



关系型数据库 用户指南

天翼云科技有限公司

目 录

1 产品介绍	23
1.1 什么是关系型数据库.....	23
1.2 常用概念.....	24
1.3 产品优势.....	26
1.3.1 低成本.....	26
1.3.2 高性能.....	26
1.3.3 高安全性.....	27
1.3.4 高可靠性.....	28
1.3.5 RDS 与自建数据库优势对比.....	28
1.4 产品系列.....	29
1.4.1 产品类型简介.....	29
1.4.2 产品功能对比.....	30
1.5 RDS for SQL Server 各版本功能概览.....	31
1.5.1 RDS for SQL Server 2012 功能概览.....	31
1.5.2 RDS for SQL Server 2014 功能概览.....	34
1.5.3 RDS for SQL Server 2016 功能概览.....	37
1.5.4 RDS for SQL Server 2017 功能概览.....	40
1.5.5 RDS for SQL Server 2019 功能概览.....	42
1.5.6 版本功能差异（标准版、企业版）.....	45
1.6 实例说明.....	46
1.6.1 数据库实例类型.....	46
1.6.2 数据库实例存储类型.....	47
1.6.3 数据库引擎和版本.....	47
1.6.4 数据库实例状态.....	48
1.7 实例规格.....	49
1.7.1 RDS for MySQL 实例规格.....	49
1.7.2 RDS for PostgreSQL 实例规格.....	51
1.7.3 RDS for SQL Server 实例规格.....	53
1.8 典型应用.....	54
1.8.1 读写分离.....	54
1.8.2 数据多样化存储.....	54

1.9 权限管理	54
1.10 约束与限制	60
1.10.1 RDS for MySQL 约束与限制	60
1.10.2 RDS for PostgreSQL 约束与限制	61
1.10.3 RDS for SQL Server 约束与限制	62
1.11 引擎版本说明	63
1.11.1 RDS for MySQL 内核版本说明	63
1.12 RDS 与其他服务的关系	68
2 RDS for MySQL 快速入门	70
2.1 操作指引	70
2.2 步骤一：购买实例	71
2.3 步骤二：连接实例	76
2.3.1 实例连接方式介绍	76
2.3.2 通过 DAS 连接 RDS for MySQL 实例（推荐）	78
2.3.3 通过内网连接 RDS for MySQL 实例	78
2.3.3.1 内网连接实例流程	78
2.3.3.2 通过内网连接 RDS for MySQL 实例（Linux 方式）	79
2.3.3.3 通过内网连接 RDS for MySQL 实例（Windows 方式）	81
2.3.3.4 设置安全组规则	84
2.3.4 通过公网连接 RDS for MySQL 实例	85
2.3.4.1 公网连接实例流程	85
2.3.4.2 绑定弹性公网 IP	86
2.3.4.3 通过公网连接 RDS for MySQL 实例（Linux 方式）	87
2.3.4.4 通过公网连接 RDS for MySQL 实例（Windows 方式）	89
2.3.4.5 设置安全组规则	91
2.4 示例：创建并连接 RDS for MySQL 实例	92
3 RDS for PostgreSQL 快速入门	102
3.1 操作指引	102
3.2 步骤一：购买实例	103
3.3 步骤二：连接实例	108
3.3.1 实例连接方式介绍	108
3.3.2 通过 DAS 连接 RDS for PostgreSQL 实例（推荐）	109
3.3.3 通过内网连接 RDS for PostgreSQL 实例	110
3.3.3.1 内网连接实例流程	110
3.3.3.2 通过内网连接 RDS for PostgreSQL 实例（Linux 方式）	110
3.3.3.3 设置安全组规则	112
3.3.4 通过公网连接 RDS for PostgreSQL 实例	113
3.3.4.1 公网连接实例流程	113
3.3.4.2 绑定弹性公网 IP	114

3.3.4.3 通过公网连接 RDS for PostgreSQL 实例（Linux 方式）	115
3.3.4.4 设置安全组规则	117
3.4 示例：创建并连接 RDS for PostgreSQL 实例	117
4 Microsoft SQL Server 快速入门	119
4.1 操作指引	119
4.2 步骤一：购买实例	120
4.3 步骤二：连接实例	124
4.3.1 实例连接方式介绍	124
4.3.2 通过 DAS 连接 Microsoft SQL Server 实例（推荐）	126
4.3.3 通过内网连接 Microsoft SQL Server 实例	127
4.3.3.1 内网连接实例流程	127
4.3.3.2 通过内网连接 Microsoft SQL Server 实例（Windows 方式）	127
4.3.3.3 设置安全组规则	131
4.3.4 通过公网连接 Microsoft SQL Server 实例	132
4.3.4.1 公网连接实例流程	132
4.3.4.2 绑定弹性公网 IP	133
4.3.4.3 通过公网连接 Microsoft SQL Server 实例（Windows 方式）	134
4.3.4.4 设置安全组规则	137
4.4 示例：创建并连接 RDS for SQL Server 实例	138
5 RDS for MySQL 用户指南	140
5.1 使用规范	140
5.1.1 实例使用规范	140
5.1.2 数据库使用规范	142
5.2 连接实例	145
5.2.1 连接 RDS for MySQL 实例的方式	145
5.2.2 通过 DAS 连接 RDS for MySQL 实例（推荐）	146
5.2.3 通过 MySQL 命令行客户端连接实例	146
5.2.3.1 使用 MySQL 命令行内网连接实例	146
5.2.3.2 使用 MySQL 命令行公网连接实例	149
5.2.3.3 安装 MySQL 客户端	152
5.2.4 通过图形化界面连接 RDS for MySQL 实例	153
5.2.5 通过 JDBC 连接 RDS for MySQL 实例	155
5.3 数据库迁移	161
5.3.1 迁移方案总览	161
5.3.2 使用 mysqldump 迁移 RDS for MySQL 数据	163
5.3.3 使用 DAS 的导出和导入功能迁移 RDS for MySQL 数据	167
5.4 参数调优	169
5.4.1 RDS for MySQL 参数调优建议	169
5.4.2 RDS 支持的最大 IOPS 是多少	171

5.4.3 如何提高 RDS 数据库的查询速度	171
5.4.4 排查 RDS for MySQL CPU 使用率高的原因和解决方法	171
5.4.5 RDS for MySQL 数据库内存使用率过高怎么处理	172
5.4.6 RDS 实例磁盘满导致实例异常的解决方法	174
5.4.7 RDS for MySQL 元数据锁 MDL 导致无法操作数据库的解决方法	175
5.4.8 RDS for MySQL 慢 SQL 问题定位	175
5.5 权限管理	177
5.5.1 创建用户并授权使用 RDS	177
5.5.2 RDS 自定义策略	178
5.6 实例生命周期	179
5.6.1 购买与原实例相同配置的数据库实例	179
5.6.2 停止实例	180
5.6.3 开启实例	181
5.6.4 重启实例	181
5.6.5 自定义列表项	182
5.6.6 导出实例	183
5.6.7 删除按需实例	184
5.6.8 回收站	185
5.7 变更实例	186
5.7.1 升级内核小版本	186
5.7.2 升级数据库大版本	187
5.7.3 修改实例名称	188
5.7.4 修改实例备注	188
5.7.5 修改数据同步方式	189
5.7.6 切换主备实例的可用性策略	190
5.7.7 变更实例的 CPU 和内存规格	190
5.7.8 磁盘扩容	192
5.7.9 存储空间自动扩容	194
5.7.10 设置可维护时间段	195
5.7.11 单机转主备实例	196
5.7.12 只读实例变更为主实例	196
5.7.13 手动切换主备实例	197
5.7.14 变更备机的可用区	198
5.8 只读实例	199
5.8.1 只读实例简介	199
5.8.2 创建只读实例	200
5.8.3 管理只读实例	202
5.9 数据备份	203
5.9.1 备份原理及方案	203

5.9.2 设置同区域备份策略.....	205
5.9.3 设置跨区域备份策略.....	206
5.9.4 创建手动备份.....	208
5.9.5 下载备份文件.....	209
5.9.6 下载 Binlog 备份文件.....	211
5.9.7 查看并导出备份信息.....	212
5.9.8 设置 RDS for MySQL 本地 Binlog 日志清理.....	212
5.9.9 使用 mysqlbinlog 工具查看 Binlog 备份文件.....	213
5.9.10 复制备份.....	215
5.9.11 一键清理 Binlog.....	216
5.9.12 删除手动备份.....	216
5.10 数据恢复.....	217
5.10.1 数据恢复方案.....	217
5.10.2 恢复到云上 MySQL 数据库.....	218
5.10.2.1 按备份文件恢复全量数据.....	218
5.10.2.2 恢复全量数据到指定时间点.....	219
5.10.2.3 恢复指定库表数据.....	219
5.10.3 恢复到自建 MySQL 数据库.....	221
5.11 参数模板管理.....	223
5.11.1 创建参数模板.....	223
5.11.2 修改 RDS for MySQL 实例参数.....	224
5.11.3 导出参数模板.....	227
5.11.4 比较参数模板.....	228
5.11.5 查看参数修改历史.....	229
5.11.6 复制参数模板.....	230
5.11.7 重置参数模板.....	230
5.11.8 应用参数模板.....	231
5.11.9 查看参数模板应用记录.....	232
5.11.10 修改参数模板描述.....	232
5.11.11 删除参数模板.....	233
5.12 连接管理.....	233
5.12.1 查看和修改内网地址.....	233
5.12.2 绑定和解绑弹性公网 IP.....	234
5.12.3 修改数据库端口.....	235
5.12.4 证书配置.....	236
5.12.5 设置安全组规则.....	237
5.13 数据库代理（读写分离）.....	239
5.13.1 读写分离简介.....	239
5.13.2 数据库代理使用规范建议.....	239

5.13.3 数据库代理计费说明	241
5.13.4 数据库代理最佳实践	241
5.13.5 开通读写分离	243
5.13.6 设置事务拆分	245
5.13.7 设置连接池	246
5.13.8 设置 Multi-Statements 处理模式	247
5.13.9 按需代理转包周期	248
5.13.10 设置延时阈值和路由模式	248
5.13.11 修改读写分离地址	251
5.13.12 变更数据库代理的规格	251
5.13.13 调整代理节点数量	252
5.13.14 升级数据库代理（Proxy）内核版本	253
5.13.15 开启或关闭访问控制	254
5.13.16 关闭读写分离	255
5.13.17 系统权重分配规则	255
5.13.18 测试读写分离效果	256
5.14 应用无损透明（ALT）	257
5.14.1 技术架构	257
5.14.2 约束条件	258
5.14.3 开启应用无损透明（ALT）	259
5.14.4 应用无损透明（ALT）最佳实践	260
5.14.5 关闭应用无损透明（ALT）	260
5.14.6 应用无损透明（ALT）体验	261
5.15 数据库管理	263
5.15.1 创建数据库	263
5.15.2 修改数据库备注	264
5.15.3 数据库授权	264
5.15.4 删除数据库	265
5.15.5 开启或关闭事件定时器	266
5.16 账号管理（非管理员权限）	267
5.16.1 创建数据库账号	267
5.16.2 重置数据库账号密码	268
5.16.3 修改数据库账号权限	269
5.16.4 修改主机 IP	269
5.16.5 删除数据库账号	270
5.17 账号和网络安全	271
5.17.1 数据库安全设置	271
5.17.2 重置管理员密码	271
5.17.3 修改实例安全组	273

5.17.4 服务端加密	274
5.17.5 设置 SSL 数据加密	274
5.17.6 设置密码过期策略	276
5.17.7 解绑弹性公网 IP 外部链接	277
5.17.8 使用最新版本数据库	277
5.18 监控指标与告警	278
5.18.1 支持的监控指标	278
5.18.2 查看监控指标	286
5.18.3 设置告警规则	287
5.18.4 设置秒级监控	287
5.19 CTS 审计	288
5.19.1 支持审计的关键操作列表	288
5.19.2 查看追踪事件	290
5.20 日志管理	291
5.20.1 日志配置管理	291
5.20.2 查看错误日志	292
5.20.3 查看慢日志	293
5.20.4 查看主备切换日志	294
5.20.5 开启 SQL 审计日志	294
5.20.6 下载 SQL 审计日志	296
5.21 智能 DBA	298
5.21.1 管理实时会话	298
5.21.2 查看性能指标	298
5.21.3 管理磁盘容量	299
5.21.4 管理锁&事务	300
5.21.5 查看慢 SQL	301
5.21.6 查看 TOP SQL	302
5.21.7 设置 SQL 限流规则	302
5.21.8 配置自治限流	305
5.21.9 管理诊断日报	306
5.22 任务中心	308
5.22.1 查看任务	308
5.22.2 删除任务	308
5.23 计费管理	309
5.23.1 按需实例转包周期	309
5.23.2 退订包周期实例	310
5.24 标签	311
6 RDS for PostgreSQL 用户指南	314
6.1 使用规范	314

6.1.1 实例使用规范	314
6.1.2 数据库使用规范	316
6.2 连接实例	317
6.2.1 连接 RDS for PostgreSQL 实例的方式	317
6.2.2 通过 DAS 连接 RDS for PostgreSQL 实例（推荐）	318
6.2.3 通过 psql 命令行客户端连接实例	318
6.2.3.1 通过内网连接 RDS for PostgreSQL 实例（Linux 方式）	318
6.2.3.2 通过公网连接 RDS for PostgreSQL 实例（Linux 方式）	320
6.2.3.3 安装 PostgreSQL 客户端	322
6.2.4 通过图形化界面连接 RDS for PostgreSQL 实例	324
6.2.5 通过 JDBC 连接 RDS for PostgreSQL 实例	326
6.3 数据库迁移	330
6.3.1 迁移方案总览	330
6.3.2 使用 psql 命令迁移 RDS for PostgreSQL 数据	331
6.3.3 使用 DAS 的导出和导入功能迁移 RDS for PostgreSQL 数据	335
6.4 参数调优	336
6.4.1 RDS for PostgreSQL 参数调优建议	336
6.4.2 排查 RDS for PostgreSQL CPU 使用率高的原因和解决方法	337
6.5 RDS for PostgreSQL 增强版	338
6.5.1 RDS for PostgreSQL 增强版简介	338
6.5.2 函数	338
6.5.3 系统视图	343
6.5.4 数据类型	345
6.5.5 隐式类型转换	345
6.5.6 预定义参数	346
6.5.7 宏变量	346
6.5.8 操作符	347
6.5.9 语法	347
6.6 RDS for PostgreSQL 内核功能	349
6.6.1 RDS for PostgreSQL 内核版本发布记录	349
6.6.2 逻辑订阅故障转移（Failover Slot）	350
6.7 权限管理	352
6.7.1 创建用户并授权使用 RDS	352
6.7.2 RDS 自定义策略	353
6.8 实例生命周期	354
6.8.1 购买与原实例相同配置的数据库实例	354
6.8.2 停止实例	355
6.8.3 开启实例	356
6.8.4 重启实例	356

6.8.5 自定义列表项.....	357
6.8.6 导出实例.....	358
6.8.7 删除按需实例.....	358
6.8.8 回收站.....	360
6.9 变更实例.....	361
6.9.1 修改实例名称.....	361
6.9.2 修改实例备注.....	361
6.9.3 修改数据同步方式.....	362
6.9.4 切换主备实例的可用性策略.....	363
6.9.5 变更实例的 CPU 和内存规格.....	364
6.9.6 磁盘扩容.....	365
6.9.7 设置可维护时间段.....	367
6.9.8 单机转主备实例.....	367
6.9.9 手动切换主备实例.....	368
6.9.10 变更备机的可用区.....	369
6.10 只读实例.....	370
6.10.1 只读实例简介.....	370
6.10.2 创建只读实例.....	371
6.10.3 管理只读实例.....	373
6.11 数据备份.....	374
6.11.1 备份原理及方案.....	374
6.11.2 设置自动备份策略.....	376
6.11.3 设置跨区域备份策略.....	377
6.11.4 创建手动备份.....	378
6.11.5 下载全量备份文件.....	379
6.11.6 下载增量备份文件.....	381
6.11.7 本地解压增量备份文件.....	382
6.11.8 本地解析增量备份文件.....	383
6.11.9 查看并导出备份信息.....	386
6.11.10 复制备份.....	386
6.11.11 删除手动备份.....	387
6.12 数据恢复.....	388
6.12.1 恢复方案.....	388
6.12.2 通过备份文件恢复 RDS for PostgreSQL 实例数据.....	388
6.12.3 通过全量备份文件恢复到自建数据库（PostgreSQL）.....	389
6.12.4 将数据库实例恢复到指定时间点.....	391
6.13 参数模板管理.....	392
6.13.1 创建参数模板.....	392
6.13.2 修改 RDS for PostgreSQL 实例参数.....	393

6.13.3 导出参数模板	395
6.13.4 比较参数模板	396
6.13.5 查看参数修改历史	397
6.13.6 复制参数模板	398
6.13.7 重置参数模板	398
6.13.8 应用参数模板	399
6.13.9 查看参数模板应用记录	400
6.13.10 修改参数模板描述	400
6.13.11 删除参数模板	401
6.14 连接管理	401
6.14.1 查看和修改内网地址	401
6.14.2 证书配置	402
6.14.3 绑定和解绑弹性公网 IP	403
6.14.4 修改数据库端口	404
6.14.5 通过 pgAdmin 连接实例	405
6.15 插件管理	407
6.15.1 通过界面安装和卸载插件	407
6.15.2 通过 SQL 命令安装和卸载插件	409
6.15.3 支持的插件列表	411
6.15.4 使用 pg_profile_pro 插件	416
6.15.5 使用 pg_repack 插件	421
6.16 表空间管理	422
6.17 账号和网络安全	424
6.17.1 数据库安全设置	424
6.17.2 重置管理员密码	425
6.17.3 修改实例安全组	426
6.17.4 服务端加密	427
6.18 监控指标与告警	428
6.18.1 支持的监控指标	428
6.18.2 查看监控指标	430
6.18.3 设置告警规则	431
6.19 CTS 审计	432
6.19.1 支持审计的关键操作列表	432
6.19.2 查看追踪事件	433
6.20 日志管理	434
6.20.1 查看错误日志	434
6.20.2 查看慢日志	435
6.21 任务中心	436
6.21.1 查看任务	436

6.21.2 删除任务	437
6.22 计费管理	438
6.22.1 按需实例转包周期	438
6.22.2 退订包周期实例	439
6.23 大版本升级	440
6.23.1 通过 SQL 命令转储与还原升级大版本	440
6.24 标签	442
7 Microsoft SQL Server 用户指南	445
7.1 使用规范	445
7.2 连接实例	447
7.2.1 连接 SQL Server 实例的方式	447
7.2.2 通过 DAS 连接 Microsoft SQL Server 实例（推荐）	447
7.2.3 通过 SQL Server Management Studio 客户端连接实例	448
7.2.3.1 通过内网连接 Microsoft SQL Server 实例（Windows 方式）	448
7.2.3.2 通过公网连接 Microsoft SQL Server 实例（Windows 方式）	451
7.2.3.3 安装 SQL Server Management Studio	454
7.3 修改实例字符集	454
7.4 数据库迁移	456
7.4.1 迁移方案总览	456
7.4.2 使用 SQL Server Management Studio 迁移 RDS for SQL Server 数据	457
7.4.3 使用 DAS 的导出和导入功能迁移 RDS for SQL Server 数据	460
7.5 性能调优	462
7.5.1 排查 RDS for SQL Server CPU 使用率高的原因和解决方法	462
7.6 权限管理	462
7.6.1 创建用户并授权使用 RDS	462
7.6.2 RDS 自定义策略	463
7.7 实例生命周期	464
7.7.1 购买与原实例相同配置的数据库实例	464
7.7.2 停止实例	465
7.7.3 开启实例	466
7.7.4 重启实例	466
7.7.5 自定义列表项	467
7.7.6 导出实例	468
7.7.7 删除按需实例	468
7.7.8 回收站	470
7.8 变更实例	471
7.8.1 修改实例名称	471
7.8.2 修改实例备注	471
7.8.3 切换主备实例的可用性策略	472

7.8.4 克隆实例	473
7.8.5 变更实例的 CPU 和内存规格	474
7.8.6 磁盘扩容	475
7.8.7 存储空间自动扩容	476
7.8.8 设置可维护时间段	477
7.8.9 单机转主备实例	478
7.8.10 手动切换主备实例	478
7.9 只读实例	479
7.9.1 只读实例简介	479
7.9.2 创建只读实例	480
7.9.3 管理只读实例	482
7.10 数据备份	483
7.10.1 备份原理及方案	483
7.10.2 设置同区域备份策略	485
7.10.3 创建手动备份	486
7.10.4 下载备份文件	487
7.10.5 查看并导出备份信息	489
7.10.6 复制备份	489
7.10.7 删除手动备份	490
7.11 数据恢复	491
7.11.1 恢复方案	491
7.11.2 通过备份文件恢复 RDS for SQL Server 实例数据	491
7.11.3 通过 SSMS 恢复备份文件到自建数据库 (SQL Server)	492
7.11.4 将数据库实例恢复到指定时间点	496
7.12 参数模板管理	497
7.12.1 创建参数模板	497
7.12.2 修改 RDS for SQL Server 实例参数	498
7.12.3 导出参数模板	500
7.12.4 比较参数模板	500
7.12.5 查看参数修改历史	501
7.12.6 复制参数模板	502
7.12.7 重置参数模板	503
7.12.8 应用参数模板	504
7.12.9 查看参数模板应用记录	504
7.12.10 修改参数模板描述	505
7.12.11 删除参数模板	505
7.13 升级版本	506
7.13.1 升级 RDS for SQL Server 数据库引擎版本	506
7.14 连接管理	509

7.14.1 查看和修改内网地址	509
7.14.2 证书配置	510
7.14.3 绑定和解绑弹性公网 IP	511
7.14.4 修改数据库端口	512
7.15 账号管理（非管理员权限）	513
7.15.1 创建数据库账号	513
7.15.2 重置数据库账号密码	514
7.15.3 删除数据库账号	514
7.16 数据库管理	515
7.16.1 创建数据库	515
7.16.2 数据库授权	516
7.16.3 删除数据库	516
7.16.4 复制数据库	517
7.16.5 查询数据库属性	518
7.17 账号和网络安全	518
7.17.1 数据库安全设置	518
7.17.2 重置管理员密码	519
7.17.3 修改实例安全组	520
7.17.4 服务端加密	521
7.17.5 开启透明数据加密功能	522
7.18 分布式事务	525
7.19 监控指标与告警	529
7.19.1 支持的监控指标	529
7.19.2 查看监控指标	533
7.19.3 设置告警规则	534
7.20 CTS 审计	535
7.20.1 支持审计的关键操作列表	535
7.20.2 查看追踪事件	536
7.21 日志管理	537
7.21.1 查看运行日志	537
7.21.2 查看或下载审计日志	538
7.21.3 查看或下载慢日志	542
7.22 智能 DBA	544
7.22.1 容量预估	544
7.23 发布订阅	547
7.23.1 创建发布	547
7.23.2 创建订阅	550
7.24 任务中心	550
7.24.1 查看任务	550

7.24.2 删除任务	551
7.25 计费管理	552
7.25.1 按需实例转包周期	552
7.25.2 退订包周期实例	553
7.26 开启或关闭 FileStream 存储	555
7.27 开启 CLR 集成功能	556
7.28 设置 RDS for SQL Server 默认语言	560
7.29 存储过程的使用	562
7.29.1 创建主账号	562
7.29.2 域账号授权 SSIS	562
7.29.3 部署 SSIS 工程	563
7.29.4 修改自定义数据库名称	564
7.29.5 查看错误日志	565
7.29.6 跟踪标记	565
7.29.7 变更数据捕获 (CDC)	566
7.29.8 将自定义数据库移出可用性组	567
7.29.9 数据库复制	567
7.29.10 限制子账户只能看到具有权限的数据库清单	569
7.29.11 删除自定义数据库	570
7.29.12 更新数据库统计信息	570
7.29.13 SQL Server agent 错误日志轮转	571
7.29.14 SQL Server 错误日志轮转	571
7.29.15 创建警报	572
7.29.16 设置警报通知	574
7.29.17 创建用于警报和作业的操作员	575
7.29.18 更新警报设置	578
7.29.19 更新警报通知	581
7.29.20 更新警报和作业所用的操作员信息	582
7.29.21 删除警报	585
7.29.22 删除特定警报和操作员的 SQL Server 代理通知定义	585
7.29.23 删除操作员	586
7.29.24 收缩数据库	587
7.29.25 查看任意数据库权限变更	589
7.29.26 授予库级 db_owner 角色权限	589
7.30 标签	590
8 常见问题	592
8.1 产品咨询	592
8.1.1 使用 RDS 要注意些什么	592
8.1.2 什么是 RDS 实例可用性	592

8.1.3 RDS 实例是否会受其他用户实例的影响	592
8.1.4 关系型数据库支持跨 AZ 高可用吗	592
8.1.5 RDS 是否支持主备实例变更为单机实例	593
8.1.6 为何使用了 RDS 后网站登录较慢	593
8.1.7 主实例和只读实例之间可以设置数据同步方式吗	593
8.1.8 主备同步存在多长时间的延迟	593
8.1.9 多台弹性云服务器是否可以使用同一个 RDS 数据库	594
8.1.10 购买 RDS 实例后可以对磁盘进行加密吗	594
8.1.11 RDS 购买磁盘加密后，备份文件会加密吗	594
8.1.12 MySQL 实例支持的加密函数	595
8.1.13 MySQL 开启 GTID 后有哪些限制	595
8.1.14 不同 RDS 实例的 CPU 和内存是否共享	595
8.1.15 RDS 实例内能运行多少个数据库	595
8.1.16 MySQL 是否有单表尺寸限制	595
8.2 资源及磁盘管理	596
8.2.1 创建实例需要多长时间	596
8.2.2 占用 RDS 磁盘空间的日志及文件有哪些	596
8.2.3 RDS 是否支持磁盘扩容	597
8.2.4 哪些内容会占用用户所创建的 RDS 实例空间	597
8.2.5 DDL 操作对磁盘空间的要求	597
8.2.6 SQL Server 实例短时间内大量压入数据导致数据盘空间暴增的规避方法	598
8.3 数据库连接	598
8.3.1 RDS 实例连接失败怎么办	598
8.3.2 外部服务器能否访问 RDS 数据库	602
8.3.3 RDS 数据库连接数满的排查思路	602
8.3.4 RDS 数据库实例支持的最大数据连接数是多少	602
8.3.5 如何创建和连接 ECS	604
8.3.6 内网方式下 ECS 无法连接 RDS 实例的原因	605
8.3.7 客户端问题导致连接失败	605
8.3.8 服务端问题导致连接失败	606
8.3.9 应用程序怎么访问 VPC 中的 RDS 实例	606
8.3.10 应用程序是否需要支持自动重连数据库	606
8.3.11 如何通过 JDBC 连接 RDS for PostgreSQL 数据库	606
8.3.12 绑定公网 IP 后无法 ping 通的解决方案	610
8.3.13 如何定位本地 IP 地址	611
8.3.14 Microsoft SQL Server 连接不上的判断方法	611
8.3.15 RDS 跨地域内网能访问吗	612
8.3.16 使用 SSL 连接数据库发生主备切换后是否可以正常连接	612
8.3.17 ECS 内网访问 RDS，是否受带宽限制	612

8.3.18 为什么重置密码后新密码没有生效	612
8.3.19 连接 Microsoft SQL Server 数据库时，连接超时是否会自动退出	613
8.3.20 如何设置 MySQL 8.0 字符集的编码格式	613
8.3.21 ECS 和 RDS 部署在不同的 VPC，网络不通怎么办	613
8.3.22 如何查看当前时间所有连接数据库的 IP	613
8.3.23 可以访问 RDS 备实例吗	613
8.3.24 如何查看 MySQL 数据库的连接情况	614
8.4 数据库迁移	615
8.4.1 为什么要采用 mysqldump 和 pg_dump 工具迁移	615
8.4.2 使用 mysqldump 导出大表的注意事项	615
8.4.3 mysqldump 的 6 大使用场景的导出命令	615
8.4.4 RDS for MySQL 实例迁移中，大量 binlog 文件导致数据盘空间不足	617
8.4.5 RDS 支持导入哪些数据库引擎的数据	617
8.5 数据库权限	617
8.5.1 root 账号为什么没有 super 权限	617
8.5.2 RDS ManageAccess 权限和 DAS 权限有什么区别	618
8.5.3 RDS for MySQL 内置账户介绍	618
8.5.4 MySQL 是否支持多账号	618
8.5.5 使用 DAS 登录数据库是否有人数限制，密码多次输入错误有无锁死机制	618
8.5.6 删除 PostgreSQL 数据库中的角色失败	619
8.5.7 Microsoft SQL Server 2017 企业版主备实例的登录名权限如何同步到只读实例	620
8.5.8 Microsoft SQL Server 中主实例的账号删除重建后，权限是否会同步	620
8.5.9 本地客户端连接实例后如何查看已授权的数据库	620
8.6 数据库存储	621
8.6.1 RDS for MySQL 支持哪些存储引擎	621
8.6.2 RDS 使用的什么存储	622
8.6.3 MySQL 是否支持存储过程和函数	622
8.6.4 RDS 是否支持存储类型变更，普通 IO 转超高 IO	622
8.6.5 数据超过了 RDS for MySQL 实例的最大存储容量怎么办	622
8.6.6 如何查看 RDS 的存储空间使用情况	623
8.6.7 在 RDS for SQL Server 上创建的数据库保存在什么路径下	623
8.7 安装客户端	623
8.7.1 如何安装 MySQL 客户端	623
8.7.2 如何安装 PostgreSQL 客户端	624
8.7.3 如何安装 SQL Server Management Studio	627
8.8 数据库基本使用	627
8.8.1 MySQL 8.0 是否支持全文检索	627
8.8.2 如何通过数据管理服务(DAS)查询 SQL 语句	627
8.8.3 mysqlbinlog 工具使用方法	629

8.8.4 如何查看当前连接数据库的 session ID 以及登录时间	629
8.8.5 RDS for MySQL 如何创建定时任务	629
8.8.6 导出 SQL 查询结果到 Excel 出现乱码	630
8.8.7 RDS 实例做 OPTIMIZE TABLE 操作是否会锁表	630
8.8.8 删除 Microsoft SQL Server 主备实例数据库报错	630
8.8.9 误删数据库 root 账号怎么办?	631
8.9 备份与恢复	631
8.9.1 RDS 能够保存多长时间的备份	631
8.9.2 如何清理云数据库 RDS 的备份空间	632
8.9.3 数据库在备份时间段中是否可用	632
8.9.4 如何查看 RDS 备份空间使用情况	632
8.9.5 如何将 RDS 数据库备份到弹性云服务器上	633
8.9.6 RDS 实例删除后, 备份是否会保留	633
8.9.7 如何找回误删除数据库和数据表	633
8.9.8 Microsoft SQL Server 自动备备是如何产生的	633
8.9.9 为什么自动备份会失败	633
8.9.10 为什么数据表会丢失或数据被删除	635
8.9.11 如何将本地数据库备份恢复到云数据库 RDS	635
8.9.12 RDS for PostgreSQL 中是否支持恢复单表信息	635
8.9.13 备份文件是否支持转储至用户的 OBS 桶	635
8.9.14 RDS for MySQL 是否支持表级备份到指定 OBS	635
8.9.15 RDS for MySQL 的备份策略如何删除	635
8.10 数据库监控	636
8.10.1 用户平时需要关注实例的哪些监控指标	636
8.10.2 RDS 实例内存使用率指标的计算方法	636
8.10.3 如何设置主备复制延时的告警规则	636
8.11 扩容及规格变更	637
8.11.1 RDS 实例在扩容和规格变更期间是否一直可用	637
8.11.2 为什么端口变更后实例状态异常	637
8.11.3 RDS 实例是否支持更换 VPC 和子网	637
8.12 数据库参数修改	637
8.12.1 哪些参数设置不合理会导致数据库不可用 (RDS for PostgreSQL)	637
8.12.2 如何修改时区	638
8.12.3 RDS for MySQL 密码过期策略	639
8.12.4 如何修改云数据库 RDS 的事务隔离等级	640
8.12.5 如何确保 RDS for MySQL 数据库字符集正确	641
8.12.6 RDS for PostgreSQL 是否支持 test_decoding 插件	642
8.12.7 使用 utf8mb4 字符集存储 emoji 表情到 RDS for MySQL 实例	643
8.12.8 如何在 Microsoft SQL Server 数据库添加 ndf 文件的路径	644

8.12.9 是否支持使用 SQL 命令修改全局参数	644
8.12.10 Microsoft SQL Server 字符集排序规则(collation)如何修改	644
8.12.11 MySQL 如何设置表名是否区分大小写	645
8.12.12 RDS for MySQL 支持开启查询缓存吗	646
8.13 日志管理	646
8.13.1 RDS for MySQL 慢日志延迟时间是多久	646
8.13.2 如何查看 MySQL 执行过的所有 SQL 日志	646
8.13.3 如何通过命令获取 Microsoft SQL Server 的错误日志	648
8.13.4 如何查看 RDS for MySQL 数据库的死锁日志	649
8.14 网络安全	649
8.14.1 RDS 有哪些安全保障措施	649
8.14.2 如何保障 EIP 数据传输安全	649
8.14.3 如何防止任意源连接数据库	650
8.14.4 访问 RDS 实例应该如何配置安全组	650
8.14.5 将根证书导入 Windows/Linux 操作系统	650
8.14.6 如何确认 SSL 根证书的有效期	652
8.14.7 数据库中数据被损坏的可能原因有哪些	653
8.15 版本升级	653
8.15.1 如何查看云数据库 RDS 实例的版本号	653
8.15.2 RDS for MySQL 是否支持版本升级	653
8.15.3 RDS for MySQL 是否支持降版本	653
9 故障排除	654
9.1 RDS for MySQL	654
9.1.1 备份恢复	654
9.1.1.1 RDS for MySQL 全备恢复到本地提示无 super 权限	654
9.1.1.2 备份期间 DDL 操作导致备份失败	656
9.1.1.3 如何将本地的数据库备份文件恢复到 RDS 实例	656
9.1.1.4 RDS for MySQL 备份任务失败分析思路	657
9.1.1.5 手动下发全量备份比自动下发全量备份时间长	658
9.1.1.6 下载备份文件在本地恢复，登录密码错误	659
9.1.1.7 磁盘空间满导致自动增量备份失败	659
9.1.1.8 RDS 实例恢复到指定时间点失败	659
9.1.1.9 怎么解决执行 mysqldump 出现 SET @@SESSION.SQL_LOG_BIN 等 SQL 的问题	660
9.1.1.10 mysqldump 导出数据报错权限不足	661
9.1.2 主备复制	661
9.1.2.1 MySQL 主备复制原理简介	661
9.1.2.2 主备复制延迟持续增长后自动恢复	663
9.1.2.3 MySQL 主备复制延迟场景及解决方案	664
9.1.2.4 RDS 主备复制关系异常	666

9.1.2.5 主备复制时延瞬间飆高回落	666
9.1.2.6 canal 工具报错权限不足	667
9.1.2.7 canal 解析 Binlog 报错	668
9.1.3 参数类	668
9.1.3.1 控制台上修改 long_query_time 参数后未生效	668
9.1.3.2 GROUP_CONCAT 结果不符合预期	669
9.1.3.3 RDS for MySQL 创建索引失败报错[ERROR] 1071 的解决方案	670
9.1.3.4 RDS for MySQL 大小写参数敏感类问题	672
9.1.3.5 RDS MySQL timeout 相关参数简介	673
9.1.3.6 命令行修改 MySQL global 参数失败	674
9.1.4 性能资源类	674
9.1.4.1 CPU 使用率高问题排查与优化	674
9.1.4.2 内存使用超限风险与优化	675
9.1.4.3 磁盘性能带宽超上限	677
9.1.4.4 联合索引设置不当导致慢 SQL	677
9.1.4.5 数据库磁盘满导致被设置 read_only	680
9.1.4.6 Binlog 未清理导致磁盘占用高	680
9.1.4.7 业务死锁导致响应变慢	681
9.1.4.8 MySQL 只读实例磁盘占用远超主实例	682
9.1.4.9 RDS for MySQL CPU 升高定位思路	682
9.1.4.10 冷热数据问题导致 sql 执行速度慢	684
9.1.4.11 表碎片率过高可能导致的问题	684
9.1.4.12 复杂查询造成磁盘满	687
9.1.4.13 怎么解决查询运行缓慢的问题	688
9.1.4.14 长事务导致规格变更或小版本升级失败	688
9.1.4.15 RDS for MySQL 数据库报错 Native error 1461 的解决方案	689
9.1.4.16 RDS for MySQL 增加表字段后出现运行卡顿现象	690
9.1.4.17 长事务导致 UNDO 增多引起磁盘空间满	690
9.1.5 SQL 类	690
9.1.5.1 更新 emoji 表情数据报错 Error 1366	690
9.1.5.2 索引长度限制导致修改 varchar 长度失败	691
9.1.5.3 建表时 timestamp 字段默认值无效	692
9.1.5.4 自增属性 AUTO_INCREMENT 为什么未在表结构中显示	693
9.1.5.5 存储过程和相关表字符集不一致导致执行缓慢	694
9.1.5.6 RDS MySQL 报错 ERROR [1412]的解决方法	694
9.1.5.7 创建二级索引报错 Too many keys specified	695
9.1.5.8 存在外键的表删除问题	696
9.1.5.9 distinct 与 group by 优化	696
9.1.5.10 字符集和字符序的默认选择方式	698

9.1.5.11 MySQL 创建用户提示服务器错误.....	699
9.1.5.12 delete 大表数据后，再次查询同一张表时出现慢 SQL.....	701
9.1.5.13 设置事件定时器后未生效.....	702
9.1.5.14 为什么有时候用浮点数做等值比较查不到数据.....	702
9.1.5.15 开通数据库代理后有大量 select 请求分发到主节点.....	704
9.1.5.16 执行 RENAME USER 失败的解决方法.....	705
9.1.5.17 有外键的表无法删除报错 ERROR[1451]的解决方案.....	705
9.1.5.18 表字段类型转换失败的解决方法.....	706
9.1.5.19 RDS for MySQL 创建表失败报错 Row size too large 的解决方案.....	706
9.1.5.20 RDS for MySQL 数据库报错 ERROR [1412]的解决方案.....	707
9.1.6 连接类.....	708
9.1.6.1 连接数据库报错 Access denied.....	708
9.1.6.2 mariadb-connector SSL 方式连接数据库失败.....	709
9.1.6.3 RDS for MySQL 建立连接慢导致客户端超时报 connection established slowly.....	710
9.1.6.4 root 账号的 ssl_type 修改为 ANY 后无法登录.....	711
9.1.6.5 客户端 TLS 版本与 RDS for MySQL 不一致导致 SSL 连接失败.....	712
9.1.6.6 使用 root 账号连接数据库失败.....	713
9.1.6.7 RDS for MySQL 客户端连接实例后会自动断开.....	714
9.1.6.8 RDS for MySQL 实例无法访问.....	715
9.1.6.9 RDS for MySQL 数据库修改 authentication_string 字段为显示密码后无法登录.....	718
9.1.6.10 RDS for MySQL 升级版本后，导致现有配置无法正常连接到 MySQL-server.....	719
9.1.6.11 客户端超时参数设置不当导致连接超时退出.....	721
9.1.6.12 RDS for MySQL 在启用了 SSL 验证连接功能后，导致代码（php/java/python）等连接数据库失败....	721
9.1.6.13 istio-citadel 证书机制导致每隔 45 天出现断连.....	722
9.1.7 其他使用问题.....	722
9.1.7.1 慢日志显示 SQL 语句扫描行数为 0.....	722
9.1.7.2 查看 RDS 存储空间使用量.....	723
9.1.7.3 审计日志上传策略说明.....	724
9.1.7.4 自增字段取值.....	724
9.1.7.5 表的自增 AUTO_INCREMENT 初值与步长.....	727
9.1.7.6 表的自增 AUTO_INCREMENT 超过数据中该字段的最大值加 1.....	730
9.1.7.7 自增字段值跳变的原因.....	734
9.1.7.8 修改表的自增 AUTO_INCREMENT 值.....	740
9.1.7.9 自增主键达到上限，无法插入数据.....	742
9.1.7.10 空用户的危害.....	745
9.1.7.11 pt-osc 工具连接 RDS for MySQL 主备实例卡住.....	748
9.2 RDS for SQL Server.....	749
9.2.1 RDS for SQL Server 数据库恢复到新实例后新建用户，提示用户已存在的解决方法.....	749
9.2.2 Microsoft SQL Server 规格变更或主备切换失败.....	750

9.2.3 Microsoft SQL Server 如何解除和重建复制关系	752
A 修订记录	错误！未定义书签。

1 产品介绍

1.1 什么是关系型数据库

关系型数据库（Relational Database Service，简称 RDS）是一种基于云计算平台的稳定可靠、弹性伸缩、便捷管理的在线关系型数据库服务。关系型数据库支持以下引擎：

- [MySQL](#)
- [PostgreSQL](#)
- [SQL Server](#)

关系型数据库服务具有完善的性能监控体系和多重安全防护措施，并提供了专业的数据库管理平台，让用户能够在云上轻松的进行设置和扩展关系型数据库。通过关系型数据库服务的管理控制台，用户无需编程就可以执行所有必需任务，简化运营流程，减少日常运维工作量，从而专注于开发应用和业务发展。

MySQL

MySQL 是目前最受欢迎的开源数据库之一，其性能卓越，搭配 LAMP（Linux + Apache + MySQL + Perl/PHP/Python），成为 WEB 开发的高效解决方案。MySQL 拥有稳定可靠、安全运行、弹性伸缩、轻松管理、经济实用等特点。

- 架构成熟稳定，支持流行应用程序，适用于多领域多行业；支持各种 WEB 应用，成本低，中小企业首选。
- 管理控制台提供全面的监控信息，简单易用，灵活管理，可视又可控。
- 随时根据业务情况弹性伸缩所需资源，按需开支，量身订做。

当前 RDS for MySQL 支持版本请参见[数据库引擎和版本](#)。

更多详细信息，请参见官方文档：<https://dev.mysql.com/doc/>。

PostgreSQL

PostgreSQL 是一个开源对象关系型数据库管理系统，并侧重于可扩展性和标准的符合性，被业界誉为“最先进的开源数据库”。PostgreSQL 面向企业复杂 SQL 处理的 OLTP 在线事务处理场景，支持 NoSQL 数据类型（JSON/XML/hstore），支持 GIS 地理信息处理，在可靠性、数据完整性方面有良好声誉，适用于互联网网站、位置应用系统、复杂数据对象处理等应用场景。

- 支持 postgis 插件，空间应用卓越。
- 适用场景丰富，费用低，随时可以根据业务情况弹性伸缩所需的资源，按需开支，量身订做。

当前 RDS for PostgreSQL 支持版本请参见[数据库引擎和版本](#)。

更多详细信息，请参见官方文档：<https://www.postgresql.org/docs/>。

Microsoft SQL Server

Microsoft SQL Server 是老牌商用级数据库，成熟的企业级架构，轻松应对各种复杂环境。一站式部署、保障关键运维服务，大量降低人力成本。被广泛应用于政府、金融、医疗、教育和游戏等领域。

云数据库 RDS for SQL Server 具有稳定可靠、安全运行、弹性伸缩、轻松管理和经济实用等特点。拥有高可用架构、数据安全保护和故障秒级恢复功能，提供了灵活的备份方案。

当前 Microsoft SQL Server 支持版本请参见[数据库引擎和版本](#)。

更多详细信息，请参见官方文档：<https://learn.microsoft.com/zh-cn/sql/?view=sql-server-ver16>。

1.2 常用概念

实例

关系型数据库的最小管理单元是实例，一个实例代表了一个独立运行的数据库。用户可以在关系型数据库系统中自助创建及管理各种数据库引擎的实例。实例的类型、规格、引擎、版本和状态，请参考[实例说明](#)。

数据库引擎

关系型数据库支持以下引擎：

- MySQL
- PostgreSQL
- SQL Server

支持版本请参见[数据库引擎和版本](#)。

实例类型

云数据库 RDS 的实例分为：单机实例、主备实例等。不同类型支持的引擎类型和实例规格不同，请以实际界面为准。

各系列产品的详细介绍请参考[产品类型简介](#)和[产品功能对比](#)。

实例规格

数据库实例各种规格（vCPU 个数、内存（GB）、对应的数据库引擎）请参考[实例规格](#)。

自动备份

创建实例时，关系型数据库默认开启自动备份策略，实例创建成功后，您可对其进行修改，关系型数据库会根据您的配置，自动创建数据库实例的全量备份。

手动备份

手动备份是由用户启动的数据库实例的全量备份，它会一直保存，直到用户手动删除。

区域和可用区

我们用区域和可用区来描述数据中心的位置，您可以在特定的区域、可用区创建资源。

- 区域（Region）指物理的数据中心。每个区域完全独立，这样可以实现最大程度的容错能力和稳定性。资源创建成功后不能更换区域。
- 可用区（AZ, Availability Zone）是同一区域内，电力和网络互相隔离的物理区域，一个可用区不受其他可用区故障的影响。一个区域内可以有多个可用区，不同可用区之间物理隔离，但内网互通，既保障了可用区的独立性，又提供了低价、低时延的网络连接。

图 1-1 阐明了区域和可用区之间的关系。

图 1-1 区域和可用区



项目

Project 用于将 OpenStack 的资源（计算、存储和网络资源）进行分组和隔离。Project 可以是一个部门或者一个项目组。一个账户中可以创建多个 Project。

1.3 产品优势

1.3.1 低成本

创建使用

您可以通过官网实时生成目标实例，关系型数据库服务配合弹性云服务器一起使用，通过内网连接关系型数据库可以有效地降低应用响应时间、节省公网流量费用。

弹性扩容

可以根据您的业务情况弹性伸缩所需的资源，按需开支，量身定做。配合云监控（Cloud Eye）监测数据库压力和数据存储量的变化，您可以灵活调整实例规格。

完全兼容

您无需再次学习，关系型数据库各引擎的操作方法与原生数据库引擎的完全相同。关系型数据库还兼容现有的程序和工具。

运维便捷

RDS 的日常维护和管理，包括但不限于软硬件故障处理、数据库补丁更新等工作，保障关系型数据库运转正常。云数据库 RDS 提供专业数据库管理平台，重启、重置密码、参数修改、查看错误日志和慢日志、恢复数据等一键式功能。提供 CPU 利用率、IOPS、连接数、磁盘空间等实例信息实时监控及告警，让您随时随地了解实例动态。

1.3.2 高性能

性能优化

多年的数据库研发、搭建和维护经验，结合数据库云化改造技术，大幅优化传统数据库，为您打造更高可用、更高可靠、更高安全、更高性能、便捷运维、弹性伸缩的数据库服务。

SQL 优化方案

关系型数据库提供慢 SQL 检测，用户可以根据关系型数据库服务提出的优化建议进行代码优化。

高速访问

关系型数据库可以配合同一地域的弹性云服务器一起使用，通过内网通信，缩短应用响应时间，同时节省公网流量费用。

1.3.3 高安全性

网络隔离

通过虚拟私有云（Virtual Private Cloud，简称 VPC）和网络安全组实现网络隔离。虚拟私有云允许租户通过配置虚拟私有云入站 IP 范围，来控制连接数据库的 IP 地址段。关系型数据库实例运行在租户独立的虚拟私有云内，可提升关系型数据库实例的安全性。您可以综合运用子网和安全组的配置，来完成关系型数据库实例的隔离。

访问控制

通过主/子账号和安全组实现访问控制。创建关系型数据库实例时，关系型数据库服务会为租户同步创建一个数据库主账号，根据需要创建数据库实例和数据库子账号，将数据库对象赋予数据库子账号，从而达到权限分离的目的。可以通过虚拟私有云对关系型数据库实例所在的安全组入站、出站规则进行限制，从而控制可以连接数据库的网络范围。

传输加密

通过 TLS 加密、SSL 加密实现传输加密。使用从服务控制台上下载的 CA 根证书，并在连接数据库时提供该证书，对数据库服务端进行认证并达到加密传输的目的。

存储加密

关系型数据库服务支持对存储到数据库中的数据加密后存储，加密密钥由 KMS 进行管理。

数据删除

删除关系型数据库实例时，存储在数据库实例中的数据都会被删除。安全删除不仅包括数据库实例所挂载的磁盘，也包括自动备份数据的存储空间。删除的实例可以通过保留的手动备份恢复实例数据。

防 DDoS 攻击

当用户使用外网连接关系型数据库实例时，可能会遭受 DDoS 攻击。当关系型数据库安全体系认为用户实例正在遭受 DDoS 攻击时，会首先启动流量清洗的功能，如果流量清洗无法抵御攻击或者攻击达到黑洞阈值时，将会进行黑洞处理，保证关系型数据库整体服务的可用性。

安全防护

关系型数据库处于多层防火墙的保护之下，可以有力地抗击各种恶意攻击，保证数据安全，防御 DDoS 攻击、防 SQL 注入等。建议用户通过内网访问关系型数据库实例，可使关系型数据库实例免受 DDoS 攻击风险。

1.3.4 高可靠性

双机热备

关系型数据库服务采用热备架构，故障秒级自动切换。

数据备份

每天自动备份数据，备份都是以压缩包的形式自动存储在对象存储服务（Object Storage Service，简称 OBS）。备份文件保留 732 天，支持一键式恢复。用户可以设置自动备份的周期，还可以根据自身业务特点随时发起备份，选择备份周期、修改备份策略。

数据恢复

支持按备份集和指定时间点的恢复。在大多数场景下，用户可以将 732 天内任意一个时间点的数据恢复到关系型数据库新实例上，数据验证无误后即可将数据迁回关系型数据库主实例，完成数据回溯。

数据可靠

数据持久性高达 99.9999999%，保证数据安全可靠，保护您的业务免受故障影响。

1.3.5 RDS 与自建数据库优势对比

云数据库 RDS 和自建数据库的优势对比如表 1-1 所示。

表 1-1 优势对比

项目	云数据库 RDS	自购服务器搭建数据库服务
服务可用性	请参见《弹性云服务器用户指南》。	需要购买额外设备，自建主从，自建 RAID。
数据可靠性	请参见《云硬盘用户指南》。	需要购买额外设备，自建主从，自建 RAID。
系统安全性	防 DDoS 攻击，流量清洗；及时修复各种数据库安全漏洞。	需要购买昂贵的硬件设备和软件服务，需要自行检测和修复安全漏洞等。
数据库备份	支持自动备份，手动备份，自定义备份存储周期。	需要购买设备，并自行搭建设置和后期维护。
软硬件投入	无需投入软硬件成本，按需购买，弹性伸缩。	数据库服务器成本相对较高，对于 Microsoft SQL Server 需支付许可证费用。
系统托管	无需托管。	需要自购 2U 服务器设备，如需实现主从，购买两台服务器，并进行自建。

项目	云数据库 RDS	自购服务器搭建数据库服务
维护成本	无需运维。	需要投入大量人力成本，招聘专业的 DBA 进行维护。
部署扩容	弹性扩容，快速升级，按需开通。	需采购和原设备匹配的硬件，需托管机房的配合，需部署设备，整体周期较长。
资源利用率	按实际结算，100%利用率。	考虑峰值，资源利用率低。

1.4 产品系列

1.4.1 产品类型简介

目前，云数据库 RDS 的实例分为如下几个类型：

- 单机实例
- 主备实例
- 集群版实例

不同系列支持的引擎类型和实例规格不同，请以实际界面为准。

表 1-2 实例类型简介

实例类型	简介	使用说明	适用场景
单机实例	采用单个数据库节点部署架构。与主流的主备实例相比，它只包含一个节点，但具有高性价比。	单机版出现故障后，无法保障及时恢复。	<ul style="list-style-type: none"> • 个人学习。 • 微型网站。 • 中小企业的开发测试环境。
主备实例	采用一主一备的经典高可用架构，支持跨 AZ 高可用，选择主可用区和备可用区不在同一个可用区（AZ）。主实例和备实例共用一个 IP 地址。	<ul style="list-style-type: none"> • 备机提高了实例的可靠性，创建主机的过程中，会同步创建备机，备机创建成功后，用户不可见。 • 当主节点故障后，会发生主备切换，期间数据库客户端会发生短暂中断。若存在复制延时，主备切换时间会长一点，数据库客户 	<ul style="list-style-type: none"> • 大中型企业的生产数据库。 • 覆盖互联网、物联网、零售电商、物流、游戏等行业的应用。

实例类型	简介	使用说明	适用场景
		端需要支持重新连接。	
集群版实例	采用微软 AlwaysOn 高可用架构，支持 1 主 1 备 5 只读集群模式，拥有更高可用性，可靠性，可拓展能力。	仅限 RDS for SQL Server 使用。	<ul style="list-style-type: none"> 金融行业。 互联网行业。 酒店行业。 在线教育。

1.4.2 产品功能对比

单机实例采用单个数据库节点部署架构。与主流的主备实例相比，单机实例只包含一个节点，没有备用节点用于故障恢复。

优势对比

- 单机实例：支持创建只读实例（Microsoft SQL Server 除外）、错误日志、慢日志查询管理。相较于主备实例，单机实例少了一个数据库节点，可大幅节省用户成本。由于单机实例只有一个数据库节点，当该数据库节点出现故障时，恢复时间较长，因此，如果是对数据库可用性要求较高的敏感性业务，不建议使用单机实例。
- 主备实例：主备实例的备数据库节点仅用于故障转移和恢复场景，不对外提供服务。由于使用备数据库节点会带来额外性能开销，从性能角度来看，单机实例的性能与主备实例相同，甚至单机实例的性能可能会高于主备实例。

表 1-3 产品功能对比

产品功能	单机实例	主备实例
节点数	1	2
规格配置	vCPU：最高 32 核 内存大小：最高 128GB 数据盘：最高 4000 GB	vCPU：最高 32 核 内存大小：最高 128GB 数据盘：最高 4000 GB
监控与告警	支持	支持
安全组	支持	支持
备份与恢复	支持	支持
参数设置	支持	支持
SSL	支持	支持
日志管理	支持	支持

产品功能	单机实例	主备实例
只读实例（需另建实例）	支持	支持
高频监控	支持	支持
主备库切换	不支持	支持
可用区切换	不支持	支持
手动主备切换	不支持	支持
实例规格变更	支持	支持

1.5 RDS for SQL Server 各版本功能概览

1.5.1 RDS for SQL Server 2012 功能概览

类别	功能	版本				
		web 版	标准版		企业版	
		单机	单机	主备	单机	主备
实例管理	创建实例	√	√	√	√	√
实例管理	重启实例	√	√	√	√	√
实例管理	变更实例的 CPU 和规格	√	√	√	√	√
实例管理	重置密码	√	√	√	√	√
实例管理	单机转主备	×	√	×	√	×
实例管理	磁盘扩容	√	√	√	√	√
实例管理	手动切换主备实例	×	×	√	×	√
实例管理	删除实例	√	√	√	√	√
实例管	升级引擎版本	√	√	√	√	√

理						
实例管理	创建只读实例	×	×	×	×	×
实例管理	修改实例名称	√	√	√	√	√
实例管理	修改备注	√	√	√	√	√
实例管理	创建指定实例字符集	√	√	√	√	√
实例管理	设置可维护时间段	√	√	√	√	√
实例管理	创建相同配置实例	√	√	√	√	√
任务中心	任务中心	√	√	√	√	√
数据库连接	VPC 内访问（内网访问）	√	√	√	√	√
	公网访问	√	√	√	√	√
	修改内网地址	√	√	√	√	√
	修改数据库端口	√	√	√	√	√
备份恢复	全量备份（自动备份）	√	√	√	√	√
	增量备份	√	√	√	√	√
	下载备份	√	√	√	√	√
	复制备份	√	√	√	√	√
	自动备份策略	√	√	√	√	√
	通过备份文件恢复到 RDS for SQL Server	√	√	√	√	√
	恢复实例到指定时间点	√	√	√	√	√
	手动备份	√	√	√	√	√
	恢复到新实例	√	√	√	√	√
恢复到已有实例	√	√	√	√	√	

监控与告警	资源监控	√	√	√	√	√
	引擎监控	√	√	√	√	√
	设置告警规则	√	√	√	√	√
参数管理	创建参数模板	√	√	√	√	√
	比较参数模板	√	√	√	√	√
	应用参数模板	√	√	√	√	√
	查看参数模板应用记录	√	√	√	√	√
	编辑参数模板	√	√	√	√	√
	导出参数模板	√	√	√	√	√
	查看参数修改历史	√	√	√	√	√
日志管理	查看或下载运行日志	√	√	√	√	√
	查看或下载慢日志	√	√	√	√	√
回收站	设置回收站策略	√	√	√	√	√
	重建实例	√	√	√	√	√
引擎主要功能	加域实例创建与访问	√	√	√	√	√
引擎主要功能	分布式事务 (MSDTC)	√	√	√	√	√
引擎主要功能	文件流 (FileStream)	√	√	×	√	×
引擎主要功能	开启 CLR 集成功能	√	√	√	√	√
存储过程相关	修改自定义数据库名称	√	√	√	√	√
	变更数据捕获 (CDC)	×	√	√	√	√
	收缩数据库	√	√	√	√	√
	数据库复制	√	√	√	√	√
	更新数据库统计信息	√	√	√	√	√
	跟踪标记	√	√	√	√	√

1.5.2 RDS for SQL Server 2014 功能概览

类别	功能	版本				
		web 版	标准版		企业版	
		单机	单机	主备	单机	主备
实例管理	创建实例	√	√	√	√	√
实例管理	重启实例	√	√	√	√	√
实例管理	变更实例的 CPU 和规格	√	√	√	√	√
实例管理	重置密码	√	√	√	√	√
实例管理	单机转主备	×	√	×	√	×
实例管理	磁盘扩容	√	√	√	√	√
实例管理	手动切换主备实例	×	×	√	×	√
实例管理	删除实例	√	√	√	√	√
实例管理	升级引擎版本	√	√	√	√	√
实例管理	创建只读实例	×	×	×	×	×
实例管理	修改实例名称	√	√	√	√	√
实例管理	修改备注	√	√	√	√	√
实例管理	创建指定实例字符集	√	√	√	√	√
实例管理	设置可维护时间段	√	√	√	√	√
实例管理	创建相同配置实例	√	√	√	√	√

任务中心	任务中心	√	√	√	√	√
数据库连接	VPC 内访问（内网访问）	√	√	√	√	√
数据库连接	公网访问	√	√	√	√	√
数据库连接	修改内网地址	√	√	√	√	√
数据库连接	修改数据库端口	√	√	√	√	√
备份恢复	全量备份（自动备份）	√	√	√	√	√
备份恢复	日志备份	√	√	√	√	√
备份恢复	下载备份	√	√	√	√	√
备份恢复	复制备份	√	√	√	√	√
备份恢复	自动备份策略	√	√	√	√	√
备份恢复	通过备份文件恢复到 RDS for SQL Server	√	√	√	√	√
备份恢复	恢复实例到指定时间点	√	√	√	√	√
备份恢复	局部备份	√	√	√	√	√
备份恢复	局部恢复	√	√	√	√	√
备份恢复	恢复到新实例	√	√	√	√	√
备份恢复	恢复到已有实例	√	√	√	√	√
监控与告警	资源监控	√	√	√	√	√
	引擎监控	√	√	√	√	√
	设置告警规则	√	√	√	√	√

参数管理	创建参数模板	√	√	√	√	√
	比较参数模板	√	√	√	√	√
	应用参数模板	√	√	√	√	√
	查看参数模板应用记录	√	√	√	√	√
	编辑参数模板	√	√	√	√	√
	导出参数模板	√	√	√	√	√
	查看参数修改历史	√	√	√	√	√
日志管理	查看或下载运行日志	√	√	√	√	√
	查看或下载慢日志	√	√	√	√	√
安全管理	磁盘加密	√	√	√	√	√
安全管理	修改实例安全组	√	√	√	√	√
安全管理	开启透明数据加密 (TDE)	×	×	×	√	√
回收站	设置回收站策略	√	√	√	√	√
	重建实例	√	√	√	√	√
引擎主要功能	加域实例创建与访问	√	√	√	√	√
引擎主要功能	分布式事务 (MSDTC)	√	√	√	√	√
引擎主要功能	文件流 (FileStream)	√	√	×	√	×
引擎主要功能	开启 CLR 集成功能	√	√	√	√	√
存储过程相关	修改自定义数据库名称	√	√	√	√	√
	变更数据捕获 (CDC)	×	√	√	√	√
	收缩数据库	√	√	√	√	√
	数据库复制	√	√	√	√	√
	更新数据库统计信	√	√	√	√	√

	息					
	跟踪标记	√	√	√	√	√

1.5.3 RDS for SQL Server 2016 功能概览

类别	功能	版本				
		web 版	标准版		企业版	
		单机	单机	主备	单机	主备
实例管理	创建实例	√	√	√	√	√
实例管理	重启实例	√	√	√	√	√
实例管理	变更实例的 CPU 和规格	√	√	√	√	√
实例管理	重置密码	√	√	√	√	√
实例管理	单机转主备	×	√	×	√	×
实例管理	磁盘扩容	√	√	√	√	√
实例管理	手动切换主备实例	×	×	√	×	√
实例管理	删除实例	√	√	√	√	√
实例管理	升级引擎版本	√	√	√	√	√
实例管理	创建只读实例	×	×	×	×	×
实例管理	修改实例名称	√	√	√	√	√
实例管理	修改备注	√	√	√	√	√
实例管理	创建指定实例字符集	√	√	√	√	√
实例管	设置可维护时间段	√	√	√	√	√

理						
实例管理	创建相同配置实例	√	√	√	√	√
任务中心	任务中心	√	√	√	√	√
数据库连接	VPC 内访问（内网访问）	√	√	√	√	√
数据库连接	公网访问	√	√	√	√	√
数据库连接	修改内网地址	√	√	√	√	√
数据库连接	修改数据库端口	√	√	√	√	√
备份恢复	全量备份（自动备份）	√	√	√	√	√
备份恢复	日志备份	√	√	√	√	√
备份恢复	下载备份	√	√	√	√	√
备份恢复	复制备份	√	√	√	√	√
备份恢复	自动备份策略	√	√	√	√	√
备份恢复	通过备份文件恢复到 RDS for SQL Server	√	√	√	√	√
备份恢复	恢复实例到指定时间点	√	√	√	√	√
备份恢复	局部备份	√	√	√	√	√
备份恢复	局部恢复	√	√	√	√	√
备份恢复	恢复到新实例	√	√	√	√	√
备份恢复	恢复到已有实例	√	√	√	√	√
监控与	资源监控	√	√	√	√	√

告警	引擎监控	√	√	√	√	√
	设置告警规则	√	√	√	√	√
参数管理	创建参数模板	√	√	√	√	√
	比较参数模板	√	√	√	√	√
	应用参数模板	√	√	√	√	√
	查看参数模板应用记录	√	√	√	√	√
	编辑参数模板	√	√	√	√	√
	导出参数模板	√	√	√	√	√
	查看参数修改历史	√	√	√	√	√
日志管理	查看或下载运行日志	√	√	√	√	√
	查看或下载慢日志	√	√	√	√	√
安全管理	磁盘加密	√	√	√	√	√
安全管理	修改实例安全组	√	√	√	√	√
安全管理	开启透明数据加密 (TDE)	×	×	×	√	√
回收站	设置回收站策略	√	√	√	√	√
	重建实例	√	√	√	√	√
引擎主要功能	加域实例创建与访问	√	√	√	√	√
引擎主要功能	分布式事务 (MSDTC)	√	√	√	√	√
引擎主要功能	文件流 (FileStream)	√	√	×	√	×
引擎主要功能	开启 CLR 集成功能	√	√	√	√	√
存储过程相关	修改自定义数据库名称	√	√	√	√	√
	变更数据捕获 (CDC)	×	√	√	√	√
	收缩数据库	√	√	√	√	√

	数据库复制	√	√	√	√	√
	更新数据库统计信息	√	√	√	√	√
	跟踪标记	√	√	√	√	√

1.5.4 RDS for SQL Server 2017 功能概览

类别	功能	版本			
		web 版	标准版		企业版
		单机	单机	主备	集群版
实例管理	创建实例	√	√	√	√
实例管理	重启实例	√	√	√	√
实例管理	变更实例的 CPU 和规格	√	√	√	√
实例管理	重置密码	√	√	√	√
实例管理	单机转主备	×	√	×	×
实例管理	磁盘扩容	√	√	√	√
实例管理	手动切换主备实例	×	×	√	√
实例管理	删除实例	√	√	√	√
实例管理	升级引擎版本	√	√	√	√
实例管理	创建只读实例	×	×	×	√
实例管理	修改实例名称	√	√	√	√
实例管理	修改备注	√	√	√	√
实例管理	创建指定实例字符集	√	√	√	√
实例管理	设置可维护时间段	√	√	√	√
实例管理	创建相同配置实例	√	√	√	√
任务中心	任务中心	√	√	√	√
数据库连接	VPC 内访问（内网访问）	√	√	√	√
数据库连接	公网访问	√	√	√	√

数据库连接	修改内网地址	√	√	√	√
数据库连接	修改数据库端口	√	√	√	√
备份恢复	全量备份（自动备份）	√	√	√	√
备份恢复	日志备份	√	√	√	√
备份恢复	下载备份	√	√	√	√
备份恢复	复制备份	√	√	√	√
备份恢复	自动备份策略	√	√	√	√
备份恢复	通过备份文件恢复到 RDS for SQL Server	√	√	√	√
备份恢复	恢复实例到指定时间点	√	√	√	√
备份恢复	局部备份	√	√	√	√
备份恢复	局部恢复	√	√	√	√
备份恢复	恢复到新实例	√	√	√	√
备份恢复	恢复到已有实例	√	√	√	√
监控与告警	资源监控	√	√	√	√
	引擎监控	√	√	√	√
	设置告警规则	√	√	√	√
参数管理	创建参数模板	√	√	√	√
	比较参数模板	√	√	√	√
	应用参数模板	√	√	√	√
	查看参数模板应用记录	√	√	√	√
	编辑参数模板	√	√	√	√
	导出参数模板	√	√	√	√
	查看参数修改历史	√	√	√	√
日志管理	查看或下载运行日志	√	√	√	√
	查看或下载慢日志	√	√	√	√

安全管理	磁盘加密	√	√	√	√
安全管理	修改实例安全组	√	√	√	√
安全管理	开启透明数据加密 (TDE)	×	×	×	√
回收站	设置回收站策略	√	√	√	√
	重建实例	√	√	√	√
引擎主要功能	加域实例创建与访问	√	√	√	√
引擎主要功能	分布式事务 (MSDTC)	√	√	√	√
引擎主要功能	文件流 (FileStream)	√	√	×	√
引擎主要功能	开启 CLR 集成功能	√	√	√	√
存储过程相关	修改自定义数据库名称	√	√	√	√
	变更数据捕获 (CDC)	×	√	√	√
	收缩数据库	√	√	√	√
	数据库复制	√	√	√	√
	更新数据库统计信息	√	√	√	√
	跟踪标记	√	√	√	√

1.5.5 RDS for SQL Server 2019 功能概览

类别	功能	版本			
		web 版	标准版		企业版
		单机	单机	主备	集群版
实例管理	创建实例	√	√	√	√
实例管理	重启实例	√	√	√	√
实例管理	变更实例的 CPU 和规格	√	√	√	√

实例管理	重置密码	√	√	√	√
实例管理	单机转主备	×	√	×	×
实例管理	磁盘扩容	√	√	√	√
实例管理	手动切换主备实例	×	×	√	√
实例管理	删除实例	√	√	√	√
实例管理	升级引擎版本	×	×	×	×
实例管理	创建只读实例	×	×	×	√
实例管理	修改实例名称	√	√	√	√
实例管理	修改备注	√	√	√	√
实例管理	创建指定实例字符集	√	√	√	√
实例管理	设置可维护时间段	√	√	√	√
实例管理	创建相同配置实例	√	√	√	√
任务中心	任务中心	√	√	√	√
数据库连接	VPC 内访问（内网访问）	√	√	√	√
数据库连接	公网访问	√	√	√	√
数据库连接	修改内网地址	√	√	√	√
数据库连接	修改数据库端口	√	√	√	√
备份恢复	全量备份（自动备份）	√	√	√	√
备份恢复	日志备份	√	√	√	√
备份恢复	下载备份	√	√	√	√
备份恢复	复制备份	√	√	√	√
备份恢复	自动备份策略	√	√	√	√
备份恢复	通过备份文件恢复到 RDS for SQL Server	√	√	√	√
备份恢复	恢复实例到指定时间点	√	√	√	√

备份恢复	局部备份	√	√	√	√
备份恢复	局部恢复	√	√	√	√
备份恢复	恢复到新实例	√	√	√	√
备份恢复	恢复到已有实例	√	√	√	√
监控与告警	资源监控	√	√	√	√
	引擎监控	√	√	√	√
	设置告警规则	√	√	√	√
参数管理	创建参数模板	√	√	√	√
	比较参数模板	√	√	√	√
	应用参数模板	√	√	√	√
	查看参数模板应用记录	√	√	√	√
	编辑参数模板	√	√	√	√
	导出参数模板	√	√	√	√
	查看参数修改历史	√	√	√	√
日志管理	查看或下载运行日志	√	√	√	√
	查看或下载慢日志	√	√	√	√
安全管理	磁盘加密	√	√	√	√
安全管理	修改实例安全组	√	√	√	√
安全管理	开启透明数据加密(TDE)	×	√	√	√
回收站	设置回收站策略	√	√	√	√
	重建实例	√	√	√	√
引擎主要功能	加域实例创建与访问	√	√	√	√
引擎主要功能	分布式事务(MSDTC)	√	√	√	√
引擎主要功能	文件流(FileStream)	√	×	×	√
引擎主要功能	开启 CLR 集成功能	√	√	√	√

存储过程 相关	修改自定义数据库 名称	√	√	√	√
	变更数据捕获 (CDC)	×	√	√	√
	收缩数据库	√	√	√	√
	数据库复制	√	√	√	√
	更新数据库统计信 息	√	√	√	√
	跟踪标记	√	√	√	√

1.5.6 版本功能差异（标准版、企业版）

Microsoft SQL Server 官方版本的主要功能差异如表 1-4 所示。

表 1-4 主要功能差异

功能	标准版	企业版
高可用	Mirror HA	Mirror HA
数据压缩	支持	支持
SQL Profiler	支持	支持
列式索引	支持	支持
表/索引分区	Microsoft SQL Server 2014 支持	支持
变更数据捕获 (Change Data Capture, 简称 CDC)	支持	支持
在线 DDL	不支持	支持
并行检索操作	不支持	支持
分区表并行度调整	不支持	支持
透明数据加密 (Transparent Data Encryption, 简称 TDE)	不支持	支持
高级 R 语言集成	不支持	支持

1.6 实例说明

1.6.1 数据库实例类型

数据库实例是关系型数据库的最小管理单元。一个实例代表了一个独立运行的关系型数据库。您可以在一个实例中创建和管理多个数据库，并且可以使用与独立访问数据库实例相同的工具和应用进行访问。使用管理控制台或基于 HTTPS 请求的 API（Application programming interface）可以方便地创建或者修改数据库实例。关系型数据库服务对运行实例数量没有限制，但每个数据库实例都有唯一的标识符。

实例可进行如下分类：

表 1-5 实例类型

实例类型	简介	使用说明
单机实例	采用单个数据库节点部署架构。与主流的主备实例相比，它只包含一个节点，但具有高性价比。	单机版出现故障后，无法保障及时恢复。
主备实例	采用一主一备的经典高可用架构，主备实例的每个节点的规格保持一致。	<ul style="list-style-type: none"> 备机提高了实例的可靠性，创建主机的过程中，会同步创建备机，备机创建成功后，用户不可见。 当主节点故障后，会自动发生主备切换，数据库客户端会发生短暂中断，数据库客户端需要支持重新连接。
只读实例	采用单个物理节点架构（没有备节点）。	<ul style="list-style-type: none"> 只读实例是单机版本，当物理机故障或者数据库复制异常后，需要较长时间重建和恢复（取决于数据量）。 对只读有较强依赖的业务场景，推荐开启 Proxy 功能，并购买冗余的只读实例。当单个只读故障后，Proxy 可以将流量分担到其它只读节点。
集群版实例	采用微软 AlwaysOn 高可用架构，支持 1 主 1 备 5 只读集群模式，拥有更高可用性，可靠性，可拓展能力。	仅限 RDS for SQL Server 使用。

RDS for SQL Server 2019 企业版和 2017 企业版支持只读实例。

用户可以在关系型数据库系统中自助创建及管理各种数据库引擎的实例。

不同实例类型之间的区别和功能对比请参考[产品类型简介](#)和[产品功能对比](#)。

1.6.2 数据库实例存储类型

数据库系统通常是 IT 系统最为重要的系统，对存储 IO 性能要求高，您可根据需要选择您所需的存储类型。RDS 暂时不支持创建实例后变更存储类型。

存储类型说明

云数据库 RDS 支持 SSD 云盘/超高 IO 和极速型 SSD 存储类型，可以满足不同的业务场景，具体如下：

- SSD 云盘/超高 IO
SSD 云盘和超高 IO 均为云盘存储，弹性扩容，将数据存储于 SSD 云盘，即实现了计算与存储分离。最大吞吐量 350 MB/s。
 - RDS for MySQL 称之为 SSD 云盘，在个别 Region 的存量实例下称为超高 IO。
 - RDS for PostgreSQL、RDS for SQL Server 称之为 SSD 云盘。
- 极速型 SSD
极速型 SSD 云盘，结合 25 GE 网络和 RDMA 技术，为您提供单盘最大吞吐量达 1000 MB/s 并具有亚毫秒级低时延性能。
 - 仅 RDS for MySQL、RDS for PostgreSQL、RDS for SQL Server 支持极速型 SSD 存储类型。

存储类型性能对比

表 1-6 存储类型对比

对比项	SSD 云盘	极速型 SSD 云盘
I/O 性能	有额外的网络 I/O，吞吐性能相对较差。	吞吐性能相对 SSD 云盘有大幅提升。
弹性扩展能力	秒级扩容。	秒级扩容。
最大 IOPS	50000	128000
最大吞吐量	350 MB/s	1000 MB/s
读写时延	1 ms	亚毫秒级

1.6.3 数据库引擎和版本

关系型数据库服务目前支持的数据库引擎和版本如表 1-7 所示。

新应用上线，建议您使用数据库引擎对应的最新大版本，以 RDS for MySQL 为例，建议您选择 MySQL 8.0。用户创建实例时，不可选择小版本，如 MySQL 8.0.17，RDS 会提供最优的小版本，实例创建成功，您可在 console “实例管理” 页面实例列表中的“数据库引擎版本”列，查看具体的小版本号。数据库引擎和版本请以实际环境为准。

表 1-7 数据库引擎和版本

数据库引擎	单机实例	主备实例	集群版实例
MySQL 引擎	<ul style="list-style-type: none"> • 8.0 • 5.7 • 5.6 	<ul style="list-style-type: none"> • 8.0 • 5.7 • 5.6 	暂不支持
PostgreSQL 引擎	<ul style="list-style-type: none"> • 15 • 14 • 增强版，即 1.0 版本，更多介绍请参见 RDS for PostgreSQL 增强版。 • 13 • 12 • 11 • 10 • 9.6 • 9.5 	<ul style="list-style-type: none"> • 15 • 14 • 增强版，即 1.0 版本，更多介绍请参见 RDS for PostgreSQL 增强版。 • 13 • 12 • 11 • 10 • 9.6 • 9.5 	暂不支持
Microsoft SQL Server 引擎	<ul style="list-style-type: none"> • 2019 标准版 • 2019 web 版 • 2017 标准版 • 2017 web 版 • 2016 企业版 • 2016 标准版 • 2016 web 版 • 2014 企业版 • 2014 标准版 • 2014 web 版 • 2012 企业版 • 2012 标准版 • 2012 web 版 	<ul style="list-style-type: none"> • 2019 标准版 • 2017 标准版 • 2016 企业版 • 2016 标准版 • 2014 企业版 • 2014 标准版 • 2012 企业版 • 2012 标准版 	2019 企业版 2017 企业版

1.6.4 数据库实例状态

数据库实例状态

数据库实例状态是数据库实例的运行情况。用户可以使用管理控制台和 API 操作查看数据库实例状态。

表 1-8 状态及说明

状态	说明
正常	数据库实例正常和可用。
异常	数据库实例不可用。
创建中	正在创建数据库实例。
创建失败	数据库实例创建失败。
正常（数据同步中）	数据库处于还原中或恢复中，仅限于 Microsoft SQL Server 只读实例，且只支持在管理控制台上查看。
主备切换中	正在进行主实例和备实例的切换。
转主备中	单机实例正在转换为主备实例。
重启中	实例重启中。
端口修改中	正在修改数据库实例的数据库端口。
规格变更中	数据库实例的 CPU 和内存规格变更中。
代理实例规格变更中	数据库代理的 CPU 和内存规格变更中。
扩容中	数据库实例的磁盘空间扩容中。
备份中	正在备份数据库实例。
恢复中	正在恢复备份到实例中。
恢复失败	实例恢复失败。
存储空间满	实例的磁盘空间已满，此时不可进行数据库写入操作，您需要扩容磁盘使实例恢复到正常状态。
已删除	数据库实例已被删除，对于已经删除的实例，将不会在实例列表中显示。
等待重启	数据库参数修改后，有些参数修改，需等待用户重启实例才能生效。

1.7 实例规格

1.7.1 RDS for MySQL 实例规格

RDS for MySQL 实例支持的数据库版本请参见[数据库引擎和版本](#)。

表 1-9 存储类型为“SSD 云盘”和“极速型 SSD”时对应的 X86 架构规格（通用型、独享型）

规格	主备实例规格码	只读实例规格码	单机实例规格码	vCPU (个)	内存 (GB)
通用型	rds.mysql.n1.large.2.ha	rds.mysql.n1.large.2.rr	rds.mysql.n1.large.2	2	4
	rds.mysql.n1.large.4.ha	rds.mysql.n1.large.4.rr	rds.mysql.n1.large.4	2	8
	rds.mysql.n1.xlarge.2.ha	rds.mysql.n1.xlarge.2.rr	rds.mysql.n1.xlarge.2	4	8
	rds.mysql.n1.xlarge.4.ha	rds.mysql.n1.xlarge.4.rr	rds.mysql.n1.xlarge.4	4	16
	rds.mysql.n1.2xlarge.2.ha	rds.mysql.n1.2xlarge.2.rr	rds.mysql.n1.2xlarge.2	8	16
	rds.mysql.n1.2xlarge.4.ha	rds.mysql.n1.2xlarge.4.rr	rds.mysql.n1.2xlarge.4	8	32
独享型 说明	rds.mysql.x1.large.2.ha	rds.mysql.x1.large.2.rr	rds.mysql.x1.large.2	2	4
	rds.mysql.x1.large.4.ha	rds.mysql.x1.large.4.rr	rds.mysql.x1.large.4	2	8
	rds.mysql.x1.large.8.ha	rds.mysql.x1.large.8.rr	rds.mysql.x1.large.8	2	16
	rds.mysql.x1.xlarge.2.ha	rds.mysql.x1.xlarge.2.rr	rds.mysql.x1.xlarge.2	4	8
	rds.mysql.x1.xlarge.4.ha	rds.mysql.x1.xlarge.4.rr	rds.mysql.x1.xlarge.4	4	16
	rds.mysql.x1.xlarge.8.ha	rds.mysql.x1.xlarge.8.rr	rds.mysql.x1.xlarge.8	4	32
	rds.mysql.x1.2xlarge.2.ha	rds.mysql.x1.2xlarge.2.rr	rds.mysql.x1.2xlarge.2	8	16
	rds.mysql.x1.2xlarge.4.ha	rds.mysql.x1.2xlarge.4.rr	rds.mysql.x1.2xlarge.4	8	32
	rds.mysql.x1.2xlarge.8.ha	rds.mysql.x1.2xlarge.8.rr	rds.mysql.x1.2xlarge.8	8	64
	rds.mysql.x1.4xlarge.2.ha	rds.mysql.x1.4xlarge.2.rr	rds.mysql.x1.4xlarge.2	16	32
	rds.mysql.x1.4xlarge.4.ha	rds.mysql.x1.4xlarge.4.rr	rds.mysql.x1.4xlarge.4	16	64
	rds.mysql.x1.4xlarge.8.ha	rds.mysql.x1.4xlarge.8.rr	rds.mysql.x1.4xlarge.8	16	128

- SSD 云盘和极速型 SSD 支持的独享型规格存在差异，请以实际环境为准。
- 2 vCPUs | 4 GB、2 vCPUs | 8 GB、2 vCPUs | 16 GB、4 vCPUs | 8 GB、4 vCPUs | 16 GB、4 vCPUs | 32 GB 规格仅部分区域支持，请以实际环境为准。
- 32 vCPUs | 256 GB、96 vCPUs | 192 GB、96 vCPUs

规格	主备实例规格码	只读实例规格码	单机实例规格码	vCPU (个)	内存 (GB)
384 GB、96 vCPUs 768 GB、128 vCPUs 256 GB、128 vCPUs 512 GB、128 vCPUs 1024 GB 规格仅部分区域支持，请以实际环境为准。	rds.mysql.x1.8xlarge.2.ha	rds.mysql.x1.8xlarge.2.rr	rds.mysql.x1.8xlarge.2	32	64
	rds.mysql.x1.8xlarge.4.ha	rds.mysql.x1.8xlarge.4.rr	rds.mysql.x1.8xlarge.4	32	128
	rds.mysql.x1.8xlarge.8.ha	rds.mysql.x1.8xlarge.8.rr	rds.mysql.x1.8xlarge.8	32	256
	rds.mysql.x1.16xlarge.2.ha	rds.mysql.x1.16xlarge.2.rr	rds.mysql.x1.16xlarge.2	64	128
	rds.mysql.x1.16xlarge.4.ha	rds.mysql.x1.16xlarge.4.rr	rds.mysql.x1.16xlarge.4	64	256
	rds.mysql.x1.16xlarge.8.ha	rds.mysql.x1.16xlarge.8.rr	rds.mysql.x1.16xlarge.8	64	512
	rds.mysql.x1.24xlarge.2.ha	rds.mysql.x1.24xlarge.2.rr	rds.mysql.x1.24xlarge.2	96	192
	rds.mysql.x1.24xlarge.4.ha	rds.mysql.x1.24xlarge.4.rr	rds.mysql.x1.24xlarge.4	96	384
	rds.mysql.x1.24xlarge.8.ha	rds.mysql.x1.24xlarge.8.rr	rds.mysql.x1.24xlarge.8	96	768
	rds.mysql.x1.32xlarge.2.ha	rds.mysql.x1.32xlarge.2.rr	rds.mysql.x1.32xlarge.2	128	256
	rds.mysql.x1.32xlarge.4.ha	rds.mysql.x1.32xlarge.4.rr	rds.mysql.x1.32xlarge.4	128	512
	rds.mysql.x1.32xlarge.8.ha	rds.mysql.x1.32xlarge.8.rr	rds.mysql.x1.32xlarge.8	128	1024

数据库实例规格请以实际环境为准。

1.7.2 RDS for PostgreSQL 实例规格

RDS for PostgreSQL 实例支持的数据库版本请参见[数据库引擎和版本](#)。

表 1-10 X86 架构实例规格（通用型、独享型）

规格	主备实例规格码	只读实例规格码	单机实例规格码	vCPU (个)	内存 (GB)
通用型	rds.pg.n1.medium.2.ha	rds.pg.n1.medium.2.rr	rds.pg.n1.medium.2	1	2
	rds.pg.n1.large.2.ha	rds.pg.n1.large.2.rr	rds.pg.n1.large.2	2	4

规格	主备实例规格码	只读实例规格码	单机实例规格码	vCPU (个)	内存 (GB)
	rds.pg.n1.large.4.ha	rds.pg.n1.large.4.rr	rds.pg.n1.large.4	2	8
	rds.pg.n1.xlarge.2.ha	rds.pg.n1.xlarge.2.rr	rds.pg.n1.xlarge.2	4	8
	rds.pg.n1.xlarge.4.ha	rds.pg.n1.xlarge.4.rr	rds.pg.n1.xlarge.4	4	16
	rds.pg.n1.2xlarge.2.ha	rds.pg.n1.2xlarge.2.rr	rds.pg.n1.2xlarge.2	8	16
	rds.pg.n1.2xlarge.4.ha	rds.pg.n1.2xlarge.4.rr	rds.pg.n1.2xlarge.4	8	32
独享型 说明 SSD 云盘和极速型 SSD 支持的独享型规格存在差异，请以实际环境为准。	rds.pg.x1.large.2.ha	rds.pg.x1.large.2.rr	-	2	4
	rds.pg.x1.large.4.ha	rds.pg.x1.large.4.rr	-	2	8
	rds.pg.x1.large.8.ha	rds.pg.x1.large.8.rr	-	2	16
	rds.pg.x1.xlarge.2.ha	rds.pg.x1.xlarge.2.rr	-	4	8
	rds.pg.x1.xlarge.4.ha	rds.pg.x1.xlarge.4.rr	-	4	16
	rds.pg.x1.xlarge.8.ha	rds.pg.x1.xlarge.8.rr	-	4	32
	rds.pg.x1.2xlarge.2.ha	rds.pg.x1.2xlarge.2.rr	-	8	16
	rds.pg.x1.2xlarge.4.ha	rds.pg.x1.2xlarge.4.rr	-	8	32
	rds.pg.x1.2xlarge.8.ha	rds.pg.x1.2xlarge.8.rr	-	8	64
	rds.pg.x1.4xlarge.2.ha	rds.pg.x1.4xlarge.2.rr	-	16	32
	rds.pg.x1.4xlarge.4.ha	rds.pg.x1.4xlarge.4.rr	-	16	64
	rds.pg.x1.4xlarge.8.ha	rds.pg.x1.4xlarge.8.rr	-	16	128
	rds.pg.x1.8xlarge.2.ha	rds.pg.x1.8xlarge.2.rr	-	32	64
	rds.pg.x1.8xlarge.4.ha	rds.pg.x1.8xlarge.4.rr	-	32	128

规格	主备实例规格码	只读实例规格码	单机实例规格码	vCPU (个)	内存 (GB)
	rds.pg.x1.16xlarge.2.ha	rds.pg.x1.16xlarge.2.rr	-	64	128
	rds.pg.x1.16xlarge.4.ha	rds.pg.x1.16xlarge.4.rr	-	64	256
	rds.pg.x1.16xlarge.8.ha	rds.pg.x1.16xlarge.8.rr	-	64	512

数据库实例规格请以实际环境为准。

1.7.3 RDS for SQL Server 实例规格

RDS for SQL Server 实例支持的数据库版本请参见[数据库引擎和版本](#)。

表 1-11 性能规格

规格	vCPU(个)	内存(GB)	支持的数据库引擎
通用增强型	4	8	Microsoft SQL Server
	4	16	Microsoft SQL Server
	4	32	Microsoft SQL Server
	8	32	Microsoft SQL Server
	8	64	Microsoft SQL Server
	16	64	Microsoft SQL Server
通用增强 II 型	2	8	Microsoft SQL Server
	4	8	Microsoft SQL Server
	4	16	Microsoft SQL Server
	8	32	Microsoft SQL Server
	16	64	Microsoft SQL Server Microsoft SQL Server

说明

a: RDS for SQL Server 实例规格定义的内存包括 RDS 相关管理服务、数据库服务和底层操作系统占用的内存（如 BIOS 预留内存、内核和 Hypervisor 运行内存等）。因此，您查看的可用内存会小于实例规格定义的内存。RDS for SQL Server 云盘实例基于 ECS 搭建，各实例采用的 ECS 实例规格族可能不同，因此性能会有所差异。

数据库实例规格请以实际环境为准。

1.8 典型应用

1.8.1 读写分离

RDS for SQL Server 仅 2017 EE 支持只读实例，其他版本均不支持只读实例。

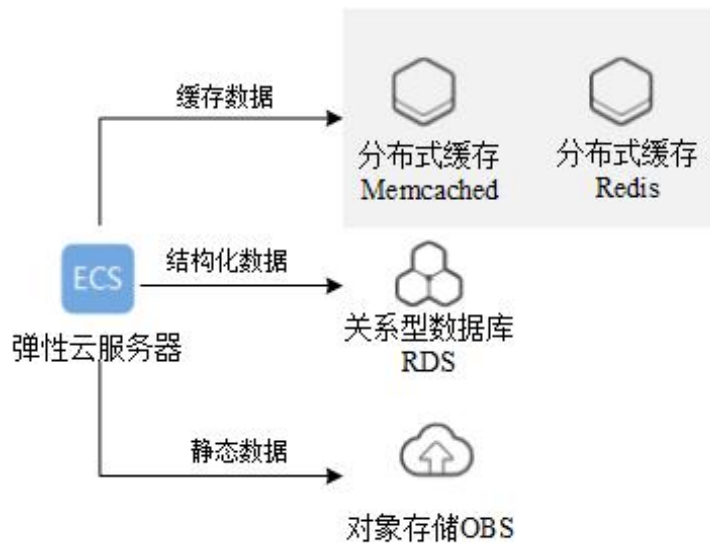
RDS for MySQL 数据库的主实例和只读实例都具有独立的连接地址，每个云数据库 RDS for MySQL 单机实例、主备实例最多支持创建 5 个只读实例，创建方法请参见[创建只读实例](#)和[管理只读实例](#)。

为了实现读取能力的弹性扩展，分担数据库压力，您可以在某个区域中创建一个或多个只读实例，利用只读实例满足大量的数据库读取需求，以此增加应用的吞吐量。您需要在应用程序中分别配置主实例和每个只读实例的连接地址，才能实现将写请求发往主实例而将读请求发往只读实例。

1.8.2 数据多样化存储

关系型数据库服务支持与分布式缓存服务 Memcached、Redis 和对象存储服务等产品搭配使用，实现多样化存储扩展。

图 1-2 数据库多样化存储



1.9 权限管理

如果您需要对 RDS 资源，为企业中的员工设置不同的访问权限，以达到不同员工之间的权限隔离，您可以使用统一身份认证服务（Identity and Access Management，简称 IAM）进行精细的权限管理。该服务提供用户身份认证、权限分配、访问控制等功能，可以帮助您安全的控制资源的访问。

通过 IAM，您可以在账号中给员工创建 IAM 用户，并授权控制他们对资源的访问范围。例如您的员工中有负责软件开发的人员，您希望开发人员拥有 RDS 的使用权限，

但是不希望他们拥有删除 RDS 等高危操作的权限，那么您可以使用 IAM 为开发人员创建用户，通过授予仅能使用 RDS，但是不允许删除 RDS 的权限，控制他们对 RDS 资源的使用范围。

如果账号已经能满足您的要求，不需要创建独立的 IAM 用户进行权限管理，您可以跳过本章节，不影响您使用 RDS 服务的其它功能。

IAM 是提供权限管理的基础服务，无需付费即可使用，您只需要为您账号中的资源进行付费。

RDS 权限

RDS 部署时通过物理区域划分，为项目级服务。授权时，“作用范围”需要选择“区域级项目”，然后在指定区域对应的项目中设置相关权限，并且该权限仅对此项目生效；如果在“所有项目”中设置权限，则该权限在所有区域项目中都生效。访问 RDS 时，需要先切换至授权区域。

根据授权精细程度分为角色和策略。

- **角色：** IAM 最初提供了一种根据用户的工作职能定义权限的粗粒度授权机制。该机制以服务为粒度，提供有限的服务相关角色用于授权。由于各服务之间存在业务依赖关系，因此给用户授予角色时，可能需要一并授予依赖的其他角色，才能正确完成业务。角色并不能满足用户对精细化授权的要求，无法完全达到企业对权限最小化的安全管控要求。
- **策略：** IAM 最新提供了一种细粒度授权的能力，可以精确到具体服务的操作、资源以及请求条件等。基于策略的授权是一种更加灵活的授权方式，能够满足企业对权限最小化的安全管控要求。

如表 1-12 所示，包括了 RDS 的所有系统权限。

表 1-12 RDS 系统策略

策略名称/系统角色	描述	类别	依赖关系
RDS FullAccess	关系型数据库服务所有权限。	系统策略	无。
RDS ReadOnlyAccess	关系型数据库服务资源只读权限。	系统策略	无。
RDS ManageAccess	关系型数据库服务除删除操作外的 DBA 权限。	系统策略	无。
RDS Administrator	关系型数据库服务管理员。	系统角色	依赖 Tenant Guest 和 Server Administrator 角色，在同项目中勾选依赖的角色。

表 1-13 列出了 RDS 常用操作与系统权限的授权关系，您可以参照该表选择合适的系统权限。

表 1-13 常用操作与系统权限的关系

操作	RDS FullAccess	RDS ReadOnlyAccess	RDS ManageAccess	RDS Administrator
创建 RDS 实例	√	x	√	√
删除 RDS 实例	√	x	x	√
查询 RDS 实例列表	√	√	√	√

表 1-14 常用操作与对应授权项

操作名称	授权项	备注
创建数据库实例	rds:instance:create rds:param:list	界面选择 VPC、子网、安全组需要配置： vpc:vpcs:list vpc:vpcs:get vpc:subnets:get vpc:securityGroups:get 创建加密实例需要在项目上配置 KMS Administrator 权限。
变更数据库实例的规格	rds:instance:modifySpec	无。
扩容数据库实例的磁盘空间	rds:instance:extendSpace	无。
单机转主备实例	rds:instance:singleToHa	若原单实例为加密实例，需要在项目上配置 KMS Administrator 权限。
重启数据库实例	rds:instance:restart	无。
删除数据库实例	rds:instance:delete	无。
查询数据库实例列表	rds:instance:list	无。
实例详情	rds:instance:list	实例详情界面展示 VPC、子网、安全组，需要对应配置 vpc:*:get

操作名称	授权项	备注
		和 vpc:*.list。
修改数据库实例密码	rds:password:update	无。
修改端口	rds:instance:modifyPort	无。
修改内网 IP	rds:instance:modifyIp	界面查询剩余 ip 列表需要： vpc:subnets:get vpc:ports:get
修改实例名称	rds:instance:modify	无。
修改运维时间窗	rds:instance:modify	无。
手动主备倒换	rds:instance:switchover	无。
修改同步模式	rds:instance:modifySynchronizeModel	无。
切换策略	rds:instance:modifyStrategy	无。
修改实例安全组	rds:instance:modifySecurityGroup	无。
绑定/解绑公网 IP	rds:instance:modifyPublicAccess	界面列出公网 ip 需要： vpc:publicIps:get vpc:publicIps:list
设置回收站策略	rds:instance:setRecycleBin	无。
查询回收站	rds:instance:list	无。
开启、关闭 SSL	rds:instance:modifySSL	无。
开启、关闭事件定时器	rds:instance:modifyEvent	无。
读写分离操作	rds:instance:modifyProxy	无。
申请内网域名	rds:instance:createDns	无。
备机可用区迁移	rds:instance:create	备机迁移涉及租户子网下的 IP 操作，若为加密实例，需要在项目上配置 KMS Administrator 权限。
表级时间点恢复	rds:instance:tableRestore	无。
透明数据加密 (Transparent Data Encryption, TDE) 权限	rds:instance:tde	仅用于 RDS for SQL Server 数据库实例。

操作名称	授权项	备注
修改主机权限	rds:instance:modifyHost	无。
查询对应账号下的主机	rds:instance:list	无。
获取参数模板列表	rds:param:list	无。
创建参数模板	rds:param:create	无。
修改参数模板参数	rds:param:modify	无。
应用参数模板	rds:param:apply	无。
修改指定实例的参数	rds:param:modify	无。
获取指定实例的参数模板	rds:param:list	无。
获取指定参数模板的参数	rds:param:list	无。
删除参数模板	rds:param:delete	无。
重置参数模板	rds:param:reset	无。
对比参数模板	rds:param:list	无。
保存参数模板	rds:param:save	无。
查询参数模板类型	rds:param:list	无。
设置自动备份策略	rds:instance:modifyBackupPolicy	无。
查询自动备份策略	rds:instance:list	无。
创建手动备份	rds:backup:create	无。
获取备份列表	rds:backup:list	无。
获取备份下载链接	rds:backup:download	无。
删除手动备份	rds:backup:delete	无。
复制备份	rds:backup:create	无。
查询可恢复时间段	rds:instance:list	无。
恢复到新实例	rds:instance:create	界面选择 VPC、子网、安全组需要配置： vpc:vpcs:list vpc:vpcs:get vpc:subnets:get vpc:securityGroups:get

操作名称	授权项	备注
恢复到已有或当前实例	rds:instance:restoreInPlace	无。
获取实例 binlog 清理策略	rds:binlog:get	无。
合并 binlog 文件	rds:binlog:merge	无。
下载 binlog 文件	rds:binlog:download	无。
删除 binlog 文件	rds:binlog:delete	无。
设置 binlog 清理策略	rds:binlog:setPolicy	无。
获取数据库备份文件列表	rds:backup:list	无。
获取历史数据库列表	rds:backup:list	无。
查询数据库错误日志	rds:log:list	无。
查询数据库慢日志	rds:log:list	无。
下载数据库错误日志	rds:log:download	无。
下载数据库慢日志	rds:log:download	无。
开启、关闭审计日志	rds:auditlog:operate	无。
获取审计日志列表	rds:auditlog:list	无。
查询审计日志策略	rds:auditlog:list	无。
生成审计日志下载链接	rds:auditlog:download	无。
获取主备切换日志	rds:log:list	无。
创建数据库	rds:database:create	无。
查询数据库列表	rds:database:list	无。
查询指定用户的已授权数据库	rds:database:list	无。
删除数据库	rds:database:drop	无。
创建数据库账户	rds:databaseUser:create	无。
查询数据库账户列表	rds:databaseUser:list	无。
查询指定数据库的已授权账户	rds:databaseUser:list	无。
删除数据库账户	rds:databaseUser:drop	无。

操作名称	授权项	备注
授权数据库账户	rds:databasePrivilege:grant	无。
解除数据库账户权限	rds:databasePrivilege:revoke	无。
任务中心列表	rds:task:list	无。
删除任务中心任务	rds:task:delete	无。

1.10 约束与限制

1.10.1 RDS for MySQL 约束与限制

RDS for MySQL 在使用上有一些固定限制，用来提高实例的稳定性和安全性。

表 1-15 功能约束与限制

功能	使用限制
数据库访问	<ul style="list-style-type: none"> 如果关系型数据库实例没开通公网访问，则该实例必须与弹性云服务器在同一个虚拟私有云内才能访问。 关系型数据库只读实例必须创建在与主实例相同的一个子网内。 弹性云服务器必须处于目标关系型数据库实例所属安全组允许访问的范围内。 如果关系型数据库实例与弹性云服务器处于不同的安全组，系统默认不能访问。需要在关系型数据库的安全组添加一条“入”的访问规则。 RDS for MySQL 实例的默认端口为 3306，需用户手动修改端口号后，才能访问其它端口。 <p>说明 该操作会使 RDS 实例重启，大约 5 分钟左右完成修改，请谨慎操作。</p>
部署	实例所部署的弹性云服务器，对用户都不可见，即只允许应用程序通过 IP 地址和端口访问数据库。
数据库的 root 权限	创建实例页面只提供管理员 root 用户权限。
修改数据库参数设置	大部分数据库参数可以通过控制台进行修改。
数据迁入	MySQL 命令行工具方式迁入数据，具体请参考 使用 mysqldump 迁移 RDS for MySQL 数据 。
RDS for MySQL	具体请参考 RDS for MySQL 支持哪些存储引擎 。

功能	使用限制
存储引擎	
搭建数据库复制	RDS for MySQL 本身提供主备复制架构的双节点集群，无需用户手动搭建。其中主备复制架构集群的备实例不对用户开放，用户应用不可直接访问。
支持的表数量	RDS for MySQL 支持表数量上限为 50 万。 大于 50 万张表时，会导致备份和小版本升级失败，影响数据库可用性。
重启 RDS 实例	无法通过命令行重启，必须通过关系型数据库服务的管理控制台操作重启实例。
查看 RDS 备份	具体请参考 下载备份文件 。

1.10.2 RDS for PostgreSQL 约束与限制

RDS for PostgreSQL 在使用上有一些固定限制，用来提高实例的稳定性和安全性。

表 1-16 功能约束与限制

功能	使用限制
数据库访问	<ul style="list-style-type: none"> 如果关系型数据库实例未开通公网访问，则该实例必须与弹性云服务器处在同一个虚拟私有云内才能相互访问。 关系型数据库只读实例必须创建在与主实例相同的一个子网内。 弹性云服务器必须处于目标关系型数据库实例所属安全组允许访问的范围内。 如果关系型数据库实例与弹性云服务器处于不同的安全组，系统默认不能访问。需要在关系型数据库的安全组添加一条“入”的访问规则。 RDS for PostgreSQL 实例的默认端口为 5432，需用户手动修改端口号后，才能访问其他端口。
部署	实例所部署的弹性云服务器，对用户都不可见，即只允许应用程序通过 IP 地址和端口访问数据库。
数据库的 root 权限	创建实例页面只提供管理员 root 用户权限。
修改数据库参数设置	大部分数据库参数可以通过控制台进行修改。
数据迁入	使用 psql 命令行工具方式迁入数据，具体请参考 使用 psql 命令迁移 RDS for PostgreSQL 数据 。
搭建数据库复制	RDS for PostgreSQL 本身提供主备复制架构的双节点集群，无需用户手动搭建。其中主备复制架构集群的备实例不对

功能	使用限制
	用户开放，用户应用不可直接访问。
重启 RDS 实例	无法通过命令行重启，必须通过关系型数据库服务的管理控制台操作重启实例。
RDS 备份查看	具体请参考 下载全量备份文件 。

1.10.3 RDS for SQL Server 约束与限制

Microsoft SQL Server 引擎的关系型数据库服务仅提供附带许可实例，即实例创建后具有微软 SQL Server 软件对应版本许可授权，不提供用户自带许可。

为保障用户在使用上的安全性，Microsoft SQL Server 在使用上有一些固定限制。

Microsoft SQL Server 实例分为三个实例类型，即单机实例、主备实例和集群版实例。不同系列支持的功能不同，详见[产品功能对比](#)。

功能限制

表 1-17 功能限制

功能	单机实例	主备实例
数据库数量	100	100
数据库账号数量	无限制	无限制
创建用户、LOGIN 或数据库	支持	支持
数据库级别的 DDL 触发器	支持	支持
数据库内的授权权限	支持	支持
杀线程权限	支持	支持
链接服务器	即将支持	即将支持
分布式事务	即将支持	即将支持
SQL Profiler	支持	支持
优化顾问	支持	支持
变更数据捕获（CDC）	支持	支持
变更跟踪	支持	支持
Windows 域账号登录	支持	支持
邮件功能	不支持	不支持
数据集成功能（SSIS）	不支持	不支持

功能	单机实例	主备实例
数据分析功能（SSAS）	不支持	不支持
数据报表功能（SSRS）	不支持	不支持
R 语言服务	不支持	不支持
公共语言运行时集成（CLR）	不支持	不支持
异步消息通讯	不支持	不支持
策略管理	不支持	不支持
申请内网域名	支持	支持
SQL Agent Job	支持	支持

1.11 引擎版本说明

1.11.1 RDS for MySQL 内核版本说明

RDS for MySQL 8.0

2020-06-30

新特性

- 支持内核版本到 8.0.17。
- 支持并行创建索引。
- 支持线程池。
- 升级 Openssl 版本到 1.1.1a。
- 支持 CTS 语法：支持 **create table xx select** 语法。
- 支持用户通过 **show full processlist** 查询：用户线程内存使用信息和 CPU 时间使用信息。

RDS for MySQL 5.7

2021-01-26

• 新特性

支持在代理情况下显示真实的客户端地址。

• 修复以下问题

- 全量 SQL 采集性能优化。
- 修复 revoke 权限可能导致主备权限不一致的问题。

- 回合 8.0 中对 Instant add column 的优化。

2020-12-31

- 优化慢日志额外信息的采集效率。
- 升级编译器至 GCC 9。
- 修复 XA 事务回滚可能会导致备机复制中断问题。

2020-12-01

减少 fil_sys 互斥锁之间的冲突频率。

2020-11-06

- MySQL 支持大页内存。
- 内存申请编译器优化。
- 添加 utf8 优化对非 ARM 平台的支持。
- 修复微秒计时器中 gettimeofday 多线程导致计时错误问题。

2020-09-21

- 内核版本升级到 5.7.31 版本。
- 支持 SQL 过滤器，业务高峰期可以限制特性 SQL 的执行频率。

2020-08-03

- 优化内核性能。
- 支持回收站。
- 增强本地盘清理数据可靠性。

2020-07-09

- 在错误日志中记录用户的操作历史。
- 内核性能优化。
- 提高 XA 事务的稳定性。

2020-06-30

- 优化内核性能。
- 支持 SQL 过滤器，业务高峰期可以限制特性 SQL 的执行频率。
- 支持本地盘磁盘日志切换。
- bufferpool 内存初始化模块优化，提高初始化效率。
- 提升 ARM 上部分操作的线程安全性。

2020-05-30

- 新特性
 - 支持 **index hint** 功能。
 - 支持抓取全量 SQL 日志。
- 修复以下问题
 - 修复用户低概率连接数据库失败问题。

2020-04-30

内核性能优化。

2020-03-30

- 内核版本升级到 5.7.29。
- 优化内核性能。
- 支持线程池统计 IO waits 事件。

2020-02-15

- 新增复制状态通道，准确判断主库崩溃时的复制状态。确保事务不丢失。
- 提供 **Optimized ROW_IMAGE** 模式，缩减 binlog 大小，同时支持迁移，SQL 闪回等场景。

2019-12-15

- DDL 操作进度：通过 “information_schema.innodb_alter_table_progress” 获取加列或加索引操作的进度信息。
- 长事务：通过 **SHOW PROCESSLIST** 获取事务的执行时间 **Trx_Executed_Time**。
- Online 扩展 String 字段长度：扩展 VARCHAR 类型字段长度，从 “COPY” 模式默认变为 “INPLACE” 模式。

2019-10-15

- 升级内核版本到 5.7.27。
- 快速加列：表快速加列，不拷贝数据，不占用磁盘空间和磁盘 IO，业务高峰期可以实时变更。
- 逻辑预读：全表扫描或范围扫描查询时，通过逻辑预读加速执行速度，减少磁盘 IO 次数。
- MDL 锁视图：通过 “information_schema.metadata_lock_info” 获取线程持有或等待的 MDL 锁信息。
- SQL 过滤：设置 SQL 语句，过滤不处理对应 SQL 语句。通过该功能在业务高峰期，优先保证核心业务的稳定性。

2019-08-15

Jemalloc 内存管理：替换 jlibc 内存管理模块，降低内存占用，提高内存分配效率。

2019-06-15

- 升级内核版本到 5.7.25。
- 支持隐式主键：用户在创建表的场景下，未指定主键或唯一索引时，自动创建隐式主键，解决因为无主键导致的主备复制时延问题。

2019-05-15

- 新特性
备库安全极速模式：在备库 “sync_binlog” 和 “innodb_flush_log_at_trx_commit” 为非 1 配置下，保证备库 crash safe 数据安全。sysbench 高并发纯写模式下，主备复制延迟一直基本为 0。

- 修复以下问题
 - 修复“`relay_log_recovery`” = “ON” 开启时，特定场景 Kill 备库后无法重启的问题。
 - 修复“`SQL_MODE`”为“`PAD_CHAR_TO_FULL_LENGTH`”时，主备复制异常的问题。
 - 修复“`performance_schema`”重复统计错误的问题。
 - 修复对“`Performance_schema`”中关于复制信息的表进行 **order by** 查询时，返回为空的问题。

2019-01-15

- 修复只读执行 flush 操作后，导致主备不一致、复制中断的问题。
- 修复 REPAIR、OPTIMIZE 等语句，导致备机复制线程死锁的问题。

2018-11-15

- 升级内核版本到 5.7.23。
- GTID 开启时，支持事务中创建和删除临时表。
- 支持表级别 MTS 并行回放。

2018-07-15

- 升级内核版本到 5.7.22。
- 支持线程池。
- 支持 CTS 语法：支持 **create table xx select** 语法。
- 算子下推：聚合算子下推到存储引擎层，提升 `count()`和 `sum()`的执行速度。
- Kill 空闲事务：通过设置超时时间，自动 Kill 长时间空闲事务。
- 用户通过 **show full processlist** 查询：用户线程内存使用信息、CPU 时间使用信息。

RDS for MySQL 5.6

2021-01-26

- 新特性
 - 支持在代理情况下显示真实的客户端地址。
- 修复以下问题
 - 修复执行 **select 1 for update** 报语法错误问题。
 - 全量 SQL 采集性能优化。

2020-12-31

重构 SQL 限流功能，提高易用性。

2020-11-06

内核版本升级到 5.6.50。

2020-09-23

支持 SQL 过滤器，业务高峰期可以限制特性 SQL 的执行频率。

2020-08-03

内核版本升级到 5.6.49。

2020-07-09

- 支持本地盘磁盘日志切换。
- 在错误日志中记录用户的操作历史。

2020-05-30

bufferpool 内存初始化模块优化，提高初始化效率。

2020-04-30

修复用户低概率连接数据库失败问题。

2020-03-30

- 支持全量 SQL 采集功能。
- 编译器升级到 7.3。
- 内核版本升级到 5.6.47。

2020-02-15

- 新增复制状态通道，准确判断主库崩溃时的复制状态。确保事务不丢失。
- 提供 Optimized ROW_IMAGE 模式，缩减 binlog 大小，同时支持迁移，SQL 闪回等场景。

2019-12-15

- 长事务：通过 **SHOW PROCESSLIST** 获取事务的执行时间 **Trx_Executed_Time**。
- Online 扩展 String 字段长度：扩展 VARCHAR 类型字段长度，从“COPY”模式默认变为“INPLACE”模式。

2019-10-15

- 升级内核版本到 5.6.45。
- 用户可通过 **show full processlist** 查询：用户线程内存使用信息、CPU 时间使用信息。
- Kill 空闲事务：通过设置超时时间，自动 Kill 长时间空闲事务。
- SQL 过滤：设置 SQL 语句，过滤不处理对应 SQL 语句。通过该功能在业务高峰期，优先保证核心业务的稳定性。

2019-08-15

- 逻辑预读：全表扫描或范围扫描查询时，通过逻辑预读加速执行速度，减少磁盘 IO 次数。
- Jemalloc 内存管理：替换 jlibc 内存管理模块，降低内存占用，提高内存分配效率。

2019-06-15

- 升级内核版本到 5.6.43。

- 支持审计功能。
- 支持隐式主键：用户在创建表的场景下，未指定主键或唯一索引时，自动创建隐式主键，解决因为无主键导致的主备复制时延问题。

2019-05-15

- 修复特定场景主备复制时延“Seconds_Behind_Master”不准确的问题。
- 修复“SQL_MODE”为“PAD_CHAR_TO_FULL_LENGTH”时的主备复制异常问题。

2019-01-15

- 修复只读执行 flush 操作后，导致主备不一致、复制中断的问题。
- 修复 REPAIR、OPTIMIZE 等语句，导致备机复制线程死锁问题。
- 修复 grant select(column_name) 语句复制线程报错问题。

2018-11-15

- 升级内核版本到 5.6.41。
- GTID 开启时，支持事务中创建和删除临时表。
- 支持表级别 MTS 并行回放。

2018-07-15

- 新特性
 - 升级内核版本到 5.6.40。
 - 支持线程池。
 - 支持 CTS 语法：支持 create table xx select 语法。
- 修复以下问题
 - 修复 binlog 和 relay log 名依赖 PID 文件名的问题。
 - 修复“relay_log_basename”变量空指针导致备机卡住的问题。
 - 修复 force index 语法在 group_by xx order_by xx limit n1,n2 场景下失效的问题。

1.12 RDS 与其他服务的关系

表 1-18 与其他服务的关系

相关服务	交互功能
弹性云服务器 (ECS)	关系型数据库服务配合弹性云服务器 (Elastic Cloud Server, 简称 ECS) 一起使用，通过内网连接关系型数据库可以有效地降低应用响应时间、节省公网流量费用。
虚拟私有云 (VPC)	对您的关系型数据库实例进行网络隔离和访问控制。
对象存储服务	存储关系型数据库实例的自动和手动备份数据。

相关服务	交互功能
(OBS)	
云监控服务 (Cloud Eye)	云监控服务是一个开放性的监控平台，帮助用户实时监测关系型数据库资源的动态。云监控服务提供多种告警方式以保证及时预警，为您的服务正常运行保驾护航。
云审计服务 (CTS)	云审计服务 (Cloud Trace Service, 简称 CTS)，为用户提供云服务资源的操作记录，供您查询、审计和回溯使用。
分布式数据库中间件服务 (DDM)	对于云数据库 RDS for MySQL，使用分布式数据库中间件服务 (Distributed Database Middleware, 简称 DDM)，后端对接多个数据库实例，实现分布式数据库的透明访问。
数据复制服务 (DRS)	使用数据复制服务，实现数据库平滑迁移上云。
数据管理服务 (DAS)	使用数据管理服务，通过专业优质的可视化操作界面，提高数据管理工作的效率和安全。

2 RDS for MySQL 快速入门

2.1 操作指引

本章节提供了如何在管理控制台创建实例、连接实例的具体操作流程。

流程图

图 2-1 操作流程图



操作步骤

表 2-1 相关操作及参考手册

相关操作	参考手册
创建 RDS 实例	步骤一：购买实例
连接 RDS 实例	步骤二：连接实例

2.2 步骤一：购买实例


操作场景

本节将介绍在关系型数据库服务的管理控制台购买实例的过程。

RDS for MySQL 支持“包年/包月”和“按需计费”购买，您可以根据业务需要定制相应计算能力和存储空间的关系型数据库实例。

操作步骤

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。

步骤 4 在“实例管理”页面，单击“购买数据库实例”。

步骤 5 在“购买数据库实例”页面，选择计费模式，填写并选择实例相关信息后，单击“立即购买”。

- 计费模式
 - **包年/包月**：若选择该模式，跳过步骤 6，执行步骤 7。
 - **按需计费**：若选择该模式，继续执行步骤 6。
- 基本信息

表 2-2 基本信息

参数	描述
区域	资源所在的区域。 说明 不同区域内的产品内网不互通，且创建后不能更换，请谨慎选择。
实例名称	实例名称长度最小为 4 字符，最大为 64 个字符，如果名称包含中文，则不超过 64 字节（注意：一个中文字符占用 3 个字节），必须以字母或中文开头，区分大小写，可以包含字母、数字、中划线、下划线或中文，不能包含其他特殊字符。
数据库引擎	MySQL。
数据库版本	请参见 数据库引擎和版本 。 不同区域所支持的数据库版本不同，请以实际界面为准。 选用 RDS for MySQL 数据库时，请根据实际业务需求选择合适的数据库引擎版本。建议您选择当前可用的最高版本数据库，因其性能更稳定，安全性更高，使用更可靠。
实例类型+可用区	<ul style="list-style-type: none">• 主备：一主一备的经典高可用架构。适用于大中型企业的生产数据库，覆盖互联网、物联网、零售电商、物流、游戏等行业应用。备机提高了实例的可靠性，创建主机的过程中，同步创建备

参数	描述
	<p>机，备机创建成功后，用户不可见。</p> <p>可用区指在同一区域下，电力、网络隔离的物理区域，可用区之间内网互通，不同可用区之间物理隔离。</p> <p>RDS 支持在同一个可用区内或者跨可用区部署数据库主备实例，以提供故障切换能力和高可用性。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 单机：采用单个数据库节点部署架构，与主流的主备实例相比，它只包含一个节点，但具有高性价比。适用于个人学习、微型网站以及中小企业的开发测试环境。
时区	<p>由于世界各国家与地区经度不同，地方时也有所不同，因此会划分为不同的时区。时区可在创建实例时选择，后期可修改。</p>

- 规格与存储

表 2-3 规格与存储

参数	描述
性能规格	<p>实例的 CPU 和内存。不同性能规格对应不同连接数和最大 IOPS。关于性能规格详情，请参见 RDS for MySQL 实例规格。</p> <p>创建成功后可进行规格变更，请参见 变更实例的 CPU 和内存规格。</p>
存储类型	<p>实例的存储类型决定实例的读写速度。最大吞吐量越高，读写速度越快。</p> <ul style="list-style-type: none"> • SSD 云盘：云盘存储，弹性扩容，将数据存储于 SSD 云盘，即实现了计算与存储分离。最大吞吐量 350MB/s。 • 极速型 SSD：结合 25GE 网络和 RDMA 技术，为您提供单盘最大吞吐量达 1000 MB/s 并具有亚毫秒级低时延性能。
存储空间	<p>您申请的存储空间会有必要的文件系统开销，这些开销包括索引节点和保留块，以及数据库运行必需的空间。</p> <p>如果存储类型为 SSD 云盘或极速型 SSD，可设置存储空间自动扩容，当存储空间可用率过小时，会自动扩容存储空间。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 存储空间自动扩容：存储空间自动扩容开关。 • 可用存储空间率：当可用存储空间百分比小于等于该阈值或者 10GB 时，会触发自动扩容。 • 存储自动扩容上限：默认取值：40~4000，单位：GB。需要大于等于实例当前存储空间总大小。 <p>数据库创建成功后可进行扩容，具体请参见 磁盘扩容。</p> <p>说明</p> <ul style="list-style-type: none"> • 存储空间支持 40GB 到 4000GB，用户选择容量大小必须为 10 的整数倍。RDS for MySQL 部分用户支持 11GB~10000GB，如果您想创建存储空间最大为 10000GB 的数据库实例，或提高扩容上限到 10000GB，请

参数	描述
	联系技术支持开通。
磁盘加密	<ul style="list-style-type: none"> 加密：选择加密后会提高数据安全性，但对数据库读写性能有少量影响，请按照您的使用策略进行选择。 密钥名称：选择或创建密钥，该密钥是最终租户密钥。 <p>说明</p> <ul style="list-style-type: none"> 实例创建成功后，不可修改磁盘加密状态，且无法更改密钥。 创建密钥请参见《密钥管理服务用户指南》的“创建密钥”章节内容。

- 网络 and 数据库配置

表 2-4 网络

参数	描述
虚拟私有云	<p>关系型数据库实例所在的虚拟网络环境，可以对不同业务进行网络隔离。您需要创建或选择所需的虚拟私有云。如何创建虚拟私有云，请参见《虚拟私有云用户指南》的“创建虚拟私有云基本信息及默认子网”。</p> <p>如果没有可选的虚拟私有云，关系型数据库服务默认为您分配资源。</p> <p>须知</p> <p>目前 RDS 实例创建完成后不支持切换虚拟私有云，请谨慎选择所属虚拟私有云。</p>
子网	<p>通过子网提供与其他网络隔离的、可以独享的网络资源，以提高网络安全性。子网在可用区内才会有效，创建关系型数据库实例的子网默认开启 DHCP 功能，不可关闭。</p> <p>创建实例时 RDS 会自动为您配置内网地址，您也可输入子网号段内未使用的内网地址，目前支持设置 IPv4 和 IPv6 地址，实例创建成功后该内网地址可修改。</p>
安全组	<p>安全组限制实例的安全访问规则，加强关系型数据库服务与其他服务间的安全访问。请确保所选取的安全组允许客户端访问数据库实例。</p> <p>创建实例时，可以选择多个安全组（为了更好的网络性能，建议不超过 5 个）。此时，实例的访问规则遵循几个安全组规则的并集。</p> <p>如果不创建安全组或没有可选的安全组，关系型数据库服务默认为您分配安全组资源。</p>
数据库端口	<p>数据库端口默认为 3306，实例创建成功后可修改。</p> <p>RDS for MySQL 数据库端口设置范围为 1024~65535（其中 12017、33071、33062 被 RDS 系统占用不可设置）。</p>
IPv6	<p>启用 IPv6 前，请确保数据库实例所在的 VPC 和子网已开启 IPv6</p>

参数	描述
	配置，在 VPC 和子网开启 IPv6 配置的应用场景和操作步骤，请参见《虚拟私有云操作指导》中的“IPv4/IPv6 双栈管理”章节。 启用 IPv6 后，数据库实例可在双堆栈模式下运行，即可以拥有两个不同版本的 IP 地址：IPv4 地址和 IPv6 地址。此时实例通过 IPv4 和 IPv6 进行通信，且 IPv4 和 IPv6 通信彼此独立。

表 2-5 数据库配置

参数	描述
设置密码	<ul style="list-style-type: none"> 现在设置（默认），如果您选择创建实例时设置，请填写账户对应的密码。 创建后设置，系统不会为您设置初始密码。 <p>须知</p> <p>您在登录数据库前，需要先通过重置密码的方式设置密码，否则实例创建成功后，无法登录数据库。</p> <p>实例创建成功后重置密码，请参见重置管理员密码。</p>
管理员账户名	数据库的登录名默认为 root。
管理员密码	<p>所设置的密码长度为 8~32 个字符，至少包含大写字母、小写字母、数字、特殊字符三种字符的组合，其中允许输入~!@#%\$%^*_-=+?. 特殊字符。请您输入高强度密码并定期修改，以提高安全性，防止出现密码被暴力破解等安全风险。</p> <p>如果您提供的密码被系统视为弱密码，您将收到错误提示，请提供更高强度的密码。</p> <p>请妥善保管您的密码，因为系统将无法获取您的密码信息。</p> <p>实例创建成功后，如需重置密码，请参见重置管理员密码。</p>
确认密码	必须和管理员密码相同。
参数模板	<p>数据库参数模板就像是数据库引擎配置值的容器，参数模板中的参数可应用于一个或多个相同类型的数据库实例。对于 HA 实例创建成功后，主备参数模板相同。实例创建成功后，参数模板可进行修改。</p> <p>须知</p> <p>创建数据库实例时，为确保数据库实例正常创建，自定义参数模板中相关规格参数如下不会下发，而是采用系统默认的推荐值。</p> <ul style="list-style-type: none"> “back_log” “innodb_io_capacity_max” “max_connections” “innodb_io_capacity” “innodb_buffer_pool_size”

参数	描述
	<ul style="list-style-type: none"> “innodb_buffer_pool_instances” 您可以在实例创建完成之后根据业务需要进行调整。具体请参见 修改 RDS for MySQL 实例参数 。
表名大小写	表名是否区分大小写。 已创建完成的 RDS for MySQL 8.0 实例不支持设置表名大小写敏感。
企业项目	对于已成功关联企业项目的用户，仅需在“企业项目”下拉框中选择目标项目。

- 标签

表 2-6 标签

参数	描述
标签	可选配置，对关系型数据库的标识。使用标签可以方便识别和管理您拥有的关系型数据库资源。每个实例最多支持 10 个标签配额。 实例创建成功后，您可以单击实例名称，在标签页签下查看对应标签。关于标签的详细操作，请参见 标签 。

- 购买周期

表 2-7 购买周期

参数	描述
购买时长（包年/包月）	选择所需的时长，系统会自动计算对应的配置费用，时间越长，折扣越大。
购买数量	关系型数据库支持批量创建实例，如果您选择创建主备实例，数量选择为 1，那么会同步创建一个主实例和一个备实例。

说明

关系型数据库的性能，取决于用户申请关系型数据库时所选择的配置。可供用户选择的硬件配置项为性能规格、存储类型以及存储空间。

步骤 6 对于按需计费的实例，进行规格确认。

- 如果需要重新选择实例规格，单击“上一步”，回到上个页面修改实例信息。
- 如果规格确认无误，单击“提交申请”，完成购买实例的申请。

跳过**步骤 7**和**步骤 8**，直接执行**步骤 9**。

步骤 7 对于包年/包月模式的实例，进行订单确认。

- 如果需要重新选择实例规格，单击“上一步”，回到上个页面修改关系型数据库实例信息。
- 如果订单确认无误，单击“去支付”，进入“付款”页面。

步骤 8 选择付费方式，完成付费。

📖 说明

本操作仅适用于包年/包月计费方式。

步骤 9 关系型数据库实例创建成功后，用户可以在“实例管理”页面对其进行查看和管理。

- 创建实例过程中，状态显示为“创建中”，创建完成的实例状态显示为“正常”。您可以通过“任务中心”查看详细进度和结果。
- 创建实例时，系统默认开启自动备份策略，后期可修改。实例创建成功后，系统会自动创建一个全量备份。
- 数据库端口默认为 3306，实例创建成功后可修改。
具体请参见[修改数据库端口](#)。

---结束

2.3 步骤二：连接实例

2.3.1 实例连接方式介绍

关系型数据库服务提供使用内网、公网的连接方式。

表 2-8 RDS 连接方式

连接方式	IP 地址	使用场景	说明
DAS 连接	无需使用 IP 地址，通过控制台方式登录	通过数据管理服务（Data Admin Service，简称 DAS）这款可视化的专业数据库管理工具，可获得执行 SQL、高级数据库管理、智能化运维等功能，做到易用、安全、智能地管理数据库。关系型数据库服务默认开通 DAS 连接权限。	<ul style="list-style-type: none"> • 易用、安全、高级、智能。 • 推荐使用 DAS 连接。
内网连接	内网 IP 地址	系统默认提供内网 IP 地址。 当应用部署在弹性云服务器上，且该弹性云服务器与关系型数据库实例处于同一区域，同一 VPC 时，建议单独使用内网 IP 连接弹性云服务器与关系型数据库实例。	<ul style="list-style-type: none"> • 安全性高，可实现 RDS 的较好性能。 • 推荐使用内网连接。
公网连接	弹性公网 IP	不能通过内网 IP 地址访问 RDS 实例时，使用公网访问，建议单独绑定弹	<ul style="list-style-type: none"> • 安全性低。 • 为了获得更快的传

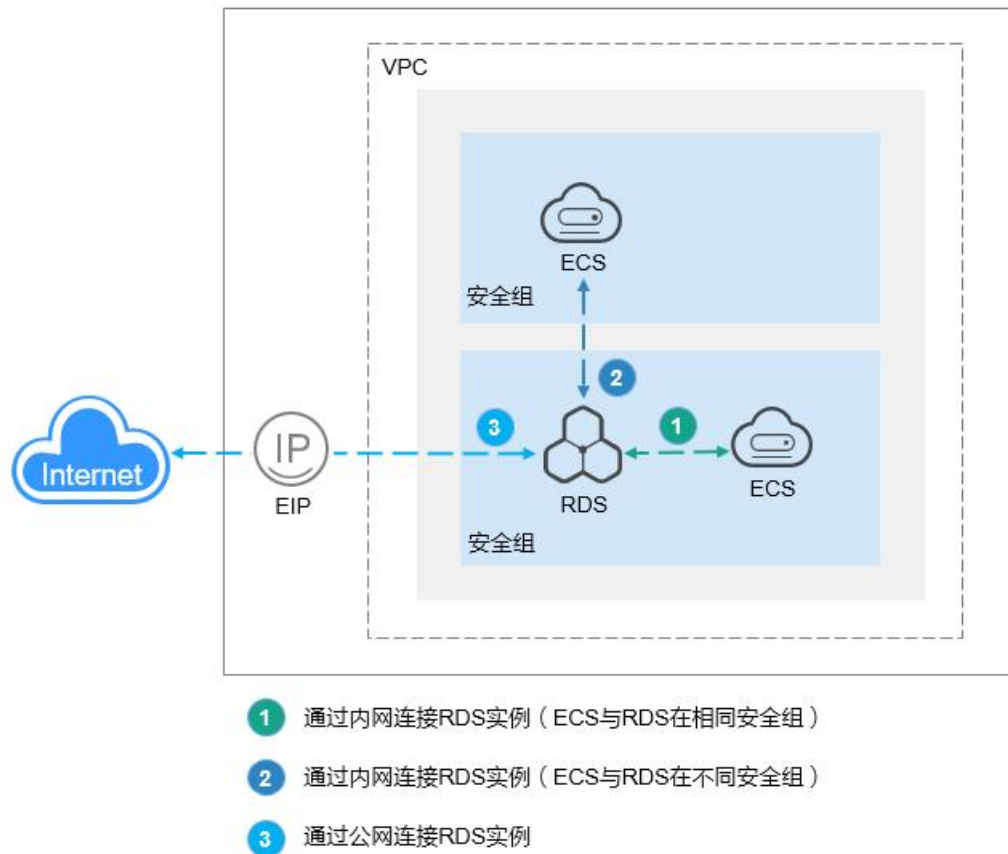
连接方式	IP 地址	使用场景	说明
		性公网 IP 连接弹性云服务器（或公网主机）与关系型数据库实例。	输速率和更高的安全性，建议您将应用迁移到与您的 RDS 实例在同一 VPC 内，使用内网连接。

说明

- VPC：虚拟私有云（Virtual Private Cloud，简称 VPC）。
- ECS：弹性云服务器（Elastic Cloud Server，简称 ECS）。
- EIP：弹性公网 IP（Elastic IP，简称 EIP）。
- 若弹性云服务器和关系型数据库实例处于同一个 VPC 内，则无需申请公网地址。

其中，通过内网和公网的连接方式如图 2-2 所示。

图 2-2 实例内网和公网连接



- 1 通过内网连接RDS实例（ECS与RDS在相同安全组）
- 2 通过内网连接RDS实例（ECS与RDS在不同安全组）
- 3 通过公网连接RDS实例


2.3.2 通过 DAS 连接 RDS for MySQL 实例（推荐）

操作场景

数据管理服务（Data Admin Service，简称 DAS）是一款专业的简化数据库管理工具，提供优质的可视化操作界面，大幅提高工作效率，让数据管理变得既安全又简单。您可以通过数据管理服务连接并管理实例。关系型数据库服务默认为您开通了远程主机登录权限，推荐您使用更安全便捷的数据管理服务连接实例。

操作步骤

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。

步骤 4 在“实例管理”页面，选择目标实例，单击操作列的“登录”，进入数据管理服务实例登录界面。

您也可以在“实例管理”页面，单击目标实例名称，进入实例的“基本信息”页面，在页面右上角，单击“登录”，进入数据管理服务实例登录界面。

步骤 5 正确输入数据库用户名和密码，单击“登录”，即可进入您的数据库并进行管理。

---结束

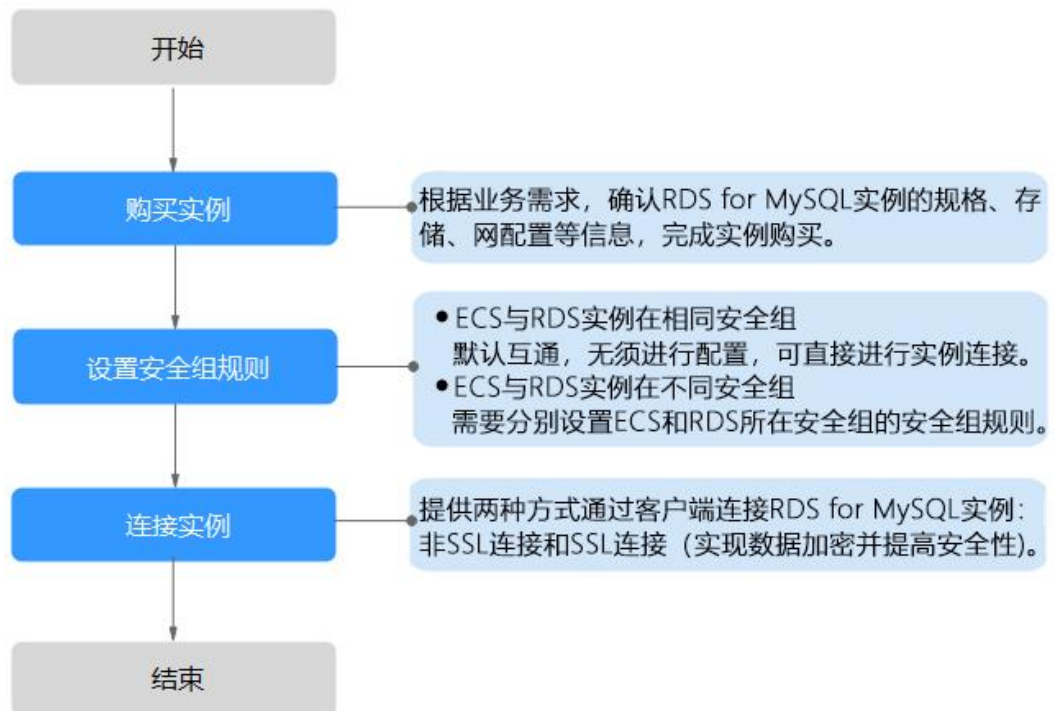
2.3.3 通过内网连接 RDS for MySQL 实例

2.3.3.1 内网连接实例流程

使用流程

通过内网连接 RDS for MySQL 实例的使用流程介绍如[图 2-3](#) 所示。

图 2-3 通过内网连接实例



2.3.3.2 通过内网连接 RDS for MySQL 实例（Linux 方式）

RDS for MySQL 实例购买完成后，可以先登录到 Linux 弹性云服务器，在 ECS 上安装 MySQL 客户端，然后执行 MySQL 命令行通过 MySQL 内网 IP 连接到实例。

本章节提供 SSL 不加密的连接方式，如需使用 SSL 加密连接，请参见[使用 MySQL 命令行内网连接实例](#)。

- [步骤 1：创建 ECS](#)
- [步骤 2：测试连通性并安装 MySQL 客户端](#)
- [步骤 3：使用命令行连接实例（SSL 不加密）](#)

步骤 1：创建 ECS

1. 登录管理控制台，查看是否有弹性云服务器。
 - 有 Linux 弹性云服务器，执行 3。
 - 有 Windows 弹性云服务器，参考[通过内网连接 RDS for MySQL 实例（Windows 方式）](#)。
 - 无弹性云服务器，执行 2。

2. 创建弹性云服务器时，选择 Linux 操作系统，例如 CentOS。

由于需要在 ECS 下载 MySQL 客户端，因此需要为 ECS 绑定弹性公网 IP（EIP），并且选择与 RDS for MySQL 实例相同的区域、VPC 和安全组，便于 RDS for MySQL 和 ECS 网络互通。

购买 Linux 弹性云服务器请参考《弹性云服务器用户指南》中“购买弹性云服务器”章节。

3. 在 ECS 实例基本信息页，查看 ECS 实例的区域和 VPC。
4. 在 RDS for MySQL 实例基本信息页，查看 RDS 实例的区域和 VPC。
5. 确认 ECS 实例与 RDS for MySQL 实例是否处于同一区域、同一 VPC 内。
 - 是，执行 [步骤 2：测试连通性并安装 MySQL 客户端](#)。
 - 如果不在同一区域，请重新购买实例。不同区域的云服务之间内网互不相通，无法访问实例。请就近选择靠近您业务的区域，可减少网络时延，提高访问速度。
 - 如果不在同一 VPC，可以修改 ECS 的 VPC，请参见《弹性云服务器用户指南》中“切换虚拟私有云”的内容。

步骤 2：测试连通性并安装 MySQL 客户端

1. 登录 ECS 实例，请参见《弹性云服务器用户指南》中“Linux 弹性云服务器远程登录（VNC 方式）”。
2. 在 RDS “实例管理”页面，单击实例名称进入“基本信息”页面。
3. 选择“连接管理”，在“连接信息”模块获取实例的内网地址和数据库端口。
4. 在 ECS 上测试是否可以正常连接到 RDS for MySQL 实例内网地址的端口。

```
telnet 192.168.6.144 3306
```

- 如果可以通信，说明网络正常。
- 如果无法通信，请检查安全组规则。
 - 查看 ECS 的安全组的出方向规则，如果目的地址不为“0.0.0.0/0”且协议端口不为“全部”，需要将 RDS 实例的内网 IP 地址和端口添加到出方向规则。
 - 查看 RDS 的安全组的入方向规则，需要将 ECS 实例的私有 IP 地址和端口添加到入方向规则，具体操作请参见 [设置安全组规则](#)。

5. 在 ECS 上下载 Linux 系统的 MySQL 客户端安装包，以 mysql-community-client-5.7.38-1.el6.x86_64.rpm 包为例。

建议您下载的 MySQL 客户端版本高于已创建的 RDS 实例中数据库版本。

```
wget https://dev.mysql.com/get/mysql-community-client-5.7.38-1.el6.x86_64.rpm
```

6. 执行以下命令安装 MySQL 客户端。

```
rpm -ivh --nodeps mysql-community-client-5.7.38-1.el6.x86_64.rpm
```

📖 说明

- 如果安装过程中报 conflicts，可增加 replacefiles 参数重新安装，如下：

```
rpm -ivh --replacefiles mysql-community-client-5.7.38-1.el6.x86_64.rpm
```
- 如果安装过程中提示需要安装依赖包，可增加 nodeps 参数重新安装，如下：

```
rpm -ivh --nodeps mysql-community-client-5.7.38-1.el6.x86_64.rpm
```

步骤 3：使用命令行连接实例（SSL 不加密）

1. 在 ECS 上执行以下命令连接 RDS for MySQL 实例。

```
mysql -h <host> -P <port> -u <userName> -p
```

示例：

```
mysql -h 192.168.6.144 -P 3306 -u root -p
```

表 2-9 参数说明

参数	说明
<host>	在 3 中获取的内网地址。
<port>	在 3 中获取的数据库端口，默认 3306。
<userName>	管理员账号 root。

2. 出现如下提示时，输入数据库账号对应的密码。

```
Enter password:
```

图 2-4 连接成功

```
[root@ecs-e5d6-test ~]# mysql -h 192.168.6.144 -P 3306 -u root -p
Enter password:
Welcome to the MySQL monitor.  Commands end with ; or \g.
Your MySQL connection id is 108609
Server version: 5.7.26 MySQL Community Server - (GPL)

Copyright (c) 2000, 2021, Oracle and/or its affiliates.

Oracle is a registered trademark of Oracle Corporation and/or its
affiliates. Other names may be trademarks of their respective
owners.

Type 'help;' or '\h' for help. Type '\c' to clear the current input statement.

mysql>
```

2.3.3.3 通过内网连接 RDS for MySQL 实例（Windows 方式）

RDS for MySQL 实例购买完成后，可以先登录到 Windows 弹性云服务器，在 ECS 上安装 MySQL-Front（以 MySQL-Front 为例），然后通过 MySQL-Front 使用内网 IP 连接到实例。

- [步骤 1：创建 ECS](#)
- [步骤 2：测试连通性并安装 MySQL-Front](#)
- [步骤 3：使用 MySQL-Front 连接实例](#)

步骤 1：创建 ECS

1. 登录管理控制台，查看是否有弹性云服务器。
 - 有 Linux 弹性云服务器，参考[通过内网连接 RDS for MySQL 实例（Linux 方式）](#)。
 - 有 Windows 弹性云服务器，执行 3。
 - 无弹性云服务器，执行 2。
2. 创建弹性云服务器时，选择 Windows 操作系统。

由于需要在 ECS 下载 MySQL 客户端，因此需要为 ECS 绑定弹性公网 IP（EIP），并且选择与 RDS for MySQL 实例相同的区域、VPC 和安全组，便于 RDS for MySQL 和 ECS 网络互通。

购买 Windows 弹性云服务器请参考《弹性云服务器用户指南》中“购买弹性云服务器”章节。

3. 在 ECS 实例基本信息页，查看 ECS 实例的区域和 VPC。
4. 在 RDS for MySQL 实例基本信息页，查看 RDS 实例的区域和 VPC。
5. 确认 ECS 实例与 RDS for MySQL 实例是否处于同一区域、同一 VPC 内。
 - 是，执行 **步骤 2：测试连通性并安装 MySQL-Front**。
 - 如果不在同一区域，请重新购买实例。不同区域的云服务之间内网互不相通，无法访问实例。请就近选择靠近您业务的区域，可减少网络时延，提高访问速度。
 - 如果不在同一 VPC，可以修改 ECS 的 VPC，请参见《弹性云服务器用户指南》中“切换虚拟私有云”的内容。

步骤 2：测试连通性并安装 MySQL-Front

1. 登录 ECS 实例，请参见《弹性云服务器用户指南》中“Windows 弹性云服务器管理控制台远程登录（VNC 方式）”。
2. 在 RDS “实例管理” 页面，单击实例名称进入“基本信息” 页面。
3. 选择“连接管理”，在“连接信息” 模块获取实例的内网地址和数据库端口。
4. 在 ECS 上打开 cmd 命令窗，测试是否可以正常连接到 RDS for MySQL 实例内网地址的端口。

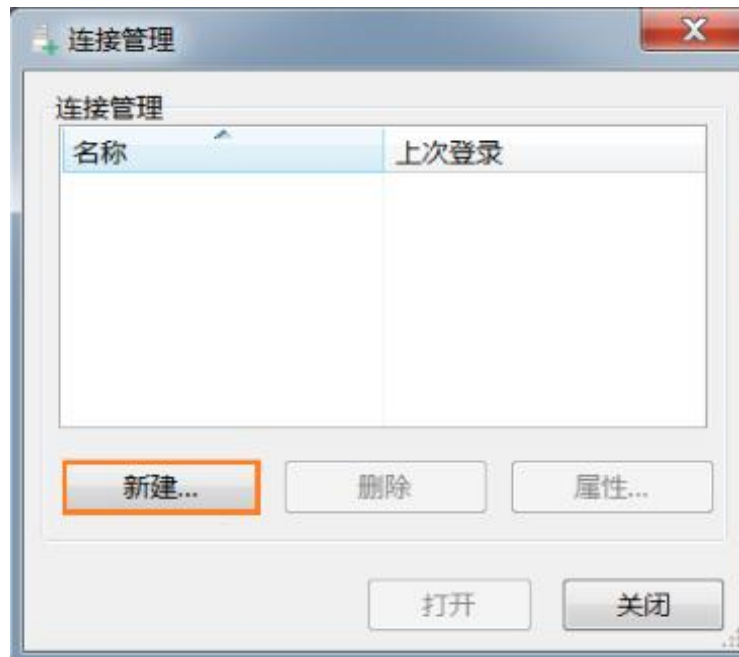
```
telnet 192.168.6.144 3306
```

- 如果可以通信，说明网络正常。
 - 如果无法通信，请检查安全组规则。
 - 查看 ECS 的安全组的出方向规则，如果目的地址不为“0.0.0.0/0”且协议端口不为“全部”，需要将 RDS 实例的内网 IP 地址和端口添加到出方向规则。
 - 查看 RDS 的安全组的入方向规则，需要将 ECS 实例的私有 IP 地址和端口添加到入方向规则，具体操作请参见 [设置安全组规则](#)。
5. 在 ECS 上打开浏览器，下载并安装 MySQL-Front 工具（以 5.4 版本为例）。

步骤 3：使用 MySQL-Front 连接实例

1. 启动 MySQL-Front 客户端。
2. 在连接管理对话框中，单击“新建”。

图 2-5 连接管理



3. 输入需要连接的 RDS for MySQL 实例信息，单击“确定”。

图 2-6 添加信息

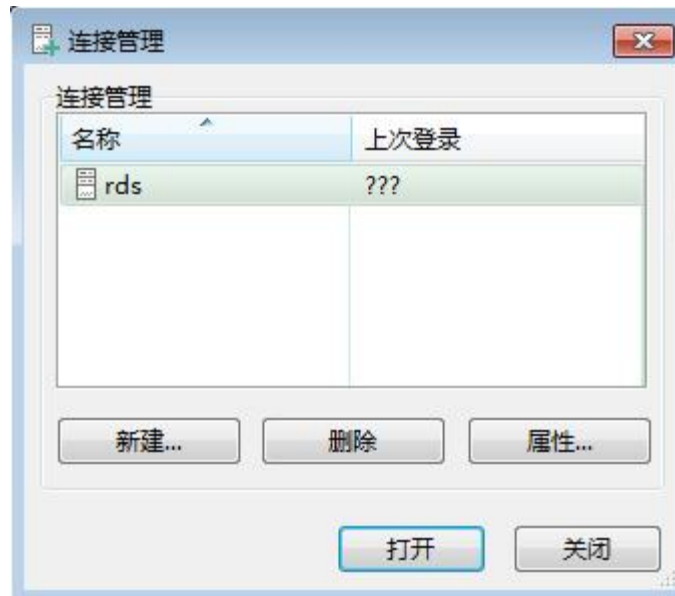


表 2-10 参数说明

参数	说明
名称	连接数据库的任务名称。若不填写，系统默认与 Host 一致。
主机	在 3 中获取的内网地址。
端口	在 3 中获取的数据库端口，默认 3306。
用户	要访问 RDS for MySQL 实例的账号名称。默认 root。
密码	要访问 RDS for MySQL 实例的账号所对应的密码。

- 在“连接管理”窗口，选中 3 创建的连接，单击“打开”，如下图所示。若连接信息无误，即会成功连接实例。

图 2-7 打开登录信息



2.3.3.4 设置安全组规则

操作场景

安全组是一个逻辑上的分组，为同一个虚拟私有云内具有相同安全保护需求，并相互信任的弹性云服务器和关系型数据库实例提供访问策略。

为了保障数据库的安全性和稳定性，在使用关系型数据库实例之前，您需要设置安全组，开通需访问数据库的 IP 地址和端口。

内网连接 RDS 实例时，设置安全组分为以下两种情况：

- ECS 与 RDS 实例在相同安全组时，默认 ECS 与 RDS 实例互通，无需设置安全组规则，执行[通过内网连接 RDS for MySQL 实例（Linux 方式）](#)。
- ECS 与 RDS 实例在不同安全组时，需要为 RDS 和 ECS 分别设置安全组规则。
 - 设置 RDS 安全组规则：为 RDS 所在安全组配置相应的**入方向规则**。
 - 设置 ECS 安全组规则：安全组默认规则为出方向上数据报文全部放行，此时，无需对 ECS 配置安全组规则。当在 ECS 所在安全组为非默认安全组且出方向规则**非全放通**时，需要为 ECS 所在安全组配置相应的**出方向规则**。

注意事项

因为安全组的默认规则是在出方向上的数据报文全部放行，同一个安全组内的弹性云服务器和关系型数据库实例可互相访问。安全组创建后，您可以在安全组中定义各种访问规则，当关系型数据库实例加入该安全组后，即受到这些访问规则的保护。

- 默认情况下，一个用户可以创建 100 个安全组。
- 默认情况下，一个安全组最多只允许拥有 50 条安全组规则。
- 一个 RDS 实例允许绑定多个安全组，一个安全组可以关联多个 RDS 实例。
- 为一个安全组设置过多的安全组规则会增加首包延时，因此，建议一个安全组内的安全组规则不超过 50 条。
- 当需要从安全组外访问安全组内的关系型数据库实例时，需要为安全组添加相应的**入方向规则**。

说明

源地址默认的 IP 地址 0.0.0.0/0 是指允许所有 IP 地址访问安全组内的关系型数据库实例。

操作步骤

- 步骤 1 登录管理控制台。
- 步骤 2 在系统首页，选择“网络 > 虚拟私有云”。
- 步骤 3 在左侧导航树，选择“访问控制 > 安全组”。
- 步骤 4 在安全组界面，单击操作列的“配置规则”，进入安全组详情界面。
- 步骤 5 在安全组详情界面，单击“添加规则”，弹出添加规则窗口。
- 步骤 6 根据界面提示配置安全组规则。
- 步骤 7 单击“确定”。

---结束

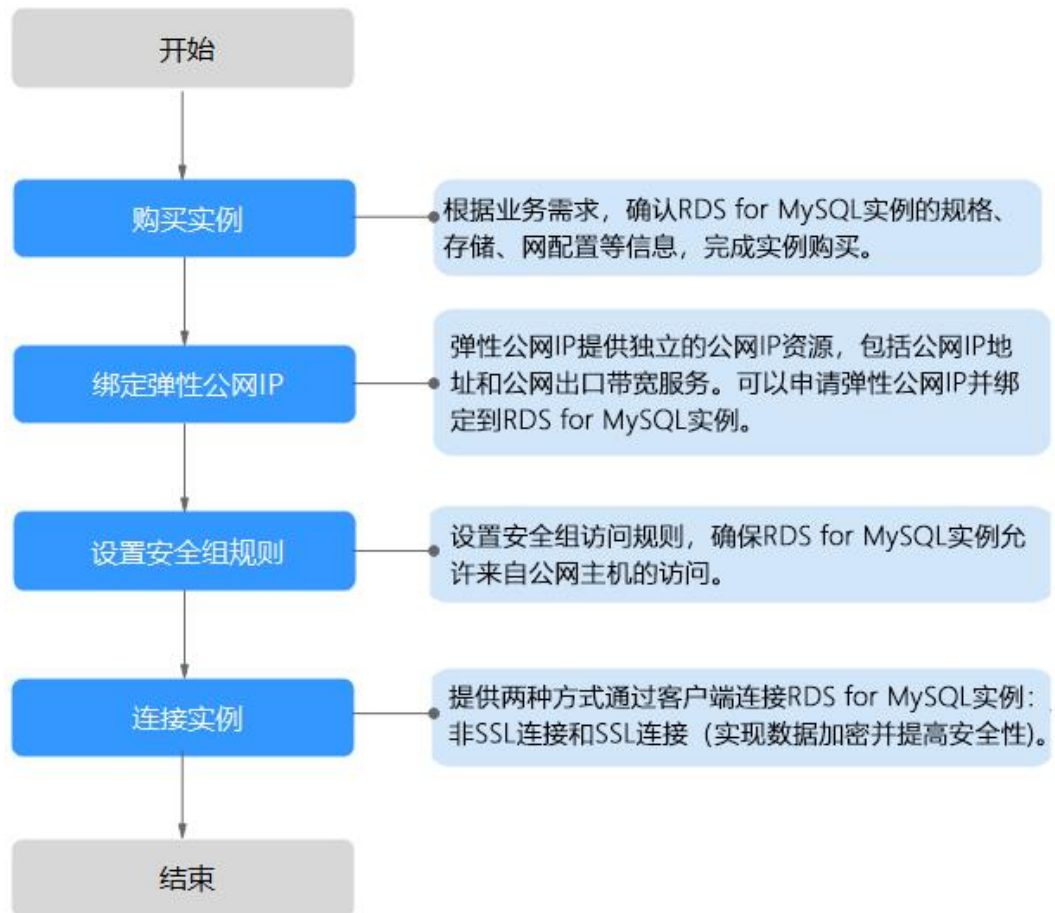
2.3.4 通过公网连接 RDS for MySQL 实例

2.3.4.1 公网连接实例流程

使用流程

通过公网连接 RDS for MySQL 实例的使用流程介绍如[图 2-8](#) 所示。

图 2-8 通过公网连接实例



2.3.4.2 绑定弹性公网 IP

操作场景


关系型数据库实例创建成功后，默认未开启公网访问功能（即未绑定弹性公网 IP）。关系型数据库服务支持用户绑定弹性公网 IP，在公共网络来访问数据库实例，绑定后也可根据需要解绑。

注意事项

- 您需要设置安全组，开通需访问数据库的 IP 地址和端口，才可以访问数据库实例。在访问数据库前，您需要将访问数据库的 IP 地址，或者 IP 段加安全组入方向的访问规则，操作请参见 [设置安全组规则](#)。
- 公网访问会降低实例的安全性，请谨慎选择。为了获得更快的传输速率和更高的安全级别，建议您将应用迁移到与您的关系型数据库在同一区域的弹性云服务器上。

绑定弹性公网 IP

步骤 1 登录管理控制台。

- 步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。
- 步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。
- 步骤 4 在“实例管理”页面，选择目标实例，单击实例名称，进入实例的“基本信息”页面。
- 步骤 5 在左侧导航栏，单击“弹性公网 IP”，单击“绑定弹性公网 IP”。
- 步骤 6 在弹出框的弹性公网 IP 地址列表中，选择目标弹性公网 IP，单击“是”，提交绑定任务。
- 步骤 7 在“弹性公网 IP”页面，查看绑定成功的弹性公网 IP。

您也可以在“任务中心”页面，查看“实例绑定弹性公网 IP”任务的执行进度及结果。

---结束

2.3.4.3 通过公网连接 RDS for MySQL 实例（Linux 方式）

RDS for MySQL 实例购买完成后，可以先登录到 Linux 弹性云服务器，在 ECS 上安装 MySQL 客户端，然后执行 MySQL 命令行通过 MySQL 公网 IP 连接到实例。

本章节提供 SSL 不加密的连接方式，如需使用 SSL 加密连接，请参见[使用 MySQL 命令行公网连接实例](#)。

- [步骤 1：创建 ECS](#)
- [步骤 2：测试连通性并安装 MySQL 客户端](#)
- [步骤 3：使用命令行连接实例（SSL 不加密）](#)

步骤 1：创建 ECS

1. 登录管理控制台，查看是否有弹性云服务器。
 - 有 Linux 弹性云服务器，执行 3。
 - 有 Windows 弹性云服务器，参考[通过公网连接 RDS for MySQL 实例（Windows 方式）](#)。
 - 无弹性云服务器，执行 2。
2. 创建弹性云服务器时，选择 Linux 操作系统，例如 CentOS。
由于需要在 ECS 下载 MySQL 客户端，因此需要为 ECS 绑定弹性公网 IP（EIP）。
购买 Linux 弹性云服务器请参考《弹性云服务器用户指南》中“购买弹性云服务器”章节。
3. 在 ECS 实例基本信息页，查看 ECS 实例的区域和 VPC。
4. 在 RDS for MySQL 实例基本信息页，查看 RDS 实例的区域和 VPC。

步骤 2：测试连通性并安装 MySQL 客户端

1. 登录 ECS 实例，请参见《弹性云服务器用户指南》中“Linux 弹性云服务器远程登录（VNC 方式）”。

- 在 RDS “实例管理” 页面，单击实例名称进入 “基本信息” 页面。
- 选择 “连接管理”，在 “连接信息” 模块获取实例的公网地址和数据库端口。
如果没有绑定公网地址，请参见[绑定弹性公网 IP](#)。
- 在 ECS 上测试是否可以正常连接到 RDS for MySQL 实例公网地址的端口。
telnet 公网地址 3306
 - 如果可以通信，说明网络正常。
 - 如果无法通信，请检查安全组规则。
 - 查看 ECS 的安全组的出方向规则，如果目的地址不为 “0.0.0.0/0” 且协议端口不为 “全部”，需要将 RDS 实例的公网 IP 地址和端口添加到出方向规则。
 - 查看 RDS 的安全组的入方向规则，需要将 ECS 实例的私有 IP 地址和端口添加到入方向规则，具体操作请参见[设置安全组规则](#)。
- 在 ECS 上下载 Linux 系统的 MySQL 客户端安装包，以 `mysql-community-client-5.7.38-1.el6.x86_64.rpm` 包为例。
建议您下载的 MySQL 客户端版本高于已创建的 RDS 实例中数据库版本。
wget https://dev.mysql.com/get/mysql-community-client-5.7.38-1.el6.x86_64.rpm
- 执行以下命令安装 MySQL 客户端。
rpm -ivh --nodeps mysql-community-client-5.7.38-1.el6.x86_64.rpm

📖 说明

- 如果安装过程中报 `conflicts`，可增加 `replacefiles` 参数重新安装，如下：
rpm -ivh --replacefiles mysql-community-client-5.7.38-1.el6.x86_64.rpm
- 如果安装过程中提示需要安装依赖包，可增加 `nodeps` 参数重新安装，如下：
rpm -ivh --nodeps mysql-community-client-5.7.38-1.el6.x86_64.rpm

步骤 3：使用命令行连接实例（SSL 不加密）

- 在 ECS 上执行以下命令连接 RDS for MySQL 实例。
mysql -h <host> -P <port> -u <userName> -p
示例：
mysql -h 192.168.0.1 -P 3306 -u root -p

表 2-11 参数说明

参数	说明
<code><host></code>	在 3 中获取的公网地址。
<code><port></code>	在 3 中获取的数据库端口，默认 3306。
<code><userName></code>	管理员账号 root。

- 出现如下提示时，输入数据库账号对应的密码。

```
Enter password:
```

图 2-9 连接成功

```
[root@ecs-e5d6-test ~]# mysql -h                      -P 3306 -u root -p
Enter password:
Welcome to the MySQL monitor.  Commands end with ; or \g.
Your MySQL connection id is 108609
Server version:                      MySQL Community Server - (GPL)

Copyright (c) 2000, 2021, Oracle and/or its affiliates.

Oracle is a registered trademark of Oracle Corporation and/or its
affiliates. Other names may be trademarks of their respective
owners.

Type 'help;' or '\h' for help. Type '\c' to clear the current input statement.

mysql> █
```

2.3.4.4 通过公网连接 RDS for MySQL 实例（Windows 方式）

RDS for MySQL 实例购买完成后，可以在本地使用浏览器下载并安装 MySQL-Front（以 MySQL-Front 为例），然后通过 MySQL-Front 使用公网 IP 连接到实例。

- [步骤 1：测试连通性并安装 MySQL-Front](#)
- [步骤 2：使用 MySQL-Front 连接实例](#)

步骤 1：测试连通性并安装 MySQL-Front

1. 在 RDS “实例管理” 页面，单击实例名称进入 “基本信息” 页面。
2. 选择 “连接管理”，在 “连接信息” 模块获取实例的公网地址和数据库端口。
如果没有绑定公网地址，请参见[绑定弹性公网 IP](#)。
3. 打开 cmd 命令窗，测试是否可以正常连接到 RDS for MySQL 实例公网地址的端口。

telnet *公网地址* 3306

- 如果可以通信，说明网络正常。
- 如果无法通信，请检查安全组规则。

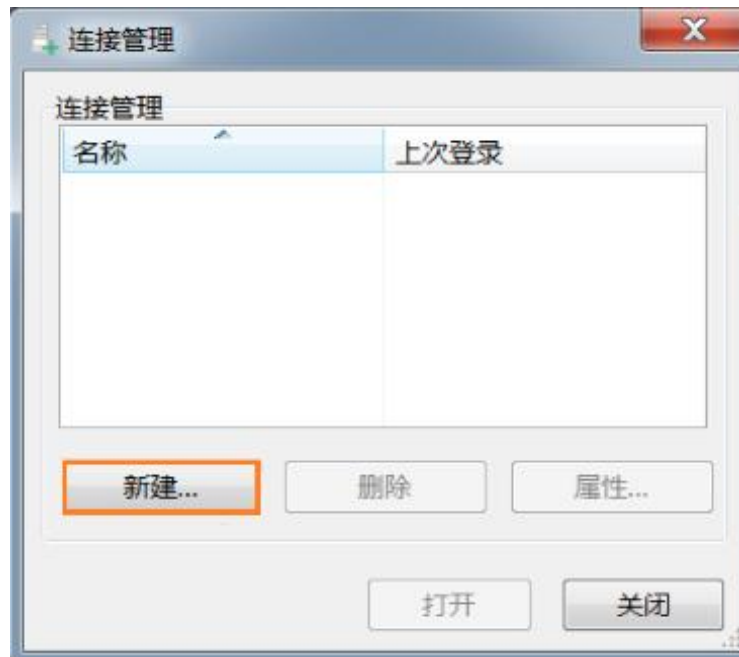
查看 RDS 的安全组的入方向规则，需要将 RDS for MySQL 实例公网地址和端口添加到入方向规则，具体操作请参见[设置安全组规则](#)。

4. 在本地打开浏览器，下载并安装 MySQL-Front 工具（以 5.4 版本为例）。

步骤 2：使用 MySQL-Front 连接实例

1. 启动 MySQL-Front 客户端。
2. 在连接管理对话框中，单击 “新建”。

图 2-10 连接管理



3. 输入需要连接的 RDS for MySQL 实例信息，单击“确定”。

图 2-11 添加信息



表 2-12 参数说明

参数	说明
名称	连接数据库的任务名称。若不填写，系统默认与 Host 一致。
主机	在 2 中获取的公网地址。
端口	在 2 中获取的数据库端口，默认 3306。
用户	要访问 RDS for MySQL 实例的账号名称。默认 root。
密码	要访问 RDS for MySQL 实例的账号所对应的密码。

- 在“连接管理”窗口，选中 3 创建的连接，单击“打开”，如下图所示。若连接信息无误，即会成功连接实例。

图 2-12 打开登录信息



2.3.4.5 设置安全组规则

操作场景

安全组是一个逻辑上的分组，为同一个虚拟私有云内具有相同安全保护需求，并相互信任的弹性云服务器和关系型数据库实例提供访问策略。

为了保障数据库的安全性和稳定性，在使用关系型数据库实例之前，您需要设置安全组，开通需访问数据库的 IP 地址和端口。

通过弹性公网 IP 连接 RDS 实例时，需要为 RDS 所在安全组配置相应的入方向规则。

注意事项

因为安全组的默认规则是在出方向上的数据报文全部放行，同一个安全组内的弹性云服务器和关系型数据库实例可互相访问。安全组创建后，您可以在安全组中定义各种访问规则，当关系型数据库实例加入该安全组后，即受到这些访问规则的保护。

- 默认情况下，一个用户可以创建 100 个安全组。
- 默认情况下，一个安全组最多只允许拥有 50 条安全组规则。
- 一个 RDS 实例允许绑定多个安全组，一个安全组可以关联多个 RDS 实例。
- 为一个安全组设置过多的安全组规则会增加首包延时，因此，建议一个安全组内的安全组规则不超过 50 条。
- 当需要从安全组外访问安全组内的关系型数据库实例时，需要为安全组添加相应的入方向规则。

📖 说明

源地址默认的 IP 地址 0.0.0.0/0 是指允许所有 IP 地址访问安全组内的关系型数据库实例。

操作步骤

- 步骤 1 登录管理控制台。
- 步骤 2 在系统首页，选择“网络 > 虚拟私有云”。
- 步骤 3 在左侧导航树，选择“访问控制 > 安全组”。
- 步骤 4 在安全组界面，单击操作列的“配置规则”，进入安全组详情界面。
- 步骤 5 在安全组详情界面，单击“添加规则”，弹出添加规则窗口。
- 步骤 6 根据界面提示配置安全组规则。
- 步骤 7 单击“确定”。

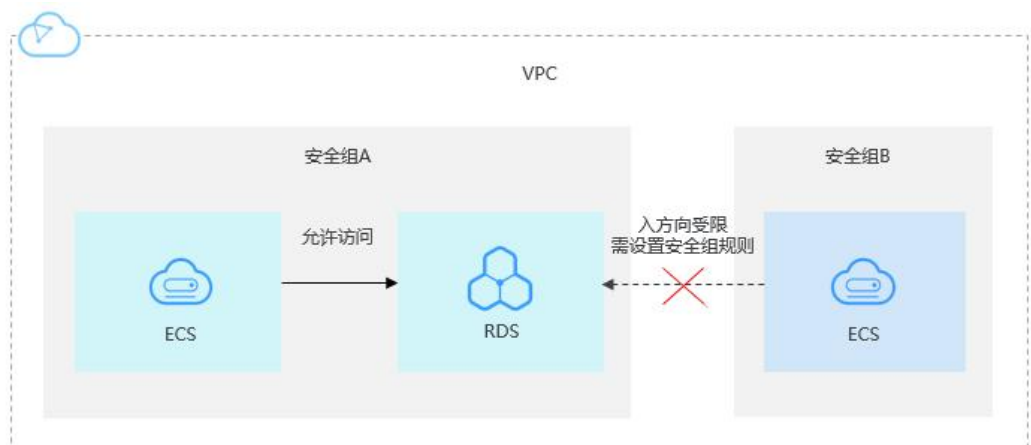
---结束

2.4 示例：创建并连接 RDS for MySQL 实例


本章节以 Linux 系统为例，介绍从创建到内网连接 RDS for MySQL 实例的操作步骤。

- [步骤 1：创建 RDS for MySQL 实例](#)
- [步骤 2：创建 ECS](#)
- [步骤 3：连接 RDS for MySQL 实例](#)


图 2-13 连接示意图



步骤 1：创建 RDS for MySQL 实例

1. 登录管理控制台。
2. 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。
3. 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。
4. 单击“创建数据库实例”。
5. 填写实例信息后，单击“立即申请”。ECS 与待连接的 RDS for MySQL 实例的区域、可用区、VPC 和安全组一致。
6. 查看购买成功的 RDS 实例。

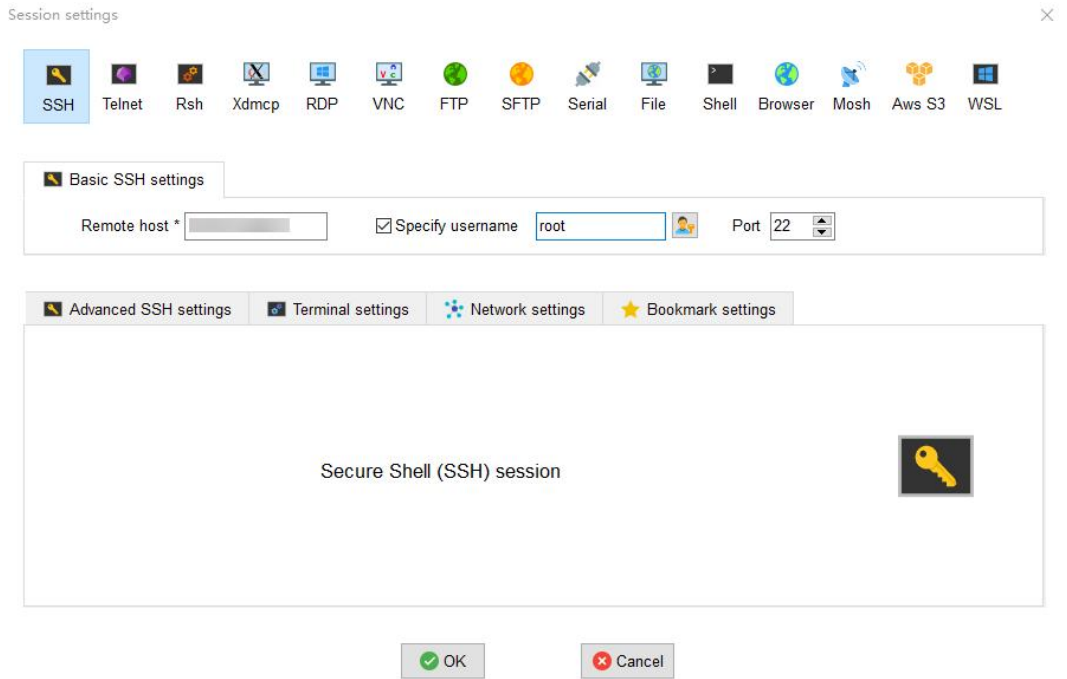
步骤 2：创建 ECS

1. 登录管理控制台。
2. 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。
3. 选择“计算 > 弹性云服务器 ECS”，进入云服务器页面。
4. 单击“创建弹性云服务器”。
5. 配置基础信息后，单击“下一步：网络配置”。ECS 与待连接的 RDS for MySQL 实例的区域及可用区一致。
6. 配置网络信息后，单击“下一步：高级配置”。ECS 与待连接的 RDS for MySQL 实例的 VPC 和安全组一致。
7. 配置密码等信息后，单击“下一步：确认配置”。
8. 确认配置信息后，单击“立即申请”。
9. 查看购买成功的 ECS。

步骤 3：连接 RDS for MySQL 实例

1. 本地使用 Linux 远程连接工具（以 MobaXterm 为例）登录 ECS。“Remote host”为 ECS 绑定的弹性公网 IP。

图 2-14 新建会话



2. 输入创建 ECS 时设置的密码。

图 2-15 输入密码

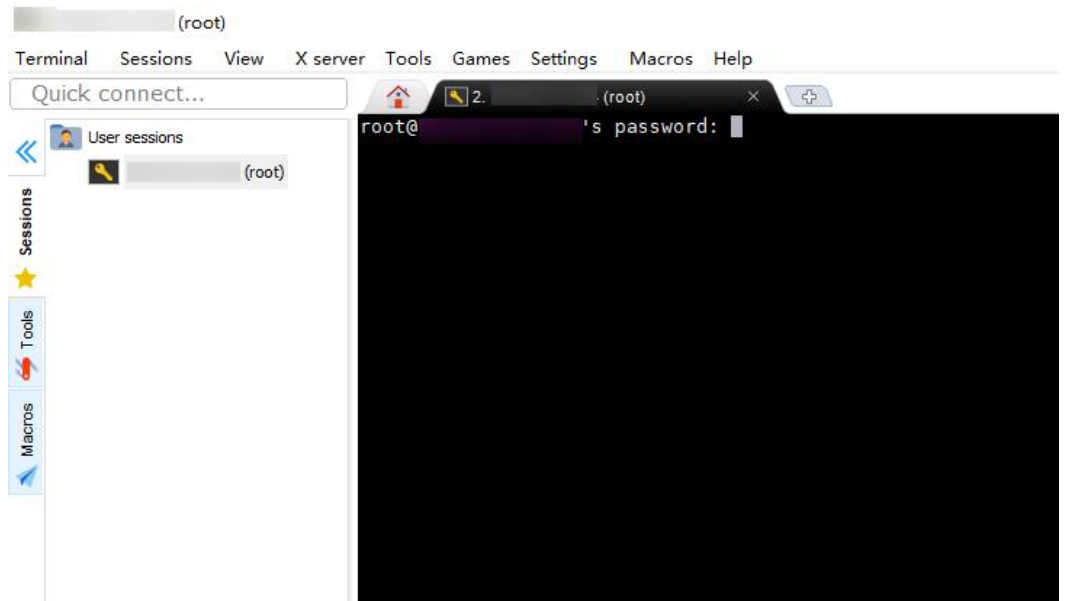
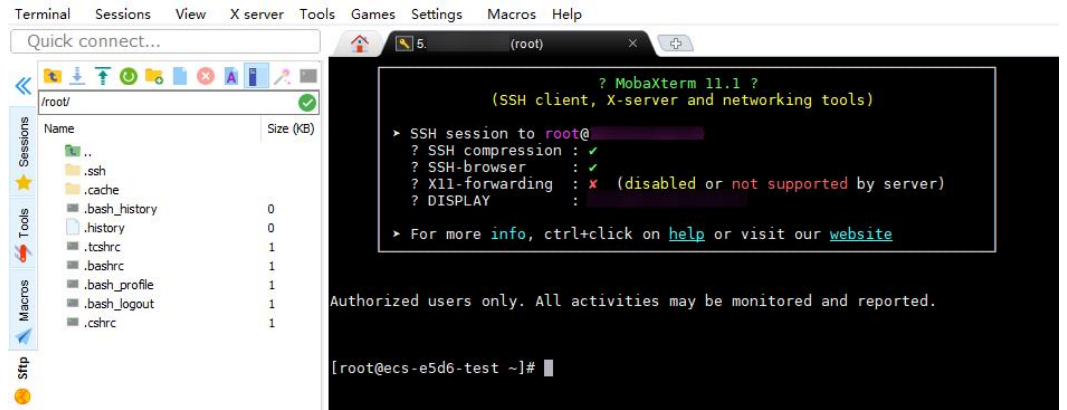


图 2-16 登录成功



3. 打开[链接](#)，选择客户端版本和操作系统，下载“mysql-community-client-8.0.26-1.el6.x86_64.rpm”客户端安装包。

图 2-17 选择版本

Product Version:

Operating System:

OS Version:

图 2-18 下载客户端

Red Hat Enterprise Linux 6 / Oracle Linux 6 (x86, 32-bit), RPM Package Client Utilities <small>(mysql-community-client-8.0.26-1.el6.i686.rpm)</small>	Jul 1, 2021	56.3M	Download
Red Hat Enterprise Linux 6 / Oracle Linux 6 (x86, 64-bit), RPM Package Client Utilities mysql-community-client-8.0.26-1.el6.x86_64.rpm	Jul 1, 2021	54.8M	Download
Red Hat Enterprise Linux 6 / Oracle Linux 6 (x86, 32-bit), RPM Package Client Plugins <small>(mysql-community-client-plugins-8.0.26-1.el6.i686.rpm)</small>	Jul 1, 2021	5.3M	Download

4. 上传客户端安装包到 ECS。

图 2-19 上传客户端

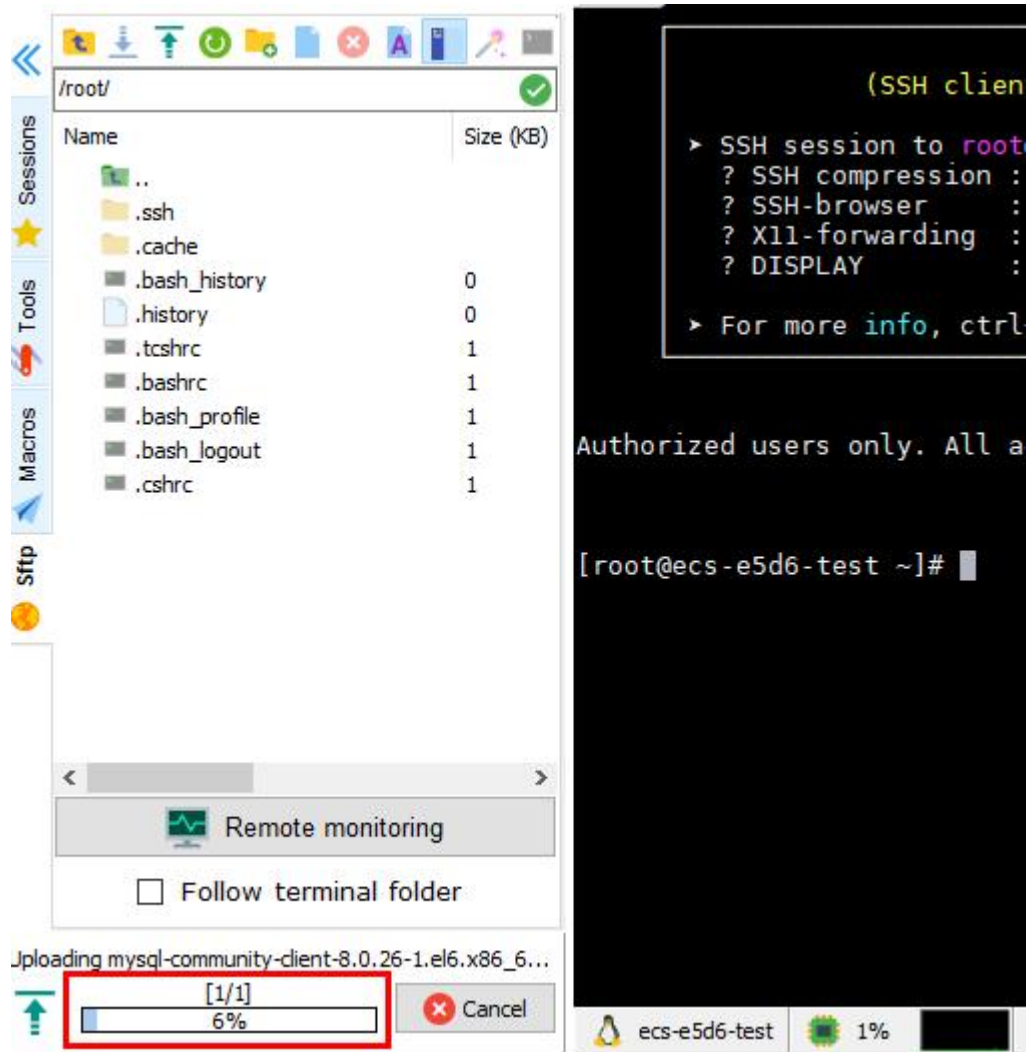
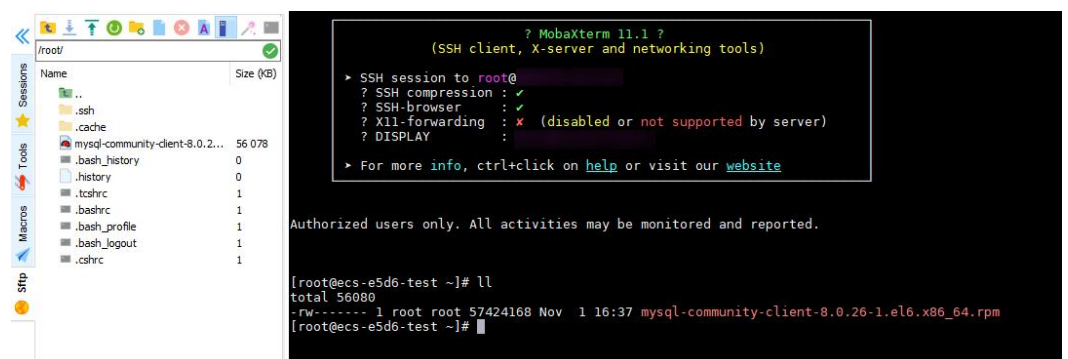


图 2-20 上传成功



5. 安装客户端。

```
rpm -ivh --nodeps mysql-community-client-8.0.26-1.el6.x86_64.rpm
```

图 2-21 安装客户端

```
Authorized users only. All activities may be monitored and reported.

[root@ecs-e5d6-test ~]# ll
total 56080
-rw----- 1 root root 57424168 Nov  1 16:37 mysql-community-client-8.0.26-1.el6.x86_64.rpm
[root@ecs-e5d6-test ~]# rpm -ivh --nodeps mysql-community-client-8.0.26-1.el6.x86_64.rpm
warning: mysql-community-client-8.0.26-1.el6.x86_64.rpm: Header V3 DSA/SHA256 Signature, key ID 5072e1f5: NOKEY
Verifying...##### [100%]
Preparing...##### [100%]
Updating / installing...
 1:mysql-community-client-8.0.26-1.e##### [100%]
[root@ecs-e5d6-test ~]#
```

6. 连接 RDS for MySQL 实例。

```
mysql -h 192.168.6.198 -P 3306 -u root -p
```

图 2-22 连接成功

```
[root@ecs-e5d6-test ~]# ll
total 56080
-rw-r--r-- 1 root root 57424168 Nov  1 20:05 mysql-community-client-8.0.26-1.el6.x86_64.rpm
[root@ecs-e5d6-test ~]# mysql -h 192.168.6.198 -P 3306 -u root -p
Enter password:
Welcome to the MySQL monitor.  Commands end with ; or \g.
Your MySQL connection id is 108609
Server version: 8.0.21-5 MySQL Community Server - (GPL)

Copyright (c) 2000, 2021, Oracle and/or its affiliates.

Oracle is a registered trademark of Oracle Corporation and/or its
affiliates. Other names may be trademarks of their respective
owners.

Type 'help;' or '\h' for help. Type '\c' to clear the current input statement.

mysql>
```

7. 创建数据库 db_test。

```
create database db_test;
```

图 2-23 创建库

```
mysql> show databases;
+-----+
| Database |
+-----+
| information_schema |
| mysql |
| performance_schema |
| sys |
+-----+
4 rows in set (0.01 sec)

mysql> create database db_test;
Query OK, 1 row affected (0.00 sec)

mysql> show databases;
+-----+
| Database |
+-----+
| db_test |
| information_schema |
| mysql |
| performance_schema |
| sys |
+-----+
5 rows in set (0.00 sec)

mysql> █
```

8. 创建表 `t_test`。

```
create table t_test(id int(4), name char(20), age int(4));
```

图 2-24 创建表

```
mysql> use db_test;
Database changed
mysql> show tables;
Empty set (0.00 sec)

mysql> create table t_test(id int(4),name char(20),age int(4));
Query OK, 0 rows affected, 2 warnings (0.03 sec)

mysql> desc t_test;
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| Field | Type      | Null | Key | Default | Extra |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| id    | int       | YES  |     | NULL    |       |
| name  | char(20)  | YES  |     | NULL    |       |
| age   | int       | YES  |     | NULL    |       |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
3 rows in set (0.00 sec)

mysql> █
```

9. 向表中插入一条数据。

```
insert into t_test(id, name, age) values(1, 'zhangsan', 30);
```

图 2-25 插入数据

```
mysql> insert into t_test(id, name, age) values(1, 'zhangsan', 30);  
Query OK, 1 row affected (0.01 sec)
```

10. 查询表数据。

```
select * from t_test;
```

图 2-26 查询数据

```
mysql> select * from t_test;  
+-----+-----+-----+  
| id | name | age |  
+-----+-----+-----+  
| 1 | zhangsan | 30 |  
+-----+-----+-----+  
1 row in set (0.01 sec)  
  
mysql> █
```

11. 更新表中 **id** 为 1 的 **age** 字段值。

```
update t_test set age=31 where id=1;
```

图 2-27 更新数据

```
mysql> update t_test set age=31 where id=1;  
Query OK, 1 row affected (0.00 sec)  
Rows matched: 1 Changed: 1 Warnings: 0
```

12. 查询更新后的表数据。

```
select * from t_test where id=1;
```


图 2-28 查询更新后数据

```
mysql> select * from t_test where id=1;
+-----+-----+-----+
| id   | name   | age   |
+-----+-----+-----+
| 1   | zhangsan | 31   |
+-----+-----+-----+
1 row in set (0.00 sec)

mysql> █
```

13. 删除表中 **id** 为 1 的数据。

```
delete from t_test where id=1;
```

图 2-29 删除表数据

```
mysql> delete from t_test where id=1;
Query OK, 1 row affected (0.01 sec)

mysql> select * from t_test;
Empty set (0.00 sec)

mysql> █
```

14. 删除表结构。

```
drop table t_test;
```

图 2-30 删除表结构

```
mysql> drop table t_test;
Query OK, 0 rows affected (0.01 sec)

mysql> show tables;
Empty set (0.00 sec)

mysql> █
```

15. 删除数据库。

```
drop database db_test;
```


图 2-31 删除数据库

```
mysql> drop database db_test;
Query OK, 0 rows affected (0.01 sec)

mysql> show databases;
+-----+
| Database |
+-----+
| information_schema |
| mysql |
| performance_schema |
| sys |
+-----+
4 rows in set (0.00 sec)

mysql> █
```

3 RDS for PostgreSQL 快速入门

3.1 操作指引

本章节提供了如何在管理控制台创建实例、连接实例的具体操作流程。

流程图

图 3-1 操作流程图



操作步骤

表 3-1 相关操作及参考手册

相关操作	参考手册
创建 RDS 实例	步骤一：购买实例
连接 RDS 实例	步骤二：连接实例

3.2 步骤一：购买实例


操作场景

您可以通过关系型数据库服务的管理控制台或 API 创建关系型数据库实例。关于如何通过 API 创建的信息，请参见《关系型数据库 API 参考》中实例管理章节的“创建实例”的内容。本文将介绍在关系型数据库服务的管理控制台创建实例的过程。

目前，RDS for PostgreSQL 支持“包年/包月”和“按需计费”购买，您可以根据业务需要定制相应计算能力和存储空间的 RDS 实例。

操作步骤

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。

步骤 4 在“实例管理”页面，单击“购买数据库实例”。

步骤 5 在“购买数据库实例”页面，选择计费模式，填写并选择实例相关信息后，单击“立即购买”。

- 计费模式：
 - **包年/包月**：若选择该模式，跳过步骤 6，执行步骤 7。
 - **按需计费**：若选择该模式，继续执行步骤 6。
- 基本信息

表 3-2 基本信息

参数	描述
区域	资源所在的区域。 说明 不同区域内的产品内网不互通，且创建后不能更换，请谨慎选择。
实例名称	实例名称可以重名。实例名称长度最小为 4 字符，最大为 64 个字符，如果名称包含中文，则不超过 64 字节（注意：一个中文字符占用 3 个字节），必须以字母或中文开头，区分大小写，可以包含字母、数字、中划线、下划线或中文，不能包含其他特殊字符。
数据库引擎	PostgreSQL。
数据库版本	请参见 数据库引擎和版本 。 不同区域所支持的数据库版本不同，请以实际界面为准。 选用 RDS for PostgreSQL 数据库时，请根据实际业务需求选择合适的数据库引擎版本。建议您选择当前可用的最高版本数据库，因其性能更稳定，安全性更高，使用更可靠。

参数	描述
实例类型+可用区	<ul style="list-style-type: none"> 主备：一主一备的经典高可用架构。适用于大中型企业的生产数据库，覆盖互联网、物联网、零售电商、物流、游戏等行业应用。备机提高了实例的可靠性，创建主机的过程中，同步创建备机，备机创建成功后，用户不可见。 可用区指在同一区域下，电力、网络隔离的物理区域，可用区之间内网互通，不同可用区之间物理隔离。 RDS 支持在同一个可用区内或者跨可用区部署数据库主备实例，以提供故障切换能力和高可用性。 单机：采用单个数据库节点部署架构，与主流的主备实例相比，它只包含一个节点，但具有高性价比。适用于个人学习、微型网站以及中小企业的开发测试环境。
时区	由于世界各国与地区经度不同，地方时也有所不同，因此会划分为不同的时区。时区可在创建实例时选择，后期可修改。

- 规格与存储

表 3-3 规格与存储

参数	描述
性能规格	实例的 CPU 和内存。不同性能规格对应不同连接数和最大 IOPS。关于性能规格详情，请参见 RDS for PostgreSQL 实例规格 。 创建成功后可进行规格变更，请参见 变更实例的 CPU 和内存规格 。
存储类型	实例的存储类型决定实例的读写速度。最大吞吐量越高，读写速度越快。 <ul style="list-style-type: none"> SSD 云盘：云盘存储，弹性扩容，将数据存储于 SSD 云盘，即实现了计算与存储分离。 极速型 SSD：结合 25GE 网络和 RDMA 技术，为您提供单盘最大吞吐量达 1000 MB/s 并具有亚毫秒级低时延性能。
存储空间	您申请的存储空间会有必要的文件系统开销，这些开销包括索引节点和保留块，以及数据库运行必需的空间。存储空间支持 40GB 到 4000GB，用户选择容量大小必须为 10 的整数倍。 创建成功后可进行扩容，具体请参见 磁盘扩容 。
磁盘加密	<ul style="list-style-type: none"> 加密：提高数据安全性，对性能有一定影响。 密钥名称：选择或创建密钥，该密钥是最终租户密钥。 说明 <ul style="list-style-type: none"> 实例创建成功后，不可修改磁盘加密状态，且无法更改密钥。 创建密钥请参见《密钥管理服务用户指南》的“创建密钥”章节内容。

- 网络和数据库配置

表 3-4 网络

参数	描述
虚拟私有云	<p>关系型数据库实例所在的虚拟网络环境，可以对不同业务进行网络隔离。您需要创建或选择所需的虚拟私有云。如何创建虚拟私有云，请参见《虚拟私有云用户指南》中的“创建虚拟私有云基本信息及默认子网”。</p> <p>如果没有可选的虚拟私有云，关系型数据库服务默认为您分配资源。</p> <p>须知</p> <p>目前 RDS 实例创建完成后不支持切换虚拟私有云，请谨慎选择所属虚拟私有云。</p>
子网	<p>通过子网提供与其他网络隔离的、可以独享的网络资源，以提高网络安全性。子网在可用区内才会有效，创建关系型数据库实例的子网默认开启 DHCP 功能，不可关闭。</p> <p>创建实例时 RDS 会自动为您配置内网地址，您也可输入子网号段内未使用的内网地址，实例创建成功后该内网地址可修改。</p>
安全组	<p>控制网络出/入及端口的访问，默认添加了关系型数据库实例所属的安全组访问。</p> <p>安全组限制实例的安全访问规则，加强关系型数据库服务与其他服务间的安全访问。请确保所选取的安全组允许客户端访问数据库实例。</p> <p>如果没有可选的安全组，关系型数据库服务默认为您分配安全组资源。</p>
IPv6	<p>启用 IPv6 前，请确保数据库实例所在的 VPC 和子网已开启 IPv6 配置，在 VPC 和子网开启 IPv6 配置的应用场景和操作步骤，请参见《虚拟私有云操作指导》中的“IPv4/IPv6 双栈管理”章节。</p> <p>启用 IPv6 后，数据库实例可在双堆栈模式下运行，即可以拥有两个不同版本的 IP 地址：IPv4 地址和 IPv6 地址。此时实例通过 IPv4 和 IPv6 进行通信，且 IPv4 和 IPv6 通信彼此独立。</p>

表 3-5 数据库配置

参数	描述
设置密码	<ul style="list-style-type: none"> • 现在设置（默认），如果您选择创建实例时设置，请填写账户对应的密码。 • 创建后设置，系统不会为您设置初始密码。 <p>须知</p> <p>您在登录数据库前，需要先通过重置密码的方式设置密码，否则实例创建成功后，无法登录数据库。</p>

参数	描述
	实例创建成功后重置密码，请参见 重置管理员密码 。
管理员账户名	数据库的登录名称默认为 root。
管理员密码	<p>所设置的密码长度为 8~32 个字符，至少包含大写字母、小写字母、数字、特殊字符三种字符的组合，其中允许输入~!@#%&^*_+?,特殊字符。请您输入高强度密码并定期修改，以提高安全性，防止出现密码被暴力破解等安全风险。</p> <p>如果您提供的密码被系统视为弱密码，您将收到错误提示，请提供更高强度的密码。</p> <p>请妥善保管您的密码，因为系统将无法获取您的密码信息。</p> <p>实例创建成功后，如需重置密码，请参见重置管理员密码。</p>
确认密码	必须和主密码相同。
参数模板	<p>数据库参数模板就像是数据库引擎配置值的容器，参数模板中的参数可应用于一个或多个相同类型的数据库实例。对于 HA 实例创建成功后，主备参数模板相同。实例创建成功后，参数模板可进行修改。</p> <p>须知</p> <p>创建数据库实例时，为确保数据库实例正常创建，自定义参数模板中相关规格参数如下不会下发，而是采用系统默认的推荐值。</p> <ul style="list-style-type: none"> • “maintenance_work_mem” • “shared_buffers” • “max_connections” • “effective_cache_size” <p>您可以在实例创建完成之后根据业务需要进行调整。具体请参见修改 RDS for PostgreSQL 实例参数。</p>
企业项目	对于已成功关联企业项目的用户，仅需在“企业项目”下拉框中选择目标项目。

- 标签

表 3-6 标签

参数	描述
标签	<p>可选配置，关系型数据库的标识。使用标签可以方便识别和管理您拥有的关系型数据库资源。每个实例最多支持 10 个标签配额。</p> <p>实例创建成功后，您可以单击实例名称，在标签页签下查看对应标签。关于标签的详细操作，请参见标签。</p>

- 购买周期

表 3-7 购买周期

参数	描述
购买时长（包年/包月）	选择所需的时长，系统会自动计算对应的配置费用，时间越长，折扣越大。
购买数量	关系型数据库支持批量创建实例，如果您选择创建主备实例，数量选择为 1，那么会同步创建一个主实例和一个备实例。

📖 说明

关系型数据库的性能，取决于用户申请关系型数据库时所选择的配置。可供用户选择的硬件配置项为性能规格、存储类型以及存储空间。

步骤 6 对于按需计费模式的实例，进行规格确认。

- 如果需要重新选择实例规格，单击“上一步”，回到上个页面修改关系型数据库实例信息。
- 如果规格确认无误，单击“提交申请”，完成关系型数据库实例的申请。

跳过 [步骤 7](#) 和 [步骤 8](#)，直接执行 [步骤 9](#)。

步骤 7 对于包年/包月模式的实例，进行订单确认。

- 如果需要重新选择实例规格，单击“上一步”，回到上个页面修改关系型数据库实例信息。
- 如果订单确认无误，单击“去支付”，进入“付款”页面。

步骤 8 选择付费方式，完成付费。

📖 说明

本操作仅适用于包年/包月计费方式。

步骤 9 关系型数据库实例创建成功后，用户可以在“实例管理”页面对其进行查看和管理。

- 创建实例过程中，状态显示为“创建中”，创建完成的实例状态显示为“正常”。
- 创建关系型数据库实例时，系统默认开启自动备份策略，后期可修改。实例创建成功后，系统会自动创建一个全量备份。
- 数据库端口默认为 5432，实例创建成功后可修改。

具体请参见 [修改数据库端口](#)。

----结束

3.3 步骤二：连接实例

3.3.1 实例连接方式介绍

关系型数据库服务提供使用内网、公网的连接方式。

表 3-8 RDS 连接方式

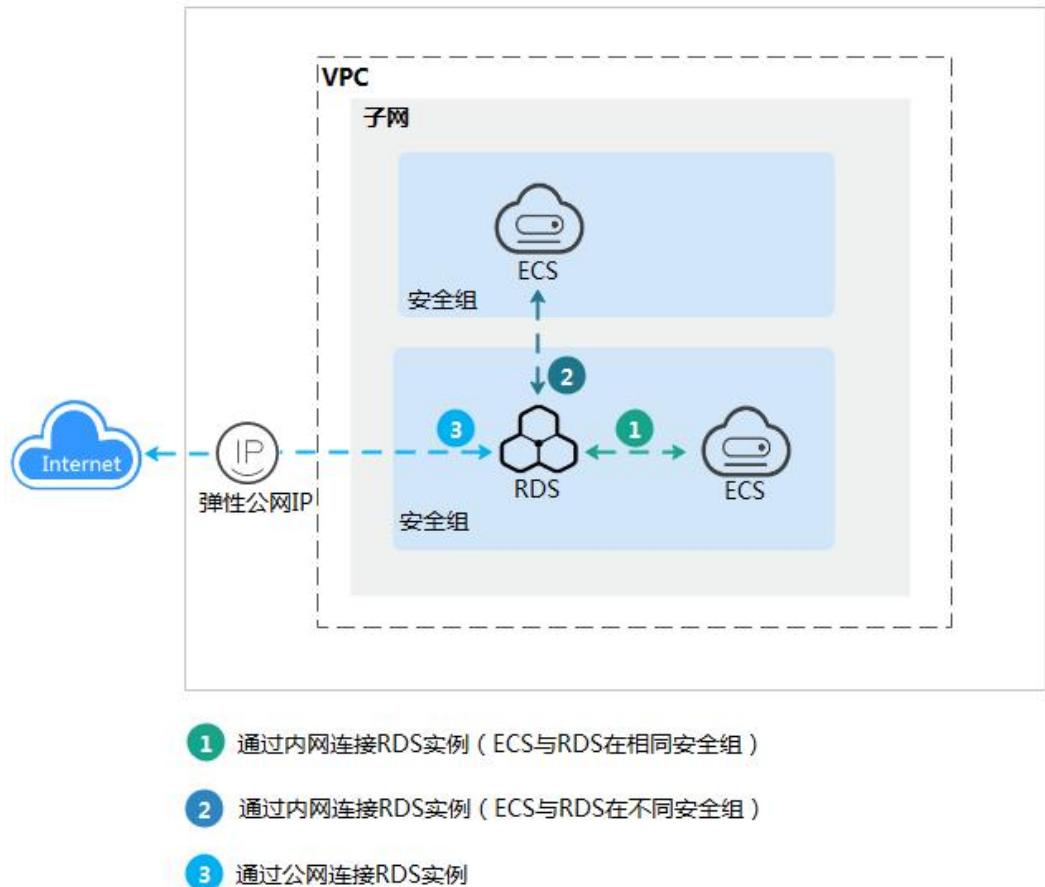
连接方式	IP 地址	使用场景	说明
DAS 连接	无需使用 IP 地址，通过控制台方式登录	通过数据管理服务（Data Admin Service，简称 DAS）这款可视化的专业数据库管理工具，可获得执行 SQL、高级数据库管理、智能化运维等功能，做到易用、安全、智能地管理数据库。关系型数据库服务默认开通 DAS 连接权限。	<ul style="list-style-type: none">易用、安全、高级、智能。推荐使用 DAS 连接
内网连接	内网 IP 地址	系统默认提供内网 IP 地址。 当应用部署在弹性云服务器上，且该弹性云服务器与关系型数据库实例处于同一区域，同一 VPC 时，建议单独使用内网 IP 连接弹性云服务器与关系型数据库实例。	<ul style="list-style-type: none">安全性高，可实现 RDS 的较好性能。推荐使用内网连接。
公网连接	弹性公网 IP	不能通过内网 IP 地址访问 RDS 实例时，使用公网访问，建议单独绑定弹性公网 IP 连接弹性云服务器（或公网主机）与关系型数据库实例。	<ul style="list-style-type: none">降低安全性。为了获得更快的传输速率和更高的安全性，建议您将应用迁移到与您的 RDS 实例在同一 VPC 内，使用内网连接。

📖 说明

- VPC：虚拟私有云（Virtual Private Cloud，简称 VPC）。
- ECS：弹性云服务器（Elastic Cloud Server，简称 ECS）。
- 若弹性云服务器和关系型数据库实例处于同一个 VPC 内，则无需申请公网地址。

其中，通过内网和公网的连接方式如[图 3-2](#)所示。

图 3-2 实例内网和公网连接




3.3.2 通过 DAS 连接 RDS for PostgreSQL 实例（推荐）

操作场景

通过数据管理服务（Data Admin Service，简称 DAS）这款可视化的专业数据库管理工具，可获得执行 SQL、高级数据库管理、智能化运维等功能，做到易用、安全、智能的管理数据库。关系型数据库服务默认开通 DAS 连接权限。推荐使用 DAS 连接实例。

操作步骤

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。

步骤 4 在“实例管理”页面，选择目标实例，在操作列单击“登录”，进入数据管理服务实例登录界面。

您也可以在“实例管理”页面，单击目标实例名称，进入基本信息页面，在页面右上角单击“登录”，进入数据管理服务实例登录界面。

步骤 5 正确输入数据库用户名和密码，单击“登录”，即可进入您的数据库并进行管理。

---结束

3.3.3 通过内网连接 RDS for PostgreSQL 实例

3.3.3.1 内网连接实例流程

使用流程

通过内网连接 RDS for PostgreSQL 实例的使用流程介绍如图 3-3 所示。

图 3-3 通过内网连接实例



3.3.3.2 通过内网连接 RDS for PostgreSQL 实例（Linux 方式）

通过 PostgreSQL 客户端连接实例的方式有 SSL 连接。SSL 连接通过了加密功能，具有更高的安全性。

创建 RDS for PostgreSQL 实例时默认开启 SSL，实例创建完成后，不支持关闭。

前提条件

1. 登录弹性云服务器。
 - 通过弹性云服务器连接关系型数据库实例，需要具备以下条件。


- 该弹性云服务器与目标实例必须处于同一 VPC 内。
 - 该弹性云服务器必须处于目标实例所属安全组允许访问的范围内。
 - 如果目标实例所属安全组为 (default)，则无需设置安全组规则。
 - 如果目标实例所属安全组**非默认安全组**，请查看安全组规则是否允许该弹性云服务器访问。具体操作请参考[设置安全组规则](#)。
- 如果安全组规则允许弹性云服务器访问，即可连接实例。
- 如果安全组规则不允许弹性云服务器访问，则需添加安全组规则。该弹性云服务器必须处于目标实例所属安全组允许访问的范围内。

2. 使用客户端连接实例。

请参见[如何安装 PostgreSQL 客户端](#)。


SSL 连接

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。

步骤 4 单击实例名称进入“基本信息”页面。

步骤 5 单击“SSL”处的 ，下载根证书或捆绑包。

步骤 6 将根证书上传至需连接 RDS for PostgreSQL 实例的弹性云服务器，或保存到可访问关系型数据库实例的设备。

将根证书导入弹性云服务器 Linux 操作系统，请参见[将根证书导入 Windows/Linux 操作系统](#)。

步骤 7 连接关系型数据库实例。以 Linux 系统为例，执行如下命令。

```
psql --no-readline -h <host> -p <port> "dbname=<database> user=<user>
sslmode=verify-ca sslrootcert=<ca-file-directory>"
```

表 3-9 参数说明

参数	说明
<host>	主机 IP，在“实例管理”页面单击实例名称，进入“基本信息”页面。“连接信息”模块的“内网地址”（通过弹性云服务器访问）。
<port>	端口，默认 5432，当前端口，即在“实例管理”页面单击实例名称，进入“基本信息”页面，“连接信息”模块的“数据库端口”。
<database>	需要连接的数据库名，默认管理数据库是 postgres。
<user>	用户名，即关系型数据库账号，默认管理员账号为 root。
<ca-file-directory>	SSL 连接 CA 证书路径，该文件需放在执行该命令的路径下。

参数	说明
sslmode	SSL 连接模式，设置为“verify-ca”，通过检查证书链（Certificate Chain，以下简称 CA）来验证服务是否可信任。

出现如下提示时，输入数据库账号对应的密码：

Password:

使用 root 用户 SSL 连接 postgres 数据库实例，示例如下：

```
psql --no-readline -h 192.168.0.44 -p 5432 "dbname=postgres user=root sslmode=verify-ca sslrootcert=/root/ca.pem"
```

Password:

步骤 8 登录数据库后，出现如下信息，表示通过 SSL 连接成功。

```
SSL connection (protocol: TLSv1.2, cipher: ECDHE-RSA-AES256-GCM-SHA384, bits: 256, compression: off)
```

---结束

3.3.3.3 设置安全组规则

操作场景

安全组是一个逻辑上的分组，为同一个虚拟私有云内具有相同安全保护需求，并相互信任的弹性云服务器和关系型数据库实例提供访问策略。

为了保障数据库的安全性和稳定性，在使用关系型数据库实例之前，您需要设置安全组，开通需访问数据库的 IP 地址和端口。

内网连接 RDS 实例时，设置安全组分为以下两种情况：

- ECS 与 RDS 实例在相同安全组时，默认 ECS 与 RDS 实例互通，无需设置安全组规则，执行[通过内网连接 RDS for PostgreSQL 实例（Linux 方式）](#)。
- ECS 与 RDS 实例在不同安全组时，需要为 RDS 和 ECS 分别设置安全组规则。
 - 设置 RDS 安全组规则：为 RDS 所在安全组配置相应的**入方向规则**。
 - 设置 ECS 安全组规则：安全组默认规则为出方向上数据报文全部放行，此时，无需对 ECS 配置安全组规则。当在 ECS 所在安全组为非默认安全组且出方向规则**非全放通**时，需要为 ECS 所在安全组配置相应的**出方向规则**。

注意事项

因为安全组的默认规则是在出方向上的数据报文全部放行，同一个安全组内的弹性云服务器和关系型数据库实例可互相访问。安全组创建后，您可以在安全组中定义各种访问规则，当关系型数据库实例加入该安全组后，即受到这些访问规则的保护。

- 默认情况下，一个用户可以创建 100 个安全组。
- 默认情况下，一个安全组最多只允许拥有 50 条安全组规则。

- 一个 RDS 实例允许绑定多个安全组，一个安全组可以关联多个 RDS 实例。
- 为一个安全组设置过多的安全组规则会增加首包延时，因此，建议一个安全组内的安全组规则不超过 50 条。
- 当需要从安全组外访问安全组内的关系型数据库实例时，需要为安全组添加相应的入方向规则。

📖 说明

源地址默认的 IP 地址 0.0.0.0/0 是指允许所有 IP 地址访问安全组内的关系型数据库实例。

操作步骤

- 步骤 1 登录管理控制台。
- 步骤 2 在系统首页，选择“网络 > 虚拟私有云”。
- 步骤 3 在左侧导航树，选择“访问控制 > 安全组”。
- 步骤 4 在安全组界面，单击操作列的“配置规则”，进入安全组详情界面。
- 步骤 5 在安全组详情界面，单击“添加规则”，弹出添加规则窗口。
- 步骤 6 根据界面提示配置安全组规则。
- 步骤 7 单击“确定”。

---结束

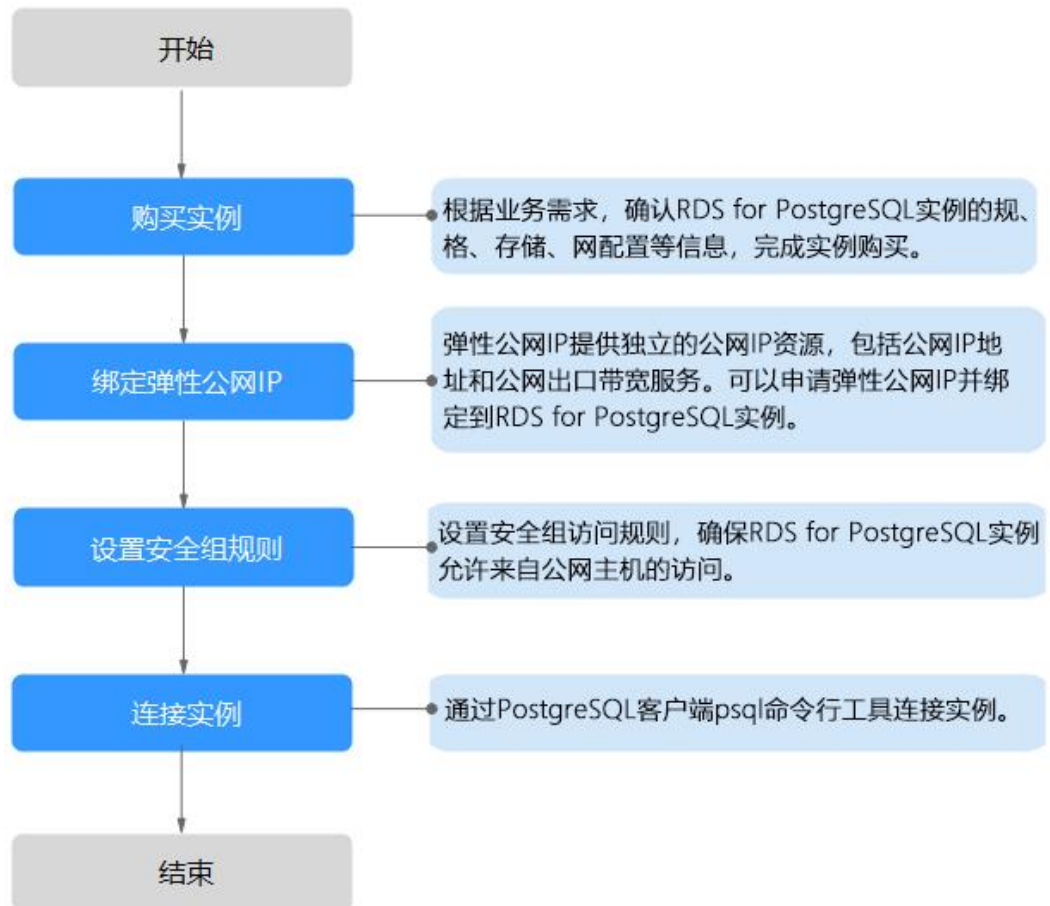
3.3.4 通过公网连接 RDS for PostgreSQL 实例

3.3.4.1 公网连接实例流程

使用流程

通过公网连接 RDS for PostgreSQL 实例的使用流程介绍如[图 3-4](#)所示。

图 3-4 通过公网连接实例



3.3.4.2 绑定弹性公网 IP

操作场景


关系型数据库实例创建成功后，默认未开启公网访问功能（即未绑定弹性公网 IP）。关系型数据库服务支持用户绑定弹性公网 IP，在公共网络来访问数据库实例，绑定后也可根据需要解绑。

注意事项

- 您需要设置安全组，开通需访问数据库的 IP 地址和端口，才可以访问数据库实例。在访问数据库前，您需要将访问数据库的 IP 地址，或者 IP 段加安全组入方向的访问规则，操作请参见 [设置安全组规则](#)。
- 公网访问会降低实例的安全性，请谨慎选择。为了获得更快的传输速率和更高的安全级别，建议您将应用迁移到与您的关系型数据库在同一区域的弹性云服务器上。

绑定弹性公网 IP

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。

步骤 4 在“实例管理”页面，选择目标实例，单击实例名称，进入实例的“基本信息”页面。

步骤 5 在左侧导航栏，单击“连接管理”，在“公网地址”处，单击“绑定”。

步骤 6 在弹出框的弹性公网 IP 地址列表中，选择目标弹性公网 IP，单击“是”，提交绑定任务。

如果没有可用的弹性公网 IP，您可单击“查看弹性公网 IP”，获取弹性公网 IP。

步骤 7 在“弹性公网 IP”页面，查看绑定成功的弹性公网 IP。

您也可以在“任务中心”页面，查看“实例绑定弹性公网 IP”任务的执行进度及结果。

---结束

3.3.4.3 通过公网连接 RDS for PostgreSQL 实例（Linux 方式）

通过 PostgreSQL 客户端连接实例的方式有 SSL 连接。SSL 连接通过了加密功能，具有更高的安全性。


创建 RDS for PostgreSQL 实例时默认开启 SSL，实例创建完成后，不支持关闭。

前提条件

1. 绑定弹性公网 IP 并设置安全组规则。
 - a. 对目标实例绑定弹性公网 IP。
关于如何绑定弹性公网 IP，请参见[绑定弹性公网 IP](#)。
 - b. 获取本地设备的 IP 地址。
 - c. 设置安全组规则。
将 1.b 中获取的 IP 地址及目标实例的端口加入安全组允许访问的范围中。
关于如何设置安全组规则，请参见[设置安全组规则](#)章节。
 - d. 使用 ping 命令连通 1.a 中绑定的弹性公网 IP，确保本地设备可以访问该弹性公网 IP。
2. 使用客户端连接实例。
请参见[如何安装 PostgreSQL 客户端](#)。


SSL 连接

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。

步骤 4 单击实例名称进入“基本信息”页面。

步骤 5 单击“SSL”处的, 下载根证书或捆绑包。

步骤 6 将根证书上传至需连接 PostgreSQL 实例的弹性云服务器, 或保存到可访问关系型数据库实例的设备。

将根证书导入弹性云服务器 Linux 操作系统, 请参见[将根证书导入 Windows/Linux 操作系统](#)。

步骤 7 连接关系型数据库实例。以 Linux 系统为例, 执行如下命令。

```
psql --no-readline -h <host> -p <port> "dbname=<database> user=<user>
sslmode=verify-ca sslrootcert=<ca-file-directory>"
```

表 3-10 参数说明

参数	说明
<host>	目标实例的弹性公网 IP。
<port>	端口, 默认 5432, 当前端口, 即在“实例管理”页面单击实例名称, 进入“基本信息”页面, “连接信息”模块的“数据库端口”。
<database>	需要连接的数据库名, 默认管理数据库是 postgres。
<user>	用户名, 即关系型数据库账号, 默认管理员账号为 root。
<ca-file-directory>	SSL 连接 CA 证书路径, 该文件需放在执行该命令的路径下。
sslmode	SSL 连接模式, 设置为“verify-ca”, 通过检查证书链 (Certificate Chain, 以下简称 CA) 来验证服务是否可信任。

出现如下提示时, 输入数据库账号对应的密码:

Password:

使用 root 用户 SSL 连接 postgres 数据库实例, 示例如下:

```
psql --no-readline -h 192.168.0.44 -p 5432 "dbname=postgres user=root sslmode=verify-ca
sslrootcert=/root/ca.pem"
```

Password:

步骤 8 登录数据库后, 出现如下信息, 表示通过 SSL 连接成功。

```
SSL connection (protocol: TLSv1.2, cipher: ECDHE-RSA-AES256-GCM-SHA384, bits: 256,
compression: off)
```

---结束

3.3.4.4 设置安全组规则

操作场景

安全组是一个逻辑上的分组，为同一个虚拟私有云内具有相同安全保护需求，并相互信任的弹性云服务器和关系型数据库实例提供访问策略。

为了保障数据库的安全性和稳定性，在使用关系型数据库实例之前，您需要设置安全组，开通需访问数据库的 IP 地址和端口。

通过弹性公网 IP 连接 RDS 实例时，需要为 RDS 所在安全组配置相应的**入方向规则**。

注意事项

因为安全组的默认规则是在出方向上的数据报文全部放行，同一个安全组内的弹性云服务器和关系型数据库实例可互相访问。安全组创建后，您可以在安全组中定义各种访问规则，当关系型数据库实例加入该安全组后，即受到这些访问规则的保护。

- 默认情况下，一个用户可以创建 100 个安全组。
- 默认情况下，一个安全组最多只允许拥有 50 条安全组规则。
- 一个 RDS 实例允许绑定多个安全组，一个安全组可以关联多个 RDS 实例。
- 为一个安全组设置过多的安全组规则会增加首包延时，因此，建议一个安全组内的安全组规则不超过 50 条。
- 当需要从安全组外访问安全组内的关系型数据库实例时，需要为安全组添加相应的**入方向规则**。

📖 说明

源地址默认的 IP 地址 0.0.0.0/0 是指允许所有 IP 地址访问安全组内的关系型数据库实例。

操作步骤

- 步骤 1 登录管理控制台。
- 步骤 2 在系统首页，单击“网络 > 虚拟私有云”。
- 步骤 3 在左侧导航树选择“访问控制 > 安全组”。
- 步骤 4 在安全组界面，单击操作列的“配置规则”，进入安全组详情界面。
- 步骤 5 在安全组详情界面，单击“添加规则”，弹出添加规则窗口。
- 步骤 6 根据界面提示配置安全组规则。
- 步骤 7 单击“确定”。


---结束

3.4 示例：创建并连接 RDS for PostgreSQL 实例

本章节介绍从创建到通过 DAS 连接 RDS for PostgreSQL 实例的操作步骤。

- [步骤 1: 创建 RDS for PostgreSQL 实例](#)
- [步骤 2: 连接 RDS for PostgreSQL 实例](#)

步骤 1: 创建 RDS for PostgreSQL 实例

1. 登录管理控制台。
2. 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。
3. 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。
4. 单击“创建数据库实例”。
5. 填选实例信息后，单击“立即申请”。
6. 查看购买成功的 RDS 实例。

步骤 2: 连接 RDS for PostgreSQL 实例

1. 单击“登录”，进入数据管理服务实例登录界面。
2. 输入创建 RDS 实例时设置的 root 密码，单击“登录”。
3. 进入 SQL 查询页面。
4. 创建数据库，以 test1 为例。
CREATE DATABASE test1;
5. 切换到 test1 库，在数据库中创建 Schema，以 schema1 为例。
CREATE SCHEMA schema1;
6. 切换到 schema1，创建一个名称为 mytable，只有一列的表。字段名为 firstcol，字段类型为 integer。
CREATE TABLE schema1.mytable (firstcol int);
7. 向表中插入数据。
INSERT INTO schema1.mytable values (100);
查看表中数据。
SELECT * FROM "schema1"."mytable"
8. 在页面上方，选择“账号管理 > 角色管理”，进入角色管理列表。
9. 单击“新建角色”，设置常规信息，以新建 user1 为例。
10. 选择“权限”，给 user1 授予对库、Schema、表的操作权限。
11. 使用 user1 用户，新增数据库登录。
12. 在 test1 库中创建 schema2，验证 user1 用户已经具备 CREATE 权限。
CREATE SCHEMA schema2;

4 Microsoft SQL Server 快速入门

4.1 操作指引

本章节提供了如何在管理控制台创建实例、连接实例的具体操作流程。

流程图

图 4-1 操作流程图



操作步骤

表 4-1 相关操作及参考手册

相关操作	参考手册
创建 RDS 实例	步骤一：购买实例
连接 RDS 实例	步骤二：连接实例

4.2 步骤一：购买实例


操作场景

您可以通过关系型数据库服务的管理控制台或 API 创建关系型数据库实例。关于如何通过 API 创建的信息，请参见《关系型数据库 API 参考》中实例管理章节的“创建实例”的内容。本节将介绍在关系型数据库服务的管理控制台创建实例的过程。

目前，RDS for SQL Server 支持“包年/包月”和“按需计费”购买，您可以根据业务需要定制相应计算能力和存储空间的关系型数据库实例。

操作步骤

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。

步骤 4 在“实例管理”页面，单击“购买数据库实例”。

步骤 5 在“购买数据库实例”页面，选择计费模式，填写并选择实例相关信息后，单击“立即购买”。

- 计费模式：
 - **包年/包月**：若选择该模式，跳过步骤 6，执行步骤 7。
 - **按需计费**：若选择该模式，继续执行步骤 6。
- 基本信息

表 4-2 基本信息

参数	描述
实例名称	实例名称长度最小为 4 字符，最大为 64 个字符，如果名称包含中文，则不超过 64 字节（注意：一个中文字符占用 3 个字节），必须以字母或中文开头，区分大小写，可以包含字母、数字、中划线、下划线或中文，不能包含其他特殊字符。
数据库引擎	Microsoft SQL Server。
数据库版本	请参见 数据库引擎和版本 。 不同区域所支持的数据库版本不同，请以实际界面为准。 选用 Microsoft SQL Server 数据库时，请根据实际业务需求选择合适的数据库引擎版本。建议您选择当前可用的最高版本数据库，因其性能更稳定，安全性更高，使用更可靠。
实例类型+可用区	<ul style="list-style-type: none">• 主备：一主一备的经典高可用架构。适用于大中型企业的生产数据库，覆盖互联网、物联网、零售电商、物流、游戏等行业应用。备机提高了实例的可靠性，创建主机的过程中，同步创建备机，备机创建成功后，用户不可见。

参数	描述
	<p>可用区指在同一区域下，电力、网络隔离的物理区域，可用区之间内网互通，不同可用区之间物理隔离。</p> <p>RDS 支持在同一个可用区内或者跨可用区部署数据库主备实例，以提供故障切换能力和高可用性。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 单机：采用单个数据库节点部署架构，与主流的主备实例相比，它只包含一个节点，但具有高性价比。适用于个人学习、微型网站以及中小企业的开发测试环境。
时区	<p>由于世界各国与地区经度不同，地方时也有所不同，因此会划分为不同的时区。时区仅可在创建实例时选择，实例创建完成后无法修改。</p>
实例字符集	<p>定义数据库或表的排序规则，或应用于字符串表达式时的排序规则强制转换操作。用于设置当前实例的字符集。</p>

- 规格与存储

表 4-3 规格与存储

参数	描述
性能规格	<p>实例的 CPU 和内存。不同性能规格对应不同连接数和最大 IOPS。关于性能规格详情，请参见 RDS for SQL Server 实例规格。</p> <p>创建成功后可进行规格变更，请参见 变更实例的 CPU 和内存规格。</p>
存储类型	<p>实例的存储类型决定实例的读写速度。最大吞吐量越高，读写速度越快。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 普通 I/O：磁盘类型 SATA，最大吞吐量 90MB/s • 高 I/O：磁盘类型 SAS，最大吞吐量 150MB/s • 超高 I/O：磁盘类型 SSD，最大吞吐量 350MB/s
存储空间	<p>您申请的存储空间会有必要的文件系统开销，这些开销包括索引节点和保留块，以及数据库运行必需的空间。存储空间支持 40GB 到 4000GB，用户选择容量大小必须为 10 的整数倍。</p> <p>可设置存储空间自动扩容，当存储空间可用率过小时，会自动扩容存储空间。只读实例设置自动扩容与主实例自动扩容互不影响，因此，您需要单独为只读实例设置扩容，以满足业务需求。对只读实例设置自动扩容时，您可选择大于或等于主实例的存储空间。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 存储空间自动扩容：存储空间自动扩容开关。 • 可用存储空间率：当可用存储空间百分比小于等于该阈值或者 10GB 时，会触发自动扩容。 • 存储自动扩容上限：40~10000，单位：GB。需要大于等于实例当前存储空间总大小。

参数	描述
	创建成功后可进行扩容，具体请参见 磁盘扩容 。

- 网络和数据库配置

表 4-4 网络

参数	描述
虚拟私有云	<p>关系型数据库实例所在的虚拟网络环境，可以对不同业务进行网络隔离。您需要创建或选择所需的虚拟私有云。如何创建虚拟私有云，请参见《虚拟私有云用户指南》中的“创建虚拟私有云基本信息及默认子网”。</p> <p>如果没有可选的虚拟私有云，关系型数据库服务默认为您分配资源。</p> <p>须知</p> <p>目前 RDS 实例创建完成后不支持切换虚拟私有云，请谨慎选择所属虚拟私有云。</p>
子网	<p>通过子网提供与其他网络隔离的、可以独享的网络资源，以提高网络安全性。子网在可用区内才会有效，创建关系型数据库实例的子网默认开启 DHCP 功能，不可关闭。</p> <p>创建实例时 RDS 会自动为您配置内网地址，您也可输入子网号段内未使用的内网地址，实例创建成功后该内网地址暂不可修改。</p>
安全组	<p>安全组限制实例的安全访问规则，加强关系型数据库服务与其他服务间的安全访问。请确保所选取的安全组允许客户端访问数据库实例。</p> <p>创建实例时，可以选择多个安全组（为了更好的网络性能，建议不超过 5 个）。此时，实例的访问规则遵循几个安全组规则的并集。</p> <p>如果没有可选的安全组，关系型数据库服务默认为您分配安全组资源。</p>
IPv6	<p>启用 IPv6 前，请确保数据库实例所在的 VPC 和子网已开启 IPv6 配置，在 VPC 和子网开启 IPv6 配置的应用场景和操作步骤，请参见《虚拟私有云操作指导》中的“IPv4/IPv6 双栈管理”章节。</p> <p>启用 IPv6 后，数据库实例可在双堆栈模式下运行，即可以拥有两个不同版本的 IP 地址：IPv4 地址和 IPv6 地址。此时实例通过 IPv4 和 IPv6 进行通信，且 IPv4 和 IPv6 通信彼此独立。</p>

表 4-5 数据库配置

参数	描述
----	----

参数	描述
设置密码	<ul style="list-style-type: none"> 现在设置（默认），如果您选择创建实例时设置，请填写账户对应的密码。 创建后设置，系统不会为您设置初始密码。 <p>须知</p> <p>您在登录数据库前，需要先通过重置密码的方式设置密码，否则实例创建成功后，无法登录数据库。</p> <p>实例创建成功后重置密码，请参见重置管理员密码。</p>
管理员账户名	数据库的登录名称默认为 rdsuser。
管理员密码	<p>所设置的密码长度为 8~32 个字符，至少包含大写字母、小写字母、数字、特殊字符三种字符的组合，其中允许输入~!@#%*-_+?,特殊字符。请您输入高强度密码并定期修改，以提高安全性，防止出现密码被暴力破解等安全风险。</p> <p>如果您提供的密码被系统视为弱密码，您将收到错误提示，请提供更高强度的密码。</p> <p>请妥善保管您的密码，因为系统将无法获取您的密码信息。</p> <p>实例创建成功后，如需重置密码，请参见重置管理员密码。</p>
确认密码	必须和主密码相同。
参数模板	<p>数据库参数模板就像是数据库引擎配置值的容器，参数模板中的参数可应用于一个或多个相同类型的数据库实例。对于 HA 实例创建成功后，主备参数模板相同。实例创建成功后，参数模板可进行修改。</p> <p>须知</p> <p>创建数据库实例时，为确保数据库实例正常创建，自定义参数模板中规格相关的参数“max server memory (MB)”不会下发，而是采用系统默认的推荐值。</p> <p>您可以在实例创建完成之后根据业务需要进行调整。具体请参见修改 RDS for SQL Server 实例参数。</p>
企业项目	对于已成功关联企业项目的用户，仅需在“企业项目”下拉框中选择目标项目。

- 购买周期

表 4-6 购买周期

参数	描述
购买时长（包年/包月）	选择所需的时长，系统会自动计算对应的配置费用，时间越长，折扣越大。
购买数量	关系型数据库支持批量创建实例，如果您选择创建主备实例，数量选择为 1，那么会同步创建一个主实例和一个备实例。

📖 说明

关系型数据库的性能，取决于用户申请 RDS 时所选择的配置。可供用户选择的硬件配置项为性能规格、存储类型以及存储空间。

步骤 6 对于按需计费的实例，进行实例规格信息确认。

- 如果需要重新选择实例规格，单击“上一步”，回到上个页面修改关系型数据库实例信息。
- 如果规格确认无误，单击“提交”，完成关系型数据库实例的申请。

跳过步骤 7 和步骤 8，直接执行步骤 9。

步骤 7 对于包年/包月模式的实例，进行订单确认。

- 如果需要重新选择实例规格，单击“上一步”，回到上个页面修改关系型数据库实例信息。
- 如果订单确认无误，单击“去支付”，进入“支付”页面完成付款。

步骤 8 选择付费方式，完成付费。

📖 说明

本操作仅适用于包年/包月计费方式。

步骤 9 关系型数据库实例创建成功后，用户可以在“实例管理”页面对其进行查看和管理。

- 创建实例过程中，状态显示为“创建中”，创建完成的实例状态显示为“正常”。
- 创建关系型数据库实例时，系统默认开启自动备份策略，后期可修改。实例创建成功后，系统会自动创建一个全量备份。
- 数据库端口默认为 1433，实例创建成功后可修改。
具体请参见[修改数据库端口](#)。

---结束

4.3 步骤二：连接实例

4.3.1 实例连接方式介绍

关系型数据库服务提供使用内网、公网的连接方式。

表 4-7 RDS 连接方式

连接方式	IP 地址	使用场景	说明
DAS 连接	无需使用 IP 地址，通过控制台方	通过数据管理服务（Data Admin Service，简称 DAS）这款可视化的专业数据库管理工具，可获得执行 SQL、高级数据库管理、智能化运维	<ul style="list-style-type: none">• 易用、安全、高级、智能。• 推荐使用 DAS 连接

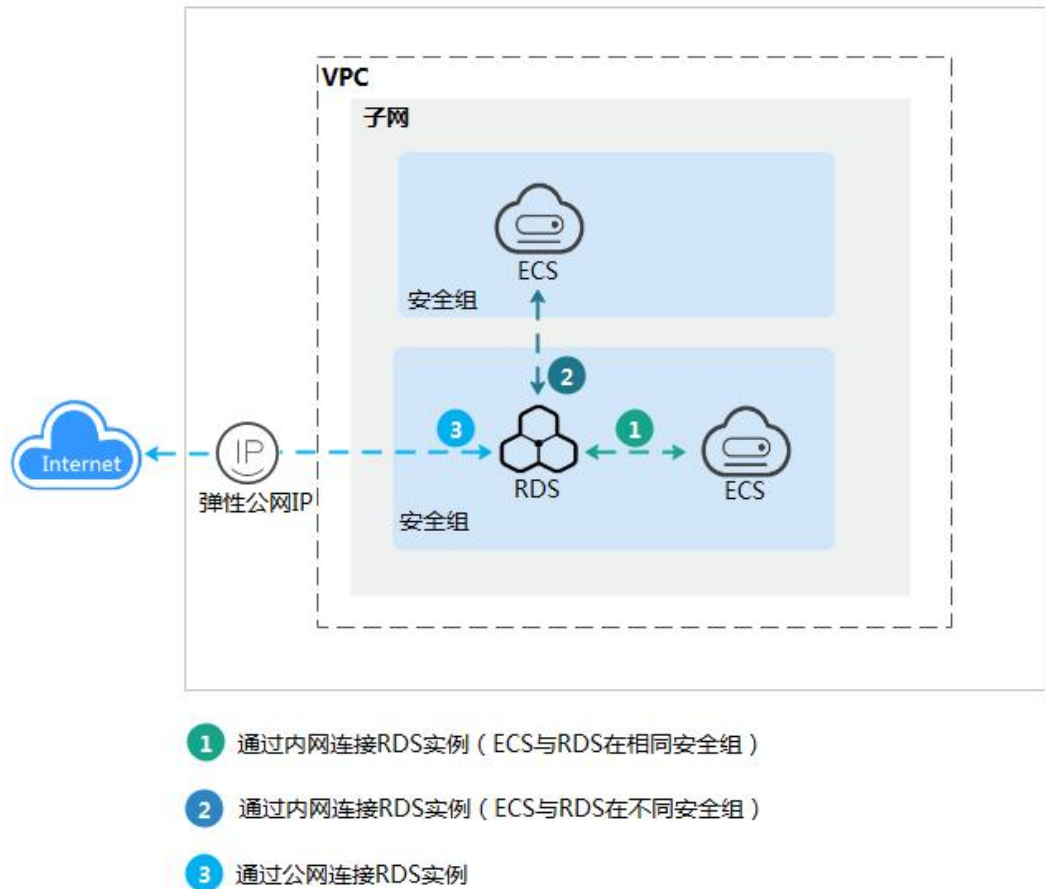
连接方式	IP 地址	使用场景	说明
	式登录	等功能，做到易用、安全、智能地管理数据库。关系型数据库服务默认开通 DAS 连接权限。	
内网连接	内网 IP 地址	系统默认提供内网 IP 地址。 当应用部署在弹性云服务器上，且该弹性云服务器与关系型数据库实例处于同一区域，同一 VPC 时，建议单独使用内网 IP 连接弹性云服务器与关系型数据库实例。	<ul style="list-style-type: none">• 安全性高，可实现 RDS 的较好性能。• 推荐使用内网连接。
公网连接	弹性公网 IP	不能通过内网 IP 地址访问 RDS 实例时，使用公网访问，建议单独绑定弹性公网 IP 连接弹性云服务器（或公网主机）与关系型数据库实例。	<ul style="list-style-type: none">• 安全性低。• 为了获得更快的传输速率和更高的安全性，建议您将应用迁移到与您的 RDS 实例在同一 VPC 内，使用内网连接。

说明

- VPC：虚拟私有云（Virtual Private Cloud，简称 VPC）。
- ECS：弹性云服务器（Elastic Cloud Server，简称 ECS）。
- 若弹性云服务器和关系型数据库实例处于同一个 VPC 内，则无需申请公网地址。

其中，通过内网和公网的连接方式如图 4-2 所示。

图 4-2 实例内网和公网连接




4.3.2 通过 DAS 连接 Microsoft SQL Server 实例（推荐）

操作场景

通过数据管理服务（Data Admin Service，简称 DAS）这款可视化的专业数据库管理工具，可获得执行 SQL、高级数据库管理、智能化运维等功能，做到易用、安全、智能的管理数据库。关系型数据库服务默认开通 DAS 连接权限。推荐使用 DAS 连接实例。

操作步骤

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。

步骤 4 在“实例管理”页面，选择目标实例，在操作列单击“登录”，进入数据管理服务实例登录界面。

您也可以在“实例管理”页面，单击目标实例名称，在页面右上角，单击“登录”，进入数据管理服务实例登录界面。

步骤 5 正确输入数据库用户名和密码，单击“登录”，即可进入您的数据库并进行管理。

---结束

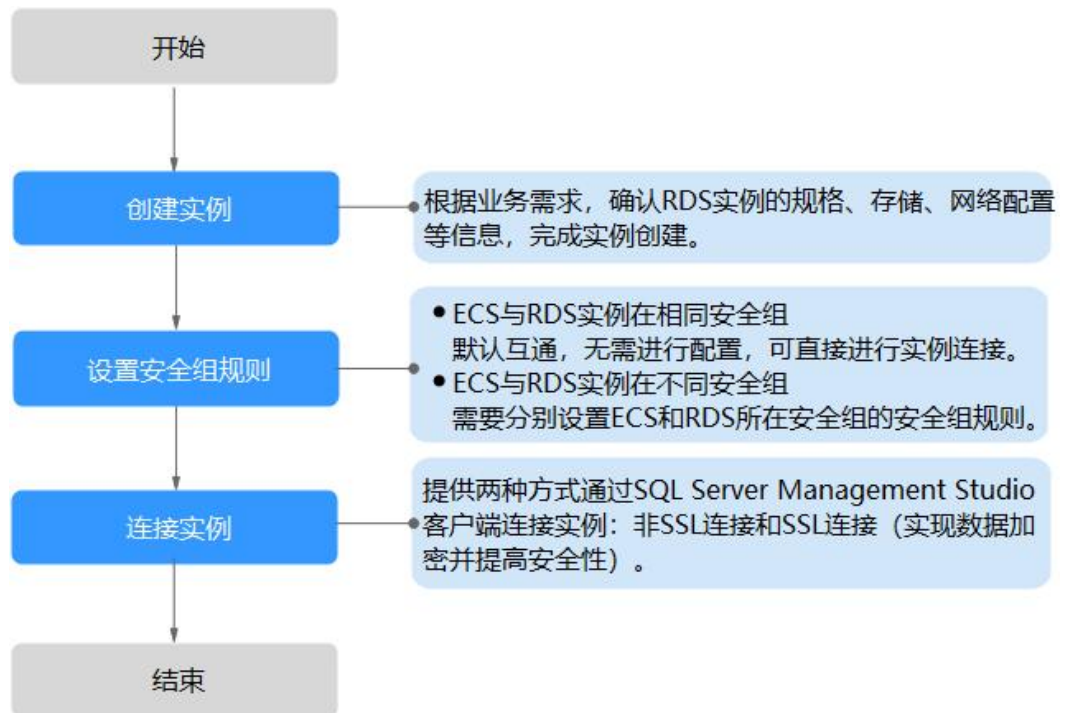
4.3.3 通过内网连接 Microsoft SQL Server 实例

4.3.3.1 内网连接实例流程

使用流程

通过内网连接 Microsoft SQL Server 实例的使用流程介绍如图 4-3 所示。

图 4-3 通过内网连接实例



4.3.3.2 通过内网连接 Microsoft SQL Server 实例（Windows 方式）

Microsoft SQL Server 实例购买完成后，可以先登录到 Windows 弹性云服务器，在 ECS 上安装 SQL Server Management Studio 客户端，然后通过内网 IP 连接到实例。


提供两种连接方式通过 Microsoft SQL Server 客户端连接实例：非 SSL 连接和 SSL 连接。其中，SSL 连接实现了数据加密功能，具有更高的安全性。

准备工作

1. 准备弹性云服务器

通过内网连接关系型数据库实例，您需要购买一台弹性云服务器。

创建并连接弹性云服务器，请参见[如何创建和连接 ECS](#)。

- 该弹性云服务器与目标实例必须处于同一 VPC 内。
- 该弹性云服务器必须处于目标实例所属安全组允许访问的范围内。
 - 如果目标实例所属安全组为**默认安全组**，则无需设置安全组规则。
 - 如果目标实例所属安全组**非默认安全组**，请查看安全组规则是否允许该弹性云服务器访问。
 - 1) 登录管理控制台。
 - 2) 单击管理控制台左上角的，选择区域和项目。
 - 3) 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。
 - 4) 在“实例管理”页面，选择目标实例，单击实例名称，进入实例的“基本信息”页面。
 - 5) 在“连接信息”模块的“安全组”处，单击安全组名称，进入安全组页面，查看安全组规则。

如果安全组规则允许弹性云服务器访问，即可连接实例。

如果安全组规则不允许弹性云服务器访问，则需添加安全组规则。
具体操作请参考[设置安全组规则](#)。

2. 安装 Microsoft SQL Server 客户端

在 1 中的弹性云服务器或可访问关系型数据库实例的设备上，安装 Microsoft SQL Server 客户端。

请参见[如何安装 SQL Server Management Studio](#)。

非 SSL 连接

步骤 1 登录弹性云服务器或可访问关系型数据库实例的设备。

步骤 2 启动 SQL Server Management Studio 客户端。

步骤 3 选择“连接 > 数据库引擎”，在“连接到服务器”弹出框中输入登录信息。

图 4-4 连接到服务器



- “服务器名称”是目标实例的主机 IP 和数据库端口（IP 和数据库端口之间请使用英文半角逗号）。例如：x.x.x.x,8080
 - 主机 IP 为“基本信息”页签中，“连接信息”模块的“内网地址”。
 - 端口为“基本信息”页签中，“连接信息”模块的“数据库端口”。
- “身份验证”是认证方式，选择“SQL Server 身份验证”。
- “登录名”即待访问的关系型数据库账号，默认管理员账号为 rdsuser。
- “密码”即待访问的数据库账号对应的密码。

步骤 4 单击“连接”，连接实例。


📖 说明

若连接失败，请确保各项准备工作正确配置后，重新尝试连接。

---结束

SSL 连接

步骤 1 下载并上传 SSL 根证书。

1. 在“实例管理”页面，单击实例名称进入“基本信息”页面，单击“数据库信息”模块“SSL”处的 ，下载根证书或捆绑包。
2. 将根证书导入弹性云服务器 Windows 操作系统，请参见[将根证书导入 Windows/Linux 操作系统](#)。

📖 说明

- 请在原有根证书到期前及时更换正规机构颁发的证书，以提高系统安全性。
- 对于 Microsoft SQL Server，绑定公网 IP 后，需重启实例才能使 SSL 连接生效。

步骤 2 启动 SQL Server Management Studio 客户端。

步骤 3 选择“连接 > 数据库引擎”，在“连接到服务器”弹出框中填选登录信息。

图 4-5 连接到服务器



- “服务器名称”是目标实例的主机 IP 和数据库端口（IP 和数据库端口之间请使用英文半角逗号）。例如：x.x.x.x,8080
 - 主机 IP 为“基本信息”页签中，“连接信息”模块的“内网地址”。
 - 端口为“基本信息”页签中，“连接信息”模块的“数据库端口”。
- “身份验证”是认证方式，选择“SQL Server 身份验证”。
- “登录名”即待访问的关系型数据库账号，默认管理员账号为 rdsuser。
- “密码”即待访问的数据库账号对应的密码。

步骤 4 单击“选项”，在“连接属性”页签，填选相关信息，并勾选“加密连接”，启用 SSL 加密（系统默认不勾选“加密连接”，即不启用，需手动启用）。

图 4-6 连接属性



步骤 5 单击“连接”，连接实例。

说明

若连接失败，请确保各项准备工作正确配置后，重新尝试连接。

---结束

4.3.3.3 设置安全组规则

操作场景

安全组是一个逻辑上的分组，为同一个虚拟私有云内具有相同安全保护需求，并相互信任的弹性云服务器和关系型数据库实例提供访问策略。

为了保障数据库的安全性和稳定性，在使用关系型数据库实例之前，您需要设置安全组，开通需访问数据库的 IP 地址和端口。

内网连接 RDS 实例时，设置安全组分为以下两种情况：

- ECS 与 RDS 实例在相同安全组时，默认 ECS 与 RDS 实例互通，无需设置安全组规则，执行[通过内网连接 Microsoft SQL Server 实例（Windows 方式）](#)。
- ECS 与 RDS 实例在不同安全组时，需要为 RDS 和 ECS 分别设置安全组规则。
 - 设置 RDS 安全组规则：为 RDS 所在安全组配置相应的入方向规则。

- 设置 ECS 安全组规则：安全组默认规则为出方向上数据报文全部放行，此时，无需对 ECS 配置安全组规则。当在 ECS 所在安全组为非默认安全组且出方向规则**非全放通**时，需要为 ECS 所在安全组配置相应的**出方向**规则。

注意事项

因为安全组的默认规则是在出方向上的数据报文全部放行，同一个安全组内的弹性云服务器和关系型数据库实例可互相访问。安全组创建后，您可以在安全组中定义各种访问规则，当关系型数据库实例加入该安全组后，即受到这些访问规则的保护。

- 默认情况下，一个用户可以创建 100 个安全组。
- 默认情况下，一个安全组最多只允许拥有 50 条安全组规则。
- 一个 RDS 实例允许绑定多个安全组，一个安全组可以关联多个 RDS 实例。
- 为一个安全组设置过多的安全组规则会增加首包延时，因此，建议一个安全组内的安全组规则不超过 50 条。
- 当需要从安全组外访问安全组内的关系型数据库实例时，需要为安全组添加相应的**入方向**规则。

说明

源地址默认的 IP 地址 0.0.0.0/0 是指允许所有 IP 地址访问安全组内的关系型数据库实例。

操作步骤

- 步骤 1 登录管理控制台。
- 步骤 2 在系统首页，单击“网络 > 虚拟私有云”。
- 步骤 3 在左侧导航树，单击“安全组”。
- 步骤 4 在安全组界面，单击操作列的“配置规则”，进入安全组详情界面。
- 步骤 5 在安全组详情界面，单击“添加规则”，弹出添加规则窗口。
- 步骤 6 根据界面提示配置安全组规则。
- 步骤 7 单击“确定”。

---结束

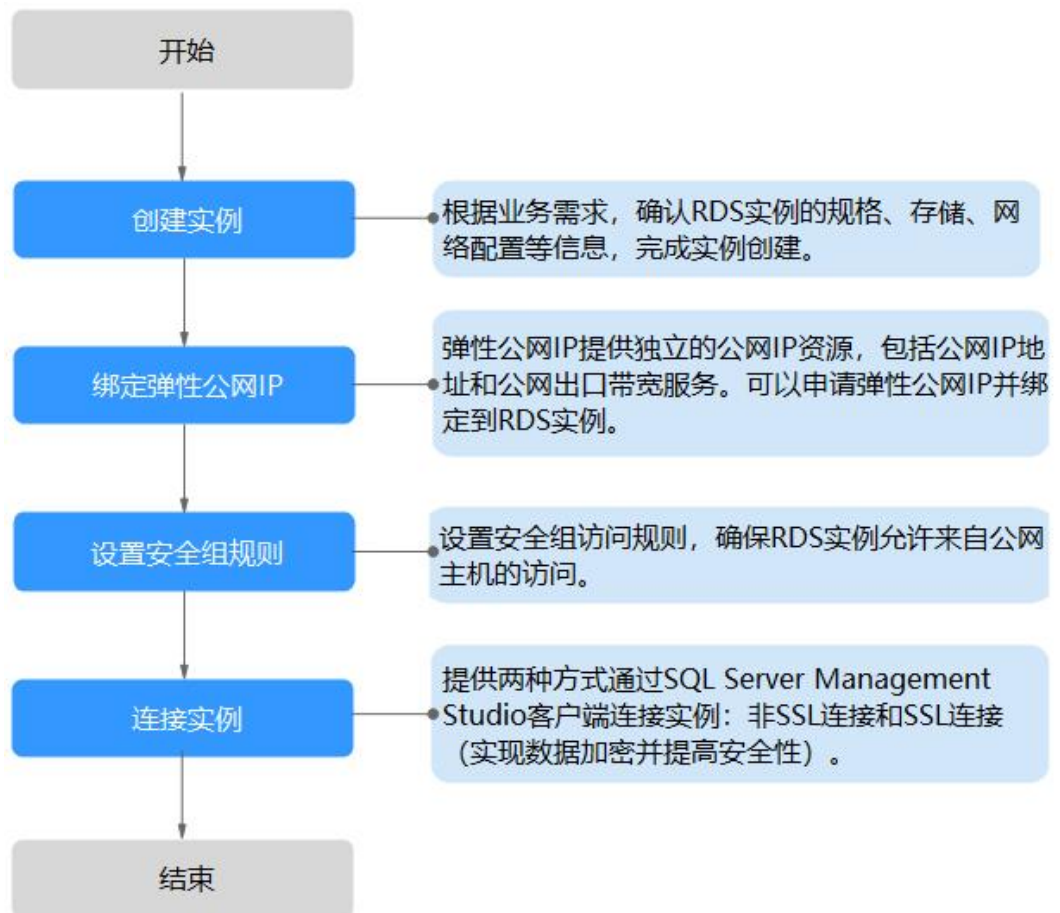
4.3.4 通过公网连接 Microsoft SQL Server 实例

4.3.4.1 公网连接实例流程

使用流程

通过公网连接 Microsoft SQL Server 实例的使用流程介绍如[图 4-7](#) 所示。

图 4-7 通过公网连接实例



4.3.4.2 绑定弹性公网 IP

操作场景


关系型数据库实例创建成功后，默认未开启公网访问功能（即未绑定弹性公网 IP）。关系型数据库服务支持用户绑定弹性公网 IP，在公共网络来访问数据库实例，绑定后也可根据需要解绑。

注意事项

- 您需要设置安全组，开通需访问数据库的 IP 地址和端口，才可以访问数据库实例。在访问数据库前，您需要将访问数据库的 IP 地址，或者 IP 段加安全组入方向的访问规则，操作请参见 [设置安全组规则](#)。
- 公网访问会降低实例的安全性，请谨慎选择。为了获得更快的传输速率和更高的安全级别，建议您将应用迁移到与您的关系型数据库在同一区域的弹性云服务器上。

绑定弹性公网 IP

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。

步骤 4 在“实例管理”页面，选择目标实例，单击实例名称，进入实例的“基本信息”页面。

步骤 5 在左侧导航栏，单击“弹性公网 IP”，单击“绑定弹性公网 IP”。

步骤 6 在弹出框的弹性公网 IP 地址列表中，选择目标弹性公网 IP，单击“确定”，提交绑定任务。

如果没有可用的弹性公网 IP，您可单击“查看弹性公网 IP”，获取弹性公网 IP。

步骤 7 在“弹性公网 IP”页面，查看绑定成功的弹性公网 IP。

您也可以在“任务中心”页面，查看“实例绑定弹性公网 IP”任务的执行进度及结果。

---结束

4.3.4.3 通过公网连接 Microsoft SQL Server 实例（Windows 方式）

Microsoft SQL Server 实例购买完成后，可以在本地使用浏览器下载并安装 SQL Server Management Studio 客户端，然后通过公网 IP 连接到实例。

提供两种连接方式通过 Microsoft SQL Server 客户端连接实例：非 SSL 连接和 SSL 连接。其中，SSL 连接实现了数据加密功能，具有更高的安全性。

准备工作

1. 安装 Microsoft SQL Server 客户端

请参见[如何安装 SQL Server Management Studio](#)。

2. 绑定弹性公网 IP 并设置安全组规则

a. 对目标实例绑定弹性公网 IP。

关于如何绑定弹性公网 IP，请参见[绑定弹性公网 IP](#)。

b. 获取本地设备的 IP 地址。

c. 设置安全组规则。

将 2.b 中获取的 IP 地址及目标实例的端口加入安全组允许访问的范围中。

关于如何设置安全组规则，请参见[设置安全组规则](#)章节。

d. 使用 ping 命令连通 2.a 中绑定的弹性公网 IP 地址，确保本地设备可以访问该弹性公网 IP 地址。

非 SSL 连接

步骤 1 启动 SQL Server Management Studio 客户端。

步骤 2 选择“连接 > 数据库引擎”，在“连接到服务器”弹出框中填选登录信息。

图 4-8 连接到服务器



- “服务器名称”是目标实例的主机 IP 和数据库端口（IP 和数据库端口之间请使用英文半角逗号）。例如：x.x.x.x,8080
 - 主机 IP 为已绑定的弹性公网 IP 地址。
 - 端口为“基本信息”页签中，“连接信息”模块的“数据库端口”。
- “身份验证”是认证方式，选择“SQL Server 身份验证”。
- “登录名”即待访问的关系型数据库账号，默认管理员账号为 rdsuser。
- “密码”即待访问的数据库账号对应的密码。

步骤 3 单击“连接”，连接实例。


📖 说明

若连接失败，请确保各项准备工作正确配置后，重新尝试连接。

----结束

SSL 连接

步骤 1 下载并上传 SSL 根证书。

1. 在“实例管理”页面，单击实例名称进入“基本信息”页面，单击“数据库信息”模块“SSL”处的 ，下载根证书或捆绑包。
2. 将根证书导入弹性云服务器 Windows 操作系统，请参见[将根证书导入 Windows/Linux 操作系统](#)。

📖 说明

- 请在原有根证书到期前及时更换正规机构颁发的证书，以提高系统安全性。
- 对于 Microsoft SQL Server，绑定公网 IP 后，需重启实例才能使 SSL 连接生效。

步骤 2 启动 SQL Server Management Studio 客户端。

步骤 3 选择“连接 > 数据库引擎”，在“连接到服务器”弹出框中填选登录信息。

图 4-9 连接到服务器



- “服务器名称”是目标实例的主机 IP 和数据库端口（IP 和数据库端口之间请使用英文半角逗号）。例如：x.x.x.x,8080
 - 主机 IP 为已绑定的弹性公网 IP 地址。
 - 端口为“基本信息”页签中，“连接信息”模块的“数据库端口”。
- “身份验证”是认证方式，选择“SQL Server 身份验证”。
- “登录名”即待访问的关系型数据库账号，默认管理员账号为 rdsuser。
- “密码”即待访问的数据库账号对应的密码。

步骤 4 单击“选项”，在“连接属性”页签，填选相关信息，并勾选“加密连接”，启用 SSL 加密（系统默认不勾选“加密连接”，即不启用，需手动启用）。

图 4-10 连接属性



步骤 5 单击“连接”，连接实例。

说明

若连接失败，请确保各项准备工作正确配置后，重新尝试连接。

---结束

4.3.4.4 设置安全组规则

操作场景

安全组是一个逻辑上的分组，为同一个虚拟私有云内具有相同安全保护需求，并相互信任的弹性云服务器和关系型数据库实例提供访问策略。

为了保障数据库的安全性和稳定性，在使用关系型数据库实例之前，您需要设置安全组，开通需访问数据库的 IP 地址和端口。

通过弹性公网 IP 连接 RDS 实例时，需要为 RDS 所在安全组配置相应的入方向规则。

注意事项

因为安全组的默认规则是在出方向上的数据报文全部放行，同一个安全组内的弹性云服务器和关系型数据库实例可互相访问。安全组创建后，您可以在安全组中定义各种访问规则，当关系型数据库实例加入该安全组后，即受到这些访问规则的保护。

- 默认情况下，一个用户可以创建 100 个安全组。
- 默认情况下，一个安全组最多只允许拥有 50 条安全组规则。
- 一个 RDS 实例允许绑定多个安全组，一个安全组可以关联多个 RDS 实例。
- 为一个安全组设置过多的安全组规则会增加首包延时，因此，建议一个安全组内的安全组规则不超过 50 条。
- 当需要从安全组外访问安全组内的关系型数据库实例时，需要为安全组添加相应的入方向规则。

📖 说明

源地址默认的 IP 地址 0.0.0.0/0 是指允许所有 IP 地址访问安全组内的关系型数据库实例。

操作步骤

- 步骤 1 登录管理控制台。
- 步骤 2 在系统首页，单击“网络 > 虚拟私有云”。
- 步骤 3 在左侧导航树选择“访问控制 > 安全组”。
- 步骤 4 在安全组界面，单击操作列的“配置规则”，进入安全组详情界面。
- 步骤 5 在安全组详情界面，单击“添加规则”，弹出添加规则窗口。
- 步骤 6 根据界面提示配置安全组规则。
- 步骤 7 单击“确定”。


---结束

4.4 示例：创建并连接 RDS for SQL Server 实例

本章节介绍从创建到通过 DAS 连接 RDS for SQL Server 实例的操作步骤。

- [步骤 1：创建 RDS for SQL Server 实例](#)
- [步骤 2：连接 RDS for SQL Server 实例](#)

步骤 1：创建 RDS for SQL Server 实例

1. 登录管理控制台。
2. 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。
3. 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。
4. 单击“创建数据库实例”。
5. 填写实例信息后，单击“立即申请”。
6. 查看购买成功的 RDS 实例。

步骤 2：连接 RDS for SQL Server 实例

1. 单击“登录”，进入数据管理服务实例登录界面。

2. 输入创建 RDS 实例时设置的 rdsuser 密码，单击“登录”。
3. 创建数据库，以 my_db 为例。
4. 单击库名，选择 Schema，以 guest 为例。
5. 新建表，以 table1 为例。
6. 定义表字段，包括列名、类型、是否为空等，单击“立即创建”。
查看创建完成的表。

5 RDS for MySQL 用户指南

5.1 使用规范

5.1.1 实例使用规范

数据库实例

数据库实例类型选择

- 主备
 - 一主一备的经典高可用架构。适用于大中型企业的生产数据库，覆盖互联网、物联网、零售电商、物流、游戏等行业应用。
 - 备机提高了实例的可靠性，创建主机的过程中，同步创建备机，备机创建成功后，用户不可见。
 - 当主节点故障后，会发生主备切换，数据库客户端会发生短暂中断，数据库客户端需要支持重新连接。
- 单机
 - 采用单个数据库节点部署架构，与主流的主备实例相比，它只包含一个节点，但具有高性价比。
 - 适用于个人学习、微型网站以及中小企业的开发测试环境。
 - 单机版出现故障后，无法保障及时恢复。

实例性能规格选择

- 通用型

与同一物理机上的其他通用型规格实例共享 CPU 资源，通过资源复用换取 CPU 使用率最大化，性价比较高，适用于对性能稳定性要求较低的应用场景。

数据库连接

- 根据业务的复杂度，合理配置 RDS for MySQL 参数。
- 建议保持合理的活跃连接数。
- 避免长连接，长连接的缓存可能较大，导致内存不足，建议定期释放长连接。

可靠性和可用性

- 生产数据库的实例类型请选择主备类型。
- 选择主备实例时，建议主备可用区选择不同的可用区。
- 读写业务并发较高时，建议创建只读实例，并开启读写分离。
- 建议在业务低峰期执行规格变更。
- 业务上线前，对数据库进行评估，选择合适的实例规格和磁盘大小。
- 主实例扩容后请及时扩容只读实例，避免只读实例存储空间不足导致业务异常。

备份恢复

- 业务高峰时执行备份可能会备份失败，建议手动备份选择在业务低峰期间，自动备份建议根据业务需要自定义备份时间段（默认自动备份时间段为 01:00-02:00 (GMT+08:00)）。
- 实例写入业务较多时，建议备份策略设置成每天做一次自动备份。
- 建议根据业务需要设置备份保留天数（默认保留 7 天）。
- 建议根据业务需要设置 Binlog 本地保留时长（默认为 0，表示 Binlog 备份完成后本地日志会被删除）。
- 使用表级时间点恢复功能时，建议提前确认所选时间点之前是否有对无主键大表的删除操作，如果有该操作，恢复完成时间不易评估。
- 创建实例前建议根据需要选择存储类型，本地盘 SSD 实例不支持备份恢复到已有实例和当前实例。
- 删除实例后，自动备份的全量备份和 Binlog 备份也会删除，对数据有需要时，建议删除前进行手动全量备份。
- 建议自定义回收站策略，防止误删实例无法恢复。

SQL 审计

- 需要定期做业务审计时，建议开启审计日志。
- 需要做业务 SQL 分析时，建议开启全量 SQL 功能。

日常运维

- 建议定期关注慢日志和错误日志，提前识别业务问题。
- 建议定期关注数据库的资源使用情况，资源不足时，及时扩容。
- 建议关注实例监控，发现监控指标异常时，及时处理。
- 删除和修改记录时，需要先执行 SELECT，确认无误才能提交执行。

安全

- 尽量避免数据库被公网访问，公网连接时必须绑定弹性公网 IP。
- 尽量使用 SSL 连接，保证连接的安全性。

5.1.2 数据库使用规范

数据库命名规范

- 所有的数据库对象名称（包括库名、表名、列名等）建议以小写字母命名，每个单词之间用下划线分割。
- 所有的数据库对象名称禁止使用 RDS for MySQL 保留关键字。
 - MySQL 官方保留字与关键字（MySQL 8.0）：
<https://dev.mysql.com/doc/refman/8.0/en/keywords.html>
 - MySQL 官方保留字与关键字（MySQL 5.7）：
<https://dev.mysql.com/doc/refman/5.7/en/keywords.html>
 - MySQL 官方保留字与关键字（MySQL 5.6）：
<https://dev.mysql.com/doc/refman/5.6/en/keywords.html>
- 数据库对象的命名要能做到见名知意，并且不超过 32 个字符。
- 数据库中用到的临时表以“tmp”为前缀并以日期为后缀。
- 数据库中用到的备份表以“bak”为前缀并以日期为后缀。
- 在不同的库或表中，要保证所有存储相同数据的列名和列类型必须一致。

数据库基本设计规范

- 所有表如果没有特殊需求，都要使用 InnoDB 存储引擎。InnoDB 存储引擎支持事务、行级锁、具有更好的恢复性、高并发下性能更强。
- 数据库和表的字符集统一使用 UTF8 字符集，避免由于字符集转换产生乱码。
- 所有的表和字段都需要添加注释。使用 **comment** 从句添加表和列的备注，从设计初期维护好数据字典。
- 表单行长度不得超过 1024 字节。
- 谨慎使用 RDS for MySQL 分区表，避免跨分区查询，否则查询效率会降低。分区表在逻辑上表现为一个表，但是在物理层面上将数据存储多个文件。
- 表中的列不要太多，尽量做到冷热数据分离，减小表的宽度，以便在一页内存中容纳更多的行，进而减少磁盘 IO，更有效的利用缓存。
- 经常一起使用的列尽量放到一个表中，避免过多的关联操作。
- 禁止在表中建立预留字段，否则修改列的类型会导致锁表，修改一个字段类型的成本要高于增加一个字段。
- 禁止在数据库中存储图片、文件等大的二进制数据。
- 不建议使用全文索引，社区 MySQL 全文索引局限性较多。

数据库字段设计规范

- 控制单表字段数量，字段上限 50 左右。
- 优先为表中的每一列选择符合存储需要的最小的数据类型。优先考虑数字类型，其次为日期或二进制类型，最后是字符类型。列的字段类型越大，建立索引占据的空间就越大，导致一个页中的索引越少，造成 IO 次数增加，从而影响性能。
- 整数型选择能符合需求的最短列类型，如果为非负数，声明需是无符号（UNSIGNED）类型。

- 每个字段尽可能具有 NOT NULL 属性，int 等数字类型默认值推荐给 0，varchar 等字符类型默认值给空字符串。
- 避免使用 ENUM 类型，可以用 TINYINT 类型替换。
修改 ENUM 值需要使用 ALTER 语句，ENUM 类型的 ORDER BY 操作效率低，需要额外操作。
如果定义了禁止 ENUM 的枚举值是数值，可使用其他数据类型（如 char 类型）。
- 实数类型使用 DECIMAL，禁止使用 FLOAT 和 DOUBLE 类型。
FLOAT 和 DOUBLE 在存储的时候，存在精度损失的问题，很可能在值的比较时，得到错误的结果。
- 使用 datetime、timestamp 类型来存储时间，禁止使用字符串替代。
- 使用数字类型 INT UNSIGNED 存储 IP 地址，用 INET_ATON、INET_NTOA 可以在 IP 地址和数字类型之间转换。
- VARCHAR 类型的长度应该尽可能短。VARCHAR 类型虽然在硬盘上是动态长度的，但是在内存中占用的空间是固定的最大长度。
- 使用 VARBINARY 存储大小写敏感的变长字符串，VARBINARY 默认区分大小写，没有字符集概念，速度快。

数据库索引设计规范

- 每个 InnoDB 表强烈建议有一个主键，且不使用更新频繁的列作为主键，不使用多列主键。不使用 UUID、MD5、字符串列作为主键。最好选择值的顺序是连续增长的列作为主键，所以建议选择使用自增 ID 列作为主键。
- 限制每张表上的索引数量，建议单张表索引不超过 5 个。索引并不是越多越好，索引可以提高查询的效率，但会降低写数据的效率。有时不恰当的索引还会降低查询的效率。
- 禁止给表中的每一列都建立单独的索引。设计良好的联合索引比每一列上的单独索引效率要高出很多。
- 建议在下面的列上建立索引：
 - 在 SELECT，UPDATE，DELETE 语句的 WHERE 从句上的列。
 - 在 ORDER BY，GROUP BY，DISTINCT 上的列。
 - 多表 JOIN 的关联列。
- 索引列顺序：
 - 区分度最高的放在联合索引的最左侧。区分度=列中不同值的数量/列的总行数。
 - 尽量把字段长度小的列放在联合索引的最左侧。因为字段长度越小，一页能存储的数据量越大，IO 性能也就越好。
 - 使用最频繁的列放到联合索引的左侧。这样可以比较少的建立一些索引。
- 避免冗余的索引，如：primary key(id)，index(id)，unique index(id)
- 避免重复的索引，如：index(a,b,c)，index(a,b)，index(a)，重复的和冗余的索引会降低查询效率，因为 RDS for MySQL 查询优化器会不知道该使用哪个索引。
- 在 VARCHAR 字段上建立索引时，需指定索引长度，没必要对全字段建立索引，根据实际文本区分度决定索引长度即可。

一般对字符串类型数据，长度为 20 的索引，区分度会高达 90% 以上，可以使用 $\text{count}(\text{distinct left}(\text{列名}, \text{索引长度}))/\text{count}(\text{*})$ 的区分度来确定。

- 对于频繁查询优先考虑使用覆盖索引。
覆盖索引指包含了所有查询字段的索引，不仅仅是 WHERE 从句 GROUP BY 从句中的列，也包含 SELECT 查询的列组合，避免 InnoDB 表进行索引的二次查询。
- 外键约束：
建立外键关系的对应列的字符集必须保持一致或者存在外键关系的子表父表的字符集保持一致。

数据库 SQL 开发规范

- 在程序中，建议使用预编译语句进行数据库操作。预编译只编译一次，以后在该程序中就可以调用多次，比 SQL 效率高。
- 避免数据类型的隐式转换，隐式转换会导致索引失效。
禁止在 where 从句中对列进行函数转换和计算，会导致索引失效。
- 避免使用双%号或前置%号的查询条件，这样无法利用到索引。
- 禁止在查询中使用 **select *** 语句。原因如下：
 - 使用 **select *** 会消耗更多的 CPU 和 IP 以及网络带宽资源。
 - 使用 **select *** 无法使用覆盖索引。
 - 不使用 **select *** 可以减少表结构变更对代码带来的影响。
- 避免使用子查询，子查询会产生临时表，临时表没有任何索引，数据量大时严重影响效率。建议把子查询转化成关联查询。
- 避免使用 JOIN 关联太多的表，建议不要超过 5 个表的 JOIN 操作。需要 JOIN 的字段，数据类型必须绝对一致。
每 JOIN 一个表会多占用一部分内存（由“join_buffer_size”控制），会产生临时表操作，影响查询效率。避免使用自然连接（natural join）。
- 尽量减少同数据库的交互次数，数据库更适合处理批量操作。
- 使用 IN 代替 OR，IN 操作可以有效的利用索引，IN 的值不要超过 500 个。
- 不使用反向查询，如：NOT IN、NOT LIKE
- 禁止使用 **ORDER BY RAND()** 进行随机排序。
该操作会把表中所有符合条件的数据装载到内存中进行排序，消耗大量的 CPU 和 IO 及内存资源。
推荐在程序中获取一个随机值，然后根据随机值从数据库获取数据。
- 在不需要去重的情况下，要使用 UNION ALL 代替 UNION。
UNION ALL 不需要对结果集再进行排序。
- 合并多个相同操作到一起，可以提高处理效率，数据库更适合处理批量操作。
通过批量操作减少同数据库交互次数。
- 超过 100 万行的批量写操作，要分批多次进行操作。
大批量写操作可能会造成严重的主从延迟。
- 如果有 ORDER BY 的场景，请注意利用索引的有序性。

- ORDER BY 最后的字段是组合索引的一部分，并且放在索引组合顺序的最后。
- 避免出现 file_sort 的情况，影响查询性能。

正例：**where a=? and b=? order by c;**，索引：**a_b_c**

反例：索引中有范围查找，那么索引有序性无法利用，如：**WHERE a>10 ORDER BY b;**，索引 **a_b** 无法排序。

- 尽量使用 ANSI SQL 标准语法进行 DML 操作，而不是用 MySQL 扩展的 SQL 语法。常见的 MySQL 扩展 SQL 语法有：
 - REPLACE INTO
 - INSERT ... ON DUPLICATE KEY UPDATE
- 不建议使用存储过程，存储过程难以调试和扩展，更没有移植性。
- 不建议使用触发器，事件调度器（event scheduler）和视图实现业务逻辑，这些业务逻辑应该在业务层处理，避免对数据库产生逻辑依赖。
- 不建议使用大事务，业务允许的情况下，事务里包含 SQL 语句越少越好，尽量不要超过 5 个。因为过长的事务会导致锁数据较久，以及 MySQL 内部缓存、连接消耗过多等问题。
- TRUNCATE TABLE 比 DELETE 速度快，且使用的系统和日志资源少，如果删除的表上没有 TRIGGER，且进行全表删除，建议使用 TRUNCATE TABLE。
- 建议不要频繁执行 **flush logs**，可能会导致 Binlog 自动清理失败。

5.2 连接实例

5.2.1 连接 RDS for MySQL 实例的方式

云数据库 RDS for MySQL 提供使用命令行、图形化界面、JDBC 的连接方式。

表 5-1 RDS 连接方式

连接方式	使用场景
通过 DAS 连接 RDS for MySQL 实例 （推荐）	通过数据管理服务（Data Admin Service，简称 DAS）这款可视化的专业数据库管理工具，可获得执行 SQL、高级数据库管理、智能化运维等功能，做到易用、安全、智能地管理数据库。关系型数据库库服务默认开通 DAS 连接权限。
通过 mysql 命令行客户端连接实例	在 Linux 操作系统中，您需要在弹性云服务器上安装 MySQL 客户端，通过 mysql 命令行连接实例。支持公网和内网两种连接方式： <ul style="list-style-type: none"> ● 系统默认提供内网 IP 地址。 当应用部署在弹性云服务器上，且该弹性云服务器与 RDS for MySQL 实例处于同一区域，同一 VPC 时，建议单独使用内网 IP 连接弹性云服务器与 RDS for MySQL 实例。 ● 不能通过内网 IP 地址访问 RDS 实例时，使用公网访问，建议单独绑定弹性公网 IP 连接弹性云服务器（或公网主机）

连接方式	使用场景
	与 RDS for MySQL 实例。
通过图形化界面连接 RDS for MySQL 实例	在 Windows 操作系统中，您可以使用任何通用的数据库客户端连接到 RDS for MySQL 实例。
通过 JDBC 连接 RDS for MySQL 实例	通过 JDBC 连接实例的方式有无需下载 SSL 证书连接和用户下载 SSL 证书连接两种，其中使用 SSL 证书连接通过了加密功能，具有更高的安全性。


5.2.2 通过 DAS 连接 RDS for MySQL 实例（推荐）

操作场景

数据管理服务（Data Admin Service，简称 DAS）是一款专业的简化数据库管理工具，提供优质的可视化操作界面，大幅提高工作效率，让数据管理变得既安全又简单。您可以通过数据管理服务连接并管理实例。关系型数据库服务默认为您开通了远程主机登录权限，推荐您使用更安全便捷的数据管理服务连接实例。

操作步骤

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。

步骤 4 在“实例管理”页面，选择目标实例，单击操作列的“登录”，进入数据管理服务实例登录界面。

您也可以在“实例管理”页面，单击目标实例名称，在页面右上角，单击“登录”，进入数据管理服务实例登录界面。

步骤 5 正确输入数据库用户名和密码，单击“登录”，即可进入您的数据库并进行管理。

---结束

5.2.3 通过 MySQL 命令行客户端连接实例

5.2.3.1 使用 MySQL 命令行内网连接实例

当应用部署在弹性云服务器上，且该弹性云服务器与 RDS for MySQL 实例处于同一区域，同一 VPC 时，建议单独使用内网 IP 连接弹性云服务器与 RDS for MySQL 实例。

本章节介绍了 Linux 方式下，SSL 加密内网连接 RDS for MySQL 实例。SSL 连接实现了数据加密功能，具有更高的安全性。

非 SSL 加密连接 RDS for MySQL 实例，请参见[通过内网连接 RDS for MySQL 实例 \(Linux 方式\)](#)。

步骤 1：创建 ECS

1. 登录管理控制台，查看是否有弹性云服务器。
 - 有 Linux 弹性云服务器，执行 3。
 - 无弹性云服务器，执行 2。
2. 创建弹性云服务器时，选择 Linux 操作系统，例如 CentOS。

由于需要在 ECS 下载 MySQL 客户端，因此需要为 ECS 绑定弹性公网 IP（EIP），并且选择与 RDS for MySQL 实例相同的区域、VPC 和安全组，便于 RDS for MySQL 和 ECS 网络互通。

购买 Linux 弹性云服务器请参考《弹性云服务器用户指南》中“购买弹性云服务器”章节。
3. 在 ECS 实例基本信息页，查看 ECS 实例的区域和 VPC。
4. 在 RDS for MySQL 实例基本信息页，查看 RDS 实例的区域和 VPC。
5. 确认 ECS 实例与 RDS for MySQL 实例是否处于同一区域、同一 VPC 内。
 - 是，执行[步骤 2：测试连通性并安装 MySQL 客户端](#)。
 - 如果不在同一区域，请重新购买实例。不同区域的云服务之间内网互不相通，无法访问实例。请就近选择靠近您业务的区域，可减少网络时延，提高访问速度。
 - 如果不在同一 VPC，可以修改 ECS 的 VPC，请参见《弹性云服务器用户指南》中“切换虚拟私有云”的内容。

步骤 2：测试连通性并安装 MySQL 客户端

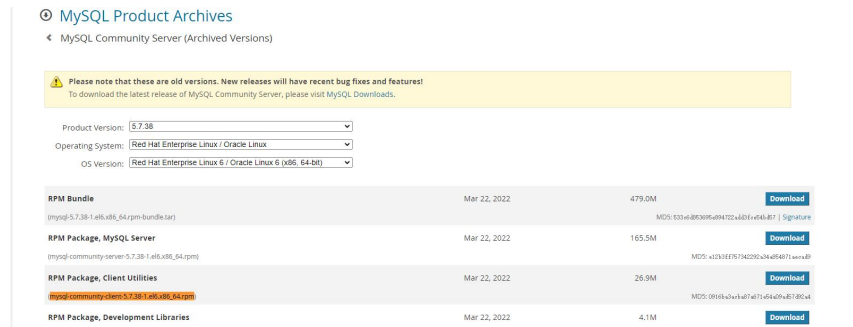
1. 登录 ECS 实例，请参见《弹性云服务器用户指南》中“SSH 密码方式登录”。
2. 在 RDS “实例管理”页面，单击实例名称进入“基本信息”页面。
3. 选择“连接管理”，在“连接信息”模块获取实例的内网地址和数据库端口。
4. 在 ECS 上测试是否可以正常连接到 RDS for MySQL 实例内网地址的端口。

```
telnet 192.168.6.144 3306
```

 - 如果可以通信，说明网络正常。
 - 如果无法通信，请检查安全组规则。
 - 查看 ECS 的安全组的出方向规则，如果目的地址不为“0.0.0.0/0”且协议端口不为“全部”，需要将 RDS 实例的内网 IP 地址和端口添加到出方向规则。
 - 查看 RDS 的安全组的入方向规则，如果源地址不为“0.0.0.0/0”且协议端口不为“全部”，需要将 ECS 实例的私有 IP 地址和端口添加到入方向规则，具体操作请参考[设置安全组规则](#)。
5. 在浏览器下载 Linux 系统的 MySQL 客户端安装包。

找到对应版本[链接](#)，以 mysql-community-client-5.7.38-1.el6.x86_64.rpm 为例，下载安装包。建议您下载的 MySQL 客户端版本高于已创建的 RDS 实例中数据库版本。

图 5-2 下载



6. 将安装包上传到 ECS。
您可以使用任何终端连接工具（如 WinSCP、PuTTY 等工具）将安装包上传至 ECS。
7. 在 ECS 上执行以下命令安装 MySQL 客户端。

```
rpm -ivh --nodeps mysql-community-client-5.7.38-1.el6.x86_64.rpm
```

说明

- 如果安装过程中报 conflicts，可增加 replacefiles 参数重新安装，如下：

```
rpm -ivh --replacefiles mysql-community-client-5.7.38-1.el6.x86_64.rpm
```
- 如果安装过程中提示需要安装依赖包，可增加 nodeps 参数重新安装，如下：

```
rpm -ivh --nodeps mysql-community-client-5.7.38-1.el6.x86_64.rpm
```

步骤 3：使用命令行连接实例（SSL 加密）

1. 在 RDS “实例管理” 页面，单击实例名称进入 “基本信息” 页面。
2. 在 “数据库信息” 模块的 “SSL” 处，查看 SSL 开关状态。
 - 开关打开，执行 3。
 - 开关关闭，单击 ，在弹出框中，单击 “是”，开启 SSL 加密。然后执行 3。
3. 单击 “SSL” 处的 ，下载 “Certificate Download” 压缩包，解压后获取根证书（ca.pem）和捆绑包（ca-bundle.pem）。
4. 将根证书（ca.pem）上传到 ECS。

说明

- 关系型数据库服务在 2017 年 4 月提供了 20 年有效期的新根证书，该证书在实例重启后生效。请在原有根证书到期前及时更换正规机构颁发的证书，提高系统安全性。
请参见[如何确认 SSL 根证书的有效期](#)。
 - 根证书捆绑包（ca-bundle.pem）包含 2017 年 4 月之后的新根证书和原有根证书。
 - ca.pem 和 ca-bundle.pem 都可以实现 SSL 连接，ca-bundle.pem 文件包含 ca.pem，使用 ca.pem 即可。
 - RDS for MySQL 实例不支持 X509 认证方式。
5. 在 ECS 上执行以下命令连接 RDS for MySQL 实例。
 - 方式一


```
mysql -h <host> -P <port> -u <userName> -p --ssl-ca=<caName>
```

示例：

```
mysql -h 172.16.0.31 -P 3306 -u root -p --ssl-ca=ca.pem
```

- 方式二

```
mysql -h <host> -P <port> -u <userName> -p --ssl-capath=<caPath>
```

表 5-2 参数说明

参数	说明
<host>	在 3 中获取的内网地址。
<port>	在 3 中获取的数据库端口，默认 3306。
<userName>	管理员账号 root。
<caName>	CA 证书名称，该文件需放在执行该命令的路径下。
<caPath>	CA 证书目录路径。

6. 出现如下提示时，输入数据库账号对应的密码：

```
Enter password:
```

5.2.3.2 使用 MySQL 命令行公网连接实例

当不满足通过内网 IP 地址访问 RDS 实例的条件时，可以使用公网访问，建议单独绑定弹性公网 IP 连接弹性云服务器（或公网主机）与 RDS for MySQL 实例。

本章节介绍了 Linux 方式下，SSL 加密公网连接 RDS for MySQL 实例。SSL 连接实现了数据加密功能，具有更高的安全性。

公网连接时支持弹性公网 IP 或 NAT 访问，当同时设置 NAT 和弹性公网 IP 时，会优先使用弹性公网 IP 访问。

非 SSL 加密连接 RDS for MySQL 实例，请参见[通过公网连接 RDS for MySQL 实例（Linux 方式）](#)。

步骤 1：创建 ECS

1. 登录管理控制台，查看是否有弹性云服务器。
 - 有 Linux 弹性云服务器，执行 3。
 - 无弹性云服务器，执行 2。
2. 创建弹性云服务器时，选择 Linux 操作系统，例如 CentOS。

由于需要在 ECS 下载 MySQL 客户端，因此需要为 ECS 绑定弹性公网 IP（EIP）。购买 Linux 弹性云服务器请参考《弹性云服务器用户指南》中“购买弹性云服务器”章节。
3. 在 ECS 实例基本信息页，查看 ECS 实例的区域和 VPC。
4. 在 RDS for MySQL 实例基本信息页，查看 RDS 实例的区域和 VPC。

步骤 2：测试连通性并安装 MySQL 客户端

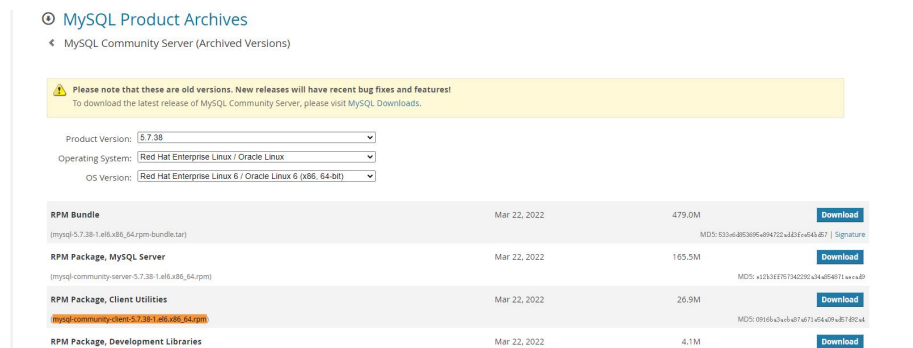
1. 登录 ECS 实例，请参见《弹性云服务器用户指南》中“SSH 密码方式登录”。
2. 在 RDS “实例管理”页面，单击实例名称进入“基本信息”页面。
3. 选择“连接管理”，在“连接信息”模块获取实例的公网地址和数据库端口。
如果没有绑定公网地址，请参见[绑定弹性公网 IP](#)。
4. 在 ECS 上测试是否可以正常连接到 RDS for MySQL 实例公网地址的端口。

telnet 公网地址 3306

- 如果可以通信，说明网络正常。
 - 如果无法通信，请检查安全组规则。
 - 查看 ECS 的安全组的出方向规则，如果目的地址不为“0.0.0.0/0”且协议端口不为“全部”，需要将 RDS 实例的公网 IP 地址和端口添加到出方向规则。
 - 查看 RDS 的安全组的入方向规则，如果源地址不为“0.0.0.0/0”且协议端口不为“全部”，需要将 ECS 实例的私有 IP 地址和端口添加到入方向规则，具体操作请参考[设置安全组规则](#)。
5. 在浏览器下载 Linux 系统的 MySQL 客户端安装包。

找到对应版本[链接](#)，以 `mysql-community-client-5.7.38-1.el6.x86_64.rpm` 为例，下载安装包。建议您下载的 MySQL 客户端版本高于已创建的 RDS 实例中数据库版本。

图 5-3 下载



6. 将安装包上传到 ECS。
您可以使用任何终端连接工具（如 WinSCP、PuTTY 等工具）将安装包上传至 ECS。
7. 在 ECS 上执行以下命令安装 MySQL 客户端。

```
rpm -ivh --nodeps mysql-community-client-5.7.38-1.el6.x86_64.rpm
```

📖 说明

- 如果安装过程中报 conflicts，可增加 `replacefiles` 参数重新安装，如下：

```
rpm -ivh --replacefiles mysql-community-client-5.7.38-1.el6.x86_64.rpm
```
- 如果安装过程中提示需要安装依赖包，可增加 `nodeps` 参数重新安装，如下：

```
rpm -ivh --nodeps mysql-community-client-5.7.38-1.el6.x86_64.rpm
```

步骤 3：使用命令行连接实例（SSL 加密）

1. 在 RDS “实例管理” 页面，单击实例名称进入 “基本信息” 页面。
2. 在 “数据库信息” 模块的 “SSL” 处，查看 SSL 开关状态。
 - 开关打开，执行 3。
 - 开关关闭，单击 ，在弹出框中，单击 “是”，开启 SSL 加密。然后执行 3。
3. 单击 “SSL” 处的 ，下载 “Certificate Download” 压缩包，解压后获取根证书（ca.pem）和捆绑包（ca-bundle.pem）。
4. 将根证书（ca.pem）上传到 ECS。

说明

- 关系型数据库服务在 2017 年 4 月提供了 20 年有效期的新根证书，该证书在实例重启后生效。请在原有根证书到期前及时更换正规机构颁发的证书，提高系统安全性。
请参见[如何确认 SSL 根证书的有效期](#)。
 - 根证书捆绑包（ca-bundle.pem）包含 2017 年 4 月之后的新根证书和原有根证书。
 - ca.pem 和 ca-bundle.pem 都可以实现 SSL 连接，ca-bundle.pem 文件包含 ca.pem，使用 ca.pem 即可。
 - RDS for MySQL 实例不支持 X509 认证方式。
5. 在 ECS 上执行以下命令连接 RDS for MySQL 实例。

方式一

```
mysql -h <host> -P <port> -u <userName> -p --ssl-ca=<caName>
```

示例：

```
mysql -h 172.16.0.31 -P 3306 -u root -p --ssl-ca=ca.pem
```

方式二

```
mysql -h <host> -P <port> -u <userName> -p --ssl-capath=<caPath>
```

表 5-3 参数说明

参数	说明
<host>	在 3 中获取的公网地址。
<port>	在 3 中获取的数据库端口，默认 3306。
<userName>	管理员账号 root。
<caName>	CA 证书名称，该文件需放在执行该命令的路径下。
<caPath>	CA 证书目录路径。

6. 出现如下提示时，输入数据库账号对应的密码：

```
Enter password:
```

5.2.3.3 安装 MySQL 客户端

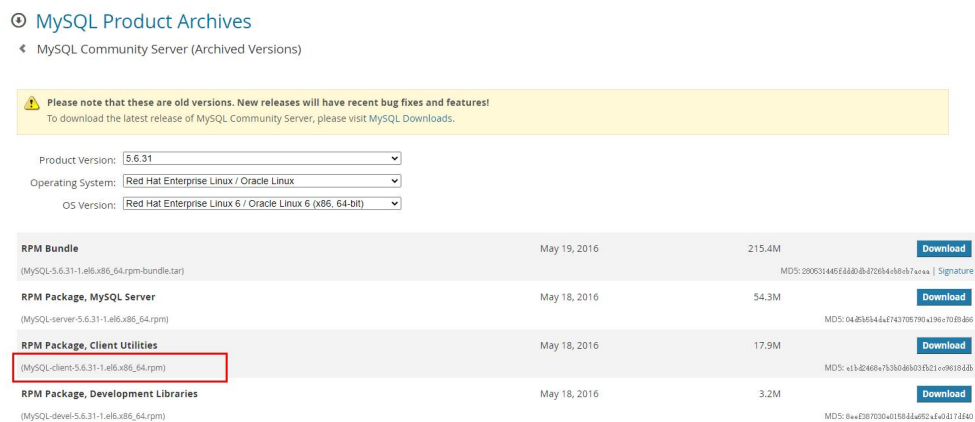
MySQL 官网提供了针对不同操作系统的客户端安装包，以 5.6 为例。单击[此处](#)下载 MySQL 最新版本，单击[此处](#)下载其他归档版本。下面将以 Red Hat Linux 为例介绍如何获取相应安装包及完成安装。

操作步骤

步骤 1 获取安装包。

在下载页面找到对应版本[链接](#)，以 MySQL-client-5.6.31-1.el6.x86_64.rpm 为例，即可下载安装包。

图 5-4 下载



步骤 2 将安装包上传到弹性云服务器。

1. 创建弹性云服务器时，要选择操作系统，例如 Redhat6.6，并为其绑定 EIP（Elastic IP，弹性公网 IP）。
2. 使用远程连接工具通过绑定的 EIP 连接到弹性云服务器，即可将安装包上传到弹性云服务器。

步骤 3 执行以下命令安装 MySQL 客户端。

```
sudo rpm -ivh MySQL-client-5.6.31-1.el6.x86_64.rpm
```

说明

- 如果安装过程中报 conflicts，可增加 replacefiles 参数重新安装，如下：

```
rpm -ivh --replacefiles MySQL-client-5.6.31-1.el6.x86_64.rpm
```
- 如果安装过程中提示需要安装依赖包，可增加 nodeps 参数重新安装，如下：

```
rpm -ivh --nodeps MySQL-client-5.6.31-1.el6.x86_64.rpm
```

----结束

5.2.4 通过图形化界面连接 RDS for MySQL 实例

在 Windows 操作系统中，您可以使用任何通用的数据库客户端连接到 RDS 实例且连接方法类似。

本章节以 **MySQL-Front** 为例，介绍通过图形化界面连接 RDS for MySQL 实例。

使用 MySQL-Front 连接实例


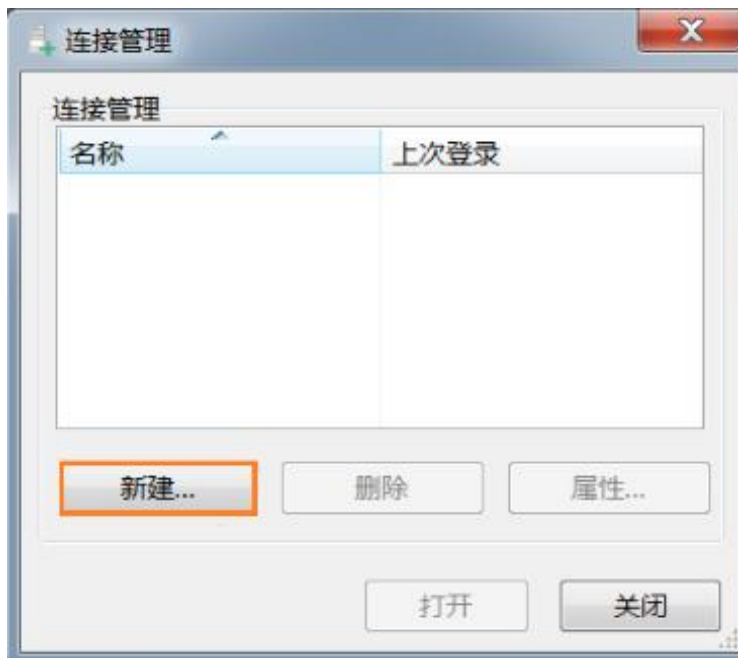
- 步骤 1 登录管理控制台。
- 步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。
- 步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。
- 步骤 4 启动 MySQL-Front 客户端。
- 步骤 5 在连接管理对话框中，单击“新建”。

图 5-5 连接管理



- 步骤 6 输入需要连接的关系型数据库实例信息，然后单击“确定”。如图 5-5 所示。

图 5-6 添加信息



表 5-4 参数说明

参数	说明
名称	连接数据库的任务名称。若不填写，系统默认与 Host 一致。
主机	目标实例的内网地址。查看目标实例的内网地址及端口信息的步骤如下： 1. 登录关系型数据库的管理控制台。 2. 选择目标实例所在区域。 3. 单击目标实例名称，进入“基本信息”页面。 4. 在“连接信息”模块，可查看“内网地址”信息。 如果通过公网连接，主机 IP 为目标实例的弹性公网 IP。
端口	输入 RDS 实例的内网端口。
用户	需要访问 RDS 实例的账号名称。默认 root。
密码	要访问关系型数据库实例的账号所对应的密码。

步骤 7 在“连接管理”窗口，选中**步骤 6**创建的连接，单击“打开”，如下图所示。若连接信息无误，即会成功连接实例。

图 5-7 打开登录信息



说明

若连接失败，请参见[内网方式下 ECS 无法连接 RDS 实例的原因](#)。

---结束

5.2.5 通过 JDBC 连接 RDS for MySQL 实例

通过 JDBC 连接实例的方式有无需下载 SSL 证书连接和用户下载 SSL 证书连接两种，其中使用 SSL 证书连接通过了加密功能，具有更高的安全性。

前提条件

用户需要具备以下技能：


- 熟悉计算机基础知识。
- 了解 java 编程语言。
- 了解 JDBC 基础知识。

使用 SSL 证书连接

说明

使用 SSL 证书连接实例，即通过证书校验并连接数据库。RDS for MySQL 实例不支持 X509 认证方式。

步骤 1 下载 CA 证书或捆绑包。

1. 在“实例管理”页面，单击实例名称进入“基本信息”页面。
2. 在“数据库信息”区域，单击“SSL”开关右侧的 .

步骤 2 使用 keytool 工具通过 CA 证书生成 truststore 文件。

```
<keytool 工具的安装路径> ./keytool.exe -importcert -alias <MySQLCACert> --file
<ca.pem> -keystore <truststore_file> -storepass <password>
```

表 5-5 变量说明

变量	说明
<keytool 工具的安装路径>	请替换为 JDK 或 JRE 安装路径的 bin 目录，例如 C:\Program Files (x86)\Java\jdk-11.0.7\bin。
<MySQLCACert>	请设置 truststore 文件的名称。建议设置为具有业务意义的名称，便于后续识别。
<ca.pem>	请替换为步骤 1 中下载解压后 CA 证书的名称，例如 ca.pem。
<truststore_file>	请设置 truststore 文件的存放路径。
<password>	请设置 truststore 文件的密码。

代码示例（使用 JDK 安装路径下的 keytool 工具生成 truststore 文件）：

```
Owner: CN=MySQL_Server_5.7.17_Auto_Generated_CA_Certificate
Issuer: CN=MySQL_Server_5.7.17_Auto_Generated_CA_Certificate
Serial number: 1
Valid from: Thu Feb 16 11:42:43 EST 2017 until: Sun Feb 14 11:42:43 EST 2027
Certificate fingerprints:
    MD5: 18:87:97:37:EA:CB:0B:5A:24:AB:27:76:45:A4:78:C1
    SHA1: 2B:0D:D9:69:2C:99:BF:1E:2A:25:4E:8D:2D:38:B8:70:66:47:FA:ED

SHA256:C3:29:67:1B:E5:37:06:F7:A9:93:DF:C7:B3:27:5E:09:C7:FD:EE:2D:18:86:F4:9C:40:D
8:26:CB:DA:95:A0:24
    Signature algorithm name: SHA256withRSA Subject Public Key Algorithm: 2048-bit
RSA key
Version: 1
Trust this certificate? [no]: y
Certificate was added to keystore
```

步骤 3 通过 JDBC 连接 MySQL 数据库，代码中的 JDBC 链接格式如下：

```
jdbc:mysql://<instance_ip>:<instance_port>/<database_name>?param1=value1&param2=valu
e2
```

表 5-6 参数说明

参数	说明
<instance_ip>	请替换为实例的 IP 地址。 说明 <ul style="list-style-type: none"> 如果通过弹性云服务器连接，“instance_ip”是实例的“内网地址”。您可以在该实例“基本信息”或“连接管理”页面的“连接信息”区域查看。 如果通过公网连接，“instance_ip”为该实例已绑定的“弹性公网

参数	说明
	IP”。您可以在该实例“连接管理”页面的“连接信息”区域查看。
<instance_port>	请替换为实例的数据库端口，默认为 3306。 说明 您可以在该实例“连接管理”页面的“连接信息”区域查看。
<database_name>	请替换为连接实例使用的数据库名，默认为 mysql。
<param1>	requireSSL，用于设置服务端是否支持 SSL 连接。取值如下： <ul style="list-style-type: none"> • true：支持。 • false：不支持。 说明 requireSSL 与其他连接参数、sslMode 之间的关系请参考表 5-7。
<param2>	useSSL，用于设置客户端是否使用 SSL 连接服务端。取值如下： <ul style="list-style-type: none"> • true：使用。 • false：不使用。 说明 useSSL 与其他连接参数、sslMode 之间的关系请参考表 5-7。
<param3>	verifyServerCertificate，客户端是否校验服务端的证书。取值如下： <ul style="list-style-type: none"> • true：校验。 • false：不校验。 说明 verifyServerCertificate 与其他连接参数、sslMode 之间的关系请参考表 5-7。
<param4>	trustCertificateKeyStoreUrl，取值为 file:<truststore_file>。 <truststore_file>请替换为步骤 2 中 truststore 文件设置的存储路径。
<param5>	trustCertificateKeyStorePassword，取值为步骤 2 中 truststore 文件设置的密码。

表 5-7 连接参数与 SSLMode 的关系说明

useSSL	requireSSL	verifyServerCertificate	sslMode
false	不涉及	不涉及	DISABLED
true	false	false	PREFERRED
true	true	false	REQUIRED

useSSL	requireSSL	verifyServerCertificate	sslMode
true	不涉及	true	VERIFY_CA

代码示例（连接 MySQL 数据库的 java 代码）：

```
import java.sql.Connection;
import java.sql.DriverManager;
import java.sql.ResultSet;
import java.sql.Statement;
import java.sql.SQLException;

// 认证用的用户名和密码直接写到代码中有很大的安全风险，建议在配置文件或者环境变量中存放（密码应密文存放，使用时解密），确保安全。
// 本示例以用户名和密码保存在环境变量中为例，运行本示例前请先在本地环境中设置环境变量（环境变量名称请根据自身情况进行设置）EXAMPLE_USERNAME_ENV 和 EXAMPLE_PASSWORD_ENV。
public class JDBCtest {

    String USER = System.getenv("EXAMPLE_USERNAME_ENV");
    String PASS = System.getenv("EXAMPLE_PASSWORD_ENV");

    public static void main(String[] args) {
        Connection conn = null;
        Statement stmt = null;

        // url 中所需的连接参数根据实际情况配置
        String url =
"jdbc:mysql://<instance_ip>:<instance_port>/<database_name>?param1=value1&param2=value2";

        try {
            Class.forName("com.mysql.cj.jdbc.Driver");
            conn = DriverManager.getConnection(url, USER, PASS);

            stmt = conn.createStatement();
            String sql = "show status like 'ssl%'";
            ResultSet rs = stmt.executeQuery(sql);

            int columns = rs.getMetaData().getColumnCount();
            for (int i = 1; i <= columns; i++) {
                System.out.print(rs.getMetaData().getColumnName(i));
                System.out.print("\t");
            }

            while (rs.next()) {
                System.out.println();
                for (int i = 1; i <= columns; i++) {
                    System.out.print(rs.getObject(i));
                    System.out.print("\t");
                }
            }

            rs.close();
        }
    }
}
```

```
        stmt.close();
        conn.close();
    } catch (SQLException se) {
        se.printStackTrace();
    } catch (Exception e) {
        e.printStackTrace();
    } finally {
        // release resource ....
    }
}
```

---结束

无证书连接

📖 说明

该方式不对服务端进行证书校验，用户无需下载 SSL 证书。

步骤 1 通过 JDBC 连接 RDS for MySQL 数据库实例，代码中的 JDBC 链接格式如下：

```
jdbc:mysql://<instance_ip>:<instance_port>/<database_name>?useSSL=false
```

表 5-8 变量说明

变量	说明
<instance_ip>	请替换为实例的 IP 地址。 说明 <ul style="list-style-type: none">• 如果通过弹性云服务器连接，“instance_ip”是实例的“内网地址”。您可以在该实例“基本信息”或“连接管理”页面的“连接信息”区域查看。• 如果通过公网连接，“instance_ip”为该实例已绑定的“弹性公网 IP”。您可以在该实例“连接管理”页面的“连接信息”区域查看。
<instance_port>	请替换为实例的数据库端口，默认为 3306。 说明 <p>您可以在该实例“连接管理”页面的“连接信息”区域查看。</p>
<database_name>	请替换为连接实例使用的数据库名，默认为 mysql。

代码示例（连接 MySQL 数据库的 java 代码）：

```
import java.sql.Connection;
import java.sql.DriverManager;
import java.sql.ResultSet;
import java.sql.Statement;
// 认证用的用户名和密码直接写到代码中有很大的安全风险，建议在配置文件或者环境变量中存放（密码应密文存放，使用时解密），确保安全。
// 本示例以用户名和密码保存在环境变量中为例，运行本示例前请先在本地环境中设置环境变量（环境变量名称请根据自身情况进行设置）EXAMPLE_USERNAME_ENV 和 EXAMPLE_PASSWORD_ENV。
```

```
public class MyConnTest {
    final public static void main(String[] args) {
        Connection conn = null;

        // url 中所需的连接参数根据实际情况配置
        String url =
"jdbc:mysql://<instance_ip>:<instance_port>/<database_name>?param1=value1&param2=va
lue2";

        String USER = System.getenv("EXAMPLE_USERNAME_ENV");
        String PASS = System.getenv("EXAMPLE_PASSWORD_ENV");
        try {
            Class.forName("com.mysql.jdbc.Driver");

            conn = DriverManager.getConnection(url,USER,PASS);
            System.out.println("Database connected");

            Statement stmt = conn.createStatement();
            ResultSet rs = stmt.executeQuery("SELECT * FROM mytable WHERE
columnfoo = 500");
            while (rs.next()) {
                System.out.println(rs.getString(1));
            }
            rs.close();
            stmt.close();
            conn.close();
        } catch (Exception e) {
            e.printStackTrace();
            System.out.println("Test failed");
        } finally {
            // release resource ....
        }
    }
}
```

---结束

相关问题

- 问题描述

当您使用 8.0 及以上版本的 JDK 通过 SSL 证书模式连接 MySQL 时，报如下类似错误：

```
javax.net.ssl.SSLHandshakeException: No appropriate protocol (protocol is
disabled or
cipher suites are inappropriate)
    at sun.security.ssl.HandshakeContext.<init>(HandshakeContext.java:171)
~[na:1.8.0_292]
    at
sun.security.ssl.ClientHandshakeContext.<init>(ClientHandshakeContext.java:98)
~
[na:1.8.0_292]
    at sun.security.ssl.TransportContext.kickstart(TransportContext.java:220) ~
[na:1.8.0_292]
    at sun.security.ssl.SSLSocketImpl.startHandshake(SSLSocketImpl.java:428) ~
[na:1.8.0_292]
```

```
at
com.mysql.cj.protocol.ExportControlled.performTlsHandshake (ExportControlled.java:316) ~
[mysql-connector-java-8.0.17.jar:8.0.17]
at
com.mysql.cj.protocol.StandardSocketFactory.performTlsHandshake (StandardSocketFactory.java:188) ~[mysql-connector-java8.0.17.jar:8.0.17]
at
com.mysql.cj.protocol.a.NativeSocketConnection.performTlsHandshake (NativeSocketConnection.java:99) ~[mysql-connector-java8.0.17.jar:8.0.17]
at
com.mysql.cj.protocol.a.NativeProtocol.negotiateSSLConnection (NativeProtocol.java:331) ~
[mysql-connector-java8.0.17.jar:8.0.17]
... 68 common frames omitted
```

- 解决方法

您可以在 [步骤 3](#) 中的代码链路中，根据客户端使用的 Jar 包指定对应参数值进行连接。示例如下：

- `mysql-connector-java-5.1.xx.jar`（对于 8.0.18 及以前版本的连接驱动，使用 `enabledTLSProtocols` 参数，详见 [官方文档](#)）

在数据库连接 url：

```
jdbc:mysql://<instance_ip>:<instance_port>/<database_name>?param1=value1&param2=value2 的末尾以 param1=value1 的形式增加 enabledTLSProtocols=TLSv1.2
```

- `mysql-connector-java-8.0.xx.jar`（对于 8.0.18 以后版本的连接驱动，使用 `tlsVersions` 参数）

在数据库连接 url：

```
jdbc:mysql://<instance_ip>:<instance_port>/<database_name>?param1=value1&param2=value2 的末尾以 param1=value1 的形式增加 tlsVersions=TLSv1.2
```

5.3 数据库迁移

5.3.1 迁移方案总览

云数据库 RDS for MySQL 提供了多种数据迁移方案，可满足从 RDS for MySQL、自建 MySQL 数据库、自建 Oracle 数据库、或其他云 MySQL 迁移到云数据库 RDS for MySQL。

常用的数据迁移工具有：`DRS`、`mysqldump`。推荐使用 `DRS`，`DRS` 可以快速解决多场景下，数据库之间的数据流通问题，操作便捷、简单，仅需分钟级就能搭建完成迁移任务。通过服务化迁移，免去了传统的 DBA 人力成本和硬件成本，帮助您降低数据传输的成本。

`DRS` 提供实时迁移和实时同步功能：

- **实时迁移**：实时迁移是在用户只需要配置迁移的源、目标数据库及迁移对象即可完成整个数据迁移过程，再通过多项指标和数据的对比分析，帮助确定合适的业务割接时机，实现最小化业务中断的数据库迁移。

- 实时同步：**实时同步是指在不同的系统之间，将数据通过同步技术从一个数据源拷贝到其他数据库，并保持一致，实现关键业务的数据实时流动。实时同步不同于迁移，迁移是以整体数据库搬迁为目的，而实时同步是维持不同业务之间的数据持续性流动。

 说明

迁移方案总览

表 5-9 MySQL 迁移方案

源数据库类型	数据量	一次性或持续	应用程序停机时间	迁移方式	文档链接
RDS for MySQL	小型	一次性	一段时间	使用 <code>mysqldump</code> 工具将数据复制到 RDS for MySQL 数据库。	使用 <code>mysqldump</code> 迁移 RDS for MySQL 数据
RDS for MySQL	任何	一次性或持续	最低	使用 DRS 将表级、库级或实例级数据迁移到 RDS for MySQL 数据库。	RDS for MySQL 迁移到 RDS for MySQL
RDS for MySQL	中	一次性	一段时间	使用 DAS 导出数据，再导入到 RDS for MySQL 数据库。	使用 DAS 的导出和导入功能迁移 RDS for MySQL 数据
RDS for MySQL	任何	一次性或持续	最低	使用 DRS 将源库数据同步到 RDS for MySQL 数据库。	RDS for MySQL 同步到 RDS for MySQL
<ul style="list-style-type: none"> 本地自建 MySQL 数据库 ECS 自建 MySQL 数据库 	任何	一次性或持续	最低	使用 DRS 将自建 MySQL 迁移到 RDS for MySQL 数据库。 实时迁移通过增量迁移技术，最大限度允许迁移过程中业务继续对外提供使用，有效的将业务系统中断时间和业务影响最小化，实现数据库平滑迁移上云。	自建 MySQL 迁移到 RDS for MySQL
	任何	一次性或持续	最低	使用 DRS 将自建 MySQL 同步到 RDS for MySQL 数据库。 实时同步聚焦于表和数据，将数据通过同步技术从一个数据源拷贝到其他数据库，并保持一致，实现关键业务	自建 MySQL 同步到 RDS for MySQL

源数据库类型	数据量	一次性或持续	应用程序停机时间	迁移方式	文档链接
				的数据实时流动。适用于实时分析，报表系统，数仓环境的场景。	
<ul style="list-style-type: none"> 本地自建 MySQL 数据库 ECS 自建 MySQL 数据库 	任何	持续	最低	使用 DRS 将自建 MySQL 业务库数据同步到 RDS for MySQL 数据库（灾备库）。 说明 该功能为容灾备份，主要为了解决地区故障导致的业务不可用，为用户业务连续性提供数据库的同步保障。	<ul style="list-style-type: none"> 自建 MySQL 到 RDS for MySQL 双主灾备
<ul style="list-style-type: none"> 本地自建 Oracle 数据库 ECS 自建 Oracle 数据库 	任何	一次性或持续	最低	使用 DRS 将自建 Oracle 数据同步到 RDS for MySQL 数据库。	将 Oracle 同步到 RDS for MySQL
其他云上 MySQL 数据库	任何	持续	最低	使用 DRS 将其他云上 MySQL 业务库数据同步到 RDS for MySQL 数据库（灾备库）。 说明 该功能为容灾备份，主要为了解决地区故障导致的业务不可用，为用户业务连续性提供数据库的同步保障。	<ul style="list-style-type: none"> 其他云 MySQL 到 RDS for MySQL 双主灾备

5.3.2 使用 mysqldump 迁移 RDS for MySQL 数据

迁移准备

关系型数据库服务支持开启公网访问功能，通过弹性公网 IP 进行访问。您也可通过弹性云服务器的内网访问关系型数据库。

1. 准备弹性云服务器或可通过公网访问关系型数据库。

- 通过弹性云服务器连接关系型数据库实例，需要创建一台弹性云服务器。创建并连接云主机弹性云服务器，请参见[如何创建和连接 ECS](#)。
 - 通过公网地址连接关系型数据库实例，需具备以下条件。
 - i. 先对关系型数据库实例绑定公网地址，如何绑定公网地址，请参见[绑定弹性公网 IP](#)。
 - ii. 保证本地设备可以访问关系型数据库实例绑定的公网地址。
2. 在准备的弹性云服务器或可访问关系型数据库的设备上，安装 MySQL 客户端。请参见[如何安装 MySQL 客户端](#)。

说明

该弹性云服务器或可访问关系型数据库的设备需要安装和 RDS for MySQL 数据库服务端相同版本的数据库客户端，MySQL 数据库或客户端会自带 mysqldump 和 mysql 工具。

数据迁移到云数据库 RDS 后可能要面对更改 IP 的问题，为减少客户业务更改，降低迁移难度，支持更改内网 IP，具体请参见[查看和修改内网地址](#)。

云数据库 RDS 的系统库 mysql 和 sys 不支持导入到 RDS for MySQL 实例。

导出数据

要将源数据库迁移到关系型数据库，需要先对其进行导出。

须知

- 相应导出工具需要与数据库引擎版本匹配。
- 数据库迁移为离线迁移，您需要停止使用源数据库的应用程序。

步骤 1 登录源数据库。

步骤 2 使用 mysqldump 将表结构导出至 SQL 文件。

须知

mysql 数据库是关系型数据库服务管理所必须的数据库，导出表结构时，禁止指定 `--all-database` 参数，否则会造成数据库故障。

```
mysqldump--databases<DB_NAME>--single-transaction --order-by-primary --hex-blob -no-data --routines --events --set-gtid-purged=OFF-u <DB_USER>-p -h<DB_ADDRESS>-P <DB_PORT>|sed -e 's/DEFINER[ ]*=[ ]*[^]*\*/' -e 's/DEFINER[ ]*=[ ]*FUNCTION/FUNCTION/' -e 's/DEFINER[ ]*=[ ]*PROCEDURE/PROCEDURE/' -e 's/DEFINER[ ]*=[ ]*TRIGGER/TRIGGER/' -e 's/DEFINER[ ]*=[ ]*EVENT/EVENT/' ><BACKUP_FILE>
```

- DB_NAME 为要迁移的数据库名称。
- DB_USER 为数据库用户。
- DB_ADDRESS 为数据库地址。
- DB_PORT 为数据库端口。

- BACKUP_FILE 为导出生成的文件名称。

根据命令提示输入数据库密码。

示例如下：

```
mysqldump --databases rdsdb --single-transaction --order-by-primary --hex-blob --no-data --routines --events --set-gtid-purged=OFF -u root -p -h 192.168.151.18 -P 3306 |sed -e 's/DEFINER[ ]*= [ ]*[^\]*\*/' -e 's/DEFINER[ ]*=.*FUNCTION/FUNCTION/' -e 's/DEFINER[ ]*=.*PROCEDURE/PROCEDURE/' -e 's/DEFINER[ ]*=.*TRIGGER/TRIGGER/' -e 's/DEFINER[ ]*=.*EVENT/EVENT/' > dump-defs.sql
```

Enter password:

说明

若使用的 mysqldump 低于 5.6 版本，需要去掉 “--set-gtid-purged=OFF”。

命令执行完会生成 “dump-defs.sql” 文件，如下：

```
[rds@localhost ~]$ ll dump-defs.sql
-rw-r-----. 1 rds rds 2714 Sep 21 08:23 dump-defs.sql
```

步骤 3 使用 mysqldump 将数据导出至 SQL 文件。

须知

mysql 数据库是关系型数据库服务管理所必须的数据库，导出数据时，禁止指定 --all-database 参数，否则会造成数据库故障。

```
mysqldump --databases<DB_NAME>--single-transaction --hex-blob --set-gtid-purged=OFF --no-create-info --skip-triggers-u<DB_USER>-p-h<DB_ADDRESS>-P<DB_PORT>-r<BACKUP_FILE>
```

以上命令的参数说明如步骤 2 所示。

根据命令提示输入数据库密码。

示例如下：

```
mysqldump --databases rdsdb --single-transaction --hex-blob --set-gtid-purged=OFF --no-create-info --skip-triggers -u root -p -h 192.168.151.18 -P 8635 -r dump-data.sql
```

说明

若使用的 mysqldump 低于 5.6 版本，需要去掉 “--set-gtid-purged=OFF”。

命令执行完会生成 “dump-data.sql” 文件，如下：

```
[rds@localhost ~]$ ll dump-data.sql
-rw-r-----. 1 rds rds 2714 Sep 21 08:23 dump-data.sql
```

---结束

导入数据

通过弹性云服务器或可访问关系型数据库的设备，用相应客户端连接关系型数据库实例，将导出的 SQL 文件导入到关系型数据库。

须知

如果源数据库中包含触发器、存储过程、函数或事件调用，则需确保导入前设置目标数据库参数 `log_bin_trust_function_creators=ON`。

步骤 1 登录已准备的弹性云服务器，或可访问关系型数据库的设备。

步骤 2 客户端连接关系型数据库实例。

步骤 3 导入表结构到关系型数据库。

```
# mysql -f -h<RDS_ADDRESS>-P<DB_PORT>-uroot-p <<BACKUP_DIR>/dump-  
defs.sql
```

- RDS_ADDRESS 为关系型数据库实例的 IP 地址。
- DB_PORT 为当前数据库实例的端口。
- BACKUP_DIR 为“dump-defs.sql”所在目录。

示例如下：

```
# mysql -f -h 172.16.66.198 -P 3306 -u root -p < dump-defs.sql
```

Enter password:

说明

如果是将单表导出的数据（即导出的 SQL 是某一张表的 SQL 语句，不包含数据库）再进行导入，建议指定待导入的数据库（mydb），否则可能会报错“No database selected”。示例：

```
# mysql -f -h 172.16.66.198 -P 3306 -u root -p mydb < dump-defs.sql
```

Enter password:

步骤 4 导入数据到关系型数据库。

```
# mysql -f -h<RDS_ADDRESS>-P<DB_PORT>-uroot-p< <BACKUP_DIR>/dump-  
data.sql
```

- RDS_ADDRESS 为关系型数据库实例的 IP 地址。
- DB_PORT 为当前数据库实例的端口。
- BACKUP_DIR 为“dump-data.sql”所在目录。

示例如下：

```
# mysql -f -h 172.16.66.198 -P 3306 -u root -p < dump-data.sql
```

Enter password:

说明

如果是将单表导出的数据（即导出的 SQL 是某一张表的 SQL 语句，不包含数据库）再进行导入，建议指定待导入的数据库（mydb），否则可能会报错“No database selected”。示例：

```
# mysql -f -h 172.16.66.198 -P 3306 -u root -p mydb < dump-defs.sql
Enter password:
```

步骤 5 查看迁移结果。

```
mysql> show databases;
```

示例中，名为 rdsdb 的数据库已经被导入了：

```
mysql> show databases;
+-----+
| Database          |
+-----+
| information_schema |
| rdsdb             |
| mysql             |
| performance_schema |
+-----+
4 rows in set (0.00 sec)
```

---结束

5.3.3 使用 DAS 的导出和导入功能迁移 RDS for MySQL 数据

操作场景

数据管理服务（Data Admin Service，简称 DAS）是用来登录和操作数据库的 Web 服务，提供数据库开发、运维、智能诊断的一站式云上数据库管理平台，方便用户使用和运维数据库。


当进行数据备份或迁移时，支持使用 DAS 的数据导出功能，获取完整的数据信息，再将数据从本地或者从 OBS 桶导入目标数据表。

约束限制

- 导入单文件大小最大可达 1GB。
- 可以支持导入的数据文件类型包括 CSV 格式和 SQL 文件格式。
- 暂不支持 BINARY、VARBINARY、TINYBLOB、BLOB、MEDIUMBLOB、LONGBLOB 等二进制类型字段的导入。
- 不支持使用跨区域的 OBS 桶导出导入数据。

导出数据

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。

步骤 4 在“实例管理”页面，选择目标实例，单击操作列的“登录”，进入数据管理服务实例登录界面。

步骤 5 正确输入数据库用户名和密码，单击“登录”，即可进入您的数据库并进行管理。

步骤 6 在顶部菜单栏选择“导入·导出”>“导出”。

步骤 7 在导出页面，单击左上角“新建任务”，您可根据需要选择“导出数据库”或“导出 SQL 结果集”。下文以导出数据库为例，导出 SQL 集同理。

您也可通过单击“快速导出”，选择目标数据库，在创建快速导出任务弹窗中选择存储位置，并单击“确定”。

步骤 8 在导出数据库弹出页面，您可按需选填“基本信息”及“高级选项”，并在页面右侧选择需要导出的表。

📖 说明

- SQL 结果集导出任务中，执行 SQL 的最大限制是 5M。
- 数据库分用户库和系统库，系统库不支持导出功能。如需导出，您需把创建用户数据库，业务部署到用户库，然后再执行导出操作。
- DAS 在执行导出操作时，会连接到您的备库进行导出，可以有效规避导出时对主库的性能影响，但当备库复制延迟较大时，会存在“导出的数据不是最新数据”的可能性。

步骤 9 设置完导出任务信息，单击弹出页面下部“确定”，创建导出任务。

步骤 10 在导出任务列表页面，您可查看任务 ID、任务类型、任务状态、进度等信息。

步骤 11 您可在列表操作栏，单击“查看详情”，在任务详情弹出页面，查看本次导出任务执行的详情信息。

---结束

导入数据

步骤 1 在顶部菜单栏选择“导入·导出 > 导入”。

步骤 2 DAS 支持从本地选取文件导入，同时也支持从 OBS 桶中直接选择文件进行导入操作。

• 上传文件

在导入页面单击左上角的“新建任务”，在弹出框选择导入类型，选择文件来源为“上传文件”、附件存放位置等信息并上传文件，选择导入数据库，设置字符集类型，按需勾选选项设置及填写备注信息。

为了保障数据安全，DAS 将文件保存在 OBS 桶中。

📖 说明

- 出于数据隐私性保护目的，DAS 需要您提供一个您自己的 OBS 存储，用来接收您上传的附件信息，DAS 会自动连接到该 OBS 文件，进行内存式读取，整个过程您的数据内容不会存储在 DAS 的任何存储介质上。
- 导入完成后若勾选删除上传的文件选项，则该文件导入目标数据库成功后，将从 OBS 桶中自动删除。

• 从 OBS 桶中选择

在导入页面单击左上角的“新建任务”，在弹出框设置导入类型，选择文件来源为“从 OBS 中选择”，在 OBS 文件浏览器弹窗中选择待导入文件，选择导入数据库，设置字符集类型，按需勾选选项设置及填写备注信息。

📖 说明

从 OBS 桶中直接选择文件导入，导入目标数据库成功后，OBS 桶不会删除该文件。

步骤 3 导入信息设置完成后，单击“创建导入任务”即可。由于导入任务可能会覆盖您原有的数据，需再次确认无误后单击“确定”。

步骤 4 您可在导入任务列表中查看导入进度等信息，在操作栏单击“查看详情”，您可在任务详情弹出框中，了解本次导入任务成功、失败等执行情况及耗时。

---结束

5.4 参数调优

5.4.1 RDS for MySQL 参数调优建议

数据库参数是数据库系统运行的关键配置信息，设置不合适的参数值可能会影响业务。本文列举了一些重要参数说明，更多参数详细说明，请参见 [MySQL 官网](#)。

通过控制台界面修改 MySQL 参数值，请参见 [修改 RDS for MySQL 实例参数](#)。

修改敏感参数

若干参数相关说明如下：

- “lower_case_table_names”

云数据库默认值：“1”。

作用：该参数表示创建数据库及表时，表存储是否大小写敏感。默认值“1”，表示创建数据库及表时，默认小写，不区分大小写。

📖 说明

RDS for MySQL 8.0 版本不支持该参数。

影响：修改该参数可能会导致主从复制异常，请谨慎修改。如果必须要修改，请根据以下场景设置数据库参数：

- 参数值从 1 变为 0 的设置顺序：先修改和重启只读库，后修改和重启主库。
- 参数值从 0 变为 1 的设置顺序：先修改和重启主库，在主库执行 **SELECT @@GLOBAL.GTID_EXECUTED**。然后在只读库执行 **SELECT @@GLOBAL.GTID_EXECUTED**，直到结果集合大于或者等于主库的 **SELECT @@GLOBAL.GTID_EXECUTED** 的结果集合，再修改和重启只读库。

- “innodb_flush_log_at_trx_commit”

云数据库默认值：“1”。

作用：该参数控制提交操作在严格遵守 ACID 合规性和高性能之间的平衡。设置为默认值“1”，是为了保证完整的 ACID，每次提交事务时，把事务日志从缓存区写到日志文件中，并刷新日志文件的数据到磁盘上；当设为“0”时，每秒把事务日志缓存区的数据写入日志文件，并刷新到磁盘；如果设为“2”，每次提交事务都会把事务日志从缓存区写入日志文件，每隔一秒左右会刷新到磁盘。

影响：参数设置为非默认值“1”时，降低了数据安全性，在系统崩溃的情况下，可能导致数据丢失。

- “sync_binlog”

云数据库默认值：“1”。

作用：该参数控制 MySQL 服务器将二进制日志同步到磁盘的频率。设置为默认值“1”，表示 MySQL 每次事务提交，binlog 同步写入磁盘，是最安全的设置；设置为“0”时，表示 MySQL 不控制 binlog 的刷新，由文件系统自己控制其缓存的刷新。此时的性能最好，但风险最大，因为一旦断电或操作系统崩溃，在“binlog_cache”中的所有 binlog 信息都会被丢失。

影响：参数设置为非默认值“1”时，降低了数据安全性，在系统崩溃的情况下，可能导致 binlog 丢失。

- “innodb_large_prefix”

云数据库默认值：“OFF”。

作用：InnoDB 表允许单列索引的最大长度。

说明

仅 RDS for MySQL 5.6 版本支持该参数。

影响：在 DDL 执行时修改该参数，有可能会导导致主从复制异常，请谨慎修改。如果必须要修改，请根据以下场景设置数据库参数：

- 参数值从 OFF 变为 ON 的设置顺序：先修改只读库，后修改主库。
- 参数值从 ON 变为 OFF 的设置顺序：先修改主库，后修改只读库。

修改性能参数

若干参数相关说明如下：

- “innodb_spin_wait_delay”和“query_alloc_block_size”依赖于实例的规格，设置过大时，可能会影响数据库的使用。
- “max_connections”参数值设置较小，将影响数据库访问。
- “innodb_buffer_pool_size”、“max_connections”和“back_log”参数依赖于实例的规格，实例规格不同对应其默认值也不同。因此，这些参数在用户未设置前显示为“default”。
- “innodb_io_capacity_max”、“innodb_io_capacity”参数依赖于磁盘类型，用户未设置前显示为“default”。

参数修改限制

- “innodb_adaptive_hash_index”和“innodb_buffer_pool_size”参数同时修改时，“innodb_adaptive_hash_index”的值由“OFF”改为“ON”会失败。
- “innodb_buffer_pool_size”参数值必须是“innodb_buffer_pool_instances”和“innodb_buffer_pool_chunk_size”参数值乘积的整数倍。
- “innodb_buffer_pool_instances”参数值设置为“2”时，“innodb_buffer_pool_size”值必须大于等于 1GB。
- “max_prepared_stmt_count”：对于 MySQL 8.0 版本，如果内核版本低于 8.0.18，参数取值上限为 1048576，超过会修改失败。

5.4.2 RDS 支持的最大 IOPS 是多少

关系型数据库服务支持的 IOPS 取决于云硬盘（Elastic Volume Service，简称 EVS）的 IO 性能，具体请参见《云硬盘产品介绍》中“磁盘类型及性能介绍”的内容。

5.4.3 如何提高 RDS 数据库的查询速度

可以参考如下建议：

- 如果产生了慢日志，可以通过查看慢日志来确定是否存在运行缓慢的 SQL 查询，以及各个查询的性能特征，从而定位查询运行缓慢的原因。查询 RDS for MySQL 日志，请参见[慢日志查询](#)。
- 查看云数据库 RDS 实例的 CPU 使用率指标，协助定位问题。具体请参见[通过 Cloud Eye 监控](#)。
- 可以创建只读实例专门负责查询，减轻主实例负载，分担数据库压力。
- 如果是实例规格较小但负载过高，您可以提高 CPU/内存规格，具体请参见[变更实例的 CPU 和内存规格](#)。
- 多表关联查询时，关联字段要加上索引。
- 可以指定字段或者添加 where 条件进行查询，避免用 select*语句进行全表扫描。

5.4.4 排查 RDS for MySQL CPU 使用率高的原因和解决方法

使用云数据库 RDS for MySQL 时，如果您的 CPU 使用率很高或接近 100%，会导致数据读写处理缓慢、连接缓慢、删除出现报错等，从而影响业务正常运行。

须知

2021.11.25 00:00 开始，DAS 的部分免费功能将进入存量运营状态，新客户不开放，存量客户可以继续使用，功能不再演进。这部分功能包括开发工具模块中的 SQL 诊断、表结构对比与同步、数据追踪与回滚、测试数据生成、DBA 智能运维服务功能以及 DBA 智能运维模块中的空间、参数智能推荐、历史事务、Binlog 解析功能。

- 对于 2021.11.25 00:00 后创建的实例，推荐使用[解决方法一](#)。
- 对于 2021.11.25 00:00 前创建的实例，推荐使用[解决方法二](#)。

解决方法一

分析慢 SQL 日志以及 CPU 使用率指标来定位效率低的查询，再优化查询效率低的语句。

1. 查看慢 SQL 日志来确定是否存在运行缓慢的 SQL 查询以及各个查询的性能特征（如果有），从而定位查询运行缓慢的原因。
2. 查看实例的 CPU 使用率指标，协助定位问题。
3. 创建只读实例专门负责查询。减轻主实例负载，分担数据库压力。
4. 多表关联查询时，关联字段要加上索引。
5. 尽量避免用 select*语句进行全表扫描，可以指定字段或者添加 where 条件。

查看本地计算机的内存使用率，如果使用率曲线持续平缓，则无需处理。

对于用户核心业务相关但是数据库规格配置很高的库

1. 在业务低峰期，将数据库参数“performance_schema”的值调整为“OFF”，对于RDS for MySQL 5.6 及以下版本，需要重启数据库才能生效。
2. 通过 CES 监控面板，观察实例的内存使用情况。

如果实例的内存使用率仍持续保持较高：

 - 请扩容实例规格。
 - 调整数据库参数“innodb_buffer_pool_size”的值：

表 5-10 不同内存规格对应的参数建议值

内存 (GB)	5.6 建议值	5.7 建议值	8.0 建议值
2	536,870,912 Byte (512 MB)	536,870,912 Byte (512 MB)	536,870,912 Byte (512 MB)
4	1,073,741,824 Byte (1 GB)	1,073,741,824 Byte (1 GB)	1,073,741,824 Byte (1 GB)
8	4,294,967,296 Byte (4 GB)	4,294,967,296 Byte (4 GB)	5,368,709,120 Byte (5 GB)
16	8,589,934,592 Byte (8 GB)	8,589,934,592 Byte (8 GB)	9,663,676,416 Byte (9 GB)
32	22,548,578,304 Byte (21 GB)	22,548,578,304 Byte (21 GB)	21,474,836,480 Byte (20 GB)
64	47,244,640,256 Byte (44 GB)	47,244,640,256 Byte (44 GB)	47,244,640,256 Byte (44 GB)
128	96,636,764,160 Byte (90 GB)	94,489,280,512 Byte (88 GB)	94,489,280,512 Byte (88 GB)
192	146,028,888,064 Byte (136 GB)	146,028,888,064 Byte (136 GB)	146,028,888,064 Byte (136 GB)
256	193,273,528,320 Byte (180 GB)	193,273,528,320 Byte (180 GB)	193,273,528,320 Byte (180 GB)
384	298,500,227,072 Byte (278 GB)	300,647,710,720 Byte (280 GB)	300,647,710,720 Byte (280 GB)
512	412,316,860,416 Byte (384 GB)	412,316,860,416 Byte (384 GB)	412,316,860,416 Byte (384 GB)
768	618,475,290,624 Byte (576 GB)	618,475,290,624 Byte (576 GB)	618,475,290,624 Byte (576 GB)
1024	824,633,720,832 Byte (768 GB)	824,633,720,832 Byte (768 GB)	824,633,720,832 Byte (768 GB)

须知

- 请根据业务实际情况，调整参数“innodb_buffer_pool_size”的值。
- MySQL 本身具有内存动态平衡机制，90%以下您可无需关注。
- RDS for MySQL 的内存分配可划分为 Engine 层与 Server 层。
- Engine 层的内存包括 InnoDB Buffer Pool、Log Buffer、Full Text Index Cache，其中 InnoDB Buffer Pool 为常驻内存，占用内存较大。
InnoDB 缓冲池是一个内存区域，用于保存 InnoDB 表、索引和其他辅助缓冲区的缓存数据，可以通过参数“innodb_buffer_pool_size”定义缓冲池大小。
- Server 层的内存占用较高的包括 Thread Cache、BinLog Cache、Sort Buffer、Read Buffer、Join Buffer 等线程缓存，这类缓存非常驻内存，往往会随着连接关闭而释放。
以上内存的分配导致 RDS for MySQL 实例运行时内存使用率在 80%左右。

5.4.6 RDS 实例磁盘满导致实例异常的解决方法

问题现象

RDS 数据库的磁盘空间满，导致实例变为只读状态，应用无法对 RDS 数据库进行写入操作，从而影响业务正常运行。

问题原因

1. 业务数据增加。
2. 数据空间占用过大。
3. 由于大量的事务和写入操作产生了大量的 RDS for MySQL Binlog 日志文件。
4. 应用中存在大量的排序查询，产生了过多的临时文件。

解决方案


1. 随着业务数据的增加，原来申请的数据库磁盘容量可能会不足，建议用户扩容磁盘空间，确保磁盘空间足够。
如果原有规格的磁盘已是最大，请先升级规格。
2. 针对数据空间过大，可以删除无用的历史表数据。
 - a. 如果实例变为只读状态，您需要先联系技术支持解除只读状态；如果实例非只读状态，则可以直接执行删除操作。
 - b. 可在业务低峰期对碎片率高的表执行 optimize 优化，以便释放空间：
清理整张表使用 **DROP** 或 **TRUNCATE** 操作；删除部分数据，使用 **DELETE** 操作，如果是执行 **DELETE** 操作，需要使用 **OPTIMIZE TABLE** 来释放空间。
3. 如果是 RDS for MySQL Binlog 日志文件占用过多，可以清理本地 Binlog 日志，来释放磁盘空间。
4. 针对大量排序查询导致的临时文件过大，建议优化 SQL 查询。

5.4.7 RDS for MySQL 元数据锁 MDL 导致无法操作数据库的解决方法

MetaData Lock 即元数据锁，MetaData Lock 主要为了保证元数据的一致性，用于处理不同线程操作同一数据对象的同步与互斥问题。MySQL 5.5 版本开始，引入了 MDL 锁，但是因为 MDL 锁，会导致表级别的锁，无论是读或者写操作，都无法进行，导致 SQL 的阻塞。本章介绍通过数据管理服务（Data Admin Service，简称 DAS）解决该问题。

操作步骤

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。

步骤 4 在“实例管理”页面，选择目标实例，单击操作列的“登录”，进入数据管理服务数据库登录界面。

您也可以在“实例管理”页面，单击目标实例名称，进入“基本信息”页面，在页面右上角，单击“登录”，进入数据管理服务数据库登录界面。

步骤 5 正确输入数据库用户名和密码，单击“登录”，即可进入您的数据库并进行管理。

步骤 6 在顶部菜单栏选择“SQL 操作”>“SQL 查询”，打开一个 SQL 窗口。

步骤 7 在 SQL 窗口执行如下 SQL 查看数据库所有线程状态。

```
show full processlist
```

步骤 8 查看“State”列是否出现大量“Waiting for table metadata lock”，“Waiting for table metadata lock”即表示出现阻塞，在对应的“Info”列可以查看到对应表的操作，找到正在对该表进行操作的会话，记录“Id”。

步骤 9 在 SQL 窗口执行如下命令解锁 MDL 锁。

```
kill Id
```

```
---结束
```

5.4.8 RDS for MySQL 慢 SQL 问题定位

在相同业务场景下，架构设计和库表索引设计会影响查询性能，良好的设计可以提高查询性能，反之会出现很多慢 SQL（执行时间很长的 SQL 语句）。本文介绍导致慢 SQL 的原因和解决方案。

SQL 异常

- 原因及现象

SQL 异常的原因很多，例如库表结构设计不合理、索引缺失、扫描行数太多等。

您可以在控制台的慢日志页面，下载并查看执行缓慢的 SQL，慢 SQL 的执行耗时等信息。具体操作，请参见[查看慢日志](#)。

- 解决方案
根据实际业务情况优化 SQL。

实例瓶颈

- 原因及现象
实例到达瓶颈的原因一般有如下几种：
 - 业务量持续增长而没有扩容。
 - 硬件老化，性能有损耗。
 - 数据量一直增加，数据结构也有变化，导致原来不慢的 SQL 变成慢 SQL。您可以在控制台的查看实例的资源使用情况。如果资源使用率各项指标都接近 100%，可能是实例到达了瓶颈。具体操作，请参见[查看监控指标](#)。
- 解决方案
确认实例到达瓶颈后，建议升级实例规格。具体操作，请参见[变更实例的 CPU 和内存规格](#)。

版本升级

- 原因及现象
实例升级版本可能会导致 SQL 执行计划发生改变，执行计划中连接类型从好到坏的顺序是 `system>const>eq_ref>ref>fulltext>ref_or_null>index_merge>unique_subquery>index_subquery>range>index>all`。更多信息，请参见 [MySQL 官方文档](#)。
`range` 和 `index` 连接类型时，如果 SQL 请求变慢，业务又不断重发请求，导致并行 SQL 查询比较多，会导致应用线程释放变慢，最终连接池耗尽，影响整个业务。您可以在控制台的查看实例的当前连接数指标。具体操作，请参见[查看监控指标](#)。
- 解决方案
根据执行计划分析索引使用情况、扫描的行数等，预估查询效率，重构 SQL 语句、调整索引，提升查询效率。

参数设置不当

- 原因及现象
部分参数（如 `innodb_spin_wait_delay`）设置不当会导致性能变慢。您可以在控制台查看实例的参数修改情况。具体操作，请参见[查看参数修改历史](#)。
- 解决方案
调整相关参数，使其适合业务场景。具体请参见 [RDS for MySQL 参数调优建议](#)。

批量操作

- 原因及现象

如果有大批量的数据导入、删除、查询操作，会导致 SQL 执行变慢。

您可以在控制台查看实例的磁盘总大小、磁盘使用量、IOPS 等指标。具体操作，请参见[查看监控指标](#)。

- 解决方案
在业务低峰期执行大批量操作，或将大批量操作拆分后分批执行。

定时任务

- 原因及现象
如果实例负载随时间有规律性变化，可能是存在定时任务。
您可以在控制台查看实例的 Delete 语句执行频率、Insert 语句执行频率、Insert_Select 语句执行频率、Replace 语句执行频率、Replace_Selection 语句执行频率、Select 语句执行频率、Update 语句执行频率等指标，判断是否有规律性变化。具体操作，请参见[查看监控指标](#)。
- 解决方案
调整定时任务的执行时间，建议在业务低峰期执行，并修改可维护时间段为业务低峰期。具体操作，请参见[设置可维护时间段](#)。

5.5 权限管理

5.5.1 创建用户并授权使用 RDS

如果您需要对您所拥有的 RDS 进行精细的权限管理，您可以使用（Identity and Access Management，简称 IAM），通过 IAM，您可以：

- 根据企业的业务组织，在您的账号中，给企业中不同职能部门的员工创建 IAM 用户，让员工拥有唯一安全凭证，并使用 RDS 资源。
- 根据企业用户的职能，设置不同的访问权限，以达到用户之间的权限隔离。
- 将 RDS 资源委托给更专业、高效的其他账号或者云服务，这些账号或者云服务可以根据权限进行代运维。

如果账号已经能满足您的要求，不需要创建独立的 IAM 用户，您可以跳过本章节，不影响您使用 RDS 服务的其它功能。

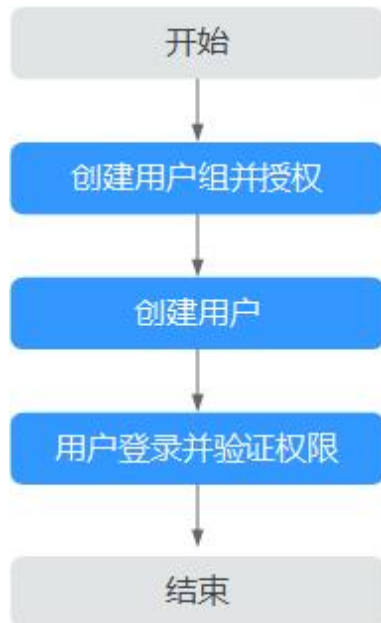
本章节为您介绍对用户授权的方法，操作流程如[图 5-7](#)所示。

前提条件

给用户组授权之前，请您了解用户组可以添加的 RDS 系统策略，并结合实际需求进行选择。RDS 支持的系统权限，请参见：

示例流程

图 5-8 给用户授权 RDS 权限流程



1. 在 IAM 控制台创建用户组，并授予关系型数据库只读权限“RDS ReadOnlyAccess”。

说明

如果需要使用到对接其他服务的一些功能时，除了需要配置“RDS ReadOnlyAccess”权限外，还需要配置对应服务的权限。

例如：使用控制台连接实例时，除了需要配置“RDS ReadOnlyAccess”权限外，您还需要配置数据管理服务“DAS FullAccess”权限后，才可正常使用控制台登录数据库实例。

2. 在 IAM 控制台创建用户，并将其加入 1 中创建的用户组。
3. 并验证权限

新创建的用户登录控制台，切换至授权区域，验证权限：

- 在“服务列表”中选择云数据库 RDS，进入 RDS 主界面，单击右上角“购买关系型数据库”，尝试购买关系型数据库，如果无法购买关系型数据库（假设当前权限仅包含 RDS ReadOnlyAccess），表示“RDS ReadOnlyAccess”已生效。
- 在“服务列表”中选择除云数据库 RDS 外（假设当前策略仅包含 RDS ReadOnlyAccess）的任一服务，若提示权限不足，表示“RDS ReadOnlyAccess”已生效。

5.5.2 RDS 自定义策略

如果系统预置的 RDS 权限，不满足您的授权要求，可以创建自定义策略。

目前支持以下两种方式创建自定义策略：

- 可视化视图创建自定义策略：无需了解策略语法，按可视化视图导航栏选择云服务、操作、资源、条件等策略内容，可自动生成策略。
- JSON 视图创建自定义策略：可以在选择策略模板后，根据具体需求编辑策略内容；也可以直接在编辑框内编写 JSON 格式的策略内容。

RDS 自定义策略样例

- 示例 1：授权用户创建 RDS 实例

```
{
  "Version": "1.1",
  "Statement": [{
    "Effect": "Allow",
    "Action": ["rds:instance:create"]
  }]
}
```

- 示例 2：拒绝用户删除 RDS 实例

拒绝策略需要同时配合其他策略使用，否则没有实际作用。用户被授予的策略中，一个授权项的作用如果同时存在 Allow 和 Deny，则遵循 Deny 优先。

如果您给用户授予 RDS FullAccess 的系统策略，但不希望用户拥有 RDS FullAccess 中定义的删除 RDS 实例，您可以创建一条拒绝删除云服务的自定义策略，然后同时将 RDS FullAccess 和拒绝策略授予用户，根据 Deny 优先原则，则用户可以对 RDS 实例执行除了删除 RDS 实例外的所有操作。拒绝策略示例如下：

```
{
  "Version": "1.1",
  "Statement": [{
    "Action": ["rds:instance:delete"],
    "Effect": "Deny"
  }]
}
```

5.6 实例生命周期

5.6.1 购买与原实例相同配置的数据库实例

操作场景


关系型数据库服务支持用户快速购买相同配置的数据库实例。

📖 说明

- 购买相同配置实例没有次数限制。
- 只读实例不能执行购买相同配置的操作。

操作步骤

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。

步骤 4 在“实例管理”页面，选择目标实例，单击“操作”列的“更多 > 购买相同配置”。

步骤 5 在购买相同配置页面，各项配置默认和原实例信息相同，您可根据业务需要进行修改，填选完毕后，单击“立即购买”。

RDS for MySQL 实例配置相关信息，请参见[步骤一：购买实例](#)。

步骤 6 确认实例信息。

- 对于按需实例，确认无误，单击“提交”，完成创建 RDS 实例。
- 对于包年/包月实例，确认无误，单击“去支付”，进入“付款”页面。

步骤 7 稍后刷新实例列表，查看创建结果。如果实例状态为“正常”，说明实例创建成功。创建成功后，用户可以在“实例管理”页面对其进行查看和管理。

---结束

5.6.2 停止实例

操作场景


RDS for MySQL 支持对实例进行关机。

约束限制

- 停止主实例时，如果存在只读实例，会同时停止只读实例。不支持单独停止只读实例。
- 已停止的实例被删除后不会进入回收站。
- 实例停止后，自动备份任务也会停止。实例开启后，会自动触发一次全量备份。
- 数据库实例停止实例后，可能会由于底层 ECS 资源不足引起开启失败。若实例开启失败，可稍后再次尝试开启，或利用最新备份文件[按备份文件恢复全量数据](#)。

操作步骤

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。

步骤 4 在“实例管理”页面，选择指定的主实例，单击“更多 > 停止实例”。

步骤 5 在停止实例弹框，单击“是”，停止实例。

步骤 6 稍后刷新实例列表，查看停止结果。如果实例状态为“已停止”，说明实例停止成功。

---结束

5.6.3 开启实例

操作场景


停止数据库实例后，支持手动重新开启实例。

约束限制

- 开启主实例时，如果存在只读实例，会同时开启只读实例。
- 仅支持开启实例状态是“已停止”的实例。
- 实例开启后，会自动触发一次全量备份。
- 数据库实例停止实例后，可能会由于底层 ECS 资源不足引起开启失败。若实例开启失败，可稍后再次尝试开启，或利用最新备份文件[按备份文件恢复全量数据](#)。

操作步骤

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。

步骤 4 在“实例管理”页面，选择指定的主实例，单击“更多 > 开启实例”。

步骤 5 在开启实例弹框，单击“是”，开启实例。

步骤 6 稍后刷新实例列表，查看开启结果。如果实例状态为“正常”，说明实例开启成功。

---结束

5.6.4 重启实例

操作场景

通常出于维护目的，您可能需要重启数据库实例。例如：对于某些运行参数修改，需要重启单个实例使之生效。您可通过控制台对主实例和只读实例执行重启操作。


约束限制

- 如果数据库实例处于“异常”状态，可能会重启失败。
- 重启数据库实例会重新启动数据库引擎服务。重启数据库实例将导致短暂中断，在此期间，数据库实例状态将显示为“重启中”。
- 重启过程中，实例将不可用。重启后实例会自动释放内存中的缓存，请在业务低峰期进行重启，避免对高峰期业务造成影响。


- 主备实例重启成功后，主备间需要大约 1 分钟时间搭建复制关系，期间部分操作（如规格变更操作）将受影响，请稍后重试。

操作步骤

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。

步骤 4 在“实例管理”页面，选择指定的主实例，或者单击  展开只读实例，单击“更多 > 重启实例”。

您可以在“实例管理”页面单击目标实例名称，进入“基本信息”页面。在页面右上角，单击“重启实例”。

重启实例时，如果是主备实例，对应的备实例也会被同步重启。

步骤 5 在“重启实例”弹框，单击“确定”重启实例。

- 立即重启：系统会立即重启实例。
- 可维护时间段内重启：系统会在您设置的可维护时间段内，重启实例。

步骤 6 稍后刷新实例列表，查看重启结果。如果实例状态为“正常”，说明实例重启成功。

---结束


5.6.5 自定义列表项

操作场景

您可以根据自身业务需要，自定义设置实例信息列表项。

操作步骤

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。

步骤 4 在“实例管理”页面，单击实例列表上方的 ，选择自定义列表项。

- 系统默认展示以下列表项：实例名称/ID、实例备注、实例类型、数据库引擎版本、运行状态、计费模式、内网地址、操作。

默认实例信息列表项不可更改。

- 单 project 情况下，您最多可选择 10 个列表项：实例名称/ID、实例备注、实例类型、数据库引擎版本、运行状态、计费模式、内网地址、创建时间、数据库端口、存储空间类型、操作。

- 多 project 情况下，需要同时开通项目管理服务权限，您最多可选择 10 个列表项：实例名称/ID、实例备注、实例类型、数据库引擎版本、运行状态、计费模式、内网地址、创建时间、数据库端口、存储空间类型、操作。

---结束

5.6.6 导出实例

操作场景


您可以导出所有实例，或根据一定条件筛选出来的目标实例，查看并分析实例信息。

使用限制

单租户最多支持同时导出 3000 个实例，具体导出耗时与实例数量有关。

导出所有实例

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。


步骤 4 在“实例管理”页面，单击实例列表上方的“导出”，默认导出所有的数据库实例，在导出弹框勾选所需导出信息，单击“确定”。

步骤 5 导出任务执行完成后，您可在本地查看到一个“.csv”文件。

---结束

导出筛选的目标实例

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。

步骤 4 在“实例管理”页面，根据引擎类型、实例名称、实例 ID、实例内网地址、实例标签等条件，筛选实例，或勾选需要导出的实例，单击实例列表上方的“导出”，在导出弹框勾选所需导出信息，单击“确定”。

步骤 5 导出任务执行完成后，您可在本地查看到一个“.csv”文件。

---结束

5.6.7 删除按需实例

操作场景

对于“按需计费”模式的主实例或只读实例，您可根据业务需要，在关系型数据库“实例管理”页面手动删除实例来释放资源。

约束限制


- 正在执行操作的实例不能手动删除，只有在实例操作完成后，才可删除实例。
- 如果实例的备份文件正在执行数据恢复操作，该实例不允许删除。
- “按需计费”类型的实例删除后将不再产生费用，实例生成的自动备份会被同步删除，保留的手动备份会继续收取费用。

须知

- 删除主实例时，会同步删除其对应的备实例和只读实例，请您谨慎操作。
- 创建失败的实例不会收费。
- 实例删除后，资源立即释放，请谨慎操作。如需保留数据，请务必确认完成[数据备份](#)后再删除实例。
- 通过保留的手动备份，可以恢复实例数据，具体请参见[按备份文件恢复全量数据](#)。

删除按需主实例

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的，选择区域和项目。

步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。

步骤 4 在“实例管理”页面的实例列表中，选择需要删除的主实例，在“操作”列，选择“更多 > 删除实例”。


步骤 5 在“删除实例”弹框，单击“是”下发请求。

步骤 6 稍后刷新“实例管理”页面，查看删除结果。


---结束

删除按需只读实例

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的，选择区域和项目。

步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。

步骤 4 在“实例管理”页面的实例列表中，选择对应主实例，单击实例名称前的，可查看到该主实例下的全部只读实例。

步骤 5 选择目标只读实例，在“操作”列，选择“更多 > 删除实例”。

步骤 6 在“删除实例”弹框，单击“是”下发请求。

步骤 7 稍后刷新“实例管理”页面，查看删除结果。

---结束

5.6.8 回收站

操作场景

RDS 支持将删除的主备或者单机实例，加入回收站管理。通过在回收站中重建实例，将数据恢复到新实例上。新实例数据库引擎、数据库版本、存储类型与原实例相同，其他参数可以重新配置。默认可以恢复 1~7 天内删除的实例。

约束限制


- RDS 不回收只读实例，只有主备或者单机实例才会回收站。
- 已停止的实例被删除后不会进入回收站。
- 回收站策略机制默认开启，且不可关闭。设置保留天数为 1 天，该功能免费。

设置回收站策略

须知

回收站保留天数默认 7 天。修改回收站保留天数，仅对修改后新进入回收站的实例生效，对于修改前已经存在的实例，仍保持原来的回收策略，请您谨慎操作。

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的，选择区域和项目。

步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。

步骤 4 在左侧导航栏，单击“回收站”。

步骤 5 在“回收站”页面，单击“回收站策略”，设置已删除实例保留天数，可设置范围为 1~7 天。


步骤 6 单击“确定”，完成设置。

---结束

重建实例

在回收站保留期限内的主实例可以通过重建实例恢复数据。

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。

步骤 4 在左侧导航栏，单击“回收站”。

步骤 5 在“回收站”页面，在实例列表中找到需要恢复的目标实例，单击操作列的“重建”。

步骤 6 在“重建新实例”页面，选填配置后，提交重建任务，具体可参考[恢复到新实例操作](#)。

---结束

5.7 变更实例

5.7.1 升级内核小版本

操作场景

云数据库 RDS for MySQL 支持自动或手动升级内核小版本，内核小版本的升级涉及性能提升、新功能或问题修复等。

注意事项

- 当有对应的小版本更新时（定期同步开源社区问题、漏洞修复），请及时升级小版本。
- 升级数据库内核小版本会重启 RDS for MySQL 实例，服务可能会出现闪断，请您尽量在业务低峰期执行该操作，或确保您的应用有自动重连机制。
- 如果主备实例在同一个 AZ，升级内核小版本会触发一次主备倒换；如果主备实例在不同 AZ，则会触发两次主备倒换。
- 升级主实例小版本时，如有只读实例，也会同步升级只读实例的小版本，升级完成会重启实例，请您选择合适的时间升级（不支持单独升级只读实例的小版本）。
- 升级内核小版本时，如果 RDS 实例为 DRS 任务的源端，DRS 可能会拉取不到 RDS 实例的日志；如果 RDS 实例为 DRS 任务的目标端，DRS 可能会写不进目标库。

建议您在升级内核小版本前先确认 RDS 实例 Binlog 的保留时间：

- 如果 Binlog 在保留时间内，待内核小版本升级完成后，DRS 任务会自动重启。
- 如果 Binlog 不在保留时间内，您需要重新配置或创建 DRS 任务。

- 升级内核小版本后，实例会升级到新的内核小版本，无法降级。如果升级失败，将会自动回退到原版本。
- 升级小版本前建议先做一次全量备份。
- 升级内核小版本一般是分钟级完成。
- 小版本升级过程中禁止 event 的 DDL 操作，如 create event、drop event 和 alter event。

如果小版本升级时，界面提示主节点存在 DDL 操作，可通过如下方式处理：


- 将实例 STATUS 为 SLAVESIDE_DISABLED 状态的 event，更改为 ENABLED 或者 DISABLED 状态后再进行升级。
- 删除 SLAVESIDE_DISABLED 状态的 event 后再进行升级。

约束条件

- 对于主备实例，复制延迟大于 300 秒无法升级小版本。
- 暂不支持单机实例使用运维时间窗做内核小版本升级。
- 实例中存在异常节点，无法升级小版本。

操作步骤

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。

步骤 4 在“实例管理”页面，单击主实例名称。

步骤 5 在“基本信息”页面，“数据库信息”模块的“数据库引擎版本”处，单击“补丁升级”。

步骤 6 在弹出框中，选择升级方式，单击“确定”。

---结束

5.7.2 升级数据库大版本

通过 DRS 升级大版本

RDS for MySQL 支持通过 DRS 将 RDS for MySQL 5.6 版本数据迁移到 5.7 版本。使用该方式进行大版本升级，需要提前准备好待迁移的高版本数据库实例。

具体迁移操作，请参见《数据复制服务用户指南》的“[入云迁移](#)”内容。

表 5-11 MySQL 数据库版本信息

源数据库版本	目标数据库版本	迁移类型
RDS for MySQL/自建 MySQL/ 其他云 MySQL	RDS for MySQL • 5.6.x	MySQL 数据库版本升级

源数据库版本	目标数据库版本	迁移类型
<ul style="list-style-type: none">• 5.5.x• 5.6.x• 5.7.x• 8.0.x	<ul style="list-style-type: none">• 5.7.x• 8.0.x	

说明

DRS 仅支持从低版本迁移到高版本。


5.7.3 修改实例名称

操作场景


关系型数据库服务支持修改主实例和只读实例的实例名称，以方便用户识别。


操作步骤

步骤 1 登录管理控制台。



步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。

步骤 4 在“实例管理”页面，单击目标实例名称后的 ，编辑实例名称，单击“确认”，即可修改实例名称。

您也可以单击目标实例名称，进入实例的“基本信息”页面，在“数据库信息”模块“实例名称”处，单击 ，修改实例名称。

实例名称长度最小为 4 字符，最大为 64 个字符，如果名称包含中文，则不超过 64 字节（注意：一个中文字符占用 3 个字节），必须以字母或中文开头，区分大小写，可以包含字母、数字、中划线、下划线或中文，不能包含其他特殊字符。

- 单击 ，提交修改。
- 单击 ，取消修改。

步骤 5 在实例的“基本信息”页面，查看修改结果。

---结束


5.7.4 修改实例备注

操作场景


关系型数据库服务实例名称支持添加备注，以方便用户备注分类。


操作步骤

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。



步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。

步骤 4 在“实例管理”页面，单击目标实例的“实例备注”后的 ，编辑实例备注，单击“确认”，即可修改实例备注。

您也可以单击目标实例名称，进入实例的“基本信息”页面，在“数据库信息”模块“实例备注”处，单击 ，修改实例备注。

说明

实例备注长度最大 64 个字符，由中文、字母、数字、中划线、下划线或英文句点组成。

- 单击 ，提交修改。
- 单击 ，取消修改。

步骤 5 在实例的“基本信息”页面，查看修改结果。

---结束

5.7.5 修改数据同步方式


操作场景

关系型数据库服务支持切换主备实例的数据同步方式，以满足不同业务需求。可选择“异步”或者“半同步”两种方式。

- 异步：
 - 应用更新数据时，主库执行完操作后立即向应用返回响应，通常具有较高的性能。
- 半同步（默认选择）：
 - 应用更新数据时，主库需要等待备库收到日志才向应用返回响应，对性能有影响。
 - 半同步方式下，如果备库异常，会导致主库等待备库响应数秒钟，在此期间会阻塞主库对业务写操作的响应，直至出现下列场景：
 - 如果备库恢复正常，则主库恢复对业务写操作的响应。
 - 如果备库等待时间段内没有恢复正常，实例会自动切换为异步方式，切换完毕后主库恢复对写操作的响应。

操作步骤

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

- 步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。
- 步骤 4 在“实例管理”页面，选择指定的主备实例，单击主实例名称。
- 步骤 5 在“基本信息”页面，在“数据库信息”模块的“数据同步方式”处，单击“修改”，在弹出框中，选择方式，单击“确定”，完成修改。
- 步骤 6 在实例的“基本信息”页面，查看修改结果。
- 结束

5.7.6 切换主备实例的可用性策略

操作场景


关系型数据库服务支持切换主备实例的可用性策略，以满足不同业务需求。可选择“可靠性优先”或者“可用性优先”两种策略。

- 可靠性优先（默认选择）：对数据一致性要求高的系统推荐选择可靠性优先，在主备切换的时候优先保障数据一致性。
- 可用性优先：对在线时间要求高的系统推荐使用可用性优先，在主备切换的时候优先保证数据库可用性。

约束限制

实例未处于规格变更状态、未关机时，可以切换可用性策略。

操作步骤

- 步骤 1 登录管理控制台。
- 步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。
- 步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。
- 步骤 4 在“实例管理”页面，选择指定的主备实例，单击主实例名称。
- 步骤 5 在“基本信息”页面，在“数据库信息”模块的“切换策略”处，单击“修改”，在弹出框中，选择策略，单击“确定”，完成修改。
- 步骤 6 在实例的“基本信息”页面，查看修改结果。
- 结束

5.7.7 变更实例的 CPU 和内存规格

操作场景


CPU/内存规格可根据业务需要进行变更，当实例的状态由“规格变更中”变为“正常”，则说明变更成功。

约束限制

- 当实例进行 CPU/内存规格变更时，该实例不可被删除。
- 当实例进行 CPU/内存规格变更时，不能对该实例做如下操作：重启数据库、扩容磁盘、修改参数组、创建手动备份、创建数据库账号、创建数据库等。
- 规格变更后，部分参数会自动更新为新规格的默认值（`threadpool_size`、`innodb_buffer_pool_size`、`innodb_io_capacity`、`innodb_io_capacity_max`、`innodb_buffer_pool_instances`、`back_log`、`max_connections`）。
- 支持将通用型的规格类型变更为通用增强型和通用增强 II 型，并且目前只支持规格升配。
- 修改 CPU/内存后，将会重启数据库实例。请选择业务低峰期，避免业务异常中断。重启后实例会自动释放内存中的缓存，请在业务低峰期变更规格，在业务高峰期执行会导致变更时长变长。
- 变更规格需要 5~15 分钟。变更规格时的业务中断只在主备切换期间产生。

操作步骤

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。

步骤 4 在“实例管理”页面，选择目标实例，单击“操作”列的“更多 > 规格变更”，进入“规格变更”页面。

您也可以通过单击目标实例名称，进入“基本信息”页面，在“数据库信息”模块的“性能规格”处，单击“规格变更”，进入“规格变更”页面。

步骤 5 在“规格变更”页面，选择所需修改的性能规格后，单击“下一步”。

步骤 6 进行规格确认。

- 如需重新选择，单击“上一步”，回到上个页面，修改规格。
- 按需计费模式的实例，单击“提交”，提交变更。
由规格变更产生的费用，您可在“费用中心 > 费用账单”中查看费用详情。
- 包年/包月模式的实例
 - 缩小规格：单击“提交”，提交变更。
由缩小规格产生的退款，系统会自动退还至客户账户，您可在“费用中心”页面，在左侧导航栏“订单管理”下的“我的订单”查看费用详情。
 - 扩大规格：单击“去支付”，跳转至支付页面，支付成功后，才可进行规格变更。

步骤 7 查看变更结果。

任务提交成功后，单击“返回云数据库 RDS 列表”，在实例管理页面，可以看到实例状态为“规格变更中”。稍后在对应的“基本信息”页面，查看实例规格，检查修改是否成功。

须知

RDS for MySQL 实例变更成功后，系统将根据新内存大小，调整如下参数的值：“innodb_buffer_pool_size”、“innodb_log_buffer_size”、“innodb_log_files_in_group”、“max_connections”、“innodb_page_cleaners”、“innodb_buffer_pool_instances”、“threadpool_size”、“slave_parallel_workers”和“back_log”。

---结束

5.7.8 磁盘扩容

操作场景

随着业务数据的增加，原来申请的数据库磁盘容量可能会不足，需要为关系型数据库实例进行扩容。

1TB 以下磁盘空间使用率达到 95%，或 1TB 及以上磁盘空间使用量剩余 50GB，实例将显示“磁盘空间满”，此时数据库不可进行写入操作。您需要扩容至磁盘空间使用率小于 85%才可使实例处于可用状态，使数据库恢复正常的写入操作。

举个例子，当前实例的存储空间是 100GB，且实例处于“磁盘空间满”状态，那么需要至少扩容 $100\text{GB}/85\% - 100\text{GB}$ ，才能使数据库恢复正常的写入操作。

建议您设置“磁盘使用率”指标的告警规则，及时了解磁盘使用情况，起到预警作用，具体请参见[设置告警规则](#)。

数据库磁盘空间不足的原因和解决方案，请参见[数据超过了 RDS for MySQL 实例的最大存储容量怎么办](#)。


磁盘扩容期间，服务不中断。关系型数据库服务只支持扩容磁盘存储空间大小，不支持变更存储类型。

约束限制

- 云数据库 RDS for MySQL 磁盘最大可扩容至 4000GB，扩容次数没有限制。
- 磁盘扩容期间，实例状态为“扩容中”备份业务不受影响。
- 如果是主备实例，针对主实例扩容时，会同时对其备实例进行扩容。
- 扩容过程中，该实例不可重启和删除。
- 磁盘容量变更只允许扩容，不能缩容。

主实例扩容

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。

步骤 4 在“实例管理”页面，选择目标实例，单击“操作”列的“更多 > 磁盘扩容”，进入“磁盘扩容”页面。

您还可以通过如下途径进行扩容：

- 单击目标实例名称，进入“基本信息”页面。在“存储空间”模块，单击“磁盘扩容”，进入“磁盘扩容”页面。

步骤 5 在“磁盘扩容”页面，选择空间大小，单击“下一步”。

每次扩容最小容量为 10GB，实例所选容量大小必须为 10 的整数倍。

最大磁盘容量为 4000GB，如果您想提高存储空间扩容上限到 10000GB，请联系技术人员开通。

步骤 6 规格确认。

- 重新选择：单击“上一步”，回到上个页面，修改新增空间大小。
- 确认无误：按需实例单击“提交”，包周期实例单击“去支付”，提交扩容。

步骤 7 查看扩容结果。

在实例管理页面，可看到实例状态为“扩容中”，稍后单击实例名称，在“基本信息”页面，查看磁盘大小，检查扩容是否成功。此过程需要 3~5 分钟。

针对 RDS for MySQL，您可以通过“任务中心”查看详细进度。具体请参见[任务中心](#)。

---结束


只读实例扩容

只读实例磁盘扩容与主实例的磁盘扩容互不影响，因此，您需要单独为只读实例扩容，以满足业务需求。对只读实例进行扩容时，您可选择大于或等于主实例的存储空间。

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。

步骤 4 在“实例管理”页面，选择相应的实例，单击实例名称前的  可查看到只读实例，单击“操作”列的“更多 > 磁盘扩容”。

您还可以通过如下途径进行扩容：

- 单击目标实例名称，进入“基本信息”页面。在“存储空间”模块，单击“磁盘扩容”，进入“磁盘扩容”页面。

步骤 5 在“磁盘扩容”页面，选择空间大小，单击“下一步”。

每次扩容最小容量为 10GB，实例所选容量大小必须为 10 的整数倍。

最大磁盘容量为 4000GB，如果您想提高存储空间扩容上限到 10000GB，请联系技术人员开通。

步骤 6 规格确认。

- 重新选择：单击“上一步”，回到上个页面，修改新增大小。
- 确认无误：按需实例单击“提交”，提交扩容。

步骤 7 查看扩容结果。

在实例管理页面，可看到实例状态为“扩容中”，稍后单击实例名称，在“基本信息”页面，查看磁盘大小，检查扩容是否成功。此过程需要 3~5 分钟。

针对 RDS for MySQL，您可以通过“任务中心”查看详细进度。具体请参见[任务中心](#)。

---结束

5.7.9 存储空间自动扩容

操作场景

RDS for MySQL 云盘实例支持存储空间自动扩容，在实例存储空间达到阈值时，会触发自动扩容。

只读实例设置自动扩容与主实例自动扩容互不影响，因此，您需要单独为只读实例设置扩容，以满足业务需求。对只读实例设置自动扩容时，您可选择大于或等于主实例的存储空间。

设置存储空间自动扩容有两种方式：


- 创建实例时设置存储空间自动扩容。详情请参见[步骤一：购买实例](#)。
- 创建实例后设置存储空间自动扩容。本章节介绍创建实例后如何设置存储空间自动扩容。

约束限制


- 云数据库 RDS for MySQL 实例最大可自动扩容至 4000GB。
- 如果是主备实例，针对主节点设置自动扩容时，会同时对其备节点生效。
- 实例在进行规格变更、内核小版本升级、备机迁移、重启时，不能进行此操作。

操作步骤

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。

步骤 4 在“实例管理”页面，单击目标实例或只读实例名称，进入“基本信息”页面，可通过单击实例名称前的  查看到只读实例。

步骤 5 在“存储空间”模块，单击“存储空间自动扩容”。

步骤 6 在“存储空间自动扩容”弹框，设置如下参数：

表 5-12 参数说明

类别	说明
存储空间自动扩容	存储空间自动扩容开关。
可用存储空间率	当可使用存储空间百分比小于等于该阈值时或者 10GB 时，会触发自动扩容。
存储自动扩容上限	自动扩容上限，默认取值：40~4000，单位：GB。需要大于等于实例当前存储空间总大小。

步骤 7 单击“确定”。

---结束

5.7.10 设置可维护时间段

操作场景


默认可维护时间段为 02:00~06:00，您可以根据业务需求，设置可维护时间段。建议将可维护时间段设置在业务低峰期，避免业务在维护过程中异常中断。

注意事项

- 在可维护时间段内，实例会发生 1 到 2 次连接闪断，请确保应用程序具备重连机制。

操作步骤

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。

步骤 4 在“实例管理”页面，单击目标实例名称，进入“基本信息”页面，在“数据库信息”模块的“可维护时间段”处，单击“修改”。

步骤 5 在“修改可维护时间段”弹框中，选择一个可维护时间段，单击“是”。

说明

修改可维护时间段，不影响原有可维护时间段内定时任务的执行时间。

----结束

5.7.11 单机转主备实例

操作场景


- 关系型数据库支持数据库单机实例转为主备实例。在保留原实例资源的情况下提高了实例的可靠性。
- 主备实例可实现自动故障倒换，备机快速接管业务。建议您将主备实例选择到不同的可用区，享受跨可用区，同城容灾的高可用服务。
- 单机转主备的时间是根据备份的数据量的大小决定的，单机转主备实例操作对主实例业务没有影响。

注意事项

RDS 仅支持单机实例变更为主备实例，主备实例无法变更为单机实例。您可以通过 DRS 或者客户端导出导入工具将数据从主备实例迁移到单机实例。


操作步骤

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。


步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。

步骤 4 在“实例管理”页面，选择单机实例，单击“操作”列的“更多 > 转主备”，进入“转主备”页面。

您也可在实例的“基本信息”页面，单击实例拓扑图中，主实例左侧的添加按钮 ，进入“转主备”页面。

步骤 5 在转主备时，您只需选择“备可用区”，其他信息默认与主实例相同。确认信息无误后，单击“提交”。

步骤 6 用户可以在“实例管理”页面对其进行查看和管理。

- 转主备过程中，状态显示为“转主备中”。您可以通过“任务中心”查看后台任务进度（非时间进度）。具体请参见[任务中心](#)。
- 在实例列表的右上角，单击  刷新列表，可查看到单机转主备完成后，实例状态显示为“正常”，“实例类型”显示为“主备”。

---结束

5.7.12 只读实例变更为主实例

操作场景

关系型数据库服务支持数据库只读实例转为单机实例。它实现了只读实例与主实例断开数据复制关系，成为独立的单机实例。只读转单机实例的操作对主实例业务没有影响。


当主实例故障不可用时，可以通过只读升主，快速获得一个可读可写的单机实例。

约束限制

- 仅 RDS for MySQL 5.7 和 RDS for MySQL 8.0 版本支持只读实例转单机实例。
- 只允许“按需计费”模式的只读实例转为单机实例。
- 开启 proxy 代理的实例不支持转单机实例功能。

操作步骤


步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。

步骤 4 在“实例管理”页面，选择目标只读实例，单击“操作”列的“更多 > 只读升主”，进入“只读升主”页面。

步骤 5 只读转单机成功后，用户可以在“实例管理”页面对其进行查看和管理。

- 转换过程中，状态显示为“只读升主中”。
- 在实例列表的右上角，单击  刷新列表，可查看到只读升主完成后，只读实例已脱离原主实例，状态显示为“正常”。“实例类型”显示为“单机”。
- 只读升主后，该实例的计费不变。

---结束

5.7.13 手动切换主备实例

操作场景

当关系型数据库主备类型的实例创建成功后，系统会在同一区域内为该实例创建一个备实例。主备实例的数据会实时同步，用户仅能访问主实例数据，备实例仅作为备份形式存在。您可根据业务需要，进行主备实例的切换，切换后原来的主实例会变成备实例，可实现机架级别的容灾。


约束限制

同时满足以下条件，才能手动切换主备实例。

- 实例运行正常。
- 主备“复制状态”为“正常”。
- 主备复制时延小于 5 分钟且主备数据一致。


操作步骤

步骤 1 登录管理控制台。

- 步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。
- 步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。
- 步骤 4 在“实例管理”页面，选择指定的主备实例，单击实例名称，进入实例的“基本信息”页面。
- 步骤 5 在“基本信息”页面中“数据库信息”模块的“实例类型”处，单击“主备切换”。

须知

主备切换可能会造成几秒或几分钟的服务闪断（闪断时间与复制时延有关），根据经验，当事务日志生成速率超 30 MB/s 时，服务中断时间可能会达到分钟级。请在业务低峰期进行主备切换，避免对高峰期业务造成影响。

- 步骤 6 在“主备切换”弹框，单击“确定”进行主备实例的切换。
- 步骤 7 主备切换成功后，用户可以在“实例管理”页面对其进行查看和管理。
 - 切换过程中，状态显示为“主备切换中”。
 - 在实例列表的右上角，单击  刷新列表，可查看到主备切换完成后，实例状态显示为“正常”。

---结束

5.7.14 变更备机的可用区


操作场景

您可以将主备实例的备机迁移至同一区域内的其它可用区。

约束限制


- RDS for MySQL 5.6、5.7、8.0 版本的主备实例支持备机可用区迁移功能。
- 业务高峰期批量写操作可能会导致迁移失败，为确保迁移成功，请选择业务低峰期操作。
- 迁移期间将短暂停止 DDL 语句和 event 定时任务，请选择业务低峰期操作，避免业务异常中断。

操作步骤

- 步骤 1 登录管理控制台。
- 步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。
- 步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。
- 步骤 4 在“实例管理”页面，选择目标实例，单击“操作”列的“更多 > 可用区迁移”，进入“可用区迁移”页面。

步骤 5 在“可用区迁移”页面，选择目标可用区，单击“提交”。

步骤 6 迁移可用区成功后，单击“返回云数据库 RDS 列表”，用户可以在“实例管理”页面对其进行查看和管理。

- 可用区迁移过程中，状态显示为“备机迁移中”。您可以通过“任务中心”查看详细进度。具体请参见[任务中心](#)。
- 在实例列表的右上角，单击  刷新列表，可查看到可用区迁移完成后，实例状态显示为“正常”。
- 在“基本信息”页面中“数据库信息”模块的“可用区”处，可以查看到备机迁移后所在的可用区。

---结束

5.8 只读实例

5.8.1 只读实例简介

功能介绍

目前，云数据库 RDS for MySQL 实例支持只读实例和开通读写分离功能。

创建包年/包月计费模式的只读实例，需要具有相应的操作权限，您可以联系客服人员申请。

在对数据库有少量写请求，但有大量读请求的应用场景下，单个实例可能无法抵抗读取压力，甚至对主营业务产生影响。为了实现读取能力的弹性扩展，分担数据库压力，您可以在某个区域中创建一个或多个只读实例，利用只读实例满足大量的数据库读取需求，以此增加应用的吞吐量。您需要在应用程序中分别配置主实例和每个只读实例的连接地址，才能实现将写请求发往主实例而将读请求发往只读实例。

只读实例为单个物理节点的架构（没有备节点），采用 MySQL 的原生复制功能，将主实例的更改同步到所有只读实例，而且主实例和只读实例之间的数据同步不受网络延时的影响。只读实例跟主实例在同一区域，但可以在不同的可用区。

功能特点

- 只读实例规格可以与主实例不一致。

须知

建议只读实例规格大于等于主实例规格，否则易导致只读实例创建失败、延迟高、负载高等现象。

- 提供系统性能监控。
关系型数据库提供近 20 个系统性能的监控视图，如磁盘容量、IOPS、连接数、CPU 利用率、网络流量等，用户可以轻松查看实例的负载。

功能限制

- 创建包年/包月计费模式的只读实例，需要具有相应的操作权限，您可以联系客服人员申请。
- 1 个主实例最多可以创建 5 个只读实例。
- 不支持单独购买只读实例，需要购买主实例后才能购买只读实例。
- 不支持单独停止只读实例。停止主实例时，如果存在只读实例，会同时停止只读实例。
- 主实例、备实例及只读实例的数据都是一致的，暂不支持过滤库或者表不同步。
- 备份设置：不支持自动备份设置以及手动备份。读实例没有备份文件，不会提供 Binlog。
- 实例恢复：不支持通过备份文件或任意时间点创建只读实例，不支持通过备份集覆盖只读实例。
- 数据迁移：不支持将数据迁移至只读实例。
- 数据库管理：不支持创建和删除数据库。
- 账号管理：只读实例不提供创建账号权限。请在主实例上创建，请参见[创建数据库账号](#)。

创建和管理只读实例

- [创建单个只读实例](#)
- [管理只读实例](#)

5.8.2 创建只读实例


操作场景

只读实例用于增强主实例的读能力，减轻主实例负载。

关系型数据库实例创建成功后，您可根据业务需要，创建只读实例。


操作步骤

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。

步骤 4 在“实例管理”页面，选择指定的实例，单击操作列的“创建只读”，进入“创建只读”页面。

您也可在实例的“基本信息”页面，单击实例拓扑图中，主实例下方的添加按钮 ，创建只读实例。

步骤 5 在“创建只读”页面，填选实例相关信息后，单击“立即创建”。

表 5-13 基本信息

参数	描述
当前区域	只读实例默认与主实例在同一区域。
实例名称	实例名称长度最小为 4 字符，最大为 64 个字符，如果名称包含中文，则不超过 64 字节（注意：一个中文字符占用 3 个字节），必须以字母或中文开头，区分大小写，可以包含字母、数字、中划线、下划线或中文，不能包含其他特殊字符。
数据库引擎	默认与主实例的数据库引擎一致，不可更改。
数据库版本	默认与主实例的数据库版本一致，不可更改。
只读模式	选择“只读”。
存储类型	实例的存储类型决定实例的读写速度。最大吞吐量越高，读写速度越快。 <ul style="list-style-type: none"> • 普通 I/O：磁盘类型 SATA，最大吞吐量 90MB/s • 高 I/O：磁盘类型 SAS，最大吞吐量 150MB/s • 超高 I/O：磁盘类型 SSD，最大吞吐量 350MB/s
可用区	关系型数据库服务支持在同一个可用区内或者跨可用区部署数据库主实例和只读实例，以提高可靠性。

表 5-14 规格与存储

参数	描述
性能规格	实例的 CPU 和内存。不同性能规格对应不同连接数和最大 IOPS。关于性能规格详情，请参见 RDS for MySQL 实例规格 。创建成功后可进行规格变更，请参见 变更实例的 CPU 和内存规格 。
存储空间	您申请的存储空间会有必要的文件系统开销，这些开销包括索引节点和保留块，以及数据库运行必需的空间。只读实例的存储空间大小默认与主实例一致。

表 5-15 网络

参数	描述
虚拟私有云	和主实例相同。
子网	和主实例相同。 创建只读实例时 RDS 会自动为您配置内网地址，您也可输入子网号

参数	描述
	段内未使用的内网地址，实例创建成功后该内网地址可修改。
安全组	和主实例相同。

步骤 6 在“规格确认”页面，进行信息确认。

- 如果需要重新选择，单击“上一步”，回到服务选型页面修改基本信息。
- 信息确认无误后，单击“提交”，下发新增只读实例请求。

步骤 7 只读实例创建成功后，您可以对其进行查看和管理。

管理只读实例操作，请参见[管理只读实例](#)。

您可以通过“任务中心”查看详细进度和结果。

---结束

常见问题

Q: 主库 CPU 占用较高，在业务高峰期创建只读会不会增加主库压力？

A: 会增加主库压力，创建只读库时需要从主库拉取数据进行同步，会对 IO、CPU 等资源造成消耗。请在业务低峰期创建只读，避免对高峰期业务造成影响。

后续操作

[管理只读实例](#)


5.8.3 管理只读实例

通过只读实例管理

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。

步骤 4 在实例列表中，单击实例名称前的 ，单击目标只读实例的名称，进入实例的基本信息页面，即进入只读实例的管理页面。

---结束

通过主实例管理

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。


步骤 4 单击只读实例所在的主实例名称，进入主实例的“基本信息”页面。

步骤 5 在“实例拓扑图”中单击只读实例的名称，进入该只读实例的“基本信息”页面，即进入只读实例的管理页面。


---结束

删除只读实例

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。

步骤 4 在实例列表中，单击实例名称前的 ，选择目标只读实例，单击操作列中的“更多 > 删除实例”。

---结束

5.9 数据备份

5.9.1 备份原理及方案

RDS 实例支持自动备份和手动备份，您可以定期对数据库进行备份，当数据库故障或数据损坏时，可以通过备份文件恢复数据库，从而保证数据可靠性。

关系型数据库通过 [Sysbench](#) 导入数据模型和一定量的数据，备份后压缩比约为 80%。其中，重复数据越多，压缩比越高。

压缩比=备份文件占用的空间/数据文件占用的空间*100%。

备份类型

- **全量备份：**对所有目标数据进行备份。全量备份总是备份所有选择的目标，即使从上次备份后数据没有变化。
全量备份触发方式分为：自动备份、手动备份。
- **增量备份：**即 Binlog 备份，RDS 系统自动每 5 分钟对上一次全量备份，或增量备份后更新的数据进行备份。

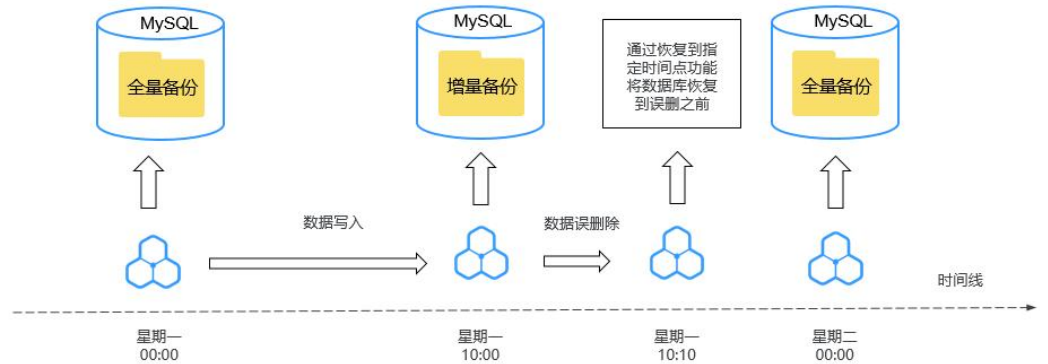
备份原理

- **单机实例**
采用单个数据库节点部署架构。与主流的主备实例相比，它只包含一个节点，但具有高性价比。备份触发后，从主库备份数据并以压缩包的形式存储在对象存储服务上，不会占用实例的磁盘空间。
- **主备实例**

采用一主一备的经典高可用架构，主备实例的每个节点的规格保持一致。备份触发后，从备库备份数据并以压缩包的形式存储在对象存储服务上，不会占用实例的磁盘空间。

当数据库或表被恶意或误删除，虽然 RDS 支持 HA 高可用，但备机数据库会被同步删除且无法还原。因此，数据被删除后只能依赖于实例的备份保障数据安全。

图 5-9 备份原理



备份方案

表 5-16 供了常见的数据备份和下载备份文件的方法。

表 5-16 备份方案

任务类型	备份类型	使用场景
数据备份	自动备份	RDS 会在数据库实例的备份时段中创建数据库实例的自动备份，自动备份为全量备份。系统根据您指定的备份保留期保存数据库实例的自动备份。如果需要，您可以将数据恢复到备份保留期中的任意时间点。 开启自动备份策略后，会自动触发一次全量备份，备份方式为物理备份。之后会按照策略中的备份时间段和备份周期进行全量备份。自动备份策略开启后，实例每五分钟会自动进行一次增量备份，以保证数据库可靠性。
	手动备份	手动备份是由用户启动的数据库实例的全量备份，备份方式为物理备份。手动备份会一直保存，不会随着 RDS 实例的删除而释放，直到用户手动删除。
	增量备份	增量备份即 Binlog 备份，云数据库 RDS for MySQL 默认自动开启，系统自动每 5 分钟对上一次自动备份，或增量备份后更新的数据进行备份。
	通过	通过 MySQL 客户端自带的备份工具对 RDS for

任务类型	备份类型	使用场景
	mysqldump 工具备份	MySQL 数据库进行手动备份。
跨区域备份	跨区域备份	支持将备份文件存放到另一个区域存储，某一区域的实例故障后，可以在异地区域使用备份文件在异地恢复到新的 RDS 实例，用来恢复业务。
下载备份文件	下载全量备份文件	包含使用 OBS Browser+ 下载、直接浏览器下载、按地址下载三种方式。
	下载增量备份文件	支持下载单个 Binlog 文件，或者合并下载 Binlog 文件。 合并下载 Binlog 文件包含使用 OBS Browser+ 下载、直接浏览器下载、按地址下载三种方式。

备份清理

- 备份文件清理分为两种场景：手动备份清理和自动备份清理。
 - 手动备份是由用户触发产生的全量备份，需要用户手动删除，否则会一直保存。
 - 自动备份的备份文件不支持手动删除，可通过[设置自动备份策略](#)调整备份保留天数，超出备份保留天数的已有备份文件会被自动删除。
- Binlog 本地日志清理：

清理 Binlog 日志时，即使设置保留时长为 0，RDS 也会保证主节点的 Binlog 同步到备节点、只读节点全部完成，并且备份到 OBS 成功以后才会执行清理。

如果选择的保留时长大于 0，例如设置 1 天，那么在 Binlog 同步及备份成功后，本地 Binlog 日志将会继续保留 1 天，到期后自动删除。

5.9.2 设置同区域备份策略

操作场景

创建关系型数据库实例时，系统默认开启自动备份策略，安全考虑，实例创建成功后不可关闭。您可根据业务需要设置自动备份策略，关系型数据库服务按照您设置的自动备份策略对数据库进行备份。

关系型数据库服务的备份操作是实例级的，而不是数据库级的。当数据库故障或数据损坏时，可以通过备份恢复数据库，从而保证数据可靠性。备份以压缩包的形式存储在对象存储服务上，以保证用户数据的机密性和持久性。由于开启备份会损耗数据库读写性能，建议您选择业务低峰时间段设置自动备份。


设置自动备份策略后，会按照策略中的备份时间段和备份周期进行全量备份。实例在执行备份时，按照策略中的保留天数进行存放，备份时长和实例的数据量有关。

约束限制

- 全量备份时不允许重启数据库，请谨慎选择备份时间段。
- 全量备份时，会连接备份所属的实例，校验该实例的状态。如果校验存在以下两种情况，则校验不通过，会自动进行校验重试。如果重试结束后，仍然无法满足，则备份失败。
 - 备份所属的实例正在执行 DDL 操作。
 - 从备份所属的实例获取备份锁失败。
- 全量备份会占用节点资源，尤其是磁盘带宽。可能会导致实例吞吐量下降，复制时延等问题。

查看或修改自动备份策略

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。

步骤 4 在“实例管理”页面，选择指定的实例，单击实例名称。

步骤 5 在左侧导航栏，单击“备份恢复”，单击“同区域备份策略”。您可以查看到已设置的备份策略，如需修改备份策略，请调整以下参数的值。

- 自动备份保留天数：保留天数为全量自动备份和 Binlog 备份的保留时长，默认为 7 天，范围为 1~732 天。
 - 增加保留天数，可提升数据可靠性，请根据需要设置。
 - 减少保留天数，会针对已有的备份文件生效，但手动备份不会自动删除，请您谨慎选择。
- 备份时间段：默认为 24 小时中，间隔一小时的随机的一个时间段，例如 01:00~02:00，12:00~13:00 等。备份时间段并不是指整个备份任务完成的时间，指的是备份的开始时间，备份时长和实例的数据量有关。

说明

建议根据业务情况，选择业务低峰时段。备份时间段以 UTC 时区保存。如果碰到夏令时/冬令时切换，备份时间段会因时区变化而改变。

- 备份周期：默认全选，可修改，且至少选择一周中的 1 天。

步骤 6 单击“确定”，确认修改。

---结束

5.9.3 设置跨区域备份策略

操作场景


关系型数据库支持将备份文件存放到另一个区域存储，某一区域的实例故障后，可以在异地区域使用备份文件在异地恢复到新的 RDS 实例，用来恢复业务。

实例开启跨区域备份策略后，会自动将该实例的备份文件备份到目标区域。您可以在 RDS “备份管理” 页面，对跨区域的备份文件进行管理。未开启跨区域备份策略，默认是在本区域存放备份。

每个租户默认最多支持 150 个实例设置跨区域备份策略。

开启或修改跨区域备份策略

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。

步骤 4 在“实例管理”页面，选择指定的实例，单击实例名称。

步骤 5 在左侧导航栏，单击“备份恢复”，单击“跨区域备份策略”。

- 开启跨区域全备：将本实例的自动全量备份文件备份到异地。
- 开启跨区域日志备份：将本实例的 Binlog 备份（增量备份）文件备份到异地。
- 跨区域备份文件的保留天数范围为 1~1825 天。
- 开启跨区域备份策略仅对新产生的备份生效，即为开启跨区域备份策略后产生的备份生效，之前的备份文件不会存储到异地。
- 开启跨区域日志备份后需要待下一次自动全量备份复制完成后才可进行将数据库实例恢复到指定时间点操作，并且只允许恢复到自动全量备份完成后的时间点。
- 同一个租户下各数据库实例，备份选择的目标区域需要相同。
- 跨区域备份会在实例本区域备份完成后异步复制到异地。

步骤 6 单击“确定”，确认修改。


步骤 7 您可以返回实例列表，在左侧导航栏选择“备份管理”，在“数据库跨区域备份”页签，管理跨区域备份文件。

- 默认展示所有的跨区域备份实例信息。
 - 单击“设置区域备份”，可以修改跨区域备份策略。
 - 单击“查看跨区域备份”，可以查看到生成的备份文件，当原区域实例发生故障，可以通过该备份文件将数据恢复到新实例。

---结束

关闭跨区域备份策略

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。

步骤 4 在“备份管理”页面，选择“数据库跨区域备份”。

步骤 5 在目标实例上，单击“设置区域备份”。在弹出页面，通过设置开关，关闭跨区域备份策略。

步骤 6 单击“确定”，确认关闭。

---结束

5.9.4 创建手动备份

操作场景

关系型数据库支持对运行正常的主实例创建手动备份，用户可以通过手动备份恢复数据，从而保证数据可靠性。

约束限制

- 当数据库实例被删除时，实例的自动备份将被同步删除，手动备份不会被删除。
- 实例中表的数量会影响备份速度，表数量上限为 50 万。
- 全量备份时，会连接备份所属的实例，校验该实例的状态。如果校验存在以下两种情况，则校验不通过，会自动进行校验重试。如果重试结束后，仍然无法满足，则备份失败。
 - 备份所属的实例正在执行 DDL 操作。
 - 从备份所属的实例获取备份锁失败。

方式一

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。

步骤 4 在“实例管理”页面，选择指定的实例，在操作列选择“更多 > 创建备份”。

步骤 5 在创建备份弹出框中，命名该备份，并添加描述，单击“确定”，提交备份创建，单击“取消”，取消创建。

- 备份名称的长度在 4~64 个字符之间，必须以字母开头，区分大小写，可以包含字母、数字、中划线或者下划线，不能包含其他特殊字符。
- 备份描述不能超过 256 个字符，且不能包含回车和>!<"&'=特殊字符。
- 手动备份创建所需时间由数据量大小决定。


步骤 6 手动备份创建成功后，用户可在“备份管理”页面，对其进行查看并管理。

也可在“实例管理”页面，单击实例名称，在左侧导航栏，单击“备份恢复”，对其进行查看并管理。

---结束

方式二

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。

步骤 4 在“实例管理”页面，选择指定的实例，单击实例名称。

步骤 5 在左侧导航栏中选择“备份恢复”，单击“创建备份”，命名该备份，并添加描述，单击“确定”，提交备份创建，单击“取消”，取消创建。

- 备份名称的长度在 4~64 个字符之间，必须以字母开头，区分大小写，可以包含字母、数字、中划线或者下划线，不能包含其他特殊字符。
- 备份描述不能超过 256 个字符，且不能包含回车和>!<"&'=特殊字符。
- 手动备份创建所需时间由数据量大小决定。

步骤 6 手动备份创建成功后，用户可在“备份管理”页面，对其进行查看并管理。

也可在“实例管理”页面，单击实例名称，在左侧导航栏中选择“备份恢复”，对其进行查看并管理。

---结束

5.9.5 下载备份文件

操作场景

用户可以下载手动和自动备份文件，用于本地存储备份。


云数据库 RDS for MySQL 支持用户下载全量备份，下载的备份文件格式为.qp。

约束限制

- 如果您想下载备份文件，请联系客服人员开通权限。
- 若备份文件大于 400MB，建议您使用 OBS Browser+ 下载。

方式 1：使用 OBS Browser+ 下载

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。

步骤 4 在“备份管理”页面，选择需要下载的可用备份，单击操作列中的“下载”。

您也可进入目标实例的“基本信息”页面，在左侧导航栏选择“备份恢复”，在“全量备份”页签下，单击操作列中的“下载”。

步骤 5 在弹出框中，单击“OBS Browser+ 下载”，单击“确定”，通过 OBS Browser+ 客户端下载 RDS 备份文件。

1. 下载客户端工具 OBS Browser+。
2. 解压并安装 OBS Browser+。
3. 登录客户端工具 OBS Browser+。
登录对象存储服务客户端相关操作，请参见《对象存储服务工具指南》的“登录 OBS Browser+”章节。
4. 配置 OBS Browser+不启用证书校验。
配置 OBS Browser+相关操作，请参见《对象存储服务工具指南》中“系统配置”的内容。

说明

由于关系型数据库“下载备份文件”页面提供的桶名称不支持证书校验，需要在挂载外部桶之前关闭 OBS Browser+证书校验，待备份文件下载完成后再启用。


5. 挂载外部桶。
挂载外部桶相关操作，请参见《对象存储服务客户端指南》的“配置挂载外部桶”章节。
6. 下载备份文件。
在 OBS Browser+界面，单击添加成功的外部桶桶名，进入对象列表页面，在右侧搜索栏，输入关系型数据库“下载备份文件”页面中提示的下载备份存储文件名称并检索，选中待下载的文件后，单击“下载”。
7. 备份文件下载完成后，配置 OBS Browser+启用证书校验。

步骤 6 您可根据业务需要，参考[恢复到自建 MySQL 数据库](#)，在本地进行数据恢复。

---结束

方式 2：直接浏览器下载

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。

步骤 4 在“备份管理”页面，选择需要下载的可用备份，单击操作列中的“下载”。

您也可进入目标实例的“基本信息”页面，在左侧导航栏选择“备份恢复”，在“全量备份”子页签下，单击操作列中的“下载”。


步骤 5 在弹出框中，选择“直接下载”，单击“确定”，通过浏览器直接下载数据库实例的备份文件。

步骤 6 您可根据业务需要，参考[恢复到自建 MySQL 数据库](#)，在本地进行数据恢复。

---结束

方式 3：按地址下载


步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。

步骤 4 在“备份管理”页面，选择需要下载的可用备份，单击操作列中的“下载”。

您也可进入目标实例的“基本信息”页面，在左侧导航栏选择“备份恢复”，在“全量备份”子页签下，单击操作列中的“下载”。

步骤 5 在弹出框中，选择“按地址下载”，单击  复制地址，通过下载地址下载备份文件。

对于 RDS for MySQL，显示当前备份文件在链接有效期内的下载地址。

- 您可以使用其他下载工具下载备份文件，比如浏览器或迅雷等。
- 您还可以使用 `wget` 命令下载备份文件：

```
wget -O FILE_NAME --no-check-certificate "DOWNLOAD_URL"
```

命令中的参数解释如下：

`FILE_NAME`：下载成功后的备份文件名称，由于原始文件名称较长，可能会超出客户端文件系统的限制，建议下载备份文件时使用“-O”进行重命名。

`DOWNLOAD_URL`：需下载的备份文件所在路径，如果包含特殊字符则需要转义。

步骤 6 您可根据业务需要，参考[恢复到自建 MySQL 数据库](#)，在本地进行数据恢复。

---结束


5.9.6 下载 Binlog 备份文件

操作场景

RDS for MySQL 支持用户下载 Binlog 备份，用于本地存储备份。

下载 Binlog 备份文件

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。

步骤 4 在“实例管理”页面，单击目标实例名称，进入“基本信息”页面。

步骤 5 在左侧导航栏，单击“备份恢复”，在“Binlog 备份”页签下，单击操作列中的“下载”。

步骤 6 下载任务执行完成后，您可在本地查看到 Binlog 备份文件。

---结束

5.9.7 查看并导出备份信息


操作场景

关系型数据库支持导出备份，用户可以通过导出备份功能将备份信息（实例名称，备份开始时间，备份结束时间，备份状态，备份大小）导出到 Excel 中，方便用户查看并分析备份信息。

如果需要导出备份数据，请参见[下载备份文件](#)和[下载 Binlog 备份文件](#)。

操作步骤

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。

步骤 4 在左侧导航栏，单击“备份管理”，在“备份管理”页面，勾选需要导出的备份，单击“导出”，导出备份信息。

- 目前只可导出当前页面的备份，不可跨页面导出。
- 导出的备份信息列表为 Excel 汇总表格，您对其进行分析，以满足业务需求。

步骤 5 查看导出的关系型数据库备份。

---结束

5.9.8 设置 RDS for MySQL 本地 Binlog 日志清理

操作场景

RDS for MySQL 支持设置本地 Binlog 日志的清理，所有需要清理的本地日志都会在 Binlog 备份成功后删除，您可以根据需求灵活设置本地 Binlog 保留时长，合理利用实例使用空间。

说明


RDS 默认开启 Binlog，无需额外配置，binlog_format 格式为 row。

读实例没有备份文件，不会提供 Binlog。

Binlog 本地保留时长，可设置范围为 0~7*24 小时。

清理 Binlog 日志时，即使设置保留时长为 0，RDS 也会保证主节点的 Binlog 同步到备节点、只读节点全部完成、并且备份成功到 OBS 以后才会执行清理。如果选择的保留时长大于 0，例如设置 1 天，那么在 Binlog 同步及备份成功后，本地 Binlog 日志将会继续保留 1 天，到期后自动删除。如需查看 Binlog 日志，请参见[下载 Binlog 备份文件](#)。

操作步骤

- 步骤 1 登录管理控制台。
- 步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。
- 步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。
- 步骤 4 在“实例管理”页面，选择目标实例，单击实例名称，进入实例的“基本信息”页签。
- 步骤 5 在左侧导航栏，单击“备份恢复”，在“Binlog 备份”子页签下，单击“Binlog 本地设置”。
- 步骤 6 在“Binlog 本地设置”弹出框中，设置保留时长，单击“确定”。

---结束

5.9.9 使用 mysqlbinlog 工具查看 Binlog 备份文件

操作背景

mysqlbinlog 工具用于解析 Binlog 备份文件，包含在 MySQL 软件包中。您可在 MySQL 官网下载对应版本的 MySQL 软件包，解压并获取解压包中的 mysqlbinlog 工具（MySQL 5.6 和 5.7 对应的 mysqlbinlog 版本均为 3.4）。由于存在部分用户使用的 mysqlbinlog 工具版本太旧，无法正确解析 Binlog 备份文件，因此，为您整理了本文，指导您获取最新的 mysqlbinlog 工具。

RDS for MySQL 也支持使用第三方工具解析 Binlog。

操作方法

1. [下载 MySQL 软件包](#)。

须知

软件包版本最好与当前您使用的 MySQL 大版本保持一致。

例如，您本地的 MySQL 版本为 5.7.27，则下载如下版本和系统的软件包：

- Product Version: 5.7.27
- Operating System: Linux-Generic

下载完成后的 MySQL 软件包名为：**mysql-5.7.27-linux-glibc2.12-x86_64.tar.gz**。

图 5-10 下载

MySQL Product Archives

MySQL Community Server (Archived Versions)

⚠ Please note that these are old versions. New releases will have recent bug fixes and features! To download the latest release of MySQL Community Server, please visit MySQL Downloads.

Product Version:
 Operating System:
 OS Version:

Product	Date	Size	Action
Linux - Generic (glibc 2.12) (x86, 32-bit), Compressed TAR Archive <small>(mysql-5.7.27-linux-glibc2.12-i686.tar.gz)</small>	Jun 10, 2019	585.0M	Download
Linux - Generic (glibc 2.12) (x86, 64-bit), Compressed TAR Archive <small>(mysql-5.7.27-linux-glibc2.12-x86_64.tar.gz)</small>	Jun 10, 2019	615.0M	Download
Linux - Generic (glibc 2.12) (x86, 32-bit), Compressed TAR Archive Test Suite <small>(mysql-test-5.7.27-linux-glibc2.12-i686.tar.gz)</small>	Jun 10, 2019	30.0M	Download
Linux - Generic (glibc 2.12) (x86, 64-bit), Compressed TAR Archive Test Suite <small>(mysql-test-5.7.27-linux-glibc2.12-x86_64.tar.gz)</small>	Jun 10, 2019	30.2M	Download
Linux - Generic (glibc 2.12) (x86, 32-bit), TAR <small>(mysql-5.7.27-linux-glibc2.12-i686.tar)</small>	Jun 10, 2019	615.0M	Download
Linux - Generic (glibc 2.12) (x86, 64-bit), TAR <small>(mysql-5.7.27-linux-glibc2.12-x86_64.tar)</small>	Jun 10, 2019	645.2M	Download

2. 解压软件包，找到 `mysqlbinlog` 工具。
3. 执行如下命令，查看 `mysqlbinlog` 工具的版本信息。

```
[root@ecs]# tar -zxf mysql-5.7.27-linux-glibc2.12-x86_64.tar.gz
[root@ecs]# cd mysql-5.7.27-linux-glibc2.12-x86_64/bin
[root@ecs]# ll mysqlbinlog
-rwxr-xr-x 1 7161 31415 11310886 Jun 10 2019 mysqlbinlog
[root@ecs]# ./mysqlbinlog -V
./mysqlbinlog Ver 3.4 for linux-glibc2.12 at x86_64
```

4. 使用 `mysqlbinlog` 工具解析 `binlog`。

以解析 “mysql-bin.000001” 为例：

```
[root@ecs]# ./mysqlbinlog --no-defaults -vv /root/mysql-bin.000001
/*!50530 SET @@SESSION.PSEUDO_SLAVE_MODE=1*/;
/*!50003 SET @@OLD_COMPLETION_TYPE=@@COMPLETION_TYPE,COMPLETION_TYPE=0*/;
DELIMITER /*!*/;
# at 4
#200316 17:54:14 server id 1 end_log_pos 126 CRC32 0x92b3f2ca Start: binlog v
4, server v 5.7.27-5-debug-log created 200316 17:54:14 at startup
ROLLBACK/*!*/;
BINLOG '
xkxvXg8BAAAegAAAH4AAAAAAQANS43LjI3LTUtZGVidWctbG9nAAAAAAAAAAAAAAAAAAAA
AAAAAAAAAAAAAAAAADGTG9eEzgnAAgAEgAEBAQEgAAyGAEgGgAAAAICAgCAAAACgokKioAEjQA
Xz0AAcrys5I=
'/*!*/;
# at 126
#200316 17:54:14 server id 1 end_log_pos 157 CRC32 0xfcc47ad6 Previous-GTIDs
# [empty]
# at 157
#200316 17:54:27 server id 1 end_log_pos 204 CRC32 0xa7febdlf Rotate to
mysqlbin.
000002 pos: 4
SET @@SESSION.GTID_NEXT= 'AUTOMATIC' /* added by mysqlbinlog */ /*!*/;
DELIMITER ;
```

```
# End of log file
/*!50003 SET COMPLETION_TYPE=@OLD_COMPLETION_TYPE*/;
/*!50530 SET @@SESSION.PSEUDO_SLAVE_MODE=0*/;
```

5.9.10 复制备份

操作场景

关系型数据库服务支持复制自动和手动备份。

限制条件


只支持在同一区域下复制并使用备份，暂不支持跨 region 操作。

备份保留策略

- 系统将在以下情况下删除自动备份：自动备份保留期结束或删除数据库实例。
- 如果需要长期保留自动备份，您可以复制该自动备份生成一个手动备份，该手动备份在您删除之前将会一直保留。
- 如果手动备份所使用的空间超过您的默认存储空间，则可能会增加关系型数据库存储成本。
- 复制备份不会影响实例上的业务。

操作步骤

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。

步骤 4 在“实例管理”页面，单击实例名称，进入“基本信息”页面，在左侧导航栏，单击“备份恢复”，选择目标备份，单击操作列中的“复制”。

您也可以在“备份管理”页面，选择需复制的自动或手动备份，单击“复制”或“更多 > 复制”。

步骤 5 填写新备份名称和描述，单击“确定”。

- 备份名称的长度在 4~64 个字符之间，必须以字母开头，区分大小写，可以包含字母、数字、中划线或者下划线，不能包含其他特殊字符。
- 备份描述不能超过 256 个字符，不能包含回车和>!<"&'=特殊字符。

步骤 6 新备份创建成功后，用户可在“备份管理”页面，查看并管理自己的备份。

---结束

5.9.11 一键清理 Binlog

操作场景

RDS for MySQL 支持一键清理本地 Binlog 日志，释放磁盘空间。

Binlog 本地设置和一键清理 Binlog


基于 [Binlog 本地设置](#) 的保留时长下，一键清理功能会去清理那些超过保留时长的 Binlog。

注意事项

- 如需使用一键清理 Binlog 功能，请联系客服申请权限。
- 清理 Binlog 有一定延迟，每次操作后请查看 [磁盘空间](#) 是否释放，请勿重复多次下发。
- 无法一键清理的 Binlog：
 - 未备份到 OBS 的本地 Binlog
 - 备机还没有同步完成的 Binlog
 - 使用增量备份解析工具还未接收完成的 Binlog

操作步骤

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。

步骤 4 在“实例管理”页面，选择目标实例，单击实例名称，进入实例的“基本信息”页签。

步骤 5 在左侧导航栏，单击“备份恢复”，在“Binlog 备份”子页签下，单击“一键清理 Binlog”。

步骤 6 在“一键清理 Binlog”弹出框中，单击“确定”。

----结束

5.9.12 删除手动备份

操作场景


关系型数据库服务支持对手动备份进行删除，从而释放相关存储空间。

约束限制

- 手动备份删除后，不可恢复。
- 正在备份中的手动备份，不可删除。

操作步骤

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。

步骤 4 在左侧导航栏，单击“备份管理”，在“备份管理”页面，选择目标备份，单击操作列中的“更多 > 删除”。

如下备份不可被删除：

- 自动备份。
- 恢复中的备份。
- 正在执行复制任务的备份。

步骤 5 单击“是”，删除手动备份。

---结束

5.10 数据恢复

5.10.1 数据恢复方案

云数据库 RDS 提供了多种方式恢复实例的数据，用以满足不同的使用场景，如数据故障或损坏，实例被误删除。

表 5-17 MySQL 恢复方案

场景	恢复方案
恢复到云数据库 RDS for MySQL	通过全量备份文件恢复云数据库 RDS for MySQL 实例数据
	将云数据库 RDS for MySQL 实例的数据恢复到指定时间点
	将云数据库 RDS for MySQL 的表数据恢复到指定时间点
恢复到本地自建 MySQL 数据库	通过备份文件恢复到本地自建 MySQL 数据库

5.10.2 恢复到云上 MySQL 数据库

5.10.2.1 按备份文件恢复全量数据


操作场景

关系型数据库支持使用已有的自动备份和手动备份，将实例数据恢复到备份被创建时的状态。该操作恢复的为整个实例的数据。

通过备份文件恢复到实例上，会从 OBS 备份空间中将该备份文件下载到实例上进行全量恢复，恢复时长和实例的数据量有关，平均恢复速率为 40MB/s。

操作步骤

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。

步骤 4 在左侧导航栏单击“备份管理”，选择需要恢复的备份，单击操作列的“恢复”。

您也可在“实例管理”页面，单击指定的实例名称，在左侧导航栏单击“备份恢复”，在“全量备份”页签下单击目标备份对应的操作列中的“恢复”。

步骤 5 选择需要的恢复方式，单击“确定”。

- 新实例：将备份恢复到新创建的实例上。
选择恢复到“新实例”，单击“确定”，跳转到“恢复到新实例”的服务选型页面：
 - 新实例的数据库引擎和数据库版本，自动与原实例相同。
 - 存储空间大小默认和原实例相同，且必须大于或等于原实例存储空间大小。
 - 其他参数默认，用户如需设置，请参见[步骤一：购买实例](#)。

步骤 6 查看恢复结果。

- 恢复到新实例
为用户重新创建一个和该备份数据相同的实例。可看到实例由“创建中”变为“正常”，说明恢复成功。
恢复成功的新实例是一个独立的实例，与原有实例没有关联。如需使用只读实例，请重新在该实例上进行创建。
新实例创建成功后，系统会自动执行一次全量备份。

----结束

5.10.2.2 恢复全量数据到指定时间点


操作场景

关系型数据库服务支持使用已有的自动备份，恢复实例数据到指定时间点。

实例恢复到指定时间点，会从 OBS 备份空间选择一个该时间点最近的全量备份下载到实例上进行全量恢复，再重放增量备份到指定时间点，恢复时长和实例的数据量有关，平均恢复速率为 30MB/s。

对当前实例恢复操作

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。

步骤 4 在“实例管理”页面，选择指定的实例，单击实例名称。

步骤 5 在左侧导航栏中选择“备份恢复”页签，单击“恢复到指定时间点”。

步骤 6 选择恢复日期和该日期下可恢复的时间区间，并输入要恢复到的时间点，选择恢复方式，单击“确定”。

- 恢复到新实例

跳转到“恢复到新实例”的服务选型页面：

- 数据库引擎和数据库版本，与原实例相同，不可重置。
- 其他参数默认，用户如需设置，请参见 [步骤一：购买实例](#)。

步骤 7 查看恢复结果。

- 恢复到新实例

为用户重新创建一个和该时间点数据相同的实例。可看到实例由“创建中”变为“正常”，说明恢复成功。

恢复成功的新实例是一个独立的实例，与原有实例没有关联。如需使用只读实例，请重新在该实例上进行创建。

实例创建完成后，系统会自动执行一次全量备份。

---结束

5.10.2.3 恢复指定库表数据

操作场景

为了保证数据的完整性，以及降低对原实例的性能影响，会进行库表级时间点恢复。库表级恢复是为选择的某个库表恢复到指定时间点。在进行库表级时间点恢复备份时，会从 OBS 备份空间选择一个该时间点最近的全量备份下载至临时实例上进行全量恢复，然后在临时实例上重放 Binlog 到指定时间点，完成之后将对应表的数据回写到原实例的目标表，恢复时长和实例的数据量有关，平均恢复速率为 20MB/s。

由于需要对实例的所有数据进行备份及恢复操作，对于数据量较大的实例，所需时间较长，请耐心等待。通过库表级时间点恢复备份，将不会导致实例数据被覆盖，您可以根据需要恢复库表。

使用限制


- 该功能目前仅支持 MySQL 引擎。
- RDS for MySQL 表级时间点恢复不支持恢复带外键的表。
- 表级时间点恢复，单个实例一次最多恢复 2000 张表。
- RDS for MySQL 8.0 版本的实例支持表级时间点恢复备份。
- RDS for MySQL 库表级时间点恢复期间不允许主备实例和只读实例做规格变更，重启，删除等操作。
- 进行库表级时间点恢复时，要恢复的库、表信息是在**所选时间点前**最新一次全量备份中读取的。由于所选时间点可以是恢复时间区间内的任意时间点，所以库表级时间点恢复支持恢复到存在指定库、表信息的最早的一次全量备份时间点。
- 表级时间点恢复，不支持恢复视图。建议先恢复出视图所涉及的表，然后重新创建视图。
- 库级时间点恢复，只恢复库里面的表数据。恢复出来的新库，不包含视图。
- 如果数据库实例超过 2 万张表，出于性能考虑，服务不会采集历史时间点的库表元数据信息，会从当前实例查找库表信息进行恢复。如果界面没有显示目标库表，而用户确认指定时间的库表存在，用户可以自行创建同名的空库表再进行库表恢复。

前提条件

由于该操作会在源实例上生成恢复后的库表，请确保您的源实例磁盘空间充足。

操作步骤

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。

步骤 4 在“实例管理”页面，选择目标实例，单击实例名称，进入实例的“基本信息”页签。

步骤 5 对于 MySQL 引擎，在左侧导航栏，单击“备份恢复”，在“全量备份”子页签下，单击“更多”，在下拉框中单击“表级时间点恢复”。或者在“Binlog 备份”子页签下，单击“表级时间点恢复”。

步骤 6 填选恢复信息，单击“下一步：确认恢复信息”。

- 为了方便您操作，所需恢复的数据库和表名支持搜索。
- 系统会自动生成以时间戳为后缀的库表名，如果需要，您也可以自定义恢复后的库表名。

- 表名不能重复且满足：名称长度在 1~64 个字符之间，只能包含字母、数字、下划线、中划线或\$，不能包含其他特殊字符并且不能与同库下的表名重名。

步骤 7 信息确认无误后，单击“立即恢复”。

步骤 8 在“实例管理”页面，可查看该实例状态为“恢复中”，恢复过程中该实例业务不中断。

同时，您可在“任务中心”页面，查看库表时间点恢复任务的执行进度及结果。

恢复成功后，您可根据实际情况对库表进行数据处理。

---结束

5.10.3 恢复到自建 MySQL 数据库

操作场景

您可根据业务需要，参考[下载备份文件](#)，并通过备份文件进行本地存储备份或者恢复数据。

须知

备份文件不支持恢复到本地为 Windows 操作系统的数据库。

由于开源备份工具（XtraBackup）目前仅支持 x86 包，不支持 ARM，因此 ARM 的 ECS 自建库不能根据本章操作进行备份文件恢复，推荐您可以使用 DRS 迁移或数据导出导入的方式，具体请参见[数据库迁移](#)。

前提条件

通过下载备份文件恢复数据到自建 MySQL，请确保恢复目标 MySQL 版本不低于备份源 RDS for MySQL 版本。

恢复数据过程中，您可通过命令查看任务进程：

```
ps -ef | grep mysql
```

操作步骤

步骤 1 下载 qpress RPM 文件“[qpress-11-1.el7.x86_64.rpm](#)”，以 Enterprise Linux 7 (CentOS 7, RHEL 7, Rocky Linux 7, AlmaLinux 7)操作系统为例。

其他操作系统的 RPM 文件参考 <https://repo.percona.com/yum/release/>。

步骤 2 将 qpress RPM 文件上传到 ECS。

步骤 3 在 ECS 上安装 qpress。

```
rpm -ivh qpress-11-1.el7.x86_64.rpm
```

步骤 4 从[网站](#)下载 XtraBackup，以“percona-xtrabackup-24-2.4.9-1.el7.x86_64.rpm”为例。

须知

- 对于 MySQL 5.6 和 5.7，请下载 [XtraBackup 2.4.9](#) 及其以上版本。
- 对于 MySQL 8.0，请下载 [XtraBackup 8.0](#) 及其以上版本。

步骤 5 将 XtraBackup 上传到 ECS。

步骤 6 在 ECS 上安装 XtraBackup。

```
rpm -ivh percona-xtrabackup-24-2.4.9-1.el7.x86_64.rpm --nodeps --force
```

步骤 7 在 ECS 上解压下载好的全备文件。

1. 创建一个临时目录，下面以 mysqlbackup 为例。

```
mkdir mysqlbackup
```

2. 解压文件。

– 5.6 和 5.7 版本执行：

```
xbstream -x -p 4 <./全备文件.qp -C ./mysqlbackup/  
innobackupex --parallel 4 --decompress ./mysqlbackup
```

– 8.0 版本执行：

```
xbstream -x -p 4 <./全备文件.qp -C ./mysqlbackup/  
xtrabackup --parallel 4 --decompress --target-dir=./mysqlbackup
```

3. 删除 “.qp” 备份文件。

```
find ./mysqlbackup/ -name '*.qp'|xargs rm -f
```

步骤 8 应用日志。

- 5.6 和 5.7 版本执行：**innobackupex --apply-log ./mysqlbackup**
- 8.0 版本执行：**xtrabackup --prepare --target-dir=./mysqlbackup**

步骤 9 备份数据。

1. 停止 MySQL 数据库服务。

```
service mysql stop
```

说明

如果是 MySQL5.7，需执行如下命令停止 MySQL 数据库服务：

```
/bin/systemctl stop mysqld.service
```

2. 备份原来的数据库目录。

```
mv /var/lib/mysql/data /var/lib/mysql/data_bak
```

3. 创建新的数据库目录并修改目录权限。

```
mkdir /var/lib/mysql/data
```

```
chown mysql:mysql /var/lib/mysql/data
```

步骤 10 拷贝全备文件，并修改目录权限。

- 5.6 和 5.7 版本执行：**innobackupex --defaults-file=/etc/my.cnf --copy-back ./mysqlbackup**

- 8.0 版本执行：`xtrabackup --defaults-file=/etc/my.cnf --copy-back --target-dir=./mysqlbackup`

```
chown -R mysql:mysql /var/lib/mysql/data
```

步骤 11 启动数据库。

```
service mysql start
```

说明

如果是 MySQL5.7, 需执行如下命令启动数据库:

```
/bin/systemctl start mysqld.service
```

步骤 12 登录数据库, 查看数据恢复结果。

```
mysql -u root
```

```
show databases
```

图 5-11 查看数据恢复结果

```
mysql> show databases;
+-----+
| Database |
+-----+
| information_schema |
| 123\'\\" |
| 1314 |
| 999 |
| .. |
+-----+
```

---结束

5.11 参数模板管理

5.11.1 创建参数模板

您可以使用数据库参数模板中的参数来管理数据库引擎配置。数据库参数模板就像是引擎配置值的容器, 这些值可应用于一个或多个数据库实例。

创建关系型数据库实例时, 暂不支持您主动选择参数模板, 系统会自动为您的实例适配默认的数据库参数模板。默认参数模板包含数据库引擎默认值和系统默认值, 具体根据引擎、计算等级及实例的分配存储空间而定。您无法修改默认数据库参数模板的参数设置, 您必须创建自己的数据库参数模板才能更改参数设置的默认值。

须知

并非所有数据库引擎参数都可在客户创建的数据库参数模板中进行更改。

如果您想使用您自己的数据库参数模板，只需创建一个新的数据库参数模板，创建实例的时候选择该参数模板，如果是在创建实例后有这个需求，可以重新应用该参数模板，请参见[应用参数模板](#)。

若您已成功创建数据库参数模板，并且想在新的数据库参数模板中包含该组中的大部分自定义参数和值时，复制参数模板是一个方便的解决方案，请参见[复制参数模板](#)。

以下是您在使用数据库参数模板中的参数时应了解的几个要点：

- 自定义参数模板中的参数值修改后，不会立即应用到当前使用的实例，您需要应用操作才可生效，具体操作请参见[应用参数模板](#)。
- 在数据库参数模板内设置参数不恰当可能会产生意外的不利影响，包括性能降低和系统不稳定。修改数据库参数时应始终保持谨慎，且修改数据库参数模板前要备份数据。将参数模板更改应用于生产数据库实例前，您应当在测试数据库实例上试用这些参数模板设置更改。


说明

关系型数据库和文档数据库服务不共享参数模板配额。

每个用户最多可以创建 100 个关系型数据库参数模板，各关系型数据库引擎共享该配额。

操作步骤

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。

步骤 4 在“参数管理”页面，单击“创建参数模板”。

步骤 5 选择数据库引擎版本，命名参数模板并添加对该参数模板的描述，单击“确定”，创建参数模板。

- 选择该数据库引擎参数模板所需应用的参数模板类型。
- 参数模板名称长度在 1~64 个字符之间，区分大小写，可包含字母、数字、中划线、下划线或句点，不能包含其他特殊字符。
- 参数模板的描述长度不能超过 256 个字符，且不能包含回车和 >!<"&'= 特殊字符。

---结束

5.11.2 修改 RDS for MySQL 实例参数

为确保关系型数据库服务发挥出最优性能，用户可根据业务需求对用户创建的参数模板中的参数进行调整。

您可以修改用户创建的数据库参数模板中的参数值，但不能更改默认数据库参数模板中的参数值。对用户创建的数据库参数模板中的参数所做的更改，将应用于与此数据库参数模板关联的所有数据库实例。

全局参数必须通过控制台修改，会话级参数可通过 SQL 修改。如果您更改一个参数值，则所做更改的应用时间将由该参数的类型决定。

关系型数据库服务的管理控制台显示与数据库参数模板关联的数据库实例状态。例如，如果数据库实例未使用对其关联的数据库参数模板所做的最新更改，则关系型数据库服务的管理控制台将显示状态为“等待重启”的数据库实例。您将需要手动重启数据库实例，以使最新的参数更改对该数据库实例生效。


说明

建议升级内核小版本到最新版本，修改参数体验更佳。

系统提供的默认参数模板不允许修改，只可单击参数模板名进行查看。当用户参数设置不合理导致数据库无法启动时，可参考默认参数模板重新配置。

修改自定义参数模板并应用到实例

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。

步骤 4 在“参数管理”页面的“自定义模板”页签，选择目标参数模板，单击参数模板名称。

步骤 5 默认在“参数”页签下，根据需要修改相关参数值。

参数相关说明，请参见 [RDS for MySQL 参数调优建议](#)。

可进行的操作如下：

- 单击“保存”，在弹出框中单击“是”，保存修改。
- 单击“取消”，放弃本次设置。
- 单击“预览”，可对比参数修改前和修改后的值。

步骤 6 参数修改完成后，您可以单击“参数修改历史”查看参数的修改详情。

步骤 7 参数模板修改后，不会立即应用到当前使用的实例，您需要进行应用操作才可生效，具体操作请参见[应用参数模板](#)。

步骤 8 应用参数模板后，在实例列表中，查看“运行状态”。


如果显示“参数变更，等待重启”，则需重启实例使之生效；否则，无需重启。

- 由于变更规格导致的强制重启，不会触发该参数生效。
- 修改主实例的某些参数（如果是主备实例，备实例的参数也会被同步修改），需重启主实例使之生效。
- 修改只读实例的某些参数，需要重启该只读实例使之生效。

---结束

修改当前实例的参数

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。

步骤 4 在“实例管理”页面，选择指定的实例，单击实例名称，进入实例的基本信息页面。

步骤 5 在左侧导航栏中选择“参数修改”，在“参数”页签修改相应参数。

须知

根据参数列表中“是否需要重启”提示，进行相应操作：

- 是：在实例列表中，查看“运行状态”，如果显示“参数变更，等待重启”，则需重启实例使之生效。
- 修改主实例的某些参数（如果是主备实例，备实例的参数也会被同步修改），需重启主实例使之生效。
- 修改只读实例的某些参数，需要重启该只读实例使之生效。
- 否：无需重启，立即生效。


- 单击“保存”，在弹出框中单击“是”，保存修改。
- 单击“取消”，放弃本次设置。
- 单击“预览”，可对比参数修改前和修改后的值。

参数修改完成后，您可在“参数修改”页面，选择“参数修改历史”页签查看参数的修改详情。

---结束

批量修改实例的参数

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。

步骤 4 在“实例管理”页面，选择数据库类型以及版本相同的实例，单击实例列表上方的“更多 > 批量修改参数”。

步骤 5 在右侧弹出“设置参数”页面，选中需要修改的参数，设置参数值，单击“应用”。

仅应用您已选中的参数，修改过的参数会为您自动选中，您也可以取消选择。一次最多可以修改 30 个参数。

须知

根据参数列表中“是否需要重启”提示，进行相应操作：

- 是：在实例列表中，查看“运行状态”，如果显示“参数变更，等待重启”，则需重启实例使之生效。
- 修改主实例的某些参数（如果是主备实例，备实例的参数也会被同步修改），需重启主实例使之生效。
- 修改只读实例的某些参数，需要重启该只读实例使之生效。
- 否：无需重启，立即生效。

步骤 6 在弹出框中，单击“确定”。

步骤 7 参数修改完成后，您可以在“参数管理”页面，选择“批量修改记录”页签查看参数的修改详情。

---结束

5.11.3 导出参数模板

操作场景

导出实例的参数：

- 您可以将数据库实例参数列表，导出并生成一个新的参数模板，供您后期使用。请参考[应用参数模板](#)将导出的参数模板应用到新的实例。
- 您可以将数据库实例参数列表（参数名称，值，描述）导出到 CSV 中，方便查看并分析。

导出实例的参数

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的，选择区域和项目。

步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。

步骤 4 在“实例管理”页面，选择指定的实例，单击实例名称，进入实例的基本信息页面。

步骤 5 在左侧导航栏中选择“参数修改”，在“参数”页签单击“导出”。

- 导出到参数模板。将该实例对应参数列表导出并生成一个参数模板，供您后期使用。

在弹出框中，填写新参数模板名称和描述，单击“确定”。

说明

- 参数模板名称长度在 1~64 个字符之间，区分大小写，可包含字母、数字、中划线、下划线或句点，不能包含其他特殊字符。
- 参数模板的描述长度不能超过 256 个字符，且不能包含回车和>!<"&'=特殊字符。

创建完成后，会生成一个新的参数模板，您可在“参数管理”页面的“自定义模板”页签对其进行管理。

- 导出到文件。将该实例对应的参数模板信息（参数名称，值，描述）导出到 CSV 表中，方便用户查看并分析。

在弹出框中，填写文件名称，单击“确定”。

---结束

5.11.4 比较参数模板


操作场景

您可以比较同数据库类型的实例参数模板，以了解当前实例参数的差异项。

您也可以比较同数据库类型的默认参数模板，以了解当前参数模板的配置情况。

比较当前实例参数模板

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。

步骤 4 在“实例管理”页面，单击实例名称，进入实例的“基本信息”页签。

步骤 5 在左侧导航栏中选择“参数修改”，在“参数”子页签中单击“比较参数”。

步骤 6 在弹出框中选择当前实例同数据库类型的参数模板，单击“确定”，比较两个参数的差异项。

- 有差异项，则会显示差异参数的如下信息：参数名称、当前实例参数模板的参数值和被比较参数模板的参数值。
- 无差异项，则不显示。

---结束

比较目标参数模板

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。

步骤 4 在“参数管理”页面的“自定义模板”页签，选择一个用户创建的参数模板，单击“比较”。

步骤 5 选择同一数据库引擎的不同参数模板，单击“确定”，比较两个参数模板之间的配置参数差异项。

- 有差异项，则会显示差异参数模板的如下信息：参数名称、两个参数模板的参数值。
- 无差异项，则不显示。

---结束

5.11.5 查看参数修改历史

操作场景


您可以查看当前实例所使用参数模板以及自定义参数模板的修改历史，以满足业务需要。

说明

用户创建或导出的新参数模板，在未进行参数修改前，无修改历史。

查看当前实例的参数修改历史

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。

步骤 4 在“实例管理”页面，选择指定的实例，单击实例名称，进入实例的基本信息页面。


步骤 5 在左侧导航栏，单击“参数修改”，单击“参数修改历史”。

您可查看参数对应的参数名称、修改前参数值、修改后参数值、修改状态、修改时间、是否应用以及应用时间。

---结束

查看目标参数模板的参数修改历史

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。

步骤 4 在“参数管理”页面的“自定义模板”页签，单击目标参数模板名称。

步骤 5 单击“参数修改历史”。

您可查看参数对应的参数名称、修改前参数值、修改后参数值、修改状态和修改时间。

如果修改后参数模板未应用，请根据业务需要，参考[应用参数模板](#)，将其应用到对应实例。

---结束

5.11.6 复制参数模板

操作场景


您可以复制您创建的自定义数据库参数模板。当您已创建一个数据库参数模板，并且想在新的数据库参数模板中包含该组中的大部分自定义参数和值时，复制参数模板是一个方便的解决方案。

复制数据库参数模板之后，新参数模板可能不会立即显示，建议您等待 5 分钟再使用。

您无法复制默认参数模板。不过，您可以创建基于默认参数模板的新参数模板。

操作步骤

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。

步骤 4 在“参数管理”页面的“自定义模板”页签，选择需要复制的参数模板，单击“复制”。

您还可以在“实例管理”页面，单击实例名称，在左侧导航栏，单击“参数修改”，单击“导出”，将该实例对应参数列表导出并生成一个参数模板，供您后期使用。

说明

为了使您的参数模板可应用于所有类型的实例，并且保证数据库正常启动，主实例和只读实例导出的参数模板中“innodb_flush_log_at_trx_commit”和“sync_binlog”默认值为 1。

步骤 5 在弹出框中，填写新参数模板名称和描述，单击“是”。

- 参数模板名称长度在 1~64 个字符之间，区分大小写，可包含字母、数字、中划线、下划线或句点，不能包含其他特殊字符。
- 参数模板的描述长度不能超过 256 个字符，且不能包含回车和>!<"&'=特殊字符。

创建完成后，会生成一个新的参数模板，您可在参数模板列表中对其进行管理。

---结束


5.11.7 重置参数模板

操作场景

您可根据自己的业务需求，重置自己创建的参数模板对应的所有参数，使其恢复到默认值。

操作步骤

步骤 1 登录管理控制台。

- 步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。
- 步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。
- 步骤 4 在“参数管理”页面的“自定义模板”页签，选择需要设置的参数模板，单击“更多 > 重置”。
- 步骤 5 单击“是”，重置所有参数为其默认值。
- 步骤 6 参数模板修改后，不会立即应用到当前使用的实例，您需要进行应用操作才可生效，具体操作请参见[应用参数模板](#)。
- 步骤 7 应用参数模板后，在实例列表中，查看“运行状态”。

如果显示“参数变更，等待重启”，则需重启实例使之生效；否则，无需重启。

- 由于变更规格导致的强制重启，不会触发该参数生效。
- 修改主实例的某些参数（如果是主备实例，备实例的参数也会被同步修改），需重启主实例使之生效。
- 修改只读实例的某些参数，需要重启该只读实例使之生效。

---结束


5.11.8 应用参数模板

操作场景

参数模板编辑修改后，您可以根据业务需要应用到实例中。

- 参数“innodb_buffer_pool_size”跟内存强相关，不同规格的实例有不同的区间范围，如果应用参数模板时，该参数超过了实例本身的区间大小，则会取实例区间范围的最大值。
- 参数模板只能应用于相同版本的实例中。

操作步骤

- 步骤 1 登录管理控制台。
- 步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。
- 步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。
- 步骤 4 在“参数管理”页面，根据参数模板类型不同进行如下操作。
- 若需要将默认参数模板应用到实例，在“系统模板”页签的目标参数模板单击“应用”。
 - 若需要将用户自己创建的参数模板应用到实例，在“自定义模板”页签的目标参数模板单击“更多 > 应用”。
- 一个参数模板可被应用到一个或多个实例。
- 步骤 5 在弹出框中，选择或输入所需应用的实例，单击“确定”。

参数模板应用成功后，您可[查看参数模板应用记录](#)。

---结束


5.11.9 查看参数模板应用记录

操作场景

参数模板编辑修改后，您可根据业务需要将其应用到对应实例中，RDS 支持查看参数模板所应用到实例的记录。

操作步骤

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。

步骤 4 单击“参数管理”。

步骤 5 在“系统模板”页签或“自定义模板”页签下，选择目标参数模板，单击“更多 > 应用记录”，查看应用记录。

您可查看参数模板所应用到的实例名称/ID、应用状态、应用时间、失败原因。

---结束

5.11.10 修改参数模板描述

操作场景


参数模板创建成功后，用户可根据需要对自己创建的参数模板描述进行修改。

说明


默认参数模板的描述不可修改。

操作步骤

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。

步骤 4 在“参数管理”页面的“自定义模板”页签，选择一个用户创建的参数模板，单击“描述”列 。

步骤 5 输入新的描述信息，单击 ，提交修改，单击 ，取消修改。

- 参数模板的描述长度不能超过 256 个字符，且不能包含回车和>!<"&'=特殊字符。

- 修改成功后，可在参数模板列表的“描述”列查看改后的描述信息。

---结束

5.11.11 删除参数模板

操作场景


您可删除废弃的参数模板。

须知

- 参数模板删除后，不可恢复，请谨慎操作。
- 默认参数模板不可被删除。

操作步骤

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。

步骤 4 在“参数管理”页面的“自定义模板”页签，选择需要删除的参数模板，单击“更多 > 删除”。

步骤 5 单击“是”，删除参数模板。

---结束

5.12 连接管理

5.12.1 查看和修改内网地址

操作场景

用户从线下或者其他云迁移到关系型数据库后要面对更改 IP 的问题，为减少客户业务更改，降低迁移难度。提供规划与更改内网 IP 方式，降低客户迁移成本。

约束限制

开启读写分离功能后，主实例和只读实例均不允许修改内网地址。


修改内网 IP 会导致数据库连接中断，请在业务停止期间操作。

操作步骤

在创建实例时，可在“创建数据库实例”页面的“虚拟私有云”部分，根据选择的子网自动配置内网地址。

对于创建完成的关系型数据库实例，支持更改内网地址。

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。

步骤 4 在“实例管理”页面，选择指定的实例，单击实例名称，进入实例基本信息页面。

步骤 5 在“基本信息”页“连接信息”模块“内网地址”处，单击“修改”。

您也可以在左侧导航栏，单击“连接管理”，在“连接信息”模块“内网地址”处，单击“修改”。

步骤 6 填写未被使用的内网地址，单击“是”。

已使用 IP 地址，不能再作为实例的新内网地址。

---结束

5.12.2 绑定和解绑弹性公网 IP

操作场景

关系型数据库实例创建成功后，默认未开启公网访问功能（即未绑定弹性公网 IP）。关系型数据库服务支持用户绑定弹性公网 IP，在公共网络来访问数据库实例，绑定后也可根据需要解绑。

须知

为保证数据库可正常访问，请确保数据库使用的安全组开通了相关端口的访问权限，假设数据库的访问端口是 8635，那么需确保安全组开通了 8635 端口的访问。

注意事项


- 公网访问会降低实例的安全性，请谨慎选择。为了获得更快的传输速率和更高的安全级别，建议您将应用迁移到与您的关系型数据库在同一区域的弹性云服务器上。

前提条件

- 用户需要在 VPC 申请一个弹性公网 IP。
- 只有主实例和只读实例才能绑定弹性公网 IP。
- 对于已绑定弹性公网 IP 的实例，需解绑后，才可重新绑定其他弹性公网 IP。

绑定弹性公网 IP

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。

步骤 4 在“实例管理”页面，选择指定的实例，单击实例名称，进入实例基本信息页面。

步骤 5 在左侧导航栏，单击“连接管理”，在“公网连接”页面中，在“连接信息”模块“弹性公网 IP”处，单击“绑定”。

步骤 6 在弹出框的弹性公网 IP 地址列表中，显示“未绑定”状态的弹性公网 IP，选择所需绑定的弹性公网 IP，单击“是”，提交绑定任务。

步骤 7 在“弹性公网 IP”页面，查看绑定成功的弹性公网 IP。


您也可以在“任务中心”页面，查看绑定弹性公网 IP 任务的执行进度及结果。

如需关闭，请参见[解绑弹性公网 IP](#)。

---结束

解绑弹性公网 IP

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。

步骤 4 对于已绑定 EIP 的实例，在“实例管理”页面，选择指定实例，单击实例名称，进入实例基本信息页面。

步骤 5 在左侧导航栏，单击“连接管理”，在“公网连接”页面中，在“连接信息”模块“弹性公网 IP”处，单击“解绑”，在弹出框中单击“是”，解绑 EIP。

步骤 6 在“弹性公网 IP”页面，查看结果。

您也可以在“任务中心”页面，查看解绑弹性公网 IP 任务的执行进度及结果。

如需重新绑定，请参见[绑定弹性公网 IP](#)。

---结束

5.12.3 修改数据库端口

操作场景

关系型数据库服务支持修改主实例和只读实例的数据库端口，对于主备实例，修改主实例的数据库端口，该实例下备实例的数据库端口会被同步修改。

对于配置了安全组规则连接数据库实例的场景，修改数据库端口后，需要同步修改数据库实例所属安全组的入方向规则。

约束条件

开启读写分离功能后，主实例和只读实例均不允许修改数据库端口。

修改实例的数据库端口将会重启实例。

端口修改中，以下操作不可进行：


- 绑定弹性公网 IP。
- 删除实例。
- 创建备份。

操作步骤

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。

步骤 4 在“实例管理”页面，选择指定的实例，单击主实例名称，或单击 ，单击只读实例名称。

步骤 5 在“基本信息”页面，在“连接信息”模块“数据库端口”处，单击“修改”，修改数据库端口。

您也可以在左侧导航栏，单击“连接管理”，在“连接信息”模块“数据库端口”处，单击“修改”，修改数据库端口。

说明

RDS for MySQL 数据库端口设置范围为 1024~65535（其中 12017、33071、33062 被 RDS 系统占用不可设置）。

- 在弹出框中，单击“是”，提交修改。
 - 修改主实例数据库端口，对应的主备实例均会被修改且重启。
 - 修改只读实例数据库端口，仅修改并重启该只读实例。
 - 此过程需要 1~5 分钟左右。
- 在弹出框中，单击“否”，取消本次修改。

步骤 6 在实例的“基本信息”页面，查看修改结果。


---结束

5.12.4 证书配置

RDS 支持替换，下载证书。

下载证书


步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。

步骤 4 在“实例管理”页面，单击目标实例名称，进入“基本信息”页面。

步骤 5 在“数据库信息”模块的“SSL”处，单击 ，下载根证书或捆绑包。

您也可以在左侧导航栏，单击“连接管理”，在“连接信息”模块“SSL”处，单击 ，下载根证书或捆绑包。

说明


- 关系型数据库服务在 2017 年 4 月提供了 20 年有效期的新根证书，该证书在实例重启后生效。请在原有根证书到期前及时更换正规机构颁发的证书，提高系统安全性。
请参见[如何确认 SSL 根证书的有效期](#)。
- 关系型数据库服务还提供根证书捆绑包下载，其中包含 2017 年 4 月之后的新根证书和原有根证书。

---结束

证书替换

如果证书过期，则需要替换证书，详情请参见[如何确认 SSL 根证书的有效期](#)。

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。

步骤 4 在“实例管理”页面，单击目标实例名称，进入“基本信息”页面。

步骤 5 在“数据库信息”模块的“SSL”处，单击“证书替换”。

步骤 6 在弹框中，单击“确定”。

说明

替换证书会导致重启实例，请谨慎操作。

步骤 7 在实例的“基本信息”页面，查看修改结果。

---结束

5.12.5 设置安全组规则

操作场景

安全组是一个逻辑上的分组，为同一个虚拟私有云内具有相同安全保护需求，并相互信任的弹性云服务器和关系型数据库实例提供访问策略。

为了保障数据库的安全性和稳定性，在使用关系型数据库实例之前，您需要设置安全组，开通需访问数据库的 IP 地址和端口。

- 通过弹性公网 IP 连接 RDS 实例时，需要为 RDS 所在安全组配置相应的**入方向规则**。
- 通过内网连接 RDS 实例时，设置安全组分为以下两种情况：
 - ECS 与 RDS 实例在相同安全组时，默认 ECS 与 RDS 实例互通，无需设置安全组规则。
 - ECS 与 RDS 实例在不同安全组时，需要为 RDS 和 ECS 分别设置安全组规则。
 - 设置 RDS 安全组规则：为 RDS 所在安全组配置相应的**入方向规则**。
 - 设置 ECS 安全组规则：安全组默认规则为出方向上数据报文全部放行，此时，无需对 ECS 配置安全组规则。当在 ECS 所在安全组为非默认安全组且出方向规则**非全放通**时，需要为 ECS 所在安全组配置相应的**出方向规则**。

注意事项

因为安全组的默认规则是在出方向上的数据报文全部放行，同一个安全组内的弹性云服务器和关系型数据库实例可互相访问。安全组创建后，您可以在安全组中定义各种访问规则，当关系型数据库实例加入该安全组后，即受到这些访问规则的保护。

- 默认情况下，一个用户可以创建 100 个安全组。
- 默认情况下，一个安全组最多只允许拥有 50 条安全组规则。
- 一个 RDS 实例允许绑定多个安全组，一个安全组可以关联多个 RDS 实例。
- 为一个安全组设置过多的安全组规则会增加首包延时，因此，建议一个安全组内的安全组规则不超过 50 条。
- 当需要从安全组外访问安全组内的关系型数据库实例时，需要为安全组添加相应的**入方向规则**。

说明

源地址默认的 IP 地址 0.0.0.0/0 是指允许所有 IP 地址访问安全组内的关系型数据库实例。

操作步骤

- 步骤 1 登录管理控制台。
- 步骤 2 在系统首页，选择“网络 > 虚拟私有云”。
- 步骤 3 在左侧导航树，选择“访问控制 > 安全组”。
- 步骤 4 在安全组界面，单击操作列的“配置规则”，进入安全组详情界面。
- 步骤 5 在安全组详情界面，单击“添加规则”，弹出添加规则窗口。
- 步骤 6 根据界面提示配置安全组规则。
- 步骤 7 单击“确定”。

---结束

5.13 数据库代理（读写分离）

5.13.1 读写分离简介

读写分离是指通过一个读写分离的连接地址实现读写请求的自动转发。创建只读实例后，您可以[开通读写分离功能](#)，通过 RDS 的读写分离连接地址，写请求自动访问主实例，读请求按照读权重设置自动访问各个实例。

Proxy 负载均衡基于负载的自动调度策略，实现多个只读节点间的负载均衡。

功能限制

须知

由于开启读写分离时，系统会自动删除已有的账户 rdsProxy，然后自动创建新的 rdsProxy 账户，关闭读写分离时，系统也会自动删除已有的账户 rdsProxy。因此，建议您不要创建 rdsProxy 账户，防止被系统误删除。

- 开启读写分离功能，需要 RDS for MySQL 为主备实例，并且主实例规格大于或等于 4U8GB。
- 读写分离地址都是内网地址，只能通过内网连接。
- 开通读写分离时必须保证至少有一个只读实例，且主实例和只读实例必须处于同一 Region。
- 开启读写分离功能后，删除 RDS for MySQL 主实例，会同步删除只读实例，并关闭读写分离功能。
- 开启读写分离功能后，主实例和只读实例均不允许修改数据库端口、安全组和内网地址，建议先修改完端口或内网地址后再启用读写分离。
- 读写分离功能不支持 SSL 加密。
- 读写分离功能不支持压缩协议。
- 读写分离不支持事务隔离级别 READ-UNCOMMITTED。
- 如果执行了 Multi-Statements，当前连接的后续请求会全部路由到主节点，需断开当前连接并重新连接才能恢复读写分离。
- 使用读写分离的连接地址时，事务请求都会路由到主实例，不保证非事务读的一致性，业务上有读一致性需求可以封装到事务中。
- 使用读写分离的连接地址时，`LAST_INSERT_ID()`函数仅支持在事务中使用。
- 使用读写分离的连接地址时，`show processlist` 命令的执行结果不具有一致性。
- 使用读写分离的连接地址时，不支持使用 `show errors` 和 `show warnings` 命令。
- 使用读写分离的连接地址时，不支持用户自定义变量，如 `SET @variable` 语句。
- 使用读写分离的连接地址时，如果存储过程(procedure)和函数(function)中依赖了用户变量，即 `@variable`，则运行结果可能不正确。

5.13.2 数据库代理使用规范建议

须知

rdsProxy 是数据库代理账户，属于 RDS 数据库内置账号，建议您不要创建同名账户，避免影响读写分离功能正常运行。

功能限制

- 开启读写分离功能后，删除 RDS for MySQL 主实例，会同步删除只读实例，并关闭读写分离功能。
- 读写分离不支持 RDS for MySQL8.0 的 `caching_sha2_password` 身份认证插件。
- 开启读写分离功能后，主实例和只读实例均不允许修改数据库端口和内网地址。
- 读写分离功能不支持压缩协议。
- 读写分离不支持事务隔离级别 `READ-UNCOMMITTED`。
- 如果执行了 `Multi-Statements`，默认当前连接的后续请求会全部路由到主节点，需断开当前连接并重新连接才能恢复读写分离，目前支持多种 `Multi-Statements` 处理模式，详情参考[设置 Multi-Statements 处理模式](#)。
- 如果执行了临时表的相关操作，默认当前连接的后续请求会全部路由到主节点，需断开当前连接并重新连接才能恢复读写分离。
- 如果执行了 `Handler` 语句，默认后续请求全部路由到主节点，需断开当前连接并重新连接才能恢复读写分离。
- 使用读写分离的连接地址时，事务请求都会路由到主实例（可以使用事务拆分功能对事务中写之前的读请求进行拆分），不保证非事务读的一致性，业务上有读一致性需求可以封装到事务中。
- 使用读写分离的连接地址时，`LAST_INSERT_ID()`函数仅支持在事务中使用。
- 使用用户自定义变量时，包含用户自定义变量的语句会路由到主节点。
- 数据库代理服务不支持读写表中单列超过 16MB 的数据。
- 当使用数据库代理时，多语句拼接的 SQL 大小不超过 100MB，避免数据库代理解析 SQL 消耗过多的资源。
- 当使用 .net 客户端连接数据库代理时，需要客户端的 `MySQL.Data` 驱动版本不低于 8.0.19，低版本 `MySQL.Data` 与数据库代理存在兼容性风险。
- 当使用事务拆分功能时，需要将代理升级至最新版。

语法限制

读写分离请求路由原理：客户的前端请求会根据当前数据库节点权重的配置，随机路由到后端任一数据库节点。

因此，一些 SQL 语句多次执行的结果可能存在差异，部分语句列举如下：

- 使用读写分离地址连接 proxy 和直连后端数据库执行 `show processlist` 结果返回有差异，因为 proxy 的 `show processlist` 是逻辑的，仅仅将通过 proxy 节点下发的业务展示出来，所以和直连后端数据库有差异。
- 当某一个代理节点处于异常状态时，通过读写分离地址连接 proxy 执行 `show processlist` 或者 `kill` 时，有可能会出现问题命令执行时间稍微变长或卡顿的情况，此时无需关注，业务不会受到影响。

- 当数据库代理节点缩容后，通过代理执行 **show processlist** 命令时，可能会将被缩容的节点上的业务展示出来。
- 通过数据库代理进行 **kill** 时，可能会出现超时等报错信息，此时可以通过再次执行 **show processlist** 查看业务是否真正被 **kill** 成功。
- 使用读写分离的连接地址时，不支持使用 **show errors** 和 **show warnings** 命令。
- 使用读写分离的连接地址时，如果存储过程(procedure)和函数(function)中依赖了用户变量，即@variable，则运行结果可能不正确。

5.13.3 数据库代理计费说明

数据库代理服务已经正式商用，数据库代理服务按照节点计费，控制台购买数据库代理实例时，默认创建 2 个节点，总费用=节点数*节点单价。

表 5-18 价格详情

vCPU(个)	内存(GB)	价格 (元/小时)
2	4	1.13
4	8	2.26
8	16	4.52

5.13.4 数据库代理最佳实践

用户认证和连接

1. 用户账号如果需要使用数据库代理登录，则必须赋予账号远程登录权限，否则无法通过数据库读写分离访问。

执行下列 SQL 语句查看使用的账号的 **host** 是否包含数据库读写分离网段。

```
SELECT user,host FROM mysql.user;
```



```
mysql> select user,host from mysql.user;
+-----+-----+
| user          | host          |
+-----+-----+
| app           | %             |
| rdsProxy      | %             |
| repl         | %             |
| root         | %             |
| test         | %             |
| testGTPUser  | %             |
| mysql.session| localhost     |
| mysql.sys    | localhost     |
| root         | localhost     |
+-----+-----+
```

如果查询的 **host** 不包含数据库代理所在网段，则需要赋予远程访问权限，例如 **root** 用户从 **192.168.0** 网段连接到 **mysql** 服务器：

```
GRANTALL PRIVILEGES ON database.table TO 'root'@'192.168.0.%' IDENTIFIED
BY 'password' WITH GRANT OPTION;
flush privileges;
```

- `database.table`: 要远程访问的数据库名，以及数据库下的表名。
- `password`: 要赋予远程访问权限的用户对应的密码。

查询读写分离网段方法:

- 可在主实例的“基本信息”页签，找到“连接信息”模块的“子网”处，单击子网名称，进入子网控制台。
 - “基本信息”页签的“子网 IPv4 网段”，即为数据库读写分离的网段。
- 当修改安全组时，确保入方向规则和出方向规则允许读写分离的地址访问，读写分离默认端口号为 3306。
 - 登录管理控制台。
 - 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。
 - 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。
 - 在“实例管理”页面，选择目标实例，单击实例名称前的 ，进入只读实例的“基本信息”页面。
 - 在“基本信息”页面中，在“连接信息”模块的“安全组”处，单击安全组名称，进入安全组页面。
 - 在入方向规则页签下，默认允许 3306 端口访问。如果没有该条规则，单击“快速添加规则”，弹框页面中勾选“MySQL (3306)”，单击“确定”。
 - 由于数据库代理不支持 RDS for MySQL 8.0 的 `cached_sha2_password` 身份认证插件，当使用 RDS for MySQL 8.0 客户端访问数据库代理时，如果出现 **auth user failed** 报错时，执行以下 SQL 检查用户名的身份认证插件是否是 `mysql_native_password`。

```
select plugin from mysql.user where user="用户名";
```

```
mysql> select plugin from mysql.user where user="test";
+-----+
| plugin |
+-----+
| mysql_native_password |
+-----+
1 row in set (0.00 sec)
```

- 是，则可在连接时添加 `--default-auth=mysql_native_password`，或者使用 RDS for MySQL 5.* 版本客户端进行连接。

```
C:\Users\...> mysql -uroot -p -h127.0.0.1 -P6033 --default-auth=mysql_native_password
mysql: [Warning] Using a password on the command line interface can be insecure.
Welcome to the MySQL monitor. Commands end with ; or \g.
Your MySQL connection id is 2
Server version: 8.0.19 MySQL Community Server - GPL

Copyright (c) 2000, 2019, Oracle and/or its affiliates. All rights reserved.

Oracle is a registered trademark of Oracle Corporation and/or its
affiliates. Other names may be trademarks of their respective
owners.

Type 'help;' or '\h' for help. Type '\c' to clear the current input statement.

mysql>
```

- 否，则需执行 SQL 将用户名使用的身份认证插件改为 `mysql_native_password`。

```
ALTER USER '用户名'@'%' IDENTIFIED WITH 'mysql_native_password' BY '密码';
FLUSH PRIVILEGES;
```


连接池设置

使用连接池时，需要设置连接探活机制（如 jdbc 连接池和 Druid 连接池设置 `testOnBorrow=true`，HikariCP 连接池设置 `connectionTestQuery="SELECT 1"`），确保部分连接超时断开时不会被继续使用。

```
<bean id="hikariConfig" class="com.zaxxer.hikari.HikariConfig">
  <property name="poolName" value="springHikariCP" />
  <property name="connectionTestQuery" value="SELECT 1" />
  <property name="dataSourceClassName" value="com.mysql.jdbc.jdbc2.optional.MysqlDataSource" />
  <property name="dataSourceProperties">
    <props>
      <prop key="url">${jdbc.url}</prop>
      <prop key="user">${jdbc.username}</prop>
      <prop key="password">${jdbc.password}</prop>
    </props>
  </property>
</bean>

<bean id="dataSource" class="com.zaxxer.hikari.HikariDataSource" destroy-method="close">
  <constructor-arg ref="hikariConfig" />
</bean>
```

读请求路由到主实例的场景

1. 如果查询语句被放在事务中，事务请求都会路由到主实例，若在查询语句前设置 `set autocommit=0` 也会被当做事务处理路由到主实例。
2. 如果无只读实例或所有只读节点均异常、只读节点权重为 0 时，则查询会路由到主实例。对于成功开启读写分离功能的实例，您可以设置其主实例和只读实例的权重。具体操作请参见 [设置延时阈值和路由模式](#)。
3. 如果执行了 Multi-Statements（如 `“insert ***;select ***”`），当前连接的后续请求会全部路由到主节点，需断开当前连接并重新连接才能恢复读写分离。
4. 带锁的读操作（如 `SELECT for UPDATE`）会被路由到主节点。
5. 当使用 `/*FORCE_MASTER*/` 这个 Hint 语句时，会被路由到主实例。


5.13.5 开通读写分离

读写分离是指通过一个读写分离的连接地址实现读写请求的自动转发。通过 RDS 的读写分离连接地址，写请求自动访问主实例，应用直连即可实现自动读写分离。本文将介绍如何开通读写分离功能。

约束限制

- RDS for MySQL 实例至少带有一个只读实例。

开启 Proxy

- 步骤 1 登录管理控制台。
- 步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。
- 步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。
- 步骤 4 在实例列表中，单击目标实例的名称，进入实例的“基本信息”页面。
- 步骤 5 在左侧导航栏中，单击“数据库代理”。

您还可以在实例的“基本信息”页面，单击“连接信息”模块“读写分离地址”后的“申请”，跳转到“数据库代理”页面。

步骤 6 在“数据库代理”页面单击“创建数据库代理”。

步骤 7 在“开启数据库代理服务”页面，填写如下信息后，单击“下一步”。

表 5-19 基本信息

参数	描述
代理名称	实例名称长度最小为 4 字符，最大为 64 个字符，如果名称包含中文，则不超过 64 字节（注意：一个中文字符占用 3 个字节），必须以字母或中文开头，区分大小写，可以包含字母、数字、中划线、下划线或中文，不能包含其他特殊字符。
读写属性	<ul style="list-style-type: none"> 读写：读写分离。 只读：不连接主实例，无法接收写请求。
路由模式	<ul style="list-style-type: none"> 权重负载：开启读写分离功能后，用户自行设置主备实例和只读实例的权重。 负载均衡：支持基于负载的自动调度策略，读请求将在多个只读节点中按照活跃连接数自动调度，来保证多个只读节点间的负载均衡。 <p>开启数据库代理后，可以修改路由模式，具体操作请参见设置延时阈值和路由模式。</p>
主库接受读	仅“负载均衡”模式需设置。 <ul style="list-style-type: none"> 选择“是”，读请求可以发送到主节点和只读节点，这在一定程度上，会增加主节点的负载，请您根据业务需求配置该开关。 选择“否”，读请求仅发送到只读节点，来降低主节点的负载，确保主节点稳定。
性能规格	选择代理实例的规格。创建后可以变更规格，具体请参见 变更数据库代理的规格 。 如需查看性能指标，请参见 表 5-23 。
代理节点数量	支持 2~8 个节点。创建后可以修改，具体请参见 调整代理节点数量 。 建议您根据需要连接的只读实例个数设置代理节点数，1 个只读实例配 1 个代理节点。
权重设置	仅“权重负载”模式需设置。选择需要分配权重的主实例和只读实例。 读权重分配： <ul style="list-style-type: none"> 读权重越高，处理的读请求越多，假设已选 2 个实例，权重分别设置为 100, 200，则当前 proxy 全部读请求自动按照 1:2 的比例发往已选实例（未选择的实例权重会设置为 0），主实例只处理写请求。 一个只读实例可以关联多个代理，建议您根据当前主实例下只读

参数	描述
	实例的已有代理权重和流量拓扑设置当前代理的权重，尽量避免一个只读实例承载过多读请求。 <ul style="list-style-type: none"> 对于成功开启读写分离功能的实例，您可以设置其主实例和只读实例的权重。具体操作请参见设置延时阈值和路由模式。
负载均衡实例选择	仅“负载均衡”模式需设置。选择需要参与负载均衡的只读实例。选择负载均衡时，数据库代理会按照后端数据库节点的活跃连接数情况，来进行读请求的转发，将读请求转发到活跃连接数少的数据库节点上。 对于成功开启读写分离功能的实例，您可以设置负载均衡实例。具体操作请参见 设置延时阈值和路由模式 。

步骤 8 确认数据库代理信息。

- 如果需要重新选择，单击“上一步”，修改基本信息。
- 信息确认无误，单击“提交”，下发创建数据库代理请求。

步骤 9 创建完成后，可以在“数据库代理”页面查看并管理代理服务信息。

在“基本信息”页面查看读写分离地址，通过读写分离地址连接数据库，可实现读写分离功能。

该读写分离地址与实例的内网 IP 地址处于同一 VPC 和子网，且与实例的内网 IP 地址并存，互不影响。

---结束

5.13.6 设置事务拆分

操作背景

默认情况下，云数据库 RDS for MySQL 数据库代理会将事务内的所有请求都发送到主实例以保障事务的正确性，但是某些框架会将所有请求封装到非自动提交的事务中（通过 `set autocommit=0`；关闭自动提交），导致主实例负载过大。

功能描述

数据库代理提供事务拆分的功能，能够将事务内写操作之前的读请求转发到只读实例，降低主实例负载。

事务拆分功能**默认关闭**，开启事务拆分后，在默认的 Read Committed 隔离级别下，当云数据库 RDS for MySQL 关闭事务自动提交后，仅会在发生写操作时才正式开启事务，正式开启事务前的读请求会通过负载均衡模块分流至只读实例。

注意事项


- 某些业务对全局一致性有要求，开启事务拆分后将不满足全局一致性，因此在开启事务拆分前请评估事务拆分功能是否适用于您的业务。
- 开启事务拆分时，需要将代理更新至最新版本，新版本优化了事务的处理逻辑。

设置事务拆分

📖 说明

开通或关闭事务拆分后仅对新连接生效。


步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。

步骤 4 在实例列表中，单击只读实例所在的主实例名称，进入主实例的“基本信息”页面。

步骤 5 在左侧导航栏中，单击“数据库代理”。

步骤 6 在“数据库代理”页面，单击“事务拆分”后的 。

步骤 7 在弹框中单击“确认”，开启事务拆分。

---结束

5.13.7 设置连接池

操作场景

会话级连接池适用于短连接场景。使用会话级连接池，可减少短连接业务频繁建立连接导致数据库负载高。

连接池默认为关闭状态，可选会话级连接池。

会话级连接池工作原理

在客户端断开连接时，RDS 会判断当前的连接是否为闲置连接。如果是闲置连接，该连接将会被放到连接池中并保留一小段时间。

在客户端重新发起连接时，如果连接池中有可用的连接，那么直接使用该可用连接，从而减少与数据库建立连接的开销。如果没有可用的连接，则需要重新与数据库建立一个新的连接。


使用限制

- 仅 RDS for MySQL 8.0 和 5.7 版本支持连接池功能。
- 不兼容 ALT 特性，开启 ALT 会导致连接池失效。
- 当执行以下行为时，会锁定连接，直至连接结束，即该连接不会再被放到连接池中供其他用户连接使用。

- 执行 **PREPARE** 语句
- 创建临时表
- 修改用户变量
- 大数据插入查询（例如 16 MB 以上）
- 使用 **lock table**
- 多语句（带分号的拼接 SQL，例如 **SELECT 1;SELECT 2**）
- 存储过程调用

操作步骤

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。

步骤 4 在实例列表中，单击只读实例所在的主实例名称，进入主实例的“基本信息”页面。

步骤 5 在左侧导航栏中，单击“数据库代理”。

步骤 6 在“数据库代理”页面，单击“连接池”后的“设置”。

步骤 7 在弹框中设置会话级连接池，单击“确定”。

---结束

5.13.8 设置 Multi-Statements 处理模式

使用场景

当通过数据库代理执行 **Multi-Statements** 时，可以根据业务场景选择不同的处理模式。

模式描述

- **Strict 模式（默认）**：该模式下，**Multi-Statements** 会发往主节点，当前连接的后续请求读写分离失效，会全部路由到主节点，需断开当前连接并重新连接才能恢复读写分离。该模式不会解析 **Multi-Statements**，性能好，适合短连接、无连接复用场景。
- **Loose 模式**：该模式下，**Multi-Statements** 会发往主节点，当前连接的后续请求依旧可以读写分离。该模式不会解析 **Multi-Statements**，性能好，适合 **Multi-Statements** 内仅含 DML SQL，不含设置 session 变量、创建临时表、创建存储过程、执行未提交事务等操作的场景。
- **Parse 模式**：该模式下，只读 **Multi-Statements** 会根据权重路由，读写混合 **Multi-Statements** 会发往主节点，同时数据库代理会解析 **Multi-Statements**，根据 **Multi-Statements** 内包含的 SQL 情况（具体见 **Parse 模式场景说明**），决定当前连接的后续请求是否恢复读写分离，由于该模式会解析 **Multi-Statements**，对代理性能有一定影响，影响程度与 **Multi-Statements** 的长度和复杂性相关，建议 **Multi-Statements** 小于 100MB，避免数据库代理解析 SQL 消耗过多的资源，引起性能明显下降。

Parse 模式场景说明

当 Multi-Statements 包含如下场景时，后续请求会全部路由到主节点，需断开当前连接并重新连接才能恢复读写分离。

- Multi-Statements 内创建临时表。
- Multi-Statements 内创建存储过程。
- Multi-Statements 内含未提交的事务（如执行了 **begin**，但未 **commit** 或 **rollback**）。
- Multi-Statements 过于复杂或含特殊语法等导致 Multi-Statements 解析失败。

更改 Multi-Statements 模式立即生效，无需重启数据库代理。但如果模式切换前存在因为执行了 Multi-Statements 导致读写分离失效的连接，不会因为切换模式而恢复读写分离，需要断开重连才能恢复。

5.13.9 按需代理转包周期

操作场景


包周期实例开启按需代理后，支持将按需代理转为包周期代理。需要长期使用资源的按需用户可以选择对按需资源进行转包周期，继续使用这些资源的同时，享受包周期的优惠资费。

约束限制

- 按需代理转包周期需要具有相应的操作权限，您可联系客服人员申请。
- HA 模式的按需代理不支持转包周期。

操作步骤

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。

步骤 4 在“实例管理”页面，选择指定的包周期实例，单击实例名称，进入实例基本信息页面。

步骤 5 在左侧导航栏，单击“数据库代理”。

步骤 6 在按需代理的“计费模式”处，单击“转包周期”。

步骤 7 跳转到转包周期页面，确认无误后，单击“提交订单”。

---结束



5.13.10 设置延时阈值和路由模式

开通数据库代理后，您可以根据需要设置读写分离的延时阈值和路由模式。

表 5-20 读写分离参数说明


参数	说明
延时阈值	<p>只读实例同步主实例数据时允许的最长延迟时间。为避免只读实例读取的数据长时间和主实例不一致，当一个只读实例的延迟时间超过设置的延迟阈值，则不论该只读实例的读权重是多少，读请求都不会转发至该只读实例。</p> <p>读写分离功能成功开启后，延时阈值默认为 30s，阈值默认范围为 0~7200s，建议该阈值不小于 30s，超出阈值的只读实例不分配流量。</p>
读权重分配	<p>读写分离功能成功开启后，主实例的读权重默认为 0，可以修改；只读实例可以设置读权重。</p> <p>实例的读权重越高，处理的读请求越多。例如，假设主实例有 4 个只读实例，实例的读权重分别为 0、100、200、500、300，则表示主实例不处理读请求（写请求仍然自动发往主实例），四个只读实例按照 1: 2: 5: 3 的比例处理读请求。</p> <p>开通读写分离功能后，系统将根据只读实例的规格默认分配权重，后续新增只读实例也将按照默认规则分配权重。具体分配规则请参见系统权重分配规则。</p>

设置延迟阈值

- 步骤 1 登录管理控制台。
- 步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。
- 步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。
- 步骤 4 在实例列表中，单击只读实例所在的主实例名称，进入主实例的“基本信息”页面。
- 步骤 5 在左侧导航栏中，单击“数据库代理”，进入“数据库代理”页面。
- 步骤 6 在代理服务信息模块“延时阈值”处单击 ，设置延迟阈值。

---结束

单 Proxy 设置路由模式

- 步骤 1 登录管理控制台。
- 步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。
- 步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。
- 步骤 4 在实例列表中，单击只读实例所在的主实例名称，进入主实例的“基本信息”页面。
- 步骤 5 在左侧导航栏中，单击“数据库代理”，进入“数据库代理”页面。

步骤 6 如果未开通负载均衡，在代理服务信息模块，在“路由模式”处单击“设置”，在弹框中，设置主备实例和只读实例的权重。

说明

- 系统默认分配权重，后续新增只读实例也将按照系统默认规则分配权重值。实例宕机时将自动移除权重，实例恢复后权重也将自动恢复。实例释放后将自动移除权重。
- 某一实例的权重设置为 0，表示不会路由到该节点，但如果权重全部设置为 0，将会随机路由到各节点。

步骤 7 单击“确定”，在数据库代理页面查看权重分配结果。

步骤 8 如果已开通负载均衡，在代理服务信息模块，单击“路由模式”后的“设置”，在弹框中，设置主备实例和只读实例的路由模式。

负载均衡：支持基于负载的自动调度策略，读请求将在多个只读节点中按照活跃连接数自动调度，来保证多个只读节点间的负载均衡。

主库接受读

- 选择“是”，读请求可以发送到主节点和只读节点，这在一定程度上，会增加主节点的负载，请您根据业务需求配置该开关。
- 选择“否”，读请求仅发送到只读节点，来降低主节点的负载，确保主节点稳定。

步骤 9 单击“确定”，在数据库代理页面查看设置结果，可根据需要选择加入负载均衡的实例。

---结束

多 Proxy 设置路由模式

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。

步骤 4 在实例列表中，单击只读实例所在的主实例名称，进入主实例的“基本信息”页面。

步骤 5 在左侧导航栏中，单击“数据库代理”，进入“数据库代理”页面。

步骤 6 在代理服务信息模块，单击“路由模式”后的“设置”，在弹框中，设置实例的路由模式。

- 权重负载：用户自行设置主备实例和只读实例的权重。关于读权重分配的说明，请参见表 5-20。

说明

系统默认分配权重，后续新增只读实例也将按照系统默认规则分配权重值。实例宕机时将自动移除权重，实例恢复后权重也将自动恢复。实例释放后将自动移除权重。

单击“确定”，在代理服务信息模块可查看权重分配结果。

- 负载均衡：支持基于负载的自动调度策略，读请求将在多个只读节点中按照活跃连接数自动调度，来保证多个只读节点间的负载均衡。

在“选择实例”下拉框勾选需要加入负载均衡的实例。

说明

对于新创建的只读实例，如需加入负载均衡，需要在“选择实例”下拉框中勾选该实例，然后单击“确定”。

单击“确定”，在代理服务信息模块可查看负载均衡设置。

---结束

5.13.11 修改读写分离地址

操作场景

用户开启读写分离后，支持修改读写分离地址。

注意事项

修改读写分离地址，数据库连接会中断，导致业务中断，请在业务低峰期或者在业务停止期间进行。

约束限制

修改的 IP 地址也需要在 RDS for MySQL 实例所在的子网内，并且未使用。

操作步骤

对于开启读写分离的关系型数据库实例，支持更改读写分离地址。

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。

步骤 4 在“实例管理”页面，选择指定的实例，单击实例名称，进入实例基本信息页面。

步骤 5 在左侧导航栏，单击“数据库代理”，在“读写分离”页面中，在“读写分离地址”处，单击“修改”。

步骤 6 在“修改读写分离地址”弹出框中进行修改。单击“确定”，保存修改内容。

已使用 IP 地址，不能再作为实例的新读写分离地址。

---结束

5.13.12 变更数据库代理的规格

操作场景

CPU/内存规格可根据业务需要进行变更，当实例的状态由“代理实例规格变更中”变为“正常”，则说明变更成功。


目前仅支持按需计费的数据库代理进行规格变更。

约束限制

- 主实例、只读实例和数据库代理的实例状态正常时才可进行规格变更。
- 当实例进行 CPU/内存规格变更时，该实例不可被删除。
- 规格变更会重启数据库代理实例，请在业务低峰期进行规格变更。

操作步骤

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。

步骤 4 在“实例管理”页面，选择指定的实例，单击实例名称。

步骤 5 在“数据库代理”页面，“代理实例信息”模块的“代理实例规格”处，单击“规格变更”。

- 您可以根据自己的需求缩小或扩大规格。
- 规格变更时会提示“修改 CPU/内存后，将会重启数据库代理实例。请选择业务低峰期，避免业务异常中断。”
- 如果切换时间选择“可维护时间段”，任务在变更期间会导致数据库代理实例重启，业务暂时中断。建议将变更时间段设置在业务低峰期，具体设置请参考[设置可维护时间段](#)。

步骤 6 进行规格确认。

- 如需重新选择，单击“上一步”，回到上个页面，修改规格。
- 按需计费模式的实例，单击“提交”，提交变更。

步骤 7 查看变更结果。

任务提交成功后，单击“返回云数据库 RDS 列表”，在实例管理页面，可以看到实例状态为“代理实例规格变更中”。稍后在对应的“数据库代理”页面，查看实例规格，检查修改是否成功。此过程需要 13~15 分钟。

---结束

5.13.13 调整代理节点数量

操作场景

用户开通读写分离后，可以根据需要方便快捷地调整代理数量。

前提条件


- 已开通读写分离。
- 主实例、只读实例和代理实例的状态必须均为“正常”。

约束限制

代理节点数量最小支持 2 个节点，最大支持 8 个节点。

操作步骤

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。

步骤 4 在“实例管理”页面，选择指定的实例，单击实例名称。

步骤 5 在“数据库代理”页面，“代理实例信息”模块的“代理节点数量”处，单击“调整数量”。

步骤 6 选择需要调整的代理节点数量，单击“下一步”。

步骤 7 确认无误后，单击“提交”，完成修改。

---结束

5.13.14 升级数据库代理（Proxy）内核版本

操作场景

云数据库 RDS for MySQL 数据库代理服务支持手动升级至最新内核版本，内核版本的升级涉及性能提升、新功能或问题修复等。

注意事项


- 升级过程中会出现闪断的情况，升级时间与数据库代理的节点数有关，请选择在业务低峰期进行升级。
- 升级过程中短连接业务不受影响，长连接业务若超过 24 小时，会有闪断。

约束条件

- 仅支持通过控制台手动升级数据库代理内核版本不低于 2.3.0.1 版本的实例。
- 升级数据库代理内核版本后，数据库代理将升级到最新版本，无法降级。

操作步骤

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。

步骤 4 在“实例管理”页面，选择指定的实例，单击实例名称。

步骤 5 在“数据库代理”页面，“代理实例信息”模块的“当前版本”处，单击“升级”。

步骤 6 在弹出框中，选择升级方式，单击“确定”。


---结束

5.13.15 开启或关闭访问控制

数据库代理实例开启了负载均衡，数据库代理实例的安全组不生效，默认不限制连接数据库代理的源 IP 地址，需通过访问控制功能限制源 IP 地址。


开启访问控制

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。

步骤 4 在“实例管理”页面，选择指定的实例，单击实例名称。

步骤 5 在“数据库代理”页面，代理实例信息模块的“访问控制”处，单击 。


步骤 6 单击“设置”，弹框中设置访问控制方式和 IP 地址。

- 访问控制方式：仅支持设置黑名单或白名单的其中一种，切换后原设置失效，黑名单内的地址禁止访问，请谨慎操作。
- IP 地址或网段：输入符合规范的 IP 地址或网段，具体要求如下：
 - 每行一个 IP 地址或网段，以回车结束。
 - 每个 IP 地址或网段都可以用“|”分隔添加备注，如“192.168.10.10 | RDS01”，备注长度范围是 0 到 50 字符，不能包含<>。
 - 最多可添加 300 个 IP 地址或网段。

---结束


关闭访问控制

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。

步骤 4 在“实例管理”页面，选择指定的实例，单击实例名称。

步骤 5 在“数据库代理”页面，“代理实例信息”模块的“访问控制”处，单击 ，关闭访问控制功能。


---结束

5.13.16 关闭读写分离

开通读写分离功能后，若您不需要读写分离功能，可以将其关闭。

操作步骤

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。

步骤 4 在实例列表中，单击只读实例所在的主实例名称，进入主实例的“基本信息”页面。

步骤 5 在左侧导航栏中，单击“数据库代理”，选择“数据库代理”页面。

步骤 6 在代理实例模块上，单击“删除代理服务”，在弹框中单击“确定”，删除该代理服务。

说明

- 关闭数据库代理服务将同时关闭读写分离。关闭后，使用读写分离地址连接的业务将中断，请将应用连接切换到实例的地址。
- 关闭读写分离功能后，只读实例还会继续收费。如果您确保业务侧没有配置并使用到只读实例，则可以选择将其释放。

---结束

5.13.17 系统权重分配规则

开通读写分离功能后，本文介绍各种规格的实例默认的阅读权重分配规则。

系统权重分配规则

系统自动设置实例的阅读权重时，权重值是固定的，如下表所示：

说明

默认权重值=CPU 个数*50。权重值范围为 100~1000。

表 5-21 RDS for MySQL 只读实例权重值列表

vCPU(个)	内存(GB)	权重
4	8	200

通过 Hint 指定 SQL 发往主实例或只读实例

在 SQL 开头添加 hint 注释进行强制路由：

`/*FORCE_MASTER*/`强制路由到主节点；

/*FORCE_SLAVE*/强制路由到只读节点;

说明

- 在读写分离权重分配体系之外，Hint 可作为另外一种 SQL 补充语法来指定相关 SQL 到主实例或只读实例执行。
- Hint 注释仅作为路由建议，非只读 SQL、事务中的场景不能强制路由到只读节点。

5.13.18 测试读写分离效果

通过读写分离地址连接数据库，可实现读写分离功能。您可以使用内部 SQL 命令对读写分离效果进行验证。

操作步骤

步骤 1 通过读写分离地址连接数据库，具体请参考[开通读写分离](#)。

步骤 2 执行命令查看执行 SQL 命令的实例。

可以通过执行 **show last route** 查询上一条语句的路由结果，如下图所示。

图 5-12 结果查询

```
Copyright (c) 2000, 2019, Oracle and/or its affiliates. All rights reserved.

Oracle is a registered trademark of Oracle Corporation and/or its
affiliates. Other names may be trademarks of their respective
owners.

Type 'help;' or '\h' for help. Type '\c' to clear the current input statement.

mysql> select 1;
+----+
| 1 |
+----+
| 1 |
+----+
1 row in set (0.08 sec)

mysql> show last route;
+-----+
| LAST ROUTE |
+-----+
| 192.168.128.52 |
+-----+
1 row in set (0.05 sec)

mysql>
```

实例内网地址

请勿将 **show last route** 用于业务代码或包在 Multi-Statements 中执行。

---结束

5.14 应用无损透明（ALT）

5.14.1 技术架构

功能背景

主备模式的数据库系统在进行主备倒换、小版本升级和规格变更时，可能会中断用户会话，用户的应用程序需要感知会话变化并提供复杂的应对措施。

- 判断数据库连接是否中断。
- 判断事务是否中断。
- 如何进行事务补偿。
- 如何重建数据库会话上下文。

应用无损透明（ALT），在数据库系统切换与故障转移时，可以提供无损的应用连续性。

- 避免连接和事务中断。
- 无需用户对事务进行补偿。
- 无需恢复和重建会话上下文。

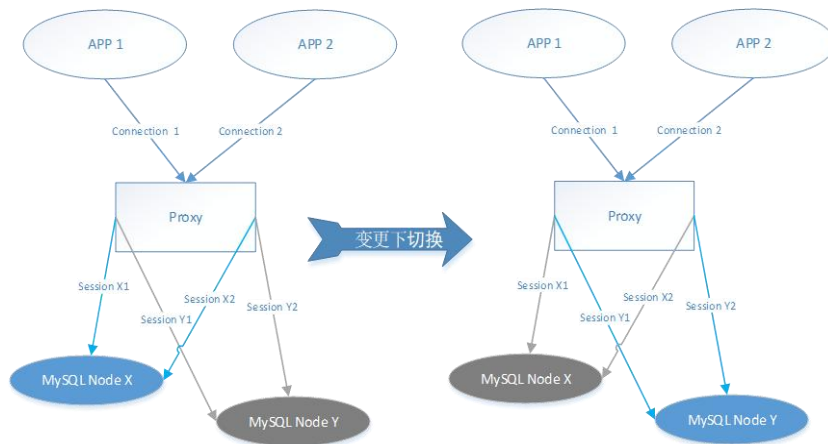
注意事项

- 开启或关闭 ALT 服务会重启 RDS 实例和代理实例。
- 多数据库代理模式下不支持应用无损透明（ALT）功能。
- 应用无损透明（ALT）功能事务排干机制超时时间，通过参数“`rds_tac_drain_timeout`”控制，默认为 5s，取值范围为 1-60s。
 - 业务压力较大或者事务执行时间较长时，建议增加超时时间。
 - 不建议调小超时时间，如果在该时间内有连接没有排干事务，则这些连接不具有 ALT 的能力。

架构图

应用无损透明（ALT）以用户连接为粒度，整个架构如[图 5-12](#)所示。

图 5-13 架构图



1. 用户应用连接到数据库代理（Proxy）。
2. 进行主备切换、规格变更或者小版本升级时，系统会复制用户的后台会话。
3. 通过事务排干机制以达到安全的事务边界。

说明

安全的事务边界是指当前会话上的事务提交完成，开启下一个事务之前的状态，例如：

- 开启 autocommit 的事务块每个语句执行完成时，可以达到事务边界。

```
start transaction;
DML;
commit;
```

- 关闭 autocommit 时，当 commit 执行完成，达到事务边界。
- 单独 DML、DDL 语句，执行完成，可以达到事务边界。
- 使用表锁、备份锁、用户自定义锁时，需要释放锁以后，达到事务边界。
- XA 事务需要进行提交或者回滚操作，达到事务边界。

4. 转移会话上下文，切换用户后台会话。

其中会话克隆能够拷贝和转移会话状态，包括会话系统变量、用户自定义变量和其他上下文，例如`db_name`。

5.14.2 约束条件

使用限制

- 实例为主备模式，切换策略为“可靠性优先”，已开启 Proxy 读写分离且必须通过读写分离地址连接实例。
- 仅支持 RDS for MySQL 5.7 版本。
- 支持的 RDS for MySQL 内核版本和 Proxy 内核版本限制如下：
 - RDS for MySQL 内核版本大于等于 5.7.37.1，如果小于 5.7.37.1，可参考[升级内核小版本](#)手动升级至最新的 RDS for MySQL 内核版本。


- Proxy 内核版本大于等于 2.7.5.0，如果小于 2.7.5.0，可参考[升级数据库代理 \(Proxy\) 内核版本](#)手动升级至最新的 Proxy 内核版本。

场景限制

- 数据库代理的语法限制和功能限制请参考[数据库代理使用规范建议](#)。
- 应用无损透明 (ALT) 功能不支持 Prepare 协议。
- 应用无损透明 (ALT) 功能不支持一些用户设置的系统变量：
 - `innodb_ft_user_stopword_table`: 只支持值为 NULL。
 - `transaction_write_set_extraction`: 只支持值为 OFF。
 - `profiling`: 不支持设置为 1 或者 ON。
- 应用无损透明 (ALT) 功能不支持开启透明数据加密 (TDE)。
- 应用无损透明 (ALT) 功能暂不兼容以下数据库代理能力：
 - 暂不兼容会话级连接池。
 - 暂不兼容单列插入 16MB 以上的数据。
 - 暂不兼容 prepare Cache。
- 应用无损透明 (ALT) 功能不支持用户临时表。
- 应用无损透明 (ALT) 功能不支持部分无法达到安全事务边界的情况：
 - 不支持长时间不提交的 InnoDB 事务块。
 - 不支持有未释放的表锁、用户锁，备份锁和 binlog 锁 (Lock for backup/binlog)。
 - 不支持 XA 事务。
- 应用无损透明 (ALT) 功能不支持复制延迟较大的场景：
变更过程中如果出现主备实例由于复制延迟的原因，短时间数据无法达到一致的情况，用户连接可能会遇到 MySQL 只读错误，或者连接中断。
- 应用无损透明 (ALT) 功能短时间内连续变更的场景，可能出现失败率高的情况。
- 应用无损透明 (ALT) 不支持多 Proxy。


5.14.3 开启应用无损透明 (ALT)

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。

步骤 4 在“实例管理”页面，选择指定的实例，单击实例名称。

步骤 5 在“数据库代理”页面，“代理实例信息”模块的“ALT 开关”处，单击 。

---结束

5.14.4 应用无损透明（ALT）最佳实践

前提条件


1. 使用读写分离地址连接数据库。
2. ALT 开关已经开启，开启方式见[开启应用无损透明（ALT）](#)。

注意事项

1. 本节仅以主备切换为例，变更实例的 CPU 和内存规格详情见 [8.7.7 变更实例的 CPU 和内存规格](#)，内核小版本升级详情见 [8.7.1 升级内核小版本](#)。
2. 如果出现业务中断，请参考前文中的[注意事项](#)和[约束条件](#)。

使用 ALT 进行手动主备切换

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。

步骤 4 在“实例管理”页面，选择指定的主备实例，单击实例名称，进入实例的“基本信息”页面。

步骤 5 在“基本信息”页面中“数据库信息”模块的“实例类型”处，单击“主备切换”。您也可以直接在“基本信息”页面，单击“实例拓扑图”上的“主备切换”。

步骤 6 在“主备切换”弹框，单击“确定”进行主备实例的切换。

在“复制状态”为“正常”的情况下，如果复制时延过大，主备切换任务可能无法下发，请等待业务压力较低时，再次触发。


步骤 7 主备切换成功后，用户可以在“实例管理”页面对其进行查看和管理。

- 切换过程中，状态显示为“主备切换中”。
- 在实例列表的右上角，单击刷新列表，可查看到主备切换完成后，实例状态显示为“正常”。

---结束


5.14.5 关闭应用无损透明（ALT）

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。

步骤 4 在“实例管理”页面，选择指定的实例，单击实例名称。

步骤 5 在“数据库代理”页面，“代理实例信息”模块的“ALT 开关”处，单击 。

---结束

5.14.6 应用无损透明（ALT）体验

当 ALT 功能开启，用户使用 Sysbench, Tpc-c-MySQL 或 MySQL 客户端等工具连接到读写分离地址时，进行主备切换，用户的连接不会中断，只会出现短时间的卡顿后很快恢复。

以下分别是使用 Sysbench, Tpc-c-MySQL 和 MySQL 客户端工具进行主备切换的效果示意。

- 使用 Sysbench 的进行主备切换的示例

```

.....sysbench.....mysql host.....mysql port.....
sysbench 1.0.17 (using bundled LuaJIT 2.1.0-beta2)

Running the test with following options:
Number of threads: 256
Report intermediate results every 1 second(s)
Initializing random number generator from current time

Initializing worker threads...

Threads started:
[ 1] tshd: 256 tps: 209.35 qps: 8196.30 (r/w/s: 6188.10/1177.50/800.00) lat (ms,95%): 893.56 errors: 0.00 reconns/s: 0.00
[ 2] tshd: 256 tps: 569.37 qps: 13102.20 (r/w/s: 9526.02/2702.05/1180.14) lat (ms,95%): 530.08 errors: 0.00 reconns/s: 0.00
[ 3] tshd: 256 tps: 768.93 qps: 14606.98 (r/w/s: 10425.90/2791.70/1243.80) lat (ms,95%): 467.38 errors: 0.00 reconns/s: 0.00
[ 4] tshd: 256 tps: 893.07 qps: 13772.43 (r/w/s: 9283.01/2814.30/1175.12) lat (ms,95%): 484.44 errors: 0.00 reconns/s: 0.00
[ 5] tshd: 256 tps: 325.00 qps: 3202.96 (r/w/s: 2327.90/200.00/1045.00) lat (ms,95%): 812.21 errors: 0.00 reconns/s: 0.00
[ 6] tshd: 256 tps: 735.00 qps: 14270.01 (r/w/s: 9581.01/2968.00/1421.00) lat (ms,95%): 530.52 errors: 0.00 reconns/s: 0.00
[ 7] tshd: 256 tps: 735.00 qps: 14270.01 (r/w/s: 9581.01/2968.00/1421.00) lat (ms,95%): 530.52 errors: 0.00 reconns/s: 0.00
[ 8] tshd: 256 tps: 578.98 qps: 11580.55 (r/w/s: 7974.00/2507.00/1182.00) lat (ms,95%): 590.56 errors: 0.00 reconns/s: 0.00
[ 9] tshd: 256 tps: 578.98 qps: 11580.55 (r/w/s: 7974.00/2507.00/1182.00) lat (ms,95%): 590.56 errors: 0.00 reconns/s: 0.00
[10] tshd: 256 tps: 578.98 qps: 11580.55 (r/w/s: 7974.00/2507.00/1182.00) lat (ms,95%): 590.56 errors: 0.00 reconns/s: 0.00
[11] tshd: 256 tps: 637.96 qps: 12060.48 (r/w/s: 8386.02/2509.23/1219.21) lat (ms,95%): 511.33 errors: 0.00 reconns/s: 0.00
[12] tshd: 256 tps: 504.98 qps: 10097.51 (r/w/s: 7113.66/2176.90/1015.95) lat (ms,95%): 707.60 errors: 0.00 reconns/s: 0.00
[13] tshd: 256 tps: 486.99 qps: 9479.89 (r/w/s: 6060.01/1000.00/1000.00) lat (ms,95%): 660.89 errors: 0.00 reconns/s: 0.00
[14] tshd: 256 tps: 0.00 qps: 0.00 (r/w/s: 0.00/0.00/0.00) lat (ms,95%): 0.00 errors: 0.00 reconns/s: 0.00
[15] tshd: 256 tps: 0.00 qps: 0.00 (r/w/s: 0.00/0.00/0.00) lat (ms,95%): 0.00 errors: 0.00 reconns/s: 0.00
[16] tshd: 256 tps: 0.00 qps: 0.00 (r/w/s: 0.00/0.00/0.00) lat (ms,95%): 0.00 errors: 0.00 reconns/s: 0.00
[17] tshd: 256 tps: 0.00 qps: 0.00 (r/w/s: 0.00/0.00/0.00) lat (ms,95%): 0.00 errors: 0.00 reconns/s: 0.00
[18] tshd: 256 tps: 0.00 qps: 0.00 (r/w/s: 0.00/0.00/0.00) lat (ms,95%): 0.00 errors: 0.00 reconns/s: 0.00
[19] tshd: 256 tps: 0.00 qps: 480.00 (r/w/s: 431.00/0.00/47.00) lat (ms,95%): 0.00 errors: 0.00 reconns/s: 0.00
[20] tshd: 256 tps: 271.00 qps: 8181.00 (r/w/s: 6372.00/1100.00/0.00) lat (ms,95%): 724.39 errors: 0.00 reconns/s: 0.00
[21] tshd: 256 tps: 600.98 qps: 11396.89 (r/w/s: 7648.79/2506.00/1180.07) lat (ms,95%): 549.52 errors: 0.00 reconns/s: 0.00
[22] tshd: 256 tps: 714.01 qps: 14128.00 (r/w/s: 9713.12/2728.00/1482.00) lat (ms,95%): 503.62 errors: 0.00 reconns/s: 0.00
[23] tshd: 256 tps: 725.00 qps: 14112.00 (r/w/s: 9696.90/2175.00/1411.00) lat (ms,95%): 483.24 errors: 0.00 reconns/s: 0.00
[24] tshd: 256 tps: 563.01 qps: 11296.17 (r/w/s: 7889.12/2283.04/1124.00) lat (ms,95%): 623.33 errors: 0.00 reconns/s: 0.00

```

- 使用 tpc-c-mysql 的进行主备切换的示例

```

./tpcc_start -h .....-P .....-u .....-p .....-w 3 -c 128 -r 10 -l 120 -i 1
*****###easy### TPC-C Load Generator ###*****
option h with value .....
option P with value .....
option d with value .....
option u with value .....
option p with value .....
option w with value '3'
option c with value '128'
option r with value '10'
option l with value '120'
option i with value '1'
<Parameters>
[server]: .....
[port]: 3306
[dbname]: .....
[user]: .....
[pass]: .....
[warehouse]: 3
[connection]: 128
[rampup]: 10 (sec.)
[measure]: 120 (sec.)

RAMP-UP TIME (10 sec.)
MEASURING START.
1, 70(0):2.277|2.461, 78(0):0.496|0.621, 7(0):0.236|0.286, 6(0):2.489|2.795, 8(0):6.840|7.095
2, 67(0):1.918|2.251, 67(0):0.433|0.437, 5(0):0.136|0.170, 9(0):2.146|2.670, 9(0):5.073|5.227
3, 69(0):1.919|1.954, 64(0):0.402|0.495, 8(0):0.160|0.167, 9(0):2.087|2.321, 6(0):5.770|5.942
4, 65(0):2.189|2.348, 68(0):0.487|0.508, 7(0):0.189|0.178, 5(0):1.840|2.022, 7(0):3.700|4.803
5, 95(0):1.991|2.203, 92(0):0.458|0.465, 9(0):0.140|0.159, 6(0):1.972|2.469, 8(0):4.388|5.568
6, 83(0):2.097|2.259, 79(0):0.504|0.525, 7(0):0.155|0.182, 11(0):1.939|2.015, 10(0):5.090|5.318
7, 76(0):2.161|2.654, 81(0):0.471|0.525, 9(0):0.173|0.178, 13(0):2.359|2.607, 8(0):5.012|6.617
8, 46(0):2.202|2.423, 43(0):0.533|0.561, 5(0):0.144|0.153, 2(0):2.021|2.593, 3(0):3.930|6.141
9, 95(0):1.998|2.014, 96(0):0.490|0.532, 9(0):0.159|0.204, 9(0):1.738|2.124, 8(0):4.695|5.619
10, 72(0):2.157|2.202, 72(0):0.437|0.457, 6(0):0.174|0.175, 3(0):1.868|2.507, 10(0):5.430|5.884
11, 85(0):2.231|2.602, 81(0):0.548|0.568, 12(0):0.183|0.196, 11(0):2.748|2.925, 8(0):5.434|6.264
12, 78(0):2.031|2.273, 88(0):0.486|0.497, 5(0):0.159|0.206, 9(0):2.271|2.322, 7(0):4.288|4.756
13, 33(0):1.888|1.958, 26(0):0.433|0.545, 3(0):0.151|0.211, 0(0):0.000|0.000, 5(0):4.706|5.801
14, 82(0):1.998|2.087, 82(0):0.456|0.474, 11(0):0.170|0.182, 9(0):2.383|2.694, 6(0):4.213|4.638
15, 35(0):2.188|3.184, 92(0):0.428|0.488, 2(0):0.069|0.132, 5(0):2.355|2.520, 6(0):5.063|5.397
16, 0(0):0.000|0.000, 3(0):0.294|0.380, 0(0):0.000|0.000, 0(0):0.000|0.000, 0(0):0.000|0.000, 0(0):0.000|0.000
17, 0(0):0.000|0.000, 0(0):0.000|0.000, 0(0):0.000|0.000, 0(0):0.000|0.000, 0(0):0.000|0.000, 0(0):0.000|0.000
18, 0(0):0.000|0.000, 0(0):0.000|0.000, 0(0):0.000|0.000, 0(0):0.000|0.000, 0(0):0.000|0.000, 0(0):0.000|0.000
19, 0(0):0.000|0.000, 0(0):0.000|0.000, 0(0):0.000|0.000, 0(0):0.000|0.000, 0(0):0.000|0.000, 0(0):0.000|0.000
20, 0(0):0.000|0.000, 0(0):0.000|0.000, 0(0):0.000|0.000, 0(0):0.000|0.000, 0(0):0.000|0.000, 0(0):0.000|0.000
21, 0(0):0.000|0.000, 0(0):0.000|0.000, 0(0):0.000|0.000, 0(0):0.000|0.000, 0(0):0.000|0.000, 0(0):0.000|0.000
22, 0(0):0.000|0.000, 0(0):0.000|0.000, 0(0):0.000|0.000, 0(0):0.000|0.000, 0(0):0.000|0.000, 0(0):0.000|0.000
23, 54(0):1.851|2.082, 10(0):0.396|0.426, 7(0):0.163|0.209, 3(0):1.932|2.121, 5(0):4.962|5.426
24, 56(0):2.074|2.770, 45(0):0.383|0.524, 3(0):0.112|0.147, 8(0):1.702|2.566, 4(0):3.610|4.604
25, 64(0):1.962|1.996, 67(0):0.498|0.507, 8(0):0.162|0.182, 5(0):2.184|2.262, 6(0):5.914|5.921
26, 60(0):2.215|2.676, 50(0):0.517|0.613, 3(0):0.145|0.228, 5(0):2.149|2.227, 6(0):4.969|5.414
27, 45(0):1.520|1.965, 49(0):0.456|0.463, 6(0):0.110|0.169, 5(0):2.146|2.617, 5(0):4.962|5.556
28, 66(0):2.156|2.293, 62(0):0.546|0.580, 6(0):0.148|0.206, 4(0):2.159|2.762, 6(0):4.673|5.446
29, 88(0):2.399|2.347, 91(0):0.492|0.625, 9(0):0.135|0.175, 11(0):2.411|2.998, 7(0):4.676|4.490

```

- 使用 MySQL 命令行工具主备切换的示例

如下图所示，用户自定义变量、会话变量、数据库在主备切换前后保持一致。

```
mysql -h... -P... -u... -p...
Warning: Using a password on the command line interface can be insecure.
Welcome to the MySQL monitor.  Commands end with ; or \g.
Your MySQL connection id is 52439
Server version: 5.7.33-3-log MySQL Community Server - (GPL)

Copyright (c) 2000, 2018, Oracle and/or its affiliates. All rights reserved.

Oracle is a registered trademark of Oracle Corporation and/or its
affiliates. Other names may be trademarks of their respective
owners.

Type 'help;' or '\h' for help. Type '\c' to clear the current input statement.

mysql> set @var1 = 'test_user_var';
Query OK, 0 rows affected (0.00 sec)

mysql> set character_set_connection=utf8mb4;
Query OK, 0 rows affected (0.00 sec)

mysql> use test;
Reading table information for completion of table and column names
You can turn off this feature to get a quicker startup with -A

Database changed
mysql> show tables;
+-----+
| Tables_in_test |
+-----+
| sbtest1        |
+-----+
1 row in set (0.00 sec)

mysql> select connection_id();
+-----+
| connection_id() |
+-----+
|          38359 |
+-----+
1 row in set (0.00 sec)

mysql> select @var1;
+-----+
| @var1          |
+-----+
| test_user_var |
+-----+
1 row in set (0.00 sec)

mysql> show session variables like 'character_set_connection';
+-----+
| Variable_name | Value |
+-----+
| character_set_connection | utf8mb4 |
+-----+
1 row in set (0.01 sec)

mysql> show tables;
+-----+
| Tables_in_test |
+-----+
| sbtest1        |
+-----+
1 row in set (0.00 sec)
```

触发主备切换，等待切换完成

如下图所示，不同的事务排干超时时间，可能会影响到当前会话的 ALT 能力：

```
mysql -h... -P... -u... -p...
Warning: Using a password on the command line interface can be insecure.
Welcome to the MySQL monitor.  Commands end with ; or \g.
Your MySQL connection id is 193262
Server version: 5.7.33-3-log MySQL Community Server - (GPL)

Copyright (c) 2000, 2018, Oracle and/or its affiliates. All rights reserved.

Oracle is a registered trademark of Oracle Corporation and/or its
affiliates. Other names may be trademarks of their respective
owners.

Type 'help;' or '\h' for help. Type '\c' to clear the current input statement.

mysql> select sleep(20);
+-----+
| sleep(20) |
+-----+
|          0 |
+-----+
1 row in set (20.00 sec)

mysql> select connection_id();
+-----+
| connection_id() |
+-----+
|          156983 |
+-----+
1 row in set (0.00 sec)

mysql> select sleep(20);
ERROR 2013 (HY000): Lost connection to MySQL server during query
mysql>
```

设置事务排干超时为30秒时，切换时连接具有ALT能力

设置事务排干超时为1秒时，切换时当前连接无法达到事务边界，不具有ALT能力

5.15 数据库管理

5.15.1 创建数据库

操作场景


关系型数据库实例创建成功后，您可根据业务需要，创建更多数据库。

约束限制

- 恢复中的实例，不可进行该操作。
- 只能在主库进行数据库管理，比如授权、创建账号等操作。
- 数据库管理功能目前仅支持 MySQL 引擎。

通过 RDS 创建数据库

步骤 1 登录管理控制台。



步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。

步骤 4 在“实例管理”页面，选择目标实例，单击实例名称，进入实例的“基本信息”页。

步骤 5 在左侧导航栏，单击“数据库管理”，单击“创建数据库”，在弹出框中输入数据库名称、备注、选择字符集并授权数据库账号，单击“确定”。

- 数据库名称长度可在 1~64 个字符之间，由字母、数字、中划线、下划线或 \$ 组成，中划线和 \$ 累计总长度小于等于 10 个字符，且不能包含其他特殊字符（MySQL 8.0 不可包含 \$）。

- 字符集默认 utf8，您可根据业务进行选择，单击“展开”可查看更多。
- 选择指定的一个或多个未授权账号，单击  进行授权，或选择一个或多个指定的已授权账号，单击  取消授权。

步骤 6 数据库创建成功后，您可在当前实例的数据库列表中，对其进行管理。

须知

“AUTO_PK_ROW_ID”列名是 RDS for MySQL 数据库保留列名，用户无法创建。



---结束

5.15.2 修改数据库备注

操作场景



关系型数据库服务支持为创建的数据库添加备注，以方便用户备注分类。

操作步骤

- 步骤 1 登录管理控制台。
- 步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。
- 步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。
- 步骤 4 在“实例管理”页面，单击目标实例名称，进入实例的“基本信息”页面。
- 步骤 5 在左侧导航栏，单击“数据库管理”，进入数据库管理页面。
- 步骤 6 在目标数据库的“备注”列单击 ，修改数据库备注。

说明

数据库备注长度为 0~512 个字符。

- 单击 ，提交修改。
- 单击 ，取消修改。

---结束

5.15.3 数据库授权

操作场景


您可将自己创建的数据库账号，授权给指定的数据库，对于已授权的数据库账号，您也可取消授权。

限制条件

- 恢复中的实例，不可进行该操作。

操作步骤



步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。

步骤 4 在“实例管理”页面，选择目标实例，单击实例名称，进入实例的“基本信息”页。

步骤 5 在左侧导航栏，单击“数据库管理”，选择目标数据库，单击操作列的“授权”。

步骤 6 在弹出框中选择一个或多个未授权的数据库账号，单击  进行授权，或选择一个或多个指定的已授权数据库账号，单击  取消授权。

步骤 7 在弹出框中，单击“确定”，提交修改。

---结束

5.15.4 删除数据库

操作场景

您可删除自己创建的数据库。

须知


数据库一旦删除，数据会丢失，请谨慎操作。

限制条件

- 恢复中的实例，不可进行该操作。

操作步骤

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。

步骤 4 在“实例管理”页面，选择目标实例，单击实例名称，进入实例的“基本信息”页。

步骤 5 在左侧导航栏，单击“数据库管理”，选择目标数据库，单击操作列的“删除”，在弹出框中单击“确定”，删除数据库。

---结束

5.15.5 开启或关闭事件定时器

操作场景

事件定时器 Event Scheduler 是事件（event）调度任务的总开关。由于原生事件定时器不能保证主、备库的 event 状态一致，一旦进行主备切换会导致 event 调度失败。云数据库 RDS for MySQL 提供了 event 状态同步功能，确保相关的 event 正常调度。该功能依赖在 console 上开启、关闭事件定时器来实现。


- 创建实例时，事件定时器默认不开启。
- 主、备实例切换后，事件状态同步是否开启保持不变，依然保持主库“event_scheduler”为“on”，备库为“off”。
- 恢复到新实例时，事件状态与原实例保持一致。
- 单机实例转为主备实例，事件状态与主实例保持一致。

约束条件

- 仅支持 RDS for MySQL 内核 5.6.43.2、5.7.25.2 和 8.0.17.4 及其以上版本。
- 不支持只读实例开启此功能。


开启事件定时器功能

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。

步骤 4 在“实例管理”页面，单击主实例名称。

步骤 5 在“基本信息”页面，在“数据库信息”模块的“事件定时器”处，单击 。


须知

开启事件定时器后，请重新激活之前创建的事件，确保主、备的事件状态一致。

---结束


关闭事件定时器功能

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。

步骤 4 在“实例管理”页面，选择指定的主备实例，单击主实例名称。

步骤 5 在“基本信息”页面，在“数据库信息”模块的“事件定时器”处，单击 。

---结束

5.16 账号管理（非管理员权限）

5.16.1 创建数据库账号

操作场景


创建关系型数据库实例时，系统默认同步创建 root 用户，您可根据业务需要，添加其他用户。

限制条件

- 恢复中的实例，不可进行该操作。

通过 RDS 创建账号



步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。

步骤 4 在“实例管理”页面，选择目标实例，单击实例名称，进入实例的“基本信息”页。

步骤 5 在左侧导航栏，单击“账号管理”，单击“创建账号”。在“创建账号”弹出框中，输入账号名称、主机 IP、授权数据库，并输入密码和确认密码，单击“确定”。

- 若数据库版本为 RDS for MySQL5.6，账号长度为 1~16 个字符，由字母、数字、中划线或下划线组成，不能包含其他特殊字符。
- 若数据库版本为 RDS for MySQL5.7 和 8.0，账号长度为 1~32 个字符，由字母、数字、中划线或下划线组成，不能包含其他特殊字符。
- 设置允许访问数据库的主机 IP。
 - 若 IP 地址为%，则表示允许所有地址访问 MySQL 实例。
 - 若 IP 地址为“10.10.10.%”，则表示 10.10.10.X 的 IP 地址都可以访问该 MySQL 实例。
 - 若您需要添加多个 IP 地址，请用英文逗号隔开（逗号前后都不能加空格），例如 192.168.0.1,172.16.213.9。
- 选择一个或多个指定的未授权数据库，单击  进行授权，或选择一个或多个指定的已授权数据库，单击  取消授权。

如果没有未授权数据库，您可进行创建，请参见[创建数据库](#)，后期也可修改权限，请参见[修改数据库账号权限](#)。

- 密码长度为 8~32 个字符，至少包含大写字母、小写字母、数字、特殊字符三种字符的组合，其中允许输入~!@#%*^*-_+=?.,|特殊字符。
- 密码不能和账号名或账号名的逆序相同。
- 建议您输入高强度密码，以提高安全性，防止出现密码被暴力破解等安全风险。

步骤 6 数据库账号添加成功后，支持对账号执行添加备注（数据库版本不低于 8.0.25）、重置密码、修改权限、修改主机 IP 的操作。

---结束

5.16.2 重置数据库账号密码

操作场景


您可重置自己创建的数据库账号密码，安全考虑，请定期（如三个月或六个月）修改密码，防止出现密码被暴力破解等安全风险。

限制条件

- 恢复中的实例，不可进行该操作。

操作步骤

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。

步骤 4 在“实例管理”页面，选择目标实例，单击实例名称，进入实例的“基本信息”页。

步骤 5 在左侧导航栏，单击“账号管理”，选择目标账号，单击操作列的“重置密码”。

步骤 6 在弹出框中输入新密码和确认密码，单击“确定”，提交修改。

- 密码长度为 8~32 个字符，至少包含大写字母、小写字母、数字、特殊字符三种字符的组合，其中允许输入~!@#%*^*-_+=?.,|特殊字符。
- 密码不能和账号名或账号名的逆序相同。
- 建议您输入高强度密码，以提高安全性，防止出现密码被暴力破解等安全风险。
- 重置密码后数据库不会重启，权限不会发生变化。

---结束

5.16.3 修改数据库账号权限

操作场景


您可将自己创建的数据库账号，授权给指定的数据库，对于已授权的数据库，您也可取消授权。

限制条件

- 恢复中的实例，不可进行该操作。

操作步骤



步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。

步骤 4 在“实例管理”页面，选择目标实例，单击实例名称，进入实例的“基本信息”页面。

步骤 5 在左侧导航栏，单击“账号管理”，选择目标账号，单击操作列的“修改权限”。

步骤 6 在弹出框中，选择一个或多个指定的未授权数据库，单击  进行授权。您还可以选择一个或多个指定的已授权数据库，单击  取消授权。

- 如果没有未授权数据库，您可参见[创建数据库](#)进行创建。

步骤 7 单击“确定”，提交修改。

---结束

5.16.4 修改主机 IP

操作场景


您可根据业务需要修改允许访问数据库的主机 IP。

限制条件

- 恢复中的实例，不可进行该操作。

操作步骤

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

- 步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。
- 步骤 4 在“实例管理”页面，选择目标实例，单击实例名称，进入实例的“基本信息”页面。
- 步骤 5 在左侧导航栏，单击“账号管理”，选择目标账号，单击操作列的“更多 > 修改主机 IP”。
- 若 IP 地址为%，则表示允许所有地址访问 MySQL 实例。
 - 若 IP 地址为“10.10.10.%”，则表示 10.10.10.X 的 IP 地址都可以访问该 MySQL 实例。
 - 若您需要添加多个 IP 地址，请用英文逗号隔开（逗号前后都不能加空格），例如 192.168.0.1,172.16.213.9。
- 步骤 6 在弹出框中单击“确定”，提交修改任务。

---结束

5.16.5 删除数据库账号

操作场景

您可删除自己创建的数据库账号。


须知

数据库账号删除后不可恢复，请谨慎操作。

限制条件

- 恢复中的实例，不可进行该操作。

操作步骤

- 步骤 1 登录管理控制台。
- 步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。
- 步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。
- 步骤 4 在“实例管理”页面，选择目标实例，单击实例名称，进入实例的“基本信息”页面。
- 步骤 5 在左侧导航栏，单击“账号管理”，选择目标账号，单击操作列的“删除”。
- 步骤 6 在弹出框中单击“确认”，提交删除任务。

---结束

5.17 账号和网络安全

5.17.1 数据库安全设置

账户密码复杂度设置

关系型数据库对在客户端新创建的数据库用户，设置了密码安全策略：

- 口令长度至少 8 个字符。
- 口令至少包含大写字母、小写字母、数字和特殊字符各一个。

创建实例时，为用户提供了密码复杂度校验，由于 root 用户可以修改密码复杂度，安全起见，建议修改后的密码复杂度不低于关系型数据库的初始化设置。

账户说明

您在创建 RDS for MySQL 数据库实例时，系统会自动为实例创建如下系统账户（用户不可使用），用于给数据库实例提供完善的后台运维管理服务。

须知

删除、重命名、修改这些账户的密码和权限信息，会导致实例运行异常，请谨慎操作。

- **rdsAdmin**：管理账户，拥有最高的 superuser 权限，用于查询和修改实例信息、故障排查、迁移、恢复等操作。
- **rdsRepl**：复制账户，用于备实例或只读实例在主实例上同步数据。
- **rdsBackup**：备份账户，用于后台的备份。
- **rdsMetric**：指标监控账户，用于 watchdog 采集数据库状态数据。
- **rdsProxy**：数据库代理账户，该账户在开通读写分离时才会自动创建，用于通过读写分离地址连接数据库时鉴权使用。

5.17.2 重置管理员密码

操作场景

关系型数据库服务仅支持通过主实例重置管理员密码，重置后立即生效，无需重启实例。


在使用 RDS 过程中，如果忘记管理员账号 root 的密码，可以重新设置密码。

注意事项

- 如果您提供的密码被系统视为弱密码，您将收到错误提示，请提供更高强度的密码。
- 当您修改数据库主实例的密码时，如果该实例中存在备实例或只读实例，则会被同步修改。

- 重置密码生效时间取决于该主实例当前执行的业务数据量。
- 请定期修改用户密码，以提高系统安全性，防止出现密码被暴力破解等安全风险。

方式一

- 步骤 1 登录管理控制台。
- 步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。
- 步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。
- 步骤 4 在“实例管理”页面，选择指定的实例，选择“更多 > 重置密码”。
- 步骤 5 在“重置密码”弹框，输入新管理员密码及确认密码。

须知


请妥善保管您的密码，因为系统将无法获取您的密码信息。

所设置的密码长度为 8~32 个字符，至少包含大写字母、小写字母、数字、特殊字符三种字符的组合，其中允许输入~!@\$%^*_-=+?.|特殊字符。请您输入高强度密码并定期修改，以提高安全性，防止出现密码被暴力破解等安全风险。

- 单击“确定”，提交重置。
- 单击“取消”，取消本次重置。

---结束

方式二

- 步骤 1 登录管理控制台。
- 步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。
- 步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。
- 步骤 4 在“实例管理”页面，选择指定的实例，单击实例名称。
- 步骤 5 在“基本信息”页签，在“数据库信息”模块的“管理员账户名”处，单击“重置密码”。
- 步骤 6 输入新管理员密码及确认密码。

须知

请妥善保管您的密码，因为系统将无法获取您的密码信息。

所设置的密码长度为 8~32 个字符，至少包含大写字母、小写字母、数字、特殊字符三种字符的组合，其中允许输入~!@\$#%^*-_+=?.,|特殊字符。请您输入高强度密码并定期修改，以提高安全性，防止出现密码被暴力破解等安全风险。

- 单击“确定”，提交重置。
- 单击“取消”，取消本次重置。

---结束

5.17.3 修改实例安全组

操作场景


关系型数据库服务支持修改数据库引擎的主实例和只读实例的安全组，对于主备实例，修改主实例的安全组，备实例的安全组会被同步修改。

注意事项

- 开启读写分离功能后，主实例和只读实例均不允许修改实例安全组。
- RDS 实例所绑定的安全组可以进行添加、修改安全组规则、删除等操作。

修改多安全组

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。

步骤 4 在“实例管理”页面，选择对应的主实例或只读实例，单击实例名称。

步骤 5 在“基本信息”页签“连接信息”模块的“安全组”处，单击“管理”。

- 您可以同时勾选多个安全组，数据库实例的访问规则先根据绑定安全组的顺序，再根据组内规则的优先级生效。
- 如需创建新的安全组，请单击“创建安全组”。

说明

使用多个安全组可能会影响网络性能，建议您选择安全组的数量不多于 5 个。

步骤 6 单击“是”，提交修改。

---结束

5.17.4 服务端加密

服务端加密简介

关系型数据库服务的管理控制台目前支持数据加密服务（Data Encryption Workshop，简称 DEW）托管密钥的服务端加密，即使用数据加密服务提供的密钥进行服务端加密。

数据加密服务通过使用硬件安全模块（Hardware Security Module，简称 HSM）保护密钥安全的托管，帮助用户轻松创建和控制加密密钥。用户密钥不会明文出现在硬件安全模块之外，避免密钥泄露。对密钥的所有操作都会进行访问控制及日志跟踪，提供所有密钥的使用记录，满足监督和合规性要求。

当启用服务端加密功能后，用户创建实例和扩容磁盘时，磁盘数据会在服务端加密成密文后存储。用户下载加密对象时，存储的密文会先在服务端解密为明文，再提供给用户。

使用服务端加密方式加密磁盘

用户首先需要在数据加密服务中创建密钥（或者使用数据加密服务提供的默认密钥）。创建实例时，在“磁盘加密”项选择“加密”，选择或创建密钥，该密钥是最终租户密钥，使用该密钥进行服务端加密，使磁盘更安全。

- 已通过统一身份认证服务添加关系型数据库所在区域的 KMS Administrator 权限。
- 如果用户需要使用自定义密钥加密上传对象，则需要先通过数据加密服务创建密钥。目前关系型数据库只支持对称密钥。
- RDS 购买磁盘加密后，在实例创建成功后不可修改磁盘加密状态，且无法更改密钥。选择“磁盘加密”，存放在对象存储服务上的备份数据不会被加密。
- 设置了磁盘加密或备份数据加密后，提醒您保存好密钥，一旦密钥被禁用、删除或冻结，会导致数据库不可用，并且可能无法恢复数据，具体场景如下：
 - 针对磁盘加密，备份数据不加密的场景：可以通过[备份恢复到新实例](#)的方式恢复数据。
 - 针对磁盘加密，并且备份数据加密的场景：无法恢复数据。
- 选择磁盘加密的实例，新扩容的磁盘空间依然会使用原加密密钥进行加密。

5.17.5 设置 SSL 数据加密

SSL（Secure Socket Layer，安全套接层），位于可靠的面向连接的网络层协议和应用层协议之间的一种协议层。SSL 通过互相认证、使用数字签名确保完整性、使用加密确保私密性，以实现客户端和服务器之间的安全通讯。

- 认证用户和服务器，确保数据发送到正确的客户端和服务器；
- 加密数据以防止数据中途被窃取；
- 维护数据的完整性，确保数据在传输过程中不被改变。

由于老版本客户端存在 SSL 兼容问题（客户端版本低于 5.1），RDS for MySQL 新实例默认关闭 SSL 数据加密，如果确认客户端无兼容性问题，开启 SSL 请参考[开启 SSL 加](#)

密，开启 SSL 会增加网络连接响应时间和 CPU 消耗，开启前请评估对业务的性能影响。

通过客户端连接实例提供两种连接方式：加密连接和非加密连接。

- 开启 SSL，可以选择加密连接或非加密连接数据库。加密连接实现了数据加密功能，具有更高的安全性。
- 关闭 SSL，可以采用非加密连接数据库。


须知

开启或关闭 SSL 加密会导致实例重启，实例重启时客户端会断开连接，请谨慎操作。

加密套件建议使用 ECDHE-RSA-AES128-GCM-SHA256/ECDHE-RSA-AES256-GCM-SHA384/DHE-RSA-AES128-GCM-SHA256/DHE-RSA-AES256-GCM-SHA384。


开启 SSL 加密

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。

步骤 4 在“实例管理”页面，选择指定的实例，单击实例名称。

步骤 5 在“基本信息”页面，在“数据库信息”模块的“SSL”处，单击 。


步骤 6 在弹出框中，单击“确定”，开启 SSL 加密。

步骤 7 稍后可在“基本信息”页面，查看到 SSL 已开启。

---结束


关闭 SSL 加密

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。

步骤 4 在“实例管理”页面，选择指定的实例，单击实例名称。

步骤 5 在“基本信息”页面，在“数据库信息”模块的“SSL”处，单击 。

步骤 6 在弹出框中，单击“确定”，关闭 SSL 加密。

步骤 7 稍后可在“基本信息”页面，查看到 SSL 已关闭。

---结束

5.17.6 设置密码过期策略

操作场景

长期使用同一个密码会增加被暴力破解和恶意猜测的风险，密码的安全策略即为限制用户使用同一个密码的时间，从而降低了暴力破解的风险。

RDS for MySQL 的密码过期策略支持通过以下两种方式设置：


- [通过数据库参数设置密码过期策略](#)：MySQL 5.7 和 8.0 版本支持通过设置全局变量“default_password_lifetime”来控制用户密码的默认过期时间。
- [通过 DAS 设置密码过期策略](#)：可以针对不同的用户配置不同密码过期策略。

注意事项

- 密码过期后用户无法正常登录。
- 开启密码过期策略后，需要用户自行关注密码是否即将过期，并进行处理，避免影响业务。

通过数据库参数设置密码过期策略

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。

步骤 4 在“实例管理”页面，单击实例名称，进入实例的基本信息页面。

步骤 5 在左侧导航栏中选择“参数修改”。

步骤 6 在“参数”页签修改“default_password_lifetime”参数。


参数值为 N，表示密码 N 天后过期，单位为天。默认值为 0，表示创建的用户密码永不过期。

步骤 7 单击“保存”，在弹出框中单击“是”，保存修改。

---结束

通过 DAS 设置密码过期策略

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。

步骤 4 在“实例管理”页面，选择目标实例，单击操作列的“登录”，进入数据管理服务实例登录界面。

您也可以在“实例管理”页面，单击目标实例名称，在页面右上角，单击“登录”，进入数据管理服务实例登录界面。

步骤 5 正确输入数据库用户名和密码，单击“登录”，即可进入您的数据库并进行管理。

步骤 6 选择“SQL 操作 > SQL 查询”，打开一个 SQL 窗口。

步骤 7 在 SQL 语句编辑区编写如下语句，其中 `password_life_time` 的单位为天，建议设置为 180。

```
ALTER USER username PASSWORD EXPIRE INTERVAL password_life_time DAY;
```

步骤 8 单击“执行 SQL”，您可在页面下方的“SQL 执行记录”、“消息”、“结果集”栏，查看该 SQL 运行情况。

---结束


5.17.7 解绑弹性公网 IP 外部链接

弹性公网 IP(Elastic IP，简称 EIP)可以提供独立的公网 IP 资源，包括公网 IP 地址和公网出口带宽服务，方便外部访问，但同时增加了受到全网攻击的风险。使用弹性公网 IP 会受到外部的 Dos/DDos 攻击。

数据库作为内部组件通过内部 IP 访问而非通过公网 IP 访问，因此，建议解绑弹性公网 IP。

解绑弹性公网 IP

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。

步骤 4 对于已绑定 EIP 的实例，在“实例管理”页面，选择指定实例，单击实例名称，进入实例基本信息页面。

步骤 5 在左侧导航栏，单击“连接管理”，在“公网连接”页面中，在“连接信息”模块“弹性公网 IP”处，单击“解绑”，在弹出框中单击“是”，解绑 EIP。

步骤 6 在“弹性公网 IP”页面，查看结果。

您也可以在“任务中心”页面，查看解绑弹性公网 IP 任务的执行进度及结果。

如需重新绑定，请参见[绑定弹性公网 IP](#)。


---结束

5.17.8 使用最新版本数据库

MySQL 社区有新发 CVE 漏洞时，会及时分析漏洞的影响，依据漏洞实际风险的影响大小决定补丁发布计划。建议及时升级修复，避免漏洞影响数据的安全。

操作步骤

步骤 1 登录管理控制台。

- 步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。
- 步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。
- 步骤 4 在“实例管理”页面，单击主实例名称。
- 步骤 5 在“基本信息”页面，“数据库信息”模块的“数据库引擎版本”处，单击“补丁升级”。
- 步骤 6 在弹出框中，选择升级方式，单击“确定”。

---结束

5.18 监控指标与告警

5.18.1 支持的监控指标

声明：RDS 实例中的 Agent 只用于监控实例运行的指标、状态，不会收集除监控指标外的其它数据。

功能说明

本节定义了关系型数据库上报云监控的监控指标的命名空间，监控指标列表和维度定义。用户可以通过云监控提供的 API 接口来检索关系型数据库产生的监控指标和告警信息。

命名空间

SYS.RDS

实例监控指标

RDS for MySQL 实例性能监控指标，如下表所示。

表 5-22 RDS for MySQL 实例支持的监控指标

指标 ID	指标名称	指标含义	取值范围	测量对象	监控周期（原始指标）
rds001_cpu_util	CPU 使用率	该指标用于统计测量对象的 CPU 使用率，以百分比为单位。	0-100%	RDS for MySQL 实例	1 分钟
rds002_mem_util	内存使用率	该指标用于统计测量对象的内存使用率，以百分比为单位。	0-100%	RDS for MySQL 实例	1 分钟

指标 ID	指标名称	指标含义	取值范围	测量对象	监控周期（原始指标）
rds003_iops	IOPS	该指标用于统计当前实例，单位时间内系统处理的 I/O 请求数量（平均值）。	≥ 0 counts/s	RDS for MySQL 实例	1 分钟
rds004_bytes_in	网络输入吞吐量	该指标用于统计平均每秒从测量对象的所有网络适配器输入的流量，以字节/秒为单位。	≥ 0 bytes/s	RDS for MySQL 实例	1 分钟
rds005_bytes_out	网络输出吞吐量	该指标用于统计平均每秒从测量对象的所有网络适配器输出的流量，以字节/秒为单位。	≥ 0 bytes/s	RDS for MySQL 实例	1 分钟
rds006_conn_count	数据库总连接数	该指标用于统计试图连接到 MySQL 服务器的总连接数，以个为单位。	≥ 0 counts	RDS for MySQL 实例	1 分钟
rds007_conn_active_count	当前活跃连接数	该指标用于统计非 sleep 状态的连接，以个为单位。	≥ 0 counts	RDS for MySQL 实例	1 分钟
rds008_qps	QPS	该指标用于统计 SQL 语句查询次数，含存储过程，以次/秒为单位。	≥ 0 queries/s	RDS for MySQL 实例	1 分钟
rds009_tps	TPS	该指标用于统计事务执行次数，含提交的和回退的，以次/秒为单位。	≥ 0 transactions/s	RDS for MySQL 实例	1 分钟
rds010_innodb_buf_us	缓冲池利	该指标用于统计空闲的页与	0-1	RDS for MySQL 实例	1 分钟

指标 ID	指标名称	指标含义	取值范围	测量对象	监控周期（原始指标）
age	用率	InnoDB 缓存中缓冲池页面总数的比例，以比率为单位。			
rds011_innodb_buf_hit	缓冲池命中率	该指标用于统计读命中与读请求数比例，以比率为单位。	0-1	RDS for MySQL 实例	1 分钟
rds012_innodb_buf_dirty	缓冲池脏块率	该指标用于统计 InnoDB 缓存中脏数据与 InnoDB 缓存中使用的页比例，以比率为单位。	0-1	RDS for MySQL 实例	1 分钟
rds013_innodb_reads	InnoDB 读取吞吐量	该指标用于统计 InnoDB 平均每秒读字节数，以字节/秒为单位。	≥ 0 bytes/s	RDS for MySQL 实例	1 分钟
rds014_innodb_writes	InnoDB 写入吞吐量	该指标用于统计 InnoDB 平均每秒写字节数，以字节/秒为单位。	≥ 0 bytes/s	RDS for MySQL 实例	1 分钟
rds015_innodb_read_count	InnoDB 文件读取频率	该指标用于统计 InnoDB 平均每秒从文件中读的次数，以次/秒为单位。	≥ 0 counts/s	RDS for MySQL 实例	1 分钟
rds016_innodb_write_count	InnoDB 文件写入频率	该指标用于统计 InnoDB 平均每秒向文件中写的次数，以次/秒为单位。	≥ 0 counts/s	RDS for MySQL 实例	1 分钟
rds017_innodb_log_write_req_count	InnoDB 日志写请求频率	该指标用于统计平均每秒的日志写请求数，以次/秒为单位。	≥ 0 counts/s	RDS for MySQL 实例	1 分钟

指标 ID	指标名称	指标含义	取值范围	测量对象	监控周期（原始指标）
rds018_innodb_log_write_count	InnoDB 日志物理写频率	该指标用于统计平均每秒向日志文件的物理写次数，以次/秒为单位。	≥ 0 counts/s	RDS for MySQL 实例	1 分钟
rds019_innodb_log_fsync_count	InnoDB 日志 fsync() 写频率	该指标用于统计平均每秒向日志文件完成的 fsync() 写数量，以次/秒为单位。	≥ 0 counts/s	RDS for MySQL 实例	1 分钟
rds020_temp_tbl_count	临时表数量	该指标用于统计 MySQL 执行语句时在硬盘上自动创建的临时表的数量，以个为单位。	≥ 0 tables	RDS for MySQL 实例	1 分钟
rds021_myisam_buf_usage	Key Buffer 利用率	该指标用于统计 MyISAM Key buffer 的利用率，以比率为单位。	0-1	RDS for MySQL 实例	1 分钟
rds022_myisam_buf_write_hit	Key Buffer 写命中率	该指标用于统计 MyISAM Key buffer 写命中率，以比率为单位。	0-1	RDS for MySQL 实例	1 分钟
rds023_myisam_buf_read_hit	Key Buffer 读命中率	该指标用于统计 MyISAM Key buffer 读命中率，以比率为单位。	0-1	RDS for MySQL 实例	1 分钟
rds024_myisam_disk_write_count	MyISAM 硬盘写入频率	该指标用于统计向磁盘写入索引的次数，以次/秒为单位。	≥ 0 counts/s	RDS for MySQL 实例	1 分钟
rds025_myisam_disk_read_count	MyISAM 硬盘读取	该指标用于统计从磁盘读取索引的次数，	≥ 0 counts/s	RDS for MySQL 实例	1 分钟

指标 ID	指标名称	指标含义	取值范围	测量对象	监控周期（原始指标）
	频率	以次/秒为单位。			
rds026_mysam_buf_write_count	MyISAM 缓冲池写入频率	该指标用于统计向缓冲池写入索引的请求次数，以次/秒为单位。	≥ 0 counts/s	RDS for MySQL 实例	1 分钟
rds027_mysam_buf_read_count	MyISAM 缓冲池读取频率	该指标用于统计从缓冲池读取索引的请求次数，以次/秒为单位。	≥ 0 counts/s	RDS for MySQL 实例	1 分钟
rds028_comdml_del_count	Delete 语句执行频率	该指标用于统计平均每秒 Delete 语句执行次数，以次/秒为单位。	≥ 0 queries/s	RDS for MySQL 实例	1 分钟
rds029_comdml_ins_count	Insert 语句执行频率	该指标用于统计平均每秒 Insert 语句执行次数，以次/秒为单位。	≥ 0 queries/s	RDS for MySQL 实例	1 分钟
rds030_comdml_ins_sel_count	Insert_Select 语句执行频率	该指标用于统计平均每秒 Insert_Select 语句执行次数，以次/秒为单位。	≥ 0 queries/s	RDS for MySQL 实例	1 分钟
rds031_comdml_rep_count	Replace 语句执行频率	该指标用于统计平均每秒 Replace 语句执行次数，以次/秒为单位。	≥ 0 queries/s	RDS for MySQL 实例	1 分钟
rds032_comdml_rep_sel_count	Replace_Selection 语句执行频率	该指标用于统计平均每秒 Replace_Selection 语句执行次数，以次/秒为单位。	≥ 0 queries/s	RDS for MySQL 实例	1 分钟

指标 ID	指标名称	指标含义	取值范围	测量对象	监控周期（原始指标）
rds033_coomdml_sel_count	Select 语句执行频率	该指标用于统计平均每秒 Select 语句执行次数。	≥ 0 queries/s	RDS for MySQL 实例	1 分钟
rds034_coomdml_upd_count	Update 语句执行频率	该指标用于统计平均每秒 Update 语句执行次数，以次/秒为单位。	≥ 0 queries/s	RDS for MySQL 实例	1 分钟
rds035_innodb_del_row_count	行删除速率	该指标用于统计平均每秒从 InnoDB 表删除的行数，以行/秒为单位。	≥ 0 rows/s	RDS for MySQL 实例	1 分钟
rds036_innodb_ins_row_count	行插入速率	该指标用于统计平均每秒向 InnoDB 表插入的行数，以行/秒为单位。	≥ 0 rows/s	RDS for MySQL 实例	1 分钟
rds037_innodb_read_row_count	行读取速率	该指标用于统计平均每秒从 InnoDB 表读取的行数，以行/秒为单位。	≥ 0 rows/s	RDS for MySQL 实例	1 分钟
rds038_innodb_upd_row_count	行更新速率	该指标用于统计平均每秒向 InnoDB 表更新的行数，以行/秒为单位。	≥ 0 rows/s	RDS for MySQL 实例	1 分钟
rds039_disk_util	磁盘利用率	该指标用于统计测量对象的磁盘利用率，以百分比为单位。	0-100%	RDS for MySQL 实例	1 分钟
rds047_disk_total_size	磁盘总大小	该指标用于统计测量对象的磁盘总大小。	40 GB~4000 GB	RDS for MySQL 实例	1 分钟
rds048_disk_used_size	磁盘使用量	该指标用于统计测量对象的磁盘使用大	0 GB~4000 GB	RDS for MySQL 实例	1 分钟

指标 ID	指标名称	指标含义	取值范围	测量对象	监控周期（原始指标）
		小。			
rds049_disk_read_throughput	硬盘读吞吐量	该指标用于统计每秒从硬盘读取的字节数。	≥ 0 bytes/s	RDS for MySQL 实例	1 分钟
rds050_disk_write_throughput	硬盘写吞吐量	该指标用于统计每秒写入硬盘的字节数。	≥ 0 bytes/s	RDS for MySQL 实例	1 分钟

RDS for MySQL 数据库代理监控指标，如表 5-23 所示。

表 5-23 RDS for MySQL 数据库代理支持的监控指标

指标 ID	指标名称	指标含义	取值范围	测量对象	监控周期（原始指标）
rds001_cpu_util	CPU 使用率	该指标用于统计测量对象的 CPU 使用率，以百分比为单位。	0-100%	RDS for MySQL Proxy 实例	1 分钟 5 秒 1 秒
rds002_mem_util	内存使用率	该指标用于统计测量对象的内存使用率，以百分比为单位。	0-100%	RDS for MySQL Proxy 实例	1 分钟 5 秒 1 秒
rds004_bytes_in	网络输入吞吐量	该指标用于统计平均每秒从测量对象的所有网络适配器输入的流量，以字节/秒为单位。	≥ 0 bytes/s	RDS for MySQL Proxy 实例	1 分钟
rds005_bytes_out	网络输出吞吐量	该指标用于统计平均每秒从测量对象的所有网络适配器输出的流量，以字节/秒为单位。	≥ 0 bytes/s	RDS for MySQL Proxy 实例	1 分钟
rds_proxy_frontend_c	前端	应用与 Proxy	≥ 0	RDS for MySQL	1 分钟

指标 ID	指标名称	指标含义	取值范围	测量对象	监控周期（原始指标）
connections	连接数	之间的连接数。	counts	Proxy 实例	
rds_proxy_backend_connections	后端连接数	Proxy 和 RDS 数据库之间的连接数。	≥ 0 counts	RDS for MySQL Proxy 实例	1 分钟
rds_proxy_average_response_time	平均响应时间	平均响应时间。	≥ 0 ms	RDS for MySQL Proxy 实例	1 分钟
rds_proxy_query_per_seconds	QPS	SQL 语句查询次数。	≥ 0 counts	RDS for MySQL Proxy 实例	1 分钟
rds_proxy_read_query_proportions	读占比	读请求占总请求的比例。	0-100%	RDS for MySQL Proxy 实例	1 分钟
rds_proxy_write_query_proportions	写占比	写占比占总请求的比例。	0-100%	RDS for MySQL Proxy 实例	1 分钟
rds_proxy_frontend_connection_creation	每秒平均创建前端连接数	统计平均每秒客户应用程序针对数据库代理服务创建的前端连接数。	≥ 0 counts/s	RDS for MySQL Proxy 实例	1 分钟
rds_proxy_transaction_query	每秒平均事务中的查询数	统计平均每秒执行的事务中包含 select 的执行数	≥ 0 counts/s	RDS for MySQL Proxy 实例	1 分钟
rds_proxy_multi_statement_query	每秒平均多语句执行数	统计平均每秒 Multi-Statements 语句的执行数	≥ 0 counts/s	RDS for MySQL Proxy 实例	1 分钟

维度

Key	Value
-----	-------

Key	Value
rds_instance_id	RDS for MySQL 实例 ID
dbproxy_instance_id	RDS for MySQL Proxy 实例 ID
dbproxy_node_id	RDS for MySQL Proxy 节点 ID

5.18.2 查看监控指标

操作场景

云服务平台提供的云监控，可以对关系型数据库的运行状态进行日常监控。您可以通过管理控制台，直观地查看关系型数据库的各项监控指标。

由于监控数据的获取与传输会花费一定时间，因此，云监控显示的是当前时间 5~10 分钟前的关系型数据库状态。如果您的关系型数据库刚创建完成，请等待 5~10 分钟后查看监控数据。

前提条件

- 关系型数据库正常运行。
故障、删除状态的关系型数据库，无法在云监控中查看其监控指标。当关系型数据库再次启动或恢复后，即可正常查看。


说明

故障 24 小时及以上的关系型数据库，云监控将默认该关系型数据库不存在，并在监控列表中删除，不再对其进行监控，但告警规则需要用户手动清理。

- 关系型数据库已正常运行一段时间（约 10 分钟）。
对于新创建的关系型数据库，需要等待一段时间，才能查看上报的监控数据和监控视图。

查看实例监控

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。

步骤 4 在“实例管理”页面，选择目标实例，单击操作列中的“查看监控指标”，进入监控指标概览页。


您也可以在“实例管理”页面，单击目标实例名称，在页面右上角，单击“查看监控指标”，进入监控指标概览页。

步骤 5 在监控指标概览页，可以查看实例监控信息。

---结束

实时监控

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。

步骤 4 在“实例管理”页面，选择指定的 RDS 实例，单击实例名称。

步骤 5 在左侧导航树，单击“高级运维”。

步骤 6 在“高级运维”页面，选择“实时监控”页签，查看 CPU 使用率、内存使用率、磁盘利用率等实时监控数据。

您也可以在“实时监控”页面，单击“查看更多指标详情”，跳转到云监控页面。

---结束

5.18.3 设置告警规则

操作场景

云监控界面支持设置告警规则，用户可自定义监控目标与通知策略，及时了解关系型数据库服务运行状况，从而起到预警作用。

设置关系型数据库服务的告警规则包括设置告警规则名称、资源类型、维度、监控对象、监控指标、告警阈值、监控周期和是否发送通知等参数。

设置告警规则

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 选择“管理与监管 > 云监控服务 CES”。

步骤 3 在左侧导航树栏，选择“告警 > 告警规则”。

步骤 4 在“告警规则”界面，单击“创建告警规则”进行添加。

---结束

5.18.4 设置秒级监控


用于提高监控指标的瞬时精确值，RDS for MySQL 支持秒级监控，包括 1 秒监控和 5 秒监控。

约束限制

暂不支持 CPU 数小于 4 的实例开启秒级监控。

开启秒级监控

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。

步骤 4 在“实例管理”页面，选择指定的 RDS 实例，单击实例名称。

步骤 5 在左侧导航树，单击“高级运维”。

步骤 6 在“高级运维”页面，选择“实时监控”页签，单击“秒级监控”后的。


步骤 7 在开启秒级弹框中选择采集周期，单击“是”，开启秒级监控。

开启秒级监控将会重新上报监控数据，约 5 分钟后生效。

---结束

关闭秒级监控

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。

步骤 4 在“实例管理”页面，选择指定的 RDS 实例，单击实例名称。

步骤 5 在左侧导航树，单击“高级运维”。

步骤 6 在“高级运维”页面，选择“实时监控”页签，单击“秒级监控”后的。

步骤 7 在关闭秒级监控弹框中选择“是”，关闭秒级监控。

关闭秒级监控将会重新上报监控数据，约 5 分钟后生效。

---结束

5.19 CTS 审计

5.19.1 支持审计的关键操作列表

通过云审计服务，您可以记录与关系型数据库实例相关的操作事件，便于日后的查询、审计和回溯。

表 5-24 云审计服务支持的 RDS 操作列表

操作名称	资源类型	事件名称
创建实例、创建只读、恢复到新实例	instance	createInstance

操作名称	资源类型	事件名称
扩容、规格变更	instance	instanceAction
实例重启	instance	instanceRestart
恢复到原有实例	instance	instanceRestore
实例重命名	instance	instanceRename
重置密码	instance	resetPassword
设置数据库版本配置参数	instance	setDBParameters
重置实例的数据库版本配置参数	instance	resetDBParameters
设置备份策略-打开, 关闭, 修改	instance	setBackupPolicy
修改数据库端口号	instance	changeInstancePort
绑定解绑 EIP	instance	setOrResetPublicIP
修改安全组	instance	modifySecurityGroup
创建标签	instance	createTag
删除标签	instance	deleteTag
修改标签	instance	modifyTag
删除实例	instance	deleteInstance
主备倒换	instance	instanceFailOver
修改主备同步模式	instance	instanceFailOverMode
修改主备倒换策略	instance	instanceFailOverStrategy
单机转主备实例	instance	modifySingleToHaInstance
创建快照	backup	createManualSnapshot
复制快照	backup	copySnapshot
下载备份 (通过 OBS 下载)	backup	downloadSnapshot
下载备份 (通过浏览器下载)	backup	backupsDownload
删除快照	backup	deleteManualSnapshot
合并下载 binlog	backup	packBackupsDownload
创建参数模板	parameterGroup	createParameterGroup
修改参数模板	parameterGroup	updateParameterGroup
删除参数模板	parameterGroup	deleteParameterGroup

操作名称	资源类型	事件名称
复制参数模板	parameterGroup	copyParameterGroup
重置参数模板	parameterGroup	resetParameterGroup
应用参数模板	parameterGroup	applyParameterGroup
保存参数模板	parameterGroup	saveParameterGroup
冻结删除	all	rdsUnsubscribeInstance
实例冻结	all	rdsfreezeInstance

5.19.2 查看追踪事件


操作场景

在您开通了云审计服务后，系统开始记录云服务资源的操作。云审计服务管理控制台保存最近 7 天的操作记录。

本节介绍如何在管理控制台查看最近 7 天的操作记录。

操作步骤

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。


步骤 3 选择“管理与监管 > 云审计服务 CTS”，进入云审计服务信息页面。

步骤 4 单击左侧导航树的“事件列表”，进入事件列表信息页面。

步骤 5 事件列表支持通过筛选来查询对应的操作事件。详细信息如下：

- 事件来源、资源类型和筛选类型：在下拉框中选择查询条件。
其中筛选类型选择资源 ID 时，还需选择或者手动输入某个具体的资源 ID。
- 操作用户：在下拉框中选择某一具体的操作用户。
- 事件级别：可选项为“所有事件级别”、“normal”、“warning”、“incident”，只可选择其中一项。
- 时间范围：可通过选择时间段查询操作事件。

步骤 6 选择查询条件后，单击“查询”。

步骤 7 在需要查看的记录左侧，单击  展开该记录的详细信息。

步骤 8 在需要查看的记录右侧，单击“查看事件”，在弹出框中显示该操作事件结构的详细信息。

步骤 9 单击右侧的“导出”，将查询结果以 CSV 格式的文件导出，该 CSV 文件包含了云审计服务记录的七天以内的操作事件的所有信息。

关于事件结构的关键字段详解，请参见《云审计服务用户指南》的“事件结构”和“事件样例”章节。

---结束

5.20 日志管理

5.20.1 日志配置管理

操作场景

配置访问日志后，RDS 实例新生成的日志记录会上传到云日志服务（Log Tank Service，简称 LTS）进行管理。

注意事项


- 确保与 RDS 实例相同 region 下的 LTS 服务已有日志组和日志流。

约束限制

- 错误日志和慢日志不能使用同一个日志流。
- 日志流如果已绑定结构化模板（MySQL 慢日志模板、MySQL 错误日志模板），配置日志流时需要满足模板类型与日志类型一致。例如日志流如果绑定了错误日志模板，就不能配置给慢日志。

批量配置访问日志

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。

步骤 4 在左侧导航栏选择“日志配置管理”。

步骤 5 选择一个或多个实例，单击“配置访问日志”。

步骤 6 在下拉框分别选择 LTS 日志组和日志流，单击“确定”。

说明

- 错误日志和慢日志不能使用同一个日志流。
- 配置完成后不会立即生效，存在 10 分钟左右的时延，请知悉。

步骤 7 如需解除 LTS 配置，选择一个或多个实例，单击“解除配置”。

步骤 8 在弹框中，单击“确定”。

---结束

5.20.2 查看错误日志


关系型数据库服务的日志管理功能支持查看数据库级别的日志，包括数据库主库和从库运行的错误信息，以及运行较慢的 SQL 查询语句，有助于您分析系统中存在的问题。

运行日志记录了数据库运行时的 Warning 和 Error 级别的日志。您可以通过运行日志分析系统中存在的问题。

目前支持查看近 1 个月的错误日志。

查看日志明细

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。


步骤 4 在“实例管理”页面，选择目标实例，单击实例名称，进入实例的“基本信息”页签。

步骤 5 在左侧导航栏单击“日志管理”，在“错误日志”页签下，查看错误日志的详细信息。

- 您可单击页面右上角的级别筛选框查看不同级别的日志记录。

说明


云数据库 RDS for MySQL 实例支持查看以下级别的错误日志：

- All log levels
- ERROR
- WARNING
- NOTE
- 您还可单击右上角的  选择时间区域，查看不同时间段内的错误日志。
- 对于无法完全显示的“描述”，鼠标悬停查看完整信息。

---结束

LTS 错误日志配置

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。

步骤 4 在“实例管理”页面，选择目标实例，单击实例名称，进入实例的“基本信息”页签。

步骤 5 在左侧导航栏单击“日志管理”，在“错误日志”页签下，选择“日志明细”。

步骤 6 单击 ，配置日志记录上传 LTS。

步骤 7 在下拉框分别选择 LTS 日志组和日志流，单击“确定”。

---结束

5.20.3 查看慢日志

操作场景

慢日志用来记录执行时间超过当前慢日志阈值“long_query_time”的语句，通过慢日志，可以查找出执行效率低的语句，以便进行优化。


目前支持查看近 1 个月的慢日志。

关系型数据库服务支持以下执行语句类型：

- 全部
- SELECT
- INSERT
- UPDATE
- DELETE
- CREATE

查看日志明细

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。

步骤 4 在“实例管理”页面，选择目标实例，单击实例名称，进入实例的“基本信息”页签。

步骤 5 在左侧导航栏单击“日志管理”，在“慢日志”页签下，查看慢 SQL 语句的详细信息。



📖 说明

- 慢日志功能支持查看指定执行语句类型或时间段的慢日志记录。
- 只有 SELECT 语句会返回“结果行数”，INSERT、UPDATE、DELETE、CREATE 语句默认“结果行数”为 0。
- 慢日志为记录执行完毕且执行耗时超过阈值的语句，没有执行完毕的语句是不会记录的。
- 针对当前的慢日志功能，阈值参数“long_query_time”可以控制 SQL 响应时间为多少而生成一条慢日志记录，只会影响新增的部分。比如慢日志阈值参数为 1s 时，上报了超过 1s 的慢日志记录，后续调整为 0.1s，原有上报的日志仍然会展示。

---结束

LTS 慢日志配置

步骤 1 登录管理控制台。

- 步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。
- 步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。
- 步骤 4 在“实例管理”页面，选择目标实例，单击实例名称，进入实例的“基本信息”页签。
- 步骤 5 在左侧导航栏单击“日志管理”，在“慢日志”页签下，选择“日志明细”。
- 步骤 6 单击 ，配置日志记录上传 LTS。
- 步骤 7 在下拉框分别选择 LTS 日志组和日志流，单击“确定”。

---结束


5.20.4 查看主备切换日志

RDS for MySQL 提供主备切换日志。您可以通过 RDS for MySQL 实例的主备切换日志信息，评估对业务的影响。

注意事项

RDS 主备切换日志可以保留 30 天，支持查询 30 天内的日志记录，目前不支持转储到 OBS 桶。

操作步骤

- 步骤 1 登录管理控制台。
 - 步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。
 - 步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。
 - 步骤 4 在“实例管理”页面，选择目标实例，单击实例名称，进入实例的“基本信息”页签。
 - 步骤 5 在左侧导航栏单击“日志管理”，在“主备切换日志”页签下，查看详细信息。
- 主备切换日志的切换原因包含数据库异常和手动切换。

---结束

5.20.5 开启 SQL 审计日志

当您开通 SQL 审计功能，系统会将所有的 SQL 操作记录下来存入日志文件，方便用户 [下载](#)并查询。

RDS for MySQL 默认关闭 SQL 审计功能，打开可能会有一定的性能影响，本章节指导您如何打开、修改或关闭 SQL 审计日志。

说明

- 主实例和只读实例都支持开启 SQL 审计日志。

- 审计日志开通后，系统会将 SQL 操作记录下来，生成的审计日志文件会暂存在本地，随后上传到 OBS 并保存在备份存储空间。如果审计日志的大小超过了备份空间容量，就会按照超出的部分进行计费。
- 审计日志清理周期为 1 小时。修改审计日志的保留天数，1 个小时后开始清理过期的审计日志。
- 审计日志开通后，在业务高峰期可能会产生大量的审计日志，导致本地暂存较多的日志文件，有磁盘打满风险，建议同步开启 [磁盘自动扩容](#)。


支持的数据库版本

仅如下版本支持 SQL 审计功能。

- 对于 RDS for MySQL 5.6 云盘实例，支持 5.6.43 及其以上版本。
- 对于 RDS for MySQL 5.7 云盘实例，支持 5.7.23 及其以上版本。
- 支持 RDS for MySQL 8.0 版本。

开启 SQL 审计日志

步骤 1 登录管理控制台。



步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。

步骤 4 在“实例管理”页面，选择目标实例，单击实例名称，进入实例的“基本信息”页签。

步骤 5 在左侧导航栏单击“SQL 审计”，单击“设置 SQL 审计”，在弹出框中设置 SQL 审计日志保留策略，单击“确定”，保存设置策略。

开启或修改 SQL 审计：

- 将单击  设置为 ，开启 SQL 审计日志保留策略。
- 保留天数默认为 7 天，可设置范围为 1~732 天。

关闭 SQL 审计：

将  设置为单击 ，关闭该 SQL 审计。

勾选“确认关闭审计日志后，所有审计日志文件将立即删除。”复选框，表示同意删除审计日志。

须知

SQL 审计关闭后，所有审计日志都会被立即删除，不可恢复，请您谨慎操作。


---结束

配置 LTS 审计日志

须知

- 访问日志提供了实例所请求的所有详细日志，日志存在 LTS 云日志服务中。
- 配置完成后不会立即生效，存在 10 分钟左右的时延，请知悉。
- 在您进行 LTS 审计日志配置后，会默认上传所有审计策略。
- 同时开启 SQL 审计和开启审计日志上传 LTS：
- 开启 SQL 审计和 LTS 审计日志开关都会生成审计日志，请注意审计日志中敏感信息没有进行脱敏处理。
- 已开启 SQL 审计开关，此时再开启 LTS 审计日志，审计日志将延续已有的 SQL 操作类型策略，且会在原有的审计日志计费基础上增加您 LTS 的审计日志收费。原有的审计日志费用会在您关闭原有审计策略后终止。
- 已开启 SQL 审计开关，此时再开启 LTS 审计日志，出于对实例的正常运行考虑，建议保留原有审计策略一段时间，待 LTS 审计日志运转正常后，再关闭原有审计策略。
- 以下场景上传到 LTS 的审计日志记录可能会有丢失。若您的审计日志开关为打开的状态，您可以通过 OBS 下载全量的审计日志文件。
- 在业务量大、审计日志产生速度过快或者 LTS 服务故障等极端情况下，有较小概率会丢失部分日志记录。
- 当前上传 LTS 的单条审计日志记录上限为 512KB，超过的部分会被截断。

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。

步骤 4 在“实例管理”页面，选择目标实例，单击实例名称，进入实例的“基本信息”页签。

步骤 5 在左侧导航栏单击“SQL 审计”。

步骤 6 单击 ，配置日志记录上传 LTS。

步骤 7 在下拉框分别选择 LTS 日志组和日志流，单击“确定”。

---结束

5.20.6 下载 SQL 审计日志

当您开启 SQL 审计功能，系统会将所有的 SQL 操作记录下来，并半小时或累积到 100MB 上传存入日志，方便用户进行下载、查询操作，审计日志的最小计时单位是秒。RDS for MySQL 默认关闭 SQL 审计功能，打开可能会有一定的性能影响。

操作步骤


- 步骤 1 登录管理控制台。
- 步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。
- 步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。
- 步骤 4 在“实例管理”页面，选择目标实例，单击实例名称，进入实例的“基本信息”页签。
- 步骤 5 在左侧导航栏单击“SQL 审计”。
- 步骤 6 在审计日志列表右上方选择时间范围，勾选目标日志，并单击列表左上方的“下载”，批量下载 SQL 审计日志。
您还可以选择单个审计日志，单击操作列中的“下载”，下载目标 SQL 审计日志。
- 步骤 7 SQL 审计日志内容如下图所示。字段说明请参考表 5-25。

图 5-14 RDS for MySQL 审计日志

```
"6","408543","1159","Connect",2020-03-20T03:35:05 UTC,"", "", "", "", "", "", "", "", "", "", ""
"7","408543","0","Quit",2020-03-20T03:35:05 UTC,"", "", "", "", "", "", "", "", "", ""
"8","408544","1159","Connect",2020-03-20T03:35:20 UTC,"", "", "", "", "", "", "", "", "", ""
"9","408544","0","Quit",2020-03-20T03:35:20 UTC,"", "", "", "", "", "", "", "", "", ""
"10","408546","1159","Connect",2020-03-20T03:35:35 UTC,"", "", "", "", "", "", "", "", "", ""
"11","408546","0","Quit",2020-03-20T03:35:35 UTC,"", "", "", "", "", "", "", "", "", ""
"12","408547","1159","Connect",2020-03-20T03:35:50 UTC,"", "", "", "", "", "", "", "", "", ""
"13","408547","0","Quit",2020-03-20T03:35:50 UTC,"", "", "", "", "", "", "", "", "", ""
```

表 5-25 审计日志字段说明

参数	说明
record_id	审计日志单条记录的记录 ID，记录审计日志的每条 SQL 的唯一 global id。
connection_id	该条记录执行的会话 ID，与 show processlist 中的 ID 一致。
connection_status	会话状态，常见为执行语句的错误返回码，普通执行成功返回 0。
name	记录类型名称，通常情况下 dml，ddl 操作均为 QUERY，连接断开为 CONNECT 和 QUIT。
timestamp	记录的 UTC 时间。
command_class	执行的 SQL 命令类型，内部为解析得到的 SQL 类型，例如 select，update（连接断开不存在该项）。
sqltext	执行的 SQL 具体内容（连接断开审计不存在该项）。
user	登录的账户。

参数	说明
host	登录的 host，当本地登录时为 localhost，远程登录为空。
external_user	代理用户名称。
ip	通过远程连接的客户端 IP，本地连接为空。
default_db	执行 SQL 时默认的数据库。

---结束

5.21 智能 DBA


5.21.1 管理实时会话

操作场景

支持查看实例当前会话统计结果，识别异常会话，并手动 kill 会话。

设置慢会话阈值

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。

步骤 4 在“实例管理”页面，选择目标实例，单击实例名称，进入实例的“基本信息”页签。

步骤 5 在左侧导航栏选择“智能 DBA 助手 > 实时诊断”。

步骤 6 选择“实时会话”页签，可查看按用户、访问主机、数据库 3 个维度展示当前会话统计结果。

步骤 7 单击“设置慢会话阈值”，在弹框中，您可按需设置“慢会话阈值定义时间”，自动刷新筛选出大于设置阈值的列表。


步骤 8 在会话列表中，根据实际运行状态和业务需求，选择异常进程，单击“Kill 会话”，结束会话，使数据库恢复正常。

---结束

5.21.2 查看性能指标

智能 DBA 支持查看当前实例的性能指标，通过自定义日期和时间段查看性能指标的历史动态趋势，帮助您实时掌握实例的运行情况，使您全面了解数据库的资源使用情况、业务的运行状况，并及时收到异常告警做出反应，保证业务顺畅运行。


操作步骤

- 步骤 1 登录管理控制台。
 - 步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。
 - 步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。
 - 步骤 4 在“实例管理”页面，选择目标实例，单击实例名称，进入实例的“基本信息”页签。
 - 步骤 5 在左侧导航栏选择“智能 DBA 助手 > 实时诊断”。
 - 步骤 6 选择“实时性能”页签，可以查看当前实例各个性能指标不同天同一时间的历史动态趋势。
- 结束

5.21.3 管理磁盘容量

通过智能 DBA 功能实时查看实例磁盘空间使用情况，避免出现磁盘空间不足的问题。

空间概况

- 步骤 1 登录管理控制台。
- 步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。
- 步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。
- 步骤 4 在“实例管理”页面，选择目标实例，单击实例名称，进入实例的“基本信息”页签。
- 步骤 5 在左侧导航栏选择“智能 DBA 助手 > 实时诊断”。
- 步骤 6 选择“容量预估”页签，可以查看磁盘空间使用情况，容量不足时，及时扩容磁盘。


说明

如果近一周日均增长为 0GB，即近一周没有容量的使用，预计可用“无限”天，可用天数将不展示。

---结束

表智能诊断

表智能诊断可帮您诊断“单表空间增长异常表”、“无主键表”、“无索引表”。

- 步骤 1 在“容量预估”页签，查看表智能诊断。
 - 步骤 2 单击自动诊断后的 ，在弹框中，自定义诊断阈值，单击“确定”。
- 结束

磁盘空间分布

支持查看实例磁盘空间的分布情况。

说明

如果磁盘空间（包括数据空间、Binlog、Slowlog、Relaylog、Audit log、临时空间、其他空间）对应的文件总数超过 1 万个，界面上不会展示磁盘空间分布数据和空间变化趋势，避免采集大量文件信息消耗性能，请联系技术支持处理。

- 数据空间：存放用户数据（包括临时表文件）的磁盘空间。
- Binlog：存放 Binlog 日志的磁盘空间。
- Slowlog：存放慢日志的磁盘空间。
- Relaylog：存放 Relaylog 日志的磁盘空间。
- Audit log：存放审计日志的磁盘空间。
- 临时空间：存放临时文件的磁盘空间。
- 其他空间：存放数据库生成的 `ib_buffer_pool`、`ib_doublewrite`、`error.log` 等文件的磁盘空间。

库表大小统计

可查看物理文件大小 Top50 库表，结合磁盘空间的分布情况，识别占用较高的库表并进行优化。

说明

- 物理文件大小为精确采集数据，其余指标为预估值（存在误差），如差距较大建议对目标表执行 `ANALYZA TABLE`。
- 库名，表名中包含保留特殊字符时无法正常统计，包括 `/` 和 `#p#p`。
- 目前只支持 RDS for MySQL 5.7 和 8.0 版本。
- 实例内存大于 85% 或者实例总计表数量超过 5 万时，为了不影响实例，不会采集数据。

单击“查看趋势”，可以查看近 7 天、近 30 天、自定义时间段（时间跨度在 30 天内）的数据量变化情况。

5.21.4 管理锁&事务

功能介绍

元数据锁


- 数据锁（Metadata Lock，简称 MDL），其作用是用于解决 DDL 操作与 DML 操作的一致性。通常 DDL 操作需要获取 MDL 写锁，并且 MDL 锁一旦发生，可能会影响数据库的性能，因为后续对该表的任何 Select、DML、DDL 操作都会被阻塞，造成连接积压。
- 当前功能展示了当前时刻（实时）数据库的 MDL 锁的信息，可以快速帮助定位 MDL 问题、终止持有 MDL 锁的会话，从而恢复被阻塞的操作。
- DML 锁不在当前功能的范围之内，可以使用 InnoDB 锁等待进行分析和查看。
- 当前仅支持 RDS for MySQL 5.6、5.7 版本。
- 最多显示 1000 条数据。

InnoDB 锁等待

- 当前功能展示了当前时刻（实时）数据库的 DML 操作之前的锁等待的信息，可以快速帮助定位多个会话因同时更新同一条数据，而产生的会话等待和阻塞，并且支持快速终止持有锁的源头会话，从而恢复被阻塞的操作。
- DDL 锁不在当前功能的范围之内，可以使用元数据锁进行分析和查看。
- RDS for MySQL 8.0 需要开启性能模式才能查看锁信息，执行 **SHOW GLOBAL VARIABLES LIKE "performance_schema"** 或者在 [修改 RDS for MySQL 实例参数](#) 查看是否开启。

操作步骤

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。

步骤 4 在“实例管理”页面，选择目标实例，单击实例名称，进入实例的“基本信息”页签。

步骤 5 在左侧导航栏选择“智能 DBA 助手 > 实时诊断”。

步骤 6 选择“锁&事务”页签，输入管理员密码登录查看详情。

步骤 7 在“元数据锁”页签，根据需要选择会话 ID、锁状态、锁类型、数据库名等进行查询。

步骤 8 在查询结果中，查看是否存在持有 MDL 锁的会话。若存在，单击“kill 会话”。

步骤 9 在“InnoDB 锁等待”页签，查看是否存在锁等待。

---结束


5.21.5 查看慢 SQL

操作场景

慢 SQL 分析功能通过对实例记录的慢 SQL 进行用户来源、IP 来源、SQL 模板等多维度统计聚合，以及时序趋势分析，多角度识别慢 SQL，方便快速业务 SQL 优化。

操作步骤

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。


步骤 4 在“实例管理”页面，选择目标实例，单击实例名称，进入实例的“基本信息”页签。

步骤 5 在左侧导航栏选择“智能 DBA 助手 > 历史诊断”。

步骤 6 选择“慢 SQL”页签。

步骤 7 支持查看近 1 小时、近 3 小时、近 12 小时、自定义时间段（间隔不超过一天）内的慢 SQL 趋势和慢日志的归档信息。

步骤 8 支持查看慢日志明细及模板统计信息。

- 可通过数据库、客户端、用户筛选出要显示的慢日志明细。
- 单击 ，可导出当前慢日志信息。
- 单击“查看导出列表”，在弹窗中查看历史导出信息。

---结束

5.21.6 查看 TOP SQL

操作场景

通过对全量 SQL 进行多维度 Top 统计分析，帮助用户进行业务优化、健康诊断、排查性能问题等。

操作步骤

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。

步骤 4 在“实例管理”页面，选择目标实例，单击实例名称，进入实例的“基本信息”页签。

步骤 5 在左侧导航栏选择“智能 DBA 助手 > 历史诊断”。

步骤 6 选择“全量 SQL > TOP SQL”。

步骤 7 支持查看近 1 小时、近 3 小时、自定义时间段（间隔不超过一天）内的 TOP SQL 执行耗时分布。

---结束

5.21.7 设置 SQL 限流规则

操作场景

SQL 限流是指通过设置语句类型、关键字等匹配 SQL 语句，当所匹配的 SQL 语句超过设置的最大并发数时，数据库实例会拒绝执行此 SQL。从而解决 SQL 并发数过高导致的实例不稳定问题。

可能引起 SQL 并发过高的场景有：

- 业务流量突增：出现缓存穿透、异常调用等情况，导致某类 SQL 并发数急剧上升。
- 慢查询堆积：未创建索引的 SQL 被大量调用，出现大量慢 SQL，影响正常业务。

版本约束限制

SQL 限流功能对于不同实例类型的版本约束请参见表 5-26。

表 5-26 SQL 限流版本约束

大版本	主实例小版本	只读实例小版本	只读实例单独设置规则
5.6	≥ 5.6.50.3	≥ 5.6.51.6	暂不支持
5.7	≥ 5.7.31.4	≥ 5.7.37.1	≥ 5.7.38.221000
8.0	≥ 8.0.25.1	≥ 8.0.25.1	暂不支持

表 5-27 中的 RDS for MySQL 实例，使用 SQL 限流功能对 root 用户的请求不生效。

表 5-27 root 用户请求不受 SQL 限流限制的版本

大版本	主实例小版本
5.6	≥ 5.6.51.4
5.7	5.7.33.1 ≤ 版本 < 5.7.43.231000
8.0	8.0.25.1 ≤ 版本 < 8.0.28.231000

建议 RDS for MySQL 小版本升级内核到最新版本，SQL 限流体验更佳，请参见[升级内核小版本](#)。


功能限制

- 最多可配置 100 条限流规则。
- SQL 限流功能当前仅支持 SELECT、UPDATE、DELETE 关键字，不支持 INSERT 关键字。
- 当 SQL 语句匹配多条限流规则时，优先生效最新添加的规则，之前的规则不再生效。
- 在添加 SQL 限流规则之前，已经开始执行的 SQL 语句，不会被记入并发数。
- 若复制时延过大，针对只读实例，新增或删除限流规则不会立刻生效。
- 系统表不受 SQL 限流的限制。
- 不涉及数据查询的 SQL 不受限流的限制，例如：**select sleep(***)**;
- 暂不支持对存储过程、触发器、函数内的 SQL 做限流设置。

- 您可以在 DAS 执行如下 SQL 查看 SQL 限流规则的执行情况：**select * from information_schema.rds_sql_filter_info;**
- 当设置过多限流规则时，对性能有一定影响，使用后请删除多余的规则。

操作步骤

步骤 1 登录管理控制台。


步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。

步骤 4 在“实例管理”页面，选择目标实例，单击实例名称，进入实例的“基本信息”页签。

步骤 5 在左侧导航栏选择“智能 DBA 助手 > 历史诊断”。

步骤 6 选择“全量 SQL > SQL 限流”。

步骤 7 打开 ，开启 SQL 限流开关。

说明

SQL 限流开关打开后，限流规则才能生效。

步骤 8 单击“新建 SQL 限流规则”，配置 SQL 限流规则参数，参数说明请参见表 5-28。

表 5-28 SQL 限流规则参数

参数项	说明
SQL 类型	支持选择三种类型：SELECT、UPDATE、DELETE。
关键字	<p>最多支持 128 个关键字，不区分大小写。支持以下两种方式输入关键字。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 直接输入关键字：例如关键字是“select~a”，含义为：select 以及 a 为该并发控制所包含的两个关键字，~为关键字间隔符，也就是说如果执行 SQL 语句中包含 select 与 a 两个关键字，那么命中此条并发控制规则。 • 原始 SQL 生成关键字：输入原始 SQL 再单击“生成关键字”，生成的关键字仅供参考，请谨慎使用。 <p>关键字根据顺序匹配 SQL 语句。例如：a~and~b 只会匹配*** a>1 and b>2，而不会匹配*** b>2 and a>1。</p> <p>单个关键字首尾的空白字符会被忽略，包括' '、'\n'、'\r'、'\t'等。</p>
最大并发数	输入最大并发数，与关键字匹配的 SQL 语句如果超过最大并发数会被拒绝执行。取值范围为 0~1000000000。
kill 满足规则的已有会话	<p>勾选此选项后，会结束所有受 SQL 限流控制的账户所产生的会话。</p> <p>root 用户不受 SQL 限流限制的版本详见表 5-27。</p>

步骤 9 确认无误后，单击“确定”。

---结束

后续操作

如果不需要此条 SQL 限流规则，在 SQL 限流列表的操作列单击“删除”并“确定”。


5.21.8 配置自治限流

操作场景

自治限流是通过预先设置 CPU 阈值、可允许最大活跃连接数等前置条件，当相关条件满足时系统会对会话进行自动流控，在突发流量过高、异常读写等业务场景下保障核心业务的可用性。

操作步骤

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。

步骤 4 在“实例管理”页面，选择目标实例，单击实例名称，进入实例的“基本信息”页签。

步骤 5 在左侧导航栏选择“智能 DBA 助手 > 历史诊断”。

步骤 6 选择“全量 SQL > 自治限流”。

步骤 7 单击“自治限流”。

步骤 8 打开 ，开启自治限流开关，配置自治限流参数，参数说明请参见表 5-29。

自治限流配置示例：

在限流时间窗 15:00-18:00，检测实例指标“CPU 利用率 $\geq 90\%$ ”和“活跃会话数 ≥ 20 ”，且持续 5 分钟都处于该状态则触发自治限流。每次限流时间最大 5 分钟，在限流期间，如果 CPU 利用率或活跃会话数不再满足限流策略，限流将退出。

表 5-29 自治限流参数

参数项	说明
数据库名	指定需要限流的数据库名称。指定后需要执行 <code>use <database></code> 语句，会话才会被限流。
用户名	指定需要限流的用户名。
限流时间窗	选择限流时间段，限流时间段内仅触发一次自治限流。

参数项	说明
每次最大限流时长	在限流时间窗内满足限流策略时，对数据库限流的最大时长。
CPU 利用率	选择实例的 CPU 利用率阈值，并选择与“活跃会话数”的关系。二者关系为“且”或者“或”。
活跃会话数	输入最多的活跃会话数，范围为 1~5000。
持续时间（分钟）	满足 CPU 利用率和活跃会话数条件的持续时间。 例如：实例的 CPU 利用率在 90%以上并且活跃会话数为 1000 以上，该事件持续 30 分钟才会触发自治限流。
允许限流的最大活跃连接数	输入允许限流的最大活跃连接数，范围为 1~5000。 例如：最大活跃连接数为 500，系统会自动将活跃连接数结束至 500 以内。

步骤 9 单击“确定”。

步骤 10 当触发数据库限流后，在自治限流页面生成一条限流记录。并且支持查看历史限流记录。

---结束

后续操作

自动流控后，可以结合业务情况判断是否需要 Kill 会话，具体请参见[管理实时会话](#)。

5.21.9 管理诊断日报


操作场景

RDS for MySQL 实例支持发起实例诊断以及订阅诊断报告。

- **发起实例诊断**：对当前实例进行整体健康诊断，查看当前诊断报告和历史诊断报告。
- **订阅诊断报告**：消息通知服务会直接将异常的诊断报告发送到您输入的邮箱中，方便您实时知晓实例的整体健康情况。

发起实例诊断

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。

步骤 4 在“实例管理”页面，选择目标实例，单击实例名称，进入实例的“基本信息”页签。

步骤 5 在左侧导航栏选择“智能 DBA 助手 > 历史诊断”。

步骤 6 选择“诊断日报”页签。

步骤 7 单击“发起诊断”，选择诊断的起止时间，时间跨度一天以内，在该时间段内对当前实例发起诊断。

📖 说明

如果需要邮件接收诊断异常的报告，请参见[订阅诊断报告](#)。

步骤 8 在“报告分析维度概览”页面，单击“慢 SQL 分析”、“全量 SQL 分析”或者“性能 & 磁盘分析”，查看诊断报告详情。

步骤 9 您也可以查看历史诊断报告或者下载报告到本地查看。

- 在页面右上角单击“查看历史诊断报告”，在“诊断报告列表”中查看历史诊断报告。
- 在页面右上角单击“下载”，将诊断报告下载到本地查看。

---结束

订阅诊断报告

步骤 1 在“实例管理”页面，选择目标实例，单击实例名称，进入实例的“基本信息”页签。

步骤 2 在左侧导航栏选择“智能 DBA 助手 > 历史诊断”。

步骤 3 选择“诊断日报”页签。

步骤 4 在页面右上角单击“订阅”，配置订阅参数，参数说明请参见[表 5-30](#)。

表 5-30 订阅参数

参数项	说明
订阅方式	选择“主题订阅”或者“输入邮箱”。
主题	主题是消息发布订阅通知的特定事件类型。它作为发送消息和订阅通知的信道，为发布者和订阅者提供一个可以相互交流的通道。
邮箱	订阅方式选择“输入邮箱”时需要配置邮箱参数。 发起诊断并且诊断结果异常时，才会向指定邮箱发送邮件。最多支持输入 15 个邮箱，邮箱之间以“;”分隔。

步骤 5 单击“确定”。

步骤 6 如果您需要取消订阅诊断报告，在页面右上角单击“取消订阅”，在弹框中确认订阅信息并单击“确定”。

---结束

5.22 任务中心

5.22.1 查看任务

- 您可以通过“任务中心”查看任务执行进度和结果，并进行管理。


📖 说明

关系型数据库服务支持查看和管理以下任务：

- 创建实例。
- 创建只读实例。
- 磁盘扩容。
- 单实例转主备。
- 实例主备倒换。
- 重启实例。
- 实例绑定弹性公网 IP。
- 实例解绑弹性公网 IP。
- 恢复到新实例。
- MySQL 实例迁移可用区。
- MySQL 实例小版本升级。

操作步骤

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。

步骤 4 在“任务中心”页面，选择目标任务，查看任务信息。

- 通过任务名称/订单 ID、实例名称/ID 确定目标任务，或通过右上角的搜索框输入任务名称来确定目标任务。
- 支持查看某一段时间内的任务执行进度和状态，默认时长为 7 天。
任务保留时长最多为 30 天。
- 系统支持查看以下状态的即时任务：
 - 执行中
 - 完成
 - 失败
- 查看任务创建时间和结束时间。

---结束

5.22.2 删除任务


对于不再需要展示的任务，您可以通过“任务中心”进行任务记录的删除。删除任务仅删除记录，不会删除数据库实例或者停止正在执行中的任务。

须知

删除任务将无法恢复，请谨慎操作。

操作步骤

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。

步骤 4 在“任务中心”页面，选择目标任务，单击操作列的“删除”，在弹出框中单击“确定”，删除任务。

关系型数据库服务支持删除以下状态的即时任务：

- 完成
- 失败
- 结束

5.23 计费管理

5.23.1 按需实例转包周期

操作场景


关系型数据库服务支持单个按需实例转为包周期（包年/包月）实例。由于按需资源费用较高，需要长期使用资源的按需用户可以选择对按需资源进行转包周期，继续使用这些资源的同时，享受包周期的优惠资费。

说明

- 运行状态为冻结、创建失败、规格变更中、扩容中的实例不支持按需实例转包周期。
- 专属云 RDS 目前仅支持按需计费。

单个按需实例转包周期

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。

步骤 4 在“实例管理”页面，选择目标实例，单击“操作”列的“转包周期”，进入“按需转包周期”页面。


您也可以单击目标实例名称，进入实例的“基本信息”页面，在“计费信息”模块的“计费模式”处，单击“转包周期”，进入“按需转包周期”页面。

步骤 5 选择续费规格，以月为单位，最小包周期时长为一个月。

- 如果订单确认无误，单击“去支付”，进入“支付”页面。
- 如果暂未付款，系统将保留您的订单，稍后可在“费用 > 我的订单”中支付或取消订单。并且实例状态为“转包周期中”，变更订单未支付，去支付”。

步骤 6 选择支付方式，单击“确认付款”。

步骤 7 按需转包周期创建成功后，用户可以在“实例管理”页面对其进行查看和管理。

在实例列表的右上角，单击  刷新列表，可查看到按需转包周期完成后，实例状态显示为“正常”。“计费模式”显示为“包年/包月”。

---结束

5.23.2 退订包周期实例

操作场景

对于“包年/包月”模式的数据库实例，您需要退订订单，从而删除数据库实例资源。您可以参考[退订单个实例（方法一）](#)和[退订单个实例（方法二）](#)退订单个实例订单。

退订主实例订单时，会同步退订该主实例及其对应的只读实例。

对于“按需计费”模式的主实例或只读实例，您需要在“实例管理”页面对其进行删除，更多操作请参见[删除按需实例](#)。

约束限制

- 正在执行操作的实例不能手动退订，只有在实例操作完成后，才可退订实例。
- 如果实例的备份文件正在执行数据恢复操作，该实例不允许退订。

退订单个实例（方法一）

您可在关系型数据库“实例管理”页面的实例列表中，退订包周期实例。

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。

步骤 4 在关系型数据库“实例管理”页面，选择目标实例，单击“操作”列的“更多 > 退订”。

步骤 5 在“退订资源”页面，确认待退订实例信息，并选择退订原因，单击“退订”。

步骤 6 在弹出框中确认是否退订该资源，单击“是”，提交退订申请。

须知

1. 提交退订后，资源和数据将会被删除并无法找回。
2. 如需保留数据，请务必确认完成数据备份后再提交退订。


步骤 7 查看退订结果。数据库实例订单退订成功后，实例将会被删除，即关系型数据库“实例管理”页面，将不再显示该订单对应的数据库实例。

---结束

退订单个实例（方法二）

您可前往“费用中心”，退订包周期实例。

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。

步骤 4 单击页面右上角的“费用中心”，进入费用中心页面。

步骤 5 在“云服务退订”页面，勾选需要退订的实例订单，单击“操作”列的“退订资源”。

- 您可通过产品类型筛选出账号下所有的关系型数据库订单。
- 您还可以在订单列表上方，通过实例名称、订单号或实例 ID 搜索资源。
- 单次操作允许最大退订资源数为 20。

步骤 6 在“退订资源”页面，确认待退订实例信息，并选择退订原因，单击“退订”。

步骤 7 在弹出框中确认是否退订该资源，单击“是”，提交退订申请。

须知

1. 提交退订后，资源和数据将会被删除并无法找回。
2. 请务必确认完成数据备份后再提交退订。

步骤 8 查看退订结果。数据库实例订单退订成功后，实例将会被删除，即关系型数据库“实例管理”页面，将不再显示该订单对应的数据库实例。

---结束

5.24 标签


操作场景

- 标签由“键”和“值”组成，每个标签中的一个“键”只能对应一个“值”。

- 每个实例最多支持 10 个标签配额。

添加标签

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。

步骤 4 在“实例管理”页面，选择指定的实例，单击实例名称，进入实例的“基本信息”页签。

步骤 5 在左侧导航栏，单击“标签”，单击“添加标签”，在弹出框中，输入标签的键和价值，然后单击“确定”。


- 标签的键不能为空且必须唯一，长度为 1~36 个字符，只能包含英文字母、中文、数字、中划线和下划线。
- 标签的值可以为空字符串，长度为 0~43 个字符，只能包含英文字母、中文、数字、中划线、下划线和英文句点。

步骤 6 添加成功后，您可在当前实例的所有关联的标签集合中，查询并管理自己的标签。

---结束

编辑标签

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。

步骤 4 在“实例管理”页面，选择指定的实例，单击实例名称。

步骤 5 在左侧导航栏，单击“标签”，选择需要编辑的标签，单击“编辑”，在弹出框中修改标签值，单击“确定”。


- 编辑标签时，不能修改标签的键，只能修改标签的值。
- 标签的值可以为空字符串，长度为 0~43 个字符，只能包含英文字母、中文、数字、中划线、下划线和英文句点。

步骤 6 编辑成功后，您可在当前实例的所有关联的标签集合中，查询并管理自己的标签。

---结束

删除标签

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。

步骤 4 在“实例管理”页面，选择指定的实例，单击实例名称。

步骤 5 在左侧导航栏，单击“标签”，选择需要删除的标签，单击“删除”，在弹出框中单击“是”。

删除成功后，该标签将不再显示在实例的所有关联的标签集合中。

----结束

6 RDS for PostgreSQL 用户指南

6.1 使用规范

6.1.1 实例使用规范

数据库连接

RDS for PostgreSQL 是进程架构，每个客户端连接都对应一个后端服务进程。

- 根据业务的复杂度，合理配置“max_connections”，例如，参考 pgtune：
 - WEB 应用：“max_connections” 配置为 200
 - OLTP 应用：“max_connections” 配置为 300
 - 数据仓库：“max_connections” 配置为 40
 - 桌面应用：“max_connections” 配置为 20
 - 混合应用：“max_connections” 配置为 100
- 根据业务需要限制单个用户的最大连接数。

```
ALTER ROLE xxx CONNECTION LIMIT xxx;
```

- 保持合理的活跃连接数，建议活跃连接数为 CPU 数量的 2~3 倍。
- 避免长事务，长事务会阻塞 autovacuum 等，导致出现性能问题。
- 避免长连接，长连接的缓存可能较大，导致内存不足，建议定期释放长连接。
- 检查应用程序框架，避免应用程序自动 begin 事务，但不做任何操作。

只读实例

- 避免长事务，长事务容易导致查询冲突，影响回放。
- 对实时性有要求的实例，建议配置“hot_standby_feedback”，同时根据业务设置“max_standby_streaming_delay”为合理的值。
- 监控长事务、长连接和复制延迟，出现问题及时处理。
- 只读实例为单节点，不提供高可用能力，连接只读实例的应用程序应该具备切换到其他节点的能力。

可靠性、可用性

- 生产数据库的实例类型务必选择主备类型。
- 生产数据库的 CPU、内存、磁盘要有一定的冗余，正常使用保持在 70% 以下，防止出现 OOM、磁盘满等异常问题。
- 将主、备机部署在不同可用区内，增加可用性。
- 将周期性备份设置到业务低峰期，并且不要关闭全量备份。
- 建议将主备的复制模式设置为“异步”，防止备机故障阻塞主机业务。

逻辑复制

- 创建的逻辑复制槽名需要在 40 个字节长度以下，否则可能导致全量备份失败。
- 使用逻辑复制时，注意删除不再使用的复制槽，防止数据库膨胀。
- 使用普通逻辑复制槽时，注意主备倒换（规格变更、小版本升级或主机故障等场景可能发生主备倒换）后复制槽会丢失，需要再次创建复制槽。
- RDS for PostgreSQL 12.6 及以上的小版本、13 和 14 的所有小版本使用具备故障转移功能复制槽，避免主备倒换或数据库重启后复制槽丢失。

数据库年龄

- 数据库年龄的概念：
 - 数据库年龄是 PostgreSQL 特有的概念，指的是数据库中最旧和最新两个事务 ID 的差值。
 - 由于 RDS for PostgreSQL 的 MVCC 机制，数据库年龄最大为 20 亿，当年龄耗尽，数据库会强制关闭，只能联系技术支持来执行清理操作。
 - 可以通过以下 SQL 查看当前数据库年龄：

```
select datname, age(datfrozenxid) from pg_database;
```
- 建议通过“db_max_age”CES 指标来监控数据库年龄，告警阈值设置为 10 亿。

稳定性

- 对于两阶段提交的事务，要及时提交或回滚，防止导致数据库膨胀。
- 选择业务低峰期变更表结构，如添加字段，索引操作。
- 业务高峰期创建索引时，建议使用 CONCURRENTLY 语法，并行创建索引，不堵塞表的 DML。
- 业务高峰期修改表结构，要提前进行测试，防止表的 REWRITE。
- DDL 操作需要设置锁等待超时时间，防止阻塞相关表的操作。
- 单个数据库库容量超过 2T，需要考虑分库。
- 频繁访问的表，单表记录过 2000 万，或超过 10GB，需要考虑分表或创建分区。
- 单个实例的表个数不超过 2 万，单个数据库表个数不超过 4 千。
- PostgreSQL 的备库、只读库单进程回放 WAL 日志，最大回放速度为 50 MB/s~70 MB/s，因此需要控制主库数据写入压力在 50 MB/s 以下，避免备机、只读复制异常。

日常运维

- 在实例管理界面下载慢 SQL，及时关注并解决性能问题。
- 定期关注数据库的资源使用情况，资源不足时，及时扩大规格。
- 删除和修改记录时，需要先执行 SELECT，确认无误才能提交执行。
- 大批量数据删除、更新后，应对被操作表执行 VACUUM。
- 关注可用复制槽数以及创建的复制槽，请始终保持至少有一个空余的复制槽可供数据库备份使用，否则数据库备份会失败。
- 及时清理不再使用的复制槽，防止复制槽阻塞日志回收。
- 不要使用不记录日志的表（UNLOGGED TABLE），因为该表的数据会在数据库异常（如 OOM、底层故障等）或发生主备倒换后丢失。

安全

- 尽量避免数据库被公网访问，公网连接时必须绑定弹性公网 IP，设置合适的白名单。
- 尽量使用 SSL 连接，保证连接的安全性。

6.1.2 数据库使用规范

命名规范

- 对象名（如库、表、索引等）长度应小于等于 63 字节，注意某些字符可能占用多个字节。
- 对象名不要使用数据库保留关键字，也不要以 pg、数字或下划线开头。

表设计规范

- 表结构应当提前设计，避免经常变更表结构，如添加字段，修改数据类型等。
- 单表字段数量不应太多，建议不超过 64。
- 需要定期清理数据的表，建议创建分区表，比如按时间分区，通过 DROP 或 TRUNCATE 对应的分区子表清理数据。
- 表字段应使用合适的数据类型，如不要使用字符类型存储数值或者日期数据。
- 使用数值类型时应注意精度和范围，使用时不要超过类型的限制。

索引设计规范

- 使用逻辑复制时，对需要进行逻辑复制的表设计主键或者唯一键。
- 使用外键时，一定要设置外键被删除或更新的动作，例如 ON DELETE CASCADE。
- 在使用频繁（如查询、排序）的字段上创建索引。
- 对于固定条件的查询，建议创建并使用部分索引。
- 对于经常使用表达式作为查询条件的查询，建议创建并使用表达式索引。
- 索引也会占用存储，单表索引数量不宜太多，比如单列索引个数小于 5，复合索引个数小于 3。

SQL 设计

- 查询时指定返回需要的字段，不要返回用不到的字段。
- 查询或比较字段是否为 NULL 时，只能使用 IS NULL 或 IS NOT NULL 条件。
- 查询条件中，尽量使用 NOT EXISTS 替代 NOT IN。
- 聚合数据时，尽量使用 UNION ALL 代替 UNION。
- 删除数据时，尽量使用 TRUNCATE 代替全表 DELETE。
- 分批提交大事务中对数据的修改，防止事务提交或回滚时压力集中。

安全

- 禁止将应用数据库对象所有者赋予“public”，必须赋予某个特定角色。
- 数据库密码应具有一定复杂度，禁止使用简单密码。
- 应该为每个业务分配不同的数据库账号，禁止多个业务共用一个数据库账号。
- 访问对象时，显式指定对象所在的模式，避免误访问到其他模式下的同名对象。

6.2 连接实例

6.2.1 连接 RDS for PostgreSQL 实例的方式

云数据库 RDS for PostgreSQL 提供使用命令行、图形化界面、JDBC 的连接方式。

表 6-1 RDS 连接方式

连接方式	使用场景
通过 DAS 连接 RDS for PostgreSQL 实例 (推荐)	通过数据管理服务（Data Admin Service，简称 DAS）这款可视化的专业数据库管理工具，可获得执行 SQL、高级数据库管理、智能化运维等功能，做到易用、安全、智能地管理数据库。关系型数据库服务默认开通 DAS 连接权限。
通过 psql 命令行客户端连接实例	在 Linux 操作系统中，您需要在弹性云服务器上安装 PostgreSQL 客户端，通过 psql 命令行连接实例。支持公网和内网两种连接方式： <ul style="list-style-type: none">• 系统默认提供内网 IP 地址。 当应用部署在弹性云服务器上，且该弹性云服务器与关系型数据库实例处于同一区域，同一 VPC 时，建议单独使用内网 IP 连接弹性云服务器与 RDS for PostgreSQL 实例。• 不能通过内网 IP 地址访问 PostgreSQL 实例时，使用公网访问，建议单独绑定弹性公网 IP 连接弹性云服务器（或公网主机）与 RDS for PostgreSQL 实例。
通过图形化界面连接 RDS for PostgreSQL 实例	在 Windows 操作系统中，您可以使用 pgAdmin 客户端连接到 RDS for PostgreSQL 实例。

连接方式	使用场景
通过 JDBC 连接 RDS for PostgreSQL 实例	通过 JDBC 连接实例的方式有无需下载 SSL 证书连接和用户下载 SSL 证书连接两种，其中使用 SSL 证书连接通过了加密功能，具有更高的安全性。


6.2.2 通过 DAS 连接 RDS for PostgreSQL 实例（推荐）

操作场景

通过数据管理服务（Data Admin Service，简称 DAS）这款可视化的专业数据库管理工具，可获得执行 SQL、高级数据库管理、智能化运维等功能，做到易用、安全、智能的管理数据库。关系型数据库服务默认开通 DAS 连接权限。推荐使用 DAS 连接实例。

操作步骤

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。

步骤 4 在“实例管理”页面，选择目标实例，在操作列单击“登录”，进入数据管理服务实例登录界面。

您也可以在“实例管理”页面，单击目标实例名称，进入基本信息页面，在页面右上角单击“登录”，进入数据管理服务实例登录界面。

步骤 5 正确输入数据库用户名和密码，单击“登录”，即可进入您的数据库并进行管理。

---结束

6.2.3 通过 psql 命令行客户端连接实例

6.2.3.1 通过内网连接 RDS for PostgreSQL 实例（Linux 方式）

通过 PostgreSQL 客户端连接实例的方式有 SSL 连接。SSL 连接通过了加密功能，具有更高的安全性。

创建 RDS for PostgreSQL 实例时默认开启 SSL，实例创建完成后，不支持关闭。

开启 SSL 连接数据库实例后，数据库的只读、读写性能是未开启 SSL 连接数据库实例的 80%左右。

前提条件

1. **登录弹性云服务器。**

- 通过弹性云服务器连接关系型数据库实例，需要具备以下条件。


- 该弹性云服务器与目标实例必须处于同一 VPC 内。
 - 该弹性云服务器必须处于目标实例所属安全组允许访问的范围内。
 - 如果目标实例所属安全组为**默认安全组**（default），则无需设置安全组规则。
 - 如果目标实例所属安全组**非默认安全组**，请查看安全组规则是否允许该弹性云服务器访问。具体操作请参考[设置安全组规则](#)。
- 如果安全组规则允许弹性云服务器访问，即可连接实例。
- 如果安全组规则不允许弹性云服务器访问，则需添加安全组规则。该弹性云服务器必须处于目标实例所属安全组允许访问的范围内。

2. 使用客户端连接实例。


请参见[安装 PostgreSQL 客户端](#)。

SSL 连接

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。

步骤 4 单击实例名称进入“基本信息”页面，单击“数据库信息”模块“SSL”处的 ，下载根证书和捆绑包。

步骤 5 将根证书上传至需连接 RDS for PostgreSQL 实例的弹性云服务器，或保存到可访问关系型数据库实例的设备。

将根证书导入弹性云服务器 Linux 操作系统，请参见[将根证书导入 Windows/Linux 操作系统](#)。

步骤 6 连接关系型数据库实例。以 Linux 系统为例，执行如下命令。

```
psql --no-readline -h <host> -p <port> "dbname=<database> user=<user>
sslmode=verify-ca sslrootcert=<ca-file-directory>"
```

表 6-2 参数说明

参数	说明
<host>	主机 IP，在“实例管理”页面单击实例名称，进入“基本信息”页面。“连接信息”模块的“内网地址”（通过弹性云服务器访问）。
<port>	端口，默认 5432，当前端口，即在“实例管理”页面单击实例名称，进入“基本信息”页面，“连接信息”模块的“数据库端口”。
<database>	需要连接的数据库名，默认管理数据库是 postgres。
<user>	用户名，即关系型数据库账号，默认管理员账号为 root。
<ca-file->	SSL 连接 CA 证书路径，该文件需放在执行该命令的路径下。

参数	说明
<code>directory></code>	
<code>sslmode</code>	SSL 连接模式，设置为“ <code>verify-ca</code> ”，通过检查证书链（Certificate Chain，以下简称 CA）来验证服务是否可信任。

出现如下提示时，输入数据库账号对应的密码：

Password:

使用 root 用户 SSL 连接 RDS for Postgres 数据库实例，示例如下：

```
psql --no-readline -h 192.168.0.44 -p 5432 "dbname=postgres user=root sslmode=verify-ca sslrootcert=/root/ca.pem"
```

Password:

步骤 7 登录数据库后，出现如下信息，表示通过 SSL 连接成功。

```
SSL connection (protocol: TLSv1.2, cipher: ECDHE-RSA-AES256-GCM-SHA384, bits: 256, compression: off)
```

---结束

6.2.3.2 通过公网连接 RDS for PostgreSQL 实例（Linux 方式）

通过 PostgreSQL 客户端连接实例的方式有 SSL 连接。SSL 连接通过了加密功能，具有更高的安全性。

创建 RDS for PostgreSQL 实例时默认开启 SSL，实例创建完成后，不支持关闭。

开启 SSL 连接数据库实例后，数据库的只读、读写性能是未开启 SSL 连接数据库实例的 80% 左右。

公网连接时支持弹性公网 IP 或 NAT 访问，当同时设置 NAT 和弹性公网 IP 时，会优先使用弹性公网 IP 访问。


前提条件

1. 绑定弹性公网 IP 并设置安全组规则。
 - a. 对目标实例绑定弹性公网 IP。
关于如何绑定弹性公网 IP，请参见[绑定弹性公网 IP](#)。
 - b. 获取本地设备的 IP 地址。
 - c. 设置安全组规则。
将 1.b 中获取的 IP 地址及目标实例的端口加入安全组允许访问的范围中。
关于如何设置安全组规则，请参见[设置安全组规则](#)。
 - d. 使用 `ping` 命令连通 1.a 中绑定的弹性公网 IP，确保本地设备可以访问该弹性公网 IP。
2. 使用客户端连接实例。


请参见[安装 PostgreSQL 客户端](#)。

SSL 连接

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。

步骤 4 单击实例名称进入“基本信息”页面，单击“数据库信息”模块“SSL”处的 ，下载根证书和捆绑包。

步骤 5 将根证书上传至需连接 RDS for PostgreSQL 实例的弹性云服务器，或保存到可访问关系型数据库实例的设备。

将根证书导入弹性云服务器 Linux 操作系统，请参见[将根证书导入 Windows/Linux 操作系统](#)。

步骤 6 连接关系型数据库实例。以 Linux 系统为例，执行如下命令。

```
psql --no-readline -h <host> -p <port> "dbname=<database> user=<user>
sslmode=verify-ca sslrootcert=<ca-file-directory>"
```

表 6-3 参数说明

参数	说明
<host>	目标实例的弹性公网 IP。
<port>	端口，默认 5432，当前端口，即在“实例管理”页面单击实例名称，进入“基本信息”页面，“连接信息”模块的“数据库端口”。
<database>	需要连接的数据库名，默认管理数据库是 postgres。
<user>	用户名，即关系型数据库账号，默认管理员账号为 root。
<ca-file-directory>	SSL 连接 CA 证书路径，该文件需放在执行该命令的路径下。
sslmode	SSL 连接模式，设置为“verify-ca”，通过检查证书链（Certificate Chain，以下简称 CA）来验证服务是否可信任。

出现如下提示时，输入数据库账号对应的密码：

Password:

使用 root 用户 SSL 连接 postgres 数据库实例，示例如下：

```
psql --no-readline -h 192.168.0.44 -p 5432 "dbname=postgres user=root
sslmode=verify-ca sslrootcert=/root/ca.pem"
```

Password:

步骤 7 登录数据库后，出现如下信息，表示通过 SSL 连接成功。

```
SSL connection (protocol: TLSv1.2, cipher: ECDHE-RSA-AES256-GCM-SHA384, bits: 256,
compression: off)
```

----结束

6.2.3.3 安装 PostgreSQL 客户端

PostgreSQL 官网提供了针对不同操作系统的[客户端安装方法](#)。

下面将以 CentOS 下 PostgreSQL 12 版本为例，介绍安装 PostgreSQL 客户端。

操作步骤

步骤 1 登录弹性云服务器。

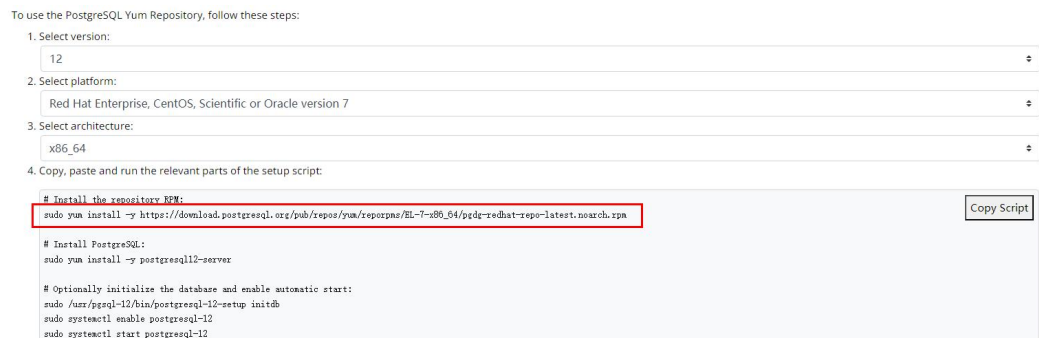
1. 创建弹性云服务器时，要选择操作系统，例如 CentOS 7，并为其绑定 EIP（Elastic IP，弹性公网 IP）。
2. 使用远程连接工具通过绑定的 EIP 连接到弹性云服务器。

步骤 2 打开[客户端安装](#)页面。

步骤 3 选择数据库版本、操作系统、操作系统架构，在弹性云服务器上执行以下命令安装 PostgreSQL 客户端。

```
sudo yum install -y https://download.postgresql.org/pub/repos/yum/reporpms/EL-7-
x86_64/pgdg-redhat-repo-latest.noarch.rpm
```

图 6-2 安装客户端



- 数据库版本，选择与 RDS for PostgreSQL 数据库实例一致的版本。
- 操作系统，选择与弹性云服务器一致的操作系统。
- 操作系统架构，选择与弹性云服务器一致的操作系统架构。

图 6-3 安装 rpm 包

```
[root@ecs-d605 ~]# sudo yum install -y https://download.postgresql.org/pub/repos/yum/reposrpm/EL-7-x86_64/pgdg-redhat-repo-latest.noarch.rpm
Loaded plugins: fastestmirror
pgdg-redhat-repo-latest.noarch.rpm | 8.6 kB 00:00:00
Examining /var/tmp/yum-root-2onITG/pgdg-redhat-repo-latest.noarch.rpm: pgdg-redhat-repo-42.0-28.noarch
Marking /var/tmp/yum-root-2onITG/pgdg-redhat-repo-latest.noarch.rpm to be installed
Resolving Dependencies
--> Running transaction check
--> Package pgdg-redhat-repo.noarch 0:42.0-28 will be installed
--> Finished Dependency Resolution

Dependencies Resolved

=====
Package Arch Version Repository Size
=====
Installing:
pgdg-redhat-repo noarch 42.0-28 /pgdg-redhat-repo-latest.noarch 13 k
Transaction Summary
=====
Install 1 Package

Total size: 13 k
Installed size: 13 k
Downloading packages:
Running transaction check
Running transaction test
Transaction test succeeded
Running transaction
Warning: RPMDB altered outside of yum.
Installing : pgdg-redhat-repo-42.0-28.noarch 1/1
Verifying : pgdg-redhat-repo-42.0-28.noarch 1/1

Installed:
pgdg-redhat-repo.noarch 0:42.0-28

Complete!
```

图 6-4 客户端安装完成

```
Total 467 kB/s | 14 MB 00:00:30
Retrieving key from file:///etc/pki/rpm-gpg/RPM-GPG-KEY-PGDG
Importing GPG key 0x442DF0FB:
Userid : "PostgreSQL RPM Building Project <pgsql-pkg-yum@postgresql.org>"
Fingerprint: 68c9 e2b9 1a37 d136 fe74 d176 1f16 d2e1 442d f0fb
Package : pgdg-redhat-repo-42.0-28.noarch (@/pgdg-redhat-repo-latest.noarch)
From : /etc/pki/rpm-gpg/RPM-GPG-KEY-PGDG
Running transaction check
Running transaction test
Transaction test succeeded
Running transaction
Installing : libicu-50.2-4.e17_7.x86_64 1/4
Installing : postgresql12-libs-12.13-1PGDG.rhel7.x86_64 2/4
Installing : postgresql12-12.13-1PGDG.rhel7.x86_64 3/4
Installing : postgresql12-server-12.13-1PGDG.rhel7.x86_64 4/4
Verifying : postgresql12-libs-12.13-1PGDG.rhel7.x86_64 1/4
Verifying : postgresql12-12.13-1PGDG.rhel7.x86_64 2/4
Verifying : postgresql12-server-12.13-1PGDG.rhel7.x86_64 3/4
Verifying : libicu-50.2-4.e17_7.x86_64 4/4

Installed:
postgresql12-server.x86_64 0:12.13-1PGDG.rhel7

Dependency Installed:
libicu.x86_64 0:50.2-4.e17_7 postgresql12.x86_64 0:12.13-1PGDG.rhel7 postgresql12-libs.x86_64 0:12.13-1PGDG.rhel7

Complete!
```

步骤 4 连接 PostgreSQL 实例。

图 6-5 连接成功

```
[root@ecs-d605 ~]# psql -h [redacted] -d postgres -U root
Password for user root:
psql (12.13, server 12.11)
SSL connection (protocol: TLSv1.2, cipher: ECDHE-RSA-AES256-GCM-SHA384, bits: 256, compression: off)
Type "help" for help.

postgres=>
```

---结束

6.2.4 通过图形化界面连接 RDS for PostgreSQL 实例

您可通过 pgAdmin 客户端可视化操作，连接关系型数据库实例。

须知

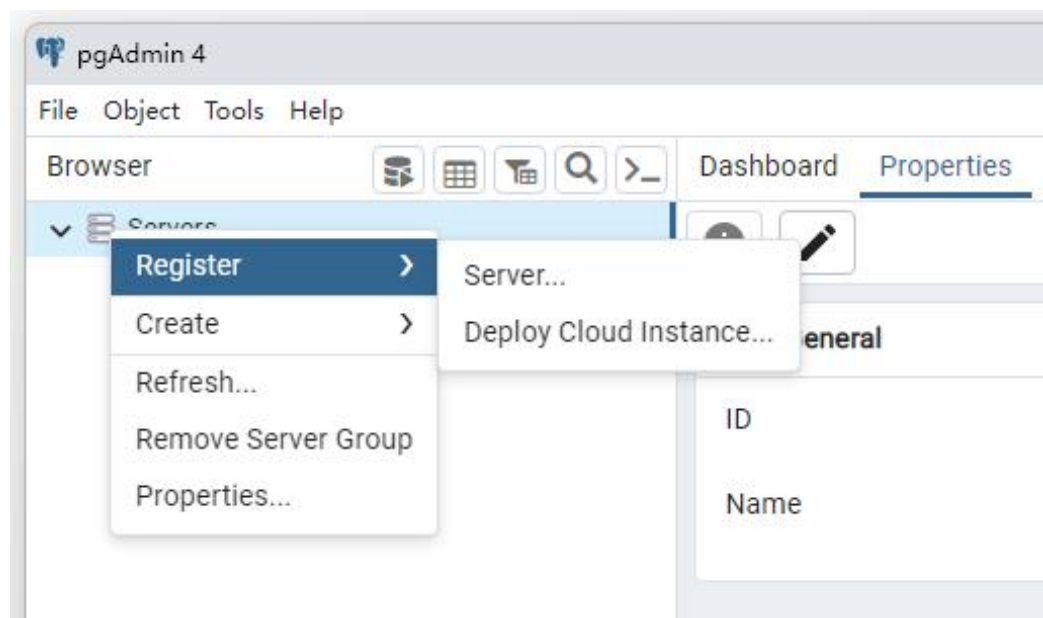
请使用 pgAdmin 4 及其以上版本。

操作步骤

步骤 1 启动 pgAdmin 客户端。

步骤 2 在打开的登录信息窗口，鼠标右键单击“Servers”，选择“Register > Server”。

图 6-6 Servers



步骤 3 在弹出框的“General”页签，输入“Name”，在“Connection”页签，输入要连接的关系型数据库实例信息，单击“Save”。

图 6-7 General

The image shows a 'Register - Server' dialog box with the following fields and controls:

- Name:** An empty text input field with a red error icon and message: "'Name' cannot be empty."
- Server group:** A dropdown menu showing 'Servers'.
- Background:** A checkbox with an 'X' icon, indicating it is unchecked.
- Foreground:** A checkbox with an 'X' icon, indicating it is unchecked.
- Connect now?:** A toggle switch that is turned on.
- Comments:** A large text area for entering notes.

At the bottom of the dialog, there are three buttons: 'Close', 'Reset', and 'Save'.

图 6-8 Connection

Register - Server

General Connection Parameters SSH Tunnel Advanced

Host name/address

Port 5432

Maintenance database postgres

Username

Kerberos authentication?

Password

Save password?

Role

Service

'Name' cannot be empty.

Close Reset Save

关键参数解释：

- **Host name/address:** 使用内网方式连接时，输入目标实例基本信息页面“连接信息”模块的“内网地址”；使用公网方式连接时，输入目标实例的弹性公网 IP 地址。
- **Port:** 输入数据库端口，默认 5432。
- **User name:** 默认 root。
- **Password:** 要访问关系型数据库实例的 User name 所对应的密码。

步骤 4 在打开登录信息窗口，若连接信息无误，即会成功连接实例。

---结束

6.2.5 通过 JDBC 连接 RDS for PostgreSQL 实例

通过 JDBC 连接实例的方式有无需下载 SSL 证书连接和用户下载 SSL 证书连接两种，其中使用 SSL 证书连接通过了加密功能，具有更高的安全性。

前提条件

用户需要具备以下技能：

- 熟悉计算机基础知识。

- 了解 java 编程语言。
- 了解 JDBC 基础知识。


驱动获取及使用

- JDBC 驱动下载地址：<https://jdbc.postgresql.org/download/>
- JDBC 接口使用指南请参考：<https://jdbc.postgresql.org/documentation/>

使用 SSL 证书连接

📖 说明

该方式属于 SSL 连接模式，需要下载 SSL 证书，通过证书校验并连接数据库。

您可以在“实例管理”页面，单击实例名称进入“基本信息”页面，单击“数据库信息”模块“SSL”处的，下载根证书或捆绑包。

步骤 1 通过 JDBC 连接 PostgreSQL 数据库，代码中的 JDBC 链接格式如下：

```
jdbc:postgresql://<instance_ip>:<instance_port>/<database_name>?sslmode=verify-ca&sslrootcert=<ca.pem>
```

表 6-4 参数说明

参数	说明
<instance_ip>	如果通过弹性云服务器连接，“instance_ip”是主机 IP，即“基本信息”页面该实例的“内网地址”。 如果通过连接了公网的设备访问，“instance_ip”为该实例已绑定的“弹性公网 IP”。
<instance_port>	端口，默认 5432，当前端口，参考“基本信息”页面该实例的“数据库端口”。
<database_name>	数据库名，即需要连接的数据库名（默认的管理数据库是 postgres）。
sslmode	ssl 连接模式。 verify-ca: 表示我想要对数据加密，并且我接受因此带来的负荷。我想要确保我连接到我信任的服务器。 其他可选项请参考： https://jdbc.postgresql.org/documentation/use/#connection-parameters/ 。
sslrootcert	ssl 连接 CA 证书路径，参数详情请参考 https://jdbc.postgresql.org/documentation/use/#connection-parameters/ 。

连接 PostgreSQL 数据库的 java 代码，可参考以下示例：

```
// 认证用的用户名和密码直接写到代码中有很大的安全风险，建议在配置文件或者环境变量中存放（密码应密文存放，使用时解密），确保安全。
```

// 本示例以用户名和密码保存在环境变量中为例，运行本示例前请先在本地环境中设置环境变量（环境变量名称请根据自身情况进行设置）EXAMPLE_USERNAME_ENV 和 EXAMPLE_PASSWORD_ENV。

```
import java.sql.Connection;
import java.sql.DriverManager;
import java.sql.ResultSet;
import java.sql.Statement;

public class MyConnTest {
    final public static void main(String[] args) {
        Connection conn = null;
        // set sslmode here.
        // with ssl certificate and path.
        String url =
"jdbc:postgresql://<instance_ip>:<instance_port>/<database_name>?sslmode=verify-
ca&sslrootcert=/home/Ruby/ca.pem";
        String userName = System.getenv("EXAMPLE_USERNAME_ENV");
        String password = System.getenv("EXAMPLE_PASSWORD_ENV");

        try {
            Class.forName("org.postgresql.Driver");
            conn = DriverManager.getConnection(url, userName, password);
            System.out.println("Database connected");

            Statement stmt = conn.createStatement();
            ResultSet rs = stmt.executeQuery("SELECT * FROM mytable WHERE
columnfoo = 500");
            while (rs.next()) {
                System.out.println(rs.getString(1));
            }

            rs.close();
            stmt.close();
            conn.close();
        } catch (Exception e) {
            e.printStackTrace();
            System.out.println("Test failed");
        } finally {
            // release resource ....
        }
    }
}
```

----结束

无证书连接

📖 说明

该方式属于 SSL 连接模式，但不与服务端进行证书校验，用户无需下载 SSL 证书。

步骤 1 通过 JDBC 连接 RDS for PostgreSQL 数据库实例，代码中的 JDBC 链接格式如下：

```
jdbc:postgresql://<instance_ip>:<instance_port>/<database_name>?sslmode=disable
```

表 6-5 参数说明

参数	说明
<instance_ip>	如果通过弹性云服务器连接，“instance_ip”是主机 IP，即“基本信息”页面该实例的“内网地址”。
	如果通过连接了公网的设备访问，“instance_ip”为该实例已绑定的“弹性公网 IP”。
<instance_port>	端口，默认 5432，当前端口，参考“基本信息”页面该实例的“数据库端口”。
<database_name>	数据库名，即需要连接的数据库名（默认的管理数据库是 postgres）。
sslmode	ssl 连接模式。 disable: 表示我不关心安全性，也不想为加密支付开销。 其他可选项请参考： https://jdbc.postgresql.org/documentation/use/#connection-parameters/ 。

连接 PostgreSQL 数据库的 java 代码，可参考以下示例：

```
// 认证用的用户名和密码直接写到代码中有很大的安全风险，建议在配置文件或者环境变量中存放（密码应密文存放，使用时解密），确保安全。
// 本示例以用户名和密码保存在环境变量中为例，运行本示例前请先在本地环境中设置环境变量（环境变量名称请根据自身情况进行设置）EXAMPLE_USERNAME_ENV 和 EXAMPLE_PASSWORD_ENV。

import java.sql.Connection;
import java.sql.DriverManager;
import java.sql.ResultSet;
import java.sql.Statement;

public class MyConnTest {
    final public static void main(String[] args) {
        Connection conn = null;
        // set sslmode here.
        // no ssl certificate, so do not specify path.
        String url =
"jdbc:postgresql://<instance_ip>:<instance_port>/<database_name>?sslmode=disable";
        String userName = System.getenv("EXAMPLE_USERNAME_ENV");
        String password = System.getenv("EXAMPLE_PASSWORD_ENV");
        try {
            Class.forName("org.postgresql.Driver");
            conn = DriverManager.getConnection(url, userName, password);
            System.out.println("Database connected");

            Statement stmt = conn.createStatement();
            ResultSet rs = stmt.executeQuery("SELECT * FROM mytable WHERE
columnfoo = 500");
            while (rs.next()) {
                System.out.println(rs.getString(1));
            }
        } catch (Exception e) {
            e.printStackTrace();
        }
    }
}
```

```

    }
    rs.close();
    stmt.close();
    conn.close();
} catch (Exception e) {
    e.printStackTrace();
    System.out.println("Test failed");
} finally {
    // release resource ....
}
}
}

```

---结束

6.3 数据库迁移

6.3.1 迁移方案总览

云数据库 RDS for PostgreSQL 提供了多种数据同步方案，可满足从 RDS for PostgreSQL、自建 PostgreSQL 数据库、其他云 PostgreSQL、自建 Oracle 数据库同步到云数据库 RDS for PostgreSQL。

常用的数据迁移工具有：**DRS**、**pg_dump**、**DAS**。推荐使用 **DRS**，**DRS** 可以快速解决多场景下，数据库之间的数据流通问题，操作便捷、简单，仅需分钟级就能搭建完成迁移任务。通过服务化迁移，免去了传统的 **DBA** 人力成本和硬件成本，帮助您降低数据传输的成本。

DRS 提供实时同步功能：实时同步是指在不同的系统之间，将数据通过同步技术从一个数据源拷贝到其他数据库，并保持一致，实现关键业务的数据实时流动。实时同步不同于迁移，迁移是以整体数据库搬迁为目的，而实时同步是维持不同业务之间的数据持续性流动。

迁移方案总览

表 6-6 PostgreSQL 迁移方案

源数据库类型	数据量	一次性或持续	应用程序停机时间	迁移方式	文档链接
RDS for PostgreSQL	小型	一次性	一段时间	使用 pg_dump 工具将数据复制到 RDS for PostgreSQL 数据库。	使用 psql 命令迁移 RDS for PostgreSQL 数据
RDS for PostgreSQL	中	一次性	一段时间	使用 DAS 导出数据，再导入到 RDS for PostgreSQL 数据库。	使用 DAS 的导出和导入功能迁移 RDS for PostgreSQL 数据

源数据库类型	数据量	一次性或持续	应用程序停机时间	迁移方式	文档链接
RDS for PostgreSQL	任何	一次性或持续	最低	使用 DRS 将源库数据同步到 RDS for PostgreSQL 数据库。	将 RDS for PostgreSQL 同步到 RDS for PostgreSQL
<ul style="list-style-type: none"> 本地自建 PostgreSQL 数据库 ECS 自建 PostgreSQL 数据库 	任何	一次性或持续	最低	使用 DRS 将自建 PostgreSQL 同步到 RDS for PostgreSQL 数据库。	将自建 PostgreSQL 同步到 RDS for PostgreSQL
其他云上 PostgreSQL 数据库	任何	一次性或持续	最低	使用 DRS 将其他云上 PostgreSQL 同步到 RDS for PostgreSQL 数据库。	其他云 PostgreSQL 同步到 RDS for PostgreSQL
<ul style="list-style-type: none"> 本地自建 Oracle 数据库 ECS 自建 Oracle 数据库 	任何	一次性或持续	最低	使用 DRS 将自建 Oracle 数据同步到 RDS for PostgreSQL 数据库。	将 Oracle 同步到 RDS for PostgreSQL

6.3.2 使用 psql 命令迁移 RDS for PostgreSQL 数据

迁移准备

PostgreSQL 支持逻辑备份。您可使用 `pg_dump` 逻辑备份功能，导出备份文件，再通过 `psql` 导入到 RDS 中，实现将 PostgreSQL 的数据导入到关系型数据库中。

关系型数据库服务支持开启公网访问功能，通过弹性公网 IP 进行访问。您也可通过弹性云服务器的内网访问关系型数据库。

准备工作

1. 准备弹性云服务器或可公网访问关系型数据库。
 - 通过弹性云服务器连接关系型数据库实例，需要创建一台弹性云服务器。创建并连接弹性云服务器，请参见[如何创建和连接 ECS](#)。
2. 在 1 中的弹性云服务器或可访问关系型数据库的设备上，安装 PostgreSQL 客户端。
请参见[如何安装 PostgreSQL 客户端](#)。

说明

该弹性云服务器或可访问关系型数据库的设备上需要安装和 RDS for PostgreSQL 数据库服务端相同版本的数据库客户端，PostgreSQL 数据库或客户端会自带 pg_dump 和 psql 工具。

导出数据

要将已有的 PostgreSQL 数据库迁移到关系型数据库，需要先对它进行导出。

须知

- 相应导出工具需要与数据库引擎版本匹配。
- 数据库迁移为离线迁移，您需要停止使用源数据库的应用程序。

步骤 1 登录已准备的弹性云服务器，或可访问关系型数据库的设备。

步骤 2 使用 pg_dump 将源数据库导出至 SQL 文件。

```
pg_dump--username=<DB_USER> --host=<DB_ADDRESS> --port=<DB_PORT> --format=plain --file=<BACKUP_FILE><DB_NAME>
```

- DB_USER 为数据库用户。
- DB_ADDRESS 为数据库地址。
- DB_PORT 为数据库端口。
- BACKUP_FILE 为要导出的文件名称。
- DB_NAME 为要迁移的数据库名称。

根据命令提示输入数据库密码。

说明

导出的 SQL 文件为 INSERT 语句时可以更容易地编辑和手动修改，但是导入数据的速度可能会比使用 COPY 语句慢一些，建议根据实际情况选择导出合适的语句格式。

- 若源库和目标库都使用 PostgreSQL 数据库，建议导出 COPY 语句（默认），参考[•示例一：导出源数据库至 SQL 文件（COPY 语句...）](#)。
- 若源库或目标库使用了非 PostgreSQL 数据库，建议导出 INSERT 语句，参考[•示例二：导出源数据库至 SQL 文件（INSERT...）](#)。

更多使用，请参见 [pg_dump 选项说明](#)。

示例如下：

- 示例一：导出源数据库至 SQL 文件（COPY 语句）。


```
$ pg_dump --username=root --host=192.168.151.18 --port=5432 --format=plain --file=backup.sql my_db
```

Password for user root:

- 示例二：导出源数据库至 SQL 文件（INSERT 语句）。

```
$ pg_dump --username=root --host=192.168.151.18 --port=5432 --format=plain --inserts --file=backup.sql my_db
```

Password for user root:

- 示例三：导出源数据库中所有表结构至 SQL 文件。

```
$ pg_dump --username=root --host=192.168.151.18 --port=5432 --format=plain --schema-only --file=backup.sql my_db
```

Password for user root:

- 示例四：导出源数据库中所有表数据至 SQL 文件。

```
$ pg_dump --username=root --host=192.168.151.18 --port=5432 --format=plain --data-only --file=backup.sql my_db
```

Password for user root:

命令执行完会生成“backup.sql”文件，如下：

```
[rds@localhost ~]$ ll backup.sql
-rw-r-----. 1 rds rds 2714 Sep 21 08:23 backup.sql
```

步骤 3 使用 pg_dump 将源数据库中的表导出至 SQL 文件。

```
pg_dump --username=<DB_USER> --host=<DB_ADDRESS> --port=<DB_PORT> --format=plain --file=<BACKUP_FILE> <DB_NAME> --table=<TABLE_NAME>
```

- DB_USER 为数据库用户。
- DB_ADDRESS 为数据库地址。
- DB_PORT 为数据库端口。
- BACKUP_FILE 为要导出的文件名称。
- DB_NAME 为要迁移的数据库名称。
- TABLE_NAME 为要迁移的数据库中指定表名称。

根据命令提示输入数据库密码。

示例如下：

- 示例一：导出源数据库中指定的单表至 SQL 文件。

```
$ pg_dump --username=root --host=192.168.151.18 --port=5432 --format=plain --file=backup.sql my_db --table=test
```

Password for user root:

- 示例二：导出源数据库中指定的多表至 SQL 文件。

```
$ pg_dump --username=root --host=192.168.151.18 --port=5432 --format=plain --file=backup.sql my_db --table=test1 --table=test2
```

Password for user root:

- 示例三：导出源数据库中以 ts_ 开头的所有表至 SQL 文件。

```
$ pg_dump --username=root --host=192.168.151.18 --port=5432 --format=plain --file=backup.sql my_db --table=ts_*
```

Password for user root:

- 示例四：导出源数据库中除 ts_ 开头之外的所有表至 SQL 文件。

```
$ pg_dump --username=root --host=192.168.151.18 --port=5432 --format=plain --file=backup.sql my_db -T=ts_*
```

Password for user root:

命令执行完会生成 “backup.sql” 文件，如下：

```
[rds@localhost ~]$ ll backup.sql
-rw-r-----. 1 rds rds 2714 Sep 21 08:23 backup.sql
```

---结束

导入数据

步骤 1 登录已准备的弹性云服务器，或可访问关系型数据库的设备。

步骤 2 确保导入的目标数据库已存在。

如果不存在，执行以下命令创建数据库：

```
# psql --host=<RDS_ADDRESS> --port=<DB_PORT> --username=root --dbname=postgres -c "create database <DB_NAME>;"
```

- RDS_ADDRESS 为 RDS 实例的 IP 地址。
- DB_PORT 为当前数据库实例的端口。
- DB_NAME 为要导入的数据库名称。

步骤 3 将导出的文件导入到关系型数据库。

```
# psql --host=<RDS_ADDRESS> --port=<DB_PORT> --username=root --dbname=<DB_NAME> --file=<BACKUP_DIR>/backup.sql
```

- RDS_ADDRESS 为关系型数据库实例的 IP 地址。
- DB_PORT 为当前数据库实例的端口。
- DB_NAME 为要导入的目标数据库名称，请确保该数据库已存在。
- BACKUP_DIR 为 “backup.sql” 所在目录。

根据命令提示输入关系型数据库实例的密码。

示例如下：

```
# psql --host=172.16.66.198 --port=5432 --username=root --dbname=my_db --file=backup.sql
```

Password for user root:

步骤 4 查看迁移结果，如下。

```
my_db=> \l my_db
```

示例中，名为 my_db 的数据库已经被导入了：

```
my_db=> \l my_db
List of databases
Name | Owner | Encoding | Collate | Ctype | Access privileges
```


步骤 11 您可在列表操作栏，单击“查看详情”，在任务详情弹出页面，查看本次导出任务执行的详情信息。

---结束

导入数据

步骤 1 在顶部菜单栏选择“导入·导出”>“导入”。

步骤 2 DAS 支持从本地选取文件导入，同时也支持从 OBS 桶中直接选择文件进行导入操作。

- 从本地导入文件

在导入页面单击左上角的“新建任务”，在弹出框选择导入类型，选择文件来源为“上传文件”、附件存放位置等信息并上传文件，选择导入数据库，设置字符集类型，按需勾选选项设置及填写备注信息。

为了保障数据安全，DAS 中文件保存在 OBS 桶中。

📖 说明

- 出于数据隐私性保护目的，DAS 需要您提供一个您自己的 OBS 存储，用来接收您上传的附件信息，然后 DAS 会自动连接到该 OBS 文件，进行内存式读取，整个过程您的数据内容不会落盘在 DAS 的任何存储介质上。
- 导入完成后若勾选删除上传的文件选项，则该文件导入目标数据库成功后，将从 OBS 桶中自动删除。
- 从 OBS 桶中导入文件

在导入页面单击左上角的“新建任务”，在弹出框设置导入类型，选择文件来源为“从 OBS 中选择”，在 OBS 文件浏览器弹窗中选择待导入文件，选择导入数据库，设置字符集类型，按需勾选选项设置及填写备注信息。

📖 说明

从 OBS 桶中直接选择文件导入，导入目标数据库成功后，OBS 桶不会删除该文件。

步骤 3 导入信息设置完成后，单击“创建导入任务”即可。由于导入任务可能会覆盖您原有的数据，需再次确认无误后单击“确定”继续。

步骤 4 您可在导入任务列表中查看导入进度等信息，在操作栏单击“查看详情”，您可在任务详情弹出框中，了解本次导入任务成功、失败等执行情况及时耗。

---结束

6.4 参数调优

6.4.1 RDS for PostgreSQL 参数调优建议

数据库参数是数据库系统运行的关键配置信息，设置不合适的参数值可能会影响业务。本文列举了一些重要参数说明，更多参数详细说明，请参见 [PostgreSQL 官网](#)。

通过控制台界面修改 RDS for PostgreSQL 参数值，请参见 [修改 RDS for PostgreSQL 实例参数](#)。

修改敏感参数

若干参数相关说明如下：

- 参数“search_path”值，必需配置为以逗号分隔的模式名序列，并确保该模式名存在，否则会影响数据库的使用。
- 开启参数“log_duration”，可能会在日志中记录带有敏感信息的 SQL 语句，建议关闭该配置。
- 参数“log_min_duration_statement”用于设置最小执行时间，执行时间大于等于这个值的语句都将被记录，单位为毫秒。值为 0，表示记录所有语句，值为-1，表示不记录语句。
- 参数“temp_file_limit”是指在一个会话中触发临时文件写盘操作时，所有临时文件的总空间大小，单位为 KB。取值范围为-1~2,147,483,647，值为-1，表示临时文件空间大小没有限制。
 - 通常避免设置值为-1，防止临时文件占用过多的磁盘空间，导致用户业务异常。
 - 如果将参数值修改为较大值供临时使用，使用完成后没有将参数修改为原来的值，可能会导致误用临时空间导致占满磁盘停止用户业务，且用户实例变为异常。

修改性能参数

若干参数相关说明如下：

- 参数“log_statement”配置为“ddl”、“mod”或“all”，会记录创建及删除数据库用户的操作，包含数据库用户的密码等敏感信息，同时也会影响数据库的性能，请确认后配置。
- 开启参数“log_hostname”、“log_duration”、“log_connections”和“log_disconnections”会影响数据库的性能，请确认后配置。

6.4.2 排查 RDS for PostgreSQL CPU 使用率高的原因和解决方法

使用云数据库 RDS for PostgreSQL 时，如果您的 CPU 使用率很高或接近 100%，会导致数据读写处理缓慢、连接缓慢、删除出现报错等，从而影响业务正常运行。

解决方法

分析慢 SQL 日志以及 CPU 使用率指标来定位效率低的查询，再优化查询效率低的语句。

1. 查看慢 SQL 日志来确定是否存在运行缓慢的 SQL 查询以及各个查询的性能特征（如果有），从而定位查询运行缓慢的原因。
查询 PostgreSQL 日志，请参见[查询慢日志](#)。
2. 查看关系型数据库实例的 CPU 使用率指标，协助定位问题。
请参见[通过 Cloud Eye 监控](#)。
3. 创建只读实例专门负责查询。减轻主实例负载，分担数据库压力。
4. 多表关联查询时，关联字段要加上索引。

5. 尽量避免用 `select*` 语句进行全表扫描，可以指定字段或者添加 `where` 条件。

6.5 RDS for PostgreSQL 增强版

6.5.1 RDS for PostgreSQL 增强版简介

开源数据库 RDS for PostgreSQL 分为两个子功能：PostgreSQL 社区版、PostgreSQL 增强版。如确需使用增强版，请提交工单申请。

6.5.2 函数

本章节介绍了在 PostgreSQL11 开源版本的基础上，RDS for PostgreSQL 增强版支持的内置函数和高级函数包。

表 6-7 内置函数

内置函数	说明
<code>add_months(date,integer)</code>	返回 <code>date</code> 加上 <code>integer</code> 的值，返回值为 DATE 类型。
<code>appendchildxml(XMLType_instance, XPath_string, value_expr[, namespace_string])</code>	在 XMLType 类型数据 XMLType_instance 指定位置 XPath_string 处追加 value_expr 节点，其中 namespace_string 用于描述 XPath_string 的命名空间信息。
<code>asciiistr(string)</code>	返回给定字符串 <code>string</code> 对应的 ASCII 值，不支持非 ASCII 字符。
<code>bin_to_num(expr_list)</code>	将 <code>expr_list</code> 中的二进制串转换为对应的十进制数，返回值类型为 NUMBER。
<code>bitand(number1,number2)</code>	返回 <code>number1</code> 和 <code>number2</code> 按位与的值，返回值为 BIT 类型。
<code>convert(char, dest_char_set[, source_char_set])</code>	将 <code>source_char_set</code> 字符集编码格式的输入字符串 <code>char</code> ，转换为 <code>dest_char_set</code> 字符集编码格式，该函数只在服务端生效。
<code>cosh(n)</code>	返回参数 <code>n</code> 的双曲余弦值；
<code>decode(expr,search1, result1[[,search2, result2],.....][, default])</code>	将 <code>expr</code> 表达式值依次与所有 <code>search</code> 表达式 (<code>search1, search2.....</code>) 进行比较，如果与 <code>searchn</code> 进行匹配，则返回 <code>resultn</code> ，否则返回 <code>default</code> 。如果没有 <code>default</code> ，返回 <code>null</code> 。
<code>empty_blob()</code>	返回一个空 BLOB 类型。
<code>hextoraw(char)</code>	将十六进制字符串转换为 RAW 类型的值。
<code>instrb(string, substring[, position,]</code>	返回从字符 <code>string</code> 的第 <code>position</code> 位置开始，第

内置函数	说明
occurrence]])	occurrence 次出现的子串 substring 起始位置，默认从字符串 string 首部开始第一次出现的位置。
last_day(date)	返回 date 所在月的最后一天。
lengthb(char)	返回 char 字符的字节长度，char 支持的类型为所有字符串类型（如 CHAR, VARCHAR2, NCHAR, NVARCHAR2 等）或可隐式转换为字符串的类型（如 integer 等）。
listagg(measure_expr[, 'delimiter']) within group(order_by_clause) [over query_partition_clause]	将 query_partition_clause 分组中的每个列表表达式 measure_expr 值按 order_by_clause 规则排序后，再合并成一行，值之间使用 delimiter 分隔符进行分割。
lnv1(condition)	返回条件表达式 condition 的取反值，返回类型为 BOOLEAN。
mod(n2, n1)	支持除数为 0 的情况，即当 n1 为 0 时，直接返回 n2。
months_between(date1, date2)	返回 date1 与 date2 之间相差的月数，当 date2 早于 date1，返回值为负数。
nanvl(n2, n1)	当单精度或双精度浮点数 n2 的值为 NAN，则返回 n1，否则返回 n2。
nchr(number)	返回本地字符集中二进制与 number 相等的字符。
new_time(date, timezone1, timezone2)	返回 timezone1 的 date 时间对应的 timezone2 的时间，返回值类型为 DATE。
next_day(date, char)	返回 date 后的第一个自然日（包括工作日、休息日和节假日），返回值为 DATE 类型。
numtodsinterval(n, interval_unit)	根据 INTERVAL 数据类型单元 interval_unit（取值范围：'DAY'、'HOUR'、'MINUTE'、'SECOND'），将数字 n 转换为数据类型 INTERVAL DAY TO SECOND。
numtoyminterval(n, 'interval_unit')	将数字 n 按照指定单位 interval_unit 转为数据类型 INTERVAL YEAR TO MONTH，其中 interval_unit 取值为：YEAR、MONTH。
nlssort(char[, nlsparam])	按照 nlsparam 指定的排序字符集对字符串 char 进行排序，默认使用 char 字符串字符集排序；
nls_upper(char[, nlsparam])	根据 nlsparam 指定的排序规则将字符串 char 中的字母转换为大写，其中 char 字符串类型为 CHAR, VARCHAR2, NCHAR, NVARCHAR2, CLOB 或 NCLOB，nlsparam 的取

内置函数	说明
	值为 'NLS_SORT = sort'。
nls_lower(char[, nlsparam])	根据 nlsparam 指定的排序规则将字符串 char 中的字母转换为小写，其中 char 字符串类型为 CHAR, VARCHAR2, NCHAR, NVARCHAR2, CLOB 或 NCLOB，nlsparam 的取值为 'NLS_SORT = sort'。
nvl(expr1, expr2)	返回 expr1, expr2 中第一个非空值。
rawtohex(raw)	将 RAW 类型的值转换为十六进制字符串。
regexp_count(source_char, pattern, position, match_param)	返回指定字符串 source_char 中的指定位置 position 开始，匹配正则表达式模式 pattern 的次数。其中，match_param 参数会影响正则表达式匹配规则，比如 match_param='i' 忽略大小写等。
regexp_instr(source_char, pattern[, position[, occurrence[, return_opt[, match_param[, subexpr]]]])	该函数拓展了 INSTR 函数的功能，允许使用正则表达式匹配，返回值类型为 INTEGER。 <ul style="list-style-type: none"> • position 表示查找起始位置。 • occurrence 表示查找 pattern 在 source_char 的第几次出现。 • return_opt: <ul style="list-style-type: none"> - 取值为 0 表示返回模式匹配的起始位置。 - 取值为 1 表示返回模式匹配的结束位置。 • match_param 表示正则表达式模式匹配控制参数，如区分大小写等。 • subexpr 表示正则表达式分组匹配的组号。
regexp_like(source_char, pattern[, match_param])	source_char 为字符串表达式，pattern 为正则表达式，match_param 为正则表达式控制参数，返回字符串 source_char 是否可按照正则表达式 pattern 进行匹配。
regexp_substr(source_char, pattern[, position[, occurrence[, match_param[, subexpr]]]])	按正则表达式在 source_char 字符串中匹配子字符串。 <ul style="list-style-type: none"> • source_char 为查找的输入字符串，支持所有字符串类型（如 CHAR, VARCHAR2, NCHAR, NVARCHAR2 等）或可隐式转换为字符串的类型（如 integer 等）。 • pattern 为子字符串匹配的正则表达式。 • position 为指定匹配的起始字符位置。 • occurrence 为 pattern 在 source_char 出现的次数。 • match_parameter 为正则表达式控制参数。 • subexpr 为 pattern 的第几个子表达式，范围为

内置函数	说明
	0~9。
raise_application_error(errnum, errmsg)	将错误码 errnum 与错误消息 errmsg 输出到客户端。
remainder(n2, n1)	返回 n2/n1 的余数，类似于 mod，区别在于，mod 取余时用了 floor 处理，而 remainder 使用 round 处理。返回值类型为 NUMERIC 或双精度浮点数（由入参类型决定）。
round(n, precision)	返回 n 的四舍五入值，precision 为精度值。
scn_to_timestamp(number)	返回 SCN 号 number 产生的最近时间戳；
sinh(n)	返回数字 n 的双曲正弦值，当 n 类型为 BINARY_FLOAT，返回类型 BINARY_DOUBLE，否则返回值类型为 NUMERIC。
substr(char, position[, substring_length])	返回 char 字符串中第 position 个字符开始，长度为 substring_length 的子字符串。若不指定 substring_length，则截取到字符串结尾。
substrb(char, position[, substring_length])	返回 char 字符串中第 position 个字节开始，长度为 substring_length 字节的子字符串。若不指定 substring_length，则截取到字符串结尾。
sys_context(namespace, parameter)	返回指定参数 parameter 在命名空间 namespace 下的值，返回值类型为 VARCHAR2。
sys_guid()	返回 RAW 类型的全局唯一标识。
sys_connect_by_path(column, char)	仅适用于 CONNECT BY 查询，返回 column 列的根节点；
tanh(n)	返回参数 n 的双曲正切值；
to_blob(char)	将 char 字符串转换为 BLOB 类型，char 支持的类型为所有字符串类型（如 CHAR, VARCHAR2, NCHAR, NVARCHAR2 等）或可隐式转换为字符串的类型（如 integer 等）。
to_binary_float(expr)	将数字字符串 expr 转换为单精度 float 类型。
to_binary_double(expr)	将数字字符串 expr 转换为双精度 float 类型。
to_clob(char)	将 char 字符串转换为 CLOB 数据类型。
to_char(char)	增加 char 支持的类型：char、character、varchar。
to_date(char[, fmt])	将 char 时间字符串按照 fmt 格式转换为 date 数据类型，char 支持的类型有 CHAR、VARCHAR2、

内置函数	说明
	NCHAR、 NVARCHAR2、 TIMESTAMP。如果省略 fmt，则 char 必须采用 DATE 数据类型的默认格式。
to_dsinterval('sql_format' 'ds_iso_format')	将 SQL 标准（如'100 00:00:00'）或 ISO 标准（如'P100DT05H'）的时间字符串转换为数据类型 INTERVAL DAY TO SECOND。
to_multi_byte(char)	将单字节字符 char 转换成对应的多字节字符。
to_number(expr)	将 expr 表达式值转换为 number 类型。
to_number(expr, fmt, 'nlsparam')	按照指定格式 fmt 转换 expr 字符串为数字，返回类型为 NUMBER，其中 nlsparam 为国际化语言参数，支持的参数分别为： NLS_NUMERIC_CHARACTERS、 NLS_CURRENCY、NLS_ISO_CURRENCY。
to_timestamp(char[,fmt])	将 char 时间字符串按照 fmt 格式转换为 timestamp 数据类型，char 支持的类型有 CHAR、VARCHAR2、NCHAR、 NVARCHAR2、TIMESTAMP。如果省略 fmt，则 char 必须采用 TIMESTAMP 数据类型的默认格式。
to_single_byte(char)	将多字节输入字符串转换为单字节字符串。
to_ymininterval('sql_format' 'ym_iso_format')	将 SQL 标准(如'01-02')或 ISO 标准（如'P1Y2M'）的时间字符串转换为数据类型 INTERVAL MONTH TO YEAR。
timestamp_to_scn(timestamp)	根据时间戳 timestamp 返回系统变更号 SCN；
trunc(date[, fmt])	按照 fmt 指定的日期格式对 date 进行截断处理，返回值类型为 DATE。如果省略 fmt，则默认日期格式为'DDD'。
tz_offset({time_zone_name '{+ -}hh:mi'})	返回指定时区的偏移量，返回值类型 VARCHAR2，参数可以是时区名 time_zone_name 或者'{+ -}hh:mi'格式字符串。
value(correlation_variable)	以对象表的方式返回 correlation_variable 所关联的记录行，返回类型为 correlation_variable 所关联的对象表。

表 6-8 高级函数包

高级函数包	说明
DBMS_OUTPUT.PUT(item)	将 item 字符串放入本地缓冲区； item 为所有可

高级函数包	说明
	以转换为字符串的类型。
DBMS_OUTPUT.PUT_LINE(item)	将 item 字符串放入本地缓冲区，然后将整个本地缓冲区的内容整体输出；item 为所有可以转换为字符串的类型。
DBMS_RANDOM.SEED(val)	val 为生成随机数的种子，可为字符串和数字类型。
DBMS_RANDOM.VALUE([low,high])	返回 low 和 high 之间长度为 16 位的随机数，如果不指定 low 和 high 的范围，则默认范围为 0~1。
dbms_lob.getlength(lob_loc {clob blob})	返回 lob_loc 指定的 LOB 对象长度；
dbms_lob.read(lob_loc, amount, offset, buffer)	从指定偏移 offset 读取 LOB 对象 lob_loc 指定长度 amount 的内容写入缓冲区 buffer；
dbms_lob.write(lob_loc, amount, offset, buffer)	将 buffer 缓冲器的内容写入大对象 lob_loc 缓冲区（并不影响所引用的大对象），从 offset 开始写入长度为 amount。
utl_raw.cast_to_raw(char)	将 VARCHAR2 类型字符串 char 转换为 RAW 类型，返回值类型为 RAW。
utl_raw.length(raw)	返回 raw 数据类型的字节长度，返回值类型为 NUMBER。
utl_raw.cast_from_binary_integer(n, endianness)	按照 endianness 指定的内存对齐方式将整数 n 转换为 RAW 类型，其中 endianness 取值分别为： <ul style="list-style-type: none"> • 1，大端对齐； • 2，小端对齐； • 3，按机器对齐方式；

6.5.3 系统视图

本章节介绍了在 PostgreSQL11 开源版本的基础上，RDS for PostgreSQL 增强版支持的系统视图。

表 6-9 系统视图

超级管理员	DBA	USER
ALL_ALL_TABLES	DBA_ALL_TABLES	-
ALL_COL_COMMENTS	-	USER_COL_COMMENTS
-	DBA_DATA_FILES	-

超级管理员	DBA	USER
ALL_DIRECTORIES	DBA_DIRECTORIES	-
ALL_INDEXES	DBA_INDEXES	USER_INDEXES
ALL_JOBS	DBA_JOBS	USER_JOBS
ALL_OBJECTS	-	USER_OBJECTS
ALL_PROCEDURES	DBA_PROCEDURES	USER_PROCEDURES
ALL_SOURCE	DBA_SOURCE	USER_SOURCE
ALL_SEQUENCES	DBA_SEQUENCES	USER_SEQUENCES
ALL_TABLES	DBA_TABLES	USER_TABLES
-	DBA_TABLESPACES	USER_TABLESPACE
ALL_TAB_COLUMNS	DBA_TAB_COLUMNS	USER_TAB_COLUMNS
-	DBA_TRIGGERS	USER_TRIGGERS
ALL_USERS	DBA_USERS	-
ALL_VIEWS	DBA_VIEWS	USER_VIEWS
ALL_IND_COLUMNS	DBA_IND_COLUMNS	USER_IND_COLUMNS
ALL_TAB_PARTITIONS	DBA_TAB_PARTITIONS	USER_TAB_PARTITIONS
ALL_PART_TABLES	DBA_PART_TABLES	USER_PART_TABLES
ALL_PART_KEY_COLUMNS	DBA_PART_KEY_COLUMNS	USER_PART_KEY_COLUMNS
ALL_PART_INDEXES	DBA_PART_INDEXES	USER_PART_INDEXES
ALL_TAB_SUBPARTITIONS	DBA_TAB_SUBPARTITIONS	USER_TAB_SUBPARTITIONS
ALL_SUBPART_KEY_COLUMNS	DBA_SUBPART_KEY_COLUMNS	USER_SUBPART_KEY_COLUMNS

表 6-10 普通视图

视图名称	说明
V\$SESSION	展示了与当前会话相关的信息，如 SID，username 等。
NLS_SESSION_PARAMETERS	展示了当前会话的 NLS 参数及取值。
V\$SESSION_LONGOPS	显示运行时间超过 6 秒的数据库操作的状态。

6.5.4 数据类型

本章节介绍了在 PostgreSQL11 开源版本的基础上，RDS for PostgreSQL 增强版支持的数据类型。

表 6-11 数据类型

数据类型名称	数据类型
变长字符串类型	VARCHAR2, NVARCHAR2
十进制浮点数类型	DECIMAL
双精度二进制浮点类型	BINARY_DOUBLE
二进制数据类型	RAW
二进制大对象类型	BLOB
字符大对象类型	CLOB
字节字符大对象类型	NCLOB
数字类型	NUMBER
变长字符串类型	NVARCHAR
Unicode 字符数据类型	NCHAR
三十二位浮点型数据类型	BINARY_FLOAT
长整型	LONG
XML 数据类型	XMLType
本地时间戳数据类型	TIMESTAMP WITH LOCAL TIME ZONE
PL/SQL 整型溢出翻转数据类型	BINARY_INTEGER
PL/SQL 整型溢出错误数据类型	PLS_INTEGER

6.5.5 隐式类型转换

本章节介绍了在 PostgreSQL11 开源版本的基础上，RDS for PostgreSQL 增强版支持的隐式类型转换。

- 定长字符串类型 CHARACTER 与 NUMERIC, INT4, INT8, FLOAT4, FLOAT8 之间相互转换。
- 变长字符串类型 VARCHAR 与 NUMERIC, INT4, INT8, FLOAT4, FLOAT8 之间相互转换。
- 文本类型 TEXT 与 NUMERIC, INT2, INT4, INT8, FLOAT4, FLOAT8 之间相互转换。

- 短整形 INT2 转换为 CHARACTER, VARCHAR。
- 二进制大对象 BLOB 与二进制 RAW 之间相互转换。

6.5.6 预定义参数

本章节介绍了在 PostgreSQL11 开源版本的基础上，RDS for PostgreSQL 增强版支持的预定义参数。

表 6-12 预定义参数

预定义参数	说明
NLS_DATE_FORMAT	日期格式定义参数。
NLS_DATE_LANGUAGE	日期语言定义参数。
NLS_DUAL_CURRENCY	区域名称定义参数，影响本地货币符号显示格式；
NLS_CURRENCY	货币符号定义参数。
NLS_TIME_FORMAT	不带时区的时间格式定义参数。
NLS_TIME_TZ_FORMAT	带时区的时间格式定义参数。
NLS_TIMESTAMP_FORMAT	不带时区的时间戳格式定义参数。
NLS_TIMESTAMP_TZ_FORMAT	带时区的时间戳格式定义参数。
NLS_NUMERIC_CHARACTERS	十进制数分组分割符定义参数。
NLS_ISO_CURRENCY	区域名称定义参数，影响 ISO 货币符号显示格式。
NLS_TERRITORY	区域名称定义参数，会根据区域货币与数字显示格式重置 NLS_CURRENCY、NLS_ISO_CURRENCY、NLS_NUMERIC_CHARACTERS 参数值。
NLS_LANGUAGE	区域语言定义参数。
NLS_LENGTH_SEMANTICS	指定字符串字段定义时的默认长度单位，取值范围：BYTE, CHAR；
NLS_SORT	指定本地字符集排序规则。
NLS_COMP	指定会话级范围查找或排序操作的排序规则。

6.5.7 宏变量

本章节介绍了在 PostgreSQL11 开源版本的基础上，RDS for PostgreSQL 增强版支持的宏变量。

- SYSDATE：获取当前系统时期。

- SYSTIMESTAMP: 获取当前系统时间戳。
- DBTIMEZONE: 获取当前数据库时区。
- SESSIONTIMEZONE: 获取当前会话时区。
- ROWNUM: 获取查询结果中的元组序号。

6.5.8 操作符

本章节介绍了在 PostgreSQL11 开源版本的基础上，RDS for PostgreSQL 增强版支持的操作符。

- 求差集操作符: MINUS
- 不等于操作符: ^=

📖 说明

操作符 ^= <> != >= <= 中间允许出现空白字符（包括空格、Tab 键等）。

6.5.9 语法

本章节介绍了在 PostgreSQL11 开源版本的基础上，RDS for PostgreSQL 增强版支持的语法。

- 支持 CREATE SEQUENCE 语法。
- 支持 CREATE/ALTER DATABASE 语法。
- 支持 CREATE/ALTER VIEW 语法。
- 支持 CREATE TABLE 语法。
- 支持 CREATE TABLESPACE 语法。
- 支持 CLUSTER 语法。
- 支持 FORALL 语法；
- 支持 CREATE/DROP DIRECTORY 语法。
- 支持 ALTER TABLE ADD CONSTRAINT USING INDEX 语法；
- 支持 INSERT INTO 语句的目标列名可以使用表名或表别名修饰。
- 支持非分区表的 ROWNUM 伪列；
- 支持字段表达式创建索引: CREATE INDEX ON COLUMN_EXPR;
- 支持 ALTER TABLE...MODIFY 修改表字段。
- 支持 VARCHAR、CHARACTER 数据类型指定长度单位。
- 支持 TYPE/NAME/VERSION/VALUE/INTERVAL 作为别名。
- 支持存储过程语法。
- 支持 DATE 数据类型。
- 支持 HASH、RANGE、LIST 分区表创建语法。
- 支持 MERGE 操作语法：

```
MERGE [HINT] INTO table_name USING ({subquery | table_name | view_name})
alias ON (condition) merge_update_clause merge_insert_clause;
```

- 支持时间间隔操作语法：

```
INTERVAL YEAR TO MONTH, INTERVAL DAY (1) TO SECOND (P);
```

- 支持 CREATE TRIGGER 带 BODY 语法:

```
CREATE TRIGGER name... {DECLARE ... BEGIN | BEGIN} body END;
```

- 支持存储过程游标语法:

```
CURSOR cursor_name [ parameter_list ] IS select_statement, TYPE type_name  
IS REF CURSOR;
```

- 支持存储过程游标变量:

```
SQL%ISOPEN, SQL%FOUND, SQL%NOTFOUND, SQL%ROWCOUNT, cursor%ISOPEN, cursor%FOUND,  
cursor%NOTFOUND, cursor%ROWCOUNT;
```

- 支持定时任务高级包:

```
DBMS_JOB.SUBMIT, DBMS_JOB.ISUBMIT, DBMS_JOB.REMOVE, DBMS_JOB.BROKEN, DBMS_JOB.  
CHANGE, DBMS_JOB.WHAT, DBMS_JOB.NEXT_DATE, DBMS_JOB.INTERVAL;
```

- 支持 CREATE USER 语法:

```
{DEFAULT COLLATION | DEFAULT TABLESPACE | [LOCAL] TEMPORARY TABLESPACE}  
Clause;
```

- 支持修改会话属性:

```
ALTER SESSION SET param_name = value;
```

- 支持匿名块。
- 支持存储过程跨模式访问。
- 存储过程支持 SQLCODE 内置变量;
- 存储过程语法兼容增强: 支持以存储过程名作为结束标签, 支持 FOR VAR IN SELECT-CLAUSE, LOOP 循环允许指定结束标签名, 支持 in 参数指定默认值;
- 支持子查询不指定别名。
- CREATE SEQUENCE 支持 NOCYCLE。
- CREATE/ALTER USER 语法中允许使用 IDENTIFIED BY 关键字替代 PASSWORD 关键字。
- UPDATE SET 语法中允许指定表名或别名修饰。
- UPDATE SET 支持单字段(columnname)=(value)语法。
- ALTER TABLE 支持 MODIFY NOT NULL 语法和 ENABLE 语法。
- 空字符串和 NULL 等价。
- 序列操作新增语法: sequencCURRVAL, sequencNEXTVAL。
- 创建用户时支持同时创建同名 schema。
- 删除表记录语法中 FROM 关键字。
- 支持 XML 数据类型伪列 COLUMN_VALUE。
- 支持外连接运算符 (+);
- 支持数据类型 INTERVAL 与数字之间的运算操作: +、-、>、<、>=、<=、<>;
- 支持分区表的 DML 操作: SELECT、INSERT、UPDATE、DELETE;
- 分区表支持二级分区;

- 分区表支持以表达式作为分区边界;
- 支持触发器 DDL: 支持使用 schema 修饰等;
- 支持时间格式 IYY;
- 支持 CREATE/ALTER MATERIALIZED VIEW 语法;
- 支持 CREATE TYPE 语法;
- 支持 create profile 语法;
- 支持列约束的 enable/disable 语法;
- 支持分区表指定 tablespace options 语法;
- 支持 DROP TABLE tablename [CASCADE CONSTRAINTS] [PURGE]语法;
- 支持存储过程动态 SQL 语法 EXECUTE IMMEDIATE, 当前版本不支持带 DECLARE 声明的匿名块动态执行;
- 支持 FUNCTION 定义;
- 支持 CONNECT BY 查询: 支持伪列 LEVEL、CONNECT_BY_ROOT、CONNECT_BY_ISLEAF; 支持函数 sys_connect_by_path; 支持 CONNECT_BY_ROOT 操作; 支持 ORDER SIBLINGS;
- 支持 TIME 数据类型精度;
- 支持虚拟列:column_name datatype [GENERATED ALWAYS] AS (expression) [VIRTUAL];
- 支持一维数组的定义: CREATE OR REPLACE TYPE array_name AS VARRAY (len) OF typename;
- 支持一维数组的访问: array_name.extend, array_name.count, array_name.first, array_name.last;
- ROLLUP、CUBE、GROUPING SETS 分组查询支持 grouping_id([expr1[, expr2[, ...exprn]]])和 group_id();
- 支持无分组字段返回的排序查询语句: SELECT SUM(colname) FROM tbl ORDER BY colname;

6.6 RDS for PostgreSQL 内核功能

6.6.1 RDS for PostgreSQL 内核版本发布记录

RDS for PostgreSQL 支持的社区版本的发布日期如下表所示。

表 6-13 RDS for PostgreSQL 支持的社区版本

发布日期	支持的社区版本
2022-08	<ul style="list-style-type: none"> • 14.4 • 13.7 • 12.11 • 11.16 • 10.21

发布日期	支持的社区版本
2022-05	<ul style="list-style-type: none">• 13.6• 12.10• 11.15• 10.20• 9.6.24
2021-05	<ul style="list-style-type: none">• 13.2• 12.6• 11.11• 10.16• 9.5.25
2020-05	<ul style="list-style-type: none">• 12.2• 11.5• 10.10• 9.6.15• 9.5.19

6.6.2 逻辑订阅故障转移（Failover Slot）

使用场景

RDS for PostgreSQL 的逻辑订阅故障转移（Failover Slot）功能用来将那些指定为 failover slot 的逻辑复制槽信息从主实例同步到备实例，当主备切换之后逻辑订阅能够继续进行，实现逻辑复制槽的故障转移。

当用户使用逻辑复制时，由于 slot 信息不会随着主备切换转移到新的主实例上，一旦实例发生主备切换，逻辑订阅就会断开，此时除非手动重新创建 slot，否则逻辑订阅无法重新连接。RDS for PostgreSQL 的 Failover Slot 功能可以将所有的 logical slot 从主实例同步到备实例，避免主备切换后逻辑订阅断开。

注意事项

- 该功能针对 RDS for PostgreSQL 12.6 及以上的小版本、RDS for PostgreSQL 13 及以上版本的所有小版本。
- 当前只支持 logical slot 的故障转移，physical slot 暂不支持。
- 该功能由于引入新的日志类型，因此一旦使用了该功能，通过备份文件恢复到新实例时，会保留旧的 slot 信息，恢复到新实例后需要手动删除 slot 信息。

使用方法

在发布端执行如下 SQL，创建一个 Failover Slot：

表 6-14 命令及参数说明

版本	命令	参数说明
PostgreSQL12 和 PostgreSQL13 版本	SELECT * FROM pg_create_logical_replication_slot('slotname', 'pgoutput', false, true);	<ul style="list-style-type: none"> slotname 表示 logical slot 的名称。 pgoutput 表示 plugin 的名称，也可以更改为其他支持的插件。 第三个参数（例如 false），表示该 slot 是否为临时 slot。 第四个参数（例如 true），表示该 slot 是否为 Failover Slot。
PostgreSQL14 及以上版本	SELECT * FROM pg_create_logical_replication_slot('slotname', 'pgoutput', false, false, true);	<ul style="list-style-type: none"> slotname 表示 logical slot 的名称。 pgoutput 表示 plugin 的名称，也可以更改为其他支持的插件。 第三个参数（例如 false），表示该 slot 是否为临时 slot。 第四个参数（例如 true），表示是否启动两阶段提交选项。 第五个参数（例如 true），表示该复制槽是否为 Failover slot。

因此，如果要创建一个 Failover Slot，在第三个参数临时 slot 字段必须为 false，最后一个参数必须为 true。如果最后一个参数省略不写，则创建的是非 Failover Slot。

查看方法

在发布端执行如下 SQL，查询当前数据库的复制槽信息。

```
select * from pg_get_replication_slots();
```

- 查看“failover”字段，如果值为“true”，表示该复制槽为 Failover Slot。
- 如果没有“failover”字段或该字段值为“false”，说明该复制槽不是 Failover Slot。

逻辑订阅完整使用示例

- 发布端创建表
create table tableName(id int primary key, num int);
- 发布端创建发布
create publication pubName for table tableName;
- 发布端创建一个 Failover Slot（若为 PostgreSQL12 或 13 版本，则去掉第四个参数 false）
SELECT * FROM pg_create_logical_replication_slot('slotname', 'pgoutput', false, false, true);

- 发布端插入数据
insert into tableName values(1,1);
insert into tableName values(2,2);
- 订阅端创建表
create table tableName (id int primary key, num int);
- 订阅端创建订阅，指定创建的 Failover Slot 名称
create subscription subName connection 'host=192.168.0.10 dbname=postgres user=root port=5432 password=xxxxxxx' publication pubName with(copy_data=true,create_slot=false,slot_name= slotname);
- 订阅端查询数据，验证数据是否订阅到
select * from tableName;
- 主备切换
发布端继续插入数据，在订阅端查看，逻辑订阅不会断开。

6.7 权限管理

6.7.1 创建用户并授权使用 RDS

如果您需要对您所拥有的 RDS 进行精细的权限管理，您可以使用（Identity and Access Management，简称 IAM），通过 IAM，您可以：

- 根据企业的业务组织，在您的账号中，给企业中不同职能部门的员工创建 IAM 用户，让员工拥有唯一安全凭证，并使用 RDS 资源。
- 根据企业用户的职能，设置不同的访问权限，以达到用户之间的权限隔离。
- 将 RDS 资源委托给更专业、高效的其他账号或者云服务，这些账号或者云服务可以根据权限进行代运维。

如果账号已经能满足您的要求，不需要创建独立的 IAM 用户，您可以跳过本章节，不影响您使用 RDS 服务的其它功能。

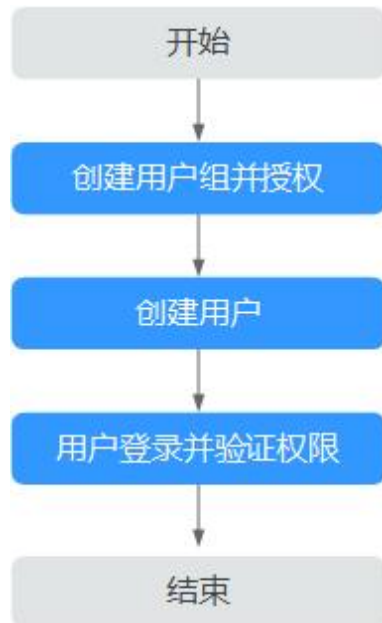
本章节为您介绍对用户授权的方法，操作流程如图 6-8 所示。

前提条件

给用户组授权之前，请您了解用户组可以添加的 RDS 系统策略，并结合实际需求进行选择。RDS 支持的系统权限，请参见：。

示例流程

图 6-9 给用户授权 RDS 权限流程



1. 在 IAM 控制台创建用户组，并授予关系型数据库只读权限“RDS ReadOnlyAccess”。

说明

如果需要使用到对接其他服务的一些功能时，除了需要配置“RDS ReadOnlyAccess”权限外，还需要配置对应服务的权限。

例如：使用控制台连接实例时，除了需要配置“RDS ReadOnlyAccess”权限外，您还需要配置数据管理服务“DAS FullAccess”权限后，才可正常使用控制台登录数据库实例。

2. 在 IAM 控制台创建用户，并将其加入 1 中创建的用户组。
3. 并验证权限

新创建的用户登录控制台，切换至授权区域，验证权限：

- 在“服务列表”中选择云数据库 RDS，进入 RDS 主界面，单击右上角“购买关系型数据库”，尝试购买关系型数据库，如果无法购买关系型数据库（假设当前权限仅包含 RDS ReadOnlyAccess），表示“RDS ReadOnlyAccess”已生效。
- 在“服务列表”中选择除云数据库 RDS 外（假设当前策略仅包含 RDS ReadOnlyAccess）的任一服务，若提示权限不足，表示“RDS ReadOnlyAccess”已生效。

6.7.2 RDS 自定义策略

如果系统预置的 RDS 权限，不满足您的授权要求，可以创建自定义策略。

目前支持以下两种方式创建自定义策略：

- 可视化视图创建自定义策略：无需了解策略语法，按可视化视图导航栏选择云服务、操作、资源、条件等策略内容，可自动生成策略。
- JSON 视图创建自定义策略：可以在选择策略模板后，根据具体需求编辑策略内容；也可以直接在编辑框内编写 JSON 格式的策略内容。

RDS 自定义策略样例

- 示例 1：授权用户创建 RDS 实例

```
{
  "Version": "1.1",
  "Statement": [{
    "Effect": "Allow",
    "Action": ["rds:instance:create"]
  }]
}
```

- 示例 2：拒绝用户删除 RDS 实例

拒绝策略需要同时配合其他策略使用，否则没有实际作用。用户被授予的策略中，一个授权项的作用如果同时存在 Allow 和 Deny，则遵循 Deny 优先。

如果您给用户授予 RDS FullAccess 的系统策略，但不希望用户拥有 RDS FullAccess 中定义的删除 RDS 实例，您可以创建一条拒绝删除云服务的自定义策略，然后同时将 RDS FullAccess 和拒绝策略授予用户，根据 Deny 优先原则，则用户可以对 RDS 实例执行除了删除 RDS 实例外的所有操作。拒绝策略示例如下：

```
{
  "Version": "1.1",
  "Statement": [{
    "Action": ["rds:instance:delete"],
    "Effect": "Deny"
  }]
}
```

6.8 实例生命周期

6.8.1 购买与原实例相同配置的数据库实例

操作场景


关系型数据库服务支持用户快速购买相同配置的数据库实例。

📖 说明

- 购买相同配置实例没有次数限制。
- 只读实例不能执行购买相同配置的操作。

操作步骤

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。

步骤 4 在“实例管理”页面，选择目标实例，单击“操作”列的“更多 > 购买相同配置”。

步骤 5 在“购买相同配置”页面，各项配置默认和原实例信息相同，您可根据业务需要进行修改，填选完毕后，单击“立即购买”。

RDS for PostgreSQL 实例配置相关信息，请参见 [步骤一：购买实例](#)。

步骤 6 确认实例信息。

- 对于按需实例，确认无误，单击“提交”，完成创建 RDS 实例。
- 对于包年/包月实例，确认无误，单击“去支付”，进入“付款”页面。

步骤 7 稍后刷新实例列表，查看创建结果。如果实例状态为“正常”，说明实例创建成功。

创建成功后，用户可以在“实例管理”页面对其进行查看和管理。

---结束

6.8.2 停止实例

操作场景

如果您仅使用数据库实例进行日常开发活动，目前支持对实例进行关机，通过暂时停止按需实例以节省费用，实例默认停止七天。

计费说明


实例停止后，虚拟机（VM）停止收费，其余资源包括弹性公网 IP（EIP）、存储资源、备份正常计费。

约束限制

- 停止主实例时，如果存在只读实例，会同时停止只读实例。主实例和只读实例均默认停止七天。不支持单独停止只读实例。
- 实例停止后，不支持通过控制台删除实例。
- 实例停止后，自动备份任务也会停止。实例开启后，会自动触发一次全量备份。

操作步骤

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。

- 步骤 4 在“实例管理”页面，选择指定的主实例，单击“更多 > 停止实例”。
- 步骤 5 在停止实例弹框，单击“是”，停止实例。
- 步骤 6 稍后刷新实例列表，查看停止结果。如果实例状态为“已停止”，说明实例停止成功。

---结束

6.8.3 开启实例


操作场景

您可以暂时停止实例以节省费用，在停止数据库实例后，支持手动重新开启实例。

约束限制

- 开启主实例时，如果存在只读实例，会同时开启只读实例。
- 实例开启后，会自动触发一次全量备份。
- 仅支持开启实例状态是“已停止”的实例。

操作步骤

- 步骤 1 登录管理控制台。
- 步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。
- 步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。
- 步骤 4 在“实例管理”页面，选择指定的主实例，单击“更多 > 开启实例”。
- 步骤 5 在开启实例弹框，单击“是”，开启实例。
- 步骤 6 稍后刷新实例列表，查看开启结果。如果实例状态为“正常”，说明实例开启成功。

---结束

6.8.4 重启实例

操作场景

通常出于维护目的，您可能需要重启数据库实例。例如：对于某些运行参数修改，需要重启单个实例使之生效。您可通过控制台对主实例和只读实例执行重启操作。


约束限制

- 如果数据库实例处于“异常”状态，可能会重启失败。
- 实例存储空间满时，不允许重启实例。
- 重启数据库实例会重新启动数据库引擎服务。重启数据库实例将导致短暂中断，在此期间，数据库实例状态将显示为“重启中”。


- 重启过程中，实例将不可用。重启后实例会自动释放内存中的缓存，请在业务低峰期进行重启，避免对高峰期业务造成影响。

操作步骤

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。

步骤 4 在“实例管理”页面，选择指定的主实例，或者单击  展开只读实例，单击“更多 > 重启实例”。

您可以在“实例管理”页面单击目标实例名称，进入“基本信息”页面。在页面右上角，单击“重启实例”。

重启实例时，如果是主备实例，对应的备实例也会被同步重启。

步骤 5 在“重启实例”弹框，选择重启时间，单击“确定”重启实例。

步骤 6 稍后刷新实例列表，查看重启结果。如果实例状态为“正常”，说明实例重启成功。

---结束


6.8.5 自定义列表项

操作场景

您可以根据自身业务需要，自定义设置实例信息列表项。

操作步骤

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。

步骤 4 在“实例管理”页面，单击实例列表上方的 ，选择自定义列表项。

- 系统默认展示以下列表项：实例名称/ID、实例备注、实例类型、数据库引擎版本、运行状态、计费模式、内网地址、操作。

默认实例信息列表项不可更改。

- 单 project 情况下，您最多可选择 10 个列表项：实例名称/ID、实例备注、实例类型、数据库引擎版本、运行状态、计费模式、内网地址、创建时间、数据库端口、存储空间类型、操作。
- 多 project 情况下，需要同时开通项目管理服务权限，您最多可选择 10 个列表项：实例名称/ID、实例备注、实例类型、数据库引擎版本、运行状态、计费模式、内网地址、创建时间、数据库端口、存储空间类型、操作。

---结束

6.8.6 导出实例


操作场景

您可以导出所有实例，或根据一定条件筛选出来的目标实例，查看并分析实例信息。

使用限制


单租户最多支持同时导出 3000 个实例，具体导出耗时与实例数量有关。

导出所有实例

- 步骤 1 登录管理控制台。
- 步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。
- 步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。
- 步骤 4 在“实例管理”页面，单击实例列表上方的“导出”，默认导出所有的数据库实例，在导出弹框勾选所需导出信息，单击“确定”。
- 步骤 5 导出任务执行完成后，您可在本地查看到一个“.csv”文件。

---结束

导出筛选的目标实例

- 步骤 1 登录管理控制台。
- 步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。
- 步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。
- 步骤 4 在“实例管理”页面，根据引擎类型、实例名称、实例 ID、实例内网地址、实例标签等条件，筛选实例，或勾选需要导出的实例，单击实例列表上方的“导出”，在导出弹框勾选所需导出信息，单击“确定”。
- 步骤 5 导出任务执行完成后，您可在本地查看到一个“.csv”文件。

---结束

6.8.7 删除按需实例

操作场景

对于“按需计费”模式的主实例或只读实例，您可根据业务需要，在关系型数据库“实例管理”页面手动删除实例来释放资源。

约束限制


- 正在执行操作的实例不能手动删除，只有在实例操作完成后，才可删除实例。
- 如果实例的备份文件正在执行数据恢复操作，该实例不允许删除。
- 实例停止后，不支持通过控制台删除实例。
- “按需计费”类型的实例删除后将不再产生费用，实例生成的自动备份会被同步删除，保留的手动备份会继续收取费用。

须知

- 删除主实例时，会同步删除其对应的备实例和只读实例，请您谨慎操作。
- 创建失败的实例不会收费。
- 实例删除后，资源立即释放，请谨慎操作。如需保留数据，请务必确认完成[创建手动备份](#)后再删除实例。
- 通过保留的手动备份，可以恢复实例数据，具体请参见[通过备份文件恢复 RDS for PostgreSQL 实例数据](#)。

删除按需主实例

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。

步骤 4 在“实例管理”页面的实例列表中，选择需要删除的主实例，在“操作”列，选择“更多 > 删除实例”。


步骤 5 在“删除实例”弹框，单击“是”下发请求。

步骤 6 稍后刷新“实例管理”页面，查看删除结果。


---结束

删除按需只读实例

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。

步骤 4 在“实例管理”页面的实例列表中，选择对应主实例，单击实例名称前的 ，可查看到该主实例下的全部只读实例。

步骤 5 选择目标只读实例，在“操作”列，选择“更多 > 删除实例”。

步骤 6 在“删除实例”弹框，单击“是”下发请求。

步骤 7 稍后刷新“实例管理”页面，查看删除结果。

---结束

6.8.8 回收站

操作场景

RDS 支持将删除的主备或者单机实例，加入回收站管理。通过在回收站中重建实例，将数据恢复到新实例上。新实例数据库引擎、数据库版本、存储类型与原实例相同，其他参数可以重新配置。默认可以恢复 1~7 天内删除的实例。

约束限制


- RDS 不回收只读实例，只有主备或者单机实例才会进入回收站。
- 回收站策略机制默认开启，且不可关闭。设置保留天数为 1 天，该功能免费。

设置回收站策略

须知

回收站保留天数默认 7 天。修改回收站保留天数，仅对修改后新进入回收站的实例生效，对于修改前已经存在的实例，仍保持原来的回收策略，请您谨慎操作。

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。

步骤 4 在左侧导航栏，单击“回收站”。

步骤 5 在“回收站”页面，单击“回收站策略”，设置已删除实例保留天数，可设置范围为 1~7 天。


步骤 6 单击“确定”，完成设置。

---结束

重建实例

在回收站保留期限内的主实例可以通过重建实例恢复数据。

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。

步骤 4 在左侧导航栏，单击“回收站”。

- 步骤 5 在“回收站”页面，在实例列表中找到需要恢复的目标实例，单击操作列的“重建”。
- 步骤 6 在“重建新实例”页面，选填配置后，提交重建任务，具体可参考[通过备份文件恢复 RDS for PostgreSQL 实例数据](#)。

---结束



6.9 变更实例


6.9.1 修改实例名称

操作场景



关系型数据库服务支持修改主实例和只读实例的实例名称，以方便用户识别。

操作步骤

- 步骤 1 登录管理控制台。
- 步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。
- 步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。
- 步骤 4 在“实例管理”页面，单击目标实例名称后的 ，编辑实例名称，单击“确认”，即可修改实例名称。

您也可以单击目标实例名称，进入实例的“基本信息”页面，在“数据库信息”模块实例名称处，单击 ，修改实例名称。

实例名称可以重名。实例名称长度在 4 个到 64 个字符之间，区分大小写，必须以字母或中文开头，可以包含字母、数字、中划线、下划线或中文（一个中文字符占用 3 个字节），不能包含其他特殊字符。

- 单击 ，提交修改。
- 单击 ，取消修改。

- 步骤 5 在实例的“基本信息”页面，查看修改结果。

---结束


6.9.2 修改实例备注

操作场景


关系型数据库服务实例名称支持添加备注，以方便用户备注分类。


操作步骤

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。



步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。

步骤 4 在“实例管理”页面，单击目标实例的“实例备注”后的 ，编辑实例备注，单击“确认”，即可修改实例备注。

您也可以单击目标实例名称，进入实例的“基本信息”页面，在“数据库信息”模块“实例备注”处，单击 ，修改实例备注。

说明

实例备注长度最大 64 个字符，由中文、字母、数字、中划线、下划线或英文句点组成。

- 单击 ，提交修改。
- 单击 ，取消修改。

步骤 5 在实例的“基本信息”页面，查看修改结果。

---结束

6.9.3 修改数据同步方式

操作场景


云数据库 RDS 支持切换主备实例的数据同步方式，以满足不同业务需求。可选择“异步”或者“同步”两种方式。

- 异步（默认选择）：应用向主库写入数据时，数据写入主库，不需要等待备库收到日志，主库就向应用返回响应。
 - 优点：主库因为底层故障等原因故障时，可以立即进行主备切换，不阻塞写入操作，具有很高的可用性；同时，异步复制的开销很少，具有较高的性能。
 - 缺点：某些极限场景下，主备有复制延迟，倒换后可能发生数据丢失。
- 同步：应用向主库写入数据时，需要等待备库收到日志（日志持久化到磁盘），主库才向应用返回响应。
 - 优点：主备数据强一致，倒换后不会丢失数据。
 - 缺点：备库或者主库发生故障（底层或其他原因），在故障恢复前，会阻塞写入操作，可用性较低；同时，同步复制的开销较大，性能较异步模式低。

说明

- 对数据库在线时间要求较高的业务，建议选择“异步”模式。
- 对数据一致性要求极高且能容忍写入操作被阻塞的业务，建议选择“同步”模式。
- 写入操作指非 SELECT 操作，如 DDL 和 DML 等。

操作步骤

- 步骤 1 登录管理控制台。
 - 步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。
 - 步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。
 - 步骤 4 在“实例管理”页面，选择指定的主备实例，单击主实例名称。
 - 步骤 5 在“基本信息”页面，在“数据库信息”模块的“数据同步方式”处，单击“修改”，在弹出框中，选择方式，单击“确定”，完成修改。
 - 步骤 6 在实例的“基本信息”页面，查看修改结果。
- 结束

6.9.4 切换主备实例的可用性策略

操作场景


关系型数据库服务支持切换主备实例的可用性策略，以满足不同业务需求。可选择“可靠性优先”或者“可用性优先”两种策略。

- 可靠性优先（默认选择）：对数据一致性要求高的系统推荐选择可靠性优先，在主备切换的时候优先保障数据一致性。
- 可用性优先：对在线时间要求高的系统推荐使用可用性优先，在主备切换的时候优先保证数据库可用性。

约束限制

实例未处于规格变更状态、未关机时，可以切换可用性策略。

操作步骤

- 步骤 1 登录管理控制台。
 - 步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。
 - 步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。
 - 步骤 4 在“实例管理”页面，选择指定的主备实例，单击主实例名称。
 - 步骤 5 在“基本信息”页面，在“数据库信息”模块的“切换策略”处，单击“修改”，在弹出框中，选择策略，单击“确定”，完成修改。
 - 步骤 6 在实例的“基本信息”页面，查看修改结果。
- 结束

6.9.5 变更实例的 CPU 和内存规格

操作场景

CPU/内存规格可根据业务需要进行变更，当实例的状态由“规格变更中”变为“正常”，则说明变更成功。

约束限制

- 实例处于正常状态，可以变更规格。
- 容灾实例不允许变更规格。
- 当实例进行 CPU/内存规格变更时，该实例不可被删除。
- 如果主实例下存在只读实例，主实例规格变更时，所选变更规格需要小于等于只读实例的规格；同样只读实例规格变更时，所选规格需要大于等于主实例当前的规格。
- 规格变更后，部分参数会自动更新为新规格的默认值（`max_connections`、`max_worker_processes`、`max_wal_senders`、`max_prepared_transactions`、`max_locks_per_transaction`）。
- 修改 CPU/内存后，将会重启数据库实例。请选择业务低峰期，避免业务异常中断。重启后实例会自动释放内存中的缓存，请在业务低峰期变更规格，避免对高峰期业务造成影响。
- 关于变更规格所需的时间（非业务高峰期）：
 - 此过程需要 5~15 分钟。
 - 变更规格时的业务中断只在主备切换期间产生，可能会造成几分钟的服务闪断（闪断时间与复制时延和临时文件数量有关）。

相关参数说明

RDS for PostgreSQL 实例变更成功后，系统将根据新内存大小，调整如下参数的值：


- `shared_buffers`
- `max_connections`
- `maintenance_work_mem`
- `effective_cache_size`

其中，RDS for PostgreSQL 11 及以上版本，调整的参数除上述参数外，还会调整如下参数的值：

- `max_prepared_transactions`
- `max_wal_size`
- `work_mem`

操作步骤

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。

步骤 4 在“实例管理”页面，选择目标实例，单击“操作”列的“更多 > 规格变更”，进入“规格变更”页面。

您可以通过单击目标实例名称，进入“基本信息”页面，在“数据库信息”模块的“性能规格”处，单击“规格变更”，进入“规格变更”页面。

步骤 5 在“规格变更”页面，选择所需修改的性能规格，单击“下一步”。

步骤 6 查看变更结果。

任务提交成功后，单击“返回云数据库 RDS 列表”，在实例管理页面，可以看到实例状态为“规格变更中”。稍后在对应的“基本信息”页面，查看实例规格，检查修改是否成功。

---结束

6.9.6 磁盘扩容

操作场景

随着业务数据的增加，原来申请的数据库磁盘容量可能会不足，需要为关系型数据库实例进行扩容。

当实例处于“磁盘空间满”状态时，需扩容至磁盘空间使用率小于 85% 才可使实例处于可用状态，使数据库恢复正常的写入操作。建议您设置“磁盘使用率”指标的告警规则，及时了解磁盘使用情况，起到预警作用。具体请参见[设置告警规则](#)。

磁盘扩容期间，服务不中断。RDS for PostgreSQL 只支持扩容磁盘存储空间大小，不支持变更存储类型。

约束限制

- 云数据库 RDS for PostgreSQL 实例最大可扩容至 4000GB，扩容次数没有限制。
- 如果是主备实例，针对主实例扩容时，会同时对其备实例进行扩容。
- 扩容过程中，该实例不可删除。
- 磁盘容量变更只允许扩容，不能缩容。

主实例扩容

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。

步骤 4 在“实例管理”页面，选择目标实例，单击“操作”列的“更多 > 磁盘扩容”，进入“磁盘扩容”页面。

您还可以通过如下途径进行扩容：

- 单击目标实例名称，进入“基本信息”页面。在“存储空间”模块，单击“磁盘扩容”，进入“磁盘扩容”页面。

步骤 5 在“磁盘扩容”页面，选择空间大小，单击“下一步”。

每次扩容最小容量为 10GB，实例所选容量大小必须为 10 的整数倍，最大磁盘容量为 4000GB。

步骤 6 规格确认。

- 重新选择：单击“上一步”，回到上个页面，修改新增空间大小。
- 确认无误：按需实例单击“提交”，包周期实例单击“去支付”，提交扩容。

步骤 7 查看扩容结果。


在实例管理页面，可看到实例状态为“扩容中”，稍后单击实例名称，在“基本信息”页面，查看磁盘大小，检查扩容是否成功。此过程需要 3~5 分钟。

---结束


只读实例扩容

只读实例磁盘扩容与主实例的磁盘扩容互不影响，因此，您需要单独为只读实例扩容，以满足业务需求。对只读实例进行扩容时，您可选择大于或等于主实例的存储空间。

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。

步骤 4 在“实例管理”页面，选择相应的实例，单击实例名称前的  可查看到只读实例，单击“操作”列的“更多 > 磁盘扩容”。

您还可以通过如下途径进行扩容：

- 单击目标实例名称，进入“基本信息”页面。在“存储空间”模块，单击“磁盘扩容”，进入“磁盘扩容”页面。

步骤 5 在“服务选型”页面，选择空间大小，单击“下一步”。

每次扩容最小容量为 10GB，实例所选容量大小必须为 10 的整数倍，最大磁盘容量为 4000GB。

步骤 6 规格确认。

- 重新选择：单击“上一步”，回到上个页面，修改新增空间大小。
- 确认无误：按需实例单击“提交”，包周期实例单击“去支付”，提交扩容。

步骤 7 查看扩容结果。

在实例管理页面，可看到实例状态为“扩容中”，稍后单击实例名称，在“基本信息”页面，查看磁盘大小，检查扩容是否成功。此过程需要 3~5 分钟。

---结束

6.9.7 设置可维护时间段

操作场景


默认可维护时间段为 02:00~06:00，您可以根据业务需求，设置可维护时间段。建议将可维护时间段设置在业务低峰期，避免业务在维护过程中异常中断。

注意事项

- 在可维护时间段内，实例会发生 1 到 2 次连接闪断，请确保应用程序具备重连机制。

操作步骤

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。

步骤 4 在“实例管理”页面，单击目标实例名称，进入“基本信息”页面，在“数据库信息”模块的“可维护时间段”处，单击“修改”。

步骤 5 在“修改可维护时间段”弹框中，选择一个可维护时间段，单击“是”。

说明

修改可维护时间段，不影响原有可维护时间段内定时任务的执行时间。

---结束

6.9.8 单机转主备实例

操作场景


- 关系型数据库支持数据库单机实例转为主备实例。在保留原实例资源的情况下提高了实例的可靠性。
- 主备实例可实现自动故障倒换，备机快速接管业务。建议您将主备实例选择到不同的可用区，享受跨可用区，同城容灾的高可用服务。
- 支持主备实例的反亲和性部署，避免单个物理机故障导致整个实例不可用。

注意事项

RDS 仅支持单机实例变更为主备实例，主备实例无法变更为单机实例。您可以通过 DRS 或者客户端导出导入工具将数据从主备实例迁移到单机实例。


操作步骤

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。


步骤 4 在“实例管理”页面，选择单机实例，单击“操作”列的“更多 > 转主备”，进入“转主备”页面。

您也可在实例的“基本信息”页面，单击实例拓扑图中，主实例左侧的添加按钮 ，进入“转主备”页面。

步骤 5 在转主备时，您只需选择“备可用区”，其他信息默认与主实例相同。确认信息无误，单击“提交”。

建议选择主、备可用区为不同可用区，以提供故障切换能力和高可用性。

步骤 6 用户可以在“实例管理”页面对其进行查看和管理。

- 转主备过程中，状态显示为“转主备中”。您可以通过“任务中心”查看详细进度。具体请参见[任务中心](#)。
- 在实例列表的右上角，单击  刷新列表，可查看到单机转主备完成后，实例状态显示为“正常”，“实例类型”显示为“主备”。

---结束

6.9.9 手动切换主备实例

操作场景

当关系型数据库主备类型的实例创建成功后，系统会在同一区域内为该实例创建一个备实例。主备实例的数据会实时同步，用户仅能访问主实例数据，备实例仅作为备份形式存在。您可根据业务需要，进行主备实例的切换，切换后原来的主实例会变成备实例，可实现机架级别的容灾。

约束限制

同时满足以下条件，才能手动切换主备实例。

- 实例运行正常。
- 主备“复制状态”为“正常”。
- 主备复制时延小于 5 分钟且主备数据一致。

操作步骤

步骤 1 登录管理控制台。


步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。

- 步骤 4 在“实例管理”页面，选择指定的主备实例，单击实例名称，进入实例的“基本信息”页面。
- 步骤 5 在“基本信息”页面中“数据库信息”模块的“实例类型”处，单击“主备切换”。

须知

主备切换可能会造成几秒或几分钟的服务闪断（闪断时间与复制时延有关），根据经验，当事务日志生成速率超 30 MB/s 时，服务中断时间可能会达到分钟级。请在业务低峰期进行主备切换，避免对高峰期业务造成影响。

- 步骤 6 在“主备切换”弹框，单击“确定”进行主备实例的切换。
- 步骤 7 主备切换成功后，用户可以在“实例管理”页面对其进行查看和管理。
- 切换过程中，状态显示为“主备切换中”。
 - 在实例列表的右上角，单击  刷新列表，可查看到主备切换完成后，实例状态显示为“正常”。

---结束

6.9.10 变更备机的可用区

操作场景

您可以将主备实例的备机迁移至同一区域内的其它可用区。


约束限制

实例处于正常状态且磁盘空间未滿，支持将备机迁移到其它可用区。

注意事项

- 迁移前，请检查数据库实例资源使用情况，避免资源使用过载影响业务和迁移进度。
- 迁移期间，如果主机（同步复制）业务写入量较大，可能导致迁移完成后主机写操作被阻塞。
- 迁移期间，将短暂停止 DDL 语句，请选择业务低峰期操作，避免业务异常中断。
- 迁移后，请做好业务检查和数据校验。
- 迁移时长与实例数据量大小成正比。

操作步骤


- 步骤 1 登录管理控制台。
- 步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。

步骤 4 在“实例管理”页面，选择目标实例，单击“操作”列的“更多 > 可用区迁移”，进入“可用区迁移”页面。

步骤 5 在“可用区迁移”页面，选择目标可用区，单击“提交”。

步骤 6 迁移可用区成功后，单击“返回云数据库 RDS 列表”，用户可以在“实例管理”页面对其进行查看和管理。

- 可用区迁移过程中，状态显示为“备机迁移中”。您可以通过“任务中心”查看详细进度。具体请参见[任务中心](#)。
- 在实例列表的右上角，单击  刷新列表，可查看到可用区迁移完成后，实例状态显示为“正常”。
- 在“基本信息”页面中“数据库信息”模块的“可用区”处，可以查看到备机迁移后所在的可用区。

---结束

6.10 只读实例

6.10.1 只读实例简介

产品简介

目前，云数据库 RDS for PostgreSQL 的实例支持只读实例。

在对数据库有少量写请求，但有大量读请求的应用场景下，单个实例可能无法抵抗读取压力，甚至对主业务产生影响。为了实现读取能力的弹性扩展，分担数据库压力，您可以在某个区域中创建一个或多个只读实例，利用只读实例满足大量的数据库读取需求，以此增加应用的吞吐量。您需要在应用程序中分别配置主实例和每个只读实例的连接地址，才能实现将写请求发往主实例而将读请求发往只读实例。

只读实例为单个节点的架构（没有备节点），采用 PostgreSQL 的原生复制功能将主实例的更改同步到所有只读实例，主节点网络延时很高会影响主实例和只读实例之间的数据同步。只读实例跟主实例在同一区域，但可以在不同的可用区。

功能特点

- 只读实例规格可以与主实例不一致，只读实例规格必须大于等于主实例规格，否则易导致只读实例延迟高、负载高等现象。
- 不需要维护账号与数据库，全部通过主实例同步。
- 提供系统性能监控。关系型数据库提供近 20 个系统性能的监控视图，如磁盘容量、IOPS、连接数、CPU 利用率、网络流量等，用户可以轻松查看实例的负载。
- 备份设置：不支持自动备份设置以及手动备份。
- 实例恢复：不支持通过备份文件或任意时间点创建只读实例，不支持通过备份集覆盖只读实例。

- 数据迁移：不支持将数据迁移至只读实例。
- 数据库管理：不支持创建和删除数据库。
- 账号管理：只读实例不提供创建账号权限。
- 性能规格设置：创建只读实例所选规格，必须大于等于当前主实例的规格。

功能限制

- 不支持单独购买只读实例，需要购买主实例后才能购买只读实例。
- 1 个主实例最多可以创建 5 个只读实例。

创建和管理只读实例

- [创建只读实例](#)
- [管理只读实例](#)

6.10.2 创建只读实例

操作场景

只读实例用于增强主实例的读能力，减轻主实例负载。

关系型数据库主实例或主备实例创建成功后，可根据业务需要创建只读实例。

说明

一个主实例中，最多可以增加 5 个只读实例。

创建只读实例的规格需要大于等于当前主实例的规格。


操作步骤

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。

步骤 4 在“实例管理”页面，选择指定的实例，单击操作列的“创建只读”，进入“服务选型”页面。

您也可在实例的“基本信息”页面，单击实例拓扑图中，主实例下方的添加按钮 ，创建只读实例。

步骤 5 在“服务选型”页面，填选实例相关信息后，单击“立即创建”。

表 6-15 基本信息

参数	描述
当前区域	只读实例默认与主实例在同一区域。
实例名称	实例名称可以重名。实例名称长度最小为 4 字符，最大为 64 个字符，如果名称包含中文，则不超过 64 字节（注意：一个中文字符占

参数	描述
	用 3 个字节)，必须以字母或中文开头，区分大小写，可以包含字母、数字、中划线、下划线或中文，不能包含其他特殊字符。
数据库引擎	默认与主实例的数据库引擎一致，不可更改。
数据库版本	默认与主实例的数据库版本一致，不可更改。
存储类型	实例的存储类型决定实例的读写速度。最大吞吐量越高，读写速度越快。 <ul style="list-style-type: none"> • 普通 I/O：磁盘类型 SATA，最大吞吐量 90MB/s • 高 I/O：磁盘类型 SAS，最大吞吐量 150MB/s • 超高 I/O：磁盘类型 SSD，最大吞吐量 350MB/s
可用区	关系型数据库服务支持在同一个可用区内或者跨可用区部署数据库主实例和只读实例，以提高可靠性。

表 6-16 规格与存储

参数	描述
性能规格	实例的 CPU 和内存。不同性能规格对应不同连接数和最大 IOPS。关于性能规格详情，请参见 RDS for PostgreSQL 实例规格 。创建成功后可进行规格变更，请参见 变更实例的 CPU 和内存规格 。
存储空间	您申请的存储空间会有必要的文件系统开销，这些开销包括索引节点和保留块，以及数据库运行必需的空间。只读实例的存储空间大小默认与主实例一致。


表 6-17 网络

参数	描述
虚拟私有云	和主实例相同。
子网	和主实例相同，创建只读实例时 RDS 会自动为您配置内网地址，您也可输入子网号段内未使用的内网地址，实例创建成功后该内网地址可修改。
安全组	和主实例相同。

步骤 6 在“规格确认”页面，进行信息确认。

- 如果需要重新选择，单击“上一步”，回到服务选型页面修改基本信息。

- 信息确认无误后，单击“提交”，下发新增只读实例请求。

步骤 7 只读实例创建成功后，用户可以在“实例管理”页面，选择只读实例所对应的实例，单击对其进行查看和管理。

您也可以在基本信息页面的“实例拓扑图”中，单击只读实例的名称，进入该只读实例的“基本信息”页面，对其进行查看和管理。

---结束

常见问题

Q: 主库 CPU 占用较高，在业务高峰期创建只读会不会增加主库压力？

A: 会增加主库压力，创建只读库时需要从主库拉取数据进行同步，会对 IO、CPU 等资源造成消耗。请在业务低峰期创建只读，避免对高峰期业务造成影响。

后续操作

[管理只读实例](#)


6.10.3 管理只读实例

通过只读实例管理

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的，选择区域和项目。

步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。

步骤 4 在实例列表中，单击实例名称前的，单击目标只读实例的名称，进入实例的基本信息页面，即进入只读实例的管理页面。

---结束

通过主实例管理

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的，选择区域和项目。

步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。


步骤 4 单击只读实例所在的主实例名称，进入主实例的“基本信息”页面。

步骤 5 在“实例拓扑图”中单击只读实例的名称，进入该只读实例的“基本信息”页面，即进入只读实例的管理页面。


---结束

删除只读实例

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。

步骤 4 在实例列表中，单击实例名称前的 ，选择目标只读实例，单击操作列中的“更多 > 删除实例”。

---结束

6.11 数据备份

6.11.1 备份原理及方案

RDS 实例支持自动备份和手动备份，您可以定期对数据库进行备份，当数据库故障或数据损坏时，可以通过备份文件恢复数据库，从而保证数据可靠性。

关系型数据库通过 [Sysbench](#) 导入数据模型和一定量的数据，备份后压缩比约为 80%。其中，重复数据越多，压缩比越高。

压缩比=备份文件占用的空间/数据文件占用的空间*100%。

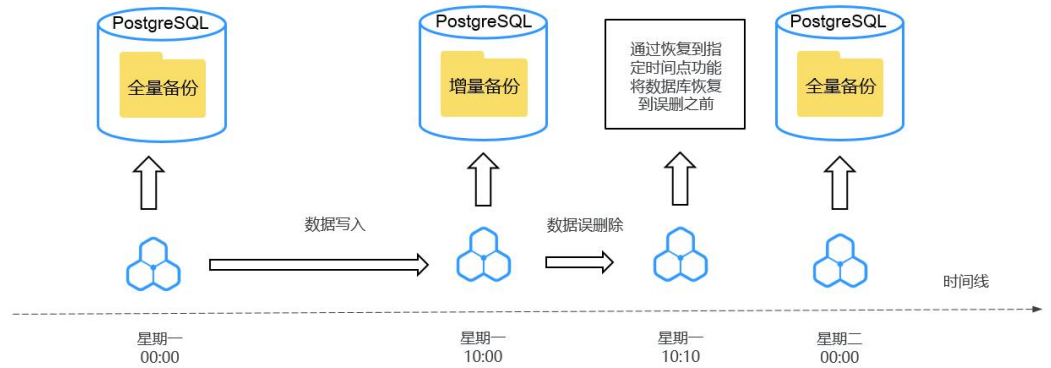
备份类型

- 全量备份：对所有目标数据进行备份。全量备份总是备份所有选择的目标，即使从上次备份后数据没有变化。
全量备份触发方式分为：自动备份、手动备份。
- 增量备份：即 WAL 备份。RDS 系统自动每 5 分钟做一次增量备份。

备份原理

- 单机实例
采用单个数据库节点部署架构。与主流的主备实例相比，它只包含一个节点，但具有高性价比。备份触发后，从主库备份数据并以压缩包的形式存储在对象存储服务上，不会占用实例的磁盘空间。
- 主备实例
采用一主一备的经典高可用架构，主备实例的每个节点的规格保持一致。备份触发后，从主库备份数据并以压缩包的形式存储在对象存储服务上，不会占用实例的磁盘空间。
当数据库或表被恶意或误删除，虽然 RDS 支持 HA 高可用，但备机数据库会被同步删除且无法还原。因此，数据被删除后只能依赖于实例的备份保障数据安全。

图 6-10 备份原理



备份方案

表 6-18 供了常见的数据备份和下载备份文件的方法。

表 6-18 备份方案

任务类型	备份类型	使用场景
同区域备份	自动备份	RDS 会在数据库实例的备份时段中创建数据库实例的自动备份，自动备份为全量备份。系统根据您指定的备份保留期保存数据库实例的自动备份。如果需要，您可以将数据恢复到备份保留期中的任意时间点。 开启自动备份策略后，会自动触发一次全量备份，备份方式为物理备份。之后会按照策略中的备份时间段和备份周期进行全量备份。
	手动备份	手动备份是由用户启动的数据库实例的全量备份，备份方式为物理备份。手动备份会一直保存，不会随着 RDS 实例的删除而释放，直到用户手动删除。
	增量备份	增量备份即 WAL 备份，云数据库 RDS for PostgreSQL 默认自动开启，系统自动每 5 分钟对上一次自动备份，或增量备份后更新的数据进行备份。
跨区域备份	跨区域备份	支持将备份文件存放到另一个区域存储，某一区域的实例故障后，可以在异地区域使用备份文件在异地恢复到新的 RDS 实例，用来恢复业务。
下载备份文件	下载全量备份文件	包含使用 OBS Browser+ 下载、直接浏览器下载、按地址下载三种方式。
	下载增量备份文件	支持下载单个增量备份文件。

备份清理

备份文件清理分为两种场景：手动备份清理和自动备份清理。

- 手动备份是由用户触发产生的全量备份，需要用户手动删除，否则会一直保存。
- 自动备份的备份文件不支持手动删除，可通过[设置自动备份策略](#)调整备份保留天数，超出备份保留天数的已有备份文件会被自动删除。

6.11.2 设置自动备份策略

操作场景

创建关系型数据库实例时，系统默认开启自动备份策略，安全考虑，实例创建成功后不可关闭，您可根据业务需要设置自动备份策略，关系型数据库服务按照您设置的自动备份策略对数据库进行备份。

关系型数据库服务的备份操作是实例级的，而不是数据库级的。当数据库故障或数据损坏时，可以通过备份恢复数据库，从而保证数据可靠性。备份以压缩包的形式存储在对象存储服务上，以保证用户数据的机密性和持久性。由于开启备份会损耗数据库读写性能，建议您选择业务低峰时间段设置自动备份。

设置自动备份策略后，会按照策略中的备份时间段和备份周期进行全量备份。实例在执行备份时，按照策略中的保留天数进行存放，备份时长和实例的数据量有关。

约束限制

仅主实例支持设置自动备份策略，只读实例不支持设置自动备份策略。

查看或修改自动备份策略

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。

步骤 4 在“实例管理”页面，选择指定的实例，单击实例名称。

步骤 5 在左侧导航栏，单击“备份恢复”，单击“同区域备份策略”。您可以查看到已设置的备份策略，如需修改备份策略，请调整以下参数的值。

- 自动备份保留天数：保留天数为全量自动备份和增量备份的保留时长，默认为 7 天，范围为 1~732 天。
 - 增加保留天数，可提升数据可靠性，请根据需要设置。
 - 减少保留天数，会针对已有的备份文件生效，但手动备份不会自动删除，请您谨慎选择。
- 备份时间段：默认为 24 小时中，间隔一小时的随机的一个时间段，例如 01:00~02:00，12:00~13:00 等。备份时间段并不是指整个备份任务完成的时间，指的是备份的开始时间，备份时长和实例的数据量有关。

说明

建议根据业务情况，选择业务低峰时段。备份时间段以 UTC 时区保存。如果碰到夏令时/冬令时切换，备份时间段会因时区变化而改变。

- 备份周期：默认全选，可修改，且至少选择一周中的 1 天。

步骤 6 单击“确定”，确认修改。

---结束

6.11.3 设置跨区域备份策略

操作场景

关系型数据库支持将备份文件存放到另一个区域存储，某一区域的实例故障后，可以在异地区域使用备份文件在异地恢复到新的 RDS 实例，用来恢复业务。

实例开启跨区域备份策略后，会自动将该实例的备份文件备份到目标区域。您可以在 RDS “备份管理” 页面，对跨区域的备份文件进行管理。未开启跨区域备份策略，默认是在本区域存放备份。

实例关闭跨区域备份策略后，目标区域的备份文件会被清理。


每个租户默认最多支持 150 个实例设置跨区域备份策略。

约束限制

仅主实例支持设置跨区域备份策略，只读实例不支持设置跨区域备份策略。

开启或修改跨区域备份策略

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。

步骤 4 在“实例管理”页面，选择指定的实例，单击实例名称。

步骤 5 在左侧导航栏，单击“备份恢复”，单击“跨区域备份策略”。

- 开启跨区域全备：将本实例的自动全量备份文件备份到异地。
- 开启跨区域日志备份：将本实例的全量备份和增量备份文件备份到异地。
- 跨区域备份文件的保留天数范围为 1~1825 天。
- 开启跨区域备份策略仅对新产生的备份生效，即为开启跨区域备份策略后产生的备份生效，之前的备份文件不会存储到异地。
- 开启跨区域日志备份后需要待下一次自动全量备份复制完成后才可进行将数据库实例恢复到指定时间点操作，并且只允许恢复到自动全量备份完成后的时间点。
- 同一个租户下各数据库实例，备份选择的目标端区域需要相同。
- 跨区域备份会在实例本区域备份完成后异步复制到异地。

步骤 6 单击“确定”，确认修改。


步骤 7 您可以返回实例列表，在左侧导航栏选择“备份管理”，在“数据库跨区域备份”页签，管理跨区域备份文件。

- 默认展示所有的跨区域备份实例信息。
 - 单击“设置区域备份”，可以修改跨区域备份策略。
 - 单击“查看跨区域备份”，可以查看到生成的备份文件，当原区域实例发生故障，可以通过该备份文件将数据恢复到新实例。

---结束

关闭跨区域备份策略

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。

步骤 4 在“备份管理”页面，选择“数据库跨区域备份”。

步骤 5 在目标实例上，单击“设置区域备份”。在弹出页面，通过设置开关，关闭跨区域备份策略。

步骤 6 单击“确定”，确认关闭。

---结束

6.11.4 创建手动备份

操作场景


关系型数据库支持对运行正常的主实例创建手动备份，用户可以通过手动备份恢复数据，从而保证数据可靠性。

约束限制

- 当数据库实例被删除时，关系型数据库实例的自动备份将被同步删除，手动备份不会被删除。
- 备份名称不能和已有备份重名。

方式一

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。


步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。

步骤 4 在“实例管理”页面，选择指定的实例，在操作列选择“更多 > 创建备份”。

- 步骤 5** 在创建备份弹出框中，命名该备份，并添加描述，单击“确定”，提交备份创建，单击“取消”，取消创建。
- 备份名称的长度在 4~64 个字符之间，必须以字母开头，区分大小写，可以包含字母、数字、中划线或者下划线，不能包含其他特殊字符。
 - 备份描述不能超过 256 个字符，且不能包含回车和>!"&'=特殊字符。
 - 手动备份创建所需时间由数据量大小决定。
- 步骤 6** 手动备份创建成功后，用户可在“备份管理”页面，对其进行查看并管理。
- 也可在“实例管理”页面，单击实例名称，在左侧导航栏，单击“备份恢复”，对其进行查看并管理。

---结束

方式二

- 步骤 1** 登录管理控制台。
- 步骤 2** 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。
- 步骤 3** 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。
- 步骤 4** 在“实例管理”页面，选择指定的实例，单击实例名称。
- 步骤 5** 在左侧导航栏中选择“备份恢复”，单击“创建备份”，命名该备份，并添加描述，单击“确定”，提交备份创建，单击“取消”，取消创建。
- 备份名称的长度在 4~64 个字符之间，必须以字母开头，区分大小写，可以包含字母、数字、中划线或者下划线，不能包含其他特殊字符。
 - 备份描述不能超过 256 个字符，且不能包含回车和>!"&'=特殊字符。
 - 手动备份创建所需时间由数据量大小决定。
- 步骤 6** 手动备份创建成功后，用户可在“备份管理”页面，对其进行查看并管理。
- 也可在“实例管理”页面，单击实例名称，在左侧导航栏中选择“备份恢复”，对其进行查看并管理。

---结束

6.11.5 下载全量备份文件

操作场景

用户可以下载手动和自动备份文件，用于本地存储备份或者恢复数据库。
云数据库 RDS for PostgreSQL 支持用户下载全量备份文件。


约束限制

- 如果您想下载备份文件，请联系客服人员开通权限。

- 若备份文件大于 400MB，建议您使用 OBS Browser+ 下载。

方式 1：使用 OBS Browser+ 下载

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。

步骤 4 在“备份管理”页面，选择需要下载的可用备份，单击操作列中的“下载”。

您也可进入目标实例的“基本信息”页面，在左侧导航栏选择“备份恢复”，在“全量备份”页签下，单击操作列中的“下载”。

步骤 5 在弹出框中，单击“OBS Browser+ 下载”，单击“确定”，通过 OBS Browser+ 客户端下载 RDS 备份文件。

1. 下载客户端工具 OBS Browser+。
2. 解压并安装 OBS Browser+。
3. 登录客户端工具 OBS Browser+。

登录对象存储客户端相关操作，请参见《对象存储客户端指南》的“登录客户端”章节。

4. 配置 OBS Browser+ 不启用证书校验。

配置 OBS Browser+ 相关操作，请参见《对象存储工具指南》中“系统配置”的内容。

说明

由于关系型数据库“下载备份文件”页面提供的桶名称不支持证书校验，需要在挂载外部桶之前关闭 OBS Browser+ 证书校验，待备份文件下载完成后再启用。

5. 挂载外部桶。

挂载外部桶相关操作，请参见《对象存储客户端指南》的“配置挂载外部桶”章节。

6. 下载备份文件。

在 OBS Browser+ 界面，单击添加成功的外部桶的桶名，进入对象列表页面，在右侧搜索栏，输入关系型数据库“下载备份文件”页面中提示的下载备份存储文件名称并检索，选中待下载的文件后，单击“下载”。


7. 备份文件下载完成后，配置 OBS Browser+ 启用证书校验。

步骤 6 您可根据业务需要，参考[通过全量备份文件恢复到自建数据库（PostgreSQL）](#)，在本地进行数据恢复。

---结束

方式 2：直接浏览器下载

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。

步骤 4 在“备份管理”页面，选择需要下载的可用备份，单击操作列中的“下载”。

您也可进入目标实例的“基本信息”页面，在左侧导航栏选择“备份恢复”，在“全量备份”页签下，单击操作列中的“下载”。


步骤 5 在弹出框中，单击“直接下载”，单击“确定”，通过浏览器直接下载数据库实例的备份文件。

步骤 6 您可根据业务需要，参考[通过全量备份文件恢复到自建数据库（PostgreSQL）](#)，在本地进行数据恢复。

---结束

方式 3：按地址下载


步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。

步骤 4 在“备份管理”页面，选择需要下载的可用备份，单击操作列中的“下载”。

您也可进入目标实例的“基本信息”页面，在左侧导航栏选择“备份恢复”，在“全量备份”页签下，单击操作列中的“下载”。

步骤 5 在弹出框中，单击“按地址下载”，单击  复制地址，通过下载地址下载备份文件。

对于 RDS for PostgreSQL，显示当前备份文件在链接有效期内的下载地址。

- 您可以使用其他下载工具下载备份文件，比如浏览器或迅雷等。
- 您还可以使用 `wget` 命令下载备份文件：

```
wget -O FILE_NAME --no-check-certificate "DOWNLOAD_URL"
```

命令中的参数解释如下：

`FILE_NAME`：下载成功后的备份文件名称，由于原始文件名称较长，可能会超出客户端文件系统的限制，建议下载备份文件时使用“-O”进行重命名。

`DOWNLOAD_URL`：需下载的备份文件所在路径，如果包含特殊字符则需要转义。

步骤 6 您可根据业务需要，参考[通过全量备份文件恢复到自建数据库（PostgreSQL）](#)，在本地进行数据恢复。

---结束

6.11.6 下载增量备份文件

操作场景

用户可以下载手动和自动备份文件，用于本地存储备份或者恢复数据库。


云数据库 RDS for PostgreSQL 支持用户下载增量备份文件。

约束限制

如果您想下载备份文件，请联系客服人员开通权限。

下载增量备份文件

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。

步骤 4 在“实例管理”页面，单击目标实例名称，进入“基本信息”页面，在左侧导航栏，单击“备份恢复”，在“增量备份”页签下，单击操作列中的“下载”。

您也可以勾选需要下载的增量备份，单击左上角“下载”。

步骤 5 下载任务执行完成后，您可在本地查看到增量备份文件。

---结束

6.11.7 本地解压增量备份文件

工具解压

1. 需要在类 unix 系统上使用，系统上需要安装 tar 解压工具。
2. 使用 python2.7 或者 python3 均可执行。
3. 需要安装的三方包：lz4、gzip 和 shutil。

约束限制

1. 本地数据库版本需要与云数据库版本相同。
2. 本地数据库安装与数据库同版本的插件。

操作步骤

步骤 1 准备一个本地存放备份文件的目录。

步骤 2 下载解压工具 `pg_decompress_file.py`。

步骤 3 使用提供的解压脚本，执行如下命令，将增量备份解压到步骤 1 中准备的目录。

```
python pg_decompress_file.py src_file target_dir
```

参数说明如下：

- `src_file`: 下载的增量备份文件名。
- `target_dir`: 存放解压的增量备份文件的目录，即步骤 1 中准备的目录。该目录必须是空目录，如果不存在该目录，则系统会创建该目录。

说明

解压后会在当前目录下产生一个 xlog 目录，即增量 wal 日志文件目录。

---结束

6.11.8 本地解析增量备份文件

工具介绍

pg_waldump 是 PostgreSQL 自带的 WAL 日志解析工具，可以将 WAL 日志文件转换为可读的文本格式。它可以显示 WAL 日志中的所有操作，包括事务开始和结束、插入、更新和删除操作等。

执行 pg_waldump -help 命令，获取支持选项。更多 pg_waldump 使用请参考[官方文档](#)。

约束限制

pg_waldump 工具依赖 PostgreSQL 客户端，使用该工具解析时，请先安装 PostgreSQL 客户端。PostgreSQL 官网提供了针对不同操作系统的[客户端安装方法](#)。安装步骤请参考[如何安装 PostgreSQL 客户端](#)。

操作步骤

步骤 1 将解压的 wal 文件统一放置到临时目录中。

```
[postgres12@cn-southwest-244a-DBS-jre-026084049141 xlog]$ pwd
/data/postgres12/tmp/xlog
[postgres12@cn-southwest-244a-DBS-jre-026084049141 xlog]$ ll
total 262144
-rw-r----- 1 postgres12 postgres12 16777216 Aug 29 11:36 000000010000000000000000F9
-rw-r----- 1 postgres12 postgres12 16777216 Aug 29 11:36 000000010000000000000000FA
-rw-r----- 1 postgres12 postgres12 16777216 Aug 29 11:36 000000010000000000000000FB
-rw-r----- 1 postgres12 postgres12 16777216 Aug 29 11:36 000000010000000000000000FC
-rw-r----- 1 postgres12 postgres12 16777216 Aug 29 11:36 000000010000000000000000FD
-rw-r----- 1 postgres12 postgres12 16777216 Aug 29 11:36 000000010000000000000000FE
-rw-r----- 1 postgres12 postgres12 16777216 Aug 29 11:36 000000010000000000000000FF
-rw-r----- 1 postgres12 postgres12 16777216 Aug 29 11:36 000000010000000100000000
-rw-r----- 1 postgres12 postgres12 16777216 Aug 29 11:36 000000010000000100000001
-rw-r----- 1 postgres12 postgres12 16777216 Aug 29 11:36 000000010000000100000002
-rw-r----- 1 postgres12 postgres12 16777216 Aug 29 11:36 000000010000000100000003
-rw-r----- 1 postgres12 postgres12 16777216 Aug 29 11:36 000000010000000100000004
-rw-r----- 1 postgres12 postgres12 16777216 Aug 29 11:36 000000010000000100000005
-rw-r----- 1 postgres12 postgres12 16777216 Aug 29 11:36 000000010000000100000006
-rw-r----- 1 postgres12 postgres12 16777216 Aug 29 11:36 000000010000000100000007
-rw-r----- 1 postgres12 postgres12 16777216 Aug 29 11:36 000000010000000100000008
[postgres12@cn-southwest-244a-DBS-jre-026084049141 xlog]$
```

步骤 2 执行 pg_waldump 命令解析单个 wal 日志文件。

```
pg_waldump 000000010000000000000000F9
```


步骤 4 查看 wal 统计信息。

示例：查看文件 0000000100000000000000F9 的统计信息。

pg_waldump 0000000100000000000000F9 -z

```
[postgres12@cn-southwest-244a-dbs-jre-026084049141 xlog]$ pg_waldump 0000000100000000000000F9 -z
```

Type	N	(%)	Record size	(%)	FPI size	(%)	Combined size	(%)
XLOG	17	(0.22)	828	(0.15)	15677	(17.84)	16505	(2.52)
Transaction	9	(0.12)	5588	(0.99)	0	(0.00)	5588	(0.85)
Storage	12	(0.16)	504	(0.09)	0	(0.00)	504	(0.08)
CLOG	0	(0.00)	0	(0.00)	0	(0.00)	0	(0.00)
Database	0	(0.00)	0	(0.00)	0	(0.00)	0	(0.00)
Tablespace	0	(0.00)	0	(0.00)	0	(0.00)	0	(0.00)
MultiXact	0	(0.00)	0	(0.00)	0	(0.00)	0	(0.00)
RelMap	0	(0.00)	0	(0.00)	0	(0.00)	0	(0.00)
Standby	12	(0.16)	528	(0.09)	0	(0.00)	528	(0.08)
Heap2	189	(2.44)	11381	(2.01)	1853	(2.11)	13234	(2.02)
Heap	3688	(47.66)	296685	(52.33)	22553	(25.66)	319218	(48.75)
Btree	3810	(49.24)	251363	(44.34)	47797	(54.39)	299160	(45.68)
Hash	0	(0.00)	0	(0.00)	0	(0.00)	0	(0.00)
Gin	0	(0.00)	0	(0.00)	0	(0.00)	0	(0.00)
Gist	0	(0.00)	0	(0.00)	0	(0.00)	0	(0.00)
Sequence	1	(0.01)	99	(0.02)	0	(0.00)	99	(0.02)
SPGist	0	(0.00)	0	(0.00)	0	(0.00)	0	(0.00)
BRIN	0	(0.00)	0	(0.00)	0	(0.00)	0	(0.00)
CommitTs	0	(0.00)	0	(0.00)	0	(0.00)	0	(0.00)
ReplicationOrigin	0	(0.00)	0	(0.00)	0	(0.00)	0	(0.00)
Generic	0	(0.00)	0	(0.00)	0	(0.00)	0	(0.00)
LogicalMessage	0	(0.00)	0	(0.00)	0	(0.00)	0	(0.00)
ReplicationSlot	0	(0.00)	0	(0.00)	0	(0.00)	0	(0.00)
Total	7738		566954	[86.58%]	87880	[13.42%]	654834	[100%]

各列参数说明如下：

- Type: xlog 中的日志类型。
- N: 次数及占比。
- Record size: 记录的大小及占比。
- FPI size: full page image 大小及占比。
- combined size: 记录和 FPI 的大小总和。

步骤 5 分析 wal 日志主要内容。

示例：查看文件 0000000100000000000000F9 的指定 lsn 范围（0/F90A2028 至 0/F90A4EF8）文件的主要内容。

pg_waldump 0000000100000000000000F9 -s 0/F90A2028 -e 0/F90A4EF8 |grep -v "lock" |awk '{print \$2" "\$16" "\$17}'|sort |uniq -c|sort -n -r

```
[postgres12@cn-southwest-244a-dbs-jre-026084049141 xlog]$ pg_waldump 0000000100000000000000F9 -s 0/F90A2028 -e 0/F90A4EF8 |grep -v "lock" |awk '{print $2" "$16" "$17}'|sort |uniq -c|sort -n -r
10 Heap2 1652/16410/2019; tid
 2 Heap 8 flags
 1 Transaction 11:01:00.766874 CST;
 1 Heap 9 flags
 1 Heap 7 flags
 1 Heap 6 flags
 1 Heap 5 flags
 1 Heap 4 flags
 1 Heap 3 flags
 1 Heap 35, blkref
 1 Heap 34, blkref
 1 Heap 30, blkref
 1 Heap 2 flags
 1 Heap 29, blkref
 1 Heap 10 flags
 1 Btree 95, blkref
 1 Btree 94, blkref
 1 Btree 93, blkref
 1 Btree 92, blkref
 1 Btree 91, blkref
 1 Btree 90, blkref
 1 Btree 89, blkref
 1 Btree 88, blkref
 1 Btree 87, blkref
 1 Btree 86, blkref
[postgres12@cn-southwest-244a-dbs-jre-026084049141 xlog]$
```

----结束

6.11.9 查看并导出备份信息


操作场景

关系型数据库支持导出备份，用户可以通过导出备份功能将备份信息（实例名称，备份开始时间，备份结束时间，备份状态，备份大小）导出到 Excel 中，方便用户查看并分析备份信息。


如果需要导出备份数据，请参见[下载全量备份文件](#)和[下载增量备份文件](#)。

操作步骤

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的，选择区域和项目。

步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。

步骤 4 在左侧导航栏，单击“备份管理”，在“备份管理”页面，勾选需要导出的备份，单击，导出备份信息。

- 目前只可导出当前页面的备份，不可跨页面导出。
- 导出的备份信息列表为 Excel 汇总表，您对其进行分析，以满足业务需求。

步骤 5 查看导出的关系型数据库备份。

---结束

6.11.10 复制备份

操作场景

关系型数据库服务支持复制自动和手动备份。

限制条件


只支持在同一区域下复制并使用备份，暂不支持跨 region 操作。

备份保留策略

- 系统将在以下情况下删除自动备份：自动备份保留期结束或删除数据库实例。
- 如果需要长期保留自动备份，您可以复制该自动备份生成一个手动备份，该手动备份在您删除之前将会一直保留。
- 如果手动备份所使用的空间超过您的默认存储空间，则可能会增加关系型数据库存储成本。
- 复制备份不会影响实例上的业务。

操作步骤

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。

步骤 4 在“实例管理”页面，单击实例名称，进入“基本信息”页面，在左侧导航栏，单击“备份恢复”，选择目标备份，单击操作列中的“复制”。

您也可以在“备份管理”页面，选择需复制的自动或手动备份，单击“复制”或“更多 > 复制”。

步骤 5 填写新备份名称和描述，单击“确定”。

- 备份名称的长度在 4~64 个字符之间，必须以字母开头，区分大小写，可以包含字母、数字、中划线或者下划线，不能包含其他特殊字符。
- 备份描述不能超过 256 个字符，不能包含回车和>!<"&'=特殊字符。

步骤 6 新备份创建成功后，用户可在“备份管理”页面，查看并管理自己的备份。

---结束

6.11.11 删除手动备份

操作场景


关系型数据库服务支持对手动备份进行删除，从而释放相关存储空间。

约束限制

- 手动备份删除后，不可恢复。
- 正在备份中的手动备份，不可删除。

操作步骤

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。

步骤 4 在左侧导航栏，单击“备份管理”，在“备份管理”页面，选择目标备份，单击操作列中的“更多 > 删除”。

如下备份不可被删除：

- 自动备份。
- 恢复中的备份。
- 正在执行复制任务的备份。

步骤 5 单击“是”，删除手动备份。

---结束

6.12 数据恢复

6.12.1 恢复方案

云数据库 RDS 提供了多种方式恢复实例的数据，用以满足不同的使用场景，如数据故障或损坏，实例被误删除。

表 6-19 PostgreSQL 恢复方案

恢复场景	文档链接
恢复到云数据库 RDS for PostgreSQL	通过全量备份文件恢复云数据库 RDS for PostgreSQL 实例数据
	将云数据库 RDS for PostgreSQL 实例的数据恢复到指定时间点
恢复到本地自建 PostgreSQL 数据库	通过备份文件恢复到本地自建 PostgreSQL 数据库


6.12.2 通过备份文件恢复 RDS for PostgreSQL 实例数据

操作场景

关系型数据库支持使用已有的自动备份和手动备份，将实例数据恢复到备份被创建时的状态。该操作恢复的为整个实例的数据。

操作步骤

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。

步骤 4 在左侧导航栏单击“备份管理”，选择需要恢复的备份，单击操作列的“恢复”。

您也可在“实例管理”页面，单击指定的实例名称，在左侧导航栏单击“备份恢复”，在“全量备份”页签下单击目标备份对应的操作列中的“恢复”。

步骤 5 选择需要的恢复方式，单击“确定”。

- 新实例：将备份恢复到新创建的实例上。
跳转到“恢复到新实例”的服务选型页面：

- 新实例的数据库引擎和数据库版本，自动与原实例相同。
- 存储空间大小默认和原实例相同，且必须大于或等于原实例存储空间大小。
- 其他参数，用户如需设置，请参见[步骤一：购买实例](#)。

步骤 6 查看恢复结果。

- 恢复到新实例

RDS 会为用户重新创建一个和该备份数据相同的实例。可看到实例由“创建中”变为“正常”，说明恢复成功。

恢复成功的新实例是一个独立的实例，与原有实例没有关联。如需使用只读实例，请重新在该实例上进行创建。

新实例创建成功后，系统会自动执行一次全量备份。

---结束

6.12.3 通过全量备份文件恢复到自建数据库（PostgreSQL）

您可根据业务需要，参考[下载全量备份文件](#)下载备份文件，并通过备份文件进行本地存储备份或者数据恢复。

前提条件

工具解压：

1. 需要在类 unix 系统上使用，系统上需要安装 tar 解压工具。
2. 使用 python2.7 或者 python3 均可执行。
3. 需要安装的三方包：lz4、gzip 和 shutil。
4. 本地数据库版本需要与云数据库版本相同。
5. 本地数据库安装与数据库同版本的插件。

操作步骤（推荐使用直接解压）

步骤 1 准备一个本地存放表空间的目录。

步骤 2 停止本地数据库服务器。

步骤 3 保存本地目标数据库 data 目录下的三个配置文件（“postgresql.conf”、“pg_hba.conf”和“recovery.done”）。

步骤 4 清空本地数据库的 data 目录。

步骤 5 执行如下命令，将备份解压到[步骤 1](#)中准备的目录。

```
tar -zxvf src_file -C target_dir
```

参数说明如下：

“src_file”：pg 全量备份文件的目录。

“target_dir”：需要恢复到的目录，即[步骤 1](#)中准备的目录。注意：该目录必须是空目录，如果不存在该目录，则系统会创建该目录。

解压后会在当前目录下产生以下目录：

- 一个 `base` 目录，存放全量文件。
- 一个 `pg_wal` 目录（如果 PostgreSQL 版本为 9.x，则为 `pg_xlog` 目录），增量文件目录。
- N 个以数字命名的表空间目录（如果原备份存在表空间文件）。

步骤 6 将步骤 5 中的文件拷贝到本地数据库指定目录下。

1. 将解压出来的 `base` 目录下的文件，全部拷贝到本地数据库 `data` 目录，然后用步骤 3 中保存的配置文件，覆盖本地数据库 `data` 目录下的三个文件。
2. 将解压出来的 `pg_wal` 目录（如果 PostgreSQL 版本为 9.x，则为 `pg_xlog` 目录）下的文件，拷贝到本地数据库 `data` 下的 `pg_wal` 目录（如果 PostgreSQL 版本为 9.x，则为 `pg_xlog` 目录）。
3. 如果原备份存在表空间文件，修改“`data/tablespace_map`”中对应的表空间软链接信息，如图所示：

```
16403 /tmp/tblspc/16403  
16404 /tmp/tblspc/16404
```

步骤 7 重新启动数据库，等待数据库恢复完成。

---结束

操作步骤（工具解压）

步骤 1 准备一个本地存放表空间的目录。

步骤 2 停止本地数据库服务器。

步骤 3 保存本地目标数据库 `data` 目录下的三个配置文件（“`postgresql.conf`”、“`pg_hba.conf`”和“`recovery.done`”）。

步骤 4 清空本地数据库的 `data` 目录。

步骤 5 下载[解压工具](#)。

步骤 6 使用提供的解压脚本，执行如下命令，将备份解压到步骤 1 中准备的目录。

```
python restore_obs_file.py src_file target_dir
```

参数说明如下：

“`src_file`”：pg 全量备份文件的目录。

“`target_dir`”：需要恢复到的目录，即步骤 1 中准备的目录。注意：该目录必须是空目录，如果不存在该目录，则系统会创建该目录。

解压后会在当前目录下产生以下目录：

- 一个 `data` 目录，存放全量文件，其中“`recovery.done`”文件已被删除。
- 一个 `xlog` 目录，增量文件目录。
- 一个 `tblspc` 目录，表空间目录文件（如果原备份存在表空间文件）。

步骤 7 将步骤 6 中的文件拷贝到本地数据库指定目录下。

1. 将解压出来的 data 目录下的文件，全部拷贝到本地数据库 data 目录，然后用步骤 3 中保存的配置文件，覆盖本地数据库 data 目录下的三个文件。
2. 将解压出来的 xlog 目录下的文件，拷贝到本地数据库 data 下的 pg_xlog 或 pg_wal 文件夹中（数据库版本不同文件夹名称不同）。
3. 将解压出来的 tblspc 下的表空间文件夹（如有），移动到步骤 1 建立的表空间目录下，修改“data/tablespace_map”中对应的表空间软链接信息，如图所示：

```
16403 /tmp/tblspc/16403
16404 /tmp/tblspc/16404
```

步骤 8 重新启动数据库，等待数据库恢复完成。

---结束

6.12.4 将数据库实例恢复到指定时间点


操作场景

关系型数据库服务支持使用已有的自动备份，恢复实例数据到指定时间点。

实例恢复到指定时间点，会从 OBS 备份空间选择一个该时间点最近的全量备份下载到实例上进行全量恢复，再重放增量备份到指定时间点，恢复时长和实例的数据量有关，平均恢复速率为 30MB/s。

操作步骤

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。

步骤 4 在“实例管理”页面，选择指定的实例，单击实例名称。

步骤 5 在左侧导航栏中选择“备份恢复”页签，单击“恢复到指定时间点”。

步骤 6 选择恢复日期和该日期下可恢复的时间区间，并输入要恢复到的时间点，选择恢复方式，单击“确定”。

- 恢复到新实例

跳转到“恢复到新实例”的服务选型页面：

- 数据库引擎和数据库版本，与原实例相同，不可修改。
- 存储空间大小默认和原实例相同，且必须大于或等于原实例存储空间大小。
- 其他参数默认，用户可设置，请参见步骤一：购买实例。

步骤 7 查看恢复结果。

- 恢复到新实例

RDS 会为用户重新创建一个和该时间点数据相同的实例。可看到实例由“创建中”变为“正常”，说明恢复成功。

恢复成功的新实例是一个独立的实例，与原有实例没有关联。如需使用只读实例，请重新在该实例上进行创建。

创建或恢复完成后，系统会自动执行一次全量备份。

---结束

6.13 参数模板管理

6.13.1 创建参数模板

您可以使用数据库参数模板中的参数来管理数据库引擎配置。数据库参数模板就像是引擎配置值的容器，这些值可应用于一个或多个数据库实例。

创建关系型数据库实例时，暂不支持您主动选择参数模板，系统会自动为您的实例适配默认的数据库参数模板。默认参数模板包含数据库引擎默认值和系统默认值，具体根据引擎、计算等级及实例的分配存储空间而定。您无法修改默认数据库参数模板的参数设置，您必须创建自己的数据库参数模板才能更改参数设置的默认值。

须知

并非所有数据库引擎参数都可在客户创建的数据库参数模板中进行更改。

如果您想使用您自己的数据库参数模板，只需创建一个新的数据库参数模板，创建实例的时候选择该参数模板，如果是在创建实例后有这个需求，可以重新应用该参数模板，请参见[应用参数模板](#)。

若您已成功创建数据库参数模板，并且想在新的数据库参数模板中包含该组中的大部分自定义参数和值时，复制参数模板是一个方便的解决方案，请参见[复制参数模板](#)。

以下是您在使用数据库参数模板中的参数时应了解的几个要点：

- 自定义参数模板中的参数值修改后，不会立即应用到当前使用的实例，您需要进行操作才可生效，具体操作请参见[应用参数模板](#)。
- 在数据库参数模板内设置参数不恰当可能会产生意外的不利影响，包括性能降低和系统不稳定。修改数据库参数时应始终保持谨慎，且修改数据库参数模板前要备份数据。将参数模板更改应用于生产数据库实例前，您应当在测试数据库实例上试用这些参数模板设置更改。


说明

关系型数据库和文档数据库服务不共享参数模板配额。

每个用户最多可以创建 100 个关系型数据库参数模板，各关系型数据库引擎共享该配额。

操作步骤

步骤 1 登录管理控制台。

- 步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。
- 步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。
- 步骤 4 在“参数管理”页面，单击“创建参数模板”。
- 步骤 5 选择数据库引擎版本，命名参数模板并添加对该参数模板的描述，单击“确定”，创建参数模板。
- 选择该数据库引擎参数模板所需应用的参数模板类型。
 - 参数模板名称长度在 1~64 个字符之间，区分大小写，可包含字母、数字、中划线、下划线或句点，不能包含其他特殊字符。
 - 参数模板的描述长度不能超过 256 个字符，且不能包含回车和>!<"&'=特殊字符。

---结束

6.13.2 修改 RDS for PostgreSQL 实例参数

为确保关系型数据库服务发挥出最优性能，用户可根据业务需求对用户创建的参数模板中的参数进行调整。

您可以修改用户创建的数据库参数模板中的参数值，但不能更改默认数据库参数模板中的参数值。对用户创建的参数模板参数模板中的参数所做的更改，将应用于与此数据库参数模板关联的所有数据库实例。


如果您更改一个参数值，则所做更改的应用时间将由该参数的类型决定。

关系型数据库服务的管理控制台显示与数据库实例关联的数据库参数模板的状态。例如，如果数据库实例未使用与其关联的数据库参数模板所做的最新更改，则关系型数据库服务的管理控制台将显示状态为“参数变更，等待重启”。您将需要手动重启数据库实例，以使最新的参数更改对该数据库实例生效。

说明

系统提供的默认参数模板不允许修改，只可单击参数模板名进行查看。当用户参数设置不合理导致数据库无法启动时，可参考默认参数模板重新配置。

修改当前实例的参数

- 步骤 1 登录管理控制台。
- 步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。
- 步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。
- 步骤 4 在“实例管理”页面，选择指定的实例，单击实例名称。
- 步骤 5 在左侧导航栏中选择“参数修改”，在“参数”页签修改相应参数。

可进行的操作如下：

须知

根据参数列表中“是否需要重启”提示，进行相应操作：

- 是：在实例列表中，查看“运行状态”，如果显示“参数变更，等待重启”，则需重启实例使之生效。
- 修改主实例的某些参数（如果是主备实例，备实例的参数也会被同步修改），需重启主实例使之生效。
- 修改只读实例的某些参数，需要重启该只读实例使之生效。
- 否：无需重启，立即生效。


- 单击“保存”，在弹出框中单击“确定”，保存修改。
- 单击“取消”，放弃本次设置。
- 单击“预览”，可对比参数修改前和修改后的值。

参数修改完成后，您可[查看参数修改历史](#)。

---结束

修改自定义参数模板并应用到实例

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的，选择区域和项目。

步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。

步骤 4 在“参数管理”页面，选择需要编辑的自定义参数模板，单击参数模板名称。

步骤 5 默认在“参数”页签下，根据需要修改相关参数。

可进行的操作如下：

- 单击“保存”，在弹出框中单击“确定”，保存修改。
- 单击“取消”，放弃本次设置。
- 单击“预览”，可对比参数修改前和修改后的值。

步骤 6 参数修改完成后，您可以单击“参数修改历史”查看参数的修改详情。

步骤 7 参数模板修改后，不会立即应用到当前使用的实例，您需要进行应用操作才可生效，具体操作请参见[应用参数模板](#)。

步骤 8 应用参数模板后，在实例列表中，查看“运行状态”。

如果显示“参数变更，等待重启”，则需重启实例使之生效；否则，无需重启。

- 由于变更规格导致的强制重启，不会触发该参数生效。
- 修改主实例的某些参数（如果是主备实例，备实例的参数也会被同步修改），需重启主实例使之生效。
- 修改只读实例的某些参数，需要重启该只读实例使之生效。

---结束

常见问题

Q: 修改需要重启实例的参数后, 为什么在实例重启完成后, 参数修改历史中发现参数没有应用, 并且实例状态依然为“参数变更, 等待重启”?

A: 修改规格参数, 比如“work_mem”、“shared_buffers”、“max_connections”等参数, 如果这些参数值修改都比较大, 可能会导致数据库启动失败, 为了不影响数据库正常运行, 在数据库启动失败时, 系统自动对参数的修改做了回滚, 因此参数并没有修改成功。请您重新查看参数修改的合理性, 如果您确认需要修改参数, 建议先扩大规格, 再进行修改。变更规格操作请参见[变更实例的 CPU 和内存规格](#)。

6.13.3 导出参数模板


操作场景

导出实例的参数

- 您可以将数据库实例参数列表, 导出并生成一个新的参数模板, 供您后期使用。请参考[应用参数模板](#)将导出的参数模板应用到新的实例。
- 您可以将数据库实例参数列表(参数名称, 值, 描述)导出到 CSV 中, 方便查看并分析。

导出实例的参数

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 , 选择区域和项目。

步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。

步骤 4 在“实例管理”页面, 选择指定的实例, 单击实例名称, 进入实例的基本信息页面。

步骤 5 在左侧导航栏中选择“参数修改”, 在“参数”页签单击“导出”。

- 导出到参数模板。将该实例对应参数列表导出并生成一个参数模板, 供您后期使用。

在弹出框中, 填写新参数模板名称和描述, 单击“确定”。

说明

- 参数模板名称长度在 1~64 个字符之间, 区分大小写, 可包含字母、数字、中划线、下划线或句点, 不能包含其他特殊字符。
- 参数模板的描述长度不能超过 256 个字符, 且不能包含回车和 >!<'&'=特殊字符。

创建完成后, 会生成一个新的参数模板, 您可在“参数管理”页面的“自定义模板”页签对其进行管理。

- 导出到文件。将该实例对应的参数模板信息(参数名称, 值, 描述)导出到 CSV 表中, 方便用户查看并分析。

在弹出框中, 填写文件名称, 单击“确定”。

---结束

6.13.4 比较参数模板


操作场景

您可以比较同数据库类型的实例参数模板，以了解当前实例参数的差异项。

您也可以比较同数据库类型的默认参数模板，以了解当前参数模板的配置情况。

比较当前实例参数模板

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。

步骤 4 在“实例管理”页面，单击实例名称，进入实例的“基本信息”页签。

步骤 5 在左侧导航栏中选择“参数修改”，在“参数”子页签中单击“比较参数”。


步骤 6 在弹出框中选择当前实例同数据库类型的参数模板，单击“确定”，比较两个参数的差异项。

- 有差异项，则会显示差异参数的如下信息：参数名称、当前实例参数模板的参数值和被比较参数模板的参数值。
- 无差异项，则不显示。

---结束

比较目标参数模板

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。

步骤 4 在“参数管理”页面的“自定义模板”页签，选择一个用户创建的参数模板，单击“比较”。

步骤 5 选择同一数据库引擎的不同参数模板，单击“确定”，比较两个参数模板之间的配置参数差异项。

- 有差异项，则会显示差异参数模板的如下信息：参数名称、两个参数模板的参数值。
- 无差异项，则不显示。

---结束

6.13.5 查看参数修改历史

操作场景


您可以查看当前实例所使用参数模板以及自定义参数模板的修改历史，以满足业务需要。

说明

用户创建或导出的新参数模板，在未进行参数修改前，无修改历史。

查看当前实例的参数修改历史

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。

步骤 4 在“实例管理”页面，选择指定的实例，单击实例名称，进入实例的基本信息页面。


步骤 5 在左侧导航栏，单击“参数修改”，单击“参数修改历史”。

您可查看参数对应的参数名称、修改前参数值、修改后参数值、修改状态、修改时间、是否应用以及应用时间。

---结束

查看目标参数模板的参数修改历史

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。

步骤 4 在“参数管理”页面的“自定义模板”页签，单击目标参数模板名称。

步骤 5 单击“参数修改历史”。

您可查看参数对应的参数名称、修改前参数值、修改后参数值、修改状态和修改时间。

如修改后参数模板未应用，请根据业务需要，参考[应用参数模板](#)，将其应用到对应实例。

---结束

6.13.6 复制参数模板

操作场景


您可以复制您创建的自定义数据库参数模板。当您已创建一个数据库参数模板，并且想在新的数据库参数模板中包含该组中的大部分自定义参数和值时，复制参数模板是一个方便的解决方案。

复制数据库参数模板之后，新参数模板可能不会立即显示，建议您等待 5 分钟再使用。

您无法复制默认参数模板。不过，您可以创建基于默认参数模板的新参数模板。

操作步骤

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。

步骤 4 在“参数管理”页面的“自定义模板”页签，选择需要复制的参数模板，单击“复制”。

您还可以在“实例管理”页面，单击实例名称，在左侧导航栏，单击“参数修改”，单击“导出”，将该实例对应参数列表导出并生成一个参数模板，供您后期使用。

说明

为了使您的参数模板可应用于所有类型的实例，并且保证数据库正常启动，主实例和只读实例导出的参数模板中“innodb_flush_log_at_trx_commit”和“sync_binlog”默认值为 1。

步骤 5 在弹出框中，填写新参数模板名称和描述，单击“是”。

- 参数模板名称长度在 1~64 个字符之间，区分大小写，可包含字母、数字、中划线、下划线或句点，不能包含其他特殊字符。
- 参数模板的描述长度不能超过 256 个字符，且不能包含回车和>!<"&'=特殊字符。

创建完成后，会生成一个新的参数模板，您可在参数模板列表中对进行管理。

---结束


6.13.7 重置参数模板

操作场景

您可根据自己的业务需求，重置自己创建的参数模板对应的所有参数，使其恢复到默认值。

操作步骤

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。

步骤 4 在“参数管理”页面的“自定义模板”页签，选择需要设置的参数模板，单击“更多 > 重置”。

步骤 5 单击“是”，重置所有参数为其默认值。

步骤 6 参数模板修改后，不会立即应用到当前使用的实例，您需要进行应用操作才可生效，具体操作请参见[应用参数模板](#)。

步骤 7 应用参数模板后，在实例列表中，查看“运行状态”。

如果显示“参数变更，等待重启”，则需重启实例使之生效；否则，无需重启。

- 由于变更规格导致的强制重启，不会触发该参数生效。
- 修改主实例的某些参数（如果是主备实例，备实例的参数也会被同步修改），需重启主实例使之生效。
- 修改只读实例的某些参数，需要重启该只读实例使之生效。

---结束


6.13.8 应用参数模板

操作场景

参数模板编辑修改后，您可以根据业务需要应用到实例中，参数模板只能应用于相同版本的实例中。

操作步骤

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。

步骤 4 在“参数管理”页面，根据参数模板类型不同进行如下操作。

- 若需要将默认参数模板应用到实例，在“系统模板”页签的目标参数模板单击“应用”。
- 若需要将用户自己创建的参数模板应用到实例，在“自定义模板”页签的目标参数模板单击“更多 > 应用”。

一个参数模板可被应用到一个或多个实例。

步骤 5 在弹出框中，选择或输入所需应用的实例，单击“确定”。

参数模板应用成功后，您可[查看参数模板应用记录](#)。

---结束


6.13.9 查看参数模板应用记录

操作场景

参数模板编辑修改后，您可根据业务需要将其应用到对应实例中，RDS 支持查看参数模板所应用到实例的记录。

操作步骤

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。

步骤 4 单击“参数管理”。

步骤 5 在“系统模板”页签或“自定义模板”页签下，选择目标参数模板，单击“更多 > 应用记录”，查看应用记录。

您可查看参数模板所应用到的实例名称/ID、应用状态、应用时间、失败原因。

----结束

6.13.10 修改参数模板描述

操作场景


参数模板创建成功后，用户可根据需要对自己创建的参数模板描述进行修改。

说明


默认参数模板的描述不可修改。

操作步骤

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。

步骤 4 在“参数管理”页面的“自定义模板”页签，选择一个用户创建的参数模板，单击“描述”列 。

步骤 5 输入新的描述信息，单击 ，提交修改，单击 ，取消修改。

- 参数模板的描述长度不能超过 256 个字符，且不能包含回车和>!<"&'=特殊字符。
- 修改成功后，可在参数模板列表的“描述”列查看改后的描述信息。

----结束

6.13.11 删除参数模板

操作场景


您可删除废弃的参数模板。

须知

- 参数模板删除后，不可恢复，请谨慎操作。
- 默认参数模板不可被删除。

操作步骤

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。

步骤 4 在“参数管理”页面的“自定义模板”页签，选择需要删除的参数模板，单击“更多 > 删除”。

步骤 5 单击“是”，删除参数模板。

---结束

6.14 连接管理

6.14.1 查看和修改内网地址

操作场景

用户从线下或者其他云迁移到关系型数据库后要面对更改 IP 的问题，为减少客户业务更改，降低迁移难度。提供规划与更改内网 IP 方式，降低客户迁移成本。

约束限制

使用和申请内网地址需要具有相应的操作权限。您可联系客服人员申请内网域名的操作权限。


修改内网 IP 后域名需要几分钟重新解析地址导致数据库连接中断，请在业务停止期间操作。

操作步骤

在创建实例时，可在“服务选型”页面的网络部分，根据选择的子网自动配置内网地址。

对于创建完成的关系型数据库实例，支持更改内网地址。

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。

步骤 4 在“实例管理”页面，选择指定的实例，单击实例名称，进入实例基本信息页面。

步骤 5 在“基本信息”页“连接信息”模块“内网地址”处，单击“修改”。

步骤 6 填写未被使用的内网地址，单击“是”。

已使用 IP 地址，不能再作为实例的新内网地址。


---结束

6.14.2 证书配置

RDS 支持替换，下载证书。

下载证书


步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。

步骤 4 在“实例管理”页面，单击目标实例名称，进入“基本信息”页面。

步骤 5 在“数据库信息”模块的“SSL”处，单击 ，下载根证书或捆绑包。

您也可以在左侧导航栏，单击“连接管理”，在“连接信息”模块“SSL”处，单击 ，下载根证书或捆绑包。

说明


- 关系型数据库服务在 2017 年 4 月提供了 20 年有效期的新根证书，该证书在实例重启后生效。请在原有根证书到期前及时更换正规机构颁发的证书，提高系统安全性。
请参见[如何确认 SSL 根证书的有效期限](#)。
- 关系型数据库服务还提供根证书捆绑包下载，其中包含 2017 年 4 月之后的新根证书和原有根证书。

---结束

证书替换

如果证书过期，则需要替换证书，详情请参见[如何确认 SSL 根证书的有效期限](#)。

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。

步骤 4 在“实例管理”页面，单击目标实例名称，进入“基本信息”页面。

步骤 5 在“数据库信息”模块的“SSL”处，单击“证书替换”。

步骤 6 在弹框中，单击“确定”。

说明

替换证书会导致重启实例，请谨慎操作。

步骤 7 在实例的“基本信息”页面，查看修改结果。

---结束

6.14.3 绑定和解绑弹性公网 IP

操作场景

关系型数据库实例创建成功后，默认未开启公网访问功能（即未绑定弹性公网 IP）。关系型数据库服务支持用户绑定弹性公网 IP，在公共网络来访问数据库实例，绑定后也可根据需要解绑。

须知

为保证数据库可正常访问，请确保数据库使用的安全组开通了相关端口的访问权限，假设数据库的访问端口是 5432，那么需确保安全组开通了 5432 端口的访问。

注意事项


- 公网访问会降低实例的安全性，请谨慎选择。为了获得更快的传输速率和更高的安全级别，建议您将应用迁移到与您的关系型数据库在同一区域的弹性云服务器上。

前提条件

- 用户需要在 VPC 申请一个弹性公网 IP。
- 只有主实例和只读实例才能绑定弹性公网 IP。
- 对于已绑定弹性公网 IP 的实例，需解绑后，才可重新绑定其他弹性公网 IP。

绑定弹性公网 IP

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。


步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。

步骤 4 在“实例管理”页面，选择指定的实例，单击实例名称，进入实例基本信息页面。

- 步骤 5 在左侧导航栏，单击“连接管理”，在“公网地址”处，单击“绑定”。
- 步骤 6 在弹出框的弹性公网 IP 地址列表中，显示“未绑定”状态的弹性公网 IP，选择所需绑定的弹性公网 IP，单击“是”，提交绑定任务。如果没有可用的弹性公网 IP，单击“查看弹性公网 IP”，获取弹性公网 IP。
- 步骤 7 在“连接管理”页面，查看绑定成功的弹性公网 IP。
- 您也可以在“任务中心”页面，查看绑定弹性公网 IP 任务的执行进度及结果。
- 如需关闭，请参见[解绑弹性公网 IP](#)。

---结束

解绑弹性公网 IP

- 步骤 1 登录管理控制台。
- 步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。
- 步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。
- 步骤 4 对于已绑定弹性公网 IP 的实例，在“实例管理”页面，选择指定实例，单击实例名称，进入实例基本信息页面。
- 步骤 5 在左侧导航栏，单击“连接管理”，在“公网地址”处，单击“解绑”，在弹出框中单击“是”，解绑 EIP。
- 步骤 6 在“连接管理”页面，查看结果。
- 您也可以在“任务中心”页面，查看解绑弹性公网 IP 任务的执行进度及结果。
- 如需重新绑定，请参见[绑定弹性公网 IP](#)。

---结束

6.14.4 修改数据库端口


操作场景

关系型数据库服务支持修改主实例和只读实例的数据库端口，对于主备实例，修改主实例的数据库端口，该实例下备实例的数据库端口会被同步修改。

对于配置了安全组规则连接数据库实例的场景，修改数据库端口后，需要同步修改数据库实例所属安全组的入方向规则。

操作步骤

- 步骤 1 登录管理控制台。
- 步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。
- 步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。

步骤 4 在“实例管理”页面，选择指定的实例，单击主实例名称，或单击，单击只读实例名称。

步骤 5 在“基本信息”页面，在“连接信息”模块“数据库端口”处，单击“修改”，修改数据库端口。

说明

RDS for PostgreSQL 数据库端口修改范围为 2100~9500。

- 在弹出框中，单击“是”，提交修改。
 - a. 修改主实例数据库端口，对应的主备实例均会被修改且重启。
 - b. 修改只读实例数据库端口，仅修改并重启该只读实例。
 - c. 此过程需要 1~5 分钟左右。
- 在弹出框中，单击“否”，取消本次修改。

步骤 6 在实例的“基本信息”页面，查看修改结果。

---结束

6.14.5 通过 pgAdmin 连接实例

您可通过 pgAdmin 客户端可视化操作，连接关系型数据库实例。

须知

请使用 pgAdmin 4 及其以上版本。

准备工作

1. 准备**弹性云服务器**或可访问关系型数据库实例的设备。

通过内网地址连接关系型数据库实例，需具备以下条件。

 - 该弹性云服务器与目标实例必须处于同一 VPC 内。
 - 该弹性云服务器必须处于目标实例所属安全组允许访问的范围内。

通过公网地址连接关系型数据库实例，需具备以下条件。

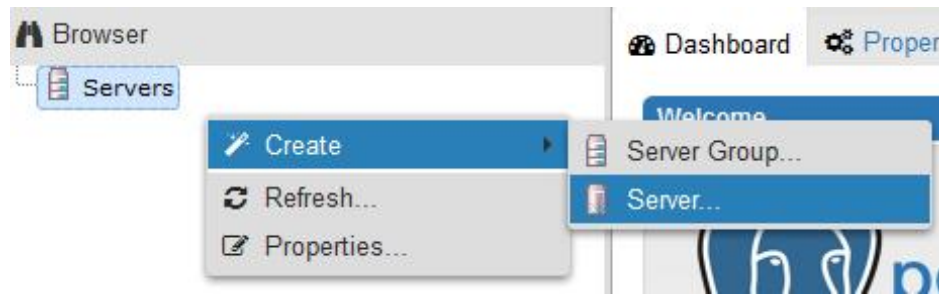
 - a. 先对关系型数据库实例绑定公网地址，如何绑定公网地址，请参见[绑定弹性公网 IP](#)。
 - b. 保证本地设备可以访问关系型数据库实例绑定的公网地址。
2. 在 1 中的**弹性云服务器**或可访问关系型数据库的设备上，安装 pgAdmin 客户端。

操作步骤

步骤 1 启动 pgAdmin 客户端。

步骤 2 在打开的登录信息窗口，单击并选择“Servers>Create>Server”。

图 6-11 创建



步骤 3 在弹出框的“General”页签，输入“Name”，在“Connection”页签，输入要连接的关系型数据库实例信息，单击“Save”。

图 6-12 General

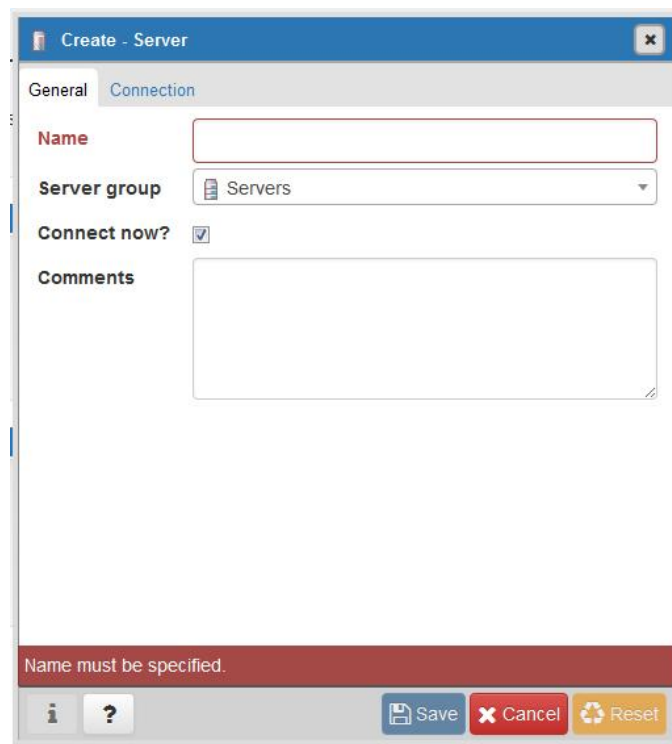
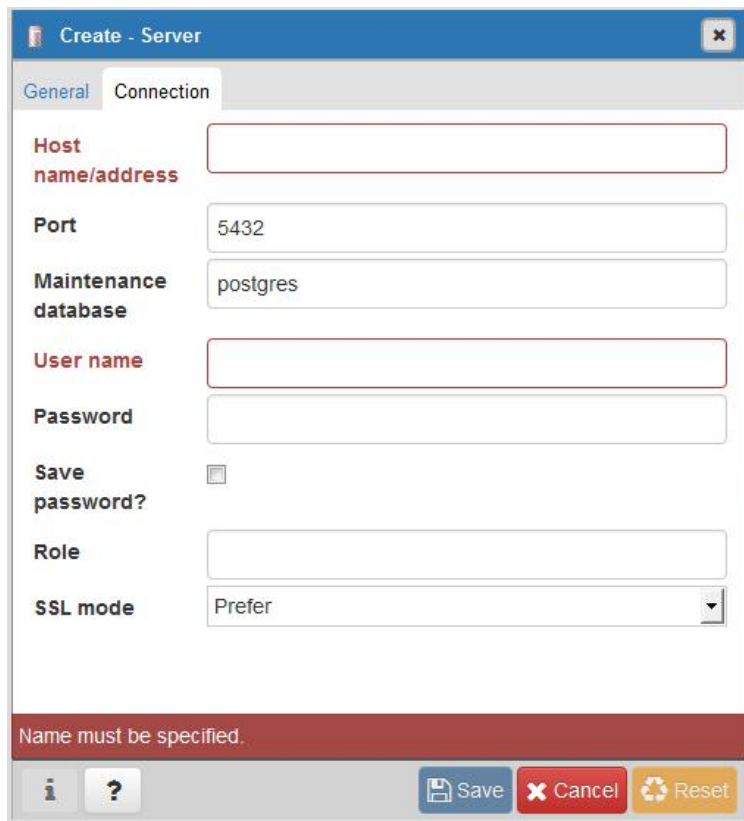


图 6-13 连接信息



The screenshot shows a 'Create - Server' dialog box with a 'Connection' tab selected. The fields are as follows:

- Host name/address: [Empty text box]
- Port: 5432
- Maintenance database: postgres
- User name: [Empty text box]
- Password: [Empty text box]
- Save password?:
- Role: [Empty text box]
- SSL mode: Prefer (dropdown menu)

A red error bar at the bottom of the dialog contains the text: "Name must be specified." Below the error bar are buttons for 'Save', 'Cancel', and 'Reset'.

关键参数解释：

- Host name/address: 使用内网方式连接时，输入目标实例基本信息页面“连接信息”模块的“内网地址”；使用公网方式连接时，输入目标实例的弹性公网 IP 地址。
- port: 输入数据库端口，默认 5432。
- User name: 默认 root。
- Password: 要访问关系型数据库实例的 User name 所对应的密码。

步骤 4 在打开登录信息窗口，若连接信息无误，即会成功连接实例。

---结束

6.15 插件管理

6.15.1 通过界面安装和卸载插件

操作场景

RDS 支持用户在界面自主安装与卸载插件。

RDS for PostgreSQL 插件是数据库级生效，并不是全局生效。因此创建插件时需要在对应的业务库上进行手动创建。

前提条件

安装和卸载插件前，请确保实例下已有数据库。登录并管理实例，请参见[通过 DAS 连接 RDS for PostgreSQL 实例（推荐）](#)。

注意事项


- plpgsql 为内置插件，不允许卸载。
- decoderbufs, wal2json 等逻辑复制插件可以直接使用，不需要安装。
- 部分插件依赖 “shared_preload_libraries” 参数，只有在加载相关库之后，才能安装成功。
- pg_cron 插件当前仅支持 PostgreSQL 12（12.11.0 及其以上版本）、PostgreSQL 13 及以上版本。使用时需要先修改参数 “cron.database_name” 为需要使用的数据库（仅支持单个数据库），同时修改 “cron.use_background_workers” 为 “on”。
- pltcl 插件在 PostgreSQL 13.2 版本实例暂不支持使用，如需使用该插件，请先升级到最新小版本。
- 部分插件安装或卸载时，会同步安装或卸载其依赖插件，以及相关依赖表。例如：创建插件 postgis_sfcgal 时，需要先创建 postgis 插件，这时会同步创建 postgis_sfcgal 插件；同时，卸载 postgis 插件时，会同步卸载 postgis_sfcgal 插件。

修改 shared_preload_libraries 参数

部分插件在安装前，须先加载对应的参数值，否则无法安装。

支持通过修改 shared_preload_libraries 参数来批量加载参数值，或在安装插件前单独加载对应参数值。


步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。

步骤 4 在实例列表，单击实例名称，进入实例的基本信息页面。

步骤 5 在左侧导航栏，选择“插件管理”。

步骤 6 在“插件管理”页面，单击“已加载 shared_preload_libraries 参数值”后的 ，查看已加载参数。

步骤 7 单击“管理参数值”。

步骤 8 在下拉框中选择要加载的参数，单击“确认”。

步骤 9 在弹出框中，单击“确定”，修改 shared_preload_libraries 参数值。

说明

- shared_preload_libraries 参数值修改后，需要重启实例才能生效。如果包含只读实例，修改主实例参数后，会同步修改只读实例的参数，需要同时重启只读实例。


- 为了保证 PostgreSQL 的安全及运维功能的完善，shared_preload_libraries 参数中，如下参数默认加载，不允许删除：
 - passwordcheck.so
 - pg_stat_statements
 - pg_sql_history
 - pgaudit

步骤 10 您也可以在安装插件前单独加载对应参数值。

---结束

安装和卸载插件

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。

步骤 4 在实例列表，单击实例名称，进入实例的基本信息页面。

步骤 5 在左侧导航栏，选择“插件管理”。

步骤 6 在插件列表上方的“数据库”下拉框，选择需要安装插件的数据库。

步骤 7 在插件上单击“安装”，开始安装插件。

步骤 8 如需卸载插件，单击“卸载”。

---结束

6.15.2 通过 SQL 命令安装和卸载插件

本章节提供基于 root 用户的 PostgreSQL 插件管理方案，下列插件无需用户手动创建，其他插件均需要参考本章节内容手动创建。

- auto_explain
- passwordcheck
- pg_profile_pro
- pg_sql_history
- plpgsql
- wal2json
- test_decoding

说明

RDS for PostgreSQL 插件是数据库级生效，并不是全局生效。因此创建插件时需要在对应的业务库上进行手动创建。

RDS for PostgreSQL 11、RDS for PostgreSQL 增强版、RDS for PostgreSQL 12 和 RDS for PostgreSQL 13 的最新小版本，支持以 root 用户通过社区的方式来创建(create extension)、删除(drop extension)插件。

创建插件

以 **root** 用户连接需要创建插件的数据库，执行如下 SQL 创建插件。

```
select control_extension('create','<EXTENSION_NAME>','<SCHEMA>');
```

- EXTENSION_NAME 为插件名称，请参见[支持的插件列表](#)。
- SCHEMA 为模式名称，指定创建插件的模式位置，不指定该参数时默认为 **public** 模式。

示例如下：

创建 **postgis** 插件，创建位置为 **public schema**。

```
-- 指定创建插件schema位置为public
select control_extension('create','postgis', 'public');
      control_extension
-----
create postgis successfully.
(1 row)
-- schema参数未指定时，默认schema位置为public
select control_extension('create', 'postgis');
      control_extension
-----
create postgis successfully.
(1 row)
```

删除插件

以 **root** 用户连接需要创建插件的数据库，执行如下 SQL 删除插件。

```
select control_extension('drop','<EXTENSION_NAME>','<SCHEMA>');
```

- EXTENSION_NAME 为插件名称，请参见[支持的插件列表](#)。
- SCHEMA 为模式名称，在删除插件时参数无意义，可以不指定该参数。

示例如下：

```
select control_extension('drop','postgis');
      control_extension
-----
drop postgis successfully.
(1 row)
```

常见报错

- 场景一

```
ERROR: permission denied for function control_extension
```

解决方法：未使用 **root** 用户执行 **control_extension** 函数，需更改连接用户为 **root**。

- 场景二

```
ERROR: function control_extension(unknown, unknown) is not unique
```

解决方法：在不指定 `schema` 时，可能存在同名函数，导致函数不唯一无法运行，可选择添加 `schema` 参数重试。

- 场景三

```
ERROR: function control_extension(unknown, unknown) does not exist
```

解决方法：**control_extension** 函数在 `postgres` 库不存在，`postgres` 库作为 RDS 运维库，禁止创建插件。

6.15.3 支持的插件列表

📖 说明

如下表格中的数据来源于 RDS for PostgreSQL 引擎各版本下，最新小版本支持的插件列表。您可以通过 `SELECT name FROM pg_available_extensions;` 语句，查看当前实例支持的插件列表。

使用 `mysql_fdw`、`dblink`、`pgsql-ogr-fdw`、`postgres_fdw` 和 `tds_fdw` 等需要跨数据库实例访问的插件时，要求两个数据库实例的服务端 IP 必须在同一个 VPC 和子网内。

表 6-20 支持的插件列表

插件名称	PostgreSQL 9.5	PostgreSQL 9.6	PostgreSQL 10	PostgreSQL 11	PostgreSQL 12	PostgreSQL 13	PostgreSQL 14	PostgreSQL 15
address_standardizer	2.5.1	2.5.1	2.5.1	2.5.1	3.0.0	3.1.0	3.2.5	3.4.0
address_standardizer_data_us	2.5.1	2.5.1	2.5.1	2.5.1	3.0.0	3.1.0	3.2.5	3.4.0
amcheck	无	无	无	1.1	1.2	1.2	1.3	1.3
auth_delay	无	无	无	无	2	2	2	2
auto_explain	2	2	2	2	2	2	2	2
bloom	无	无	无	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
btree_gin	1.0	1.0	1.2	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3
btree_gist	1.1	1.2	1.5	1.5	1.5	1.5	1.6	1.7
citext	1.1	1.3	1.4	1.5	1.6	1.6	1.6	1.6
cube 具体说明请参见 cube 。	1.0	1.2	1.2	1.4	1.4	1.4	1.5	1.5
dblink	1.1	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2
dict_int	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
dict_xsyn	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
earthdistance	1.0	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1

插件名称	PostgreSQL 9.5	PostgreSQL 9.6	PostgreSQL 10	PostgreSQL 11	PostgreSQL 12	PostgreSQL 13	PostgreSQL 14	PostgreSQL 15
具体说明请参见 earthdistance 。								
fuzzystrmatch	1.0	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1
hll	2.12	2.12	2.12	2.12	2.14	2.17	2.17	2.17
hstore	1.3	1.4	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.8
hypopg	无	无	无	1.4.0	1.4.0	1.4.0	1.4.0	1.4.0
icu	无	无	无	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
intagg	1.0	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1
intarray	1.0	1.2	1.2	1.2	1.2	1.3	1.5	1.5
isn	1.0	1.1	1.1	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2
ltree	1.0	1.1	1.1	1.1	1.1	1.2	1.2	1.2
mysql_fdw	无	无	无	2.9.1	2.9.1	2.9.1	2.9.1	2.9.1
old_snapshot	无	无	无	无	无	无	1.0	1.0
orafce	3.8.0	3.8.0	3.8.0	3.8.0	3.8.0	3.14.0	3.21.1	4.4.0
pageinspect	1.3	1.5	1.6	1.7	1.7	1.8	1.9	1.11
passwordcheck	2	2	2	2	2	2	2	2
Pgaudit	无	无	无	无	1.6.2	1.6.2	1.6.2	1.7.0
pg_bigm	无	无	无	1.2_20200228	1.2_20200228	1.2_20200228	1.2_20200228	1.2_20200228
pg_buffercache	1.1	1.2	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3
pg_cron	无	无	无	无	1.5.2	1.5.2	1.5.2	1.5.2
pg_freespacemap	1.0	1.1	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2
pg_hint_plan	1.1.5	1.2.0	1.3.0	1.3.5	1.3.9	1.3.9	1.4.2	1.5.1
pg_jieba	1.1.0	1.1.0	1.1.0	1.1.0	1.1.0	2.0.1	1.1.0	1.1.0
pg_pathman	1.5.8	1.5.8	1.5.8	1.5.8	1.5.12	1.5.12	无	无
pg_prewarm	1.0	1.1	1.1	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2
pg_qualstats	无	无	无	2.0.4	2.0.4	2.0.4	2.0.4	2.0.4
pg_repack	1.4.8	1.4.8	1.4.8	1.4.8	1.4.8	1.4.8	1.4.8	1.4.8

插件名称	PostgreSQL 9.5	PostgreSQL 9.6	PostgreSQL 10	PostgreSQL 11	PostgreSQL 12	PostgreSQL 13	PostgreSQL 14	PostgreSQL 15
pg_roaringbitmap	无	无	无	0.5.4	0.5.4	0.5.4	0.5.4	0.5.4
pg_stat_kcache	无	无	无	2.2.1	2.2.1	2.2.1	2.2.1	2.2.1
pg_stat_statements	1.3	1.4	1.6	1.6	1.7	1.8	1.9	1.10
pg_surgery	无	无	无	无	无	无	1.0	1.0
pg_track_settings	无	无	无	2.1.2	2.1.2	2.1.2	2.1.2	2.1.2
pg_trgm	1.1	1.3	1.3	1.4	1.4	1.5	1.6	1.6
pg_visibility	无	无	无	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2
pg_wait_sampling	无	无	无	1.1.4	1.1.4	1.1.4	1.1.4	1.1.4
pgcrypto	1.2	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3
pgl_ddl_deploy	无	无	无	无	2.1.0	2.1.0	2.1.0	2.1.0
pglogical	无	无	无	2.4.3	2.4.3	2.4.3	2.4.3	2.4.3
pg_profile_pro 具体说明请参见 pg_profile_pro。	无	无	无	无	1.0	无	无	无
pgrouting	无	无	无	3.1.0	3.1.0	3.1.4	3.3.1	3.5.0
pgrowlocks	1.1	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2
pg_sql_history	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1
pgsql-ogr-fdw	无	无	无	1.1.3	1.1.3	1.1.3	无	1.1.3
pgstattuple	1.3	1.4	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
pgvector	无	无	无	无	0.5.1	0.5.1	0.5.1	0.5.1
plpgsql 具体说明请参见 •plpgsql。	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1	1.0
plperl	无	无	无	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
plproxy	无	无	无	2.11.0	2.11.0	2.11.0	2.11.0	2.11.0
plv8	无	无	无	2.3.15	2.3.15	2.3.15	无	无

插件名称	PostgreSQL 9.5	PostgreSQL 9.6	PostgreSQL 10	PostgreSQL 11	PostgreSQL 12	PostgreSQL 13	PostgreSQL 14	PostgreSQL 15
postgis 具体说明请参见 postgis 。	2.5.1	2.5.1	2.5.1	2.5.1	3.0.0	3.1.0	3.2.5	3.4.0
postgis_raster	集成到 postgis	集成到 postgis	集成到 postgis	集成到 postgis	3.0.0	3.1.0	3.2.5	3.4.0
postgis_sfcgal	2.5.1	2.5.1	2.5.1	2.5.1	3.0.0	3.1.0	3.2.5	3.4.0
postgis_tiger_geocoder	2.5.1	2.5.1	2.5.1	2.5.1	3.0.0	3.1.0	3.2.5	3.4.0
postgis_topology	2.5.1	2.5.1	2.5.1	2.5.1	3.0.0	3.1.0	3.2.5	3.4.0
postgres_fdw	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.1	1.1
postgres-decoderbufs	无	无	无	1.7.0	1.7.0	1.7.0	1.7.0	无
postgresql_anonymizer	无	无	无	0.7.1	0.7.1	0.7.1	1.1.0	1.1.0
q3c	无	无	无	2.0.0	2.0.0	2.0.0	2.0.0	2.0.0
rum	无	无	无	1.3.13	1.3.13	1.3.13	1.3.13	1.3.13
sslinfo	无	无	无	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2
tablefunc	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
tds_fdw	无	无	2.0.3	2.0.3	2.0.3	2.0.3	2.0.3	2.0.3
test_decoding	2	2	2	2	2	2	2	2
timescaledb 具体说明请参见 timescaledb 。	0	1.3.2	1.3.2	1.3.2	1.7.0	2.1.0	2.7.0	2.11.1
tsm_system_rows	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
tsm_system_time	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
unaccent	1.0	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1
uuid-osp	1.0	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1
wal2json	无	无	无	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5

插件名称	PostgreSQL 9.5	PostgreSQL 9.6	PostgreSQL 10	PostgreSQL 11	PostgreSQL 12	PostgreSQL 13	PostgreSQL 14	PostgreSQL 15
具体说明请参见 wal2json 。								
xml2	无	无	无	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1
zhparser	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2
pg_stat_monitor	无	无	无	无	2.0.3	2.0.3	2.0.3	2.0.3

插件说明

- postgis**
 - 创建 postgis 插件时，会同步创建以下插件：
 - postgis
 - postgis_topology
 - fuzzystrmatch
 - postgis_tiger_geocoder
 - address_standardizer
 - address_standardizer_data_us
 - 创建 postgis_topology 和 postgis_tiger_geocoder 插件，会更改 **search_path**。**search_path** 对已经建立的连接不会更新，如果需要使用这两个插件功能，需要重新建立连接更新 **search_path** 设置。
 - 对于 PostgreSQL 增强版实例，创建 postgis 插件前，需要在控制台上将实例参数“empty_is_null”设置为“OFF”。
- plpgsql**

plpgsql 1.0 插件支持提供 SQL 过程语言，默认内置安装，无需手动创建该插件。
- earthdistance**

安装 earthdistance 插件前，请先安装 cube 插件。
- cube**

如果已安装 earthdistance 插件，删除 cube 插件会导致 earthdistance 插件不可用。
- timescaledb**

RDS for PostgreSQL 的 timescaledb 插件不支持 tsl 协议的特性，具体请参见 [timescaledb 插件不支持的部分接口](#)。
- wal2json**

该插件是逻辑复制插件，您可以直接使用该插件，不需要通过 **control_extension** 安装。

该插件不能通过 `pg_available_extensions` 查询，查看是否支持 wal2json 插件可通过如下语句确认，执行不报错说明支持 wal2json 插件。

```
select pg_create_logical_replication_slot('tst_wal2json', 'wal2json');
```

该条语句执行成功后，需要删除 slot，否则会导致 wal 日志积压。

```
select pg_drop_replication_slot('tst_wal2json');
```

timescaledb 插件不支持的部分接口

- add_compress_chunks_policy
- add_drop_chunks_policy
- add_reorder_policy
- alter_job_schedule
- compress_chunk
- decompress_chunk
- drop_chunks
- interpolate
- locf
- move_chunk
- remove_compress_chunks_policy
- remove_drop_chunks_policy
- remove_reorder_policy
- reorder_chunk
- set_integer_now_func
- time_bucket_gapfill

6.15.4 使用 pg_profile_pro 插件

操作场景

pg_profile_pro 是一款用于监测 RDS for PostgreSQL 实例性能及运行状况的插件，针对 SQL 语句、表、索引、函数、事务、vacuum 等，pg_profile_pro 提供了监测数据报表，能够尽可能发现数据库存在的或潜在的性能问题。

该插件基于 PostgreSQL 的 pg_stat_statements 视图，会在用户的实例中创建历史统计，并生成统计样本，定期的统计样本用于生成监测报告，帮助识别最耗费资源的活动等。

注意

因发现插件存在缺陷，现暂时关闭支持，我们会在缺陷修复后重新开放，给您造成不便敬请谅解。

约束条件

仅 RDS for PostgreSQL 12 支持。

操作步骤

步骤 1 以 **root** 用户连接 **postgres** 数据库，获取样本列表。

```
# psql --host=<RDS_ADDRESS> --port=<DB_PORT>--dbname=postgres --
username=root -c "select * from profile.show_samples();"
```

表 6-21 参数说明

参数	说明
<i>RDS_ADDRESS</i>	RDS 实例的 IP 地址。
<i>DB_PORT</i>	RDS 数据库实例的端口。

根据提示输入 **root** 用户密码。

```
Password for user root:
```

回显结果示例如下：

```
sample |      sample_time      | dbstats_reset | clustats_reset | archstats_reset
-----+-----+-----+-----+-----
1 | 2021-04-02 17:15:49+08 |              |                |
2 | 2021-04-02 17:25:57+08 |              |                |
3 | 2021-04-02 17:36:04+08 |              |                |
(3 rows)
```

请以实际查询结果为准。

步骤 2 以 **root** 用户连接 **postgres** 数据库，参考以下方式获取报告。

方式一：通过样本 ID 获取报告

```
# psql --host=<RDS_ADDRESS> --port=<DB_PORT> --dbname=postgres --
username=root -Aqtc "select profile.get_report(<sample_start_id>, <sample_end_id>)" -o
<filename>.html
```

表 6-22 参数说明

参数	说明
<i>RDS_ADDRESS</i>	RDS 实例的 IP 地址。
<i>DB_PORT</i>	RDS 数据库实例的端口。
<i>sample_start_id</i>	报告包含起始样本 ID。
<i>sample_end_id</i>	报告包含结束样本 ID。
<i>filename</i>	报告内容保存的文件名，支持指定相对路径或绝对路径。

说明

其中 `sample_start_id` 必须小于 `sample_end_id`，否则无法生成报告。

方法二：通过指定时间段获取报告

```
# psql --host=<RDS_ADDRESS> --port=<DB_PORT> --dbname=postgres --
  username=root -Aqtc "select profile.get_report(tstzrange('sample_start_time',
  'sample_end_time'))" -o <filename>.html
```

表 6-23 参数说明

参数	说明
<code>RDS_ADDRESS</code>	RDS 实例的 IP 地址。
<code>DB_PORT</code>	RDS 数据库实例的端口。
<code>sample_start_time</code>	报告包含起始时间。
<code>sample_end_time</code>	报告包含结束时间。
<code>filename</code>	报告内容保存的文件名，支持指定相对路径或绝对路径。

说明

目前相关参数保持默认值，详情如下：

- 采样周期（单位：分钟）：10
- 采样保留时间（单位：天）：7
- 显示记录数：20

---结束

参数配置

表 6-24 影响采样报告的参数

参数名称	默认值	是否需要重启	功能描述	备注
<code>pg_profile_pro.topn</code>	20	否	控制每个排序报表中需要上报对象（语句、关系等）的数量。	该参数会影响样本的大小，如果您想在报表中显示更多的对象，样本中需要保留的对象也会越多。
<code>pg_profile_pro.max_sample_age</code>	3	否	样本的保留时间（单位：天）。保留时间超过参数时间的样本将在下一次采样时自动删除。	参数最小粒度为天。

参数名称	默认值	是否需要重启	功能描述	备注
pg_profile_pro.track_sample_timings	off	否	启用此参数后，pg_profile_pro 将跟踪详细的采样时间。	开启后，会记录每一细分采样的耗时，会增加空间占用。
pg_profile_pro.period	3600	否	采样周期（单位：秒）。 用于控制样本的采样周期。	该参数会影响样本的大小，采样周期越短，单位时间内的样本越多，插件表中保留的对象也会越多。
pg_profile_pro.enable	on	否	采样开关，用于控制插件是否采样。 <ul style="list-style-type: none"> on: 是。 off: 否。 	插件生成的报告依赖于样本，关闭了采样那么就无法生成最新的报告，但是可以查看历史采样的报告。

📖 说明

表格中参数默认值为最新 RDS 版本的默认值，其他版本可能会有不同。

报告示例

报告由三部分组成，包含标题、目录和报表。

- 标题

报告标题包含以下内容：报告起止样本 ID、pg_profile_pro 内核版本、服务名称、报告起止时间。

图 6-14 报告标题

Postgres profile report (StartID: 84, EndID: 87)

pg_profile_pro version 0.2.1

Server name: local

Report interval: [redacted] - [redacted]

- 目录

每层目录分别链接一个报表，用户可以通过目录总览报告中所有报表，也可通过单击链接查看报表内容。

如下图所示：

Report sections

- [Server statistics](#)
 - [Database statistics](#)
 - [Statement statistics by database](#)
 - [Cluster statistics](#)
 - [Tablespace statistics](#)
- [SQL Query statistics](#)
 - [Top SQL by execution time](#)
 - [Top SQL by executions](#)
 - [Top SQL by I/O wait time](#)
 - [Top SQL by shared blocks fetched](#)
 - [Top SQL by shared blocks read](#)
 - [Top SQL by shared blocks dirtied](#)
 - [Top SQL by shared blocks written](#)
 - [Top SQL by temp usage](#)
 - [Complete list of SQL texts](#)
- [Schema object statistics](#)
 - [Top tables by estimated number of sequentially scanned blocks](#)
 - [Top tables by blocks fetched](#)
 - [Top tables by blocks read](#)
 - [Top DML tables](#)
 - [Top tables by Delete/Update operations](#)
 - [Top tables by size](#)
 - [Top tables by index num](#)
 - [Top tables by correlation](#)
 - [Top tables by fragment](#)
 - [Top growing tables](#)
 - [Top indexes by blocks fetched](#)
 - [Top indexes by blocks read](#)
 - [Top indexes by space wasted](#)
 - [Top growing indexes](#)
 - [Unused indexes](#)
- [User function statistics](#)
 - [Top functions by total time](#)
 - [Top functions by executions](#)
 - [Top trigger functions by total time](#)
- [Vacuum-related statistics](#)
 - [Top tables by vacuum operations](#)
 - [Top tables by analyze operations](#)
 - [Top indexes by estimated vacuum I/O load](#)
 - [Top tables by dead tuples ratio](#)
 - [Top tables by modified tuples ratio](#)
- [Transaction statistics](#)
 - [Top duration - state : idle in transaction](#)
 - [Top duration - state : active](#)
 - [Age of Xid/Xmin](#)
 - [States of transaction statistics](#)
 - [Wait events of transaction statistics](#)
 - [Top pending of 2PC](#)
- [Cluster settings during the report interval](#)
- [Replica statistics](#)
 - [Replication state statistics](#)
 - [Replication slots statistics](#)

- 报表
 - 报告呈现丰富的报表，从不同的维度、关注点来展现数据库的性能情况。
 - 在每个报表后方会针对该报表关注点的提出建议。

图 6-15 报表及建议

Database	Transactions					Block statistics					Tuples					Temp files		Growth			QPS
	Commits	Rollbacks	Commits/s	Rollbacks/s	Deadlocks	Hit(%)	Read	Hit	Read/s	Hit/s	Ret	Fet	Ins	Upd	Del	Size	Files	Size	Size	Size/s	
bench	40270351		22090.15			58.32	671629569	93958297	38841.78	51640.48	40402189	40287550						1503 MB			22160.80
db_pg_profile_pro	194		0.11			95.67	11560	255558	6.35	140.19	1160663	496813	6778	507	4977			28 MB	792 kB	445 bytes	0.04
postgres	86		0.06			94.61	2189	38428	1.20	21.08	133619	17412						9867 kB			0.01
powa	107		0.06			92.70	6426	81573	3.52	44.75	222651	29112	3282	321	14			46 MB	88 kB	49 bytes	0.02
powatest	86		0.05			93.55	2002	29014	1.10	15.92	80745	12641						8211 kB			0.01
Total	40270824		22090.41			58.41	67184754	94362870	36853.95	51762.41	41999867	40833528	10040	828	4991			1595 MB	890 kB	494 bytes	22160.88

建议:

Commits/s: 当事务提交过于频繁，会增大系统I/O压力，建议设计合理的批量提交进行优化。

Rollbacks/s: 回滚过于频繁，建议查看错误日志，针对具体的错误原因调整SQL和表结构。

Deadlocks: 死锁次数多，建议查看死锁日志，分析发生死锁冲突的相关业务SQL。

Hit(%): 若命中率很低，说明需要增加shared buffer，添加内存。

Size: 注意检查数据库大小，是否需要清理历史数据。

QPS: 观察QPS是否存在异常，异常的QPS对数据库的性能影响较大，建议排查优化。

- 在报表中，将鼠标悬停在列标题上，可以看到对列标题的注解。

图 6-16 列标题注解

Database	Transactions					Block statistics					Tuples				Temp files		Growth		QPS	
	Commits	Rollbacks	Commits/s	Rollbacks/s	Deadlocks	Hit(%)	Read	Hit	Read/s	Hit/s	Re:*	Fet	Ins	Upd	Del	Size	Files	Size		Size/s
bench	40270361		22090.15			58.32	67162569	93968297	36841.78	51540.48	404021							13	KB	22160.80
db_pg_profile_pro	194		0.11			95.67	11568	255558	6.35	140.12	118000							28	KB	792.48

6.15.5 使用 pg_repack 插件

操作场景

pg_repack 可以使用最小的锁资源来重新整理表和索引的物理页面，从而实现物理页面的碎片整理。相较于使用 cluster 和 vacuumn full 重写表，pg_repack 不需要在整个处理期间持有表级排他锁，因此能提供近似的在线服务。

约束限制

- 只有 root 用户才能使用 pg_repack。
- 目标表必须存在主键，或在非空列上存在唯一索引。
- 至少需要两倍于目标表（及索引）的磁盘空间。
- 无法在 temp 表和存在 gist 索引的表上操作。
- 在 pg_repack 运行期间，目标表上不能执行除 vacuum 和 analyze 之外的任何 DDL 指令。
- 需要在本地部署客户端才能使用 pg_repack，详见官方文档：https://reorg.github.io/pg_repack/。

插件使用

- 安装插件

```
select control_extension('create', 'pg_repack');
```

- 删除插件

```
select control_extension('drop', 'pg_repack');
```

更多信息，请参见[通过界面安装和卸载插件](#)和[通过 SQL 命令安装和卸载插件](#)。

使用示例

使用 pg_repack 插件清理表。

1. 创建测试表

```
create table pg_repack_test(id bigint primary key, name varchar);
insert into pg_repack_test select i , to_char(random()*100000, 'FM000000') from
generate_series(1, 1000000) i;
delete from pg_repack_test where id in (select i from generate_series(1,
600000, 2) i);
select pg_size_pretty(pg_relation_size('pg_repack_test'));
```

2. 清理测试表

```
pg_repack --host=<RDS_ADDRESS> --port=<DB_PORT> --dbname=<DB_NAME> --
username=root --no-superuser-check --no-kill-backend -t pg_repack_test
```

- RDS_ADDRESS: RDS 实例的 IP 地址。
- DB_PORT: 数据库实例的端口。
- DB_NAME: 表 pg_repack_test 所在的数据库。

3. 查看清理后的表大小

```
select pg_size_pretty(pg_relation_size('pg_repack_test'));
```

常见问题

表 6-25 常见报错信息及解决方案

详细报错信息	解决方案
ERROR: pg_repack failed with error: ERROR: permission denied for schema repack	需要使用 root 用户执行才能执行 pg_repack。
ERROR: pg_repack failed with error: You must be a superuser to use pg_repack	执行 pg_repack 时加上--no-superuser-check, 跳过超级用户检查。
NOTICE: Waiting for 1 transactions to finish. First PID: xxxx	清理过程中有长事务, pg_repack 会等待事务执行完成。

6.16 表空间管理

操作场景

关系型数据库提供基于 root 用户的 PostgreSQL 表空间管理方案。

创建表空间

步骤 1 以 root 用户连接数据库, 并创建表空间。

```
# psql --host=<RDS_ADDRESS> --port=<DB_PORT> --dbname=<DB_NAME> --
username=root -c "select control_tablespace ('create', '<TABLESPACE_NAME>');"
```

表 6-26 参数说明

参数	说明
RDS_ADDRESS	RDS 实例的 IP 地址。
DB_PORT	RDS 数据库实例的端口。
DB_NAME	数据库名称。

参数	说明
<i>TABLESPACE_NAME</i>	表空间名称。

步骤 2 根据提示输入 root 用户密码。

登录至数据库 “my_db” 中并创建表空间 “tblspace1” 示例如下：

```
# psql --host=192.168.6.141 --port=5432 --dbname=my_db --username=root -c "select control_tablespace('create', 'tblspace1');"
```

```
Password for user root:
      control_tablespace
-----
create tablespace tblspace1 successfully.
(1 row)
```

如创建不成功，详细信息请查看该实例错误日志。

说明

为考虑性能，用户最多可创建 20 个表空间。

---结束

删除表空间

步骤 1 以 root 用户连接数据库，并删除表空间。

```
# psql --host=<RDS_ADDRESS> --port=<DB_PORT> --username=root --dbname=<DB_NAME> -c "select control_tablespace('drop', '<TABLESPACE_NAME>');"
```

表 6-27 参数说明

参数	说明
<i>RDS_ADDRESS</i>	RDS 实例的 IP 地址。
<i>DB_PORT</i>	RDS 数据库实例的端口。
<i>DB_NAME</i>	数据库名称。
<i>TABLESPACE_NAME</i>	表空间名称。

步骤 2 根据提示输入 root 用户密码。

示例如下：

```
# psql --host=192.168.6.141 --port=8635 --dbname=my_db --username=root -c "select control_tablespace('drop', 'tblspace1');"
```

```
Password for user root:
      control_tablespace
-----
```

```
drop tablespace tbspc1 successfully.  
(1 row)
```

删除表空间之前请确认该表空间已为空。如删除不成功，详细信息请查看该实例错误日志。

---结束

6.17 账号和网络安全

6.17.1 数据库安全设置

密码复杂度要求

- 关系型数据库服务 Console 端数据库密码复杂度，请参见表 3-5。
- 关系型数据库实例数据库对在客户端新创建的数据库用户，设置了密码安全策略：
 - 密码最小长度为 8 个字符。
 - 密码中必须含有字母和非字母，其中，非字母包括数字和特殊字符。
 - 密码不得包含用户名。

SSL 数据加密

RDS for PostgreSQL 实例默认开启 SSL 数据加密，且不支持关闭。

创建用户建议

用户在使用 CREATE USER 或 CREATE ROLE 命令时，建议指定 VALID UNTIL 'timestamp' 参数（timestamp 为过期时间戳），设置用户密码的过期时间。

访问数据库对象建议

用户在访问数据库对象时，建议指定数据库对象的 schema 名，以防止特定场景下的“特洛伊木马”攻击。

账户说明

您在创建 RDS for PostgreSQL 数据库实例时，系统会自动为实例创建如下系统账户（用户不可使用），用于给数据库实例提供完善的后台运维管理服务。

须知

如果试图删掉、重命名、修改这些账户的密码和权限，会导致出错，请谨慎操作。

- rdsAdmin：管理账户，拥有最高的 superuser 权限，用于查询和修改实例信息、故障排查、迁移、恢复等操作。

- rdsRepl: 复制账户，用于备实例或只读实例在主实例上同步数据。
- rdsBackup: 备份账户，用于后台的备份。
- rdsMetric: 指标监控账户，用于 watchdog 采集数据库状态数据。

6.17.2 重置管理员密码

操作场景

关系型数据库服务仅支持通过主实例重置管理员密码，重置后立即生效，无需重启实例。


在使用 RDS 过程中，如果忘记管理员账号 root 的密码，可以重新设置密码。

注意事项

- 如果您提供的密码被系统视为弱密码，您将收到错误提示，请提供更高强度的密码。
- 当您修改数据库主实例的密码时，如果该实例中存在备实例或只读实例，则会被同步修改。
- 重置密码生效时间取决于该主实例当前执行的业务数据量。
- 请定期（如三个月或六个月）修改用户密码，以提高系统安全性，防止出现密码被暴力破解等安全风险。

方式一

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。

步骤 4 在“实例管理”页面，选择指定的实例，选择“更多 > 重置密码”。

步骤 5 在“重置密码”弹框，输入新管理员密码及确认密码。

须知

请妥善管理您的密码，因为系统将无法获取您的密码信息。


所设置的密码长度为 8~32 个字符，至少包含大写字母、小写字母、数字、特殊字符三种字符的组合，其中允许输入~!@#%^*-_+=?,特殊字符。请您输入高强度密码并定期修改，以提高安全性，防止出现密码被暴力破解等安全风险。

- 单击“确定”，提交重置。
- 单击“取消”，取消本次重置。

---结束

方式二

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。

步骤 4 在“实例管理”页面，选择指定的实例，单击实例名称。

步骤 5 在“基本信息”页签，在“数据库信息”模块的“管理员账户名”处，单击“重置密码”。

步骤 6 输入新管理员密码及确认密码。

须知

请妥善管理您的密码，因为系统将无法获取您的密码信息。

所设置的密码长度为 8~32 个字符，至少包含大写字母、小写字母、数字、特殊字符三种字符的组合，其中允许输入~!@#%&^*-_+=?,特殊字符。请您输入高强度密码并定期修改，以提高安全性，防止出现密码被暴力破解等安全风险。

- 单击“确定”，提交重置。
- 单击“取消”，取消本次重置。

---结束

6.17.3 修改实例安全组

操作场景


关系型数据库服务支持修改数据库引擎的主实例和只读实例的安全组，对于主备实例，修改主实例的安全组，备实例的安全组会被同步修改。

注意事项

RDS 实例所绑定的安全组可以进行添加、修改安全组规则，但是不能做解绑，删除等操作。


操作步骤


步骤 1 登录管理控制台。



步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。

步骤 4 在“实例管理”页面，选择对应的主实例或只读实例，单击实例名称。

步骤 5 在“基本信息”页签“连接信息”模块的“安全组”处，单击，选择对应的安全组。

您也可以在左侧导航栏，单击“连接管理”，在“安全组规则”模块“当前安全组”处，单击.

- 单击，提交修改。
- 单击，取消修改。

步骤 6 稍后单击“基本信息”页面右上角的，查看修改结果。此过程需 1~3 分钟。

---结束

6.17.4 服务端加密

服务端加密简介

关系型数据库服务的管理控制台目前支持数据加密服务（Data Encryption Workshop，简称 DEW）托管密钥的服务端加密，即使用数据加密服务提供的密钥进行服务端加密。

数据加密服务通过使用硬件安全模块（Hardware Security Module，简称 HSM）保护密钥安全的托管，帮助用户轻松创建和控制加密密钥。用户密钥不会明文出现在硬件安全模块之外，避免密钥泄露。对密钥的所有操作都会进行访问控制及日志跟踪，提供所有密钥的使用记录，满足监督和合规性要求。

当启用服务端加密功能后，用户创建实例和扩容磁盘时，磁盘数据会在服务端加密成密文后存储。用户下载加密对象时，存储的密文会先在服务端解密为明文，再提供给用户。

使用服务端加密方式加密磁盘

用户首先需要在数据加密服务中创建密钥（或者使用数据加密服务提供的默认密钥）。创建实例时，在“磁盘加密”项选择“加密”，选择或创建密钥，该密钥是最终租户密钥，使用该密钥进行服务端加密，使磁盘更安全。

- 已通过统一身份认证服务添加关系型数据库所在区域的 KMS Administrator 权限。
- 如果用户需要使用自定义密钥加密上传对象，则需要先通过数据加密服务创建密钥。目前关系型数据库只支持对称密钥。
- RDS 购买磁盘加密后，在实例创建成功后不可修改磁盘加密状态，且无法更改密钥。选择“磁盘加密”，存放在对象存储服务上的备份数据不会被加密。
- 设置了磁盘加密或备份数据加密后，提醒您保存好密钥，一旦密钥被禁用、删除或冻结，会导致数据库不可用，并且可能无法恢复数据，具体场景如下：
 - 针对磁盘加密，备份数据不加密的场景：可以通过[备份恢复到新实例](#)的方式恢复数据。
 - 针对磁盘加密，并且备份数据加密的场景：无法恢复数据。
- 选择磁盘加密的实例，新扩容的磁盘空间依然会使用原加密密钥进行加密。

6.18 监控指标与告警

6.18.1 支持的监控指标

声明：RDS 实例中的 Agent 只用于监控实例运行的指标、状态，不会收集除监控指标外的其它数据。

功能说明

本节定义了关系型数据库上报云监控的监控指标的命名空间，监控指标列表和维度定义。用户可以通过云监控提供的 API 接口来检索关系型数据库产生的监控指标和告警信息。

命名空间

SYS.RDS

实例监控指标

- RDS for PostgreSQL 实例性能监控指标，如表 [RDS for PostgreSQL 实例支持的监控指标](#) 所示。

表 6-28 RDS for PostgreSQL 实例支持的监控指标

指标 ID	指标名称	指标含义	取值范围	测量对象	监控周期（原始指标）
rds001_cpu_util	CPU 使用率	该指标用于统计测量对象的 CPU 使用率，以比率为单位。	0-100%	RDS for PostgreSQL 实例	1 分钟
rds002_mem_util	内存使用率	该指标用于统计测量对象的内存使用率，以比率为单位。	0-100%	RDS for PostgreSQL 实例	1 分钟
rds003_iops	IOPS	该指标用于统计当前实例，单位时间内系统处理的 I/O 请求数量（平均值）。	≥ 0 counts/s	RDS for PostgreSQL 实例	1 分钟

指标 ID	指标名称	指标含义	取值范围	测量对象	监控周期（原始指标）
rds004_bytes_in	网络输入吞吐量	该指标用于统计平均每秒从测量对象的所有网络适配器输入的流量，以字节/秒为单位。	≥ 0 bytes/s	RDS for PostgreSQL 实例	1 分钟
rds005_bytes_out	网络输出吞吐量	该指标用于统计平均每秒从测量对象的所有网络适配器输出的流量，以字节/秒为单位。	≥ 0 bytes/s	RDS for PostgreSQL 实例	1 分钟
rds039_disk_util	磁盘利用率	该指标用于统计测量对象的磁盘利用率，以比率为单位。	0-100%	RDS for PostgreSQL 实例	1 分钟
rds040_transaction_logs_usage	事务日志使用量	事务日志所占用的磁盘容量。	≥ 0 MB	RDS for PostgreSQL 实例	1 分钟
rds041_replication_slot_usage	复制插槽使用量	复制插槽文件所占磁盘容量。	≥ 0 MB	RDS for PostgreSQL 实例	1 分钟
rds042_database_connections	数据库连接数	当前连接到数据库的后端量。	≥ 0 counts	RDS for PostgreSQL 实例	1 分钟
rds043_maximum_used_transaction_ids	事务最大已使用 ID 数	事务最大已使用 ID。	≥ 0 counts	RDS for PostgreSQL 实例	1 分钟
rds044_transaction_logs_generations	事务日志生成速率	平均每秒生成的事务日志大小。	≥ 0 MB/s	RDS for PostgreSQL 实例	1 分钟
rds045_oldest_replication_slot_lag	最滞后副本滞后	多个副本中最滞后副本	≥ 0	RDS for	1 分钟

指标 ID	指标名称	指标含义	取值范围	测量对象	监控周期（原始指标）
	后量	（依据接收到的 WAL 数据）滞后量。	MB	PostgreSQL 实例	
rds046_replication_lag	复制时延	副本滞后时延。	≥ 0 ms	RDS for PostgreSQL 实例	1 分钟
rds047_disk_total_size	磁盘总大小	该指标用于统计测量对象的磁盘总大小。	40GB~4000GB	RDS for PostgreSQL 实例	1 分钟
rds048_disk_used_size	磁盘使用量	该指标用于统计测量对象的磁盘使用大小。	0GB~4000GB	RDS for PostgreSQL 实例	1 分钟
rds049_disk_read_throughput	硬盘读吞吐量	该指标用于统计每秒从硬盘读取的字节数。	≥ 0 bytes/s	RDS for PostgreSQL 实例	1 分钟
rds050_disk_write_throughput	硬盘写吞吐量	该指标用于统计每秒写入硬盘的字节数。	≥ 0 bytes/s	RDS for PostgreSQL 实例	1 分钟

维度

Key	Value
postgresql_instance_id	RDS for PostgreSQL 实例 ID

6.18.2 查看监控指标

操作场景

云服务平台提供的云监控，可以对关系型数据库的运行状态进行日常监控。您可以通过管理控制台，直观地查看关系型数据库的各项监控指标。

由于监控数据的获取与传输会花费一定时间，因此，云监控显示的是当前时间 5~10 分钟前的关系型数据库状态。如果您的关系型数据库刚创建完成，请等待 5~10 分钟后查看监控数据。

前提条件

- 关系型数据库正常运行。
故障、删除状态的关系型数据库，无法在云监控中查看其监控指标。当关系型数据库再次启动或恢复后，即可正常查看。


📖 说明

故障 24 小时及以上的关系型数据库，云监控将默认该关系型数据库不存在，并在监控列表中删除，不再对其进行监控，但告警规则需要用户手动清理。

- 关系型数据库已正常运行一段时间（约 10 分钟）。
对于新创建的关系型数据库，需要等待一段时间，才能查看上报的监控数据和监控视图。

操作步骤

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。

步骤 4 在“实例管理”页面，选择目标实例，单击操作列中的“查看监控指标”，跳转到云监控服务页面。

您也可以在“实例管理”页面，单击目标实例名称，在页面右上角，单击“查看监控指标”，跳转到云监控服务页面。

步骤 5 在云监控页面，可以查看实例监控信息。

云监控支持的性能指标监控时间窗包括：近 1 小时、近 3 小时、近 12 小时、近 24 小时、近 7 天和近 30 天。

---结束

6.18.3 设置告警规则

操作场景

通过在云监控中设置告警规则，用户可自定义关系型数据库的监控目标与通知策略，及时了解关系型数据库运行状况，从而起到预警作用。

设置关系型数据库的告警规则包括设置告警规则名称、服务、维度、监控对象、监控指标、告警阈值、监控周期和是否发送通知等参数。

设置告警规则

步骤 1 登录管理控制台。

- 步骤 2 选择“管理与监管 > 云监控服务 CES”。
- 步骤 3 在左侧导航树栏，选择“告警 > 告警规则”。
- 步骤 4 在“告警规则”界面，单击“创建告警规则”进行添加。

---结束

6.19 CTS 审计

6.19.1 支持审计的关键操作列表

通过云审计服务，您可以记录与关系型数据库实例相关的操作事件，便于日后的查询、审计和回溯。

表 6-29 云审计服务支持的 RDS 操作列表

操作名称	资源类型	事件名称
创建实例、创建只读、恢复到新实例	instance	createInstance
扩容、规格变更	instance	instanceAction
实例重启	instance	instanceRestart
恢复到原有实例	instance	instanceRestore
实例重命名	instance	instanceRename
重置密码	instance	resetPassword
设置数据库版本配置参数	instance	setDBParameters
重置实例的数据库版本配置参数	instance	resetDBParameters
设置备份策略-打开，关闭，修改	instance	setBackupPolicy
修改数据库端口号	instance	changeInstancePort
绑定解绑 EIP	instance	setOrResetPublicIP
修改安全组	instance	modifySecurityGroup
创建标签	instance	createTag
删除标签	instance	deleteTag
修改标签	instance	modifyTag
删除实例	instance	deleteInstance
主备倒换	instance	instanceFailOver
修改主备同步模式	instance	instanceFailOverMode

操作名称	资源类型	事件名称
修改主备倒换策略	instance	instanceFailOverStrategy
单机转主备实例	instance	modifySingleToHaInstance
创建快照	backup	createManualSnapshot
复制快照	backup	copySnapshot
下载备份（通过 OBS 下载）	backup	downLoadSnapshot
下载备份（通过浏览器下载）	backup	backupsDownLoad
删除快照	backup	deleteManualSnapshot
合并下载 binlog	backup	packBackupsDownLoad
创建参数模板	parameterGroup	createParameterGroup
修改参数模板	parameterGroup	updateParameterGroup
删除参数模板	parameterGroup	deleteParameterGroup
复制参数模板	parameterGroup	copyParameterGroup
重置参数模板	parameterGroup	resetParameterGroup
应用参数模板	parameterGroup	applyParameterGroup
保存参数模板	parameterGroup	saveParameterGroup
冻结删除	all	rdsUnsubscribeInstance
实例冻结	all	rdsfreezeInstance

6.19.2 查看追踪事件

操作场景

在您开通了云审计服务后，系统开始记录云服务资源的操作。云审计服务管理控制台保存最近 7 天的操作记录。

本节介绍如何在管理控制台查看最近 7 天的操作记录。

操作步骤


- 步骤 1 登录管理控制台。
- 步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。
- 步骤 3 选择“管理与监管 > 云审计服务 CTS”，进入云审计服务信息页面。

步骤 4 单击左侧导航树的“事件列表”，进入事件列表信息页面。

步骤 5 事件列表支持通过筛选来查询对应的操作事件。详细信息如下：

- 事件来源、资源类型和筛选类型：在下拉框中选择查询条件。
其中筛选类型选择资源 ID 时，还需选择或者手动输入某个具体的资源 ID。
- 操作用户：在下拉框中选择某一具体的操作用户。
- 事件级别：可选项为“所有事件级别”、“normal”、“warning”、“incident”，只可选择其中一项。
- 时间范围：可通过选择时间段查询操作事件。

步骤 6 选择查询条件后，单击“查询”。

步骤 7 在需要查看的记录左侧，单击  展开该记录的详细信息。

步骤 8 在需要查看的记录右侧，单击“查看事件”，在弹出框中显示该操作事件结构的详细信息。

步骤 9 单击右侧的“导出”，将查询结果以 CSV 格式的文件导出，该 CSV 文件包含了云审计服务记录的七天以内的操作事件的所有信息。

关于事件结构的关键字段详解，请参见《云审计服务用户指南》的“事件结构”和“事件样例”章节。

---结束

6.20 日志管理


6.20.1 查看错误日志

操作场景

错误日志记录了数据库运行时的日志。您可以通过错误日志分析系统中存在的问题。

查看日志明细

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。


步骤 4 在“实例管理”页面，选择目标实例，单击实例名称，进入实例的“基本信息”页签。

步骤 5 在左侧导航栏单击“日志管理”，在“错误日志”页签下，查看错误日志的详细信息。

- 您可单击页面右上角的级别筛选框查看不同级别的日志记录。

说明

云数据库 RDS for PostgreSQL 实例支持查看以下级别的错误日志：

- All log levels
- ERROR
- FATAL
- PANIC
- 您还可单击右上角的选择时间区域，查看不同时间段内的错误日志。
- 对于无法完全显示的“描述”，鼠标悬停查看完整信息。

---结束

6.20.2 查看慢日志

操作场景

慢日志用来记录执行时间超过当前慢日志阈值“log_min_duration_statement”的语句，您可以通过慢日志的日志明细，查找出执行效率低的语句，进行优化。

关系型数据库服务支持以下执行语句类型：

- 全部
- SELECT
- INSERT
- UPDATE
- DELETE
- CREATE
- DROP
- ALTER
- DO
- CALL
- COPY

参数解析


表 6-30 RDS for PostgreSQL 慢日志相关的参数解析

参数名称	说明
log_min_duration_statement	设置最小执行时间，执行时间大于等于这个值的语句都将被记录。 参数值变小会导致日志记录增加，进而增加磁盘 I/O 消耗，降低 SQL 性能。
log_statement	设置记录语句的类型，允许值为：none、ddl、mod、all。 该参数默认值为“none”，如果修改为“all”，有以下影响：

参数名称	说明
	<ul style="list-style-type: none">• 消耗数据库磁盘 I/O，降低 SQL 性能。• 使日志格式发生变化，用户无法在管理控制台查看慢日志。
log_statement_stats	控制是否向服务器日志里输出性能统计信息。 该参数默认值为“off”，如果修改为“on”，有以下影响： <ul style="list-style-type: none">• 消耗数据库磁盘 I/O，降低 SQL 性能。• 使日志格式发生变化，用户无法在管理控制台查看慢日志。

查看日志明细

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。

步骤 4 在“实例管理”页面，选择目标实例，单击实例名称，进入实例的“基本信息”页签。

步骤 5 在左侧导航栏单击“日志管理”，在“慢日志”页签下，查看慢 SQL 语句的详细信息。

- 慢日志功能支持查看指定执行语句类型或时间段的慢日志记录。
- 针对当前的慢日志功能，阈值参数“log_min_duration_statement”可以控制 SQL 响应时间为多少而生成一条慢日志记录，只会影响新增的部分。比如慢日志阈值参数为 1000 毫秒时，上报了超过 1000 毫秒的慢日志记录，后续调整为 100 毫秒，原有上报的日志仍然会展示。

---结束

6.21 任务中心

6.21.1 查看任务

您可以通过“任务中心”查看任务执行进度和结果，并进行管理。

说明


关系型数据库服务支持查看和管理以下任务：

- 创建实例。
- 创建只读实例。
- 单实例转主备。

- 磁盘扩容。
- 实例绑定弹性公网 IP。
- 实例解绑弹性公网 IP。
- 实例主备倒换。
- 重启实例。
- 恢复到新实例。
- 迁移可用区。

操作步骤

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。

步骤 4 在“任务中心”页面，选择目标任务，查看任务信息。

- 支持查看某一段时间内的任务执行进度和状态，默认时长为 7 天。任务保留时长最多为 30 天。
- 系统支持查看以下状态的即时任务：
 - 执行中
 - 完成
 - 失败
- 查看任务创建时间和结束时间。

---结束

6.21.2 删除任务


对于不再需要展示的任务，您可以通过“任务中心”进行任务记录的删除。删除任务仅删除记录，不会删除数据库实例或者停止正在执行中的任务。

须知

删除任务将无法恢复，请谨慎操作。

操作步骤

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。

步骤 4 在“任务中心”页面，选择目标任务，单击操作列的“删除”，在弹出框中单击“确定”，删除任务。

关系型数据库服务支持删除以下状态的即时任务：

- 完成
 - 失败
- 结束

6.22 计费管理

6.22.1 按需实例转包周期

操作场景


关系型数据库服务支持单个按需实例转为包周期（包年/包月）实例。由于按需资源费用较高，需要长期使用资源的按需用户可以选择对按需资源进行转包周期，继续使用这些资源的同时，享受包周期的优惠资费。

说明

- 只读实例不支持按需实例转包周期。
- 运行状态为冻结、创建失败、规格变更中、扩容中的实例不支持按需实例转包周期。

单个按需实例转包周期

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。

步骤 4 在“实例管理”页面，选择目标实例，单击“操作”列的“转包周期”，进入“按需转包周期”页面。


您也可以单击目标实例名称，进入实例的“基本信息”页面，在“计费信息”模块的“计费模式”处，单击“转包周期”，进入“按需转包周期”页面。

步骤 5 选择续费规格，以月为单位，最小包周期时长为一个月。

- 如果订单确认无误，单击“去支付”，进入“支付”页面。
- 如果暂未付款，系统将保留您的订单，稍后可在“费用 > 我的订单”中支付或取消订单。并且实例状态为“转包周期中，变更订单未支付，去支付”。

步骤 6 选择支付方式，单击“确认付款”。

步骤 7 按需转包周期创建成功后，用户可以在“实例管理”页面对其进行查看和管理。

在实例列表的右上角，单击  刷新列表，可查看到按需转包周期完成后，实例状态显示为“正常”。“计费模式”显示为“包年/包月”。

---结束

6.22.2 退订包周期实例

操作场景

对于“包年/包月”模式的数据库实例，您需要退订订单，从而删除数据库实例资源。您可以参考[退订单个实例（方法一）](#)和[退订单个实例（方法二）](#)退订单个实例订单。

退订主实例订单时，会同步退订该主实例及其对应的只读实例。

对于“按需计费”模式的主实例或只读实例，您需要在“实例管理”页面对其进行删除，更多操作请参见[删除按需实例](#)。


约束限制

- 正在执行操作的实例不能手动退订，只有在实例操作完成后，才可退订实例。
- 如果实例的备份文件正在执行数据恢复操作，该实例不允许退订。

退订单个实例（方法一）

您可在关系型数据库“实例管理”页面的实例列表中，退订包周期实例。

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的，选择区域和项目。

步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。

步骤 4 在关系型数据库“实例管理”页面，选择目标实例，单击“操作”列的“更多 > 退订”。

步骤 5 在“退订资源”页面，确认待退订实例信息，并选择退订原因，单击“退订”。

步骤 6 在弹出框中确认是否退订该资源，单击“是”，提交退订申请。

须知

- 提交退订后，资源和数据将会被删除并无法找回。
- 如需保留数据，请务必确认完成数据备份后再提交退订。


步骤 7 查看退订结果。数据库实例订单退订成功后，实例将会被删除，即关系型数据库“实例管理”页面，将不再显示该订单对应的数据库实例。

---结束

退订单个实例（方法二）

您可前往“费用中心”，退订包周期实例。

步骤 1 登录管理控制台。

- 步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。
- 步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。
- 步骤 4 单击页面右上角的“费用中心”，进入费用中心页面。
- 步骤 5 在“云服务退订”页面，勾选需要退订的实例订单，单击“操作”列的“退订资源”。
- 您可通过产品类型筛选出账号下所有的关系型数据库订单。
 - 您还可以在订单列表上方，通过实例名称、订单号或实例 ID 搜索资源。
 - 单次操作允许最大退订资源数为 20。
- 步骤 6 在“退订资源”页面，确认待退订实例信息，并选择退订原因，单击“退订”。
- 步骤 7 在弹出框中确认是否退订该资源，单击“是”，提交退订申请。

须知

1. 提交退订后，资源和数据将会被删除并无法找回。
2. 请务必确认完成数据备份后再提交退订。

- 步骤 8 查看退订结果。数据库实例订单退订成功后，实例将会被删除，即关系型数据库“实例管理”页面，将不再显示该订单对应的数据库实例。

---结束

6.23 大版本升级

6.23.1 通过 SQL 命令转储与还原升级大版本

操作场景

升级 RDS for PostgreSQL 引擎大版本，能让您享受到 RDS for PostgreSQL 新版本带来的功能、性能、安全的提升。但大版本升级可能存在向后不兼容的数据变更，可能导致现有业务运行不兼容。因此需要用户使用目标版本测试确保业务能够正常运行后，再执行大版本升级。

本章节中“源数据库”表示待升级的低版本 RDS for PostgreSQL 数据库，“目标数据库”表示待升级到的高版本 RDS for PostgreSQL 数据库。

RDS for PostgreSQL 版本号说明

- RDS for PostgreSQL v10 及其以上版本的版本号由 major.minor 组成。其中，major 表示大版本号，minor 表示小版本号。大版本升级是指 major 部分增加，比如：11.x 升级到 12.x。

- RDS for PostgreSQL v10 之前的版本号由 major.major.minor 组成。其中，major.major 表示大版本号，minor 表示小版本号。大版本升级是指如 major.major 部分增加，比如：从 9.5.x 升级到 9.6.x 或者从 9.x.x 升级到 10.x。

准备工作

1. 查看待升级的云数据库 RDS for PostgreSQL 实例信息。
 - a. 在“实例管理”页面，单击待升级实例名称，进入待升级实例基本信息页面。
 - b. 在“基本信息”页面中，可以查看到实例所属区域、可用区、虚拟私有云、子网、安全组。
2. 准备弹性云服务器。

通过弹性云服务器连接关系型数据库实例，需要创建一台弹性云服务器。创建并连接弹性云服务器，请参见[如何创建和连接 ECS](#)。

该弹性云服务器的区域、可用区、虚拟私有云、子网、安全组与待升级 RDS for PostgreSQL 实例相同。
3. 在 2 中的弹性云服务器上，安装 PostgreSQL 客户端。

请参见[如何安装 PostgreSQL 客户端](#)。

说明

该弹性云服务器需要安装和 RDS for PostgreSQL 数据库服务端相同版本的数据库客户端，PostgreSQL 数据库或客户端会自带 `pg_dump`、`pg_restore` 和 `psql` 工具。

4. 参考[通过内网连接 RDS for PostgreSQL 实例（Linux 方式）](#)连接源数据库，在每一个数据库上执行如下 sql，获取已使用列表。

```
select extname from pg_extension;
```
5. 根据查看的已使用列表，选择一个包含当前所有插件的目标升级版本。

RDS for PostgreSQL 各版本支持的插件，参考[支持的插件列表](#)。
6. 参考[创建参数模板](#)，创建一个兼容待升级实例参数的目标版本参数模板。
7. 创建目标版本 RDS for PostgreSQL 实例。
 - 创建 RDS for PostgreSQL 实例，请参见[步骤一：购买实例](#)。
 - 目标版本 RDS for PostgreSQL 实例所属区域、可用区、虚拟私有云、子网、安全组与源实例相同。
8. 在 2 中的弹性云服务器上，参考[通过内网连接 RDS for PostgreSQL 实例（Linux 方式）](#)，确认目标实例连接正常。

操作步骤

以下操作均在已准备的弹性云服务器上执行。

- 步骤 1 使用 psql 连接源数据库，执行以下 sql，获取数据库列表。

```
postgres=# \l
```

- 步骤 2 使用 psql 连接目标数据库，执行以下 sql，确认[步骤 1](#)中的所有数据库在目标数据库中是否均存在。

```
postgres=# \l
```

- 存在，执行步骤 3。
- 不存在，执行以下 sql 创建缺失的数据库，然后执行步骤 3。

```
postgres=# create database my_target_db;
```

📖 说明

- 模板库 template0、template1 不需要迁移。
- 默认创建的数据库 postgres，一般不会存放业务数据，也不需要迁移。但是如果存放了业务数据，也需要迁移。

步骤 3 使用 `pg_dump` 转储源数据库，并使用 `pg_restore` 恢复到目标数据库。针对每一个业务库，重复执行步骤 3~步骤 4。

- 对于除 RDS for PostgreSQL 11 外的其他版本，转储命令如下：

```
pg_dump -Fc -v --host=source_IP --port=source_port --username=my_user --
dbname=my_source_db | pg_restore -v --no-owner --host=target_IP --
port=target_port --username=my_user --dbname=my_target_db
```

- 对于 RDS for PostgreSQL 11 版本，转储命令如下：

```
pg_dump -Fc -v --host=source_IP --port=source_port -Ndbms_lob -Ndbms_output -
Ndbms_random -Nsys -Ntbl_raw -Npg_catalog --username=my_user --
dbname=my_source_db | pg_restore -v --no-owner --host=target_IP --
port=target_port --username=my_user --dbname=my_target_db
```

📖 说明

- `pg_dump` 所使用的登录用户需要拥有访问该数据库所有对象的权限。
- `pg_restore` 所使用的登录用户需要拥有该数据库的所有操作权限。
- 授权操作请参考 [grant](#)。
- 若 `pg_dump` 命令使用 `-N` 参数，blob 对象不会被导出。
- 若 `pg_dump` 命令使用 `-Fc` 参数，则导出的文件格式为二进制格式，如果需要导出 sql 类型的文件请使用 `-Fp` 参数。

步骤 4 每迁移完一个数据库，就可以通过目标数据库测试相应业务，保证业务在目标数据库中运行正常。

步骤 5 请务必确保验证业务可以在目标库正常运行后，再将业务切换到目标数据库，然后删除源数据库。

---结束


6.24 标签

操作场景

- 标签由“键”和“值”组成，每个标签中的一个“键”只能对应一个“值”。
- 每个实例最多支持 10 个标签配额。


添加标签

步骤 1 登录管理控制台。

- 步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。
- 步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。
- 步骤 4 在“实例管理”页面，选择指定的实例，单击实例名称，进入实例的“基本信息”页签。
- 步骤 5 在左侧导航栏，单击“标签”，单击“添加标签”，在弹出框中，输入标签的键和值，然后单击“确定”。
- 标签的键不能为空且必须唯一，长度为 1~36 个字符，只能包含英文字母、中文、数字、中划线和下划线。
 - 标签的值可以为空字符串，长度为 0~43 个字符，只能包含英文字母、中文、数字、中划线、下划线和英文句点。
- 步骤 6 添加成功后，您可在当前实例的所有关联的标签集合中，查询并管理自己的标签。


---结束

编辑标签

- 步骤 1 登录管理控制台。
- 步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。
- 步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。
- 步骤 4 在“实例管理”页面，选择指定的实例，单击实例名称。
- 步骤 5 在左侧导航栏，单击“标签”，选择需要编辑的标签，单击“编辑”，在弹出框中修改标签值，单击“确定”。
- 编辑标签时，不能修改标签的键，只能修改标签的值。
 - 标签的值可以为空字符串，长度为 0~43 个字符，只能包含英文字母、中文、数字、中划线、下划线和英文句点。
- 步骤 6 编辑成功后，您可在当前实例的所有关联的标签集合中，查询并管理自己的标签。

---结束

删除标签

- 步骤 1 登录管理控制台。
- 步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。
- 步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。
- 步骤 4 在“实例管理”页面，选择指定的实例，单击实例名称。
- 步骤 5 在左侧导航栏，单击“标签”，选择需要删除的标签，单击“删除”，在弹出框中单击“是”。

删除成功后，该标签将不再显示在实例的所有关联的标签集合中。

---结束

7

Microsoft SQL Server 用户指南

7.1 使用规范

实例规格

生产环境不要使用 2u4g 规格实例，2u4g 规格仅提供体验测试。

建议生产环境至少使用 4u8g 规格。由于 SQL Server 使用 Windows 系统，引擎及系统本身需要的资源较多，2u4g 不适合运行生产业务，长时间运行后可能会有系统低内存及其卡顿问题。

数据库连接

- 连接 Microsoft SQL Server 时，请使用“ip,port”的方式连接，注意连接串中间为逗号。
- 不建议使用服务器名字连接。
- 应用连接数据库时建议要有重试机制，当数据库发生容灾或者断连时，应用可以通过重试及时恢复连接。

数据库迁移

迁移上云完成后，需要进行以下检查：

- 需要检查权限完整性。权限会影响对于数据库的方案，迁移仅会完成数据恢复，数据库用户恢复，登录名等其他服务级权限需要重新创建，并且关联数据库账户。
- 需要对索引进行重建。由于迁移完成后数据文件的物理环境发生了改变，数据库索引会失效，需要对索引进行重建，否则可能会导致数据库性能有明显下降。
- 对比参数配置。迁移上云后 RDS for SQL Server 会使用云上的参数组，需要及时对比云下参数配置和云上是否匹配。由于云下参数配置是经过长期验证，所以请及时更新云上的参数配置。

使用建议

- 不推荐创建加域实例，Microsoft SQL Server 支持创建加域实例，加域实例的域控服务器在用户侧，用户拥有较高权限，域控服务器组策略配置会影响加入该域的机器，用户侧域控规则修改会导致数据库实例的权限安全风险增加。
- 单实例数据库数量不要超过 100 个。单实例可以承载的数据库数量跟实例规格相关，数据库数量过多会导致实例性能下降，占用 Worker Thread 等资源。
- 应用不能依赖 SysAdmin 权限。具有 SysAdmin 角色的账号有超级管理员权限，使用不当会导致数据库安全与稳定性受到威胁，云数据库不开放超级管理员权限，应用使用数据库不能依赖于此权限。
- 不要在系统库创建表。用户数据请创建用户自定义库存放，不要在系统库创建任何表写入数据，虽然开放了使用系统库的权限，但是任何在系统库存放的数据都是不安全的。
- 数据库不要打开 Auto Close 属性。用户库可以设置 Auto Close 属性，打开该属性后会导致包括建立复制关系无法建立的问题，并且该属性设置后不能正常的使用该库，强烈建议不要设置。
- 不要将数据库设置为 Single User 模式。Single User 模式只允许一个 Session 访问数据库，会导致其他 Session 无法访问造成云数据库的运维问题。设置 Single User 模式请及时恢复到 Multi User 模式。
- 慢日志不要长时间打开。慢日志可以帮助进行慢 SQL 分析，但是长时间打开会导致性能损失，建议在不需要跟踪分析 SQL 问题时关闭慢日志。
- 定时重建索引。数据库在长时间使用后可能会产生较多的索引碎片，导致数据库访问性能下降，需要定时进行索引重建，可以采用创建 SQL Agent Job 的方式定时重建索引，建议一个月重建一次索引。
- 定时更新统计信息。数据库统计信息需要经常更新对于性能有益。建议采用创建 SQL Agent Job 的方式每周更新一次统计信息。
- 关注数据库大小，及时收缩数据库。数据库长时间使用可能会有一些物理空间无法及时释放，需要执行收缩数据库操作才能释放物理空间。需要关注日志文件大小及物理文件大小，发现文件膨胀迅速可以在业务低峰期收缩数据库。
- 数据库名长度不要超过 64 个字符，且数据库名当前仅支持数字、大小写字母、中划线(-)和下划线(_)，不支持其他特殊字符。
- 建议修改默认端口。RDS for SQL Server 默认端口为 1433，公网上一些不安全的程序可能会扫描 RDS for SQL Server 的默认端口，建议修改默认端口。
- 推荐使用高可用主备实例。相比于单机实例，高可用实例可以极大提高生产业务的可用性和可靠性。
- 高可用实例请跨 AZ 部署，进行 AZ 级别的容灾。
- 建议长时间运行的实例在业务低峰期可以重启。实例长时间运行后可能会出现性能下降，推荐每三个月能够在业务低峰期重启一次实例。
- 设置最大并行度。最大并行度参数影响业务的 CPU 使用率。默认值为 0 允许 Session 使用所有 CPU，可能由于某个 SQL 的问题导致 CPU 无法分配给其他 Session 使用。建议根据规格配置，如核数除以 2。
- 临时库 (TempDB) 创建多个 ndf 辅助文件。
- 当执行操作出现权限问题时，请优先参考[存储过程的使用](#)，查找使用合适的存储过程。

- 如需修改 SQL Server 参数，请在控制台进行修改，不支持通过执行 SQL 命令方式修改。
 - 备份恢复相关操作请通过管理控制台下发或调用 RDS API 接口、SDK 接口下发，不能通过 SSMS 或执行 SQL 直接操作。
 - 恢复数据到已有实例请谨慎操作，避免错误覆盖已有数据导致影响业务。建议使用恢复到新实例功能。
 - 数据库恢复模式（Recovery model）不要设置为 simple 模式，建议使用 full 模式。
 - 设置为 simple 模式将不会对该库执行增量备份，因此该库无法恢复到指定时间点。
 - 对于主备实例或者集群实例，设置数据库恢复模式是 simple 模式后，会导致该库不会建立复制关系，进而无法操作主备切换或者规格变更。
- 因此，请谨慎使用 simple 模式。

7.2 连接实例

7.2.1 连接 SQL Server 实例的方式

Microsoft SQL Server 提供使用 SQL Server Management Studio 客户端的连接方式。

表 7-1 RDS 连接方式

连接方式	使用场景
通过 DAS 连接 RDS for SQL Server 实例（推荐）	通过数据管理服务（Data Admin Service，简称 DAS）这款可视化的专业数据库管理工具，可获得执行 SQL、高级数据库管理、智能化运维等功能，做到易用、安全、智能地管理数据库。关系型数据库服务默认开通 DAS 连接权限。
通过 SQL Server Management Studio 客户端连接实例	提供两种连接方式通过 SQL Server Management Studio 客户端连接实例：非 SSL 连接和 SSL 连接。其中，SSL 连接实现了数据加密功能，具有更高的安全性。


7.2.2 通过 DAS 连接 Microsoft SQL Server 实例（推荐）

操作场景

通过数据管理服务（Data Admin Service，简称 DAS）这款可视化的专业数据库管理工具，可获得执行 SQL、高级数据库管理、智能化运维等功能，做到易用、安全、智能的管理数据库。关系型数据库服务默认开通 DAS 连接权限。推荐使用 DAS 连接实例。

操作步骤

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。

步骤 4 在“实例管理”页面，选择目标实例，在操作列单击“登录”，进入数据管理服务实例登录界面。

您也可以在“实例管理”页面，单击目标实例名称，进入基本信息页面，在页面右上角单击“登录”，进入数据管理服务实例登录界面。

步骤 5 正确输入数据库用户名和密码，单击“登录”，即可进入您的数据库并进行管理。

---结束

7.2.3 通过 SQL Server Management Studio 客户端连接实例

7.2.3.1 通过内网连接 Microsoft SQL Server 实例（Windows 方式）

当应用部署在弹性云服务器上，且该弹性云服务器与 RDS for SQL Server 实例处于同一区域，同一 VPC 时，建议单独使用内网 IP 连接弹性云服务器与 RDS for SQL Server 实例。

提供两种连接方式通过 SQL Server Management Studio 客户端连接实例：非 SSL 连接和 SSL 连接。其中，SSL 连接实现了数据加密功能，具有更高的安全性。

非 SSL 连接

步骤 1 登录弹性云服务器或可访问关系型数据库实例的设备。

步骤 2 启动 SQL Server Management Studio 客户端。

步骤 3 选择“连接 > 数据库引擎”，在“连接到服务器”弹出框中输入登录信息。

图 7-2 连接到服务器





- “服务器名称”是目标实例的主机 IP 和数据库端口（IP 和数据库端口之间请使用英文半角逗号）。例如：x.x.x.x,8080
 - 主机 IP 为“基本信息”页签中，“连接信息”模块的“内网地址”。
 - 端口为“基本信息”页签中，“连接信息”模块的“数据库端口”。
- “身份验证”是认证方式，选择“SQL Server 身份验证”。
- “登录名”即待访问的关系型数据库账号，默认管理员账号为 rdsuser。
- “密码”即待访问的数据库账号对应的密码。

步骤 4 单击“连接”，连接实例。

---结束

SSL 连接

步骤 1 下载并上传 SSL 根证书。

1. 登录管理控制台。
2. 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。
3. 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。
4. 在“实例管理”页面，单击实例名称进入“基本信息”页面，单击“数据库信息”模块“SSL”处的 ，下载根证书或捆绑包。
5. 将根证书导入弹性云服务器 Windows 操作系统，请参见[将根证书导入 Windows/Linux 操作系统](#)。

说明

- 请在原有根证书到期前及时更换正规机构颁发的证书，以提高系统安全性。

- 对于 Microsoft SQL Server，绑定公网 IP 后，需重启实例才能使 SSL 连接生效。

步骤 2 启动 SQL Server Management Studio 客户端。

步骤 3 选择“连接 > 数据库引擎”，在“连接到服务器”弹出框中填选登录信息。

图 7-3 连接到服务器



- “服务器名称”是目标实例的主机 IP 和数据库端口（IP 和数据库端口之间请使用英文半角逗号）。例如：x.x.x.x,8080
 - 主机 IP 为“基本信息”页签中，“连接信息”模块的“内网地址”。
 - 端口为“基本信息”页签中，“连接信息”模块的“数据库端口”。
- “身份验证”是认证方式，选择“SQL Server 身份验证”。
- “登录名”即待访问的关系型数据库账号，默认管理员账号为 rdsuser。
- “密码”即待访问的数据库账号对应的密码。

步骤 4 单击“选项”，在“连接属性”页签，填选相关信息，并勾选“加密连接”，启用 SSL 加密（系统默认不勾选“加密连接”，即不启用，需手动启用）。

图 7-4 连接属性



步骤 5 单击“连接”，连接实例。

---结束

7.2.3.2 通过公网连接 Microsoft SQL Server 实例（Windows 方式）

当不满足通过内网 IP 地址访问 RDS 实例的条件时，可以使用公网访问，建议单独绑定弹性公网 IP 连接弹性云服务器（或公网主机）与 RDS for SQL Server 实例。

提供两种连接方式通过 SQL Server Management Studio 客户端连接实例：非 SSL 连接和 SSL 连接。其中，SSL 连接实现了数据加密功能，具有更高的安全性。

非 SSL 连接

步骤 1 启动 SQL Server Management Studio 客户端。

步骤 2 选择“连接 > 数据库引擎”，在“连接到服务器”弹出框中填选登录信息。

图 7-5 连接到服务器





- “服务器名称”是目标实例的主机 IP 和数据库端口（IP 和数据库端口之间请使用英文半角逗号）。例如：x.x.x.x,8080
 - 主机 IP 为已绑定的弹性公网 IP 地址。
 - 端口为“基本信息”页签中，“连接信息”模块的“数据库端口”。
- “身份验证”是认证方式，选择“SQL Server 身份验证”。
- “登录名”即待访问的关系型数据库账号，默认管理员账号为 rdsuser。
- “密码”即待访问的数据库账号对应的密码。

步骤 3 单击“连接”，连接实例。

---结束

SSL 连接

步骤 1 下载并上传 SSL 根证书。

1. 登录管理控制台。
2. 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。
3. 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。
4. 在“实例管理”页面，单击实例名称进入“基本信息”页面，单击“数据库信息”模块“SSL”处的 ，下载根证书或捆绑包。
5. 将根证书导入弹性云服务器 Windows 操作系统，请参见[将根证书导入 Windows/Linux 操作系统](#)。

说明

- 请在原有根证书到期前及时更换正规机构颁发的证书，以提高系统安全性。

- 对于 Microsoft SQL Server，绑定公网 IP 后，需重启实例才能使 SSL 连接生效。

步骤 2 启动 SQL Server Management Studio 客户端。

步骤 3 选择“连接 > 数据库引擎”，在“连接到服务器”弹出框中填选登录信息。

图 7-6 连接到服务器



- “服务器名称”是目标实例的主机 IP 和数据库端口（IP 和数据库端口之间请使用英文半角逗号）。例如：x.x.x.x,8080
 - 主机 IP 为已绑定的弹性公网 IP 地址。
 - 端口为“基本信息”页签中，“连接信息”模块的“数据库端口”。
- “身份验证”是认证方式，选择“SQL Server 身份验证”。
- “登录名”即待访问的关系型数据库账号，默认管理员账号为 rdsuser。
- “密码”即待访问的数据库账号对应的密码。

步骤 4 单击“选项”，在“连接属性”页签，填选相关信息，并勾选“加密连接”，启用 SSL 加密（系统默认不勾选“加密连接”，即不启用，需手动启用）。

图 7-7 连接属性



步骤 5 单击“连接”，连接实例。

---结束

7.2.3.3 安装 SQL Server Management Studio

Microsoft SQL Server 官网提供了 SQL Server Management Studio 的安装包。SQL Server Management Studio 应用程序只能在 Windows 环境运行。

操作步骤

步骤 1 获取 SQL Server Management Studio 的安装包。

请访问 [Microsoft 网站](#)，以 SQL Server Management Studio 18.0 为例，下载安装包。

步骤 2 双击安装包，按照向导完成安装。

---结束

7.3 修改实例字符集

RDS for SQL Server 中的实例字符集支持在**创建实例**时设置，实例购买后也可以修改。实例字符集可为数据提供排序规则，即区分大小写属性和区分重音属性。


为服务器、数据库、列或表达式选择排序规则时，会影响数据库中许多操作的结果。例如，使用 ORDER BY 查询时，结果集的排序顺序可能取决于应用于该数据库的排序规则。

约束限制

- 实例中没有任何用户数据库（非系统数据库），才能修改实例字符集。
- 修改过程中会重启实例，实例将处于不可用状态。
- 修改字符集排序规则需要 10~15min。

修改实例字符集

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。

步骤 4 在“实例管理”页面，单击实例名称，进入实例“基本信息”页面。

步骤 5 在实例字符集后单击“修改”。

步骤 6 在弹出框中，选择实例字符集，单击“是”。

步骤 7 在实例的“基本信息”页面，查看修改结果。

---结束

字符集排序规则

表 7-2 排序规则说明

排序规则选项	说明
区分大小写 (_CS)	区分大写字母和小写字母。 <ul style="list-style-type: none"> • 如果指定此项，排序时小写字母将在其对应的大写字母之前。 • 如果未指定此选项，排序规则将不区分大小写。即 RDS for SQL Server 在排序时将大写字母和小写字母视为相同。 • 通过指定 _CI，可以显式选择不区分大小写。
区分重音 (_AS)	区分重音字符和非重音字符。 例如，“a”和“á”为不同字符。 <ul style="list-style-type: none"> • 如果未指定此选项，则排序规则将不区分重音。即 RDS for SQL Server 在排序时将字母的重音形式和非重音形式视为相同。 • 通过指定 _AI，可以显式选择不区分重音。

实例字符集后缀

表 7-3 实例字符集后缀说明

实例字符集后缀	说明
_CI_AI	不区分大小写、不区分重音
_CI_AS	不区分大小写、区分重音
_CS_AI	区分大小写、不区分重音
_CS_AS	区分大小写、区分重音

7.4 数据库迁移

7.4.1 迁移方案总览

云数据库 RDS for SQL Server 提供了多种数据迁移方案，可满足从 RDS for SQL Server、本地 SQL Server 数据库、其他云 SQL Server 迁移到云数据库 RDS for SQL Server。

常用的数据迁移工具有：**DRS**、**DAS**。推荐使用 **DRS**，**DRS** 可以快速解决多场景下，数据库之间的数据流通问题，操作便捷、简单，仅需分钟级就能搭建完成迁移任务。通过服务化迁移，免去了传统的 **DBA** 人力成本和硬件成本，帮助您降低数据传输的成本。

DRS 提供备份迁移和实时同步功能：

- **备份迁移**：通过将源数据库的数据导出成备份文件，并上传至对象存储服务，然后恢复到目标数据库。备份迁移可以帮助您在云服务不触碰源数据库的情况下，实现数据迁移。
- **实时同步**：实时同步是指在不同的系统之间，将数据通过同步技术从一个数据源拷贝到其他数据库，并保持一致，实现关键业务的数据实时流动。实时同步不同于迁移，迁移是以整体数据库搬迁为目的，而实时同步是维持不同业务之间的数据持续性流动。

更多内容，请参见。

迁移方案总览

表 7-4 SQL Server 迁移方案

源数据库类型	数据量	一次性或持续	应用程序停机时间	迁移方式	文档链接

源数据库类型	数据量	一次性或持续	应用程序停机时间	迁移方式	文档链接
RDS for SQL Server	小型	一次性	一段时间	使用 SQL Server Management Studio 工具将数据复制到 RDS for SQL Server 数据库。	使用 SQL Server Management Studio 迁移 RDS for SQL Server 数据
RDS for SQL Server	中	一次性	一段时间	使用 DAS 导出数据，再导入到 RDS for SQL Server 数据库。	使用 DAS 的导出和导入功能迁移 RDS for SQL Server 数据
RDS for SQL Server	任何	一次性或持续	最低	使用 DRS 将源库数据备份迁移到 RDS for SQL Server 数据库。	将 RDS for SQL Server 备份迁移到 RDS for SQL Server
其他云上 SQL Server 数据库	任何	一次性或持续	最低	使用 DRS 将其他云上 SQL Server 备份迁移到 RDS for SQL Server 数据库。	其他云 SQL Server 备份迁移到 RDS for SQL Server

7.4.2 使用 SQL Server Management Studio 迁移 RDS for SQL Server 数据

迁移准备

关系型数据库服务支持开启公网访问功能，通过弹性公网 IP 进行访问。您也可通过弹性云服务器的内网访问关系型数据库。

- 准备弹性云服务器或可公网访问关系型数据库。
 - 通过弹性云服务器连接关系型数据库实例，需要创建一台弹性云服务器。创建并连接弹性云服务器，请参见[如何创建和连接 ECS](#)。
 - 通过公网地址连接关系型数据库实例，需具备以下条件。
 - 先对关系型数据库实例绑定公网地址，如何绑定公网地址，请参见[绑定弹性公网 IP](#)。
 - 保证本地设备可以访问关系型数据库绑定的公网地址。
- 在已准备的弹性云服务器或可访问关系型数据库的设备上，安装 Microsoft SQL Server 客户端。
请参见[如何安装 SQL Server Management Studio](#)。

说明

请安装不低于 Microsoft SQL Server 数据库版本的 SQL Server Management Studio 工具。

导出数据

要将已有 Microsoft SQL Server 数据库迁移到关系型数据库，需要先对其进行导出。

须知

- 相应导出工具需要与数据库引擎版本匹配。
- 数据库迁移为离线迁移，您需要停止使用源数据库的应用程序。

步骤 1 登录已准备的弹性云服务器。

步骤 2 使用 SQL Server Management Studio 生成表、视图等数据库对象脚本。

1. 使用 SQL Server Management Studio 连接数据库。
2. 在“Object Explorer”中，展开 Databases，打开源数据库的上下文，选择要导出的数据库，右键单击菜单，选择“Tasks”，单击“Generate Script”。此时将显示向导。
3. 在“Choose Objects”页面选择要导出的对象的定义，单击“Next”。
4. 在“Set Scripting Options”页面，选择“Save script to a specific location”，在“File name”中选择导出文件放置的路径，单击“Next”。

说明

- 选择“Single file”将所有对象保存到一个文件中。
 - 选择“Single file per object”为每个对象保留到一个文件。
5. 单击“Next”。
 6. 单击“Finish”，完成导出。
 7. 使用“SQL Server Management Studio”打开导出的 SQL 文件。
 8. 修改文件中第一行 USE [DATABASE]，把[DATABASE]修改为对应的数据库名称，然后保存。

说明

有关 Generate Script，请参见微软官方文档 [Generate and Publish Scripts Wizard](#)。

步骤 3 使用 bcp 工具将源数据库的数据导出至 TXT 文件。

如需通过 bcp 工具导出数据，请自行下载并安装 [bcp 工具](#)。导出数据命令如下：

```
>bcp dbname.schema_name.table_name out C:\test\table_name.txt -n -S localhost -U username -b 2000
```

- out 为将导出文件所在路径。
- -n 使用数据的本机（数据库）数据类型执行大容量复制操作。
- -S 为 bcp 工具连接 Microsoft SQL Server 实例的连接地址。
- -U 为数据库用户名。
- -b 为每批导入数据的行数。

根据命令提示输入数据库密码。

示例如下：

```
C:\test>bcp test.dbo.t1 out c:\test\t1.txt -n -S localhost -U rdsuser -b 2000
Enter password:
```

命令执行完会生成“t1.txt”文件，如下：

```
C:\test>$ dir t1.txt
2017/03/27 11:51          22 t1.txt
```

循环上面步骤导出数据库中其他表的数据。

---结束

导入数据

通过弹性云服务器，用相应客户端连接关系型数据库实例，将导出的 SQL 文件导入到关系型数据库。

须知

如果源数据库中包含全文索引信息，则在关系型数据库上需要手动重建。

步骤 1 通过工具导入数据。

方式一：使用 sqlcmd 工具将数据库对象定义导入。

Microsoft SQL Server 数据库或客户端会自带该工具，导入数据命令如下：

```
>sqlcmd -S "server" -d database -U login_id -i inputfile
```

- -S 为 RDS 实例的 IP 地址和端口。
- -d 为要导入的数据库名。
- -U 为登录数据库的用户名。
- -i 为要运行的 SQL 文件。

根据命令提示输入数据库密码。

示例如下：

```
>sqlcmd -S "192.168.0.1,8636" -d test -U rdsuser -i C:\test\objects.sql
Enter password:
```

方式二：使用 bcp 工具导入数据。

```
>bcp dbname.schema_name.table_name in C:\test\table_name.txt -n -S Server -U username -b 2000
```

- in 为将导入文件所在路径。
- -n 使用数据的本机（数据库）数据类型执行大容量复制操作。
- -S 为 bcp 工具连接 Microsoft SQL Server 实例的连接地址。
- -U 为数据库用户名。
- -b 为每批导入数据的行数。

根据命令提示输入数据库密码。

示例如下：

```
C:\test>bcp test.dbo.t1 in c:\test\t1.txt -n -S "192.168.0.1,8636" -U rdsuser -b
2000
Enter password:
```

步骤 2 查看数据导入情况。

```
select * from sys.databases;
```

图 7-8 查看结果

tpcc	9	NULL	Chinese_FRC_CI_AS
test_collation	10	NULL	SQL_Latin1_General_CP1_CI_AI
test1	11	NULL	Chinese_FRC_CI_AS
test2	12	NULL	SQL_Latin1_General_CP1_CI_AI

---结束

7.4.3 使用 DAS 的导出和导入功能迁移 RDS for SQL Server 数据

操作场景


当进行数据备份或迁移时，支持使用数据管理服务的数据导出功能，获取完整的数据信息，再将数据从本地或者从 OBS 桶导入目标数据表。

约束限制

- 只支持导入一个文件，该文件最大可达 1GB。
- 暂不支持 BINARY、VARBINARY、TINYBLOB、BLOB、MEDIUMBLOB、LONGBLOB 等二进制类型字段的导入。

导出数据

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。

步骤 4 在“实例管理”页面，选择目标实例，单击操作列的“登录”，进入数据管理服务实例登录界面。

步骤 5 正确输入数据库用户名和密码，单击“登录”，即可进入您的数据库并进行管理。

步骤 6 在顶部菜单栏选择“导入·导出” > “导出”。

步骤 7 在导出页面，单击左上角“新建任务”，您可根据需要选择“导出数据库”或“导出 SQL 结果集”。下文以导出数据库为例，导出 SQL 集同理。

您也可通过单击“快速导出”，创建快速导出任务导出指定数据库信息，选择存储位置，并单击“确定”。

步骤 8 在导出数据库弹出页面，您可按需选填“基本信息”及“高级选项”，并在页面右侧选择需要导出的表。

步骤 9 设置完导出任务信息，单击弹出页面下部“确定”，创建导出任务。

步骤 10 在导出任务列表页面，您可查看任务 ID、任务类型、任务状态、进度等信息。

步骤 11 您可在列表操作栏，单击“查看详情”，在任务详情弹出页面，查看本次导出任务执行的详情信息。

---结束

导入数据

步骤 1 在顶部菜单栏选择“导入·导出”>“导入”。

步骤 2 DAS 支持从本地选取文件导入，同时也支持从 OBS 桶中直接选择文件进行导入操作。

- 从本地导入文件

在导入页面单击左上角的“新建任务”，在弹出框选择导入类型，选择文件来源为“上传文件”、附件存放位置等信息并上传文件，选择导入数据库，设置字符集类型，按需勾选选项设置及填写备注信息。

说明

- 出于数据隐私性保护目的，DAS 需要您提供一个您自己的 OBS 存储，用来接收您上传的附件信息，然后 DAS 会自动连接到该 OBS 文件，进行内存式读取，整个过程您的数据内容不会落盘在 DAS 的任何存储介质上。
- 导入完成后若勾选删除上传的文件选项，则该文件导入目标数据库成功后，将从 OBS 桶中自动删除。

- 从 OBS 桶中导入文件

在导入页面单击左上角的“新建任务”，在弹出框设置导入类型，选择文件来源为“从 OBS 中选择”，在 OBS 文件浏览器弹窗中选择待导入文件，选择导入数据库，设置字符集类型，按需勾选选项设置及填写备注信息。

说明

从 OBS 桶中直接选择文件导入，导入目标数据库成功后，OBS 桶不会删除该文件。

步骤 3 设置完任务信息后，单击“创建导入任务”。由于导入任务可能会覆盖您原有的数据，需再次确认无误后单击“确定”继续。

步骤 4 您可在导入任务列表中查看导入进度等信息，在操作栏单击“查看详情”，您可在任务详情弹出框中，了解本次导入任务成功、失败等执行情况及时。

---结束

7.5 性能调优

7.5.1 排查 RDS for SQL Server CPU 使用率高的原因和解决方法

使用云数据库 RDS for SQL Server 时，如果您的 CPU 使用率很高或接近 100%，会导致数据读写处理缓慢、连接缓慢、删除出现报错等，从而影响业务正常运行。

解决方法

分析慢 SQL 日志以及 CPU 使用率指标来定位效率低的查询，再优化查询效率低的语句。

1. 查看慢 SQL 日志来确定是否存在运行缓慢的 SQL 查询以及各个查询的性能特征（如果有），从而定位查询运行缓慢的原因。

查询 SQL Server 日志，请参见[查询慢日志](#)。

2. 查看关系型数据库实例的 CPU 使用率指标，协助定位问题。

请参见[通过 Cloud Eye 监控](#)。

3. 创建只读实例专门负责查询。减轻主实例负载，分担数据库压力。
4. 多表关联查询时，关联字段要加上索引。
5. 尽量避免用 `select*` 语句进行全表扫描，可以指定字段或者添加 `where` 条件。

7.6 权限管理

7.6.1 创建用户并授权使用 RDS

如果您需要对您所拥有的 RDS 进行精细的权限管理，您可以使用（Identity and Access Management，简称 IAM），通过 IAM，您可以：

- 根据企业的业务组织，在您的账号中，给企业中不同职能部门的员工创建 IAM 用户，让员工拥有唯一安全凭证，并使用 RDS 资源。
- 根据企业用户的职能，设置不同的访问权限，以达到用户之间的权限隔离。
- 将 RDS 资源委托给更专业、高效的其他账号或者云服务，这些账号或者云服务可以根据权限进行代运维。

如果账号已经能满足您的要求，不需要创建独立的 IAM 用户，您可以跳过本章节，不影响您使用 RDS 服务的其它功能。

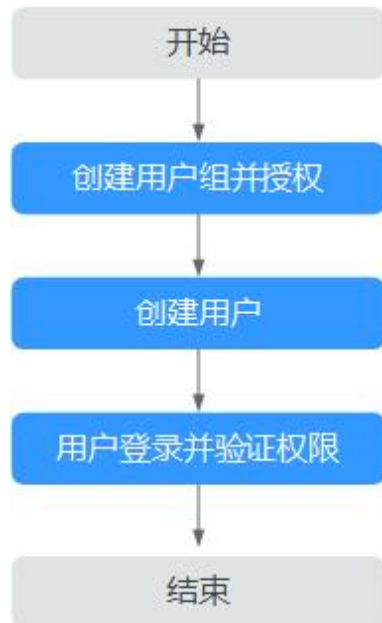
本章节为您介绍对用户授权的方法，操作流程如[图 7-8](#)所示。

前提条件

给用户组授权之前，请您了解用户组可以添加的 RDS 系统策略，并结合实际需求进行选择。RDS 支持的系统权限，请参见：

示例流程

图 7-9 给用户授权 RDS 权限流程



1. 在 IAM 控制台创建用户组，并授予关系型数据库只读权限“RDS ReadOnlyAccess”。

说明

如果需要使用到对接其他服务的一些功能时，除了需要配置“RDS ReadOnlyAccess”权限外，还需要配置对应服务的权限。

例如：使用控制台连接实例时，除了需要配置“RDS ReadOnlyAccess”权限外，您还需要配置数据管理服务“DAS FullAccess”权限后，才可正常使用控制台登录数据库实例。

2. 在 IAM 控制台创建用户，并将其加入 1 中创建的用户组。
3. 并验证权限

新创建的用户登录控制台，切换至授权区域，验证权限：

- 在“服务列表”中选择云数据库 RDS，进入 RDS 主界面，单击右上角“购买关系型数据库”，尝试购买关系型数据库，如果无法购买关系型数据库（假设当前权限仅包含 RDS ReadOnlyAccess），表示“RDS ReadOnlyAccess”已生效。
- 在“服务列表”中选择除云数据库 RDS 外（假设当前策略仅包含 RDS ReadOnlyAccess）的任一服务，若提示权限不足，表示“RDS ReadOnlyAccess”已生效。

7.6.2 RDS 自定义策略

如果系统预置的 RDS 权限，不满足您的授权要求，可以创建自定义策略。

目前支持以下两种方式创建自定义策略：

- 可视化视图创建自定义策略：无需了解策略语法，按可视化视图导航栏选择云服务、操作、资源、条件等策略内容，可自动生成策略。
- JSON 视图创建自定义策略：可以在选择策略模板后，根据具体需求编辑策略内容；也可以直接在编辑框内编写 JSON 格式的策略内容。

RDS 自定义策略样例

- 示例 1：授权用户创建 RDS 实例

```
{
  "Version": "1.1",
  "Statement": [{
    "Effect": "Allow",
    "Action": ["rds:instance:create"]
  }]
}
```

- 示例 2：拒绝用户删除 RDS 实例

拒绝策略需要同时配合其他策略使用，否则没有实际作用。用户被授予的策略中，一个授权项的作用如果同时存在 Allow 和 Deny，则遵循 Deny 优先。

如果您给用户授予 RDS FullAccess 的系统策略，但不希望用户拥有 RDS FullAccess 中定义的删除 RDS 实例，您可以创建一条拒绝删除云服务的自定义策略，然后同时将 RDS FullAccess 和拒绝策略授予用户，根据 Deny 优先原则，则用户可以对 RDS 实例执行除了删除 RDS 实例外的所有操作。拒绝策略示例如下：

```
{
  "Version": "1.1",
  "Statement": [{
    "Action": ["rds:instance:delete"],
    "Effect": "Deny"
  }]
}
```

7.7 实例生命周期

7.7.1 购买与原实例相同配置的数据库实例

操作场景


关系型数据库服务支持用户快速购买相同配置的数据库实例。

📖 说明

- 购买相同配置实例没有次数限制。
- 只读实例不能执行购买相同配置的操作。

操作步骤

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。

步骤 4 在“实例管理”页面，选择目标实例，单击“操作”列的“更多 > 购买相同配置”。

步骤 5 在“购买相同配置”页面，各项配置默认和原实例信息相同，您可根据业务需要进行修改，填选完毕后，单击“立即购买”。

SQL Server 实例配置相关信息，请参见[步骤一：购买实例](#)。

步骤 6 确认实例信息。

- 对于按需实例，确认无误，单击“提交”，完成创建 RDS 实例。
- 对于包年/包月实例，确认无误，单击“去支付”，进入“付款”页面。

步骤 7 稍后刷新实例列表，查看创建结果。如果实例状态为“正常”，说明实例创建成功。
创建成功后，用户可以在“实例管理”页面对其进行查看和管理。

---结束

7.7.2 停止实例

操作场景

如果您仅使用数据库实例进行日常开发活动，目前支持对实例进行关机，通过暂时停止按需实例以节省费用，实例默认停止七天。

计费说明


实例停止后，虚拟机（VM）停止收费，其余资源包括弹性公网 IP（EIP）、存储资源、备份正常计费。

约束限制

- 停止主实例时，如果存在只读实例，会同时停止只读实例。主实例和只读实例均默认停止七天。不支持单独停止只读实例。
- 实例停止后，不支持通过控制台删除实例。
- 实例停止后，自动备份任务也会停止。实例开启后，会自动触发一次全量备份。

操作步骤

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。

- 步骤 4 在“实例管理”页面，选择指定的主实例，单击“更多 > 停止实例”。
- 步骤 5 在停止实例弹框，单击“是”，停止实例。
- 步骤 6 稍后刷新实例列表，查看停止结果。如果实例状态为“已停止”，说明实例停止成功。

---结束

7.7.3 开启实例


操作场景

您可以暂时停止实例以节省费用，在停止数据库实例后，支持手动重新开启实例。

约束限制

- 开启主实例时，如果存在只读实例，会同时开启只读实例。
- 实例开启后，会自动触发一次全量备份。
- 仅支持开启实例状态是“已停止”的实例。

操作步骤

- 步骤 1 登录管理控制台。
- 步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。
- 步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。
- 步骤 4 在“实例管理”页面，选择指定的主实例，单击“更多 > 开启实例”。
- 步骤 5 在开启实例弹框，单击“是”，开启实例。
- 步骤 6 稍后刷新实例列表，查看开启结果。如果实例状态为“正常”，说明实例开启成功。

---结束

7.7.4 重启实例

操作场景


通常出于维护目的，您可能需要重启数据库实例。例如：对于某些运行参数修改，需要重启单个实例使之生效。您可通过控制台对主实例和只读实例执行重启操作。

约束限制


- 重启数据库实例会重新启动数据库引擎服务。重启数据库实例将导致短暂中断，在此期间，数据库实例状态将显示为“重启中”。
- 重启过程中，实例将不可用。重启后实例会自动释放内存中的缓存，请注意对业务进行预热，避免业务高峰期出现阻塞。

操作步骤

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。

步骤 4 在“实例管理”页面，选择指定的主实例，或者单击  展开只读实例，单击“更多 > 重启实例”。

您也可以在“实例管理”页面单击目标实例名称，进入“基本信息”页面。在页面右上角，单击“重启实例”。

重启实例时，如果是主备实例，对应的备实例也会被同步重启。

步骤 5 在“重启实例”弹框，单击“确定”重启实例。

- 立即重启：系统会立即重启实例。

步骤 6 稍后刷新实例列表，查看重启结果。如果实例状态为“正常”，说明实例重启成功。

---结束


7.7.5 自定义列表项

操作场景

您可以根据自身业务需要，自定义设置实例信息列表项。

操作步骤

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。

步骤 4 在“实例管理”页面，单击实例列表上方的 ，选择自定义列表项。

- 系统默认展示以下列表项：实例名称/ID、实例备注、实例类型、数据库引擎版本、运行状态、计费模式、内网地址、操作。

默认实例信息列表项不可更改。

- 单 project 情况下，您最多可选择 10 个列表项：实例名称/ID、实例备注、实例类型、数据库引擎版本、运行状态、计费模式、内网地址、创建时间、数据库端口、存储空间类型、操作。

- 多 project 情况下，需要同时开通项目管理服务权限，您最多可选择 10 个列表项：实例名称/ID、实例备注、实例类型、数据库引擎版本、运行状态、计费模式、内网地址、创建时间、数据库端口、存储空间类型、操作。

---结束

7.7.6 导出实例

操作场景


您可以导出所有实例，或根据一定条件筛选出来的目标实例，查看并分析实例信息。

使用限制

单租户最多支持同时导出 3000 个实例，具体导出耗时与实例数量有关。

导出所有实例

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。


步骤 4 在“实例管理”页面，单击实例列表上方的“导出”，默认导出所有的数据库实例，在导出弹框勾选所需导出信息，单击“确定”。

步骤 5 导出任务执行完成后，您可在本地查看到一个“.csv”文件。

---结束

导出筛选的目标实例

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。

步骤 4 在“实例管理”页面，根据引擎类型、实例名称、实例 ID、实例内网地址、实例标签等条件，筛选实例，或勾选需要导出的实例，单击实例列表上方的“导出”，在导出弹框勾选所需导出信息，单击“确定”。

步骤 5 导出任务执行完成后，您可在本地查看到一个“.csv”文件。

---结束

7.7.7 删除按需实例

操作场景

对于“按需计费”模式的主实例或只读实例，您可根据业务需要，在关系型数据库“实例管理”页面手动删除实例来释放资源。

约束限制

- 正在执行操作的实例不能手动删除，只有在实例操作完成后，才可删除实例。


- 如果实例的备份文件正在执行数据恢复操作，该实例不允许删除。
- “按需计费”类型的实例删除后将不再产生费用，实例生成的自动备份会被同步删除，保留的手动备份会继续收取费用。

须知

- 删除主实例时，会同步删除其对应的备实例和只读实例，请您谨慎操作。
- 创建失败的实例不会收费。
- 实例删除后，资源立即释放，请谨慎操作。如需保留数据，请务必确认完成[创建手动备份](#)后再删除实例。
- 通过保留的手动备份，可以恢复实例数据，具体请参见[通过备份文件恢复 RDS for SQL Server 实例数据](#)。

删除按需主实例

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。

步骤 4 在“实例管理”页面的实例列表中，选择需要删除的主实例，在“操作”列，选择“更多 > 删除实例”。


步骤 5 在“删除实例”弹框，单击“是”下发请求。

步骤 6 稍后刷新“实例管理”页面，查看删除结果。


---结束

删除按需只读实例

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。

步骤 4 在“实例管理”页面的实例列表中，选择对应主实例，单击实例名称前的 ，可查看到该主实例下的全部只读实例。

步骤 5 选择目标只读实例，在“操作”列，选择“更多 > 删除实例”。

步骤 6 在“删除实例”弹框，单击“是”下发请求。

步骤 7 稍后刷新“实例管理”页面，查看删除结果。

---结束

7.7.8 回收站

操作场景

RDS 支持将删除的主备或者单机实例，加入回收站管理。通过在回收站中重建实例，将数据恢复到新实例上。新实例数据库引擎、数据库版本、存储类型与原实例相同，其他参数可以重新配置。默认可以恢复 1~7 天内删除的实例。

约束限制


- RDS 不回收只读实例，只有主备或者单机实例才会进入回收站。
- 回收站策略机制默认开启，且不可关闭。设置保留天数为 1 天，该功能免费。

设置回收站策略

须知

回收站保留天数默认 7 天。修改回收站保留天数，仅对修改后新进入回收站的实例生效，对于修改前已经存在的实例，仍保持原来的回收策略，请您谨慎操作。

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。

步骤 4 在左侧导航栏，单击“回收站”。

步骤 5 在“回收站”页面，单击“回收站策略”，设置已删除实例保留天数，可设置范围为 1~7 天。

步骤 6 单击“确定”，完成设置。

---结束

重建实例

在回收站保留期限内的主实例可以通过重建实例恢复数据。

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。

步骤 4 在左侧导航栏，单击“回收站”。

步骤 5 在“回收站”页面，在实例列表中找到需要恢复的目标实例，单击操作列的“重建”。

步骤 6 在“重建新实例”页面，选填配置后，提交重建任务，具体可参考[通过备份文件恢复 RDS for SQL Server 实例数据](#)。

---结束

7.8 变更实例


7.8.1 修改实例名称

操作场景


关系型数据库服务支持修改主实例和只读实例的实例名称，以方便用户识别。


操作步骤

步骤 1 登录管理控制台。



步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。

步骤 4 在“实例管理”页面，单击目标实例名称后的 ，编辑实例名称，单击“确认”，即可修改实例名称。

您也可以单击目标实例名称，进入实例的“基本信息”页面，在“数据库信息”模块实例名称处，单击 ，修改实例名称。

实例名称长度最大 64 个字符，必须以字母开头，可包含大写字母、小写字母、数字、中划线、下划线，不能包含其他特殊字符。

- 单击 ，提交修改。
- 单击 ，取消修改。

步骤 5 在实例的“基本信息”页面，查看修改结果。

---结束


7.8.2 修改实例备注

操作场景


关系型数据库服务实例名称支持添加备注，以方便用户备注分类。


操作步骤

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。



步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。

步骤 4 在“实例管理”页面，单击目标实例的“实例备注”后的，编辑实例备注，单击“确认”，即可修改实例备注。

您也可以单击目标实例名称，进入实例的“基本信息”页面，在“数据库信息”模块“实例备注”处，单击，修改实例备注。

说明

实例备注长度最大 64 个字符，由中文、字母、数字、中划线、下划线或英文句点组成。

- 单击，提交修改。
- 单击，取消修改。

步骤 5 在实例的“基本信息”页面，查看修改结果。

---结束

7.8.3 切换主备实例的可用性策略

操作场景

关系型数据库服务支持切换主备实例的可用性策略，以满足不同业务需求。可选择“可靠性优先”或者“可用性优先”两种策略。


- 可靠性优先（默认选择）：对数据一致性要求高的系统推荐选择可靠性优先，在主备切换的时候优先保障数据一致性。
- 可用性优先：对在线时间要求高的系统推荐使用可用性优先，在主备切换的时候优先保证数据库可用性。

主备同步模式

- RDS for SQL Server 主备实例之间默认是同步：2017 企业版和 2019 企业版是 AlwaysOn 同步机制，其他版本是 Mirror 同步机制。
- RDS for SQL Server 主实例和只读实例之间默认是异步。

操作步骤

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的，选择区域和项目。

步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。

步骤 4 在“实例管理”页面，选择指定的主备实例，单击主实例名称。

步骤 5 在“基本信息”页面，在“数据库信息”模块的“切换策略”处，单击“修改”，在弹出框中，选择策略，单击“确定”，完成修改。

步骤 6 在实例的“基本信息”页面，查看修改结果。

---结束

7.8.4 克隆实例

操作场景

克隆实例提供基于主实例当前的业务数据的情况下，快速对主实例进行数据克隆，克隆实例所需时间预计半个小时左右，以满足客户在不影响主实例业务的情况下，对数据进行分析。


实例克隆过程中不会限制主实例业务访问，克隆实例中的数据和下发克隆动作时的数据一致，不能保证和主实例数据完全一致。若需要和主实例数据完全一致，需要在克隆前停止主实例业务访问。

约束限制

- 实例克隆过程中不会限制主实例业务访问，**克隆实例中的数据和下发克隆动作时的数据一致，不能保证和主实例数据完全一致。**
- 克隆的新实例磁盘类型和大小必须和主实例保持一致。
- 克隆的新实例 AZ 必须和主实例保持一致。
- 克隆实例的参数组、数据库版本、实例类型和主实例保持一致。
- 实例克隆过程中，主实例不能进行如下操作：
 - 实例规格变更
 - 开启透明数据加密（Transparent Data Encryption，简称 TDE）
 - 开启或关闭 FileStream
 - 数据迁移
 - 恢复数据到自身
 - 修改 MSDTC 相关内容
 - 删除实例
 - 手动切换主备实例
 - 重置密码
 - 单机转主备实例
 - 实例版本升级

操作步骤

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。

步骤 4 在“实例管理”页面，选择目标实例，单击“操作”列的“更多 > 克隆实例”，进入“克隆实例”页面。

步骤 5 在“克隆实例”页面，各项配置默认和原实例信息相同，您可根据业务需要进行修改，填选完毕后，单击“立即购买”。

步骤 6 确认实例信息。

步骤 7 稍后刷新实例列表，查看实例克隆结果。如果克隆的新实例状态为“正常”，说明实例克隆成功。

创建成功后，用户可以在“实例管理”页面对其进行查看和管理。

---结束

7.8.5 变更实例的 CPU 和内存规格

操作场景


CPU/内存规格可根据业务需要进行变更，当实例的状态由“规格变更中”变为“正常”，则说明变更成功。

约束限制

- 当实例进行 CPU/内存规格变更时，该实例不可被删除。
- 修改 CPU/内存后，将会重启数据库实例。请选择业务低峰期，避免业务异常中断。重启后实例会自动释放内存中的缓存，请在业务低峰期变更规格，避免对高峰期业务造成影响。

操作步骤

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。

步骤 4 在“实例管理”页面，选择目标实例，单击“操作”列的“更多 > 规格变更”，进入“规格变更”页面。

您也可以通过单击目标实例名称，进入“基本信息”页面，在“数据库信息”模块的“性能规格”处，单击“规格变更”，进入“规格变更”页面。

步骤 5 在“规格变更”页面，选择所需修改的性能规格，单击“下一步”。

步骤 6 查看变更结果。

任务提交成功后，单击“返回实例列表”，在实例管理页面，可以看到实例状态为“规格变更中”。稍后在对应的“基本信息”页面，查看实例规格，检查修改是否成功。此过程需要 5~15 分钟。

须知

Microsoft SQL Server 规格变更后，数据库参数“max server memory”自动调整。max server memory 值建议设置为内存大小 (GB) * 1024 * 0.85 - 1.5 * 1024，例如：您的内存为 4GB，即 4096MB，那么，max server memory = 4 * 1024 * 0.85 - 1.5 * 1024，即 1946MB。

---结束

7.8.6 磁盘扩容

操作场景

随着业务数据的增加，原来申请的数据库磁盘容量可能会不足，需要为关系型数据库实例进行扩容。

当实例处于“磁盘空间满”状态时，需扩容至磁盘空间使用率小于 85%才可使实例处于可用状态，使数据库恢复正常的写入操作。建议您设置“磁盘使用率”指标的告警规则，及时了解磁盘使用情况，起到预警作用，具体请参见[设置告警规则](#)。


磁盘扩容期间，服务不中断。关系型数据库服务只支持扩容磁盘存储空间大小，不支持变更存储类型。

约束限制

- 关系型数据库实例支持无限次扩容。
- RDS for SQL Server 实例最大可扩容至 4000GB，扩容次数没有限制。
- 因为 window 磁盘格式的大小限制，部分 SQL Server 实例的磁盘容量上限仍为 2000GB，具体以页面显示为准。
- 如果是主备实例，针对主实例扩容时，会同时对其备实例进行扩容。
- 扩容过程中，该实例不可重启和删除。
- 磁盘容量变更只允许扩容，不能缩容。

操作步骤

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。

步骤 4 在“实例管理”页面，选择目标实例，单击“操作”列的“更多 > 磁盘扩容”，进入“磁盘扩容”页面。

您还可以通过如下途径进行扩容：

- 单击目标实例名称，进入“基本信息”页面。在“存储空间”模块，单击“磁盘扩容”，进入“磁盘扩容”页面。

步骤 5 在“磁盘扩容”页面，选择空间大小，单击“下一步”。

每次扩容最小容量为 10GB，实例所选容量大小必须为 10 的整数倍，最大磁盘容量为 4000GB。

因为 window 磁盘格式的大小限制，部分 SQL Server 实例的磁盘容量上限仍为 2000GB，具体以页面显示为准。

步骤 6 规格确认。

- 重新选择：单击“上一步”，回到上个页面，修改新增空间大小。
- 确认无误：按需实例单击“提交”，包周期实例单击“去支付”，提交扩容。

步骤 7 查看扩容结果。

在实例管理页面，可看到实例状态为“扩容中”，稍后单击实例名称，在“基本信息”页面，查看磁盘大小，检查扩容是否成功。此过程需要 3~5 分钟。

---结束

7.8.7 存储空间自动扩容

操作场景

RDS for SQL Server 云盘实例支持存储空间自动扩容，在实例存储空间达到阈值时，会触发自动扩容。


只读实例设置自动扩容与主实例自动扩容互不影响，因此，您需要单独为只读实例设置扩容，以满足业务需求。对只读实例设置自动扩容时，您可选择大于或等于主实例的存储空间。

约束限制


- 云数据库 RDS for SQL Server 实例最大可自动扩容至 10000GB，具体以实际购买磁盘类型为准。
- 如果是主备实例，针对主实例设置自动扩容时，会同时对其备实例生效。
- 实例在进行规格变更、重启时，不能进行此操作。
- 目前 RDS for SQL Server 实例暂不支持缩容，请谨慎开启。
- 目前自动扩容有限流保护，例如短时间内实例进行了多次扩容，可能是临时数据库或日志文件暴涨引发，可通过收缩操作来降低磁盘使用量。

操作步骤

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。

步骤 4 在“实例管理”页面，单击目标实例或只读实例名称，进入“基本信息”页面，可通过单击实例名称前的  查看到只读实例。

步骤 5 在“存储空间”模块，单击“存储空间自动扩容”。

步骤 6 在“存储空间自动扩容”弹框，设置如下参数：

表 7-5 参数说明

类别	说明
----	----

类别	说明
存储空间自动扩容	存储空间自动扩容开关。
可用存储空间率	当可使用存储空间百分比小于等于该阈值时或者10GB时，会触发自动扩容。
存储自动扩容上限	自动扩容上限：40~10000，单位：GB。需要大于等于实例当前存储空间总大小。

步骤 7 单击“确定”。

---结束

7.8.8 设置可维护时间段

操作场景


默认可维护时间段为 02:00~06:00，您可以根据业务需求，设置可维护时间段。建议将可维护时间段设置在业务低峰期，避免业务在维护过程中异常中断。

注意事项

- 在可维护时间段内，实例会发生 1 到 2 次连接闪断，请确保应用程序具备重连机制。

操作步骤

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。

步骤 4 在“实例管理”页面，单击目标实例名称，进入“基本信息”页面，在“数据库信息”模块的“可维护时间段”处，单击“修改”。

步骤 5 在“修改可维护时间段”弹框中，选择一个可维护时间段，单击“是”。

说明

修改可维护时间段，不影响原有可维护时间段内定时任务的执行时间。

---结束

7.8.9 单机转主备实例

操作场景


- 关系型数据库支持数据库单机实例转为主备实例。在保留原实例资源的情况下提高了实例的可靠性。
- 主备实例可实现自动故障倒换，备机快速接管业务。建议您将主备实例选择到不同的可用区，享受跨可用区，同城容灾的高可用服务。

注意事项

RDS 仅支持单机实例变更为主备实例，主备实例无法变更为单机实例。您可以通过 DRS 或者客户端导出导入工具将数据从主备实例迁移到单机实例。


操作步骤

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。


步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。

步骤 4 在“实例管理”页面，选择单机实例，单击“操作”列的“更多 > 转主备”，进入“转主备”页面。

您也可在实例的“基本信息”页面，单击实例拓扑图中，主实例左侧的添加按钮 ，进入“转主备”页面。

步骤 5 在转主备时，您需选择“备可用区”，输入“原实例管理员密码”，其他信息默认与主实例相同。确认信息无误，单击“提交”。

步骤 6 用户可以在“实例管理”页面对其进行查看和管理。

- 转主备过程中，状态显示为“转主备中”。您可以通过“任务中心”查看详细进度。具体请参见[任务中心](#)。
- 在实例列表的右上角，单击  刷新列表，可查看到单机转主备完成后，实例状态显示为“正常”。“实例类型”显示为“主备”。

---结束

7.8.10 手动切换主备实例

操作场景

当关系型数据库主备类型的实例创建成功后，系统会在同一区域内为该实例创建一个备实例。主备实例的数据会实时同步，用户仅能访问主实例数据，备实例仅作为备份形式存在。您可根据业务需要，进行主备实例的切换，切换后原来的主实例会变成备实例，可实现机架级别的容灾。


约束限制

同时满足以下条件，才能手动切换主备实例。

- 实例运行正常。
- 主备“复制状态”为“正常”。
- 主备复制时延小于 5 分钟且主备数据一致。

操作步骤

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。

步骤 4 在“实例管理”页面，选择指定的主备实例，单击实例名称，进入实例的“基本信息”页面。


步骤 5 在“基本信息”页面中“数据库信息”模块的“实例类型”处，单击“主备切换”。

须知

主备切换可能会造成几秒或几分钟的服务闪断（闪断时间与复制时延有关），根据经验，当事务日志生成速率超 30 MB/s 时，服务中断时间可能会达到分钟级。请在业务低峰期进行主备切换，避免对高峰期业务造成影响。

步骤 6 在“主备切换”弹框，单击“确定”进行主备实例的切换。

步骤 7 主备切换成功后，用户可以在“实例管理”页面对其进行查看和管理。

- 切换过程中，状态显示为“主备切换中”。
- 在实例列表的右上角，单击  刷新列表，可查看到主备切换完成后，实例状态显示为“正常”。

---结束

7.9 只读实例

7.9.1 只读实例简介

产品简介

目前，云数据库 Microsoft SQL Server 仅 2019 企业版和 2017 企业版的实例支持新增只读实例。

在对数据库有少量写请求，但有大量读请求的应用场景下，单个实例可能无法抵抗读取压力，甚至对主营业务产生影响。为了实现读取能力的弹性扩展，分担数据库压力，

您可以在某个区域中创建一个或多个只读实例，利用只读实例满足大量的数据库读取需求，以此增加应用的吞吐量。您需要在应用程序中分别配置主实例和每个只读实例的连接地址，才能实现将写请求发往主实例而将读请求发往只读实例。

只读实例为单个节点的架构（没有备节点），采用 SQL Server 的原生复制功能，将主实例的更改同步到所有只读实例，而且主实例和只读实例之间的数据同步不受网络延时的影响，只读实例跟主实例在同一区域，但可以在不同的可用区。

功能特点

- 规格可以与主实例不一致，并可以随时更改规格（没有时间限制），便于弹性升降级。
- 不需要维护账号与数据库，全部通过主实例同步。
- 提供系统性能监控。
关系型数据库服务提供近 20 个系统性能的监控视图，如磁盘容量、IOPS、连接数、CPU 利用率、网络流量等，用户可以轻松查看实例的负载。
- 备份设置：不支持自动备份设置以及手动备份。
- 实例恢复：不支持通过备份文件或任意时间点创建只读实例，不支持通过备份集覆盖只读实例。
- 数据迁移：不支持将数据迁移至只读实例。

功能限制

- 1 个主实例最多可以创建 5 个只读实例。
- 不支持单独购买只读实例，需要购买主实例后才能购买只读实例。

创建和管理只读实例

- [创建只读实例](#)
- [管理只读实例](#)

7.9.2 创建只读实例

操作场景

只读实例用于增强主实例的读能力，减轻主实例负载。

关系型数据库实例创建成功后，可根据业务需要创建只读实例。


说明

一个主实例中，最多可以增加 5 个只读实例。

目前，云数据库 Microsoft SQL Server 仅 2019 企业版和 2017 企业版的实例支持新增只读实例。


操作步骤

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。

步骤 4 在“实例管理”页面，选择指定的实例，单击“创建只读”，进入“服务选型”页面。

您也可在实例的“基本信息”页面，单击实例拓扑图中，主实例下方的添加按钮，创建只读实例。

步骤 5 在“服务选型”页面，填选实例相关信息后，单击“立即创建”。

表 7-6 基本信息

参数	描述
当前区域	只读实例默认与主实例在同一区域。
实例名称	实例名称长度最小为 4 字符，最大为 64 个字符，如果名称包含中文，则不超过 64 字节（注意：一个中文字符占用 3 个字节），必须以字母或中文开头，区分大小写，可以包含字母、数字、中划线、下划线或中文，不能包含其他特殊字符。
数据库引擎	默认与主实例的数据库引擎一致，不可更改。
数据库版本	默认与主实例的数据库版本一致，不可更改。
存储类型	实例的存储类型决定实例的读写速度。最大吞吐量越高，读写速度越快。 <ul style="list-style-type: none"> • 普通 IO：磁盘类型 SATA，最大吞吐量 90MB/s • SSD 云盘：磁盘类型 SSD，最大吞吐量 350MB/s • 极速型 SSD：结合 25GE 网络和 RDMA 技术，为您提供单盘最大吞吐量达 1000 MB/s 并具有亚毫秒级低时延性能。
可用区	关系型数据库服务支持在同一个可用区内，或者跨可用区部署数据库主实例和只读实例，以提高可靠性。

表 7-7 规格与存储


参数	描述
性能规格	实例的 CPU 和内存。不同性能规格对应不同连接数和最大 IOPS。关于性能规格详情，请参见 RDS for SQL Server 实例规格 。创建成功后可进行规格变更，请参见 变更实例的 CPU 和内存规格 。
存储空间	您申请的存储空间会有必要的文件系统开销，这些开销包括索引节点和保留块，以及数据库运行必需的空间。 只读实例的存储空间大小默认与主实例一致。

表 7-8 网络

参数	描述
虚拟私有云	和主实例相同。
子网	和主实例相同，创建只读实例时 RDS 会自动为您配置内网地址，您也可输入子网号段内未使用的内网地址，实例创建成功后该内网地址暂不可修改。
安全组	和主实例相同。

步骤 6 在“规格确认”页面，进行信息确认。

- 如果需要重新选择，单击“上一步”，回到服务选型页面修改基本信息。
- 信息确认无误后，单击“提交”，下发新增只读实例请求。

步骤 7 只读实例创建成功后，用户可以在“实例管理”页面，选择只读实例所对应的实例，单击对其进行查看和管理。

您也可以在基本信息页面的“实例拓扑图”中，单击只读实例的名称，进入该只读实例的“基本信息”页面，对其进行查看和管理。

---结束

常见问题

Q: 主库 CPU 占用较高，在业务高峰期创建只读会不会增加主库压力？

A: 会增加主库压力，创建只读库时需要从主库拉取数据进行同步，会对 IO、CPU 等资源造成消耗。请在业务低峰期创建只读，避免对高峰期业务造成影响。


后续操作

[管理只读实例](#)


7.9.3 管理只读实例

通过只读实例管理

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的，选择区域和项目。


步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。

步骤 4 在实例列表中，单击实例名称前的，单击目标只读实例的名称，进入实例的基本信息页面，即进入只读实例的管理页面。

---结束

通过主实例管理

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。


步骤 4 单击只读实例所在的主实例名称，进入主实例的“基本信息”页面。

步骤 5 在“实例拓扑图”中单击只读实例的名称，进入该只读实例的“基本信息”页面，即进入只读实例的管理页面。


---结束

删除只读实例

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。

步骤 4 在实例列表中，单击实例名称前的 ，选择目标只读实例，单击操作列中的“更多 > 删除实例”。

---结束

7.10 数据备份

7.10.1 备份原理及方案

RDS 实例支持自动备份和手动备份，您可以定期对数据库进行备份，当数据库故障或数据损坏时，可以通过备份文件恢复数据库，从而保证数据可靠性。

关系型数据库通过 [Sysbench](#) 导入数据模型和一定量的数据，备份后压缩比约为 80%。其中，重复数据越多，压缩比越高。

压缩比=备份文件占用的空间/数据文件占用的空间*100%。

备份类型

- **全量备份**：对所有目标数据进行备份。全量备份总是备份所有选择的目标，即使从上次备份后数据没有变化。
全量备份触发方式分为：自动备份、手动备份。
- **增量备份**：即事务日志备份。RDS 系统自动每 5 分钟对上一次全量备份，或增量备份后更新的数据进行备份。

备份原理

- 单机实例

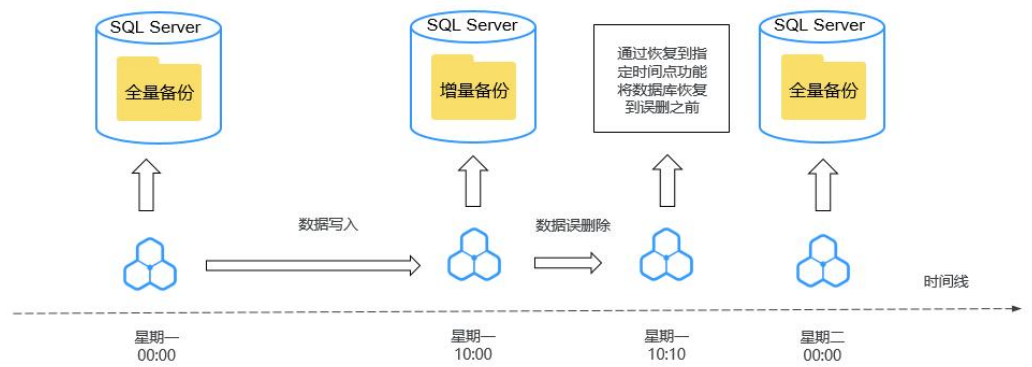
采用单个数据库节点部署架构。与主流的主备实例相比，它只包含一个节点，但具有高性价比。备份触发后，从主库备份数据并以压缩包的形式存储在对象存储服务上，不会占用实例的磁盘空间。

● 主备实例

采用一主一备的经典高可用架构，主备实例的每个节点的规格保持一致。备份触发后，从主库备份数据并以压缩包的形式存储在对象存储服务上，不会占用实例的磁盘空间。

当数据库或表被恶意或误删除，虽然 RDS 支持 HA 高可用，但备机数据库会被同步删除且无法还原。因此，数据被删除后只能依赖于实例的备份保障数据安全。

图 7-10 备份原理



备份方案

表 7-9 供了常见的数据库备份和下载备份文件的方法。

表 7-9 备份方案

任务类型	备份类型	使用场景
同区域备份	自动备份	RDS 会在数据库实例的备份时段中创建数据库实例的自动备份，自动备份为全量备份。系统根据您指定的备份保留期保存数据库实例的自动备份。如果需要，您可以将数据恢复到备份保留期中的任意时间点。 开启自动备份策略后，会自动触发一次全量备份，备份方式为物理备份。之后会按照策略中的备份时间段和备份周期进行全量备份。
	手动备份	手动备份是由用户启动的数据库实例的全量备份，备份方式为物理备份。手动备份会一直保存，不会随着 RDS 实例的删除而释放，直到用户手动删除。
	增量备份	增量备份即事务日志备份，云数据库 RDS for SQL Server 默认自动开启，系统自动每 5 分钟对上一次自

任务类型	备份类型	使用场景
		动备份，或增量备份后更新的数据进行备份。
下载备份文件	下载备份文件	包含使用 OBS Browser+ 下载、直接浏览器下载、按地址下载三种方式。

备份清理

备份文件清理分为两种场景：手动备份清理和自动备份清理。

- 手动备份是由用户触发产生的全量备份，需要用户手动删除，否则会一直保存。
- 自动备份的备份文件不支持手动删除，可通过[设置自动备份策略](#)调整备份保留天数，超出备份保留天数的已有备份文件会被自动删除。

7.10.2 设置同区域备份策略

操作场景

创建关系型数据库实例时，系统默认开启自动备份策略，安全考虑，实例创建成功后不可关闭，您可根据业务需要设置自动备份策略，关系型数据库按照您设置的自动备份策略对数据库进行备份。

关系型数据库的备份操作是实例级的，而不是数据库级的。当数据库故障或数据损坏时，可以通过备份恢复数据库，从而保证数据可靠性。备份以压缩包的形式存储在对象存储服务上，以保证用户数据的机密性和持久性。由于开启备份会损耗数据库读写性能，建议您选择业务低峰时间段设置自动备份。

设置自动备份策略后，会按照策略中的备份时间段和备份周期进行全量备份。实例在执行备份时，按照策略中的保留天数进行存放，备份时长和实例的数据量有关。

查看或修改自动备份策略

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。

步骤 4 在“实例管理”页面，选择指定的实例，单击实例名称。

步骤 5 在左侧导航栏，单击“备份恢复”，单击“同区域备份策略”。您可以查看到已设置的备份策略，如需修改备份策略，请调整以下参数的值。

- 自动备份保留天数：保留天数为全量自动备份和增量备份的保留时长，默认为 7 天，范围为 1~732 天。
 - 增加保留天数，可提升数据可靠性，请根据需要设置。
 - 减少保留天数，会针对已有的备份文件生效，但手动备份不会自动删除，请您谨慎选择。

- 备份时间段：默认为 24 小时中，间隔一小时的随机的一个时间段，例如 01:00~02:00，12:00~13:00 等。备份时间段并不是指整个备份任务完成的时间，指的是备份的开始时间，备份时长和实例的数据量有关。

📖 说明

建议根据业务情况，选择业务低峰时段。备份时间段以 UTC 时区保存。如果碰到夏令时/冬令时切换，备份时间段会因时区变化而改变。

- 备份周期：默认全选，可修改，且至少选择一周中的 1 天。

步骤 6 单击“确定”，确认修改。

---结束

7.10.3 创建手动备份

操作场景


关系型数据库支持对运行正常的主实例创建手动备份，用户可以通过手动备份恢复数据，从而保证数据可靠性。

📖 说明

当数据库实例被删除时，关系型数据库实例的自动备份将被同步删除，手动备份不会被删除。

方式一

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。

步骤 4 在“实例管理”页面，选择指定的实例，在操作列选择“更多 > 创建备份”。

步骤 5 在创建备份弹出框中，命名该备份，在备份数据库下拉列表中选择用户创建的数据库，并添加描述，单击“确定”，提交备份创建，单击“取消”，取消创建。

- 备份名称的长度在 4~64 个字符之间，必须以字母开头，区分大小写，可以包含字母、数字、中划线或者下划线，不能包含其他特殊字符。
- 备份描述不能超过 256 个字符，且不能包含回车和 >!<"&'= 特殊字符。
- 手动备份创建所需时间由数据量大小决定。

📖 说明

系统数据库会默认进行备份。


步骤 6 手动备份创建成功后，用户可在“备份管理”页面，对其进行查看并管理。

也可在“实例管理”页面，单击实例名称，在左侧导航栏，单击“备份恢复”，对其进行查看并管理。

---结束

方式二

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。

步骤 4 在“实例管理”页面，选择指定的实例，单击实例名称。

步骤 5 在左侧导航栏中选择“备份恢复”，单击“创建备份”，命名该备份，在备份数据库下拉列表中选择用户创建的数据库，并添加描述，单击“确定”，提交备份创建，单击“取消”，取消创建。

- 备份名称的长度在 4~64 个字符之间，必须以字母开头，区分大小写，可以包含字母、数字、中划线或者下划线，不能包含其他特殊字符。
- 备份描述不能超过 256 个字符，且不能包含回车和>!<"&'=特殊字符。
- 手动备份创建所需时间由数据量大小决定。

说明

系统数据库会默认进行备份。

步骤 6 手动备份创建成功后，用户可在“备份管理”页面，对其进行查看并管理。

也可在“实例管理”页面，单击实例名称，在左侧导航栏中选择“备份恢复”，对其进行查看并管理。

---结束

7.10.4 下载备份文件

操作场景


用户可以下载手动备份和自动备份文件，用于本地存储备份或者恢复数据库。

约束限制

- 如果您想下载备份文件，请联系客服人员开通权限。
- 若备份文件大于 400MB，建议您使用 OBS Browser+ 下载。

方式 1：使用 OBS Browser+ 下载

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。

步骤 4 在“备份管理”页面，选择需要下载的可用备份，单击操作列中的“下载”。

您也可进入目标实例的“基本信息”页面，在左侧导航栏选择“备份恢复”，单击操作列中的“下载”。

步骤 5 在弹出框中，单击“OBS Browser+下载”，单击“确定”，通过 OBS Browser+客户端下载 RDS 备份文件。

1. 下载客户端工具 OBS Browser+。

2. 解压并安装 OBS Browser+。

3. 登录客户端工具 OBS Browser+。

登录对象存储客户端相关操作，请参见《对象存储客户端指南》的“登录客户端”章节。

4. 配置 OBS Browser+不启用证书校验。

配置 OBS Browser+相关操作，请参见《对象存储工具指南》中“系统配置”的内容。

说明

由于关系型数据库“下载备份文件”页面提供的桶名称不支持证书校验，需要在挂载外部桶之前关闭 OBS Browser+证书校验，待备份文件下载完成后再启用。

5. 挂载外部桶。

挂载外部桶相关操作，请参见《对象存储客户端指南》的“配置挂载外部桶”章节。

6. 下载备份文件。

在 OBS Browser+界面，单击添加成功的外部桶的桶名，进入对象列表页面，在右侧搜索栏，输入关系型数据库“下载备份文件”页面中提示的下载备份存储文件名称并检索，选中待下载的文件后，单击“下载”。

SQL Server 数据库支持用户下载单个数据库的备份文件。

7. 备份文件下载完成后，配置 OBS Browser+启用证书校验。

步骤 6 您可根据业务需要，参考[通过 SSMS 恢复备份文件到自建数据库（SQL Server）](#)，在本地进行数据恢复。

---结束

方式 2：按地址下载

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。

步骤 4 在“备份管理”页面，选择需要下载的可用备份，单击操作列中的“下载”。

您也可进入目标实例的“基本信息”页面，在左侧导航栏选择“备份恢复”，单击操作列中的“下载”。

步骤 5 在弹出框中选择下载方式。

在弹出框中，单击“按地址下载”，单击  复制地址，通过下载地址下载备份文件。

对于 SQL Server 数据库实例，显示当前备份对应所有备份文件的下载地址，即支持用户下载单个数据库的备份文件。

- 您可以使用其他下载工具下载备份文件。
- 您还可以使用 **wget** 命令下载备份文件：
wget -O FILE_NAME --no-check-certificate "DOWNLOAD_URL"

命令中的参数解释如下：

FILE_NAME：下载成功后的备份文件名称，由于原始文件名称较长，可能会超出客户端文件系统的限制，建议下载备份文件时使用“-O”进行重命名。

DOWNLOAD_URL：需下载的备份文件所在路径，如果包含特殊字符则需要转义。

步骤 6 您可根据业务需要，参考[通过 SSMS 恢复备份文件到自建数据库（SQL Server）](#)，在本地进行数据恢复。

---结束

7.10.5 查看并导出备份信息


操作场景

关系型数据库支持导出备份，用户可以通过导出备份功能将备份信息（实例名称，备份开始时间，备份结束时间，备份状态，备份大小）导出到 Excel 中，方便用户查看并分析备份信息。


如果需要导出备份数据，请参见[下载备份文件](#)。

操作步骤

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。

步骤 4 在左侧导航栏，单击“备份管理”，在“备份管理”页面，勾选需要导出的备份，单击 ，导出备份信息。

- 目前只可导出当前页面的备份，不可跨页面导出。
- 导出的备份信息列表为 Excel 汇总表格，您对其进行分析，以满足业务需求。

步骤 5 查看导出的关系型数据库备份。

---结束

7.10.6 复制备份

操作场景

关系型数据库服务支持复制自动和手动备份。

限制条件


只支持在同一区域下复制并使用备份，暂不支持跨 region 操作。

备份保留策略

- 系统将在以下情况下删除自动备份：自动备份保留期结束或删除数据库实例。
- 如果需要长期保留自动备份，您可以复制该自动备份生成一个手动备份，该手动备份在您删除之前将会一直保留。
- 如果手动备份所使用的空间超过您的默认存储空间，则可能会增加关系型数据库存储成本。
- 复制备份不会影响实例上的业务。

操作步骤

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。

步骤 4 在“实例管理”页面，单击实例名称，进入“基本信息”页面，在左侧导航栏，单击“备份恢复”，选择目标备份，单击操作列中的“复制”。

您也可以在“备份管理”页面，选择需复制的自动或手动备份，单击“复制”或“更多 > 复制”。

步骤 5 填写新备份名称和描述，单击“确定”。

- 备份名称的长度在 4~64 个字符之间，必须以字母开头，区分大小写，可以包含字母、数字、中划线或者下划线，不能包含其他特殊字符。
- 备份描述不能超过 256 个字符，不能包含回车和>!<"&'=特殊字符。

步骤 6 新备份创建成功后，用户可在“备份管理”页面，查看并管理自己的备份。

---结束

7.10.7 删除手动备份

操作场景


关系型数据库服务支持对手动备份进行删除，从而释放相关存储空间。

约束限制

- 手动备份删除后，不可恢复。
- 正在备份中的手动备份，不可删除。

操作步骤

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。

步骤 4 在左侧导航栏，单击“备份管理”，在“备份管理”页面，选择目标备份，单击操作列中的“更多 > 删除”。

如下备份不可被删除：

- 自动备份。
- 恢复中的备份。
- 正在执行复制任务的备份。

步骤 5 单击“是”，删除手动备份。

---结束

7.11 数据恢复

7.11.1 恢复方案

云数据库 RDS 提供了多种方式恢复实例的数据，用以满足不同的使用场景，如数据故障或损坏，实例被误删除。

表 7-10 SQL Server 恢复方案

恢复场景	文档链接
恢复到 Microsoft SQL Server	通过全量备份文件恢复云数据库 RDS for SQL Server 实例数据
	将云数据库 RDS for SQL Server 实例的数据恢复到指定时间点
恢复到本地自建 SQL Server 数据库	通过备份文件恢复到本地自建 SQL Server 数据库


7.11.2 通过备份文件恢复 RDS for SQL Server 实例数据

操作场景

关系型数据库支持使用已有的自动备份和手动备份，将实例数据恢复到备份被创建时的状态。

操作步骤

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。

步骤 4 在“备份管理”页面，选择需要恢复的备份，单击操作列的“恢复”。

您也可在“实例管理”页面，单击指定的实例名称，在左侧导航栏单击“备份恢复”，单击目标备份对应的操作列中的“恢复”。

步骤 5 在弹出框中，填选相关信息，单击“确定”。

1. 选择需要的恢复方式。

- 新实例：将备份恢复到新创建的实例上。

跳转到“恢复到新实例”的服务选型页面：

- 新实例的数据库引擎自动与原实例相同。
- 存储空间大小默认和原实例相同，且必须大于或等于原实例存储空间大小。
- 其他参数，用户如需设置，请参见[步骤一：购买实例](#)。

2. 勾选需要恢复的数据库，您可以根据需要，自定义恢复后的新数据库名。如果恢复到的新数据库名未填写，默认按原数据库名进行恢复。

说明

- 新数据库名不能与原数据库重名，重命名恢复之后，使用原库名建立的同义词不可用。
- 新数据库名不能包含 rdsadmin、master、msdb、tempdb、model 或 resource 字段（不区分大小写）。
- 数据库名称长度可在 1~64 个字符之间，由字母、数字、中划线、下划线或英文句点组成，不能包含其他特殊字符。

步骤 6 查看恢复结果。

- 恢复到新实例

RDS 会为您重新创建一个和该备份数据相同的实例。可看到实例由“创建中”变为“正常”，说明恢复成功。

恢复成功的新实例是一个独立的实例，与原有实例没有关联。

---结束

7.11.3 通过 SSMS 恢复备份文件到自建数据库（SQL Server）

您可根据业务需要，参考[下载备份文件](#)，并通过备份文件进行本地存储备份或者数据恢复。可以使用 SSMS 连接 ECS 自建数据库或本地数据库进行恢复数据。本章以使用 SSMS 工具通过备份文件在用户本地数据库上恢复数据为例。

说明

- 在恢复数据之前，请确保 ECS 中已安装和备份文件对应的 RDS for SQL Server 同版本或更高版本的数据库服务。

操作步骤

步骤 1 下载 SSMS 客户端安装程序，并上传到 ECS 进行安装。

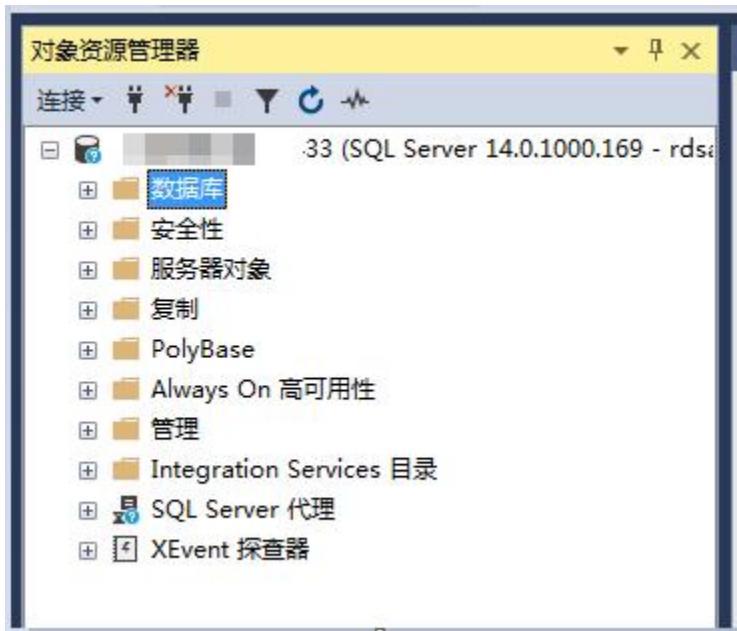
在[网站](#)下载文件“SSMS 18.0 (GA)”，并上传到 ECS 上。

步骤 2 在 ECS 上解压已下载的 RDS 全量备份文件。

步骤 3 启动 SSMS 客户端。

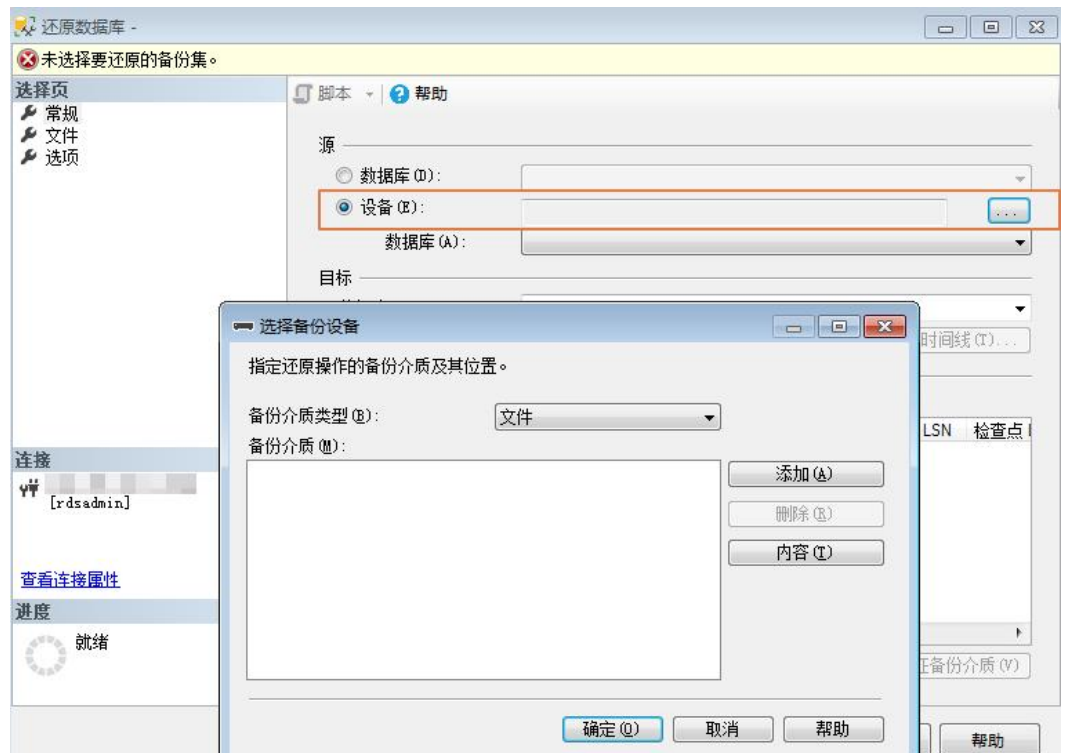
步骤 4 在 SSMS 客户端上，登录本地数据库服务。

步骤 5 在 SSMS 客户端的对象资源管理器中，选定数据库，单击右键选择“还原数据库”。



步骤 6 在“还原数据库”弹出窗口中选择“设备”，在“选择备份设备”弹出框中，指定还原操作的备份介质及其位置，单击“确定”，完成数据还原。

1. 设置“备份介质类型”为“文件”。



2. 单击“添加”，添加已解压至本地的备份文件（.bak 文件），根据需要在“选项”页设置相关选项。

图 7-11 添加备份文件

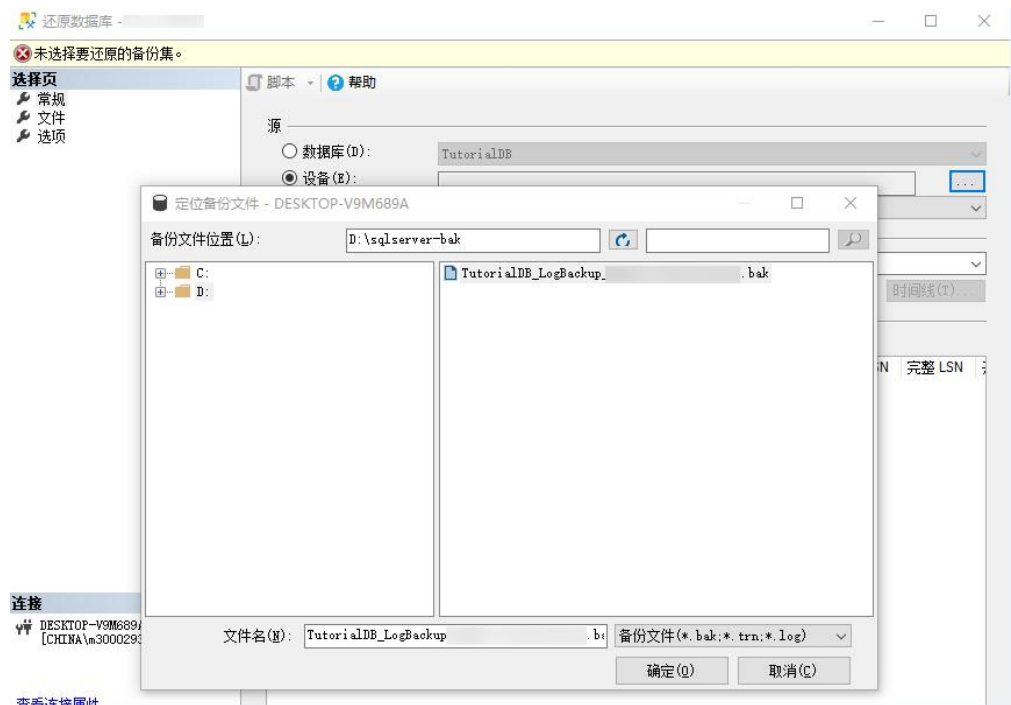
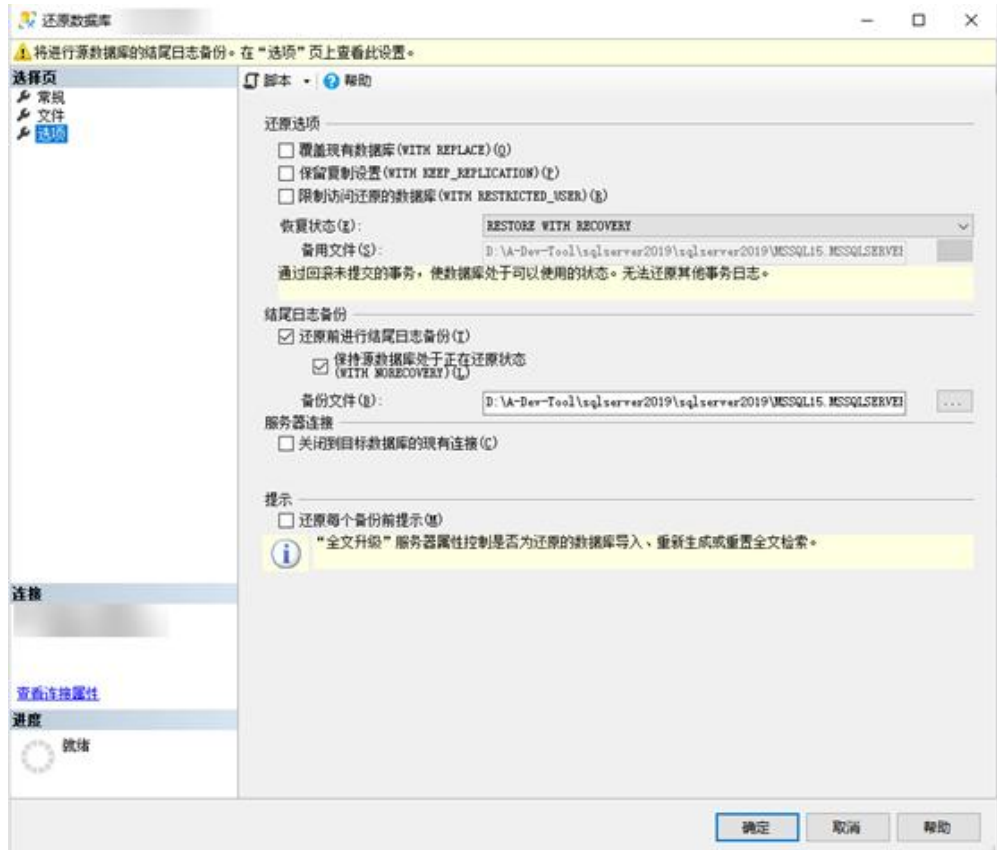
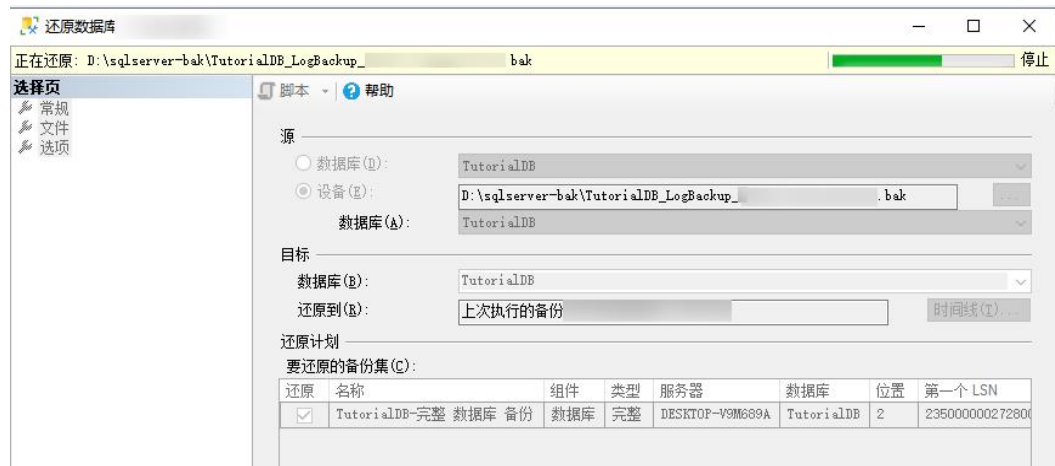


图 7-12 设置相关选项



3. 单击“确认”，添加备份文件到备份介质列表中，再次单击“确认”，可将备份文件恢复到自建数据库，等待和确认恢复结果。



---结束

7.11.4 将数据库实例恢复到指定时间点

操作场景


关系型数据库服务支持使用已有的自动备份，恢复实例数据到指定时间点。

当用户在某个时间点删除了某个数据库，或者修改了某个数据库的一些记录时，用户需要只对该实例数据库进行恢复，而不需要将整个实例进行恢复。您可以根据需要恢复库到指定时间点。

实例恢复到指定时间点，会从 OBS 备份空间中选择一个该时间点最近的全量备份下载到实例上进行全量恢复，再重放增量备份到指定时间点，恢复时长和实例的数据量有关，平均恢复速率为 30MB/s。

操作步骤

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。

步骤 4 在“实例管理”页面，选择指定的实例，单击实例名称。

步骤 5 在左侧导航栏中选择“备份恢复”页签，单击“恢复到指定时间点”。

步骤 6 在弹出框中，填选相关信息，单击“确定”。

1. 选择恢复日期，可恢复的时间区间，输入该恢复时间区间内的一个恢复时间点。

2. 选择恢复方式。

- 新实例：将备份恢复到新创建的实例上。

跳转到“恢复到新实例”的服务选型页面：

- 数据库引擎与原实例相同，不可修改。
- 存储空间大小默认和原实例相同，且必须大于或等于原实例存储空间大小。
- 其他参数默认，用户可设置，请参见 [步骤一：购买实例](#)。

3. 勾选需要恢复的数据库，您可以根据需要，自定义恢复后的新数据库名。如果恢复到的新数据库名未填写，默认按原数据库名进行恢复。

说明

- 新数据库名不能与原数据库重名，重命名恢复之后，使用原库名建立的同义词不可用。
- 新数据库名不能包含 rdsadmin、master、msdb、tempdb、model 或 resource 字段（不区分大小写）。
- 数据库名称长度可在 1~64 个字符之间，由字母、数字、中划线、下划线或英文句点组成，不能包含其他特殊字符。

步骤 7 查看恢复结果。

- 恢复到新实例

RDS 会为您重新创建一个和该时间点数据相同的实例。可看到实例由“创建中”变为“正常”，说明恢复成功。

恢复成功的新实例是一个独立的实例，与原有实例没有关联。

---结束

7.12 参数模板管理

7.12.1 创建参数模板

您可以使用数据库参数模板中的参数来管理数据库引擎配置。数据库参数模板就像是引擎配置值的容器，这些值可应用于一个或多个数据库实例。

创建关系型数据库实例时，暂不支持您主动选择参数模板，系统会自动为您的实例适配默认的数据库参数模板。默认参数模板包含数据库引擎默认值和系统默认值，具体根据引擎、计算等级及实例的分配存储空间而定。您无法修改默认数据库参数模板的参数设置，您必须创建自己的数据库参数模板才能更改参数设置的默认值。

须知

并非所有数据库引擎参数都可在客户创建的数据库参数模板中进行更改。

如果您想使用您自己的数据库参数模板，只需创建一个新的数据库参数模板，创建实例的时候选择该参数模板，如果是在创建实例后有这个需求，可以重新应用该参数模板，请参见[应用参数模板](#)。

若您已成功创建数据库参数模板，并且想在新的数据库参数模板中包含该组中的大部分自定义参数和值时，复制参数模板是一个方便的解决方案，请参见[复制参数模板](#)。

以下是您在使用数据库参数模板中的参数时应了解的几个要点：

- 自定义参数模板中的参数值修改后，不会立即应用到当前使用的实例，您需要进行操作才可生效，具体操作请参见[应用参数模板](#)。
- 在数据库参数模板内设置参数不恰当可能会产生意外的不利影响，包括性能降低和系统不稳定。修改数据库参数时应始终保持谨慎，且修改数据库参数模板前要备份数据。将参数模板更改应用于生产数据库实例前，您应当在测试数据库实例上试用这些参数模板设置更改。

说明

关系型数据库和文档数据库服务不共享参数模板配额。

每个用户最多可以创建 100 个关系型数据库参数模板，各关系型数据库引擎共享该配额。

操作步骤

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。

步骤 4 在“参数管理”页面，单击“创建参数模板”。

步骤 5 选择数据库引擎版本，命名参数模板并添加对该参数模板的描述，单击“确定”，创建参数模板。

- 选择该数据库引擎参数模板所需应用的参数模板类型。
- 参数模板名称长度在 1~64 个字符之间，区分大小写，可包含字母、数字、中划线、下划线或句点，不能包含其他特殊字符。
- 参数模板的描述长度不能超过 256 个字符，且不能包含回车和>!<"&'=特殊字符。

---结束

7.12.2 修改 RDS for SQL Server 实例参数

为确保关系型数据库服务发挥出最优性能，用户可根据业务需求对用户创建的参数模板中的参数进行调整。

您可以修改用户创建的数据库参数模板中的参数值，但不能更改默认数据库参数模板中的参数值。对用户创建的数据库参数模板中的参数所做的更改，将应用于与此数据库参数模板关联的所有数据库实例。

如果您更改一个参数值，则所做更改的应用时间将由该参数的类型决定。


关系型数据库服务的管理控制台显示与数据库实例关联的数据库参数模板的状态。例如，如果数据库实例未使用对其关联的数据库参数模板所做的最新更改，则关系型数据库服务的管理控制台将显示状态为“等待重启”的数据库参数模板。您将需要手动重启数据库实例，以使最新的参数更改对该数据库实例生效。

说明

系统提供的默认参数模板不允许修改，只可单击参数模板名进行查看。当用户参数设置不合理导致数据库无法启动时，可参考默认参数模板重新配置。

修改自定义参数模板并应用到实例

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。

步骤 4 在“参数管理”页面的“自定义模板”页签，选择目标参数模板，单击参数模板名称。

步骤 5 默认在“参数”页签下，根据需要修改相关参数。

相关参数说明如下：

- 参数“remote access”，将此选项设置为 0（默认值），表示阻止本地存储过程在远程服务器上执行，或远程存储过程在本地服务器上执行。

可进行的操作如下：

- 单击“保存”，在弹出框中单击“确定”，保存修改。
- 单击“取消”，放弃本次设置。
- 单击“预览”，可对比参数修改前和修改后的值。

步骤 6 参数修改完成后，您可以单击“参数修改历史”查看参数的修改详情。

步骤 7 参数模板修改后，不会立即应用到当前使用的实例，您需要应用操作才可生效，具体操作请参见[应用参数模板](#)。

步骤 8 应用参数模板后，在实例列表中，查看“运行状态”。


如果显示“参数变更，等待重启”，则需重启实例使之生效；否则，无需重启。

- 由于变更规格导致的强制重启，不会触发该参数生效。
- 修改主实例的某些参数（如果是主备实例，备实例的参数也会被同步修改），需重启主实例使之生效。
- 修改只读实例的某些参数，需要重启该只读实例使之生效。

---结束

修改当前实例的参数

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。

步骤 4 在“实例管理”页面，选择指定的实例，单击实例名称。

步骤 5 在左侧导航栏中选择“参数修改”，在“参数”页签修改相应参数。

参数相关说明如下：

- 参数“remote access”，将此选项设置为 0（默认值），表示阻止本地存储过程在远程服务器上执行，或远程存储过程在本地服务器上执行。

可进行的操作如下：

须知

根据参数列表中“是否需要重启”提示，进行相应操作：

- 是：在实例列表中，查看“运行状态”，如果显示“参数变更，等待重启”，则需重启实例使之生效。
- 修改主实例的某些参数（如果是主备实例，备实例的参数也会被同步修改），需重启主实例使之生效。
- 修改只读实例的某些参数，需要重启该只读实例使之生效。
- 否：无需重启，立即生效。

- 单击“保存”，在弹出框中单击“确定”，保存修改。

- 单击“取消”，放弃本次设置。
- 单击“预览”，可对比参数修改前和修改后的值。

参数修改完成后，您可在[查看参数修改历史](#)。

---结束


7.12.3 导出参数模板

操作场景

- 您可以将您创建的数据库实例参数列表，导出并生成一个新的参数模板，供您后期使用。请参考[应用参数模板](#)将导出的参数模板应用到新的实例。
- 您可以将该实例对应的参数模板信息（参数名称，值，描述）导出到 CSV 中，方便查看并分析。

导出实例的参数

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。

步骤 4 在“实例管理”页面，选择指定的实例，单击实例名称，进入实例的基本信息页面。

步骤 5 在左侧导航栏中选择“参数修改”，在“参数”页签单击“导出”。

- 导出到参数模板。将该实例对应参数列表导出并生成一个参数模板，供您后期使用。

在弹出框中，填写新参数模板名称和描述，单击“确定”。

说明

- 参数模板名称长度在 1~64 个字符之间，区分大小写，可包含字母、数字、中划线、下划线或句点，不能包含其他特殊字符。
- 参数模板的描述长度不能超过 256 个字符，且不能包含回车和>!<"&'=特殊字符。

创建完成后，会生成一个新的参数模板，您可在“参数管理”页面的“自定义模板”页签对其进行管理。

- 导出到文件。将该实例对应的参数模板信息（参数名称，值，描述）导出到 CSV 表中，方便用户查看并分析。

在弹出框中，填写文件名称，单击“确定”。

---结束

7.12.4 比较参数模板


操作场景

您可以比较同数据库类型的实例参数模板，以了解当前实例参数的差异项。

您也可以比较同数据库类型的默认参数模板，以了解当前参数模板的配置情况。

比较当前实例参数模板

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。

步骤 4 在“实例管理”页面，单击实例名称，进入实例的“基本信息”页签。

步骤 5 在左侧导航栏中选择“参数修改”，在“参数”子页签中单击“比较参数”。


步骤 6 在弹出框中选择当前实例同数据库类型的参数模板，单击“确定”，比较两个参数的差异项。

- 有差异项，则会显示差异参数的如下信息：参数名称、当前实例参数模板的参数值和被比较参数模板的参数值。
- 无差异项，则不显示。

---结束

比较目标参数模板

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。

步骤 4 在“参数管理”页面的“自定义模板”页签，选择一个用户创建的参数模板，单击“比较”。

步骤 5 选择同一数据库引擎的不同参数模板，单击“确定”，比较两个参数模板之间的配置参数差异项。

- 有差异项，则会显示差异参数模板的如下信息：参数名称、两个参数模板的参数值。
- 无差异项，则不显示。

---结束

7.12.5 查看参数修改历史

操作场景


您可以查看当前实例所使用参数模板以及自定义参数模板的修改历史，以满足业务需要。

说明

用户创建或导出的新参数模板，在未进行参数修改前，无修改历史。

查看当前实例的参数修改历史

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。

步骤 4 在“实例管理”页面，选择指定的实例，单击实例名称，进入实例的基本信息页面。


步骤 5 在左侧导航栏，单击“参数修改”，单击“参数修改历史”。

您可查看参数对应的参数名称、修改前参数值、修改后参数值、修改状态、修改时间、是否应用以及应用时间。

---结束

查看目标参数模板的参数修改历史

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。

步骤 4 在“参数管理”页面的“自定义模板”页签，单击目标参数模板名称。

步骤 5 单击“参数修改历史”。

您可查看参数对应的参数名称、修改前参数值、修改后参数值、修改状态和修改时间。

如修改后参数模板未应用，请根据业务需要，参考[应用参数模板](#)，将其应用到对应实例。

---结束

7.12.6 复制参数模板

操作场景


您可以复制您创建的自定义数据库参数模板。当您已创建一个数据库参数模板，并且想在新的数据库参数模板中包含该组中的大部分自定义参数和值时，复制参数模板是一个方便的解决方案。

复制数据库参数模板之后，新参数模板可能不会立即显示，建议您等待 5 分钟再使用。

您无法复制默认参数模板。不过，您可以创建基于默认参数模板的新参数模板。

操作步骤

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。

步骤 4 在“参数管理”页面的“自定义模板”页签，选择需要复制的参数模板，单击“复制”。

您还可以在“实例管理”页面，单击实例名称，在左侧导航栏，单击“参数修改”，单击“导出”，将该实例对应参数列表导出并生成一个参数模板，供您后期使用。

说明

为了使您的参数模板可应用于所有类型的实例，并且保证数据库正常启动，主实例和只读实例导出的参数模板中“innodb_flush_log_at_trx_commit”和“sync_binlog”默认值为 1。

步骤 5 在弹出框中，填写新参数模板名称和描述，单击“是”。

- 参数模板名称长度在 1~64 个字符之间，区分大小写，可包含字母、数字、中划线、下划线或句点，不能包含其他特殊字符。
- 参数模板的描述长度不能超过 256 个字符，且不能包含回车和>!<"&'=特殊字符。

创建完成后，会生成一个新的参数模板，您可在参数模板列表中对其进行管理。

---结束


7.12.7 重置参数模板

操作场景

您可根据自己的业务需求，重置自己创建的参数模板对应的所有参数，使其恢复到默认值。

操作步骤

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。

步骤 4 在“参数管理”页面的“自定义模板”页签，选择需要设置的参数模板，单击“更多 > 重置”。

步骤 5 单击“是”，重置所有参数为其默认值。

步骤 6 参数模板修改后，不会立即应用到当前使用的实例，您需要应用操作才可生效，具体操作请参见[应用参数模板](#)。

步骤 7 应用参数模板后，在实例列表中，查看“运行状态”。

如果显示“参数变更，等待重启”，则需重启实例使之生效；否则，无需重启。

- 由于变更规格导致的强制重启，不会触发该参数生效。

- 修改主实例的某些参数（如果是主备实例，备实例的参数也会被同步修改），需重启主实例使之生效。
- 修改只读实例的某些参数，需要重启该只读实例使之生效。

---结束


7.12.8 应用参数模板

操作场景

参数模板编辑修改后，您可以根据业务需要应用到实例中，参数模板只能应用于相同版本的实例中。

操作步骤

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。

步骤 4 在“参数管理”页面，根据参数模板类型不同进行如下操作。

- 若需要将默认参数模板应用到实例，在“系统模板”页签的目标参数模板单击“应用”。
- 若需要将用户自己创建的参数模板应用到实例，在“自定义模板”页签的目标参数模板单击“更多 > 应用”。

一个参数模板可被应用到一个或多个实例。

步骤 5 在弹出框中，选择或输入所需应用的实例，单击“确定”。

参数模板应用成功后，您可[查看参数模板应用记录](#)。

---结束

7.12.9 查看参数模板应用记录

操作场景

参数模板编辑修改后，您可根据业务需要将其应用到对应实例中，RDS 支持查看参数模板所应用到实例的记录。

操作步骤

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。

步骤 4 单击“参数管理”。

步骤 5 在“系统模板”页签或“自定义模板”页签下，选择目标参数模板，单击“更多 > 应用记录”，查看应用记录。

您可查看参数模板所应用到的实例名称/ID、应用状态、应用时间、失败原因。

---结束

7.12.10 修改参数模板描述

操作场景


参数模板创建成功后，用户可根据需要对自己创建的参数模板描述进行修改。

说明


默认参数模板的描述不可修改。

操作步骤

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。

步骤 4 在“参数管理”页面的“自定义模板”页签，选择一个用户创建的参数模板，单击“描述”列 。

步骤 5 输入新的描述信息，单击 ，提交修改，单击 ，取消修改。

- 参数模板的描述长度不能超过 256 个字符，且不能包含回车和 >!<"&'= 特殊字符。
- 修改成功后，可在参数模板列表的“描述”列查看改后的描述信息。

---结束

7.12.11 删除参数模板

操作场景


您可删除废弃的参数模板。

须知

- 参数模板删除后，不可恢复，请谨慎操作。
- 默认参数模板不可被删除。

操作步骤

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。

步骤 4 在“参数管理”页面的“自定义模板”页签，选择需要删除的参数模板，单击“更多 > 删除”。

步骤 5 单击“是”，删除参数模板。

---结束

7.13 升级版本

7.13.1 升级 RDS for SQL Server 数据库引擎版本

RDS for SQL Server 支持升级数据库引擎版本。数据库引擎版本的升级，涉及问题修复、性能提升和其他改进。

目前，升级 SQL Server 数据库引擎版本功能仅支持部分 SQL Server 版本，详见表 7-11。

表 7-11 支持升级的版本

当前版本	升级到的目标版本
2012 企业版	2014 企业版 2016 企业版 2017 企业版 2019 企业版
2012 标准版	2014 企业版 2014 标准版 2016 企业版 2016 标准版 2017 企业版 2017 标准版 2019 企业版

当前版本	升级到的目标版本
	2019 标准版
2012 WEB 版	2014 企业版 2014 标准版 2014 WEB 版 2016 企业版 2016 标准版 2016 WEB 版 2017 企业版 2017 标准版 2017 WEB 版 2019 企业版 2019 标准版 2019 WEB 版
2014 企业版	2016 企业版 2017 企业版 2019 企业版
2014 标准版	2016 企业版 2016 标准版 2017 企业版 2017 标准版 2019 企业版 2019 标准版
2014 WEB 版	2016 企业版 2016 标准版 2016 WEB 版 2017 企业版 2017 标准版 2017 WEB 版 2019 企业版 2019 标准版 2019 WEB 版
2016 企业版	2017 企业版 2019 企业版
2016 标准版	2017 企业版 2017 标准版

当前版本	升级到的目标版本
	2019 企业版 2019 标准版
2016WEB 版	2017 企业版 2017 标准版 2017 WEB 版 2019 企业版 2019 标准版 2019 WEB 版
2017 企业版	2019 企业版
2017 标准版	2019 企业版 2019 标准版
2017 WEB 版	2019 企业版 2019 标准版 2019 WEB 版
2019 企业版	-
2019 标准版	-
2019 WEB 版	-

注意事项


版本升级时将会重启数据库实例，短暂中断业务，请选择业务低峰期进行。版本升级后，DBlink 需要重新建立，请提前保留相关的创建脚本；同时已经修改的实例级参数和数据库参数内容需要重新设定。

使用限制

- 升级数据库引擎版本后，无法回退到低版本。
- 升级数据库引擎版本不支持实例类型的变更。
- 包含只读实例的集群版实例暂不允许升级。

操作步骤

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。

步骤 4 在“实例管理”页面，选择指定的主实例，单击主实例名称。

步骤 5 在“基本信息”页面，在“数据库信息”模块的“数据库引擎版本”处，单击“版本升级”。

步骤 6 在“版本升级”页面，选择升级的引擎版本、实例字符集和参数模板。

- 按需计费模式的实例，单击“提交”，提交变更。

步骤 7 查看升级结果。

任务提交成功后，您可以在实例管理页面，看到实例状态为“版本升级”。稍后在对应的“基本信息”页面，查看实例引擎版本，检查是否升级成功。

---结束

7.14 连接管理

7.14.1 查看和修改内网地址

操作场景

用户从线下或者其他云迁移到关系型数据库后要面对更改 IP 的问题，为减少客户业务更改，降低迁移难度。提供规划与更改内网 IP 方式，降低客户迁移成本。

约束限制


修改内网 IP 后域名需要几分钟重新解析地址导致数据库连接中断，请在业务停止期间操作。

操作步骤

在购买实例时，可在“服务选型”页面的网络部分，根据选择的子网自动配置内网地址。

对于创建完成的关系型数据库实例，支持更改内网地址。

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。

步骤 4 在“实例管理”页面，选择指定的实例，单击实例名称，进入实例基本信息页面。

步骤 5 在“基本信息”页“连接信息”模块“内网地址”处，单击“修改”。

您也可以在左侧导航栏，单击“连接管理”，在“连接信息”模块“内网地址”处，单击“修改”。

步骤 6 填写未被使用的内网地址，单击“确定”。

已使用 IP 地址，不能再作为实例的新内网地址。


---结束

7.14.2 证书配置

RDS 支持替换，下载证书。

下载证书


步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。

步骤 4 在“实例管理”页面，单击目标实例名称，进入“基本信息”页面。

步骤 5 在“数据库信息”模块的“SSL”处，单击 ，下载根证书或捆绑包。

您也可以在左侧导航栏，单击“连接管理”，在“连接信息”模块“SSL”处，单击 ，下载根证书或捆绑包。

说明


- 关系型数据库服务在 2017 年 4 月提供了 20 年有效期的新根证书，该证书在实例重启后生效。请在原有根证书到期前及时更换正规机构颁发的证书，提高系统安全性。
请参见[如何确认 SSL 根证书的有效期](#)。
- 关系型数据库服务还提供根证书捆绑包下载，其中包含 2017 年 4 月之后的新根证书和原有根证书。

---结束

证书替换

如果证书过期，则需要替换证书，详情请参见[如何确认 SSL 根证书的有效期](#)。

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。

步骤 4 在“实例管理”页面，单击目标实例名称，进入“基本信息”页面。

步骤 5 在“数据库信息”模块的“SSL”处，单击“证书替换”。

步骤 6 在弹框中，单击“确定”。

说明

替换证书会导致重启实例，请谨慎操作。

步骤 7 在实例的“基本信息”页面，查看修改结果。

---结束

7.14.3 绑定和解绑弹性公网 IP

操作场景

关系型数据库实例创建成功后，默认未开启公网访问功能（即未绑定弹性公网 IP）。关系型数据库服务支持用户绑定弹性公网 IP，在公共网络来访问数据库实例，绑定后也可根据需要解绑。

须知

为保证数据库可正常访问，请确保数据库使用的安全组开通了相关端口的访问权限，假设数据库的访问端口是 8635，那么需确保安全组开通了 8635 端口的访问。

注意事项


- 公网访问会降低实例的安全性，请谨慎选择。为了获得更快的传输速率和更高的安全级别，建议您将应用迁移到与您的关系型数据库在同一区域的弹性云服务器上。

前提条件

- 用户需要在 VPC 申请一个弹性公网 IP。
- 只有主实例和只读实例才能绑定弹性公网 IP。
- 对于已绑定弹性公网 IP 的实例，需解绑后，才可重新绑定其他弹性公网 IP。

绑定弹性公网 IP

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。

步骤 4 在“实例管理”页面，选择指定的实例，单击实例名称，进入实例基本信息页面。

步骤 5 在左侧导航栏，单击“弹性公网 IP”，单击“绑定弹性公网 IP”。

步骤 6 在弹出框的 EIP 地址列表中，显示“未绑定”状态的 EIP，选择所需绑定的 EIP，单击“是”，提交绑定任务。如果没有可用的 EIP，单击“查看弹性公网 IP”，获取 EIP。

步骤 7 在“连接管理”页面，查看绑定成功的 EIP。


您也可以在“任务中心”页面，查看绑定弹性公网 IP 任务的执行进度及结果。

如需关闭，请参见[解绑弹性公网 IP](#)。

---结束

解绑弹性公网 IP

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。

步骤 4 对于已绑定 EIP 的实例，在“实例管理”页面，选择指定实例，单击实例名称，进入实例基本信息页面。

步骤 5 在左侧导航栏，单击“连接管理”，在“公网连接”页面中，在“连接信息”模块“弹性公网 IP”处，单击“解绑”，在弹出框中单击“是”，解绑 EIP。

步骤 6 在“连接管理”页面，查看结果。

您也可以在“任务中心”页面，查看解绑弹性公网 IP 任务的执行进度及结果。

如需重新绑定，请参见[绑定弹性公网 IP](#)。

---结束

7.14.4 修改数据库端口


操作场景

关系型数据库服务支持修改主实例和只读实例的数据库端口，对于主备实例，修改主实例的数据库端口，该实例下备实例的数据库端口会被同步修改。


对于配置了安全组规则连接数据库实例的场景，修改数据库端口后，需要同步修改数据库实例所属安全组的入方向规则。


操作步骤


步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。


步骤 4 在“实例管理”页面，选择指定的实例，单击主实例名称，或单击 ，单击只读实例名称。

步骤 5 在“基本信息”页面，在“连接信息”模块“数据库端口”处，单击 ，修改数据库端口。

您也可以在左侧导航栏，单击“连接管理”，在“连接信息”模块“数据库端口”处，单击 ，修改数据库端口。


说明

Microsoft SQL Server 实例的端口设置范围为 1433（默认）或 2100~9500（其中 5355 和 5985 不可设置）。对于 2019 EE、2019 SE、2019 Web 版，5050、5353 和 5986 不可设置。

- 单击 ，提交修改。
 - 在弹出框中，单击“确认”，提交修改。
 - i. 修改主实例数据库端口，对应的主备实例均会被修改且重启。
 - ii. 修改只读实例数据库端口，仅修改并重启该只读实例。

说明

RDS for SQL Server 2019 企业版和 2017 企业版支持只读实例。

- iii. 此过程需要 1~5 分钟左右。
 - 在弹出框中，单击“取消”，取消本次修改。
- 单击 ，取消修改。

步骤 6 在实例的“基本信息”页面，查看修改结果。

---结束

7.15 账号管理（非管理员权限）

7.15.1 创建数据库账号

操作场景


创建关系型数据库实例时，系统默认同步创建 rdsuser 用户，您可根据业务需要，添加其他用户。

限制条件

恢复中的实例，不可进行该操作。

通过 RDS 创建账号

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。

步骤 4 在“实例管理”页面，选择目标实例，单击实例名称，进入实例的“基本信息”页。

步骤 5 在左侧导航栏，单击“账号管理”，单击“创建账号”。

步骤 6 在弹出框中，输入账号名称、并输入密码和确认密码，单击“确定”。

- 数据库账号名称在 1 到 128 个字符之间，由字母、数字、中划线或下划线组成，不能包含其他特殊字符，不能和系统用户名称相同。系统用户包括：rdsadmin, rdsuser, rdsbackup, rdsmirror。
- 密码长度为 8~32 个字符，至少包含大写字母、小写字母、数字、特殊字符三种字符的组合，其中允许输入~!@#\$%^*-_+?,特殊字符。
- 密码不能与账号名或倒序的账号名相同。

- 建议您输入高强度密码，以提高安全性，防止出现密码被暴力破解等安全风险。

步骤 7 数据库账号添加成功后，您可在当前实例的数据库账号列表中，对其进行管理。

---结束

7.15.2 重置数据库账号密码

操作场景


您可重置自己创建的数据库账号密码，安全考虑，请定期（如三个月或六个月）修改密码，防止出现密码被暴力破解等安全风险。

限制条件

恢复中的实例，不可进行该操作。

操作步骤

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。

步骤 4 在“实例管理”页面，选择目标实例，单击实例名称，进入实例的“基本信息”页。

步骤 5 在左侧导航栏，单击“账号管理”，选择目标账号，单击操作列的“重置密码”。

步骤 6 在弹出框中输入新密码和确认密码，单击“确定”，提交修改。

- 密码长度为 8~32 个字符，至少包含大写字母、小写字母、数字、特殊字符三种字符的组合，其中允许输入~!@#\$%^*-_+?,特殊字符。
- 密码不能与账号名或倒序的账号名相同。
- 建议您输入高强度密码，以提高安全性，防止出现密码被暴力破解等安全风险。
- 重置密码后数据库不会重启，权限不会发生变化。

---结束

7.15.3 删除数据库账号

操作场景

您可删除自己创建的数据库账号。

须知


数据库账号删除后不可恢复，请谨慎操作。

限制条件

恢复中的实例，不可进行该操作。

操作步骤

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。

步骤 4 在“实例管理”页面，选择目标实例，单击实例名称，进入实例的“基本信息”页面。

步骤 5 在左侧导航栏，单击“账号管理”，选择目标账号，单击操作列的“删除”。

步骤 6 在弹出框中单击“确定”，提交删除任务。

---结束

7.16 数据库管理

7.16.1 创建数据库

操作场景


关系型数据库实例创建成功后，您可根据业务需要，创建更多数据库。

约束限制

- 最多可创建 1000 个数据库。
- 规格变更中和恢复中的实例，不可进行该操作。

通过 RDS 创建数据库

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。

步骤 4 在“实例管理”页面，选择目标实例，单击实例名称，进入实例的“基本信息”页。

步骤 5 在左侧导航栏，单击“数据库管理”，单击“创建数据库”，在弹出框中输入数据库名称，单击“确定”。

- 数据库名称长度可在 1~64 个字符之间，由字母、数字、中划线、下划线或英文句点组成，不能包含其他特殊字符，且不能以 RDS for SQL Server 系统库开头或结尾。RDS for SQL Server 系统库包括 master, msdb, model, tempdb, resource 以及 rdsadmin。

- 字符集默认为数据库实例字符集。

步骤 6 数据库创建成功后，您可在当前实例的数据库列表中，对其进行管理。

---结束

7.16.2 数据库授权

操作场景


您可将自己创建的数据库账号，授权给指定的数据库，对于已授权的数据库账号，您也可取消授权。

约束限制

恢复中的实例，不可进行该操作。

操作步骤

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。

步骤 4 在“实例管理”页面，选择目标实例，单击实例名称，进入实例的“基本信息”页。

步骤 5 在左侧导航栏，单击“数据库管理”，选择目标数据库，单击操作列的“授权”。

步骤 6 在弹出框中选择一个或多个未授权的数据库账号，单击  进行授权，或选择一个或多个指定的已授权数据库账号，单击  取消授权。

步骤 7 在弹出框中，单击“确定”，提交修改。

---结束

7.16.3 删除数据库

操作场景

您可删除自己创建的数据库。

须知


数据库一旦删除，数据会丢失，请谨慎操作。

约束限制

恢复中的实例，不可进行该操作。

操作步骤

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。

步骤 4 在“实例管理”页面，选择目标实例，单击实例名称，进入实例的“基本信息”页。

步骤 5 在左侧导航栏，单击“数据库管理”，选择目标数据库，选择“更多 > 删除”，在弹出框中单击“确定”，删除数据库。

---结束

7.16.4 复制数据库

操作场景


您可以在已有的数据库中，选择一个数据库复制到同一个实例。

约束限制

- 数据量较大的数据库复制存在时间延迟，请耐心等待。
- 系统数据库 master、tempdb、model、msdb、rdsadmin 无法复制。

操作步骤

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。

步骤 4 在“实例管理”页面，单击实例名称，进入实例的“基本信息”页。

步骤 5 在左侧导航栏，单击“数据库管理”，选择目标数据库，选择“更多 > 复制”。

步骤 6 在弹出框中输入新数据库的名称，单击“确定”。

---结束


7.16.5 查询数据库属性

操作场景

查看数据库属性，包括数据库创建时间、账号连接情况、是否只读、文件占用大小等。

操作步骤

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。

步骤 4 在“实例管理”页面，单击实例名称，进入实例的“基本信息”页。

步骤 5 在左侧导航栏，单击“数据库管理”，选择目标数据库，选择“更多 > 查看数据库属性”。

步骤 6 在弹出框中查看数据库属性。

---结束

7.17 账号和网络安全

7.17.1 数据库安全设置

账户密码等级设置

须知

Microsoft SQL Server 自身支持关闭数据库密码复杂度检查机制，为了保障数据库安全，建议不要关闭该机制。

- 关系型数据库服务 Console 端数据库密码复杂度，请参见表 4-5。
- 在客户端新创建的数据库用户，默认设置了密码安全策略，但用户可取消，建议用户启用该策略：
 - 密码长度为 8~128 个字符。
 - 密码至少为大写字母、小写字母、数字和特殊字符任意三种的组合。
 - 密码不得包含用户名。

创建实例时，为用户提供了密码复杂度校验，由于 rdsuser 用户可修改密码复杂度，安全起见，建议修改后的密码复杂度不低于关系型数据库的初始化设置。

账户说明

您在创建 RDS for SQL Server 数据库实例时，系统会自动为实例创建如下系统账户（用户不可使用），用于给数据库实例提供完善的后台运维管理服务。

须知

如果试图删掉、重命名、修改这些系统账户的密码和权限，会导致出错，请谨慎操作。

- **rdsadmin**: 具有 sysadmin 服务角色，用于后台查询实例信息、监控实例状态、故障排查、迁移、恢复等操作。
- **rdsmirror**: 用于创建镜像端点，主备复制账户。
- **rdsbackup**: 备份账户，用于后台的备份。
- **Mike**: RDS for SQL Server 中的 Windows 系统账户，用于在初始化实例时执行初始化 SQL，包括创建 rdsadmin 数据库和相关账户等。

7.17.2 重置管理员密码

操作场景

关系型数据库服务仅支持通过主实例重置管理员密码。


在使用 RDS 过程中，如果忘记管理员账号 rdsuser 的密码，可以重新设置密码。

注意事项

- 如果您提供的密码被系统视为弱密码，您将收到错误提示，请提供更高强度的密码。
- 当您修改数据库主实例的密码时，如果该实例中存在备实例或只读实例，则会被同步修改。
- 重置密码生效时间取决于该主实例当前执行的业务数据量。
- 请定期（如三个月或六个月）修改用户密码，以提高系统安全性，防止出现密码被暴力破解等安全风险。

方式一

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。

步骤 4 在“实例管理”页面，选择指定的实例，选择“更多 > 重置密码”。

步骤 5 在“重置密码”弹框，输入新管理员密码及确认密码。

须知

请妥善管理您的密码，因为系统将无法获取您的密码信息。


所设置的密码长度为 8~32 个字符，至少包含大写字母、小写字母、数字、特殊字符三种字符的组合，其中允许输入~!@#%*^*_+?,特殊字符。请您输入高强度密码并定期修改，以提高安全性，防止出现密码被暴力破解等安全风险。

- 单击“是”，提交重置。
- 单击“否”，取消本次重置。

---结束

方式二

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。

步骤 4 在“实例管理”页面，选择指定的实例，单击实例名称。

步骤 5 在“基本信息”页签，在“数据库信息”模块的“管理员账户名”处，单击“重置密码”，输入新管理员密码及确认密码。

须知

请妥善管理您的密码，因为系统将无法获取您的密码信息。

所设置的密码长度为 8~32 个字符，至少包含大写字母、小写字母、数字、特殊字符三种字符的组合，其中允许输入~!@#%*^*_+?,特殊字符。请您输入高强度密码并定期修改，以提高安全性，防止出现密码被暴力破解等安全风险。

- 单击“是”，提交重置。
- 单击“否”，取消本次重置。

---结束

7.17.3 修改实例安全组

操作场景


关系型数据库服务支持修改数据库引擎的主实例和只读实例的安全组，对于主备实例，修改主实例的安全组，备实例的安全组会被同步修改。

注意事项

RDS 实例所绑定的安全组可以进行添加、修改安全组规则，但是不能做解绑，删除等操作。


操作步骤


步骤 1 登录管理控制台。



步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。

步骤 4 在“实例管理”页面，选择对应的主实例或只读实例，单击实例名称。

步骤 5 在“基本信息”页签“连接信息”模块的“安全组”处，单击 ，选择对应的安全组。

您也可以在左侧导航栏，单击“连接管理”，在“安全组规则”模块“当前安全组”处，单击 。

- 单击 ，提交修改。
- 单击 ，取消修改。

步骤 6 稍后单击“基本信息”页面右上角的 ，查看修改结果。此过程需 1~3 分钟。

---结束

7.17.4 服务端加密

服务端加密简介

关系型数据库服务的管理控制台目前支持数据加密服务（Data Encryption Workshop，简称 DEW）托管密钥的服务端加密，即使用数据加密服务提供的密钥进行服务端加密。

数据加密服务通过使用硬件安全模块（Hardware Security Module，简称 HSM）保护密钥安全的托管，帮助用户轻松创建和控制加密密钥。用户密钥不会明文出现在硬件安全模块之外，避免密钥泄露。对密钥的所有操作都会进行访问控制及日志跟踪，提供所有密钥的使用记录，满足监督和合规性要求。

当启用服务端加密功能后，用户创建实例和扩容磁盘时，磁盘数据会在服务端加密成密文后存储。用户下载加密对象时，存储的密文会先在服务端解密为明文，再提供给用户。

使用服务端加密方式加密磁盘

用户首先需要在数据加密服务中创建密钥（或者使用数据加密服务提供的默认密钥）。创建实例时，在“磁盘加密”项选择“加密”，选择或创建密钥，该密钥是最终租户密钥，使用该密钥进行服务端加密，使磁盘更安全。

- 已通过统一身份认证服务添加关系型数据库所在区域的 KMS Administrator 权限。
- 如果用户需要使用自定义密钥加密上传对象，则需要先通过数据加密服务创建密钥。
- RDS 购买磁盘加密后，在实例创建成功后不可修改磁盘加密状态，且无法更改密钥。选择“磁盘加密”，存放在对象存储服务上的备份数据不会被加密。
- 设置了磁盘加密后，提醒您保存好密钥，一旦密钥被禁用、删除或冻结，会导致数据库不可用。
- 关系型数据库实例创建成功后，请勿禁用或删除正在使用的密钥，否则会导致服务不可用，数据无法恢复。
- 选择磁盘加密的实例，新扩容的磁盘空间依然会使用原加密密钥进行加密。

7.17.5 开启透明数据加密功能

透明数据加密（Transparent Data Encryption，简称 TDE），通过证书加密数据文件和备份文件，可进行实时的 io 加密/解密，能有效保护数据库及数据文件的安全。

目前，TDE 加密功能仅支持部分 RDS for SQL Server 版本，详见表 7-12。

表 7-12 支持 TDE 加密功能的 RDS for SQL Server 版本

实例类型	支持 TDE 加密功能的版本
主备实例	<ul style="list-style-type: none"> • 2012 企业版 • 2014 企业版 • 2016 企业版 • 2019 标准版
单机实例	<ul style="list-style-type: none"> • 2016 企业版 • 2017 企业版 • 2019 标准版 • 2019 企业版
集群版实例	<ul style="list-style-type: none"> • 2017 企业版 • 2019 企业版


使用限制

1. RDS for SQL Server 暂不支持已开启 TDE 加密功能的单机实例转主备。
2. RDS for SQL Server 暂不提供 TDE 证书下载。如果需要通过加密的“.bak”文件在线下恢复数据，需执行以下操作：
 - a. 关闭该数据库的 TDE 加密功能，请参考[设置数据库级别的 TDE 加密功能](#)。
 - b. 创建该数据库的手动备份。
 - c. 获取备份文件并通过备份文件恢复数据。
 - d. 请根据需要开启该数据库的 TDE 加密功能。

3. 开启 TDE 加密功能后，可提高数据安全性，但同时会影响访问加密数据库的读写性能。请谨慎选择开启 TDE 加密功能。
4. 线下加密的数据库无法直接迁移上云数据库 SQL Server 实例，需要先关闭线下数据库级别的 TDE 加密功能，再进行迁移。
5. 已开启实例级别 TDE 加密功能的实例无法使用“恢复到已有实例”功能。
6. 在开启实例级别 TDE 加密功能、执行存储过程 `rds_tde`、开启/关闭数据库级别 TDE 功能的过程中，建议不要进行以下操作，否则开启数据库级别 TDE 可能失败：
 - 从数据库中的文件组中删除文件
 - 删除数据库
 - 使数据库脱机
 - 分离数据库
 - 将数据库或文件组转换为 READ ONLY 状态
 - 使用 ALTER DATABASE 命令
 - 创建快照
 - 启动数据库或数据库文件备份
 - 启动数据库或数据库文件还原

开启实例级别的 TDE 加密功能

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。

步骤 4 在“实例管理”页面，单击目标实例名称，进入实例的“基本信息”页面。

步骤 5 在“数据库信息”模块，单击“TDE 状态”后的。

---结束

设置数据库级别的 TDE 加密功能

说明

在开启数据库级别的 TDE 加密功能之前，请确保已成功开启实例级别的 TDE 加密功能。

步骤 1 连接目标实例。

步骤 2 通过 `rds_tde` 存储过程开启、关闭或查询 TDE 加密功能。

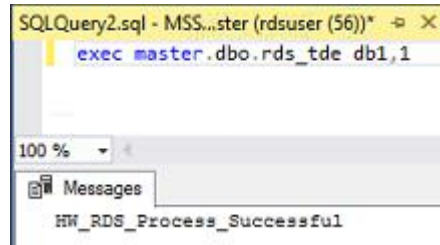
```
exec master.dbo.rds_tde DatabaseName,TDE_Action
```

- `DatabaseName`: 目标数据库名，取值可为 null。
- `TDE_Action`:
 - 取值为“-1”，表示查询目标库加密信息。如果“`DatabaseName`”取值为 null，则返回所有库的加密状态。

- 取值为“0”，表示关闭目标库 TDE 加密功能。
 - 取值为“1”，表示开启目标库 TDE 加密功能。
1. 开启数据库 db1 的 TDE 加密功能：

```
exec master.dbo.rds_tde db1, 1
```

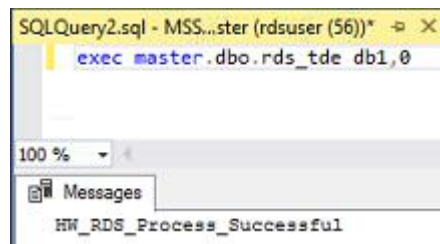
图 7-13 开启数据库 TDE 加密



2. 关闭数据库 db1 的 TDE 加密功能：

```
exec master.dbo.rds_tde db1, 0
```

图 7-14 关闭数据库 TDE 加密



3. 查询数据库 db1 的 TDE 加密状态：

```
exec master.dbo.rds_tde db1, -1
```

图 7-15 开启状态

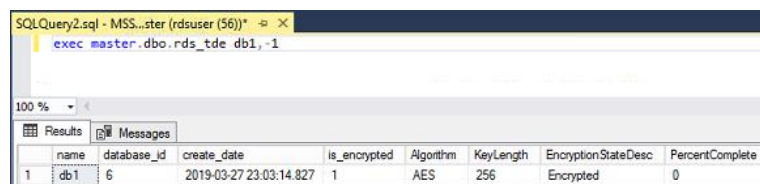



图 7-16 关闭状态



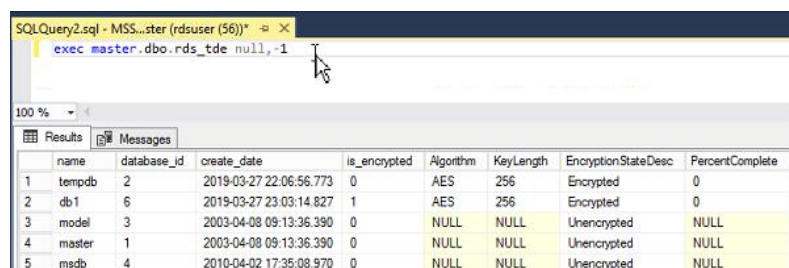
```
SQLQuery2.sql - MSS...ster (rdsuser (56)) * - X
exec master.dbo.rds_tde db1, -1
```

	name	database_id	create_date	is_encrypted	Algorithm	KeyLength	EncryptionStateDesc	PercentComplete
1	db1	6	2019-03-27 23:03:14.827	0	NULL	NULL	Unencrypted	NULL

4. 查询所有数据库的 TDE 加密状态:

```
exec master.dbo.rds_tde null, -1
```

图 7-17 查询所有库状态



```
SQLQuery2.sql - MSS...ster (rdsuser (56)) * - X
exec master.dbo.rds_tde null, -1
```

	name	database_id	create_date	is_encrypted	Algorithm	KeyLength	EncryptionStateDesc	PercentComplete
1	tempdb	2	2019-03-27 22:06:56.773	0	AES	256	Encrypted	0
2	db1	6	2019-03-27 23:03:14.827	1	AES	256	Encrypted	0
3	model	3	2003-04-08 09:13:36.390	0	NULL	NULL	Unencrypted	NULL
4	master	1	2003-04-08 09:13:36.390	0	NULL	NULL	Unencrypted	NULL
5	msdb	4	2010-04-02 17:35:08.970	0	NULL	NULL	Unencrypted	NULL

----结束

7.18 分布式事务

操作背景

分布式事务指事务的参与者、支持事务的服务器、资源服务器以及事务管理器分别位于不同的分布式系统的不同节点之上。简单的说，就是一次大的操作由不同的小操作组成，这些小的操作分布在不同的服务器上，且属于不同的应用，分布式事务需要保证这些小操作要么全部成功，要么全部失败。本质上来说，分布式事务就是为了保证不同数据库的数据一致性。

MSDTC 服务提供分布式事务服务，如果要在数据库中使用分布式事务，必须在参与的双方服务器启动 MSDTC（Distributed Transaction Coordinator）服务。RDS for SQL Server 在开启分布式事务的时候已经启动 MSDTC，其他服务器请参考[设置远程服务器 MSDTC（分布式事务处理协调器）](#)进行启动。

更多介绍请参见 [Microsoft SQL Server 官网 MS DTC 分布式事务介绍](#)。


使用限制

- 新实例默认开启分布式事务。
- 只读实例不支持分布式事务。
- 分布式事务功能一旦开启，将不允许关闭。

- 开启分布式事务会导致实例重启，请谨慎操作。
- RDS for SQL Server 数据库建立 DBlink 后，如果发生主备切换，DBlink 不会自动同步到新的主实例，您需要在新的主实例重新建立 DBlink。


开启分布式事务

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。


步骤 4 在“实例管理”页面，选择目标实例，单击实例名称，进入实例的“基本信息”页签。

步骤 5 在左侧导航栏单击“分布式事务”，在“分布式事务”页面单击“分布式事务状态”后的 。

---结束

添加主机

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。

步骤 4 在“实例管理”页面，选择目标实例，单击实例名称，进入实例的“基本信息”页签。

步骤 5 在左侧导航栏单击“分布式事务”，在“分布式事务”页面单击“添加主机”。

步骤 6 在“添加主机”弹出框中，添加主机名称和主机 IP，然后单击“测试连接”，当所有的主机地址测试连接成功后，单击“确认”即可添加成功。

- 主机名称：输入要与 RDS 实例建立分布式事务的主机名。主机名在 1 到 64 个字符之间，由字母、数字、中划线组成，不能包含其他特殊字符，且主机名字不可重复。
- 主机 IP：输入要与 RDS 实例建立分布式事务的主机 IP。主机 IP 需要先配置安全组的出入规则。


说明

- 如果添加的主机为 ECS 并且与 RDS 在相同 VPC 内，请填写 ECS 的私有 IP。私有 IP 可以在 ECS 实例的实例详情页面查看。
- 如果添加的主机为 ECS 并且与 RDS 在不同 VPC 内，请填写 ECS 的公网 IP，并且请参考[绑定和解绑弹性公网 IP](#)为 RDS 实例绑定 EIP。

---结束

远程服务器上的名称解析（ECS 设置）

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。

步骤 4 在左侧导航栏单击“分布式事务”，在“分布式事务”页面获取到 RDS 实例信息。

步骤 5 将 RDS 实例信息配置到 ECS 的 hosts 文件中，路径为
“C:\Windows\System32\drivers\etc\hosts”。

---结束

设置远程服务器 MSDTC（分布式事务处理协调器）

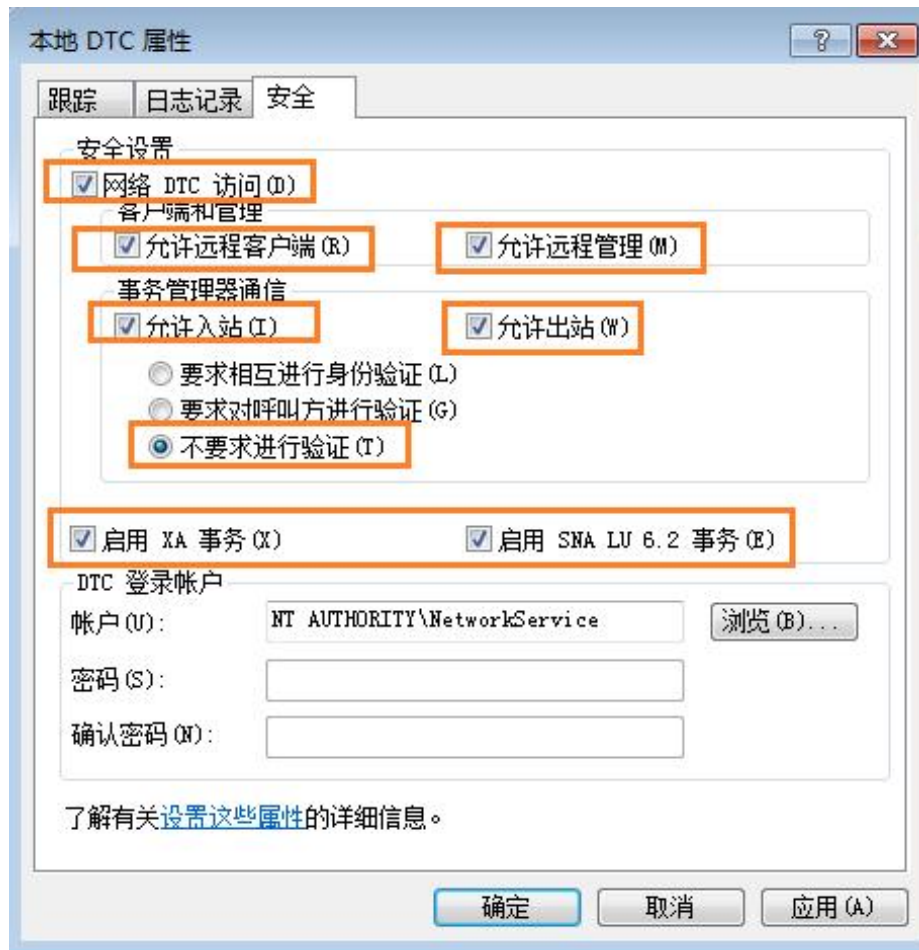
步骤 1 打开“控制面板”，选择“系统和安全 > 管理工具”，在“管理工具”页面打开“组件服务”。

步骤 2 选择“计算机 > 我的电脑 > Distributed Transaction Coordinator”。

步骤 3 右键单击“本地 DTC”，选择“属性”。

步骤 4 在弹框中，选择“安全”页签，相关配置如[图 7-17](#)所示，配置完成后，单击“确定”。


图 7-18 本地 DTC 属性



---结束

删除主机

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。

步骤 4 在“实例管理”页面，选择目标实例，单击实例名称，进入实例的“基本信息”页签。

步骤 5 在左侧导航栏单击“分布式事务”，在“分布式事务”页面的列表中，选择需要删除的主机，单击“操作”列的“删除”。

您也可以在“分布式事务”页面，选择一个或多个需要删除的主机，单击列表上方的“批量删除主机”。

步骤 6 在弹出确认框中单击“是”，删除主机。

---结束

7.19 监控指标与告警

7.19.1 支持的监控指标

声明：RDS 实例中的 Agent 只用于监控实例运行的指标、状态，不会收集除监控指标外的其它数据。

功能说明

本节定义了关系型数据库上报云监控的监控指标的命名空间，监控指标列表和维度定义。用户可以通过云监控提供的 API 接口来检索关系型数据库产生的监控指标和告警信息。

命名空间

SYS.RDS

实例监控指标

- Microsoft SQL Server 实例性能监控指标，如表 7-13 所示。

表 7-13 Microsoft SQL Server 支持的监控指标

指标 ID	指标名称	指标含义	取值范围	测量对象	监控周期（原始指标）
rds001_cpu_util	CPU 使用率	该指标用于统计测量对象的 CPU 利用率。	0~100%	Microsoft SQL Server 实例	1 分钟
rds003_iops	IOPS	该指标用于统计当前实例，单位时间内系统处理的 I/O 请求数量（平均值）。	\geq 0counts/s	Microsoft SQL Server 实例	1 分钟
rds039_disk_util	磁盘利用率	该指标用于统计测量对象的磁盘利用率。	0~100%	Microsoft SQL Server 实例	1 分钟
rds002_mem_util	内存使用率	该指标用于统计测量对象的内存利用率。	0~100%	Microsoft SQL Server 实例	1 分钟
rds004_bytes_in	网络输入吞吐	该指标用于统计平均每秒从测量对象的所	\geq 0bytes/s	Microsoft SQL Server 实例	1 分钟

指标 ID	指标名称	指标含义	取值范围	测量对象	监控周期（原始指标）
	量	有网络适配器输入的流量。			
rds005_byt es_out	网络输出吞吐量	该指标用于统计平均每秒从测量对象的所有网络适配器输出的流量。	\geq 0bytes/s	Microsoft SQL Server 实例	1 分钟
rds049_dis k_read_thr oughput	硬盘读吞吐量	该指标用于统计每秒从磁盘读取的字节数。	\geq 0bytes/s	Microsoft SQL Server 实例	1 分钟
rds050_dis k_write_thr oughput	硬盘写吞吐量	该指标用于统计每秒写入磁盘的字节数。	\geq 0bytes/s	Microsoft SQL Server 实例	1 分钟
rds047_dis k_total_siz e	磁盘总大小	该指标用于统计测量对象的磁盘总大小。	40GB~ 4000GB	Microsoft SQL Server 实例	1 分钟
rds048_dis k_used_siz e	磁盘使用量	该指标用于统计测量对象的磁盘使用大小。	0GB~ 4000GB	Microsoft SQL Server 实例	1 分钟
rds053_avg _disk_queu e_length	磁盘平均队列长度	该指标用于统计等待写入测量对象的进程个数。	\geq 0	Microsoft SQL Server 实例	1 分钟
rds054_db_ connections _in_use	使用中的数据库连接数	用户连接到数据库的连接数量。	\geq 0 counts	Microsoft SQL Server 实例	1 分钟
rds055_tran sactions_pe r_sec	平均每秒事务数	该指标用于统计数据库每秒启动的事务数。	\geq 0counts/ s	Microsoft SQL Server 实例	1 分钟
rds056_bat ch_per_sec	平均每秒batch数	该指标用于统计每秒收到的Transact-SQL命令批数。	\geq 0counts/ s	Microsoft SQL Server 实例	1 分钟
rds057_logi ns_per_sec	每秒登录	该指标用于统计每秒启动的	\geq 0counts/ s	Microsoft SQL Server 实例	1 分钟

指标 ID	指标名称	指标含义	取值范围	测量对象	监控周期（原始指标）
	次数	登录总数。	s		
rds058_logouts_per_sec	每秒登出次数	该指标用于统计每秒启动的注销操作总数。	≥ 0 counts/s	Microsoft SQL Server 实例	1 分钟
rds059_cache_hit_ratio	缓存命中率	该指标用于统计在缓冲区高速缓存中找到而不需要从磁盘中读取的页的百分比。	0~100%	Microsoft SQL Server 实例	1 分钟
rds060_sql_compilations_per_sec	平均每秒 SQL 编译数	该指标用于统计每秒 SQL 的编译数。	≥ 0 counts/s	Microsoft SQL Server 实例	1 分钟
rds061_sql_recompilations_per_sec	平均每秒 SQL 重编译数	该指标用于统计每秒语句重新编译的次数。	≥ 0 counts/s	Microsoft SQL Server 实例	1 分钟
rds062_full_scans_per_sec	每秒全表扫描数	该指标用于统计每秒不受限制的完全扫描数。	≥ 0 counts/s	Microsoft SQL Server 实例	1 分钟
rds063_errors_per_sec	每秒用户错误数	该指标用于统计每秒用户错误数。	≥ 0 counts/s	Microsoft SQL Server 实例	1 分钟
rds064_latch_waits_per_sec	每秒闕锁等待数	该指标用于统计每秒未能立即授予的闕锁请求数。	≥ 0 counts/s	Microsoft SQL Server 实例	1 分钟
rds065_lock_waits_per_sec	每秒锁等待次数	该指标用于统计每秒要求调用者等待的锁请求数。	≥ 0 counts/s	Microsoft SQL Server 实例	1 分钟
rds066_lock_requests_per_sec	每秒锁请求次数	该指标用于统计锁管理器每秒请求的新锁	≥ 0 counts/s	Microsoft SQL Server 实例	1 分钟

指标 ID	指标名称	指标含义	取值范围	测量对象	监控周期（原始指标）
	数	和锁转换数。			
rds067_timeouts_per_sec	每秒锁超时次数	该指标用于统计每秒超时的锁请求数。	≥ 0 counts/s	Microsoft SQL Server 实例	1 分钟
rds068_avg_lock_wait_time	平均锁等待延迟	该指标用于统计每个导致等待的锁请求的平均等待时间（毫秒）。	≥ 0 ms	Microsoft SQL Server 实例	1 分钟
rds069_deadlocks_per_sec	每秒死锁次数	该指标用于统计每秒导致死锁的锁请求数。	≥ 0 counts/s	Microsoft SQL Server 实例	1 分钟
rds070_checkpoint_pages_per_sec	每秒检查点写入 Page 数	该指标用于统计刷新所有脏页的检查点或其他操作每秒刷新到磁盘的页数。	≥ 0 counts/s	Microsoft SQL Server 实例	1 分钟
rds077_replication_delay	数据同步延迟	该指标用于统计主备实例复制延迟，由于 SQL Server 实例复制延迟都是库级别，每个库各自都在做同步，所以实例级别复制延迟为复制延迟最大的库的值（单机不涉及都为 0s）。	≥ 0 s	Microsoft SQL Server 实例	1 分钟
mssql_memory_grant_pending	待内存授权进程数	该指标用于统计等待接受内存授权进行使用的进程总数，指示内存压力情况。	≥ 0 counts	Microsoft SQL Server 实例	1 分钟
mssql_lazy_write_per_sec	每秒惰性写入	该指标用于统计每秒钟被惰性编辑器	≥ 0 counts/s	Microsoft SQL Server 实例	1 分钟

指标 ID	指标名称	指标含义	取值范围	测量对象	监控周期（原始指标）
	缓存数	(Lazy writer) 写入的缓冲数。			
mssql_page_life_expectancy	无引用页缓冲池停留时间	该指标用于统计页面不被引用后，在缓冲池中停留的秒数。	$\geq 0s$	Microsoft SQL Server 实例	1 分钟
mssql_page_reads_per_sec	每秒页读取次数	该指标用于统计每秒读取页的个数。	$\geq 0counts/s$	Microsoft SQL Server 实例	1 分钟
mssql_tempdb_disk_size	临时表空间大小	当前临时表空间占用磁盘大小。	$\geq 0MB$	Microsoft SQL Server 实例	1 分钟

维度

Key	Value
rds_cluster_sqlserver_id	RDS for SQL Server 实例 ID

7.19.2 查看监控指标

操作场景

云服务平台提供的云监控，可以对关系型数据库的运行状态进行日常监控。您可以通过管理控制台，直观地查看关系型数据库的各项监控指标。

由于监控数据的获取与传输会花费一定时间，因此，云监控显示的是当前时间 5~10 分钟前的关系型数据库状态。如果您的关系型数据库刚创建完成，请等待 5~10 分钟后查看监控数据。

前提条件

- 关系型数据库正常运行。
故障、删除状态的关系型数据库，无法在云监控中查看其监控指标。当关系型数据库再次启动或恢复后，即可正常查看。


说明

故障 24 小时及以上的关系型数据库，云监控将默认该关系型数据库不存在，并在监控列表中删除，不再对其进行监控，但告警规则需要用户手动清理。

- 关系型数据库已正常运行一段时间（约 10 分钟）。
对于新创建的关系型数据库，需要等待一段时间，才能查看上报的监控数据和监控视图。

操作步骤

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。

步骤 4 在“实例管理”页面，选择目标实例，单击操作列中的“查看监控指标”，跳转到云监控服务页面。

您也可以在“实例管理”页面，单击目标实例名称，在页面右上角，单击“查看监控指标”，跳转到云监控服务页面。

步骤 5 在云监控页面，可以查看实例监控信息。

云监控支持的性能指标监控时间窗包括：近 1 小时、近 3 小时、近 12 小时、近 24 小时、近 7 天和近 30 天。

---结束

7.19.3 设置告警规则

操作场景

通过在云监控中设置告警规则，用户可自定义关系型数据库的监控目标与通知策略，及时了解关系型数据库运行状况，从而起到预警作用。

设置关系型数据库的告警规则包括设置告警规则名称、服务、维度、监控对象、监控指标、告警阈值、监控周期和是否发送通知等参数。

设置告警规则

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 选择“管理与监管 > 云监控服务 CES”。

步骤 3 在左侧导航树栏，选择“告警 > 告警规则”。

步骤 4 在“告警规则”界面，单击“创建告警规则”进行添加。

---结束

7.20 CTS 审计

7.20.1 支持审计的关键操作列表

通过云审计服务，您可以记录与关系型数据库实例相关的操作事件，便于日后的查询、审计和回溯。

表 7-14 云审计服务支持的 RDS 操作列表

操作名称	资源类型	事件名称
创建实例、创建只读、恢复到新实例（Console、OPENAPI、TROVEAPI）	instance	createInstance
扩容、规格变更（Console、OPENAPI、TROVEAPI）	instance	instanceAction
实例重启（Console、OPENAPI、TROVEAPI）	instance	instanceRestart
恢复到原有实例（Console、OPENAPI、TROVEAPI）	instance	instanceRestore
实例重命名（Console）	instance	instanceRename
重置密码（Console）	instance	resetPassword
设置数据库版本配置参数（OPENAPI）	instance	setDBParameters
重置实例的数据库版本配置参数（OPENAPI）	instance	resetDBParameters
设置备份策略-打开，关闭，修改（Console、OPENAPI）	instance	setBackupPolicy
修改数据库端口号（Console）	instance	changeInstancePort
绑定解绑 EIP（Console）	instance	setOrResetPublicIP
修改安全组（Console）	instance	modifySecurityGroup
创建标签（Console、OPENAPI）	instance	createTag
删除标签（Console、OPENAPI）	instance	deleteTag
修改标签（Console、OPENAPI）	instance	modifyTag
删除实例（Console、OPENAPI、TROVEAPI）	instance	deleteInstance
开启 SQL ServerTDE 功能（Console）	instance	sqlserverOpenTDE

操作名称	资源类型	事件名称
主备倒换 (Console)	instance	instanceFailOver
修改主备同步模式 (Console)	instance	instanceFailOverMode
修改主备倒换策略 (Console)	instance	instanceFailOverStrategy
单机转主备实例 (Console、OPENAPI、TROVEAPI)	instance	modifySingleToHaInstance
创建快照 (Console、OPENAPI)	backup	createManualSnapshot
复制快照 (Console)	backup	copySnapshot
下载快照 (Console、OPENAPI)	backup	downLoadSnapshot
删除快照 (Console、OPENAPI)	backup	deleteManualSnapshot
创建参数模板 (Console、TROVEAPI)	parameterGroup	createParameterGroup
修改参数模板 (Console、TROVEAPI)	parameterGroup	updateParameterGroup
删除参数模板 (Console、TROVEAPI)	parameterGroup	deleteParameterGroup
复制参数模板 (Console)	parameterGroup	copyParameterGroup
重置参数模板 (Console)	parameterGroup	resetParameterGroup
比较参数模板 (Console)	parameterGroup	compareParameterGroup
应用参数模板 (Console)	parameterGroup	applyParameterGroup
保存参数模板 (Console)	parameterGroup	saveParameterGroup
冻结删除 (Console)	all	deleteInstance
实例冻结 (Console)	all	rdsfreezeInstance

7.20.2 查看追踪事件


操作场景

在您开通了云审计服务后，系统开始记录云服务资源的操作。云审计服务管理控制台保存最近 7 天的操作记录。

本节介绍如何在管理控制台查看最近 7 天的操作记录。

操作步骤

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。


步骤 3 选择“管理与监管 > 云审计服务 CTS”，进入云审计服务信息页面。

步骤 4 单击左侧导航树的“事件列表”，进入事件列表信息页面。

步骤 5 事件列表支持通过筛选来查询对应的操作事件。详细信息如下：

- 事件来源、资源类型和筛选类型：在下拉框中选择查询条件。
其中筛选类型选择资源 ID 时，还需选择或者手动输入某个具体的资源 ID。
- 操作用户：在下拉框中选择某一具体的操作用户。
- 事件级别：可选项为“所有事件级别”、“normal”、“warning”、“incident”，只可选择其中一项。
- 时间范围：可通过选择时间段查询操作事件。

步骤 6 选择查询条件后，单击“查询”。

步骤 7 在需要查看的记录左侧，单击  展开该记录的详细信息。

步骤 8 在需要查看的记录右侧，单击“查看事件”，在弹出框中显示该操作事件结构的详细信息。

步骤 9 单击右侧的“导出”，将查询结果以 CSV 格式的文件导出，该 CSV 文件包含了云审计服务记录的七天以内的操作事件的所有信息。

关于事件结构的关键字段详解，请参见《云审计服务用户指南》的“事件结构”和“事件样例”章节。

---结束

7.21 日志管理

7.21.1 查看运行日志

操作场景

运行日志记录了数据库运行时的日志。您可以通过运行日志分析系统中存在的问题。

查看日志明细

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。


步骤 4 在“实例管理”页面，选择目标实例，单击实例名称，进入实例的“基本信息”页签。

步骤 5 在左侧导航栏单击“日志管理”，在“运行日志”页签下，查看运行日志的详细信息。

- 您可单击页面右上角的级别筛选框查看不同级别的日志记录。

说明

RDS for SQL Server 实例目前仅支持查看 INFO 级别的运行日志。

- 您还可单击右上角的  选择时间区域，查看不同时间段内的运行日志。
- 对于无法完全显示的“描述”，鼠标悬停查看完整信息。

---结束

7.21.2 查看或下载审计日志

RDS for SQL Server 实例将默认开启 SQL 审计功能，并且不支持关闭。SQL 审计功能会将服务级、数据库级、表级的主要变更操作记录进审计日志文件，方便用户查看并下载。

使用 RDS for SQL Server Audit 功能，您可以对服务器级别和数据库级别事件组以及各个事件进行审核，RDS for SQL Server 审核包括零个或多个审核操作项目。表 7-15 介绍了服务器级审核操作组，并提供了适用的等效 RDS for SQL Server 事件类。有关详细信息，请参阅 [SQL Server 审核操作组官方说明](#)。

说明

- 创建 job，修改参数，修改服务器属性参数，sql agent 属性参数，数据库扩展属性等暂无审计。
- 审计日志中出现“succeeded”字段，表示触发事件的操作是否成功。该字段不可为 null。对于除登录事件之外的所有事件，它仅报告权限检查（而不是操作）成功或失败。
- 表级、列级架构变化审计描述请以 RDS for SQL Server 引擎审计结果为准。
- 如果需要读取审计日志内容，可以从控制台获取审计日志文件名后，直接进行查询：

```
select * from msdb.dbo.rds_fn_get_audit_file('D:\ServerAudit\audit\RDSAudit_test.sqlaudit', default, default)
```

如果将审计日志下载到本地，需要连上本地的 SQL Server 后，通过本地路径进行查询（本地账号需要有 CONTROL SERVER 权限）：

```
select * from sys.fn_get_audit_file('\\path\RDSAudit_test.sqlaudit', default, default)
```

表 7-15 审计包含的操作组


操作组名称	描述
APPLICATION_ROLE_CHANGE_PASSWORD_GROUP	更改应用程序角色的密码引发事件。
DATABASE_CHANGE_GROUP	创建、更改、删除数据库。
DATABASE_OBJECT_CHANGE_GROUP	针对数据库对象（如架构）执行 create/alter/drop 语句时将引发此事件。

操作组名称	描述
DATABASE_OBJECT_OWNERSHIP_CHANGE_GROUP	在数据库范围内更改对象所有者时，将触发此事件。
DATABASE_OBJECT_PERMISSION_CHANGE_GROUP	针对数据库对象（例如，程序集和架构）发出 GRANT、REVOKE 或 DENY 语句时将引发此事件。
DATABASE_OWNERSHIP_CHANGE_GROUP	使用 alter authorization 语句更改数据库的所有者时，引发此事件。
DATABASE_PERMISSION_CHANGE_GROUP	sqlserver 中任何主体针对某语句权限发出的 GRANT、REVOKE 或 DENY 语句时均引发此事件（仅适用于数据库事件，例如授予对某数据库的权限）
DATABASE_PRINCIPAL_CHANGE_GROUP	在数据库中创建、更改或删除主体（如用户）时，将引发此事件。
DATABASE_ROLE_MEMBER_CHANGE_GROUP	向数据库角色添加登录名或从中删除登录名时将引发此事件。
FAILED_LOGIN_GROUP	指示主体尝试登录到 SQL Server，但是失败。此类中的事件有新连接引发或由连接池中重用的连接引发。
LOGIN_CHANGE_PASSWORD_GROUP	通过 alter login 语句或 sp_password 存储过程更改登录密码时，将引发此事件。
SCHEMA_OBJECT_CHANGE_GROUP	针对架构执行 create、alter 或 drop 操作时引发此事件。
SCHEMA_OBJECT_OWNERSHIP_CHANGE_GROUP	检查更改架构对象（例如表、过程或函数）的所有者的权限时，会引发此事件。
SCHEMA_OBJECT_PERMISSION_CHANGE_GROUP	对架构对象执行 grant、deny 或 revoke 语句时将引发此事件。
SERVER_OBJECT_CHANGE_GROUP	针对服务器对象执行 create、alter、drop 操作时引发此事件。
SERVER_OBJECT_OWNERSHIP_CHANGE_GROUP	服务器范围中的对象的所有者发生更改时将引发此事件。
SERVER_OBJECT_PERMISSION_CHANGE_GROUP	sqlserver 中的任何主体针对某服务器对象权限发出 grant、revoke、deny 语句时，将引发此事件。
SERVER_PERMISSION_CHANGE_GROUP	为获取服务器范围内的权限而发出 grant、revoke、deny 语句时，将引发此事件。

操作组名称	描述
SERVER_PRINCIPAL_CHANGE_GROUP	创建、更改、删除服务器主体时将引发此事件。
SERVER_ROLE_MEMBER_CHANGE_GROUP	向固定服务器角色添加登录名或从中删除登录名时将引发此事件。
SERVER_STATE_CHANGE_GROUP	修改 SQL Server 服务状态时将引发此事件。
USER_CHANGE_PASSWORD_GROUP	每当使用 alter user 语句更改包含数据库用户的密码时，都将引发此事件。 (SQL Server 2008 版本不涉及)。

查看审计日志

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。

步骤 4 在“实例管理”页面，选择目标实例，单击实例名称，进入实例的“基本信息”页签。

步骤 5 在左侧导航栏单击“日志管理”，在“运行日志”页签下，选择“下载”页签。

步骤 6 在“下载”页面，记录所生成的审计日志文件名。

说明

审计日志文件名称以 RDSAudit 开头，会自动添加 GUID 和时间戳组合为文件名。

步骤 7 通过 SQL Server 客户端连接目标实例，具体操作请参见[通过公网连接 SQL Server 实例](#)。

步骤 8 目标实例连接成功后，通过执行如下 sql 查看审计日志详情。

```
select * from msdb.dbo.rds_fn_get_audit_file(file_pattern, initial_file_name,
audit_record_offset)
```

表 7-16 参数说明

参数	说明
<i>file_pattern</i>	指定要读取的审核文件集目录（或路径）和文件名。
<i>initial_file_name</i>	指定审核文件集中要开始读取审核记录的特定文件的路径和名称。
<i>audit_record_offset</i>	指定一个已知位置，该位置包含 <i>initial_file_name</i> 指定的文件。

查看审计日志详情，示例如下：

```
select * from msdb.dbo.rds_fn_get_audit_file('D:\ServerAudit\audit\*.sqlaudit', default, default)
```


图 7-19 审计日志详情

event_time	sequence_number	action_id	succeeded	permission_bitmask	is_column_permission	session_id	server_principal_id	database_principal_id	target_server_principal_id	target_database_principal_id
2019-09-25 06:39:32.590993	1	SYSP	1	0x00000000000000000000000000000000	0	8	1	1	0	0
2019-09-25 06:39:00.2463703	1	CR	1	0x00000000000000000000000000000000	0	56	274	1	0	0
2019-09-25 06:39:00.1369470	1	CR	1	0x00000000000000000000000000000000	0	56	1	1	0	0
2019-09-25 06:38:59.9963632	1	CR	1	0x00000000000000000000000000000000	0	56	1	1	0	0
2019-09-25 06:38:59.8557595	1	CR	1	0x00000000000000000000000000000000	0	59	1	1	0	0
2019-09-25 06:38:59.7151252	1	CR	1	0x00000000000000000000000000000000	0	56	1	1	0	0
2019-09-25 06:38:59.5901199	1	CR	1	0x00000000000000000000000000000000	0	56	1	1	0	0
2019-09-25 06:38:59.4607331	1	CR	1	0x00000000000000000000000000000000	0	56	1	1	0	0
2019-09-25 06:38:59.3713745	1	CR	1	0x00000000000000000000000000000000	0	56	1	1	0	0
2019-09-25 06:38:59.2307307	1	CR	1	0x00000000000000000000000000000000	0	56	274	1	0	0
2019-09-25 06:35:36.7619774	1	AFRL	1	0x00000000000000000000000000000000	0	57	1	1	273	5
2019-09-25 06:35:36.7619774	1	D	1	0x00000000000000000000000000000000	0	57	1	1	273	5
2019-09-25 06:35:36.0901367	1	D	1	0x00000000000000000000000000000000	0	57	1	1	273	7
2019-09-25 06:35:36.0901367	1	AFRL	1	0x00000000000000000000000000000000	0	57	1	1	273	25

---结束

下载审计日志

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。

步骤 4 在“实例管理”页面，选择目标实例，单击实例名称，进入实例的“基本信息”页签。

步骤 5 在左侧导航栏单击“日志管理”，在“运行日志”页签下，选择“下载”页签。

步骤 6 选择目标日志文件，单击操作列中的“下载”。

1. 系统会在“下载”弹出框中自动加载下载准备任务，加载时长受日志文件大小及网络环境影响。

- 下载准备过程中，状态显示为“准备中...”。

- 下载准备完成，状态显示为“准备完成”。

- 下载准备工作失败，状态显示为“异常”。

2. 在“下载”弹出框中，对于“准备完成”的日志文件，单击“确定”，下载审计日志。单击“取消”，则不下载审计日志文件，直接返回下载页签。

下载链接有效期为 5 分钟。如果超时，提示用户下载链接已失效，关闭窗口后执行步骤 6 重新下载日志文件。

---结束





7.21.3 查看或下载慢日志

操作场景

查询慢日志用来记录执行时间超过当前慢日志阈值“long_query_time”（默认是 1 秒）的语句，您可以通过慢查询日志的日志明细，查找出执行效率低的语句，进行优化。您也可以下载慢查询日志进行业务分析。


参数解析

表 7-17 RDS for SQL Server 慢查询相关的参数解析

参数名称	说明
long_query_time	<p>大于等于此时间记录慢查询日志，精度可达微秒级别，默认为 1s，当 SQL 语句执行时间超过此数值时，就会被记录到慢日志中。</p> <p>您可以根据自己的需要，修改当前实例慢日志阈值，具体步骤如下：</p> <ol style="list-style-type: none">1. 登录管理控制台。2. 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。3. 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。4. 在“实例管理”页面，选择目标实例，单击实例名称，进入实例的“基本信息”页面。5. 在左侧导航栏单击“日志管理”，在“慢日志”页签，在“当前慢日志阈值(long_query_time)”处，单击 ，修改慢日志阈值。<ul style="list-style-type: none">• 单击 ，提交修改。• 单击 ，取消修改。 <p>说明</p> <p>建议设置为 1s。锁等待时间并不计算在执行时间内。</p>


查看慢日志

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。

步骤 4 在“实例管理”页面，选择目标实例，单击实例名称，进入实例的“基本信息”页签。

步骤 5 在左侧导航栏单击“日志管理”，在“慢日志”页签，单击 ，开启慢日志功能。

步骤 6 在“慢日志”页面，记录所生成的慢日志文件名。

说明

打开慢日志搜集功能会对当前实例的性能产生一定影响。

步骤 7 通过 SQL Server 客户端连接目标实例。

步骤 8 目标实例连接成功后，通过执行如下 sql 查看慢日志详情。

```
select * from ::fn_trace_gettable( 'D:\SQLTrace\audit\XXX' , default)
```

说明

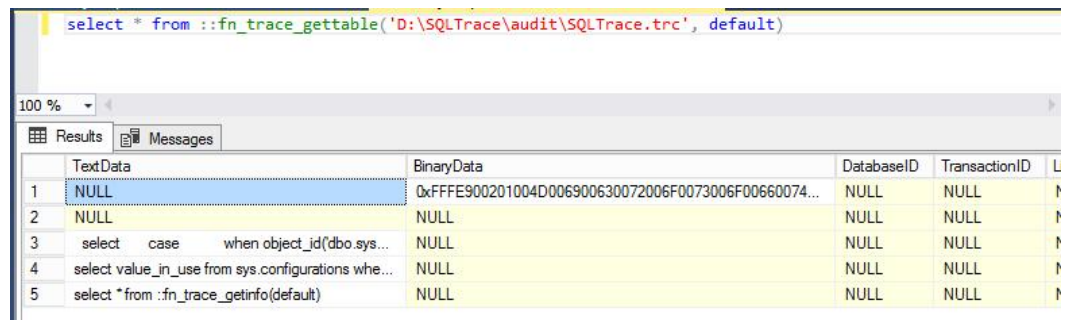
XXX 为步骤 6 中所记录的慢日志文件名。

查看慢日志详情，示例如下：

```
select * from ::fn_trace_gettable( 'D:\SQLTrace\audit\SQLTrace.trc' , default)
```

查看慢日志结果如图 7-19 所示。

图 7-20 慢日志详情




	TextData	BinaryData	DatabaseID	TransactionID	L
1	NULL	0xFFFE900201004D006900630072006F0073006F00660074...	NULL	NULL	↑
2	NULL	NULL	NULL	NULL	↑
3	select case when object_id(dbo.sys...	NULL	NULL	NULL	↑
4	select value_in_use from sys.configurations whe...	NULL	NULL	NULL	↑
5	select * from :fn_trace_getinfo(default)	NULL	NULL	NULL	↑

---结束


下载慢日志

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。

步骤 4 在“实例管理”页面，选择目标实例，单击实例名称，进入实例的“基本信息”页签。

步骤 5 在左侧导航栏单击“日志管理”，在“慢日志”页签，单击 ，开启慢日志功能。

说明

打开慢日志搜集功能会对当前实例的性能产生一定影响。

步骤 6 选择目标日志文件，单击操作列中的“下载”。

1. 系统会在“下载”弹出框中自动加载下载准备任务，加载时长受日志文件大小及网络环境影响。
 - 下载准备过程中，状态显示为“准备中...”。
 - 下载准备完成，状态显示为“准备完成”。
 - 下载准备工作失败，状态显示为“异常”。
2. 根据日志文件的大小确定下载方式。
 - 当前页面支持下载的文件最大不超过 40MB，时间范围是从当前时间往前计算，直至文件大小累计为 40MB。
 - 当需要下载的文件大于 40MB 时，即只可能比 40MB 大一点的日志文件，不会产生例如 100MB 或 200MB 的日志文件。需要通过客户端工具 OBS Browser+ 进行下载。具体操作可参考[方式 1：使用 OBS Browser+ 下载](#)，通过在外部桶中搜索日志文件名称进行下载。
3. 在“下载”弹出框中，对于“准备完成”的日志文件，单击“确定”，下载慢日志。单击“取消”，则不下载慢日志文件，直接返回下载页签。

下载链接有效期为 5 分钟。如果超时，提示用户下载链接已失效，关闭窗口后执行[步骤 6](#) 重新下载日志文件。

说明

慢日志下载至本地后，可使用 SSMS 连接本地数据库，通过执行如下 sql 查看慢日志详情。

```
select * from ::fn_trace_gettable( 'XXX' , default)
```

其中 XXX 为慢日志存放的本地地址。

---结束


7.22 智能 DBA

7.22.1 容量预估

操作场景

RDS for SQL Server 提供多层次的空间监控与分析，从实例级别到数据库级别再到数据表级别，帮助用户快速了解当前空间相关信息，快速发现和定位数据库空间相关问题。

空间概况

- 步骤 1 登录管理控制台。
- 步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。
- 步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。
- 步骤 4 在“实例管理”页面，选择目标实例，单击实例名称，进入实例的“基本信息”页签。
- 步骤 5 在左侧导航栏选择“智能 DBA 助手 > 实时诊断”。

步骤 6 在“容量预估”页签，可以查看磁盘空间使用情况，容量不足时，及时扩容磁盘。

表 7-18 空间概况参数说明

参数	说明
空间使用量	当前实例磁盘空间已使用量。
总量	实例磁盘空间总量。
剩余	实例磁盘空间剩余量。
进一周日均增长	近 7 天磁盘空间平均日增长量。
预计可用（天）	剩余磁盘空间预计可使用天数。

---结束

磁盘空间分布

支持查看实例磁盘空间的分布情况和变化趋势。

表 7-19 磁盘空间分布参数说明

参数	说明
数据空间	数据文件空间总量。
事务日志空间	事务日志文件空间总量。
运行日志空间	运行日志空间总量。
慢日志	开启慢日志后的慢日志文件空间总量。
审计日志	审计日志空间总量。
临时空间	临时空间 tempdb 空间总量。
系统库空间	系统库 msdb 空间总量。

Top20 库

展示空间占用 Top20 的数据库详细信息，包括库文件信息。

表 7-20 库参数说明

参数	说明
数据库	数据库名。
状态	数据库状态。

参数	说明
总空间 (MB)	当前单库总的占用空间, 单位 MB。
已使用 (MB)	当前单库已使用空间, 单位 MB。
可用空间 (MB)	当前单库剩余可用空间, 单位 MB。
日志已使用 (MB)	当前单库事务日志已使用空间, 单位 MB。
日志可用 (MB)	当前单库事务日志可用空间, 单位 MB。

- 在数据库列表, 单击“查看趋势”, 可以查看近 7 天、近 30 天、自定义时间段内库的空间变化趋势。
- 单击数据库前面的 ^, 可打开当前库所包含的库文件列表。

表 7-21 库文件列表参数说明

参数	说明
文件组	文件所在的文件组名, Log 文件的文件组为 NULL。
文件类型	文件的类型, 通常为 Data、Log 或 Filestream 类型。
文件名	数据库文件的名称。
总空间大小 (MB)	文件占用的总空间, 单位 MB。
已使用空间 (MB)	文件已使用空间, 单位 MB。
可用空间 (MB)	文件可用空间, 单位 MB。
文件最大限制 (MB)	文件空间最大限制, 单位 MB, 值为-1 时表示不受限制。
文件自动增长量	文件自动增长的步长单位, 固定值单位 MB, 或百分比。

在库文件列表, 勾选单个或多个文件, 单击“批量文件收缩”, 执行文件收缩命令 (master、msdb、model、rdsadmin 库限制下发)。

Top20 表

展示空间占用 Top20 的数据表详细信息。不支持展示包含非英文字符集的表名。

表 7-22 表参数说明

参数	说明
表名	表的名称。

参数	说明
保留大小	表文件总的保留大小。
数据空间	表数据占用的总空间。
索引空间	表索引占用的总空间。
可用空间	表可用空间。
行数	表中数据的总行数。
索引数量	表中建立的索引数量。
创建时间	表创建时间，格式受实例字符集影响。

在表列表，单击“查看趋势”，可以查看近 7 天、近 30 天、自定义时间段内表的空间变化趋势。

7.23 发布订阅

7.23.1 创建发布

什么是发布订阅？

RDS for SQL Server 提供的发布与订阅功能，利用复制技术来实现数据同步，实现数据的读写分离和云数据库之间以及线下线上数据库之间的数据同步。

操作场景

RDS for SQL Server 提供的发布功能，将当前实例作为发布实例，需要先为发布实例设置分发服务器，再创建发布，然后为已创建的发布添加订阅服务器，实现发布实例的数据通过分发服务器同步到订阅服务器。

图 7-21 拓扑图



约束限制

- 1 个实例只能设置 1 个分发服务器，当前实例的所有发布均使用这个分发服务器。删除分发服务器会同时删除发布。
- RDS for SQL Server Web 版不能作为分发服务器和创建发布，但可以作为订阅服务器。
- 创建发布时，数据库名和发布名不能和已有的发布一致。
- RDS for SQL Server 仅支持事务发布。
- 添加其他订阅服务器时，远程用户要有 sysadmin 权限。
- 添加 RDS for SQL Server 订阅服务器时，一次性最多选择 10 个数据同步的链路。
- 如果实例已开启发布订阅功能，不支持修改该实例的内网 IP 和端口。
- 当分发服务器节点故障时，不支持通过主备切换恢复发布订阅链路。

设置分发服务器

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。

步骤 4 在“实例管理”页面，选择目标实例，单击实例名称，进入实例的“基本信息”页面。

步骤 5 在左侧导航栏选择“发布订阅”。

步骤 6 在“发布”页签下，单击“设置分发服务器”。

步骤 7 在弹框中，选择当前实例或者其他实例作为发布服务器，勾选“我已了解上述信息”，单击“确定”。

步骤 8 查看已设置的分发服务器。

---结束

创建发布

步骤 1 在“实例管理”页面，选择目标实例，单击实例名称，进入实例的“基本信息”页面。

步骤 2 在左侧导航栏选择“发布订阅”。

步骤 3 在“发布”页签下，单击“创建发布”。

步骤 4 在创建发布页面，设置发布信息后，单击“确认”。

- 填写发布名称、选择发布数据库，以及发布数据。
- 设置发布表/字段的筛选器：单击“设置筛选器”，设置筛选条件，将按照筛选条件发布表/字段。
- 设置发布表/字段的项目属性：单击“设置项目属性”，填写发布表/字段的属性信息。

- 全量快照：选择立即创建，发布创建完成后，将会在分发服务器上立即触发一次全量快照。若不选择立即创建，则当添加新订阅时自动生成全量快照。订阅服务器必须等待快照代理完成，才能实现同步。
- 增量快照策略：支持按天、按周、按月自定义策略，在分发服务器生成增量快照。

步骤 5 查看已创建的发布。

- 添加订阅功能，请参见[添加订阅服务器](#)。
- 单击“查看监控”，查看“数据更改延迟后时长”和“事务数”监控数据。
- 选择“更多 > 修改发布”，可以重新选择发布表/字段，以及增量快照策略。
- 选择“更多 > 删除”，删除发布。

---结束

添加订阅服务器

步骤 1 在“实例管理”页面，选择目标实例，单击实例名称，进入实例的“基本信息”页面。

步骤 2 在左侧导航栏选择“发布订阅”。

步骤 3 在“发布”页签下，在已创建的发布上，单击“添加订阅”。

步骤 4 单击“添加订阅服务器”。

步骤 5 在弹出页面，设置订阅服务器信息后，单击“确定”。

服务器来源：云数据库 RDS for SQL Server。

- 目标数据库：勾选 1 个或多个 RDS for SQL Server 订阅实例及目标数据库，单击



同步到右侧，即从当前实例同步数据到已勾选的目标数据库。

当前实例作为发布实例，发布实例与订阅实例需要在同一 VPC 或建立了对等连接的不同 VPC，若不在同一安全组则需配置安全组规则。

- 订阅方式：推送订阅
- 同步策略：选择数据订阅的同步方式，支持按天、按周、按月自定义策略。

服务器来源：其他服务器。

- 填写服务器名称、IP、端口号、登录用户名及密码，以及目标数据库。
- 订阅方式：推送订阅
- 同步策略：选择数据订阅的同步方式，支持按天、按周、按月自定义策略。

步骤 6 在已创建的发布上，单击订阅数据库列的个数，查看订阅详情。

---结束

7.23.2 创建订阅

操作场景

RDS for SQL Server 提供的订阅功能，将当前实例作为订阅实例，需要为订阅实例添加已创建的发布，数据将通过分发服务器同步到订阅服务器。

约束限制

- 1 个实例可以添加多个发布。
- RDS for SQL Server Web 版不能作为分发服务器和创建发布，但可以作为订阅服务器。
- 同一个数据库已订阅发布，不能重复订阅。
- 如果实例已开启发布订阅功能，不支持修改该实例的内网 IP 和端口。

创建订阅


步骤 1 在“实例管理”页面，选择目标实例，单击实例名称，进入实例的“基本信息”页面。

步骤 2 在左侧导航栏选择“发布订阅”。

步骤 3 选择“订阅”页签，单击“创建订阅”。

步骤 4 单击“添加发布”。

步骤 5 在弹出框中，设置发布参数，单击“确定”。

- 选择发布：勾选分发服务器及已创建的发布，单击  同步到右侧，即从已勾选的分发服务器上同步数据到当前实例。
- 订阅方式：推送订阅
- 同步策略：选择数据订阅的同步方式，支持按天、按周、按月自定义策略。

步骤 6 选择目标数据库，即选择需要把发布订阅到当前实例哪个数据库，单击“确定”。

步骤 7 查看已创建的订阅。

- 单击“删除”，删除订阅。

---结束

7.24 任务中心

7.24.1 查看任务

您可以通过“任务中心”查看任务执行进度和结果，并进行管理。


说明

RDS for SQL Server 支持查看和管理以下任务：

- 创建实例。
- 创建只读实例。
- 单实例转主备。
- 磁盘扩容。
- 实例绑定弹性公网 IP。
- 实例解绑弹性公网 IP。
- 实例主备倒换。
- 重启实例。
- 恢复到新实例。

操作步骤

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。

步骤 4 在“任务中心”页面，选择目标任务，查看任务信息。

- 您可以通过任务名称和实例名称/ID 确定目标任务，或通过右上角的搜索框输入任务名称来确定目标任务。
- 您还可以查看某一段时间内的任务执行进度和状态，默认时长为 7 天。
任务保留时长最多为 30 天。
- 系统支持查看以下状态的即时任务：
 - 执行中
 - 完成
 - 失败
- 查看任务创建时间和结束时间。

---结束

7.24.2 删除任务


对于不再需要展示的任务，您可以通过“任务中心”进行任务记录的删除。删除任务仅删除记录，不会删除数据库实例或者停止正在执行中的任务。

须知

删除任务将无法恢复，请谨慎操作。

操作步骤

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。

步骤 4 在“任务中心”页面，选择目标任务，单击操作列的“删除”，在弹出框中单击“确定”，删除任务。

关系型数据库服务支持删除以下状态的即时任务：

- 完成
- 失败
- 结束

7.25 计费管理

7.25.1 按需实例转包周期

操作场景


关系型数据库服务支持单个按需实例转为包周期（包年/包月）实例。由于按需资源费用较高，需要长期使用资源的按需用户可以选择对按需资源进行转包周期，继续使用这些资源的同时，享受包周期的优惠资费。

说明

- 只读实例不支持按需实例转包周期。
- 运行状态为冻结、创建失败、规格变更中、扩容中的实例不支持按需实例转包周期。

单个按需实例转包周期

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。

步骤 4 在“实例管理”页面，选择目标实例，单击“操作”列的“转包周期”，进入“按需转包周期”页面。

您也可以单击目标实例名称，进入实例的“基本信息”页面，在“计费信息”模块的“计费模式”处，单击“转包周期”，进入“按需转包周期”页面。

步骤 5 选择续费规格，以月为单位，最小包周期时长为一个月。


- 如果订单确认无误，单击“去支付”，进入“支付”页面。

- 如果暂未付款，系统将保留您的订单，稍后可在“费用 > 我的订单”中支付或取消订单。并且实例状态为“转包周期中，变更订单未支付，去支付”。

步骤 6 选择支付方式，单击“确认付款”。

步骤 7 按需转包周期创建成功后，用户可以在“实例管理”页面对其进行查看和管理。



在实例列表的右上角，单击  刷新列表，可查看到按需转包周期完成后，实例状态显示为“正常”。“计费模式”显示为“包年/包月”。

---结束

7.25.2 退订包周期实例

操作场景

对于“包年/包月”模式的数据库实例，您需要退订订单，从而删除数据库实例资源。您可以参考[退订单个实例（方法一）](#)和[退订单个实例（方法二）](#)退订单个实例订单。

退订主实例订单时，会同步退订该主实例及其对应的只读实例。

对于“按需计费”模式的主实例或只读实例，您需要在“实例管理”页面对其进行删除，更多操作请参见[删除按需实例](#)。

约束限制

- 正在执行操作的实例不能手动退订，只有在实例操作完成后，才可退订实例。
- 如果实例的备份文件正在执行数据恢复操作，该实例不允许退订。

退订单个实例（方法一）

您可在关系型数据库“实例管理”页面的实例列表中，退订包周期实例。

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。

步骤 4 在关系型数据库“实例管理”页面，选择目标实例，单击“操作”列的“更多 > 退订”。

步骤 5 在“退订资源”页面，确认待退订实例信息，并选择退订原因，单击“退订”。

步骤 6 在弹出框中确认是否退订该资源，单击“是”，提交退订申请。

须知

1. 提交退订后，资源和数据将会被删除并无法找回。
2. 如需保留数据，请务必确认完成数据备份后再提交退订。


步骤 7 查看退订结果。数据库实例订单退订成功后，实例将会被删除，即关系型数据库“实例管理”页面，将不再显示该订单对应的数据库实例。

---结束

退订单个实例（方法二）

您可前往“费用中心”，退订包周期实例。

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。

步骤 4 单击页面右上角的“费用中心”，进入费用中心页面。

步骤 5 在“云服务退订”页面，勾选需要退订的实例订单，单击“操作”列的“退订资源”。

- 您可通过产品类型筛选出账号下所有的关系型数据库订单。
- 您还可以在订单列表上方，通过实例名称、订单号或实例 ID 搜索资源。
- 单次操作允许最大退订资源数为 20。

步骤 6 在“退订资源”页面，确认待退订实例信息，并选择退订原因，单击“退订”。

步骤 7 在弹出框中确认是否退订该资源，单击“是”，提交退订申请。

须知

1. 提交退订后，资源和数据将会被删除并无法找回。
2. 请务必确认完成数据备份后再提交退订。

步骤 8 查看退订结果。数据库实例订单退订成功后，实例将会被删除，即关系型数据库“实例管理”页面，将不再显示该订单对应的数据库实例。

---结束

7.26 开启或关闭 FileStream 存储

操作场景


RDS for SQL Server 的文件流（FileStream）特性可以支持将非结构化的数据（如文档和图像）存储在文件系统中，可以有效的提升性能。

约束限制

- 开启或关闭实例级别的 FileStream 特性需要重启实例，重启过程大致需要 3~5 分钟，重启过程中会中断业务，实例将不可用，请谨慎操作。
- 目前仅支持**单机实例**、**2017 企业版集群实例**、**2019 企业版集群实例**开启或关闭该特性。
- 开启并创建该特性数据库后，不支持关闭。如需关闭，请先删除该特性数据库。
- 目前不支持通过 V3 接口创建 FileStream 特性的数据库。
- 开启 FileStream 后不支持单机转主备。
- 开启 FileStream 后，期间所产生的备份文件只允许恢复到已有实例（非原实例）或者新实例，且恢复的目标实例只能是单机实例或 2017 企业版集群或 2019 企业版集群实例。
 - 恢复到已有实例（非原实例）：已有实例必须已提前开启 FileStream。
 - 恢复到新实例：新实例将自动同步开启 FileStream。

开启 FileStream

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。

步骤 4 在“实例管理”页面，单击目标实例名称，进入“基本信息”页面，在“数据库信息”模块的“FileStream”处，单击 。

步骤 5 在弹出框中，单击“是”，完成开启。



须知

开启 FileStream 特性需要重启实例，重启过程中会中断业务，实例将不可用，请谨慎操作。

---结束

关闭 FileStream

步骤 1 登录管理控制台。

- 步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。
- 步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。
- 步骤 4 在“实例管理”页面，单击目标实例名称，进入“基本信息”页面，在“数据库信息”模块的“FileStream”处，单击 。
- 步骤 5 在弹出框中，单击“是”，关闭 FileStream。

须知

关闭 FileStream 特性需要重启实例，重启过程中会中断业务，实例将不可用，请谨慎操作。

---结束

相关参数

filestream access level

云数据库默认值：“0”

作用：文件流访问级别选项。可以用于更改此 RDS for SQL Server 实例的 FILESTREAM 访问级别。

参数值：如需修改参数值，详细步骤请参见[修改 RDS for SQL Server 实例参数](#)。

- 0：表示关闭。
- 1：表示允许 T-SQL 访问。
- 2：允许完全访问。

影响：

- 开启 FileStream 特性后，该参数只允许修改 1 或 2 才能生效。
- 关闭 FileStream 特性后，该参数只能修改 0 生效。

7.27 开启 CLR 集成功能

操作背景

公共语言运行库（CLR）是 Microsoft .NET Framework 的核心，为所有 .NET Framework 代码提供执行环境。在 CLR 中运行的代码称为托管代码。CLR 提供执行程序所需的各种函数和服务，包括实时(JIT)编译、分配和管理内存、强制类型安全性、异常处理、线程管理和安全性。

SQL CLR（SQL Common Language Runtime）是自 SQL Server 2005 才出现的新功能，它将 .NET Framework 中的 CLR 服务注入到 SQL Server 中，让 SQL Server 的部分数据库对象可以使用 .NET Framework 的编程语言开发（当前只支持 VB.NET 和 C#），包

括预存程序、用户自定义函数、触发程序、用户自定义类型以及用户自定义汇总函数等功能。但是要想执行 CLR 代码，首先要开启 CLR 特性。

更多介绍请参见 [Microsoft SQL Server 官网公共语言运行时 \(CLR\) 集成编程概念](#)。


CLR 集成安全性相关内容请参见 [Microsoft SQL Server 官网 CLR 集成安全性](#)。

前提条件

RDS for SQL Server 仅支持创建安全模式的程序集。

启用 CLR 操作步骤

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。

步骤 4 在“实例管理”页面，选择指定的实例，单击实例名称，进入实例的基本信息页面。

步骤 5 在左侧导航栏中选择“参数修改”，在“参数”页签搜索框中输入“clr enabled”和“clr strict security”进行搜索。

说明

- “clr enabled”选项。可以使用“clr enabled”选项指定 RDS for SQL Server 是否可以运行用户程序集。
- “clr strict security”为 SQL Server 2019 特有参数。该选项控制 SQL Server 中 SAFE、EXTERNAL ACCESS、UNSAFE 权限的解释。当值为 1 时，导致数据库引擎忽略程序集上的 PERMISSION_SET 信息，并始终将其解释为 UNSAFE。有关详细信息，请参阅 [Microsoft SQL Server 官网 CLR 严格安全性](#)。

步骤 6 设置“clr enabled”参数值。

将参数值设置为“1”，单击“保存”，在弹出框中单击“是”保存本次修改，开启 CLR 功能。

说明

- “clr enabled”参数值为“1”，表示开启 CLR 功能；参数值为“0”，表示关闭 CLR 功能。只需要设置“clr enabled”参数值，开启 CLR 功能。
- “clr strict security”参数值默认为“1”，无需设置。

步骤 7 修改完成后可以在“参数修改历史”页签下查看“clr enabled”参数已经修改成功。

---结束

创建安全模式 CLR 程序集

设计程序集时应考虑的下列因素：

- 打包程序集
- 管理程序集安全性
- 对程序集的限制

使用数据库实例创建安全模式 CLR 程序集可参见[官方文档设计程序集](#)。

示例：RDS for SQL Server 添加 c#CLR 程序集的使用方法

RDS for SQL Server 提供程序集，可以更加便捷的操作数据库数据。

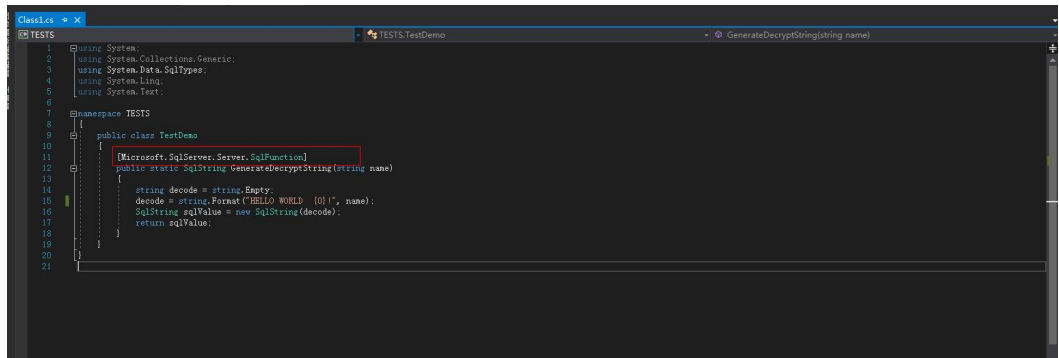
说明

当您数据库实例恢复到新实例或已有实例，“clr enabled”参数默认不开启，需要重新开启，才可以正常使用 CLR 集成功能。

操作步骤

步骤 1 创建 c#函数，编译出一个 RDS for SQL Server 的 dll。

图 7-22 c#函数代码

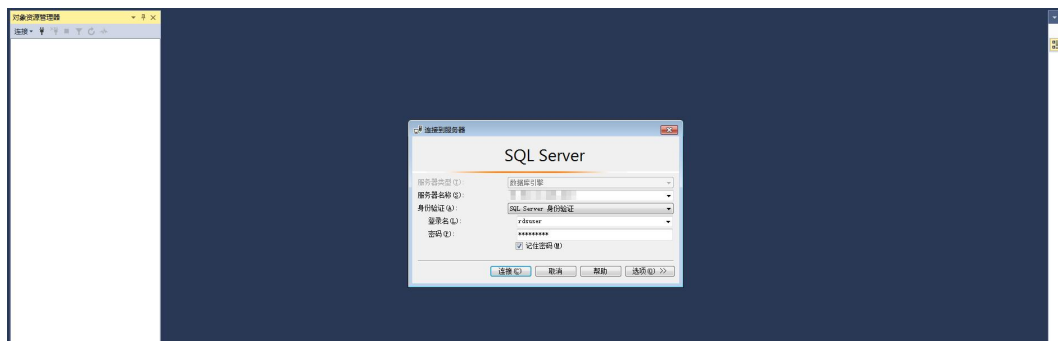


须知

创建函数详细说明请参见[官方文档](#)。

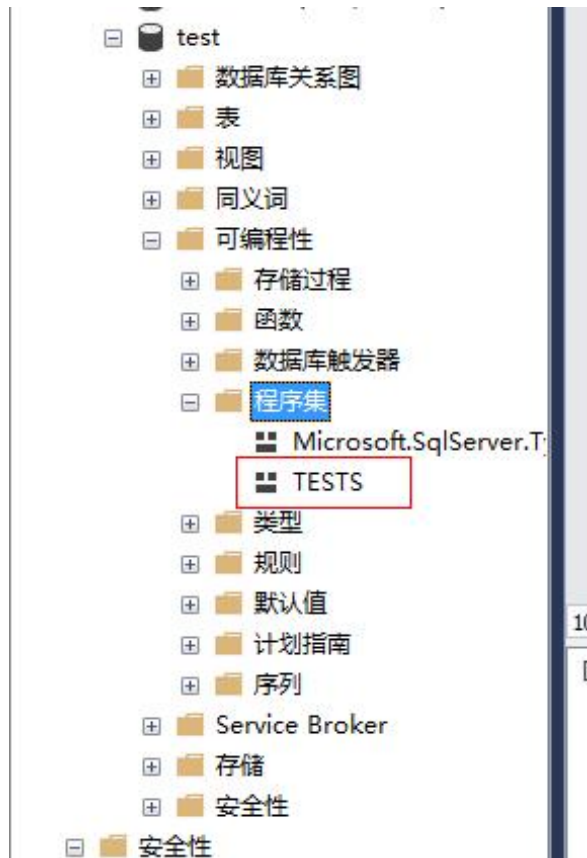
步骤 2 使用 SSMS 等工具连接数据库。

图 7-23 连接数据库



步骤 3 选择需要创建程序集的数据库，添加对应的程序集。

图 7-27 TESTS 程序集



---结束

7.28 设置 RDS for SQL Server 默认语言

操作背景


“default language”参数指定登录的默认语言，每种语言对应一个“langid”值，您可以通过查询“sys.syslanguages”兼容性视图来获取“langid”的值。有关 sys.syslanguages (Transact-SQL)介绍，请参见官方文档 [sys.syslanguages \(Transact-SQL\)](#)。

更多介绍请参见官方文档[配置默认语言服务器配置选项](#)。

RDS for SQL Server 支持修改默认语言，您可以根据业务需求修改创建的数据库参数模板中的“default language”参数值，来设置 RDS for SQL Server 默认语言。

实例参数修改

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。

步骤 4 在“实例管理”页面，选择指定的实例，单击实例名称，进入实例的基本信息页面。

步骤 5 在左侧导航栏中选择“参数修改”，在“参数”页签搜索框中输入“default language”进行搜索。

说明

- “default language”选项。使用“default language”选项为所有新创建的登录指定默认语言。
- “default language”参数默认的设置是“0”，表示默认语言为“英文”。

步骤 6 设置“default language”参数值。

步骤 7 修改完成后可以在“参数修改历史”页签下查看“default language”参数已经修改成功。


说明

RDS for SQL Server 默认语言修改成功后，参数设置立即生效，无需重启实例。

---结束

自定义参数模板参数修改

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。

步骤 4 在“参数管理”页面的“自定义模板”页签，选择目标参数模板，单击参数模板名称。

步骤 5 在“参数”页签搜索框中输入“default language”进行搜索。

步骤 6 设置“default language”参数值。

步骤 7 修改完成后可以在“参数修改历史”页签下查看“default language”参数已经修改成功。

步骤 8 如果需要应用到实例的参数模板为用户自己创建的参数模板时，在“自定义模板”页签的目标参数模板单击“更多>应用”。

步骤 9 在弹出框中，选择或输入所需应用的实例，单击“确定”。

说明

- 一个参数模板可被应用到一个或多个实例。
- 对于某些参数模板重置后，您需在实例列表中，查看状态，如果显示“参数模板变更，等待重启”，则需重启关联的实例使之生效。
- 修改主实例的某些参数（如果是主备实例，备实例的参数也会被同步修改），需重启主实例使之生效。
- 修改只读实例的某些参数，需要重启该只读实例使之生效。

步骤 10 参数模板应用成功后，您可以在“参数管理”页面的“自定义模板”页签，选择目标参数模板，单击“更多>应用记录”。

---结束

7.29 存储过程的使用

7.29.1 创建主账号

操作场景

使用该存储过程可以创建出一个新的登录账号，该账号拥有 RDS for SQL Server 主账号 rdsuser 的所有权限。

说明

- 存储过程只允许使用 rdsuser 或者创建出的主账号执行，创建的主账号具有和 rdsuser 相同的权限。
- 密码长度为 8~32 个字符，至少包含大写字母、小写字母、数字、特殊字符三种字符的组合，其中允许输入~!@#%^*_+?.特殊字符。

前提条件

成功连接 RDS for SQL Server 实例。

操作步骤

执行以下命令，创建主账号。执行成功后可以使用新的账号登录验证。

```
EXEC master.dbo.rds_create_major_login @login='loginName', @password='password' ;
```

- loginName: 创建的主账号的登录名。
- password: 创建的主账号的密码。

示例

创建名为“rdsuser1”，密码为“*****”的账号，示例如下：

```
EXEC master.dbo.rds_create_major_login @login='rdsuser1', @password='*****';
```

账号创建成功后，系统将会如下提示：

```
RDS_Process_Successful
```

7.29.2 域账号授权 SSIS

操作场景

使用存储过程为指定的域账号授权。

前提条件

成功连接 RDS for SQL Server 实例。

操作步骤

执行以下命令，为域账号授权。

```
EXEC master.dbo.rds_grant_ssis_to_login [login];
```

login: 需要授权的域账号名。

示例

为域账号 JHA\DCADMIN 授权，示例如下：

```
EXEC master.dbo.rds_grant_ssis_to_login [JHA\DCADMIN];
```

授权成功后，系统将会如下提示：

```
RDS_Process_Successful
```

7.29.3 部署 SSIS 工程

操作场景

使用存储过程部署 SSIS 工程。

前提条件

成功连接 RDS for SQL Server 实例。

操作步骤

执行以下命令，部署 SSIS 工程。

```
EXEC msdb.dbo.rds_ssis_task '@task_type', '@folder_name', '@project_name', '@file_name';
```

- @task_type: 任务类型，部署 SSIS 工程填写“DEPLOY_PROJECT”。
- @folder_name: SSIS 目录名。
- @project_name: 构建的 SSIS 工程名。
- @file_name: SSIS 生成 ispac 的文件名。

示例

部署 SSIS 工程为 DeploymentTutorial，示例如下：

```
EXEC msdb.dbo.rds_ssis_task 'DEPLOY_PROJECT', 'test_ssis', 'DeploymentTutorial', 'DeploymentTutorial.ispac';
```

部署成功后，系统将会如下提示：

```
RDS_Process_Successful
```

7.29.4 修改自定义数据库名称

操作场景

关系型数据库服务支持用户修改自定义数据库的名称。

前提条件

- 成功连接 RDS for SQL Server 实例。
- 在您对 HA 实例重命名之前，请先执行如下命令取消数据库的镜像关系。

```
alter database [dbname] set partner off
```

- 数据库重命名成功后，系统会自动为新的数据库建立镜像关系。
如果对未取消 HA 实例镜像关系的数据库进行重命名，系统将会如下提示：

```
Database 数据库名 is on mirroring_state.
```

- 对于数据库版本为 2019 EE 的实例，若要进行重命名的数据库已加入到 [AG-RDS-YUN] 可用性组中，必须先将其移出可用性组，才可进行重命名操作。

约束

- 对于系统库，不可修改名称。如果您试图修改系统库的名称，系统将会如下提示：

```
Error DBName_Source or DBName_Target. Please can not include in ('msdb','master','model','tempdb','rdsadmin','resource') .
```

- 不可使用已经存在的数据库名称进行重命名操作。如果重命名的数据库名称已经存在，系统将会如下提示：

```
Database 数据库名 already exists. Cannot rename database with the same name.
```

操作步骤

执行以下命令，修改数据库名称。

```
exec msdb.dbo.rds_rename_database N'oldname',N'newname';
```

- oldname* 为修改前的数据库名称。
- newname* 为修改后的数据库名称。

将名为“ABC”的数据库重命名为“XYZ”，示例如下：

```
exec msdb.dbo.rds_rename_database N'ABC',N'XYZ';
```

数据库名称修改成功后，系统将会如下提示：

```
The database name 'XYZ' has been set.
```

数据库重命名成功后，系统会自动对数据库进行一次全量备份。

7.29.5 查看错误日志

操作场景

使用存储过程查询指定错误日志。

前提条件

成功连接 RDS for SQL Server 实例。

操作步骤

执行以下命令，查看错误日志。

```
EXEC master.dbo.rds_read_errorlog @FileID, @LogType, '@FilterText', '@FilterBeginTime', '@FilterEndTime';
```

- **@FileID**: 指定日志序号，可选值为 0, 1, 2, ...
- **@LogType**: 日志类型，1 为错误日志，2 为 Agent 日志。
- **@FilterText**: 指定过滤字符串。
- **@FilterBeginTime**: 指定所读取日志开始时间。
- **@FilterEndTime**: 指定所读取日志结束时间。

获取 09/25/2018-09/30/2018 的 Agent 日志，并指定过滤字符串为 recovery，示例如下：

```
EXEC master.dbo.rds_read_errorlog 0, 1, 'recovery', '2018-09-25', '2018-09-30';
```

7.29.6 跟踪标记

操作场景

使用存储过程进行跟踪标记，跟踪标记的主要用途如下：

- 获取比较深入的 RDS for SQL Server 信息，如 Lock Manager 的各种锁定操作。
- 改变某些 RDS for SQL Server 预设定的行为，如停止查询优化器寻找执行计划的超时时间。
- 改变某些命令当前的行为，如终止使用查询提示。

前提条件

成功连接 RDS for SQL Server 实例。关于连接关系型数据库实例，

约束

- 执行此存储过程的必须是拥有[CREATE ANY DATABASE]权限的用户。如果不具备此权限的用户尝试执行该存储过程，系统将会如下提示：

```
Database restores can only be performed by database logins with [CREATE ANY DATABASE] permissions.
```

- 当前版本仅支持的跟踪标记为“1117, 1118, 1204, 1211, 1222, 1224, 3604”，如果对其他标记进行操作，系统将会如下提示：

```
Current version just open 1117, 1118, 1204, 1211, 1222, 1224, 3604 permission.
```

- 跟踪标记操作仅包括 1, 0, -1，若出现其他操作，系统将会如下提示：

```
Just support Open:1 Close:0 Check:-1
```

操作步骤

执行以下命令，进行跟踪标记。

```
EXEC msdb.dbo.rds_dbcc_trace @Trace_Flag, @Trace_Action;
```

- @Trace_Flag: 指定跟踪标记序号，当前仅支持 1117, 1118, 1204, 1211, 1222, 1224, 3604。
- @Trace_Action: 指定跟踪标记操作，1 为打开跟踪标记，0 为关闭跟踪标记，-1 为查看跟踪标记。

打开跟踪标记 1117，示例如下：

```
EXEC msdb.dbo.rds_dbcc_trace 1117, 1;
```

7.29.7 变更数据捕获（CDC）

操作场景

使用存储过程对指定数据库开启或关闭变更数据捕获功能。变更数据捕获可记录应用到所启用的表中的插入、更新和删除活动，同时采用易于使用的关系格式提供变更详细信息。

说明

仅 RDS for SQL Server 企业版和 RDS for SQL Server 2016 及其以上版本的标准版支持变更数据捕获。

关于变更数据捕获的其他功能可参考官方文档。

前提条件

- 成功连接 RDS for SQL Server 实例。关于连接关系型数据库实例，
- 执行此存储过程的必须是拥有[CREATE ANY DATABASE]权限的用户。如果不具备此权限的用户尝试执行该存储过程，系统将会如下提示：

```
Database restores can only be performed by database logins with [CREATE ANY DATABASE] permissions.
```

约束

- 对于系统库，不可进行开启或关闭变更数据捕获功能。如果您试图对系统库进行此操作，系统将会如下提示：

```
CDC can not open on system database and [rdsadmin].
```

- 变更数据捕获功能操作仅包括 1, 0，若尝试进行其他操作，系统将会如下提示：

```
@dbAction just support 1:open 0:close
```

操作步骤

执行以下命令，开启或关闭变更数据捕获。

```
EXEC msdb.dbo.rds_cdc_db '@DBName', @dbAction;
```

- @ DBName: 指定要操作的数据库。
- @ dbAction: 指定操作，1 为开启变更数据捕获，0 为关闭变更数据捕获。

对“testDB_1”打开变更数据捕获，示例如下：

```
EXEC msdb.dbo.rds_cdc_db 'testDB_1', 1;
```

7.29.8 将自定义数据库移出可用性组

操作场景

使用存储过程将某个自定义数据库从可用性组 “[AG-RDS-YUN]” 中移除。

说明

该存储过程仅支持 SQL Server 2019 企业版。

前提条件

- 成功连接 RDS for SQL Server 实例。
- 要进行移除的数据库必须已加入到[AG-RDS-YUN]可用性组中。若对未加入到该可用性组中的数据库进行移除，系统将会如下提示：

```
Database 数据库名 is not joined to AG-RDS-YUN.
```

约束

对于系统库，不可进行移除操作。如果您试图移除系统库，系统将会如下提示：

```
Error DBName can not in ('msdb','master','model','tempdb','rdsadmin','resource') .
```

操作步骤

执行以下命令，

```
EXEC rdsadmin.dbo.rds_remove_database_from_ag '@DBName';
```

@ DBName 是需要移除的自定义数据库名称。

将数据库 testDB_1 从可用性组[AG-RDS-YUN]中移除，示例如下：

```
EXEC rdsadmin.dbo.rds_remove_database_from_ag 'testDB_1';
```

7.29.9 数据库复制

操作场景

使用存储过程，备份某个数据库，并恢复成一个新的数据库。

前提条件

- 成功连接 RDS for SQL Server 实例。关于连接关系型数据库实例，
- 执行此存储过程的必须是拥有[CREATE ANY DATABASE]权限的用户。如果不具备此权限的用户尝试执行该存储过程，系统将会如下提示：

```
Database restores can only be performed by database logins with [CREATE ANY DATABASE] permissions.
```

- 对自定义数据库进行备份，执行账户必须是该数据库的“db_owner”或“db_backupoperator”角色组成员。如不具备相应权限的用户对数据库进行备份，系统将会有如下提示：

```
Database backups can only be performed by members of db_owner or db_backupoperator roles in the source database
```

约束

- 对于系统库，不可通过此存储过程进行复制操作。如果您试图复制系统库，系统将会如下提示：

```
Error DBName_Source or DBName_Target. Please can not include in ('msdb','master','model','tempdb','rdsadmin','resource') .
```

- 对于需要恢复的目标数据库，必须是不存在的，且不与源数据库同名的数据库，否则，系统将会如下提示：

```
Database 数据库名 already exists. Cannot restore database with the same name.
```

操作步骤

执行以下命令，进行数据库复制。

```
EXEC msdb.dbo.rds_copy_database '@DBName_Source', '@DBName_Target';
```

- @DBName_Source: 源数据库，指定要备份的数据库名。
- @DBName_Target: 目标数据库，指定要恢复的数据库名。

将数据库 testDB_1 复制出一个新的数据库 testDB_2，示例如下：

```
EXEC msdb.dbo.rds_copy_database 'testDB_1', 'testDB_2';
```

说明

- 数据库版本为 RDS for SQL Server 2012（标准版、企业版、Web 版）的用户，请使用名称为 **msdb.dbo.rds_copy_database_2012** 的存储过程进行数据库备份。
- 数据库版本为 RDS for SQL Server 2016（标准版、企业版、Web 版）的用户，请使用名称为 **msdb.dbo.rds_copy_database_2016** 的存储过程进行数据库备份。
- 数据库版本为 RDS for SQL Server 2017 企业版的用户，请使用名称为 **msdb.dbo.rds_copy_database_2017** 的存储过程进行数据库备份。

7.29.10 限制子账户只能看到具有权限的数据库清单

操作场景

使用存储过程，将某个自定义数据库的权限授予由 `rdsuser` 账户创建的指定子账户，并限制该账户对其他数据库的可见性。限制之后，子账户对不具权限的数据库不可见，也无法对其进行相关操作。

前提条件

成功连接 RDS for SQL Server 实例。关于连接关系型数据库实例，

约束

- 对于系统库，不可通过此存储过程进行授权给予子账户。如果您试图为子账户授予系统库权限，系统将会有如下提示：

```
Error DatabaseName. Please can not include in ('msdb','master','model','tempdb','rdsadmin') .
```

- 对于系统管理员账户，不可通过此存储过程进行授权。如果您试图为管理员账户授予任意数据库权限，系统将会有如下提示：

```
Error Login. Please can not include in ('rdsadmin','rdsmirror','rdsbackup','rdsuser') .
```

- 若某个账户已经是指定数据库的用户，不可再通过此存储过程对该账户授予该数据库的权限。否则，系统将会有如下提示：

```
The proposed new database owner is already a user or aliased in the database.
```

这种情况下，您可以通过管理账户“`rdsuser`”将该子账户从该数据库中删除之后，再通过执行此存储过程进行授权。

- 若某个账户具有 `Create Any Database` 权限，则此存储过程对该账户不生效。

操作步骤

执行以下命令，进行限制子账户查看数据库权限。

```
EXEC rdsadmin.dbo.rds_AUTHORIZATION_DatabaseForLogin '@DBName', '@Login' ;
```

- `@DBName`: 要授予权限的数据库。
- `@Login`: 要授予权限的账户。

为“`user_1`”账户授予数据库“`testDB_1`”的权限，示例如下：

```
EXEC rdsadmin.dbo.rds_AUTHORIZATION_DatabaseForLogin 'testDB_1', 'user_1' ;
```

授权成功之后，`user_1` 将具备 `testDB_1` 的权限，对其可见并可对其进行操作；并且对其余无权限数据库保持不可见且不可操作。

7.29.11 删除自定义数据库

操作场景

使用存储过程，方便用户删除自定义数据库。

前提条件

成功连接 RDS for SQL Server 实例。

约束

- 不可通过此存储过程删除系统库。如果您试图删除系统库，系统将会有如下提示：

```
Error DBName can not in ('msdb','master','model','tempdb','rdsadmin','resource') .
```

- 不可通过此存储过程删除不存在的数据库。如果您试图删除不存在的数据库，系统将会有如下提示：

```
Cannot find database XXX.
```

操作步骤

执行以下命令，删除目标自定义数据库。

```
EXEC rdsadmin.dbo.rds_drop_database '@DBName';
```

其中，“@DBName”为需要删除的数据库名称。

删除自定义数据库“testDB_1”，示例如下：

```
EXEC rdsadmin.dbo.rds_drop_database 'testDB_1';
```

7.29.12 更新数据库统计信息

操作场景

使用存储过程更新统计信息，提高查询性能。

前提条件

成功连接 RDS for SQL Server 实例。

操作步骤

执行以下命令，默认对所有库更新统计信息。

```
EXEC rdsadmin.dbo.rds_updatestats ;
```

执行以下命令，更新指定库的统计信息。

```
EXEC rdsadmin.dbo.rds_updatestats '@DBname' ;
```

其中，“@DBname”为需要更新统计信息的库名；

示例如下：

```
EXEC rdsadmin.dbo.rds_updatestats 'MyTestDb' ;
```

统计信息更新成功后，系统将会如下提示：

```
Statistics for all tables have been updated.
```

7.29.13 SQL Server agent 错误日志轮转

操作场景

使用存储过程关闭当前的 RDS for SQL Server 代理错误日志文件，并循环 RDS for SQL Server 代理错误日志扩展编号（就像重新启动服务器）。新的 RDS for SQL Server 代理错误日志包含一个表示已创建新日志的行。

前提条件

成功连接 RDS for SQL Server 实例。通过 SQL Server 客户端连接目标实例。

操作步骤

执行以下命令，循环 RDS for SQL Server 代理错误日志。

```
EXEC [msdb].[dbo].[rds_cycle_agent_errorlog]
```

执行成功后，系统将会如下提示：

```
RDS_Process_Successful_Completed
```

7.29.14 SQL Server 错误日志轮转

操作场景

使用存储过程关闭当前的错误日志文件，并循环错误日志扩展编号（就像重新启动服务器）。新错误日志包含版本和版权信息，以及表明新日志已创建的一行。

前提条件

成功连接 RDS for SQL Server 实例。通过 SQL Server 客户端连接目标实例。

操作步骤

执行以下命令，循环 RDS for SQL Server 错误日志。

```
EXEC [msdb].[dbo].[rds_cycle_errorlog]
```

执行成功后，系统将会如下提示：

```
DBCC execution completed. If DBCC printed error messages, contact your system administrator.  
HW RDS Process Successful Completed
```

7.29.15 创建警报

操作场景

使用存储过程创建一个警报。

前提条件

成功连接 RDS for SQL Server 实例。通过 SQL Server 客户端连接目标实例。

操作步骤

执行以下命令，创建一个警报

```
EXEC [msdb].[dbo].[rds_add_alert]
@name='name',
@message_id=message_id,
@severity=severity,
@enabled=enabled,
@delay_between_responses= delay_between_responses,
@notification_message='notification_message',
@include_event_description_in=include_event_description_in,
@database_name='database',
@event_description_keyword='event_description_keyword_pattern',
@job_id=job_id,
@job_name='job_name',
@raise_snmp_trap=raise_snmp_trap,
@performance_condition='performance_condition',
@category_name='category',
@wmi_namespace='wmi_namespace',
@wmi_query='wmi_query';
```

表 7-23 参数说明

参数	说明
'name'	警报名称。该名称显示在为响应警报而发送的电子邮件或寻呼消息中。它必须唯一，并且可以包含百分号（%）字符。名称为 sysname，无默认值。
message_id	定义警报的消息错误号。（它通常与 sysmessages 表中的错误号相对应。）“message_id”的值为“int”，默认值为 0。如果使

参数	说明
	用严重性来定义警报，则“message_id”必须为“0”或“NULL”。
severity	定义警报的严重级别（从 1 到 25）。如果 sysmessages 表中存储的任何 SQL Server 消息都发送到带有指定严重性的 Microsoft Windows 应用程序日志，则会导致发送警报。严重性为 int，默认值为 0。如果使用 message_id 来定义警报，则严重性必须为 0。
enabled	指示警报的当前状态。enabled 为 tinyint，默认值为 1（已启用）。如果为 0，则不启用警报，也不触发警报。
delay_between_responses	警报响应之间的等待时间（以秒为单位）。 “delay_between_responses”的值为“int”，默认值为 0，这意味着响应之间不等待（每次出现警报时都生成响应）。响应可以为下面的一种或两种形式： <ul style="list-style-type: none"> • 通过电子邮件或寻呼发送的一个或多个通知。 • 要执行的作业。 例如，当警报在短时间内重复产生时，通过设置该值就有可能避免发送重复的电子邮件。
'notification_message'	作为电子邮件、net send 或寻呼通知的一部分发送给操作员的可选附加消息。“notification_message”值为“nvarchar (512)”，默认值为 NULL。指定 notification_message 可用于添加特别注释，如补救过程。
include_event_description_in	include_event_description_in 是否应将 SQL Server 错误的说明作为通知消息的一部分包括在内。include_event_description_in 为 tinyint，默认值为 5（电子邮件和网络发送），并且可以将这些值中的一个或多个与 or 逻辑运算符组合在一起。
'database'	必须发生错误才能触发警报的数据库。如果未提供数据库，则会触发警报，而不考虑错误发生的位置。数据库为 sysname。不允许用方括号 ([]) 将名称括起来。默认值为 NULL。
'event_description_keyword_pattern'	SQL Server 错误说明所需的字符序列。可以使用 Transact-SQL LIKE 表达式模式匹配字符。 “event_description_keyword_pattern”的值为“nvarchar (100)”，默认值为 NULL。此参数适用于筛选对象名称（例如，%customer_table%）。
job_id	为了响应此警报而运行的作业的标识号。“job_id”的值为“uniqueidentifier”，默认值为 NULL。
'job_name'	为响应此警报而执行的作业的名称。“job_name”的值为“sysname”，默认值为 NULL。
raise_snmp_trap	在版本 7.0 SQL Server 中未实现。“raise_snmp_trap”的值为“tinyint”，默认值为 0。

参数	说明
'performance_condition'	以 "itemcomparatorvalue" 格式表示的值。performance_condition 的默认值为 nvarchar (512)，默认值为 NULL，其中包含这些元素。 <ul style="list-style-type: none"> 格式元素为项，表示性能对象、性能计数器或计数器的命名实例。 格式元素为 Comparator，表示以下运算符之一： >、< 或 =。 格式元素为 Value，表示计数器的数值。
'category'	警报类别的名称。category 的类型为 sysname，默认值为 NULL。
'wmi_namespace'	要查询事件的 WMI 命名空间。wmi_namespace 的值为 sysname，默认值为 NULL。只支持本地服务器上的命名空间。
'wmi_query'	指定警报的 WMI 事件的查询。wmi_query 的值为 nvarchar (512)，默认值为 NULL。

执行成功后，系统将会如下提示：

```
Commands completed successfully.
```

示例

```
EXEC [msdb].[dbo].[rds_add_alert]
    @name = N'test',
    @message_id = 1001,
    @severity = 0,
    @notification_message = N'notification_message',
    @job_name=N'jobname';
```

回显如下：

```
Messages
Commands completed successfully.
```

7.29.16 设置警报通知

操作场景

使用存储过程设置警报通知。

前提条件

成功连接 RDS for SQL Server 实例。通过 SQL Server 客户端连接目标实例。

操作步骤

执行以下命令，设置警报通知。

```
EXEC [msdb].[dbo].[rds_add_notification]
@alert_name='alert',
@operator_name='operator',
@notification_method= notification_method;
```

表 7-24 参数说明

参数	说明
'alert'	通知的警报。警报是 sysname，无默认值。
'operator'	当出现警报时通知的操作员。运算符是 sysname，无默认值。
notification_method	依据通知操作员的方法。notification_method 是 tinyint，无默认值。notification_method 可以是一个或多个值结合 OR 逻辑运算符。 <ul style="list-style-type: none">值为 1，电子邮件。值为 2，寻呼程序。值为 4，net send。

执行成功后，系统将会如下提示：

```
Commands completed successfully.
```

示例

```
EXEC [msdb].[dbo].[rds_add_notification]
@alert_name = N'test',
@operator_name = N'TestOperator',
@notification_method = 1;
```

回显结果如下：

```
Messages
Commands completed successfully.
```

7.29.17 创建用于警报和作业的操作员

操作场景

使用存储过程创建用于警报和作业的操作员（通知收件人）。

前提条件

成功连接 RDS for SQL Server 实例。通过 SQL Server 客户端连接目标实例。

操作步骤

执行以下命令，创建用于警报和作业的操作员

```
EXEC [msdb].[dbo].[rds_add_operator]
    @name='name',
    @enabled=enabled,
    @email_address='email_address',
    @pager_address='pager_address',
    @weekday_pager_start_time= weekday_pager_start_time,
    @weekday_pager_end_time= weekday_pager_end_time,
    @saturday_pager_start_time= saturday_pager_start_time,
    @saturday_pager_end_time= saturday_pager_end_time,
    @sunday_pager_start_time= sunday_pager_start_time,
    @sunday_pager_end_time= sunday_pager_end_time,
    @pager_days= pager_days,
    @netsend_address='netsend_address',
    @category_name='category';
```

表 7-25 参数说明

参数	说明
'name'	操作员（通知收件人）的名称。此名称必须唯一，并且不能包含百分号（%）字符。名称为 sysname，无默认值。
enabled	指示操作员的当前状态。“enabled”为“tinyint”，默认值为 1（已启用）。如果为 0，则不启用操作员且不会收到通知。
'email_address'	操作员的电子邮件地址。此字符串将直接传递到电子邮件系统。“email_address”为“nvarchar（100）”，默认值为 NULL。
'pager_address'	操作员的寻呼地址。此字符串将直接传递到电子邮件系统。“pager_address”为“nvarchar（100）”，默认值为 NULL。
weekday_pager_start_time	时间，在该时间之后 SQL Server 代理将寻呼通知发送到工作日的指定操作员，从星期一到星期五。 “weekday_pager_start_time”的值为“int”，默认值为 090000，指示 9:00 A.M。并且必须使用 HHMMSS 格式输入。
weekday_pager_end_time	一个时间，在此时间之后，SQLServerAgent 服务不再向星期一到星期五的工作日发送寻呼通知。“weekday_pager_end_time”

参数	说明
	值为“int”，默认值为 180000，表示 6:00 P.M. 并且必须使用 HHMMSS 格式输入。
saturday_pager_start_time	SQLServerAgent 服务在星期六向指定操作员发送寻呼通知的时间。“saturday_pager_start_time”的值为“int”，默认值为 090000，指示 9:00 A.M. 并且必须使用 HHMMSS 格式输入。
saturday_pager_end_time	一个时间，在此时间之后，SQLServerAgent 服务不再向周六的指定操作员发送寻呼通知。“saturday_pager_end_time”的值为“int”，默认值为 180000，表示 6:00 P.M. 并且必须使用 HHMMSS 格式输入。
sunday_pager_start_time	SQLServerAgent 服务在星期日向指定操作员发送寻呼通知的时间。“sunday_pager_start_time”的值为“int”，默认值为 090000，指示 9:00 A.M. 并且必须使用 HHMMSS 格式输入。
sunday_pager_end_time	在星期日上，SQLServerAgent 服务不再向指定操作员发送寻呼通知的时间。“sunday_pager_end_time”的值为“int”，默认值为 180000，表示 6:00 P.M. 并且必须使用 HHMMSS 格式输入。
pager_days	<p>是一个数字，指示操作员可用于页面的日期（受限于指定的开始/结束时间）。pager_days 为 tinyint，默认值为 0，表示运算符从不可用于接收页面。有效值为 0 至 127。pager_days 是通过添加所需日期的各个值来计算的。例如，从星期一到星期五是 $2+4+8+16+32 = 62$。下表列出了一周中每天的值。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 值为 1，表示星期日。 • 值为 2，表示星期一。 • 值为 4，表示星期二。 • 值为 8，表示星期三。 • 值为 16，表示星期四。 • 值为 32，表示星期五。 • 值为 64，表示星期六。
'netsend_address'	要向其发送网络消息的操作员的网络地址。netsend_address 为 nvarchar (100)，默认值为 NULL。
'netsend_address' 'category'	此操作员的类别名称。category 的类型为 sysname，默认值为 NULL。

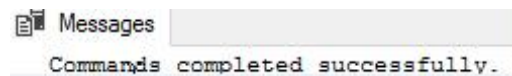
执行成功后，系统将会如下提示：

```
Commands completed successfully.
```

示例

```
EXEC [msdb].[dbo].[rds_add_operator]
    @name = N'HWTest01',
    @enabled = 1,
    @email_address = N'hw',
    @pager_address = N'test01@.com',
    @weekday_pager_start_time = 080000,
    @weekday_pager_end_time = 170000,
    @pager_days = 62;
```

回显如下所示：



```
Messages
Commands completed successfully.
```

7.29.18 更新警报设置

操作场景

使用存储过程更新现有警报的设置。

前提条件

成功连接 RDS for SQL Server 实例。通过 SQL Server 客户端连接目标实例。成功连接 RDS for SQL Server 实例。

操作步骤

执行以下命令，更新现有警报的设置。

```
EXEC [msdb].[dbo].[rds_update_alert]
    @name='name',
    @new_name = 'new_name',
    @message_id=message_id,
    @severity=severity,
    @enabled=enabled,
    @delay_between_responses= delay_between_responses,
    @notification_message='notification_message',
    @include_event_description_in=include_event_description_in,
    @database_name='database',
    @event_description_keyword= 'event_description_keyword',
    @job_id=job_id | @job_name='job_name',
    @occurrence_count= occurrence_count,
    @count_reset_date= count_reset_date,
```

```

@count_reset_time= count_reset_time,
@last_occurrence_date= last_occurrence_date,
@ last_occurrence_time= last_occurrence_time,
@ last_response_date= last_response_date,
@ last_response_time= last_response_time,
@ raise_snmp_trap= raise_snmp_trap,
@ performance_condition= 'performance_condition',
@category_name='category',
@wmi_namespace='wmi_namespace',
@wmi_query='wmi_query';
    
```

表 7-26 参数说明

参数	说明
'name'	更新的警报名称。名称为 sysname，无默认值。
'new_name'	警报新名称。该名称必须唯一。“new_name”的值为“sysname”，默认值为 NULL。
message_id	警报定义的新消息或错误号。通常 message_id 与 sysmessages 表中的错误号相对应。message_id 的数据类型为 int，默认值为 NULL。仅当警报的严重级别设置为 0 时，才能使用消息 ID。
severity	警报定义的新严重级别（从 1 到 25）。发送 Microsoft 到具有指定严重性的 Windows 应用程序日志的任何 SQL Server 消息都将激活警报。严重性为 int，默认值为 NULL。仅当警报的消息 ID 设置为 0 时，才能使用严重性级别。
enabled	指示警报的当前状态。enabled 为 tinyint，默认值为 1（已启用）。如果为 0，则不启用警报，也不触发警报。
delay_between_responses	警报响应之间的等待时间（以秒为单位）。 “delay_between_responses”的值为“int”，默认值为 0，这意味着响应之间不等待（每次出现警报时都生成响应）。响应可以为下面的一种或两种形式： <ul style="list-style-type: none"> • 通过电子邮件或寻呼发送的一个或多个通知。 • 要执行的作业。 例如，当警报在短时间内重复产生时，通过设置该值就有可能避免发送重复的电子邮件。
'notification_message'	作为电子邮件、net send 或寻呼通知的一部分发送给操作员的可选附加消息。“notification_message”的值为“nvarchar (512)”，默认值为 NULL。指定 notification_message 可用于添加特别注释，如补救过程。
include_event_desc	指定是否应该在通知消息 SQL Server 中包含 Windows 应用程序

参数	说明
ription_in	日志中的错误说明。其数据值为 tinyint，默认值为 NULL，可以是下列值中的一个或多个。 <ul style="list-style-type: none"> • 值为 0，表示无。 • 值为 1，电子邮件。 • 值为 2，表示寻呼程序。 • 值为 4，表示 net send。 • 值为 7，表示 All。
'database'	必须发生错误才能触发警报的数据库。如果未提供数据库，则会触发警报，而不考虑错误发生的位置。数据库为 sysname。不允许用方括号 ([]) 将名称括起来。默认值为 NULL。
'event_description_keyword'	必须在错误消息日志中的错误说明中找到的字符序列。可以使用 Transact-SQL LIKE 表达式模式匹配字符。 “event_description_keyword” 的值为 “nvarchar(100)”，默认值为 NULL。此参数适用于筛选对象名称 (例如, %customer_table%)。
job_id	作业标识号。“job_id” 的值为 “uniqueidentifier”，默认值为 NULL。如果指定了 job_id，则必须省略 job_name。
'job_name'	为响应此警报而执行的作业的名称。“job_name” 的值为 “sysname”，默认值为 NULL。如果指定了 job_name，则必须省略 job_id。
occurrence_count	重置警报发生的次数。“occurrence_count” 的值为 “int”，默认值为 NULL，且只能设置为 0。
count_reset_date	重置上一次重置发生计数的日期。“count_reset_date” 的值为 “int”，默认值为 NULL。
count_reset_time	重置上一次重置发生计数的时间。“count_reset_time” 的值为 “int”，默认值为 NULL。
last_occurrence_date	重置警报上一次发生的日期。“last_occurrence_date” 的值为 “int”，默认值为 NULL，且只能设置为 0。
last_occurrence_time	重置警报上一次发生的时间。“last_occurrence_time” 的值为 “int”，默认值为 NULL，且只能设置为 0。
last_response_date	重置 SQLServerAgent 服务上一次响应警报的日期。 “last_response_date” 的值为 “int”，默认值为 NULL，且只能设置为 0。
last_response_time	重置 SQLServerAgent 服务上一次响应警报的时间。 “last_response_time” 的值为 “int”，默认值为 NULL，且只能设置为 0。
raise_snmp_trap	保护。

参数	说明
'performance_condition'	以 "itemcomparatorvalue" 格式表示的值。 “performance_condition” 的默认值为 “nvarchar (512)”，默认值为 NULL。其中包含这些元素： <ul style="list-style-type: none"> • 格式元素为项，表示性能对象、性能计数器或计数器的命名实例。 • 格式元素为 Comparator，表示以下运算符之一： >、< 或 =。 • 格式元素为 ReplTest1，表示计数器的数值。
'category'	警报类别的名称。category 的类型为 sysname，默认值为 NULL。
'wmi_namespace'	要查询事件的 WMI 命名空间。“wmi_namespace” 的值为 “sysname”，默认值为 NULL。
'wmi_query'	指定警报的 WMI 事件的查询。“wmi_query” 的值为 “nvarchar (512)”，默认值为 NULL。

执行成功后，系统将会如下提示：

```
Commands completed successfully.
```

示例

```
EXEC [msdb].[dbo].[rds_update_alert]
    @name='testAlert',
    @new_name='newName',
    @enabled=0;
```

回显如下所示：

```
Messages
Commands completed successfully.
```

7.29.19 更新警报通知

操作场景

使用存储过程更新警报通知的通知方法。

前提条件

成功连接 RDS for SQL Server 实例。通过 SQL Server 客户端连接目标实例。

操作步骤

执行以下命令，更新警报通知。

```
EXEC [msdb].[dbo].[rds_update_notification]
```

```
@alert_name = 'alert',
```

```
@operator_name = 'operator',
```

```
@notification_method = notification;
```

表 7-27 参数说明

参数	说明
'alert'	与该通知关联的警报的名称。警报是 sysname，无默认值。
'operator'	将出现警报时通知的操作员。运算符是 sysname，无默认值。
notification	依据通知操作员的方法。通知是 tinyint，无默认值，并且可以是一个或多个值。 <ul style="list-style-type: none">值为 1，电子邮件。值为 2，寻呼程序。值为 4，net send。值为 7，所有方法。

执行成功后，系统将会如下提示：

```
Commands completed successfully.
```

示例

```
EXEC [msdb].[dbo].[rds_update_notification]
@alert_name='testAler',
@operator_name='operator',
@notification method=7;
```

回显如下所示：

```
Messages
Commands completed successfully.
```

7.29.20 更新警报和作业所用的操作员信息

操作场景

使用存储过程更新警报和作业所用的操作员（通知收件人）信息。

前提条件

成功连接 RDS for SQL Server 实例。通过 SQL Server 客户端连接目标实例。

操作步骤

执行以下命令，更新警报和作业所用的操作员信息。

```
EXEC [msdb].[dbo].[rds_update_operator]
@name='name',
@new_name='new_name',
@enabled=enabled,
@email_address='email_address',
@pager_address='pager_number',
@weekday_pager_start_time=weekday_pager_start_time,
@weekday_pager_end_time=weekday_pager_end_time,
@saturday_pager_start_time=saturday_pager_start_time,
@saturday_pager_end_time=saturday_pager_end_time,
@sunday_pager_start_time=sunday_pager_start_time,
@sunday_pager_end_time=sunday_pager_end_time,
@pager_days=pager_days,
@netsend_address='netsend_address',
@category_name='category';
```

表 7-28 参数说明

参数	说明
'name'	操作员（通知收件人）的名称。此名称必须唯一，并且不能包含百分号（%）字符。名称为 sysname，无默认值。
'new_name'	操作员的新名称。此名称必须唯一。new_name 是 sysname，默认值为 NULL。
enabled	指示操作员的当前状态。enabled 为 tinyint，默认值为 1（已启用）。如果为 0，则不启用操作员且不会收到通知。
'email_address'	操作员的电子邮件地址。此字符串将直接传递到电子邮件系统。email_address 为 nvarchar（100），默认值为 NULL。
'pager_number'	操作员的寻呼地址。此字符串将直接传递到电子邮件系统。pager_number 的数据类型为 nvarchar(100)，默认值为 NULL。
weekday_pager_start_time	时间，在该时间之后 SQL Server 代理将寻呼通知发送到工作日的指定操作员，从星期一到星期五。weekday_pager_start_time

参数	说明
	的值为 int，默认值为 090000，指示 9:00 A.M。并且必须使用 HHMMSS 格式输入。
weekday_pager_end_time	一个时间，在此时间之后，SQLServerAgent 服务不再向星期一到星期五的工作日发送寻呼通知。“weekday_pager_end_time”的值为“int”，默认值为 180000，表示 6:00 P.M.并且必须使用 HHMMSS 格式输入。
saturday_pager_start_time	SQLServerAgent 服务在星期六向指定操作员发送寻呼通知的时间。“saturday_pager_start_time”的值为“int”，默认值为 090000，指示 9:00 A.M。并且必须使用 HHMMSS 格式输入。
saturday_pager_end_time	一个时间，在此时间之后，SQLServerAgent 服务不再向周六的指定操作员发送寻呼通知。“saturday_pager_end_time”的值为“int”，默认值为 180000，表示 6:00 P.M 并且必须使用 HHMMSS 格式输入。
sunday_pager_start_time	SQLServerAgent 服务在星期日向指定操作员发送寻呼通知的时间。“sunday_pager_start_time”的值为“int”，默认值为 090000，指示 9:00 A.M。并且必须使用 HHMMSS 格式输入。
sunday_pager_end_time	在星期日上，SQLServerAgent 服务不再向指定操作员发送寻呼通知的时间。“sunday_pager_end_time”的值为“int”，默认值为 180000，表示 6:00 P.M 并且必须使用 HHMMSS 格式输入。
pager_days	<p>是一个数字，指示操作员可用于页面的日期（受限于指定的开始/结束时间）。pager_days 为 tinyint，默认值为 0，表示运算符从不可用于接收页面。有效值为 0 至 127。pager_days 是通过添加所需日期的各个值来计算的。例如，从星期一到星期五是 $2+4+8+16+32 = 62$。下表列出了一周中每天的值。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 值为 1，表示星期日。 • 值为 2，表示星期一。 • 值为 4，表示星期二。 • 值为 8，表示星期三。 • 值为 16，表示星期四。 • 值为 32，表示星期五。 • 值为 64，表示星期六。
'netsend_address'	要向其发送网络消息的操作员的网络地址。netsend_address 为 nvarchar (100)，默认值为 NULL。
'category'	此操作员的类别名称。category 的类型为 sysname，默认值为 NULL。

执行成功后，系统将会如下提示：

```
Commands completed successfully.
```

7.29.21 删除警报

操作场景

使用存储过程删除警报。

前提条件

成功连接 RDS for SQL Server 实例。通过 SQL Server 客户端连接目标实例。

操作步骤

执行以下命令，删除警报。

```
EXEC [msdb].[dbo].[rds_delete_alert]
```

```
@name='name';
```

表 7-29 参数说明

参数	说明
'name'	警报的名称。取值的数据类型是 sysname，无默认值。

执行成功后，系统将会如下提示：

```
Commands completed successfully.
```

示例

```
EXEC [msdb].[dbo].[rds_delete_alert]
```

```
@name='test';
```

回显如下所示：

```
Messages  
Commands completed successfully.
```

7.29.22 删除特定警报和操作员的 SQL Server 代理通知定义

操作场景

使用存储过程删除特定警报和操作员的 SQL Server 代理通知定义。

前提条件

成功连接 RDS for SQL Server 实例。通过 SQL Server 客户端连接目标实例。

操作步骤

执行以下命令，删除特定警报和操作员的 RDS for SQL Server 代理通知定义。

```
EXEC [msdb].[dbo].[rds_delete_notification]
```

```
@alert_name = 'alert',
```

```
@operator_name = 'operator';
```

表 7-30 参数说明

参数	说明
'alert'	警报的名称。取值的数据类型是 sysname，无默认值。
'operator'	操作员的名称。取值的数据类型是 sysname，无默认值。

执行成功后，系统将会如下提示：

```
Commands completed successfully.
```

示例

```
EXEC [msdb].[dbo].[rds_delete_notification]
```

```
@alert_name = 'alert',
```

```
@operator_name = N'TestOperator';
```

回显如下所示：

```
Messages  
Commands completed successfully.
```

7.29.23 删除操作员

操作场景

使用存储过程删除一位操作员。

前提条件

成功连接 RDS for SQL Server 实例。通过 SQL Server 客户端连接目标实例。

操作步骤

执行以下命令，删除一位操作员。

```
EXEC [msdb].[dbo].[rds_delete_operator]
```

```
@name='name',
```

```
@reassign_to_operator = 'reassign_operator';
```

表 7-31 参数说明

参数	说明
'name'	要删除的操作员的名称。取值的数据类型是 <code>sysname</code> ，无默认值。
'reassign_operator'	可以向其重新分配指定的操作员的警报的操作员的名称。取值的数据类型是 <code>sysname</code> ，默认值为 <code>NULL</code> 。

执行成功后，系统将会如下提示：

```
Commands completed successfully.
```

示例

```
EXEC [msdb].[dbo].[rds_delete_operator]
```

```
@name = N'Test01',
```

```
@reassign_to_operator = NULL;
```

回显如下所示：

```
Messages
Commands completed successfully.
```

7.29.24 收缩数据库

操作场景

使用存储过程收缩指定数据库的数据文件和日志文件的大小，以释放磁盘部分空间。

- `rds_shrink_database`：收缩指定数据库的全部文件。
- `rds_shrink_database_log`：收缩指定数据库的日志文件。

前提条件

成功连接 RDS for SQL Server 实例。通过 SQL Server 客户端连接目标实例。

收缩数据库

步骤 1 执行以下命令，进行数据库收缩。

```
EXEC [master].[dbo].[rds_shrink_database] @DBName='myDbName';
```

表 7-32 参数说明

参数	说明
myDbName	收缩指定数据库的数据库名称。如果未指定，默认收缩所有数据库。

步骤 2 执行成功后，系统会显示执行进度，并最终进行如下提示：

```
RDS_Process_Successful: Shrink Database Done.
```

---结束

收缩日志文件

执行以下命令，收缩目标数据库的日志文件。

```
EXEC [master].[dbo].[rds_shrink_database_log] @dbname;
```

@dbname: 目标数据库。

示例

1. 执行以下命令，对 dbtest2 数据库进行收缩。

```
EXEC [master].[dbo].[rds_shrink_database] @DBName = 'dbtest2';
```

执行结果如下图所示：

```
[Shrink Start] Date and time: 2020-03-19 15:51:07

Start to shrink files in database [dbtest2], current file id is 1...
DBCC execution completed. If DBCC printed error messages, contact your system administrator.
Shrink file (id: 1) in database [dbtest2] done!

Start to shrink files in database [dbtest2], current file id is 2...
DBCC execution completed. If DBCC printed error messages, contact your system administrator.
Shrink file (id: 2) in database [dbtest2] done!

[Shrink End] Date and time: 2020-03-19 15:51:08

HW_RDS_Process_Successful : Shrink Database done.
```

2. 执行以下命令，对所有数据库进行收缩。

```
EXEC [master].[dbo].[rds_shrink_database];
```

3. 执行以下命令，收缩数据库 testdb 的日志文件。

```
EXEC [master].[dbo].[rds_shrink_database_log]@dbname='dbtest3';
```

常见问题

1. 如果执行存储过程发生报错，报错信息为“文件正在使用中”，则请稍后再执行存储过程。
2. 如果执行存储过程后，日志文件大小未改变，请在目标数据库环境下，执行以下 SQL，验证文件是否有足够的可用空间。

```
SELECT name, size/128.0 - CAST(FILEPROPERTY(name, 'SpaceUsed') AS int)/128.0 AS AvailableSpaceInMB FROM sys.database_files WHERE type_desc='LOG';
```


7.29.25 查看任意数据库权限变更

操作场景

存储过程可以对指定登录账号设置允许查看任意数据库权限，禁止查看任意数据库后，只能看到 master 和 tempdb 数据库，无法看到其他数据库。

注意事项

- 存储过程只允许 rdsuser 或者创建出的主账号执行，创建的主账号具有和 rdsuser 相同的权限。创建主账号的存储过程详情请参见[创建主账号](#)。
- 默认情况下，所有用户都为 public 角色，可以看到实例上所有的数据库，但无法对没有权限的数据库进行访问或编辑。
- 不允许对 rdsuser 和其他内置账户进行查看数据库权限变更。内置账户详细信息请参考[数据库安全设置](#)。

前提条件

成功连接 RDS for SQL Server 实例。通过 SQL Server 客户端连接目标实例。

操作步骤

执行以下命令，设置用户是否可以查看所有数据库（不包含 master 和 tempdb 数据库）。

```
EXEC master.dbo.rds_view_any_database @user, @action ;
```

- @user: 指定用户。
- @action: 指定操作。
 - 'deny': 拒绝用户看到所有数据库。
 - 'revoke': 允许用户看到所有数据库。

示例

- 拒绝用户 testuser 看到所有数据库，示例如下：
EXEC master.dbo.rds_view_any_database 'testuser','deny' ;
- 允许用户 testuser 看到所有数据库，示例如下：
EXEC master.dbo.rds_view_any_database 'testuser','revoke' ;

7.29.26 授予库级 db_owner 角色权限

操作场景

将目标数据库的 db_owner 角色权限授予指定用户。

注意事项

- 存储过程只允许 rdsuser 或者创建出的主账号执行，创建出的主账号具有和 rdsuser 相同的权限。创建主账号详细内容请参见[创建主账号](#)。
- 目标数据库不能为系统数据库，系统数据库包括 msdb、master、model、tempdb、rdsadmin 和 resource。
- 支持将 db_owner 角色权限授予 rdsuser 账号。

前提条件

成功连接 RDS for SQL Server 实例。通过 SQL Server 客户端连接目标实例。

操作步骤

执行以下命令，授予 db_owner 角色权限

```
EXEC master.dbo.rds_add_db_owner @dbname, @user;
```

- @dbname: 目标数据库。
- @user: 指定用户。

示例

将目标数据库 testdb 的 db_owner 角色权限授予 testuser，示例如下：

```
EXEC master.dbo.rds_add_db_owner @dbname='testdb',@user='testuser';
```


7.30 标签

操作场景

- 标签由“键”和“值”组成，每个标签中的一个“键”只能对应一个“值”。
- 每个实例最多支持 10 个标签配额。

添加标签

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。

步骤 4 在“实例管理”页面，选择指定的实例，单击实例名称，进入实例的“基本信息”页签。

步骤 5 在左侧导航栏，单击“标签”，单击“添加标签”，在弹出框中，输入标签的键和值，然后单击“确定”。

- 标签的键不能为空且必须唯一，长度为 1~36 个字符，只能包含英文字母、中文、数字、中划线和下划线。


- 标签的值可以为空字符串，长度为 0~43 个字符，只能包含英文字母、中文、数字、中划线、下划线和英文句点。

步骤 6 添加成功后，您可在当前实例的所有关联的标签集合中，查询并管理自己的标签。

---结束

编辑标签

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。

步骤 4 在“实例管理”页面，选择指定的实例，单击实例名称。

步骤 5 在左侧导航栏，单击“标签”，选择需要编辑的标签，单击“编辑”，在弹出框中修改标签值，单击“确定”。


- 编辑标签时，不能修改标签的键，只能修改标签的值。
- 标签的值可以为空字符串，长度为 0~43 个字符，只能包含英文字母、中文、数字、中划线、下划线和英文句点。

步骤 6 编辑成功后，您可在当前实例的所有关联的标签集合中，查询并管理自己的标签。

---结束

删除标签

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。

步骤 4 在“实例管理”页面，选择指定的实例，单击实例名称。

步骤 5 在左侧导航栏，单击“标签”，选择需要删除的标签，单击“删除”，在弹出框中单击“是”。

删除成功后，该标签将不再显示在实例的所有关联的标签集合中。

---结束

8 常见问题

8.1 产品咨询

8.1.1 使用 RDS 要注意些什么

1. 实例的操作系统，对用户都不可见，这意味着，只允许用户应用程序访问数据库对应的 IP 地址和端口。
2. 对象存储服务（Object Storage Service，简称 OBS）上的备份文件以及关系型数据库服务使用的弹性云服务器（Elastic Cloud Server，简称 ECS），都对用户不可见，它们只对关系型数据库服务的后台管理系统可见。
3. 查看实例列表时请确保与购买实例选择的区域一致。
4. 申请关系型数据库实例后，您不需要进行数据库的基础运维（比如高可用、安全补丁等），但是您还需要重点关注以下事情：
 - a. 关系型数据库实例的 CPU、IOPS、空间是否足够，如果不够需要变更规格或者扩容。
 - b. 关系型数据库实例是否存在性能问题，是否有大量的慢 SQL，SQL 语句是否需要优化，是否有多余的索引或者缺失的索引等。

8.1.2 什么是 RDS 实例可用性

关系型数据库实例可用性的计算公式：

实例可用性 = $(1 - \text{故障时间} / \text{服务总时间}) \times 100\%$

8.1.3 RDS 实例是否会受其他用户实例的影响

关系型数据库实例不会受其他用户实例影响，因为每个用户的关系型数据库实例与其他用户的实例是相互独立的，并且有资源隔离，互不影响。

8.1.4 关系型数据库支持跨 AZ 高可用吗

RDS 支持跨 AZ 高可用。当用户创建实例的时候，选择主备实例类型，可以选择主可用区和备可用区不在同一个可用区（AZ）。

说明

RDS 暂不支持 3AZ 部署方式。

可用区指在同一区域下，电力、网络隔离的物理区域，可用区之间内网互通，不同可用区之间物理隔离。

关系型数据库服务支持在同一个可用区内或者跨可用区部署数据库主备实例，备机的选择和主机可用区对应情况：

- 不同（默认），主机和备机会部署在不同的可用区，以提供不同可用区之间的故障转移能力和高可用性。
- 相同，主机和备机会部署在同一个可用区，出现可用区级故障无法保障高可用性。

8.1.5 RDS 是否支持主备实例变更为单机实例

RDS 仅支持单机实例变更为主备实例，详情请参见[单机转主备实例](#)，主备实例无法变更为单机实例。您可以通过 DRS 或者客户端导出导入工具将数据从主备实例迁移到单机实例。

8.1.6 为何使用了 RDS 后网站登录较慢

推荐您做如下两个处理：

- 通过关系型数据库服务的管理控制台查看关系型数据库实例的性能情况。
- 与应用程序有很大关系，使用命令查看当前数据库连接状态，比较本地数据库和关系型数据库的差异。

8.1.7 主实例和只读实例之间可以设置数据同步方式吗

- 针对 MySQL 引擎：

只读实例为单个物理节点的架构（没有备节点），采用 MySQL 的原生复制功能，将主实例的更改同步到所有只读实例，而且主实例和只读实例之间的数据同步不受网络延时的影响。即使数据库没有主键 ID，数据也会给只读库同步。

RDS 界面上展示的数据同步方式，指的是主实例和备实例之间的数据同步方法，支持半同步和异步两种。关注数据安全，请选择半同步，关注性能，请选择异步。

对于主实例和只读实例之间，默认是异步方式，不可以修改同步方式。

- 针对 Microsoft SQL Server 引擎：

主实例和备实例之间支持同步提交模式，且不可以修改。

主实例和只读实例之间支持异步提交模式，且不可以修改。

更多信息，请参考[官方文档](#)。

8.1.8 主备同步存在多长时间的延迟

如果复制线程正常运行，复制延迟是一个代表秒的数值。如果 SQL 线程异常、I/O 线程正常运行但 SQL 线程重放了所有的 relay log 的话，复制延迟的值为 NULL。

主机与备机的同步延迟是无法利用公式来计算的，它会受到以下因素的影响：

- 网络通信状况。
- 主机的事务压力，即主机每秒执行的事务量。
- 主机执行的事务大小，即一个事务要执行多久。
- 备机和只读实例的机器负载状况。

如果主机在某个时间段压力非常大，每秒执行的事务量非常多，备机通常会出现延迟。反之，延迟一般都是秒级。

- 对于 RDS for MySQL，可以在“实例管理”页面，单击实例名称，进入实例基本信息面，其中，复制源为该实例下的主机，在复制状态正常的情况下，通过查看“实时复制时延”，来获取当前主备同步延迟值。
- 对于 RDS for PostgreSQL，可以通过 Cloud Eye 页面查看监控指标“复制时延”，来获取当前主备同步延迟值。
- 对于 Microsoft SQL Server，可以通过 Cloud Eye 页面查看监控指标“数据同步延迟”，来获取当前主备同步延迟值。

8.1.9 多台弹性云服务器是否可以使用同一个 RDS 数据库

在数据库的压力承载范围内，多台弹性云服务器是可以使用同一个关系型数据库来支撑业务的。

8.1.10 购买 RDS 实例后可以对磁盘进行加密吗

购买 RDS 实例时可以设置磁盘加密，详情请参见[创建实例](#)。

实例创建成功后，不可修改磁盘加密状态，且无法更改密钥。

对于已经创建成功的实例，您可以通过如下方式设置磁盘加密。

- 实例的备份恢复到新实例，对新实例设置磁盘加密。
- 使用 DRS 迁移功能将实例数据迁移到其它加密后的实例。

8.1.11 RDS 购买磁盘加密后，备份文件会加密吗

- 对于 RDS for MySQL 实例：

RDS 购买磁盘加密后，在实例创建成功后不可修改磁盘加密状态，且无法更改密钥。选择“磁盘加密”，存放在对象存储服务上的备份数据不会被加密。

- 对于 RDS for PostgreSQL 实例：

RDS 购买磁盘加密后，在实例创建成功后不可修改磁盘加密状态，且无法更改密钥。选择“磁盘加密”，存放在对象存储服务上的备份数据不会被加密。

- 对于 RDS for SQL Server 实例：

RDS 购买磁盘加密后，在实例创建成功后不可修改磁盘加密状态，且无法更改密钥。选择“磁盘加密”，存放在对象存储服务上的备份数据不会被加密。

须知

设置了磁盘加密或备份数据加密后，提醒您保存好密钥，一旦密钥被禁用、删除或冻结，会导致数据库不可用，并且可能无法恢复数据，具体场景如下：

- 针对磁盘加密，备份数据不加密的场景：可以通过[备份恢复到新实例](#)的方式恢复数据。
- 针对磁盘加密，并且备份数据加密的场景：无法恢复数据。

8.1.12 MySQL 实例支持的加密函数

有关 MySQL 支持的加密函数，请参见官方文档：

<https://dev.mysql.com/doc/refman/5.7/en/encryption-functions.html>

8.1.13 MySQL 开启 GTID 后有哪些限制

MySQL 默认开启 GTID 且不支持关闭，主备关系的建立等功能均依赖 GTID。如果关闭 GTID，会对整个 RDS 的功能（比如备份恢复、主备倒换）受到影响甚至无法运行。

社区版 MySQL 开启 GTID 后，如下三种语句执行会报错：

- 使用 select 语句建表（create table...select）会报错。
- 如果在一个事务中同时处理支持事务的引擎（InnoDB）和不支持事务的引擎（MyISAM）会报错。
- 显式事务中创建临时表（create temporary table）会报错。

为了放开社区版的这些约束，云数据库 RDS 对 MySQL 内核进行了改造，以支持这些语句。

8.1.14 不同 RDS 实例的 CPU 和内存是否共享

CPU 和内存指的是购买的实例规格，并且服务器是独立的，不会出现不同 RDS 共用资源的情况。

8.1.15 RDS 实例内能运行多少个数据库

关系型数据库服务没有强制限制在一个 RDS 实例内能运行多少个数据库，这取决于数据库引擎自身设置。

如果 CPU、内存和磁盘大小均满足的情况下，实例允许数据库数量没有限制。数据库中表的数量会影响备份速度。表数量超过 50 万，备份将会失败。

- RDS for MySQL 创建的数据库、表数量没有限制。这取决于 MySQL 自身，详情请查看 MySQL 官方文档。
- RDS for PostgreSQL 可创建无限个数据库、无限个数据库账号。

8.1.16 MySQL 是否有单表尺寸限制

MySQL 单表的有效最大表尺寸受限于操作系统的文件尺寸限制，而不是受 MySQL 内部机制的限制。

由于存在部分元数据开销，MySQL 单表尺寸的最大限制为 2TB。

8.2 资源及磁盘管理

8.2.1 创建实例需要多长时间

- 对于 RDS for MySQL、RDS for MariaDB 和 RDS for PostgreSQL 实例：
正常情况下，无论是主备实例还是单机实例，创建时间都在 5~7 分钟之间。只读实例的创建时间与主实例的数据量有关，数据量越大，创建时间越长。如果主实例为空实例，创建实例大约需要 7~8 分钟。
- 对于 RDS for SQL Server 实例：
单机实例创建时间约 12~15 分钟，主备实例创建时间约 15~18 分钟。

如果超过这个时间，创建过程可能存在问题。

8.2.2 占用 RDS 磁盘空间的日志及文件有哪些

占用关系型数据库实例的磁盘空间的日志及文件如下表：

表 8-1 MySQL 数据库文件类型

数据库引擎	文件类型
MySQL	日志文件：数据库 undo-log、redo-log 和 Binlog 文件。
	数据文件：数据库内容文件和索引文件。
	其他文件：ibdata、ib_logfile0 和临时文件等。

表 8-2 PostgreSQL 数据库文件类型

数据库引擎	文件类型
PostgreSQL	日志文件：数据库错误日志文件和事务日志文件。
	数据文件：数据库内容文件、索引文件、复制槽数据文件、事务状态数据文件和数据库配置文件。
	其他文件：临时文件。

表 8-3 Microsoft SQL Server 数据库文件类型

数据库引擎	文件类型
Microsoft SQL	日志文件：数据库的错误日志、事务日志文件和跟踪文件。

数据库引擎	文件类型
Server	数据文件：数据库内容文件。

解决方案

1. 随着业务数据的增加，原来申请的数据库磁盘容量可能会不够用，您需要为关系型数据库实例进行扩容。
2. 针对数据空间过大，可以删除无用的历史表数据进行释放空间（DROP 或 TRUNCATE 操作，如果是执行 DELETE 操作，需要使用 OPTIMIZE TABLE 来释放空间）；如果没有可删除的历史数据，需要进行磁盘扩容。
3. 针对大量排序查询导致的临时文件过大，建议进行优化 SQL 查询。
 - a. 应用中存在大量的排序查询，产生了大量的临时文件。
 - b. 短期内大量增、删、改，产生大量 binlog 文件占用空间。
 - c. 由于大量的事务和写入操作产生了大量的 binlog 日志文件。
4. 云监控服务目前可以监控存储空间的大小、使用量、利用率等，并且设置告警策略。

8.2.3 RDS 是否支持磁盘缩容

RDS 暂时不支持磁盘缩容。您可以重新创建较低磁盘空间的数据库实例，并通过 DRS 将数据迁移到该实例。

8.2.4 哪些内容会占用用户所创建的 RDS 实例空间

用户正常的数据库数据（不包括备份数据），以及关系型数据库实例正常运行所需的数据库数据（比如系统数据库、数据库回滚日志、重做日志、索引等）。磁盘空间会有必要的文件系统开销，这些开销主要包括 inode、reserved block，以及数据库运行必需的空间。同时，包含如下关系型数据库的必要日志文件：

- RDS for MySQL 数据库产生的 Binlog 日志。
- RDS for PostgreSQL 数据库服务器产生的日志文件。
- Microsoft SQL Server 数据库产生的日志文件（Microsoft SQL Server 日志、默认的 Trace 文件和代理日志文件等）。

这些文件保证关系型数据库实例正常稳定地运行。

8.2.5 DDL 操作对磁盘空间的要求

为了确保业务正常，您应该避免在业务高峰进行 DDL（Data Definition Language）等可能导致磁盘空间爆增的操作。必须进行 DDL 操作时，请务必确保磁盘空间大于等于表空间两倍大小+10GB，即：假设您的表空间为 500GB，那么，您在进行 DDL 操作时，需确保磁盘空间大于等于 $500*2+10=1010$ GB。

8.2.6 SQL Server 实例短时间内大量压入数据导致数据盘空间暴增的规避方法

在主备实例中，大量压入数据可能会导致主备实例间来不及同步，从而无法对日志进行截断收缩，最终使得数据盘空间暴增。

- 方法一
在压入数据时，适当停止一段时间，等待数据的同步。
- 方法二
将数据库设为 Simple 模式后再压入数据，但在 Simple 模式下，主备实例间不会进行同步，不会产生增备，Simple 模式下的这段时间内无法进行按时间点恢复（PITR）。等压完数据后，再将数据库设为 Full 模式，等待复制关系的建立并进行数据同步。具体操作请参见 [Microsoft SQL Server 如何解除和重建复制关系](#)。

8.3 数据库连接

8.3.1 RDS 实例连接失败怎么办

问题分析

主要从八个方面考虑：

1. [排除数据库实例异常](#)
例如：关系型数据库系统故障，实例状态异常，实例或表被锁定。
2. [（常见）使用正确的客户端连接方式](#)
 - 内网连接需要 RDS 与 ECS 实例必须在同一区域、VPC 内。
 - 公网连接需要购买或使用已有 EIP，并对 RDS 实例绑定该 EIP 。
3. [使用正确的 SSL 方式安全连接](#)
界面 SSL 开关开启和关闭，分别对应不同的连接命令。例如：
 - 开关开启：`mysql -h 172.16.0.31 -P 3306 -u root -p --ssl-ca=/tmp/ca.pem`
 - 开关关闭：`mysql -h 172.16.0.31 -P 3306 -u root -p`
4. [排除连接命令错误](#)
例如：连接地址错误、端口参数配置错误、用户名和密码错误、SSL 方式下命令错误。
5. [（常见）排除网络不通](#)
内网访问
 - a. 确认 ECS 与 RDS 是否在同一个区域，VPC。
 - b. 检查安全组规则。
安全组外访问安全组内的 RDS 实例时，需要为安全组添加相应的入方向规则。
 - c. 在 ECS 上测试是否可以正常连接到 RDS 实例地址的端口。

- 公网访问
- a. 检查安全组规则。
安全组外访问安全组内的 RDS 实例时，需要为安全组添加相应的入方向规则。
 - b. 检查网络 ACL 规则。
 - c. 相同区域主机进行 ping 测试。
6. **（常见）排除实例的连接数满的情况**
实例连接数过多，可能会导致业务侧无法正常连接。
 7. **（常见）排除实例的磁盘满的情况**
当实例处于“磁盘空间满”状态时，影响数据的正常读写操作。

排查思路

1. **排除数据库实例异常**
检查办法：请在控制台检查云实例状态是否为“正常”。
可能原因：关系型数据库系统故障，实例状态异常，实例或表被锁定等。
解决方案：如果实例状态为“异常”，请尝试重启。
2. **使用正确的客户端连接方式**
建议安装不低于数据库实例版本的引擎客户端。
内网和公网连接实例的具体操作步骤，请参见[外部服务器能否访问 RDS 数据库](#)。

表 8-4 客户端连接方式

连接方式	使用场景	连接样例
内网方式	系统默认提供内网 IP 地址。 当应用部署在 ECS 上，且该 ECS 与 RDS 实例处于同一区域，同一 VPC 时，建议单独使用内网 IP 连接 ECS 与 RDS 实例。	以 RDS for MySQL 为例： mysql -h <内网地址> -P 3306 -u root -p --ssl-ca=/tmp/ca.pem
公网方式	不能通过内网 IP 地址访问 RDS 实例时，使用公网访问，建议单独绑定弹性公网 IP 连接 ECS（或公网主机）与 RDS 实例。	以 RDS for MySQL 为例： mysql -h <弹性公网 IP> -P 3306 -u root -p --ssl-ca=/tmp/ca.pem

3. **使用正确的 SSL 方式安全连接**
 - （推荐）SSL 方式：实例连接管理页面的 SSL 开关开启，并且上传证书到 ECS。
mysql -h 172.16.0.31 -P 3306 -u root -p --ssl-ca=/tmp/ca.pem
 - 普通方式：实例基本信息页面的 SSL 开关关闭。
mysql -h 172.16.0.31 -P 3306 -u root -p
4. **排除连接命令错误**

请获取正确的连接地址、端口参数配置、用户名和密码、SSL 方式下命令错误，并重试连接实例。

SSL 内网连接 RDS for MySQL 示例：`mysql -h 172.16.0.31 -P 3306 -u root -p --ssl-ca=/tmp/ca.pem`

- 连接地址
目标实例的“连接管理”页面，“内网连接”页签的“内网地址”。
- 数据库端口
目标实例的“连接管理”页面，“内网连接”页签的“数据库端口”。
- 用户名和密码
root 管理员账号及其对应的密码。
- 证书名称
SSL 证书文件名，该文件需放在执行该命令的路径下。

SSL 公网连接 RDS for MySQL 示例：`mysql -h 公网地址 -P 3306 -u root -p --ssl-ca=/tmp/ca.pem`

- 连接地址
目标实例的“连接管理”页面，“公网连接”页签的“弹性公网 IP”。
- 数据库端口
目标实例的“连接管理”页面，“公网连接”页签的“数据库端口”。
- 用户名和密码
root 管理员账号及其对应的密码。
- 证书名称
SSL 证书文件名，该文件需放在执行该命令的路径下。

5. 排除网络不通

内网访问

- a. 检查 ECS 与 RDS 是否在同一个区域，VPC。
- b. 检查安全组规则。
 - 查看 ECS 的安全组的出方向规则，如果目的地址不为“0.0.0.0/0”且协议端口不为“全部”，需要将 RDS 实例的内网 IP 地址和端口添加到出方向规则。
 - 查看 RDS 的安全组的入方向规则，需要将 ECS 实例的 IP 地址和端口添加到入方向规则。
- c. 在 ECS 上测试是否可以正常连接到 RDS 实例地址的端口。
`telnet <连接地址> <端口号>`

公网访问

- a. 检查安全组规则。
 - 查看 ECS 的安全组的出方向规则，如果目的地址不为“0.0.0.0/0”且协议端口不为“全部”，需要将 RDS 实例的公网 IP 地址和端口添加到出方向规则。
 - 查看 RDS 的安全组的入方向规则，需要将 ECS 实例的 IP 地址和端口添加到入方向规则。

- b. 相同区域主机进行 ping 测试。

如果在原 ECS 上没有 ping 通 RDS 实例绑定的 EIP，请在相同区域的另一台 ECS 上去 ping 该 EIP。

6. 排除实例的连接数满的情况

检查办法：

- a. 通过 `show variables like '%max%connections%';` 命令查看实例连接数，示例：

```
mysql> show variables like '%max%connections%';
+-----+-----+
| Variable_name | Value |
+-----+-----+
| extra_max_connections | 20 |
| max_connections | 2500 |
| max_user_connections | 100000 |
+-----+-----+
3 rows in set (0.00 sec)
```

- `max_connections`：允许同时连接的客户端总数。如果设定值为 `default`，表示该参数随内存规格变化，具体请参见 [RDS 数据库实例支持的最大数据连接数是多少](#)。
 - `max_user_connections`：特定 RDS for MySQL 账户允许的最大同时连接数。
- b. 查看 [实例的连接数指标](#) 是否已达上限，可查看目标实例的“数据库总连接数”和“当前活跃连接数”，判断是否需要释放连接。

可能原因：数据库连接数过多，可能会导致业务侧无法正常连接，也会导致实例全量备份和增量备份失败，影响业务的正常使用。

解决方案：

- a. 请及时排查业务侧连接是否有效，优化实例连接，释放不必要的连接。
- b. 如果设定值为 `default`，可以对数据库进行规格扩容，用以提高 `max_connections` 的值，具体请参见 [变更数据库规格](#)。
- c. 云监控服务目前可以监控数据库 CPU、内存、磁盘、连接数等指标，并且设置告警策略，出现告警时可以提前识别风险。支持的监控指标请参见 [支持的监控指标](#)。

7. 排除实例的磁盘满的情况

检查办法：磁盘空间使用率可通过管理控制台或云监控服务查看。

- 通过管理控制台查看

选择目标实例，单击实例名称，进入“基本信息”页面。在“存储空间”模块，查看磁盘使用率。

- 通过云监控服务查看

选择目标实例，单击“查看监控指标”，跳转到云监控页面，查看目标实例的磁盘使用率指标。

8.3.2 外部服务器能否访问 RDS 数据库

开通公网访问的实例

对于开通公网访问功能的关系型数据库实例，可以通过外网进行访问。

未开通公网访问的实例

- 在虚拟私有云中开通虚拟专用网络（Virtual Private Network，简称 VPN），通过虚拟专用网络连接关系型数据库。
- 将关系型数据库与弹性云服务器创建在同一个虚拟专用网络下，通过弹性云服务器来访问关系型数据库。

8.3.3 RDS 数据库连接数满的排查思路

数据库连接数表示应用程序可以同时连接到数据库的数量，与您的应用程序或者网站能够支持的最大用户数没有关系。

数据库连接数过多，可能会导致业务侧无法正常连接，也会导致实例全量备份和增量备份失败，影响业务的正常使用。

排查思路

1. 请及时排查业务侧连接是否有效，优化实例连接，释放不必要的连接。
2. 规格偏小，请对数据库进行规格扩容。
3. 云监控服务目前可以监控数据库 CPU、内存、磁盘、连接数等指标，并且设置告警策略，出现告警时可以提前识别风险。具体请参考《云监控服务用户指南》。

8.3.4 RDS 数据库实例支持的最大数据连接数是多少

关系型数据库服务对此未做限制，取决于数据库引擎参数的默认值和取值范围，例如 MySQL 引擎的 `max_connections` 和 `max_user_connections` 参数，PostgreSQL 引擎的 `max_connections` 参数，用户可在参数模板自定义。

什么是最大连接数

允许同时连接的客户端总数。

修改最大连接数

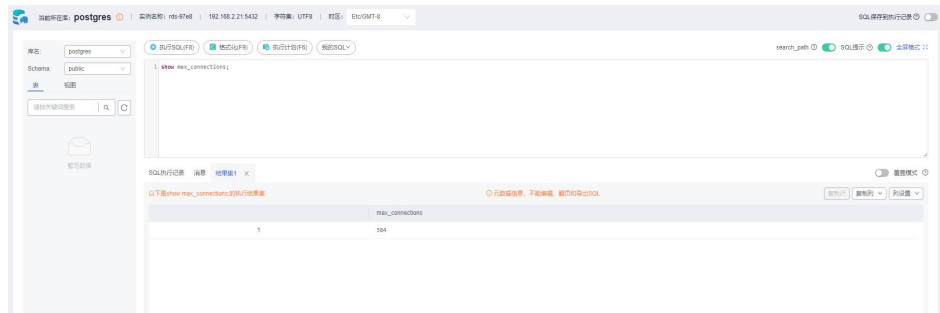
- MySQL
支持命令查看 RDS for MySQL 的最大连接数。
show global variables like 'max_connections';


```
MySQL [(none)]> show global variables like 'max_connections';
+-----+-----+
| Variable_name | Value |
+-----+-----+
| max_connections | 2500 |
+-----+-----+
1 row in set (0.00 sec)

MySQL [(none)]> █
```

- PostgreSQL
支持命令查看 RDS for PostgreSQL 的最大连接数。

show max_connections;



最大连接数取值多少合适

- MySQL
 - RDS for MySQL 允许客户端同时连接的数量除了受制于参数 `max_connections` 外，还受操作系统对单进程允许打开最大文件数的限制。例如，当操作系统控制每个进程的最大打开文件数为 100 时，即使设置参数 `max_connections` 为 200 也不会起作用。
 - 查看操作系统对单进程打开最大文件数的限制（默认为 1024）。

ulimit -n

```
[root@ecs-for-vpc-6192 ~]# ulimit -n
1024
```

- 查看参数 `open_files_limit` 的值（`open_files_limit` 是在 RDS for MySQL 启动过程中从操作系统读取的单进程打开最大文件数的值）。

show variables like 'open_files_limit';

```
MySQL [(none)]> show variables like 'open_files_limit';
+-----+-----+
| Variable_name | Value |
+-----+-----+
| open_files_limit | 500000 |
+-----+-----+
1 row in set (0.00 sec)
```

- 取值建议

RDS for MySQL 的最大连接数可以自定义取值，但前提是实例的规格可以支撑该值，最大连接数与实例的内存规格息息相关，具体如下：

max_connections: 允许同时连接的客户端总数。如果设定值为 `default`，表示该参数和数据库实例的内存（单位：GB）相关，计算公式如下：

max_connections 上限估计数值 = 节点可用内存 / 单个连接预估占用内存

说明

- 节点可用内存=总内存 - Buffer Pool 占用内存 - 1GB (mysqld 进程/操作系统/监控程序等)
- 单个连接预估占用内存 (single_thread_memory) = thread_stack (256KB) + binlog_cache_size (32KB) + join_buffer_size (256KB) + sort_buffer_size (256KB) + read_buffer_size (128KB) + read_rnd_buffer_size (256KB) = 大约 1MB

不同内存规格配置的默认 max_connections 值如下表所示。

表 8-5 不同内存规格配置的默认 max_connections 值

内存(GB)	连接数
512	100000
384	80000
256	60000
128	30000
64	18000
32	10000
16	5000
8	2500
4	1500
2	800

在实际业务中，最大连接数并不是设置的越大越好，建立的连接数越多，对应的资源开销也就越多。

- PostgreSQL
根据业务的复杂度，合理配置 “ max_connections ”。

8.3.5 如何创建和连接 ECS

1. 创建弹性云服务器，请参见《弹性云服务器用户指南》。
 - 如果是通过内网连接 RDS 实例，该弹性云服务器用于连接关系型数据库实例，需要与目标实例处于同一虚拟私有云内。如果通过公网连接 RDS 实例，该弹性云服务器可以与目标实例不在同一个虚拟私有云内。
 - 正确配置安全组，使得弹性云服务器可以通过“连接地址”访问关系型数据库实例。
2. 连接弹性云服务器，请参见《弹性云服务器用户指南》的“登录弹性云服务器”的内容。

8.3.6 内网方式下 ECS 无法连接 RDS 实例的原因

遇到该问题，参考以下步骤排查解决。

步骤 1 先确认弹性云服务器和关系型数据库实例是否在同一个虚拟私有云下。

- 如果在，执行**步骤 2**。
- 如果不在，需要重新创建弹性云服务器实例，使之和关系型数据库实例在同一个虚拟私有云下。

步骤 2 检查弹性云服务器实例的安全组配置规则是否满足要求。

MySQL 相关，请参见**步骤一：购买实例**中“安全组”的描述，然后执行**步骤 3**。

PostgreSQL 相关，请参见**步骤一：购买实例**中“安全组”的描述，然后执行**步骤 3**。

Microsoft SQL Server 相关，请参见**步骤一：购买实例**中“安全组”的描述，然后执行**步骤 3**。

步骤 3 在弹性云服务器上，测试是否可以正常连接到关系型数据库实例地址的端口。

RDS for MySQL 的默认端口为 3306。

RDS for PostgreSQL 的默认端口为 5432。

Microsoft SQL Server 的默认端口为 1433。

```
telnet <连接地址> {端口号}
```

- 如果可以通信，说明网络是正常的。
- 如果端口不通，请联系售后技术支持协助排查。

----结束

8.3.7 客户端问题导致连接失败

客户端问题导致连接关系型数据库失败，可以从以下几个方面检查。

1. 弹性云服务器的安全策略

对于 Windows 平台，可检查 Windows 的安全策略是否开放关系型数据库端口。对于 Linux 平台，可使用 iptables 检查防火墙及端口的放行情况。

2. 应用配置错误

常见的有连接地址写错、端口参数配置错误和 JDBC 等的连接参数配置错误。

3. 用户名或密码错误

如果连接数据库时出现类似如下错误，请检查用户名或密码是否正确。

- [Warning] Access denied for user 'username'@'yourIp' (using password: NO)
- [Warning] Access denied for user 'username'@'yourIp' (using password: YES)
- Login failed for user 'username'

说明

如问题仍未解决，请联系售后技术支持。

8.3.8 服务端问题导致连接失败

关系型数据库服务端可能出现的问题如下，请依次进行检测。

1. 连接方式有误。

解决方法：检查连接方式。如果是通过内网连接 RDS 实例，弹性云服务器与关系型数据库实例必须处于同一虚拟私有云内，且只能通过弹性云服务器连接。如果通过公网连接 RDS 实例，该弹性云服务器可以与目标实例不在同一个虚拟私有云内。

2. 连接数满。

解决方法：通过关系型数据库服务的资源监控功能查看连接数、CPU 使用率等指标是否正常。如果达到上限，需要重启关系型数据库实例数据库，断开实例连接或升级关系型数据库实例规格解决。

3. 实例状态异常。比如实例重启卡住，关系型数据库系统故障，实例或表被锁定等。

解决方法：尝试重启功能。如果无法解决，请联系售后技术支持。

8.3.9 应用程序怎么访问 VPC 中的 RDS 实例

您需要确保您的应用程序所在的弹性云服务器与关系型数据库实例在同一个虚拟私有云。如果不在，需要修改虚拟私有云中的路由表和网络 ACL，以确保应用程序所在的弹性云服务器能够访问关系型数据库实例。

8.3.10 应用程序是否需要支持自动重连数据库

建议您的应用程序支持自动重连数据库，当数据库重启后，无需人工介入，应用会自动恢复，提供更高的可用性。

同时建议您的应用程序采用长连接方式连接数据库，以降低资源消耗，提高性能。

8.3.11 如何通过 JDBC 连接 RDS for PostgreSQL 数据库

通过 JDBC 连接实例的方式有无需下载 SSL 证书连接和用户下载 SSL 证书连接两种，其中使用 SSL 证书连接通过了加密功能，具有更高的安全性。

前提条件

用户需要具备以下技能：

- 熟悉计算机基础知识。
- 了解 java 编程语言。
- 了解 JDBC 基础知识。


驱动获取及使用

- JDBC 驱动下载地址：<https://jdbc.postgresql.org/download/>
- JDBC 接口使用指南请参考：<https://jdbc.postgresql.org/documentation/>

使用 SSL 证书连接

说明

该方式属于 SSL 连接模式，需要下载 SSL 证书，通过证书校验并连接数据库。

您可以在“实例管理”页面，单击实例名称进入“基本信息”页面，单击“数据库信息”模块“SSL”处的，下载根证书或捆绑包。

步骤 1 通过 JDBC 连接 RDS for PostgreSQL 数据库，代码中的 JDBC 链接格式如下：

```
jdbc:postgresql://<instance_ip>:<instance_port>/<database_name>?sslmode=verify-  
full&sslrootcert=<ca.pem>
```

表 8-6 参数说明

参数	说明
<instance_ip>	如果通过弹性云服务器连接，“instance_ip”是主机 IP，即“基本信息”页面该实例的“内网地址”。
	如果通过连接了公网的设备访问，“instance_ip”为该实例已绑定的“弹性公网 IP”。
<instance_port>	端口，默认 5432，当前端口，参考“基本信息”页面该实例的“数据库端口”。
<database_name>	数据库名，即需要连接的数据库名（默认的管理数据库是 postgres）。
sslmode	ssl 连接模式，默认全认证模式。
sslrootcert	ssl 连接 CA 证书路径，该文件需放在执行该命令的路径下。

连接 RDS for PostgreSQL 数据库的 java 代码，可参考以下示例：

```
import java.sql.Connection;
import java.sql.DriverManager;
import java.sql.ResultSet;
import java.sql.Statement;

public class MyConnTest {
    final public static void main(String[] args) {
        Connection conn = null;
        // set sslmode here.
        // with ssl certificate and path.
        String url =
"jdbc:postgresql://192.168.0.225:5432/my_db_test?sslmode=verify-  
full&sslrootcert=/home/Ruby/ca.pem";

        try {
```

```

        Class.forName("org.postgresql.Driver");
        conn = DriverManager.getConnection(url, "root", "password");
        System.out.println("Database connected");

        Statement stmt = conn.createStatement();
        ResultSet rs = stmt.executeQuery("SELECT * FROM mytable WHERE
columnfoo = 500");
        while (rs.next()) {
            System.out.println(rs.getString(1));
        }

        rs.close();
        stmt.close();
        conn.close();
    } catch (Exception e) {
        e.printStackTrace();
        System.out.println("Test failed");
    } finally {
        // release resource ....
    }
}
}

```

----结束

无证书连接

说明

该方式属于 SSL 连接模式，但不与服务端进行证书校验，用户无需下载 SSL 证书。

步骤 1 通过 JDBC 连接 RDS for PostgreSQL 数据库实例，代码中的 JDBC 链接格式如下：

```
jdbc:postgresql://<instance_ip>:<instance_port>/<database_name>?sslmode=disable
```

表 8-7 参数说明

参数	说明
<instance_ip>	如果通过弹性云服务器连接，“instance_ip”是主机 IP，即“基本信息”页面该实例的“内网地址”。 如果通过连接了公网的设备访问，“instance_ip”为该实例已绑定的“弹性公网 IP”。
<instance_port>	端口，默认 5432，当前端口，参考“基本信息”页面该实例的“数据库端口”。
<database_name>	数据库名，即需要连接的数据库名（默认的管理数据库是

参数	说明
	postgres)。
sslmode	ssl 连接模式， disable 模式表示不进行数据加密。

连接 RDS for PostgreSQL 数据库的 java 代码，可参考以下示例：

```
import java.sql.Connection;
import java.sql.DriverManager;
import java.sql.ResultSet;
import java.sql.Statement;

public class MyConnTest {
    final public static void main(String[] args) {
        Connection conn = null;
        // set sslmode here.
        // no ssl certificate, so do not specify path.
        String url =
"jdbc:postgresql://192.168.0.225:5432/my_db_test?sslmode=disable";
        try {
            Class.forName("org.postgresql.Driver");
            conn = DriverManager.getConnection(url, "root", "password");
            System.out.println("Database connected");

            Statement stmt = conn.createStatement();
            ResultSet rs = stmt.executeQuery("SELECT * FROM mytable WHERE
columnfoo = 500");
            while (rs.next()) {
                System.out.println(rs.getString(1));
            }
            rs.close();
            stmt.close();
            conn.close();
        } catch (Exception e) {
            e.printStackTrace();
            System.out.println("Test failed");
        } finally {
            // release resource ....
        }
    }
}
```

---结束

8.3.12 绑定公网 IP 后无法 ping 通的解决方案

场景排查

1. 检查安全组规则。
2. 检查“网络 ACL”规则。
3. 相同区域主机进行 ping 测试。

解决方案


1. 检查安全组规则。
 - a. 登录管理控制台。
 - b. 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。
 - c. 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。
 - d. 在“实例管理”页面，选择目标实例，单击实例名称，进入实例的“基本信息”页面。
 - e. 在“连接信息”模块的“安全组”处，单击安全组名称，进入安全组页面。
 - f. 检查弹性云服务器网卡对应的安全组是否放通了“入方向”的“ICMP”规则。

表 8-8 安全组规则

放向	类型	协议和端口	原地址
入方向	IPv4	Any: Any	0.0.0.0/0 0.0.0.0/0 表示所有 IP 地址
入方向	IPv4	ICMP: Any	0.0.0.0/0 0.0.0.0/0 表示所有 IP 地址

2. 检查“网络 ACL”规则。
 - a. 排查“网络 ACL”是否放通。查看“网络 ACL”状态，查看当前是开启状态还是关闭状态。
 - b. 检查“弹性公网 IP”绑定的网卡是否在“网络 ACL”关联的子网下。
 - c. 若“网络 ACL”为“开启”状态，需要添加 ICMP 放通规则进行流量放通。

说明

需要注意“网络 ACL”的默认规则是丢弃所有出入方向的包，若关闭“网络 ACL”后，其默认规则仍然生效。

3. 相同区域主机进行 ping 测试。

用同一区域的其它弹性云服务器去 ping 该公网 IP，如果可以 ping 通说明虚拟网络正常，请联系技术支持处理问题。

8.3.13 如何定位本地 IP 地址

使用场景

用户的公网 IP 不固定，使用本地 IP 地址查看工具定位到的 IP 地址不准确，即使将查询到的本地 IP 地址加入了关系型数据库的公网白名单中，连接关系型数据库实例的时候也报错。本章节指导您如何定位本地 IP 地址。

操作步骤

步骤 1 将需要访问实例的 IP 地址或者 IP 段加入关系型数据库的公网白名单。

步骤 2 使用 MySQL 客户端连接 RDS for MySQL 实例。

```
mysql -h host_name -P port -u username -p
```

出现如下提示时，输入数据库账号对应的密码：

Enter password:

使用 root 用户连接数据库实例，示例如下：

```
mysql -h 192.168.0.1 -P 3306 -u root -p
```

Enter password:

步骤 3 查询进程信息。

```
show processlist
```

查询结果如图 8-1 所示，进程中 Info 字段为 show processlist 的行对应的 Host，就是您的出口 IP 地址。

图 8-2 IP 查询结果



```
mysql> show processlist
->
+----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| Id   | User | Host           | db   | Command | Time | State | Info          |
+----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| 286125391 | dctest | 192.168.0.1:14466 | NULL | Query   | 0    | init  | show processlist |
+----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
1 row in set (0.01 sec)
```

步骤 4 如果已经开启 SQL 审计日志，可通过审计日志查看历史的连接来源。

如果以前没有开启，则无法查看历史记录，SQL 审计日志从开启后才会记录。

----结束

8.3.14 Microsoft SQL Server 连接不上的判断方法

场景排查

- 弹性云服务器能否 ping 通关系型数据库实例。


如果 ping 不通，可以查看弹性云服务器和关系型数据库实例是否处于同一个虚拟私有云内，是否使用同一个安全组。

内网连接方式下，弹性云服务器与关系型数据库实例必须处于同一虚拟私有云内，且只能通过弹性云服务器连接。公网连接方式下，该弹性云服务器可以与目标实例不在同一个虚拟私有云内。

- 检查连接 IP 和端口号是否正确。
注意 IP 和端口号之间使用“逗号”隔开。
- 检查关系型数据库服务的运行状态是否异常。
- 查看用户名密码是否正确，尝试重置密码。
- 尝试重启关系型数据库实例，检查是否改善。

解决方案

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。

步骤 4 在“实例管理”页面，单击目标实例名称，进入“基本信息”页面和“备份恢复”页面确定连接信息和备份信息。

步骤 5 在实例的“基本信息”页面查看管理员账户名。

步骤 6 下载并在弹性云服务器上安装 SSMS 客户端。

步骤 7 从弹性云服务器连接到关系型数据库实例。

---结束

8.3.15 RDS 跨地域内网能访问吗

跨地域内网默认不能访问，不同区域的云服务之间内网互不相通。您可以通过公网访问，或者通过云连接/VPN 打通网络实现内网访问。

8.3.16 使用 SSL 连接数据库发生主备切换后是否可以正常连接

如果数据库使用 SSL 连接，此时发生了主备实例切换，SSL 证书对于主库和备库仍然有效，可以正常连接。

8.3.17 ECS 内网访问 RDS，是否受带宽限制

内网访问不受带宽限制。

8.3.18 为什么重置密码后新密码没有生效

可能原因

密码重置发生在备份操作之后，执行恢复操作时，恢复为旧密码。

定位思路

密码重置之后是否执行了恢复操作。


解决方法

在 Console 页面，重新执行“重置密码”，具体请参见[重置管理员密码](#)。

8.3.19 连接 Microsoft SQL Server 数据库时，连接超时是否会自动退出

连接超时不会自动退出，可通过修改“remote query timeout”参数控制，使用 remote query timeout 选项可指定在 Microsoft SQL Server 超时之前远程操作可以持续的时间（秒）。默认值为 600，表示允许等待 10 分钟。该值将应用到由作为远程查询的数据库引擎初始化的发送连接。该值不会对数据库引擎接收的查询产生任何影响。参数修改方式请参见[编辑参数模板](#)。

8.3.20 如何设置 MySQL 8.0 字符集的编码格式

1. 设置数据库编码格式，将参数“character_set_server”设置为“utf8”，参数“collation_server”设置为“utf8_general_ci”。
 - a. 登录管理控制台。
 - b. 单击管理控制台左上角的，选择区域和项目。
 - c. 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。
 - d. 在“实例管理”页面，选择指定的实例，单击实例名称。
 - e. 在左侧导航栏，选择“参数修改”。
 - f. 在搜索框中搜索参数“character_set_server”和“collation_server”。
 - g. 修改完成，单击“保存”。
2. 如果客户端使用 PHP 7.1.x 版本，该版本的 PHP 在连接编码为 utf8mb4 的 MySQL 8.0 实例失败，建议您更换 PHP 版本。

8.3.21 ECS 和 RDS 部署在不同的 VPC，网络不通怎么办

1. 将 ECS 的虚拟私有云切换为与 RDS 相同的虚拟私有云。
2. 为两个不同的虚拟私有云建立对等连接，实现内网互通。

8.3.22 如何查看当前时间所有连接数据库的 IP

在数据库上执行以下 SQL 语句，统计 IP 连接数。

```
SELECT substring_index(host, ':', 1) AS host_name, state, count(*) FROM information_schema.processlist GROUP BY state, host_name;
```

8.3.23 可以访问 RDS 备实例吗

RDS 支持主实例+备实例+只读实例的模式，其中主实例和只读实例可以访问，备实例无法直接访问。

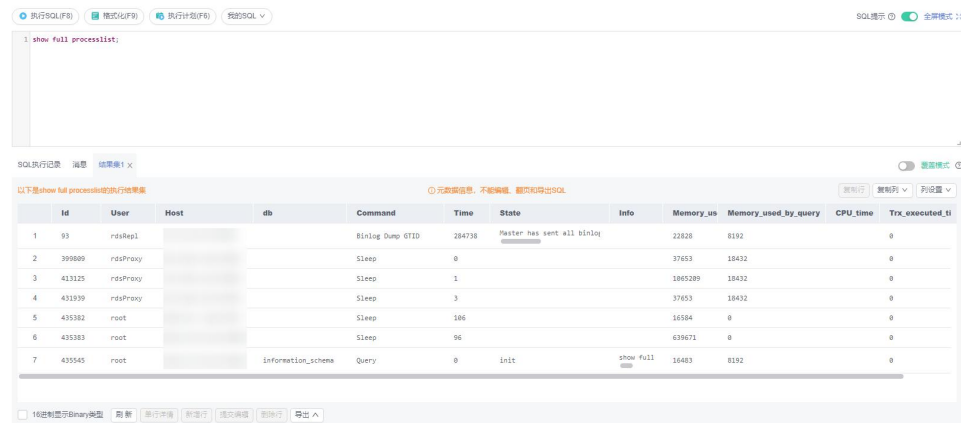
RDS 的备实例支持与主实例切换，切换后原来的备实例会变成主实例，主备实例的数据会实时同步。

8.3.24 如何查看 MySQL 数据库的连接情况

您可以通过以下任意一种方式查看 RDS for MySQL 数据库的连接情况：

- 在 RDS for MySQL 实例上以管理员账户 root 执行以下命令，查看当前实例上正在运行的线程。

show full processlist;



Id	User	Host	db	Command	Time	State	Info	Memory_us	Memory_used_by_query	CPU_time	Trx_executed_time
1	93	rdsRep1		Binlog Dump GTID	284738	Writer has sent all binlog		22828	8192		0
2	390809	rdsProxy		Sleep	0			37653	18432		0
3	413125	rdsProxy		Sleep	1			3865289	18432		0
4	431939	rdsProxy		Sleep	3			37653	18432		0
5	435382	root		Sleep	186			16584	0		0
6	435383	root		Sleep	96			639671	0		0
7	435545	root	information_schema	Query	0	init	show full	16483	8192		0

- Id:** 线程 ID 标识，可通过 **kill id** 终止语句。
 - User:** 当前连接用户。
 - Host:** 显示这个连接从哪个 IP 的哪个端口上发出。
 - db:** 数据库名。
 - Command:** 连接状态，一般是 sleep（休眠），query（查询），connect（连接）。
 - Time:** 连接持续时间，单位是秒。
 - State:** 显示当前 SQL 语句的状态。
 - Info:** 显示这个 SQL 语句。
 - Memory_used:** 当前连接的内存使用量。
 - Memory_used_by_query:** 当前 Query 的内存使用量。
 - CPU_time:** 显示当前连接已经建立的时间（目前此列信息未采集，一直为空）。
 - Trx_executed_time:** 显示当前事务的执行时间。
- 在实例管理页面单击“查看监控指标”，进入指标信息页面。
查看“数据库总连接数”指标，一般情况下，主备实例会占用 2 个连接，除此之外的连接为当前实例有用户在连接使用。



8.4 数据库迁移

8.4.1 为什么要采用 mysqldump 和 pg_dump 工具迁移

该方案优点是简单，容易上手，缺点是停机时间较长。因此它适用于数据量不大，或者允许停机的时间较长，并且在这个时间范围内能够完成的数据。

由于关系型数据库服务提供的服务与原来的数据库服务是完全兼容的，所以对于用户来说，从原有数据库迁移到关系型数据库的过程，与从一台数据库服务器迁移到另外一台数据库服务器的过程基本类似。

8.4.2 使用 mysqldump 导出大表的注意事项

在使用 mysqldump 导出数据时，倘若添加 `-q(--quick)` 参数时，select 出来的结果将不会存放在缓存中，而是直接导出到标准输出中。如果不添加该参数，则会把 select 的结果放在本地缓存中，然后再输出给客户端。

- 如果只是备份小量数据，足以放在空闲内存 buffer 中的话，禁用 `-q` 参数，则导出速度会快一些。
- 对于大数据集，如果没办法完全储存在内存缓存中时，就会产生 swap。对于大数据集的导出，不添加 `-q` 参数，不但会消耗主机的内存，也可能造成数据库主机因无可用内存继而宕机的严重后果。

因此，如果使用 mysqldump 来备份数据时，建议添加 `-q` 参数。

导出示例：

```
mysqldump -uroot -p -P3306 -h192.168.0.199 --set-gtid-purged=OFF --single-transaction --flush-logs -q test t1>t1.sql
```

8.4.3 mysqldump 的 6 大使用场景的导出命令

背景描述

mysqldump 是 MySQL 最常用的逻辑导入导出的工具，下面介绍几种常见使用场景。

mysqldump 选项解析

表 8-9 配置项说明

选项名称	说明
add-drop-table	每个数据表创建之前添加 drop 数据表语句。
events, E	导出事件。
routines, R	存储过程以及自定义函数。
flush-logs	开始导出之前刷新日志。
no-create-db, n	只导出数据，而不添加 CREATE DATABASE 语句。
add-drop-database	创建数据库之前添加 drop 数据库语句。
no-create-info, t	只导出数据，而不添加 CREATE TABLE 语句。
no-data, d	不导出任何数据，只导出数据库表结构。
set-gtid-purged=OFF	不导出 gtid 相关语句。
hex-blob	使用十六进制格式导出二进制字符串字段。

场景描述

适用场景举例如下。

1. 导出 db1、db2 两个数据库的所有数据。

```
mysqldump -uroot -p -P8635 -h192.168.0.199 --hex-blob --set-gtid-purged=OFF
--single-transaction --order-by-primary --flush-logs -q --databases db1
db2 >db12.sql
```

2. 导出 db1 库的 t1 和 t2 表。

```
mysqldump -uroot -p -P8635 -h192.168.0.199 --hex-blob --set-gtid-purged=OFF
--single-transaction --order-by-primary --flush-logs -q --databases db1 --tables t1
t2 >t1_t2.sql
```

3. 条件导出，导出 db1 表 t1 中 id=1 的数据。

```
mysqldump -uroot -p -P8635 -h192.168.0.199 --hex-blob --set-gtid-
purged=OFF --single-transaction --order-by-primary --flush-logs -q --databases
db1 --tables t1 --where='id=1'>t1_id.sql
```

4. 导出 db1 下所有表结构，而不导出数据。

```
mysqldump -uroot -p -P8635 -h192.168.0.199 --no-data --set-gtid-purged=OFF -
-single-transaction --order-by-primary -n --flush-logs -q --databases
db1 >db1_table.sql
```

5. 除 db1 下的表和数据外，其他对象全部导出。

```
mysqldump -uroot -p -h192.168.0.199 -P8635 --set-gtid-purged=OFF -F -n -t -d -E -R db1 > others.sql
```

8.4.4 RDS for MySQL 实例迁移中，大量 binlog 文件导致数据盘空间不足

RDS for MySQL 实例迁移中，短时间内产生大量 binlog 文件，导致数据盘空间不足 (91%)，影响业务正常运行。

解决方案

1. 请及时清理过期数据。
2. 随着业务数据的增加，原来申请的数据库磁盘容量可能会不足，建议用户扩容磁盘空间，确保磁盘空间足够。
3. 通过监控数据库 CPU、内存、磁盘、连接数等指标，并且设置告警策略，出现告警时可以提前识别风险。

8.4.5 RDS 支持导入哪些数据库引擎的数据

- 相同引擎数据库之间数据导入导出，称之为同构型数据库之间数据导入导出。
- 不同引擎数据库之间数据导入导出，称之为异构型数据库之间数据导入导出。例如，从 Oracle 导入数据到 RDS 支持的数据库引擎。

异构型数据库之间由于格式不同，不支持直接导入导出。但只要导入导出的格式数据兼容，理论上，导入表数据也是可行的。

异构型数据库之间数据导入导出，一般需要第三方软件，通过数据复制的方式来实现。

8.5 数据库权限

8.5.1 root 账号为什么没有 super 权限

关系型数据库没有给 root 账号提供 super 权限。因为一旦用户拥有了 super 权限，就可以执行很多管理性的命令，比如 reset master, set global..., kill 线程, reset slave 等，很有可能导致主备关系异常而出现故障。

对于要求 super 权限的场景，RDS 可以提供服务化能力，也可以通过其他方法绕过 super 权限的限制。

- 举例 1：通过登录数据库执行如下命令来修改参数，会报权限不足，您只能通过 RDS 界面修改参数。

```
set global 参数名=参数值;
```

如果您的脚本中包含 set global 命令导致 super 缺失，请删除 set global 命令，通过 RDS 界面修改参数。

- 举例 2：执行如下命令出现报错，也是因为缺少 super 权限导致，只需要去除 definer='root' 关键字即可。

```
create definer='root'@'%' trigger(procedure)...
```

如果您缺失 super 权限，可以使用 mysqldump 导入数据，请参考[使用 mysqldump 迁移 RDS for MySQL 数据](#)导入和导出数据。

- 举例 3：如果在创建 RDS for PostgreSQL 插件时缺少 super 权限，请参考[通过 SQL 命令安装和卸载插件](#)进行创建。

8.5.2 RDS ManageAccess 权限和 DAS 权限有什么区别

权限	区别
RDS ManageAccess 权限	RDS ManageAccess 是对 RDS 实例进行管理的。
DAS 权限	DAS 是一个 web 连接客户端的服务。数据管理服务（Data Admin Service，简称 DAS），是一款专业的简化数据库管理工具，提供优质的可视化操作界面，大幅提高工作效率，让数据管理变得既安全又简单。

8.5.3 RDS for MySQL 内置账户介绍

您在创建 RDS for MySQL 数据库实例时，系统会自动为实例创建如下系统账户（用户不可使用），用于给数据库实例提供完善的后台运维管理服务。

- mysql.session：用于插件内部使用访问服务器。
- mysql.sys：用于 sys schema 中对象的定义。
- rdsAdmin：管理账户，拥有最高权限，用于查询和修改实例信息、故障排查、迁移、恢复等操作。
- rdsRepl：复制账户，用于备实例或只读实例在主实例上同步数据。
- rdsMetric：指标监控账户，用于 watchdog 采集数据库状态数据。
- rdsbackup：备份账户，用于后台的备份。
- dsc_readonly：用于数据脱敏。

8.5.4 MySQL 是否支持多账号

MySQL 支持多账号，用户可以自己使用授权命令给这些账号分配不同的权限以便控制访问不同的表。各个表之间相互独立。

关于更多详细的 MySQL 权限问题，请参考[MySQL 官网](#)文档。

8.5.5 使用 DAS 登录数据库是否有人数限制，密码多次输入错误有无锁死机制

使用 DAS 登录数据库不限制多人同时登录。密码连续输入无锁死机制。

在使用 RDS 过程中，如果忘记数据库账号密码，可以重新设置密码。您可以在关系型数据库“实例管理”页面，选择指定的实例，选择“更多 > 重置密码”。

8.5.6 删除 PostgreSQL 数据库中的角色失败

问题描述

通过 DAS 服务界面，执行 **DROP ROLE test;**命令删除 RDS for PostgreSQL 数据库中的角色 **test** 失败。



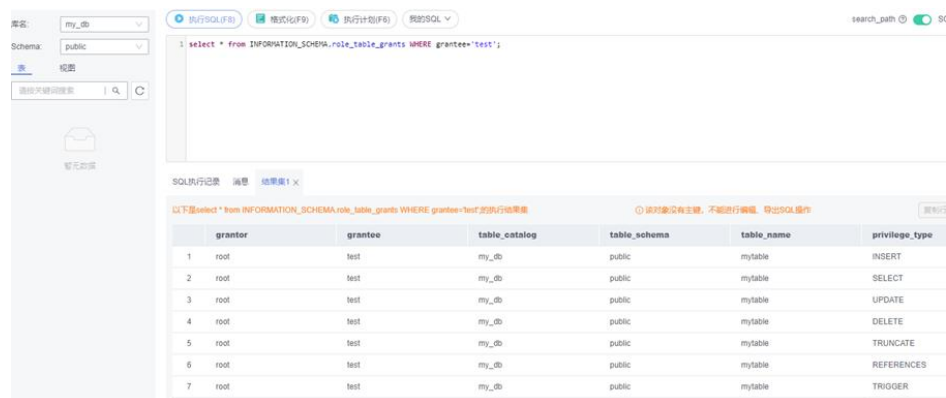
原因分析

删除角色失败的原因一般为有其他对象依赖于该角色，如果想删除该角色，需要回收角色拥有的其他对象的权限。

解决方法

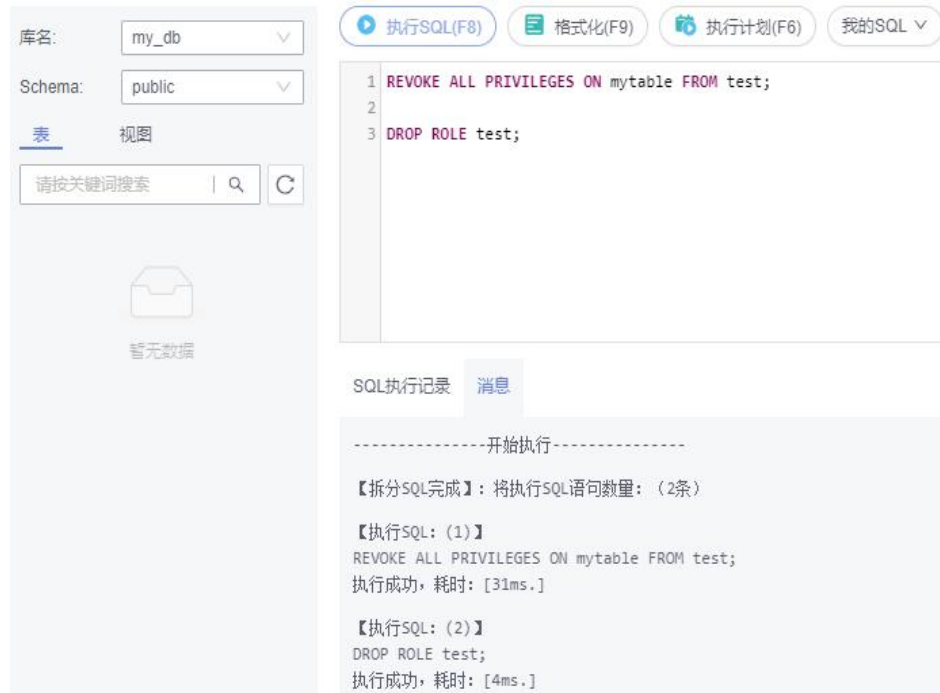
1. 查看该角色拥有的权限。

```
select * from INFORMATION_SCHEMA.role_table_grants WHERE grantee='test';
```



2. 如果要删除角色 **test**，需要先回收其拥有的权限，再执行删除。

```
REVOKE ALL PRIVILEGES ON mytable FROM test;  
DROP ROLE test;
```

8.5.7 Microsoft SQL Server 2017 企业版主备实例的登录名权限如何同步到只读实例

- 主实例创建的登录名（Login Name）会每分钟自动同步到只读实例，需要等待 1 分钟，同步完成后只读实例上才可以使用创建的登录名（Login Name）或修改密码权限。
- 在只读实例上可以添加、删除、修改登录名（Login Name）权限，因为主实例创建的登录名（Login Name）会每分钟自动同步到只读实例，所以只读实例上多余登录名（Login Name）以及多余的权限将不会完全删除，可以在只读实例上移除多余的登录名（Login Name）权限。
- 只读实例上的账号如果在主实例上存在，主实例的密码会同步到只读实例，在只读实例上修改这类登录名（Login Name）的密码将不会生效。

8.5.8 Microsoft SQL Server 中主实例的账号删除重建后，权限是否会同步

Microsoft SQL Server 中主实例的账号删除重建后，主实例中的权限及其他修改会自动同步到备实例和只读数据库中。

8.5.9 本地客户端连接实例后如何查看已授权的数据库

使用本地客户端连接数据库后，执行以下命令授权后可正常查看数据库，其中 *ip* 表示本地 IP 地址。

```
show grants for root@'ip';
```

```
show grants for root@'%';
```


8.6 数据库存储

8.6.1 RDS for MySQL 支持哪些存储引擎

数据库存储引擎就是一种数据存储方式。使用数据存储引擎实现**存储、处理和保护数据的核心服务**。利用数据库引擎可控制访问权限并快速处理事务，从而满足企业内大多数需要处理大量数据的应用程序要求。

InnoDB 存储引擎

MySQL 数据库只有 InnoDB 存储引擎支持完整的备份、恢复等服务功能，因此 RDS for MySQL 推荐使用 InnoDB 引擎。

其他存储引擎

在 MySQL 5.6 及以上的版本中，不支持的存储引擎如表 8-10 所示：

表 8-10 存储引擎约束限制

引擎	原因
MyISAM 引擎	<ul style="list-style-type: none">• MyISAM 引擎表不支持事务，仅支持表级别锁，导致读写操作相互冲突。• MyISAM 对数据完整性的保护存在缺陷，且这些缺陷会导致数据库数据的损坏甚至丢失。• MyISAM 在出现数据损害情况下，很多都需要手动修复，无法通过产品服务提供的恢复功能进行数据恢复。• MyISAM 向 InnoDB 的迁移透明，大多数情况不需要改动建表的代码，云数据库自动转换 InnoDB 即可完成迁移。
FEDERATED 引擎	<ul style="list-style-type: none">• 主备实例支持 FEDERATED 引擎会导致在远端数据库上相同 DML 重复执行，导致数据错乱。• FEDERATED 引擎会在时间点恢复场景，当全量恢复完成后，远端数据库上数据不会跟随全量备份恢复到全备时的数据状态，在增量恢复阶段再应用数据会导致 FEDERATED 表数据错乱。
Memory 引擎	<ul style="list-style-type: none">• 如果内存表隐式的变空，那在 Open 表的时候数据库就会自己产生一个 DELETE event 到 binlog 中。这样当 HA 集群使用了内存表，那么重启 HA，备库（或者只读库）就会自己产生一个自己的 GTID，导致主备不一致，进而引发备库重建，甚至导致备库会不停的重建。• 使用 Memory 表，会存在 OOM 的风险，导致服务被终止。

相关问题

Q: 登录 RDS for MySQL 实例后，使用 sql 命令查询存储引擎，发现与 MySQL 官方文档展示的不一致时以哪个为准？

A: 以 MySQL 官方文档为准。在 **show engines** 的基础上，真实可用的存储引擎还要考虑 MySQL 社区的参数 “**disabled_storage_engines**”，该参数中的引擎实际不可用。

8.6.2 RDS 使用的什么存储

关系型数据库存储采用云硬盘，关于云硬盘具体信息，请参见《云硬盘用户指南》。

关系型数据库的备份数据存储采用对象存储服务，不占用用户购买的数据库空间。关于关系型数据库实例存储的硬件配置，请参见《对象存储服务用户指南》。

8.6.3 MySQL 是否支持存储过程和函数

MySQL 支持存储过程和函数。

- 存储过程和函数是事先经过编译并存储在数据库中的一段 SQL 语句的集合，调用存储过程和函数可以简化应用开发人员的很多工作，减少数据在数据库和应用服务器之间的传输，提高数据处理的效率。
- 存储过程和函数的区别
 - 函数必须有返回值，而存储过程没有
 - 存储过程的参数可以使用 IN, OUT, INOUT 类型；而函数的参数只能是 IN 类型的

创建存储过程和函数请参见[官方文档](#)。

8.6.4 RDS 是否支持存储类型变更，普通 IO 转超高 IO

不支持。当 RDS 实例已经创建成功后，不支持存储类型的变更。

8.6.5 数据超过了 RDS for MySQL 实例的最大存储容量怎么办

问题现象

RDS 数据库的磁盘空间满，导致实例变为只读状态，应用无法对 RDS 数据库进行写入操作，从而影响业务正常运行。

问题原因


1. 业务数据增加。
2. 数据空间占用过大。
3. 由于大量的事务和写入操作产生了大量的 RDS for MySQL Binlog 日志文件。
4. 应用中存在大量的排序查询，产生了过多的临时文件。

解决方案

1. 随着业务数据的增加，原来申请的数据库磁盘容量可能会不足，建议用户扩容磁盘空间，确保磁盘空间足够。
如果原有规格的磁盘已是最大，请先升级规格。
2. 针对数据空间过大，可以删除无用的历史表数据。
 - a. 如果实例变为只读状态，您需要先联系技术支持解除只读状态；如果实例非只读状态，则可以直接执行删除操作。
 - b. 可在业务低峰期对碎片率高的表执行 `optimize` 优化，以便释放空间：
清理整张表使用 **DROP** 或 **TRUNCATE** 操作；删除部分数据，使用 **DELETE** 操作，如果是执行 **DELETE** 操作，需要使用 **OPTIMIZE TABLE** 来释放空间。
3. 如果是 RDS for MySQL Binlog 日志文件占用过多，可以清理本地 Binlog 日志，来释放磁盘空间。
4. 针对大量排序查询导致的临时文件过大，建议优化 SQL 查询。

8.6.6 如何查看 RDS 的存储空间使用情况

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。

步骤 4 在“实例管理”页面，选择指定的实例，单击实例名称。

步骤 5 进入“基本信息”页面，在“存储空间”模块查看存储空间使用情况。

---结束

8.6.7 在 RDS for SQL Server 上创建的数据库保存在什么路径下

用户在 RDS for SQL Server 创建的数据库文件保存在实例的“D:\RDSDBDATA\DATA”路径下，用户没有权限更换该路径。

如果用户开启了 FileStream 功能，其文件组也必须在“D:\RDSDBDATA\DATA”路径下进行创建。

8.7 安装客户端

8.7.1 如何安装 MySQL 客户端

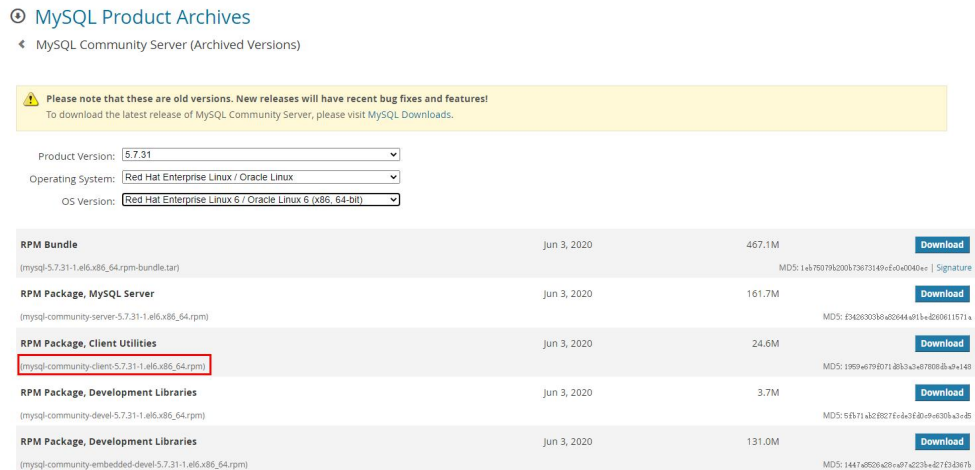
MySQL 官网提供了针对不同操作系统的客户端安装包，以 5.7 为例。单击[此处](#)下载 MySQL 最新版本，单击[此处](#)下载其他归档版本。下面将以 Red Hat Linux 为例介绍如何获取相应安装包及完成安装。

操作步骤

步骤 1 获取安装包。

在下载页面找到对应版本[链接](#)，以 MySQL-client-5.7.31-1.el6.x86_64.rpm 为例，即可下载安装包。

图 8-3 下载



步骤 2 将安装包上传到弹性云服务器。

1. 创建弹性云服务器时，要选择操作系统，例如 Redhat6.6，并为其绑定 EIP（Elastic IP，弹性公网 IP）。
2. 使用远程连接工具通过绑定的 EIP 连接到弹性云服务器，即可将安装包上传到弹性云服务器。

步骤 3 执行以下命令安装 MySQL 客户端。

```
sudo rpm -ivh MySQL-client-5.7.31-1.el6.x86_64.rpm
```

📖 说明

- 如果安装过程中报 conflicts，可增加 replacefiles 参数重新安装，如下：

```
rpm -ivh --replacefiles MySQL-client-5.7.31-1.el6.x86_64.rpm
```
- 如果安装过程中提示需要安装依赖包，可增加 nodeps 参数重新安装，如下：

```
rpm -ivh --nodeps MySQL-client-5.7.31-1.el6.x86_64.rpm
```

---结束

8.7.2 如何安装 PostgreSQL 客户端

PostgreSQL 官网提供了针对不同操作系统的[客户端安装方法](#)。

下面将以 CentOS 下 PostgreSQL 12 版本为例，介绍安装 PostgreSQL 客户端。

操作步骤

步骤 1 登录弹性云服务器。

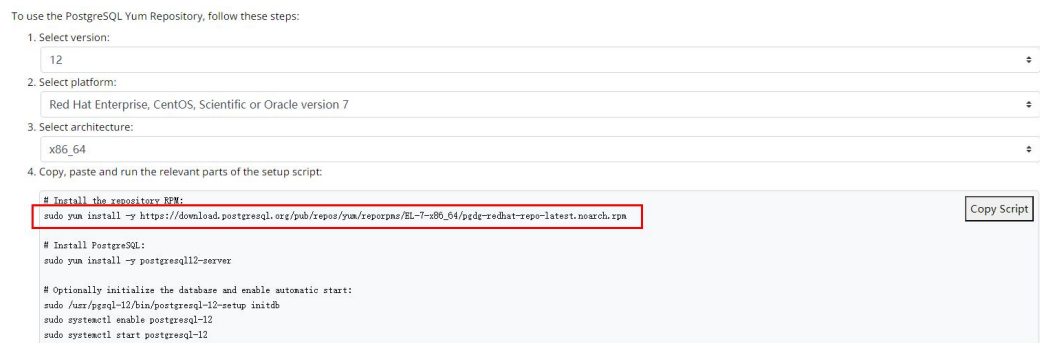
1. 创建弹性云服务器时，要选择操作系统，例如 CentOS 7，并为其绑定 EIP（Elastic IP，弹性公网 IP）。
2. 使用远程连接工具通过绑定的 EIP 连接到弹性云服务器。

步骤 2 打开客户端安装页面。

步骤 3 选择数据库版本、操作系统、操作系统架构，在弹性云服务器上执行以下命令安装 PostgreSQL 客户端。

```
sudo yum install -y https://download.postgresql.org/pub/repos/yum/reposrps/EL-7-x86_64/pgdg-redhat-repo-latest.noarch.rpm
```

图 8-4 安装客户端



- 数据库版本，选择与 RDS for PostgreSQL 数据库实例一致的版本。
- 操作系统，选择与弹性云服务器一致的操作系统。
- 操作系统架构，选择与弹性云服务器一致的操作系统架构。

图 8-5 安装 rpm 包

```

[root@ecs-d605 ~]# sudo yum install -y https://download.postgresql.org/pub/repos/yum/reposrums/EL-7-x86_64/pgdg-redhat-repo-latest.noarch.rpm
Loaded plugins: fastestmirror
pgdg-redhat-repo-latest.noarch.rpm | 8.6 kB 00:00:00
Examining /var/tmp/yum-root-2onITG/pgdg-redhat-repo-latest.noarch.rpm: pgdg-redhat-repo-42.0-28.noarch
Marking /var/tmp/yum-root-2onITG/pgdg-redhat-repo-latest.noarch.rpm to be installed
Resolving Dependencies
--> Running transaction check
--> Package pgdg-redhat-repo.noarch 0:42.0-28 will be installed
--> Finished Dependency Resolution

Dependencies Resolved

=====
Package Arch Version Repository Size
=====
Installing:
pgdg-redhat-repo noarch 42.0-28 /pgdg-redhat-repo-latest.noarch 13 k
Transaction Summary
=====
Install 1 Package

Total size: 13 k
Installed size: 13 k
Downloading packages:
Running transaction check
Running transaction test
Transaction test succeeded
Running transaction
Warning: RPMDB altered outside of yum.
Installing : pgdg-redhat-repo-42.0-28.noarch 1/1
Verifying : pgdg-redhat-repo-42.0-28.noarch 1/1

Installed:
pgdg-redhat-repo.noarch 0:42.0-28
Complete!
    
```

图 8-6 客户端安装完成

```

Total 467 kB/s | 14 MB 00:00:30
Retrieving key from file:///etc/pki/rpm-gpg/RPM-GPG-KEY-PGDG
Importing GPG key 0x442DF0FB:
  Userid : "PostgreSQL RPM Building Project <pgsql-pkg-yum@postgresql.org>"
  Fingerprint: 68c9 e2b9 1a37 d136 fe74 d176 1f16 d2e1 442d f0fb
  Package : pgdg-redhat-repo-42.0-28.noarch (@/pgdg-redhat-repo-latest.noarch)
  From : /etc/pki/rpm-gpg/RPM-GPG-KEY-PGDG
Running transaction check
Running transaction test
Transaction test succeeded
Running transaction
  Installing : libicu-50.2-4.e17_7.x86_64 1/4
  Installing : postgresql12-libs-12.13-1PGDG.rhel7.x86_64 2/4
  Installing : postgresql12-12.13-1PGDG.rhel7.x86_64 3/4
  Installing : postgresql12-server-12.13-1PGDG.rhel7.x86_64 4/4
  Verifying : postgresql12-libs-12.13-1PGDG.rhel7.x86_64 1/4
  Verifying : postgresql12-12.13-1PGDG.rhel7.x86_64 2/4
  Verifying : postgresql12-server-12.13-1PGDG.rhel7.x86_64 3/4
  Verifying : libicu-50.2-4.e17_7.x86_64 4/4

Installed:
postgresql12-server.x86_64 0:12.13-1PGDG.rhel7

Dependency Installed:
libicu.x86_64 0:50.2-4.e17_7 postgresql12.x86_64 0:12.13-1PGDG.rhel7 postgresql12-libs.x86_64 0:12.13-1PGDG.rhel7
Complete!
    
```

步骤 4 连接 PostgreSQL 实例。

图 8-7 连接成功

```

[root@ecs-d605 ~]# psql -h [redacted] -d postgres -U root
Password for user root:
psql (12.13, server 12.11)
SSL connection (protocol: TLSv1.2, cipher: ECDHE-RSA-AES256-GCM-SHA384, bits: 256, compression: off)
Type "help" for help.

postgres=>
    
```

---结束

8.7.3 如何安装 SQL Server Management Studio

Microsoft SQL Server 官网提供了 SQL Server Management Studio 的安装包。SQL Server Management Studio 应用程序只能在 Windows 环境运行。

操作步骤

步骤 1 获取 SQL Server Management Studio 的安装包。

请访问 [Microsoft 网站](#)，以 SQL Server Management Studio 18.0 为例，下载安装包。

步骤 2 将安装包上传到弹性云服务器。

步骤 3 双击安装包，按照向导完成安装。

---结束

8.8 数据库基本使用

8.8.1 MySQL 8.0 是否支持全文检索

MySQL 8.0 版本支持全文检索，关键字为 FULLTEXT。可执行如下 SQL 语句测试。

- 创建表

```
CREATE TABLE ARTICLE (  
id int unsigned NOT NULL AUTO_INCREMENT,  
title varchar(200) DEFAULT NULL,  
content text,  
PRIMARY KEY (id),  
FULLTEXT KEY title (title,content),  
FULLTEXT KEY fulltext_article (title,content)  
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8;
```

- 创建索引

```
ALTER TABLE ARTICLE ADD FULLTEXT INDEX fulltext_article (title,content);
```

- 查看索引

```
SHOW INDEX FROM ARTICLE;
```

8.8.2 如何通过数据管理服务(DAS)查询 SQL 语句

通过数据管理服务（Data Admin Service，简称 DAS）这款可视化的专业数据库管理工具，开启全量 SQL 洞察，可查询到相关 SQL 语句。

约束限制

全量 SQL 功能不能保证记录全部数据，针对 MySQL 引擎，会有如下使用限制：

- 当前全量 SQL 受内存缓冲区限制，业务量大的场景下，全量 SQL 有较小概率因缓冲区满，存在丢弃部分记录。
- 当前全量 SQL 单条记录超过 4096 字节时，会默认丢弃该条记录。

说明

此限制在 MySQL 5.7.33.3 及以后版本可以通过设置参数 `rds_sql_tracer_reserve_big_records` 来选择是否丢弃。您可以通过，将该参数设为 ON，表示单条记录超过 4096 字节也不被丢弃。

操作步骤


- 步骤 1 登录管理控制台。
- 步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。
- 步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。
- 步骤 4 在“实例管理”页面，选择目标实例，单击操作列的“登录”，进入数据管理服务登录界面。
- 步骤 5 正确输入数据库用户名和密码，单击“登录”，即可进入您的数据库。
- 步骤 6 在数据管理服务左侧的导航栏中单击“云 DBA（DBA 智能运维）”页签，进入云 DBA 实例总览页面。
- 步骤 7 在实例总览页面选择需要查看的实例卡片，单击“详情”。
- 步骤 8 在 SQL 页签下选择“全量 SQL 洞察”，您可以查看当前实例的全量 SQL 详情。
- 步骤 9 在“SQL 列表”页签中，单击“开启 DAS 收集全量 SQL”，您可以通过选择时间范围、用户、关键字、操作类型、数据库等 SQL 查询条件单击“查询”，获取当前实例所执行过的 SQL 信息。
- 步骤 10 参考表 8-11 筛选操作类型，单击“导出”，即可导出对应的 SQL 语句。

表 8-11 常用 SQL 语句类型

类型	关键字
DDL	CREATE、DROP、ALTER
DML	INSERT、UPDATE、DELETE、SELECT
DCL	GRANT、REVOKE

说明

当前支持显示 1 万条符合查询条件的 SQL 信息，多于 1 万条时，您可以通过“导出”功能获取更多 SQL 信息。

导出功能最多支持 10 万条数据。

---结束

8.8.3 mysqlbinlog 工具使用方法

本章节介绍 mysqlbinlog 工具的使用方法，用于本地解析 binlog。

binlog 的基本组成单元是 binlog_event，同时 server 是以二进制的格式写入 binlog 文件，所以如果想通过文本格式显示 binlog 内容，需要 mysqlbinlog 工具来解析。该工具一般放在 mysqld 的同级目录下。

调用方式为：**mysqlbinlog [options] log_file ...**

示例：**mysqlbinlog masterbin.000001**

binlog 内容示例：

```
# at 141#210309 9:28:36 server id 123 end_log_pos 245Query thread_id=3350 exec_time=11 error_code=0
```

- at 141: binlog 文件中的位置信息。
- #210309 9:28:36: 时间戳信息，表示写入此条 binlog 的时间为 UTC 时间 21 年 3 月 9 日 9 点 28 分 36 秒。
- Query thread_id: 表示线程号。

mysqlbinlog 的常用参数：

- --start-position: 表示从指定的起始位置开始解析。
- --start-datetime: 表示从指定的时间开始解析。
- --stop-position: 表示解析到指定的位置。
- --stop-datetime: 表示解析到指定的时间。
- --skip-gtids: 跳过打印 gtid_log_event。
- --short-form: 表示只显示 statements。
- --result-file: 将 binlog 解析生成 sql 文件。

8.8.4 如何查看当前连接数据库的 session ID 以及登录时间


- 查看账号登录及退出数据库的时间信息，需要提前[开启 SQL 审计日志](#)，通过审计日志查看。
- 在数据库中执行 **show processlist;**命令，可以看到当前所有的 session。

8.8.5 RDS for MySQL 如何创建定时任务

定时任务可通过数据管理服务（DAS）的任务调度实现。

操作步骤

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。

步骤 4 在“实例管理”页面，选择目标实例，单击操作列的“登录”，进入数据管理服务实例登录界面。

您也可以在“实例管理”页面，单击目标实例名称，在页面右上角，单击“登录”，进入数据管理服务实例登录界面。

步骤 5 正确输入数据库用户名和密码，单击“登录”，即可进入您的数据库并进行管理。

步骤 6 在顶部菜单栏选择“后台任务 > 任务调度”，进入任务调度列表页面。

步骤 7 单击“新建任务”，输入任务名称、调度类型和执行时间容忍度，调度类型选择“定时执行”。

- 定时执行：调度任务提交后将在设定的时间点执行，任务只执行 1 次。
- 执行时间容忍度：超出期望执行时间容忍度后，不再执行此次调度，但不影响下次调度。

步骤 8 在录入 SQL 语句部分单击“添加”打开录入 SQL 语句弹窗，设置 SQL 信息后单击“保存”，并在新建任务页面底部单击“提交”。

---结束

8.8.6 导出 SQL 查询结果到 Excel 出现乱码

编码导致出现乱码，默认是 utf8，需要在导出的 Excel 中，将默认编码转换为 Unicode。

8.8.7 RDS 实例做 OPTIMIZE TABLE 操作是否会锁表

RDS 实例做 OPTIMIZE TABLE 操作时，不会一直锁表，整个过程中一小段时间会锁表。锁表期间可以做 DML 操作，不能同时做其他 DDL 操作，并且该操作会重建表，过程有点长，会耗费 CPU 和磁盘资源，如果并发 DML 很多，最终锁表的时间会更长，建议在业务低峰时间做 OPTIMIZE TABLE 操作。

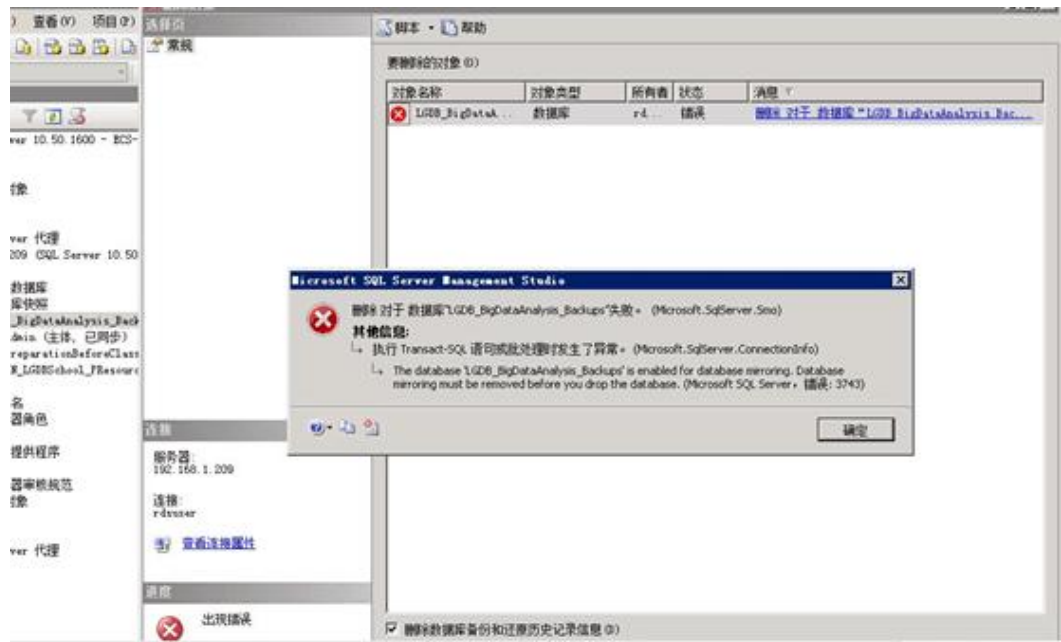
8.8.8 删除 Microsoft SQL Server 主备实例数据库报错

报错现象

手动删除 Microsoft SQL Server 主备实例上的 sqlserver 数据库，SSMS 提示如下报错信息，详见图 8-7：

“The database ‘xxxx’ is enabled for database mirroring.Database mirroring must be removed before you drop the database.错误：3743”

图 8-8 报错信息



原因分析

根据报错信息判断，该 Microsoft SQL Server 实例为主备模式，备库存在镜像，导致主库无法删除。

解决方案

您需要在删除数据库之前，执行以下命令来禁用镜像：

```
Use master
```

```
go
```

```
ALTER DATABASE [Database_Name] SET PARTNER OFF;
```

```
GO
```

数据库镜像删除后，您就可以删除数据库。

8.8.9 误删数据库 root 账号怎么办？

您可以通过重置密码来恢复误删除的 roo 账号，详情请参见[重置数据库帐号密码](#)。

8.9 备份与恢复

8.9.1 RDS 能够保存多长时间的备份

关系型数据库实例的自动备份有效期根据用户设置的备份天数而定。

手动备份没有时间限制，用户可根据需要进行删除。

备份存储在对象存储服务上，不占用您购买的数据库空间。

8.9.2 如何清理云数据库 RDS 的备份空间

RDS 的备份空间中存放的是自动备份、手动备份文件，以及 SQL 审计日志。

- **清理自动备份（全量备份+增量备份）**

自动备份文件不支持手动删除，可通过[修改备份策略](#)调整备份保留天数，超出备份保留天数的已有备份文件会被自动删除。

- **清理手动备份（全量备份）**

手动备份文件支持手动删除，具体请参见[删除手动备份](#)。

- **清理 SQL 审计日志**

修改 SQL 审计的保留天数，超出保留天数的 SQL 审计日志会被自动删除。具体请参见[修改 SQL 审计](#)。

关闭 SQL 审计时，可以选择同步删除所有 SQL 审计日志文件。


8.9.3 数据库在备份时间段中是否可用

备份窗口是用户定义的时间段，在该时间段内关系型数据库实例将进行备份。关系型数据库服务借助这些定期数据备份，让您能够将关系型数据库实例还原到保留期内的备份点。

- 在备份时段期间，业务不受影响，但不能在关系型数据库服务的管理控制台做重启操作。
- 全量备份时，会连接备份所属的实例，校验该实例的状态。如果校验存在以下两种情况，则校验不通过，会自动进行校验重试。如果重试结束后，仍然无法满足，则备份失败。
 - 备份所属的实例正在执行 DDL 操作。
 - 从备份所属的实例获取备份锁失败。

8.9.4 如何查看 RDS 备份空间使用情况

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。

步骤 4 在“实例管理”页面，选择指定的实例，单击实例名称。

步骤 5 进入“基本信息”页面，在“备份空间”模块查看备份空间使用情况。

---结束

8.9.5 如何将 RDS 数据库备份到弹性云服务器上

您可以通过导出 SQL 语句的方式将数据库备份到弹性云服务器上。弹性云服务器不限制存放哪些数据，但是数据必须符合国家法律法规。您可以在弹性云服务器上存放数据库备份，但不建议将弹性云服务器作为数据库备份空间使用。

8.9.6 RDS 实例删除后，备份是否会保留

关系型数据库实例删除后，手动备份默认为您保留，需要[手动删除](#)，并按照备份空间计费标准收取相应的费用。

自动备份、binlog 备份及相关的备份文件会自动删除。

8.9.7 如何找回误删除数据库和数据表

您可以通过云数据库 RDS 的备份恢复功能，通过已有备份文件恢复误删除的数据，具体请参见[恢复方案概览](#)。

8.9.8 Microsoft SQL Server 自动差备是如何产生的

SQL Server 2017 企业版的实例主机出现故障后，备机会自动升主，主机故障可能存在少量数据未同步，在修复原主机变为正常备机的过程中会对原主机做差异备份，备份当前所有自建数据库基于上次数据备份的差异数据。用户可以根据业务需要，下载自动差备文件，并通过自动差备文件和最近一次的数据备份文件进行数据恢复，恢复故障期间丢失的数据。

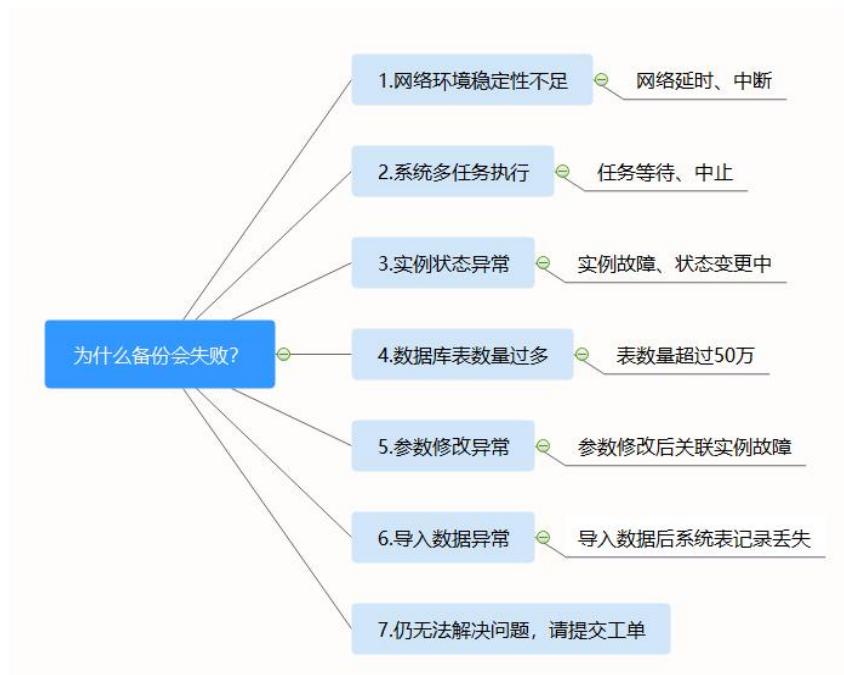
📖 说明

请获取最近一次的数据备份文件。

8.9.9 为什么自动备份会失败

出现自动备份失败可能有以下原因：

图 8-9 自动备份失败排查思路



- 网络环境稳定性不足。
如网络延时、中断，系统会识别并延时半小时再次执行备份，您也可以及时进行一次手动备份。
- 系统多任务执行。
如任务等待、中止，系统会识别并延时半小时再次执行备份，您也可以及时进行一次手动备份。
- 实例状态异常。
如实例故障、状态变更中，系统会识别并在状态恢复正常后再次执行备份，您也可以及时进行一次手动备份。
- 数据库中表的数量会影响备份速度。
表数量超过 50 万，备份将会失败。
- 参数修改异常。
如修改参数并关联实例后导致实例故障，您可以对比参数修改前后的值是否正确、修改的参数是否存在关联参数需要一并修改、或者尝试恢复默认参数重启实例。
- 导入数据异常。
如导入数据不当导致系统表记录丢失：
 - MySQL 相关，您可以参考[使用 mysqldump 迁移 RDS for MySQL 数据](#)重新导入数据。
 - PostgreSQL 相关，您可以参考[使用 psql 命令迁移 RDS for PostgreSQL 数据](#)重新导入数据。
 - SQL Server 相关，您可以参考[使用 SQL Server Management Studio 迁移 RDS for SQL Server 数据](#)重新导入数据。

8.9.10 为什么数据表会丢失或数据被删除

RDS 不会删除和操作用户的任何数据。出现这种情况，请检查是否为误操作，必要时可利用已有备份恢复文件。

检查误操作：如果已经开启 SQL 审计日志，可通过审计日志查看数据执行记录。

已有备份恢复文件：

- 使用 RDS 实例的恢复功能。
- 将备份数据从弹性云服务器导入关系型数据库。

8.9.11 如何将本地数据库备份恢复到云数据库 RDS

可以使用 DRS 迁移功能，将本地数据库备份恢复到云上数据库。

更多备份恢复方案，请参见[恢复方案概览](#)。

8.9.12 RDS for PostgreSQL 中是否支持恢复单表信息

RDS for PostgreSQL 不支持表级恢复。

云数据库服务支持使用已有的自动备份和手动备份，将实例数据恢复到备份被创建时的状态。该操作恢复整个实例的数据。详情请参见[备份恢复](#)。

8.9.13 备份文件是否支持转储至用户的 OBS 桶

备份文件不支持直接转储到用户自己创建的 OBS 桶。

- 对于 RDS for MySQL 实例，如果需要转储，建议通过本地下载全量备份文件，或者通过合并下载 Binlog 备份文件，通过 OBS Browser+转储。
- 对于 RDS for PostgreSQL 实例，如果需要转储，建议通过本地下载全量备份文件或者增量备份文件，通过 OBS Browser+转储。
- 对于 RDS for SQL Server 实例，如果需要转储，建议通过本地下载全量备份文件，通过 OBS Browser+转储。

8.9.14 RDS for MySQL 是否支持表级备份到指定 OBS

RDS for MySQL 暂不支持表级备份到指定 OBS。

云数据库 RDS 支持全量备份和增量备份（Binlog 备份），无论是全量备份还是增量备份，都存储在对象存储服务上。

8.9.15 RDS for MySQL 的备份策略如何删除

云数据库 RDS 暂不支持删除备份策略。

备份策略开启后不可关闭，可通过控制台修改备份策略的备份周期和保留天数，可将备份周期修改为一天。详情请参见[修改备份策略](#)。

8.10 数据库监控

8.10.1 用户平时需要关注实例的哪些监控指标

用户需要关注的监控指标有：CPU 利用率、内存利用率、磁盘空间利用率。

可以根据实际应用场景配置告警提示，当收到告警，可采取相应措施消除告警。

配置示例：

- 如果在某段时间内（如 5min），CPU 的利用率出现多次（如 3 次）不低于某特定值（如 90%）的情况，则发出相应 Cloud Eye 告警。
- 如果在某段时间内（如 5min），内存的利用率出现多次（如 4 次）不低于某特定值（如 90%）的情况，则发出相应 Cloud Eye 告警。
- 如果在某段时间内（如 5min），磁盘的使用率出现多次（如 5 次）不低于某特定值（如 85%）的情况，则发出相应 Cloud Eye 告警。

说明

Cloud Eye 告警详细配置方法，请参见《云监控用户指南》中“创建告警规则”。

采取措施：

- 收到与 CPU 利用率、内存利用率有关的告警，通过实例规格变更分别增大 CPU、内存。
请参见[变更实例的 CPU 和内存规格](#)。
- 收到与磁盘空间利用率有关的告警：
 - 调查磁盘空间消耗，查看是否可以从实例中删除数据或是将数据存档到其他系统以释放空间。
 - 通过磁盘空间扩容增大磁盘空间。
请参见[磁盘扩容](#)。

8.10.2 RDS 实例内存使用率指标的计算方法

单击云数据库 RDS 实例名称，在“高级运维”页面可以查看内存使用率监控指标。

RDS 内存使用率指标的计算方法：

内存使用率 = (总内存 - (空闲内存 + 给文件的缓冲大小 + 高速缓冲存储器使用的大小)) / 总内存

8.10.3 如何设置主备复制延时的告警规则

RDS 实例支持“复制时延”监控指标，您可以参考以下内容设置告警规则：

- [设置告警规则](#)
- [设置告警规则](#)
- [设置告警规则](#)

8.11 扩容及规格变更

8.11.1 RDS 实例在扩容和规格变更期间是否一直可用

目前，关系型数据库服务支持磁盘扩容和 CPU/内存规格变更。

- 在磁盘扩容期间，关系型数据库实例一直可用，业务不受影响，但不允许删除和重启实例。
- 修改 CPU/内存后，将会重启数据库实例。请选择业务低峰期，避免业务异常中断。重启后实例会自动释放内存中的缓存，请在业务低峰期变更规格，在业务高峰期执行会导致变更时长变长。

主备实例变更规格时的业务闪断只在主备切换期间产生，可能会造成几秒或几分钟的服务闪断（闪断时间与复制时延、临时文件数量有关），请选择业务空闲时间段操作。

8.11.2 为什么端口变更后实例状态异常

现象描述

- 端口变更后该实例状态为“故障”。
- 使用变更后端口号无法连接实例。

可能原因

提交的数据库端口被临时占用。

处理步骤

使用该端口号，重试执行端口变更，请参见[修改数据库端口](#)。

- 若变更成功，说明所需变更端口被临时占用，导致变更失败。
- 若仍然变更失败，请联系技术人员。

8.11.3 RDS 实例是否支持更换 VPC 和子网

RDS 实例创建后，暂不支持直接通过控制台更换 VPC 和子网。

但您可以通过已有 RDS 的全量备份恢复到新实例的方法切换到目标 VPC 和子网。具体操作请参考[恢复备份](#)。

8.12 数据库参数修改

8.12.1 哪些参数设置不合理会导致数据库不可用（RDS for PostgreSQL）

由于参数配置不合理导致数据库不可用的情况有以下几种。

- 参数取值范围和实例规格有关：
参数 `shared_buffers`、`max_connections` 可配置的最大值和实例的实际物理内存大小有关，设置不合理，会导致数据库不可用。
- 参数之间存在关联关系：
参数 `max_connections`、`autovacuum_max_workers` 和 `max_worker_processes` 配置需满足以下规则，否则会导致数据库不可用。
$$\text{max_connections 参数值} + \text{autovacuum_max_workers 参数值} + \text{max_worker_processes 参数值} + 1 < 8388607$$

📖 说明

各参数的详细说明请参见 [PostgreSQL 官网](#)。

解决方法：

1. 登录控制台，通过查询近期日志，确定错误的参数。
2. 在参数配置页面，将参数值恢复成默认参数值，并重启数据库。
3. 将除错误参数以外的其他参数值设置为恢复之前的参数值，并将配置错误的参数调整为合理的参数值。

8.12.2 如何修改时区

RDS 只能通过控制台方式修改时区，不同引擎有不同的时区策略：


- RDS for MySQL 和 RDS for PostgreSQL 支持创建实例时选择时区，创建完成后，可以修改时区。
- Microsoft SQL Server 支持创建实例时选择时区，在创建完成后不能更改。

须知

- 当系统中 RDS for MySQL 实例的时区与业务所在地域的时区不同，或者当特定国家在夏令时和冬令时交替时，需要您手动调整所使用的标准时间。
- 时区参数修改后，已有连接会话需要重连生效。

RDS for MySQL 和 RDS for PostgreSQL 的时区修改详见如下操作。

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。

步骤 4 在“实例管理”页面，选择指定的实例，单击实例名称。

步骤 5 在左侧导航栏，选择“参数修改”。

步骤 6 在搜索框中搜索时区参数，例如 `time_zone`。

- RDS for MySQL 的时区参数是 `time_zone`。
- RDS for PostgreSQL 的时区参数是 `timezone`。

步骤 7 选择时区，单击“保存”。

步骤 8 在弹框中，单击“是”，完成时区的修改。

---结束

时区相关参数

- `system_time_zone`: 操作系统时区，不支持修改，对数据库时区没有影响。
- `time_zone`: 数据库内部时区，修改该参数可更换不同的时区。

8.12.3 RDS for MySQL 密码过期策略

MySQL 5.6 通过执行 `ALTER USER *** PASSWORD EXPIRE` 命令设置密码过期策略。

MySQL 5.7 和 8.0 版本支持通过设置全局变量“`default_password_lifetime`”来控制用户密码的默认过期时间。

参数“`default_password_lifetime`”的值为 N，表示密码 N 天后过期，单位为天。默认值为 0，表示创建的用户密码永不过期。

```
mysql> show variables like 'default_password_lifetime';
+-----+-----+
| Variable_name | Value |
+-----+-----+
| default_password_lifetime | 0 |
+-----+-----+
1 row in set (0.00 sec)
```

修改全局自动密码过期策略

您可以在云数据库 RDS 界面，通过设置参数“`default_password_lifetime`”的值，修改密码过期策略。

查看当前所有用户的密码过期时间

执行以下命令：

```
mysql> select user,host,password_expired,password_last_changed,password_lifetime
from user;
```

```
mysql> select user,host,password_expired,password_last_changed,password_lifetime from user;
+-----+-----+-----+-----+-----+
| user      | host      | password_expired | password_last_changed | password_lifetime |
+-----+-----+-----+-----+-----+
| mysql.session | localhost | N                | 2020-01-17 15:02:23   | NULL              |
| mysql.sys    | localhost | N                | 2020-01-17 15:02:23   | NULL              |
| rdsAdmin    | localhost | N                | 2020-01-17 15:02:30   | 0                 |
| root        | %        | N                | 2020-03-05 14:23:54   | NULL              |
| rdsRepl     | 192.168.% | N                | 2020-01-17 15:02:45   | 0                 |
| rdsMetric   | 192.168.% | N                | 2020-01-17 15:02:30   | 0                 |
| rdsBackup   | localhost | N                | 2020-01-17 15:02:30   | 0                 |
| u_test01    | %        | N                | 2020-03-05 14:28:10   | 30                |
| u_test02    | %        | N                | 2020-03-05 14:28:38   | NULL              |
| jeffrey     | localhost | N                | 2020-03-05 15:23:17   | NULL              |
+-----+-----+-----+-----+-----+
10 rows in set (0.00 sec)
```

查看指定用户的密码过期策略

执行以下命令：

```
mysql> show create user jeffrey@'localhost';
```

```
mysql> show create user jeffrey@'localhost';
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| CREATE USER for jeffrey@localhost |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| CREATE USER 'jeffrey'@'localhost' IDENTIFIED WITH 'mysql_native_password' AS '13 |
|                                     7f' REQUIRE NONE PASSWORD EXPIRE DEFAULT ACCOUNT UNLOCK |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
1 row in set (0.00 sec)
```

“EXPIRE DEFAULT”表示遵从全局到期策略。


设置指定用户的密码过期策略

- 创建用户的同时设置密码过期策略
create user 'script'@'localhost' identified by '***' password expire interval 90 day;**
- 创建用户后设置密码过期策略
ALTER USER 'script'@'localhost' PASSWORD EXPIRE INTERVAL 90 DAY;
- 设置密码永不过期
CREATE USER 'mike'@'%' PASSWORD EXPIRE NEVER;
ALTER USER 'mike'@'%' PASSWORD EXPIRE NEVER;
- 设置密码遵从全局到期策略
CREATE USER 'mike'@'%' PASSWORD EXPIRE DEFAULT;
ALTER USER 'mike'@'%' PASSWORD EXPIRE DEFAULT;

8.12.4 如何修改云数据库 RDS 的事务隔离等级

您可以在云数据库 RDS 界面，通过设置参数“tx_isolation”的值，修改事务隔离等级。

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。

步骤 4 在“实例管理”页面，选择指定的实例，单击实例名称，进入实例的基本信息页面。

步骤 5 在左侧导航栏中选择“参数修改”，在“参数”页签选择“tx_isolation”，选择需要修改的隔离级别。

- READ-UNCOMMITTED：读未提交
- READ-COMMITTED：读提交
- REPEATABLE-READ：可重复读
- SERIALIZABLE：串行化

步骤 6 单击“保存”，在弹出框中单击“是”，保存修改。

---结束


8.12.5 如何确保 RDS for MySQL 数据库字符集正确

RDS for MySQL 的“utf8”只支持每个字符最多三个字节，而真正的 UTF-8 是每个字符最多四个字节。包括 Emoji 表情（Emoji 是一种特殊的 Unicode 编码，常见于手机上），以及任何新增的 Unicode 字符等都无法使用 MySQL 的 utf8 字符集存储。在 2010 年 MySQL 发布了“utf8mb4”的字符集。MySQL 在 5.5.3 之后增加了 utf8mb4 的编码，兼容四字节的 unicode。utf8mb4 是 utf8 的超集，除了将编码改为 utf8mb4 外不需要做其他转换。

数据管理服务（Data Admin Service，简称 DAS）是一款专业的简化数据库管理工具，您可以通过数据管理服务（Data Admin Service，简称 DAS）SQL 控制台查看数据库和系统的字符集。

操作步骤

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。

步骤 4 在“实例管理”页面，选择目标实例，单击操作列的“登录”，进入数据管理服务数据库登录界面。

您也可以在“实例管理”页面，单击目标实例名称，在页面右上角，单击“登录”，进入数据管理服务数据库登录界面。

步骤 5 正确输入数据库用户名和密码，单击“登录”，即可进入您的数据库并进行管理。

步骤 6 在顶部菜单栏选择“SQL 操作”>“SQL 窗口”，打开一个 SQL 窗口。

步骤 7 在“SQL 窗口”执行如下 SQL 查看数据库字符集。

```
show variables like '%character%';
```

图 8-10 SQL 执行结果



	Variable_name	Value
1	character_set_client	utf8mb4
2	character_set_connection	utf8mb4
3	character_set_database	utf8
4	character_set_filesystem	binary
5	character_set_results	
6	character_set_server	utf8
7	character_set_system	utf8
8	character_sets_dir	/usr/local/mysql-5.7.27...

步骤 8 在“SQL 窗口”执行如下 SQL 查看数据库的编码。

```
show variables like 'collation%';
```

图 8-11 SQL 执行结果



Variable_name	Value
collation_connection	utf8mb4_general_ci
collation_database	utf8_general_ci
collation_server	utf8_general_ci

步骤 9 修改字符集为 utf8mb4。

1. 执行如下 SQL 更改数据库字符集。

```
ALTER DATABASE DATABASE_NAME DEFAULT CHARACTER SET utf8mb4 COLLATE utf8mb4_general_ci;
```

2. 执行如下 SQL 更改表字符集。

```
ALTER TABLE TABLE_NAME DEFAULT CHARACTER SET utf8mb4 COLLATE utf8mb4_general_ci;
```

📖 说明

SQL 语句修改的是表的字符集，表里面字段的字符集并没有被修改。

3. 执行如下 SQL 更改表中所有字段的字符集。

```
ALTER TABLE TABLE_NAME CONVERT TO CHARACTER SET utf8mb4 COLLATE utf8mb4_general_ci;
```

📖 说明

- `character_set_client`、`character_set_connection` 以及 `character_set_results` 是客户端的设置。
- `character_set_system`、`character_set_server` 以及 `character_set_database` 是服务器端的设置。
- 服务器端的参数优先级是：
`character_set_database>character_set_server>character_set_system`。


----结束

8.12.6 RDS for PostgreSQL 是否支持 test_decoding 插件

PostgreSQL 10、PostgreSQL 11、PostgreSQL 13 支持 test_decoding 插件。test_decoding 插件详细内容请参见 [PostgreSQL 官网 test-decoding 介绍](#)。

使用 test_decoding 插件需要将 “wal_level” 参数值设置为 “logical”。

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。

步骤 4 在“实例管理”页面，选择指定的实例，单击实例名称，进入实例的基本信息页面。

步骤 5 在左侧导航栏中选择“参数修改”，在“参数”页签选择“wal_level”，参数值修改为“logical”。

步骤 6 单击“保存”，在弹出框中单击“是”，保存修改。

---结束


8.12.7 使用 utf8mb4 字符集存储 emoji 表情到 RDS for MySQL 实例

如果要实现存储 emoji 表情到 RDS for MySQL 实例，需要如下几方面统一使用或者支持 utf8mb4 字符集。


- 客户端：保证客户端输出的字符串的字符集为 utf8mb4。
- 应用到 RDS 实例的连接：支持 utf8mb4 字符集。以常见的 JDBC 连接为例，需要使用 MySQL Connector/J 5.1.13（含）以上的版本，JDBC 的连接串中，建议不配置“characterEncoding”选项。
- RDS 实例配置如下：

设置控制台参数“character_set_server”为“utf8mb4”

参数名称	是否需要重启	值	允许值	描述
character_set_server	是	utf8mb4	utf8, latin1, gbk, utf8mb4	服务器字符集。

- 登录管理控制台。
- 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。
- 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。
- 在“实例管理”页面，选择指定的实例，单击实例名称，进入实例的基本信息页面。
- 在左侧导航栏中选择“参数修改”，在“参数”页签选择“character_set_server”，参数值修改为“utf8mb4”。
- 单击“保存”，在弹出框中单击“是”，保存修改。

选择数据库的字符集为 utf8mb4

- 登录管理控制台。
- 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。
- 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。
- 在“实例管理”页面，选择目标实例，单击实例名称，进入实例的“基本信息”页。
- 在左侧导航栏，单击“数据库管理”，单击“创建数据库”，在弹出框中输入数据库名称、备注、选择字符集并授权数据库账号，单击“确定”。

配置表的字符集为 utf8mb4

```
([...]) ([...])> create table emoji_01 (id int auto_increment primary key, content varchar(255)) default charset utf8mb4;
Query OK, 0 rows affected (0.01 sec)

([...]) ([...])> show create table emoji_01 \G
***** 1. row *****
Table: emoji_01
Create Table: CREATE TABLE `emoji_01` (
  `id` int(11) NOT NULL AUTO INCREMENT,
  `content` varchar(255) DEFAULT NULL,
  PRIMARY KEY (`id`)
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8mb4
1 row in set (0.00 sec)
```


常见问题

如果您对于 JDBC 连接串设置了 `characterEncoding` 为 `utf8`，或者执行过上述操作后，仍旧无法正常插入 emoji 数据，建议您按照如下示例，在代码中指定连接的字符集为 `utf8mb4`：

```
String query = "set names utf8mb4";
stat.execute(query);
```


8.12.8 如何在 Microsoft SQL Server 数据库添加 ndf 文件的路径

用户添加自定义数据库 ndf 辅助文件和 tempdb 数据库 ndf 辅助文件时，需要将 ndf 辅助文件分别放置在“D:\RDSDBDATA\DATA”路径和“D:\RDSDBDATA\Temp”路径下，不能放置在 C 盘，否则会导致系统盘空间被占满，服务可能会被停止。

8.12.9 是否支持使用 SQL 命令修改全局参数

关系型数据库不支持在数据库中执行修改全局参数的命令，您可以到控制台修改参数。

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。

步骤 4 在“实例管理”页面，选择指定的实例，单击实例名称。

步骤 5 在左侧导航栏，选择“参数修改”。

步骤 6 修改目标参数值，单击“保存”。


步骤 7 在弹框中，单击“是”，完成参数的修改。

---结束

8.12.10 Microsoft SQL Server 字符集排序规则(collation)如何修改

- 数据库级别的字符集排序规则可以在数据库创建时指定，如果不特别指定，则该字符集自动集成实例的字符集排序规则，同时数据库级别的字符集排序规则用户可以通过 `rdsuser` 账号随时进行修改。建议通过数据管理服务（Data Admin Service，简称 DAS）修改。

a. 登录管理控制台。

b. 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

c. 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。

d. 在“实例管理”页面，选择目标实例，单击操作列的“登录”，进入数据管理服务实例登录界面。

您也可以在“实例管理”页面，单击目标实例名称，在页面右上角，单击“登录”，进入数据管理服务实例登录界面。

- e. 正确输入数据库用户名和密码，单击“登录”，即可进入您的数据库并进行管理。
- f. 选择目标数据库，单击“SQL 查询”，在 SQL 窗口中输入命令。

8.12.11 MySQL 如何设置表名是否区分大小写

MySQL 的表名是否区分大小写支持通过以下两种方式设置：


- [已创建的实例上修改参数](#) (lower_case_table_names)：仅支持 MySQL 5.6 和 5.7 版本。
- [创建实例时指定](#)：MySQL 8.0、5.7、5.6 版本均可以通过在管理控制台或 API 创建数据库实例时指定表名是否区分大小写。

已创建的实例上修改参数



须知

- 修改表名大小写不允许有重名表。
- 仅在备份没有延迟的情况下，修改表名大小写参数。通过[查看监控指标](#)“实时复制时延”，判断是否有备份延迟。

● 场景一：实例下没有只读实例（修改主实例参数 > 重启实例）

- a. 登录管理控制台。
- b. 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。
- c. 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。
- d. 在“实例管理”页面，单击主实例名称，进入实例的基本信息页面。
- e. 在左侧导航栏中选择“参数修改”，在“参数”页签修改“lower_case_table_names”参数。
例如：将“lower_case_table_names=1”改成“0”，即区分大小写。
- f. 单击“保存”，在弹出框中单击“是”，保存修改。
- g. 返回实例列表，选择“更多 > 重启实例”。
- h. 在弹框中，单击“确定”重启实例，使参数修改生效。

● 场景二：实例下存在只读实例（修改只读实例参数 > 重启实例 > 修改主实例参数 > 重启实例）

- a. 登录管理控制台。
- b. 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。
- c. 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。
- d. 在“实例管理”页面，单击  展开只读实例，单击只读实例名称，进入实例的基本信息页面。
- e. 在左侧导航栏中选择“参数修改”，在“参数”页签修改“lower_case_table_names”参数。
例如：将“lower_case_table_names=1”改成“0”，即区分大小写。

- f. 单击“保存”，在弹出框中单击“是”，保存修改。
- g. 返回实例列表，在主实例上选择“更多 > 重启实例”。
- h. 在弹框中，单击“确定”重启实例，使参数修改生效。
- i. 单击主实例名称，进入实例的基本信息页面。
- j. 在左侧导航栏中选择“参数修改”，在“参数”页签修改“lower_case_table_names”参数。
例如：将“lower_case_table_names=1”改成“0”，即区分大小写。
- k. 单击“保存”，在弹出框中单击“是”，保存修改。
- l. 返回实例列表，在主实例上选择“更多 > 重启实例”。
- m. 在弹框中，单击“确定”重启实例，使参数修改生效。

创建实例时指定

- 通过管理控制台的购买实例页面设置是否区分表名大小写。
- 通过 API 创建数据库实例设置“lower_case_table_names”指定大小写是否敏感。
取值范围：
 - 0：表名称大小写敏感。
 - 1：表名将被存储成小写且表名称大小写不敏感。

8.12.12 RDS for MySQL 支持开启查询缓存吗

查询缓存（query_cache）相关的参数，不支持通过控制台设置。

不建议开启查询缓存，原因有以下几点：

- 仅在用户频繁访问同一条 SQL 的场景下，query_cache 会带来一定的性能优化，在其他场景下，query_cache 带来的额外资源消耗会降低 SQL 执行的性能。
- 从实际的测试情况来看，关闭 query_cache 后的性能优势会更明显。
- query_cache 功能在 MySQL 社区已停止维护。

8.13 日志管理

8.13.1 RDS for MySQL 慢日志延迟时间是多久

一般情况下是 5 分钟，如果五分钟内慢日志达到 10M 会提前上传，RDS 慢日志统计分析不支持导出。

8.13.2 如何查看 MySQL 执行过的所有 SQL 日志

您可以通过 RDS 的 SQL 审计功能查询所有的 SQL 操作记录。

通过 RDS 查询 SQL 日志

步骤 1 登录管理控制台。

参数	说明
ip	通过远程连接的客户端 IP，本地连接为空。
default_db	执行 SQL 时默认的数据库。

---结束

8.13.3 如何通过命令获取 Microsoft SQL Server 的错误日志

步骤 1 通过 rdsuser 账户登录 Microsoft SQL Server 客户端。

步骤 2 在查询框进行执行如下查询语句，查询错误日志。

```
EXECUTE master.dbo.rds_read_errorlog  
FileID,LogType,FilterText,FilterBeginTime,FilterEndTime
```

- FileID: Error Log 的日志文件编号，0 表示最近的日志。
- LogType: 日志类型。取值为 1 查询的日志类型为 error logs，取值为 2 查询的日志类型为 Agent logs。
- FilterText: 查询关键字，可为 NULL。
- FilterBeginTime: 日志查询开始时间，可为 NULL。
- FilterEndTime: 日志查询完成时间，可为 NULL。

示例如下：

```
EXEC master.dbo.rds_read_errorlog 0,1,'FZYUN','2018-06-14 14:30','2018-06-14 14:31'
```

查询结果，如图 8-12 所示：

图 8-13 查询示例

	LogDate	ProcessInfo	Text
1	2018-06-14 14:30:47.490	spid64	Starting up database 'FZYUN032020'.
2	2018-06-14 14:30:47.430	spid64	CHECKDB for database 'FZYUN029029' finished wit...
3	2018-06-14 14:30:47.400	spid64	Starting up database 'FZYUN029029'.
4	2018-06-14 14:30:47.330	spid64	CHECKDB for database 'FZYUN029027' finished wit...
5	2018-06-14 14:30:47.290	spid64	Starting up database 'FZYUN029027'.
6	2018-06-14 14:30:47.220	spid64	CHECKDB for database 'FZYUN02' finished without...
7	2018-06-14 14:30:47.180	spid64	Starting up database 'FZYUN02'.
8	2018-06-14 14:30:47.110	spid64	CHECKDB for database 'FZYUN' finished without e...
9	2018-06-14 14:30:47.080	spid64	Starting up database 'FZYUN'.
10	2018-06-14 14:30:46.840	spid64	Starting up database 'FZYUN032020'.


---结束

8.13.4 如何查看 RDS for MySQL 数据库的死锁日志

数据库的死锁日志默认不会记录在错误日志中，您可以通过数据管理服务（Data Admin Service，简称 DAS）这款可视化的专业数据库管理工具，快速执行 SQL 语句查看。

操作步骤

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。

步骤 4 在“实例管理”页面，选择目标实例，单击操作列的“登录”，进入数据管理服务登录界面。

步骤 5 正确输入数据库用户名和密码，单击“登录”，即可进入您的数据库。

步骤 6 选择目标数据库，单击“SQL 查询”，查询窗口中使用 `show engine innodb status` 查看当前数据库最新的死锁日志，通过关键字 **LATEST DETECTED DEADLOCK** 快速定位，最新产生的死锁日志会覆盖历史死锁日志记录。

---结束

8.14 网络安全

8.14.1 RDS 有哪些安全保障措施

网络

- 关系型数据库实例可以设置所属虚拟私有云，从而确保关系型数据库实例与其他业务实现网络安全隔离。
- 使用安全组确保访问源为可信的。
- 使用 SSL 通道，确保数据传输加密。

管理

通过统一身份认证服务（Identity and Access Management，简称 IAM），可以实现对关系型数据库实例的管理权限控制。

8.14.2 如何保障 EIP 数据传输安全

使用 EIP 连接数据库时，业务数据会在公网上进行传输，数据容易泄露，因此强烈建议您使用关系型数据库服务的 SSL 通道来对公网上传输的数据进行加密，防止数据泄露。您也可以借助云专线或虚拟专用网络来完成数据传输通道的加密。

8.14.3 如何防止任意源连接数据库

- 数据库开放 EIP 后，如果公网上的恶意人员获取到您的 EIP DNS 和数据库端口，那么便可尝试破解您的数据库并进行进一步破坏。因此，强烈建议您保护好 EIP DNS、数据库端口、数据库账号和密码等信息，并通过关系型数据库实例的安全组限定源 IP，保障只允许可信源连接数据库。
- 为避免恶意人员轻易破解您的数据库密码，请按照关系型数据库实例的密码策略设置足够复杂度密码，并定期修改。
- 对于支持防暴力破解的 Microsoft SQL Server 数据库来说，恶意人员一旦获取到您的 EIP DNS、数据库端口、数据库账号信息，而尝试暴力破解，那么可能导致您的正常业务连接被删除。此情况下，您可通过限制连接源并修改数据库账号和密码来避免进一步攻击破坏。

📖 说明

RDS for MySQL、RDS for PostgreSQL 不支持防暴力破解。

Microsoft SQL Server 默认开启防暴力破解，不提供关闭防暴力破解的功能。

8.14.4 访问 RDS 实例应该如何配置安全组

- 通过内网访问 RDS 实例时，设置安全组分为以下两种情况：
 - ECS 与 RDS 实例在相同安全组时，默认 ECS 与 RDS 实例互通，无需设置安全组规则。
 - ECS 与 RDS 实例在不同安全组时，需要为 RDS 和 ECS 分别设置安全组规则。
 - 设置 RDS 安全组规则：为 RDS 所在安全组配置相应的入方向规则。
 - 设置 ECS 安全组规则：安全组默认规则为出方向上数据报文全部放行，此时，无需对 ECS 配置安全组规则。当在 ECS 所在安全组为非默认安全组且出方向规则非全放通时，需要为 ECS 所在安全组配置相应的出方向规则。
- 通过弹性公网 IP 访问 RDS 实例时，需要为 RDS 所在安全组配置相应的入方向规则。

8.14.5 将根证书导入 Windows/Linux 操作系统

导入 Windows 操作系统

1. 单击“开始”，运行框输入“MMC”，回车。
2. 在 MMC 控制台菜单栏中单击“文件”，选择“添加/删除管理单元”。
3. 在“添加或删除管理单元”对话框，选择“可用管理单元”区域的“证书”。单击“添加”添加证书。
4. 在“证书管理”对话框，选择“计算机账户”，单击“下一步”。
5. 在“选择计算机”对话框，单击“完成”。
6. 在“添加或删除管理单元”对话框，单击“确定”。
7. 在 MMC 控制台，双击“证书”。
8. 右键单击“受信任的根证书颁发机构”，选择“所有任务”，单击“导入”。

9. 单击“下一步”。
10. 单击“浏览”，将文件类型更改为“所有文件 (*.*)”。
11. 找到下载的根本证书 `ca.pem` 文件，单击“打开”，然后在向导中单击“下一步”。

须知

您必须在浏览窗口中将文件类型更改为“所有文件 (*.*)”才能执行此操作，因为“.pem”不是标准证书扩展名。

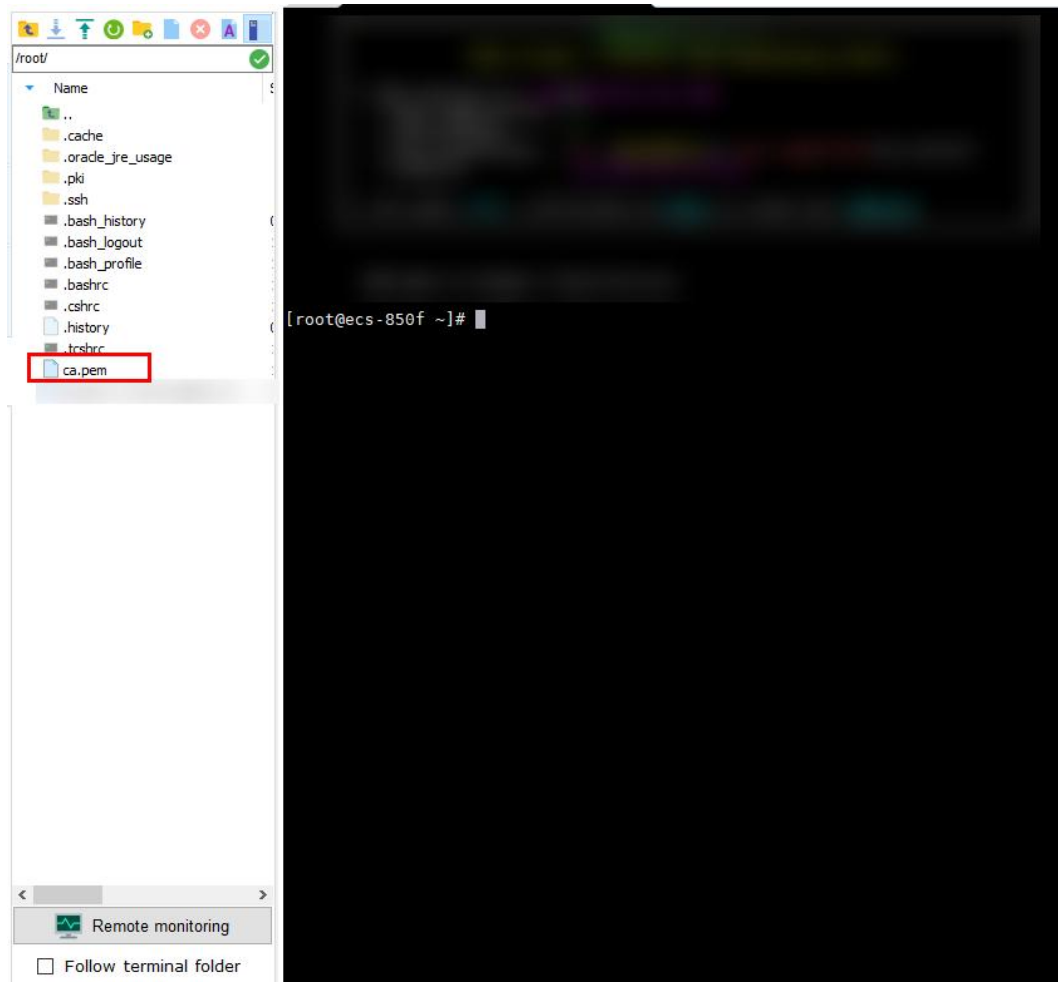
12. 单击“下一步”。
13. 单击“完成”。
14. 单击“确定”，完成根证书导入。

导入 Linux 操作系统

您可以使用任何终端连接工具（如 WinSCP、PuTTY 等工具）将证书上传至 Linux 系统任一目录下。

示例：

图 8-14 导入证书




8.14.6 如何确认 SSL 根证书的有效期

如果您正在使用 SSL 连接 RDS for MySQL，执行如下命令查看证书有效期起止时间，判断证书是否到期。

```
show status like '%ssl_server%';
```

在证书到期前请及时更新根证书为最新版本：

1. 在 RDS “实例管理” 页面，单击实例名称进入 “基本信息” 页面，单击 “数据库信息” 模块 “SSL” 处的 ，下载新的根证书文件或根证书捆绑包。
2. 重启实例以使新的根证书生效。
3. 使用新的根证书文件或根证书捆绑包连接实例。

说明

用户证书即将到期时要及时更换正规机构颁发的证书，提高系统安全性。

8.14.7 数据库中数据被损坏的可能原因有哪些

- 数据被篡改

有很多安全措施保证只有经过认证的用户才能操作数据库表数据，只能通过指定的数据库服务端口来访问数据库表。

主备数据库在同步过程中有传输包校验功能，所以不会出现数据被篡改。RDS for MySQL 使用 InnoDB 引擎，不容易出现数据损坏。

- 可能会出现实例服务器突然停电，导致数据库有页损坏，数据库无法启动。

当主机出现故障时，系统会在 1~5 分钟切换到备机，继续为您服务。切换过程中关系型数据库实例不可访问，需要您设置好程序跟服务的自动重连，避免因为切换导致服务不可用。

8.15 版本升级

8.15.1 如何查看云数据库 RDS 实例的版本号

- 通过 RDS 实例管理页面，查看数据库实例的版本号。

8.15.2 RDS for MySQL 是否支持版本升级

- 通过 DRS 升级大版本

您可以使用数据复制服务（Data Replication Service，简称 DRS）将 MySQL 5.6 版本迁移到 MySQL 5.7 版本，实现在线升级迁移，平滑完成数据库的迁移工作。使用该方式进行大版本升级，需要提前准备好待迁移的高版本数据库实例。

您可以在“实例管理”页面，单击目标实例名称，在页面右上角，单击“迁移数据库”，进入数据复制服务信息页面。

表 8-13 MySQL 数据库版本信息

源数据库版本	目标数据库版本	迁移类型
RDS for MySQL/自建 MySQL/ 其他云 MySQL <ul style="list-style-type: none">• 5.5.x• 5.6.x• 5.7.x• 8.0.x	RDS for MySQL <ul style="list-style-type: none">• 5.6.x• 5.7.x• 8.0.x	MySQL 数据库版本升级

8.15.3 RDS for MySQL 是否支持降版本

RDS for MySQL 暂不支持在管理控制台进行降版本操作。

您可以使用 [mysqldump 迁移数据](#)，或者删除当前版本的实例，重新创建。

9 故障排除

9.1 RDS for MySQL

9.1.1 备份恢复

9.1.1.1 RDS for MySQL 全备恢复到本地提示无 super 权限

场景描述

使用 RDS for MySQL 时，如果想搭建本地 MySQL 从库，会使用云上 RDS for MySQL 全量备份恢复到本地环境。在和云上 RDS for MySQL 实例建立主备关系时（执行 **change master** 命令），通常会出现如下错误：

```
mysql> select @@version;
+-----+
| @version |
+-----+
| 5.7.33    |
+-----+
1 row in set (0.00 sec)

mysql> change master to master_host='xxxxxx',master_user='xxxxxx',master_password='xxxxxx',master_port=3306,master_auto_position=1;
ERROR 1227 (42000): Access denied; you need (at least one of) the SUPER privilege(s) for this operation
```

报错 ERROR 1227:

```
ERROR 1227 (42000): Access denied; you need (at least one of) the SUPER privilege(s) for this operation
```

原因分析

RDS for MySQL 的 root 用户没有 super 权限，恢复到本地需要手动添加。

解决方案

手动给 root 用户赋予 super 权限，详细步骤如下：

1. 对本地恢复的 MySQL，设置免密登录：在配置文件“my.cnf”的[mysqld]组下，添加如下配置项：skip-grant-tables=on。示例：

```
# For advice on how to change settings please see
# http://dev.mysql.com/doc/refman/5.7/en/server-configuration-defaults.html

[mysqld]
#
# Remove leading # and set to the amount of RAM for the most important data
# cache in MySQL. Start at 70% of total RAM for dedicated server, else 10%.
# innodb_buffer_pool_size = 128M
#
# Remove leading # to turn on a very important data integrity option: logging
# changes to the binary log between backups.
# log_bin
#
# Remove leading # to set options mainly useful for reporting servers.
# The server defaults are faster for transactions and fast SELECTs.
# Adjust sizes as needed, experiment to find the optimal values.
# join_buffer_size = 128M
# sort_buffer_size = 2M
# read_rnd_buffer_size = 2M
skip-grant-tables=on
datadir=/var/lib/mysql
socket=/var/lib/mysql/mysql.sock
```

2. 重启 mysqld 进程。

```
systemctl restart mysqld
```

3. 使用 rdsAdmin 账户免密登录数据库。

```
mysql -urdsAdmin
```

4. 给 root 用户授权。

```
grant all on *.* to root @'%';
```

```
flush privileges;
```

```
mysql> show grants for root@'%';
ERROR 1290 (HY000): The MySQL server is running with the --skip-grant-tables option so it cannot execute this statement
mysql> grant all on *.* to root@'%';
ERROR 1290 (HY000): The MySQL server is running with the --skip-grant-tables option so it cannot execute this statement
mysql> flush privileges;
Query OK, 0 rows affected (0.00 sec)

mysql> show grants for root@'%';
+-----+
| Grants for root@% |
+-----+
|
+-----+
| GRANT SELECT, INSERT, UPDATE, DELETE, CREATE, DROP, RELOAD, PROCESS, REFERENCES, INDEX, ALTER, SHOW DATABASES, CREATE TEMPORARY TABLES, LOCK TABLES, EXECUTE, REPLICATION SLAVE, REPLICATION CLIENT, CREATE VIEW, SHOW VIEW, CREATE ROUTINE, ALTER ROUTINE, CREATE USER, EVENT, TRIGGER ON *.* TO 'root'@%' WITH GRANT OPTION |
+-----+
1 row in set (0.00 sec)

mysql> grant all on *.* to root@'%';
Query OK, 0 rows affected (0.00 sec)
```

5. 去掉免密登录设置：在配置文件“my.cnf”的[mysqld]组下，删除如下配置项：
skip-grant-tables=on。
6. 重启 mysqld 进程。
7. 使用 root 账户登录数据库，并检查权限。

```
[root@ecs-xjytest mysql]# mysql -uroot -p
Enter password:
Welcome to the MySQL monitor.  Commands end with ; or \g.
Your MySQL connection id is 2
Server version: 5.7.27 MySQL Community Server (GPL)

Copyright (c) 2000, 2019, Oracle and/or its affiliates. All rights reserved.

Oracle is a registered trademark of Oracle Corporation and/or its
affiliates. Other names may be trademarks of their respective
owners.

Type 'help;' or '\h' for help. Type '\c' to clear the current input statement.

mysql>
mysql> show grants for root@'%';
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| Grants for root@% |
+-----+-----+-----+-----+
| GRANT ALL PRIVILEGES ON *.* TO 'root'@'%' WITH GRANT OPTION |
+-----+-----+-----+-----+
1 row in set (0.00 sec)

mysql> set global sort_buffer_size=2097152;
Query OK, 0 rows affected (0.00 sec)
```

此时，再使用 root 用户执行 **change master** 操作，不会出现 super 权限错误。

9.1.1.2 备份期间 DDL 操作导致备份失败

场景描述

实例连续两天备份失败，备份时间窗内有 DDL 操作。

问题原因

MySQL 全量备份基于 xtrabackup，为保证数据一致性，全量备份操作与 DDL 操作存在元数据锁冲突，会导致备份一直阻塞等待，超时失败。

执行“show processlist”命令，排查业务侧在备份时间窗内是否有 DDL 操作。

解决方案

1. 停止相应的 DDL 操作后，重试手动备份。
2. 建议此后的 DDL 业务变更操作应尽量避免备份窗口。

9.1.1.3 如何将本地的数据库备份文件恢复到 RDS 实例

本地的 MySQL 备份文件恢复到实例

通过数据复制服务的实时迁移功能，将云下 MySQL 数据库迁移到 RDS。

本地的 SQL Server 备份文件恢复到实例

1. 将本地 SQL Server 数据库中“.bak”格式的备份文件，先上传到 OBS 自建桶中。
2. 通过数据复制服务的备份迁移功能，将 OBS 自建桶中备份文件迁移到 RDS。

9.1.1.4 RDS for MySQL 备份任务失败分析思路

场景描述

客户使用 RDS for MySQL 数据库服务，使用自有备份脚本，通过 `mysqldump` 命令进行异机备份。备份数据到一台与 RDS 在不同子网的 ECS 主机，但备份任务运行 300 秒后就会中断，无法完成备份任务。

原因分析

为了排除网络问题，将执行备份任务的 ECS 主机更换为一台与 RDS 服务器同一子网的 ECS 主机上，备份任务执行成功。

- 网络排查反馈：跨子网只是在虚拟网络设备中转换，类似于网关，时延和带宽没有大的差异。
- 数据库排查反馈：每次中断都是 300 秒就中断了，是因为 RDS 服务器端的参数导致，如果客户端 300 秒内没有完成数据写入，就会根据参数 “`net_write_timeout`” 的值断开数据库连接。

```
| net_write_timeout | 300 |
```

处理过程

步骤 1 了解 `mysqldump` 的备份的数据流向，采用的协议和端口。

`mysqldump` 使用 TCP 协议连接 RDS 服务器的 8635 端口，建立连接后，通过网络将数据备份到本地磁盘。

步骤 2 分析两台 ECS 主机的差异点：

1. 查看两台主机硬件配置是否一致：同为 2CORE 6GB。
2. 查看两台主机 OS 版本是否一致：同为 centos7.4。

步骤 3 查看网卡速率是否一致。

步骤 4 查看内核参数配置是否一致，发现备份失败主机未做优化，备份成功的主机有做网络参数优化。

```
net.ipv6.conf.default.disable_ipv6 = 1
net.ipv6.conf.lo.disable_ipv6 = 1
vm.swappiness = 8
net.ipv4.neigh.default.gc_stale_time=120
net.ipv4.conf.all.rp_filter=0
net.ipv4.conf.default.rp_filter=0
net.ipv4.conf.default.arp_announce = 2
net.ipv4.conf.lo.arp_announce=2
net.ipv4.conf.all.arp_announce=2
net.ipv4.tcp_syncookies = 1
net.ipv4.tcp_synack_retries = 2
vm.swappiness=5
net.ipv4.tcp_fack=1
net.ipv4.tcp_tw_reuse=1
net.ipv4.tcp_tw_recycle=1
net.ipv4.tcp_fin_timeout=30
net.ipv4.tcp_keepalive_time=600
net.ipv4.tcp_keepalive_probes=5
net.ipv4.tcp_keepalive_intvl=15
net.ipv4.tcp_max_syn_backlog=4096
net.ipv4.tcp_max_syn_backlog_rss = 5000
net.core.rmem_default=434176
net.core.wmem_default=434176
net.core.rmem_max=1048576
net.core.wmem_max=1048576
kernel.shmmax=5153960755
kernel.sem = 512 524288 32 1024
kernel.msgmni=128
net.core.somaxconn=20000
fs.file-max=800000
net.ipv4.tcp_mcm = 524288 706432 1048576
net.ipv4.tcp_wmem = 4096 16384 65536
net.ipv4.tcp_rmem = 4096 83700 65536
```

步骤 5 初步判断问题与 TCP 缓存参数设置相关，将成功 ECS 主机的内核参数覆盖到问题 ECS 主机上并使其生效，运行备份任务，备份任务未再中断，成功完成了备份。

```
[root@szt-test01 data]# tail -fn 20 database_dump.20180413.sql
/*!40014 SET UNIQUE_CHECKS=@OLD_UNIQUE_CHECKS */;
/*!40101 SET CHARACTER_SET_CLIENT=@OLD_CHARACTER_SET_CLIENT */;
/*!40101 SET CHARACTER_SET_RESULTS=@OLD_CHARACTER_SET_RESULTS */;
/*!40101 SET COLLATION_CONNECTION=@OLD_COLLATION_CONNECTION */;
/*!40111 SET SQL_NOTES=@OLD_SQL_NOTES */;

-- Dump completed on 2018-04-13 13:41:40
```

---结束

解决方案

mysqldump 在备份过程中会产生大数据读写，本场景是跨主机通过网络异机备份，备份端数据写入能力和 TCP 缓存无法匹配 RDS 端的发送能力，超时时间达到数据库写超时设定的 300 秒，最终导致备份中断。可以通过修改内核参数增加 TCP 的缓存，提高备份端网络处理能力来解决问题。

9.1.1.5 手动下发全量备份比自动下发全量备份时间长

场景描述

周期性触发的自动全备比客户手动触发的全备耗时短，且备份数据量接近，均为 20GB。

原因分析

查看磁盘吞吐，发现手动备份的磁盘吞吐低于自动备份的磁盘吞吐。

查看 CES 指标硬盘读吞吐量、硬盘写吞吐量，下图仅供参考：

备份任务会依赖 OBS 服务，自动备份处于 OBS 的业务低峰期，所以耗时短，而手动备份恰好处于 OBS 业务的高峰期，所以耗时长。

解决方案

建议客户避开 OBS 高峰期进行全量备份，可以缩短备份时间。

9.1.1.6 下载备份文件在本地恢复，登录密码错误

场景描述

下载备份文件在本地进行恢复，本地数据库登录密码提示错误，无法登录。

原因分析

下载备份文件在本地恢复，备份恢复之后，本地原自建数据库密码被云上数据库密码覆盖，导致使用本地原自建数据库密码无法登录。

解决方案

使用云上的 root 密码或在本地自建数据库重置密码。

9.1.1.7 磁盘空间满导致自动增量备份失败

场景描述

数据库未进行自动增量备份。

原因分析

随着业务数据的增加，实例负载太高，原来申请的数据库磁盘容量可能会不够用，尤其当实例显示“磁盘空间满”状态，且数据库不可进行写入操作，导致增量备份失败。

解决方案

您需要为 RDS 实例进行扩容。在“实例管理”页面，选择目标实例，单击“操作”列的“更多 > 磁盘扩容”，进入“磁盘扩容”页面。磁盘扩容完成后进行一次全量备份，即可成功进行增量备份。

9.1.1.8 RDS 实例恢复到指定时间点失败

场景描述

使用恢复到指定时间点备份创建实例失败。

原因分析

备份时间戳出现偏差，导致恢复到指定时间点报错。

解决方案

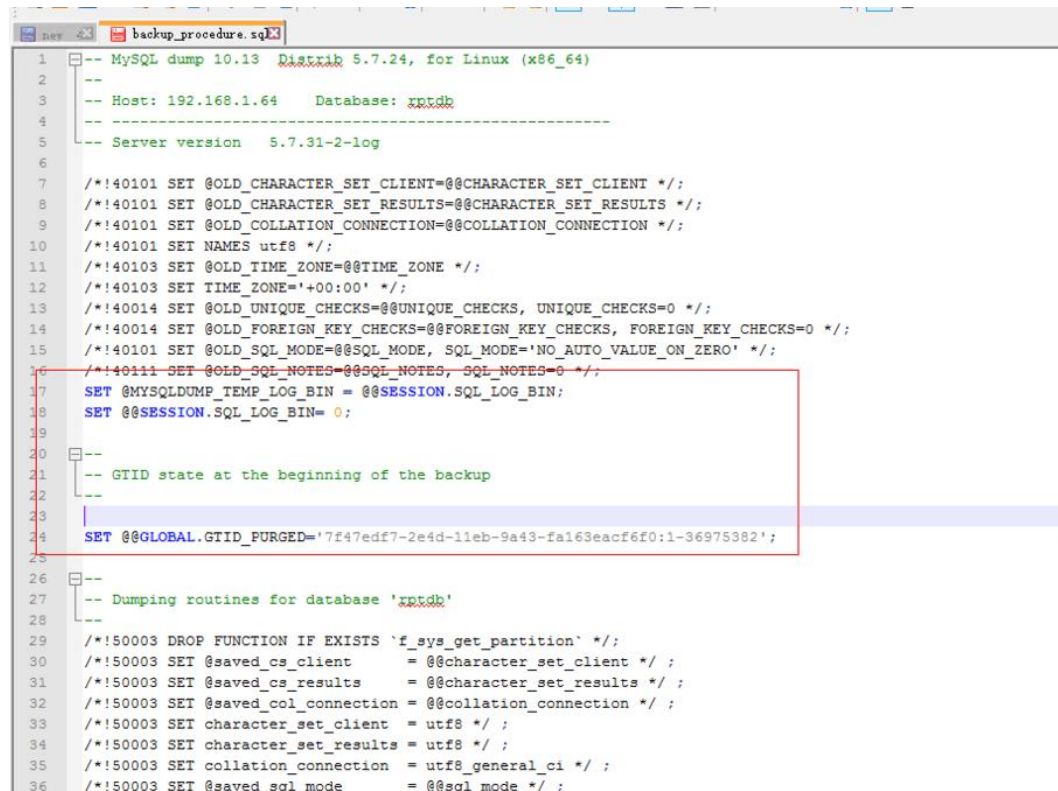
通过全量备份文件恢复实例数据。

9.1.1.9 怎么解决执行 mysqldump 出现 SET @@SESSION.SQL_LOG_BIN 等 SQL 的问题

场景描述

执行 mysqldump 时，会出现如下所示代码。

图 9-1 代码显示



```
1  -- MySQL dump 10.13 Distrib 5.7.24, for Linux (x86_64)
2  --
3  -- Host: 192.168.1.64 Database: rptdb
4  -----
5  -- Server version 5.7.31-2-log
6
7  /*!40101 SET @OLD_CHARACTER_SET_CLIENT=@@CHARACTER_SET_CLIENT */;
8  /*!40101 SET @OLD_CHARACTER_SET_RESULTS=@@CHARACTER_SET_RESULTS */;
9  /*!40101 SET @OLD_COLLATION_CONNECTION=@@COLLATION_CONNECTION */;
10 /*!40101 SET NAMES utf8 */;
11 /*!40103 SET @OLD_TIME_ZONE=@@TIME_ZONE */;
12 /*!40103 SET TIME_ZONE='+00:00' */;
13 /*!40014 SET @OLD_UNIQUE_CHECKS=@@UNIQUE_CHECKS, UNIQUE_CHECKS=0 */;
14 /*!40014 SET @OLD_FOREIGN_KEY_CHECKS=@@FOREIGN_KEY_CHECKS, FOREIGN_KEY_CHECKS=0 */;
15 /*!40101 SET @OLD_SQL_MODE=@@SQL_MODE, SQL_MODE='NO_AUTO_VALUE_ON_ZERO' */;
16 /*!40111 SET @OLD_SQL_NOTES=@@SQL_NOTES, SQL_NOTES=0 */;
17 SET @MYSQLDUMP_TEMP_LOG_BIN = @@SESSION.SQL_LOG_BIN;
18 SET @@SESSION.SQL_LOG_BIN= 0;
19
20 --
21 -- GTID state at the beginning of the backup
22 --
23
24 SET @@GLOBAL.GTID_PURGED='7f47edf7-2e4d-11eb-9a43-fa163eac6f01-36975382';
25
26 --
27 -- Dumping routines for database 'rptdb'
28 --
29 /*!50003 DROP FUNCTION IF EXISTS `f_sys_get_partition` */;
30 /*!50003 SET @saved_cs_client      = @@character_set_client */ ;
31 /*!50003 SET @saved_cs_results    = @@character_set_results */ ;
32 /*!50003 SET @saved_col_connection = @@collation_connection */ ;
33 /*!50003 SET character_set_client = utf8 */ ;
34 /*!50003 SET character_set_results = utf8 */ ;
35 /*!50003 SET collation_connection = utf8_general_ci */ ;
36 /*!50003 SET @saved_sql_mode     = @@sql_mode */ ;
```

故障分析

开启了“gtid-mode=ON”参数。

如果一个数据库开启了 GTID，使用 mysqldump 备份或者转储的时候，即使不是 RDS for MySQL 全库(所有库)备份，也会备份整个数据库所有的 GTID 号。

解决方案

RDS for MySQL 数据库在主从数据库进行导出备份和恢复的时候，需要注意是否启用数据库用 GTID 模式。

如果开启，则在 mysqldump 数据时，应该在 mysqldump 命令加上参数 “-set-gtid-purged=OFF”。

9.1.1.10 mysqldump 导出数据报错权限不足

案例一

mysqldump 使用指定用户导出数据库数据时，报错：Access denied; you need (at least one of) the PROCESS privilege(s)

- 原因分析：mysqldump 使用指定用户导出数据时，需要赋予 PROCESS 权限。
- 解决方案：使用管理员账户给相应用户授予 PROCESS 权限。

```
GRANT SELECT, PROCESS ON *.* TO '<username>'@'%';  
FLUSH PRIVILEGES;
```

案例二

mysqldump 导出数据时报错：Access denied; you need (at least one of) the RELOAD privilege(s) for this operation (1227)

- 原因分析：使用具有 RELOAD 权限的用户执行 mysqldump。
- 解决方案：授予当前用户 RELOAD 权限。

```
GRANT RELOAD ON DATABASE.* TO '<username>';  
FLUSH PRIVILEGES;
```

案例三

mysqldump 导出数据时报错：Access denied; you need (at least one of) the LOCK TABLES privilege(s) for this operation (1227)mysqldump

- 原因分析：使用具有 LOCK TABLES 权限的用户执行 mysqldump。
- 解决方案：授予当前用户 LOCK TABLES 权限。

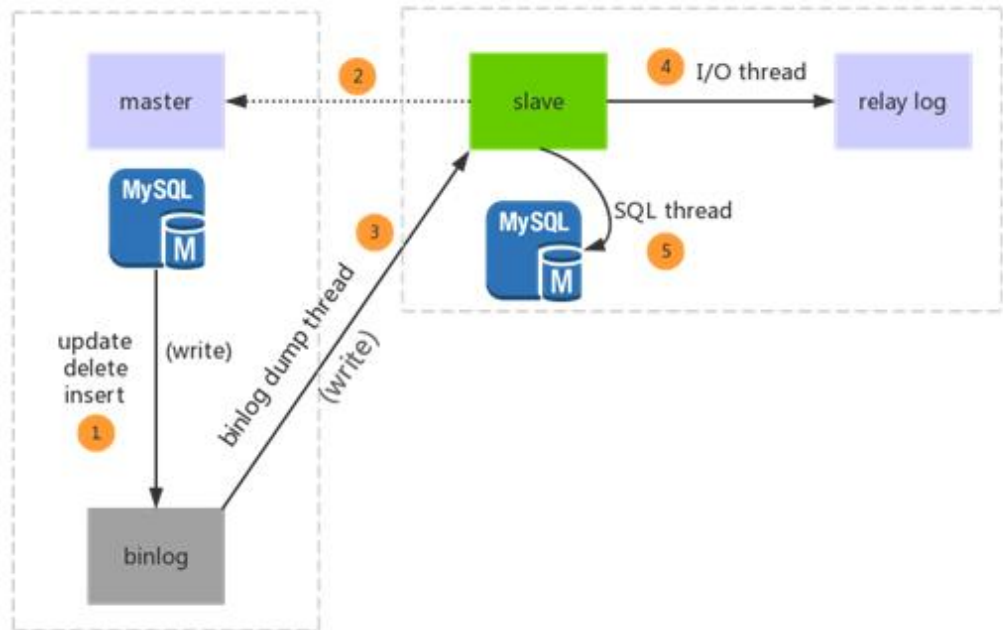
```
GRANT LOCK TABLES ON DATABASE.* TO '<username>';  
FLUSH PRIVILEGES;
```

9.1.2 主备复制

9.1.2.1 MySQL 主备复制原理简介

RDS for MySQL 的默认备库、只读实例、自建从库、DRS 链路灾备实例均采用 MySQL 的 Binlog 复制技术，也称为 MySQL 主备复制或主从复制技术。本章节介绍 MySQL 的主从复制原理。

主备复制流程



- 主节点（Master）中有数据更新时，会按照 Binlog 格式，将更新的操作以 event 形式写入到主节点的 Binlog 中。event 有多种类型：INSERT、DELETE、UPDATE、QUERY 等。
- 从节点（Slave）连接主节点时，有多少个从节点就会创建多少个 Binlog dump 线程。
- 当主节点的 Binlog 发生变化时，Binlog dump 线程会通知所有从节点，并将相应 Binlog 内容推给从节点。
- 从节点的 I/O thread 收到 Binlog 内容后，会将内容写到本地 relay log（中继日志）。
- 从节点的 SQL thread 会读取 I/O thread 写入的 relay log，并且根据 relay log 中的 event，回放对应的操作（DML、DDL 等）。

Seconds_Behind_Master 计算方式

Seconds_Behind_Master 即主备复制时延，通过 `show slave status` 查询获取。

Seconds_Behind_Master 计算的伪代码实现如下：

```

if (SQL thread is running)
//如果 SQL 线程启动
{
    if (SQL thread processed all the available relay log)
//IO thread 拉取主库 Binlog 的位置和 sql thread 应用的 relay log 相对于主库 Binlog 的位置相等
    {
        if (IO thread is running)
            //如果 IO 线程启动，设置延迟为 0
            print 0;
        else
            //如果 IO 线程未启动，设置延迟为 null
            print NULL;
    }
}

```

```
}
else
    //如果 SQL 线程没有应用完所有的 IO 线程写入的 event，那么需要计算 Seconds_Behind_Master
    按公式计算 Seconds_Behind_Master 的值；
}
else
    //如果 SQL 线程也没有启动，则设置为空值
    print NULL;
```

上述伪代码中，Seconds_Behind_Master 的计算公式为：

$$\text{Seconds_Behind_Master} = \text{time}(0) - \text{last_master_timestamp} - \text{clock_diff_with_master}$$

相关变量含义如下：

1. **time(0)**：当前从节点服务器的系统时间。
2. **clock_diff_with_master**：从节点的系统时间和主节点服务器系统时间的差值，一般为 0。如果主从节点系统时间不一致，那么计算出的从节点复制时延会不准确。
3. **last_master_timestamp**：从节点在回放 relay log 中 event 过程中计算和更新，该变量在并行复制（MTS）和非并行复制方式下，更新的时机是不同的，默认全部开启并行复制：
 - 并行复制：可以简单理解为，从节点的 SQL 线程在每个事务执行完成后，更新 last_master_timestamp 值，其更新是以事务为单位。所以大事务、DDL 容易导致主备延迟大，具体请参见[主备复制延迟持续增长后自动恢复](#)。
 - 非并行复制：从节点的 SQL 线程读取了 relay log 中的事务后，事务未执行前便会更新 last_master_timestamp，其更新是以事务为单位。

综上所述，Seconds_Behind_Master 的计算公式可以理解为：

$$\text{Seconds_Behind_Master} = \text{当前从节点服务器的系统时间} - \text{从节点 SQL 线程处理中事务在主节点的执行时间} - \text{从节点的系统时间和主节点服务器系统时间的差值}$$

9.1.2.2 主备复制延迟持续增长后自动恢复

场景描述

实例只读复制延迟很大，且在一段时间内持续增长，然后自动恢复。

查看 CES 指标实时复制时延，下图仅供参考：

原因分析

根据 [MySQL 主备复制延迟场景及解决方案](#)和 [MySQL 主备复制原理简介](#)的相关分析，可以推测此场景为大事务或 DDL 操作导致。

可以通过分析全量日志或慢日志，观察是否有大事务或 DDL 操作：

慢日志中有如下加索引的 DDL 操作，表的数据量上亿，耗时近一天，从而导致只读或备机在回放该 DDL 时复制延迟持续增长，回放完 DDL 后延迟恢复正常。

```
# Time: 2022-04-18 10:00:00.734954+08:00
# User@Host: root@ [192.168.0.185] Id: 20167391
# Query_time: 82714.322375 Lock_time: 0.000173 Rows_sent: 1 Rows_examined: 999999999 Thread_id: 20167391 Schema:
# Read_last: 0 Read_key: 0 Read_next: 0 Read_prev: 0 Read_rnd: 0 Read_rnd_next: 493972 Sort_merge_passes: 0
# Tables: 0 Created_tmp_tables: 0 Start: 2022-04-18 10:00:00.734954+08:00 End: 2022-04-18 10:00:00.734954+08:00
# QC_Hit: No Full_scan: No Full_join: No Tmp_table: No Tmp_table_on_disk: No Filesort: No Filesort_on_disk: No
SET timestamp=1649777004;
alter table user_information add index ind_name(name,no);
```

解决方案

- 该场景属于正常现象，等待 DDL 执行完成后，延迟会自动恢复。
- 建议在业务低峰期进行加索引的操作。

9.1.2.3 MySQL 主备复制延迟场景及解决方案

RDS for MySQL 的默认备库、只读实例、自建从库、DRS 链路灾备实例均基于 MySQL 的 Binlog 复制技术，也称为 MySQL 主备复制或主从复制技术。主备复制实现又分为异步复制或半同步复制，无论哪种方式，由于业务执行的语句的原因，不可避免的存在主备复制延迟。

现象表现为：RDS for MySQL 备机或只读存在复制时延过高，甚至产生复制时延大的告警。

场景 1：主库执行了大事务

大事务一般指一个事务中包含大量的数据更新操作，例如一个事务包含几万次 DML (insert, update, delete) 操作、一条 SQL 语句批量更新了上万行数据等，大事务往往本身的执行时间很长（分钟级）。当主实例执行了大事务后，会产生大量的 Binlog 日志，备机或只读节点拉取这些 Binlog 耗时比一般事务长，且至少需要花费与主实例相同的时间来回放这些事务的更新，从而导致备机或只读节点出现复制延迟。

排查方法：

- 对于包含大量 DML 语句的大事务，使用如下命令，找到长时间执行的事务。
select t.*,to_seconds(now()-to_seconds(t.trx_started)) idle_time from INFORMATION_SCHEMA.INNODB_TRX t\G;
- 对于一条 SQL 语句执行大量数据的大事务，执行 **show full processlist**，查找是否存在长时间执行的 delete 或 update 语句。
- 分析全量日志或慢日志，检查是否有大事务。

解决方法：

- 为了保证主从数据的一致性，需要等待大事务执行完成，主备复制延迟才能恢复。
- 业务侧避免此类大事务，可以将大事务拆分为小事务，分批执行。例如，通过 where 条件或 limit 语句限制每次要更新的数据量。

场景 2：对无主键表更新

RDS for MySQL 的 Binlog 采用 row 格式，对每一行的数据更新，都会形成 row 格式 Binlog event 记录。例如：一个 update 语句更新 100 行数据，那么 row 格式的 Binlog 中会形成 100 行 update 记录，备机或只读回放时会执行 100 次单行 update。

只读节点和备机在回放主库的 Binlog event 时，会根据表的主键或者二级索引来检索需要更改的行。如果对应表未创建主键，则会产生大量的全表扫描，从而降低了 Binlog 日志的应用速度，产生复制延迟。

排查方法：

通过 `show create table xxx`，分析执行慢的 `update` 和 `delete` 语句对应的表，分析是否有主键。

解决方法：

给无主键表增加主键，给缺少二级索引的表增加索引。

场景 3：DDL 操作

DDL 操作往往执行时间很长，尤其是表数据量很大时。通常情况下，只读节点或备机回放一个 DDL 操作的时间和主库花费的时间基本一致。因此，当主机执行了大表的 DDL 操作后，备机和只读节点在回放该 DDL 期间，复制时间必然是一致增大的。

解决方法：

该场景为正常现象，等 DDL 执行完成后，主备复制延迟才能恢复。建议在业务低峰期执行 DDL 操作。

场景 4：只读实例等待 MDL 锁

只读实例上往往有业务流量，如果存在只读长事务正在执行，会阻塞主实例同步过来的相应表的 DDL 操作，卡在了表 MDL 锁获取，进而阻塞所有同表的后续 Binlog 回放，导致复制延迟越来越大。

排查方法：

1. 登录只读节点，使用如下命令，观察是否有长时间执行的事务。

```
select t.*,to_seconds(now())-to_seconds(t.trx_started) idle_time from  
INFORMATION_SCHEMA.INNODB_TRX t\G;
```

2. 查看只读节点的 MDL 锁视图，观察是否有 MDL 锁冲突。

```
select * from information_schema.metadata_lock_info;
```

根据 MDL 锁视图中的线程 ID，找到阻塞的 session。

解决方法：

kill 只读节点上阻塞 DDL 操作的长事务，或者在业务侧提交该长事务。

场景 5：只读实例规格小于主实例

只读实例、DRS 灾备实例的规格小于主实例时，一旦主实例写负载升高到一定程度，只读实例或 DRS 灾备实例会因为自身资源不足，无法及时回放 Binlog，导致复制时延增加。

解决方法：

只读实例或 DRS 灾备实例扩大规格，与主实例规格匹配。

场景 6：读业务压力突然增大

只读库除了要同步主库的数据之外还要承担数据读的业务，当读业务压力突增时，可能会影响只读的回放线程，从而导致只读复制时延增加。


9.1.2.4 RDS 主备复制关系异常

操作场景

有时候客户会遇到关系型数据库主备复制关系异常的情况，可能原因是误删除默认安全组策略，下面主要针对这个场景进行分析，供您参考。

解决方案

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。

步骤 4 在“实例管理”页面，选择指定的实例，单击实例名称。

步骤 5 在“基本信息”页面，单击目标安全组名称，进入实例安全组页面。

步骤 6 在“入方向规则”页签，单击“添加规则”，选择 Any 协议，源地址为自身安全组，即安全组的源端要有安全组自己。

步骤 7 添加完策略之后，主备复制的关系便会恢复正常。

---结束

9.1.2.5 主备复制时延瞬间飆高回落

场景描述

只读实例的 CES 监控上，出现只读复制时延会在某个瞬间升高并回落，如下图：

原因分析

- 此类问题与复制时延（Seconds_Behind_Master）的计算方式相关，关于复制时延的计算方式，详见 [MySQL 主备复制原理简介](#)。
- 出现复制时延尖峰是因为：只读节点 IO 线程刚好接收到了一个新的 Binlog 文件，而其 SQL 线程还没开始回放新的 Binlog。导致计算复制时延的 last_master_timestamp 值还停留在上一个 Binlog 事务在主机上的执行时间，与当前只读节点系统时间 time(0) 存在时间差，从而出现复制时延尖峰。当 SQL 线程开始解析新的 Binlog 时，复制时延立刻回落。
- 此类问题为偶现现象，不影响实际业务。

下载复制时延飆高回落时间段的 Binlog，会发现如下现象：

新的 Binlog 的第一个事务执行时间与上一个 Binlog 最后一个事务的结束时间刚好与突增回落的时间差匹配。


```

# at 65746
#21092 16:06:03 server id 3559516408 end_log_pos 65793 CRC32 0x8c8cd7df Rotate to mysql-bin.011018 pos: 4
SET @@SESSION.GTID_NEXT= 'AUTOMATIC' /* added by mysqlbinlog */ /*!*/;
DELIMITER ;
# End of log file
/*!50003 SET COMPLETION_TYPE=@OLD_COMPLETION_TYPE*/;
/*!50530 SET @@SESSION.PSEUDO_SLAVE_MODE=0*/;

~/Desktop/新建文件夹
# mysqlbinlog --no-defaults -vv --base64-output=decode-rows mysql-bin.011018
/*!50530 SET @@SESSION.PSEUDO_SLAVE_MODE=1*/;
/*!50003 SET @OLD_COMPLETION_TYPE=@COMPLETION_TYPE,COMPLETION_TYPE=0*/;
DELIMITER /*!*/;
# at 4
#210923 16:06:03 server id 3559516408 end_log_pos 126 CRC32 0xd7e526a7 Start: binlog v 4, server v 5.7.32-2-log created 210923 16:06:03
# at 126
#210923 16:06:03 server id 3559516408 end_log_pos 197 CRC32 0x722a15a4 Previous-GTIDs
# 353f4e30-e856-11eb-b9c4-fa163ef03ae7:1-4640966
# at 197
#21092 16:09:16 server id 3559516408 end_log_pos 262 CRC32 0x6ec61958 GTID last_committed=0 sequence_number=1 rbr_only=yes
/*!50718 SET TRANSACTION ISOLATION LEVEL READ COMMITTED'/*!*/;
SET @@SESSION.GTID_NEXT= '353f4e30-e856-11eb-b9c4-fa163ef03ae7:4640967'/*!*/;

```

```

# at 65746
#210923 16:11:03 server id 3559516408 end_log_pos 65793 CRC32 0xelf2a4fb Rotate to mysql-bin.011019 pos: 4
SET @@SESSION.GTID_NEXT= 'AUTOMATIC' /* added by mysqlbinlog */ /*!*/;
DELIMITER ;
# End of log file
/*!50003 SET COMPLETION_TYPE=@OLD_COMPLETION_TYPE*/;
/*!50530 SET @@SESSION.PSEUDO_SLAVE_MODE=0*/;

~/Desktop/新建文件夹
# mysqlbinlog --no-defaults -vv --base64-output=decode-rows mysql-bin.011019
/*!50530 SET @@SESSION.PSEUDO_SLAVE_MODE=1*/;
/*!50003 SET @OLD_COMPLETION_TYPE=@COMPLETION_TYPE,COMPLETION_TYPE=0*/;
DELIMITER /*!*/;
# at 4
#210923 16:11:03 server id 3559516408 end_log_pos 126 CRC32 0x6bcc3575 Start: binlog v 4, server v 5.7.32-2-log created 210923 16:11:03
# at 126
#210923 16:11:03 server id 3559516408 end_log_pos 197 CRC32 0xc8cb1f82 Previous-GTIDs
# 353f4e30-e856-11eb-b9c4-fa163ef03ae7:1-4640966
# at 197
#210923 16:14:16 server id 3559516408 end_log_pos 262 CRC32 0xcb9ab23b GTID last_committed=0 sequence_number=1 rbr_only=yes
/*!50718 SET TRANSACTION ISOLATION LEVEL READ COMMITTED'/*!*/;
SET @@SESSION.GTID_NEXT= '353f4e30-e856-11eb-b9c4-fa163ef03ae7:4640968'/*!*/;

```

解决方案

无需解决。该场景为 RDS for MySQL 主备复制机制中的正常行为，为偶现现象。

9.1.2.6 canal 工具报错权限不足

场景描述

在搭建 canal 环境，使用指定用户从 RDS for MySQL 获取 Binlog 时，启动 canal 经常会报如下错误：'show master status' has an error! Access denied: you need (at least one of) the SUPER, REPLICATION CLIENT privilege(s) for this operation

报错信息如下：

```

2021-01-10 23:58:32.964 [destination = evoicedc , address = /dbus-mysql:3306 ,
EventParser] ERROR xxx.common.alarm.LogAlarmHandler -
destination:evoicedc[xxx.parse.exception.CanalParseException: command : 'show
master status' has an error!
Caused by: java.io.IOException: ErrorPacket [errorNumber=1227, fieldCount=-1,
message=Access denied; you need (at least one of) the SUPER, REPLICATION CLIENT
privilege(s) for this operation, sqlState=42000, sqlStateMarker=#] with command:
show master status at
xxx.parse.driver.mysql.MySqlQueryExecutor.query(MySqlQueryExecutor.java:61)

```

原因分析

canal 拉取 Binlog 时需要赋予 REPLICATION SLAVE, REPLICATION CLIENT 权限。

解决方案

使用管理员账户给相应用户授予 REPLICATION SLAVE, REPLICATION CLIENT 权限。

```
GRANT SELECT, REPLICATION SLAVE, REPLICATION CLIENT ON *.* TO
'canal' @' %' ;

FLUSH PRIVILEGES;
```

9.1.2.7 canal 解析 Binlog 报错

场景描述

canal 解析 Binlog 出现错误，导致拉取 Binlog 中断，错误信息如下：

```
xxx.otter.canal.parse.exception.CanalParseException:
java.lang.NumberFormatException: - Caused by: java.lang.NumberFormatException: - at
xxx.fastsql.sql.parser.Lexer.integerValue(Lexer.java:2454)
```

```

219760 | -1 | -1 | EXCEPTION | pid:-1 nid:null exception:cid:1 stop recovery successful for rid:1
Caused by: java.lang.NumberFormatException: -
at com.otter.canal.parse.exception.CanalParseException: java.lang.NumberFormatException: -
at com.fastsql.sql.parser.Lexer.integerValue(Lexer.java:2454)
at com.fastsql.sql.parser.SQLStatementParser.parseValueClause(SQLStatementParser.java:5101)
at com.fastsql.sql.dialect.mysql.parser.MySQLStatementParser.parseInsert(MySQLStatementParser.java:3674)
at com.fastsql.sql.dialect.mysql.parser.MySQLStatementParser.parseInsert(MySQLStatementParser.java:41)
at com.fastsql.sql.parser.SQLStatementParser.parseStatementList(SQLStatementParser.java:230)
at com.fastsql.sql.parser.SQLStatementParser.parseStatementList(SQLStatementParser.java:93)
at com.fastsql.sql.SQLUtils.parseStatements(SQLUtils.java:534)
at com.otter.canal.parse.inbound.mysql.dml.DmlParser.parse(DmlParser.java:51)
at com.otter.canal.parse.inbound.mysql.dbsync.LogEventConvert.parseRowsQueryEvent(LogEventConvert.java:379)
at com.otter.canal.parse.inbound.mysql.dbsync.LogEventConvert.parse(LogEventConvert.java:130)
at com.otter.canal.parse.inbound.mysql.dbsync.LogEventConvert.parse(LogEventConvert.java:67)
at com.otter.canal.parse.inbound.AbstractEventParser.parseAndProfileIfNecessary(AbstractEventParser.java:409)
at com.otter.canal.parse.inbound.AbstractEventParser$3.run(AbstractEventParser.java:200)
at com.otter.canal.parse.inbound.mysql.MySQLConnection.dump(MySQLConnection.java:168)
at com.otter.canal.parse.inbound.AbstractEventParser$3.run(AbstractEventParser.java:271)
at java.lang.Thread.run(Thread.java:748)
| 2022-03-30 14:21:17 | 2022-03-30 14:21:17 | EXCEPTION | pid:-1 nid:null exception:cid:1 stop recovery successful for rid:1
219761 | NULL | -1 | -1 | -1 |
| 2022-03-30 14:21:28 | 2022-03-30 14:21:28 | EXCEPTION | pid:-1 nid:null exception:cid:1 stop recovery successful for rid:1
Caused by: java.lang.NumberFormatException: -
at com.otter.canal.parse.exception.CanalParseException: java.lang.NumberFormatException: -
at com.fastsql.sql.parser.Lexer.integerValue(Lexer.java:2454)
at com.fastsql.sql.parser.SQLStatementParser.parseValueClause(SQLStatementParser.java:5101)
at com.fastsql.sql.dialect.mysql.parser.MySQLStatementParser.parseInsert(MySQLStatementParser.java:3674)
at com.fastsql.sql.dialect.mysql.parser.MySQLStatementParser.parseInsert(MySQLStatementParser.java:41)
at com.fastsql.sql.parser.SQLStatementParser.parseStatementList(SQLStatementParser.java:230)
at com.fastsql.sql.parser.SQLStatementParser.parseStatementList(SQLStatementParser.java:93)
at com.fastsql.sql.SQLUtils.parseStatements(SQLUtils.java:534)
at com.otter.canal.parse.inbound.mysql.dml.DmlParser.parse(DmlParser.java:51)
at com.otter.canal.parse.inbound.mysql.dbsync.LogEventConvert.parseRowsQueryEvent(LogEventConvert.java:379)
at com.otter.canal.parse.inbound.mysql.dbsync.LogEventConvert.parse(LogEventConvert.java:130)
at com.otter.canal.parse.inbound.mysql.dbsync.LogEventConvert.parse(LogEventConvert.java:67)
at com.otter.canal.parse.inbound.AbstractEventParser.parseAndProfileIfNecessary(AbstractEventParser.java:409)
at com.otter.canal.parse.inbound.AbstractEventParser$3.run(AbstractEventParser.java:200)
at com.otter.canal.parse.inbound.mysql.MySQLConnection.dump(MySQLConnection.java:168)
at com.otter.canal.parse.inbound.AbstractEventParser$3.run(AbstractEventParser.java:271)
at java.lang.Thread.run(Thread.java:748)
| 2022-03-30 14:21:28 | 2022-03-30 14:21:28 | EXCEPTION | pid:-1 nid:null exception:cid:1 stop recovery successful for rid:1
219763 | NULL | -1 | -1 | -1 |

```

原因分析

检查 RDS for MySQL 的参数 “binlog_rows_query_log_events” 的值是否设置为 **1** 或 **ON**。

- 目前 canal 只能支持 ROW 格式的 Binlog 增量订阅。
- 当 RDS for MySQL 的参数 “binlog_rows_query_log_events” 的值设置为 **1** 或 **ON** 时，会在 Binlog 中产生 Rows_query 类型的 event，此类 event 非 ROW 格式，一些场景下，会导致 canal 出现 blank topic 问题，引发 Binlog 解析失败。

解决方案

将 RDS for MySQL 的参数 “binlog_rows_query_log_events” 的值修改为 **OFF**，重启中断的 canal 任务。

9.1.3 参数类

9.1.3.1 控制台上修改 long_query_time 参数后未生效

场景描述

在控制台将 “long_query_time” 参数值从 0.1s 修改为 0.2s 后，慢日志中还存在小于 0.2s 的慢 SQL 执行记录。

原因分析

控制台上修改“long_query_time”参数是全局级别生效，修改完后，后续新建连接会使用最新设置的参数，但是旧连接的“long_query_time”属性值不会被改变，仍然保持旧的值（该案例中是 0.1s），所以小于 0.2s 的慢 SQL 是在旧连接上产生的。

出现该现象的原因是 MySQL 机制导致，所以不仅“long_query_time”参数会出现此类问题，其他控制台上可以修改的全局参数，也会发生类似现象：只有新建连接生效，旧连接不生效。

解决方案

如果想让某些会话连接采用最新的“long_query_time”值，关闭相应会话连接，重新建立连接即可生效。

9.1.3.2 GROUP_CONCAT 结果不符合预期

场景描述

SQL 语句中使用 GROUP_CONCAT()函数时，出现结果不符合预期的情况。

原因分析

GROUP_CONCAT()函数返回一个字符串结果，该结果由分组中的值连接组合而成。需要注意的是：这个函数的结果长度是有限制的，由 group_concat_max_len 参数决定。

示例：

```
mysql> show variables like 'group_concat_max_len';
+-----+-----+
| Variable_name | Value |
+-----+-----+
| group_concat_max_len | 1024 |
+-----+-----+
1 row in set (0.01 sec)

mysql> select GROUP_CONCAT(c1,c2,c3) from dis;
+-----+
| GROUP_CONCAT(c1,c2,c3) |
+-----+
| 111,222,322 |
+-----+
```

```
mysql> set session group_concat_max_len=8;
Query OK, 0 rows affected (0.00 sec)

mysql> show variables like 'group_concat_max_len';
+-----+-----+
| Variable_name | Value |
+-----+-----+
| group_concat_max_len | 8 |
+-----+-----+
1 row in set (0.01 sec)

mysql> select GROUP_CONCAT(c1,c2,c3) from dis;
+-----+
| GROUP_CONCAT(c1,c2,c3) |
+-----+
| 111,222, |
+-----+
```

解决方案

调整 `group_concat_max_len` 参数值，适配 `GROUP_CONCAT()` 函数的结果长度。

9.1.3.3 RDS for MySQL 创建索引失败报错[ERROR] 1071 的解决方案

场景描述

创建索引长度超限制导致创建失败。创建表索引时出现如下错误：

[ERROR] 1071 - Specified key was too long; max key length is 3072 bytes

问题可能出现的版本：MySQL-8.0.20.5

故障分析

InnoDB 表引擎有限制。

默认情况下，索引前缀长度限制为 767 字节，当开启了“`innodb_large_prefix`”选项时，索引前缀长度扩展到 3072 字节。

```
SHOW VARIABLES LIKE '%innodb_large_prefix%';
```

```
mysql> show variables like '%innodb_large_prefix%';
+-----+-----+
| Variable_name | Value |
+-----+-----+
| innodb_large_prefix | ON |
+-----+-----+
1 row in set (0.02 sec)
```

索引前缀长度还和 InnoDB 的 `page size` 有关。“`innodb_page_size`”选项默认是 16KB 的时候，最长索引前缀长度是 3072 字节，如果是 8KB 的时候，最长索引前缀长度是 1536 字节；4KB 的时候，最长索引前缀长度是 768 字节。

```
SHOW VARIABLES LIKE '%innodb_page_size%';
```

```
mysql> show variables like 'innodb_page_size';
+-----+-----+
| Variable_name | Value |
+-----+-----+
| innodb_page_size | 16384 |
+-----+-----+
1 row in set (0.01 sec)
```

查看问题表结构，并查询所有支持的字符集及其字节占用情况：

```
SHOW CHARACTER SET;
```

```
mysql> SHOW CHARACTER SET;
+-----+-----+-----+-----+
| Charset | Description | Default collation | Maxlen |
+-----+-----+-----+-----+
| armSCII8 | ARMSCII-8 Armenian | armSCII8_general_ci | 1 |
| ascii | US ASCII | ascii_general_ci | 1 |
| big5 | Big5 Traditional Chinese | big5_chinese_ci | 2 |
| binary | Binary pseudo charset | binary | 1 |
| cp1250 | Windows Central European | cp1250_general_ci | 1 |
| cp1251 | Windows Cyrillic | cp1251_general_ci | 1 |
| cp1256 | Windows Arabic | cp1256_general_ci | 1 |
| cp1257 | Windows Baltic | cp1257_general_ci | 1 |
| cp850 | DOS West European | cp850_general_ci | 1 |
| cp852 | DOS Central European | cp852_general_ci | 1 |
| cp866 | DOS Russian | cp866_general_ci | 1 |
| cp932 | SJIS for Windows Japanese | cp932_japanese_ci | 2 |
| dec8 | DEC West European | dec8_swedish_ci | 1 |
| eucjpms | UJIS for Windows Japanese | eucjpms_japanese_ci | 3 |
| euCKr | EUC-KR Korean | euCKr_korean_ci | 2 |
| gb18030 | China National Standard GB18030 | gb18030_chinese_ci | 4 |
| gb2312 | GB2312 Simplified Chinese | gb2312_chinese_ci | 2 |
| gbK | GBK Simplified Chinese | gbK_chinese_ci | 2 |
| geostd8 | GEOSTD8 Georgian | geostd8_general_ci | 1 |
| greek | ISO 8859-7 Greek | greek_general_ci | 1 |
| hebrew | ISO 8859-8 Hebrew | hebrew_general_ci | 1 |
| hp8 | HP West European | hp8_english_ci | 1 |
| keybcs2 | DOS Kamenicky Czech-Slovak | keybcs2_general_ci | 1 |
| koi8r | KOI8-R Relcom Russian | koi8r_general_ci | 1 |
| koi8u | KOI8-U Ukrainian | koi8u_general_ci | 1 |
| latin1 | cp1252 West European | latin1_swedish_ci | 1 |
| latin2 | ISO 8859-2 Central European | latin2_general_ci | 1 |
| latin5 | ISO 8859-9 Turkish | latin5_turkish_ci | 1 |
| latin7 | ISO 8859-13 Baltic | latin7_general_ci | 1 |
| macce | Mac Central European | macce_general_ci | 1 |
| macroman | Mac West European | macroman_general_ci | 1 |
| sjis | Shift-JIS Japanese | sjis_japanese_ci | 2 |
| swe7 | 7bit Swedish | swe7_swedish_ci | 1 |
| tis620 | TIS620 Thai | tis620_thai_ci | 1 |
| ucs2 | UCS-2 Unicode | ucs2_general_ci | 2 |
| ujis | EUC-JP Japanese | ujis_japanese_ci | 3 |
| utf16 | UTF-16 Unicode | utf16_general_ci | 4 |
| utf16le | UTF-16LE Unicode | utf16le_general_ci | 4 |
| utf32 | UTF-32 Unicode | utf32_general_ci | 4 |
| utf8 | UTF-8 Unicode | utf8_general_ci | 3 |
| utf8mb4 | UTF-8 Unicode | utf8mb4_0900_ai_ci | 4 |
+-----+-----+-----+-----+
```

问题所在的表的字符集是 utf8mb4 时，一个字符将占用 4 个字节。这意味着索引前缀最大长度为 3072 字节时，只能容纳 $3072 / 4 = 768$ 个字符。因此只要将上面建表语句索引字段的前缀长度设为 768 或者修改索引字段，让其小于 3072 字节。

解决方案

修改索引字段长度，即可成功创建索引。

9.1.3.4 RDS for MySQL 大小写参数敏感类问题

场景描述

用户将 RDS for MySQL 的“lower_case_table_names”设置成“大小写敏感”的状态时，创建了带有大写字母的表，如“tbl_newsTalking”，但后期改变了大小写敏感的设置状态后，无法找到该表。


案例：在执行备份恢复到新实例的时候，如果新实例的“大小写敏感”参数值与备份时原实例的参数值不一致，会导致恢复失败。

说明

- 对于 MySQL 5.7 版本，支持在管理控制台或 API 创建数据库实例时指定表名大小写敏感，以及实例创建完成后设置表名大小写敏感（lower_case_table_names）。
- 对于 MySQL 8.0 版本，仅支持在管理控制台或 API 创建数据库实例时指定表名大小写敏感，创建完成的 MySQL 8.0 实例不支持设置表名大小写敏感（lower_case_table_names）。

解决方案

步骤 1 登录管理控制台。

步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。

步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。

步骤 4 在“实例管理”页面，单击主实例名称，进入实例的基本信息页面。

步骤 5 在左侧导航栏中选择“参数修改”。

步骤 6 修改“lower_case_table_names”值为“0”，即区分大小写。

步骤 7 单击“保存”，在弹出框中单击“是”，保存修改。

步骤 8 返回实例列表，选择“更多 > 重启实例”。

步骤 9 在弹框中，单击“确定”重启实例，使参数修改生效。

步骤 10 登录数据库，将带大写字母的表名，改为小写字母。

步骤 11 修改“lower_case_table_names”值为“1”，即不区分大小写。

步骤 12 再次重启实例。

----结束

说明

- 数据库名、变量名严格区分大小写。
- 列名与列的别名在所有的情况下均是忽略大小写；字段值默认忽略大小写。
- 通过管理控制台的购买实例页面设置是否区分表名大小写。

- 通过 API 创建数据库实例设置 “lower_case_table_names” 指定大小写是否敏感。
取值范围：
 - 0: 表名称大小写敏感。
 - 1: 表名将被存储成小写且表名称大小写不敏感。

9.1.3.5 RDS MySQL timeout 相关参数简介

MySQL 中有多种 timeout 参数，RDS for MySQL 也将相关参数提供给用户设置，如下表：

表 9-1 参数说明

参数名称	修改是否需要重启	参数含义
connect_timeout	否	控制客户端和 MySQL 服务端在建连接时，服务端等待三次握手成功的超时时间（秒），网络状态较差时，可以调大该参数。
idle_readonly_transaction_timeout	否	空闲的只读事务被 kill 前的等待时间，以秒为单位。(5.7.23 版本之后支持)
idle_transaction_timeout	否	空闲事务被 kill 前的等待时间，以秒为单位。默认值设为 0，代表永不 kill。(5.7.23 版本之后支持)
idle_write_transaction_timeout	否	空闲的读写事务被 kill 前的等待时间，以秒为单位。默认值设为 0，代表永不 kill。(5.7.23 版本之后支持)
innodb_lock_wait_timeout	否	放弃事务前，InnoDB 事务等待行锁的时间。
innodb_rollback_on_timeout	是	innodb_rollback_on_timeout 确定后，事务超时后 InnoDB 回滚完整的事务。
lock_wait_timeout	否	试图获得元数据锁的超时时间（秒）。
net_read_timeout	否	中止读数据之前从一个连接等待客户端网络包的秒数。
net_write_timeout	否	中止写数据之前等待一个网络包被写入 TCP 连接的秒数。
interactive_timeout	否	MySQL 服务端在关闭交互式连接之前等待活动的秒数。
wait_timeout	否	MySQL 服务端在关闭非交互式连接之前等待活动的秒数。

5. 进一步查看该表的表结构，发现该表仅对字段“is_deleted”添加了一个索引“IDX_XX_USERID”，因此上述查询无索引可选。建议业务侧给字段“idx_user_id”新增索引后，实例在 16:37 分左右 CPU 下降到正常水平，业务恢复。

解决方案

1. 建议新上业务时，提前对关键 SQL 通过 EXPLAIN、SQL 诊断等工具进行执行计划分析，根据优化建议添加索引，避免全表扫描。
2. 业务量突增的高并发造成 CPU 占用率高，可以考虑升级实例规格或使用独享型资源避免出现 CPU 资源争抢，或者创建只读实例进行读写分离减轻主实例负载。
3. 通过 show processlist 查看当前会话信息来辅助定位：运行状态为 Sending data、Copying to tmp table、Copying to tmp table on disk、Sorting result、Using filesort 的查询会话可能均包含性能问题。
4. 应急场景可以借助 SQL 限流以及 KILL 会话功能来临时 kill 规避“烂 SQL”。

9.1.4.2 内存使用超限风险与优化

RDS for MySQL 内存说明

RDS for MySQL 的内存大体可以分为 GLOBAL 级的共享内存和 SESSION 级的私有内存两部分：

- 共享内存是实例创建时根据参数即分配的内存空间，并且是所有连接共享的。
- 私有内存用于每个连接到 MySQL 服务器时才分配各自的缓存，且只有断开连接才会释放。

低效的 SQL 语句或数据库参数设置不当都可能会导致内存利用率升高，遇到突发业务高峰时，可能会导致云数据库内存 OOM（Out Of Memory）。

场景描述

RDS for MySQL 实例在 16:30 分内存使用率突增，触发 OOM 后实例重启。

原因分析

1. 查看内存利用率监控指标，实例的内存使用率在 16:30 左右率突增，触发 OOM 后实例重启，内存使用率骤降。
2. 查看该时间段慢 SQL 数监控指标，确认该时间段慢 SQL 数量突增。
3. 查看磁盘吞吐相关指标，发现磁盘此时有大量读写操作。
4. 分析对应时间点的慢日志记录，该时间点有大量的多值批量插入语句，该插入方式会导致每个会话申请较多的 SESSION 级内存，并发高，很容易引起实例 OOM。

9.1.4.3 磁盘性能带宽超上限

场景描述

业务侧在 18:04 分左右，RDS for MySQL 实例业务 SQL 执行变慢（超过 5 秒），业务侧有超时返回报错。

原因分析

1. 查看慢 SQL 数监控指标，发现实例的慢 SQL 速率在 18:03 分开始上涨，且最高值达到 700 个/秒。
2. 查看实例的 CPU 使用率监控指标，发现此时的 CPU 使用率在 88%，并未达到性能瓶颈。
3. 查看实例的 QPS 监控指标，在 18:03 开始上涨到 18:05 有超过 3 倍增长，说明此时是业务的高峰期。
4. 排查磁盘读写吞吐量监控指标，发现磁盘的吞吐量达到 350MB/s，达到性能瓶颈。

解决方案

1. MySQL 在读写业务时，查询更新请求的数据页如果不在 Buffer Pool 中，则需要读写底层存储的数据会产生物理 I/O。可优先通过调整“innodb_io_capacity”或“innodb_io_capacity_max”参数来影响刷新脏页和写入缓冲池的速率，防止过高的 I/O 吞吐。
2. 购买高性能的极速型 SSD 云盘，或者升级实例内存规格将更多数据缓存到 Buffer Pool 解决高 I/O 吞吐问题。

9.1.4.4 联合索引设置不当导致慢 SQL

场景描述

业务侧 RDS for MySQL 实例上以往执行耗时 8 秒的查询，在 11:00 后耗时超过 30 秒。

原因分析

1. 查看查询变慢对应的时段中，实例 CPU 监控指标并无飙升情况且使用率一直都比较低，因此排除了 CPU 冲高导致查询变慢的可能。
2. 分析对应时段该实例的慢日志，该 SQL 执行快时其扫描行数为百万级，当 SQL 执行慢时其扫描行数为千万级，与业务确认该表短期内并无大量数据插入，因此推断执行慢是因为未走索引或选错索引。且通过 EXPLAIN 查看该 SQL 的执行计划确实是全表扫描。

图 9-3 慢日志

select query_date, sum(queue) queue, sum(server_user_num) serverUserNum, su...	SELECT	1	6.027128 s	0.000105	125	2119000
select query_date, sum(queue) queue, sum(server_user_num) serverUserNum, su...	SELECT	1	5.479857 s	0.000104	123	2085096
select query_date, sum(queue) queue, sum(server_user_num) serverUserNum, su...	SELECT	1	5.288658 s	0.000106	123	2085096
select query_date, sum(queue) queue, sum(server_user_num) serverUserNum, su...	SELECT	1	33.601792 s	0.000064	140	16961077
select query_date, sum(queue) queue, sum(server_user_num) serverUserNum, su...	SELECT	1	34.342761 s	0.000171	140	16961077
select query_date, sum(queue) queue, sum(server_user_num) serverUserNum, su...	SELECT	1	44.536072 s	0.000167	140	16961077
select query_date, sum(queue) queue, sum(server_user_num) serverUserNum, su...	SELECT	1	46.501796 s	0.000095	140	16961077
select query_date, sum(queue) queue, sum(server_user_num) serverUserNum, su...	SELECT	1	33.050367 s	0.000099	139	16944097
select query_date, sum(queue) queue, sum(server_user_num) serverUserNum, su...	SELECT	1	38.523306 s	0.000101	139	16944097
select query_date, sum(queue) queue, sum(server_user_num) serverUserNum, su...	SELECT	1	40.108127 s	0.000090	139	16944097

3. 在实例上对该表执行 **SHOW INDEX FROM** 检查三个字段的索引区分度（或基数）。

图 9-4 查看索引区分度

```
***** 3. row *****
Table: [REDACTED]
Non_unique: 1
Key_name: idx_query_date_channel_group_id
Seq_in_index: 1
Column_name: query_date
Collation: A
Cardinality: 133994
Sub_part: NULL
Packed: NULL
Null: YES
Index_type: BTREE
Comment:
Index_comment:
***** 4. row *****
Table: [REDACTED]
Non_unique: 1
Key_name: idx_query_date_channel_group_id
Seq_in_index: 2
Column_name: channel
Collation: A
Cardinality: 405333
Sub_part: NULL
Packed: NULL
Null: YES
Index_type: BTREE
Comment:
Index_comment:
***** 5. row *****
Table: [REDACTED]
Non_unique: 1
Key_name: idx_query_date_channel_group_id
Seq_in_index: 3
Column_name: group_id
Collation: A
Cardinality: 16213328
Sub_part: NULL
Packed: NULL
Null: YES
Index_type: BTREE
```

可知基数最小的字段“query_date”在联合索引的第一位，基数最大的字段“group_id”在联合索引最后一位，而且原 SQL 包含对“query_date”字段的范围查询，导致当索引走到“query_date”就会停止匹配，后面两个字段已经无序，无法走索引。所以该 SQL 本质上只能利用到对“query_date”这一列的索引，而且还有可能因为基数太小，导致优化器成本估计时选择了全表扫描。

业务重新创建了联合索引将“group_id”字段放在第一位，“query_date”字段放在最后一位后，查询耗时符合预期。

解决方案

1. 查询变慢首先确认是否由于 CPU 等资源达到性能瓶颈导致执行慢。
2. 库表结构设计不合理，索引缺失或索引设置不恰当会导致慢 SQL。
3. 表数据大批量插入删除等操作可能会导致统计信息未能及时更新，建议定期执行 **ANALYZE TABLE** 防止执行计划走错。

9.1.4.5 数据库磁盘满导致被设置 read_only

场景描述

业务侧出现如下报错：

```
The MySQL server is running with the --read-only option so it cannot execute this statement
```

原因分析

1. 进入实例详情页面，查看磁盘空间是否已满。
2. 登录数据库，查看 read_only 变量。
show variables like 'read_only';
3. 分析原因为实例磁盘空间满，数据库状态变更为只读，导致 SQL 语句执行失败。

解决方案

1. 随着业务数据的增加，原来申请的数据库磁盘容量可能会不足，建议用户扩容磁盘空间，确保磁盘空间足够。
如果原有规格的磁盘已是最大，请先升级规格。
2. 针对数据空间过大，可以删除无用的历史表数据。
 - a. 如果实例变为只读状态，您需要先联系技术支持解除只读状态；如果实例非只读状态，则可以直接执行删除操作。
 - b. 可在业务低峰期对碎片率高的表执行 optimize 优化，以便释放空间：
清理整张表使用 **DROP** 或 **TRUNCATE** 操作；删除部分数据，使用 **DELETE** 操作，如果是执行 **DELETE** 操作，需要使用 **OPTIMIZE TABLE** 来释放空间。
3. 如果是 RDS for MySQL Binlog 日志文件占用过多，可以清理本地 Binlog 日志，来释放磁盘空间。
4. 针对大量排序查询导致的临时文件过大，建议优化 SQL 查询。

9.1.4.6 Binlog 未清理导致磁盘占用高

场景描述

只读实例或主实例磁盘占用高，通过执行 **SHOW BINARY LOGS** 或 **SHOW MASTER LOGS**，和其他实例对比发现，大量老的 Binlog 文件未被清理，导致磁盘占用很高。

原因分析

正常情况下，设置了 Binlog 过期时间，当 Binlog 备份至 OBS，且超过过期时间后，会自动清理，如果长时间未清理，需考虑是否有其他复制异常因素导致。

排查思路：

1. 查看 MySQL 的错误日志，查找是否有类似无法 purge binlog 的日志记录。

```
2022-01-18T05:39:03.139207+08:00 29 [Warning] file ./mysql-bin.106259 was not purged because it was being read by thread number 27490757
```

2. 分析是否有本地搭建复制关系、使用 canal 等工具监听该实例的 Binlog，当主库未收到对应 Binlog 已被从库或工具获取的信息，会导致对应 Binlog 不被删除，导致 Binlog 积压。
3. 结合 1 中的异常 binlog purge 记录，分析本地从库或 canal 工具相应日志，排查网络状况等原因确认 Binlog 未被清理的原因。

解决方案

- 暂时停止该实例的其他 Binlog 监听任务，让该实例自动清理 Binlog。
- 如果有本地从库，重新搭建复制关系。
- 如果使用 canal 等工具，重新建立 Binlog 拉取任务。

9.1.4.7 业务死锁导致响应变慢

场景描述

14 点~15 点之间数据库出现大量行锁冲突，内核中大量 update/insert 会话在等待行锁释放，导致 CPU 使用率达到 70% 左右，数据库操作变慢。

查看 CES 指标行锁等待个数、MDL 锁数量，下图仅供参考：

发生死锁的表：

```
***** 1. row *****
Table: table_test Create Table: CREATE TABLE table_test (
...
CONSTRAINT act_fk_exe_parent FOREIGN KEY (parent_id_) REFERENCES act_ru_execution
(id_) ON DELETE CASCADE,
CONSTRAINT act_fk_exe_procdef FOREIGN KEY (proc_def_id_) REFERENCES act_re_procdef
(id_),
CONSTRAINT act_fk_exe_procinstant FOREIGN KEY (proc_inst_id_) REFERENCES
act_ru_execution (id_) ON DELETE CASCADE ON UPDATE CASCADE, CONSTRAINT
act_fk_exe_super FOREIGN KEY (super_exec_) REFERENCES act_ru_execution (id_) ON
DELETE CASCADE ) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8mb4 COLLATE=utf8mb4_bin
```

原因分析

1. 部分表发生死锁，导致 CPU 一定幅度抬升。
2. 死锁的表中有大量的外键，这些表的记录在更新时，不仅需要获取本表的行锁，还需要检查外键关联表的记录，获取相应锁。高并发情况下，比普通表更容易锁冲突或死锁，详解[官方文档](#)。

- 当 MySQL 检查到死锁的表时，会进行事务的回滚。其影响范围不仅是某个表，还会影响外键所在的表，最终导致数据库相关操作变慢。

解决方案

建议排查并优化死锁表相关的业务，业务上合理使用外键，避免更新冲突，避免产生死锁。

9.1.4.8 MySQL 只读实例磁盘占用远超主实例

场景描述

MySQL 只读实例的磁盘占用比主实例高 195GB。

原因分析

排查只读实例上运行的事务：

```
trx_waited_time: 0
***** 12. row *****
      trx_id: 422175775626376
      trx_state: RUNNING
      trx_started: 2022-07-22 11:00:26
      trx_requested_lock_id: NULL
      trx_wait_started: NULL
      trx_weight: 0
      trx_mysql_thread_id: 575769551
      trx_query: SELECT `movie_id` FROM `hg_app_pay_movie` WHERE `member_id` = '12831953'
      trx_operation_state: fetching rows
      trx_tables_in_use: 1
      trx_tables_locked: 0
      trx_lock_structs: 0
      trx_lock_memory_bytes: 1136
      trx_rows_locked: 0
      trx_rows_modified: 0
      trx_concurrency_tickets: 0
      trx_isolation_level: REPEATABLE READ
      trx_unique_checks: 1
      trx_foreign_key_checks: 1
      trx_last_foreign_key_error: NULL
      trx_adaptive_hash_latched: 0
      trx_adaptive_hash_timeout: 0
      trx_is_read_only: 1
      trx_autocommit_non_locking: 1
      trx_schedule_weight: NULL
      trx_waited_time: 0
***** 13. row *****
      trx_id: 422175775614616
      trx_state: RUNNING
      trx_started: 2022-07-21 15:27:39
      trx_requested_lock_id: NULL
      trx_wait_started: NULL
      trx_weight: 0
      trx_mysql_thread_id: 546262844
      trx_query: SELECT COUNT(*) AS tp_count FROM `hg_member_history` `a` LEFT JOIN `hg_member_info` `b` ON `a`.`member_id`=`b`.`id` LEFT JOIN `hg_app_movie` `c` ON `a`.`movie_id`=`c`.`id` LIMIT 1
      trx_operation_state: starting index read
      trx_tables_in_use: 3
      trx_tables_locked: 0
      trx_lock_structs: 0
      trx_lock_memory_bytes: 1136
      trx_rows_locked: 0
      trx_rows_modified: 0
      trx_concurrency_tickets: 0
```

发现有一直未提交的长事务，如上图所示（事务一天前开始），该长事务导致 undo log 一直未清理，累计了近一天的 undo log，导致磁盘占用高。

解决方案

- 方式一：等待事务提交后，undo log 会被清理，只读实例的磁盘占用恢复。
- 方式二：kill 相应会话，停止长事务。

9.1.4.9 RDS for MySQL CPU 升高定位思路

RDS for MySQL 实例 CPU 升高或 100%，引起业务响应慢，新建连接超时等。

场景 1 慢查询导致 CPU 升高

问题原因：大量慢 SQL 导致实例 CPU 升高，需要优化相应的慢 SQL。

排查思路：

查看 CPU 使用率和慢日志个数统计监控指标。

- 如果慢日志个数很多，且与 CPU 曲线吻合，可以确定是慢 SQL 导致 CPU 升高。
- 如果慢日志个数不多，但与 CPU 使用率基本一致，进一步查看行读取速率指标是否与 CPU 曲线吻合。

如果吻合，说明是少量慢 SQL 访问大量行数据导致 CPU 升高：由于这些慢 SQL 查询执行效率低，为获得预期的结果需要访问大量的数据导致平均 IO 高，因此在 QPS 并不高的情况下（例如网站访问量不大），也会导致实例的 CPU 使用率偏高。

解决方案：

1. 根据 CPU 使用率过高的时间点，查看对应时间段的慢日志信息。
2. 重点关注扫描行数、返回结果行数超过百万级别的慢查询，以及锁等待时间长的慢查询。
3. 慢查询用户可自行分析。
4. 通过分析数据库执行中的会话来定位执行效率低的 SQL。
 - a. 连接数据库。
 - b. 执行 **show full processlist;**。
 - c. 分析执行时间长、运行状态为 Sending data、Copying to tmp table、Copying to tmp table on disk、Sorting result、Using filesort 的会话，均可能存在性能问题，通过会话来分析其正在执行的 SQL。

场景 2 连接和 QPS 升高导致 CPU 上升

问题原因：业务请求增高导致实例 CPU 升高，需要从业务侧分析请求变化的原因。

排查思路：

查看 QPS、当前活跃连接数、数据库总连接数、CPU 使用率监控指标是否吻合。

QPS 的含义是每秒查询数，QPS 和当前活跃连接数同时上升，且 QPS 和 CPU 使用率曲线变化吻合，可以确定是业务请求增高导致 CPU 上升，如下图：

该场景下，SQL 语句一般比较简单，执行效率也高，数据库侧优化余地小，需要从业务源头优化。

解决方案：

1. 单纯的 QPS 高导致 CPU 使用率过高，往往出现在实例规格较小的情况下。例如：1U、2U、4U，建议升级实例 CPU 规格。
2. 优化慢查询，优化方法参照[场景 1 慢查询导致 CPU 升高](#)的解决方案。若优化慢查询后效果不明显，建议升级实例 CPU 规格。
3. 对于数据量大的表，建议通过分库分表减小单次查询访问的数据量。

9.1.4.10 冷热数据问题导致 sql 执行速度慢

场景描述

从自建 MySQL 或友商 MySQL 迁移到云上 RDS for MySQL 实例，发现同一条 sql 语句执行性能远差于原数据库。

原因分析

同一条 sql 语句在数据库中执行第 1 次和第 2 次可能会性能差异巨大，这是由数据库的 `buffer_pool` 机制决定的：

- 第 1 次执行时，数据在磁盘上，称之为冷数据，读取需要一定的耗时。
- 读取完，数据会被存放于内存的 `buffer_pool` 中，称为热数据，读取迅速；对于热数据的访问速度极大的超过冷数据，所以当数据是热数据时，sql 语句的执行速度会远快于冷数据。

该场景中，源端数据库中常用的数据一般是热数据，所以访问时速度极快。当数据迁移到云上 RDS for MySQL 时，第 1 次执行同样的 sql 语句，很可能是冷数据，就会访问较慢，但再次访问速度就会得到提升。

解决方案

该场景是正常现象，在同一个数据库中，我们经常会遇到第 1 次执行一条语句时很慢，但再次执行就很快，也是因为受到了 `buffer_pool` 的冷热数据原理的影响。

9.1.4.11 表碎片率过高可能导致的问题

场景描述

在使用 RDS for MySQL 过程中，经常遇到表碎片率过高的问题。表碎片是指在 MySQL 数据库中，表的数据和索引分散在不同的物理块中，这些物理块可能不连续，或者有一些空闲的空间，从而导致表的数据和索引在磁盘上的存储不是最优的。

这种现象主要是由于 MySQL 表的数据操作（比如删除、更新、插入等操作）引起的，会使得表中的数据行不断地被修改和移动，从而导致表中的数据片段变得不连续。

影响及风险

- 表空间膨胀
表碎片率过高会导致数据库中存在大量未使用的空间，这些空间无法重复利用，从而浪费磁盘空间。
- 查询优化不佳
表碎片率过高会导致优化器无法正确及有效地利用索引，从而影响执行计划的选择，导致查询性能下降。
- SQL 执行效率降低
表碎片率过高会导致数据库执行 SQL 时需要花费额外的时间进行 I/O 扫描及整理碎片，导致查询和更新操作变慢，响应时间变长。

排查方法

方法一：通过智能 DBA 功能实时查看实例磁盘空间使用情况，避免出现磁盘空间不足的问题。


1. 登录管理控制台。
2. 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。
3. 在“实例管理”页面，选择目标实例，单击实例名称，进入实例的“基本信息”页签。
4. 在左侧导航栏选择“智能 DBA 助手 > 实时诊断”。
5. 选择“容量预估”页签，页面中的 Top50 库表空间统计中可以查看碎片空间及碎片率数据。

图 9-5 Top50 库表



数据库	物理文件大小(MB)	行数	数据空间(MB)	索引空间(MB)	碎片空间(MB)	碎片率(%)	操作
mysql	17.3815	47467	4.6871	0.1562	4	23	查看详情
sys	0.0938	6	0.0156	0	0	0	查看详情

方法二：通过命令方式查看碎片率数据。

1. 使用以下命令对表进行分析，更新表的统计信息。

```
ANALYZE TABLE table_name;
```

2. 使用以下命令可以查看表的详细信息。

```
SELECT
    table_name,
    data_length,
    data_free
FROM
    information_schema.tables
WHERE
    table_schema = 'database_name'
AND
    table_name = 'table_name';
```

- **table_name**: 表名称。
- **data_length**: 表存储的数据大小（单位：字节）。
- **data_free**: 表剩余的空闲空间大小（单位：字节）。

一般来说，可以通过 **data_free** 占 **data_length** 的比例来初步判断碎片率，估计碎片情况。

原因分析

原因 1：DRS 全量迁移阶段并行迁移导致

DRS 在全量迁移阶段，为了保证迁移性能和传输的稳定性，采用了行级并行的迁移方式。当源端数据紧凑情况下，通过 DRS 迁移到云上 RDS for MySQL 后，更高的碎片率可能会导致数据膨胀，使得磁盘空间使用远大于源端。

原因 2：大量删除操作后在表空间留下碎片

当删除数据时，MySQL 并不会回收被删除数据占据的存储空间，而只做标记删除，尝试供后续复用，等新的数据来填补相应空间，如果没有数据来及时填补这些空间，就造成了表空间膨胀，形成大量碎片。

可以通过如下 SQL 语句，查询某个表的详细信息，回显中的“DATA_FREE”字段表示表空间碎片大小。

```
select * from information_schema.tables where table_schema='db_name' and
table_name = 'table_name'\G;
```

图 9-6 回显信息

```
mysql> select * from information_schema.tables where table_schema='mall19wo' and table_name='deliveryman_track'\G
***** 1. row *****
TABLE_CATALOG: def
TABLE_SCHEMA: mall19wo
TABLE_NAME: deliveryman_track
TABLE_TYPE: BASE TABLE
ENGINE: InnoDB
VERSION: 10
ROW_FORMAT: Dynamic
TABLE_ROWS: 11968
AVG_ROW_LENGTH: 4479273
DATA_LENGTH: 53607940096
MAX_DATA_LENGTH: 0
INDEX_LENGTH: 802816
DATA_FREE: 54668558336
AUTO_INCREMENT: 94507
CREATE_TIME: 2022-06-28 23:39:00
UPDATE_TIME: 2022-07-07 11:03:22
CHECK_TIME: NULL
TABLE_COLLATION: utf8mb4_general_ci
CHECKSUM: NULL
CREATE_OPTIONS: row_format=DYNAMIC
TABLE_COMMENT: 骑手轨迹
1 row in set (0.00 sec)
```

解决方案

以下场景可能需要优化表碎片率：

- 数据库长时间运行。
长时间运行产生的插入、更新和删除等数据操作可能会产生表碎片。
- 大量数据变更
数据库大量的数据变更，可能会导致碎片产生。
- 数据库性能下降
当同样数据量级的查询，用户识别到了明显的性能下降，可能需要排查碎片率的影响。
- 磁盘空间不足

磁盘空间使用率过高的情况下，可以排查碎片空间的大小，通过整理碎片达到释放磁盘空间的效果。

针对表碎片率过高的问题，建议定期对频繁访问的表做碎片分析并清理碎片，进行表空间优化整理，从而缩小空间，优化性能。

执行如下命令对表进行分析：

```
OPTIMIZE TABLE table_name;
```

须知

optimize table 命令会有短暂锁表操作，整体执行时间与表大小有关。一般执行时间较长，且较为占用资源（必须预留被 **optimize** 表 1.5 倍大小的磁盘空间），所以进行表空间优化时建议避开业务高峰期，避免影响正常业务的进行。

9.1.4.12 复杂查询造成磁盘满

场景描述

主机或只读实例偶尔出现磁盘占用高或磁盘占用满，其他只读实例或者备机磁盘空间占用正常。

原因分析

MySQL 内部在执行复杂 SQL 时，会借助临时表进行分组（**group by**）、排序（**order by**）、去重（**distinct**）、**Union** 等操作，当内存空间不够时，便会使用磁盘空间。

排查思路：

1. 因为其他只读实例和备机磁盘占用空间正常，且是偶尔出现，说明该实例磁盘占用高，与承载的业务相关。
2. 获取该实例的慢日志，分析磁盘占用高期间，是否有对应的慢 SQL。
3. 如果有慢 SQL，执行 **explain [慢 SQL 语句]**，分析相应慢 SQL 语句。
4. 观察 **explain** 语句输出的 **extra** 列，是否有 **using temporary**、**using filesort**，如果有，说明该语句用到了临时表或临时文件，数据量大的情况下，会导致磁盘占用高。

解决方案

1. 复杂查询语句导致磁盘打满，建议客户从业务侧优化响应查询语句，常见优化措施：
 - 加上合适的索引。
 - 在 **where** 条件中过滤更多的数据。
 - 重写 SQL，优化执行计划。
 - 如果不得不使用临时表，那么一定要减少并发度。

2. 临时规避措施：考虑业务侧优化复杂查询语句需要一定时间，可以通过临时扩容磁盘空间规避。

9.1.4.13 怎么解决查询运行缓慢的问题

1. 通过查看慢 SQL 日志来确定是否存在运行缓慢的 SQL 查询以及各个查询的性能特征（如果有），从而定位查询运行缓慢的原因。
查询 MySQL 日志，请参见[查看慢日志](#)。
查询 PostgreSQL 日志，请参见[查看错误日志](#)。
Microsoft SQL Server 可以通过查询 DMV 视图，从而定位查询运行缓慢的原因，有关使用 DMV 的信息，请参见[官网信息](#)。
2. 查看实例的 CPU 使用率指标，协助定位问题。
请参见[支持的监控指标](#)。
3. 创建只读实例专门负责查询。减轻主实例负载，分担数据库压力。
4. 多表关联查询时，关联字段要加上索引。
5. 尽量避免用 `select*` 语句进行全表扫描，可以指定字段或者添加 `where` 条件。

9.1.4.14 长事务导致规格变更或小版本升级失败

场景描述

长事务导致实例规格变更失败或小版本升级失败。

原因分析

- 规格变更过程或者小版本升级由于采用滚动执行的方式，最大程度减小对客户业务的影响，因此需要做主备切换。
- 主备切换时，为了保证数据一致性，需要先把主机设置 `readonly` 后，让主备的执行事务完全一致，才进行切换。
- 当主机上有长事务时，会导致主机设置 `readonly` 超时或失败，从而导致规格变更或小版本升级失败。

解决方案

1. 执行 `show processlist`，查看正在执行的事务，使用如下命令，找到长事务。
`select t.*,to_seconds(now()-to_seconds(t.trx_started)) idle_time from INFORMATION_SCHEMA.INNODB_TRX t\G;`
示例输出：

```
mysql> select t.*,to_seconds(now())-to_seconds(t.trx_started) idle_time from INFORMATION_SCHEMA.INNODB_TRX t \G
***** 1. row *****
      trx_id: 6168
      trx_state: RUNNING
      trx_started: 2021-09-16 11:08:27
      trx_requested_lock_id: NULL
      trx_wait_started: NULL
      trx_weight: 3
      trx_mysql_thread_id: 231
      trx_query: NULL
      trx_operation_state: NULL
      trx_tables_in_use: 0
      trx_tables_locked: 1
      trx_lock_structs: 3
      trx_lock_memory_bytes: 1136
      trx_rows_locked: 2
      trx_rows_modified: 0
      trx_concurrency_tickets: 0
      trx_isolation_level: REPEATABLE READ
      trx_unique_checks: 1
      trx_foreign_key_checks: 1
      trx_last_foreign_key_error: NULL
      trx_adaptive_hash_latched: 0
      trx_adaptive_hash_timeout: 0
      trx_is_read_only: 0
      trx_autocommit_non_locking: 0
      idle_time: 220
```

上述结果中 `idle_time` 是计算产生的，也是事务的持续时间。`trx_mysql_thread_id` 是该事务的 `thread_id`，和 `show processlist` 中的线程 ID 对应。

事务的 `trx_query` 是 `NULL`，但不表示未执行事务，一个事务可能包含多个 SQL，如果 SQL 执行完毕就不再显示。如果事务正在执行，InnoDB 也无法得知该事务后续还有没有 SQL 以及提交时间。此时，`trx_query` 不能提供有意义的信息，因此为 `NULL`。

2. kill 长事务，再进行规格变更或小版本升级。
3. 建议客户在进行规格变更或小版本升级时，避免长事务执行。

9.1.4.15 RDS for MySQL 数据库报错 Native error 1461 的解决方案

场景描述

RDS for MySQL 用户通常在并发读写、大批量插入 sql 语句或数据迁移等场景出现如下报错信息：

```
mysql_stmt_prepare failed! error(1461)Can't create more than
max_prepared_stmt_count statements (current value: 16382)
```

故障分析

“`max_prepared_stmt_count`”的取值范围为 0~1048576，默认为“16382”，该参数限制了同一时间在 `mysqld` 上所有 session 中 `prepared` 语句的上限，用户业务超过了该参数当前值的范围。

解决方案

请您调大“`max_prepared_stmt_count`”参数的取值，建议调整为“65535”。

9.1.4.16 RDS for MySQL 增加表字段后出现运行卡顿现象

故障描述

当给 RDS for MySQL 实例的表中增加一个字段，出现系统无法访问的现象。

解决方案

因增加表字段而引起数据库出现性能问题，有可能是未对新增字段添加索引，数据量大导致消耗了大量的 CPU 资源。为此，提出如下建议恢复数据库性能。

- 添加对应索引、主键。
- 优化慢 SQL 语句。

9.1.4.17 长事务导致 UNDO 增多引起磁盘空间满

场景描述

实例触发磁盘满告警，一段时间后磁盘满告警自动恢复。

原因分析

- 由于 MVCC 机制，MySQL 更新表中数据时会生成 undo 日志，会占用磁盘空间；所有会话的相关事务提交或回滚后，undo 日志会被清理，导致磁盘空间下降。
- 当存在长事务时，长事务只要不提交，其他会话对相关表更新生成的 undo 就无法清理，导致磁盘空间一直上涨。

排查思路：

- 通过如下语句，检查是否有长时间不提交事务。
select t.*,to_seconds(now()-to_seconds(t.trx_started)) idle_time from INFORMATION_SCHEMA.INNODB_TRX t\G;
- 通过审计日志或慢日志，检查是否存在大事务一次性插入大量数据。

解决方案

- kill 相应的长事务。
- 建议业务侧避免在磁盘空间紧张时，执行长事务不提交，或执行大量插入。
- 提前进行磁盘扩容。

9.1.5 SQL 类

9.1.5.1 更新 emoji 表情数据报错 Error 1366

场景描述

业务插入或更新带有 emoji 表情的数据时，报错 Error 1366。

```
java.sql.SQLException: Incorrect string value: '\xF0\x9F\x90\xB0\xE5\xA4...' for column 'username' at row 1 ;
```

```
uncategorized SQLException for SQL []; SQL state [HY000]; error code [1366];  
Incorrect string value: '\xF0\x9F\x90\xB0xE5xA4...' for column 'username' at row  
1;
```

原因分析

RDS for MySQL 的字符集配置有误：

- emoji 表情为特殊字符，需要 4 字节字符集存储。
- 该报错场景下 MySQL 字符集为 utf-8，最多支持 3 个字节，需要修改为支持 4 个字节的字符集 utf8mb4。

解决方案

1. 将存储 emoji 表情的字段的字符集修改为 utf8mb4。

如果涉及的表和字段比较多，建议把对应表、数据库的编码也设置为 utf8mb4。参考命令：

```
ALTER DATABASE database_name CHARACTER SET= utf8mb4 COLLATE=  
utf8mb4_unicode_ci;
```

```
ALERTABLE table_name CONVERTTOCHARACTER SET utf8mb4  
COLLATE utf8mb4_unicode_ci;
```

```
ALERTABLE table_name MODIFY 字段名 VARCHAR(128) CHARSET  
utf8mb4 COLLATE utf8mb4_unicode_ci;
```

2. 若对应字段的字符集已经是 utf8mb4，则为客户端或 MySQL 服务端字符集转换问题，将客户端和 MySQL 服务端的字符集都设置为 utf8mb4。

9.1.5.2 索引长度限制导致修改 varchar 长度失败

场景描述

执行 alter table 修改表结构失败，报错如下：

```
Specified key was too long; max key length is 3072 bytes
```

原因分析

- 在“innodb_large_prefix”设置为 off 的情况下，InnoDB 表的单字段索引的最大字段长度不能超过 767 字节，联合索引的每个字段的长度不能超过 767 字节，且所有字段长度合计不能超过 3072 字节。
- 当“innodb_large_prefix”设置为 on 时，单字段索引最大长度可为 3072 字节，联合索引合计最大长度可为 3072 字节。
- 索引长度与字符集相关。使用 utf8 字符集时，一个字符占用三个字节，在“innodb_large_prefix”参数设置为 on 情况下，索引的所有字段的长度合计最大为 1072 个字符。

查看表结构如下：

```
CREATE TABLE `xxxxxx` (  
.....  
`subscription_type` varchar(64) NOT NULL DEFAULT 'DEVICE_EXCEPTION' COMMENT '订阅类型',
```



```
`auth_key` varchar(255) DEFAULT '' COMMENT '签名, 接口请求头会根据这个值增加 token',
`create_time` timestamp NOT NULL DEFAULT CURRENT_TIMESTAMP COMMENT '创建时间',
`update_time` timestamp NOT NULL DEFAULT CURRENT_TIMESTAMP ON UPDATE
CURRENT_TIMESTAMP COMMENT '修改时间',
PRIMARY KEY (`id`) USING BTREE,
UNIQUE KEY `enterprise_id` (`subscription_type`,`enterprise_id`,`callback_url`)
USING BTREE)
ENGINE=InnoDB AUTO_INCREMENT=1039 DEFAULT CHARSET=utf8 ROW_FORMAT=DYNAMIC
```

该表使用了 utf8 字符集，一个字符占用三个字节。联合索引“enterprise_id”包含了“callback_url”字段，如果执行 DDL 操作将“callback_url”修改为 varchar(1024)，会超出联合索引最大长度限制，所以报错。

解决方案

MySQL 机制约束，建议修改索引或字段长度。

9.1.5.3 建表时 timestamp 字段默认值无效

场景描述

执行建表 SQL 语句失败，报错：ERROR 1067: Invalid default value for 'session_start'

```
CREATE TABLE cluster_membership
(
...
session_start TIMESTAMP DEFAULT '1970-01-01 00:00:01',
...
);
```

原因分析

关于 timestamp 字段：MySQL 会把该字段插入的值从当前时区转换成 UTC 时间（世界标准时间）存储，查询时，又将其从 UTC 时间转化为当前时区时间返回。

timestamp 类型字段的时间范围：'1970-01-01 00:00:01' UTC -- '2038-01-19 03:14:07' UTC，详见[官方文档](#)。

The **TIMESTAMP** data type is used for values that contain both date and time parts. **TIMESTAMP** has a range of '1970-01-01 00:00:01' UTC to '2038-01-19 03:14:07' UTC.

使用如下命令查看时区：

```
show variables like "%zone%";
```

由于使用的是 UTC +8 时区，所以 timestamp 字段默认值需要加 8 小时才是有效范围，即有效支持的范围是从 1970-01-01 08:00:01 开始。

```
mysql> show variables like "%zone%";
+-----+-----+
| Variable_name | Value |
+-----+-----+
| system_time_zone |      |
| time_zone       | +08:00 |
+-----+-----+
2 rows in set, 1 warning (0.00 sec)
```

解决方案

修改 timestamp 字段的默认值:

```
session_start TIMESTAMP DEFAULT '1970-01-01 08:00:01',
```

9.1.5.4 自增属性 AUTO_INCREMENT 为什么未在表结构中显示

场景描述

创建表时，添加了自增属性 AUTO_INCREMENT，执行 **show create table**，自增属性未在表结构中显示。

创建表:

```
mysql> CREATE TABLE test (
-> id int(10) NOT NULL AUTO_INCREMENT COMMENT '自增id',
-> account_id bigint(20) unsigned NOT NULL DEFAULT '0' COMMENT '关联account_base主键',
-> account_name varchar(128) NOT NULL DEFAULT '' COMMENT '用户名',
-> identity varchar(64) NOT NULL DEFAULT '' COMMENT '身份证',
-> mobile varchar(32) NOT NULL DEFAULT '' COMMENT '手机号',
-> score float(6,2) NOT NULL DEFAULT '0.00' COMMENT '分数',
-> utime bigint(20) unsigned NOT NULL DEFAULT '0' COMMENT '创建时间',
-> PRIMARY KEY (id),
-> UNIQUE KEY uique_index_account_id (account_id)
-> ) ENGINE=InnoDB AUTO_INCREMENT=1 DEFAULT CHARSET=utf8mb4
Query OK, 0 rows affected (0.01 sec)
```

执行 **show create table xxx**，未显示自增属性 AUTO_INCREMENT:

原因分析

经过排查，是因为参数“sql_mode”设置了 NO_FIELD_OPTIONS 属性。

sql_mode 相关属性介绍:

- NO_FIELD_OPTIONS: 不要在 SHOW CREATE TABLE 的输出中打印 MySQL 专用列选项。
- NO_KEY_OPTIONS: 不要在 SHOW CREATE TABLE 的输出中打印 MySQL 专用索引选项。
- NO_TABLE_OPTIONS: 不要在 SHOW CREATE TABLE 的输出中打印 MySQL 专用表选项（例如 ENGINE）。

解决方案

将 sql_mode 的 NO_FIELD_OPTIONS 属性去掉即可。

9.1.5.5 存储过程和相关表字符集不一致导致执行缓慢

场景描述

RDS for MySQL 存储过程执行很慢，处理少量数据耗时 1min 以上，而单独执行存储过程中的 SQL 语句却很快。

原因分析

存储过程和相关表、库的字符集不一致，导致查询结果存在大量字符转换，从而执行缓慢。

排查过程：

使用如下命令查看存储过程和相关表的定义，观察存储过程和表的字符集是否一致。

```
SHOW CREATE PROCEDURE xxx;  
SHOW CREATE TABLE xxx
```

示例：

```
mysql> SHOW CREATE PROCEDURE testProc \G  
***** 1. row *****  
Procedure: showstuscore  
sql_mode: STRICT_TRANS_TABLES,NO_AUTO_CREATE_USER,NO_ENGINE_SUBSTITUTION  
Create Procedure: xxx  
character_set_client: utf8mb4  
collation_connection: utf8mb4_general_ci  
Database Collation: utf8_general_ci  
1 row in set (0.01 sec)
```

可以看出，上述存储过程 collation 为 utf8mb4_general_ci，而所在库 collation 默认为 utf8_general_ci，collation 值不一致，容易导致性能问题。

解决方案

将存储过程和相关表、库的字符集改成一致后，执行缓慢问题解决。

9.1.5.6 RDS MySQL 报错 ERROR [1412]的解决方法

场景描述

连接 RDS MySQL 执行 SQL 时，出现如下报错：

```
ERROR[1412]:Table definition has changed, please retry transaction``
```

原因分析

启动一致性快照事务后，其他会话（session）执行 DDL 语句导致。问题复现步骤：

1. 会话 1 启动一致性快照事务。

```
mysql> start transaction with consistent snapshot;  
Query OK, 0 rows affected (0.00 sec)
```

- 会话 2 执行 DDL 操作，修改表结构。

```
mysql> alter table t_sec_user add test int;
Query OK, 0 rows affected (0.01 sec)
Records: 0 Duplicates: 0 Warnings: 0
```

- 会话 1 执行普通的查询语句。

```
mysql> select count(*) from t_sec_user;
ERROR 1412 (HY000): Table definition has changed, please retry transaction
mysql>
```

也可以通过 Binlog 或者审计日志，分析业务侧是否有同一个表 DDL 和一致性快照事务一起执行的情况。

解决方案

若经排查，是由上述原因引起的报错，需要业务侧避免同一个表的 DDL 语句和一致性快照事务同时执行。

9.1.5.7 创建二级索引报错 Too many keys specified

场景描述

创建二级索引失败，报错：Too many keys specified; max 64 keys allowed.

故障分析

MySQL 对 InnoDB 每张表的二级索引的数量上限有限制，限制上限为 64 个，超过限制会报错 “Too many keys specified; max 64 keys allowed”。详见[官方文档](#)。

[MySQL 8.0 Reference Manual / The InnoDB Storage Engine / InnoDB Limits](#)

15.22 InnoDB Limits

This section describes limits for InnoDB tables, indexes, tablespaces, and other aspects of the InnoDB storage engine.

- A table can contain a maximum of 1017 columns. Virtual generated columns are included in this limit.
- A table can contain a maximum of 64 secondary indexes.
- The index key prefix length limit is 3072 bytes for InnoDB tables that use DYNAMIC or COMPRESSED row format.

解决方案

MySQL 机制导致，建议优化业务，避免单表创建过多索引。

📖 说明

InnoDB 表的其他限制：

1. 一个表最多可以包含 1017 列（包含虚拟生成列）。
2. InnoDB 对于使用 DYNAMIC 或 COMPRESSED 行格式的表，索引键前缀长度限制为 3072 字节。
3. 多列索引最多允许 16 列，超过限制会报错。

9.1.5.8 存在外键的表删除问题

场景描述

删除 MySQL 表时，如果表中有外键（foreign key），会出现如下报错，且和用户权限无关：

```
ERROR 1451 (23000): Cannot delete or update parent row: a foreign key constraint fails .....
```

原因分析

这个表和其他表有外键关系，在 MySQL 中，设置了外键关联，会造成无法更新或删除数据，避免破坏外键的约束。

可以通过设置变量 FOREIGN_KEY_CHECKS 值为 off，来关闭上述机制，详见[官方文档](#)。

解决方案

通过设置变量 FOREIGN_KEY_CHECKS 值为 off，来关闭上述机制：

```
set session foreign_key_checks=off;
drop table table_name;
```

9.1.5.9 distinct 与 group by 优化

场景描述

使用 distinct 或 group by 的语句执行比较慢。

原因分析

大部分情况下，distinct 是可以转化成等价的 group by 语句。在 MySQL 中，distinct 关键字的主要作用就是去重过滤。

distinct 进行去重的原理是先进行分组操作，然后从每组数据中取一条返回给客户端，分组时有两种场景：

- distinct 的字段全部包含于同一索引：该场景下 MySQL 直接使用索引对数据进行分组，然后从每组数据中取一条数据返回。
- distinct 字段未全部包含于索引：该场景下索引不能满足去重组需要，会用到临时表（首先将满足条件的数据写入临时表中，然后在临时表中对数据进行分组，返回合适的数据）。因为使用临时表会带来额外的开销，所以一般情况下性能会较差。

综上，在使用 `distinct` 或 `group by` 的时候，尽量在合理的情况下设置可以包含所有依赖字段的索引，优化示例：

- 没有合适索引，导致需要用到临时表。

```
mysql> show create table test;
+-----+
| Table | Create Table
+-----+
| test  | CREATE TABLE `test` (
  `id` int NOT NULL,
  `c1` int DEFAULT NULL,
  `c2` int DEFAULT NULL,
  `c3` int DEFAULT NULL,
  PRIMARY KEY (`id`),
  KEY `c1` (`c1`),
  KEY `c2` (`c2`),
  KEY `c3` (`c3`)
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8 |
+-----+
1 row in set (0.00 sec)

mysql> explain select distinct c1,c2,c3 from test;
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| id | select_type | table | partitions | type | possible_keys | key | key_len | ref | rows | filtered | Extra
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| 1 | SIMPLE      | test | NULL        | ALL | NULL          | NULL | NULL    | NULL | 1    | 100.00   | Using temporary
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
1 row in set, 1 warning (0.00 sec)

mysql> explain select c1,c2,c3 from test group by c1,c2,c3;
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| id | select_type | table | partitions | type | possible_keys | key | key_len | ref | rows | filtered | Extra
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| 1 | SIMPLE      | test | NULL        | ALL | NULL          | NULL | NULL    | NULL | 1    | 100.00   | Using temporary
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
1 row in set, 1 warning (0.03 sec)
```

- 有合适的索引，不会使用临时表，直接走索引。

```
mysql> alter table test add key(c1,c2,c3);
Query OK, 0 rows affected (0.10 sec)
Records: 0 Duplicates: 0 Warnings: 0

mysql> show create table test;
+-----+
| Table | Create Table
+-----+
| test  | CREATE TABLE `test` (
  `id` int NOT NULL,
  `c1` int DEFAULT NULL,
  `c2` int DEFAULT NULL,
  `c3` int DEFAULT NULL,
  PRIMARY KEY (`id`),
  KEY `c1` (`c1`),
  KEY `c2` (`c2`),
  KEY `c3` (`c3`),
  KEY `c1_2` (`c1`,`c2`,`c3`)
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8 |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
1 row in set (0.00 sec)
```



```
mysql> explain select c1,c2,c3 from test group by c1,c2,c3;
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| id | select_type | table | partitions | type | possible_keys | key | key_len | ref | rows | filtered | Extra |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| 1 | SIMPLE | test | NULL | index | c1_2 | c1_2 | 15 | NULL | 1 | 100.00 | Using index |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
1 row in set, 1 warning (0.00 sec)

mysql> explain select distinct c1,c2,c3 from test;
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| id | select_type | table | partitions | type | possible_keys | key | key_len | ref | rows | filtered | Extra |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| 1 | SIMPLE | test | NULL | index | c1_2 | c1_2 | 15 | NULL | 1 | 100.00 | Using index |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
1 row in set, 1 warning (0.01 sec)
```

解决方案

在使用 `distinct` 或 `group by` 的时候，尽量在合理的情况下，创建可以包含所有依赖字段的索引。

9.1.5.10 字符集和字符序的默认选择方式

相关变量设置

参数组中默认 `character_set_server=utf8`、`collation_server=utf8_general_ci`，可以在界面修改参数值。

默认选择方式

- 在创建数据库时，如果未显式指定库的字符集和字符序，则库的字符集和字符序采用 `character_set_server` 和 `collation_server` 参数的值；如果显式指定，则使用指定的字符集和字符序。
- 在创建数据表时，如果未显式指定表的字符集和字符序，则表默认字符集和字符序使用所在数据库的字符集和字符序；如果显式指定，则使用指定的字符集和字符序。
- 在创建数据表时，如果未显式指定字段的字符集和字符序，则字段使用所在表的字符集和字符序；如果显式指定，则使用指定的字符集和字符序。

示例 1：不显式指定字符集、字符序的情况下创建数据库和数据表。

```
mysql> show variables like 'character_set_server';
+-----+-----+
| Variable_name | Value |
+-----+-----+
| character_set_server | utf8 |
+-----+-----+
1 row in set (0.01 sec)

mysql> show variables like 'collation_server';
+-----+-----+
| Variable_name | Value |
+-----+-----+
| collation_server | utf8_general_ci |
+-----+-----+
1 row in set (0.01 sec)

mysql> create database test_default;
Query OK, 1 row affected (0.26 sec)

mysql> show create database test_default;
+-----+-----+
| Database | Create Database |
+-----+-----+
| test_default | CREATE DATABASE `test_default` /*!40100 DEFAULT CHARACTER SET utf8 */ /*!80016 DEFAULT ENCRYPTION='N' */ |
+-----+-----+
1 row in set (0.00 sec)
```



```
mysql> create table test_default.t_default(name varchar(20));
Query OK, 0 rows affected (0.23 sec)

mysql> show create table test_default.t_default;
+-----+-----+
| Table | Create Table |
+-----+-----+
| t_default | CREATE TABLE `t_default` (
  `name` varchar(20) DEFAULT NULL
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8 |
+-----+-----+
1 row in set (0.01 sec)
```

示例 2：显式指定库的字符集、字符序的情况下创建数据库。

```
mysql> create database test_define CHARACTER SET utf8mb4 COLLATE utf8mb4_0900_ai_ci;
Query OK, 1 row affected (0.00 sec)

mysql> show create database test_define;
+-----+-----+
| Database | Create Database |
+-----+-----+
| test_define | CREATE DATABASE `test_define` /*!40100 DEFAULT CHARACTER SET utf8mb4 COLLATE utf8mb4_0900_ai_ci */ /*!80016 DEFAULT ENCRYPTION='N' */ |
+-----+-----+
1 row in set (0.00 sec)

mysql> create table test_define.t_default(name varchar(20));
Query OK, 0 rows affected (0.08 sec)

mysql> show create table test_define.t_default;
+-----+-----+
| Table | Create Table |
+-----+-----+
| t_default | CREATE TABLE `t_default` (
  `name` varchar(20) DEFAULT NULL
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8mb4 COLLATE=utf8mb4_0900_ai_ci |
+-----+-----+
1 row in set (0.01 sec)
```

示例 3：显式指定表的字符集、字符序的情况下创建数据表。

```
mysql> create table test_define.t_define(name varchar(20) CHARACTER SET utf8 COLLATE utf8_bin);
Query OK, 0 rows affected, 2 warnings (0.05 sec)

mysql> show create table test_define.t_define;
+-----+-----+
| Table | Create Table |
+-----+-----+
| t_define | CREATE TABLE `t_define` (
  `name` varchar(20) COLLATE utf8_bin DEFAULT NULL
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8 COLLATE=utf8_bin |
+-----+-----+
1 row in set (0.01 sec)
```

示例 4：显式指定字段的字符集、字符序的情况下创建数据表。

```
mysql> create table test_define.t_v_define(name varchar(20) CHARACTER SET gbk COLLATE gbk_bin, str char(32) CHARACTER SET utf8 COLLATE utf8_bin);
Query OK, 0 rows affected, 2 warnings (0.06 sec)

mysql> show create table test_define.t_v_define;
+-----+-----+
| Table | Create Table |
+-----+-----+
| t_v_define | CREATE TABLE `t_v_define` (
  `name` varchar(20) CHARACTER SET gbk COLLATE gbk_bin DEFAULT NULL,
  `str` char(32) COLLATE utf8_bin DEFAULT NULL
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8 COLLATE=utf8_bin |
+-----+-----+
1 row in set (0.01 sec)
```

9.1.5.11 MySQL 创建用户提示服务器错误

场景描述

用户账号在控制台界面上消失，创建不了同名账号，但使用账号名和旧密码还能连接。

创建用户失败的报错信息：

```
ERROR 1396 (HY000): Operation CREATE USER failed for xxx
```

原因分析

1. 查询确认，发现消失的账号在 `mysql.user` 表中已经被删除，因此在控制台不再显示。

2. 使用账号名和旧密码还能连接登录，说明使用的是 **delete from mysql.user** 方式删除用户。使用这种方式删除用户，需要执行 **flush privileges** 后，才会清理内存中相关数据，该用户才彻底不能登录。
3. 使用 **delete from mysql.user** 方式删除用户，无法重新创建相应账户（报错 ERROR 1396），原因是内存中相关数据仍然存在。

```
mysql> CREATE USER 'test1'@'localhost' IDENTIFIED BY 'test1';
Query OK, 0 rows affected (0.03 sec)

mysql> DELETE FROM mysql.user WHERE Host='localhost'AND User='test1';
Query OK, 1 row affected (0.02 sec)

mysql> CREATE USER 'test1'@'localhost' IDENTIFIED BY 'test1';
ERROR 1396 (HY000): Operation CREATE USER failed for 'test1'@'localhost'
```

正确删除用户的方式为 **drop user** 语句，注意以下几点：

- **drop user** 语句可用于删除一个或多个用户，并撤销其权限。
- 使用 **drop user** 语句必须拥有 MySQL 数据库的 DELETE 权限或全局 CREATE USER 权限。
- 在 **drop user** 语句的使用中，若没有明确地给出账户的主机名，则该主机名默认为“%”。

故障场景恢复示例：

创建用户后用 **delete** 删除用户，再创建同名用户时报错 ERROR 1396。通过执行 **flush privileges** 后，可正常创建同名用户。

```
mysql> CREATE USER 'test1'@'localhost' IDENTIFIED BY 'test1';
ERROR 1396 (HY000): Operation CREATE USER failed for 'test1'@'localhost'
mysql> FLUSH HOSTS;
Query OK, 0 rows affected (0.02 sec)

mysql> CREATE USER 'test1'@'localhost' IDENTIFIED BY 'test1';
ERROR 1396 (HY000): Operation CREATE USER failed for 'test1'@'localhost'
mysql> FLUSH PRIVILEGES;
Query OK, 0 rows affected (0.02 sec)

mysql> CREATE USER 'test1'@'localhost' IDENTIFIED BY 'test1';
Query OK, 0 rows affected (0.01 sec)
```

解决方案

- 方式一（推荐）：在业务低峰期，使用管理员账户执行 **drop user user_name** 删除用户，再重新创建该用户，修复该问题。
- 方式二：在业务低峰期，使用管理员账户执行 **flush privileges** 后，再重新创建该用户，修复该问题。建议开启数据库 SQL 审计日志，便于分析是哪个客户端删除了用户。

9.1.5.12 delete 大表数据后，再次查询同一张表时出现慢 SQL

场景描述

一次性删除多条宽列数据（每条记录数据长度在 1GB 左右），再次对同一张表进行增删改查时均执行缓慢，20 分钟左右后恢复正常。

场景案例

1. 假定 `max_allowed_packet` 参数大小为 1073741824。
2. 创建表。

```
CREATE TABLE IF NOT EXISTS zstest1
(
  id int PRIMARY KEY not null,
  c_longtext LONGTEXT
);
```

3. 向表中插入数据。

```
insert into zstest1 values(1, repeat('a', 1073741800));
insert into zstest1 values(2, repeat('a', 1073741800));
insert into zstest1 values(3, repeat('a', 1073741800));
insert into zstest1 values(4, repeat('a', 1073741800));
insert into zstest1 values(5, repeat('a', 1073741800));
insert into zstest1 values(6, repeat('a', 1073741800));
insert into zstest1 values(7, repeat('a', 1073741800));
insert into zstest1 values(8, repeat('a', 1073741800));
insert into zstest1 values(9, repeat('a', 1073741800));
insert into zstest1 values(10, repeat('a', 1073741800));
```

4. 删除数据。

```
delete from zstest1;
```

5. 执行查询语句。

```
select id from zstest1; //执行缓慢
```

原因分析

执行完 `delete` 操作后，后台 `purge` 线程会去清理标记为 `delete mark` 的记录。由于当前删除的数据量较大，`purge` 遍历释放 `page` 的过程中会去获取 `page` 所在索引根节点的 `SX` 锁，导致 `select` 语句无法获取到根节点 `page` 的 `rw-lock`，一直在等待。

解决方案

- 该场景为正常现象，等待 `purge` 操作完成后即可恢复正常。
- 扩大实例规格，提高 `purge` 效率。
- 调整优化业务，避免突然删除大量数据。如果需要删除表中所有数据，建议使用 `truncate table`。

9.1.5.13 设置事件定时器后未生效

场景描述

设置事件定时器后，未立即生效。

原因分析

1. 在实例基本信息页面，检查事件定时器开关是否打开。
2. 检查定时事件的状态是否是 **ENABLE**。

show events;

```
mysql> show events;
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| Db      | Name      | Definer | Time zone | Type      | Execute at      | Interval value | Interval field | Starts | Ends | Status | Originator | character_set_client |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
| root_db | 20210414 | root@%  | SYSTEM    | ONE TIME  | 2021-04-14 22:06:04 | NULL          | NULL          | NULL  | NULL | ENABLED | 20210414 | utf8mb4 |
+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
1 row in set (0.00 sec)
```

3. 检查数据库设置的时间。

show variables like "%time_zone%";

```
mysql> select now();
+-----+
| now() |
+-----+
| 2021-04-15 01:30:20 |
+-----+
1 row in set (0.00 sec)
```

```
mysql> show variables like "%time_zone%";
+-----+-----+
| Variable_name | Value |
+-----+-----+
| system_time_zone | UTC |
| time_zone       | SYSTEM |
+-----+-----+
2 rows in set (0.00 sec)
```

解决方案

事件定时器按照对应时区时间设置，即可立即生效。

9.1.5.14 为什么有时候用浮点数做等值比较查不到数据

原因分析

浮点数的等值比较问题是一种常见的浮点数问题。因为在计算机中，浮点数存储的是近似值而不是精确值，所以等值比较、数学运算等场景很容易出现预期外的情况。

MySQL 中涉及浮点数的类型有 float 和 double。如下示例中遇到的问题：

```
mysql> create table f(fnum float, dnum double);
Query OK, 0 rows affected (0.26 sec)

mysql> insert into f values(1.1, 1.2);
Query OK, 1 row affected (0.07 sec)

mysql> insert into f values(2.1, 2.2);
Query OK, 1 row affected (0.00 sec)

mysql> insert into f values(2.1, 3.2);
Query OK, 1 row affected (0.00 sec)

mysql> insert into f values(3.1, 3.2);
Query OK, 1 row affected (0.03 sec)

mysql> select * from f;
+-----+-----+
| fnum | dnum |
+-----+-----+
| 1.1 | 1.2 |
| 2.1 | 2.2 |
| 2.1 | 3.2 |
| 3.1 | 3.2 |
+-----+-----+
4 rows in set (0.00 sec)

mysql> select * from f where fnum = 1.1;
Empty set (0.03 sec)

mysql> select * from f where fnum < 2;
+-----+-----+
| fnum | dnum |
+-----+-----+
| 1.1 | 1.2 |
+-----+-----+
1 row in set (0.00 sec)
```

解决方案

1. 使用精度的方法处理，使用字段与数值的差值的绝对值小于可接受的精度的方法。示例：

```
mysql> select * from f where fnum = 0.01;
Empty set (0.00 sec)

mysql> select * from f where abs(fnum - 1.1) < 0.01;
+-----+-----+
| fnum | dnum |
+-----+-----+
| 1.1 | 1.2 |
+-----+-----+
1 row in set (0.00 sec)
```

2. 使用定点数类型(DECIMAL)取代浮点数类型，示例：


```
mysql> create table d(d1 DECIMAL(5,2), d2 DECIMAL(5,2));
Query OK, 0 rows affected (0.09 sec)

mysql> insert into d values(1.1, 1.2);
Query OK, 1 row affected (0.02 sec)

mysql> insert into d values(2.1, 2.2);
Query OK, 1 row affected (0.01 sec)

mysql> insert into d values(3.1, 3.2);
Query OK, 1 row affected (0.01 sec)

mysql> select * from d;
+-----+-----+
| d1    | d2    |
+-----+-----+
| 1.10  | 1.20  |
| 2.10  | 2.20  |
| 3.10  | 3.20  |
+-----+-----+
3 rows in set (0.00 sec)

mysql> select * from d where d1 = 1.1;
+-----+-----+
| d1    | d2    |
+-----+-----+
| 1.10  | 1.20  |
+-----+-----+
1 row in set (0.00 sec)
```

9.1.5.15 开通数据库代理后有大量 select 请求分发到主节点

原因分析：

1. 延时阈值参数

只读实例同步主实例数据时允许的最长延迟时间。延时阈值仅在存在只读实例时生效。为避免只读实例读取的数据长时间和主实例不一致，当一个只读实例的延迟时间超过设置的延迟阈值，则不论该只读实例的读权重是多少，读请求都不会转发至该只读实例。

2. 读权重参数

设置主实例和只读实例的读权重分配，可以控制读请求的分发配比，仅在存在只读实例时生效。

例如：一主两只读，设置的读权重为 1(主):2(只读 1):3(只读 2)，那么会按照 1:2:3 将读请求分发到主和只读实例上；如果将读权重设置为 0:2:3，会按照 2:3 将请求分发的只读实例，不会将读请求分发的主实例。

3. 事务

事务中的 SQL 会发往主，若在查询语句前设置 `set autocommit=0` 也会被当做事务处理路由到主实例。

4. 连接绑定

执行了 Multi-Statements (如 “insert xxx;select xxx”)当前连接的后续请求会全部路由到主节点；创建临时表的 SQL 会将连接绑定到主，后续此连接请求都会到主。需断开当前连接并重新连接才能恢复读写分离。

5. 自定义变量

SQL 中包含了自定义变量的语句会发到主节点。

6. 带锁的读操作 (如 SELECT for UPDATE) 会被路由到主节点。

7. 通过 Hint 指定 SQL 发往主实例或只读实例。

在读写分离权重分配体系之外，在 SQL 开头添加 hint 注释进行强制路由：
/*FORCE_MASTER*/强制路由到主节点、/*FORCE_SLAVE*/强制路由到只读节点；Hint 注释仅作为路由建议，非只读 SQL、事务中的场景不能强制路由到只读节点。

9.1.5.16 执行 RENAME USER 失败的解决方法

场景描述

用户执行 RENAME USER 语句，提示执行失败。

可能出现问题的版本：MySQL-5.6.41.5

故障分析

查询发现该 user 用户不存在，但实际在内存中存在。

解决方案

执行以下操作解决：

```
drop user 'xxx'@'%';  
flush privileges;
```

9.1.5.17 有外键的表无法删除报错 ERROR[1451]的解决方案

场景描述

数据库中的表，root 用户也没有权限删除或修改。报错信息如下：

ERROR[1451] -Cannot deleteorupdatea parent row:

aforeignkeyconstraintfails (...)

故障分析

该表的 frm 文件在 sys_tables 里也存在，这个表跟其他表有外键关系，因此不能直接删除。

因为 RDS for MySQL 中设置了 foreign key 关联，造成无法更新或删除数据，可以通过设置 “FOREIGN_KEY_CHECKS” 变量来避免这种情况。

解决方案

```
set session foreign_key_checks=off;
drop table table_name;
```

关闭 `foreign_key_checks`，即可删除表。

9.1.5.18 表字段类型转换失败的解决方法

场景描述

`varchar` 字段使用 `char` 类型读取，不能用如下所示的方式转换：

故障分析

`char()` 函数不能用于转换数据类型。

解决方案

RDS for MySQL 的 `CAST()` 和 `CONVERT()` 函数可用来获取一个类型的值，并产生另一个类型的值。两者具体的语法如下：

```
CAST(value as type);
CONVERT(value, type);
```

就是 `CAST(xxx AS 类型)`，`CONVERT(xxx,类型)`。

📖 说明

可以转换的类型是有限制的。这个类型可以是以下值其中的一个：

- 二进制，同带 `binary` 前缀的效果：`BINARY`；
- 字符型，可带参数：`CHAR()`；
- 日期：`DATE`；
- 时间：`TIME`；
- 日期时间型：`DATETIME`；
- 浮点数：`DECIMAL`；
- 整数：`SIGNED`；
- 无符号整数：`UNSIGNED`。

9.1.5.19 RDS for MySQL 创建表失败报错 Row size too large 的解决方案

场景描述

RDS for MySQL 用户创建表失败，出现如下报错信息：

Row size too large. The maximum row size for the used table type, not counting BLOBs, is 65535. This includes storage overhead, check the manual. You have to change some columns to TEXT or BLOBs

故障分析

“`varchar`” 的字段总和超过了 65535，导致创建表失败。

解决方案

1. 缩减长度，如下所示。

```
CREATE TABLE t1 (a VARCHAR(10000),b VARCHAR(10000),c VARCHAR(10000),d
VARCHAR(10000),e VARCHAR(10000),f VARCHAR(10000) ) ENGINE=MyISAM CHARACTER SET
latin1;
```

2. 请参考[官方文档](#)修改一个字段为 TEXT 类型。

9.1.5.20 RDS for MySQL 数据库报错 ERROR [1412]的解决方案

场景描述

用户使用时，出现如下报错信息：

ERROR[1412]:Table definition has changed, please retry transaction

问题可能出现的版本：MySQL-5.7.31.2

故障分析

原因一：启动一致性快照事务引起。

场景 1：

```
mysql> start transaction with consistent snapshot;
Query OK, 0 rows affected (0.00 sec)
```

场景 2：

```
mysql> alter table t_sec_user add test int;
Query OK, 0 rows affected (0.01 sec)
Records: 0 Duplicates: 0 Warnings: 0
```

场景 3：

```
mysql> select count(*) from t_sec_user;
ERROR 1412 (HY000): Table definition has changed, please retry transaction
mysql>
```

原因二：对 binlog 进行了 DDL 类操作。

```
# at 13793996
#210225 18:44:06 server id 1605802263 end_log_pos 13794065 CRC32 0x4df2db06 Query thread_id=19314688 exec_time=1 error_code=0
use `zzk`/*!*/;
SET TIMESTAMP=1616669046/*!*/;
SET @session.sql_mode=1346371584/*!*/;
/*!C utf8mb4 *//*!*/;
SET @session.character_set_client=45,@session.collation_connection=45,@session.collation_server=33/*!*/;
ALTER TABLE bas_cabinet_box ADD lock_status tinyint(4)
/*!*/;
```

解决方案

若经排查，是由上述原因引起的报错，请客户从业务侧解决问题。

9.1.6 连接类

9.1.6.1 连接数据库报错 Access denied

场景描述

客户端连接数据库异常，返回错误：Error 1045: Access denied for user xxx

处理方法

1. 连接了错误的主机

问题原因：业务连接了错误的数据库主机，该主机上相应用户或客户端 IP 没有权限访问。

解决方案：仔细检查要连接的数据库主机名，确保正确。

2. 用户不存在

问题原因：客户端连接时，使用的用户不存在。

解决方案：

- 使用管理员账户登录数据库，执行如下命令检查目标用户是否存在。

```
SELECT User FROM mysql.user WHERE User='xxx';
```

- 如果用户不存在，创建相应用户。

```
CREATE USER 'xxx'@'xxxxxxx' IDENTIFIED BY 'xxxx';
```

3. 用户存在，但客户端 IP 无访问权限

问题原因：客户端使用的用户存在，但是客户端 IP 没有该数据库的访问权限。

解决方案：

- 使用管理员账户登录数据库，执行如下命令，检查目标用户允许哪些客户端 IP 连接。

```
SELECT Host, User FROM mysql.user WHERE User='xxx';
```

- 如果上述查询出的 Host 不包含客户端 IP 所在网段，则需要赋予相应访问权限。例如，赋予 test 用户 192.168.0 网段访问权限。

```
GRANT ALL PRIVILEGES ON *.* TO 'root'@'192.168.0.%' IDENTIFIED BY 'password' WITH GRANT OPTION;
FLUSH PRIVILEGES;
```

4. 密码错误

问题原因：用户对应的密码错误，或忘记密码

解决方案：

- 确定目标密码是否错误，由于密码用于身份验证，因此无法从 MySQL 以明文形式读取用户密码，但可以将密码的哈希字符串与目标密码的“PASSWORD”函数值进行比较，确定目标密码是否正确，示例 SQL 语句：

```
mysql> SELECT Host, User, authentication_string, PASSWORD('12345') FROM
mysql.user WHERE User='test';
+-----+-----+-----+-----+
| Host      | User | authentication_string |          |
+-----+-----+-----+-----+
|          |      | PASSWORD('12345')    |          |
```

```

+-----+-----+-----+-----+
| %          | test | *6A23DC5E7446019DC9C1778554ED87BE6BA61041 |
| *00A51F3F48415C7D4E8908980D443C29C69B60C9 |
+-----+-----+-----+-----+
2 rows in set, 1 warning (0.00 sec)

```

从上面例子可以看出，PASSWORD('12345')的哈希值与 authentication_string 列不匹配，这表明目标密码“12345”是错误的。

- 如果需要重置用户密码，参考如下 SQL 语句：

```
set password for 'test'@'%' = 'new_password';
```

5. 密码包含特殊字符被 Bash 转义

问题原因：Linux 默认的 Bash 环境下，使用命令行连接数据库，用户密码中包含特殊字符会被环境转义，导致密码失效。

例如，在 Bash 环境下，用户 test 的密码为“test\$123”，使用命令 `mysql -hxxx -u test -ptest$123`，连接数据库会报错 `ERROR 1045 (28000): Access denied`。

解决方案：通过用单引号将密码括起来，防止 Bash 解释特殊字符。

```
mysql -hxxx -u test -p'test$123'
```

6. 用户设置了 REQUIRE SSL，但客户端使用非 SSL 连接

排查思路：

- 排查报错用户名是否强制使用 SSL 连接，执行：`show create user 'xxx'`，如果出现“REQUIRE SSL”属性，说明该用户必须使用 SSL 连接。
- 排查是否使用过如下类似语句给用户授权。

```
GRANT ALL PRIVILEGES ON . TO 'ssluser'@'localhost' IDENTIFIED BY 'zdh1234'
REQUIRE SSL;
```

- 检查目标用户的 `ssl_type` 值，如果不为空，说明该用户需要使用 SSL 连接。

```
SELECT User, Host, ssl_type FROM mysql.user WHERE User='xxx';
```

解决方案：

- 客户端使用 SSL 方式数据库连接。
- 去除用户 SSL 连接权限，参考命令：`ALTER USER 'test'@'xxxxx' REQUIRE NONE;`

9.1.6.2 mariadb-connector SSL 方式连接数据库失败

场景描述

使用 jdbc 无法连接数据库，报如下错误：

```
unable to find certification path to requested target
```



```

2021-01-28 09:29:09 94016 [Warning] Access denied for user 'root@165' (using password: YES)
2021-01-28 09:29:09 94016 [Warning] Aborted connection 27183 to db: 'unconnected' user: 'rdAdmin' host: '165.20.147.165' (Got an error reading communication packets)
2021-01-28 09:29:15 94016 [Note] This connection(rdsAdmin@localhost) is established slowly(Connected:yes). The time of total and launch is 3198553 and 3195948 microseconds respectively.
2021-01-28 09:29:16 94016 [Warning] Aborted connection 27184 to db: 'unconnected' user: 'rdAdmin' host: '165.20.147.165' (Got an error reading communication packets)
2021-01-28 09:29:18 94016 [Warning] Aborted connection 27188 to db: 'unconnected' user: 'rdAdmin' host: '165.20.147.165' (Got an error reading communication packets)
2021-01-28 09:29:27 94016 [Warning] Aborted connection 27192 to db: 'unconnected' user: 'rdAdmin' host: '165.20.147.165' (Got an error reading communication packets)
2021-01-28 09:29:28 94016 [Warning] Aborted connection 27193 to db: 'unconnected' user: 'rdAdmin' host: '165.20.147.165' (Got an error reading communication packets)
2021-01-28 09:29:36 94016 [Warning] Aborted connection 27195 to db: 'unconnected' user: 'rdAdmin' host: '165.20.147.165' (Got an error reading communication packets)
2021-01-28 09:29:38 94016 [Warning] Aborted connection 27194 to db: 'unconnected' user: 'rdAdmin' host: '165.20.147.165' (Got an error reading communication packets)
2021-01-28 09:29:41 94016 [Warning] Aborted connection 27196 to db: 'unconnected' user: 'rdAdmin' host: '165.20.147.165' (Got an error reading communication packets)
2021-01-28 09:29:41 94016 [Warning] Aborted connection 27197 to db: 'unconnected' user: 'rdAdmin' host: '165.20.147.165' (Got an error reading communication packets)
2021-01-28 09:29:47 94016 [Note] This connection(6025721) is established slowly(Connected:yes). The time of total and launch is 6025721 and 6024736 microseconds respectively.
2021-01-28 09:29:49 94016 [Warning] Aborted connection 27199 to db: 'unconnected' user: 'rdAdmin' host: '165.20.147.165' (Got an error reading communication packets)
2021-01-28 09:29:51 94016 [Warning] Aborted connection 27201 to db: 'unconnected' user: 'rdAdmin' host: '165.20.147.165' (Got an error reading communication packets)
2021-01-28 09:29:54 94016 [Warning] Aborted connection 27202 to db: 'unconnected' user: 'rdAdmin' host: '165.20.147.165' (Got an error reading communication packets)
2021-01-28 09:30:00 94016 [Warning] Aborted connection 27204 to db: 'unconnected' user: 'rdAdmin' host: '165.20.147.165' (Got an error reading communication packets)
2021-01-28 09:30:05 94016 [Warning] Aborted connection 27206 to db: 'unconnected' user: 'rdAdmin' host: '165.20.147.165' (Got an error reading communication packets)
2021-01-28 09:30:09 94016 [Warning] Aborted connection 27207 to db: 'unconnected' user: 'rdAdmin' host: '165.20.147.165' (Got an error reading communication packets)
2021-01-28 09:30:13 94016 [Warning] Aborted connection 27208 to db: 'unconnected' user: 'rdAdmin' host: '165.20.147.165' (Got an error reading communication packets)
2021-01-28 09:30:16 94016 [Warning] Aborted connection 27218 to db: 'unconnected' user: 'rdAdmin' host: '165.20.147.165' (Got an error reading communication packets)
2021-01-28 09:30:17 94016 [Note] This connection(3165018) is established slowly(Connected:no). The time of total and launch is 3165018 and 3164825 microseconds respectively.

```

有上述日志，说明存在某些连接超过一定时间仍未被 MySQL 处理，客户端的超时时间大于该时间，就会报错。

2. 进一步查看线程池配置（默认开启），可以在控制台查看。

可以看出，`threadpool_oversubscribe` 为 3，线程池处理连接等待与该参数相关。

解决方案

对于存在大量新建连接，建议调大 `threadpool_oversubscribe` 增加线程总数。

减少线程重复创建与销毁部分的开销，提高性能，同时它也限制了 MySQL 的 `runing` 线程数，关键时刻可以保护系统，防止雪崩。

正常情况下，线程池适用于大量短连接的场景，如果客户是长连接，并且连接数量不多（客户端使用了连接池等情况），线程池的作用不大，此时调整 `threadpool_oversubscribe` 扩大线程总数，或者直接关闭线程池。

9.1.6.4 root 账号的 `ssl_type` 修改为 ANY 后无法登录

场景描述

在控制台以 root 账号通过 DAS 登录实例时，报错 `Access denied`。

原因分析

1. 查看 `mysql.user` 表中的 root 账号信息，排查客户端 IP 范围是否正确、是否使用 SSL。

```
SELECT * FROM mysql.user WHERE User='root';
```

如果发现 root 账号的 `ssl_type` 被设置为 `ANY`，表明 root 账号需要使用 SSL 连接。

2. 查看 SSL 开启情况。

```
show variables like '%ssl%';
```

发现该实例未开启 SSL：

以下是show variables like "%ssl%"的执行结果表

	Variable_name	Value
1	have_openssl	DISABLED
2	have_ssl	DISABLED
3	ssl_ca	/CA/ca.pem
4	ssl_capath	
5	ssl_cert	/CA/server.pem
6	ssl_cipher	
7	ssl_crl	
8	ssl_crlpath	
9	ssl_key	/CA/server.key

ⓘ 元数据信息，不能编辑、翻页和导出SQL

因此，问题原因是自行修改 root 账号的 **ssl_type** 为 ANY 后，导致无法登录。

解决方案

将 root 账号的 **ssl_type** 修改为空即可，参考命令：

```
update mysql.user set ssl_type="" where user = 'root';
```

如果要将其他所有用户账号的 **ssl_type** 修改为空，参考命令：

```
update mysql.user set ssl_type="" where user not like 'rds%';
```

9.1.6.5 客户端 TLS 版本与 RDS for MySQL 不一致导致 SSL 连接失败

场景描述

某业务客户端连接到云上 RDS for MySQL 失败，但是连接到自建环境或其他环境可以成功，均使用了 SSL 连接。

原因分析

排查步骤：

1. 查看 MySQL 错误日志，观察到如下报错：

```
2021-07-09T10:30:58.476586+08:00 212539 [Warning] SSL errno: 337678594, SSL
errmsg: error:14209102:SSL
routines:tls_early_post_process_client_hello:unsupported protocol2021-07-
09T10:30:58.476647+08:00 212539 [Note] Bad handshake2021-07-
09T10:32:43.535738+08:00 212631 [Warning] SSL errno: 337678594, SSL errmsg:
error:14209102:SSL routines:tls_early_post_process_client_hello:unsupported
protocol2021-07-09T10:32:43.535787+08:00 212631 [Note] Bad handshake2021-07-
09T10:50:03.401100+08:00 213499 [Warning] SSL errno: 337678594, SSL errmsg:
error:14209102:SSL routines:tls_early_post_process_client_hello:unsupported
protocol2021-07-09T10:50:03.401161+08:00 213499 [Note] Bad handshake2021-07-
09T10:53:44.458404+08:00 213688 [Warning] SSL errno: 337678594, SSL errmsg:
error:14209102:SSL routines:tls_early_post_process_client_hello:unsupported
protocol2021-07-09T10:53:44.458475+08:00 213688 [Note] Bad handshake
```

2. 从报错信息 **unsupported protocol** 可以看出，很可能和 TLS 版本相关，使用如下命令，分别查看 RDS for MySQL 和自建 MySQL 的 TLS 版本。

```
show variables like '%tls_version%';
```


发现 RDS for MySQL 为 TLS v1.2 版本，自建 MySQL 为 TLS v1.1 版本，存在差异。进一步确认客户端 TLS 版本，与自建 MySQL 一致，因此出现连接自建 MySQL 成功，连接云上 RDS for MySQL 失败。

解决方案

客户端升级 TLS 版本到 TLS v1.2。

如果使用官方 JDBC 驱动 **mysql-connector/J**，可参考[官方文档](#)，配置方法：

TLS versions: The allowable versions of TLS protocol can be restricted using the connection properties `tlsVersions` and, for X DevAPI connections and for release 8.0.19 and later, `xdevapi.tls-versions` (when `xdevapi.tls-versions` is not specified, it takes up the value of `tlsVersions`). If no such restrictions have been specified, Connector/J attempts to connect to the server with the TLSv1.2 and TLSv1.3.

9.1.6.6 使用 root 账号连接数据库失败

场景描述

使用 root 账号连接数据库失败。

原因分析

1. 查看内核日志 `error.log`，确认是否有拒绝连接的日志。
2. 使用其他账号登录数据库，查看 root 权限，发现有两个 root 账号，其中一个 root 限制 Host 的 IP 是 192 开头。

```
mysql> select * from mysql.user where user='root'\G;
***** 1 row *****
      Host: %
      User: root
      Select_priv: Y
      Insert_priv: Y
      Update_priv: Y
      Delete_priv: Y
      Create_priv: Y
      Drop_priv: Y
      Reload_priv: Y
      Shutdown_priv: N
      Process_priv: Y
      File_priv: N
      Grant_priv: Y
      References_priv: Y
      Index_priv: Y
      Alter_priv: Y
      Show_db_priv: Y
      Super_priv: N
      Create_tmp_table_priv: Y
```

```
password_lifetime: NULL
account_locked: N
***** 2. row *****
Host: 192.%
User: root
Select_priv: Y
Insert_priv: Y
Update_priv: Y
Delete_priv: Y
Create_priv: Y
Drop_priv: Y
Reload_priv: Y
```

解决方案

联系技术支持协助删除多余的 root 账号。

9.1.6.7 RDS for MySQL 客户端连接实例后会自动断开

故障描述

RDS for MySQL 客户端连接实例后，会自动断开，报错信息：“ERROR 2013: Lost connection to MySQL server during query”。

解决方案

ERROR 2013 是 RDS for MySQL 常见错误，一般为配置错误导致。

- “wait_timeout”：服务器关闭非交互连接之前等待活动的秒数。
- “interactive_timeout”：服务器关闭交互连接之前等待活动的秒数。

步骤 1 查看实例状态是否处于正常状态。

经查看实例状态正常，继续排查其他问题。

步骤 2 查看错误日志。

步骤 3 使用 RDS for MySQL 命令行客户端连接数据库，执行 status 命令，确认数据库实例是否频繁重启。

```
mysql> status
-----
mysql Ver 14.14 Distrib 5.6.34, for Linux (x86_64) using EditLine wrapper

Connection id:          16288
Current database:
Current user:           root@192.168.0.5
SSL:                    Not in use
Current pager:          stdout
Using outfile:          ''
Using delimiter:        ;
Server version:         5.6.34-log MySQL Community Server (GPL)
Protocol version:       10
Connection:             192.168.0.24 via TCP/IP
Server characterset:    utf8
Db characterset:        utf8
Client characterset:    utf8
Conn. characterset:     utf8
TCP port:               8635
Uptime:                 5 hours 5 min 34 sec

Threads: 2  Questions: 62118  Slow queries: 0  Opens: 70  Flush tables: 2  Open tables: 0  Queries per second avg: 3.388
-----
```

Uptime 代表实例的运行时间，从排查结果可知，数据库并没有频繁重启，因而，客户端连接被断开，不是因数据库重启引起的。

- 步骤 4 查看 “wait_timeout” 和 “interactive_timeout” 参数设置，RDS for MySQL 会自动断开超时的空连接。
- 步骤 5 您可根据实际应用需求量，修改 “wait_timeout” 和 “interactive_timeout” 参数值，无需重启实例。
- 步骤 6 恢复结果确认，等到 10 分钟左右，再次执行 show databases 命令，确认连接是否正常。

```
Type 'help;' or '\h' for help. Type '\c' to clear the current input statement.

mysql> show databases;
+-----+
| Database |
+-----+
| information_schema |
| mysql |
| performance_schema |
+-----+
3 rows in set (0.00 sec)

mysql> show databases;
+-----+
| Database |
+-----+
| information_schema |
| mysql |
| performance_schema |
+-----+
3 rows in set (0.00 sec)

mysql>
```

如图所示，说明连接正常。

---结束

9.1.6.8 RDS for MySQL 实例无法访问

故障描述

客户端无法连接数据库，连接数据库时返回如下报错信息：

- 故障一

```
ERROR 1045 (28000): Access denied for user 'root'@'192.168.0.30' (using password:YES)
```

- 故障二

```
ERROR 1226 (42000):User'test' has exceeded the'max_user_connections' resource (current value:10)
```

- 故障三

```
ERROR 1129 (HY000): Host '192.168.0.111' is blocked because of many connection errors; unblock with 'mysqladmin flush-hosts'
```

故障一

- 步骤 1 排查密码 root 账号的密码是否正确。

一般情况下，ERROR 1045 报错为密码错误引起的，因此需要首要排除是否密码错误问题。

```
select password('Testli@123');  
select host,user,Password from mysql.user where user='test1';
```

```
mysql> select host,user,Password from mysql.user where user='test1';  
+-----+-----+-----+  
| host      | user  | Password |  
+-----+-----+-----+  
| 192.168.0.74 | test1 | *094C0901889F4D899028A83C061EF44272590E22 |  
+-----+-----+-----+  
1 row in set (0.00 sec)  
  
mysql> select password('testli@123');  
+-----+  
| password('testli@123') |  
+-----+  
| *094C0901889F4D899028A83C061EF44272590E22 |  
+-----+  
1 row in set (0.01 sec)
```

使用错误的密码登录就会失败。

```
[root@ecs-lwt-0921 ~]# mysql -utest1 -ptestli@321 -P 8635 -h192.168.0.73  
Warning: Using a password on the command line interface can be insecure.  
ERROR 1045 (28000): Access denied for user 'test1'@'192.168.0.74' (using password: YES)
```

步骤 2 确认该主机是否有连接数据库实例的权限。

```
select user, host from mysql.user where user='username';
```

```
mysql> select user,host from mysql.user where user='test1';  
+-----+-----+  
| user  | host      |  
+-----+-----+  
| test1 | 192.168.0.74 |  
+-----+-----+  
1 row in set (0.00 sec)
```

如果该数据库用户需要从其他主机登录，则需要使用 root 用户连接数据库，并给该用户授权。

以加入主机 IP 为 192.168.0.76 举例：

```
GRANT all privileges ON test.* TO 'test1'@'192.168.0.76' identified by 'Testli@123';  
flush privileges;
```

```
[root@ecs-lwt-0921 ~]# mysql -uroot -ptestli@123 -P 8635 -h192.168.0.73
Warning: Using a password on the command line interface can be insecure.
Welcome to the MySQL monitor.  Commands end with ; or \g.
Your MySQL connection id is 6961
Server version: 5.6.35-Log MySQL Community Server (GPL)

Copyright (c) 2000, 2016, Oracle and/or its affiliates. All rights reserved.

Oracle is a registered trademark of Oracle Corporation and/or its
affiliates. Other names may be trademarks of their respective
owners.

Type 'help;' or '\h' for help. Type '\c' to clear the current input statement.

mysql> GRANT all privileges ON test.* TO 'test1'@'192.168.0.76' identified by 'testli@123';
Query OK, 0 rows affected (0.01 sec)

mysql> flush privileges;
Query OK, 0 rows affected (0.03 sec)

mysql>
```

步骤 3 确认 RDS for MySQL 客户端和实例 VIP 的连通性。

尝试进行 ping 连接性能，若可以 ping 通，排除 telnet 数据库端口的问题。

步骤 4 查看实例安全组，排查是否因安全策略问题引起的报错。

步骤 5 查询 user 表信息，确认用户信息。

```
mysql> select user,host ,max_connections,max_user_connections,password_expired from mysql.user order by user;
+-----+-----+-----+-----+-----+
| user      | host      | max_connections | max_user_connections | password_expired |
+-----+-----+-----+-----+-----+
| mysql.sys | localhost | 0                | 0                    | N                |
| rdsAdmin  | localhost | 100000           | 100000               | N                |
| rdsBackup | localhost | 100000           | 100000               | N                |
| rdsMetric | localhost | 100000           | 100000               | N                |
| rdsRepl   | 172.16.%  | 100000           | 100000               | N                |
| root      | %         | 0                | 0                    | N                |
| root      | 192.168.% | 0                | 0                    | N                |
+-----+-----+-----+-----+-----+
7 rows in set (0.00 sec)
```

在排查中发现存在两个 root 用户。

如果用户的客户端处于 192.168 的网段，RDS for MySQL 数据库的是对 root@'192.168.%'这个用户进行认证的。而用户登录时使用的为 root@'%'这个账号所对应的密码，因而导致连接失败，无法正常访问。此次问题是因密码错误引起的访问失败。

说明

在此案例中，root@'%'为 console 创建实例时设置密码的账号。

---结束

故障二

步骤 1 排查是否在创建 RDS for MySQL 用户时，添加了 max_user_connections 选项，导致限制了连接数。

```
select user,host ,max_user_connections from mysql.user where user= 'test';
```

```
mysql> select user,host,max_user_connections from mysql.user where user='test';
+-----+-----+-----+
| user | host          | max_user_connections |
+-----+-----+-----+
| test | 192.168.0.100 | 10                    |
+-----+-----+-----+
1 row in set (0.00 sec)
```

经排查发现由于设置了 `max_user_connections` 选项，导致连接失败。

步骤 2 增加该用户最大连接数。

```
alter user test@ '192.168.0.100' with max_user_connections 15;
```

步骤 3 查询变更结果，检查是否可正常访问数据库。

```
mysql> alter user test@'192.168.0.100' with max_user_connections 15;
Query OK, 0 rows affected (0.01 sec)

mysql> select user,host,max_user_connections from mysql.user where user='test';
+-----+-----+-----+
| user | host          | max_user_connections |
+-----+-----+-----+
| test | 192.168.0.100 | 15                    |
+-----+-----+-----+
1 row in set (0.00 sec)
```

---结束

故障三

步骤 1 排查是否由于 RDS for MySQL 客户端连接数据库的失败次数(不包括密码错误)，超过了 `max_connection_errors` 的值。

步骤 2 在数据库端解除超出限值问题。使用 root 用户登录 mysql，执行 `flush hosts`。

或者执行如下命令。

```
mysqladmin flush-hosts -u<user> -p<password> -h<ip> -P<port>。
```

步骤 3 再次连接，检查是否可正常访问数据库。

---结束

9.1.6.9 RDS for MySQL 数据库修改 authentication_string 字段为显示密码后无法登录

场景描述

客户通过 navicat 修改 RDS for MySQL 的 user 表 root 账号的 “authentication_string” 字段，修改为为显示密码后无法登录客户端。

问题可能出现的版本：MySQL-8.0.20.6

原因分析

修改密码方式错误，不应直接改 user 表的 authentication_string 字段的 hash key，而是要通过 console 重置 root 密码方式修改。

解决方案

由于 8.0 版本不支持 password 函数，因此需要通过以下步骤恢复：

步骤 1 找出 rdsAdmin 账号的 authentication_string 字段，使用以下命令更新：

```
update mysql.user set authentication_string='XXX'
```

其中 XXX 为新修改的密码。



```
mysql> update mysql.user set authentication_string='*'
-> where user='root' and host='%';
Query OK, 1 row affected (0.01 sec)
Rows matched: 1 Changed: 1 Warnings: 0

mysql> flush privileges;
Query OK, 0 rows affected (0.00 sec)
```

步骤 2 重置 root 账号密码。

```
ALTER USER 'root'@'%' IDENTIFIED WITH mysql_native_password BY 'XXX';
flush privileges;
```

```
mysql> ALTER USER 'root'@'%' IDENTIFIED WITH mysql_native_password BY '*';
Query OK, 0 rows affected (0.01 sec)
mysql> flush privileges;
Query OK, 0 rows affected (0.01 sec)
```

修改后用户就可以正常登录 root 账号。

----结束

9.1.6.10 RDS for MySQL 升级版本后，导致现有配置无法正常连接到 MySQL-server

场景描述

用户新建实例，用代码连接该数据库时出现报错：

Caused by: javax.net.ssl.SSLException: Received fatal alert: protocol_version

RDS for MySQL 原有版本为 5.7.23，升级到 5.7.25 版本后，导致现有配置无法正常连接到 MySQL-server，抓包结果如下图 9-7：

可以看出，客户端进行 TLS 握手时向服务端发送的 TLS 版本号是 1.0，并提供了 15 个支持的密码套件。

图 9-7 连接失败抓包结果

```
> Frame 4824: 172 bytes on wire (1376 bits), 172 bytes captured (1376 bits)
> Linux cooked capture
> Internet Protocol Version 4,
> Transmission Control Protocol:
> Transport Layer Security
  > TLSv1 Record Layer: Handshake Protocol: Client Hello
    Content Type: Handshake (22)
    Version: TLS 1.0 (0x0301)
    Length: 111
    > Handshake Protocol: Client Hello
      Handshake Type: Client Hello (1)
      Length: 107
      Version: TLS 1.0 (0x0301)
      > Random: 5d11cc276b10f936b86c5085e98879e2d318397389b7a59c...
      Session ID Length: 0
      Cipher Suites Length: 30
      > Cipher Suites (15 suites)
      Compression Methods Length: 1
      > Compression Methods (1 method)
      Extensions Length: 36
      > Extension: supported_groups (len=22)
      > Extension: ec_point_formats (len=2)
      > Extension: extended_master_secret (len=0)
```

故障分析

从 MySQL-server 的回复中如图 9-8 可以看到，服务器拒绝了客户端的连接，原因是 MySQL 5.7.25 升级了 openssl 版本（1.1.1a），导致拒绝了不安全的 TLS 版本和密码套件。

图 9-8 MySQL-server 的回复

```
> Frame 17896: 63 bytes on wire (504 bits), 63 bytes captured (504 bits)
> Linux cooked capture
> Internet Protocol Version 4,
> Transmission Control Protocol:
> Transport Layer Security
  > TLSv1 Record Layer: Alert (Level: Fatal, Description: Protocol Version)
    Content Type: Alert (21)
    Version: TLS 1.0 (0x0301)
    Length: 2
    > Alert Message
      Level: Fatal (2)
      Description: Protocol Version (70)
```

解决方案

升级您的 JDK 客户端到 [JDK 8 或以上版本](#)，则默认支持的 TLS 为 1.2 版本，如图 9-9，可以正常连接的客户端支持 TLS1.2，并支持 30 个密码套件。

图 9-9 正常连接抓包结果

65	1.404302	127.0.0.1	127.0.0.1	TLsv1.2	254 Client Hello
67	1.406235	127.0.0.1	127.0.0.1	TLsv1.2	2417 Server Hello, Certificate, Server Key Exchange, Certificate Request, Server Hello Done
69	1.407010	127.0.0.1	127.0.0.1	TLsv1.2	161 Certificate, Client Key Exchange, Change Cipher Spec, Encrypted Handshake Message
70	1.407204	127.0.0.1	127.0.0.1	TLsv1.2	298 New Session Ticket, Change Cipher Spec, Encrypted Handshake Message
71	1.407305	127.0.0.1	127.0.0.1	TLsv1.2	274 Application Data
72	1.407454	127.0.0.1	127.0.0.1	TLsv1.2	96 Application Data
73	1.407549	127.0.0.1	127.0.0.1	TLsv1.2	122 Application Data
74	1.407691	127.0.0.1	127.0.0.1	TLsv1.2	179 Application Data

```

* Secure Sockets Layer
  * TLsv1.2 Record Layer: Handshake Protocol: Client Hello
    Content Type: Handshake (22)
    Version: TLS 1.0 (0x0301)
    Length: 193
  * Handshake Protocol: Client Hello
    Handshake Type: Client Hello (1)
    Length: 189
    Version: TLS 1.2 (0x0303)
    Random: 3c5db7342ef3cf97fecfa2b4dc0b5dce9dd3435aeca9a9f8...
    Session ID Length: 0
    Cipher Suites Length: 60
    Cipher Suites (30 suites)
    
```

9.1.6.11 客户端超时参数设置不当导致连接超时退出

场景描述

使用数据库时，经常遇到连接退出，导致后续语句执行失败的情况。

原因分析

在使用连接器或 API 连接数据库时，客户端会有一些默认的参数配置。其中有一些比较重要的参数如 `socketTimeout`、`connectTimeout` 等，会影响客户端连接的超时时间。如果超过这个时间，一直没使用的连接就会断开。

解决方案

- 将 `socketTimeout`、`connectTimeout` 等参数的默认值调整为合适的值。
- 在程序中注意处理断线重连的功能。
- 推荐直接使用连接池。

9.1.6.12 RDS for MySQL 在启用了 SSL 验证连接功能后，导致代码 (php/java/python) 等连接数据库失败

场景描述

用户开启了 SSL 验证连接功能，使用代码执行 SQL 连接数据库出现如下报错：

图 9-10 连接失败

```

[2019-07-30 11:24:44] [otel] 64800: SQLSTATE[HY000] [2026] SQL connection error: unknown error number (SQL: update `on_serv_user` 1.00030 set `last_login_time` = 1563506684 where (`game_id` = 1 and `id` = 60645763-167E-4A09-89F1-82AC9950256)) [exception": [object] (Illuminate\Database\QueryException(code: 2026): SQLSTATE[HY000] [2026] SQL connection error: unknown error number (SQL: update `on_serv_user` 1.00030 set `last_login_time` = 1563506684 where (`game_id` = 1 and `id` = 60645763-167E-4A09-89F1-82AC9950256)) at /data/web/laravel/center-wxgame-youxi1765.com/vendor/laravel/framework/src/Illuminate/Database/Connection.php:664) PDOException(code: 2026): SQLSTATE[HY000] [2026] SQL connection error: unknown error number at /data/web/laravel/center-wxgame-youxi1765.com/vendor/laravel/framework/src/Illuminate/Database/Connectors/Connector.php:68)
#0 /data/web/laravel/center-wxgame-youxi1765.com/vendor/laravel/framework/src/Illuminate/Database/Connection.php(624): Illuminate\Database\Connection->runQueryCallback('update `on_serv...`, Array, Object(Closure)')
#1 /data/web/laravel/center-wxgame-youxi1765.com/vendor/laravel/framework/src/Illuminate/Database/Connection.php(490): Illuminate\Database\Connection->run('update `on_serv...`, Array, Object(Closure)')
#2 /data/web/laravel/center-wxgame-youxi1765.com/vendor/laravel/framework/src/Illuminate/Database/Connection.php(423): Illuminate\Database\Connection->affectedRows('update `on_serv...`, Array)')
#3 /data/web/laravel/center-wxgame-youxi1765.com/vendor/laravel/framework/src/Illuminate/Database/Query/Builder.php(2508): Illuminate\Database\Connection->update('on_serv...', Array)')
#4 /data/web/laravel/center-wxgame-youxi1765.com/vendor/laravel/framework/src/Illuminate/Database/Query/Builder.php(260): Illuminate\Database\Query\Builder->update(Array)')
#5 /data/web/laravel/center-wxgame-youxi1765.com/app/Http/Models/OnServerUserRole.php(48): Illuminate\Database\Eloquent\Builder->update(Array)')
#6 /data/web/laravel/center-wxgame-youxi1765.com/app/Services/MiniGameService.php(201): App\Http\Models\OnServerUserRole->update(Array)')
#7 /data/web/laravel/center-wxgame-youxi1765.com/app/Services/MiniGameService.php(111): App\Services\MiniGameService->updateUserLogin(1, 100030, Array, Array)')
    
```

故障分析

该场景下用户开启了 SSL 连接功能，需要使用 SSL 连接方式。请检查连接命令是否使用了 SSL 方式。

解决方案

- 开启 SSL 验证连接功能，使用 SSL 连接方式连接数据库。
- 关闭 SSL 验证连接功能，使用非 SSL 连接方式连接数据库。

9.1.6.13 istio-citadel 证书机制导致每隔 45 天出现断连

场景描述

业务侧发现数据库每隔 45 天同一时间，多台数据库实例的连接数骤降。查看服务端连接数监控指标如下：

客户端出现大量报错如下：

```
[2022-11-22T10:34:23.248977Z] [http-nio-000-exec-5~8] [ERROR] [druid.sql.Statement:149] - {conn=110005, stmt=883289} execute error. select 1 from dual
java.sql.SQLException: Unexpected end of stream, read 0 bytes from (socket was closed by server)
    at org.mariadb.jdbc.internal.util.exceptions.ExceptionFactory.createException(ExceptionFactory.java:173)
    at org.mariadb.jdbc.internal.util.exceptions.ExceptionFactory.create(ExceptionFactory.java:153)
    at org.mariadb.jdbc.MariaDbStatement.executeExceptionEpilogue(MariaDbStatement.java:274)
    at org.mariadb.jdbc.MariaDbStatement.executeInternal(MariaDbStatement.java:363)
    at org.mariadb.jdbc.MariaDbStatement.executeQuery(MariaDbStatement.java:612)
```

原因分析

1. 排查业务侧是否有间隔 45 天的定时任务。
2. 客户端如果使用了 istio 等证书加密机制，分析证书相关日志，是否有如下类似信息。如果有，说明是证书过期导致。

```
2021-11-22T10:34:23.248977Z warn istio.io/istio/security/pkg/k8s/controller/workloadsecret.go:236: watch of *v1.Secret ended with: too old resource version: 228865253 (228865325)
2021-11-22T11:20:50.632458Z info rootCertRotator Check and rotate root cert.
2021-11-22T11:20:50.632474Z info rootCertRotator Root cert is not about to expire, skipping root cert rotation.
2021-11-22T12:10:55.338195Z warn istio.io/istio/security/pkg/k8s/controller/workloadsecret.go:236: watch of *v1.Secret ended with: too old resource version: 228884272 (228885539)
2021-11-22T12:20:50.632470Z info rootCertRotator Check and rotate root cert.
2021-11-22T12:20:50.635853Z info rootCertRotator Root cert is not about to expire, skipping root cert rotation.
2021-11-22T13:12:05.395613Z warn istio.io/istio/security/pkg/k8s/controller/workloadsecret.go:236: watch of *v1.Secret
```

客户端 istio-citadel 证书每隔 45 天过期，导致主动发起数据库断连请求。

解决方案

- 客户端设置合理的 istio-citadel 证书过期时间，并在过期发生时，主动规避操作。
- 客户端排查是否有其他证书过期问题。

9.1.7 其他使用问题

9.1.7.1 慢日志显示 SQL 语句扫描行数为 0

场景描述

查询慢日志中记录 SQL 执行 65 秒，但是扫描行数为 0。

19	SELECT batch_batch_no batchNo, batch_spec_id specId FROM t_stock_delivery...	SELECT	1	0.370445 s	0.000097	1	125462	lucky_stock	luckystockmg_r	2022/07/01 11:35:49
20	SELECT batch_batch_no batchNo, batch_spec_id specId FROM t_stock_delivery...	SELECT	1	0.213593 s	0.000093	1	68293	lucky_stock	luckystockmg_r	2022/07/01 11:35:48
21	select t.id as id, t.shop_dept_id as shopDeptId, t.biz_no as bizNo, t.spec_id as s...	SELECT	1	65.49433 s	0.000218	0	0	lucky_stock	luckystockweb_r	2022/07/01 11:35:48
22	SELECT batch_batch_no batchNo, batch_spec_id specId FROM t_stock_delivery...	SELECT	1	0.18581 s	0.000110	1	58783	lucky_stock	luckystockmg_r	2022/07/01 11:35:48
23	SELECT batch_batch_no batchNo, batch_spec_id specId FROM t_stock_delivery...	SELECT	1	0.304539 s	0.000114	1	104679	lucky_stock	luckystockmg_r	2022/07/01 11:35:47
24	SELECT batch_batch_no batchNo, batch_spec_id specId FROM t_stock_delivery...	SELECT	1	1.141891 s	0.000099	1	382132	lucky_stock	luckystockmg_r	2022/07/01 11:35:47

原因分析

被中断的查询超过慢日志设置阈值也会记录慢日志，但是所记录的扫描行数为0。客户 JDBC 连接设置了查询超时：

```
jdbc:mysql://...:3306/lucky_stock?
useUnicode=true&characterEncoding=UTF8&autoReconnect=true&failOverReadOn
ly=false&useSSL=false&serverTimezone=Asia/Shanghai&zeroDateTimeBehavior=C
ONVERT_TO_NULL&rewriteBatchedStatements=true&allowMultiQueries=true&conn
ectTimeout=10000&socketTimeout=70000
```

解决方案

优化 SQL 或者将 socketTimeout 设置合理值。

9.1.7.2 查看 RDS 存储空间使用量

场景描述


云数据库 RDS 实例的存储空间为客户购买的数据盘存储，不包括客户后台弹性云服务器的系统盘。

云监控服务（Cloud Eye）目前可以对客户存储空间的大小、使用量、利用率等作出监控及设置告警策略。

说明

主备实例的存储空间大小是指主实例存储空间。

解决方案

- 步骤 1 登录管理控制台。
- 步骤 2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域和项目。
- 步骤 3 选择“数据库 > 关系型数据库”。进入关系型数据库信息页面。
- 步骤 4 在“实例管理”页面，选择指定的实例，单击实例名称。
- 步骤 5 进入“基本信息”页面。在“存储/备份空间”模块查看存储空间类型和使用情况。

----结束

9.1.7.3 审计日志上传策略说明

场景描述

RDS for MySQL 控制台审计日志是半小时或 100MB 上传一次并生成文件，但是存在用户审计日志中有出现不满 100MB，两分钟上传并生成一个文件的情况：

原因分析

审计日志轮转策略：半小时或累积到 100MB 上传存入日志。

1. 半小时是审计日志文件轮转周期，控制台上“更新时间”是审计日志文件中最后的 SQL 写入时间，便于用户下载后分析。
2. 在某些特殊情况下，如备机重建、主备切换等操作过程中，会引起审计日志强制轮转进而导致半小时以内且不到 100MB 审计日志文件产生，该场景属于正常现象。

9.1.7.4 自增字段取值

RDS for MySQL 对自增字段赋值有以下几种方法：

表结构

```
CREATE TABLE animals (  
    id MEDIUMINT NOT NULL AUTO_INCREMENT,  
    name CHAR(30) NOT NULL,  
    PRIMARY KEY (id)  
);
```

1. 不对自增字段赋值，数据库会自动将自增值填入字段中。AUTO_INCREMENT 为自增。

```
mysql> INSERT INTO animals (name) VALUES  
( 'fish'), ('cat'), ('penguin'), ('lax'), ('whale'), ('ostrich');  
Query OK, 6 rows affected (0.01 sec)  
Records: 6 Duplicates: 0 Warnings: 0  
mysql> select * from animals;  
+----+-----+  
| id | name  |  
+----+-----+  
| 1  | fish  |  
| 2  | cat   |  
| 3  | penguin |  
| 4  | lax   |  
| 5  | whale |  
| 6  | ostrich |  
+----+-----+  
6 rows in set (0.00 sec)  
mysql> show create table animals;  
+-----+-----+  
| Table  | Create Table  
+-----+-----+  
| animals | CREATE TABLE `animals` ( `id` mediumint NOT NULL AUTO_INCREMENT,  
`name` char(30) NOT NULL, PRIMARY KEY (`id`)) ENGINE=InnoDB AUTO_INCREMENT=7  
DEFAULT CHARSET=utf8 |  
+-----+-----+
```

2. 对自增字段赋 0 或 null 值，数据库会自动将自增值填入字段中。
AUTO_INCREMENT 为自增。

```
mysql> INSERT INTO animals (id,name) VALUES (0,'groundhog');
Query OK, 1 row affected (0.00 sec)
mysql> INSERT INTO animals (id,name) VALUES (NULL,'squirrel');
Query OK, 1 row affected (0.01 sec)
mysql> select * from animals;
+----+-----+
| id | name      |
+----+-----+
| 1  | fish      |
| 2  | cat       |
| 3  | penguin   |
| 4  | lax       |
| 5  | whale     |
| 6  | ostrich   |
| 7  | groundhog |
| 8  | squirrel  |
+----+-----+8
rows in set (0.00 sec)
mysql> show create table animals;
+-----+-----+
| Table | Create Table
|
+-----+-----+
| animals | CREATE TABLE `animals` ( `id` mediumint NOT NULL AUTO_INCREMENT,
`name` char(30) NOT NULL, PRIMARY KEY (`id`)) ENGINE=InnoDB AUTO_INCREMENT=9
DEFAULT CHARSET=utf8 |
+-----+-----+
```

3. 直接使用大于 AUTO_INCREMENT 的值 X，数据库会将 X 填入字段并修改
AUTO_INCREMENT=X+1。

```
mysql> INSERT INTO animals (id,name) VALUES (100,'rabbit');
Query OK, 1 row affected (0.00 sec)
mysql> select * from animals;
+----+-----+
| id | name      |
+----+-----+
| 1  | fish      |
| 2  | cat       |
| 3  | penguin   |
| 4  | lax       |
| 5  | whale     |
| 6  | ostrich   |
| 7  | groundhog |
| 8  | squirrel  |
| 100 | rabbit    |
+----+-----+
9 rows in set (0.00 sec)
mysql> show create table animals;
+-----+-----+
--+
| Table | Create Table
|
+-----+-----+
```

```

--+
| animals | CREATE TABLE `animals` ( `id` mediumint NOT NULL AUTO_INCREMENT,
`name` char(30) NOT NULL, PRIMARY KEY (`id`)) ENGINE=InnoDB AUTO_INCREMENT=101
DEFAULT CHARSET=utf8 |
-----+-----
--+
    
```

4. 直接使用小于 AUTO_INCREMENT 但不冲突的值。数据可以插入，但 AUTO_INCREMENT 不变。

```

mysql> INSERT INTO animals (id,name) VALUES (50,'middle');
Query OK, 1 row affected (0.00 sec)
mysql> select * from animals;
-----+-----+
| id | name      |
-----+-----+
|  1 | fish     |
|  2 | cat      |
|  3 | penguin  |
|  4 | lax      |
|  5 | whale    |
|  6 | ostrich  |
|  7 | groundhog|
|  8 | squirrel |
| 50 | middle   |
|100 | rabbit   |
-----+-----+
10 rows in set (0.00 sec)
mysql> show create table animals;
-----+-----+
| Table | Create Table
-----+-----+
| animals | CREATE TABLE `animals` ( `id` mediumint NOT NULL AUTO_INCREMENT,
`name` char(30) NOT NULL, PRIMARY KEY (`id`)) ENGINE=InnoDB AUTO_INCREMENT=101
DEFAULT CHARSET=utf8 |
-----+-----+
    
```

5. 直接使用负值。数据可以插入，但 AUTO_INCREMENT 不变。

```

mysql> INSERT INTO animals (id,name) VALUES (-50,'-middle');
Query OK, 1 row affected (0.00 sec)
mysql> select * from animals;
-----+-----+
| id | name      |
-----+-----+
| -50 | -middle  |
|  1 | fish     |
|  2 | cat      |
|  3 | penguin  |
|  4 | lax      |
|  5 | whale    |
|  6 | ostrich  |
|  7 | groundhog|
|  8 | squirrel |
| 50 | middle   |
|100 | rabbit   |
-----+-----+
    
```



```
11 rows in set (0.00 sec)
mysql> show create table animals;
+-----+-----+
| Table | Create Table
+-----+-----+
| animals | CREATE TABLE `animals` ( `id` mediumint NOT NULL AUTO_INCREMENT,
`name` char(30) NOT NULL, PRIMARY KEY (`id`)) ENGINE=InnoDB AUTO_INCREMENT=101
DEFAULT CHARSET=utf8
+-----+-----+
```

9.1.7.5 表的自增 AUTO_INCREMENT 初值与步长

AUTO_INCREMENT 的初值与步长由 “auto_increment_increment” 和 “auto_increment_offset” 参数决定。

- auto_increment_offset: AUTO_INCREMENT 值的初值。
- auto_increment_increment: AUTO_INCREMENT 值每次增长的步长。
- 当 auto_increment_offset > auto_increment_increment 时，实际使用时初值会变为 auto_increment_increment。
- 当 auto_increment_offset ≤ auto_increment_increment 时，自增值计算方式：值 = auto_increment_offset + N * auto_increment_increment (N 为插入的数据条数)

在 RDS for MySQL 中 “auto_increment_increment” 和 “auto_increment_offset” 参数默认都为 1，如需修改请在控制台修改，具体操作请参见 [修改 RDS for MySQL 实例参数](#)。

举例：

- auto_increment_offset=1, auto_increment_increment=1, 那么初值为 1, 步长为 1。

```
mysql> show variables like 'auto_inc%';
+-----+-----+
| Variable_name | Value |
+-----+-----+
| auto_increment_increment | 1 |
| auto_increment_offset | 1 |
+-----+-----+
mysql> create table auto_test1(id int NOT NULL AUTO_INCREMENT, PRIMARY KEY
(`id`));
Query OK, 0 rows affected (0.09 sec)
mysql> show create table auto_test1;
+-----+-----+
| Table | Create Table
+-----+-----+
| auto_test1 | CREATE TABLE `auto_test1` (
`id` int NOT NULL AUTO_INCREMENT, PRIMARY KEY (`id`)) ENGINE=InnoDB DEFAULT
CHARSET=utf8
+-----+-----+
```

```
-----+
mysql> insert into auto_test1 values(0), (0), (0);
Query OK, 3 rows affected (0.00 sec)
Records: 3 Duplicates: 0 Warnings: 0
mysql> select * from auto_test1;
+----+
| id |
+----+
| 1 |
| 2 |
| 3 |
+----+
3 rows in set (0.01 sec)
mysql> show create table auto_test1;
+-----+-----+
| Table      | Create Table
+-----+-----+
| auto_test1 | CREATE TABLE `auto_test1` (
`id` int NOT NULL AUTO_INCREMENT, PRIMARY KEY (`id`)) ENGINE=InnoDB
AUTO_INCREMENT=4 DEFAULT CHARSET=utf8 |
+-----+-----+
1 row in set (0.00 sec)
```

- 修改 `auto_increment_increment=2`，步长变为 2。

```
mysql> set session auto_increment_offset=2;
Query OK, 0 rows affected (0.02 sec)
mysql> show variables like 'auto_inc%';
+-----+-----+
| Variable_name      | Value |
+-----+-----+
| auto_increment_increment | 2     |
| auto_increment_offset  | 1     |
+-----+-----+
mysql> insert into auto_test1 values(0), (0), (0);
Query OK, 3 rows affected (0.00 sec)
Records: 3 Duplicates: 0 Warnings: 0
mysql> select * from auto_test1;
+----+
| id |
+----+
| 1 |
| 2 |
| 3 |
| 4 |
| 6 |
| 8 |
+----+
6 rows in set (0.00 sec)
mysql> show create table auto_test1;
+-----+-----+
| Table      | Create Table
+-----+-----+
```

```
| auto_test1 | CREATE TABLE `auto_test1` (
`id` int NOT NULL AUTO_INCREMENT, PRIMARY KEY (`id`))
) ENGINE=InnoDB AUTO_INCREMENT=10 DEFAULT CHARSET=utf8 |
+-----+
1 row in set (0.01 sec)
```

- `auto_increment_offset=10`, `auto_increment_increment=2`, 初值为 2 (因为 `auto_increment_offset > auto_increment_increment`), 步长为 2。

```
mysql> set session auto_increment_offset=10;
mysql> set session auto_increment_increment=2;
mysql> show variables like 'auto_inc%';
+-----+
| Variable_name          | Value |
+-----+
| auto_increment_increment | 2     |
| auto_increment_offset   | 10    |
+-----+
mysql> create table auto_test2(id int NOT NULL AUTO_INCREMENT, PRIMARY KEY
(`id`)); Query OK, 0 rows affected (0.08 sec)
mysql> show create table auto_test2;
+-----+
| Table      | Create Table
+-----+
| auto_test2 | CREATE TABLE `auto_test2` ( `id` int NOT NULL AUTO_INCREMENT,
PRIMARY KEY (`id`)) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8 |
+-----+
1 row in set (0.01 sec)
mysql> insert into auto_test2 values(0), (0), (0);
Query OK, 3 rows affected (0.00 sec)
Records: 3 Duplicates: 0 Warnings: 0
mysql> select * from auto_test2;
+----+
| id |
+----+
| 2  |
| 4  |
| 6  |
+----+
3 rows in set (0.01 sec)
mysql> show create table auto_test2;
+-----+
| Table      | Create Table
+-----+
| auto_test2 | CREATE TABLE `auto_test2` (
`id` int NOT NULL AUTO_INCREMENT, PRIMARY KEY (`id`)) ENGINE=InnoDB
AUTO_INCREMENT=8 DEFAULT CHARSET=utf8 |
+-----+
```

- `auto_increment_offset=5`, `auto_increment_increment=10`, 初值为 5, 步长为 10。

```
mysql> set session auto_increment_offset=5; mysql> set session
auto_increment_increment=10;
mysql> show variables like 'auto_inc%';
+-----+-----+
| Variable_name          | Value |
+-----+-----+
| auto_increment_increment | 10    |
| auto_increment_offset   | 5     |
+-----+-----+
mysql> create table auto_test3(id int NOT NULL AUTO INCREMENT, PRIMARY KEY
(`id`));
mysql> show create table auto_test3;
+-----+-----+
| Table      | Create Table
+-----+-----+
| auto_test3 | CREATE TABLE `auto_test3` ( `id` int NOT NULL AUTO INCREMENT,
PRIMARY KEY (`id`) ) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8 |
+-----+-----+
mysql> insert into auto_test3 values(0), (0), (0);
Query OK, 3 rows affected (0.00 sec)
Records: 3 Duplicates: 0 Warnings: 0
mysql> select * from auto_test3;
+----+
| id |
+----+
| 5  |
| 15 |
| 25 |
+----+
mysql> show create table auto_test3;
+-----+-----+
| Table      | Create Table
+-----+-----+
| auto_test3 | CREATE TABLE `auto_test3` (
`id` int NOT NULL AUTO_INCREMENT, PRIMARY KEY (`id`)
) ENGINE=InnoDB AUTO_INCREMENT=35 DEFAULT CHARSET=utf8 |
+-----+-----+
```

9.1.7.6 表的自增 AUTO_INCREMENT 超过数据中该字段的最大值加 1

在数据表中会发现 AUTO_INCREMENT 的值不等于表中字段最大值+1, 可能原因有以下几种:

- 如果步长不为 1, 则 `AUTO_INCREMENT=最大值+步长`。关于步长不为 1 的参数说明, 请参见 [14.1.62 表的自增 AUTO_INCREMENT 初值与步长](#)。

```
mysql> show variables like 'auto_inc%';
+-----+-----+
| Variable_name          | Value |
+-----+-----+
| auto_increment_increment | 2     |
+-----+-----+
```

```

| auto_increment_offset | 1 |
+-----+
mysql> select * from auto_test1;
+----+
| id |
+----+
| 2 |
| 4 |
| 6 |
| 8 |
+----+
mysql> show create table auto_test1;
+-----+-----+
| Table | Create Table |
+-----+-----+
| auto_test1 | CREATE TABLE `auto_test1` (
  `id` int NOT NULL AUTO_INCREMENT,
  PRIMARY KEY (`id`)
) ENGINE=InnoDB AUTO_INCREMENT=10 DEFAULT CHARSET=utf8 |
+-----+-----+
    
```

- 直接修改表的 AUTO_INCREMENT，会导致 AUTO_INCREMENT 变化。

```

mysql> select * from animals;
+-----+-----+
| id | name |
+-----+-----+
| 1 | fish |
| 2 | cat |
| 3 | penguin |
+-----+-----+
mysql> show create table animals;
+-----+-----+
| Table | Create Table |
+-----+-----+
| animals | CREATE TABLE `animals` (
  `id` mediumint NOT NULL AUTO_INCREMENT,
  `name` char(30) NOT NULL,
  PRIMARY KEY (`id`)
) ENGINE=InnoDB AUTO_INCREMENT=4 DEFAULT CHARSET=utf8 |
+-----+-----+
mysql> alter table animals AUTO_INCREMENT=100;
Query OK, 0 rows affected (0.04 sec)
Records: 0 Duplicates: 0 Warnings: 0
mysql> show create table animals;
+-----+-----+
| Table | Create Table |
+-----+-----+
| animals | CREATE TABLE `animals` (
  `id` mediumint NOT NULL AUTO_INCREMENT,
  `name` char(30) NOT NULL,
  PRIMARY KEY (`id`)
) ENGINE=InnoDB AUTO_INCREMENT=100 DEFAULT CHARSET=utf8 |
+-----+-----+
    
```

- 未提交的事务或回滚的事务，会导致 AUTO_INCREMENT 增长，但回滚后不会下降。

```

mysql> show create table auto_test1;
+-----+-----+
| Table      | Create Table                                     |
+-----+-----+
| auto_test1 | CREATE TABLE `auto_test1` (
`id` int NOT NULL AUTO_INCREMENT,
PRIMARY KEY (`id`))
) ENGINE=InnoDB AUTO_INCREMENT=4 DEFAULT CHARSET=utf8 |
+-----+-----+
1 row in set (0.00 sec)
mysql> select * from auto_test1;
+----+
| id |
+----+
| 1 |
| 2 |
| 3 |
+----+
mysql> begin;
Query OK, 0 rows affected (0.02 sec)
mysql> insert into auto_test1 values (0),(0),(0);
Query OK, 3 rows affected (0.00 sec)
Records: 3 Duplicates: 0 Warnings: 0
mysql> select * from auto_test1;
+----+
| id |
+----+
| 1 |
| 2 |
| 3 |
| 4 |
| 5 |
| 6 |
+----+
6 rows in set (0.00 sec)
mysql> show create table auto_test1;
+-----+-----+
| Table      | Create Table                                     |
+-----+-----+
| auto_test1 | CREATE TABLE `auto_test1` (
`id` int NOT NULL AUTO_INCREMENT,
PRIMARY KEY (`id`))
) ENGINE=InnoDB AUTO_INCREMENT=7 DEFAULT CHARSET=utf8 |
+-----+-----+
1 row in set (0.00 sec)
mysql> rollback;
Query OK, 0 rows affected (0.05 sec)
mysql> select * from auto_test1;
+----+
| id |
+----+
| 1 |
| 2 |
| 3 |
+----+
    
```

```
3 rows in set (0.00 sec)
mysql> show create table auto_test1;
+-----+-----+
| Table      | Create Table                               |
+-----+-----+
| auto_test1 | CREATE TABLE `auto_test1` (
  `id` int NOT NULL AUTO_INCREMENT,
  PRIMARY KEY (`id`)
) ENGINE=InnoDB AUTO_INCREMENT=7 DEFAULT CHARSET=utf8 |
+-----+-----+
```

- 数据插入后，AUTO_INCREMENT 变化，然后删除对应的数据行，AUTO_INCREMENT 不会下降。

```
mysql> show create table auto_test1;
+-----+-----+
| Table      | Create Table                               |
+-----+-----+
| auto_test1 | CREATE TABLE `auto_test1` (
  `id` int NOT NULL AUTO_INCREMENT,
  PRIMARY KEY (`id`)
) ENGINE=InnoDB AUTO_INCREMENT=4 DEFAULT CHARSET=utf8 |
+-----+-----+

1 row in set (0.00 sec)
mysql> select * from auto_test1;
+----+
| id |
+----+
| 1  |
| 2  |
| 3  |
+----+

mysql> insert into auto_test1 values (0),(0),(0);
Query OK, 3 rows affected (0.00 sec)
Records: 3 Duplicates: 0 Warnings: 0
mysql> select * from auto_test1;
+----+
| id |
+----+
| 1  |
| 2  |
| 3  |
| 4  |
| 5  |
| 6  |
+----+

6 rows in set (0.00 sec)
mysql> show create table auto_test1;
+-----+-----+
| Table      | Create Table                               |
+-----+-----+
| auto_test1 | CREATE TABLE `auto_test1` (
  `id` int NOT NULL AUTO_INCREMENT,
  PRIMARY KEY (`id`)
) ENGINE=InnoDB AUTO_INCREMENT=7 DEFAULT CHARSET=utf8 |
+-----+-----+

1 row in set (0.00 sec)
```



```
mysql> delete from auto_test1 where id>3;
mysql> select * from auto_test1;
+----+
| id |
+----+
| 1 |
| 2 |
| 3 |
+----+
3 rows in set (0.00 sec) mysql> show create table auto_test1;
+-----+-----+
| Table      | Create Table                               |
+-----+-----+
| auto_test1 | CREATE TABLE `auto_test1` (
  `id` int NOT NULL AUTO_INCREMENT,
  PRIMARY KEY (`id`)
) ENGINE=InnoDB AUTO_INCREMENT=7 DEFAULT CHARSET=utf8 |
+-----+-----+
```

9.1.7.7 自增字段值跳变的原因

出现表中的自增字段取值不连续的情况，可能原因有以下几种：

- 初值与步长问题，步长不为 1 会导致自增字段取值不连续。

```
mysql> show variables like 'auto_inc%';
+-----+-----+
| Variable_name      | Value |
+-----+-----+
| auto_increment_increment | 2     |
| auto_increment_offset  | 1     |
+-----+-----+
mysql> select * from auto_test1;
+----+
| id |
+----+
| 2 |
| 4 |
| 6 |
| 8 |
+----+
```

- 直接修改表的 AUTO_INCREMENT，会导致自增字段取值跳变。

```
mysql> select * from animals;
+----+-----+
| id | name   |
+----+-----+
| 1 | fish   |
| 2 | cat    |
| 3 | penguin |
+----+-----+
mysql> show create table animals;
+-----+-----+
| Table | Create Table                               |
+-----+-----+
| animals | CREATE TABLE `animals` (
  `id` mediumint NOT NULL AUTO_INCREMENT,
```

```
`name` char(30) NOT NULL,
PRIMARY KEY (`id`) )
ENGINE=InnoDB AUTO_INCREMENT=4 DEFAULT CHARSET=utf8 |
+-----+-----+
mysql> alter table animals AUTO_INCREMENT=100;
Query OK, 0 rows affected (0.04 sec)
Records: 0 Duplicates: 0 Warnings: 0
mysql> show create table animals;
+-----+-----+
| Table | Create Table |
+-----+-----+
| animals | CREATE TABLE `animals` (
`id` mediumint NOT NULL AUTO_INCREMENT,
`name` char(30) NOT NULL,
PRIMARY KEY (`id`)
) ENGINE=InnoDB AUTO_INCREMENT=100 DEFAULT CHARSET=utf8 |
+-----+-----+
mysql> INSERT INTO animals (id,name) VALUES (0,'rabbit');
Query OK, 1 row affected (0.00 sec)
mysql> select * from animals;
+-----+-----+
| id | name |
+-----+-----+
| 1 | fish |
| 2 | cat |
| 3 | penguin |
| 100 | rabbit |
+-----+-----+
9 rows in set (0.00 sec)
```

- 插入数据时直接指定自增字段的取值，会导致自增字段取值跳变。

```
mysql> select * from animals;
+-----+-----+
| id | name |
+-----+-----+
| 1 | fish |
| 2 | cat |
| 3 | penguin |
+-----+-----+
mysql> INSERT INTO animals (id,name) VALUES(100,'rabbit');
Query OK, 1 row affected (0.00 sec)
mysql> select * from animals;
+-----+-----+
| id | name |
+-----+-----+
| 1 | fish |
| 2 | cat |
| 3 | penguin |
| 100 | rabbit |
+-----+-----+
9 rows in set (0.00 sec)
```

- 未提交的事务或回滚的事务，会导致 `AUTO_INCREMENT` 增长，但回滚后不会下降。后续如果再次插入数据就会导致数据中的自增字段发生跳变。

```
mysql> show create table auto test1;
+-----+-----+
```

```

| Table      | Create Table
+-----+-----+
| auto_test1 | CREATE TABLE `auto_test1` (
`id` int NOT NULL AUTO_INCREMENT,
PRIMARY KEY (`id`)
) ENGINE=InnoDB AUTO_INCREMENT=4 DEFAULT CHARSET=utf8 |
+-----+-----+
1 row in set (0.00 sec)
mysql> select * from auto_test1;
+----+
| id |
+----+
| 1 |
| 2 |
| 3 |
+----+
mysql> begin;
Query OK, 0 rows affected (0.02 sec)
mysql> insert into auto_test1 values (0),(0),(0);
Query OK, 3 rows affected (0.00 sec)
Records: 3 Duplicates: 0 Warnings: 0
mysql> select * from auto_test1;
+----+
| id |
+----+
| 1 |
| 2 |
| 3 |
| 4 |
| 5 |
| 6 |
+----+
6 rows in set (0.00 sec)
mysql> show create table auto_test1;
+-----+-----+
| Table      | Create Table
+-----+-----+
| auto_test1 |
CREATE TABLE `auto_test1` (
`id` int NOT NULL AUTO_INCREMENT,
PRIMARY KEY (`id`)
) ENGINE=InnoDB AUTO_INCREMENT=7 DEFAULT CHARSET=utf8 |
+-----+-----+
1 row in set (0.00 sec)
mysql> rollback;
Query OK, 0 rows affected (0.05 sec)
mysql> select * from auto_test1;
+----+
| id |
+----+
| 1 |
| 2 |
| 3 |
+----+
3 rows in set (0.00 sec)
    
```

```
mysql> show create table auto_test1;
+-----+-----+
| Table      | Create Table                               |
+-----+-----+
| auto_test1 | CREATE TABLE `auto_test1` (
`id` int NOT NULL AUTO_INCREMENT,
PRIMARY KEY (`id`))
) ENGINE=InnoDB AUTO_INCREMENT=7 DEFAULT CHARSET=utf8 |
+-----+-----+
mysql> insert into auto_test1 values (0),(0),(0);
Query OK, 3 rows affected (0.01 sec)
Records: 3 Duplicates: 0 Warnings: 0
mysql> select * from auto_test1;
+----+
| id |
+----+
| 1 |
| 2 |
| 3 |
| 7 |
| 8 |
| 9 |
+----+
6 rows in set (0.00 sec)
mysql> show create table auto_test1;
+-----+-----+
| Table      | Create Table                               |
+-----+-----+
| auto_test1 | CREATE TABLE `auto_test1` (
`id` int NOT NULL AUTO_INCREMENT,
PRIMARY KEY (`id`))
) ENGINE=InnoDB AUTO_INCREMENT=10 DEFAULT CHARSET=utf8 |
+-----+-----+
```

- 数据插入后，AUTO_INCREMENT 变化，然后删除对应的数据行，AUTO_INCREMENT 不会下降，后续如果再次插入数据就会导致数据中的自增字段发生跳变。

```
mysql> show create table auto_test1;
+-----+-----+
| Table      | Create Table                               |
+-----+-----+
| auto_test1 | CREATE TABLE `auto_test1` (
`id` int NOT NULL AUTO_INCREMENT,
PRIMARY KEY (`id`))
) ENGINE=InnoDB AUTO_INCREMENT=4 DEFAULT CHARSET=utf8 |
+-----+-----+
1 row in set (0.00 sec)
mysql> select * from auto_test1;
+----+
| id |
+----+
| 1 |
| 2 |
| 3 |
+----+
```

```

mysql> insert into auto_test1 values (0),(0),(0);
Query OK, 3 rows affected (0.00 sec)
Records: 3 Duplicates: 0 Warnings: 0
mysql> select * from auto_test1;
+----+
| id |
+----+
| 1 |
| 2 |
| 3 |
| 4 |
| 5 |
| 6 |
+----+
6 rows in set (0.00 sec)
mysql> show create table auto_test1;
+-----+-----+
| Table      | Create Table                               |
+-----+-----+
| auto_test1 | CREATE TABLE `auto_test1` (
`id` int NOT NULL AUTO_INCREMENT,
PRIMARY KEY (`id`))
) ENGINE=InnoDB AUTO_INCREMENT=7 DEFAULT CHARSET=utf8 |
+-----+-----+
1 row in set (0.00 sec)
mysql> delete from auto_test1 where id>3;
mysql> select * from auto_test1;
+----+
| id |
+----+
| 1 |
| 2 |
| 3 |
+----+
3 rows in set (0.00 sec)
mysql> show create table auto_test1;
+-----+-----+
| Table      | Create Table                               |
+-----+-----+
| auto_test1 | CREATE TABLE `auto_test1` (
`id` int NOT NULL AUTO_INCREMENT,
PRIMARY KEY (`id`))
) ENGINE=InnoDB AUTO_INCREMENT=7 DEFAULT CHARSET=utf8 |
+-----+-----+
mysql> insert into auto_test1 values (0),(0),(0);
Query OK, 3 rows affected (0.01 sec)
Records: 3 Duplicates: 0 Warnings: 0
mysql> select * from auto_test1;
+----+
| id |
+----+
| 1 |
| 2 |
| 3 |
| 7 |
+----+

```

```

| 8 |
| 9 |
+----+
6 rows in set (0.00 sec)
mysql> show create table auto_test1;
+-----+-----+
| Table      | Create Table                               |
+-----+-----+
| auto_test1 | CREATE TABLE `auto_test1` (
`id` int NOT NULL AUTO_INCREMENT,
PRIMARY KEY (`id`))
) ENGINE=InnoDB AUTO_INCREMENT=10 DEFAULT CHARSET=utf8 |
+-----+-----+

```

- 因为一些原因（比如唯一键冲突），使得插入数据最终未成功的，有可能导致 AUTO_INCREMENT 跳变。

```

mysql> create table auto_test7(`id` int NOT NULL AUTO_INCREMENT, cred_id int
UNIQUE, PRIMARY KEY (`id`));
Query OK, 0 rows affected (0.64 sec)
mysql> insert into auto_test7 values(null, 1);
Query OK, 1 row affected (0.03 sec)
mysql> show create table auto_test7;
+-----+-----+
| Table      | Create Table                               |
+-----+-----+
| auto_test7 | CREATE TABLE `auto_test7` ( `id` int NOT NULL AUTO_INCREMENT,
`cred_id` int DEFAULT NULL, PRIMARY KEY (`id`), UNIQUE KEY `cred_id`
(`cred_id`)) ENGINE=InnoDB AUTO_INCREMENT=2 DEFAULT CHARSET=utf8 |
+-----+-----+
1 row in set (0.00 sec)
mysql> insert into auto_test7 values(null, 1);
ERROR 1062 (23000): Duplicate entry '1' for key 'auto_test7.cred_id'
mysql> show create table auto_test7;
+-----+-----+
| Table      | Create Table                               |
+-----+-----+
| auto_test7 | CREATE TABLE `auto_test7` ( `id` int NOT NULL AUTO_INCREMENT,
`cred_id` int DEFAULT NULL, PRIMARY KEY (`id`), UNIQUE KEY `cred_id`
(`cred_id`)) ENGINE=InnoDB AUTO_INCREMENT=3 DEFAULT CHARSET=utf8 |
+-----+-----+

```

- 批量插入数据时（如 insert...select、load file 等），自增键的申请是分批申请的，每批申请 2 的 n 次方个序号，用完继续申请，没用完也不会退回，所以可能会导致 AUTO_INCREMENT 跳变。

```

mysql> create table auto_test5_tmp(id tinyint not null AUTO_INCREMENT, name
varchar(8), PRIMARY KEY (`id`));
Query OK, 0 rows affected (0.08 sec)
mysql> select * from auto_test5;
+----+-----+
| id | name |
+----+-----+
| 1  | A    |
| 2  | B    |
| 3  | C    |
| 4  | X    |

```

```
| 5 | Y |
| 6 | Z |
| 8 | A |
| 9 | B |
| 10 | C |
| 11 | X |
| 12 | Y |
| 13 | Z |
+----+-----+
12 rows in set (0.00 sec)
mysql> insert into auto_test5_tmp select 0,name from auto_test5;
Query OK, 12 rows affected (0.01 sec)
Records: 12 Duplicates: 0 Warnings: 0
mysql> select * from auto_test5_tmp;
+----+-----+
| id | name |
+----+-----+
| 1 | A |
| 2 | B |
| 3 | C |
| 4 | X |
| 5 | Y |
| 6 | Z |
| 7 | A |
| 8 | B |
| 9 | C |
| 10 | X |
| 11 | Y |
| 12 | Z |
+----+-----+
12 rows in set (0.00 sec)
mysql> show create table auto_test5_tmp;
+-----+-----+
| Table | Create Table |
+-----+-----+
| auto_test5_tmp | CREATE TABLE `auto_test5_tmp` ( `id` tinyint NOT NULL AUTO_INCREMENT, `name` varchar(8) DEFAULT NULL, PRIMARY KEY (`id`)) ENGINE=InnoDB AUTO_INCREMENT=16 DEFAULT CHARSET=utf8 |
+-----+-----+
```

9.1.7.8 修改表的自增 AUTO_INCREMENT 值

修改方法如下：

- 当 AUTO_INCREMENT 大于表中数据的最大值时，可以在取值范围内任意修改为更大的值。

```
mysql> show create table animals;
+-----+-----+
| Table | Create Table |
+-----+-----+
| animals | CREATE TABLE `animals` (
`id` mediumint NOT NULL AUTO_INCREMENT, `name` char(30) NOT NULL,
PRIMARY KEY (`id`) ) ENGINE=InnoDB AUTO_INCREMENT=101 DEFAULT CHARSET=utf8 |
+-----+-----+
1 row in set (0.00 sec)
```



```
mysql> select * from animals;
+-----+-----+
| id | name |
+-----+-----+
| -50 | -middle |
| 1 | fish |
| 2 | cat |
| 50 | middle |
| 100 | rabbit |
+-----+-----+
11 rows in set (0.00 sec)
mysql> alter table animals AUTO_INCREMENT=200;
Query OK, 0 rows affected (0.22 sec)
Records: 0 Duplicates: 0 Warnings: 0
mysql> show create table animals;
+-----+-----+
| Table | Create Table |
+-----+-----+
| animals | CREATE TABLE `animals` (
`id` mediumint NOT NULL AUTO_INCREMENT, `name` char(30) NOT NULL,
PRIMARY KEY (`id`)) ENGINE=InnoDB AUTO_INCREMENT=200 DEFAULT CHARSET=utf8 |
+-----+-----+
```

- 当 `AUTO_INCREMENT` 大于表中数据的最大值时，如果修改后的指定值仍大于数据的最大值，则修改为指定值成功。否则，默认会修改为数据最大值+1。

```
mysql> select * from animals;
+-----+-----+
| id | name |
+-----+-----+
| -50 | -middle |
| 1 | fish |
| 2 | cat |
| 50 | middle |
| 100 | rabbit |
+-----+-----+
mysql> show create table animals;
+-----+-----+
| Table | Create Table |
+-----+-----+
| animals | CREATE TABLE `animals` (
`id` mediumint NOT NULL AUTO_INCREMENT, `name` char(30) NOT NULL,
PRIMARY KEY (`id`)) ENGINE=InnoDB AUTO_INCREMENT=200 DEFAULT CHARSET=utf8 |
+-----+-----+
mysql> alter table animals AUTO_INCREMENT=150;
Query OK, 0 rows affected (0.05 sec)
Records: 0 Duplicates: 0 Warnings: 0
mysql> show create table animals;
+-----+-----+
| Table | Create Table |
+-----+-----+
| animals | CREATE TABLE `animals` (
`id` mediumint NOT NULL AUTO_INCREMENT, `name` char(30) NOT NULL,
PRIMARY KEY (`id`)) ENGINE=InnoDB AUTO_INCREMENT=150 DEFAULT CHARSET=utf8 |
+-----+-----+
mysql> alter table animals AUTO_INCREMENT=50;
Query OK, 0 rows affected (0.04 sec)
```

```
Records: 0 Duplicates: 0 Warnings: 0
mysql> show create table animals;
+-----+-----+
| Table | Create Table |
+-----+-----+
| animals | CREATE TABLE `animals` (
`id` mediumint NOT NULL AUTO_INCREMENT, `name` char(30) NOT NULL,
PRIMARY KEY (`id`)) ENGINE=InnoDB AUTO_INCREMENT=101 DEFAULT CHARSET=utf8 |
+-----+-----+
mysql> delete from animals where id=100;
Query OK, 1 row affected (0.00 sec)
mysql> select * from animals;
+-----+-----+
| id | name |
+-----+-----+
| -50 | -middle |
| 1 | fish |
| 2 | cat |
| 50 | middle |
+-----+-----+
10 rows in set (0.00 sec)
mysql> alter table animals AUTO_INCREMENT=50;
Query OK, 0 rows affected (0.04 sec)
Records: 0 Duplicates: 0 Warnings: 0
mysql> show create table animals;
+-----+-----+
| Table | Create Table |
+-----+-----+
| animals | CREATE TABLE `animals` (
`id` mediumint NOT NULL AUTO_INCREMENT, `name` char(30) NOT NULL,
PRIMARY KEY (`id`)) ENGINE=InnoDB AUTO_INCREMENT=51 DEFAULT CHARSET=utf8 |
+-----+-----+
1 row in set (0.00 sec)
```

- **AUTO_INCREMENT 无法修改为负数。**

```
mysql> alter table animals AUTO_INCREMENT=-1;
ERROR 1064 (42000): You have an error in your SQL syntax; check the manual that
corresponds to your MySQL server version for the right syntax to use near '-1'
at line 1
```

9.1.7.9 自增主键达到上限，无法插入数据

场景现象

插入数据时报错：ERROR 1062 (23000): Duplicate entry 'xxx' for key 'xxx'

原因分析

自增主键的字段取值达到上限，无法继续增长，导致新插入的数据生成的自增主键值与表中上一条数据相同，因为自增主键的值不可重复，插入失败报错。

```
mysql> create table auto_test5(id tinyint not null AUTO_INCREMENT, name varchar(8),
PRIMARY KEY (`id`));
Query OK, 0 rows affected (0.06 sec) mysql> insert into auto_test5(name)
values('A'),('B'),('C');
```

```
Query OK, 3 rows affected (0.00 sec)
Records: 3 Duplicates: 0 Warnings: 0
mysql> select * from auto_test5;
+----+-----+
| id | name |
+----+-----+
| 1  | A    |
| 2  | B    |
| 3  | C    |
+----+-----+
3 rows in set (0.00 sec)
mysql> alter table auto_test5 AUTO_INCREMENT=125;
Query OK, 0 rows affected (0.05 sec)
Records: 0 Duplicates: 0 Warnings: 0
mysql> show create table auto_test5;
+-----+-----+
| Table      | Create Table
+-----+-----+
| auto_test5 | CREATE TABLE `auto_test5` (
`id` tinyint NOT NULL AUTO_INCREMENT, `name` varchar(8) DEFAULT NULL,
PRIMARY KEY (`id`) ) ENGINE=InnoDB AUTO_INCREMENT=125 DEFAULT CHARSET=utf8 |
+-----+-----+
mysql> insert into auto_test5(name) values('X'),('Y'),('Z');
Query OK, 3 rows affected (0.00 sec)
Records: 3 Duplicates: 0 Warnings: 0
mysql> select * from auto_test5;
+----+-----+
| id | name |
+----+-----+
| 1  | A    |
| 2  | B    |
| 3  | C    |
| 125 | X    |
| 126 | Y    |
| 127 | Z    |
+----+-----+
6 rows in set (0.00 sec)
mysql> show create table auto_test5;
+-----+-----+
| Table      | Create Table
+-----+-----+
| auto_test5 | CREATE TABLE `auto_test5` ( `id` tinyint NOT NULL AUTO_INCREMENT,
`name` varchar(8) DEFAULT NULL, PRIMARY KEY (`id`) ) ENGINE=InnoDB
AUTO_INCREMENT=127 DEFAULT CHARSET=utf8 |
+-----+-----+
mysql> insert into auto_test5(name) values('D');
ERROR 1062 (23000): Duplicate entry '127' for key 'auto_test5.PRIMARY'
```

解决方案

- 如果数据变化较多，表中实际数据量远小于自增主键的容量，则可以考虑将该表的数据全量导入新表，删除原表，然后 `rename` 将新表名改回原表名。（数据导入导出的方法有多种，此处仅为示例）

```
mysql> create table auto_test5_tmp(id tinyint not null AUTO_INCREMENT, name
varchar(8), PRIMARY KEY (`id`));
```

```
Query OK, 0 rows affected (0.07 sec)
mysql> insert into auto_test5_tmp select 0,name from auto_test5;
Query OK, 6 rows affected (0.01 sec)
Records: 6 Duplicates: 0 Warnings: 0
mysql> select * from auto_test5_tmp;
+----+-----+
| id | name |
+----+-----+
| 1 | A    |
| 2 | B    |
| 3 | C    |
| 4 | X    |
| 5 | Y    |
| 6 | Z    |
+----+-----+
mysql> drop table auto_test5;
mysql> rename table auto_test5_tmp to auto_test5;
Query OK, 0 rows affected (0.12 sec)
mysql> select * from auto_test5;
+----+-----+
| id | name |
+----+-----+
| 1 | A    |
| 2 | B    |
| 3 | C    |
| 4 | X    |
| 5 | Y    |
| 6 | Z    |
+----+-----+
6 rows in set (0.01 sec)
mysql> show create table auto_test5;
+-----+-----+
| Table          | Create Table
+-----+-----+
| auto_test5    | CREATE TABLE `auto_test5` (
  `id` tinyint NOT NULL AUTO_INCREMENT, `name` varchar(8) DEFAULT NULL,
  PRIMARY KEY (`id`) ) ENGINE=InnoDB AUTO_INCREMENT=8 DEFAULT CHARSET=utf8 |
+-----+-----+
```

- 如果确实是自增主键的取值范围不够，则修改自增主键的字段类型，使其能存更多、更大的数据。

```
mysql> select * from auto_test6;
+-----+-----+
| id | name |
+-----+-----+
| 1 | A    |
| 2 | B    |
| 3 | C    |
| 125 | X    |
| 126 | Y    |
| 127 | Z    |
+-----+-----+
6 rows in set (0.00 sec)
mysql> show create table auto_test6;
+-----+-----+
| Table          | Create Table
+-----+-----+
```

```
+-----+-----+
| auto_test6 | CREATE TABLE `auto_test6` (
| `id` tinyint NOT NULL AUTO_INCREMENT, `name` varchar(8) DEFAULT NULL,
| PRIMARY KEY (`id`) ) ENGINE=InnoDB AUTO_INCREMENT=127 DEFAULT CHARSET=utf8 |
+-----+-----+
mysql> alter table auto_test6 modify column id int NOT NULL AUTO_INCREMENT;
Query OK, 6 rows affected (0.15 sec)
Records: 6 Duplicates: 0 Warnings: 0
mysql> show create table auto_test6;
+-----+-----+
| Table      | Create Table
+-----+-----+
| auto_test6 | CREATE TABLE `auto_test6` (
| `id` int NOT NULL AUTO_INCREMENT, `name` varchar(8) DEFAULT NULL,
| PRIMARY KEY (`id`) ) ENGINE=InnoDB AUTO_INCREMENT=128 DEFAULT CHARSET=utf8 |
+-----+-----+
1 row in set (0.00 sec)
mysql> insert into auto_test6(name) values('D');
Query OK, 1 row affected (0.01 sec)
mysql> select * from auto_test6;
+-----+-----+
| id | name |
+-----+-----+
| 1  | A    |
| 2  | B    |
| 3  | C    |
| 125 | X    |
| 126 | Y    |
| 127 | Z    |
| 128 | D    |
+-----+-----+
7 rows in set (0.00 sec)
mysql> show create table auto_test6;
+-----+-----+
| Table      | Create Table
+-----+-----+
| auto_test6 | CREATE TABLE `auto_test6` (
| `id` int NOT NULL AUTO_INCREMENT, `name` varchar(8) DEFAULT NULL,
| PRIMARY KEY (`id`) ) ENGINE=InnoDB AUTO_INCREMENT=129 DEFAULT CHARSET=utf8 |
+-----+-----+
1 row in set (0.01 sec)
```

9.1.7.10 空用户的危害

MySQL 中是允许用户名为 " " 的用户存在，本章节介绍数据库中存在这种空用户时的危害。

MySQL 中使用空用户时，它将可以匹配任何用户名。这一特性也会带来多种安全性、功能性危害。所以，在实际使用过程中应避免使用空用户。

- 安全性危害
 - 当存在空用户时，连接时可以使用任意用户名进行登录。
 - 如果空用户有密码，则使用任意用户名和空用户的密码即可登录数据库，并获得空用户所拥有的所有权限。示例：

```
#没有空用户时，使用非法用户名'abcd'，连接失败
mysql> select user,host from mysql.user;
+-----+-----+
| user          | host      |
+-----+-----+
| root          | %         |
| mysql.infoschema | localhost |
| mysql.session  | localhost |
| mysql.sys      | localhost |
+-----+-----+
mysql -uabcd -h127.0.0.1 -P3306 -pTest_1234
mysql: [Warning] Using a password on the command line interface can be
insecure.
ERROR 1045 (28000): Access denied for user 'abcd'@'localhost' (using
password: YES)
```

```
# 创建空用户后，使用非法用户名'abcd'，密码用空用户的密码，连接成功
mysql> create user ''@'localhost' IDENTIFIED BY 'Test_1234';
mysql> select user,host from mysql.user;
+-----+-----+
| user          | host      |
+-----+-----+
| root          | %         |
|               | localhost |
| mysql.infoschema | localhost |
| mysql.session  | localhost |
| mysql.sys      | localhost |
+-----+-----+
mysql -uabcd -h127.0.0.1 -P3306 -pTest_1234
mysql: [Warning] Using a password on the command line interface can be
insecure.
Welcome to the MySQL monitor.  Commands end with ; or \g.
Your MySQL connection id is 37Server version: 8.0.22-debug Source
distribution
Copyright (c) 2000, 2020, Oracle and/or its affiliates. All rights
reserved.
Oracle is a registered trademark of Oracle Corporation and/or its
affiliates.
Other names may be trademarks of their respective owners.
Type 'help;' or '\h' for help. Type '\c' to clear the current input
statement.
mysql>
```

- 如果空用户没有密码，则使用任意用户名即可免密登录数据库，并获得空用户所拥有的所有权限。示例：

```
#存在无密码的空用户时，可以使用任意用户免密登录数据库。
mysql> create user ''@'localhost';
Query OK, 0 rows affected (8.87 sec)
mysql> select user,host from mysql.user;
+-----+-----+
| user          | host      |
+-----+-----+
| root          | %         |
|               | localhost |
| mysql.infoschema | localhost |
| mysql.session  | localhost |
+-----+-----+
```

```

| mysql.sys      | localhost |
+-----+-----+
mysql -uabcd -h127.0.0.1 -P3306
Welcome to the MySQL monitor.  Commands end with ; or \g.
Your MySQL connection id is 39Server version: 8.0.22-debug Source
distribution
Copyright (c) 2000, 2020, Oracle and/or its affiliates.
All rights reserved. Oracle is a registered trademark of Oracle
Corporation and/or its affiliates.
Other names may be trademarks of their respective owners.
Type 'help;' or '\h' for help. Type '\c' to clear the current input
statement.
mysql>
#-----
mysql -usdhsjdkdshk -h127.0.0.1 -P3306
Welcome to the MySQL monitor.  Commands end with ; or \g.
Your MySQL connection id is 40Server version: 8.0.22-debug Source
distribution
Copyright (c) 2000, 2020, Oracle and/or its affiliates. All rights
reserved.
Oracle is a registered trademark of Oracle Corporation and/or its
affiliates.
Other names may be trademarks of their respective owners.
Type 'help;' or '\h' for help. Type '\c' to clear the current input
statement.
mysql>
    
```

- 功能性危害

当存在空用户时，可能因为匹配出错，导致正常的用户名无法登录。

示例：存在空用户与 root 用户的 host 有重叠时，导致 root 用户无法使用密码登录，或者使用空用户的密码登录后无法进入 root 的权限。

```

mysql> create user ''@'localhost';
Query OK, 0 rows affected (8.87 sec)
mysql> select user,host from mysql.user;
+-----+-----+
| user      | host      |
+-----+-----+
| root      | %         |
|           | localhost |
| mysql.infoschema | localhost |
| mysql.session  | localhost |
| mysql.sys      | localhost |
+-----+-----+
# 用 root 的密码无法登录
mysql -uroot -h127.0.0.1 -P3306 -pTest_root
mysql: [Warning] Using a password on the command line interface can be insecure.
ERROR 1045 (28000): Access denied for user 'root'@'localhost' (using password:
YES)
# 用空用户的密码(免密)登录后实际是空用户登录，没有 root 权限。
mysql -uroot -h127.0.0.1 -P3306
Welcome to the MySQL monitor.  Commands end with ; or \g.
Your MySQL connection id is 45Server version: 8.0.22-debug Source distribution
Copyright (c) 2000, 2020, Oracle and/or its affiliates. All rights reserved.
Oracle is a registered trademark of Oracle Corporation and/or its affiliates.
Other names may be trademarks of their respective owners.
    
```

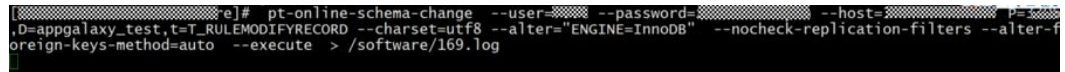


```
Type 'help;' or '\h' for help. Type '\c' to clear the current input statement.
mysql> select user,host from mysql.user;
ERROR 1142 (42000): SELECT command denied to user ''@'localhost' for table
'user'
mysql>
```

9.1.7.11 pt-osc 工具连接 RDS for MySQL 主备实例卡住

场景描述

使用 pt-osc 工具（pt-online-schema-change）进行 online DDL 操作时，会遇到连接本地单机实例执行命令成功，但连接云上 RDS for MySQL 主备实例会卡住的情况，如下图所示，没有输出：



```
[root@re]# pt-online-schema-change --user=root --password=123456 --host=192.168.1.100 --port=3306 --P=3306 --D=appgalaxy_test,t=T_RULEMODIFYRECORD --charset=utf8 --alter="ENGINE=InnoDB" --nocheck-replication-filters --alter-f-foreign-keys-method=auto --execute > /software/169.log
```

原因分析

pt-osc 的工作原理：

1. 创建一个与原表结构相同的空表，表名是 `_new` 后缀。
2. 修改 1 创建的空表的表结构。
3. 在原表上加三个触发器：delete/update/insert，用于复制数据过程中，将原表中要执行的语句在新表中执行。
4. 将原表数据以数据块（chunk）的形式复制到新表。
5. **rename** 原表为旧表，并把新表 **rename** 为原表名，然后删除旧表。
6. 删除触发器。

因为涉及大量数据复制，对于有从库的 MySQL，必然会带来主备复制延迟，可能影响从库业务。考虑从库延迟情况，pt-osc 工具提供以下几个控制选项：

- `--max-lag`
- `--check-interval`
- `--recursion-method`
- `--check-slave-lag`

因此，从库延迟超过 `max-lag`，则停止复制数据，等待 `check-interval` 秒后再开始复制数据；`check-slave-lag` 指定 slave 的机器，只会对比这台 slave 的延迟情况。`recursion-method` 是主库寻找从库的方法：`processlist`（默认值，关注从库延迟）、`hosts`、`dsn`、`none`（忽略从库延迟）。更多信息，请参见 [pt-osc 官方文档](#)。

本案例场景中：

- pt-osc 工具连接云上 RDS for MySQL 主备实例卡住，是因为存在主从复制延迟导致工具停止复制数据。配置项“`--recursion-method=none`”表示忽略主从延迟，添加该配置项可以解决问题。
- 忽略主从延迟，会导致复制数据比较快，当需要尽可能的对服务产生小的影响，可以设置“`--max-load`”配置项。

解决方案

pt-osc 工具加上 “--recursion-method=none” 配置项，忽略复制延迟，即可解决问题。

pt-osc 常见命令参考：

- 增加字段

```
pt-online-schema-change --user=root --password=xxx --host=xxx --alter "ADD COLUMN content text" D=aaa,t=tmp_test --no-check-replication-filters --alter-foreign-keys-method=auto --recursion-method=none --print --execute
```

- 删除字段

```
pt-online-schema-change --user=root --password=xxx --host=xxx --alter "DROP COLUMN content" D=aaa,t=tmp_test --no-check-replication-filters --alter-foreign-keys-method=auto --recursion-method=none --quiet --execute
```

- 修改字段

```
pt-online-schema-change --user=root --password=xxx --host=xxx --alter "MODIFY COLUMN age TINYINT NOT NULL DEFAULT 0" D=aaa,t=tmp_test --no-check-replication-filters --alter-foreign-keys-method=auto --recursion-method=none --quiet --execute
```

- 字段改名

```
pt-online-schema-change --user=root --password=xxx --host=xxx --alter "CHANGE COLUMN age address varchar(30)" D=aaa,t=tmp_test --no-check-alter --no-check-replication-filters --alter-foreign-keys-method=auto --recursion-method=none --quiet --execute
```

- 增加索引

```
pt-online-schema-change --user=root --password=xxx --host=xxx --alter "ADD INDEX idx_address(address)" D=aaa,t=tmp_test --no-check-alter --no-check-replication-filters --alter-foreign-keys-method=auto --recursion-method=none --print --execute
```

- 删除索引

```
pt-online-schema-change --user=root --password=xxx --host=xxx --alter "DROP INDEX idx_address" D=aaa,t=tmp_test --no-check-alter --no-check-replication-filters --alter-foreign-keys-method=auto --recursion-method=none --print --execute
```

如果业务需要关注复制延迟，可以根据业务需要调整如下参数：max-lag、check-interval、recursion-method、check-slave-lag。更多信息，请参见 [pt-osc 官方文档](#)。

9.2 RDS for SQL Server

9.2.1 RDS for SQL Server 数据库恢复到新实例后新建用户，提示用户已存在的解决方法

故障描述

Microsoft SQL Server 数据库通过备份文件恢复到新实例，新建用户，进行数据库用户绑定时失败。提示 “User, group, or role 'ecology' already exists in the current database”。

原因分析

数据库在备份恢复后，该用户已存在，只是界面上未显示。

解决方案

以 rdsuser 用户执行以下命令关联，更换对应库的用户名，以 ecology 为例。

```
use [DBName];  
Exec sp_change_users_login 'AUTO_FIX','ecology';
```

9.2.2 Microsoft SQL Server 规格变更或主备切换失败

场景描述

- 通过管理控制台下发规格变更时，右上角报错“当前实例数据库主备同步关系异常，无法执行该操作”。
- 通过管理控制台进行主备切换时，右上角报错“当前实例数据库主备同步关系异常，无法主备倒换”。

故障分析

可能是由于复制关系异常导致无法下发规格变更，可通过以下两种方式分析，任选其一即可。

- **方式 1：通过查看监控指标（数据同步延迟）**
 - a. 登录管理控制台。
 - b. 在“实例管理”页面，选择目标实例，单击操作列中的“查看监控指标”，跳转到云监控服务页面。
您也可以在“实例管理”页面，单击目标实例名称，在页面右上角，单击“查看监控指标”，跳转到云监控服务页面。
 - c. 在云监控页面，可以查看实例的“数据同步延迟”指标，当出现数值过大例如 99999 表示复制关系异常。
- **方式 2：通过 SSMS（SQL Server Management Studio）查看**

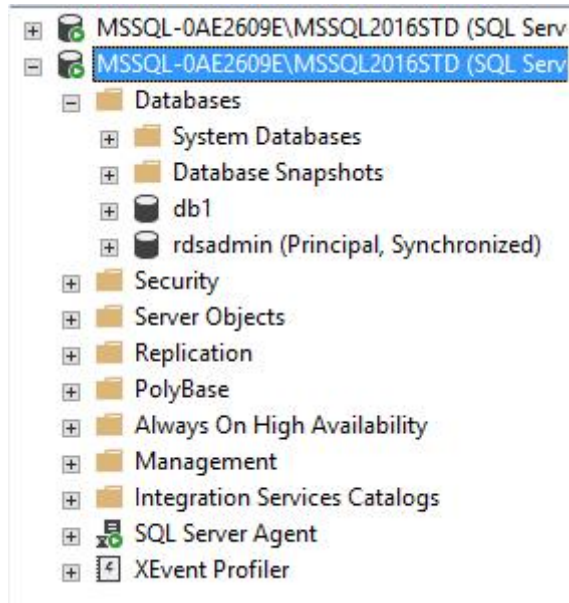
如下图 9-11 所示，正常建立复制关系的数据库状态会显示“Principal, Synchronized”例如 rdsadmin。

db1 数据库没有复制状态，表示没有建立复制关系，则不能进行主备切换。也可能显示“Principal, Disconnected”表示复制关系中断，也不能进行主备切换。

📖 说明

如果是 2017 企业版，则数据库复制关系正常的会只显示“Synchronized”。

图 9-11 数据库复制关系

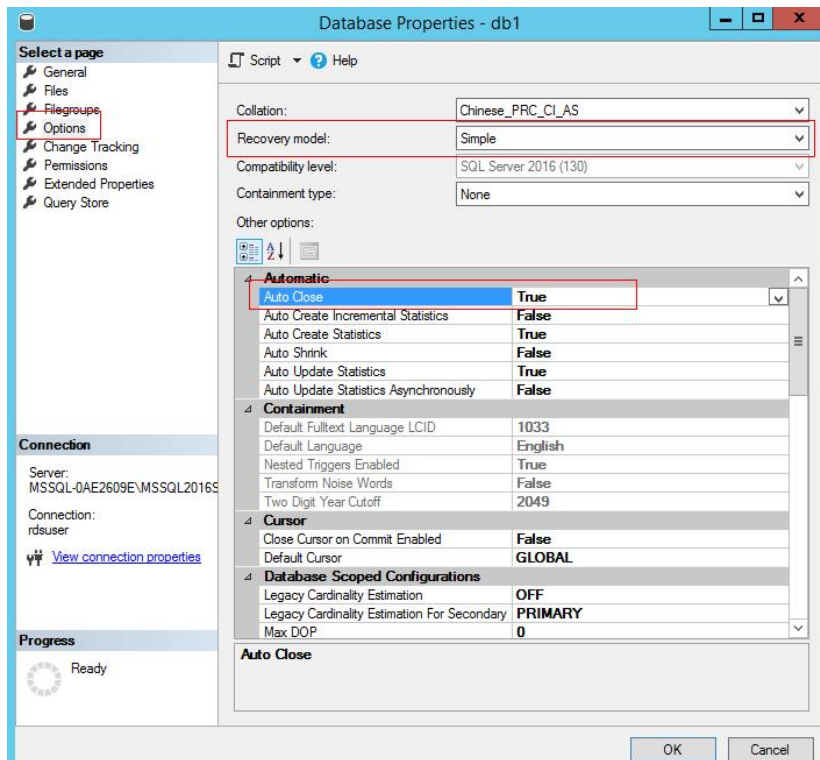


解决方案

当前存在数据库没有建立复制关系时如上图的 db1 数据库，需要检查数据库属性。

登录 SSMS（SQL Server Management Studio）客户端，选择目标数据库，右键属性，查看 Recovery model 和 Auto Close 属性值。

图 9-12 查看属性



- 如果 Recovery model 是 Simple 模式，则不会建立复制关系，需要改成 full 模式，通过 SSMS 设置，或者执行如下 SQL 语句修改

```
ALTER DATABASE [database_name] SET RECOVERY FULL WITH NO_WAIT
```

[database_name]: 填写数据库名。

示例：

```
ALTER DATABASE [db1] SET RECOVERY FULL WITH NO_WAIT
```

- 如果 Auto Close 属性是 True，也不会建立复制关系，需要关闭 Auto Close 属性，通过 SSMS 设置，或者执行如下 SQL 语句修改

```
ALTER DATABASE [db1] SET AUTO_CLOSE OFF WITH NO_WAIT
```

修改完成后，等待建立复制关系，一般几分钟就会自动开始建立复制关系，建立时间取决于数据库的大小。

等待复制关系建立完成后即可重新执行规格变更或主备切换操作。

9.2.3 Microsoft SQL Server 如何解除和重建复制关系

场景描述

主备实例对用户的数据库会自动建立复制关系，用户创建或迁移上云的数据库一般会在几分钟内开始建立复制关系，完成的时间取决于数据库的大小。

有一些场景可能需要解除复制关系执行配置，然后再重新建立复制关系，如下所示。

- 临时解除复制关系。在修改数据库名称、设置快照隔离级别、设置数据库属性等操作需要临时解除复制关系。不然会有类似如下报错：
- 较长时间解除复制关系（不推荐）。有些库对性能要求极高吞吐量极大，需要不建立复制关系下工作等。

故障分析

存在部分 `alter database` 操作需要先解除数据库的复制关系，然后才能执行成功。

解决方案

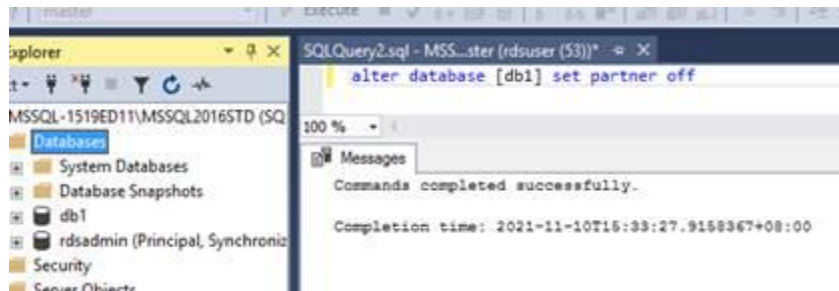
1. 暂时解除复制关系

a. 非 2017 企业版的实例

执行如下 SQL 解除某个库的复制关系。

```
alter database [@DBName] set partner off
```

`[@DBName]`：指定需要解除复制关系的库名。



说明

1. 解除复制关系后的操作需要和该语句在一个批处理中执行，解除复制关系后，系统会尽快自动重建该库的复制关系，不需要手动执行 SQL 重建。

b. 2017 企业版的实例

执行存储过程将数据库移除可用性组。

```
EXEC rdsadmin.dbo.rds_remove_database_from_ag '@DBName';
```

`@DBName`：需要移除的自定义数据库名称。

示例：

将数据库 `testDB_1` 从可用性组[AG-RDS-YUN]中移除。

```
EXEC rdsadmin.dbo.rds_remove_database_from_ag 'testDB_1';
```

2. 解除复制关系并且要求不再自动建立（不推荐）

参考 1，可以解除复制关系，如果不想让系统自动建立复制关系，可以将数据库的恢复模式（`recovery model`）改为 `Simple`，参考如下两种方式。

- 登录 SSMS（SQL Server Management Studio）客户端，选择目标数据库，右键属性，查看 `Recovery model`，修改 `Recovery model` 为 `Simple`。



- 执行 SQL 语句修改

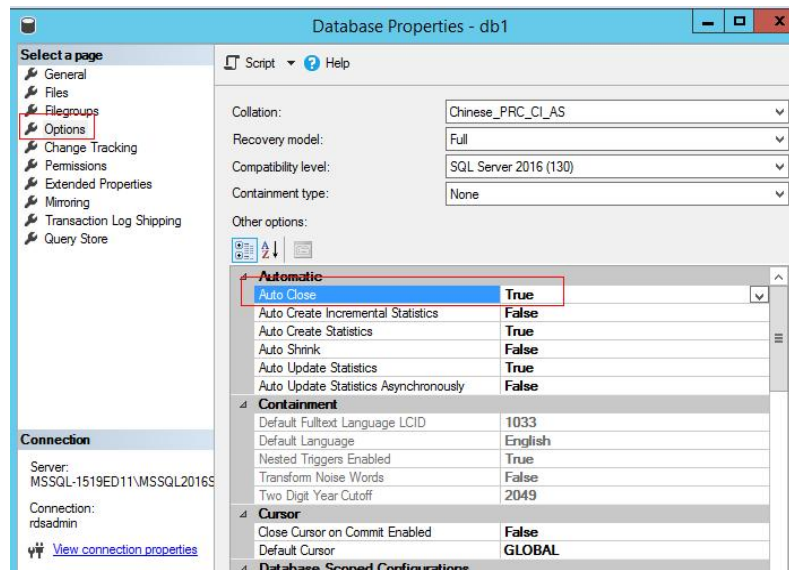
```
alter database [db1] set recovery simple with no_wait
```

须知

设置为 Simple 模式后不会产生增量备份，将不能进行表级时间点恢复。如果想恢复建立复制关系。需要将 Recovery model 设置为 full。

```
alter database [db1] set recovery full with no_wait
```

3. 数据库 auto close 属性为 True 时不会建立复制关系，并且不会产生复制关系异常的告警。



需要将 auto close 属性关闭设置为 False，才能重新自动建立复制关系。

```
alter database [db1] set auto_close off with no_wait
```