

ALIBABA CLOUD

阿里云

云原生数据仓库 AnalyticDB PostgreSQL 版 产品简介

文档版本：20201119

 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。
粗体	表示按键、菜单、页面名称等UI元素。	在结果确认页面，单击确定。
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.产品概述	05
2.典型场景	07
3.名词解释	08
4.4.3 版本介绍	09
5.6.0 版本介绍	10
6.使用须知	11
7.4.3版本与6.0版本兼容性注意事项	12

1. 产品概述

云原生数据仓库 PostgreSQL 版（原 HybridDB for PostgreSQL）是一种大规模并行处理（MPP）数据仓库服务，可提供海量数据在线分析服务。

AnalyticDB for PostgreSQL（简称 ADB PG）基于开源项目 Greenplum 构建，由阿里云深度扩展，兼容 ANSI SQL 2003，兼容 PostgreSQL/Oracle 数据库生态，支持行存储和列存储模式。既提供高性能离线数据处理，也支持高并发在线分析查询，是各行业有竞争力的 PB 级实时数据仓库方案。

主要功能

- 易适配，免调优。
支持 SQL 2003，部分兼容 Oracle 语法，支持 PL/SQL 存储过程。新一代 SQL 优化器，实现复杂分析语句免调优。
- PB 级数据秒级分析。
MPP 水平扩展架构，支持 PB 级数据查询秒级响应。向量化计算及列存储智能索引，领先传统数据库引擎性能 10x。
- 高可用，服务永远在线。
支持分布式事务，数据 ACID 一致性支持，所有节点和数据跨机器冗余部署，任意硬件故障，自动化监控切换，保持服务在线。
- 广泛生态兼容。
支持主流 BI、ETL 工具。通过 PostGIS 插件支持地理信息数据分析，MADlib 库内置超过 300 个机器学习算法库。
- 数据互联互通。
支持通过 DTS、Dataworks 等工具，同多种数据源同步；支持高并行访问 OSS，构筑数据湖分析。

产品架构

AnalyticDB for PostgreSQL 采用 MPP 架构，实例由多个 **计算节点** 组成，存储磁盘类型支持 ECS 和 ESSD 云盘，计算和存储分离，可以独立增加节点或扩容，且保持查询响应时间不变。集群实例包括的组件有：

- 协调节点（Master Node）。
 - 接收请求，制定分布式执行计划。
- 计算节点（Compute Groups）。
 - 全并行分析计算
 - 数据分区双副本存储
 - 定期自动备份至 OSS

获取更多信息

- 云栖社区、AnalyticDB for PG 云栖号及技术支持钉钉群，详情请参见 [AnalyticDB for PostgreSQL 实时数据仓库上手指南](#)。
- [提交工单](#) 以获取人工帮助。
- Greenplum Database 开源社区官方资料，详情请参见 <http://www.greenplum.org>。

② 说明 2019年8月23日 AnalyticDB for PG 实例规格定义变更，由按“计算组”组成，改为由“节点”组成。一个“节点”对应一个MPP数据分区，较之前一个“计算组”包含多个数据分区，简化规格定义，遵从集群数据库命名标准。计算组和节点的对应关系见 [实例节点规格与之前计算组规格的对应关系](#)

2. 典型场景

本文将介绍云原生数据仓库PostgreSQL版的典型场景及产品功能优势。

典型场景

● 数据仓库服务

您可以通过数据传输服务（DTS）或数据集成服务（DataX），将云数据库（例如RDS、PolarDB）或自建数据库批量同步到云原生数据仓库PostgreSQL版。云原生数据仓库PostgreSQL版支持对海量数据的复杂ETL进行处理，这些操作任务也可以被Dataworks调度。同时它还支持高性能的在线分析能力，可以通过QuickBI、DataV、Tableau、帆软等即时查询数据，并将数据以报表形式展现。

● 大数据分析平台

对于MaxCompute、Hadoop和Spark中保存的海量数据，可通过采用数据集成服务（DataX）或通过对象存储服务（OSS），快速批量导入到云原生数据仓库PostgreSQL版，帮助您实现高性能分析处理和在线数据探索。

● 数据湖分析

云原生数据仓库PostgreSQL版可以通过外部表机制，高并行直接访问海量云存储OSS上的数据，构筑阿里云统一数据湖分析平台。

产品功能优势

针对主要的OLAP业务，云原生数据仓库PostgreSQL版具备以下优势。

● ETL离线数据处理

面对复杂SQL优化和海量数据大规模聚合分析等挑战，云原生数据仓库PostgreSQL版具有如下技术优势：

- 支持标准SQL、OLAP窗口函数和存储过程。
- ORCA分布式SQL优化器，复杂查询免调优。
- MPP多节点全并行计算，PB级数据秒级响应。
- 基于列存储的高性能大表扫描，极高压缩比。

● 在线高性能查询

面对任意维度数据即时探索和数据实时入库更新等挑战，云原生数据仓库PostgreSQL版具有如下技术优势：

- 高吞吐数据写入及更新（如INSERT、UPDATE、DELETE）。
- 行存储及多种索引（如B-tree、Bitmap），点查询毫秒级返回。
- 支持分布式事务，标准数据库隔离级别，支持HTAP混合负载。

● 多模数据分析

面对多种非结构化数据源的挑战，云原生数据仓库PostgreSQL版具有如下技术优势：

- 支持PostGIS插件扩展，实现地理数据分析处理。
- 通过MADlib插件扩展，内置多种机器学习算法，实现AI Native DB。
- 支持通过向量检索，实现非结构化数据（如图片、语音、文本）的高性能检索分析。
- 支持JSON等格式，支持日志等半结构化数据处理分析。

3.名词解释

下表列出了 AnalyticDB for PostgreSQL 所涉及到的基本概念：

名词	解释
MPP	Massively Parallel Processing，一种分布式 Shared Nothing 计算架构，支持多个无共享的节点，执行全并行计算，计算性能随节点增加而线性提升。AnalyticDB for PostgreSQL 实例即为MPP集群架构，由多个计算节点组成。
计算节点	AnalyticDB for PostgreSQL 集群的资源分配单位，一个实例由多个计算节点组成，计算节点数量的增加，可以水平提升存储容量，且保证查询响应时间不变。计算节点为用户可购买的计算资源单位，包括固定的 CPU核，内存，存储。每个计算节点规格包含1个MPP的 数据分区（Segment）。
计算节点个数	集群实例所购买的计算节点数量，单实例最大支持4096个节点。集群实例的存储空间和计算资源随计算节点数量增加而线性增加。
数据分布	MPP架构下，表的数据按分区键存储在不同数据分区上，是全并行计算中的一个计算执行和存储单元。常见的分布方式有 哈希分布，随机分布，复制分布。

4.4.3 版本介绍

AnalyticDB for PostgreSQL（简称 ADB PG）4.3 版本基于开源 MPP 数据库 Greenplum 4.3 版本构建，基于 PostgreSQL 8.2 内核引擎。

基本功能

- 具有 Greenplum Database 的核心功能，详情参见[文档说明](#)。
- 支持独有的 MetaScan 和 SortKey 技术，详情参见[列存表使用排序键和粗糙集索引加速查询](#)。
- 支持新一代基于 Cascade 框架 SQL 优化器 ORCA 优化器。
- 支持通过过程语言 PL/pgSQL 和 PL/Java 进行分布式存储过程编写，PL/Java 存储过程详情参见[使用 PL/Java UDF](#)。
- 支持非结构化数据的向量检索功能
- 支持 PostGIS、MADlib、fuzzystrmatch、orafunc、pgcrypto、intarray、Roaring Bitmap 插件（需使用 CREATE EXTENSION 命令创建），详情参见[扩展插件列表](#)。
- 支持使用 OSS_EXT 插件，从阿里云对象存储 OSS（Object Storage Service）读取数据或写入数据到 OSS，并支持 gzip 压缩，以大幅节省外部表存储成本，详情参见[OSS 外表高速导入或导出 OSS 数据](#)。
- JSON 数据类型支持，详情参见[JSON & JSONB 数据类型操作](#)（需使用 CREATE EXTENSION 命令创建）。

 说明 JSON 数据类型仅支持 json 数据类型，不支持 jsonb 数据类型。


- HyperLogLog 数据类型支持，详情参见[HyperLogLog 的使用](#)
- AnalyticDB for PostgreSQL 会自动每周末进行全量备份，用户可以提工单定制修改备份时间和周期，用户也可以使用 pg_dump 工具自行备份。

功能限制

- 核心功能上的限制参见[文档说明](#)。
- 权限限制：AnalyticDB for PostgreSQL 的初始用户（称为“根用户”）有创建数据库（CREATEDB）、创建用户（CREATE ROLE）的权限，但没有超级用户（SUPERUSER）权限，因此无法执行要求超级用户权限的操作。例如，执行 pg_ls_dir 等文件函数。但根用户有权限查看和修改所有其他非超级用户的数据，终止（Kill）其他非超级用户的连接等。
- 不支持 PL/R 插件。
- 支持 PL/Python 插件创建，但不支持使用 PL/Python 语言创建函数。
- 不支持 gpfdist 工具。注：可以采用基于 OSS 外表方式的全并行数据加载，参见[OSS 外表高速导入或导出 OSS 数据](#)
- 不支持 MapReduce 接口、gphdfs 存储接口以及本地外部表。

5.6.0 版本介绍

云原生数据仓库 PostgreSQL 6.0 版是基于开源 Greenplum 6.0 内核构建，基于 PostgreSQL 9.4 内核。6.0 版大幅提升并发事务处理能力，更好的满足实时数仓场景；通过事务锁等优化，完备支持 HTAP 业务。详细新特性如下：

 **说明** 当前控制台尚未支持从 4.3 到 6.0 的大版本自动升级，如果要从 4.3 版本实例升级到 6.0 版本，请提交工单申请。

内核演进

Greenplum 内核从 4.3 升级到 6.0 版本，PostgreSQL 内核从 8.2 版本升级到 9.4 版本，新特性包括：

- JSONB 类型：在既有 JSON 类型上，支持 JSONB 存储格式，实现高性能的 JSON 数据处理及更丰富的 JSON 函数。
- UUID 类型：支持 UUID 数据类型
- GIN 索引和 SP-GiST 索引：可以更高性能支持模糊匹配，以及中文检索。
- 细粒度权限控制：支持了 schema 级别，以及 column 列级别权限控制和授权。
- 高效 Vacuum：Vacuum 在做空间释放时，可以暂时跳过被加锁的页面，而稍后再次轮询访问对其 Vacuum，从而整体减少被阻塞的状况。
- DBLink：支持跨库的查询访问。
- Recursive CTE：实现 SQL 的递归查询功能，用于处理逻辑上为层次化或树状结构的数据，方便对该类数据进行多级递归查询。
- PL/SQL 增强：支持 RETURN QUERY EXECUTE 语句，可以动态即刻执行 SQL；支持 Anonymous blocks 匿名块定义。

混合事务和分析处理 HTAP 能力提升

引入全局死锁检查机制（global deadlock detection），动态的收集和分析锁的信息来检查和解除全局死锁。基于此，HEAP 表的更新修改操作可以只借助细粒度行锁完成，支持大并发的更改删除查询，提高整个系统的并发度和吞吐量。同时还对事务锁进行了优化，减少了开始事务和结束事务时的锁竞争，在既有高性能 OLAP 分析基础上，也可以提供高吞吐交易事务处理。

- 典型 OLTP 场景 TPC-C 达到 10w tpmC
- TPC-B 支持 SELECT 15w TPS
- TPC-B 支持 INSERT 5w TPS
- TPC-B 支持 UPDATE 2w TPS

OLAP 新功能特性

- 支持复制表（replicated table）：针对数仓中的维度表，通过建立复制表（DISTRIBUTED REPLICATED clause），可以大量减少数据传输，提升查询效率。
- 支持 zstandard 压缩算法：ZSTD 压缩算法，较之前 zlib 压缩算法，提升三倍的压缩和解压性能。

6.使用须知

本文介绍使用AnalyticDB for PostgreSQL的注意事项。

购买实例后，您不需要做数据库的基础运维（例如高可用、打安全补丁等），但您需要重点关注如下事项：

- 实例升级：实例升级的过程为只读状态，升级结束时会出现一次最长30秒左右的连接闪断。需要您提前做好准备，通过连接池等级制，设置好程序的自动重连。
- 故障切换：实例Master节点和Segment节点均采用主备HA架构，当主节点发生异常或者硬件故障时，会在30秒内切换到备节点。切换过程中有30秒左右的连接闪断，需要您提前做好准备，通过连接池等级制，设置好程序的自动重连。

7.4.3版本与6.0版本兼容性注意事项

本文介绍了ADB PG 4.3版本与6.0版本在兼容性上的注意事项，如果您需要将实例从4.3版本升级到6.0版本，请根据实际情况对本文提及的部分进行相应的修改。

优化器


名称	V4.3	V6.0
默认优化器	Legacy优化器	ORCA优化器

4.3版本与6.0版本都支持Legacy优化器和ORCA优化器，可根据需求选择使用，有关优化器的选择，请参见[两种优化器的选择](#)。

转义符

- 在6.0版本中，字符串的转义字符 `\`，将作为字符串本身，不再表示转义符。
- 可执行以下语句保持和4.3版本语义一致，但不建议这样操作。

```
set standard_conforming_strings = off;
```

 **说明** 上述语句仅对session级别生效。如果需要对集群生效，请[提交工单](#)，由ADB PG后台技术人员进行设置。

类型转换

- 6.0版本中不再支持 `YYYYMMDDHH24MISS` 格式的字符串自动强转为时间戳类型。您可以通过系统内建函数 `to_timestamp/to_char`，进行 `YYYYMMDDHH24MISS` 格式的字符串和时间戳之间的转换。
- 6.0版本不再支持数字类型隐式转换成TEXT类型。如果4.3版本中有这类语句，升级到6.0版本后，您可以通过增加Function支持这类场景。比如：

```
create or replace function substr(numeric, integer,integer)returns text as $$
select substr($1::text,$2,$3);
$$ language sql IMMUTABLE strict;
```

```
create or replace function pg_catalog.btrim(str numeric) returns text as $$
return $_[0];
$$ language plperl IMMUTABLE strict;
```

```
create or replace function to_date(timestamp, text) returns date as $$
select to_date($1::text,$2);
$$ language sql IMMUTABLE strict;
```

```
create or replace function to_date(integer, text) returns date as $$
select to_date($1::text,$2);
$$ language sql IMMUTABLE strict;
```

- 如果有SQL或Function需要隐式转换成TEXT类型的场景，会受到影响，需要手工改写。

外部表错误日志

6.0版本不支持在 `create external table` 或 `copy` 语句时，使用 `into error_table` 子句。您可以使用系统函数代替 `into error_table` 子句的功能。

```
gp_read_error_log('$external_table')
gp_truncate_error_log('$external_table')
```

数据类型

- NUMERIC类型的文件存储格式变化，会影响到磁盘空间使用；
- MONEY类型由32位改为64位，会影响磁盘空间使用；
- 6.0版本不支持以下数据类型作为分布键：
 - abstime
 - reltime
 - tinterval
 - money
 - anyarray

关键字

6.0版本新增、修改、删除了部分关键字。（数据库对象的命名，不可以与关键字冲突）。

关键字不同的分类，含义不一样。可以通过如下命令，查看所有关键字和具体分类。（4.3 和 6.0 版本均适用）。

```
select * from pg_get_keywords();
```

关键字分类说明

catcode	catdesc	说明
U	unreserved	不保留，可以用于任何对象（视图、表、函数、类型、索引、字段、类型等）。
C	unreserved (cannot be function or type name)	不保留，但是不可用于函数、类型名。
T	reserved (can be function or type name)	保留，但是可用于函数、类型名。
R	reserved	保留，不可用于任何对象名称。

4.3版和6.0版本分类不同的关键字列表如下：

关键字	v4.3	v6.0
between	reserved	unreserved (cannot be function or type name)
collation	无	reserved (can be function or type name)
concurrently	unreserved	reserved (can be function or type name)
convert	unreserved (cannot be function or type name)	无
filter	reserved	unreserved
lateral	-	reserved
new	reserved	无
off	reserved	unreserved
old	reserved	无
percentile_cont	unreserved (cannot be function or type name)	无
percentile_disc	unreserved (cannot be function or type name)	无
range	reserved	unreserved
reindex	unreserved	reserved
rows	reserved	unreserved
sort	reserved	reserved (can be function or type name)
variadic	无	reserved

系统表

系统表在4.3版和6.0版中有部分区别，如果您的业务逻辑引用了以下系统表，请进行修改否则将引起报错。

V4.3	V6.0	说明
pg_class.reltoastidxid	无	已删除
pg_stat_activity.procpid	pg_stat_activity.pid	进程号

V4.3	V6.0	说明
pg_stat_activity.current_query	pg_stat_activity.state pg_stat_activity.query	拆分为两列，state标识后端状态，query标识当前执行的请求
gp_distribution_policy.attrnums	gp_distribution_policy.distkey	修改列名，且数据类型变int2vector
sesion_level_memory_consumption.__gp_localid sesion_level_memory_consumption.__gp_masterid	无	已删除
pg_filespace pg_filespace_entry	无	已删除

内置函数的参数

在6.0版本中，一些内置函数的参数发生了变化。

V4.3	V6.0	说明
int4_avg_accum(bytea, integer)	int4_avg_accum(bigint[], integer)	无
string_agg(expression)	string_agg(expression, delimiter)	把一个表达式变成字符串

其他用法

名称	V4.3	V6.0
left()函数	不支持	支持
update分布键	不支持	支持