

云数据库 GaussDB

服务公告

文档版本 01
发布日期 2025-01-22



版权所有 © 华为云计算技术有限公司 2025。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。

华为云计算技术有限公司

地址：贵州省贵安新区黔中大道交兴功路华为云数据中心 邮编：550029

网址：<https://www.huaweicloud.com/>

目录

1 产品公告	1
1.1 GaussDB 变更版本号命名规则通知	1
1.2 GaussDB V2.0-1.x 版本《开发指南》下线通知	1
1.3 GaussDB 服务更名	2
1.4 GaussDB 华为云帮助中心地址切换	2
1.5 GaussDB 从 TaurusDB 独立拆分通知	2
2 产品发布说明	4
2.1 漏洞修复策略	4
2.2 版本支持公告	4
2.2.1 GaussDB 版本策略	4
2.3 内核版本发布记录	5
2.3.1 V2.0-8.x 版本	5
2.3.2 V2.0-3.x 版本	68
2.3.3 V2.0-2.x 版本	96

1 产品公告

1.1 GaussDB 变更版本号命名规则通知

为了进一步完善GaussDB引擎版本管理规范，显性化呈现GaussDB第2代体系架构大版本号V2.0。华为云计划于2024/10/10起对GaussDB引擎版本号命名规则进行变更。

变更内容

云数据库 GaussDB引擎版本号增加第2代体系架构大版本号V2.0，小版本号按原有规则保持不变。具体版本号规则请见[GaussDB版本策略](#)。

变更影响

变更完成后，云数据库 GaussDB控制台、产品文档及用户界面均会显示变更后的引擎版本号。

本次变更只是优化版本号命名规则，产品本身无变化，变更期间不会对客户业务产生影响。

若您对变更后的引擎版本号有任何疑问，请在本公告发出后通过[工单](#)与我们联系。

1.2 GaussDB V2.0-1.x 版本《开发指南》下线通知

下线公告

由于GaussDB V2.0-1.x版本实例已正式下线，为了更好地提升用户资料查阅体验，计划于2024年3月15日将华为云GaussDB V2.0-1.x版本《开发指南》资料下线。

下线影响

GaussDB华为云帮助中心将不再提供V2.0-1.x版本《开发指南》资料。V2.0-2.x和V2.0-3.x版本《开发指南》资料不受影响，可继续使用。

1.3 GaussDB 服务更名

背景

为强化自研关系型数据库产品品牌，进一步提升品牌定位，华为云计划对数据库品牌 GaussDB 进行调整。

影响

原“GaussDB(for openGauss)”更名为 GaussDB，相关 URL 变更请参考 [GaussDB 华为云帮助中心地址切换](#)。

由于更名涉及内容较多，时间较长，更名期间，原“GaussDB(for openGauss)”的计费名称会暂时挂在 TaurusDB 名下，但费用和资源不会有任何变化，该产品的功能使用以及您的业务不会受任何影响。

更名以后原页面 URL 将只给云数据库 GaussDB 使用，云数据库 TaurusDB 产品控制台请访问产品新页面 URL。

1.4 GaussDB 华为云帮助中心地址切换

背景

云数据库 GaussDB 的产品简称是 gaussdb，为了保持文档和产品的统一，计划将原云数据库 GaussDB 文档的访问地址中的“opengauss”修改为“gaussdb”。

时间

预计 2023 年 11 月 2 日正式切换为新 URL 地址（关键字为“gaussdb”）。

范围

华为云帮助中心的所有文档。

影响

文档内容无变化，不影响使用。

1.5 GaussDB 从 TaurusDB 独立拆分通知

为强化自研关系型数据库产品品牌，进一步提升品牌定位，华为云计划于 2024 年 1 月 25 日起，按区域逐步对云数据库 GaussDB 服务、订购和账单等进行调整。

变更内容

- 对云数据库 GaussDB 服务与云数据库 TaurusDB 服务进行拆分，独立发布。
- 原挂在云数据库 TaurusDB 服务下的云数据库 GaussDB 产品，包括数据库计算、数据库存储、数据库备份空间，拆分后将挂在云数据库 GaussDB 服务下。

3. 原先在云数据库TaurusDB服务下有效期内的现金券、优惠券等优惠，拆分后将在云数据库GaussDB服务下同时生效。

变更影响

拆分后，新购云数据库GaussDB实例在订购关系、计费话单、账单里显示的产品类型将由“云数据库 TaurusDB”变更为“云数据库 GaussDB”。为免疑义，本次云数据库GaussDB服务从TaurusDB服务独立拆分，不会对华为云与您之间已生效的华为云服务网站规定的协议和政策、订单以及与云服务销售相关的其它协议(如涉及)构成任何修订或变更，也不对其效力产生任何影响。

如您对上述云服务拆分有疑问，请在本公告发出后的一个工作日内通过[工单](#)与我们联系。

2 产品发布说明

2.1 漏洞修复策略

本服务感知漏洞后，会遵照华为云漏洞管理修补策略（参考[华为云安全白皮书](#)9.2章节）进行修补或规避，该章节会对重大漏洞进行公告。

对于其他漏洞，请参考[内核版本发布记录](#)，根据漏洞风险情况及时升级。

2.2 版本支持公告

2.2.1 GaussDB 版本策略

GaussDB是华为自主创新研发的分布式关系型数据库，该产品具备企业级复杂事务混合负载能力，同时支持分布式事务，同城跨AZ部署，数据0丢失，支持1000+的扩展能力，PB级海量存储。本文将为您介绍GaussDB集群的版本生命周期及策略。

GaussDB 数据库引擎版本号说明

GaussDB采用点分式版本号。格式为：V2.0-A.BCD。其中：

- “V2.0”：代表GaussDB数据库的第2代体系架构。
- “A”：表示年度需求基线版本。
- “BCD”：首位（B）代表半年度需求基线版本，第二位（C）和第三位（D）代表三方验证适配补丁。

GaussDB 各版本生命周期

表 2-1 GaussDB 各版本生命周期

GaussDB版本号	华为云Release时间	华为云EOM时间	华为云EOFs时间	华为云EOS时间
V2.0-1.4	2021年7月	2022年12月	2023年12月	2024年6月

GaussDB版本号	华为云Release时间	华为云EOM时间	华为云EOFS时间	华为云EOS时间
V2.0-2.0	2021年11月	2022年12月	2025年12月	2026年6月
V2.0-2.3	2022年6月	2023年12月	2026年12月	2027年6月
V2.0-2.7	2022年11月	2023年12月	2026年12月	2027年6月
V2.0-2.8	2023年9月	2023年12月	2026年12月	2027年6月
V2.0-3.208	2023年7月	2024年12月	2027年6月	2027年12月
V2.0-3.222	2023年9月	2024年12月	2027年6月	2027年12月
V2.0-3.223	2023年12月	2024年12月	2027年6月	2027年12月
V2.0-3.226	2024年5月	2024年12月	2027年6月	2027年12月
V2.0-8.201	2024年11月	2026年3月	2028年12月	2029年6月

📖 说明

- Release: 华为云Release时间指华为云版本发布时间，一般指商用发布到官网时间。
- EOM: End of Marketing，停止该版本的销售，指停止云服务版本的销售和部署，现网中不再部署该云服务版本。
- EOFS: End of Full Support，版本停止全面支持，指对版本新发现的缺陷停止修复，不再提供新的补丁版本，EOFS之后发现的缺陷将继续进行根因分析并在下一个版本修复，但版本EOS前都要求具备缺陷和1、2级漏洞的修复能力。
- EOS: End of Service & support，停止该版本的服务与支持。云服务版本EOS后，华为云可不再提供针对该版本的任何技术服务支持，包含新问题的定位和缺陷修复等，只能通过升级新版本来解决。请遵循华为云生命周期政策，及时进行软件版本升级。

2.3 内核版本发布记录

2.3.1 V2.0-8.x 版本

本章节介绍云数据库 GaussDB的内核V2.0-8.x版本更新说明。版本号说明、版本映射关系以及如何查看版本号请参考[数据库引擎版本说明](#)。

表 2-2 V2.0-8.201.0 版本更新说明

时间	需求名称	描述	规格及约束
2024.11	M兼容隔离框架-集中式 大行客户语法兼容条目	<p>此特性在现有M兼容隔离框架的基础上，补充语法条目支持：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 支持field函数。 2. 支持DML： <ol style="list-style-type: none"> a. INSERT、UPDATE、DELETE语句支持ignore功能。 b. 支持LOAD DATA功能。 3. 支持ALTER TABLE table_name TRUNCATE PARTITION语法。 	<p>关键规格及约束：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 支持field函数。 2. 支持DML： <ol style="list-style-type: none"> a. INSERT、UPDATE、DELETE语句支持ignore功能。 b. 支持load data功能。 3. 支持ALTER TABLE table_name TRUNCATE PARTITION语法。 <p>交付形态： 集中式</p>

时间	需求名称	描述	规格及约束
	M兼容隔离框架-集中式语法条目补充	<p>此特性在现有M兼容性隔离框架的基础上，进行了语法条目补充和驱动兼容性支持，主要包括：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ODBC驱动适配M兼容性隔离框架。 2. 新增支持部分系统函数：支持 JSON_MERGE_PRESERVE()、 JSON_MERGE_PATCH()、 JSON_ARRAY()、 JSON_OBJECT()、 JSON_QUOTE()、 JSON_CONTAINS()、 JSON_CONTAINS_PATH()、 JSON_EXTRACT()、 JSON_UNQUOTE()、 JSON_KEYS()、 JSON_SEARCH()、 JSON_APPEND()、 JSON_ARRAY_INSERT()、 JSON_INSERT()、 JSON_MERGE()、 JSON_REMOVE()、 JSON_REPLACE()、 JSON_SET()、 JSON_DEPTH()、 JSON_LENGTH()、 JSON_TYPE()、 JSON_VALID()、 JSON_ARRAY_APPEND()、 benchmark()、 FROM_BASE64()、 TO_BASE64()、 make_set()、 mid()、 ord()、 conv()、 crc32()、 system_user()、 password()、 IS_IPV4()、 IS_IPV6()、 sleep()、 bin()、 CHAR()、 format()、 LOCATE()、 POSITION()、 CEIL()、 md5()、 default()、 ELT()、 	<p>关键规格及约束：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. SQL语法参考MySQL5.7，原则上保持一致。 2. 性能规格： <ol style="list-style-type: none"> a. SQL语句执行性能总体与MySQL5.7持平（create table as select语句性能持平现有GaussDB）。 b. 系统函数性能与MySQL持平（Numeric数据类型场景例外，该类型和MySQL Decimal类型运算逻辑差异大，性能劣化10%）。 c. 包含zerofill属性的列，对integer输入性能无影响。输出时m宽度越大，对integer(m)输出性能劣化越大，整体性能不劣于MySQL5.7。 d. 操作符执行性能与MySQL5.7持平。 <p>交付形态： 集中式</p>

时间	需求名称	描述	规格及约束
		<p>RANDOM_BYTES()、std()、found_rows()、row_count()、SQL_CALC_FOUND_ROWS、export_set()、ROW_NUMBER、LEAD()等。</p> <p>3. 新增支持部分GUC参数： foreign_key_checks、sql_mode、autocommit等。</p> <p>4. 新增支持部分数据类型：支持set、enum、binary、zerofill、JSON等。</p> <p>5. 新增支持部分DML语法：支持SHOW STATUS、SHOW ENGINES、SHOW INDEX INDEXES KEYS、SHOW TABLE STATUS、SHOW TABLES，show支持查询字符集和字符序，upset 语句支持对同一列的值set多次，insert语句支持values子句中参数为空，group by支持with rollup功能，update语句支持使用dbname.tblname.colname方式引用列，支持STRAIGHT_JOIN语法，支持show命令查看相关信息，支持except语法，支持select函数返回的列名按照mysql的格式返回，支持select表达式按照mysql格式返回，支持desc table语句，支持用户变量。</p> <p>6. 新增支持部分DDL语法：支持视图相关DDL语句、ALTER TABLE tbl_name ANALYZE PARTITION</p>	

时间	需求名称	描述	规格及约束
		<p>{partition_names ALL}、create database指定缺省字符集和字符序、虚拟生成列、START TRANSACTION WITH CONSISTENT SNAPSHOT语句、RENAME TABLE tbl_name TO new_tbl_name [, tbl_name2 TO new_tbl_name2]…语法、ALTER TABLE tbl_name DROP {INDEX KEY} index_name、通过 create table AS select 语法建立新表、通过 create table select语法建立新表、升级脚本中需要使用来进行升级的语法。</p> <p>7. 新增支持部分视图和字符集： information_schema.character_sets视图功能补充、 information_schema.collation_character_set_applicability视图功能补充、 information_schema.collations视图功能补充、 information_schema.tables视图功能补充、 information_schema.columns视图功能补充、 information_schema.global_status视图功能补充、 information_schema.global_variables视图功能补充、 information_schema.partitions视图功能补充、 information_schema.p</p>	

时间	需求名称	描述	规格及约束
		rocesslist视图功能补充、 information_schema.schemata视图功能补充、 information_schema.session_status视图功能补充、 information_schema.session_variables视图功能补充、 information_schema.statistics视图功能补充、 information_schema.table_constraints视图功能补充、 information_schema.engines视图功能补充， 支持latin1字符集的latin1_bin、latin1_swedish_ci字符序。	

时间	需求名称	描述	规格及约束
	M兼容隔离框架-集中式JDBC协议兼容适配	支持JDBC协议兼容，支持集中式场景下以MySQL JDBC驱动连接GaussDB数据库，GaussDB实现协议兼容。	<p>关键规格及约束：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 需要在jdbc连接串url中明确指定连接的database。 2. MySQL JDBC依赖的系统参数，GaussDB仅支持查询功能，功能不完全对齐MySQL对应参数。 3. 性能规格：相比连接MySQL数据库基本持平。与505.1版本交付的驱动相比不劣化。 4. 需要指定 m_format_dev_version 为s2。 5. 支持的接口类包括： java.sql.Connection、 java.sql.Statement、 java.sql.PreparedStatement、 java.sql.ResultSet、 java.sql.DatabaseMetaData、 java.sql.ResultSetMetaData。不支持 java.sql.CallableStatement接口类。 6. java.sql.Connection类中，不支持prepareCall接口。 7. java.sql.Statement类中，不支持 getWarnings、 setMaxFieldSize、 setMaxRows、cancel接口。 8. java.sql.PreparedStatement类中，不支持 getMetaData接口。 9. java.sql.ResultSet类中，不支持insertRow、 updateRow接口。 10. java.sql.DatabaseMetaData类中，不支持 getColumnPrivileges、 getColumns、 getCrossReference、 getExportedKeys、

时间	需求名称	描述	规格及约束
			<p>getFunctionColumns、getFunctions、getProcedureColumns、getProcedures、getTablePrivileges、getTables、getUserName接口。</p> <p>11.不支持服务端PBE报文。</p> <p>12.支持的MySQL Connector/J版本： >=5.1.47。</p> <p>交付形态： 集中式</p>
	<p>M兼容隔离框架-周边配套工具适配</p>	<p>此特性针对M兼容性隔离框架场景使用服务端和客户端工具进行增量适配，主要包括：</p> <ol style="list-style-type: none"> gs_rescue/gs_rescue_tui工具适配M兼容框架。 逻辑解码工具适配M兼容框架。 gs_dump/gs_dumpall/gs_restore工具适配M兼容框架。 gs_clean/gs_redis/gs_roach工具适配M兼容框架。 DBMind工具适配M兼容框架。 gs_om/gs_check/gs_replace/gs_upgradectl/gs_expand/gs_shrink工具适配M兼容框架。 	<p>关键规格及约束： 相关工具适配M兼容隔离框架后，各工具功能使用正常。</p> <p>交付形态： 集中式、分布式</p>

时间	需求名称	描述	规格及约束
	M兼容隔离框架-分布式框架基本能力具备	<p>M兼容性隔离框架分布式形态下支持505.1集中式已落地的SQL语法、视图、函数、操作符、数据类型，并放开分布式必需的SQL语法。具体范围描述如下：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. OM依赖：templatem在分布式下支持创建。 2. 支持SQL语法范围： <ol style="list-style-type: none"> a. 505.1版本M兼容框架集中式已经支持的SQL语法。 b. 放开分布式上必需的SQL语法，包括CREATE TABLE与分布式相关语法、CREATE TABLE AS与分布式相关语法、CREATE TABLE LIKE与分布式相关语法、ALTER TABLE与分布式相关语法、CREATE INDEX与分布式相关语法、ALTER INDEX与分布式相关语法、ALTER COORDINATOR与分布式相关语法、CREATE/ALTER/DROP NODE与分布式相关语法、ALTER TABLE tblname TRUNCATE PARTITION的分布式能力。 3. 支持视图范围：505.1M兼容框架集中式上支持的视图，在分布式上全量支持。无新增视图，已有视图功能需要完善。 4. 支持函数范围：505.1M兼容框架集中式上支持的函数，在分布式上全量支持。新增支持的函数包括 	<p>关键规格及约束：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 分布式不支持创建外键约束。 2. 分布式上支持全局二级索引。 3. 分布式不支持自增列。 4. 支持作为分布键的数据类型包括bool、char、varchar、tinytext、text、date、datetime、timestamp、datetime、year、tinyint、smallint、mediumint、int、bigint、numeric、decimal。 5. 性能规格：SQL语句的执行性能，与GaussDB同功能的SQL语句性能持平。 <p>交付形态： 分布式</p>

时间	需求名称	描述	规格及约束
		<p>BIN()、ELT()、FIELD()、INSERT()、LOCATE()、MAKE_SET()、QUOTE()、DEFAULT()。</p> <p>5. 支持操作符范围： 505.1M兼容框架集中式上支持的操作符，在分布式上全量支持。</p> <p>6. 支持数据类型： 505.1M兼容框架集中式上支持的数据类型，在分布式上全量支持，新增新增支持SET，ENUM，JSON数据类型。</p>	
	GIS适配M兼容性单平台商用	GIS支持Yukon中postgis插件的部分空间数据类型以及函数在集中式MySQL兼容模式非隔离框架下单平台商用。	<p>关键规格及约束：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. GIS在M兼容模式（非隔离框架）下支持ARM环境，Euler2.9操作系统。 2. 支持1个空间数据类型：GEOMETRY。 3. 支持84个空间数据函数。 <p>交付形态： 集中式</p>

时间	需求名称	描述	规格及约束
	O兼容性框架拆分	O兼容性框架拆分分离出O兼容性模板库（templatea），后续建立O兼容性库时，使用templatea为模板库，template0仅用作M兼容性非隔离框架，PG兼容性，TD兼容性的模板库（为了保持前向兼容，依然保持template0中现有的O语法）。同时建立独立的O兼容性语法，词法文件，以及独立的系统函数、视图、高级包文件等。后续版本新增O兼容性功能仅在O兼容性模板库templatea及其他O兼容性库内添加（不包含template0和template1库），独立演进，与其他兼容性库互不影响。	<p>关键规格及约束：</p> <ol style="list-style-type: none"> O兼容性模板库与template0完全一致，保持前向兼容。 用户侧平滑升级无感知，升级前的用户O兼容性，升级后也可以正常使用，后续升级也可继续使用新增O兼容性功能。 创建O兼容性库时，若指定template0为模板库，则报notice，实际仍使用O兼容性模板库创建。 O兼容性模板库不支持连接。 仅创建O兼容性数据库时支持模板库为templatea。 升级前，若用户原数据库与O兼容性模板库，以及升级过程中辅助数据库同名（templatea、templatea_temp），则提前检测报错，提醒用户修改名称（并在升级指导书添加说明，指导用户升级前自查）。 在跨本次兼容性拆分版本的升级路径场景下，分布式中template0库默认为MySQL兼容性，但为保持前向兼容，升级过程中templatea库仍以template0库为模板创建，存在部分兼容性差异。 <p>交付形态： 集中式、分布式</p>

时间	需求名称	描述	规格及约束
	O兼容性新增支持trunc/mod/lengthc等系统函数	<p>此特性在现有O兼容性能力基础上，新增：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 系统函数trunc对timestamp类型入参支持函数式索引。 2. USERENV系统函数支持获取sid和instance参数。 3. 支持mod函数。 4. 支持系统函数sys_connect_by_path。 5. 支持lengthc函数。 6. 支持wm_concat函数。 7. 支持keep窗口函数及语法。 8. 支持systimestamp系统函数。 9. jdbc支持getBytes/setBytes对Blob类型进行读写。 	<p>关键规格及约束：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 性能规格与系统中已有对应系统函数持平。 2. 函数不消耗大量资源，资源占用与O*持平。 <p>交付形态： 集中式、分布式</p>

时间	需求名称	描述	规格及约束
	O兼容性新增支持insert all into语法	此特性在现有O兼容性能力基础上，新增insert all into多表插入语法。	<p>关键规格及约束：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 多数据插入（10w-100w数量级别）不消耗大量资源，性能与INSERT INTO单表批量插入基本持平，差距在10%以内，表类型包括普通表、临时表、分区表。 2. 多表插入（1k张表以内）不消耗大量资源，性能与多次执行INSERT INTO单表插入基本持平，差距在10%以内，表类型包括普通表、临时表、分区表。 3. 只在O兼容模式下使用。 4. 不支持 error_logging_clause子句。 5. into_clause中不能使用子查询的表别名。 6. 仅能在表上执行，不可在普通视图或物化视图上执行，支持的表有普通表、临时表、分区表、列存表。 7. values后不能跟多行。 8. values内不支持聚合函数，不支持子查询。 9. 不能在remote table上执行。 10. 执行时在into子句内不能使用Table集合的表达式。 11. 当存在IOT表或带有bitmap索引的表时不能并行执行多条into子句。 12. into_clause指定 sequence时，首次引用 nextval会生成下一个数字，但所有后续 into_clause语句引用的 nextval都返回相同数字。 13. 未完全继承原insert语法的功能，不支持 returning子句，on

时间	需求名称	描述	规格及约束
			<p>duplicate key关键字，ignore关键字，upsert子句。</p> <p>交付形态： 集中式、分布式</p>
	<p>O兼容性新增支持分区表create table as/窗口函数ignore nulls/窗口函数range between等语法</p>	<p>此特性在现有O兼容性能力基础上，新增：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 支持日期类型相减使用case when。 2. 分布式支持start with connect by语法。 3. gsql客户端支持斜杠/分隔语句。 4. 支持PG兼容ON UPDATE CURRENT_TIMESTAMP语法。 5. 支持O兼容窗口、聚合函数支持ignore nulls和range..between语法。 6. 分布式支持gs_source系统表。 7. 分区表支持create table as语法。 8. insert单表插入支持别名引用。 9. where条件中的in后面没有括号。 10. 支持在存在主键或唯一索引场景下，bpchar=text索引匹配正常。 	<p>关键规格及约束： 新增兼容性语法性能与原有对应语法持平。</p> <p>交付形态： 集中式、分布式</p>

时间	需求名称	描述	规格及约束
	存储过程典型场景性能提升并支持分钟级慢SQL定位能力	<p>此特性在存储过程现有能力的基础上，新增：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 存储过程动态语句执行匿名块支持缓存，存储过程支持多层 PLState；集中式存储过程支持嵌套异常事务块复用。 2. 存储过程运维能力增强：pg_stat_activity视图支持显示存储过程内所有正在执行的语句；asp视图支持显示存储过程语句嵌套关系；支持追踪存储过程正在执行的语句能力。 3. 存储过程内存使用优化：集中式新增存储过程编译对象内存函数 gs_plsql_memory_object_detail获取编译产物有效内存占用；扩展 gs_glc_memory_detail视图和函数 glc_memory_detail；集中式支持识别包和函数及包的编译 searchpath、失效原因追踪；重构编译产物全局变量，减少嵌套赋值场景，增强相关代码可读性及可维护性。 4. 存储过程END结束符增强：新增CREATE PROCEDURE/FUNCTION, PACKAGE内 PROCEDURE/FUNCTION及各种场景的嵌套子程序支持“END+名称;”结尾；CREATE PACKAGE/PACKAGE BODY时，支持以“END;”结尾。 5. ECPG存储过程增强：在现有的ECPG基础上，对游标（Cursor）相关SQL语法进行兼容 	<p>关键规格及约束：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 编译性能无劣化。 2. 动态语句执行匿名块场景相比505.1典型场景下性能提升50%左右。 3. pg_stat_activity视图对存储过程性能影响在现有基础上无劣化。 4. gs_asp视图需要生成 unique_sql_id，开启相关参数后对存储过程性能影响劣化5%左右。 5. 正在执行trace的语句对被trace的存储过程性能影响劣化5%左右。 <p>交付形态： 集中式、分布式</p>

时间	需求名称	描述	规格及约束
		<p>增强，包括如下两方面： 支持游标使用where current of语法。 支持重复打开关闭游标。</p>	
	支持batch error mode 用法	<p>批量数据操作具备 BatchErrorMode错误跳过能力：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. libpq具备 BatchErrorMode批量请求和错误处理接口。 2. 执行批量请求的操作时，如果遇到错误，根据BatchErrorMode决定是否立即停止当前批处理中剩余的数据操作，还是继续执行剩下的数据操作。该能力提供两种批请求错误处理模式： <ol style="list-style-type: none"> a. 缺省模式 (STMT_DEFAULT)：在这种模式下，批数据操作过程中遇到错误，则会立即停止当前批处理中剩余的数据操作，并回滚所有的更改。 b. 批错误模式 (STMT_BATCH_ERRORS)：在这种模式下，批数据操作过程中遇到错误时，记录错误信息后，继续执行批处理中剩余的数据操作，直到执行完毕；并返回详细错误信息。 	<p>关键规格及约束： 仅支持在显式开启事务时，使用BatchErrorMode错误跳过能力。 交付形态： 集中式</p>

时间	需求名称	描述	规格及约束
	分区表二级分区多列字段和partition-wise关联支持商用	此特性在分区表现有能力的基礎上，新增： <ol style="list-style-type: none"> 支持分区表Partition-wise join和分区级算子并行能力，具体实现为分区表在分区键上的关联需要支持分区结对扫描，从而利用多线程并行处理能力提升性能，同时减少计算资源使用。 对于分区表和非分区表关联，支持非分区侧数据按分区表分区键进行Stream重分布，从而减少数据通信开销，提高执行效率。 二级Range和List分区支持多列分区键。 	关键规格及约束： <ol style="list-style-type: none"> partition-wise join支持一级分区，支持range/hash分区，支持集中式和分布式。 支持分区策略完全相同的两表或多表进行Partition-wise Join。 支持Partition-wise Join的SMP计划，当query_dop和分区数不同时，支持将分区轮询分发给SMP线程。 partition-wise join不支持二级分区。 支持Partition-wise Join基于分区SMP并行查询，SMP场景继承SMP原有约束（不支持mergejoin，不支持分布式FQS和remote join query），对于分布式stream计划，仅支持分区表不需要跨DN stream时，通过SMP对Partition-wise Join进行优化。分区数据倾斜严重场景，SMP计划性能可能会劣化。 性能规格：72核ARM机器，2T内存，TPC-H20用例在33X数据量，列存或IMCV格式，64分区，64并发场景下，全量用例性能对比非partition wise join场景提升40%。分区表相关场景优化器阶段生成计划额外开销不超过2%。执行阶段性能无劣化，通过分区表TPCC benchmark看护验证。性能提升只针对于DML，DDL和导入导出性能无需关注。 分区表二级Range和List分区支持多列分区键支持集中式。 最多支持16列分区键，支持静态剪枝、PBE参数动

时间	需求名称	描述	规格及约束
			<p>态剪枝、参数化路径动态剪枝。</p> <p>9. 支持list分区自动扩展，且支持autolist和list互相转换；不支持interval多列分区。</p> <p>10.支持分区表分类索引。</p> <p>11.性能规格：剪枝性能插入额外开销和多列一级分区一致，DDL执行性能和单列分区一致。</p> <p>交付形态： 集中式、分布式</p>
	失效重编译 重构支持商用	通过重构编译依赖记录和失效重编译，使开关参数ddl_invalid_mode兼容，同时简化编译记录流程。通过开关参数兼容，加锁控制系统表修改，保证无重复数据，且保证对象可级联失效。	<p>关键规格及约束：</p> <ol style="list-style-type: none"> 支持一次性入库的对象：package、function、procedure。 支持ddl失效依赖对象：package、function、procedure。 支持失效重编译和alter compile的对象：package、function、procedure。 视图仅支持删除或重建被依赖函数时进行rebuild。不支持视图的失效或编译或一次性入库。 性能规格：不影响正常执行存储过程的性能。全量编译性能不劣化。 <p>交付形态： 集中式</p>

时间	需求名称	描述	规格及约束
	Ustore支持高效模糊查询走GIN索引扫描	<p>Ustore通过支持GIN索引来实现模糊查询的性能大幅提升，主要功能点有：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ustore支持GIN索引的创建和删除。 2. Ustore支持GIN索引的DML。 3. Ustore支持LIKE条件查询利用GIN索引进行高效模糊查询。 	<p>关键规格及约束：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 只支持一种opclass：<code>ugin_trgm_ops</code>，且<code>ugin_trgm_ops</code>不是默认opclass。 2. <code>ugin_trgm_ops</code>支持<code>text</code>、<code>varchar</code>、<code>nvarchar2</code>、<code>clob</code>数据类型的索引键，以及这四种类型的别名数据类型，不支持<code>char(n)</code>类型。 3. 指定了<code>ugin_trgm_ops</code>的索引列数据的最大字节长度为238609291。 4. 指定了<code>ugin_trgm_ops</code>的索引键，其字符序不允许是B模式字符序，否则创建索引时将报错。B模式字符序列表参考 <code>COLLATE collation</code>。 5. 指定了<code>ugin_trgm_ops</code>的索引键，只有LIKE条件匹配时可以进行索引扫描。 6. <code>ugin_trgm_ops</code>提取索引键时将每3字符作为一个分词，若索引扫描条件提取的分词少于3个字符时，索引扫描时无法定位到具体的索引键，会扫描所有的索引键。例如：<code>“col LIKE '%ab%’”</code>。 7. 索引键数量不得超过1，索引键不支持NULLS FIRST/LAST语法，不支持INCLUDE语法。 8. 只能通过Bitmap Index Scan执行计划扫描，不支持Index Scan执行计划。 9. 极致RTO的备机查询时，不会选中<code>ugin</code>索引扫描。 10.GUC参数 <code>gin_fuzzy_search_limit</code>为非0值时，<code>ugin</code>索引扫描时将报错。 11.支持以下WITH选项：<code>storage_type</code>、

时间	需求名称	描述	规格及约束
			<p>gin_pending_list_limit、fastupdate。</p> <p>12.不支持关闭增量缓存区（pending list区），fastupdate仅支持设置为ON，设置为OFF会报错。</p> <p>13.不支持作为段页式表、本地临时表、全局临时表、unlog表、加密表的索引，不支持作为分区表的GLOBAL索引。</p> <p>14.不支持作为主键，不支持作为唯一键，不支持作为虚拟索引，不支持加密。</p> <p>15.不支持在线（CONCURRENTLY）重建，不支持在线（CONCURRENTLY）创建，不支持在线（CONCURRENTLY）删除。</p> <p>16.不支持并行功能，如并行创建、并行扫描等。</p> <p>17.不支持在sql_compatibility = 'M'的数据库中创建和使用。</p> <p>18.性能规格：典型配置场景下，数据规模1000w数据，10w总分词，每行分词100，10分词内模糊查询，一万数据最多用600ms。</p> <p>交付形态： 集中式</p>

时间	需求名称	描述	规格及约束
	MergeInto和Update及Delete算子支持并行处理性能提升	支持并行数据更新语句功能，包括merge into、update、delete。	<p>关键规格及约束： 支持在存储过程内执行。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. SMP下的update, delete, merge into计划支持范围和原先select下smp支持的范围一致，即modifytable算子下层是stream gather节点的情况。 2. 不支持列存表。 3. 不支持全局临时表。 4. 不支持带returning的dml走smp。 5. 不支持目标ustore表上有pcr索引。 6. 不支持目标表上有trigger和外键。 7. 目标表是分区表时，如不支持自治事务自动扩充分区，不支持。 8. Update中如果set value的子句中含有子查询，不支持；delete中子查询不支持；merge into中insert或update中带子查询，不支持。 9. 不支持并发update或删除或merge into冲突的tuple，会在执行过程中报错。 10.升级过程中在升级提交前不支持子事务内使用ustore表的SMP DML。 11.典型配置场景下开启SMP经调优，算子性能提升5x。 <p>交付形态： 集中式</p>

时间	需求名称	描述	规格及约束
	IUD基础算子端到端性能提升	<p>此特性主要功能点有：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. IUDS性能提升： <ol style="list-style-type: none"> a. 算子底噪消除：针对主路径函数和热点函数的底噪做了一系列性能优化，诸如减少函数调用层数、消除冗余逻辑判断及运算、减少上下文切换、增强cacheline连续性等优化。 b. 算子执行态缓存：将初始化阶段得到的执行态信息缓存，在计划树缓存有效时，执行阶段使用缓存的执行态信息，节约执行器时间，减少CPU时间以及内存重复申请操作，提高性能。 c. 内存上下文框架优化：在GaussDB中，当sql语句执行时会有频繁的内存上下文申请和释放的操作，对性能有一定程度的影响。本功能点将对内存上下文框架进行优化。核心设计是重复使用被删除的内存上下文空间。 2. 复合唯一索引针对Null值兼容性补齐：在O兼容模式下，空值与其它非空值不相等，但是与空值相等，在插入包含索引列为空且索引列与表中已存在的索引列相同的数据时，直接报错，不允许插入。 	<p>关键规格及约束：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 性能规格：典型配置场景下， <ol style="list-style-type: none"> a. Insert算子在pbe形式下性能达到PG16 0.7倍。 b. update算子在pbe形式下性能达到PG16 0.7倍。 c. delete算子在pbe形式下性能达到PG16 0.6倍。 d. indexscan算子在pbe形式下性能达到PG16 0.6倍。 2. 不支持子计划。 3. 不支持存储过程。 4. 不支持GPC。 5. 执行计划仅包含：INSERT节点、UPDATE节点、DELETE节点、Result节点和IndexScan节点。 <p>交付形态： 集中式、分布式</p>

时间	需求名称	描述	规格及约束
	分布式执行计划支持参数化路径避免查询超时取消	通过支持参数化的remote query，提高TP场景下非完美sharding业务（表连接、相关子链接）的性能： 1. nestloop参数化计划和执行框架。 2. 相关子链接计划和执行框架。 3. 单语句DN多prepared statement管理。	关键规格及约束： 1. 仅支持PGXC计划，不支持Stream和FQS计划。 2. Nestloop参数化路径当且仅当基表生成索引参数化路径时，才对基表生成带参数rescan的计划。 3. 不支持Stream和PGXC计划自适应选择。 4. 性能规格：分布式TPCC性能无影响。性能优于通过存储过程将查询拆分为多条可单节点下发语句执行。 5. 典型客户场景性能百倍提升：两哈希分布表各100w行数据，c1, c2列均有索引。 交付形态： 分布式

时间	需求名称	描述	规格及约束
	<p>分布式全局二级索引支持简单查询走非stream分布式计划性能提升</p>	<p>此特性在分布式全局二级索引现有能力基础上进行增量开发，主要包括：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. GSI性能提升：GSI支持简单查询走非Stream分布式计划、Stream支持PBE。 2. GSI在线能力增强：GSI支持在线创建、GSI支持在线重建。 	<p>关键规格及约束：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. GSI支持简单查询走非Stream分布式计划。 2. 性能规格：在典型场景下，GSI回表支持非Stream的分布式计划性能相对GSI Stream计划提升10倍。 3. GSI支持简单查询走非Stream分布式计划：需要设置gsi_fastpath_level参数为partial或者strict级别，其他同非Stream分布式计划，GSI回表不支持hashbucket表类型。 4. Stream PBE优化：需要开启enable_stream_pbe参数，该参数的默认值为ON。 5. 无DML并发时，在GSIBUILD模式下，GSI在线创建性能（case1）相比于505.1版本（case2）提升20%以上。其中，性能为在线创建端到端耗时，计算公式为：$(case2-case1)/(case1)$。 6. 不支持AStore。 7. 不支持升级期间执行在线创建/重建GSI。 8. 其他约束同普通索引在线创建和重建（比如长事务可能会阻塞在线创建GSI，建议避免在长事务存在的时候进行在线GSI创建；在线扩容期间不支持执行在线创建/重建GSI；高并发场景会导致在线GSI创建变慢，建议在业务低峰期进行在线GSI创建；严重错误（如FATAL/PANIC/数据库故障等场景）导致的在线创建/重建GSI失败会残留not ready或者not valid的索引（和临时表），需要用户手动清理）。 <p>交付形态：</p>

时间	需求名称	描述	规格及约束
			分布式
	关键业务场景极致RTO回放速度提升20%及流控性能抖动不超过20%	<p>此特性在现有的极致RTO和流控机制上进行了增量开发，主要包括：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 大表truncate/drop场景下，优化invalidPage等hash表删除机制，提升此场景下的回放速度。 2. 备机读lsninfo, blockinfo等相关页面使用独立的bufferpool，独立的淘汰刷页算法淘汰页面，新增异步刷页线程。 3. 流控算法优化，减少流控抖动。 4. 极致RTO recovery_parse_workers参数大于1约束解除适配。 	<p>关键规格及约束：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 大表（单dn大于1T）truncate/drop场景叠加dn故障重启下回放速度提升20%以上。 2. 典型配置场景下（96U，内存512G，NVMe SSD盘，集中式一主两备环境，出口参数），主机1500并发update，备机50并发执行全表扫描场景下，平均回放速度提升20%以上，备机读性能不劣化。 3. 典型配置场景下（ARM EulerOS 2.0 (SP9) 2路3节点一主两备，128U，内存512G，NVMe SSD盘），开启流控，TPCC场景下运行30分钟，tpmC振动幅度20%以内。 4. 典型配置场景下（16U内存64G，SSD盘分布式两分片一主两备场景，单表总大小>500G），开启流控，运行sysbench insert/update/delete 叠加vacuum操作30分钟，tps波动幅度对比不开流控，幅度变化小于20%。 <p>交付形态： 集中式、分布式</p>

时间	需求名称	描述	规格及约束
	gs_loader并行导入性能提升5倍和非法字符容错支持商用	<p>此特性在gs_loader原有功能的基础上进行增量开发，主要包括：</p> <ol style="list-style-type: none"> gs_loader支持通过parallel参数开启并行导入，并将parallel的值作为并行度，以提升导入性能。 gs_loader支持通过compatible_illegal_chars参数开启非法字符容错功能，导入过程中遇到数据文件中有非法字符时，不会报错，而是做一定的处理后正确导入到数据表中。 \COPY TO、COPY TO新增命令行参数compatible_illegal_chars，支持导出过程中遇到非法字符时，不报错，而是做一定处理后成功导出。 	<p>关键规格及约束：</p> <ol style="list-style-type: none"> 在开启支持约束冲突不回滚场景时： <ol style="list-style-type: none"> 无row insert触发器场景，或其他非row insert触发器场景时，性能不劣化。 有row insert触发器场景时，劣化60%。 在指定rows参数时，在总数据量不变的情况下，提交次数在1000次以内时，性能无明显劣化。 关闭错误表后，相比于打开错误表，错误表中数据越多，性能提升越明显。 开启非法字符容错时： <ol style="list-style-type: none"> 当数据文件中不存在非法字符时，性能无劣化。 当数据文件中存在非法字符时，字符转换性能与COPY原有字符转换性能持平，会在enable_log_copy_illegal_chars=on时额外记录转换日志，并且写日志开销与导入数据量呈线性关系。在CPU、内存不存在瓶颈，SSD场景下表现为，每记录1000w行数据的日志，写日志的开销增加不超过400s。 在CPU、内存不存在瓶颈，满负载时写日志行为占用的带宽为磁盘IO带宽峰值的5%左右。 开启并行导入时，规格如下（该性能规格要求客户端的cpu和内存、服务端的cpu内存和空闲线程以及网络带宽能满足对应的并发度，不存在瓶颈，且总数据行数足够大，skip

时间	需求名称	描述	规格及约束
			<p>的值小于总数据行数的1%) :</p> <ul style="list-style-type: none"> a. 并行度为2时, 相比于串行导入, 性能提升不低于1.5倍。 b. 并行度为4时, 相比于串行导入, 性能提升不低于3倍。 c. 并行度为8时, 相比于串行导入, 性能提升不低于5倍。 d. 往后每个并行度所能提升的性能倍数继续衰减。 e. 并行度每增加1, 客户端大约增加10MB内存, 服务端大约增加35MB内存。 <p>6. 在开启支持约束冲突不回滚场景时:</p> <ul style="list-style-type: none"> a. 如果表带有BEFORE/AFTER ROW INSERT触发器, 则每次提交行数不能超过1000万行。 b. 不支持语句级触发器。 <p>7. 在指定行数提交时, 考虑多次提交对性能影响, 建议提交次数尽量不要超过1000次。小数据量频繁的提交会影响导入数据的性能, 推荐合理配置rows参数的取值, 保证每次提交的数据量大于5MB。对于常用的16U128G规格机器, 一主两备部署场景下, 向5个字段的表内导入13GB数据, 排除网络影响, 多次提交和单次提交(每次提交5MB数据)的速率基本持平, 为10MB/s左右。</p> <p>8. 当前仅支持数据文件中存在nul字符时的兼容, 不支持ctl控制文件中存在nul字符。ctl文件中存在</p>

时间	需求名称	描述	规格及约束
			<p>nul字符会存在不可预期的问题。</p> <p>9. 指定binary参数为true后，有以下行要求：</p> <ul style="list-style-type: none"> a. 数据文件必须为通过\COPY中BINARY模式导出的二进制格式数据文件，但是该模式导出的数据文件通常兼容性及可移植性较差，建议直接使用\COPY语句进行导入。 b. gs_loader会将控制文件中语法转换为\COPY中BINARY模式下最简单的语法，即\COPY table_name FROM 'binary_file_path' BINARY语句，只解析控制文件中导入模式，表名信息和命令行中的control、data、binary、guc_param及数据库连接参数信息，不对其他参数语法进行解析和生效。 c. 对于gs_loader的命令及控制文件中有以下要求：不支持字符集配置，不支持WHEN条件过滤及DISCARD生成，不支持enable_copy_error_log = off下将错误数据直接写入bad文件，errors默认取值unlimited，会默认记录编码异常数据，不支持配置CSV模式，不支持指定分隔符及包裹符，不支持TRAILING NULLCOLS语法，不支持数据类型配置、POSITION配

时间	需求名称	描述	规格及约束
			<p>置及列表表达式使用，不支持FILLER、CONSTANT、SEQUENCE、NULLIF参数，不支持skip、rows、compatible_nul参数。</p> <p>10.在开启非法字符容错时：</p> <p>a. 若TERMINATED、OPTIONALLY ENCLOSED BY参数设置为空格或问号则会通过如"illegal chars conversion may confuse COPY escape 0x20"等报错信息提示用户修改。</p> <p>b. GUC参数 copy_special_character_version设置为'no_error'时的优先级高于compatible_illegal_chars。 copy_special_character_version='no_error'时，在不需要转码的情况下，期望将非法字符按照原样导入，而compatible_illegal_chars接口在不需要转码的场景下仍会进行编码合法性检验并进行非法字符的替换。如果要在不需要转码的场景下使用compatible_illegal_chars，需要先将guc参数copy_special_character_version设置为空。</p> <p>c. 无法与compatible_nul同时开启，二者存在功能预期上的冲突。 compatible_illegal_ch</p>

时间	需求名称	描述	规格及约束
			<p>ars会将nul字符转换为空格字符，而 compatible_nul=false 则不希望将nul字符转换为空格字符。</p> <p>11.在开启并行导入场景时：</p> <ol style="list-style-type: none"> a. 并行度最大值不超过客户端CPU核数的两倍。当客户端运行在容器中时，由于获取到的是主机的cpu数量，可能比容器实际能使用的多，因此并行度最大值建议由用户自行控制在实际能使用的cpu数量的两倍范围内。 b. 控制文件中不支持使用OPTIONALLY ENCLOSED BY或 FIELDS CSV设置引号。 c. 不支持导入二进制格式数据。 d. 并行导入基于在客户端划分数据实现，无法保证数据按顺序导入。如果表中存在自增列，导入后自增列值的顺序无法保证与数据文件中顺序一致。 <p>12.COPY、\COPY导出支持非法字符容错场景下：</p> <ol style="list-style-type: none"> a. 报错是发生在需要转码场景，也就是说导出过程中的 compatible_illegal_chars对不需要转码的场景（文件编码/客户端编码与服务端编码一致）是不做处理的，非法字符会按照原样导出。 b. 非法字符转换限 GaussDB支持的编码转换。（不支持的编

时间	需求名称	描述	规格及约束
			码转换仍然会报错)。 13.gs_loader只支持集中式。 交付形态： 集中式、分布式
	Verifylog增强避免错误页面经xlog传播感染备机或容灾备集群	此特性可以快速识别错误页面，阻止产生错误xlog，防止错误通过xlog传播到备机或者容灾备集群，主要功能点包括： 1. verifyLog补充字段高斯版本号。 2. 支持开关等级为持久态时，anticache的校验无需等待vlog recovery完成。 3. 回收校验机制优化。 4. build场景功能适配。 5. 增加支持段页式、UNDO、UNDO段页式和EXRTO页面校验。	关键规格及约束： 1. 默认打开第三级持久态开关，不影响RTO，默认参数典型场景性能影响2%以内。 2. 小规格机器（4核CPU/16GB内存、4核CPU32GB内存、8核CPU/64GB内存）功能默认关闭。 3. 系统故障重启后重建anticache阶段，不支持校验；init db 场景不支持校验；不支持非shared_buffers页面校验；anticache内存到达上限不支持校验。 交付形态： 集中式、分布式
	流式分布式集群容灾切换RTO优化	此特性对分布式流式容灾能力进行增强： 1. 基于流式复制异地容灾方案分布式部署场景下，容灾倒换switchover内核时间从1min压缩至30s。 2. 基于流式复制异地容灾方案分布式部署场景下，容灾升主failover内核时间从1min30s压缩至30s。	关键规格及约束： 1. 继承流式容灾分布式形态已有约束。 2. switchover规格继承原有前置条件下，无组件故障RTO< 30s。 3. failover规格继承原有前置条件下，无组件故障RTO < 30s，少数派故障RTO < 90s。 4. 容灾升主性能优化仅支持quorum协议。 5. 执行灾备升主时灾备集群要求degraded/normal态。 交付形态： 分布式

时间	需求名称	描述	规格及约束
	<p>DCF集中式秒级和分布式分钟级容灾切换及国密算法支持商用</p>	<p>此特性在DCF现有能力的基础上，新增如下功能：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 集中式组网下DCF支持秒级容灾切换。 2. DCF支持分布式容灾组网。 3. DCF支持容灾集群的quorum与DCF的模式切换。 4. DCF支持国密算法。 	<p>关键规格及约束：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 主集群内跨AZ网络时延要求≤ 2毫秒，主备集群之间异地网络时延要求≤ 100毫秒。该时延范围内可保证容灾的正常运行，否则会导致主备断连等情况出现。 2. 容灾搭建：容灾搭建前后主集群性能恶化不超过20%。 3. 灾备集群升主： <ol style="list-style-type: none"> a. 允许丢失一定的数据，RPO≤ 10秒。 b. 灾备集群在没有日志积压（即容灾监控指标RPO ≤ 10秒，RTO ≤ 1秒），灾备集群实例均处于normal状态且所有组件（CN、DN、ETCD、GTM、cm_agent、cm_server）状态正常，灾备升主RTO≤ 90秒。 c. 灾备集群在没有日志积压（即容灾监控指标RPO ≤ 10秒，RTO ≤ 1秒），灾备集群实例部分组件（CN、DN、ETCD、GTM、cm_agent、cm_server）状态异常且仍满足少数派故障的场景下，灾备升主RTO≤ 120秒。 4. 容灾倒换： <ol style="list-style-type: none"> a. 在没有日志积压（即容灾监控指标RPO ≤ 10秒，RTO ≤ 1秒），sequence个数少于10，主备集群实例均处于normal状态且所有组件状态正常，启动容灾倒换可在内核时间60s内完成倒换。

时间	需求名称	描述	规格及约束
			<p>b. 在没有日志积压（即容灾监控指标RPO <= 10秒，RTO <= 1秒），sequence个数少于10，主备集群实例部分组件状态异常且仍满足少数派故障的情况下，启动容灾倒换可在内核时间120s内完成倒换。</p> <p>5. 模式切换命令支持传入切换超时的时间，默认超时时间为180秒，建议在业务小压力下进行切换。如果业务压力大，不保证在超时时间内完成模式切换。</p> <p>6. DCF是否启用国密算法以及加载的国密算法套和quorum保持一致。</p> <p>7. 国密SSL加密传输国际证书和国密证书之间不能协商通信的。</p> <p>交付形态： 集中式、分布式</p>

时间	需求名称	描述	规格及约束
	<p>急诊室数据面拓扑链路故障分钟级告警</p>	<p>急诊室功能新增：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 支持数据库组件基于简单sql的黑盒检测告警能力。 2. 支持数据面拓扑链路故障的检测告警能力。 	<p>关键规格及约束：</p> <p>SQL检测能力规格及约束：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 集群中存在的CN个数小于等于参数 <code>emergence_sql_check_max_cn_count</code>的取值才开启此功能。 2. 源端和目的端状态都是正常（实例状态是 Normal），急救室SQL检测才会处理链路问题。 3. 集群分片数小于10，可在一分钟内上报告警。 4. 只支持数据面网络检测。 5. 单节点集群不做检测。 6. 升级扩容阶段不做仲裁，DDB不可用时不做仲裁。 7. 启动过程中不做仲裁。 8. SQL检测只支持分布式。 9. 灾备集群不支持SQL检测，容灾倒换过程中不做仲裁。 10.网络无问题的情况下以下场景不支持自动切换，需要手动执行： <ol style="list-style-type: none"> a. 全部CN只与部分DN SQL执行报错。 b. 全部GTM只与部分CN，DN执行报错。 c. 全部CN只与部分CN执行报错。 d. DN主只与少数派DN执行报错。 <p>数据面拓扑检测能力规格及约束：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 支持数据面网络探测，检测数据面网络是否正常。 2. 不支持容灾灾备集群数据面检测。 3. 单节点集群不做检测。 4. 升级扩容阶段不做仲裁。 5. 启动过程中不做仲裁。 <p>交付形态：</p>

时间	需求名称	描述	规格及约束
			集中式、分布式
	集群组件支持隔离	支持在某些故障场景下(比如网络隔离、磁盘hang或者CMA故障), 由于故障节点上CMA无法上报, CM在下发仲裁前把故障节点从集群中隔离出去, 使其不再与集群中任何实例连接, 再继续下发仲裁结果。	<p>关键规格及约束:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 单实例故障隔离场景 RTO<=30s。 2. 实例kill失败或网络异常超过6s后开始进行隔离。 3. 单实例故障隔离操作端到端时间<=7s(通信或存储:5s, CM:2s)。 4. 支持范围: CN, DN隔离故障gtm; DN隔离故障CN。 5. 隔离仅在无法确认进程down时使用, 会伴随隔离告警, 此场景需人工判断无法确认进程down的原因, 必要时需手动下发kill或下电相应机器。 6. 隔离动作无法完成时, 后续仲裁(gtm选主、CN隔离)将无法继续, 系统产生隔离失败告警, 需尽快人工介入处理。 <p>交付形态: 分布式</p>

时间	需求名称	描述	规格及约束
	逻辑解码支持指定位点解码	GaussDB集中式部署下，逻辑解码的串/并行解码支持对在线WAL日志的指定位点解码。指定位点为lsn，逻辑解码会从指定lsn往后找到一个一致性点（consistency lsn），然后从consistency lsn点开始解码并输出数据。	<p>关键规格及约束：</p> <ol style="list-style-type: none"> 性能规格： <ol style="list-style-type: none"> 对逻辑解码性能影响：相比于依赖on catalog的逻辑解码任务，纯DML和DDL事务的解码性能不劣化。即在其他系统资源未瓶颈的场景下，通用规格解码速率达到100MB/s，MetaERP场景下达到300MB/s。 对事务影响：DML不劣化，DDL性能下降20%（性能劣化和IO能力有关，ecs：20%，BMS：10%）。 只支持对online wal日志的指定位点解码。 用户需要根据不同业务每天产生的wal日志数量，来调整GaussDB保留online wal日志文件数量的配置参数，以达到满足指定位点的wal日志的目的。 逻辑解码真正的开始点是一致性点（consistency lsn），一致性点（consistency lsn）具体位置和当时的并发执行事务实际情况相关，例如长事务等。一致性点及之后开启的事务所产生的数据修改才会被解码出来，用户需要确保要解码的事务开始于一致性点之后，否则可能造成数据不一致的风险。 逻辑解码数据字典的保留时长通过GUC参数来设置。如果用户设置的数据字典保留时长小于指定区间的wal日志产生时长，会造成由于字典缺失而无法进行数据解码的情况。

时间	需求名称	描述	规格及约束
			交付形态： 集中式

时间	需求名称	描述	规格及约束
	<p>DBRepair支持秒级数据页损坏修复和DBVerify支持一致性检测能力</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 支持主备间数据页损坏的修复能力： <ol style="list-style-type: none"> a. 页面修复整体DB Repair代码框架优化，对现有的修复能力进行框架改造，实现高可用页面修复总入口，并通过代理模式对外提供修复服务。 b. Auto Block Repair：支持主备间逻辑坏块自动修复能力，505.1版本已支持主备间物理坏块的自动修复能力。本版本主要在以下几点进行增强：增加对于Hashbucket、段页式等商用数据表类型的支持；支持备机在回放过程中发现lsn不连续、块丢失、未初始化场景下自动拉取主机页面修复；支持主机在校验发现写丢失、漏置脏等异常下自动拉取备机页面修复；支持主机执行手动页面校验过程中发现物理或逻辑坏块后获取备机页面进行自动修复。 c. 坏块修复系统函数增强。由于历史主动调用视图修复函数问题较多，大多集中在入参无校验导致的逻辑错误，直接操作正确页面，手动修复错误等问题，进行整改。 2. 支持手动数据正确性以及一致性检测能力： 	<p>关键规格及约束： 支持主备间数据页损坏的修复能力：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 对典型场景TPCC以及Sysbench业务无性能影响。 2. 为保证一致性，主机或备机修复需要等待回放到目标的LSN点才会执行修复；理想情况下，从远端获取一个待修复页面需要1s以内的额外时间，即修复一个页面相应的RTO时间会增加1s以内。 3. 随着回放时，备机页面物理损坏页面数的上升，以上时间基本呈线性增加（依旧受网络和主机情况影响），可能存在大批物理受损页面在达到一定程度后，主机libpq拥塞，修复时间指数上升等极端场景。同时修复的页面数，即修复Hash表容量默认最大为100，支持扩展，扩展不设上限，极端场景下存在坏块hash表内存分配过大触发主备切换的场景。 4. 自动以及手动修复支持Astore、Ustore存储引擎，支持小型化、集中式、分布式部署形态，支持普通行存表、段页式、ILM压缩、Hashbucket表数据页和索引页的自动修复。不支持MOT，临时表、全局临时表以及unlogged表不涉及主备修复；undo记录页面和事务表页面只有追加写，因此仅支持CRC损坏的修复；undo元信息页面暂不支持主备修复。 5. 自动块修复依赖主备通信正常且主或备机至少有一个数据页面正常。其中，主机支持以下几种坏块的自动检测修复：

时间	需求名称	描述	规格及约束
		<p>a. 表级校验数据CT总入口框架，框架提供可扩展性，将当前所有表级校验能力（Uheap、RCR UB-tree、PCR UB-tree、URQ、Uheap一致性校验）纳入框架管理，提供统一的出口，并可灵活扩展，支持未来新的表级校验能力接口。</p> <p>b. 数据一致性检测系统函数，支持通过系统函数或者SQL查询来校验数据表与索引的数据一致性，堆表类型支持Astore、Ustore普通表、HashBucket表，支持B-tree、UB-tree索引。</p>	<p>a. CRC不匹配。</p> <p>b. Anticache/VerifyLog检测到出现写丢失。</p> <p>c. 执行手动校验发现数据页内损坏。</p> <p>备机支持以下几种坏块的自动检测修复：</p> <p>a. CRC不匹配。</p> <p>b. 回放LSN不连续。</p> <p>c. 页面丢失或未初始化。</p> <p>6. 支持备份场景下发现CRC坏块后，自动调用内核修复函数 gs_verify_and_tryrepair_page的自动修复能力。</p> <p>7. 自动修复为触发式修复，在访问并检测到损坏页面后进行自动修复。备机修复通过已有GUC参数standby_page_repair进行开关控制，默认开启；主机修复无GUC参数控制，默认开启。</p> <p>支持手动的数据正确性以及一致性检测能力：</p> <p>1. 对典型场景TPCC以及Sysbench业务无性能影响。</p> <p>2. 为保证校验准确性，校验会对目标表或索引加1级读锁进行读取校验。对索引的一致性校验与索引扫描性能相近，对堆表的一致性校验性能较差，与顺序扫描加逐个索引扫描效率相近，但是支持按照分区分块进行执行，支持断点续做。</p> <p>3. 支持后台管控定期调度能力，推荐在备机或主机的业务低峰期使用定时任务调度，防止对主机业务产生影响。使用IO资源管控能力，需开启相关资源管控GUC参数。</p>

时间	需求名称	描述	规格及约束
			<p>4. 数据校验支持Astore、Ustore存储引擎，不支持MOT；支持集中式、分布式部署形态；支持备节点进行校验，不支持logger节点；堆表支持普通存表、临时表、全局临时表、unlogged表、ILM压缩表、透明加密表、Hashbucket表的校验，索引支持B-tree、UB-tree索引的校验，暂不支持GIN和GIST索引，兼容段页式存储。</p> <p>交付形态： 集中式、分布式</p>
	升级GUC参数自适应和多库并行升级支持商用	<p>此特性对升级场景的兼容性和耗时进行了优化，主要包括：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 升级GUC参数自适应。 2. 支持多库场景并行升级。 	<p>关键规格及约束：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 多库场景并行升级并行度默认为升级脚本执行机CPU核数，最大并发量32。 2. 相同升级路径，100个用户库升级脚本执行时间减少为优化前50%。 <p>交付形态： 集中式、分布式</p>

时间	需求名称	描述	规格及约束
	<p>数据抢救工具解析和恢复ilm表和hashbucket表</p>	<p>在无冗余极端场景：无备份、无备机、网络隔离、集群无法启动时，数据抢救工具作为兜底手段，守护客户数据安全，此版本新增如下功能：</p> <ol style="list-style-type: none"> gs_rescue、gs_rescue_tui工具：新增支持ilm表、hashbucket表、密态表解析和恢复。 gs_rescue_tui工具：适配解析数据文件中全部历史版本数据的功能。 gs_rescue_tui工具：支持分布式环境端到端数据恢复的完整性。 	<p>关键规格及约束：</p> <ol style="list-style-type: none"> 支持对ilm表、hashbucket表、密态表的解析和恢复的支持。 支持UI界面对数据的恢复和目标端的入库，对于常用数据类型在16C32G配置SSD磁盘的服务器上恢复自动入库速度不低到40MB/s。 数据抢救工具支持解析恢复分布式数据库中存储在各个DN中的数据文件，完整恢复至目标端数据库。 仅解析落盘数据。 离线解析数据无法保证数据一致性。 不解析xlog/undo内数据。 数据库应处于离线状态。 已经支持astore、ustore、段页式、分区表的解析，新增支持ilm表、hashbucket表、密态表解析，不支持列存、透明加密表。 <p>交付形态： 集中式、分布式</p>

时间	需求名称	描述	规格及约束
	<p>行存压缩特性压缩率提升及解除商用限制</p>	<p>此特性在之前版本原有行存压缩功能的基础上：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 引入元数据压缩和常量编码，进一步提升压缩率。 2. 解除分布式扩容的限制，将原表中已压缩的行扩容到新节点时执行压缩。 3. 适配M兼容模式。 4. 支持create table like 语法复制原表的ILM策略。 	<p>关键规格及约束：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 打开元数据压缩时，与505.1版本相比，典型数据集的平均压缩率提升30%。 2. 常量规则编码支持存储数据类型：char, int16, int32, int64, date, timestamp, varlen（变长数据类型），编码优先级常量规则编码大于差值规则编码。 3. TPCC典型场景下不开启压缩策略，对原有业务无影响。 4. TPCC 典型场景下设置ILM策略，全压缩后再执行TPCC业务，1000仓500并发下，性能下降不超过10%。 5. 部分解压：访问压缩表的点查场景下（数据均匀分布下的随机查询），LZ4_decompress_safe函数耗时的占比下降30%。 6. 压缩表适配分布式扩容，扩容后，对于压缩表，空间占用和原来持平；扩容时，临时表会新增列导致容量增加，保持与非压缩情况下一致，需在老DN预留磁盘空间：最大单表的1倍，保持与原规格一致，相同数据量下和非压缩表相比扩容速度下降不超过50%。 7. M兼容模式原框架使用行存压缩特性的语法与O兼容模式保持一致。 8. 升级观察期禁用新增的元数据压缩、常量编码、lz4部分解压。 <p>交付形态： 集中式、分布式</p>

时间	需求名称	描述	规格及约束
	<p>分布式GTM-Lite模式支持备机强一致读性能达到主机读80%</p>	<p>此特性构建GTM-Lite模式下备机强一致性读的能力，主要包括：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 分布式GTM-Lite模式支持串并行回放备机读。 2. 分布式GTM-Lite模式支持极致RTO回放备机读。 	<p>关键规格及约束：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 极致RTO备机读在以下几种情况下会取消查询： <ol style="list-style-type: none"> a. 当查询和回放有锁相关等冲突时，与串并行回放备机读相同，取消查询由参数 <code>max_standby_streaming_delay</code> 控制，报错信息是 “canceling statement due to conflict with recovery”。 b. 查询时间超出了参数 <code>standby_max_query_time</code>。 c. 触发了备机读文件的强制回收，由参数 <code>standby_force_recycle_ratio</code> 控制。 d. 备机回放段页式物理空间收缩操作相关日志时会取消查询。 e. 开启stream执行计划，查询和relmap类型日志回放有冲突。 2. 当主机频繁执行DDL操作时，除了会导致备机上的查询与回放冲突被取消外，还会导致备机上的查询变慢。 3. 需要开启barrier打点功能，开启该功能，会对集群性能有影响，和现有机制保持一致。 4. 对于小规格（8U及以下）场景，极致RTO回放会占用较多资源，不建议打开极致RTO备机读。 5. 在极致RTO备机读场景下，查询与回放冲突的日志类型主要有以下几种： <ol style="list-style-type: none"> a. drop database b. drop tablespace c. vacuum产生的clean日志

时间	需求名称	描述	规格及约束
			<p>d. reindex database。</p> <p>6. 资源管控：</p> <p>a. 磁盘空间：当前极致RTO备机读文件的空间占用已有阈值保护。</p> <p>b. 内存和IO：支持备机读独立BufferPool和独立刷脏。</p> <p>c. CPU：当前无资源管控能力，当节点的CPU使用过高时（建议不超过70%），回放和备机读性能会有明显下降。</p> <p>交付形态： 分布式</p>
	ODBC驱动连接数据库实现备机读支持商用	支持通过ODBC驱动连接数据库实现备机读。	<p>关键规格及约束：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 对应场景性能与jdbc持平。 2. 只支持分布式下CN的负载均衡。 3. 使用分布式备机读时，内核版本需为503.0及以上。 4. 不支持灾备集群的备机读。 5. 分布式下不支持TargetServerType参数设置除primary的值。 <p>交付形态： 集中式、分布式</p>
	libpq静态调用openssl库和支持SSL证书全局加载	<p>本特性对libpq的功能进行了增强，主要包括：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 新增libpq静态调用openssl的驱动，以满足多方客户对openssl版本冲突的实际诉求。 2. 支撑SSL全局加载能力，仅在服务器启动时完成SSL上下文环境初始化，后续所有会话连接共享该上下文。 	<p>关键规格及约束：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 相比于动态链接openssl的Libpq，静态链接openssl的libpq占用空间变大，在接口和功能上保持一致。 2. SSL全局加载功能开启后，替换/吊销证书后需要重启集群生效。 <p>交付形态： 集中式、分布式</p>

时间	需求名称	描述	规格及约束
	gs_guc工具支持私钥密码长度延长至128位	gs_guc encrypt工具支持的密码长度延长至128位，并保持前向兼容。	<p>关键规格及约束：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 将gs_guc encrypt工具支持的私钥密码最大长度延长至128位。 2. 功能保持前向兼容。 <p>交付形态： 集中式、分布式</p>
	JDBC负载均衡参数 autoBalance 新增分组策略	<p>此需求在JDBC现有能力基础上进行增量开发，主要包括：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 支持负载均衡模式 autoBalance=shuffleN。 2. 可定位性增强，对主要流程（如建立连接、执行SQL、结果获取和关闭连接等）进行日志统一整改和新增，以及抛出异常整改： <ol style="list-style-type: none"> a. 针对热点接口在关键流程添加日志，日志内容需包含唯一标识，如 connectionID、sql 唯一标识等，便于定位。 b. 根据日志内容设置匹配的级别，并且对日志级别在 Warning 以下统一加开关控制。 c. 对各核心接口和关键流程上的异常进行统一整改，抛出异常前需使用Error 级别日志记录，对于内核侧上报的异常，可以参考 Oracle，除了简单的报错信息外，还要有更详细的Cause 信息，包括 ErrorCode、Position、Sql、OriginalSql 和 ErrorMessage。 	<p>关键规格及约束：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. shuffleN负载均衡策略支持分布式ip配置，暂不支持ipv6，性能与 autoBalance=priorityN 相比不劣化。 2. 此版本增加的可定位性能开启性能不劣化。 <p>交付形态： 集中式、分布式</p>

时间	需求名称	描述	规格及约束
	分布式逻辑解码支持DDL及提供数据找回和对比修复工具	此特性在逻辑解码能力的基础上进行增量开发，主要包括： <ol style="list-style-type: none"> 1. 分布式集群逻辑解码支持DDL语句解码能力。 2. 内核提供数据找回接口，通过解码本集群指定LSN区间的WAL日志，将WAL日志中记录的数据修改动作解析成SQL语句，DELETE和UPDATE操作需要展示数据全字段。 3. 逻辑解码任务在运行过程中对内存和文件句柄资源做合理的优化和管控。 4. 逻辑解码任务使用历史版本快照进行数据可见性判断的优化。 	关键规格及约束： <ol style="list-style-type: none"> 1. 逻辑解码不支持DDL (DCL) /DML混合事务，混合事务中DDL之后的DML解码不支持。 2. 逻辑解码无DDL时，只有DML场景的逻辑解码性能不下降，纯DDL逻辑解码性能标准环境下约为80MB/S，DDL/DML混合事务逻辑解码性能标准环境下约为80MB/S。 3. 开启逻辑解码支持DDL后，对DDL语句影响性能下降小于15%。 4. 解码通用约束（串行和并行）：不支持对本地临时对象做DDL解码，例如：GLOBAL临时表、LOCAL临时表、临时Schema。 5. 不支持FOREIGN TABLE场景的DDL解码。 6. alter table add column的default值不支持stable类型和volatile类型的函数；create table和alter table的column的check表达式不支持stable类型和volatile类型的函数；alter table如果有多条子语句，只要其中一条子语句存在上述两种情况，则该条alter table整条语句不反解析。 7. 直连DN解码场景，只对当前DN中的日志进行解码。 8. 不支持concurrently场景，例如：create index concurrently、reindex concurrently。 9. 不支持reindex database、reindex system。 10.不支持视图/物化视图相关DDL解码，不支持视图上触发器相关DDL解码。

时间	需求名称	描述	规格及约束
			<p>11.如果create function或create procedure中使用了PACKAGE中对象时，逻辑解码仍支持对create/alter/drop function或create/alter/drop procedure解码。因分布式逻辑解码不支持PACKAGE，存在执行失败的情况。</p> <p>12.创建对象时语句中存在IF NOT EXISTS时，如果对象已存在，则不进行解码。删除对象时语句中存在IF EXISTS时，如果对象不存在，则不进行解码。</p> <p>13.不支持对使用了非全部分片的逻辑集群node group相关的DDL进行解码。</p> <p>14.仅支持本版本之前版本的商用DDL语法。</p> <p>15.数据找回能力约束如下：</p> <ul style="list-style-type: none"> a. 要求当前网络和硬件环境正常。 b. 单条元组大小建议不超过500MB，500MB~1GB之间会报错。 c. 不支持数据页复制这种不落xlog的日志解码。 d. 不支持VACUUM FULL之前的日志解码。 e. 不能解码扩容前的xlog文件。 f. 不支持CSN序复制槽。 <p>16.逻辑解码资源使用优化规格和约束：内存管控针对逻辑解码业务实际使用的内存做管控；受当前内存上下文设计约束影响，内存上下文并不总是将空闲的内存块归还给操作系统。</p>

时间	需求名称	描述	规格及约束
			交付形态： 分布式

时间	需求名称	描述	规格及约束
	表级在线DDL和在线VACUUM FULL	此特性在历史版本已经支持的在线DDL能力的基础上，新增了支持在线修改列类型、精度、长度缩减、char类型长度扩长、表级在线移动表空间、在线加非空/检查/主键/唯一约束、在线VACUUM FULL。	<p>关键规格及约束：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 进行本特性操作时，需预留足够的磁盘空间，即剩余空间是所操作的表（及其上索引等附属品）总和的1倍。 2. 本特性支持普通表，不支持数据库级、索引级、分区表、二级分区表、段页式表、hash bucket表、临时表、unlogged表等。对不支持的对象，DDL默认以历史版本方式执行。 3. 若DDL语句包含本特性支持操作（包含在线修改列类型/精度/长度缩减、表级在线移动表空间、在线加非空/检查/主键/唯一约束、在线VACUUM FULL等）以外的操作，DDL默认以历史版本方式执行。 4. 长事务可能会阻塞在线DDL，建议避免在长事务存在时进行在线DDL。本特性执行后期将阻塞DQL操作，对并发的DML操作进行报错。因此只支持用户业务允许报错重试的场景。对于不停重试的业务模型可能出现线程池满无法对外提供服务的严重影响，因此使用本特性前需要谨慎评估业务模型对等锁的容忍程度以及是否存在慢SQL情况来评估是否能够进行本特性操作。 5. 本特性不支持在事务内执行，不支持在存储过程中执行。 6. 本特性执行期间，应尽量避免与DDL并发执行，否则有一定概率出现死锁、报错等；若出现此类情况，可以重新连接客户端进行重试。 7. 从不支持使用本特性的版本升级至支持新特性的版本。

时间	需求名称	描述	规格及约束
			<p>本，升级待观察期间不支持使用本特性，本次支持的在线DDL将不会生效，DDL默认以历史版本执行，并提示升级期间不支持。</p> <p>8. 本特性过程中会生成名为 <code>online\$\$ddl\$\$[（表所在的模式+表名）的hash值]</code> 的schema：</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Schema的属主默认为初始用户，不建议在线DDL执行中操作此schema，可能会导致中止在线DDL并产生未知错误。 b. 用户不可创建 <code>online\$\$</code> 为前缀的schema，会有报错提示。若已存在同名schema冲突，在线DDL将不会生效，DDL默认以历史版本执行，并提示当前DDL语句是因为schema名冲突不可在线。 c. 若之前版本已创建 <code>online\$\$</code> 为前缀的schema且属主是初始用户，则在升级到支持本特性的版本后，不可对该模式进行GRANT和REVOKE操作，不可在该schema下创建、GRANT、REVOKE前缀为 <code>online_ddl</code> 的表或序列，否则会有报错提示，建议重命名schema后重试。 <p>9. 若本特性（包含在线修改列类型/精度/长度缩减、表级在线移动表空间，在线VACUUM FULL）操作失败，表上可能会有明显存储空间膨胀。在线加非空/检查/主键约束操作无论失败与否，表上可能会有明显存储空间膨胀。</p>

时间	需求名称	描述	规格及约束
			<p>其中膨胀程度与DDL执行时长以及并发写操作量成正比，建议避免在长事务存在时进行在线DDL。</p> <p>10.本特性执行过程中发生严重故障，如FATAL、PANIC、数据库故障和节点断连等故障时，创建的临时模式和表的追加状态可能残留，需要手动清理和恢复，通过 <code>online_ddl_cleanup()</code> 进行手动清理。</p> <p>11.本特性存在用户业务与在线DDL资源的争抢，不适合大业务背景下做在线DDL。对于资源有限的场景，建议采用细粒度资源管控进行操作。本特性支持开启多线程加速DDL执行。当用户开启或使用资源负载管理时，比如启用IO资源管理（如 <code>io_limits>0</code>或<code>io_priority = high/medium/low</code>），若本特性同时开启多线程加速，将忽略用户/会话下的资源负载管理，并给出提示当前资源负载管理无效并开启多线程加速。在线DDL多线程执行过程实际遵循初始用户的资源负载管理。</p> <p>12.本特性操作的表上包含GSI或DDL语句中包含BY GLOBAL INDEX语法时，本次支持的在线DDL将不会生效，DDL默认以历史版本执行。</p> <p>13.本特性继承CREATE TABLE LIKE的使用约束（参见《开发指南》中的“SQL参考> SQL语法 > CREATE TABLE”章节）。</p> <p>14.本特性操作不支持M-Compatibility模式。</p>

时间	需求名称	描述	规格及约束
			<p>15.本特性中在线修改列类型，不支持将类型修改、转换为SET数据类型。</p> <p>16.本特性在线修改列类型 char类型扩展时，不会修改重写底层数据。在线 DDL操作后，已有的数据底层存储仍保有旧的长度，新增修改数据的底层存储则会服从扩展后的长度。</p> <p>17.若对表进行本特性操作同时包含修改列类型/精度/长度缩减、表级在线移动表空间和加非空/检查/主键/唯一约束，当出现违反约束的数据进行报错时，报错信息会存在区别于非在线DDL的情况。</p> <p>18.在线DDL修改列类型/精度/长度缩减时，若使用 MODIFY [COLUMN]column_name data_type语法且子句包含CHARSET、COLLATE、FIRST、AFTER等任何一个关键字或column_constraint，在线DDL将不会生效，DDL默认以历史版本执行。</p> <p>19.在线DDL修改列类型/精度/长度缩减时，若使用 CHANGE [COLUMN]column_name new_column_name data_type语法，在线DDL将不会生效，DDL默认以历史版本执行。</p> <p>20.在线DDL修改列类型/精度/长度缩减或在线添加非空/检查/主键/唯一约束时，会检查数据是否满足数据类型转换、精度修改、长度缩减或约束条件等。若检查结果为不满足，DDL操作则会报错。在线DDL可并发DML，可能会出现并发DML将不满</p>

时间	需求名称	描述	规格及约束
			<p>足转换或违反约束的数据删除，但DDL仍然报错的情况。例如：在线DDL扫描表修改列类型时，若表上元组A的数据并不满足数据转换，在线DDL的事务扫描到元组A时，会立即报错。如果在同一时间使用并行事务DELETE把元组A删除，但在线DDL扫描检查的事务早于并行事务DELETE，因此不会认为元组A已被删除。</p> <p>21.在线添加主键和唯一约束涉及在线创建索引，若在线创建索引期间发生异常情况（如用户手动取消、唯一索引键值重复、资源不足、启动线程失败、锁超时等失</p> <p>22.败场景）导致在线创建索引失败。这种情况下可能会残留下not ready或者notvalid的索引以及临时表，占用系统资源，请参考《开发指南》中的“SQL参考> SQL语法 > CREATE INDEX”章节对异常情况处理。</p> <p>23.在线VACUUM FULL不支持FREEZE关键字，若同时指定FREEZE关键字与ONLINE关键字，VACUUM FULL默认以历史版本执行，并提示当前VACUUM FULL语句不支持在线执行。</p> <p>24.本特性其他约束继承开发指南中关于ALTER TABLE的约束。</p> <p>交付形态： 集中式、分布式</p>

时间	需求名称	描述	规格及约束
	连续登录失败或账号锁定时上报告警	<ol style="list-style-type: none"> 新增2种告警上报类型。一种是账户锁定后上报告警，账户解锁后告警自动恢复。另一种是在连续登录失败超过阈值后上报告警，登录失败次数阈值可通过 failed_login_attempts 参数进行配置，失败次数清零后告警自动恢复。 新增GUC参数开关 enable_lock_account，控制账户连续登录失败次数达到 failed_login_attempts 后，是否锁定账户。 	<p>关键规格及约束： 不涉及，具体告警触发条件请参考产品文档。</p> <p>交付形态： 集中式、分布式</p>
	ASP备机和定时刷盘和空闲事务超时退出	<p>此特性在现有ASP和等待事件能力的基础上，新增：</p> <ol style="list-style-type: none"> ASP支持备机和定时刷盘，利用主机可以落盘，将备机内存数据落盘至主机，并且设置定时刷盘参数，达到内存数据定时刷盘的效果。 基于定时器机制，新增 IDLE_IN_TRANSACTION_TIMEOUT 配置空闲事务超时参数，提供可配置化开启空闲事务超时能力，实现自动中断空闲长事务、解决空闲事务导致的xlog堆积和死元组不回收问题；空闲事务超时后，打印超时事务相关信息（开始时间、线程id、会话id、query语句等）。 	<p>关键规格及约束：</p> <ol style="list-style-type: none"> idle in transaction timeout新下发实例默认开启5min，升级实例关闭。支持CN/DN，支持备机，不支持logger节点。 空闲会话超时退出，防止会话未提交占用资源。 用户可选择常开，开启本功能开关后对数据库性能无影响。 在备机开启读服务下，默认开启备机ASP服务，用户可手动关闭。 开启ASP支持备机功能，对数据库性能无影响。 允许用户自定义时间参数（1分钟-60分钟）将ASP内存数据刷盘。 <p>交付形态： 集中式、分布式</p>

时间	需求名称	描述	规格及约束
	错误码规范化	<ol style="list-style-type: none"> 1. 补充3500+条未加 CAUSE、ACTION的 ERROR及以上错误码的 CAUSE、ACTION。 2. 针对500条客户遇到频率高的错误码，比如语法错误、参数错误等错误码，精准化CAUSE、ACTION。 3. 提供err_stack接口作为打印调用栈接口，对于cause是内部错误、action是联系华为工程师的问题，默认调用该接口打印调用栈。 	关键规格及约束： 不涉及 交付形态： 集中式、分布式

表 2-3 V2.0-8.102.0 版本更新说明

时间	需求名称	描述
2024.4	O兼容性支持聚集相关语法、基于视图和子查询更新表以及比较符号空格	<ol style="list-style-type: none"> 1. 支持聚集函数和order by同时使用。 2. 支持嵌套聚集函数。 3. 子查询和视图支持插入、更新和删除表操作。 4. 支持表达式“>=”或“<=”之间存在空格。
	O兼容性新增支持系统函数和系统视图	在现有O兼容性能力基础上，增加了对部分系统函数和系统视图的支持，主要包括： <ol style="list-style-type: none"> 1. 兼容两种窗口函数语法。 2. 兼容函数sys_guid。 3. 时间函数兼容性提升，能够获取当前实时时间，而不是事务开始时间。 4. 支持数据排序函数array_sort。 5. 兼容查询SQL语法from dual。 6. 补齐all_directories 视图。 7. bulk collect配合execute支持。 8. 分布式agg相关语法支持。 9. 支持=>行构造语法。 10.支持EXTRACTVALUE 系统函数。

时间	需求名称	描述
	O兼容性支持编码异常及混合编码特殊字符	<ol style="list-style-type: none"> 1. 新增GBK扩展字符集zhs16gbk，同时支持jdbc设置 client_encoding = zhs16gbk和数据库set client_encoding = zhs16gbk。 2. 针对新增字符集zhs16gbk，提供转码函数，转换关系包括：zhs16gbk转UTF8，UTF8转zhs16gbk，GB18030转zhs16gbk(欧元符号)，zhs16gbk(欧元符号)转GB18030。 3. 在JDBC驱动提供转码函数，解决扩展字符集zhs16gbk的转码问题。 4. 为保证包含特殊字符的客户数据能够正常导入导出数据库，导入导出工具在同编码的情况下支持： <ul style="list-style-type: none"> • \copy to 导出为二进制文件文件，导出过程不做转码和校验，二进制文件头带原编码信息； • 使用 gsloader 或者 \copy from 导入该二进制文件，导入过程不做转码和校验。 5. 增加输出开关，保证查询时强制编码不报错，输出为占位符。
	O兼容性存储过程支持同义词/subtype/动态匿名块/trigger商用能力增强	<p>在O兼容性方面，新增以下内容：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. trigger支持create or replace 语法，支持匿名块语法。 2. 动态语句匿名块增强。 3. 存储过程支持subtype相关语法。 4. 同义词增强。
	O兼容性支持整型跨类型比较和bpchar模糊匹配及系统函数匹配策略优化	<p>在O兼容模式下：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 添加整型类别(int1/int2/int4/int8/int16/numeric)的跨类型的索引操作符类。 2. 增加 bpchar vs bpchar 模糊匹配的索引操作符类。 3. 优化系统函数内部匹配策略。
	O兼容性新增支持XMLGEN、STATS和DESCRIBE高级包功能	<p>在O兼容性模式下，DBMS_XMLGEN、DBMS_STATS和DBMS_DESCRIBE高级包中新增支持部分接口。</p>

时间	需求名称	描述
	M兼容性支持数据类型及语法函数等商用需求	<ol style="list-style-type: none"> 1. 新增数据类型兼容：支持year数据类型，支持integer(p)显示宽度。 2. 新增DDL语法兼容：支持删除表的主键和外键约束语法，更改表名语法兼容，增加子分区语法兼容，自增列支持分布式，create table like 语法兼容，create table 语法上兼容 MySQL数据库 ENGINE=InnoDB 语法。 3. 新增DML语法兼容：insert支持ignore关键字忽略特定场景错误，load data 导入数据功能。 4. 新增操作符与表达式兼容：新增set names语法控制LIKE匹配时使用的字符集和字符序，支持source REGEXP pattern, 正则匹配操作符，判断source源串是否匹配模式串pattern，匹配的规则与GaussDB已有的 ~* 操作符基本功能一致，个别场景有差异。 5. 新增支持反引号：支持反引号引用的数据库对象名，区分大小写。 6. 新增支持字符序：新增支持utf8_bin、utf8_general_ci、utf8mb4_0900_ai_ci三种字符序。 7. 新增字符串处理函数：新增支持strcmp(), log10(), log2(), bin(), elt(), field(), insert(), locate(), make_set(), quote(), space(), default() 系统函数。
	M兼容性支持新框架和协议兼容商用	M兼容性新框架，支撑未来完全兼容MySQL数据库语法能力，避免老框架中语法、关键字占用等语法隔离和前向兼容能力，函数操作符行为同MySQL数据库一致，支持MySQL数据库协议等。
	M兼容性已有语法适配新框架支持商用	M兼容性新框架通过HOOK机制，将兼容性功能在独立扩展中实现，同GaussDB主流程进行隔离，避免侵入式修改引入的前向兼容问题。此特性将现有107条语法支持同步到新框架上。
	JDBC驱动支持流式读能力	GaussDB JDBC驱动支持流式读能力，流式读情况下，JDBC不产生OOM。
	JDBC驱动支持JDK1.7以及JDBC运维能力增强	<ol style="list-style-type: none"> 1. JDBC内存释放优化，避免异常连接场景下客户端内存溢出。 2. 通过JDBC驱动主动检测客户端和数据库侧相关指标数据，为数据库问题定界提供指标数据。 3. JDBC适配JDK1.7。 4. 支持executeUpdate执行DQL语句，并获取查询结果。
	开箱出口商用性能不低于100w tpmC	对GaussDB在默认出口参数场景下的性能进行优化，以标准benchmark (TPCC) 度量集中式出口参数性能值提升至不低于100w tpmC，同时增加性能毛刺定位能力。

时间	需求名称	描述
	基于adio面向大容量典型场景性能提升20%	针对大容量场景，通过aio-dio技术和去双写功能充分利用IO资源，以达到提升数据库性能的目的，提升20%以上，同时，提供从BIO模式到ADIO模式的在线切换能力。
	集中式大并发写事务性能提升50%	1. 优化大并发下基础写事务的性能，包括插入，带索引更新，不带索引更新。 2. 优化大并发下多读少写，存在热点页面场景的性能。
	基于存储过程面向跑批典型场景性能优化15%	存储过程性能底噪优化，支持SQLBYPASS。
	支持游标并发查询针对典型场景性能提升30%以上	支持对游标进行并发查询的能力，提升游标的使用效率，提升ustore下insert select并行性能。
	基于窗口函数针对翻页典型场景性能提升6倍	基于窗口函数的翻页查询特征是子查询的投影列中带有窗口函数，父查询中带有对该窗口函数的过滤条件，本特性支持把外层的过滤条件下推到内层的子查询上。
	Codegen商用支持TPCH重表达式计算典型查询性能提升20%	Codegen商用能力提升，实现Codegen默认开启，解决复杂查询表达式计算性能问题。
	支持谓词索引并行扫描在典型场景性能超越PG16 10%	支持带谓词的索引并行扫描（IndexScan和IndexOnlyscan），实现典型场景性能提升。
	支持Astore分区间离线并行创建Local Partitioned Index	支持分区间并行，将构建Local Partitioned Index过程中扫描，排序，插入B树等步骤完全并行化，（分区数据分布均衡时）整体性能优于当前分区内并行创建方案。
	SPM计划管理支持复杂SQL还原	在SPM支持计划管理功能基础上进行如下增强： 1. outline支持SMP计划的物理算子控制。 2. outline支持控制any子链接提升的subplan。 3. 支持对semi join的控制。 4. SPM outline下超过12表连接hint生效，并能快速还原该计划。

时间	需求名称	描述
	容灾针对典型场景支持99%切换稳定性保障5分钟业务恢复	针对容灾的典型场景进行内部实现机制和性能优化，有效提升了容灾切换的性能和稳定性。
	急诊室动脉亚健康检测模型首商用支持慢盘检测	通过构建动脉亚健康检测模型，突破识别动脉亚健康问题，给出对应的措施，提升数据库高可用能力。
	客户端 socketTimeout服务端语句终止执行	当客户端超时断连后，GaussDB服务端可以及时感知，并且终止该连接对应的、正在运行的业务语句。避免因业务侧socketTimeout超时重试，导致会话资源积压、业务受损。
	基于物理坏块自动修复支持秒级主机修复备机页面	<ol style="list-style-type: none"> 1. 主备场景部署模式下，若备机目标类型页面（数据页/索引页/Undo slot页面/Undo页面）发生物理损坏，即CRC不匹配，在备机回放过程中读取到该页面时可以通过主机拉取目标页面，若主机页面正确，可以覆盖写备机执行自动修复。 2. 保证备机回放不中断，业务不感知，无需使用备份恢复或者全量build。 3. 通过页面CRC检测出页面物理页面损坏时，能够自动触发主机修复备机，且该功能默认开启。 4. 完善相关DFX，例如页面损坏后的日志打印以及页面解析，系统函数针对坏块的查询。
	PITR模块化解耦及关键场景定位定界能力提升	<ol style="list-style-type: none"> 1. 支持barrier文件启动修复。 2. 归档日志清理从内核侧转移到gs_roach侧，去除日志清理的逻辑对gaussdb内核的影响。 3. 新增若干系统函数，用于查询和操作归档相关文件。
	list/range自动扩展分区商用支持	<ol style="list-style-type: none"> 1. 支持创建/使用自动扩展分区表，当插入数据无法match任一已有分区时，会自动创建一个新分区。集中式采用自治事务提交。 2. 支持创建分类索引时触发该行为，支持在线开启/关闭自动扩展分区能力。
	行存压缩支持页面级LMT	在开启高级压缩特性并对表指定ILM策略后，会定时拉起后台调度扫描所有行，对数据执行freeze动作后，将当前时间戳作为frozen tuple的最后修改时间来判定冷热数据。由于这个时间戳信息与tuple实际的最后修改时间存在一定差距，为了更准确地表示LMT，采用tuple所在page的LSN对应的时间戳来表示tuple的LMT，以此作为冷热判定的时间依据。

时间	需求名称	描述
	基于存储过程面向大并发典型场景全局编译内存占用率降低30%	大并发场景下，存储过程占用内存较多，需要对一些不合理的内存占用进行优化，主要是指一些跟参数个数相关的结构体数组，或者将一些内存进行共享，主要是指存储过程的变量的类型描述，来降低内存占用，提升数据库并发扩展能力。
	针对4U16G小规格典型场景集群管理组件CPU底噪降低2.75%且内存占用率降低46%	面向4U16G小规模，集群管理组件CPU和内存优化。
	Ustore支持柔性字段高效存储	Enhanced Toast是一种用于处理超大字段技术，减少了Toast Pointer中冗余信息存储提升单表超长列数，优化主表与线外存储表之间的映射关系，无需通过pg_toast_index来存储主表数据与线外存储表数据的关系，降低用户存储空间。Enhanced Toast使分割后的数据具备自链接能力排除了原有chunk id分配流程的依赖解决极大提升了写入性能。
	Ustore支持Toast规模商用	<ol style="list-style-type: none"> 1. 支持reindex、reindex concurrently、vacuum full、merge、split操作对toast表索引升级为ubtree。 2. 支持gs_parse_page_bypath和pagehack对toast表及toast索引的特殊字段解析。 3. 支持select for share/update记录xlog。
	TDE支持索引加密和RLS支持表达式索引	<ol style="list-style-type: none"> 1. TDE支持加密索引，支持将非加密表转换为TDE表。 2. 对于表行级访问控制（RLS）开启且谓词包含系统函数或Like操作符的场景，支持索引扫描生效。
	支持敏感数据发现首商用增强隐私保护高安全能力	敏感数据发现功能实现通过调用函数，指定扫描对象和敏感数据分类器，得到对应扫描对象不同明细级别的敏感数据信息。
	Ustore适配防篡改达成首商用	支持Ustore存储引擎使用防篡改账本数据库功能。

时间	需求名称	描述
	ABO支持反馈和多表基数针对慢查询典型场景性能提升5倍和支持代价自适应针对算子选择不准场景性能提升1倍	自适应代价估计功能基于均匀混合模型（UMM），以及代价参数模型，提供代价估计的能力。利用负载监控线程监控模型准确度，实现快速高效的负载管理和模型增量更新，保证估计准确率；利用实时高效的查询谓词特征识别最优的基数估计策略；用于解决现网场景中数据和执行环境变化场景下，代价估计失真从而导致计划不优的问题。
	编译报错显示准确行号	通过对行号的计算逻辑进行了调整，解决了函数头与函数体行号计算分割以及行号计算错误的问题，保证获取准确地报错行号。
	高级包支持打热补丁	提供为高级包的相关组件打热补丁的能力。
	内建图形化火焰图支持性能快速分析定位	<ol style="list-style-type: none"> 支持手动或自动采集堆栈后，支持生成图形化火焰图文件。 支持自动定时采集堆栈和生成图形化火焰图文件。
	基于解决页面漏置脏场景问题将底层存储异常定位时长从周级提升至天级	<p>增加针对页面漏置脏场景的校验和DFX能力，提升底层存储返回错误版本场景的定位定界效率，将定位时长从周级别提升至天级别。</p> <ol style="list-style-type: none"> 数据库内部页面漏置脏场景可以通过本特性覆盖解决，不产生错误版本xlog。 底层存储系统未返回正确的页面版本场景可以通过本特性新增的视图进行定界。
	针对典型业务场景确保备机读100%成功且针对备机读问题定位时长从周级缩短至天级	<ol style="list-style-type: none"> 极致RTO备机读优化查询取消场景，通过优化历史版本机制，使得部分场景不用触发查询取消，保证如下场景100%读成功，本次期望解决的场景： <ul style="list-style-type: none"> 删除或更新大量记录之后，做vacuum回收，文件末尾的无用数据页被truncate。 由于更新relmap造成的取消，如reindex database。 只读节点/级联备的复制槽自动清理。只读节点切换后，主机自动清理复制槽。当前是备机切换为级联备后，主机上的原备机的复制槽存在，导致主机上的xlog回收被阻塞，直到达到max_size_for_xlog_prune(256GB)后才触发回收。 补充备机读数据一致性定位增强日志信息，包含快照信息输出、元组关键信息输出等，新增guc参数进行输出信息的控制；增加备机读的灰盒用例看护，主要包括以下场景：DML场景、DDL场景、故障场景等。

时间	需求名称	描述
	通信模块典型问题场景排障定界时长从周/天级缩短至小时/分钟级	<p>1. 针对现网环境、测试环境、开发环境的典型通信问题场景，例如：GaussDB服务端建连hang/慢、pooler相关函数/视图有效信息缺乏、libcomm通信收发耗时无法统计，提升GaussDB通信模块典型问题场景定位定界能力。主要涉及三点内容：</p> <ul style="list-style-type: none"> • GaussDB服务端响应连接通信链路DFX增强。 • CN-CN/DN之间pooler通信库相关通信视图增加本端/对端信息。 • libcomm通信库支持系统视图收集主DN之间长连接socket统计信息，以及支持explain performance查询分布式stream计划相关性能信息时展现libcomm通信侧耗时。 <p>2. 通过上述通信定位定界手段，增强GaussDB Kernel通信模块典型问题定位定界能力。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 实现通信模块快速定位定界：从事后复现变成事中记录or排障定界时长从周/天级缩短到小时/分钟级。 • 丰富通信模块定位手段。新增3种定位手段：GaussDB响应连接通信链路打桩记录关键点时间、libcomm长连接统计信息、explain performance支持打印分布式stream计划下libcomm通信侧耗时。
	超内存会话打印	提供阈值限制，单会话/sql使用内存超过限制后，打印内存详细信息(单SQL内存超限DFX信息)。
	DFX性能视图内支持精细化db_time/wait event耗时统计	<p>完善GaussDB各模块等待事件类型，提供更全面的定位手段：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 细化db_time时间模型，包含网络时间。提升db_time对网络时间更精准的定位定界能力。 2. 对于等待事件嵌套，有部分等待事件存在嵌套关系，之前不支持嵌套，会导致外层事件无法上报到wait event中，丢失外层的等待事件时间，无法定位外层等待事件耗时长场景。支持嵌套之后，外层事件会上报，所消耗的时间也会补充。 3. 补充等待事件空洞，对于比较重的代码块和比较大的逻辑块放到wait event中，补充等待事件空洞，提升了Full SQL 与asp在等待事件的定位定界能力。
	WDR snapshot存储空间占用率面向典型场景降低40%	优化WDR snapshot存储空间占用和快照空间控制方法。

时间	需求名称	描述
	支持Astore基于HashBucket在线扩容商用	支持基于hashbucket表（Astore）的在线扩容技术，通过段页式库级数据分片和动态日志多流技术，实现物理文件搬迁的在线集群扩容方案，支持规模商用。
	段页式支持Astore基于HashBucket在线扩容商用	<p>1. 段页式能力提升：</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 段页式极致RTO支持备机读(Astore)。 ● 段页式支持元数据页面修复和文件修复。 ● 段页式执行统计纳入WDR。 ● 段页式pg_xlogdump和pagehack功能完善。 ● 段页式支持Astore闪回(DROP/TRUNCATE)。 ● 支持enable_segment参数。 ● 分布式支持段页式系统视图和函数（包括手动残留清理函数支持hashbucket）。 ● 段页式本地临时表独立存储。 ● 段页式极致RTO回放性能优化。 <p>2. undo段页式dfx能力增强：</p> <ul style="list-style-type: none"> ● undo段页式页面修复和文件修复。 ● Undo临时\Unlogged功能增强。 ● Undo tslot\rdata断链防护。 ● Undo段页式关键流程运行日志增强。 ● 段页式系统视图和函数支持Undo段页式文件。
	问题修复	<p>修复如下问题：</p> <ul style="list-style-type: none"> ● CN持续在lightproxy core。 ● switchove过程中，CM在进行僵死检测时，base端口无法建立连接。 ● 建立连接阶段sockettime out in connection没有生效。 ● 业务逻辑解码任务推进缓慢。 ● dbe_schedule高级包使用时间间隔方式拉起定时任务会忽略2月29日，解决耗时较长。 ● 扩规格后cgroup未刷新，导致CPU资源管理限制了内核使用的CPU数量，性能上不去。 ● 慢SQL管控规则的Hint对虚拟表不生效。 ● 容灾集群，在数据库正常的情况，上报了DN异常告警。

时间	需求名称	描述
	安全加固	解决安全漏洞： CVE-2023-28321 CVE-2023-50471 CVE-2023-46219 CVE-2023-46218 CVE-2023-38546 CVE-2023-4807 CVE-2022-34038 CVE-2023-27533 CVE-2023-27534 CVE-2023-50472 CVE-2023-5363 CVE-2023-29469 CVE-2023-3817 CVE-2023-32082 CVE-2023-28484 CVE-2023-28320 CVE-2023-3446 CVE-2023-28322 CVE-2023-45322 CVE-2023-38545 CVE-2023-27536 CVE-2023-27535 CVE-2021-28235 CVE-2023-45853 CVE-2023-2975 CVE-2023-27538 CVE-2023-36054 CVE-2023-5678 CVE-2023-6237 CVE-2023-6129 CVE-2024-0727 CVE-2024-25062

2.3.2 V2.0-3.x 版本

本章节介绍云数据库 GaussDB的内核V2.0-3.x版本更新说明。版本号说明、版本映射关系以及如何查看版本号请参考[数据库引擎版本说明](#)。

表 2-4 V2.0-3.226.0 版本更新说明

时间	需求名称	描述
2024.5	PITR模块化解耦	GaussDB进程启动与barrier文件加载解耦，barrier文件内容错误时，不影响GaussDB启动，不影响GaussDB可用性。
	PITR模块DFX能力提升	增加PITR相关系统视图和系统函数，为运维人员提供便捷的运维手段，PITR运维效率提升，信息搜集能力从小时级/数分钟级提升至数秒级。
	基于物理坏块自动修复支持秒级主机修复备机页面	当DN的备机发现存在页面CRC错误时，从主机获取正确页面并在合适的时机覆盖错误页面以进行修复。
	备机重建能力增强	增加备机到备机的增量build，传输增量日志和数据，使故障备机更快恢复；build过程建槽，使build过程中日志可以正常回收，避免造成不必要的日志堆积，同时避免日志差异较大时，build完成后回放本地日志耗时较长时主机为其保留足够的日志，避免日志回收造成反复触发build。
	容灾集群RTO优化	灾备集群内的实例按当前的机制，如果断连需要回放完所有日志才会重新发起连接，断连时间受回放速度和待回放日志量的影响较大，大压力下容易造成灾备集群实例长时间断连以及主集群日志堆积。 现在由cm拉起断连实例的预解析线程，快速扫描实例全量日志，之后即可从最新日志处发起连接请求，大大缩短了主备同步恢复的时间。
	内存超会话打印	在多级内存管控的基础上，增加内存超限后的SQL语句记录功能，方便出现内存 超限问题后复现问题进行分析，主要功能如下： <ul style="list-style-type: none"> ● 单个SQL内存超过上限后报错，打印详细的SQL语句。 ● 单个会话内存超过上限后报错，打印详细的SQL语句。 ● 超过work_mem上限落盘前增加等待事件并日志打印当前SQL语句。 ● 全局内存超过上限后，打印占用内存top10的会话和线程以及会话和线程对应的线程类型和SQL语句。
	逻辑解码适配极致RTO	备机逻辑解码功能需访问历史版本的系统表，在极致RTO开启的场景下为防止页面回收，以及使用正确的快照访问系统表，备机逻辑解码访问系统表逻辑要进行适配修改。
	热补丁管理	将list接口，对接到管控，用于管控查询到内核侧真正生效的补丁信息。

时间	需求名称	描述
	FullSQL支持分布式备机	在分布式DN备机中，支持记录查看Full SQL/Slow SQL。支持在DN备上查看，支持在CN上通过函数get_global_full/slow_sql_by_timestamp查看。
	页面损坏修复	新增页面手动修复操作。
	execute direct on支持分布式备机查询	目前分布式已经支持备机读，分布式备机有读业务，需要对备机进行运维监测。但是目前的运维操作从CN上无法直接访问备DN查询视图函数等，定位问题难度大。另外目前分布式下WDR持久化的global的视图无法获取到备DN的数据，需要扩展到备机上。因此需要对execute direct on、distqry_remote_function_result_handler支持连接到分布式任意一个或多个备机上进行DFX查询，提高DFX能力。
	定位定界能力增强	CM新增系统资源的检查，如果资源使用率超过阈值，会记录日志，方便后续问题定位。
	物理复制槽主动清理	主备使用的物理复制槽，基于流式复制的容灾方案使用的物理复制槽在流式复制关系断连后，日志受max_size_for_xlog_prune保护会发生回收。此时该流式复制相关槽位处于非激活态，即使流式复制后续恢复也会因为wal segments removed导致备机全量重建。因此在日志因为达到max_size_for_xlog_prune上限触发回收时，可以主动对主备使用的物理复制槽，基于流式复制的容灾方案使用的物理复制槽进行清理。
	支持多种SQL限流规则	在数据库系统中，时常会出现某类SQL执行异常，占用较多系统资源，或者出现某类SQL因异常或业务需求并发激增，影响其他业务执行，甚至整个数据库系统无法响应其他业务请求的情况。为了解决该问题，GaussDB实现了SQL限流的能力，可以从多维度限制某类SQL执行的并发数。
	逻辑复制槽日志管理	管理逻辑复制槽保留WAL日志。
	安全加固	解决安全漏洞： CVE-2024-2511 CVE-2024-1013 CVE-2024-25062 CVE-2024-0727 CVE-2023-52323 CVE-2023-6237 CVE-2023-46219 CVE-2023-50472 CVE-2023-50471

表 2-5 V2.0-3.223.0 版本更新说明

时间	需求名称	描述
2023.11	CM磁盘检测能力增强	CM磁盘检测能力增强。cma将磁盘检测逻辑剥离到独立模块，使其具备检测磁盘状态并上报给cms仲裁的能力。

时间	需求名称	描述
	安全加固	解决安全漏洞： CVE-2023-46218 CVE-2023-5678 CVE-2023-5363 CVE-2023-45853 CVE-2023-45322 CVE-2023-38546 CVE-2023-38545 CVE-2023-4807 CVE-2022-34038 CVE-2023-36054 CVE-2023-3817 CVE-2023-3446 CVE-2023-2975 CVE-2023-28370 CVE-2023-2650 CVE-2023-28320 CVE-2023-28321 CVE-2023-28322 CVE-2023-32082 CVE-2023-1255 CVE-2023-29469 CVE-2023-28484 CVE-2021-28235 CVE-2023-27538 CVE-2023-27536 CVE-2023-27535 CVE-2023-27534 CVE-2023-0466 CVE-2023-0465 CVE-2023-0464 CVE-2023-27533 CVE-2022-4304 CVE-2022-4450 CVE-2023-0215 CVE-2023-0217 CVE-2023-0216 CVE-2022-4203

时间	需求名称	描述
		CVE-2023-0401 CVE-2023-0286 CVE-2022-42898 CVE-2022-3996 CVE-2022-40303 CVE-2022-40304 CVE-2022-29824 CVE-2021-37750

表 2-6 V2.0-3.220.0 版本更新说明

时间	需求名称	描述
2023.8	支持Global PLSQL Cache优化 存储过程内存占用	基于存储过程的共享缓存，完整解除存储过程兼容性识别的内存冲高问题，必须针对现有PLSQL Session级别的缓存进行优化： <ol style="list-style-type: none"> Global PLSQL Cache：所有Session共享一份PLSQL编译中间产物，各自执行状态独立维护。 语法节点优化：针对语法节点的数据结构组织进行优化，降低单个编译产物的内存使用情况。 Global PLSQL Cache高并发调用适配。 <ul style="list-style-type: none"> ref count引用计数准确。 编译产物数据结构拆分增强。 高并发调用存储过程压力增强适配。 性能规格： <ol style="list-style-type: none"> PLSQL的编译产物缓存以前如果是M的话，大概降低到 M / N (N为长连接数)。 等同于现有GPC性能规格。 规格约束： 只支持集中式。

时间	需求名称	描述
	存储过程参数处理及失效重编译支持	<ol style="list-style-type: none"> Out超长参数异常处理。 支持sql语法内的失效重编译。 <ul style="list-style-type: none"> 存过内SQL语句需检查。 存过内表达式需检查。 = 右侧合法性校验。 多个传参的函数或者存过的传参换行时使用加号，语法兼容。 存储过程core时补充ffic信息。 集合类型能力增强，支持元素长度校验和元素精度转换，支持校验带索引的集合类型的索引长度。 <p>规格和约束： 编译失效对象支持脚本重编译，支持schema/compile_all参数，不支持reuse_settings参数。</p>
	存储过程游标和历史对应慢SQL查询支持	<ol style="list-style-type: none"> 兼容insert xxx select xxx用法，select target list中同时存在无参函数和无参函数作为传参（集中式 + 分布式）。 SQL语句中WHERE条件中存在col=func(xxx)用法时，性能与O持平。 支持查看存储过程中的历史慢SQL（集中式）。 <p>交付形态：GaussDB（集中式 + 分布式）。</p>
	分布式支持单副本容灾适配	<p>单副本支持容灾商用，规格与约束：</p> <ol style="list-style-type: none"> 主集群仅支持1主2备。 不承诺高可用SLA。 不支持容灾切换后，容灾集群升级为1主2备。 只支持Quorum单节点单副本集群。 <p>交付形态：GaussDB（集中式 + 分布式）。</p>
	类型转换及union操作和Package适配	<ol style="list-style-type: none"> GaussDB 类型转换能力增强。 bpchar类型（包含多个后补空格）与text类型做等值匹配操作的时候，无法正常匹配数据匹配索引。 union操作在sql重写丢失排序信息。 Package报错行数提示不准确。 数组类型在访问超过定义数组长度的元素时，不会抛出异常只返回null。 <p>交付形态：GaussDB（集中式）。</p>
	GB18030新标准支持	<ol style="list-style-type: none"> 支持GB18030等级3，支持全部87887个汉字；要求支持GB18030的新政采标准在2023年8月1日强制执行。 GaussDB支持GB18030-2022字符集。 支持新国标gb18030-2022字符集。

时间	需求名称	描述
	Dorado双集群支持流式容灾	<p>GaussDB双集群（Dorado）方案支持流式容灾。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Dorado双集群作为异地流式复制主集群支持容灾操作。 2. Dorado双集群作为异地流式复制灾备集群支持容灾操作。 3. 三集群形态下支持备份，节点修复，节点替换，版本升级等功能。 4. Dorado双集群容灾切换场景内核RTO倒换满足2分钟。 5. 容灾交叉及升级场景能力适配。 <p>交付形态：GaussDB（集中式）。</p>
	Gsloader容错能力增强	<ol style="list-style-type: none"> 1. gs_loader存在违反约束时不全部回滚数据。 2. gs_loader存在错误数据时支持不全部回滚数据，支持rows参数（指定事务提交行数）。 3. 导入数据如包含\n、半个字、超字符集等场景，容错机制没有将错误数据正确写入bad文件及错误表中，请确认优化版本。
	小型化升级待提交场景支持小版本升级	小型化部署，升级待观察期间可继续小版本升级，并支持逐级回滚。
	升级系统对象权限加固	升级过程中会造成用户设置的系统对象权限丢失，特性通过升级前后的权限备份恢复，确保用户设置过的系统对象权限在升级前后保持一致。

时间	需求名称	描述
	安全加固	解决安全漏洞： CVE-2023-3817 CVE-2023-32001 CVE-2023-3446 CVE-2023-2975 CVE-2023-28370 CVE-2023-2650 CVE-2023-28320 CVE-2023-28321 CVE-2023-28322 CVE-2023-32082 CVE-2023-1255 CVE-2023-29469 CVE-2023-28484 CVE-2021-28235 CVE-2023-27536 CVE-2023-27538 CVE-2023-27535 CVE-2023-27534 CVE-2023-0466 CVE-2023-0465 CVE-2023-0464 CVE-2023-27533 CVE-2022-4304 CVE-2022-4450 CVE-2023-0215 CVE-2023-0217 CVE-2023-0216 CVE-2022-4203 CVE-2023-0401 CVE-2023-0286 CVE-2022-42898 CVE-2022-3996 CVE-2022-40303 CVE-2022-40304 CVE-2022-29824 CVE-2021-37750

表 2-7 V2.0-3.201/V2.0-3.207/V2.0-3.208 版本更新说明

时间	需求名称	描述
2023.4	start with 递归性能优化	<p>Start With性能优化，主要包括：</p> <ul style="list-style-type: none"> start with...connect by语句优化。 start with...connect by语句带connect_by_isleaf字段查询性能优化。
	支持查看当前存储过程正执行的SQL	支持查看当前存储过程正执行的SQL。
	支持会话级高可用属性	<ol style="list-style-type: none"> 支持session级备机连接检测和session级日志强同步。 <ol style="list-style-type: none"> session级备机连接检测：开启该功能后，当前session主备模式会检测备机是否可连接；若不能连接，主机会直接报错。 session级日志强同步：开启该功能后，当前session将提供主备之间的强同步。 单机模式： <ol style="list-style-type: none"> session级备机连接检测参数可设定成功，但并不启动备机连接检测，主机正常写入后即反馈成功； session级日志强同步可设定成功，但并不启动主备强同步，主机正常写入后即反馈成功。 备机全量build： <ol style="list-style-type: none"> 全量build过程中（备机不可连）：session级备机连接检测参数可设定成功，但并不启动备机检测，主机正常写入后即反馈成功。 session级日志强同步参数可设定成功，启动主备强同步；打开most_available_sync开关，设置keep_sync_window；当备机断连时间超过keep_sync_window之后，新建立的强同步session，会设置为最大可用模式，不等待备机同步。 全量build完成后，备机恢复build过程中的日志时： session级备机连接检测参数可设定成功，并启动备机连接检测； session级日志强同步可设定成功，并启动主备强同步。 在断网场景下，检测时效性依赖tcp_user_timeout、wal_sender_timeout参数；正常主、备关闭连接下（包括备机wal receiver进程正常退出、进程crash等场景），会同步刷新备机连接状态。 <p>规格：</p> <ol style="list-style-type: none"> 一主一备两节点部署，备机异步同步。 备机不可连接写报错，业务重试。

时间	需求名称	描述
	current of cursor语法支持	<p>支持current of cursor语法： cursor语句：</p> <ol style="list-style-type: none"> 仅支持select单表的简单查询： <ol style="list-style-type: none"> 不支持子查询。 不支持limit/offset。 不支持start with。 不支持with语句。 不支持多表。 不支持分区表。 不支持列存。 不支持hash bucket表。 不支持order by。 <p>update语句：</p> <ol style="list-style-type: none"> 仅支持update单表。 仅支持在存储过程中使用。 不支持多表。 不支持多个where条件。 不支持with/using、order by语法。
	CM磁盘只读检测能力增强	<p>CM磁盘只读检测能力增强。</p> <ol style="list-style-type: none"> 只读状态从数据库获取，保证准确性。 仲裁时只仲裁当前超过阈值的节点，同分片其他节点不受影响。 主机只读保护后自动主备切换，选可用备机升主保证实例能正常提供工作。
	OM运维数据库连接优化	OM运维数据库连接优化：不采用peer认证，同时解决并发冲突和运维性能提升的问题。
	统一命名为GaussDB	改名为GaussDB。
	扩容重分布锁超时自动拉起	扩容提供自动重试机制，当多次锁超时时，自动退出。暂停一段时间之后再行重试，错过业务高峰期进行切表，降低对用户业务的影响。
	软件组件生命周期匹配产品生命周期	<p>软件组件生命周期匹配产品生命周期。</p> <ol style="list-style-type: none"> 更新较新的下层软件组件（如：开源、第三方件、自研平台等）。 在产品版本生命周期内可及时修复安全漏洞。

时间	需求名称	描述
	单副本部署能力加强（面向非生产环境）	<ol style="list-style-type: none"> 支持监控指标。 支持磁盘容量满触发只读告警。 <ol style="list-style-type: none"> OM接口上报适配单机模式。 CM在DCC上持久化“只读告警”信息。
	优化器自适应和鲁棒性提升	<p>代价模型失效场景下的算子倾向性保证，多版本计划选择能力增强，智能统计信息增强，提高优化器自适应能力和鲁棒性。</p> <ol style="list-style-type: none"> 在代价趋同的场景提供算子倾向性机制来避免优化器选择错估的差计划，实现统计信息失效场景下计划性能提高50%。 智能统计信息鲁棒性增强，对当前多列统计信息进行整合，实现创建一种统计模型对于高频值的评估性能提升50%。整体性能提升20 - 30%。 当前很多慢查询需要使用业务hint才能解决，需要多版本计划支持更多场景，并且提供自主逃生机制，自动解决特定场景10%以上的慢查询。TPCC性能劣化5%以内。仅支持集中式。
	极端场景数据逃生	<p>在极端场景下恢复客户数据，将磁盘数据文件输出为COPY命令可识别的数据格式，可将数据导入新实例，供客户选择是否使用。</p> <p>正常数据恢复应基于当前已经有的冗余手段，本方案仅作为如下场景均失效的情况下的极端方案：</p> <ol style="list-style-type: none"> 节点修复/主备build。 容灾。 备份恢复。 热补丁。 其它使集群可满足预期使用的能力。 <p>功能约束：</p> <ol style="list-style-type: none"> 仅解析落盘数据。 离线解析数据无法保证数据一致性。 不保证xlog回放。 数据库应处于离线状态。 仅支持astore/ustore heap表数据解析。
	段页式加强及Ustore Undo支持	<p>Ustore的undo文件切换段页式管理：解决现有机制产生大量1M的undo文件，导致文件句柄泄露问题。</p>

时间	需求名称	描述
	支持分布式全局二级索引技术	<p>支持分布式全局二级索引技术：</p> <ol style="list-style-type: none"> 支持对非分布列上创建全局unique索引。 实现非基表分布键点查典型场景性能是普通索引性能的3倍。 <p>1. 支持Astore。</p> <p>功能约束：</p> <ul style="list-style-type: none"> 支持创建普通UBTree索引，不支持局部索引、表达式索引。 不支持创建与基表分布一致的GSI。 不支持对基表的GSI分布列做update。 不支持create GSI concurrently, parallel。 支持对基表为hash分布的行存Astore表、分区表创建hash分布的GSI，不支持基表为replicate、bucket、段页式、list/range分布、Ustore、列存等，对于GSI本身不支持hash分布以外的分布与分区。 GSI只支持分布式。 不支持对基表列名或者ctid、xc_node_hash、xmin、xmax、tableoid增加_new\$\$、_NEW\$\$后与自身列名重复的基表创建GSI。 只支持GTM-LITE模式下创建GSI，不支持其他GTM模式。 对于有GSI的基表，不支持IUD returning。 不支持回表。 不支持vacuum full, copy, gds, REINDEX TABLE/DATABASE，执行时会跳过所有GSI。 不支持Upsert、Merge into、HOT UPDATE、max_datanode_for_plan（PBE模式下）、逻辑复制、cluster、for update/share/nowait/skip locked等模块。 不支持start with等兼容性语法。 最多支持27列（包括索引键和分布键）。 其他约束条件同hash分布、UBTree、LP/FQS、普通索引。
	current of cursor语法支持	current of cursor 语法支持order by。

时间	需求名称	描述
	集中式Ustore支持SQL特性	集中式Ustore支持如下SQL特性： 1. 全局临时表。 2. 列约束。 3. 并行查询。 4. 统计信息增强：ustore 索引索引活跃页面估算及代价适配。
	存储过程支持out重载及能力加强	1. SQL PATCH范围：存储过程内的DML。 2. Out函数重载功能范围：支持带有Out参数的Function的创建和调用，且只支持直接赋值形式的out参数返回，即 a = func(b) b为out参数。
	分布式抗过载逃生	分布式支持并发抗过载逃生： 1. 线程池慢SQL占据一定比例以后，引发CANCEL保护操作。 2. 针对占用大量资源的SQL语句进行管控或熔断措施，避免因慢SQL导致正常SQL无法正常执行。
	分布式支持SQL PATCH	分布式支持SQL PATCH。 约束限制： 1. 不支持CN间SQL PATCH操作同步。 2. 不支持DN级SQL PATCH。 3. CN下发的单节点下发lightproxy计划如果触发SQLpatch则退化为单节点下发的fqz计划，SQL PATCH生效。 4. SQL PATCH影响分布式计划的能力规格和当前hint的能力一致。 5. 不支持DN级SQL PATCH，分布式场景下如果存储过程下推，此时存储过程中的DML在DN上生成计划，不会被SQL PATCH影响。
	极致RTO支持备机可读	基于极致RTO技术，备机提供只读服务。 规格约束如下： 1. DDL语句回放和备机只读冲突。 2. 支持只读需要消耗额外的CPU、内存和磁盘空间。其中内存和磁盘空间支持配置GUC参数，消耗超过配置的GUC值时，则会强制回收空间。

时间	需求名称	描述
	优化器语法扩展及代价模型优化	<p>优化器语法扩展及代价模型优化:</p> <ol style="list-style-type: none"> Analyze 自治: <ol style="list-style-type: none"> 短时间内大量数据插入更新会触发auto-analyze, 解决周期性任务表的场景下性能下降。 默认参数下根据表大小自动提高采样率和直方图精度, 提高大表analyze的准确度。 提供自适应的NDV估计算法, 在典型场景下NDV估计准确度提高。 hint 支持范围扩展: <ol style="list-style-type: none"> 参数化路径。 bitmap scan。 跨 Query Block 的hint等。 <p>1. 支持Plan Trace功能: 完整展现 Query Plan 的生成过程。 仅支持集中式实例。</p>
	在线创建及重建索引	<p>【需求描述】</p> <ol style="list-style-type: none"> 支持Astore在线并行创建和重建索引（包括普通索引, global index和local index）。 支持Ustore在线创建和重建索引（包括普通索引, global index和local index）。 <p>性能规格:</p> <ul style="list-style-type: none"> 对于在线DML性能劣化不大于10% 不支持在线索引字段增删改 只支持普通表、一级分区表
	集中式UstoreDFX和其他特性加强	<p>集中式Ustore特性支持白名单:</p> <ol style="list-style-type: none"> DFX能力补齐、DML和redo/undo辅助校验增强。 VACUUM FULL。 UNDOMETA降低落盘频率和减少落盘字段。 FSC结构预埋及性能优化。

时间	需求名称	描述
	基础算子性能提升	<p>基础算子性能提升。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. SRF。 2. 表达式展平。 3. AGG优化。 4. INNER UNIQUE优化。 5. 表达式算子优化。 6. Parser优化。 7. printtup优化。 8. 通信性能优化。 9. 索引扫描算子优化。 10.谓词优化。 11.子查询优化。 12.基础算子底噪消除。 13.索引优化。 <p>基础算子性能提升：TPCH端到端性能较之前提升20%，其中TPCH较之前提升40%（包括全表扫描算子、表达式、聚集算子）。</p>
	SQL M*语法兼容	<p>兼容如下M*特性：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 实现对MySQL数据库分区表部分语法的兼容：RANGE分区语法/HASH分区语法/LIST分区语法。 2. 支持在表第一列前面或者在指定列后面添加列。 3. 适配MySQL数据库修改列名称/定义语法。 4. 支持schema级、表级、列级设置常用字符集和排序规则。 5. reate/alter/drop event适配修改。 6. 实现select into的兼容。 7. 实现set transaction的语法树，能设置隔离级别和可读/可写。 <p>支持如下部分M*语法：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 集中式支持GROUP_CONCAT函数。 2. 支持在会话中通过set设置用户自定义变量。 3. set全局变量增强。 4. 实现前缀索引。 5. 支持delimiter设置分隔符。 6. 新增一种DELETE多表删除的语法。

时间	需求名称	描述
	软硬融合全密态数据库框架	<p>软硬融合全密态数据库框架：基于虚拟TEE，实现内存加密或安全隔离场景下的全密态框架能力。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 密钥安全传输通道。 2. 软硬融合全密态执行框架，支持虚拟TEE执行模式。 3. 服务端密态算子支持：范围查询/排序运算，并使用语法白名单方式进行限制。 4. 支持JDBC客户端驱动。 <p>仅支持集中式实例。</p>
	逻辑解码能力加强	<ol style="list-style-type: none"> 1. 逻辑复制支持分布式强一致性： <ol style="list-style-type: none"> a. 分布式事务提交保序。 b. 单DN同一事务内保序。 c. 同一事务不同DN间不保序。 <p>约束：仅支持GTM Lite，不支持GTM Free。</p> 2. 提供逻辑解码性能视图： <ol style="list-style-type: none"> a. 日志发送速度（M/s）。 b. 日志读取速度（M/s）。 c. 日志解速度（M/s）。 <p>约束：针对并行解码，只提供集中式主机并行解码性能视图。</p> 3. 支持分布式逻辑解码，DRS可直连业务集群的每个备DN执行逻辑解码在扩容集群回放。 4. 新增2个大事务监控目标： <ol style="list-style-type: none"> a. 最大事务行数。 b. 大事务个数（超过4096行的事务数量）。 5. 新增一个心跳消息，能让外部工具准确计算同步时延： <ol style="list-style-type: none"> a. 携带解析到最新WAL时间戳，供外部工具计算时延。 b. 并行解码提供函数查询最新WAL时间戳；串/并行提供心跳消息。 6. 逻辑解码300M/s性能优化。 <ol style="list-style-type: none"> a. 数据入库性能优化。 b. 主机单slot解码性能优化。 c. 备机并行回放性能优化。 d. 备机单slot解码性能优化。

时间	需求名称	描述
	分区表功能完善及性能提升	<ul style="list-style-type: none">1. List/Range支持多列分区：<ul style="list-style-type: none">a. List分区键最大数由1扩展为16列。b. Range分区键最大数由4扩展为16列。1. RLH分区支持RLH分布（Range/List/Hash简称RLH）：<ul style="list-style-type: none">a. RLH分区表支持List/Range/Hash分布。b. List/Range表支持节点组分布。1. 分区语法能力完善：<ul style="list-style-type: none">a. List/二级分区支持split/merge功能。b. list/hash/二级分区create table like功能。约束：分布式场景不支持跨分区DDL/DML的并发。1. 分区表性能持续提升：<ul style="list-style-type: none">a. 分区表业务场景性能相比现有版本提升30%。b. 分区隐式类型/函数剪枝优化。仅支持集中式实例。

时间	需求名称	描述
	SQL O*语法兼容性增强	<ol style="list-style-type: none"> 1. 在系统视图、系统函数、高级包3个模块新增167个兼容项： <ol style="list-style-type: none"> a. 系统函数：39个。 b. 系统视图：124个。 c. 高级包：4个。 2. 分布式实例支持Go驱动。 3. 支持dblink。 4. PIVOT/UNPIVOT支持 5. 支持xml数据类型及相关接口。 6. 分布式实例支持package。 7. 集中式和分布式rownum支持。 8. 支持XMLDOM如下11个接口： <ol style="list-style-type: none"> a. XMLDOM.GETFIRSTCHILD。 b. XMLDOM.ITEM。 c. XMLDOM.DOMNODE。 d. XMLDOM.MAKEELEMENT。 e. XMLDOM.GETCHILDNODES。 f. XMLDOM.DOMNODELIST。 g. XMLDOM.GETNODEVALUE。 h. XMLDOM.GETLENGTH。 i. XMLDOM.GETNODENAME。 j. XMLDOM.GETELEMENTSBYTAGNAME。 k. XMLDOM.GETTAGNAME。 l. XMLPARSER.NEWPARSER。 9. tableof增强： <ol style="list-style-type: none"> a. 支持array嵌套tableof。 b. 分布式支持tableof。

时间	需求名称	描述
	WDR优化及DFX支持	<ol style="list-style-type: none"> 优化WDR snapshot: <ol style="list-style-type: none"> WDR Snapshot语句超时失败后继续执行, 不影响WDR snapshot的整体执行。 vacuum过程中会导致WDR snapshot失败。 WDR snapshot解除保留8天。 优化WDR report: <ol style="list-style-type: none"> 解决WDR report生成慢问题。 WDR报告格式美化。 WDR Object排序支持更多维度(dead tuple/live tuple/vacuum/analyze/扫描行等)。 增加可以查询session中设置的GUC参数的接口。通过该接口可以查询到到session上配置的search_path等GUC参数。 WDR报告支持备机读。 支持L0级别FULL SQL能够查看计划。
	支持Global PLSQL Cache优化 存储过程内存占用	<p>基于存储过程的共享缓存, 解决存储过程兼容性识别的内存冲高的问题, 针对现有PLSQL Session级别的缓存进行优化:</p> <ol style="list-style-type: none"> Global PLSQL Cache: 所有Session共享PLSQL编译中间产物, 各自执行状态独立维护。 语法节点优化: 针对语法节点的数据结构组织进行优化, 降低单个编译产物的内存使用。 <p>仅支持集中式实例。</p>
	ODBC支持GPlan复用	ODBC支持JDBC中Statement Pool功能, 支持Gplan复用, 提升SQL性能。
	全密态数据库支持Go驱动	<p>实现全密态数据库产品化能力:</p> <ol style="list-style-type: none"> 批量插入性能达到6w行/s。 批量查询性能达到9w行/s。 支持update临时表。 支持HIS密钥管理。 支持服务端加解密函数。 支持CMK密钥更新。 JDBC支持负载均衡。 <p>2、Go语言驱动支持全密态。</p>
	主备同步机制优化保障RTO	解除备机回放完成后才能重新连接主机的串行实现机制限制, 优化RTO的表现。

时间	需求名称	描述
	支持用户级别审计设置	审计功能增强： 1. 支持用户级别审计：新增GUC参数full_audit_users设置被审计用户列表，对列表中的用户执行的所有SQL语句记录审计日志。可以设置对管理员操作进行全量审计，做到对管理员访问用户数据进行审计。 2. 支持按客户端信息配置审计开关：新增GUC参数no_audit_client配置无需记录审计的客户端列表，对指定的客户端APP及IP（例如cm_agent@127.0.0.1）不记录审计日志。 3. 支持对风险较高的系统函数调用记录审计日志：对风险较高的系统函数调用记录审计日志。
	roach组件支持强安全认证方式	roach组件支持安全强认证方式，例如ssl/kerberos等安全证书认证。

时间	需求名称	描述
	安全加固	解决安全漏洞： CVE-2023-30608 CVE-2023-29469 CVE-2023-28484 CVE-2021-28235 CVE-2023-27538 CVE-2023-27536 CVE-2023-27535 CVE-2023-27534 CVE-2023-0466 CVE-2023-0465 CVE-2023-0464 CVE-2023-27533 CVE-2023-23931 CVE-2023-23915 CVE-2023-23914 CVE-2023-23916 CVE-2022-4304 CVE-2022-4450 CVE-2023-0215 CVE-2023-0286 CVE-2022-42898 CVE-2022-43552 CVE-2022-43551 CVE-2022-40303 CVE-2022-40304 CVE-2022-32221 CVE-2022-42916 CVE-2022-42915 CVE-2022-1941 CVE-2022-35252 CVE-2022-37434 CVE-2022-32205 CVE-2022-32208 CVE-2022-32206 CVE-2022-2097 CVE-2022-32207 CVE-2022-2068

时间	需求名称	描述
		CVE-2022-27782 CVE-2022-27781 CVE-2021-22570 CVE-2022-29824 CVE-2022-1292 CVE-2022-27775 CVE-2022-27774 CVE-2022-27776 CVE-2022-22576 CVE-2021-3520 CVE-2021-37750

表 2-8 V2.0-3.103 (白名单版本)

时间	需求名称	描述
2023.3	WDR报告优化	WDR报告性能指标优化：按SQL单次执行平均耗时排序的TOP SQL。参考当前WDR报告的top SQL，基于全量SQL增加avg维度的排序。
	支持在线规格变更优化	规格变更需要支持在线模式，尽可能不影响业务运行。采用DN滚动重启的方式，不用重启整个集群，减小对业务的影响。
	FULL SQL支持备机使用和增加语句级wait events耗时统计	1. 备机支持Full SQL使用。 2. Full SQL增加语句级wait events耗时统计。 功能约束： 1. 备机Full SQL仅支持集中式。 2. Full SQL L0级别统计Wait Events耗时，新增Wait Events代码约3%以内性能损耗。
	gsql、gsloader需支持配置域名	gsql、gsloader需支持配置域名，确保能按高可用接入多个域名。 1. 分布式支持配置多域名。 2. 集中式支持自选主。
	自动创建多列统计信息	多列统计信息增强，支持自动创建多列统计信息： 1. 解决组合索引代价估算问题。 2. 提升多列统计信息能力。 3. 解决典型场景下索引选择错误问题。
	备机支持备份	支持备机备份能力，将当前备份恢复的操作从主机转移到备机，减少主机CPU、磁盘IO等资源的使用。

时间	需求名称	描述
	全局临时表支持SMP	全局临时表支持SMP。
	单实例单机部署备份恢复支持	<p>支持单实例单机部署需求，支持备份恢复。满足研发和联调场景的诉求。仅用于SQL开发和功能联调。</p> <p>须知 白名单特性。如需配置白名单权限，您可以在管理控制台右上角，选择工单 > 新建工单，提交开通白名单的申请。</p> <p>功能约束：</p> <ol style="list-style-type: none">1. 仅支持集中式实例。2. 不支持业务生产环境。3. 不承诺可用性可靠性及容灾能力（RTO指标无法保证）4. 不支持运维功能，包括但不限于节点替换、扩容、升级、规格变更等。5. 不支持性能、压力长稳、故障注入等专项测试。6. 不做性能及对业务性能影响的要求。

时间	需求名称	描述
	SQL兼容性增强	<p>SQL兼容性增强:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 支持高级包: <ol style="list-style-type: none"> a. UTL_FILE.FILE_TYPE。 b. DBMS_SQL.VARIABLE_VALUE。 c. UTL_FILE.FGETATTR。 d. DBMS_LOB.READ。 e. DBE_LOB。 f. DBE_SQL。 g. DBE_FILE。 h. DBE_RAW。 i. DBE_UTILITY。 2. 自治事务并发限制取消。 3. 存储过程编译完整性检查: <ol style="list-style-type: none"> a. 编译完整性检查。 b. 编译对象依赖关系查看，失效对象支持重编译。 4. 支持自定义类型: <ol style="list-style-type: none"> a. Array。 b. Tableof。 c. TableofIndex。 d. 上述3种自定义类型的组合使用。 5. 新增支持系统函数33个: TO_CHAR, SYSDATE, TO_NUMBER, UPPER, CHR, SYS_CONTEXT, TO_DATE, INSTRB, LPAD, ROUND, CAST, TRIM, SUM, ADD_MONTHS, LAST_DAY, MOD, LOWER, RTRIM, MONTHS_BETWEEN, TRUNC, RPAD, LEAST, GREATEST, REGEXP_SUBSTR, LTRIM, TRANSLATE, TREAT, EMPTY_CLOB, USER, REGEXP_REPLACE, AVG, NVL2, REGEXP_COUNT。 6. 新增支持系统视图: ALL_ARGUMENTS, ALL_IND_PARTITIONS, ALL_IND_SUBPARTITIONS, ALL_INDEXES, ALL_OBJECTS, ALL_SOURCE, ALL_TAB_COLUMNS, ALL_TAB_PARTITIONS, ALL_TABLES, DBA_ARGUMENTS, DBA_CONS_COLUMNS, DBA_CONSTRAINTS, DBA_DEPENDENCIES, DBA_DIRECTORIES, DBA_HIST_SNAPSHOT, DBA_HIST_SQL_PLAN, DBA_HIST_SQLSTAT, DBA_HIST_SQLTEXT, DBA_IND_COLUMNS, DBA_IND_EXPRESSIONS, DBA_IND_PARTITIONS, DBA_IND_SUBPARTITIONS, DBA_OBJECTS, DBA_PROCEDURES, DBA_SCHEDULER_JOBS,

时间	需求名称	描述
		<p>DBA_SCHEDULER_PROGRAMS, DBA_SCHEDULER_RUNNING_JOBS, DBA_SEGMENTS, DBA_SOURCE, DBA_TAB_COLS, DBA_TAB_COLUMNS, DBA_TAB_PARTITIONS, DBA_TABLES, DBA_TRIGGERS, DBA_TYPE_ATTRS, GV \$INSTANCE, GV\$SESSION, PLAN_TABLE, USER_JOBS, USER_OBJECTS, USER_PROCEDURES, USER_TABLES, V \$INSTANCE, V\$MYSTAT, V\$SESSION, ALL_DEPENDENCIES。</p> <p>7. 存储过程、函数out出参增强： a. 函数返回值支持return record类型。 b. 支持含有默认值+out参数的存储过程调用。</p> <p>8. 存储过程性能提升： a. 存储过程大循环场景（for循环赋值，循环10w次，例如 for i in 1 .. 100000 loop）等。 b. 自治事务（10个package，每个含有10个变量，调用10W次）。</p> <p>9. commit+exception性能优化：针对Commit + Exception的场景里性能瓶颈点进行优化，针对EXCEPTION相关的资源释放进行优化，提升性能。</p>
	<p>分布式备机支持读</p>	<p>分布式备机支持读，提供备机读能力，降低主机负载方案目标态规格。</p> <p>约束：</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 提供弱一致读，会话内保证递增序读快照，会话间不保证。 ● 会话级别参数区分主机业务和备机读业务，不支持备机异常后，业务切换到主机上。 ● 主备切换、备机故障等异常场景，备机读业务会报错，需要业务重试。 ● 备机加回后（或加副本后），若要承载业务，会引发业务读报错，需要业务重试。 ● 无法选择合适的备机节点造成报错，需要业务重试。 ● 备机读业务会影响备机RTO，若RTO超过指定阈值，需要触发业务侧报错后限流或熔断。 ● 针对DDL回放场景，提供接口供业务查询，返回备机ddl是否一致，确认一致后业务侧启动备机读业务，否则业务侧熔断。

时间	需求名称	描述
	集中式形态Ustore引擎支持在线创建索引和极致RTO	集中式形态Ustore引擎支持在线创建索引和极致RTO： 1. 在不中断业务的条件下，在线创建新的索引，满足业务在线灵活变更索引的诉求。 2. 支持极致 RTO，提升主备（备不支持读的情形下）性能。
	GPC支持upsert和存储过程	GPC支持upsert和存储过程 1. 在pgxc框架中支持upsert通过gplan执行。 2. 支持存储过程、函数、Package。
	基础算子性能提升	基础算子性能提升： 1. 适配seqscan算子和PI算子的优化。 2. 对于代价模型的优化调整。
	行存表达式支持Codegen	行存表Codegen能力增强规格：默认开启Codegen，通过行数阈值管理查询是否Codegen，默认配置下所有查询不裂化。
	优化器代价模型优化	优化器代价模型优化，基础优化能力提升： 1. cplan/gplan选择优化。 2. coalesce选择率估算优化。 3. nestloop/merge join 部分场景优化。 4. semi/anti join代价优化。 仅支持集中式形态。
	分区表并发查询优化	分区表并发查询优化： ● 底层改进支持跨分区DML/DDl并发。 ● 分区表表达式支持静态/动态剪枝。 ● 支持分区表作为内表参数化路径。 ● 支持MergeSort查询计划。
	MySQL数据库语法兼容性增强	MySQL数据库语法兼容，兼容MySQL数据库常用语法和接口。 DELETE和UPDATE语句支持ORDER BY和LIMIT功能。
	Python驱动支持多IP	python驱动支持多IP，业务主备倒换后可正常连接数据库。
	PITR能力增强	PITR增强： ● 在分布式GTM-LITE模式下两阶段分布式事务场景，降低PITR打点带来的性能劣化。 ● 在外部存储故障的情况下，PITR打点不受影响。
	支持嵌入式C预处理器	支持嵌入式C预处理器。

时间	需求名称	描述
	并发场景支持抗过载逃生能力	抗过载逃生，线程池慢SQL占据一定比例以后，引发CANCEL操作。
	支持数据页面恢复	数据恢复能力增强： 1. 备机数据文件恢复，可解决文件删除/损坏问题。 2. 备份过程中，页面损坏可自动修复，不影响备份流程。
	全密态数据库支持GCM加密和客户端排序	全密态数据库支持GCM加密和客户端排序： 1. 基于客户端实现排序操作。 2. 支持GCM加密和比特传输。 约束： 仅支持gsqL/JDBC客户端。
	支持国密SSL和SHA256哈希函数	1. 支持国密SSL加密传输，数据通道支持国密算法，客户端与服务端间通信支持使用国密算法。 约束：只支持gsqL客户端。 2. 支持SHA256哈希函数，满足上海数据基座项目中需要使用到对敏感数据进行SHA256哈希存储需求。
	支持Any权限管理	Any权限管理，支持以下5种对象共12种ANY权限功能： <ul style="list-style-type: none"> ● ALTER ANY TYPE、DROP ANY TYPE。 ● ALTER ANY SEQUENCE、DROP ANY SEQUENCE、SELECT ANY SEQUENCE。 ● ALTER ANY INDEX、DROP ANY INDEX。 ● CREATE ANY TRIGGER、ALTER ANY TRIGGER、DROP ANY TRIGGER。 ● CREATE ANY SYNONYM、DROP ANY SYNONYM。
	高效数据压缩算法支持	高效数据压缩算法，读写性能（TPCC场景）劣化<5%，交易型数据库压缩率达到2:1。
	ABO优化器支持	ABO优化器支持如下业务场景： 1. 智能基数估计：实现多列等值查询的基数估计质量提升。 2. 执行计划自适应选择：多计划缓存和自适应选择。 规格： 1. 智能基数估计：AI优化器之统计信息算法增强（典型场景计划效率提升1x，性能提升50%）。 2. 执行计划自适应选择：典型场景计划效率提升1x。
	运行态查询计划展示	运行态查询计划展示：针对指定的慢SQL，可通过视图展示执行计划规格。

时间	需求名称	描述
	安全加固	解决安全漏洞： CVE-2022-29824 CVE-2022-27781 CVE-2022-27775 CVE-2022-35252 CVE-2021-37750 CVE-2022-32205 CVE-2022-27776 CVE-2022-32206 CVE-2022-37434 CVE-2022-22576 CVE-2022-27782 CVE-2022-27774 CVE-2022-32207 CVE-2022-2097 CVE-2022-32208 CVE-2022-32221 CVE-2022-42916 CVE-2022-42915

2.3.3 V2.0-2.x 版本

本章节介绍云数据库 GaussDB的内核V2.0-2.x版本更新说明。版本号说明以及如何查看版本号请参考[数据库引擎版本说明](#)。

表 2-9 V2.0-2.7 企业版

时间	需求名称	描述
2022-11	全局临时表不同 session 之间支持 DML 与 truncate 并发操作	全局临时表不同 session 之间支持 DML 与 truncate 并发操作。
	备机支持快照备份	支持在备机进行快照备份。 在公有云典型资源配置下，12TB 数据全量备份及恢复均小于 8 小时。支持对接 PITR。 须知 白名单特性。如需配置白名单权限，您可以在管理控制台右上角，选择 工单 > 新建工单 ，提交开通白名单的申请。

时间	需求名称	描述
	支持I层高时延逃生能力	如果出现底层原因导致的时延上涨，会导致业务侧新建大量连接，连接数增高引起DN线程池和动态内存满，提供逃生手段，快速恢复，避免对业务的影响时间长，产生事故。
	支持特定用户操作不进行逻辑解码	实现逻辑解码日志用户粒度过滤，解码过程区别对待不同用户产生的事务修改，不返回黑名单用户进行数据库操作的逻辑日志，从而保证下游数据不受逻辑复制的黑名单用户操作影响。 配置黑名单用户涉及用户名字和用户OID两种方式。同时，逻辑日志事务中包含用户信息，提供下游业务实现过滤的基础。
	基于级联备方案的支持只读备机	基于GaussDB内核级联备能力提供只读节点能力，作为库存查询服务数据库，分流主库查询负载： 1. 内核支持1主+2备+n读的高可用架构，支持动态增删级联备只读节点。业务可根据需要规划n<=3个读节点（1个接纳外部业务接入，n-1提供高可用）。 2. 网络资源通畅情况下，从主机复制日志延迟<5秒。 3. 支持查询SQL执行时长小时级别。 须知 白名单特性。如需配置白名单权限，您可以在管理控制台右上角，选择 工单 > 新建工单 ，提交开通白名单的申请。
	支持查看当前存储过程正执行的SQL	支持查看当前存储过程正执行的SQL，增强DFX能力。
	安全加固	解决安全漏洞： CVE-2022-32221 CVE-2022-42916 CVE-2022-42915 CVE-2022-2097 CVE-2022-32205 CVE-2022-32206 CVE-2022-32207 CVE-2022-32208 CVE-2022-2068 CVE-2022-24302

表 2-10 V2.0-2.3 企业版

时间	需求名称	描述
2022-06	逻辑复制能力增强	<p>逻辑复制能力增强。</p> <p>内存管控增强：针对以下两种场景，提供内存管控手段：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 提供事务级内存阈值参数：超过阈值后自动触发逻辑日志下盘。 2. 提供逻辑复制槽内存阈值参数：超过阈值后自动触发逻辑日志下盘。 3. 通过视图/函数等展示并行逻辑解码的内存结构等。
	UStore DFX能力增强	<ol style="list-style-type: none"> 1. 提供在线校验功能：业务运行中对于重要数据以及字段进行校验。 2. 提供离线校验功能：针对现场问题和数据异常，对于未退出进程利用analyze verify进行校验，获取错误页面信息并输出。 3. 提供模块校验功能：对于undo/redo/upage/ubtree四个模块，划分fast/skip recovery/complete三个等级，支持按模块提供重点校验分析。 4. 故障定位信息增强：丰富日志（pg_log）和视图中包含的故障定位信息，主要针对 uheap/undo/ubtree/闪回模块增加视图。 5. 解决由于Undo空间强制回收所导致的新事务“Snapshot too old”报错问题。
	SQL PATCH	<p>SQL-PATCH主要设计给DBA、运维人员及其他需要对SQL进行调优的角色使用，在发现查询语句的执行计划、执行方式达不到预期的场景下，能够在避免直接修改用户业务语句的前提下对查询执行的方式做一定调整，达到预期的效果，同时能够根据具体业务的需求进行灵活调整，包括patch的创建、删除、变更操作。在当前GaussDB实际运维场景下，我们通过unique SQL ID对查询语句（normal-stmt、prepared-stmt）进行定位，并且使用hint对查询性能进行调优。这些对语句执行方式进行调整的场景主要包括：</p> <p>场景1：通过对语句加hint调整优化器对语句进行查询编译的方式，e.g. hint-index、hint-GUC。</p> <p>场景2：对查询语句进行plain-text改写，达到一些特殊场景应急、调整的目的。</p> <p>须知 分布式形态暂不支持SQL-PATCH。</p>

时间	需求名称	描述
	安全加固	解决安全漏洞： CVE-2022-31799 CVE-2022-27781 CVE-2022-27782 CVE-2022-1292 CVE-2022-29824 CVE-2022-27774 CVE-2022-27776 CVE-2022-22576 CVE-2022-27775 CVE-2021-3520

表 2-11 V2.0-2.2 企业版

时间	需求名称	描述
2022-04	集中式支持 Go 驱动	1. Go 驱动支持数据库连接，支持 ssl 加密。 2. Go 驱动支持数据库句柄。 3. Go 驱动支持 Stmt。 4. Go 驱动支持数据库事务（Tx）。 5. Go 驱动支持查询结果（Rows 和 Row）。 6. Go 驱动支持适配列类型（ColumnType）。
	存储过程支持 SMP	支持存储过程中的查询语句生成 SMP 并行执行计划并执行。
	UStore 加固优化	UStore 适配并行创建索引框架。
	WDR 报告增强	asp 能力增强。 WDR 能力增强。
	运维视图增强	查看磁盘空间占用详细信息：wal 诊断 pg_ls_waldir()； tmp 诊断 pg_ls_tmpdir()。

表 2-12 V2.0-2.1 企业版

时间	需求名称	描述
2022-02	Ustore商用能力提升	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ustore资源管控优化：undo内存优化，按需加载 zone。没有使用ustore场景下，内存底噪和undo文件空间1M以下。 2. Ustore支持WDR报告。 <ol style="list-style-type: none"> a. UHeap页面访问次数（查询、修改、删除、prune 等操作）。 b. undo记录访问次数。 c. undo链平均访问长度。 d. undo文件与translot文件下盘速率。 e. undo文件单位时间生成速率。 f. undo文件单位时间回收速率。 g. 查询索引相关信息（层数、页面访问数）。 3. Ustore闪回：支持Drop、Truncate闪回，支持分区表闪回，并给出闪回查询性能基线。
	驱动及语法兼容能力提升	<ol style="list-style-type: none"> 1. 支持select for update wait n 语法。 2. Decode类型转换规则兼容O*。 3. 新增语法需要对接GK Smith（压测工具）。 4. 正则表达式增强：支持REGEXP_COUNT、REGEXP_INSTR、REGEXP_SUBSTR、REGEXP_REPLACE。 5. 语法execute direct on执行查询语句支持预编译。 6. 带条件的插入更新。
	数据库在线维护服务不中断	<ol style="list-style-type: none"> 1. 支持在线索引创建，服务不中断。 2. 支持在不重启主节点的情况下加入新的备节点。
	行列存引擎能力提升	<ol style="list-style-type: none"> 1. 行存转向量化适配，混合负载时性能提升。在相同资源环境和业务负载情况下，TPC-H性能较“行存引擎+行存执行框架”提升30%； 2. 列存支持Merge into子查询；
	逻辑解码性能及功能优化	<ol style="list-style-type: none"> 1. 逻辑解码性能优化，DML解码性能达到100M/s（不支持DDL解码）。 2. 逻辑解码支持解析指定表的DML操作，jdbc提供解析日志接口（沿用现有libpq logical walsender接口，新增参数）。

时间	需求名称	描述
	面向企业级应用场景的性能提升	<ol style="list-style-type: none"> 1. 并发更新同一条数据，单DN上更新平均时延和时延方差较MySQL数据库无明显劣化。 2. 大容量场景下,解决tpcc毛刺问题：（ARM 128核512G sas ssd或同等配置规格)单机tpcc 8000仓，2小时性能无明显周期性毛刺； 3. walwriter优化：高负载下（CPU 不低于60%），性能优化。
	企业级能力优化	<ol style="list-style-type: none"> 1. 支持动态服务器端IP地址和端口，主机名修改。 2. 客户端驱动可配置主备多个IP,只连主节点，主备切换发生后，libpq实现找主功能。 3. gsql兼容sqlplus能力增强。 4. jdbc接口支持大小写。
	CLOB/BLOB支持4GB规格	CLOB/BLOB支持4GB规格，小于1G的CLOB/BLOB和现有格式相比性能不劣化。使用约束：大于1GB数据只能通过高级包函数读取和处理、系统函数传入大于1GB数据报错；操作符、字符串函数不支持大于1GB数据；存储过程中buffer最大32k；lob列不支持distinct、group by、order by操作；高级包最大支持4GB数据；lob_write接口不加update不能更新表。
	集中式分区表支持指定分区delete和update	集中式分区表支持指定分区（一级分区表指定一级分区，二级分区表指定二级分区）delete和update，性能上等同于非分区表相同数据量delete/update性能，包含点对点删除和批量删除场景。指定分区后计划不能选择全局索引扫描。
	支持系统表syscache的全局缓存	降低高并发、复杂查询场景下的内存占用率过高的问题。任意并发负载情况下，GSC/LSC的内存使用总量可控不超过对应GUC指定的上限值，GSC： global_syscache_threshold，LSC： local_syscache_threshold，同时在开启GSC/LSC以后标准benchmark场景（tpcc/sysbench）损耗不超过5%。

时间	需求名称	描述
	模块功能和可靠性加固	<ol style="list-style-type: none"> 1. 扩容加固： <ol style="list-style-type: none"> a. 重分布自适应锁超时及锁级别优化。 b. 重分布逃生手段：内核触发业务快速失败。 c. 重分布支持不同场景，模式动态可配置。 d. 重分布支持异常残留清理。 e. 支持断点续传。 2. 数据可靠性： <ol style="list-style-type: none"> a. 主机从备机修复受损页面或者文件，支持普通行存表main fork数据，unlogged表init fork, clog, csnlog文件受损后执行function修复。文件级别的暂不支持段页式。 b. 备机从主机修复受损页面或者文件，支持表数据文件，在回放过程中自动修复，文件级别的暂不支持段页式。 c. 备份过程中校验页面和文件受损时，触发主机从备机修复function，自动修复。 d. 支持元信息未改变情况下，指定lsn段逻辑解码。 3. 极致RTO默认打开和适配： <ol style="list-style-type: none"> a. PITR适配。 b. 极致RTO流控支持可配置，提供回放速度视图。 4. 通信责任田DFX、质量加固： <ol style="list-style-type: none"> a. pgxc_node和cn/dn-handler数据一致性机制加固。 5. 支持uuid认证：主备建联的时候引入校验机制，通过dbname字符串生成uuid进行校验。
	分布式形态支持PITR	支持集群级分布式PITR。 <ol style="list-style-type: none"> 1. 备份恢复增强。 2. 断点恢复。
	存储过程增强	<ol style="list-style-type: none"> 1. 自治事务支持全局变量。 2. 存储过程增强，exception中支持close cursor; jdbc执行存储过程中，不需要注册in和out的出参。

时间	需求名称	描述
	权限功能增强	<p>细粒度权限及any权限支持，新增支持如下ANY权限及语法：</p> <ul style="list-style-type: none"> ● CREATE ANY TABLE ● ALTER ANY TABLE ● DROP ANY TABLE ● SELECT ANY TABLE ● INSERT ANY TABLE ● UPDATE ANY TABLE ● DELETE ANY TABLE ● CREATE ANY FUNCTION ● EXECUTE ANY FUNCTION ● CREATE ANY PACKAGE ● EXECUTE ANY PACKAGE ● CREATE ANY TYPE
	安全能力优化	<ol style="list-style-type: none"> 1. 支持审计文件损坏时可以继续查询损坏时间之后的审计日志。 2. 支持ssl证书的吊销列表出错不影响正常认证。 3. 审计日志包含事务号，通过事务号实现数据变化与审计操作关联。 4. OM运维账户密码加密落盘存储整改。
	软件组件生命周期匹配产品生命周期	<p>选用较新的下层软件组件（如：开源、第三方件、自研平台等），软件组件生命周期内及时更新下层软件组件以确保生命周期匹配，在产品版本生命周期内可及时修复安全漏洞。</p>
	ODBC商用化	<ol style="list-style-type: none"> 1. 支持分布式负载均衡。 2. 支持集中式主备切换。
	CM企业级能力提升	<ol style="list-style-type: none"> 1. CMS记录仲裁关键事件日志。 2. CMS选主去掉ETCD依赖，使用自研DCC组件实现选主能力。 3. 重构仲裁逻辑，扩展仲裁能力。
	性能提升	<p>性能提升，linetitem 1X全表扫描 提升30%，响应时延 <1s。</p>
	运维监控能力提升	<ol style="list-style-type: none"> 1. 会话统计中加入归一化SQL处理，用于慢SQL历史信息诊断。 2. mem trace性能增强，丰富内存问题定位手段。 3. 支持JDBC到内核全链路trace。 4. 内核指标采集优化，支持单节点采集和上报。 5. get_node_disk_and_log_status接口支持集中式。

时间	需求名称	描述
	Paxos企业级能力提升	1. DCF协议支持防止频繁互切。 2. 支持Paxos节点机优先级选主配置。
	安全加固	解决安全漏洞： CVE-2022-23308 CVE-2020-28473 CVE-2021-22947 CVE-2021-22946 CVE-2021-22945 CVE-2021-37750 CVE-2021-36222