

表格存储服务

用户指南

文档版本 03
发布日期 2024-12-24



版权所有 © 华为云计算技术有限公司 2024。保留一切权利。

非经本公司书面许可，任何单位和个人不得擅自摘抄、复制本文档内容的部分或全部，并不得以任何形式传播。

商标声明



HUAWEI和其他华为商标均为华为技术有限公司的商标。

本文档提及的其他所有商标或注册商标，由各自的所有人拥有。

注意

您购买的产品、服务或特性等应受华为云计算技术有限公司商业合同和条款的约束，本文档中描述的全部或部分产品、服务或特性可能不在您的购买或使用范围之内。除非合同另有约定，华为云计算技术有限公司对本文档内容不做任何明示或暗示的声明或保证。

由于产品版本升级或其他原因，本文档内容会不定期进行更新。除非另有约定，本文档仅作为使用指导，本文档中的所有陈述、信息和建议不构成任何明示或暗示的担保。

目录

1 HBase 用户指南	1
1.1 HBase 集群管理	1
1.1.1 HBase 集群管理简介	1
1.1.2 管理集群	1
1.1.2.1 创建 HBase 集群	1
1.1.2.2 HBase 集群管理列表简介	6
1.1.2.3 查看 HBase 集群基本信息	8
1.1.2.4 HBase 参数配置	11
1.1.2.5 HBase 集群扩容	15
1.1.2.5.1 HBase 集群节点扩容	15
1.1.2.5.2 HBase 集群磁盘扩容	17
1.1.2.5.3 HBase 集群规格变更	17
1.1.2.6 重启集群	18
1.1.2.7 删除集群	19
1.1.3 准备弹性云服务器	20
1.1.4 使用 HBase	23
1.1.4.1 使用 HBase Shell 访问集群	24
1.1.4.2 HBase Shell 命令简介	26
1.1.5 HBase 冷热分离	27
1.1.5.1 冷热分离概述	27
1.1.5.2 使用冷热分离	28
1.1.5.3 冷热分离命令简介	28
1.1.6 HBase Thrift Server	32
1.1.6.1 Thrift Server 概述	33
1.1.6.2 使用 Thrift Server	33
1.1.7 HBase 安全通道加密	34
1.2 HBase 数据批量导入	36
1.2.1 使用 CDM 迁移数据到 CloudTable	36
1.2.2 使用 Import 工具导入数据	40
1.2.3 使用 CopyTable 工具导入数据	40
1.2.4 数据表复制样例代码	42
1.3 HBase 监控集群	44
1.3.1 HBase 集群支持的监控指标	44

1.3.2 设置告警规则.....	49
1.3.3 查看集群的监控信息.....	53
1.3.4 HBase 监控页面.....	55
1.4 HBase 热点自愈.....	56
1.5 使用全局二级索引.....	56
1.5.1 全局二级索引介绍.....	56
1.5.2 全局二级索引限制与约束.....	57
1.5.3 使用全局二级索引工具.....	58
1.5.3.1 创建索引.....	58
1.5.3.2 索引信息查询.....	59
1.5.3.3 删除索引.....	60
1.5.3.4 修改索引状态.....	60
1.5.4 全局二级索引 API.....	62
1.5.5 基于索引查询数据.....	62
2 ClickHouse 用户指南.....	64
2.1 ClickHouse 集群管理.....	64
2.1.1 ClickHouse 集群管理简介.....	64
2.1.2 集群管理.....	64
2.1.2.1 创建 ClickHouse 集群.....	64
2.1.2.2 ClickHouse 集群管理列表简介.....	69
2.1.2.3 查看 ClickHouse 集群的基本信息.....	71
2.1.2.4 重启集群.....	74
2.1.2.5 删除集群.....	75
2.1.2.6 ClickHouse 集群扩容.....	75
2.1.2.6.1 ClickHouse 集群节点扩容.....	75
2.1.2.6.2 ClickHouse 磁盘扩容.....	76
2.1.2.6.3 ClickHouse 规格变更.....	78
2.1.2.7 ClickHouse 包周期计费操作.....	80
2.1.3 使用 Clickhouse.....	81
2.1.3.1 准备弹性云服务.....	81
2.1.3.2 使用客户端访问集群.....	84
2.1.3.3 Clickhouse 命令简介.....	86
2.1.4 ClickHouse 数据迁移.....	86
2.1.5 ClickHouse 用户管理.....	89
2.1.5.1 新建用户.....	89
2.1.5.2 用户管理命令简介.....	91
2.1.6 ClickHouse 角色管理.....	92
2.1.6.1 新建角色.....	92
2.1.6.2 角色管理命令简介.....	94
2.1.7 ClickHouse 慢查询管理.....	94
2.1.8 ClickHouse 安全通道加密.....	96
2.1.9 ClickHouse 冷热分离应用.....	98

2.1.9.1 冷热分离概述.....	99
2.1.9.2 使用 ClickHouse 冷热分离.....	99
2.1.9.3 ClickHouse 冷热分离命令简介.....	100
2.2 ClickHouse 监控集群.....	101
2.2.1 ClickHouse 集群支持的监控指标.....	101
2.2.2 设置告警规则.....	106
2.2.3 查看集群监控信息.....	110
2.2.4 ClickHouse 监控页面.....	111
3 权限管理.....	113
3.1 创建用户并授权使用 CloudTable.....	113
4 审计日志.....	115
4.1 支持的关键操作审计日志.....	115
4.2 查看审计日志.....	116
5 集群日志管理.....	119

1 HBase 用户指南

1.1 HBase 集群管理

1.1.1 HBase 集群管理简介

CloudTable集群模式提供了基于Apache HBase的分布式、可伸缩、全托管的NoSQL数据存储系统，它提供了毫秒级的随机读写能力，适用于海量结构化数据、半结构化数据存储和查询应用。

HBase集群管理下，用户申请专属集群，按需使用，专属集群是完全物理隔离且不受其他业务影响，方便用户管理。HBase集群管理适合业务吞吐量大，时延要求低的用户。

HBase集群创建成功后，用户可通过以下方式访问HBase集群：

- 使用客户端访问集群。
详情请参见此章节：[使用HBase](#)：介绍了如何使用HBase Shell访问集群等内容。
- 调用开源原生接口，开发HBase应用，通过CloudTable链接地址访问集群。
详情请参见《表格存储服务开发指南》。

1.1.2 管理集群

1.1.2.1 创建 HBase 集群

通过表格存储服务可以集中管理集群，如果需要使用CloudTable服务，首要操作就是创建集群，本章节为您介绍如何在表格存储服务管理控制台创建一个新的集群。

HBase集群目前支持的计费模式有按需付费、包年包月付费。创建集群页面默认采用按需付费方式，即计算单元按实际使用时长计费，计费周期为一小时。这种购买方式比较灵活，可以即开即停，按实际使用时长计费。包年包月可通过预付费，以包年包月模式购买云服务，这种购买方式相对于按需付费提供更大的折扣，对于长期使用者，推荐该计费模式。您可根据业务需要，定制相应计算能力和存储空间的CloudTable HBase集群。

📖 说明

当前支持创建的集群无需通过Kerberos认证，就可以访问HBase集群。如果对集群访问的安全性有要求，推荐使用MRS服务上的HBase组件。

创建集群

步骤1 登录表格存储服务管理控制台。

步骤2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域。

步骤3 单击“购买集群”，进入“购买集群”页面。

步骤4 参考下列表格配置集群基本信息。

表 1-1 区域

参数	参数说明
区域	集群的工作区域。 有关区域的详细信息，请参见 地区和终端节点 。
可用区	选择集群工作区域下关联的可用区。 关于区域和可用区的描述，请参见 区域和可用区 。
计费模式	计费模式有按需付费和包年包月。
订购周期	当计费模式选择包年包月时，才会出现此选项。客户根据需求选择订购时间。
自动续费	在购买页面勾选此选项，集群到期后会自动续费，不勾选集群到期需要手动续费。

图 1-1 集群配置

* 名称 ?

* 虚拟私有云 ? [查看虚拟私有云](#)

* 子网 ? [查看子网](#)

* 安全组 ? [查看安全组](#)

* 数据库引擎

* HBase版本

表 1-2 网络配置

参数	参数说明
名称	集群的名称。 必须以字母开头，由字母、数字、中划线组成，不能包含其他的特殊字符，并且长度为4~32个字符。
虚拟私有云	VPC即虚拟私有云，是通过逻辑方式进行网络隔离，提供安全、隔离的网络环境。 您可以选择使用已有的虚拟私有云网络，或者单击“查看虚拟私有云”创建新的虚拟私有云。 关于虚拟私有云的更多信息，请参见 虚拟私有云 的“用户指南 > 虚拟私有云和子网 > 创建虚拟私有云和子网”。 说明 创建集群不支持子网IP与VPC IP相同，如果相同，请重新选择子网。
子网	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。 创建虚拟私有云时会创建一个子网。如需创建新的子网，请参见 虚拟私有云 的“用户指南 > 虚拟私有云和子网 > 为虚拟私有云创建新的子网”。 说明 创建集群时，子网的网段必须在VPC网段范围内。详情请参见 虚拟私有云和子网规划 。

参数	参数说明
安全组	<p>安全组用来实现安全组内和安全组间弹性云服务器的访问控制，加强弹性云服务器的安全保护。用户可以在安全组中定义各种访问规则，这些规则可以限定弹性云服务器的哪些端口或者协议可以访问，这些访问规则可以作用在进出虚拟机的网络访问上。当弹性云服务器加入该安全组后，即受到这些访问规则的保护。不属于该安全组的弹性云服务器，是无法同安全组内的弹性云服务器通信的。</p> <p>由于CloudTable集群的底层计算单元就是弹性云服务器，从安全和业务的角度来看，需要将这些弹性云服务器加入同一个VPC下的相同安全组中。VPC作为网络隔离，安全组则是控制哪些端口和协议可以在VPC范围内开放访问权限。</p> <p>您可以选择使用已有的安全组，或者单击“查看安全组”创建新的安全组。</p> <p>关于安全组的更多信息，请参见《虚拟私有云用户指南》中的安全组。</p>
数据引擎	选择需要创建的数据组件类型。

图 1-2 Master/Core 节点

Master节点

* 计算规格 32*CU₂ (1个CU₂ = 1核2GB)

集群默认配置为高可用，使用2个master节点，额外免费赠送1个master，用于集群监控

Core节点

* 计算规格 32*CU₂ (1个CU₂ = 1核2GB)

* 存储规格 400 GB / 节点

* 节点数量 2

默认双副本，存储容量为双副本所需容量

高级特性 开启冷热分离 ?

表 1-3 Master 节点配置

参数	参数说明
计算规格	<p>请根据业务需求合理选择计算规格。在计算规格列表中展示了每一种计算规格单个节点的CPU、内存和建议使用场景。</p> <p>说明</p> <ul style="list-style-type: none"> 支持的计算规格： <ul style="list-style-type: none"> - 4U16G。 - 8U16G。 - 8U32G。 - 16U32G。 - 16U64G。 - 32U64G。
存储规格	默认超高IO。
节点数量	默认2个master节点。

表 1-4 Core 节点配置

参数	参数说明
计算节点	<p>请根据业务需求合理选择计算规格。在计算规格列表中展示了每一种计算规格单个节点的CPU、内存和建议使用场景。</p> <p>说明</p> <ul style="list-style-type: none"> 支持的计算规格： <ul style="list-style-type: none"> - 4U16G。 - 8U16G。 - 8U32G。 - 16U32G。 - 16U64G。 - 32U64G。
存储规格	<p>选择HBase计算节点的磁盘规格、容量。</p> <p>说明</p> <ul style="list-style-type: none"> 支持的存储规格： <ul style="list-style-type: none"> - 普通IO。 - 高IO。 - 超高IO。 容量范围为400~30000GB/节点。
节点数量	选择集群中的节点个数，节点范围2~20。
高级特性	<ul style="list-style-type: none"> 冷热分离，勾选表示开启。
是否开启安全通道	默认开启。集群开启安全通道可能会导致性能下降。

参数	参数说明
是否开启Thrift Server	默认关闭。开启此功能，HBase支持多语言访问。
企业项目	<p>企业项目管理帮助您将相关的资源（如具有相同使用用途的资源）集中在一起，按企业项目的方式来管理云资源。</p> <p>说明</p> <ul style="list-style-type: none"> 当企业业务发生变化，原用户不再拥有企业项目的使用权限时，可将这些用户与该企业项目的关联关系删除。 可进行单个删除和批量删除。 当用户与企业项目的关联关系被删除后，该用户将无法管理该企业项目，如需再次使用，需要重新给该用户关联企业项目。

步骤5 单击“立即购买”。

步骤6 确认集群规格的订单详细信息，单击“提交”，成功提交集群创建任务。

步骤7 单击“返回集群管理列表”，可以查看到集群创建的状态。

集群创建需要时间，请您耐心等待。所创集群的初始状态为“创建中”，创建成功后状态更新为“服务中”。

步骤8 如果创建的集群计费模式为包年/包月，单击提交，成功提交集群创建任务。

单击“去支付”，跳转到购买页面，确认信息后，选择合适的支付方式，确认付款。

返回控制台，查看集群状态，集群创建需要时间，请您耐心等待。所创集群的初始状态为“创建中”，创建成功后状态更新为“服务中”。

----结束

1.1.2.2 HBase 集群管理列表简介

登录表格存储服务，在左侧导航树，单击集群管理，在集群管理列表中会显示CloudTable所有的集群，集群数量较多时，可采用翻页显示，您可以查看任何状态下的集群。

图 1-3 集群列表



集群管理列表默认按时间顺序排列，时间最近的集群显示在最前端。集群管理列表参数说明如表1-5和表1-6所示。

表 1-5 集群管理列表参数

参数	参数说明
集群名称	集群的名称，创建集群时设置。
集群状态	集群的运行状态信息。集群状态包括创建中、服务中、亚健康、创建失败和冻结。

参数	参数说明
任务状态	集群任务的状态信息。请参见 表1-8 。
引擎类型	HBase\ClickHouse。
集群版本	集群内核版本。
企业项目	<p>企业项目管理帮助您将相关的资源（如具有相同使用用途的资源）集中在一起，按企业项目的方式来管理云资源。</p> <p>说明</p> <ul style="list-style-type: none"> 当企业业务发生变化，原用户不再拥有企业项目的使用权限时，可将这些用户与该企业项目的关联关系删除。 可进行单个删除和批量删除。 当用户与企业项目的关联关系被删除后，该用户将无法管理该企业项目，如需再次使用，需要重新给该用户关联企业项目。
创建时间	集群创建的时间。
计费模式	集群的计费模式。
ZK链接地址（内网）	Zookeeper地址。
操作	<ul style="list-style-type: none"> 查看监控信息：单击“查看监控信息”，进入“云服务监控 > 表格存储服务”的监控图表页面。 节点扩容：扩容集群中的计算单元。具体操作，请参见HBase 集群节点扩容。 更多 <ul style="list-style-type: none"> 重启：单击“重启”，重启集群。操作方法，请参见重启集群。 删除：单击“删除”，删除一个集群。操作方法，请参见删除集群。 开启Thrift Server：单击“开启Thrift Server”，集群开启Thrift Server。 关闭Thrift Server：单击“关闭Thrift Server”，集群关闭Thrift Server。

表 1-6 按钮说明

按钮	说明
	单击  查看所有项目。
	在搜索框中输入集群名称，单击  ，搜索集群。
	单击  ，手动刷新集群列表。

集群状态

表 1-7 集群状态说明

状态	说明
创建中	表示集群正在创建中。
服务中	当集群创建成功并正常提供服务时，其集群状态为服务中。
亚健康	当超过指定时间监控不到集群状态时，集群状态将显示为“亚健康”。“亚健康”状态的集群需要人工干预让集群恢复正常，比如，可以通过重启集群尝试恢复正常状态。
创建失败	表示集群创建失败。
冻结	续费时所支付的余额已不足，则其状态为“冻结”。 当集群状态为“冻结”时，您需要通过续费保证账户余额不为0才能解冻。 说明 冻结期间集群不可用且关闭集群中所有云主机，解冻后集群自动恢复为“服务中”状态。如果用户没有续费，冻结期限到期后集群会被删除。

任务状态

表 1-8 任务状态说明

状态	说明
删除中	表示集群正在删除中。
重启中	表示集群正在重启中。

1.1.2.3 查看 HBase 集群基本信息

集群创建完成后，可对集群进行监控和管理。在CloudTable管理控制台单击集群管理，在集群列表中找到所要查看的集群并单击集群名称，进入集群基本信息页面，用户可查看集群信息和集群的网络配置。

集群基本信息参数说明如[表1-9](#)和[表1-10](#)所示。

表 1-9 集群信息

参数	参数说明
集群名称	集群的名称，创建集群时设置。
集群ID	集群的ID。
集群状态	集群状态信息。

参数	参数说明
已使用存储容量 (GB)	显示已经使用的存储容量。
计费模式	显示集群的计费模式。
集群版本	集群内核版本。
创建时间	显示集群创建的时间。
企业项目	<p>企业项目管理帮助您将相关的资源（如具有相同使用用途的资源）集中在一起，按企业项目的方式来管理云资源。</p> <p>说明</p> <ul style="list-style-type: none"> 当企业业务发生变化，原用户不再拥有企业项目的使用权限时，可将这些用户与该企业项目的关联关系删除。 可进行单个删除和批量删除。 当用户与企业项目的关联关系被删除后，该用户将无法管理该企业项目，如需再次使用，需要重新给该用户关联企业项目。
ZK链接地址 (内网)	<p>Zookeeper地址。</p> <p>用户可以单击 ，将ZK链接地址复制到剪切板。</p>
是否开启安全通道	如果界面显示“否”，表示未开启安全通道；如果界面显示“是”，表示开启安全通道。
是否开启Thrift Server	如果界面显示“否”，表示未开启Thrift Server；如果界面显示“是”，表示开启Thrift Server，并且显示Thrift Server的IP地址。
Thrift Server IP	如果开启Thrift Server，集群详情页面会显示此字段；如果未开启Thrift Server，集群详情页面不显示此字段。
数据库引擎	HBase。
进入只读模式阈值	当集群存储达到某一阈值后，如果继续向存储写入数据，存储会写满，可能会导致性能以及其他功能问题。因此需要给集群设置阈值，当达到设置的阈值后，集群进入只读模式，并发出告警提示用户及时处理集群状态。阈值默认值是85%，取值范围70到90之间。
是否为只读模式	“是”代表阈值达到设置的值；“否”代表阈值未达到设置的值。

表 1-10 网络配置

参数	参数说明
区域	集群的工作区域，在创建集群时设置。
可用区	显示创建集群时所选择的可用区信息。

参数	参数说明
虚拟私有云	VPC信息，创建集群时所选。 VPC即虚拟私有云，是通过逻辑方式进行网络隔离，提供安全、隔离的网络环境。
子网	子网信息，创建集群时所选。 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。
安全组	显示创建集群时所选择的安全组信息。

表 1-11 Master 节点配置

参数	参数说明
计算规格	<p>请根据业务需求合理选择计算规格。在计算规格列表中展示了每一种计算规格单个节点的CPU、内存和建议使用场景。</p> <p>说明</p> <ul style="list-style-type: none"> 支持的计算规格： <ul style="list-style-type: none"> 4U16G。 8U16G。 8U32G。 16U32G。 16U64G。 32U64G。
存储规格	默认超高IO。
节点数量	默认2个master节点。

表 1-12 Core 节点配置

参数	参数说明
计算节点	<p>请根据业务需求合理选择计算规格。在计算规格列表中展示了每一种计算规格单个节点的CPU、内存和建议使用场景。</p> <p>说明</p> <ul style="list-style-type: none"> 支持的计算规格： <ul style="list-style-type: none"> 4U16G。 8U16G。 8U32G。 16U32G。 16U64G。 32U64G。

参数	参数说明
存储规格	选择HBase计算节点的磁盘规格、容量。 说明 <ul style="list-style-type: none"> 支持的存储规格： <ul style="list-style-type: none"> 普通IO。 高IO。 超高IO。 容量范围为400~30000GB/节点。
节点数量	选择集群中的节点个数，节点范围2~20。

1.1.2.4 HBase 参数配置

操作场景

创建完CloudTable HBase集群后，由于HBase有很多与读写性能相关的配置参数，读写请求负载不同的情况下，用户可以在表格存储服务控制台中多次修改集群HBase配置参数，对集群的性能进行调优。当修改完集群HBase参数后，用户需要重启集群才能生效。

前提条件

只有当集群无运行中的任务时，才能修改参数。

操作步骤

说明

- 修改CloudTable HBase集群参数需要重启集群，可能会导致业务的中断。
- 当CloudTable HBase集群重启过程中，不允许修改集群参数。

步骤1 登录表格存储服务管理控制台。

步骤2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域。

步骤3 在左侧导航树，单击集群管理。

步骤4 选中需要修改参数的集群，单击对应的集群名称，跳转到该集群基本信息页面。

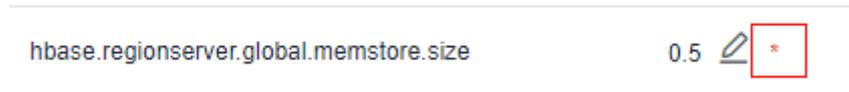
步骤5 在“参数配置”中单击“参数配置”页签，对HBase参数进行修改。

CloudTable集群当前可以修改的HBase参数请参见[HBase参数说明](#)。

- 选中需要修改的参数，在“参数值”列单击 。
- 在修改框中输入新值，单击 ，系统提示“参数修改为xx成功，请保存本次修改值”，并且修改的参数值后显示红色*。

如果单击 ，则取消修改。

图 1-4 修改 HBase 参数



3. 单击参数列表左上方的“保存修改”，弹出“保存修改”对话框。
4. 在“保存修改”对话框中，确认参数修改信息正确后，勾选“是否立即重启”，然后单击“确定”。

图 1-5 保存修改



- 当勾选“是否立即重启”并单击“确定”后，集群将立即重启，重启完成

后，修改后的参数才能生效。单击参数列表右上方的 ，参数列表左上方将显示“新值已应用”。

- 在“保存修改”对话框中可以先不勾选“是否立即重启”，单击“确定”后，参数列表上方将显示“新值未应用”。此时用户需要自行重启集群，才能使修改的参数值生效。重启集群操作请参见[重启集群](#)。
- 如果修改的参数值不正确，可以在“保存修改”对话框中单击“一键还原”，取消修改参数值。

步骤6 参数修改完成后，可以单击“修改历史”页签查看参数修改的历史。

在“修改历史”页签中可以查看如下信息：

- 参数名：被修改过的参数名。
- 旧值：修改前的参数值。
- 新值：修改后的参数值。
- 修改时间：记录用户修改参数值的时间。

----结束

HBase 参数说明

CloudTable集群当前可以修改的参数如[表1-13](#)所示。

说明

hbase.regionserver.global.memstore.size和hfile.block.cache.size两个参数值相加不能超过0.8。

表 1-13 HBase 参数说明

参数名	参数默认值	单位	参数范围	参考缺省值	参数描述
hbase.regionserver.thread.compaction.small	1	--	[1,20]	1	HFile compaction线程数，在put高负载情况下可以适当调大。
hbase.regionserver.global.memstore.size	0.4	--	(0,0.8)	0.4	建议设置为“hbase.hregion.memstore.flush.size * 写活跃region数 / RegionServer GC -Xmx”。默认值为“0.4”，表示使用RegionServer GC -Xmx的40%。
hbase.hstore.blockingStoreFiles	60	--	[1,2147483647]	60	当列簇的HFile数达到该阈值，阻塞该region的所有操作，直到compaction完成，在put高负载场景下可以适当调大。
hbase.client.scanner.timeout.period	60000	毫秒	[1,2147483647]	60000	客户端和RegionServer端参数，表示scan租约的时间，建议设置为60000ms的整数倍，在读高负载情况下可以适当调大。单位：毫秒。
hfile.blockcache.size	0.2	--	(0,0.8)	0.2	数据缓存所占的RegionServer GC -Xmx百分比，在读高负载情况下可以适当调大以增大缓存命中率以提高性能。默认值为“0.2”，表示使用RegionServer GC -Xmx的20%。
hbase.regionserver.handler.count	100	--	[1,300]	100	RegionServer上的RPC服务器实例数，建议设置为100 ~ 300之间。
hbase.regionserver.metadata.count	50	--	[1,100]	50	RegionServer中处理优先请求的程序实例的数量，建议设置为20 ~ 100之间。
hbase.hstore.flusher.count	2	--	[1,10]	2	memstore的flush线程数，在put高负载场景下可以适当调大。

参数名	参数默认值	单位	参数范围	参考缺省值	参数描述
hbase.ipc.server.callqueue.read.ratio	0.5	--	[0,1]	0.5	该配置项用于不同负载模型时，控制读和写操作的RPC队列数量的比例。取值范围为0到1.0，默认值为0.5。 0表示所有RPC队列不区分读和写操作； 小于0.5表示读操作负载少于写操作负载； 0.5表示读操作负载与写操作负载相同； 大于0.5表示读操作负载大于写操作负载； 1.0表示除了一个RPC队列外，其余所有RPC队列都用于读操作。
hbase.regionserver.hotregion.handler.count	66	--	[1,65535]	66	在RegionServer上启动的用于热点Region的RPC侦听器实例数。
hbase.ipc.server.hotregion.max.callqueue.length	330	--	[1,65535]	330	RegionServer处理热点Region的请求队列长度最大值，当接收到新的请求时，会检查是否会导致队列长度超过此阈值，如果超过阈值，会直接丢弃此请求。
hbase.metric.controller.analysis.period	60	秒	[1,2147483647]	60	MetricController服务热点分析周期，单位为秒。
hbase.metric.controller.analysis.threads.max	10	--	[1,100]	10	热点分析任务线程池最大线程数。
hbase.metric.controller.collect.threads.max	16	--	[1,100]	16	热点分析流量收集线程池最大线程数。
hbase.metric.regionserver.hotspot.threshold	20000	--	[1,2147483647]	20000	单RegionServer热点阈值，单位为每秒请求数。
hbase.metric.region.hotspot.threshold	10000	--	[1,2147483647]	10000	单Region热点阈值，单位为每秒请求数。

参数名	参数默认值	单位	参数范围	参考缺省值	参数描述
hbase.hotspot.enable	false	--	[true,false]	false	是否开启热点自愈功能，true为开启，false为关闭。开启后如有出现访问热点，会自动处理热点。
hbase.tries.cache.enabled	false	--	[true,false]	false	设置为true时，使用LoudsTriesLruBlockCache缓存索引块和数据块。
hbase.write.tries	false	--	[true,false]	false	设置为true时，开启succinct tries特性，它将使用一种新的数据结构来提升index block的利用率。

1.1.2.5 HBase 集群扩容

1.1.2.5.1 HBase 集群节点扩容

为了提升系统的计算能力、存储能力，用户可以通过节点扩容来扩容集群。节点扩容将会产生相应的费用。用户可根据实际需要或业务情况，动态的增加节点的个数，集群将自适应的实现负载均衡，保证业务不中断，平滑扩容。

注意事项

- 扩容过程中，不会自动重启集群，保证业务不中断，平滑扩容。
- 如果扩容失败，“任务状态”将显示为“节点扩容失败”，集群会自动回滚到扩容前的状态。用户可以再次重试扩容操作。如有问题请及时联系技术支持人员进行处理。
- 只有Core节点可以节点扩容。

扩容计算单元

步骤1 登录表格存储服务管理控制台。

步骤2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域。

步骤3 在左侧导航树，选择集群管理。

步骤4 在集群列表中，找到需要扩容的集群名称，单击操作列的“节点扩容”，进入“扩容”页面。

图 1-6 节点扩容

节点扩容

1、请在业务低峰期执行扩容

集群ID/名称	f56157c7-aa0b-4a90-8db9-d667d2a...
地域/可用区	
计费模式	按需
Master节点规格	
Master存储规格	
Master节点数量	3
Core节点规格	
Core存储规格	
Core节点数量	2
变配节点	<input type="radio"/> Master节点 <input checked="" type="radio"/> Core节点
Core节点扩容至	<input type="button" value="-"/> <input type="text" value="3"/> <input type="button" value="+"/>
整体费用 ?	

说明

节点扩容操作也可以在集群详情页面单击“节点扩容”，跳转节点扩容页面。

步骤5 选择变配节点为Core节点。

步骤6 按“+”增加扩容节点。

步骤7 确定费用以及资源配额后，单击确定。

----结束

1.1.2.5.2 HBase 集群磁盘扩容

磁盘扩容，即纵向扩容，是一种扩容节点内磁盘容量的操作。一般来说，具体的数据存储的计算节点，当计算节点磁盘容量不足时，业务数据将无法存储，因此需要对节点进行纵向扩容。

📖 说明

- 磁盘扩容过程中，集群业务可能存在抖动。
- 当集群状态处于“服务中”，且没有任何任务操作（如：节点扩容、规格变更等）时，可以执行扩容操作。
- 当所有的Core节点磁盘占用90%时，集群异常且读写不可用。

磁盘扩容操作步骤

步骤1 登录CloudTable管理控制台。

步骤2 单击集群管理，显示当前集群列表。

步骤3 选择操作集群，单击“操作 > 更多 > 磁盘扩容”，进入扩容页面。

📖 说明

磁盘操作也可以在集群详情页面单击“磁盘扩容”，跳转磁盘扩容页面。

步骤4 单击“+”增加磁盘容量，确定费用以及资源配额后，单击确定。

----结束

磁盘扩容状态

表 1-14 磁盘扩容任务状态说明

状态	说明
磁盘扩容中（任务状态）	表示集群正在扩容中。
服务中（集群状态）	当集群扩容成功并正常提供服务时，其集群状态为服务中。
磁盘扩容失败（任务状态）	表示扩容失败。

1.1.2.5.3 HBase 集群规格变更

前提条件

当集群状态处于“服务中”，且没有任何任务操作（如：节点扩容、磁盘扩容等）时，可以执行变更操作。

📖 说明

- 规格变更只支持从小规格变更为大规格，如果要大规格更改为小规格，建议新建小规格集群，采用数据迁移进行切换。
- 规格变更过程中，整个集群不可用，变更结束前不能再次变更。
- 规格变更过程中系统不可用。
- 一次只支持变更一种类型的节点规格，且变更完成后只生效所选类型的节点规格。

规格变更操作步骤

步骤1 登录CloudTable管理控制台。

步骤2 单击集群管理，显示当前集群列表。

步骤3 选择操作集群，单击“操作 > 更多 > 规格变更”。

📖 说明

规格变更操作也可以在集群详情页面单击“规格变更”，跳转规格变更页面。

步骤4 选择变配规格，单击 ▾，选择规格。

步骤5 确定费用以及资源配额后，单击确定。

单击确定后，集群状态变更为“亚健康”，任务状态为“规格变更中”，当集群变更完毕后，集群状态更新为“服务中”，任务状态清空。

----结束

规格变更状态

表 1-15 规格变更任务状态说明

状态	说明
规格变更中	表示集群正在变更中。
服务中	当集群变更成功并正常提供服务时，其集群状态为服务中。
规格变更失败	表示集群变更失败。

1.1.2.6 重启集群

当集群处于非均衡或不能正常工作时，可能需要通过重启集群进行恢复。当您修改完配置，例如修改集群安全设置、参数修改相关配置，未立即重启集群的情况下，您可以通过手动重启集群使配置生效。

📖 说明

如果集群欠费，可能会导致该功能被限制不可用，请及时充值确保集群可正常使用。

对系统的影响

- 重启期间集群将无法提供服务。因此，在重启前，请确定集群中没有正在运行的任务，并且所有数据都已经保存。

- 如果集群正在处理业务数据，如导入数据、查询数据，一旦重启集群，有可能导致文件损坏或重启失败。因此，建议停止所有集群任务后，再重启集群。
- 如果重启失败，将有可能导致集群不可用，建议联系技术支持人员进行处理或稍后重试。

操作步骤

步骤1 登录表格存储服务管理控制台。

步骤2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域。

步骤3 在左侧导航树，单击集群管理。

步骤4 在集群管理列表中的右上角，输入要搜索的集群名称，单击 。

图 1-7 根据名称搜索集群



步骤5 选中需要重启的集群名，在对应的“操作”列中，单击“更多 > 重启”。

图 1-8 重启集群



步骤6 在弹出的对话框中，勾选了解重启集群的影响后，单击“确定”，重启集群。

----结束

1.1.2.7 删除集群

如果不再需要集群时，可以删除集群。删除CloudTable集群将会清空所有与该集群相关的资源及数据，且无法恢复，请谨慎操作。

操作步骤

步骤1 登录表格存储服务管理控制台。

步骤2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域。

步骤3 在左侧导航树，单击集群管理。

步骤4 在集群管理列表中的右上角，输入要搜索的集群名称，单击 。

图 1-9 查找集群



步骤5 选中需要删除的集群名，在对应的“操作”列中，单击“更多 > 删除”。

图 1-10 删除



步骤6 在弹出的对话框中，勾选了解删除集群的影响后，单击“确定”，删除集群。

----结束

1.1.3 准备弹性云服务器

如果客户端工具的运行环境为Linux环境，您需要准备一台和CloudTable集群在相同虚拟私有云的Linux弹性云服务器作为客户端主机。例如，使用以下客户端工具访问集群，建议使用Linux弹性云服务器：HBase shell。

如果客户端工具的运行环境为Windows环境，您需要准备一台和CloudTable集群在相同虚拟私有云的Windows弹性云服务器作为客户端主机。

准备弹性云服务器

购买Linux或Windows弹性云服务器的操作步骤，请参见《弹性云服务器快速入门》中的[购买弹性云服务器](#)。

购买的弹性云服务器需要满足如下要求。

- 弹性云服务器需要与CloudTable集群具有相同的区域、可用区、虚拟私有云和子网。
关于虚拟私有云的更多信息，请参见[虚拟私有云](#)的“用户指南 > 虚拟私有云和子网”。
- 弹性云服务器需要与CloudTable集群具有相同的安全组。
关于安全组的更多信息，请参见《虚拟私有云用户指南》中的[安全组](#)。

📖 说明

在使用跨VPC通信方式访问CloudTable集群时，需要由网络管理员对集群所在VPC，安全组和子网的访问进行授权。

请确认安全组的“出方向规则”中是否存在如下规则：

- 协议端口：全部
- 类型：IPv4
- 目的地址：0.0.0.0/0

如上述规则不存在，则按[图1-11](#)所示添加如下出方向规则。

- 协议：TCP
- 端口：80
- 目的地址：选择“IP地址”，并设置为0.0.0.0/0

图 1-11 添加出方向规则

添加出方向规则 [教我设置](#)

i 安全组规则对不同规格的云服务器生效情况不同，为了避免您的安全组规则不生效，请查看安全组规则限制。

安全组 default

如您要添加多条规则，建议单击 [导入规则](#) 以进行批量导入。

优先级	策略	协议端口	类型	目的地址	描述	操作
1-100	允许	基本协议/自定义TCP 例如：22或22,24或22-30	IPv4	IP地址 0.0.0.0/0		复制 删除

增加1条规则

确定 取消

- 购买弹性云服务器时，“弹性公网IP”需选择“现在购买”，或者在ECS创建完成后再为该ECS绑定一个弹性公网IP。
- 访问Linux弹性云服务器，建议使用SSH密码方式登录Linux弹性云服务器。具体登录操作步骤请参见《弹性云服务器用户指南》中的[登录Linux弹性云服务器](#)。
- 访问Windows弹性云服务器，建议使用MSTSC远程桌面连接的方式登录。具体登录操作步骤请参见《弹性云服务器用户指南》中的[登录Windows弹性云服务器](#)。

为 Linux 弹性云服务器配置 DNS 地址和 hosts 文件

当您通过一键部署客户端的方法安装HBase Shell时，不需要执行本操作。其他情况下，请参照以下方法为Linux弹性云服务器配置DNS地址和hosts。

步骤1 配置/etc/hosts。

将主机IP配置到/etc/hosts文件，可以加速访问CloudTable集群。

为Linux弹性云服务器配置"/etc/hosts"的操作方法如下：

1. 以root用户登录Linux弹性云服务器。
2. 执行“hostname”，查询主机名。
[root@euler ~]# hostname
euler.novalocal
3. 执行“ifconfig”，查询本机IP。

图 1-12 查询 IP

```
[root@euler ~]# ifconfig
eth0: flags=4163<UP,BROADCAST,RUNNING,MULTICAST> mtu 1500
    inet 192.168.0.58 netmask 255.255.255.0 broadcast 192.168.0.255
    inet6 fe80::f816:3eff:fe8d:7acb prefixlen 64 scopeid 0x20<link>
    ether fa:16:3e:8d:7a:cb txqueuelen 1000 (Ethernet)
    RX packets 379443 bytes 522261185 (498.0 MiB)
    RX errors 0 dropped 0 overruns 0 frame 0
    TX packets 148302 bytes 10571485 (10.0 MiB)
    TX errors 0 dropped 0 overruns 0 carrier 0 collisions 0

lo: flags=73<UP,LOOPBACK,RUNNING> mtu 65536
    inet 127.0.0.1 netmask 255.0.0.0
    inet6 ::1 prefixlen 128 scopeid 0x10<host>
    loop txqueuelen 0 (Local Loopback)
    RX packets 23819 bytes 16629808 (15.8 MiB)
    RX errors 0 dropped 0 overruns 0 frame 0
    TX packets 23819 bytes 16629808 (15.8 MiB)
    TX errors 0 dropped 0 overruns 0 carrier 0 collisions 0

[root@euler ~]#
```

4. 执行“vi /etc/hosts”命令，编辑文件，增加主机配置。
192.168.0.58 euler.novalocal
127.0.0.1 euler.novalocal
5. 按“Esc”键，并输入“:wq”，保存退出。
6. 执行如下命令，查看IP地址是否写入成功。
cat /etc/hosts
7. 执行如下命令，验证是否能够解析主机名。
ping 主机名

步骤2 配置DNS。

DNS服务器用于解析CloudTable集群相关链接地址（例如ZK链接地址）中的域名。请根据CloudTable集群所在的区域，设置相应区域的内网DNS地址，各个区域的DNS地址请参见《云解析服务常见问题》中的[内网DNS地址是多少？](#)。

为Linux弹性云服务器配置DNS的操作方法如下：

1. 以root用户登录Linux弹性云服务器。
2. 执行“vi /etc/resolv.conf”命令，编辑“/etc/resolv.conf”文件，增加“nameserver”配置。

在已有的公网IP地址之前新增两行写入DNS服务器IP地址，格式如下：
nameserver 100.125.1.250

3. 按“Esc”键，并输入“:wq”，保存退出。
4. 执行如下命令，查看IP地址是否写入成功。
cat /etc/resolv.conf
5. 执行如下命令，验证访问域名是否可以解析到IP地址。
ping 访问域名

访问域名请输入CloudTable集群的相关链接地址（例如ZK链接地址）中的域名。请在表格存储服务管理控制台，单击集群名称，进入集群基本信息页面，获取CloudTable的相关链接地址。所获取的链接地址包含了以逗号分隔的3个内网域名，您可以ping其中任意一个内网域名。

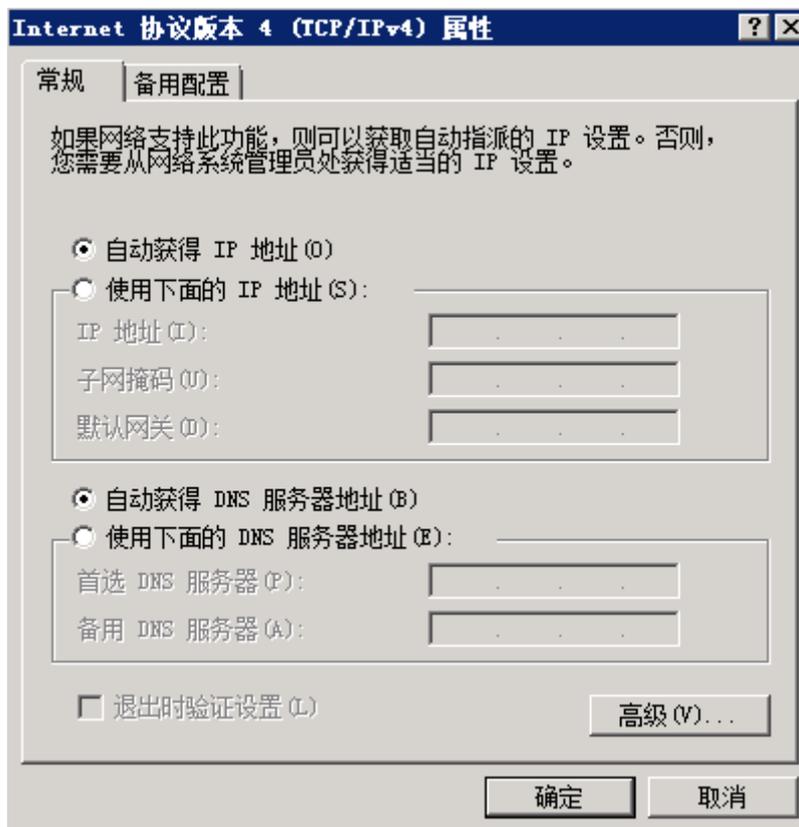
----结束

为 Windows 弹性云服务器配置 DNS 地址

1. 使用Administrator账号登录Windows弹性云服务器。
2. 在Windows弹性云服务器上选择“开始 > 控制面板 > 网络和共享中心”。

3. 在“网络和共享中心”窗口，单击右边的“更改适配器设置”。
4. 右击网络适配器名，在弹出的快捷菜单中，选择“属性”，弹出属性窗口。
5. 单击“Internet协议版本4（TCP/IPv4）”，弹出“Internet协议版本4（TCP/IPv4）属性”窗口。

图 1-13 Internet 协议版本 4（TCP/IPv4）属性



6. 在图1-13中勾选“使用下面的DNS服务器地址”，将DNS服务器IP地址填入“首选DNS服务器”框，并单击“确定”。

DNS服务器用于解析CloudTable集群相关链接地址（例如ZK链接地址）中的域名。请根据CloudTable集群所在的区域，设置相应区域的内网DNS地址，各个区域的DNS地址请参见《云解析服务常见问题》中的[内网DNS地址是多少？](#)。

7. 单击“开始”，在搜索框中输入“cmd”并按“Enter”，进入命令行对话框。
8. 在命令行中执行如下命令，验证配置DNS是否成功。

```
ping 访问域名
```

访问域名请输入CloudTable集群的相关链接地址（例如ZK链接地址）中的域名。请在表格存储服务管理控制台，单击集群名称，进入集群基本信息页面，获取CloudTable的相关链接地址。所获取的链接地址包含了以逗号分隔的3个内网域名，您可以ping其中任意一个内网域名。

1.1.4 使用 HBase

1.1.4.1 使用 HBase Shell 访问集群

用户在弹性云服务器里可以通过[手动安装客户端](#)或[一键部署客户端](#)的方法，使用 HBase Shell 访问集群。推荐使用[一键部署客户端](#)的方法。如果集群开启了安全通道，连接集群的方法请参考[HBase安全集群连接步骤](#)。

一键部署客户端

步骤1 准备Linux弹性云服务器。

使用一键部署客户端工具，建议Linux弹性云服务器的操作系统类型为EulerOS，CentOS，Ubuntu和SUSE。具体操作请参见[准备弹性云服务器](#)。

步骤2 下载客户端一键部署工具。

使用SSH登录工具（如PuTTY）通过“弹性IP”远程登录到Linux弹性云服务器，然后执行如下命令，获取客户端一键部署工具：

```
curl -O -k "https://cloudtable-publish.obs.myhuaweicloud.com/cloudtable-client/quick_start_hbase_shell.sh"
```

说明

- 此命令适用于HBase 2.x版本。

步骤3 准备集群访问地址。

登录表格存储服务管理控制台，在左侧导航树单击集群管理，然后在集群列表中找到所需要的集群，并获取相应的“ZK链接地址（内网）”。该参数值就是集群访问地址，如[图1-14](#)所示。

图 1-14 ZK 链接地址



步骤4 使用工具部署客户端。

请将以下命令中的"\$zookeeper_address"参数替换为[步骤3](#)获取的ZK链接地址，然后在弹性云服务器命令行窗口，执行该命令一键部署客户端。

1. 普通集群一键部署命令。

```
source quick_start_hbase_shell.sh $zookeeper_address
```

步骤5 启动Shell访问集群。

在上一步执行source命令自动部署客户端后，就已自动启动了HBase Shell。在后续使用过程中，您也可以执行“bin/hbase shell”命令启动Shell访问集群。

---结束

手动安装客户端

步骤1 准备Linux弹性云服务器。

具体操作请参见[准备弹性云服务器](#)章节中的以下内容：

- [准备弹性云服务器](#)
- [为Linux弹性云服务器配置DNS地址和hosts文件](#)

步骤2 下载客户端。

执行“bin/hbase shell”，启动Shell访问集群。

----结束

1.1.4.2 HBase Shell 命令简介

本节介绍常用的HBase Shell命令。

1. 启动HBase shell。

进入HBase目录下执行如下命令，进入HBase shell。

```
./bin/hbase shell
```

2. 获取帮助。

在HBase shell执行“help”命令，将会返回所有命令信息，以及基本命令的说明和使用方法。

```
hbase(main):001:0> help
```

3. 创建表。

执行“create”命令创建一张表，创建表时必须指定表的名称和ColumnFamily名称。

```
hbase(main):007:0> create 'cloudtable','cf'  
0 row(s) in 1.5530 seconds
```

```
=> Hbase::Table - cloudtable
```

4. 查询表。

```
hbase(main):009:0> list  
TABLE  
cloudtable  
1 row(s) in 0.0060 seconds
```

```
=> ["cloudtable"]
```

5. 插入记录。

执行“put”命令往指定表插入一条记录，需要指定表的名称，主键，自定义列，以及插入的具体值。

```
hbase(main):004:0> put 'cloudtable','row1','cf:a','value1'  
0 row(s) in 0.2720 seconds
```

命令中各参数分别代表如下含义：

- cloudtable: 表的名称
- row1: 主键
- cf: a: 自定义的列
- value1: 插入的值

6. 扫描记录。

执行“scan”命令扫描表，扫描时需要指定表的名称，即可以全表扫描，也可以指定范围扫描。

```
hbase(main):001:0> scan 'cloudtable'  
ROW                                COLUMN+CELL  
row1                                column=cf:a, timestamp=1504866237162,  
value=value1  
1 row(s) in 0.2420 seconds
```

📖 说明

- 如果插入数据时，设置了CELL的TTL，TTL属性不支持查看，但是可以通过验证设置的TTL是否生效来确认。
- 如果插入数据时未设置CELL的TTL，此时系统会自动插入当前时间为时间戳。

7. 查询单条记录。

执行“get”命令查询单条记录，必须指定查询表的名称和主键。

```
hbase(main):001:0> get 'cloudtable','row1'
COLUMN                                CELL
cf:a                                    timestamp=1504866237162, value=value1
1 row(s) in 0.2280 seconds
```

8. 禁用表。

如果需要修改表，比如删除表，修改表的设置，需要先对表进行禁用。执行“disable”命令禁用表。在禁用表时执行操作会报ERROR，并提示表被禁用。

```
hbase(main):002:0> disable 'cloudtable'
0 row(s) in 2.3550 seconds
```

9. 使能表。

与禁用表相对应的，在禁用表后，如果需要使用表，就需要执行“enable”命令使能表。

```
hbase(main):004:0> enable 'cloudtable'
0 row(s) in 1.2500 seconds
```

10. 删除表。

当不再需要表时，可以执行“drop”命令删除表。删除表之前需要禁用表，否则会报ERROR，并提示表被使能。删除表将会导致数据丢失，请谨慎操作。

```
hbase(main):007:0> disable 'cloudtable'
0 row(s) in 2.2380 seconds

hbase(main):008:0> drop 'cloudtable'
0 row(s) in 1.2600 seconds
```

11. 退出HBase shell。

执行“quit”命令退出HBase Shell。

```
hbase(main):009:0> quit
```

1.1.5 HBase 冷热分离

1.1.5.1 冷热分离概述

CloudTable HBase支持冷热分离功能，将数据分类存储在不同介质上，有效降低存储成本。

📖 说明

- 冷热分离特性仅支持HBase 2.4.14及以上版本。
- 冷热分离场景下，热盘不支持缩容。

背景

- 在海量大数据场景下，表中的部分业务数据随着时间的推移仅作为归档数据或者访问频率很低，同时这部分历史数据体量非常大，比如订单数据或者监控数据，如果降低这部分数据的存储成本将会极大的节省企业的成本。

原理介绍

CloudTable HBase支持对同一张表的数据进行冷热分离存储。用户在表上配置数据冷热时间分界点后，HBase会依赖用户写入数据的时间戳（毫秒）和时间分界点来判断数据的冷热。数据开始存储在热存储上，随着时间的推移慢慢往冷存储上迁移。同时用户可以任意变更数据的冷热分界点，数据可以从热存储到冷存储，也可以从冷存储到热存储。

1.1.5.2 使用冷热分离

通过CloudTable管理面开启冷热分离特性。

开启冷热分离步骤

- 步骤1 登录表格存储服务管理控制台。
- 步骤2 控制台左上角，选择区域。
- 步骤3 单击左侧“集群管理”，进入集群管理界面。
- 步骤4 单击集群管理界面右上角的“购买集群”，
- 步骤5 进入创建集群界面，在集群购买页面选择HBase数据库引擎并勾选高级特性中冷热分离，创建后的集群就开启了冷热分离特性。

📖 说明

创建集群可以参考[创建HBase集群](#)。

图 1-17 开启冷热分离



1.1.5.3 冷热分离命令简介

此章节主要介绍CloudTable HBase冷热分离命令的使用，HBase集群基本命令使用请参见[HBase Shell命令简介](#)。

设置表的冷热分界线

- Shell
 - 创建冷热分离表。

```
hbase(main):002:0> create 'hot_cold_table', {NAME=>'f', COLD_BOUNDARY=>'86400'}
```

 参数说明。
 - NAME：需要冷热分离的列族。
 - COLD_BOUNDARY：冷热分离时间点，单位为秒（s）。例如COLD_BOUNDARY为86400，代表86400秒（一天）前写入的数据会被自动归档到冷存储。

📖 说明

冷热分离时间点要大于Major Compaction执行周期。Major Compaction默认执行周期为7天。

- 取消冷热分离。

```
hbase(main):004:0> alter 'hot_cold_table', {NAME=>'f', COLD_BOUNDARY=>''}
```

- 为已经存在的表设置冷热分离，或者修改冷热分离分界线，单位为秒。

```
hbase(main):005:0> alter 'hot_cold_table', {NAME=>'f', COLD_BOUNDARY=>'86400'}
```

查询冷热分离是否设置或者修改成功。

```
hbase:002:0> desc 'hot_cold_table'
Table hot_cold_table is ENABLED
hot_cold_table
COLUMN FAMILIES DESCRIPTION
{NAME => 'f', VERSIONS => '1', KEEP_DELETED_CELLS => 'FALSE', DATA_BLOCK_ENCODING =>
'NONE', TTL => 'FOREVER', MIN_VERSIONS => '0', REPLICATION_SCOPE => '0', BLOOMFILTER
=> 'ROW', IN_MEMORY => 'false', COMPRES
SION => 'NONE', BLOCKCACHE => 'true', BLOCKSIZE => '65536', METADATA =>
{'COLD_BOUNDARY' => '1200'}}
1 row(s)
Quota is disabled
Took 0.0339 seconds
```

- Java API方式

- 新建冷热分离表。

- COLD_BOUNDARY设置冷热分离时间分界点，单位为秒，示例表示1天之前的数据归档为冷数据。

```
Admin admin = connection.getAdmin();
TableName tableName = TableName.valueOf("hot_cold_table");
HTableDescriptor descriptor = new HTableDescriptor(tableName);
HColumnDescriptor cf = new HColumnDescriptor("f");
cf.setValue(HColumnDescriptor.COLD_BOUNDARY, "86400");
descriptor.addFamily(cf);
admin.createTable(descriptor);
```

- 取消冷热分离。

```
HTableDescriptor descriptor = admin.getTableDescriptor(tableName);
HColumnDescriptor cf = descriptor.getFamily("f".getBytes());
cf.setValue(HColumnDescriptor.COLD_BOUNDARY, null);
admin.modifyTable(tableName, descriptor);
```

- 为已经存在的表设置冷热分离功能，或者修改冷热分离分界线。

COLD_BOUNDARY设置冷热分离时间分界点，单位为秒，示例表示1天之前的数据归档为冷数据。

```
HTableDescriptor descriptor = admin.getTableDescriptor(tableName);
HColumnDescriptor cf = descriptor.getFamily("f".getBytes());
cf.setValue(HColumnDescriptor.COLD_BOUNDARY, "86400");
admin.modifyTable(tableName, descriptor);
```

📖 说明

数据从热存储到冷存储、从冷存储到热存储，需要执行Major Compaction。

数据写入

冷热分离的表与普通表的数据写入方式完全一致，数据会先存储在热存储（超高IO）中。随着时间的推移，如果一行数据满足当前时间-时间列值>COLD_BOUNDARY设置的值条件，则会在执行Compaction时被归档到冷存储（普通IO）中。

- 插入记录。

执行“put”命令往指定表插入一条记录，需要指定表的名称，主键，自定义列，以及插入的具体值。

```
hbase(main):004:0> put 'hot_cold_table','row1','cf:a','value1'
0 row(s) in 0.2720 seconds
```

命令中各参数分别代表如下含义：

- hot_cold_table：表的名称。
- row1：主键。
- cf: a：自定义的列。
- value1：插入的值。

数据查询

由于冷热数据都在同一张表中，因此用户所有的查询操作都只需在一张表内进行。在查询时，建议通过配置TimeRange来指定查询的时间范围，系统将会根据指定的时间范围决定查询模式，即仅查询热存储、仅查询冷存储或同时查询冷存储和热存储。如果查询时未限定时间范围，则会导致查询冷数据。在这种情况下，查询吞吐量会受到冷存储的限制。

说明

- 冷存储中的数据常用于归档，会很少访问。如果冷存储中的数据被大量频繁请求访问，请检查冷热数据边界（COLD_BOUNDARY）配置是否正确。如果频繁查询的大量数据在冷存储中将会限制查询的性能。
- 如果冷存储中存储的一行数据中的某个字段更新，则更新的字段存储在热存储中。如果指定HOT_ONLY或TimeRange参数仅查询热存储中的数据，则只返回更新的字段。如果要返回整行的数据，则必须在不指定HOT_ONLY或TimeRange参数的情况下执行查询，或者确保TimeRange指定的时间范围涵盖从插入行的时间点到最后更新行的时间点的时间段。因此，建议您不要更新存储在冷存储中的数据。
- 随机查询Get。
 - Shell

- 不指定HOT_ONLY参数来查询数据。在这种情况下，将会查询冷存储中的数据。

```
hbase(main):001:0> get 'hot_cold_table', 'row1'
```

- 通过指定HOT_ONLY参数来查询数据。在这种情况下，只会查询热存储中的数据。

```
hbase(main):002:0> get 'hot_cold_table', 'row1', {HOT_ONLY=>true}
```

- 通过指定TimeRange参数来查询数据。在这种情况下，CloudTable将会比较TimeRange和冷热边界值，以确定是只查询热存储还是冷存储中的数据，还是同时查询热冷存储中的数据。

```
hbase(main):003:0> get 'hot_cold_table', 'row1', {TIMERANGE => [0, 1568203111265]}
```

说明

TimeRange：查询的时间范围。范围中的时间是UNIX时间戳，表示自1970年1月1日00:00 UTC以来经过的毫秒数。

- Java API

- 不指定HOT_ONLY参数来查询数据。在这种情况下，将会查询冷存储中的数据。

```
Get get = new Get("row1".getBytes());
```

- 通过指定HOT_ONLY参数来查询数据。在这种情况下，只会查询热存储中的数据。

```
Get get = new Get("row1".getBytes());
get.setAttribute(HBaseConstants.HOT_ONLY, Bytes.toBytes(true));
```

- 通过指定TimeRange参数来查询数据。在这种情况下，CloudTable将会比较TimeRange和冷热边界值（COLD_BOUNDARY），以确定是只查询热存储还是冷存储中的数据，还是同时查询热冷存储中的数据。

```
Get get = new Get("row1".getBytes());
get.setTimeRange(0, 1568203111265)
```

📖 说明

TimeRange: 查询的时间范围。范围中的时间是UNIX时间戳，表示自1970年1月1日00:00 UTC以来经过的毫秒数。

- 范围查询。

- Shell

- 不指定HOT_ONLY参数来查询数据。在这种情况下，将会查询冷存储中的数据。

```
hbase(main):001:0> scan 'hot_cold_table', {STARTROW =>'row1', STOPROW=>'row9'}
```

- 通过指定HOT_ONLY参数来查询数据。在这种情况下，只会查询热存储中的数据。

```
hbase(main):002:0> scan 'hot_cold_table', {STARTROW =>'row1', STOPROW=>'row9',
HOT_ONLY=>true}
```

- 通过指定TimeRange参数来查询数据。在这种情况下，CloudTable将会比较TimeRange和冷热边界值，以确定是只查询热存储还是冷存储中的数据，还是同时查询热冷存储中的数据。

```
hbase(main):003:0> scan 'hot_cold_table', {STARTROW =>'row1', STOPROW=>'row9',
TIMERANGE => [0, 1568203111265]}
```

📖 说明

TimeRange: 查询的时间范围。范围中的时间是UNIX时间戳，表示自1970年1月1日00:00 UTC以来经过的毫秒数。

- Java API

- 不指定HOT_ONLY参数来查询数据。在这种情况下，将会查询冷存储中的数据。

```
TableName tableName = TableName.valueOf("chsTable");
Table table = connection.getTable(tableName);
Scan scan = new Scan();
ResultScanner scanner = table.getScanner(scan);
```

- 通过指定HOT_ONLY参数来查询数据。在这种情况下，只会查询热存储中的数据。

```
Scan scan = new Scan();
scan.setAttribute(HBaseConstants.HOT_ONLY, Bytes.toBytes(true));
```

- 通过指定TimeRange参数来查询数据。在这种情况下，CloudTable将会比较TimeRange和冷热边界值（COLD_BOUNDARY），以确定是只查询热存储还是冷存储中的数据，还是同时查询热冷存储中的数据。

```
Scan scan = new Scan();
scan.setTimeRange(0, 1568203111265);
```

 说明

TimeRange: 查询的时间范围。范围中的时间是UNIX时间戳, 表示自1970年1月1日00:00 UTC以来经过的毫秒数。

- 优先查询热数据。

在查询客户所有记录等信息的范围查询中, CloudTable可以扫描热存储和冷存储中的数据。查询结果将根据数据行按写入表时的时间戳降序返回。在大多数情况下, 热数据出现在冷数据之前。如果在范围查询中没有配置HOT_ONLY参数, CloudTable将会扫描热存储和冷存储中的数据, 查询响应时间将会增加。如果启用热数据优先特性, CloudTable会优先查询热存储中的数据。只有当热存储中的行数小于要查询的最小行数时, 才会查询冷存储中的数据。这样, 减少了冷存储的访问提高了响应速度。

- Shell

```
hbase(main):001:0> scan 'hot_cold_table', {STARTROW =>'row1',  
STOPROW=>'row9',COLD_HOT_MERGE=>true}
```

- Java API

```
TableName tableName = TableName.valueOf("hot_cold_table");  
Table table = connection.getTable(tableName);  
Scan scan = new Scan();  
scan.setAttribute(HBaseConstants.COLD_HOT_MERGE, Bytes.toBytes(true));  
scanner = table.getScanner(scan);
```

- Major Compaction命令。

- Shell

- 合并表所有分区的热数据区。

```
hbase(main):002:0> major_compact 'hot_cold_table', nil, 'NORMAL', 'HOT'
```

- 合并表所有分区的冷数据区。

```
hbase(main):002:0> major_compact 'hot_cold_table', nil, 'NORMAL', 'COLD'
```

- 合并表所有分区的热冷数据区。

```
hbase(main):002:0> major_compact 'hot_cold_table', nil, 'NORMAL', 'ALL'
```

- Java API

- 合并表所有分区的热数据区。

```
Admin admin = connection.getAdmin();  
TableName tableName = TableName.valueOf("hot_cold_table");  
admin.majorCompact(tableName,null, CompactType.NORMAL,  
CompactionScopeType.HOT);
```

- 合并表所有分区的冷数据区。

```
Admin admin = connection.getAdmin();  
TableName tableName = TableName.valueOf("hot_cold_table");  
admin.majorCompact(tableName,null, CompactType.NORMAL,  
CompactionScopeType.COLD);
```

- 合并表所有分区的热冷数据区。

```
Admin admin = connection.getAdmin();  
TableName tableName = TableName.valueOf("hot_cold_table");  
admin.majorCompact(tableName,null, CompactType.NORMAL,  
CompactionScopeType.ALL);
```

1.1.6 HBase Thrift Server

1.1.6.1 Thrift Server 概述

HBase ThriftServer是一个运行在HBase集群上的服务程序，它通过Thrift接口提供对HBase数据库的访问，它可以将不同语言的代码生成为对应的客户端和服务端代码。

说明

Thrift Serve特性仅支持HBase 2.4.14及以上版本。

背景

- HBase需要支持多语言访问HBase的能力。

使用限制

- Thrift Server支持的语言：Python、C++。
- Thrift Server功能不支持冷热分离、热点自愈和二级索引。
- 只有非安全集群支持Thrift Server。
- Thrift Server只在Core节点中部署。
- Thrift Server服务扩容依赖Core节点扩容。
- 开启用户认证后，不允许开启Thrift Server。
- 开启Thrift Server后，用IP连接Thrift Server节点，如果Thrift Server进程故障会影响Thrift Server的业务。

1.1.6.2 使用 Thrift Server

通过CloudTable管理页面开启关闭Thrift Server服务。

开启 Thrift Server 步骤

步骤1 登录表格存储服务管理控制台。

步骤2 控制台左上角，选择区域。

步骤3 单击左侧“集群管理”，进入集群管理界面。

步骤4 单击集群管理界面右上角的“购买集群”，

步骤5 进入创建集群界面，在集群购买页面选择HBase数据库引擎并开启Thrift Server，创建后的集群就开启了Thrift Server。

说明

- 创建集群可以参考[创建HBase集群](#)。
- 默认关闭Thrift Server。
- 也可在集群管理界面，单击“更多 > 开启Thrift Server”开启Thrift Server。

图 1-18 开启 Thrift Server



----结束

关闭 Thrift Server 步骤

- 步骤1 登录表格存储服务管理控制台。
- 步骤2 控制台左上角，选择区域。
- 步骤3 单击左侧“集群管理”，进入集群管理界面。
- 步骤4 选择需要关闭Thrift Server的集群，单击“更多 > 关闭Thrift Server”。
- 步骤5 弹出关闭Thrift Server服务窗口，单击“确定”。

----结束

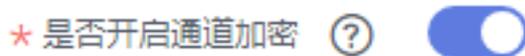
1.1.7 HBase 安全通道加密

您可以通过创建集群开启加密通道，实现数据加密传输。此章节介绍如何开通HBase安全通道。

打开安全通道操作步骤

- 步骤1 登录表格存储服务管理控制台。
- 步骤2 单击管理控制台左上角的📍，选择区域。
- 步骤3 单击右上角的购买集群按钮，进入“购买集群”页面。
- 步骤4 完成其他配置后，查看安全通道加密按钮是否开启，默认开启。

图 1-19 安全通道



- 步骤5 配置好参数，单击“立即购买”。
- 步骤6 进入“规格详情”页面，确认集群规格订单信息，单击“提交”，成功提交集群创建任务，集群创建成功后，进入详情页面查看通道开启状态。

----结束

HBase 安全集群连接步骤

步骤1 登录表格存储服务管理控制台。

步骤2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域。

步骤3 单击“帮助 > hbase2.x客户端下载”，下载客户端。

步骤4 [准备弹性云服务](#)安装客户端。

步骤5 使用SSH登录工具（如PuTTY）通过“弹性IP”远程登录到Linux弹性云服务器。

具体登录操作步骤请参见《弹性云服务器用户指南》中的“[登录Linux弹性云服务器](#) > SSH密码方式登录”。

步骤6 安装**步骤3**中下载的客户端，请参见[手动安装客户端](#)（也可使用[一键部署](#)安装客户端）。

步骤7 进入安装客户端的目录，修改hbase-env.sh文件内容。

- 进入hbase-client文件夹，查看conf文件夹。
`cd hbase-client`
- 进入conf文件夹编辑hbase-env.sh文件。
 - 进入conf文件夹。
`cd conf/`
 - 编辑hbase-env.sh文件。
`vi hbase-env.sh`
 - 在hbase-env.sh文件最后添加内容：
`CLIENT_JVMFLAGS="-Dzookeeper.clientCnxnSocket=org.apache.zookeeper.ClientCnxnSocketNetty -Dzookeeper.client.secure=true"`
`export HBASE_OPTS="{CLIENT_JVMFLAGS} ${HBASE_OPTS}"`
 - 单击“Ecs”退出编辑界面。
 - 保存添加内容。
`:wq`

步骤8 进入安装客户端目录下进行客户端配置，将如下配置添加到客户端conf目录下的hbase-site.xml文件中。

- 编辑hbase-site.xml文件。
`vi hbase-site.xml`
- 在hbase-site.xml文件最后添加内容：
`<property>`
`<name>hbase.rpc.protection</name>`
`<value>privacy</value>`
`</property>`
- 单击“Ecs”退出编辑界面。
- 保存添加内容。
`:wq`

步骤9 连接HBase集群。

- 配置zookeeper地址到配置文件，请参见[配置zookeeper地址](#)。
- 启动Shell访问集群。
执行“bin/hbase shell”，启动Shell访问集群。

----结束

1.2 HBase 数据批量导入

1.2.1 使用 CDM 迁移数据到 CloudTable

通过云数据迁移（Cloud Data Migration，以下简称CDM），可以将云上云下或第三方云上的多种数据源的数据迁移到CloudTable集群的HBase表中。支持的数据源请参见《云数据迁移产品介绍》中的[CDM支持的数据源](#)章节。

使用CDM迁移数据到CloudTable的流程如下：

1. [创建CloudTable集群](#)
2. [使用CDM迁移数据到CloudTable](#)
3. [在CloudTable中查看导入的数据](#)

创建 CloudTable 集群

步骤1 登录表格存储服务管理控制台。

步骤2 在控制台左上角选择区域。

步骤3 创建一个[CloudTable HBase](#)集群。如果您已经有CloudTable HBase集群了，也可以跳过这一步。

例如，创建一个名为"CloudTable-demo"的CloudTable集群。

----结束

使用 CDM 迁移数据到 CloudTable

步骤1 登录云数据迁移管理控制台，创建一个CDM集群。

创建的CDM集群需要与CloudTable集群具有相同的区域、可用区、虚拟私有云、子网以及安全组。

详细的操作步骤，请参见《云数据迁移用户指南》中的[创建集群](#)章节。

步骤2 在新建的CDM集群中，创建一个源连接。

CDM支持从多种数据源迁移数据到CloudTable，请根据实际的数据源创建一个连接作为源连接。该连接用于CDM连接数据源，从数据源读取数据。

有关新建连接的详细操作，请参见《云数据迁移用户指南》中的[创建CDM连接](#)章节。

步骤3 在新建的CDM集群中，创建一个目的连接。

在CDM集群中创建一个连接类型为“表格存储服务（CloudTable）”的连接作为目的连接。该连接用于CDM连接CloudTable集群，将从数据源读取的数据导入到CloudTable集群的HBase表中。

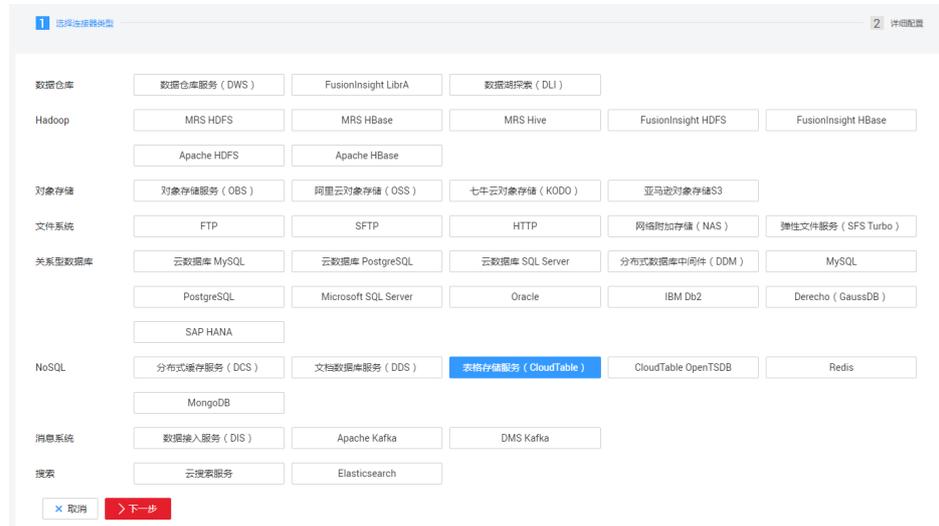
有关新建连接的详细操作，请参见《云数据迁移用户指南》中的[创建CDM连接](#)章节。

新建目的连接的示例如下：

1. 在集群管理页面，找到刚创建的CDM集群，单击该CDM集群后的“作业管理”，进入作业管理界面。

2. 选择“连接管理 > 新建连接”，进入选择连接器类型的页面，选择“表格存储服务（CloudTable）”，然后单击“下一步”。

图 1-20 选择连接器类型



3. 配置连接参数。
 - “名称”：输入连接名称，根据连接的数据源类型，用户可自定义便于记忆、区分的连接名。例如“cloudtable_connect”。
 - “ZK连接地址”：需配置为CloudTable的“ZK连接地址（内网）”。登录表格存储服务管理控制台，在左侧导航树单击集群管理，然后在集群列表中找到所需要的集群，并获取相应的“ZK连接地址（内网）”。
 - “IAM统一身份认证”：设置为否。
 - “IAM统一身份认证”：表格存储服务已经不使用IAM认证功能，所以填“否”。
 - “运行模式”：保留默认值即可。

图 1-21 连接参数配置

* 名称	<input type="text" value="cloudtable_connector"/>
* 连接器	<input type="text" value="HBase"/>
* HBase类型	<input type="text" value="CloudTable"/>
* ZK链接地址	<input type="text" value="cloudtable-demo-zk1.cloudt: 选择"/>
IAM统一身份认证	<input type="radio" value="是"/> <input checked="" type="radio" value="否"/>
* 运行模式	<input type="text" value="STANDALONE"/>

4. 单击“保存”。

步骤4 在CDM集群中，在“表/文件迁移”页面，新建一个作业。

有关新建“表/文件迁移”作业的详细操作，请参见《云数据迁移用户指南》的[表/文件迁移](#)章节。

说明

在新建“表/文件迁移”类型的作业时，如果待迁移的源端的表/文件在目的端CloudTable集群中不存在相应的HBase表，在作业中为目的端设置表名和字段映射（支持从源端拷贝字段名）后，作业运行时会自动在目的端新建对应的HBase表。

下面以ECS上的SFTP数据源为例，创建作业步骤如下：

1. 在集群管理页面，找到刚创建的CDM集群，单击该CDM集群后的“作业管理”，进入作业管理界面。
2. 选择“表/文件迁移 > 新建作业”。
3. 基本信息配置如下：

图 1-22 基本信息配置

作业配置

* 作业名称

源连接配置

* 源连接名称

* 源目录或文件

* 文件格式

[显示高级属性](#)

目的连接配置

* 目的连接名称

* 表名

* 导入前清空数据 是 否

[显示高级属性](#)

4. 字段映射配置如下：

图 1-23 字段映射

源字段			目的字段			
列号	样值	操作	列族	列名	行键	操作
1	i	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	info	c1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	b	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	info	c2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	c	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	info	c3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

[添加字段+](#)

5. 任务配置如下：

图 1-24 任务配置

任务配置

抽取并发数

是否定时执行

[显示高级属性](#)

6. 单击“保存并运行”创建并运行作业。

----结束

在 CloudTable 中查看导入的数据

步骤1 准备Linux弹性云服务器。

假设该弹性云服务器名称为“ecs_20170916”，准备的具体操作请参见[准备弹性云服务器](#)章节。

步骤2 安装客户端并启动Shell访问CloudTable集群。

使用HBase Shell访问集群的具体操作请参见[使用HBase Shell访问集群](#)章节。

步骤3 在CloudTable客户端中执行查询命令，查看使用CDM迁移到CloudTable的数据。

命令示例如下，其中table_name请替换为在CDM集群中新建作业时指定的表名。

```
scan 'table_name'
```

----结束

1.2.2 使用 Import 工具导入数据

使用Import工具，可以导入HBase的SequenceFile数据文件到CloudTable的HBase中。Import工具是客户端工具安装包中自带的一个工具。

说明

SequenceFile文件是指使用Export工具从HBase导出的数据文件。

步骤1 准备一台安装了CloudTable客户端的服务器。客户端安装方法请参考[使用HBase Shell访问集群](#)

步骤2 把SequenceFile文件目录上传到CloudTable的客户端所在服务器，假设存放目录为“/tmp/sequencefile”。

步骤3 Import工具需要在客户端主机的操作系统的shell界面中执行。在客户端机器上进入HBase目录后执行Import工具，Import工具的命令格式如下：

```
./bin/hbase org.apache.hadoop.hbase.mapreduce.Import <TableName>  
<InputPath>
```

“TableName”：要导入数据的表名。

“InputPath”：SequenceFile文件的目录。在本地文件系统时必须要以file://开头。

例如：

```
./bin/hbase org.apache.hadoop.hbase.mapreduce.Import t1 file:///tmp/sequencefile
```

----结束

1.2.3 使用 CopyTable 工具导入数据

CopyTable是HBase提供的一个实用工具，可以将部分或全部表复制到同一个集群或另一个集群中。目标表必须预先存在。在CloudTable客户端工具中已经包含了CopyTable工具，用户部署客户端工具后，即可使用CopyTable工具导入数据到CloudTable集群。

使用 CopyTable 工具导入数据

步骤1 准备Linux弹性云服务器作为客户端主机，并在客户端主机上部署CloudTable客户端工具。

具体操作请参见[使用HBase Shell访问集群](#)。

在部署客户端工具时，ZK链接地址请配置为源表所在的CloudTable集群的“ZK链接地址（内网）”。

步骤2（可选）如果要复制表到另一个集群，请获取CloudTable目标集群的“ZK链接地址（内网）”。

登录表格存储服务管理控制台，在左侧导航树单击集群管理，然后在集群列表中找到需要的集群，并获取相应的“ZK链接地址（内网）”。

步骤3 在使用CopyTable复制表数据前，需要先确保在CloudTable目标集群中目标表已经存在。如果目标表不存在，请先创建目标表。

创建表的具体步骤，请参考[创建HBase集群](#)。

步骤4 在客户端主机，打开命令行终端窗口，进入客户端工具安装目录的hbase目录下，然后执行CopyTable命令导入数据到CloudTable集群。

命令示例如下，该示例是将“TestTable”表指定1小时范围内的数据复制到目标集群：

```
cd ${客户端工具的安装目录}/hbase
./bin/hbase org.apache.hadoop.hbase.mapreduce.CopyTable --starttime=1265875194289 --
endtime=1265878794289 --peer.adr=${CloudTable目标集群的“ZK链接地址”}/hbase --
families=myOldCf:myNewCf,cf2,cf3 TestTable
```

----结束

CopyTable 命令简介

CopyTable的命令格式如下：

```
CopyTable [general options] [--starttime=X] [--endtime=Y] [--new.name=NEW] [--peer.adr=ADR]
<tablename>
```

有关上述CopyTable命令的详细信息，请参见HBase官方文档中的[CopyTable](#)。

常用选项说明如下：

- startrow：开始行。
- stoprow：停止行。
- starttime：开始时间（以毫秒为单位的unixtime）。如果未指定endtime意味着从开始时间到永久。
- endtime：结束时间。如果未指定starttime，则忽略。
- versions：要复制的单元格版本数。
- new.name：新表的名称。
- peer.adr：目标集群的地址，格式为hbase.zookeeper.quorum:hbase.zookeeper.client.port:zookeeper.znode.paren，对于HBase集群而言就是“\${CloudTable目标集群的“ZK链接地址”}/hbase”。
- families：要复制的列族列表，多个列族之间以逗号分隔。
如果要从sourceCfName复制到destCfName，请指定为sourceCfName:destCfName。
如果复制后列族名称保持不变，只需指定cfName。
- all.cells：对删除标记和已删除的单元格也进行复制。

参数说明如下。

tablename：要复制的表的名称。

1.2.4 数据表复制样例代码

用户可以开发应用程序，通过调用HBase API接口的方式，将一个表的部分数据或全部数据复制到同一个集群或另一个集群中。目标表必须预先存在。

环境准备

步骤1 要将表复制到另一个集群，请先获取CloudTable目标集群的“ZK链接地址（内网）”。

登录表格存储服务管理控制台，在左侧导航树单击集群管理，然后在集群列表中找到所需要的集群，并获取相应的“ZK链接地址（内网）”。

步骤2 在复制表数据前，需要先确保在CloudTable目标集群中目标表已经存在。如果目标表不存在，请先创建目标表。

创建表的具体步骤，请参考[创建HBase集群](#)。

步骤3 下载[样例代码](#)，然后参考准备开发环境章节准备开发环境。

如果您不准备使用样例代码的工程，需要将下载的样例代码中“cloudtable-example\lib”目录下的jar包拷贝到您的项目中，并在项目工程中将这些Jar包添加到依赖路径中。

----结束

数据表复制样例代码

用户可以根据实际的业务需求基于HBase API开发应用程序，复制表数据到集群。以下样例代码，可供用户参考。

以下样例代码的场景是将一个集群的表数据复制到另一个集群中。

```
package com.huawei.cloudtable.hbase.tool.client;

import java.io.IOException;
import java.util.ArrayList;
import java.util.Collections;
import java.util.List;
import java.util.concurrent.BlockingQueue;
import java.util.concurrent.LinkedBlockingQueue;
import java.util.concurrent.ThreadPoolExecutor;
import java.util.concurrent.TimeUnit;

import org.apache.commons.logging.Log;
import org.apache.commons.logging.LogFactory;
import org.apache.hadoop.conf.Configuration;
import org.apache.hadoop.hbase.Cell;
import org.apache.hadoop.hbase.HBaseConfiguration;
import org.apache.hadoop.hbase.HRegionInfo;
import org.apache.hadoop.hbase.TableName;
import org.apache.hadoop.hbase.client.Admin;
import org.apache.hadoop.hbase.client.Connection;
import org.apache.hadoop.hbase.client.ConnectionFactory;
import org.apache.hadoop.hbase.client.Put;
import org.apache.hadoop.hbase.client.Result;
import org.apache.hadoop.hbase.client.ResultScanner;
import org.apache.hadoop.hbase.client.Scan;
import org.apache.hadoop.hbase.client.Table;

public class DataCopyer {
    public static final Log LOG = LogFactory.getLog(DataCopyer.class);
    private static int batchSize;
```

```

private static int threads;

public static void main(String[] args) throws IOException {
    if (args.length != 5) {
        System.err.println(
            "Command : ./hbase com.huawei.cloudtable.hbase.tool.client.DataCopyer [srcZK] [dstZK]
[tableName] [batchSize] [threads]");
        System.exit(-1);
    }
    batchSize = Integer.valueOf(args[3]);
    threads = Integer.valueOf(args[4]);
    copyData(args[0], args[1], args[2]);
}

public static void copyData(String srcZk, String dstZk, String tableName) throws IOException {
    // 创建源HBase链接
    Configuration srcConf = HBaseConfiguration.create();
    srcConf.set("hbase.zookeeper.quorum", srcZk);
    //srcConf.set("zookeeper.znode.parent", "/hbase");
    Connection srcConnection = ConnectionFactory.createConnection(srcConf);

    // 创建目的HBase链接
    Configuration dstConf = HBaseConfiguration.create();
    dstConf.set("hbase.zookeeper.quorum", dstZk);
    //dstConf.set("zookeeper.znode.parent", "/hbase_1.3.1");
    Connection dstConnection = ConnectionFactory.createConnection(dstConf);

    // 复制数据表
    copyDataTable(srcConnection, dstConnection, tableName.valueOf(tableName));
}

private static void copyDataTable(final Connection srcConnection, final Connection dstConnection,
    final TableName tableName) throws IOException {
    try (Admin admin = srcConnection.getAdmin()) {
        // 先获取DATA表的Region信息
        List<HRegionInfo> tableRegions = admin.getTableRegions(tableName);
        Collections.shuffle(tableRegions);

        // 创建线程池，并发复制数据
        BlockingQueue<Runnable> workQueue = new LinkedBlockingQueue<Runnable>(10000);
        ThreadPoolExecutor executor = new ThreadPoolExecutor(threads, threads, 60, TimeUnit.SECONDS,
            workQueue);

        for (final HRegionInfo regionInfo : tableRegions) {
            executor.submit(new Runnable() {
                @Override
                public void run() {
                    try (final Table srcTable = srcConnection.getTable(tableName);
                        final Table dstTable = dstConnection.getTable(tableName)) {
                        LOG.info("Start to copy region " + regionInfo.toString());
                        Scan scan = new Scan();
                        scan.setStartRow(regionInfo.getStartKey());
                        scan.setStopRow(regionInfo.getEndKey());
                        scan.setCaching(batchSize);
                        copyOneRegion(srcTable, dstTable, scan, batchSize);
                    } catch (IOException e) {
                        LOG.error("CopyData failed .....", e);
                        System.exit(-1);
                    }
                }
            });
            LOG.info("Stop to copy region " + regionInfo.toString());
        }
    }
}

private static void copyOneRegion(Table srcTable, Table dstTable, Scan scan, int batchSize)
    throws IOException {

```

```

ResultScanner scanner = srcTable.getScanner(scan);
Result result = null;
List<Put> puts = new ArrayList<>();
long counter = 0;
while ((result = scanner.next()) != null) {
    Put put = new Put(result.getRow());
    for (Cell cell : result.rawCells()) {
        put.add(cell);
    }
    puts.add(put);

    counter += 1;
    if (puts.size() >= batchSize) {
        dstTable.put(puts);
        puts.clear();
    }
    if (counter % 10000 == 0) {
        LOG.info(srcTable + " has send: " + counter);
    }
}
if (puts.size() != 0) {
    dstTable.put(puts);
}
}
}

```

1.3 HBase 监控集群

1.3.1 HBase 集群支持的监控指标

功能说明

监控是保持CloudTable服务可靠性、可用性和性能的重要部分，通过监控，用户可以观察CloudTable服务器的运行状态。

本章节定义了表格存储服务上报云监控服务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服务提供的管理控制台或[API接口](#)来检索表格存储服务产生的监控指标和告警信息。

命名空间

SYS.CloudTable

CloudTable HBase HMaster 实例支持的监控指标

表 1-16 CloudTable HBase HMaster 实例支持的监控指标

指标ID	指标名称	含义	取值范围	监控周期 (原始指标)
disk_throughput_write_rate	磁盘读速率	统计每秒从测量对象读出数据量	>= 0 Byte/s	1分钟
disk_throughput_read_rate	磁盘写速率	统计每秒写到测量对象的数据	>= 0 Byte/s	1分钟

指标ID	指标名称	含义	取值范围	监控周期 (原始指标)
cmdForTotalMemory	总内存大小	统计测量对象的总内存大小	> 0 Byte	1分钟
cmdProcessCPU	CPU使用率	统计测量对象的CPU使用率	0 %~100%	1分钟
cmdProcessMem	内存使用率	统计测量对象的内存使用率	0 %~100%	1分钟
hm_deadregionservernum	故障的RegionServer个数	统计测量对象所在集群中存在故障的RegionServer数	0~RegionServer总数	1分钟
hm_regionservernum	正常的RegionServer个数	统计测量对象所在集群中运行良好的RegionServer数	0~RegionServer总数	1分钟
hm_ritCount	处在RIT状态的region个数	统计测量对象所在集群中处在RIT(Region In Transaction)状态的region个数	0~region总数	1分钟
hm_ritCountOverThreshold	处在RIT状态达到阈值时长的region个数	统计测量对象所在集群中处在RIT(Region In Transaction)状态达到阈值时长的region个数	0~region总数	1分钟
rs_queuecalltime_max	RPC队列最大等待时间	统计测量对象的RPC队列最大等待时间	>= 0 ms	1分钟
rs_queuecalltime_mean	RPC队列平均等待时间	统计测量对象的RPC队列平均等待时间	>= 0 ms	1分钟
nn_percentallused	磁盘空间使用率	集群磁盘空间使用率	0 %~100%	1分钟
nn_capacityremaining	剩余的存储空间	集群剩余磁盘空间	取决于集群磁盘容量	1分钟
nn_capacityused	已使用的存储空间	集群已使用磁盘空间	取决于集群磁盘容量	1分钟

 说明

hmaster实例分为hmaster-standby（备）hmaster-active（主）实例，当hmaster-active（主）出现故障的时候，hmaster-standby（备）会升主对外提供服务。

CloudTable HBase Regionserver 实例支持的监控指标

CloudTable HBase Regionserver实例支持的监控指标如表1-17所示。

表 1-17 CloudTable 支持的监控指标

指标ID	指标名称	含义	取值范围	监控周期（原始指标）
cmdProcessCPU	CPU使用率	统计测量对象的CPU使用率。 单位：%	0%~100%	1分钟
cmdForTotalMemory	总内存大小	统计测量对象的总内存大小。 单位：字节	> 0 Byte	1分钟
cmdProcessMem	内存使用率	统计测量对象的内存使用率。 单位：%	0%~100%	1分钟
disk_throughput_write_rate	磁盘写速率	统计每秒写到测量对象的数据量。 单位：字节/秒	>= 0 Byte/s	1分钟
disk_throughput_read_rate	磁盘读速率	统计每秒从测量对象读出数据量。 单位：字节/秒	>= 0 Byte/s	1分钟
hm_regionservernum	正常的RegionServer个数	统计测量对象所在集群中运行良好的RegionServer数。	>= 0	1分钟
hm_deadregionservernum	故障的RegionServer个数	统计测量对象所在集群中存在故障的RegionServer数。	>= 0	1分钟
hm_ritCountOverThreshold	处在RIT状态达到阈值时长的region个数	统计测量对象所在集群中处在RIT(Region In Transaction)状态达到阈值时长的region个数。	>= 0	1分钟
hm_ritCount	处在RIT状态的region个数	统计测量对象所在集群中处在RIT(Region In Transaction)状态的region个数。	>= 0	1分钟

指标ID	指标名称	含义	取值范围	监控周期 (原始指标)
rs_requests	单个RegionServer每秒请求次数	统计测量对象的单个RegionServer每秒请求次数。 单位：请求数/秒	≥ 0 requests/s	1分钟
rs_regions	单个RegionServer的region个数	统计测量对象的单个RegionServer的region个数。	≥ 0	1分钟
rs_writerequestscout	单个RegionServer写请求次数	统计测量对象的单个RegionServer的写请求次数。	≥ 0	1分钟
rs_readrequestscout	单个RegionServer读请求次数	统计测量对象的单个RegionServer的读请求次数。	≥ 0	1分钟
rs_blockcachehitcachingratio	缓存块命中缓存的比率	统计测量对象的缓存块命中缓存的比率。 单位：%	0%~100%	1分钟
rs_blockCacheCountHitPercent	缓存命中比率	统计测量对象的缓存命中比率。 单位：%	0%~100%	1分钟
rs_getavgtime	Get操作延迟	统计测量对象的RegionServer单位时间内Get操作的延迟时间均值。 单位：毫秒	≥ 0 ms	1分钟
rs_putavgtime	Put操作延迟	统计测量对象的RegionServer单位时间内Put操作的延迟时间均值。 单位：毫秒	≥ 0 ms	1分钟
rs_deleteavgtime	Delete操作延迟	统计测量对象的RegionServer单位时间内Delete操作的延迟时间均值。 单位：毫秒	≥ 0 ms	1分钟
rs_getnumops	Get操作数	统计测量对象的RegionServer单位时间内Get操作数。	≥ 0	1分钟
rs_putnumops	Put操作数	统计测量对象的RegionServer单位时间内Put操作数。	≥ 0	1分钟

指标ID	指标名称	含义	取值范围	监控周期 (原始指标)
rs_deletenumops	Delete操作数	统计测量对象的Regionserver单位时间内Delete操作数。	>= 0	1分钟
rs_queuecalltime_max	RPC队列最大等待时间	统计测量对象的RPC队列最大等待时间。 单位：毫秒	>= 0 ms	1分钟
rs_queuecalltime_mean	RPC队列平均等待时间	统计测量对象的，RPC队列平均等待时间。 单位：毫秒	>= 0 ms	1分钟
rs_flush_time_mean	Flush操作的平均耗时	统计测量对象的Flush操作的平均耗时。 单位：毫秒	>= 0 ms	1分钟
rs_compaction_queue_size	Compaction操作队列大小	统计测量对象的RegionServer中Compaction操作队列大小。	>= 0	1分钟
rs_flush_queue_size	Flush操作队列大小	统计测量对象的RegionServer中Flush操作队列大小。	>= 0	1分钟
rs_compactions_completed_count	Compaction次数	统计测量对象的Compaction次数。	>= 0	1分钟
rs_flush_time_ops_num	Flush次数	统计测量对象的Flush次数。	>= 0	1分钟
rs_blockcache_evicted_count	淘汰的缓存数量	统计测量对象的淘汰的缓存数量。	>= 0	1分钟
rs_syncTime_max	Hlog Sync最大时长	统计测量对象的Hlog Sync最大时长。 单位：毫秒	>= 0 ms	1分钟
rs_syncTime_mean	Hlog Sync平均时长	统计测量对象的Hlog Sync平均时长。 单位：毫秒	>= 0 ms	1分钟
dn_bytes_written_speed	每秒写入字节数	节点每秒写入字节数	>=0 Byte	1分钟
dn_bytes_read_speed	每秒读取字节数	节点每秒读取字节数	>=0 Byte	1分钟

指标ID	指标名称	含义	取值范围	监控周期 (原始指标)
rs_numActiveHandler	RegionServer的活跃handler数	RegionServer的活跃handler数（处理用户表请求的handler数、处理meta表请求的handler数和处理replication请求的handler请求数的总和）	>= 0	1分钟
rs_numActiveGeneralHandler	RegionServer处理用户表请求的活跃handler数	RegionServer处理用户表请求的活跃handler数	>= 0	1分钟
rs_scanTime_p999	P999 Scan操作延迟	RegionServer Scan时延的P999	>= 0 ms	1分钟
rs_syncTime_p999	P999 WAL Sync操作延迟	RegionServer WAL Sync时延的P999	>= 0 ms	1分钟
rs_Get_99th_percentile	P99 Get操作延迟	RegionServer Get时延的P99	>= 0 ms	1分钟
rs_Put_99th_percentile	P99 Put操作延迟	RegionServer Put时延的P99	>= 0 ms	1分钟
rs_Delete_99th_percentile	P99 Delete操作延迟	RegionServer Delete时延的P99	>= 0 ms	1分钟
rs_Get_999th_percentile	P999 Get操作延迟	P999 Get操作延迟	>= 0 ms	1分钟
rs_Put_999th_percentile	P999 Put操作延迟	RegionServer Put时延的P999	>= 0 ms	1分钟
rs_Delete_999th_percentile	P999 Delete操作延迟	RegionServer Delete时延的P999	>= 0 ms	1分钟

维度

Key	Value
cluster_id	CloudTable集群ID。
instance_name	CloudTable集群节点名称。

1.3.2 设置告警规则

通过设置CloudTable的告警规则，用户可以自定义监控目标和通知策略，及时了解CloudTable运行状态，从而起到预警作用。

设置CloudTable的告警规则包括设置告警规则名称、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。本节介绍了设置CloudTable规则的具体方法。

设置集群的告警规则

步骤1 登录表格存储服务管理控制台。

步骤2 在左侧导航树，单击集群管理。

步骤3 在集群管理列表中的右上角，输入要搜索的集群名称，单击 。

步骤4 在集群列表中，找到所需要集群，在对应的“操作”列中，单击“查看监控信息”，系统将跳转到该集群的“云服务监控”页面。

待查看监控信息的集群，其状态必须为“服务中”。

图 1-25 监控页面

ID	永久数据存储服务	操作
<input type="checkbox"/> hmaster-active	--	查看监控指标 创建告警规则 配置数据存储服务 查看告警规则
<input type="checkbox"/> hmaster-standby	--	查看监控指标 创建告警规则 配置数据存储服务 查看告警规则
<input type="checkbox"/> regionserver-1-1	--	查看监控指标 创建告警规则 配置数据存储服务 查看告警规则
<input type="checkbox"/> regionserver-2-1	--	查看监控指标 创建告警规则 配置数据存储服务 查看告警规则

步骤5 单击“创建告警规则”，进入创建告警规则页面进行添加。

1. 配置告警规则的“名称”和“描述”。

图 1-26 名称配置

* 名称

描述

0/256

2. 监控范围

图 1-27 监控对象

* 告警类型

* 资源类型

* 维度

* 监控范围

* 监控对象

表 1-18 监控对象说明

参数名称	参数说明	取值样例
告警类型	默认实例/选中的集群	指标
资源类型	配置告警规则监控的云服务资源名称。	表格存储服务
维度	用于指定告警规则对应指标的维度名称。仅支持“计算单元”。	计算单元
监控范围	指定的集群监控	指定资源
监控对象	对节点的监控	-

- 配置告警策略，根据界面提示配置参数。

图 1-28 告警策略



表 1-19 配置告警策略参数说明

参数名称	参数说明	取值样例
选择类型	<p>根据需要可选择从模板导入或自定义创建。</p> <ul style="list-style-type: none"> 如果当前没有告警模板，“选择类型”设置为“自定义创建”，然后根据界面提示配置参数创建自定义告警规则。 如果当前已有告警模板，可以将“选择类型”设置为“从模板导入”或关联模板，从而可以使用告警模板快速创建告警规则。 	自定义创建
模板	<p>当告警内容选择“从模板导入”时，该参数有效。</p> <p>选择需要导入的模板。如果当前没有告警模板，可以单击“创建自定义告警模板”创建一个符合您需求的告警模板。</p>	导入已有模板
告警策略	<p>当告警内容选择自定义创建时，该参数有效。</p> <p>HBase支持的监控指标参见HBase集群支持的监控指标</p>	-
告警级别	根据告警的严重程度不同等级，可选择紧急、重要、次要、提示。	重要

4. 根据界面提示配置告警通知

图 1-29 告警通知

表 1-20 告警通知参数说明

参数名称	参数说明	取值样例
发送通知	当发生告警时, 是否发送邮件、短信、HTTP和HTTPS通知用户。 设置为开启时 (推荐选择), 会发送通知; 设置为关闭时, 不会发送通知。	开启
通知方式	通知组/主题订阅。	-
通知组/对象	<ul style="list-style-type: none"> - 需要发送告警通知的通知组。 当“发送通知”设为开启时, 需要选择一个已有的通知组, 如果您尚未创建消息通知组, 请单击“创建通知组”前往云监控服务>告警通知, 创建组。 - 需要发送告警通知的主题。 当“发送通知”设为开启时, 需要选择一个已有的主题, 如果您尚未创建消息通知主题, 请单击“创建主题”前往消息通知服务 (SMN) 管理控制台创建一个新的主题。 	-
生效时间	该告警规则仅在生效时间内发送通知消息。 如生效时间为00:00-23:59, 则该告警规则仅在00:00-23:59发送通知消息。	00:00 ~ 23:59
触发条件	触发告警通知的条件。	全部选中

5. 高级配置

图 1-30 高级配置



表 1-21 高级配置参数说明

参数	参数说明
归属企业项目	企业项目管理帮助您将相关的资源（如具有相同使用用途的资源）集中在一起，按企业项目的方式来管理云资源。
标签	如果您需要使用同一标签标识多种云资源，即所有服务均可在标签输入框下拉选择同一标签，建议在TMS中创建预定义标签。

步骤6 配置完成后，单击“立即创建”，完成告警规则的创建。告警规则添加完成后，当监控指标触发设定的阈值时，云监控会在第一时间通过消息通知服务实时告知您资源异常，以免因此造成业务损失。

说明

如果想设置单个指标的告警规则，进入查看监控信息页面：

- 查看监控指标，单击指标图。
- 单击右上角的“+”。
- 进入创建告警规则页面，设置规则。

---结束

1.3.3 查看集群的监控信息

操作场景

云平台提供的云监控服务，可以对CloudTable集群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CloudTable的各项监控指标。通过查看集群的监控信息可以快速掌握集群的健康状态并及时获取系统的关键信息。

背景信息

- 处于不可用状态的CloudTable集群节点，无法在云监控中查看其监控指标。当其再次启动或恢复后，即可正常查看。
- 故障1小时的CloudTable集群节点，云监控服务将默认该节点不存在，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。

查看监控信息

- 步骤1** 登录表格存储服务管理控制台。
- 步骤2** 单击管理控制台左上角的 ，选择区域。
- 步骤3** 在左侧导航树，单击集群管理。
- 步骤4** 在集群列表中找到需要查看的集群，在对应的操作列中，单击查看监控信息，系统会跳到该集群的“云服务监控”页面。
- 待查看集群，其状态必须为“服务中”。

图 1-31 查看监控信息



- 步骤5** 在集群的“云服务监控”页面中，单击集群ID前的按钮  展开计算单元列表，选择对应节点查看监控信息。

图 1-32 监控页面



- **ID**：所监控的实例ID，即CloudTable集群ID。
- **查看监控指标**：如图 [监控页面](#) 所示的计算单元列表中，找到所需查看的计算单元，单击“查看监控指标”进入该计算单元的监控指标页面。

- 步骤6** 如果您查看监控页面的指标太多，可以对指标进行设置，设置自己需要查看的指标。
1. 如果指标太多，可以通过设置监控指标页面对指标进行删除。
 2. 如果页面显示的指标没有您想看的指标，可以在设置监控指标页面进行添加。
 3. 选择您在页面中要展示的指标名称，拖动选中指标可以对指标进行排序。

图 1-33 设置指标图

设置监控指标



----结束

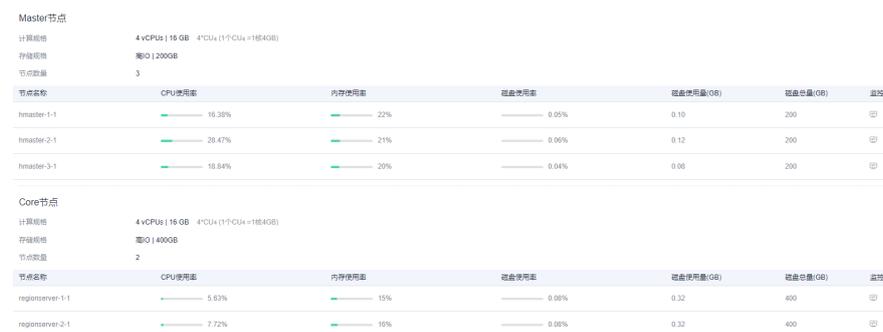
1.3.4 HBase 监控页面

集群详情页面主要展示每个节点的CPU使用率、内存使用率、磁盘使用率、磁盘使用量、磁盘总量。

HBase 集群详情页面查看

- 步骤1** 登录表格存储服务管理控制台。
- 步骤2** 单击集群列表页面，选择其中一个HBase集群
- 步骤3** 进入详情页面，详情页面显示监控页面的指标。

图 1-34 HBase 监控页面



步骤4 单击详情页面的监控小图标，可以跳转CES云服务监控查看HBase集群详细监控指标。具体操作请参见[查看集群的监控信息](#)

---结束

监控指标

表 1-22 监控指标

指标名	指标说明
CPU使用率	CPU使用率。
内存使用率	内存使用率。
磁盘使用率	HBase节点数据盘使用率。

1.4 HBase 热点自愈

HBase是一个分布式的KV数据库，Region是HBase数据管理的最小单元。如果用户在规划表和设计rowkey不合理，请求过于集中在少量固定Region时，会导致业务压力集中在单节点，造成业务侧可感知的性能下降甚至请求失败。

HBase服务增加了MetricController实例，开启热点检测能力，能够监控每个RegionServer节点的请求流量，通过聚合分析，识别出请求偏高的节点和Region，有助于快速发现热点问题；并提供一定的热点问题自愈能力，比如热点Region自动转移或Split。对于无法提供自愈的热点场景（单rowkey热点、顺序写热点等），提供了热点限流的能力，避免单点问题影响同节点的其他正常业务。

1.5 使用全局二级索引

1.5.1 全局二级索引介绍

场景介绍

使用HBase二级索引可以加速带Filter的条件查询，支持HIndex（本地索引，即Local Secondary Index）和全局二级索引（Global Secondary Index）。全局二级索引相较于本地索引（HIndex），查询性能更好，适合读时延要求高的场景。

HBase全局二级索引，使用独立的索引表存储索引数据。当给定的查询条件可以命中索引时，可以将对数据表的全表查询转换为对索引表的精确范围查询，提升查询速度。开启全局二级索引特性后，应用侧代码无需特殊修改，简单易用。

HBase全局二级索引支持以下重点特性：

- **复合索引**
支持指定多个列作为索引列（支持跨列族）。
- **覆盖索引**

支持指定多个列/列族作为覆盖列/列族冗余存储到索引表中，用于支持索引查询中对非索引列的快速查询。

- **索引TTL**

支持索引表TTL，用于支持数据表开启TTL的场景，为了保障与数据表的一致性，索引表TTL将自动继承数据表索引列和覆盖列的TTL，不支持手动指定。

- **索引在线变更**

支持索引在线创建、删除和修改状态，不影响数据表读写。

- **索引在线修复**

当查询命中的索引数据无效时，可以触发索引修复，保障最终查询结果正确。

- **索引工具**

支持索引一致性检查、索引修复、索引创建/删除/修改状态、索引数据重建等功能。

1.5.2 全局二级索引限制与约束

使用场景限制

- GSI不支持与HIndex（LSI）同时使用，即不支持在同一个数据表上同时创建本地索引与全局索引。
- 索引表不支持容灾。
- 不支持直接对索引表执行DISABLE、DROP、MODIFY和TRUNCATE操作。
- 索引DDL操作支持修改索引状态、删除索引、创建索引；不支持修改索引定义，如需修改，请先删除后重新创建。
- 已存在数据的表不能创建全局二级索引。

索引创建约束

- 索引名需要符合正则要求，不支持其他字符。正则要求支持的字符为：**[a-zA-Z_0-9-.]**;
- 数据表必须存在，要创建的索引不能已存在。
- 索引表不支持多版本。
不支持在多版本（VERSION>1）的数据表上创建索引，且索引表的版本VERSION=1。
- 单个数据表的索引个数不能超过5个。
不建议为单个数据表创建过多索引，索引数量过多会造成存储成本较高，写入耗时大。如果需创建超过5个索引，请在HMaster的自定义配置“hbase.hmaster.config.expandor”中新增参数“hbase.gsi.max.index.count.per.table”，设置值大于5，并重启HMaster使配置生效。
- 索引名长度不能超过18个字符。
不建议使用过长的索引名。如果需创建较长的索引名，请在HMaster的自定义配置“hbase.hmaster.config.expandor”中新增参数“hbase.gsi.max.index.name.length”，设置值大于18，并重启HMaster使配置生效。
- 不支持为索引表创建索引。
不支持嵌套创建多个索引，索引表仅用于加速查询，不承担数据表功能。

- 不支持创建可以被已有索引覆盖的索引。
新建索引时，如果之前已存在的索引能够完全覆盖新建的索引（即创建的索引是已有索引的子集），则无法创建此索引，重复功能的索引会造成存储浪费。例如，以下操作将无法创建索引2：

创建数据表：

```
create 't1','cf1'
```

创建索引1：

```
hbase org.apache.hadoop.hbase.hindex.global.mapreduce.GlobalTableIndexer -  
Dtablename.to.index='t1' -Dindexspecs.to.add='idx1=>cf1:[q1],[q2]'
```

创建索引2：

```
hbase org.apache.hadoop.hbase.hindex.global.mapreduce.GlobalTableIndexer -  
Dtablename.to.index='t1' -Dindexspecs.to.add='idx2=>cf1:[q1]'
```

- 不支持在同一张数据表上创建同名索引，支持在不同数据表上创建同名索引。
- 索引表列族TTL继承原表，索引列族TTL必须一致。
索引表所有列族TTL相同，继承自数据表，要求数据表中相关列族TTL必须一致，否则无法创建相关索引。
- 不支持自定义索引表其他属性。

索引写入约束

- 索引数据生成仅支持Put/Delete接口，使用其他方式（Increment、Append等）写入数据表时不会生成对应索引。
- 索引列数据定义为String类型时，要避免写入\x00和\x01两个特殊字符（特殊不可见字符）。
- 避免指定时间戳的方式写入索引列。

索引查询约束

- 索引查询时索引的状态必须为ACTIVE。
- 索引查询不支持指定时间戳范围查询。如果需要通过索引查询时间范围内的数据，请添加时间列存储该条数据时间戳，否则会使用数据表进行查询
- 索引查询仅支持SingleColumnValueFilter，使用其他Filter或无Filter条件时无法触发索引加速。

1.5.3 使用全局二级索引工具

1.5.3.1 创建索引

场景介绍

- 对于未建立索引的用户表，该工具允许用户同时添加和构建索引。

使用方法

在HBase客户端执行以下命令即可添加或创建索引，执行命令后，指定的索引将被添加到表中并且将处于ACTIVE状态：

```
hbase org.apache.hadoop.hbase.hindex.global.mapreduce.GlobalTableIndexer -  
Dtablename.to.index='table' -Dindexspecs.to.add='idx1=>cf1:[c1->string],[c2]#idx2=>cf2:[c1->string],
```

```
[c2]#idx3=>cf1:[c1];cf2:[c1]' -Dindexspecs.covered.family.to.add='idx2=>cf1' -
Dindexspecs.covered.to.add='idx1=>cf1:[c3],[c4]' -Dindexspecs.coveredallcolumn.to.add='idx3=>true' -
Dindexspecs.splitkeys.to.set='idx1=>[\x010,\x011,\x012]#idx2=>[\x01a,\x01b,\x01c]#idx3=>[\x01d,\x01e,\x0
1f]'
```

相关参数介绍如下：

- **tablename.to.index**：表示创建索引的数据表的名称。
- **indexspecs.to.add**：表示与索引名与对应数据表的列的映射（索引列定义）。
- **indexspecs.covered.to.add**（可选）：表示索引中冗余存储的数据表的列（覆盖列定义）。
- **indexspecs.covered.family.to.add**（可选）：表示索引表冗余存储的数据表的列族（覆盖列族定义）。
- **indexspecs.coveredallcolumn.to.add**（可选）：表示索引表冗余存储数据表中的所有数据（覆盖所有列）。
- **indexspecs.splitkeys.to.set**（可选）：表示索引表预分区切分点，**建议指定**，避免索引表Region成为热点。预分区指定格式为：
 - '#'用于分隔索引。
 - splitkey包含在'[]'中。
 - ','用于分隔splitkey。

📖 说明

预分区每个splitkey必须由\x01开头。

- **indexspecs.to.addandbuild**（可选）：表示创建时同时生成索引数据，数据表数据量较大时**不建议使用**，建议使用索引数据生成工具完成索引数据生成。

上述命令中的参数描述如下：

- **idx1、idx2、idx3**：表示索引名称。
- **cf1、cf2**：表示列族名称。
- **c1、c2、c3、c4**：表示列名称。
- **string**：表示数据类型。支持STRING、INTEGER、FLOAT、LONG、DOUBLE、SHORT、BYTE和CHAR。

📖 说明

- '#'用于分隔索引，','用于分隔列族，';'用于分隔列限定符。
- 列名及其数据类型应包含在'[]'中。
- 列名及其数据类型通过'->'分隔。
- 如果未指定具体列的数据类型，则使用默认数据类型（string）。

1.5.3.2 索引信息查询

场景介绍

用户可以使用全局二级索引工具批量查看某个数据表相关索引的定义及状态。

使用方法

在HBase客户端执行以下命令可索引的定义及状态：

```
hbase org.apache.hadoop.hbase.hindex.global.mapreduce.GlobalTableIndexer -
Dtablename.to.show='table'
```

相关参数介绍如下：

tablename.to.show：表示需查看相关索引定义的数据表名称。

查询结果如图1-35所示，会打印索引列定义、覆盖列定义、TTL、预分区信息、索引状态等：

图 1-35 索引查询结果

```
Sc38: negotiated timeout = 60000
2024-08-18 18:47:59.728 INFO [main] client.GlobalIndexTracker: GlobalIndexCacheTracker started successfully
IndexName : idx1, IndexColumns : [cf1:c1 -> type:STRING, cf1:c2 -> type:STRING], CoveredColumns : [cf1:c3 -> type:STRING, cf1:c4 -> type:STRING], CoveredFamilies : [], CoveredAllColumns : false, TTL : 2147483647,
SplitKeys : [\x01,\x011,\x012], IndexState : ACTIVE
IndexName : idx2, IndexColumns : [cf2:c1 -> type:STRING, cf2:c2 -> type:STRING], CoveredColumns : [], CoveredFamilies : [cf1], CoveredAllColumns : false, TTL : 2147483647, SplitKeys : [\x01a,\x01b,\x01c], IndexS
tate : ACTIVE
IndexName : idx3, IndexColumns : [cf1:c1 -> type:STRING, cf2:c1 -> type:STRING], CoveredColumns : [], CoveredFamilies : [], CoveredAllColumns : true, TTL : 2147483647, SplitKeys : [\x01d,\x01e,\x01f], IndexState
ACTIVE
```

1.5.3.3 删除索引

场景介绍

用户可以使用全局二级索引工具删除某个索引。

使用方法

在HBase客户端执行以下命令可删除某个索引：

```
hbase org.apache.hadoop.hbase.hindex.global.mapreduce.GlobalTableIndexer -
Dtablename.to.index='table' -Dindexnames.to.drop='idx1#idx2'
```

相关参数介绍如下：

- **tablename.to.index**：表示需删除的索引所在的表名称。
- **indexnames.to.drop**：表示需要删除的索引名称，可以同时指定多个，用#号分隔。

1.5.3.4 修改索引状态

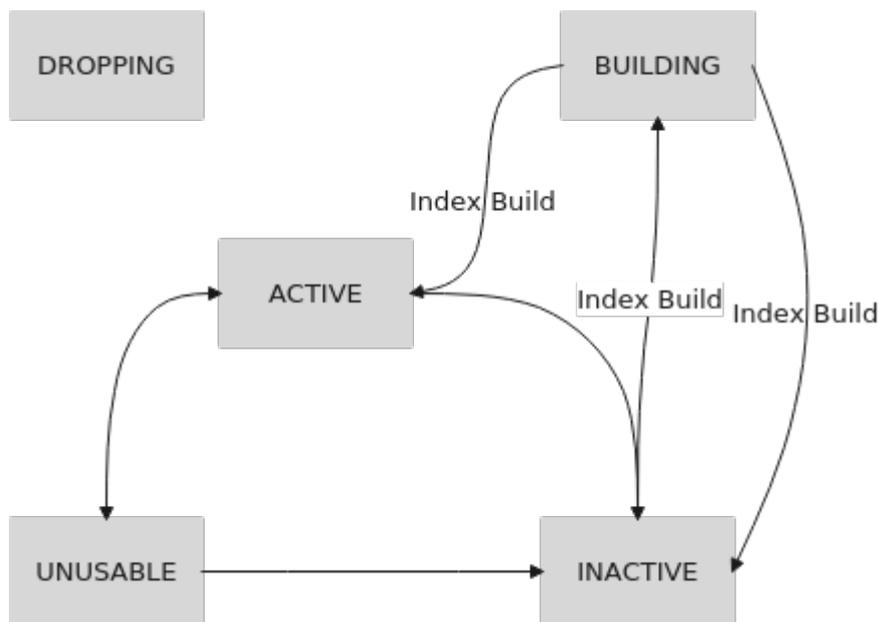
索引状态介绍

索引状态反映了索引当前的使用情况，全局二级索引支持以下五种状态：

- **ACTIVE**：索引正常，可以正常读写。
- **UNUSABLE**：索引被禁用，索引数据会正常写入，查询时无法使用这个索引。
- **INACTIVE**：索引异常，索引数据与数据表不一致，跳过生成这个索引的索引数据，查询数据时无法使用这个索引。
- **BUILDING**：索引数据正常批量生成，索引数据生成工具执行结束会自动转换到ACTIVE状态，此状态下可以正常读写。
- **DROPPING**：索引正在被删除，跳过生成这个索引的索引数据，查询数据时无法使用这个索引。

基于工具的索引状态修改，支持图1-36所示的状态转换。

图 1-36 索引状态转换图



场景介绍

用户可以使用全局二级索引工具禁用/启用某个索引。

使用方法

在HBase客户端执行以下命令可禁用/启用某个索引：

```
hbase org.apache.hadoop.hbase.hindex.global.mapreduce.GlobalTableIndexer -
Dtablename.to.index='table' -D[idx_state_opt]='idx1'
```

相关参数介绍如下：

- **tablename.to.index**：表示需修改索引状态的数据表的名称。
- **idx_state_opt**：表示修改索引的目标状态，可选参数如下：
 - **indexnames.to.inactive**：表示将指定的索引转换为INACTIVE状态。
 - **indexnames.to.active**：表示将指定的索引转换为ACTIVE状态。
 - **indexnames.to.unusable**：表示将指定的索引转换为UNUSABLE状态。

例如：修改table表的索引idx1的状态为UNUSABLE：

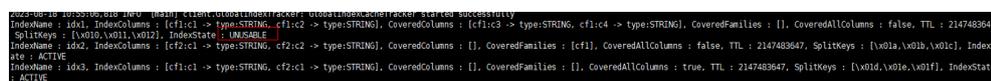
```
hbase org.apache.hadoop.hbase.hindex.global.mapreduce.GlobalTableIndexer -
Dtablename.to.index='table' -Dindexnames.to.unusable='idx1'
```

执行成功后，再次查看索引信息：

```
hbase org.apache.hadoop.hbase.hindex.global.mapreduce.GlobalTableIndexer -
Dtablename.to.show='table'
```

如图1-37所示，idx1的索引状态已被修改：

图 1-37 idx1 索引状态



1.5.4 全局二级索引 API

使用全局索引的API都在类

“org.apache.hadoop.hbase.hindex.global.GlobalIndexAdmin” 中，相关接口介绍如下：

操作	接口	描述
添加索引	addIndices()	将索引添加到没有数据的表中。调用此接口会将用户指定的索引添加到表中，但会跳过生成索引数据。该接口的使用场景为用户想要在具有大量预先存在用户数据的表上批量添加索引，然后使用GlobalTableIndexer工具来构建索引数据。
	addIndicesWithData()	将索引添加到有数据的表中。此方法将用户指定的索引添加到表中，并会对已经存在的用户数据创建对应的索引数据，也可先调用该方法生成索引再在存入用户数据的同时生成索引数据。当数据表中存在大量数据时，不建议使用此接口。
删除索引	dropIndices()	仅删除索引，索引元数据与索引数据均会被删除，在此操作之后，索引不能用于scan/filter操作。
索引状态修改	alterGlobalIndicesUnusable()	禁用用户指定的索引，使其不再可用于scan/filter操作。
	alterGlobalIndicesActive()	启用用户指定的索引，使其可用于scan/filter操作。
	alterGlobalIndicesInactive()	禁用用户指定的索引，且放弃生成索引数据，不再可用于scan/filter操作，通常用于索引修复流程。
查看已创建的索引	listIndices()	可用于列出给定表中的所有索引。

1.5.5 基于索引查询数据

基于索引查询

在具有索引的用户表中，可以使用SingleColumnValueFilter来查询数据。当查询条件可以命中索引时，查询速度远快于原表查询。

索引的命中规则如下：

- 多个AND条件查询。
 - 当用于查询的列至少包含索引第一个列时，使用索引会提高查询性能。例如，为C1、C2和C3创建组合索引。该索引在以下情况下生效：

```
Filter_Condition ( IndexCol1 ) AND Filter_Condition ( IndexCol2 ) AND Filter_Condition
( IndexCol3 )
Filter_Condition ( IndexCol1 ) AND Filter_Condition ( IndexCol2 )
Filter_Condition ( IndexCol1 ) AND Filter_Condition ( IndexCol3 )
Filter_Condition ( IndexCol1 )
```

该索引在下列情况下不生效:

```
Filter_Condition ( IndexCol2 ) AND Filter_Condition ( IndexCol3 )
Filter_Condition ( IndexCol2 )
Filter_Condition ( IndexCol3 )
```

- 当在查询中使用“索引列和非索引列”进行过滤时，使用索引可提高查询性能。当非索引列命中覆盖列时，查询性能最优；如果有需经常查询的非索引列，建议定义为覆盖列。例如：

```
Filter_Condition ( IndexCol1 ) AND Filter_Condition ( NonIndexCol1 )
Filter_Condition ( IndexCol1 ) AND Filter_Condition ( IndexCol2 ) AND Filter_Condition
( NonIndexCol1 )
```

- 当多个列用于查询时，只能为组合索引中的最后一列指定值范围，而其他列只能设置为指定值。

例如，为C1、C2和C3创建组合索引。在范围查询中，只能为C3设置数值范围，过滤条件为“C1 = XXX, C2 = XXX, C3 = 数值范围”。

- 多个OR条件查询。

例如，为C1、C2和C3创建组合索引。

- 仅对索引列首个字段进行过滤时（支持范围过滤），使用索引可提高查询性能。

```
Filter_Condition ( IndexCol1 ) OR Filter_Condition ( IndexCol1 ) OR Filter_Condition
( IndexCol1 )
```

- 对非索引和非索引列进行过滤时，无法命中索引，查询性能不会提高。

```
Filter_Condition ( IndexCol1 ) OR Filter_Condition ( NonIndexCol1 )
```

- 组合查询时，最外层包含OR条件时无法命中索引，查询性能不会提高。

```
Filter_Condition ( IndexCol1 ) OR Filter_Condition ( NonIndexCol1 )
( Filter_Condition ( IndexCol1 ) AND Filter_Condition ( IndexCol2 ) ) OR ( Filter_Condition
( NonIndexCol1 ) )
```

📖 说明

减少OR条件使用，尤其是OR条件+范围条件，命中索引的情况下也会造成查询大范围查询，速度较慢。

2 ClickHouse 用户指南

2.1 ClickHouse 集群管理

2.1.1 ClickHouse 集群管理简介

ClickHouse是面向联机分析处理的列式数据库，支持SQL查询，且查询性能好，特别是基于大宽表的聚合分析查询性能非常优异，比其他分析型数据库速度快一个数量级。CloudTable ClickHouse集群管理还有以下功能：

ClickHouse集群管理下，用户申请专属集群，按需使用，专属集群是物理隔离且不受其他业务影响，方便用户管理。

ClickHouse集群创建成功后，使用客户端访问集群，请参见以下章节。

- [准备弹性云服务](#)。
- [使用客户端访问集群](#)。
- [ClickHouse命令简介](#)。

2.1.2 集群管理

2.1.2.1 创建 ClickHouse 集群

通过表格存储服务可以集中管理集群，如果需要使用CloudTable服务，首要操作就是创建集群，本章节为您介绍如何在表格存储服务管理控制台创建一个新的ClickHouse集群。

ClickHouse集群支持的计费模式有按需付费、包年包月付费。创建集群页面默认采用按需付费方式，即计算单元按实际使用时长计费，计费周期为1小时。这种购买方式比较灵活，可以即开即停，按实际使用时长计费。包年包月可通过预付费，以包年包月模式购买云服务，这种购买方式相对于按需付费提供更大的折扣，对于长期使用者，推荐该计费模式。您可根据业务需要，定制相应计算能力和存储空间的ClickHouse集群。

步骤

- 步骤1** 登录表格存储服务管理控制台。
- 步骤2** 单击管理控制台左上角的 ，选择区域。
- 步骤3** 单击右上角的购买集群按钮，进入“购买集群”页面。
- 步骤4** 参考下面表格配置集群的基本信息。

图 2-1 区域图



The screenshot shows a configuration interface with the following elements:

- Region:** A dropdown menu with a location pin icon. Below it is a note: "不同区域的资源之间内网不互通。请根据就近原则选择区域，可以降低网络时延、提高访问速度。"
- Availability Zone:** Three radio buttons labeled "可用区一", "可用区二" (selected), and "可用区三".
- Billing Mode:** Two radio buttons labeled "按需计费" and "包年包月" (selected).
- Subscription Cycle:** A row of buttons from 1 to 8, followed by "9个月" and "1年" (selected). A "83折" badge is next to "1年".
- Auto-renewal:** A checkbox labeled "自动续费" which is currently unchecked.

表 2-1 区域

参数	参数说明
区域	集群的工作区域。 <ul style="list-style-type: none"> 选择集群节点实际工作区域。 有关区域的详细信息，请参见地区和终端节点。
可用区域	选择集群工作区域下关联的可用区。
计费模式	计费模式有按需付费和包年/包月。
订购周期	当计费模式选择包年/包月时，才会出现此选项。客户根据需求选择订购时间。
自动续费	在购买页面勾选此选项，集群到期后会自动续费，不勾选集群到期需要手动续费。

表 2-2 集群和网络配置

参数	参数说明
名称	集群的名称。 必须以字母开头，由字母、数字、中划线组成，不能包含其他的特殊字符，并且长度为4~32个字符。

参数	参数说明
虚拟私有云	<p>VPC即虚拟私有云，是通过逻辑方式进行网络隔离，提供安全、隔离的网络环境。</p> <p>默认即可。如果没有虚拟私有云，请单击“查看虚拟私有云”进入虚拟私有云，创建一个新的虚拟私有云。</p> <p>说明 创建集群不支持子网IP与VPC IP相同，如果相同，请重新选择子网。</p>
子网	<p>指定虚拟私有云的一个子网。</p> <p>集群使用子网实现与其他网络的隔离，并独享所有网络资源，以提高网络安全。</p>
安全组	<p>安全组用来实现安全组内和安全组间弹性云服务器的访问控制，加强弹性云服务器的安全保护。用户可以在安全组中定义各种访问规则，这些规则可以限定弹性云服务器的哪些端口或者协议可以访问，这些访问规则可以作用在进出虚拟机的网络访问上。当弹性云服务器加入该安全组后，即受到这些访问规则的保护。不属于该安全组的弹性云服务器，是无法同安全组内的弹性云服务器通信的。</p> <p>您可以选择使用已有的安全组，或者单击“查看安全组”创建新的安全组。</p> <p>关于安全组的更多信息，请参见《虚拟私有云用户指南》中的安全组。</p>
数据引擎	选择需要创建的数据组件类型。
Clickhouse内核版本	默认即可。
集群高可用	<p>开启集群高可用：在单个节点（分片）提供2个副本，默认3个Zookeeper节点。</p> <p>关闭集群高可用：提供单节点clickhouse，仅用于测试，单节点clickhouse提供一个副本、一个分片，不支持节点扩容，该模式不可用于生产环境。</p> <p>说明</p> <ul style="list-style-type: none"> 单节点不支持扩容，不支持数据迁移。 单节点用户非生产环境。 单节点用户需要建立非Replicate表。 <p>建表示例：</p> <pre>CREATE TABLE test_p (`EventDate` DateTime,`CounterID` UInt32,`UserID` UInt32,`ver` UInt16)ENGINE = ReplacingMergeTree()PARTITION BY sipHash64(CounterID) ORDER BY (CounterID, EventDate, intHash32(UserID))SAMPLE BY intHash32(UserID)SETTINGS index_granularity = 8192;</pre>

表 2-3 计算节点参数说明

参数	参数说明
计算规格	请根据业务需求合理选择计算规格。在计算规格列表中展示了每一种计算规格单个节点的CPU、内存和建议使用场景。 说明 支持的计算规格： <ul style="list-style-type: none">• 8U32G。• 16U64G。• 32U128G。• 32U256G。• 64U256G。• 128U512G。
存储规格	选Clickhouse计算节点的磁盘规格、容量。 <ul style="list-style-type: none">• 支持的存储规格：<ul style="list-style-type: none">- 高IO- 超高IO。- 极速型SSD。• 容量范围为500~10000GB/节点之间。
节点数量	选择集群中的节点个数，支持的节点范围为2~20之间。

图 2-2 ZooKeeper 节点

ZooKeeper节点 ⓘ

* 计算规格 4*CU4 (1个CU4=1核4GB)
生产环境建议选择8U32G及以上

* 存储规格

* 节点数量

表 2-4 ZooKeeper 节点参数说明

参数	参数说明
计算规格	<p>请根据业务需求合理选择计算规格。在计算规格列表中展示了每一种计算规格单个节点的CPU、内存和建议使用场景。</p> <p>说明 支持的计算规格：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 4U8G（此规格不能用于生产环境）。 • 4U16G。 • 8U32G。 • 16U64G。 • 32U128G。
存储规格	默认超高IO数据盘，容量100GB/节点。
节点数量	集群中的节点数量，默认为3。

表 2-5 用户名密码参数

参数	参数说明
用户名	管理用户，用于连接集群，默认为admin，不可修改。
密码	<p>设置admin用户密码。</p> <p>密码复杂度要求如下：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 8~16个字符。 • 至少包含以下字符中的4种：大写字母，小写字母、数字、特殊字符（\$@!%*?&）。 • 不能与用户名或倒序用户名相同。 • 强弱密码检查。 <p>说明 请妥善保管并定期更新密码，避免安全风险。</p>
确认密码	设置admin用户密码。
是否开启通道加密	<p>是否开启访问通道加密，https协议端口为8443。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 创建集群开启通道加密选项，后续无法关闭。 • 创建集群未开启通道加密选项，后续无法开启。
是否开启冷热分离	<p>打开开关，集群支持冷热分离特性，将数据分类存储在不同介质上，有效降低存储成本。关闭开关，集群不支持冷热分离特性。</p>

参数	参数说明
企业项目	<p>企业项目管理帮助您将相关的资源（如具有相同使用用途的资源）集中在一起，按企业项目的方式来管理云资源。</p> <p>说明</p> <ul style="list-style-type: none"> 当企业业务发生变化，原用户不再拥有企业项目的使用权限时，可将这些用户与该企业项目的关联关系删除。 可进行单个删除和批量删除。 当用户与企业项目的关联关系被删除后，该用户将无法管理该企业项目，如需再次使用，需要重新给该用户关联企业项目。详细步骤请参见企业管理用户指南。

步骤5 配置好参数，单击“立即购买”。

步骤6 进“规格详情”页面，确认集群规格订单信息，单击“提交”，成功提交集群创建任务。

步骤7 单击“返回集群管理列表”，可以查看到集群创建的状态。

集群创建需要时间，请您耐心等待。所创集群的初始状态为“创建中”，创建成功后状态更新为“服务中”。

步骤8 如果创建的集群计费模式为包年/包月，单击提交，成功提交集群创建任务。

单击“去支付”，跳转到购买页面，确认信息后，选择合适的支付方式，确认付款。

返回控制台，查看集群状态，集群创建需要时间，请您耐心等待。所创集群的初始状态为“创建中”，创建成功后状态更新为“服务中”。

----结束

2.1.2.2 ClickHouse 集群管理列表简介

登录表格存储服务，在左侧导航树单击集群管理，集群列表中会显示所有的集群，集群数量比较多时，可以采用翻页显示，您可以查看任何状态下的集群。

图 2-3 集群列表图

集群名称	集群状态	任务状态	引擎类型	集群版本	企业项目	创建时间	计费模式	连接地址 (IP)	操作
cloudable	运行中	-	ClickHouse	default		2023/08/23 10:55:34 GMT+08:00	按量计费	cloudable	查看监控信息 水平扩容 更多

表 2-6 集群管理列表参数

参数	参数说明
集群名称	集群的名称，创建集群时设置。
集群状态	集群当前所处状态，包括创建中、服务中、亚健康、创建失败、冻结。
任务状态	集群任务的状态信息。
引擎类型	HBase\ClickHouse。
集群版本	集群的版本信息。

参数	参数说明
企业项目	<p>企业项目管理帮助您将相关的资源（如具有相同使用用途的资源）集中在一起，按企业项目的方式来管理云资源。</p> <p>说明</p> <ul style="list-style-type: none"> 当企业业务发生变化，原用户不再拥有企业项目的使用权限时，可将这些用户与该企业项目的关联关系删除。 可进行单个删除和批量删除。 当用户与企业项目的关联关系被删除后，该用户将无法管理该企业项目，如需再次使用，需要重新给该用户关联企业项目。
创建时间	集群创建的时间。
计费模式	集群的计费模式，有按需和转包周期。
操作	<ul style="list-style-type: none"> 查看监控信息：单击“查看监控信息”，进入“云服务监控 > 表格存储服务”的监控图表页面。 删除：单击删除，删除一个集群。 重启：单击重启，集群重启。 转包周期：集群的计费模式转为包年/包月。 节点扩容：计算节点扩容。 退订：单击操作列“更多 > 退订”，释放包周期。

表 2-7 按钮说明

按钮	说明
	单击  查看所有项目。
	单击  ，手动刷新集群列表。
	在搜索框中输入集群名称，单击  ，搜索集群。

集群状态

表 2-8 集群状态说明

状态	说明
创建中	表示集群正在创建中。
服务中	当集群创建成功并正常提供服务时，其集群状态为服务中。
亚健康	当超过指定时间监控不到集群状态时，集群状态将显示为“亚健康”。“亚健康”状态的集群需要人工干预让集群恢复正常，比如，可以通过重启集群尝试恢复正常状态。

状态	说明
创建失败	表示集群创建失败。
冻结	续费时所支付的余额已不足，则其状态为“冻结”。 当集群状态为“冻结”时，您需要通过续费保证账户余额不为0才能解冻。 说明 冻结期间集群不可用且关闭集群中所有云主机，解冻后集群自动恢复为“服务中”状态。如果用户没有续费，冻结期限到期后集群会被删除。

任务状态

表 2-9 任务状态说明

状态	说明
删除中	表示集群正在删除中。
重启中	表示集群正在重启中。
扩容中	表示集群正在扩容中。

2.1.2.3 查看 ClickHouse 集群的基本信息

集群创建完成后，可对集群进行监控和管理。在CloudTable管理控制台单击集群管理，在集群列表中找到所要查看的集群并单击集群名称，进入集群基本信息页面，用户可查看集群信息和集群的网络配置。

表 2-10 集群信息

参数	说明
集群名称	集群的名称，创建集群时设置。
集群ID	集群的ID。
集群状态	集群状态信息。
集群版本	集群的内核版本。
集群访问地址	集群访问的地址，用户可以单击  ，将访问的链接地址复制到剪切板。
集群访问地址端口	集群访问的地址端口： <ul style="list-style-type: none"> • Http端口：8123。 • TCP端口：9000。 • Https端口：8443。 • 安全TCP端口：9440。

参数	说明
计费模式	显示集群的计费模式。 <ul style="list-style-type: none"> • 按需计费。 • 包年包月。
创建时间	显示集群创建的时间。
企业项目	企业项目管理帮助您将相关的资源（如具有相同使用用途的资源）集中在一起，按企业项目的方式来管理云资源。 说明 <ul style="list-style-type: none"> • 当企业业务发生变化，原用户不再拥有企业项目的使用权限时，可将这些用户与该企业项目的关联关系删除。 • 可进行单个删除和批量删除。 • 当用户与企业项目的关联关系被删除后，该用户将无法管理该企业项目，如需再次使用，需要重新给该用户关联企业项目。
数据库引擎	用于存储、处理和保护数据的核心服务。
通道状态	表示安全通道是否打开。
同时开启安全通道和非安全通道	如果安全通道开启，此按钮不显示，如果安全通道未开启，显示此按钮。
是否开启冷热分离	“否”代表未开启冷热，“是”代表开启冷热分离。
存储资源名称	存储冷热分离数据资源名称“hot_to_cold”。
冷热分存策略	如果节点总存储量超过设置的值，则优先迁移早期数据至冷存储。
冷热存储已使用容量	冷存储数据的存储容量。
客户端使用	ClickHouse组件目前有新旧两种客户端。如果客户使用新的客户端，客户端使用显示“新”；如果客户端使用旧客户端，客户端使用显示“旧”。

表 2-11 网络配置

参数	说明
区域	集群的工作区域，在创建集群时设置。
可用区	显示创建集群时所选择的可用区信息。
虚拟私有云	VPC信息，创建集群时所选。 VPC即虚拟私有云，是通过逻辑方式进行网络隔离，提供安全、隔离的网络环境。

参数	说明
子网	子网信息，创建集群时所选。 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。
安全组	显示创建集群时所选择的安全组信息。

表 2-12 计算节点参数说明

参数	参数说明
计算规格	<p>请根据业务需求合理选择计算规格。在计算规格列表中展示了每一种计算规格单个节点的CPU、内存和建议使用场景。</p> <p>说明 支持的计算规格：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 8U32G。 • 16U64G。 • 32U128G。 • 32U256G。 • 64U256G。 • 128U512G。
存储规格	<p>选Clickhouse计算节点的磁盘规格、容量。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 支持的存储规格： <ul style="list-style-type: none"> - 高IO - 超高IO。 - 极速型SSD。 • 容量范围为500~10000GB/节点之间。
节点数量	选择集群中的节点个数，支持的节点范围为2~20之间。

表 2-13 ZooKeeper 节点参数说明

参数	参数说明
计算规格	<p>请根据业务需求合理选择计算规格。在计算规格列表中展示了每一种计算规格单个节点的CPU、内存和建议使用场景。</p> <p>说明 支持的计算规格：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 4U16G。 • 8U32G。 • 16U64G。 • 32U128G。

参数	参数说明
存储规格	选Clickhouse计算节点的磁盘规格、容量。 <ul style="list-style-type: none"> 支持的存储规格： <ul style="list-style-type: none"> 通用型SSD。 超高IO。 极速SSD。 容量范围为100~1000之间。
节点数量	集群中的节点个数，默认为3。

2.1.2.4 重启集群

当集群处于非均衡或不能正常工作时，可能需要通过重启集群进行恢复。

说明

如果集群欠费，可能会导致该功能被限制不可用，请及时充值确保集群可正常使用。

对系统的影响

- 重启期间集群将无法提供服务。因此，在重启前，请确定集群中没有正在运行的任务，并且所有数据都已经保存。
- 如果集群正在处理业务数据，如导入数据、查询数据，一旦重启集群，有可能会导导致文件损坏或重启失败。因此，建议停止所有集群任务后，再重启集群。
- 如果重启失败，将有可能导致集群不可用，建议联系技术支持人员进行处理或稍后重试。

操作步骤

步骤1 登录表格存储服务管理控制台。

步骤2 单击控制台左上角的 ，选择区域。

步骤3 在左侧导航树，单击集群管理。

步骤4 在集群管理列表中的右上角，输入要搜索的集群名称，单击 。

步骤5 选中需要重启的集群名，在对应的**操作列**单击更多>重启。

步骤6 在弹出的对话框中，勾选了解重启集群的影响后，单击“确定”，重启集群。

图 2-4 确认重启窗口



----结束

2.1.2.5 删除集群

如果不再需要集群时，可以删除集群。删除CloudTable ClickHouse集群将会清空所有与该集群相关的资源及数据，且无法恢复，请谨慎操作。

操作步骤

- 步骤1** 登录表格存储服务管理控制台。
- 步骤2** 单击管理控制台左上角的 ，选择区域。
- 步骤3** 在左侧导航树，单击集群管理。
- 步骤4** 在集群管理列表中的右上角，输入要搜索的集群名称，单击 。
- 步骤5** 选中需要删除的集群名，在对应的**操作列**单击“更多 > 删除”。
- 步骤6** 在弹出的对话框中，勾选了解删除集群的影响后，单击“确定”，删除集群。

----结束

2.1.2.6 ClickHouse 集群扩容

2.1.2.6.1 ClickHouse 集群节点扩容

ClickHouse节点扩容增加集群中计算节点的数量，计算节点的扩容过程，不影响当前系统运行。

说明

- 余额不足账户无法扩容。
- 配额不足无法扩容。
- zookeeper节点不支持节点扩容。

操作步骤

- 步骤1** 登录CloudTable管理控制台。

步骤2 单击集群管理，显示当前集群列表。

步骤3 在集群列表中，选定集群的操作列，单击“更多 > 节点扩容”，进入扩容页面。

说明

节点扩容操作也可以在集群详情页面单击“节点扩容”，跳转节点扩容页面。

步骤4 按“+”增加扩容节点。

步骤5 确定费用以及资源配额后，单击确定。

----结束

ClickHouse 节点扩容状态

表 2-14 节点扩容任务状态说明

任务状态	说明
节点扩容中	表示集群正在扩容中。
节点扩容失败	表示集群扩容失败。

查看扩容详情

- 单击确定后，集群任务状态变更为“节点扩容中”，当集群扩容完毕后，集群状态为“服务中”。
- 单击确定后，集群任务状态变更为“节点扩容中”，如果扩容失败，集群状态显示为“服务中”，任务状态显示为“节点扩容失败”。

2.1.2.6.2 ClickHouse 磁盘扩容

磁盘扩容，即纵向扩容，是一种扩容节点内磁盘容量的操作。一般来说，具体的数据存储的计算节点，当计算节点磁盘容量不足时，业务数据将无法存储，因此需要对节点进行纵向扩容。

说明

- 磁盘扩容过程中，集群业务可能存在抖动。
- 当集群状态处于“服务中”，且没有任何任务操作（如：节点扩容、规格变更等）时，可以执行扩容操作。

磁盘扩容操作步骤

步骤1 登录CloudTable管理控制台。

步骤2 单击集群管理，显示当前集群列表。

步骤3 选择操作集群，单击操作列的“磁盘扩容”，进入扩容页面。

图 2-5 磁盘扩容页面

磁盘扩容

- 1、请在业务低峰期执行扩容
- 2、按需计费形式变更费用指本次变更新增费用

集群ID/名称	1523cde8- [redacted] e4c-416d7...
地域/可用区	[redacted]
计费模式	按需
计算节点规格	4 vCPUs 16 GB
计算节点存储规格	高IO 500 GB
计算节点数量	2
Zookeeper节点规格	4 vCPUs 8 GB
ZooKeeper节点存储规格	超高IO 100 GB
ZooKeeper节点数量	3
变配节点	<input checked="" type="radio"/> 计算节点 <input type="radio"/> ZooKeeper节点

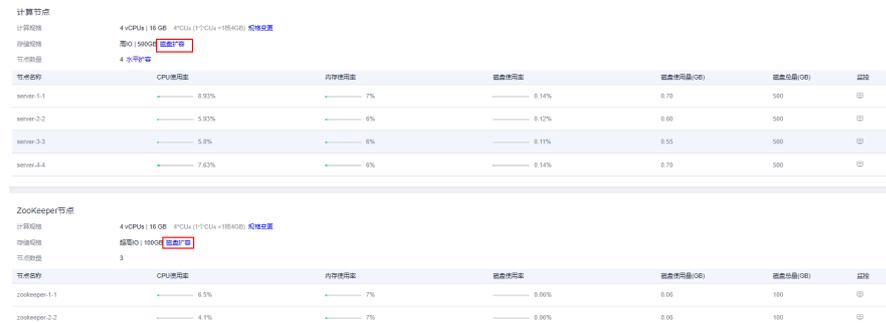
确定

取消

说明

磁盘操作也可以在集群详情页面单击“磁盘扩容”，跳转磁盘扩容页面。

图 2-6 磁盘扩容



- 步骤4** 选择变配节点。
- 步骤5** 按“+”确定扩容磁盘后的磁盘容量。
- 步骤6** 确定费用以及资源配额后，单击确定。

---结束

磁盘扩容状态

表 2-15 磁盘扩容任务状态说明

状态	说明
磁盘扩容中（任务状态）	表示集群正在扩容中。
服务中（集群状态）	当集群扩容成功并正常提供服务时，其集群状态为服务中。
磁盘扩容失败（任务状态）	表示扩容失败。

2.1.2.6.3 ClickHouse 规格变更

前提条件

当集群状态处于“服务中”，且没有任何任务操作（如：节点扩容、磁盘扩容等）时，可以执行变更操作。

说明

- 规格变更只支持从小规格变更为大规格，如果要大规格更改为小规格，建议新建小规格集群，采用数据迁移进行切换。
- 一次只支持变更一种类型的节点规格（计算节点、ZooKeeper节点），且变更完成后只生效所选类型的节点规格。
- 规格变更过程中，整个集群不可用，变更结束前不能再次变更。
- 规格变更过程中系统不可用。

操作步骤

步骤1 登录CloudTable管理控制台。

步骤2 单击集群管理，显示当前集群列表。

步骤3 在集群列表中，选定集群的操作列，选择“更多 > 规格变更”，进入规格变更页面。

图 2-7 规格变更图

规格变更

1、规格变更过程中系统不可用
2、按需计费形式变更费用指本次变更新增费用

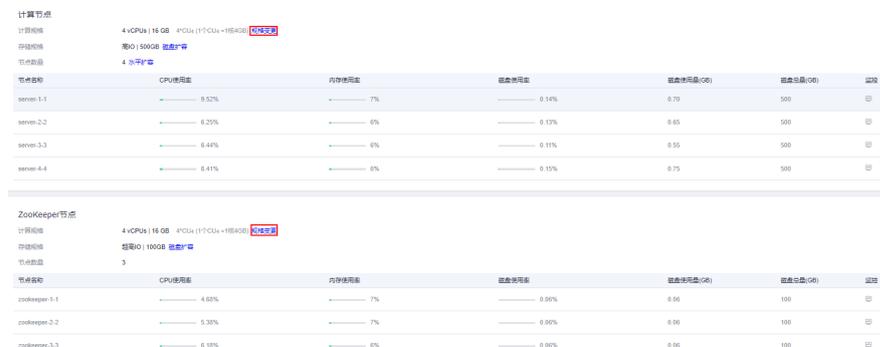
集群ID/名称	1523cde8-7: [REDACTED] 6d704cac92/cl...	
地域/可用区	[REDACTED]	
计费模式	按需	
计算节点规格	4 vCPUs 16 GB	
计算节点存储规格	高IO 500 GB	
计算节点数量	2	
Zookeeper节点规格	4 vCPUs 8 GB	
ZooKeeper节点存储规格	超高IO 100 GB	
ZooKeeper节点数量	3	
变配节点	<input checked="" type="radio"/> 计算节点 <input type="radio"/> ZooKeeper节点	
* 计算节点规格	<input type="text" value="16U64G"/>	16*CU ₄ (1个CU ₄ = 1核4GB)
整体费用 ?	--	
变更费用 ?	--	

确定
取消

说明

规格变更操作也可以在集群详情页面单击“规格变更”，跳转规格变更页面。

图 2-8 规格变更



- 步骤4** 选择变配节点。
- 步骤5** 按下拉框确定CPU、内存规格。
- 步骤6** 确定费用以及资源配额后，单击确定。

单击确定后，集群状态变更为“亚健康”，任务状态为“规格变更中”，当集群变更完毕后，集群状态更新为“服务中”，任务状态清空。

----结束

规格变更状态

表 2-16 规格变更任务状态说明

状态	说明
规格变更中	表示集群正在变更中。
服务中	当集群变更成功并正常提供服务时，其集群状态为服务中。
规格变更失败	表示集群变更失败。

2.1.2.7 ClickHouse 包周期计费操作

如果您需长期使用当前集群，为节省开支，可以将按需购买的集群转为包年/包月计费模式（也称为包周期计费模式）。按需转包年/包月的具体操作，请参见本章节内容。

按需转包年包月

- 前提条件：集群计费模式是“按需计费”。
- 按需转包年/包月操作步骤
 - a. 登录CloudTable管理控制台。
 - b. 单击集群管理，显示当前集群列表。
 - c. 在集群列表中，选择指定集群所在行的“操作”列，单击“更多>转包周期”。

📖 说明

转包周期操作也可以在集群的详情页面单击“转包周期”，跳转到包年/包月页面。

- d. 跳转到包年/包月页面，选择购买时长，单击“去支付”。
- e. 跳转到支付页面，选择支付方式，单击“确认付款”。
- f. 订单支付成功后，返回集群列表，单击指定集群进入详情页面，查看“计费模式”。

包年包月退订

- 前提条件：集群计费模式为“包年/包月”。
- 退订操作步骤
 - a. 登录CloudTable管理控制台。
 - b. 单击集群管理，显示当前集群列表。
 - c. 在集群列表中，在指定集群所在行的操作列，选择“更多>退订”。
 - d. 弹出退订对话框，勾选“我已了解退订集群带来的后果，确定执行本次操作”，单击确定
 - e. 跳转到退订资源页面，选择退订理由，勾选“我已确认本次退订金额和相关费用”、“资源退订后，未放入回收站的资源将立即删除且无法恢复。我已确认数据完成备份或不再使用”，然后单击“退订”。
 - f. 弹出退订对话框，单击“退订”。

2.1.3 使用 Clickhouse

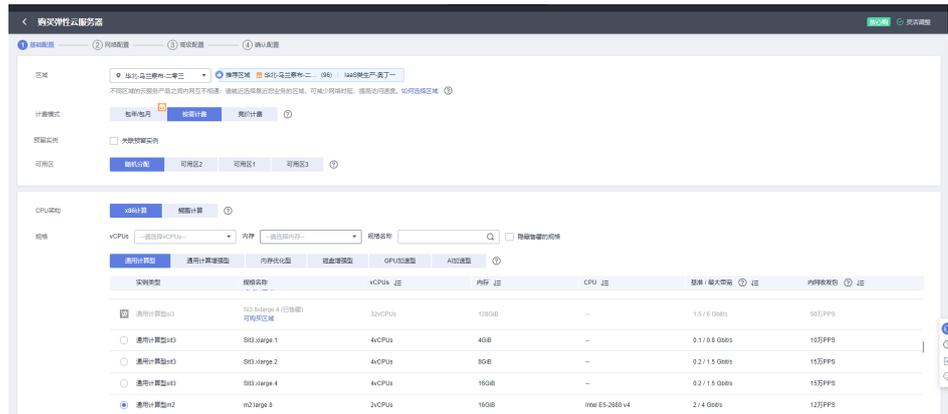
2.1.3.1 准备弹性云服务

创建 ECS

步骤1 购买弹性云服务器。

1. 登录控制台。
2. 单击管理控制台左上角的📍，选择区域。
3. 单击左侧的服务列表图标，选择“计算 > 弹性云服务器 ECS”。
4. 单击“购买弹性云服务器”。
5. 配置弹性云服务器参数。
 - a. 选择CPU架构和规格。

图 2-9 规格图



b. 选择镜像和磁盘规格。

图 2-10 选择镜像和磁盘规格



步骤2 单击下一步：网络配置。

1. 选择VPC和安全组。

图 2-11 VPC 图



说明

- 如果已有VPC和安全组, 则选择已有的VPC和安全组。
 - 如果没有创建的VPC, 请单击“前往控制台创建”, 新建VPC。
 - 如果没有创建的安全组, 请单击“新建安全组”, 新建安全组。
 - 具体可以参考《弹性云服务器用户指南》创建弹性云服务。
2. 选择购买弹性公网IP, 公网带宽选择“按流量计费”。

图 2-12 公网 IP 图

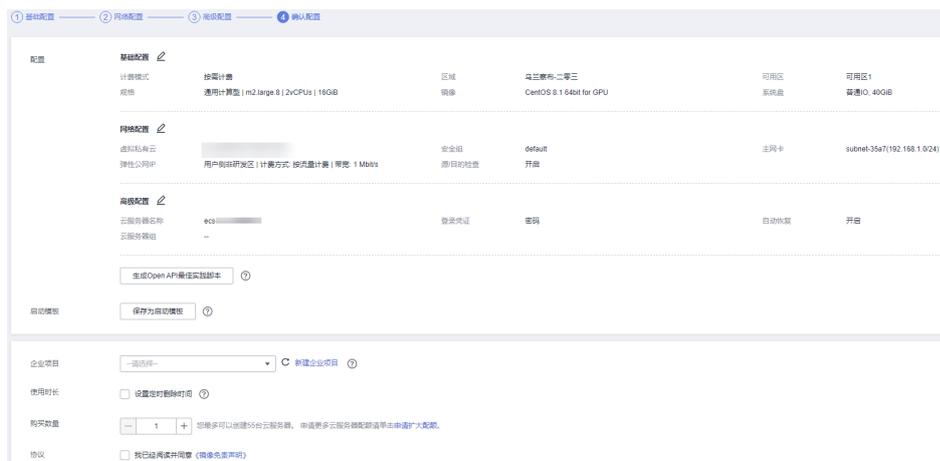
步骤3 单击下一步“高级配置”。

配置云服务器名称和密码。

图 2-13 高级配置

步骤4 单击下一步“确认配置”，确认配置参数。

图 2-14 确认配置参数页面



步骤5 选择“企业项目”，勾选“协议”，确认配置信息后，单击“立即购买”。

步骤6 返回弹性云服务器列表页面，查看弹性云服务器的创建进度。

当弹性云服务器的状态为“运行中”时，表示创建完成。

----结束

2.1.3.2 使用客户端访问集群

用户在弹性云服务器里可以通过[手动安装客户端](#)的方法，使用SQL访问集群。

📖 说明

创建集群的虚拟私有云、安全组需要和公网ECS保持一致，否则客户端无法访问集群。

ClickHouse 手动安装客户端

步骤1 准备Linux弹性云服务器，具体操作请见[准备弹性云服务](#)章节。

步骤2 下载客户端，登录表格存储服务管理控制台，在左侧导航树单击“帮助”，然后在页面右侧单击“客户端下载”和“客户端校验文件”，下载客户端安装包和客户端校验文件。

步骤3 安装客户端，连接集群。

1. 使用SSH登录工具，通过弹性IP远程登录到Linux弹性云服务器。
具体登录操作步骤请参见《弹性云服务器用户指南》中的“[SSH密码方式登录](#)”。
2. 进入SSH工具的根目录。
`cd /`
3. 在根目录中新建一个文件夹。
`mkdir 文件夹名`
4. 进入新建的目录中。
`cd /文件夹名/`
5. 将客户端放在新建的目录下。
6. 解压客户端。
`tar -zxf 客户端包名`

7. 解压“客户端校验文件”，与客户端解压在同一个目录下。
 - a. 解压“客户端校验文件”。
`cd <客户端校验文件存放路径>`
`tar -xvzf Client_sha256.tar.gz`
 - b. 获取客户端校验码。
`sha256sum ClickHouse_Client_23.3.tar.gz`
 - c. 查看客户端校验文件中的校验码，并与客户端校验码进行对比。如果对比结果一致，代表客户端未被篡改，如果对比结果不一致，则代表客户端篡改。
`less ClickHouse_Client_23.3.tar.gz.sha256`
8. 加载so。
`sh install.sh`
9. 进入bin目录，加权限。
`cd bin/`
 加权限。
`chmod 700 clickhouse`
10. 然后执行以下命令连接ClickHouse集群，端口请参见表2-17。
 非安全集群连接命令
`./clickhouse client --host 集群内网地址 --port 端口 --user admin --password password`
 安全集群连接命令，详细操作请参见[安全集群连接步骤](#)
`./clickhouse client --host 集群内网地址 --port 端口 --user admin --password password --secure --config-file /root/config.xml`

📖 说明

- 集群内网地址：集群详情页面中集群访问地址，这里替换成您自己购买的集群的访问地址。
- password为您购买集群时设置的密码，如果有特殊符号，特殊符号前面需要\进行转义，如果密码整体用单引号括起来，则特殊字符不需要转义。

表 2-17 自定义安全规则组

方向	策略	协议端口/范围	类型	目的/源地址	用途
出方向	允许	全部	IPv4/ IPv6	0.0.0.0/0	出方向放行。
入方向	允许	8123		CloudTable ClickHouse集群所在的安全组。	ClickHouse的Http协议端口。
	允许	9000		ClickHouse的TCP协议端口。	
	允许	8443		ClickHouse的Https协议端口。	
	允许	9440		ClickHouse的安全TCP安全端口。	

---结束

2.1.3.3 Clickhouse 命令简介

本章节主要介绍常用的ClickHouse组件命令。安装ClickHouse客户端后，加载环境变量，可使用以下命令。

1. 连接ClickHouse集群。

非安全集群连接命令

```
./clickhouse client --host 集群内网地址 --port 端口 --user admin --password password
```

安全集群连接命令，详细操作请参见[安全集群连接步骤](#)

```
./clickhouse client --host 集群内网地址 --port 端口 --user admin --password password --secure --config-file /root/config.xml
```

2. 创建数据库。

```
create database demo;
```

3. 使用数据库。

```
use demo;
```

4. 查看当前使用数据库。

```
select currentDatabase();
```

5. 创建数据表。

```
create table demo_t(uid Int32,name String,age UInt32,gender String)engine = TinyLog;
```

6. 查看表结构。

```
desc demo_t;
```

7. 插入数据。

```
insert into demo_t values(1,'Candy','23','M'),(2,'cici','33','F');
```

8. 查看表。

```
select * from demo_t;
```

9. 查看数据库和表。

- 查看数据库。

```
show databases;
```

- 查看表。

```
show tables;
```

10. 删除数据库和表。

- 删除表。

```
drop table demo_t;
```

📖 说明

- 删除数据表前，需确认此数据表是否应用中，以免引起不必要的麻烦。
- 删除数据表后可在24小时内恢复，超过24小时无法恢复。恢复命令如下：

```
set allow_experimental_undrop_table_query = 1;
UNDROP TABLE 数据表名;
```
- 删除数据库。

```
drop database demo;
```

2.1.4 ClickHouse 数据迁移

本章节为您介绍数据迁移能力。

使用场景

ClickHouse集群节点扩容后，需要使用数据迁移对数据进行迁移。

注意事项

- 每个数据表只能绑定一个任务。一个集群仅支持一个执行中的任务。
- 本地表的数据库必须为atomic（默认）或ordinary，且表类型为Mergetree家族系列引擎的表（包括非复制表和复制表，不支持物化视图表）。
- 本地表副本关系和cluster一致，有分布式表作为分片之间的关系。
- 数据迁移过程中原表默认为只读状态。
- 数据迁移的时候数据首先会保存在临时表中，执行的时候用迁移的数据表替换原表，该过程中可能读取到错误的数 据，切换时间为秒级。
- 数据迁移过程中可能由于集群问题导致此过程暂停，根据报错集群修复继续执行任务。
- 数据迁移的时候，源节点和重分布节点必须存在相同表，这样才可以进行数据迁移。
- 单节点不支持数据迁移。

数据迁移新建任务

步骤1 登录表格存储服务管理控制台。

步骤2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域。

步骤3 单击集群管理，选择集群进入集群详情页面。

步骤4 单击数据迁移进入数据迁移管理页面。

表 2-18 数据迁移参数说明

参数	说明
任务ID/名称	新建迁移任务ID/名称。
逻辑集群	选取的逻辑集群名称。
源节点	数据存放的节点。
重分布节点	数据分布的节点。
状态/进度	数据分布的状态/进度。 状态：初始化、运行中、已完成。
创建时间	创建数据任务的时间。
执行开始时间	启动数据任务的时间。
更新时间	修改数据任务的时间。
操作	<ul style="list-style-type: none"> • 启动：启动数据任务。 • 修改：修改任务信息。 • 取消：取消迁移任务。 • 详情：任务详情页面。 • 删除：删除任务。

步骤5 单击左上角“新建任务”。

1. 用户自定义任务名称（以字母开头）。
2. 选择逻辑集群。
3. 选择迁移百分比。
4. 选择源节点。
5. 选择重分布节点。
6. 选择迁移的数据表。

步骤6 选择后单击确定，完成新建任务。

步骤7 单击操作列“启动”，任务启动。

----结束

修改数据迁移任务

步骤1 登录表格存储服务管理控制台。

步骤2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域。

步骤3 单击集群管理，选择集群进入集群详情页面。

步骤4 单击数据迁移进入数据迁移管理页面。

步骤5 单击操作列“修改”，进入修改任务页面。

步骤6 修改参数后，单击确定。

----结束

查看任务详情

步骤1 登录表格存储服务管理控制台。

步骤2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域。

步骤3 单击集群管理，选择集群进入集群详情页面。

步骤4 单击数据迁移进入数据迁移管理页面。

步骤5 单击操作列“修改”，进入任务详情页面。

步骤6 查看任务相关信息。

----结束

删除任务

步骤1 登录表格存储服务管理控制台。

步骤2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域。

步骤3 单击集群管理，选择集群进入集群详情页面。

步骤4 单击数据迁移进入数据迁移管理页面。

步骤5 单击操作列“删除”，弹出删除窗口，单击确定，删除任务。

---结束

2.1.5 ClickHouse 用户管理

2.1.5.1 新建用户

用户管理功能提供新增用户、删除用户、查看用户权限、分配用户角色、修改用户密码等功能。

📖 说明

- admin、root和default用户是ClickHouse集群中默认的用户，不能删除。
- 只有用户管理员的密码可以修改，root和默认用户的密码不可修改。
- 不支持在集群的单节点上创建用户和角色。
- 给用户A授予表格B的操作权限，当用户A删除数据表B时需要先手动删除授予表格B的操作权限，否则用户C创建的同名表格，用户A可操作同名表，且有表格B同等的操作权限。

新建用户

步骤1 登录表格存储服务管理控制台。

步骤2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域。

步骤3 单击左侧集群管理，显示当前集群列表。

步骤4 选择需要操作的集群，单击“集群名称 > 用户管理”进入用户管理页面。

步骤5 单击页面左上角的“新建用户”，弹出新建用户窗口。

图 2-15 新建用户



表 2-19 参数说明

参数	说明
用户名	新建用户的名字。

参数	说明
密码	新建用户的密码。 说明 设置密码规则： <ul style="list-style-type: none"> • 8~16个字符。 • 至少包含以下字符中的4种：大写字母、小写字母、数字、特殊字符（\$@!%*?&）。
确认密码	确认密码。

步骤6 检查后参数，确认无误，单击确定。

----结束

删除用户

步骤1 登录表格存储服务管理控制台。

步骤2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域。

步骤3 单击左侧集群管理，显示当前集群列表，选择需要操作的集群，进入用户管理页面。

步骤4 选择需要删除的用户名称，单击右边的删除按钮，出现删除确认页面。

步骤5 单击确认，删除此用户。

图 2-16 删除用户



----结束

说明

删除用户前需确认此账户是否再用。删除操作不可逆，即使删除后立即重新添加同名账户，也可能存在权限和以前不一致的情况。

修改密码

步骤1 登录表格存储服务管理控制台。

步骤2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域。

步骤3 单击左侧集群管理，显示当前集群列表，选择需要操作的集群，进入用户管理页面。

步骤4 单击“更多 > 修改密码”，弹出修改密码页面。

步骤5 修改密码后，单击确定。

----结束

 说明

组件不支持查看已有账户的密码，如果忘记密码可以通过重置密码功能设置新密码。

分配角色

步骤1 登录表格存储服务管理控制台。

步骤2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域。

步骤3 单击左侧集群管理，显示当前集群列表，选择需要操作的集群，进入用户管理页面。

步骤4 单击“更多 > 分配角色”，弹出分配角色页面。

步骤5 选择角色后，单击确认。

----结束

 说明

- 支持修改分配多个角色。
- 角色由用户自己定义。

查看权限

步骤1 登录表格存储服务管理控制台。

步骤2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域。

步骤3 单击左侧集群管理，显示当前集群列表，选择需要操作的集群，进入用户管理页面。

步骤4 单击操作列“查看权限”，弹出用户权限页面。

----结束

表 2-20 查看权限

参数	说明
用户名	新建的用户名。
全局权限	查询、插入、更改、创建、删除。
各级权限	<ul style="list-style-type: none"> • 数据库和表：创建的数据库和表。 • 高危权限：创建表、删除表。 • 普通权限：查询、插入、更改。

 说明

组件支持查看账户对数据库的操作权限。

2.1.5.2 用户管理命令简介

此章节主要介绍用户管理SQL基本语法和使用说明。

1. 创建用户。
CREATE USER name IF NOT EXISTS ON CLUSTER default_cluster IDENTIFIED WITH sha256_password BY 'password';
2. 指定IP。
CREATE USER name HOST IP '127.0.0.x' IDENTIFIED WITH sha256_password BY 'password';
3. 修改用户密码。
ALTER USER name IF EXISTS ON CLUSTER default_cluster IDENTIFIED WITH sha256_password BY 'password';
4. 给用户分配角色。
GRANT role1, role2 TO new_user ON CLUSTER default_cluster;
5. 撤销分配角色。
REVOKE role1 FROM user ON CLUSTER default_cluster;
6. 删除用户。
DROP USER IF EXISTS 'name1' ON CLUSTER default_cluster;

2.1.6 ClickHouse 角色管理

2.1.6.1 新建角色

角色管理功能提供新增角色、删除角色、查看角色权限、修改角色权限等功能。角色管理支持管理用户对库表数据的权限，包括授权和撤销。

创建角色

- 步骤1 登录表格存储服务管理控制台。
- 步骤2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域。
- 步骤3 单击左侧集群管理，显示当前集群列表，选择需要操作的集群，进入角色管理页面。
- 步骤4 单击左上角的新建角色按钮，弹出新建角色页面。
- 步骤5 设置参数，确认参数无误，单击确定。

图 2-17 新建角色



新建角色

* 角色名

全局权限 查询 插入 更改 创建 删除

各级权限

数据库和表	高危权限	普通权限
<input type="checkbox"/> internal	<input type="checkbox"/> 创建数据库 <input type="checkbox"/> 删除数据库	<input type="checkbox"/> 查询 <input type="checkbox"/> 插入 <input type="checkbox"/> 更改
<input type="checkbox"/> demondelete	<input type="checkbox"/> 创建表 <input type="checkbox"/> 删除表	<input type="checkbox"/> 查询 <input type="checkbox"/> 插入 <input type="checkbox"/> 更改

---结束

删除角色

- 步骤1 登录表格存储服务管理控制台。

步骤2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域。

步骤3 单击左侧集群管理，显示当前集群列表，选择需要操作的集群，进入角色管理页面。

步骤4 选择需要删除的角色，单击右侧删除按钮，出现确认页面，单击确定。

----结束

说明

删除操作不可逆，即使删除后立即重新添加同名角色，也可能存在权限和以前不一致的情况。所以，删除角色前需确认此角色是否应用中。

权限查看

步骤1 登录表格存储服务管理控制台。

步骤2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域。

步骤3 单击左侧集群管理，显示当前集群列表，选择需要操作的集群，进入角色管理页面。

步骤4 选择需要查看权限的角色，单击右侧查看权限按钮，弹出权限查看页面。

图 2-18 权限查看页面



----结束

权限修改

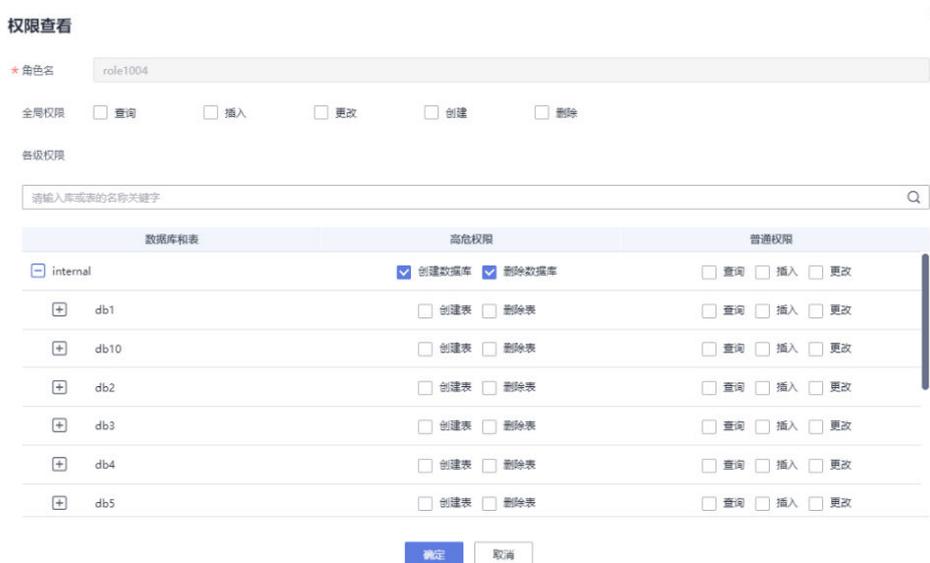
步骤1 登录表格存储服务管理控制台。

步骤2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域。

步骤3 单击左侧集群管理，显示当前集群列表，选择需要操作的集群，进入角色管理页面。

步骤4 选择需要修改的角色，单击右侧修改按钮，弹出修改权限页面。

图 2-19 权限修改页面



步骤5 修改权限后，确认参数无误，单击确定。

----结束

2.1.6.2 角色管理命令简介

此章节主要介绍用角色管理SQL基本语法和使用说明。

1. 创建角色，role_name：指新建角色名称。

```
CREATE role IF NOT EXISTS 'role_name' ON CLUSTER default_cluster;
```
2. 给角色赋予权限。
 - 授予全部创建（库、表）权限。

```
GRANT CREATE ON *.* TO role1 ON CLUSTER default_cluster;
```
 - 授予test_db库下创建表权限。

```
GRANT CREATE TABLE ON test_db.* TO role1;
```
 - 授予全部删除（库、表）权限。

```
GRANT DROP ON test_db.* TO role1;
```
3. 删除角色。

```
DROP ROLE 'role_name' ON CLUSTER default_cluster;
```
4. 查询用户的权限和角色。
 - 查询用户权限。

```
show grants for all;
```
 - 查询角色权限。

```
show grants for role1;
```

2.1.7 ClickHouse 慢查询管理

慢SQL页面中包含“运行中的慢查询”和“已完成的慢查询”两个标签页，默认展示当前集群中“运行中的慢查询”耗时500ms以上的慢SQL。对于正在运行中的SQL，提供了“结束查询”功能，您可手动选择是否结束正在运行的SQL。

运行中的慢 SQL 查询操作步骤

- 步骤1** 登录表格存储服务管理控制台。
- 步骤2** 在集群列表中找到所要查看的集群并单击“集群名称”，进入详情页。
- 步骤3** 在左侧导航树，单击“慢查询管理”，进入运行中慢查询页面。
- 步骤4** 可通过对慢查询运行时长、时间范围、用户、远程IP以及SQL语句的调整来实现数据的筛选以及结束运行中的SQL的命令。

表 2-21 运行中慢 sql 查询参数说明

参数	参数说明
查询编号	查询每一个SQL命令的ID。
执行开始时间	SQL语句执行开始时间。
执行结束时间	SQL语句执行结束时间。
数据库	使用的数据库。
SQL语句	执行的SQL语句。
运行时长 (ms)	SQL执行时长。
状态	SQL运行的状态。
用户	提交SQL的用户。
远程IP	用户提交SQL使用的客户端地址。
操作	进行停止查询等操作。

----结束

已完成的慢 SQL 查询操作步骤

- 步骤1** 登录表格存储服务管理控制台。
- 步骤2** 在集群列表中找到所要查看的集群并单击“集群名称”，进入详情页。
- 步骤3** 在左侧导航树，单击“慢查询管理”，进入已完成的慢查询页面。
- 步骤4** 可通过对慢查询运行时长、时间范围、状态、用户、远程IP以及SQL语句的调整来实现数据的筛选。

表 2-22 已完成慢 sql 查询参数说明

参数	参数说明
查询编号	查询每一个SQL命令的ID。
执行开始时间	SQL语句执行开始时间。
执行结束时间	SQL语句执行结束时间。

参数	参数说明
数据库	使用的数据库。
SQL语句	执行的SQL语句。
运行时长 (ms)	SQL执行时长。
状态	SQL运行的状态。
用户	提交SQL的用户。
远程IP	用户提交SQL使用的客户端地址。

----结束

慢 SQL 查询状态说明

SQL语句的运行状态为“已完成”、“运行中”、“已取消”中的一种。当运行状态为“运行中”时，对应的操作列中会出现“结束查询”操作。

表 2-23 状态说明

状态	描述
已完成	表示SQL语句已经执行完毕。
运行中	表示SQL语句正在运行中，可手动选择是否结束运行中的SQL语句。
已取消	表示SQL语句已被取消执行。

2.1.8 ClickHouse 安全通道加密

您可以通过创建集群开启加密通道，实现数据加密传输。此章节介绍如何开通ClickHouse安全通道。

打开安全通道操作步骤

- 步骤1 登录表格存储服务管理控制台。
- 步骤2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域。
- 步骤3 单击右上角的购买集群按钮，进入“购买集群”页面。
- 步骤4 完成其他配置后，查看安全通道加密按钮是否开启，默认开启。

图 2-20 安全通道



📖 说明

- 关闭https会给企业服务带来风险。
- 创建集群开启https选项，后续无法关闭。
- 创建集群未开启https选项，后续无法开启。

步骤5 配置好参数，单击“立即购买”。

步骤6 进入“规格详情”页面，确认集群规格订单信息，单击“提交”，成功提交集群创建任务，集群创建成功后，进入详情页面查看通道开启状态。

----结束

打开安全和非安全通道步骤

步骤1 登录表格存储服务管理控制台。

步骤2 单击管理控制台左上角的📍，选择区域。

步骤3 单击右上角的购买集群按钮，进入“购买集群”页面。

步骤4 配置好参数，单击“立即购买”。

步骤5 进入“规格详情”页面，确认集群规格订单信息，单击“提交”，成功提交集群创建任务。

步骤6 集群创建成功后，进入详情页面打开“同时开启安全通道和非安全通道”按钮，弹出确认框，确认无误后，单击“确定”。

📖 说明

- 在详情页面开启安全通道后，集群会重启。
- 安全通道和非安全通道同时开启后无法关闭。

----结束

安全集群连接步骤

步骤1 安全集群创建后，打开详情页面，下载证书。

步骤2 下载证书后，连接客户端指定配置文件。

```
./clickhouse client --host 集群内网地址 --port port --user admin --password password --secure --config-file /root/config.xml
```

配置文件。

```
<config>
  <secure>true</secure>
  <openSSL>
    <client>
      <caConfig>/etc/ssl/certificate.crt</caConfig>
    </client>
  </openSSL>
</config>
```

📖 说明

- <caConfig>/etc/ssl/certificate.crt</caConfig>指放证书的路径。
- root指的是配置文件的存放路径。
- 证书下载限流，一分钟只能下载一次。

----结束

HTTPS 连接步骤

步骤1 安全集群创建后，打开详情页面，下载证书。

步骤2 下载证书后，自定义存放路径。

步骤3 通过https协议执行样例sql。

```
echo 'select 1' | curl -H 'X-ClickHouse-User: user' -H 'X-ClickHouse-Key: password' --cacert /clickhouse/client/client/bin/certificate.crt 'https://host:port/?' --data-binary @-
```

- select 1: 执行的sql语句。
- user: 用户名。
- password: 创集群时创建的密码。
- /clickhouse/client/client/bin/certificate.crt: 指证书存放路径。
- host、port: host指的是内网地址，port指的是https协议端口。

----结束

JDBC 连接

```
public void run()
    throws InterruptedException {
    final ClickHouseProperties clickHouseProperties = new ClickHouseProperties();
    // 认证用的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密文存放，使用时解密，确保安全；
    // 本示例以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CK_PASSWORD
    String password = System.getenv("CK_PASSWORD");
    clickHouseProperties.setSslRootCertificate("/etc/ssl/certificate.crt");
    clickHouseProperties.setSsl(true);
    clickHouseProperties.setSslMode("strict");
    clickHouseProperties.setUser("test");
    clickHouseProperties.setPassword(password);
    clickHouseProperties.setSocketTimeout(2 * 3600 * 1000);
    final BalancedClickhouseDataSource dataSource = new
    BalancedClickhouseDataSource("xxxx.mycloudtable.com:8443/default?ssl=true", clickHouseProperties);
    try {
        final ClickHouseConnection conn = dataSource.getConnection();
        conn.createStatement().executeQuery("select now()");
    } catch (Throwable e) {
        e.printStackTrace();
    }
}
```

📖 说明

clickHouseProperties.setSslRootCertificate("/etc/ssl/certificate.crt");中的/etc/ssl/certificate.crt指存放证书路径。

2.1.9 ClickHouse 冷热分离应用

2.1.9.1 冷热分离概述

海量大数据场景下，随着业务和数据量的不断增长，数据存储与消耗的资源也日益增长。根据业务系统中用户对不同时期数据的不同使用需求，对膨胀的数据本身进行“冷热”分级管理，不仅可以提高数据分析性能还能降低业务成本。

背景

在数据分析的实际场景中，冷热数据面临着不同的查询频次及响应速度要求。而随着历史数据的不断增多，如果我们将所有数据存储在本地，将造成大量的资源浪费。冷热分离特性可将冷热数据分开存储，将冷热数据分别存储在成本不同的存储介质上。热数据提高时效数据的查询速度和响应能力，冷数据降低存储成本。我们还可以根据实际业务需求进行灵活的配置和调整，以满足不同场景的要求。冷热数据主要从数据访问频率、更新频率进行划分。

- Hot（热数据）：访问、更新频率较高，未来被调用的概率较高的数据，对访问的响应时间要求很高的数据。
- Cold（冷数据）：不允许更新或更新频率比较低，访问频率比较低，对访问的响应时间要求不高的数据。

用户可以定义冷热管理表，将符合规则的冷数据切换至OBS上进行存储，可以按照分区自动进行冷热数据的判断和迁移。

原理介绍

- 创建表：创建含有冷热分离策略的数据表，其中存储策略值必须为hot_to_cold。
- 写数据：新数据会按照信息导入到对应的数据表中。在ClickHouse中，每次数据写入都会生成一个新的Part，以保证冷数据的Part在不受影响的情况下写入新数据，满足冷热数据同时存储的需求。
- 冷热分离：数据存储在热存储上，随着容量或时间的推移往冷存储上迁移。ClickHouse的冷热分离粒度是基于Part的，当达到容量上限或冷却时间时会将当前满足条件的Part全部上传到OBS并删除本地数据，之后新导入的数据生成的新Part达到容量上限或冷却时间后也会上传到OBS。
- 查询数据：用户在数据表上进行对应的查询，ClickHouse会根据对应表的存储策略信息查询到对应Bucket的根目录，并根据不同表下Part信息下载查询所需的数据到本地进行运算。

2.1.9.2 使用 ClickHouse 冷热分离

通过CloudTable管理面开启冷热分离特性。

开启冷热分离步骤

- 步骤1** 登录表格存储服务管理控制台。
- 步骤2** 控制台左上角，选择区域。
- 步骤3** 单击左侧“集群管理”，进入集群管理界面。
- 步骤4** 单击集群管理界面右上角的“购买集群”。
- 步骤5** 进入创建集群界面，在集群购买页面选择ClickHouse数据库引擎并开启冷热分离特性，创建后的集群就开启了冷热分离特性。

说明

- 创建集群可以参考[创建ClickHouse集群](#)。
- 如果在创建集群的时候未开启冷热分离特性，可在集群详情页面或者集群列表的操作列开启冷热分离。
- 节点已使用容量占节点总容量的比值超过冷热分存策略设置的比例，数据将被自动移动到冷存储卷。如**图片**中当热存储卷已使用容量超过80%时，热存储中的数据将被自动的移动到冷存储中。
- 冷热分离场景下，热盘不支持扩容。

图 2-21 开启冷热分离



----结束

修改冷热分离策略

- 步骤1** 登录表格存储服务管理控制台。
- 步骤2** 控制台左上角，选择区域。
- 步骤3** 单击左侧“集群管理”，进入集群管理界面。
- 步骤4** 选择ClickHouse集群，单击集群名称，进入集群详情页面。
- 步骤5** 单击“集群信息 > 冷热分存策略 > 修改”，弹出冷热分存界面。修改后单击“确定”，策略修改成功。

说明

冷热分离策略也可在创建集群的时候创建，策略一旦创建无法删除。

图 2-22 修改冷热分离策略



----结束

2.1.9.3 ClickHouse 冷热分离命令简介

此章节主要介绍CloudTable ClickHouse冷热分离命令的使用，ClickHouse集群基本命令使用请参见[Clickhouse命令简介](#)。

- 创建冷热分离数据表。

```
CREATE TABLE hot_cold_table
(
  `f1` String,
  `f2` String,
  `f3` Int64,
  `f4` Float64,
  `date` Date
)
ENGINE = MergeTree()
PARTITION BY date
ORDER BY f1
SETTINGS storage_policy = 'hot_to_cold';
```
- 设置冷数据存储时间。

```
CREATE TABLE hot_cold_table
(
  `f1` String,
  `f2` String,
  `f3` Int64,
  `f4` Float64,
  `date` Date
)
ENGINE = MergeTree()
PARTITION BY date
ORDER BY f1
TTL date + INTERVAL 90 DAY TO DISK 'cold_disk'
SETTINGS storage_policy = 'hot_to_cold';
```

📖 说明

参数说明：

- `storage_policy`：指定存储策略，值指定为`hot_to_cold`。存储策略一旦指定，后期无法更改。
- 更新TTL。
 - 修改元数据：

```
ALTER TABLE hot_cold_table MODIFY TTL toDate(_cw_raw_time/ 1000) +toIntervalDay(29) TO VOLUME 'volum1_cold' SETTINGS materialize_ttl_after_modify=0;
```
 - 手动移动数据：可以使用`alter table hot_cold_table move partition 'partition_name' to volume 'volume_name'` 命令将指定分区移动到指定的卷或磁盘。

2.2 ClickHouse 监控集群

2.2.1 ClickHouse 集群支持的监控指标

功能说明

监控是保持CloudTable服务可靠性、可用性和性能的重要部分，通过监控，用户可以观察CloudTable服务器的运行状态。本章节定义了表格存储服务上报云监控服务的监控指标的命名空间、监控指标列表和维度定义。

命名空间

SYS.CloudTable

ClickHouse 监控指标

表 2-24 监控指标

指标名称	显示名	含义	指标最小单位	监控周期
cpu_usage	CPU使用率	每个节点的CPU使用率。	%	60
memory_usage	内存使用量	每个节点的内存使用量。	Byte	60
memory_usage_ratio	内存使用率	每个节点的内存使用率。	%	60
disk_usage	磁盘使用量	每个节点的磁盘使用量。	Byte	60
disk_usage_ratio	磁盘使用率	每个节点的磁盘使用率。	%	60
network_throughput_inbound_rate	网络吞吐流入速率	每个节点每秒的网络流入数据量。	Byte/s	60
network_throughput_outgoing_rate	网络吞吐流出速率	每个节点每秒的网络流出数据量。	Byte/s	60
clickhouse_process_survival	ClickHouse进程存活	clickhouse进程心跳检查。	-	60
number_of_mutations	Mutation个数	每个节点正在运行的修改任务数。	Count	60
number_of_run_merges	运行Merge个数	正在运行的合并任务个数。	Count	60
number_of_merges_thread	Merge中线程个数	正在合并中的线程数量。	Count	60
number_of_zookeeper_requests	ZK请求数	当前时间节点请求ZK的请求数。	Count	60
number_of_zk_session	ZK的session个数	当前时间节点连接ZK的session个数。	Count	60
number_of_zookeeper_watches	ZK watch个数	当前时间节点连接ZK watch个数。	Count	60
number_of_zookeeper_nodes	Zookeeper中节点数	Zookeeper中创建临时的节点数。	Count	60
number_of_parts	part数量	part数量。	Count	60
clickhouse_zookeeper_disconnection	zookeeper连接状态	zookeeper连接状态。	-	60

指标名称	显示名	含义	指标最小单位	监控周期
number_of_threads_holding_read_locks	持有读锁的线程数	持有读锁的线程数。	Count	60
number_of_threads_waiting_to_be_read	等待读的线程数	等待读的线程数。	Count	60
number_of_threads_waiting_to_be_written	等待写的线程数	等待写的线程数。	Count	60
number_of_threads_holding_write_locks	持有写锁的线程数	持有写锁的线程数。	Count	60
number_of_active_tasks_background_processing_pool	后台处理池中活跃任务数	后台处理池中活跃任务数。	Count	60
maximum_number_of_active_blocks	最大活跃分块数	clickhouse实例最大的活跃分块个数。	Count	60
number_of_consistency_checkdata_blocks	一致性校验数据分块数	clickhouse实例一致性校验数据分块个数。	Count	60
extracting_the_number_of_data_chunks_from_the_replica	正在从副本中提取数据分块数	clickhouse实例正在从副本中提取的数据分块个数。	Count	60
number_of_data_chunks_being_sent_to_the_replica	正在发送到副本的数据分块数	clickhouse实例正在发送到副本的数据分块个数。	Count	60
number_of_readonly_replicas	只读副本个数	此指标反映了clickhouse实例中只读副本数。	Count	60
number_of_inserted_into_all_tables	插入行数	clickhouse实例中所有表插入行数。	Count	60
number_of_open_read_files	读文件打开数	clickhouse实例上的读文件打开数。	Count	60
number_of_open_write_files	写文件打开数	clickhouse实例上的写文件打开数。	Count	60
total_file_opens	文件打开总数	clickhouse实例上的文件打开数。	Count	60
number_of_read_file_descriptors	文件描述符读个数	文件描述符读个数。	Count	60
number_of_written_file_descriptors	文件描述符写个数	文件描述符写个数。	Count	60

指标名称	显示名	含义	指标最小单位	监控周期
instance_process_running_duration	实例进程运行时长	clickhouse实例进程运行时长。	s	60
number_of_threads_running_in_global_thread_pool	全局线程池中运行任务的线程数	clickhouse实例上的全局线程池中运行任务的线程数。	Count	60
number_of_threads_in_global_thread_pool	全局线程池中线程数	clickhouse实例上的全局线程池中线程数。	Count	60
number_of_threads_in_local_thread_pool	本地线程池中的线程数	clickhouse实例上的本地线程池中的线程数。	Count	60
number_of_threads_waiting_locked	Context中等待加锁的线程数	clickhouse实例上的context中等待加锁的线程数。	Count	60
number_of_threads_running_in_local_thread_pool	本地线程池中运行任务的线程数	clickhouse实例上的本地线程池中运行任务的线程数。	Count	60
number_of_tcp_connections	TCP连接数	TCP协议连接个数。	Count	60
number_of_http_connections	HTTP连接数	HTTP协议连接个数。	Count	60
number_of_databases	数据库数量	每个节点数据库数量。	Count	60
number_of_tables	表数量	每个节点本地表数量。	Count	60
write_size_per_second	每秒写入大小	每个节点单位时间写入的数据量。	Byte	60
number_of_running_queries	运行Query个数	每个节点正在运行的查询个数。	Count	60
number_of_query_threads	Query线程数	每个节点正在运行的查询线程数。	Count	60
number_of_distributed_ddls	分布式DDL个数	分布式DDL语句的个数。	Count	60
number_of_distributed_table_files	分布式表文件个数	向分布式表写数据时待插入数据的文件个数。	Count	60
number_of_concurrency	ClickHouse各节点并发度	当前ClickHouse各节点的并发度。	Count	60

指标名称	显示名	含义	指标最小单位	监控周期
zookeeper_quota_percentage	ZooKeeper数量配额百分比	ClickHouse服务在ZooKeeper上目录的数量配额使用百分比。	%	60
zookeeper_process_is_alive	zookeeper进程存活	zookeeper心跳检查，1表示正常，0表示异常。	-	60
number_of_global_sessions	全局session个数	当前全局的session个数。	Count	60
number_of_rejected_connections	拒绝连接个数	zookeeper拒绝连接的个数。	Count	60
number_of_request_submission_queues	请求提交队列个数	请求提交队列个数。	Count	60
waiting_time_of_the_preprocessing_queue	预处理队列等待时间	预处理队列等待时间。	s	60
number_of_zk_watches	ZK_watch个数	当前时间ZK_watch个数。	Count	60
zk_heapmemory_usage	ZooKeeper使用的堆内存大小	ZooKeeper使用的堆内存大小。	Byte	60
zk_directmemory_usage	ZooKeeper使用的直接内存	ZooKeeper使用的直接内存。	Byte	60
zk_heapmemory_usage_ratio	ZooKeeper堆内存使用率	ZooKeeper堆内存使用百分比统计。	%	60
zk_directmemory_usage_ratio	ZooKeeper直接内存使用率	ZooKeeper直接内存使用百分比统计。	%	60
cluster_number_of_sent_packets	zookeeper发包个数	zookeeper节点发送的packet个数。	Count	60
cluster_number_of_received_packets	zookeeper收包个数	zookeeper节点接收的packet个数。	Count	60
cluster_preprocessing_time	预处理时间	单位时间内预处理时间。	s	60
rows_written_per_second	每秒写入行数	每个节点单位时间写入的行数。	Count	60
number_of_failed_queries	失败Query个数	失败的query语句个数。	Count	60

指标名称	显示名	含义	指标最小单位	监控周期
number_of_failed_insert_queries	失败Insert Query 个数	失败的插入语句个数。	Count	60
number_of_failed_select_query_messages	失败Select Query 个数	失败的select语句个数。	Count	60
number_of_delayed_inserts	delayed inserts 个数	每个节点延迟插入个数。	Count	60
number_of_rows	字段数量	每个节点mergetree引擎字段数量。	Count	60
disk_throughput_read_rate	磁盘吞吐读速率	磁盘读取吞吐速率。	Byte	60
disk_throughput_write_rate	磁盘吞吐写速率	磁盘写入吞吐速率。	Byte	60
cmdForUsedStorageRate	已用存储空间比率	统计测量对象所在集群的已用存储空间大小占总配额的比率。	%	60

维度

Key	Value
cluster_id	CloudTable集群ID。
instance_name	CloudTable集群节点名称。

2.2.2 设置告警规则

通过设置CloudTable ClickHouse的告警规则，用户可以自定义监控目标和通知策略，及时了解ClickHouse运行状态，从而起到预警作用。设ClickHouse的告警规则包括设置告警规则名称、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。本节介绍了设置告警规则的具体方法。

ClickHouse 集群创建告警规则

- 步骤1** 登录表格存储服务管理控制台。
- 步骤2** 在左侧导航树，单击集群管理。
- 步骤3** 在集群管理列表中的右上角，输入要搜索的集群名称，单击 。
- 步骤4** 在集群列表中，找到所需要集群，在对应的“操作”列中，单击“更多 > 查看监控信息”，系统将跳转到该集群的“云服务监控”页面。

待查看监控信息的集群，其状态必须为“服务中”。

图 2-23 监控页面

计算单元		操作
ID	永久数据存储	
<input type="checkbox"/> zookeeper-1-1	--	查看监控指标 创建告警规则 配置数据存储
<input type="checkbox"/> zookeeper-3-3	--	查看监控指标 创建告警规则 配置数据存储
<input type="checkbox"/> zookeeper-2-2	--	查看监控指标 创建告警规则 配置数据存储
<input type="checkbox"/> server-1-1	--	查看监控指标 创建告警规则 配置数据存储
<input type="checkbox"/> server-2-2	--	查看监控指标 创建告警规则 配置数据存储
<input type="checkbox"/> server-4-4	--	查看监控指标 创建告警规则 配置数据存储
<input type="checkbox"/> server-3-3	--	查看监控指标 创建告警规则 配置数据存储

步骤5 单击“创建告警规则”，进入创建告警规则页面进行添加。

1. 配置告警规则的“名称”和“描述”。

图 2-24 名称配置

* 名称

描述

0/256

2. 监控范围

图 2-25 监控对象

- * 告警类型 指标
- * 资源类型 表格存储服务
- * 维度 计算单元
- * 监控范围 指定资源
- * 监控对象 server-1-1

表 2-25 监控对象说明

参数名称	参数说明	取值样例
告警类型	默认实例/选中的集群	指标
资源类型	配置告警规则监控的云服务资源名称。	表格存储服务
维度	用于指定告警规则对应指标的维度名称。仅支持“计算单元”。	计算单元

参数名称	参数说明	取值样例
监控范围	指定的集群监控	指定资源
监控对象	对节点的监控	-

3. 配置告警策略，根据界面提示配置参数。

图 2-26 告警策略



表 2-26 配置告警策略参数说明

参数名称	参数说明	取值样例
选择类型	<p>根据需要可选择从模板导入或自定义创建。</p> <ul style="list-style-type: none"> 如果当前没有告警模板，“选择类型”设置为“自定义创建”，然后根据界面提示配置参数创建自定义告警规则。 如果当前已有告警模板，可以将“选择类型”设置为“从模板导入”或关联模板，从而可以使用告警模板快速创建告警规则。 	自定义创建
模板	<p>当告警内容选择“从模板导入”时，该参数有效。</p> <p>选择需要导入的模板。如果当前没有告警模板，可以单击“创建自定义告警模板”创建一个符合您需求的告警模板。</p>	导入已有模板
告警策略	<p>当告警内容选择自定义创建时，该参数有效。</p> <p>ClickHouse支持的监控指标参见 ClickHouse集群支持的监控指标</p>	-
告警级别	<p>根据告警的严重程度不同等级，可选择紧急、重要、次要、提示。</p>	重要

4. 根据界面提示配置告警通知

图 2-27 告警通知

表 2-27 告警通知参数说明

参数名称	参数说明	取值样例
发送通知	当发生告警时，是否发送邮件、短信、HTTP和HTTPS通知用户。 设置为开启时（推荐选择），会发送通知； 设置为关闭时，不会发送通知。	开启
通知方式	通知组/主题订阅。	-
通知组/对象	<ul style="list-style-type: none"> - 需要发送告警通知的通知组。 当“发送通知”设为开启时，需要选择一个已有的通知组，如果您尚未创建消息通知组，请单击“创建通知组”前往云监控服务>告警通知，创建组。 - 需要发送告警通知的主题。 当“发送通知”设为开启时，需要选择一个已有的主题，如果您尚未创建消息通知主题，请单击“创建主题”前往消息通知服务（SMN）管理控制台创建一个新的主题。 	-
生效时间	该告警规则仅在生效时间内发送通知消息。 如生效时间为00:00-23:59，则该告警规则仅在00:00-23:59发送通知消息。	00:00 ~ 23:59
触发条件	触发告警通知的条件。	全部选中

5. 高级配置

图 2-28 高级配置

表 2-28 高级配置参数说明

参数	参数说明
归属企业项目	企业项目管理帮助您将相关的资源（如具有相同使用用途的资源）集中在一起，按企业项目的方式来管理云资源。
标签	如果您需要使用同一标签标识多种云资源，即所有服务均可在标签输入框下拉选择同一标签，建议在TMS中创建预定义标签。

步骤6 配置完成后，单击“立即创建”，完成告警规则的创建。告警规则添加完成后，当监控指标触发设定的阈值时，云监控会在第一时间通过消息通知服务实时告知您资源异常，以免因此造成业务损失。

📖 说明

如果想设置单个指标的告警规则，进入查看监控信息页面：

- 查看监控指标，单击指标图。
- 单击右上角的“+”。
- 进入创建告警规则页面，设置规则。

---结束

2.2.3 查看集群监控信息

操作场景

云平台提供的云监控服务，可以对ClickHouse集群的运行状态进行日常监控。您可以通过管理控制台，直观的查看ClickHouse的各项监控指标。通过查看集群的监控信息可以快速掌握集群的健康状态并及时获取系统的关键信息。

监控功能

集群监控功能整体分为计算节点指标监控和ZooKeeper指标监控两个模块。在每个模块中用户都可调整监控数据的时间范围：方便查看不同时间的历史数据。也可调整监控数据的时间粒度：方便在不同维度层次查看数据。如果想实时查看监控数据，可以开启自动刷新。平台可按1小时、3小时、12小时、24小时、7天的间隔自动刷新监控图表。

如果想看那个指标，可以单击放大按钮查看，也可以导出图片查看。

查看 ClickHouse 集群监控信息

步骤1 登录表格存储服务管理控制台。

步骤2 单击管理控制台左上角的📍，选择区域。

步骤3 在左侧导航树，单击集群管理。

步骤4 在集群列表中找到需要查看的集群，在对应的操作列中，单击查看监控信息，系统会跳到该集群的“云服务监控”页面。

待查看集群，其状态必须为“服务中”。

步骤5 在集群的“云服务监控”页面中，单击集群ID前的按钮  展开计算单元列表，选择对应节点查看监控信息。

步骤6 如果您查看监控页面的指标太多，可以对指标进行设置，设置自己需要查看的指标。

1. 如果指标太多，可以通过设置监控指标页面对指标进行删除。
2. 如果页面显示的指标没有您想看的指标，可以在设置监控指标页面进行添加。
3. 选择您在页面中要展示的指标名称，拖动选中指标可以对指标进行排序。

说明

- 如果想实时查看监控数据，可以开启自动刷新。平台可按1小时、3小时、12小时、24小时、7天的间隔自动刷新监控图表。
- 如果想放大单个指标视图，在监控指标视图右上角，单击  可查看监控指标视图详情。

----结束

2.2.4 ClickHouse 监控页面

集群详情页面主要展示每个节点的CPU使用率、内存使用率、磁盘使用率、磁盘使用量、磁盘总量。

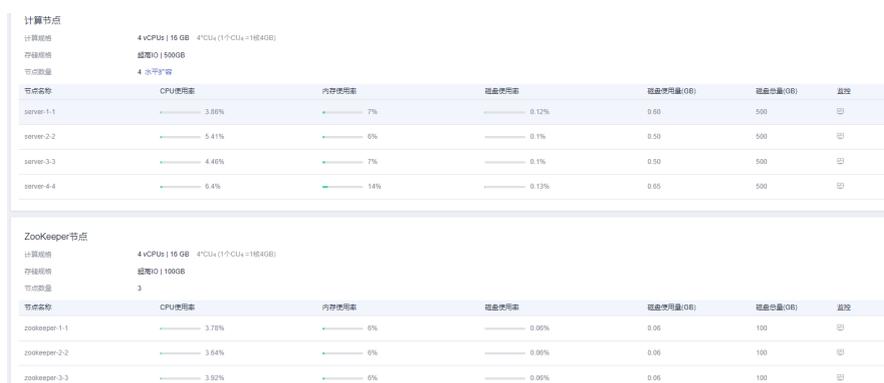
ClickHouse 集群详情页面查看

步骤1 登录表格存储服务管理控制台。

步骤2 单击集群列表页面，选择其中一个ClickHouse集群

步骤3 进入详情页面，详情页面显示监控页面的指标。

图 2-29 ClickHouse 监控页面



步骤4 单击详情页面的监控小图标 ，可以跳转CES云服务监控查看ClickHouse集群详细监控指标。具体操作请参见[查看集群监控信息](#)

----结束

监控指标

表 2-29 监控指标

指标名	指标说明
CPU使用率	CPU使用率。
内存使用率	内存使用率。
磁盘使用率	ClickHouse节点数据盘使用率。

3 权限管理

3.1 创建用户并授权使用 CloudTable

如果您需要对您所拥有的云服务进行精细的权限管理，您可以使用[统一身份认证服务](#)（Identity and Access Management，简称IAM）。通过IAM，您可以：

- 根据企业的业务组织，在您的云账号中，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，并使用云服务资源。
- 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。
- 将云服务资源委托给更专业、高效的其他云账号或者云服务，这些账号或者云服务可以根据权限进行代运维。

如果云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CloudTable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3-1](#)所示。

前提条件

- CloudTable服务暂不支持细粒度策略，仅支持系统角色“cloudtable Administrator”。当前CloudTable默认的系统角色“cloudtable Administrator”仅适用于未开通企业项目的账号，如已开通，请使用IAM自定义策略并直接给用户授权。
- 给用户组授权之前，请您了解用户组可以添加的CloudTable权限，并结合实际需求进行选择，CloudTable支持的系统权限，请参见：[CloudTable权限管理](#)。如果您需要对除CloudTable之外的其它服务授权，IAM支持服务的所有权限请参见[权限策略](#)。

示例流程

图 3-1 给用户授权 CloudTable 权限流程



1. 创建用户组并授权

使用云登录IAM控制台，创建用户组，并授予表格存储服务的管理员权限“cloudtable Administrator”。

2. 创建用户并加入用户组

在IAM控制台创建用户，并将其加入步骤1中创建的用户组。

3. 用户登录并验证权限。

使用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”中选择表格存储服务，进入CloudTable主界面，单击右上角“购买集群”，尝试创建表格存储服务集群，如果可以创建（假设当前权限仅包含cloudtable Administrator），表示“cloudtable Administrator”已生效。
- 在“服务列表”中选择除表格存储服务之外（假设当前策略仅包含cloudtable Administrator）的任一服务，如果提示权限不足，表示“cloudtable Administrator”已生效。

4 审计日志

4.1 支持的关键操作审计日志

CloudTable使用云审计服务，可以记录与CloudTable服务相关的操作事件，便于日后的查询、审计和回溯。

CloudTable的以下关键操作事件将记录审计日志，详细内容如表4-1所示。

表 4-1 云审计服务支持的 CloudTable 操作事件列表

操作名称	事件名称	资源类型
创建集群	createCloudTableClusterV3	cluster
节点扩容	growCloudTableCluster	cluster
重启集群	rebootCloudTableCluster	cluster
设置存储配额	storageClusterAction	cluster
特性开关	modifyClusterFeatures	cluster
参数配置	modifyClusterSetting	cluster
创建数据迁移任务	copierCreateTask	cluster
枚举数据库信息	copierListDatabaseInfo	cluster
枚举集群节点信息	copierListNodeInfo	cluster
数据迁移任务详情	copierTaskDetail	cluster
ClickHouse创建用户	createCloudTableAccount	cluster
创建角色	createRole	cluster
创建租户	createTenante	cluster
删除集群	deleteCloudTableClusterV2	cluster
删除角色	deleteRole	cluster

操作名称	事件名称	资源类型
关闭集群日志	disableLTSAccess	cluster
打开集群日志	enableLTSAccess	cluster
获取集群信息	getClusterInfo	cluster
获取数据库信息	getDatabases	cluster
获取角色信息	getRoles	cluster
获取表信息	getTables	cluster
磁盘扩容	growCloudTableDisk	cluster
规格扩容	growCloudTableFlavor	cluster
HBase修改配置参数	modifyClusterSetting	cluster
重启节点	restartInstance	cluster
更新集群标签	updateExtTagsOnCluster	cluster
重启	REBOOTING	cluster
扩容	GROWING	cluster
删除	DELETING	cluster
关闭安全认证	switchHBaseAuthentication	cluster
开启或关闭HBase thrift server	switchThriftServer	cluster
包周期集群扩容、规格变更	changeCloudTableCluster	cluster
ClickHouse同时开启安全和非安全通道	enableBothSslAndNone	cluster
开启冷热分离	switchHotColdFeature	cluster
查杀sql	killQueryBySqlId	cluster
ClickHouse删除用户	deleteCloudTableAccount	cluster
ClickHouse更新用户	updateCloudTableAccount	cluster

4.2 查看审计日志

在开启了云审计服务后，系统开始记录CloudTable服务的操作日志。云审计服务管理控制台保存最近7天的操作记录。

本章节包含如下内容：

- [开启云审计服务](#)

- [关闭审计日志](#)
- [查看CloudTable的云审计日志](#)

开启云审计服务

使用云审计服务前需要开启云审计服务，开启云审计服务后系统会自动创建一个追踪器，系统记录的所有操作将关联在该追踪器中。目前，一个云账户系统仅支持创建一个追踪器。

步骤1 在CloudTable管理控制台，选择“服务列表 > 管理与部署 > 云审计服务”，进入云审计服务信息页面。

步骤2 开通云审计服务。

如果您是首次使用云审计服务，在追踪器列表中还没有已创建的追踪器，则请参考[《云审计服务快速入门》](#)中的“开通云审计服务”开启云审计服务。

如果您已开通过云审计服务了，开通时系统已为您自动创建了一个管理事件追踪器，管理事件追踪器只能有一个且不可删除。您也可以自行创建数据事件追踪器，详细内容请参见[《云审计服务用户指南》](#)中的“管理追踪器 > 创建追踪器”。

----结束

关闭审计日志

如果用户想关闭审计日志，需要在云审计服务中停用追踪器。

步骤1 在CloudTable管理控制台，选择“服务列表 > 管理与部署 > 云审计服务”，进入云审计服务信息页面。

步骤2 通过停用追踪器，关闭审计日志。如需重新开启审计日志，只要启用追踪器即可。

有关停用/启用追踪器的更多信息，请参考[《云审计服务用户指南》](#)中的[启用/停用追踪器](#)。

----结束

查看 CloudTable 的云审计日志

步骤1 登录管理控制台。

步骤2 单击页面上方的“服务列表”，选择“管理与部署 > 云审计服务”，进入云审计服务信息页面。

步骤3 单击左侧导航树的“事件列表”，进入事件列表信息页面。

步骤4 单击事件列表右上方的“筛选”，设置对应的操作事件条件。

当前事件列表支持四个维度的组合查询，详细信息如下：

- “事件来源”、“资源类型”和“筛选类型”。
 - “事件来源”：选择“CloudTable”。
 - “资源类型”：选择“所有资源类型”，或者指定具体的资源类型。
 - “筛选类型”：选择“所有筛选类型”，或者选择以下任一选项。
 - “按事件名称”：选择该选项时，还需选择某个具体的事件名称。

- “按资源ID”：选择该选项时，还需选择或者手动输入某个具体的资源ID。
- “按资源名称”：选择该选项时，还需选择或手动输入某个具体的资源名称。
- “操作用户”：在下拉框中选择某一具体的操作用户，此操作用户指用户级别，而非租户级别。
- “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。
- “起始时间”、“结束时间”：可通过选择时间段查询操作事件。

步骤5 单击“查询”，查看对应的操作事件。

步骤6 在需要查看的事件左侧，单击  展开该记录的详细信息。

图 4-1 事件

事件名称	资源类型	事件来源	资源ID	资源名称	事件级别	操作用户	操作时间	操作
rebootCloud...	cluster	CloudTab...	689ae304-086...	cloudtable-93...	normal		2018/05/29 14:50:16 GMT+...	查看事件
事件ID	8b253930-630c-11e8-82ae-286ed488cbe3			源IP地址				
事件类型	ConsoleAction			事件产生时间	2018/05/29 14:50:16 GMT+08:00			

步骤7 在需要查看的事件右侧，单击“查看事件”，弹出一个窗口，显示了该操作事件结构的详细信息。

图 4-2 查看事件

查看事件 x

```

{
  "service_type": "CloudTable",
  "user": {
    "name": " ",
    "id": "2f210e62179a425c96e5b57f25d1d492",
    "domain": {
      "name": " ",
      "id": "760dfba8429649e7a477445e1033a839"
    }
  },
  "time": "2018/05/29 14:50:16 GMT+08:00",
  "code": 200,
  "resource_type": "cluster",
  "resource_name": "cloudtable ",
  "resource_id": "689ae304-086b-4fa9-984e-16c58e3d75bf",
  "source_ip": " ",
  "trace_name": "rebootCloudTableCluster",
  "trace_type": "ConsoleAction",
  "api_version": "v1.0",
  "record_time": "2018/05/29 14:50:16 GMT+08:00",
  "trace_id": "8b253930-630c-11e8-82ae-286ed488cbe3",
  "trace_status": "normal"
}

```

关于云审计服务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](#)章节。

----结束

5 集群日志管理

集群日志服务用于采集集群日志并报送云日志服务（Log Tank Service，以下简称LTS），用户可以在LTS云日志服务查看采集的集群日志或进行日志转储。

📖 说明

当前支持的日志类型：

- HBase集群存放日志路径：/var/chroot/cloudtable/hbase/logs/
 - hbase-Ruby-master-`$hostname`.log
 - hbase-Ruby-regionserver-`$hostname`.log
 - hbase-audit.log
- ClickHouse集群存放日志路径：/var/log/clickhouse/
 - clickhouse-server.log
 - clickhouse-server.err.log

开启日志服务对接

步骤1 登录表格存储服务管理控制台。

步骤2 单击管理控制台左上角的 ，选择区域。

步骤3 单击集群，进入集群列表。

步骤4 在集群列表中单击集群名称，进入集群详情页面，左侧导航栏单击“日志服务”，进入日志服务页面。

步骤5 单击页面左上角的 ，开启云日志服务。

📖 说明

- 如果首次开启，会弹出创建委托窗口，单击“确定”，进行授权委托。
- 若已开启过LTS云日志服务对接，并授权该服务创建委托，再次开启时则无需授权操作。

----结束

查看集群日志

步骤1 登录表格存储服务管理控制台。

- 步骤2** 单击管理控制台左上角的  ，选择区域。
 - 步骤3** 单击集群，进入集群列表。
 - 步骤4** 在集群列表中单击集群名称，进入集群详情页面，左侧导航栏单击“日志服务”，进入日志服务页面。
 - 步骤5** 选择查看日志，单击“操作 > 查看日志”。即可跳转到LTS云日志服务查看日志。
- 结束

关闭日志

- 步骤1** 登录表格存储服务管理控制台。
 - 步骤2** 单击管理控制台左上角的  ，选择区域。
 - 步骤3** 单击集群，进入集群列表。
 - 步骤4** 在集群列表中单击集群名称，进入集群详情页面，左侧导航栏单击“日志服务”，进入日志服务页面。
 - 步骤5** 单击“云日志服务对接”开关，弹出“关闭云日志服务”提示框。
 - 步骤6** 确认无误后，单击提示框中的“确认”按钮，即可关闭日志采集。
- 结束