

ALIBABA CLOUD

# 阿里云

## 云数据库ClickHouse 开发指南

文档版本：20201228

 阿里云

## 法律声明

阿里云提醒您,在阅读或使用本文档之前仔细阅读、充分理解本法律声明各条款的内容。如果您阅读或使用本文档,您的阅读或使用行为将被视为对本声明全部内容的认可。

1. 您应当通过阿里云网站或阿里云提供的其他授权通道下载、获取本文档,且仅能用于自身的合法合规的业务活动。本文档的内容视为阿里云的保密信息,您应当严格遵守保密义务;未经阿里云事先书面同意,您不得向任何第三方披露本手册内容或提供给任何第三方使用。
2. 未经阿里云事先书面许可,任何单位、公司或个人不得擅自摘抄、翻译、复制本文档内容的部分或全部,不得以任何方式或途径进行传播和宣传。
3. 由于产品版本升级、调整或其他原因,本文档内容有可能变更。阿里云保留在没有任何通知或者提示下对本文档的内容进行修改的权利,并在阿里云授权通道中不时发布更新后的用户文档。您应当实时关注用户文档的版本变更并通过阿里云授权渠道下载、获取最新版的用户文档。
4. 本文档仅作为用户使用阿里云产品及服务的参考性指引,阿里云以产品及服务的“现状”、“有缺陷”和“当前功能”的状态提供本文档。阿里云在现有技术的基础上尽最大努力提供相应的介绍及操作指引,但阿里云在此明确声明对本文档内容的准确性、完整性、适用性、可靠性等不作任何明示或暗示的保证。任何单位、公司或个人因为下载、使用或信赖本文档而发生任何差错或经济损失的,阿里云不承担任何法律责任。在任何情况下,阿里云均不对任何间接性、后果性、惩戒性、偶然性、特殊性或刑罚性的损害,包括用户使用或信赖本文档而遭受的利润损失,承担责任(即使阿里云已被告知该等损失的可能性)。
5. 阿里云网站上所有内容,包括但不限于著作、产品、图片、档案、资讯、资料、网站架构、网站画面的安排、网页设计,均由阿里云和/或其关联公司依法拥有其知识产权,包括但不限于商标权、专利权、著作权、商业秘密等。非经阿里云和/或其关联公司书面同意,任何人不得擅自使用、修改、复制、公开传播、改变、散布、发行或公开发表阿里云网站、产品程序或内容。此外,未经阿里云事先书面同意,任何人不得为了任何营销、广告、促销或其他目的使用、公布或复制阿里云的名称(包括但不限于单独为或以组合形式包含“阿里云”、“Aliyun”、“万网”等阿里云和/或其关联公司品牌,上述品牌的附属标志及图案或任何类似公司名称、商号、商标、产品或服务名称、域名、图案标示、标志、标识或通过特定描述使第三方能够识别阿里云和/或其关联公司)。
6. 如若发现本文档存在任何错误,请与阿里云取得直接联系。

# 通用约定

格式	说明	样例
 危险	该类警示信息将导致系统重大变更甚至故障，或者导致人身伤害等结果。	 危险 重置操作将丢失用户配置数据。
 警告	该类警示信息可能会导致系统重大变更甚至故障，或者导致人身伤害等结果。	 警告 重启操作将导致业务中断，恢复业务时间约十分钟。
 注意	用于警示信息、补充说明等，是用户必须了解的内容。	 注意 权重设置为0，该服务器不会再接受新请求。
 说明	用于补充说明、最佳实践、窍门等，不是用户必须了解的内容。	 说明 您也可以通过按Ctrl+A选中全部文件。
>	多级菜单递进。	单击设置> 网络> 设置网络类型。
<b>粗体</b>	表示按键、菜单、页面名称等UI元素。	在结果确认页面，单击 <b>确定</b> 。
Courier字体	命令或代码。	执行 <code>cd /d C:/window</code> 命令，进入Windows系统文件夹。
斜体	表示参数、变量。	<code>bae log list --instanceid</code> <i>Instance_ID</i>
[ ] 或者 [a b]	表示可选项，至多选择一个。	<code>ipconfig [-all -t]</code>
{ } 或者 {a b}	表示必选项，至多选择一个。	<code>switch {active stand}</code>

# 目录

1.使用限制	05
2.集群参数设置	07
2.1. config.xml参数修改	07
2.2. user.xml参数修改	09
3.数据库引擎	10
4.表引擎	11
5.ClickHouse资源队列	12

# 1.使用限制

为了保障集群的稳定及安全，云数据库ClickHouse有部分使用上的约束。

## 功能限制

- 高可用集群必须用复制表引擎；
- DDL操作需要使用ON CLUSTER default 语句在所有server上执行。
- 只支持分布式表，也即多台ClickHouse server会自动组成分布式集群，不支持单机表；默认所有server都会自动组成名字为default的集群，DDL需要使用ON CLUSTER default 语句在所有server上执行。
- 不支持用户自行配置remote cluster。
- 不支持File、URL table engine。
- 不支持file、url等table function。
- 不支持用户自定义profile。

## 对象命名规范限制

对象	命名规则	限制
数据库名	以小写字母开头，可包含字母、数字以及下划线（_），但不能包含连续两个及以上的下划线（_），长度不超过64个字符。	数据库名不能是system，system是内置数据库。
表名	以字母或下划线（_）开头，可包含字母、数字以及下划线（_），长度为1到127个字符。	表名不包含引号、感叹号（!）和空格。表名不能是SQL保留关键字。
列名	以字母或下划线（_）开头，可包含字母、数字以及下划线（_），长度为1到127个字符。	列名不包含引号、感叹号（!）和空格。列名不能是SQL保留关键字。
账号名	以小写字母开头，小写字母或数字结尾，可包含小写字母、数字以及下划线（_），长度为2到16个字符。	-
密码限制	包含大写字母、小写字母、数字以及特殊字符（!）、（@）、（#）、（\$）、（%）、（^）、（&）、（*）、（()）、（_）、（+）、（-）、（=），每个密码至少包含其中三项（大写字母、小写字母、数字以及特殊字符），长度为8到32个字符。	-

## 购买及配置限制

限制	描述	其他
每个阿里云账号可购买集群数量的最大值	30	公测期间最大值为5

限制	描述	其他
每个集群可购买节点组的最大值	24	有更大规模需求的用户，请通过工单或客服电话申请
每个集群可创建数据库账号的最大值	500	-
每天集群扩容/缩容/变配的总次数	12	-
每个集群可创建数据库的最大值	256	-

## 2. 集群参数设置

### 2.1. config.xml参数修改

本文介绍了修改ClickHouse集群config.xml配置文件中全局参数的方法。

#### 背景信息


ClickHouse集群有若干参数，参数默认值通常配置在config.xml和user.xml文件中，您可以通过修改全局参数帮助进行实例优化，其中：

- user.xml配置文件您可以通过set global 命令行进行全局修改，无需重启实例，详情请参见[user.xml参数修改](#)。
- Config.xml配置文件中的参数，您可以通过控制台进行在线修改并重启实例使修改后的参数生效。基于修改频率和实例稳定性考虑，您可以通过控制台修改的参数如下表所示：

参数名	默认值	取值范围	是否需要重启	参数说明
max_concurrent_queries	100	>0	是	同时处理的最大请求数。
max_connections	4096个	>0	是	最大入站连接数。
keep_alive_timeout	3秒	>0	是	ClickHouse在关闭连接之前等待传入请求的秒数。
max_table_size_to_drop	50*1024*1024(byte) 53687091200	>0	是	如果MergeTree表的大小超过 max_table_size_to_drop（以字节为单位），则不能使用DROP语句将其删除。
timezone	Europe/Moscow	合法时区信息如： ◦ Africa/Abidjan ◦ Asia/Shanghai ◦ Europe/Moscow	是	实例的时区。
mark_cache_size	5368709120	>=5368709120	是	MergeTree表引擎使用的标记缓存的近似大小（以字节为单位）。

参数名	默认值	取值范围	是否需要重启	参数说明
uncompressed_cache_size	8589934592 bytes	>=0	是	MergeTree表引擎使用的未压缩数据的缓存大小（以字节为单位）。ClickHouse实例有一个共享缓存，内存按需分配。如果启用了“使用未压缩的缓存”选项，则使用缓存。

### 参数修改


1. 使用阿里云账号登录[云数据库ClickHouse控制台](#)。
2. 在页面左上角，选择目标集群所在的地域。
3. 在左侧导航栏，单击**集群列表**。
4. 找到目标集群，单击**集群ID**，进入**集群详情**页面。
5. 在左侧导航栏，单击**参数配置**，查看参数列表。
6. 单击参数列表中**运行参数值**列中的修改按钮，进入参数编辑状态，您可以根据提示的参考输入范围，输入合法的参数值，并点击**确定**。或单击**取消**退出参数编辑状态。



7. 您可以通过勾选**运行参数值**字段后的**只显示页面修改过的参数（未提交）**筛选框，进行参数筛选，筛选后的参数列表页面仅展示修改过但未提交的参数。

参数名	参考值	运行参数值	<input checked="" type="checkbox"/> 只显示页面修改过的参数（未提交）	是否需要重启	可修改参数值	参数描述
keep_alive_timeout	300	100 		是	>0	
max_concurrent_queries	100	200 		是	>0	


### 撤销修改

 **注意** 仅支持撤销未提交的已修改参数。

修改参数后，如果您需要将修改过的参数全部取消修改，请在提交之前，点击参数列表右上角的**撤销**按钮。ClickHouse将会撤销全部已修改未提交的参数内容，显示为修改前的参数值。

### 提交参数

确认修改完所有参数后，点击页面右上角的**提交参数**按钮，进行参数提交。

 **说明** 如果提交参数中包含需要重启生效的参数，ClickHouse将会在完成参数修改后自动重启集群。请先确认重启目标ClickHouse集群不会对业务产生影响后，在弹出的修改参数窗口中单击**确认**。



确认修改参数后，ClickHouse先进行参数校验，如果参数值设置不合法，将会提示**错误**，请返回修改参数值在参考范围内后重新提交。

## 2.2. user.xml参数修改

本文介绍了修改ClickHouse集群user.xml配置文件中全局参数的方法。

### 背景介绍

ClickHouse集群有若干参数，参数默认值通常配置在config.xml和user.xml文件中，您可以通过修改全局参数帮助进行实例优化，其中：

- Config.xml配置文件中的参数，您可以通过控制台进行在线修改并重启实例使修改后的参数生效。详情请参见[config.xml参数修改](#)。
- user.xml配置文件您可以通过set global 命令行进行全局修改，无需重启实例。


### 命令格式

set global on cluster default key = value; 如果value 取值是bool型或字符型，value用单引号括起来。示例：

```
set global on cluster default max_block_size=10000;
```

```
set global on cluster default totals_mode='any';
```

```
set global on cluster default input_format_parallel_parsing='True';
```

 说明 目前支持的参数清单，请参见 [ClickHouse参数列表](#)。

### 操作方式

#### • 通过客户端工具执行

通过DBeaver等客户端工具连接集群，然后运行设置参数命令，可以将上述set命令当成普通DDL一样运行。

#### • 通过JDBC连接执行

编写Java代码，通过JDBC连接集群，并执行set语句。

## 3.数据库引擎

默认情况下，ClickHouse使用自己的数据库引擎，该引擎提供可配置的表引擎和所有支持的SQL语法。除此之外，还可以选择使用MySQL数据库引擎。

## 4.表引擎

本文介绍了表引擎的基本情况。

表引擎如何选择，请参考：[ClickHouse表引擎到底怎么选](#)

ClickHouse官网有表引擎详细说明，请参考：[表引擎介绍](#)。

表引擎（即表的类型）决定了如下内容：

- 数据的存储方式和位置。
- 写到哪里以及从哪里读取数据支持哪些查询以及如何支持。
- 并发数据访问。索引的使用（如果存在）。
- 是否可以执行多线程请求。数据复制参数。

### 引擎类型

表引擎的类型如下：

- MergeTree。
- Log。
- 数据集成引擎：Kafka、MySQL、ODBC、JDBC、HDF。

### 复制表（Replication）

如果创建的是高可用（多副本）集群，需要选择复制表（Replication\*），才能实现副本间数据复制同步。

复制表引擎如下：

- ReplicatedMergeTree
- ReplicatedSummingMergeTree
- ReplicatedReplacingMergeTree
- ReplicatedAggregatingMergeTree
- ReplicatedCollapsingMergeTree
- ReplicatedVersionedCollapsingMergeTree
- ReplicatedGraphiteMergeTree

## 5.ClickHouse资源队列

本文介绍如何使用云数据库ClickHouse的资源队列增强功能。

### 背景信息

ClickHouse官方开源版目前没有资源队列的功能设计，以下资源队列相关功能是云数据库ClickHouse的增强功能，并且只适配于v20.3以及更高的内核版本。由于ClickHouse官方开源版有一套完整的用户级别内存隔离机制存在，资源队列功能在新购库中默认不开启，需要使用资源队列功能的用户可通过[提交工单](#)自助开启。

### 资源队列定义

创建资源队列语法：

```
-- 创建资源队列定义
CREATE RESOURCE QUEUE [IF NOT EXISTS | OR REPLACE] name [ON CLUSTER cluster]
* {[SET] MEMORY = {number}}
* [, CONCURRENCY = {number}]
* [, PRIORITY = { LOWEST | LOW | NORMAL | HIGH | HIGHEST }]
* [, ISOLATE = {number}]
* }
* [TO {role [,...]} | ALL | ALL EXCEPT role [,...]]

-- 更改指定资源队列定义
ALTER RESOURCE QUEUE [IF NOT EXISTS | OR REPLACE] name [ON CLUSTER cluster]
* {[SET] MEMORY = {number}}
* [, CONCURRENCY = {number}]
* [, PRIORITY = { LOWEST | LOW | NORMAL | HIGH | HIGHEST }]
* [, ISOLATE = {number}]
* }
* [TO {role [,...]} | ALL | ALL EXCEPT role [,...]]

-- 查看指定资源队列定义
SHOW CREATE resource queue name

-- 查看当前用户使用的资源队列定义
SHOW CREATE resource queue current

-- 删除指定资源队列定义
DROP resource queue if exists name
```

定义参数说明：

- memory：声明创建的资源队列内存池大小，如果节点的总内存被已有的资源队列分配完，则创建会失败。
- concurrency：声明创建的资源队列中查询的并发数限制，默认值为20，并发限制会对用户发起的查询进行阻塞排队，对系统发起的子查询不会阻塞但是会计入到当前并发统计中。即并发限制为20的资源队列当前同时在跑的系统子查询可以达到25个，但此时用户发起的查询全部会被阻塞，直到系统子查询数降低到20以下。

- `priority`: 声明创建的资源队列优先级，包含cpu调度优先级和内存抢占优先级。
- `isolate`: 声明创建的资源队列内存隔离级别。
  - 默认值是 `0`，表示没有隔离，当目标资源队列中的内存使用率处于低水位时，更高优先级的资源队列在内存不够用时可以临时抢占目标资源队列的内存。
  - 设定为 `1` 时，表示该资源队列有软隔离，不可被高优先级队列抢占内存。
  - 设定为 `2` 时，表示该资源队列绝对隔离，不可被抢占内存，同时也不会去抢占低优先级队列的内存。
- `role`: 通过 `To role [,...]` 声明，把目标资源队列绑定到多个用户上，对应用户的查询默认会进入到目标资源队列中。当同时有多个资源队列绑定同一用户时，系统会随机选择一个最高优先级的资源队列执行查询。

配置参数说明：

- `target_resource_queue`: 声明目标查询强制路由到指定资源队列中，也可以在用户的profile文件中配置强制用户对应的查询强制路由。
- `resource_queue_max_wait_ms`: 声明查询在资源队列中因为并发限制阻塞排队的最长等待时间，默认 `10s`。

示例：

```
CREATE RESOURCE QUEUE IF NOT EXISTS test_queue ON CLUSTER cluster SET
  MEMORY = 1073741824, CONCURRENCY = 20, ISOLATE = 0, PRIORITY = NORMAL
  TO default;
CREATE RESOURCE QUEUE IF NOT EXISTS anonymous_queue ON CLUSTER cluster SET
  MEMORY = 1073741824, CONCURRENCY = 20, ISOLATE = 1, PRIORITY = LOW;
SHOW CREATE resource queue test_queue;
SHOW CREATE resource queue current;
SELECT count (distinct intDiv(number, 10)) FROM numbers(100000) settings target_resource_queue='anonymous_queue';
DROP resource queue if exists test_queue;
DROP resource queue if exists anonymous_queue;
```

## 资源队列状态查询

List当前所有的资源队列定义：

```
show resource queues;
```

返回结果说明：

名称	类型	说明
<code>name</code>	<code>String</code>	资源队列名。
<code>concurrency</code>	<code>UInt32</code>	资源队列的并发限制。
<code>memory</code>	<code>UInt64</code>	资源队列的内存池大小。

名称	类型	说明
isolate	UInt8	资源队列的隔离级别。
priority	Enum8 (枚举)	资源队列的优先级别。
roles	Array<String>	资源队列绑定的所有相关用户。

List指定资源队列的查询使用状态：

```
show resource queue stat [CURRENT | ALL];
```

返回结果说明：

名称	类型	说明
name	String	资源队列名。
running_query	UInt32	资源队列中正在执行的查询数量。
waiting_query	UInt32	资源队列中正在等待执行的查询数量。
grabbing_query	UInt32	正在临时抢占使用资源队列内存池的查询（不属于该资源队列）数量。
allocated_memory	UInt64	资源队列内存池被正常申请使用的内存大小。
grabbed_memory	UInt64	资源队列内存池被临时抢占使用的内存大小。
free_memory	UInt64	资源队列内存池当前剩余内存大小。

## 资源队列相关查询异常

### 并发限制导致查询超时

相关错误码：13005

解决方案：降低客户端的查询并发数。

### Bad Query使用内存超过资源队列内存池

相关错误码：241

解决方案：优化查询Plan，或调大资源队列内存池。

### 查询强制路由的资源队列不存在

相关错误码：13006

解决方案：检查资源队列创建状态。

### 查询临时抢占申请低优先级资源队列被Kill

相关错误码：394

解决方案：降低资源队列并发数，调整队列优先级。