

附件

## 数据库政府采购需求标准（2023年版）

## 目 录

|                     |    |
|---------------------|----|
| 分布式数据库政府采购需求标准..... | 3  |
| 集中式数据库政府采购需求标准..... | 13 |

# 分布式数据库政府采购需求标准

| 序号 | 指标分类 | 一级指标 <sup>1</sup> | 二级指标 <sup>1</sup> | 是否可以作为评分因素 <sup>2</sup> | 指标要求  | 指标使用说明                                   |
|----|------|-------------------|-------------------|-------------------------|---|--|
| 1  | 功能要求 | *安装与升级            | *数据库安装            | 否                       | a) 支持命令行或图形化的安装；<br>b) 支持命令行或图形化的可配置安装能力；<br>c) 依据安装环境提供相应的初始化参数配置值；<br>d) 提供图形化软件组件管理向导工具                      | ——                                       |
| 2  | 功能要求 |                   | *数据库重启            | 否                       | a) 支持命令行或图形化的方式关闭和启动服务；<br>b) 关闭服务后，再启动服务，服务正常  | ——                                       |
| 3  | 功能要求 |                   | *安装配置日志           | 否                       | a) 提供软件安装的日志记录功能；<br>b) 记录的软件安装信息完整正确；<br>c) 提供安装配置操作的日志记录功能；<br>d) 记录的配置操作信息完整正确                               | 记录配置过程，便于审计和排查安装过程的问题                    |
| 4  | 功能要求 |                   | *升级维护             | 否                       | a) 支持版本升级，保证版本间功能和数据的兼容性；<br>b) 厂商提供当前版本与历史版本的差异说明文档，包含新版本对软件和支持硬件的支持情况   | ——                                       |
| 5  | 功能要求 |                   | 安装和升级的兼容性         | 是                       | 支持在不同 CPU 架构的节点上安装配置、升级，且安装配置、升级数据库的命令行或图形界面相同或相似   | 产品针对不同硬件环境减少使用界面的差异，此项提高易用性              |
| 6  | 功能要求 |                   | 节点部署              | 否                       | a) 支持节点安装配置；<br>b) 支持通过单一节点发起并将数据库部署在多个节点上  | 从单一节点部署集群，简化交付流程，此项提高易用性                 |
| 7  | 功能要求 | *数据配置             | *参数配置             | 否                       | a) 依据工作负载和运行环境，提供配置参数修改的能力；<br>b) 修改数据库配置参数后，配置参数立即生效或数据库重新启动生效，立即生效的配置参数和需要数据库重新启动方可生效的配置参数应在相关文档中明确           | ——                                       |
| 8  | 功能要求 |                   | 存储配置              | 否                       | a) 提供数据库级物理存储位置、逻辑存储参数配置功能；<br>b) 在数据库初始化阶段，提供数据库物理读写块大小的配置功能；<br>c) 提供数据库存储对象空间使用参数的配置功能；<br>d) 提供索引数据存储参数管理功能 | 根据不同场景调整存储配置，避免存储空间不足，此项提高易用性和性能         |
| 9  | 功能要求 |                   | 内存配置              | 否                       | a) 提供数据库内存规划和配置建议；<br>b) 依据物理内存规划数据库可用内存；<br>c) 依据可用内存或负载情况，自动设置或向用户建议不同数据缓存区大小                                 | 根据不同场景调整内存配置，避免内存不足，此项提高易用性和性能           |
| 10 | 功能要求 | *SQL 功能           | *基础数据类型           | 否                       | a) 支持数值类型；<br>b) 支持字符类型；<br>c) 支持二进制类型；<br>d) 支持日期和时间类型；<br>e) 支持布尔类型；<br>f) 支持（大）文本类型；<br>g) 支持大对象类型           | ——                                       |
| 11 | 功能要求 |                   | 扩展数据类型            | 否                       | 支持间隔、XML、JSON 等数据类型   | 存储半结构化数据和业务涉及处理 XML 或 Json 等数据类型时，需要支持此项 |

1)加“\*”指标为必须纳入采购需求的指标，未加“\*”的指标由采购人根据实际需要自行确定是否包含在采购需求中。

2)“是否可以作为评分因素”为“是”的指标，采购人可以根据实际需要采购文件中设为评分项；为“否”的，不能设为评分项。

| 序号 | 指标分类 | 一级指标    | 二级指标       | 是否可以作为评分因素 | 指标要求   | 指标使用说明                          |
|----|------|---------|------------|------------|--|---------------------------------|
| 12 | 功能要求 | *SQL 功能 | 自定义数据类型    | 否          | 具备用户自定义数据类型的能力，可支持不同应用场景的数据类型需求  | 特殊的应用场景中需存储处理特殊数据时，需要支持此项       |
| 13 | 功能要求 |         | *数据存储基础功能  | 否          | 支持基础数据类型   | ——                              |
| 14 | 功能要求 |         | 数据存储增强功能   | 否          | a) 支持扩展数据类型；<br>b) 支持自定义数据类型   | 针对不同场景，此项提高易用性                  |
| 15 | 功能要求 |         | *数据检索基础功能  | 否          | 支持基础数据类型   | ——                              |
| 16 | 功能要求 |         | 数据检索增强功能   | 否          | a) 支持扩展数据类型；<br>b) 支持自定义数据类型；<br>c) 支持中文检索功能，如使用中国纪年历法进行检索   | 针对不同场景，此项提高易用性                  |
| 17 | 功能要求 |         | *核心 SQL 能力 | 否          | a) 支持左外连接；<br>b) 支持右外连接；<br>c) 支持内连接；<br>d) 支持全连接  | 提供给用户对存储的数据进行方便的查询、分析、检索能力      |
| 18 | 功能要求 |         | *字符集       | 否          | 中文字符集符合 GB 18030 的要求   | 用于数据库的字符型配置                     |
| 19 | 功能要求 |         | *常用操作符     | 否          | a) 支持逻辑操作符及相关运算；<br>b) 支持比较操作符及相关运算；<br>c) 支持算术运算符及相关运算  | 对数据库中各种对象允许执行的操作及相应的操作规则        |
| 20 | 功能要求 |         | *条件表达式     | 否          | a) 支持对比条件表达式；<br>b) 支持逻辑条件表达式；<br>c) 支持空值条件表达式；<br>d) 支持等于条件表达式；<br>e) 支持模式匹配条件表达式；<br>f) 支持区间条件表达式；<br>g) 支持 IN 条件表达式；<br>h) 支持存在条件表达式；<br>i) 支持以上条件表达式的复合表达式   | 通过 SQL 语句来执行相关条件操作              |
| 21 | 功能要求 |         | *SQL 执行计划  | 否          | 支持 SQL 计划，使 SQL 按照指定的语句执行，并实现预期结果  | SQL 按照指定的语句执行                   |
| 22 | 功能要求 | *数据库对象  | *基础对象类型    | 否          | a) 支持用户的创建、删除、修改；<br>b) 支持角色的创建、删除、修改；<br>c) 支持存储过程的创建、删除、修改；<br>d) 支持表操作功能；<br>e) 支持自增序列；<br>f) 支持主键约束、唯一性约束、检查约束和联合主键约束；<br>g) 支持游标功能；<br>h) 支持视图的创建、删除、修改；<br>i) 支持数值计算函数、字符处理函数、日期时间值函数、间隔函数、类型转换函数、位运算函数、聚合函数、格式化、系统信息等常用函数 | ——                              |
| 23 | 功能要求 |         | 扩展对象类型     | 否          | a) 支持包的创建、删除、修改；<br>b) 支持触发器的创建、删除、修改；<br>c) 支持外部链接的创建、删除，并可以通过外部链接进行外部访问；<br>d) 支持作业的创建、删除、修改；<br>e) 支持全局唯一的自增序列；<br>f) 支持创建函数索引；<br>g) 支持定义同义词   | 涉及不同场景要求不同的情况对于数据库对象的支持，此项提高易用性 |
| 24 | 功能要求 |         | *基础表分区管理   | 否          | a) 哈希分区方式；<br>b) 范围分区方式；<br>c) 列表分区方式  | 将数据按一定逻辑规则切分                    |
| 25 | 功能要求 |         | 扩展表分区管理    | 否          | a) 支持数据库表分区及二级分区能力；<br>b) 支持建立分区索引   | 根据不同维度划分数据，此项提高性能               |

| 序号 | 指标分类 | 一级指标  | 二级指标         | 是否可以作为评分因素 | 指标要求   | 指标使用说明                                   |
|----|------|-------|--------------|------------|--|--|
| 26 | 功能要求 |       | 查看对象         | 否          | a) 支持查看数据库信息；<br>b) 支持查看表对象信息；<br>c) 支持查看索引对象信息；<br>d) 支持查看字段对象信息；<br>e) 支持查看约束对象信息；<br>f) 支持查看数据库实例信息；<br>g) 支持查看表空间信息  | 对于数据库信息的查询，便于使用和维护，此项提高易用性               |
| 27 | 功能要求 |       | 查看日志、系统信息    | 否          | a) 支持查看日志文件的能力；<br>b) 厂商提供查看实例数据缓存的视图或图形化管理工具；<br>c) 厂商提供查看日志缓存的视图或图形化管理工具；<br>d) 厂商提供查看数据字典的视图或图形化管理工具  | 对于日志、系统信息等关键信息的查看，此项有助于提高安全性             |
| 28 | 功能要求 |       | *对象变更        | 否          | a) 支持数据库的创建、删除、更新以及数据库属性的查询；<br>b) 支持在线变更表结构、索引；<br>c) 支持数据的增加、删除、修改和查询  | ——                                       |
| 29 | 功能要求 |       | 查看会话系统表/视图   | 否          | a) 提供查看会话标识的视图或图形化管理工具；<br>b) 提供查看进程/线程标识的视图或图形化管理工具；<br>c) 提供查看用户标识的视图或图形化管理工具；<br>d) 提供查看最近的用户请求命令的视图或图形化管理工具；<br>e) 提供查看缺省模式的视图或图形化管理工具；<br>f) 提供查看登录时间/会话状态的视图或图形化管理工具；<br>g) 提供查看会话状态的视图或图形化管理工具；<br>h) 提供查看等待会话的锁信息的视图或图形化管理工具；<br>i) 提供查看等待时间统计信息的视图或图形化管理工具；<br>j) 提供查看使用时间统计信息的视图或图形化管理工具 | 查看数据库运行信息，便于使用和优化，此项提高易用性和性能             |
| 30 | 功能要求 |       | 查看监控连接系统表/视图 | 否          | a) 提供查看连接标识的视图或图形化管理工具；<br>b) 提供查看连接状态的视图或图形化管理工具；<br>c) 提供查看连接用户的视图或图形化管理工具；<br>d) 提供查看连接类型的视图或图形化管理工具；<br>e) 提供查看当前事务信息的视图或图形化管理工具   | 查看数据库运行信息，便于使用和优化，此项提高易用性和性能             |
| 31 | 功能要求 |       | 异构数据库联机访问    | 否          | 提供异构数据库数据联机访问功能  | 使用不同接口，访问异构数据库，此项提高易用性                   |
| 32 | 功能要求 |       | 完整性管理        | 否          | a) 支持验证表存储完整性；<br>b) 支持验证索引存储完整性；<br>c) 支持验证数据库存储结构完整性；<br>d) 支持查看视图定义完整性；<br>e) 支持查看存储过程/函数定义完整性  | 针对不同场景，要求不同数据对象存储完整，此项有助于提高易用性、安全性和高可用能力 |
| 33 | 功能要求 | *事务能力 | *事务基础特性      | 否          | 支持事务的 ACID   | 事务型数据库必须支持 ACID                          |
| 34 | 功能要求 |       | *死锁检测与处理     | 否          | a) 在并发执行过程中，能检测到死锁；<br>b) 提供解决全局死锁的机制；   | 提供避免全局死锁的机制或手段                           |

| 序号 | 指标分类 | 一级指标 | 二级指标         | 是否可以作为评分因素 | 指标要求   | 指标使用说明  |
|----|------|------|--------------|------------|--|---|
|    |      |      |              |            | c) 具备死锁处理能力;<br>d) 具备死锁超时回滚的能力;<br>e) 具备死锁检测与处理记录功能  |   |
| 35 | 功能要求 | *运维  | *运行时统计信息基础功能 | 否          | a) 数据库慢 SQL 统计:<br>1) 支持统计 SQL 语句;<br>2) 支持统计用户名;<br>3) 支持统计数据库名;<br>4) 支持统计执行时长;<br>b) 数据库性能状态统计:<br>1) 支持统计每秒事务数和查询数;<br>2) 支持统计 SQL 平均响应时间;<br>3) 支持统计高频 SQL  | 通过查看慢 SQL 统计和性能状态, 对数据库以及执行的 SQL 进行调优, 此项提高性能和易用性 |
| 36 | 功能要求 |      | 运行时统计信息增强功能  | 否          | a) 支持统计集群节点 CPU 使用情况;<br>b) 支持统计集群节点内存使用情况;<br>c) 支持统计集群节点磁盘使用情况;<br>d) 支持统计集群节点网络使用情况   | 通过查看数据库资源使用情况, 对数据库以及执行的 SQL 进行调优, 此项提高性能和易用性     |
| 37 | 功能要求 |      | *日志          | 否          | a) 具备对各类事件进行日志记录的功能, 可通过日志查看操作内容、执行过程和结果;<br>b) 具备提示和警告功能, 提示或警告数据库结构修改、数据库运行配置修改等重要操作;<br>c) 日志完整正确, 并且提供可读文本的形式;<br>d) 支持中文日志  | 运行时记录各操作, 提示数据库结构修改、配置修改等重要操作信息                   |
| 38 | 功能要求 |      | *远程运维        | 否          | 具备远程维护功能   | 供用户远程实现运维操作                                       |
| 39 | 功能要求 |      | *报警          | 否          | a) 厂商提供通知管理员的方法或工具;<br>b) 支持设置报警基线, 数据库运行中遇到重要事件、异常事件和状态、超过报警阈值等情况时, 通知管理员;<br>c) 提供报警 API;<br>d) 报警发生时, 支持报警信息的实时展示   | 重要事件或异常时通知用户                                      |
| 40 | 功能要求 |      | SQL 监测与优化建议  | 否          | a) 实时监测 SQL 执行过程中资源使用情况;<br>b) 提供查询计划的缓存管理功能;<br>c) 提供 SQL 改写的优化建议   | 实时监测运行中的 SQL 并给出优化建议, 以提升性能, 此项适用于高性能、高可用场景       |
| 41 | 功能要求 | *迁移  | 应用迁移         | 否          | a) 提供 SQL、存储过程等价语法转换, 并将转换后的语法在目标库进行校验, 转换后语法可编译可执行;<br>b) 对转换出错或校验出错的语法进行定位, 引导用户进行错误校正后再次编译校验;<br>c) 尽量减少应用的修改, 从源数据库迁移到目标数据库, 并可运行  | 可提升迁移效率, 此项提高可用性                                  |
| 42 | 功能要求 |      | *数据迁移        | 否          | a) 提供元数据、数据库、数据库对象、表数据快速迁移的功能;<br>b) 支持数据迁移工具实现同构或异构数据库之间的数据迁移;<br>c) 支持全量数据迁移、增量数据持续同步等迁移模式;<br>d) 在数据迁移过程中具备应对传输异常的能力, 保障数据迁移的稳定性、连续性和一致性;<br>e) 支持存量数据的一次性迁移和增量数据库的持续同步;<br>f) 支持多种不同类型的源数据库和目标数据库之间的数据迁移 | 数据库必须具备数据迁移能力满足用户迁移需求                             |

| 序号 | 指标分类 | 一级指标  | 二级指标         | 是否可以作为评分因素 | 指标要求  | 指标使用说明  |
|----|------|-------|--------------|------------|---|---|
| 43 | 功能要求 |       | *数据比对基础功能    | 否          | 对源数据库和目标数据库之间的数据进行比对,支持数据一致性,并提供一致性比对报告   | 数据库进行迁移前后的比对,此项保证数据一致性                        |
| 44 | 功能要求 |       | 数据比对增强功能     | 否          | 数据库数据比对规模是可配置的,用户可根据业务需求,进行库级、表级等级别的比对,提供数据修复功能   | 不同级别的比对方式,满足高可用、高可靠场景下的需要                     |
| 45 | 功能要求 | *备份恢复 | *数据备份        | 否          | a) 运行状态下支持对数据库进行全库备份;<br>b) 运行状态下支持对数据库进行部分备份;<br>c) 运行状态下支持对数据库进行增量备份  | ——  |
| 46 | 功能要求 |       | 备份数据管理       | 否          | a) 支持备份数据的加密;<br>b) 支持备份数据的压缩;<br>c) 支持备份数据的存储  | 对备份数据的加密和压缩存储有利于保证数据安全性,降低备份的占用空间,此项提高安全性和可用性 |
| 47 | 功能要求 |       | 用户/模式备份、恢复   | 否          | a) 支持对数据库的所有或指定用户/模式下的数据进行备份;<br>b) 支持对数据库的所有或指定用户/模式下的数据备份进行恢复   | 为用户提供逻辑备份功能,满足用户在数据库使用过程中不同的备份/恢复需求,此项提高可用性   |
| 48 | 功能要求 |       | *多种存储媒体备份、还原 | 否          | 支持多种备份存储媒体,支持多种存储媒体的部分、完整数据库数据还原处理能力  | 备份数据文件到不同介质上,此项提高可靠性,支持存储介质的种类越多越好            |
| 49 | 功能要求 |       | *备份还原的一致性校验  | 否          | 提供数据库备份数据一致性校验的命令或工具  | 判断备份数据是否与源数据一致                                |
| 50 | 功能要求 |       | *集群构建与管理     | 否          | a) 支持集群的运行环境;<br>b) 支持创建并配置数据库集群;<br>c) 配置信息至少包括日常运维管理、容灾管理、日志管理、备份管理、监控等   | 分布式事务型数据库无论从可靠性还是从扩展性维度均需要支持集群模式部署            |
| 51 | 功能要求 | *集群管理 | 集群构建与管理扩展要求  | 否          | 在读写操作负载差距较大时,提供读写分离能力   | 在读写操作负载差距较大时,读写分离能力可以提高性能                     |
| 52 | 功能要求 |       | *数据分布        | 否          | a) 支持自动数据分布;<br>b) 按照指定规则设置数据分布   | 通过对数据进行处理,此项提高应用性能                            |
| 53 | 功能要求 |       | *分布式计算       | 否          | 支持在分布式节点上的并行计算  | 依托分布式的并行计算可以提高性能                              |
| 54 | 功能要求 |       | *集群扩展        | 否          | a) 支持在线扩容、缩容;<br>b) 集群扩容、缩容过程中支持分布式事务ACID特性   | 集群扩展能力是应用容量和性能的保障                             |
| 55 | 功能要求 |       | *数据重分布       | 否          | 支持按照数据库集群的节点、状态和负载的变化,进行动态重分布   | 节点变化后,可以自动调节数据分布,此项提高性能                       |
| 56 | 功能要求 |       | *对应用透明       | 否          | 当数据分布、分布计算、集群扩展、数据重分布等变化时,不需要修改应用代码   | 应用改造过程中,不需要修改代码,易于用户的访问和操作                    |
| 57 | 功能要求 |       | *均分负载        | 否          | 支持在集群环境下,事务并行执行   | 事务并行执行,且负载分发,此项提高性能                           |
| 58 | 功能要求 | *工具   | *数据库开发调试工具   | 否          | a) 具备图形化功能,提高易用性;<br>b) 具备导入、编辑、保存、执行 SQL 语句和 SQL 脚本功能;<br>c) 具备复制、编辑现有数据库对象功能;<br>d) 具备关键词显示标记、动态语法提示的 SQL 编辑器功能 | 使用工具开发调试,能够降低使用难度,此项提高易用性                     |
| 59 | 功能要求 |       | 数据库预编译工具     | 否          | 厂商提供预编译工具,支持嵌入式 SQL 编程  | 提供嵌入式 SQL 语句的执行工具,此项提高易用性                     |
| 60 | 功能要求 |       | 网络配置工具       | 否          | a) 提供客户端、服务器端网络配置向导;<br>b) 支持配置网络连接参数、主机、端口、协议等内容   | 为用户提供标准的数据库连接方案和完善的连接配置能力,此项提高易用性             |
| 61 | 功能   |       | 创建、修改、       | 否          | a) 支持数据库的创建、修改和删除;  | 创建、修改、删除是数据库基                                 |

| 序号 | 指标分类 | 一级指标   | 二级指标          | 是否可以作为评分因素 | 指标要求   | 指标使用说明                                  |
|----|------|--------|---------------|------------|--|---|
|    | 要求   |        | 删除工具          |            | b) 支持配置数据库数据文件、日志文件、归档文件的存储位置、逻辑空间（如表空间）等参数；<br>c) 支持配置数据库属性相关参数（如最大连接数等）  | 本能力，通过工具实现此项提高易用性                       |
| 62 | 功能要求 |        | *用户、角色管理工具    | 否          | a) 支持创建、修改、删除用户的功能；<br>b) 提供定义用户的功能；<br>c) 支持创建、修改、删除角色的功能，且提供用户自定义角色的功能   | 提供数据管理和权限控制能力                           |
| 63 | 功能要求 |        | *SQL 执行计划查看工具 | 否          | a) 提供与数据库管理系统进行 SQL 交互的工具，方便运维工作；<br>b) 支持查看 SQL 语句查询执行计划与统计信息   | 提供数据库进行 SQL 优化能力                        |
| 64 | 功能要求 |        | *数据库对象工具      | 否          | a) 支持创建、修改、删除表的功能，支持定义表结构、约束、存储配置管理的功能；<br>b) 支持创建、修改、删除索引的功能，支持定义索引结构、类型、存储配置管理的功能；<br>c) 支持创建、修改、删除视图的功能，支持视图定义的功能；<br>d) 支持创建、修改、删除约束的功能，支持约束定义的功能  | ——                                      |
| 65 | 功能要求 |        | *导入导出工具       | 否          | a) 支持导出不同格式，可以将不同格式数据导入到数据库中；<br>b) 支持不同级别和不同数据库对象的导入/导出功能；<br>c) 支持从文本文件或者其他上游数据源将数据导入；<br>d) 支持 SQL 脚本进行导入导出   | ——                                      |
| 66 | 功能要求 |        | 触发器、存储过程/函数工具 | 否          | a) 支持创建、修改、删除触发器的功能，支持触发条件、事件的设置；<br>b) 支持创建、修改、删除存储过程/函数的功能，提供定义存储过程/函数的工具  | 通过工具完成触发器等对象的创建、修改等操作，此项提高易用性           |
| 67 | 功能要求 |        | *数据库运维工具      | 否          | a) 支持数据库、数据库存储对象结构、数据、统计信息更新维护；<br>b) 支持数据库创建、数据库修改、数据库删除、数据库模板维护；<br>c) 支持数据库任务自动化调度作业管理；<br>d) 支持图形化展示数据库管理的各种元数据界面，展示的内容具有层次性，包括模式、非模式数据字典信息  | ——                                      |
| 68 | 功能要求 |        | 监控跟踪工具        | 否          | a) 收集和统计数据库某时间段的运行状态及性能信息，判断该时间的数据库运行性能瓶颈；<br>b) 支持系统状态监控能力，包括对集群、服务器和数据库状态的监控等；<br>c) 支持性能瓶颈跟踪、运行过程监测与调优；<br>d) 提供数据库实例、网络通信、数据库对象的跟踪日志，日志数据准确、完整；<br>e) 支持特定事件或事务发生时收集监控数据库活动事务数据；<br>f) 支持跟踪数据库等待事件；<br>g) 提供捕获并记录实例、数据库在特定时间点的状态 | 通过工具对运行状态和性能进行监控，协助排查问题原因，此项提高易用性       |
| 69 | 功能要求 | *图形化管理 | 图形化远程启动、关闭数据库 | 否          | a) 提供数据库资源配置向导；<br>b) 提供远程数据库服务启动、关闭功能   | 远程启动、关闭数据库以及初始化数据库的图形化工具，能够方便部署数据库资源配置， |

| 序号 | 指标分类  | 一级指标  | 二级指标             | 是否可以作为评分因素 | 指标要求  | 指标使用说明   |
|----|-------|-------|------------------|------------|---|--|
|    |       |       |                  |            |   | 便于用户日常运维工作   |
| 70 | 功能要求  |       | *图形化的开发工具        | 否          | 厂商提供图形化的开发工具  | 图形化开发工具是为了应用开发人员无需学习复杂的数据库开发程序便可以更好、方便的调试和编辑             |
| 71 | 功能要求  |       | *图形化运维工具         | 否          | 厂商提供图形化的运维工具  | 使用户更加方便快捷地对数据库进行运维，无需通过复杂命令及命令行参数进行管理，从而降低用户的运维成本，提高运维效率 |
| 72 | 功能要求  |       | 图形化展示工具          | 否          | 厂商提供图形化数据展示工具   | 使用图形化工具对数据库的表、数据、索引等进行展示，便于使用和运维                         |
| 73 | 功能要求  |       | 图形界面配置参数基础功能     | 否          | a) 基本配置参数：<br>1) 配置资源使用限额；<br>2) 配置连接数；<br>3) 配置白名单；<br>b) 逻辑存储配置：<br>1) 图形界面支持逻辑存储配置；<br>2) 提供图形化界面管理数据库对象逻辑空间分配功能；<br>c) 提供图形界面配置参数功能，支持图形界面配置用户口令；<br>d) 配置审计：<br>1) 支持图形化界面配置审计策略；<br>2) 支持查看审计数据 | 通过图形界面对数据库参数及相关功能配置，降低运维和管理难度，提高运维、管理和审计效率               |
| 74 | 功能要求  |       | 图形化管理数据库对象       | 否          | 支持图形化管理统一的数据库实例、数据库日志文件、数据库运行模式、表对象、表数据存储空间、索引定义类型、视图、触发器、存储过程/函数、角色/用户权限、同义词、序列、外部表、物化视图、作业调度、数据库链接、分区表数据、服务器资源分配、自增列  | 为用户提供通过图形界面对数据库核心对象的可视化管理能力，此项提高易用性                      |
| 75 | 功能要求  |       | 图形化监控            | 否          | a) 支持多实例集成监控与管理；<br>b) 支持操作系统和网络资源集成监控与管理   | 提供数据库运行状态的图形化展示，以实时呈现数据库的性能状况和异常指标，便于运维                  |
| 76 | 功能要求  |       | 图形化管理归档          | 否          | 支持对归档模式、归档文件位置、归档启用/停用进行管理  | 用户无需使用繁杂的命令，使用图形化工具对数据库归档文件的统一管理，降低运维和管理难度，提高运维和管理效率     |
| 77 | 功能要求  |       | 图形化管理数据的备份、还原/恢复 | 否          | 提供图形化管理数据的备份、还原/恢复的功能   | 为用户提供直观的数据备份、还原/恢复可视化管理工具，此项提高易用性                        |
| 78 | 功能要求  |       | 图形化界面易用性         | 否          | a) 支持浏览器图形界面管理；<br>b) 图形化管理工具界面窗口、选单、图标、文字、快捷键统一并易于理解   | 使用户更加方便了解数据库关键信息，此项提高易用性                                 |
| 79 | 可靠性要求 | *稳定运行 | *稳定运行            | 否          | a) 支持连续稳定运行；<br>b) 支持数据库管理系统运行风险的报警能力   | ——   |
| 80 | 可靠性要求 | *故障切换 | *快速切换            | 否          | 支持快速切换，在主数据库出现故障时，能够快速切换到备用数据库，保障业务正常运行   | 某个计算节点出现故障，快速切换其他节点，保障业务正常运行                             |
| 81 | 可靠性要求 |       | *恢复无断点           | 否          | 支持无断点恢复能力   | 故障发生时，切换计算节点，服务切换后业务不丢失                                  |

| 序号 | 指标分类  | 一级指标       | 二级指标    | 是否可以作为评分因素 | 指标要求   | 指标使用说明   |
|----|-------|------------|---------|------------|--|--|
| 82 | 可靠性要求 | *容灾能力      | *主备备份   | 否          | a) 支持多副本，支持主副本与从副本之间的数据同步，最低时延由生产厂商提供；<br>b) 提供数据库复制技术，包括基于日志的备用数据库远程数据库备份技术，并具备数据副本间的复制能力                               | 支持多副本，支持主副本与从副本之间的数据同步，此项提高可靠性                               |
| 83 | 可靠性要求 |            | *实例容灾   | 否          | a) 在任意数据库实例出现故障时，集群内服务正常运行，数据不丢失，集群整体业务可用；<br>b) 在实例故障、节点故障等单数据库实例故障时，RPO 时间等于 0，RTO 时间小于 30s                            | 数据库实例出现故障时，集群内服务正常运行，数据不丢失，集群整体业务可用                          |
| 84 | 可靠性要求 |            | *容灾部署   | 否          | a) 提供远程容灾部署与管理功能；<br>b) 提供生产中心与备份中心之间的容灾部署与管理功能  | 灾难发生时，在保证生产系统数据尽量少丢失的情况下，保持生产系统业务的不间断运行                      |
| 85 | 可靠性要求 |            | *同城容灾   | 是          | a) 支持同城双中心部署，当主中心故障时，业务切换到备中心；<br>b) 由于网络、供电等原因造成的可用区级故障，触发集群计划外停机，在同城多可用区场景下，RPO 时间等于 0，RTO 时间小于 1 分钟                   | 小范围灾难发生时，支持多可用区之间的部署和数据同步，RPO、RTO 的值越低代表产品可靠性越强              |
| 86 | 可靠性要求 |            | 异地容灾    | 是          | a) 城市级故障，比如地震，业务可以切换到异地；<br>b) 异地灾备场景支持两地三中心部署架构，在本地建立同城灾备中心，在异地建立异地灾备中心，RPO 时间小于 1 分钟，RTO 时间小于 10 分钟                    | 防止自然灾害等导致城市级别的灾难，分布式数据库集群通过区域级容灾保障其高可用，RPO、RTO 的值越低代表产品可靠性越强 |
| 87 | 可靠性要求 |            | *容错性    | *服务端编程稳定性  | 否  | 支持当用户自定义的存储过程、函数运行异常时，数据库稳定运行                                |
| 88 | 可靠性要求 | *网络容错      |         | 否          | 网络中断时，保障事务一致性  | 保证在网络中断时仍保证数据库数据在故障前后数据保持一致                                  |
| 89 | 可靠性要求 | *检测报警      |         | 否          | a) 支持数据库实例启动时错误检测能力；<br>b) 支持加载不同文件格式、不同大小数据出现错误时的故障检测和处理能力；<br>c) 支持数据库备份执行过程中发生故障时报错或者报警能力；<br>d) 支持数据库恢复发生故障时报错或者报警能力 | 发生错误情况，为用户提供告警检测机制   |
| 90 | 可靠性要求 | *故障恢复      |         | 否          | a) 系统故障重启后能正常运行且支持数据一致性；<br>b) 支持完全媒体故障恢复的能力；<br>c) 提供基于时间点故障恢复功能  | 为用户提供容错能力，可以保证数据库服务正常和数据正确                                   |
| 91 | 可靠性要求 | *不同级别故障可恢复 |         | 否          | 支持数据库事务故障、系统故障、存储媒体故障不同级别的可恢复能力  | 不同故障均具有可恢复能力，才能保证数据的安全有效                                     |
| 92 | 兼容要求  | *软件兼容      | *云化部署   | 否          | 支持虚拟化部署或容器化部署等云化部署方式   | 云上部署能为用户降低部署成本，提高运维能力  |
| 93 | 兼容要求  | *硬件兼容      | *硬件平台兼容 | 是          | a) 同源支持以下至少三种 CPU 平台架构：<br>1) ARM；<br>2) LoongArch；<br>3) MIPS；<br>4) SW64；<br>5) x86；<br>b) 支持 SMP 和 NUMA 的运行环境         | 数据库需要支持不同的 CPU 平台架构，至少三个，越多越好                                |
| 94 | 兼容要求  | *标准兼容      | *ODBC   | 否          | 支持 ODBC  | 供应商需根据用户需要，提供兼容 ODBC 规范的数据库接口                                |
| 95 | 兼容    |            | *JDBC   | 否          | 支持 JDBC  | 供应商需根据用户需求，提供  |

| 序号  | 指标分类 | 一级指标      | 二级指标               | 是否可以作为评分因素 | 指标要求  | 指标使用说明  |
|-----|------|-----------|--------------------|------------|---|---|
|     | 要求   |           |                    |            |   | 兼容 JDBC 规范的数据库接口                                    |
| 96  | 服务要求 | *交付方式     | *交付方式              | 否          | 以光盘、便携式移动设备、镜像文件、在线下载等交付方式提供产品交付物   | ——  |
| 97  | 服务要求 | *服务周期     | *产品维护周期            | 否          | 产品自发布之日起至产品停止功能升级（包含不限于新特性、新硬件支持、问题修复、安全补丁等）之日止≥5年  | 产品通用维护服务周期基本要求，产品说明书中应明确产品发布日期、计划停止升级日期、计划停止服务日期    |
| 98  | 服务要求 |           | *产品延伸服务周期          | 否          | 产品停止功能升级之日起至产品停止功能维护（包括问题修复、安全补丁等）之日止≥4年  | 产品通用维护服务周期基本要求，可通过延长“产品维护周期”替代，累计不低于9年              |
| 99  | 服务要求 |           | *产品延伸安全服务周期        | 否          | 产品功能维护停止之日起至产品停止安全维护（包括中高风险漏洞修复）之日止≥2年  | 产品通用维护服务周期基本要求，可用通过延长“产品维护周期”或“产品延伸服务周期”替代，累计不低于11年 |
| 100 | 服务要求 |           | *售后服务最小保障期         | 否          | 自销售之日起，产品售后服务周期≥6年  | 自销售之日起，产品售后服务周期不少于6年，包括产品停售以后的特需销售                  |
| 101 | 服务要求 | *供应链与服务保障 | *供应链与服务保障基础要求      | 是          | a) 提供多种形式支持服务，包含电话、电子邮件、远程连接等；<br>b) 提供技术支持服务，支持同城4h、异地12h响应要求，两个工作日解决问题，对于未能解决的问题和故障提供可行的升级方案；<br>c) 提供培训材料、产品手册、培训视频等培训相关内容；<br>d) 建立全国技术服务体系和服务团队，符合专业服务体系标准要求，提供原厂中文服务；<br>e) 服务周期内支持版本免费升级；<br>f) 开源产品对获得的社区源代码进行安全性和知识产权审查与管理；<br>g) 提供数据库参数、慢SQL语句的性能优化指南，包含性能优化的具体措施、技巧、案例及建议等； | ——  |
| 102 | 服务要求 |           | 定制服务               | 否          | 针对关键客户提供代码级定制优化服务   | ——  |
| 103 | 服务要求 |           | 驻场服务               | 否          | 提供原厂团队驻场服务  | ——  |
| 104 | 服务要求 |           | 在线反馈               | 否          | 支持在线问题反馈  | ——  |
| 105 | 安全要求 | *基本要求     | *基本要求 <sup>3</sup> | 否          | 数据库应当符合安全可靠测评要求   | 通过政府有关部门指定的中国信息安全测评中心和国家保密科技测评中心网站查看安全可靠测评结果        |
| 106 | 安全要求 | *基础安全     | 安全架构               | 否          | 将系统管理员分为数据库管理员、数据库安全员和数据库审计员三种类型  | 三元管理的安全架构，避免单个用户权力集中而出现数据篡改等隐患，此项提高安全性              |
| 107 | 安全要求 |           | *漏洞管理              | 否          | 建立漏洞管理机制，及时通过邮件、网站等方式将安全漏洞告知用户，并提供安全补丁对漏洞进行修复   | 建立漏洞管理机制，此项提高安全性                                    |
| 108 | 安全要求 |           | *身份鉴别及访问控制         | 否          | 提供身份鉴别及访问控制，加解密的密码要求符合GM/T0028的相关规定   | 通过商用密码检测机构检测并经商用密码认证机构认证合格                          |
| 109 | 安全要求 | 增强安全      | 防篡改                | 否          | a) 支持对指定的表开启防篡改能力，开启后，对重要数据的增、删、改操作，记录篡改校验信息，并提供篡改校验能力；<br>b) 支持对指定的表开启追溯能力，开启  | 保证数据的完整性和可靠性，此项是根据用户需要提供高安全要求                       |

3) 乡镇以上党政机关，以及党委和政府直属事业单位及部门所属为机关提供支持保障的事业单位在采购相关产品时，应当提出此项要求。

| 序号  | 指标分类 | 一级指标 | 二级指标   | 是否可以作为评分因素 | 指标要求                                    | 指标使用说明                               |
|-----|------|------|--------|------------|---|--------------------------------------|
|     |      |      |        |            | 后，对数据的变更具有全向追溯能力，能够记录数据变更的历史信息以及相应的操作记录 |                                      |
| 110 | 安全要求 |      | 全密态    | 否          | 支持全密态的等值、非等值查询能力                        | 从客户端到服务端的数据全生命周期的加密保护，根据用户需要提供的高安全要求 |
| 111 | 安全要求 |      | 安全扩展要求 | 否          | 支持自身数据的动态脱敏和透明加密                        | 根据用户需要提供的高安全要求                       |
| 112 | 安全要求 |      | 闪回查询   | 否          | 支持数据库闪回查询                               | 指定查询某个指定时间戳或某个变更前的数据，根据用户需要提供的高安全要求  |
| 113 | 安全要求 |      | 闪回恢复   | 否          | 支持闪回查询实时恢复数据，支持不同级别（如库级、表级等）的闪回恢复       | 闪回是数据库系统快速恢复错误的机制，根据用户需要提供的高安全要求     |

# 集中式数据库政府采购需求标准

| 序号 | 指标分类 | 一级指标 <sup>4</sup> | 二级指标 <sup>4</sup> | 是否可以作为评分因素 <sup>5</sup> | 指标要求  | 指标使用说明                           |
|----|------|-------------------|-------------------|-------------------------|---|----------------------------------|
| 1  | 功能要求 | *安装与升级            | *数据库安装            | 否                       | a) 支持命令行或图形化的安装；<br>b) 支持命令行或图形化的可配置安装能力；<br>c) 依据安装环境提供相应的初始化参数配置值；<br>d) 提供图形化软件组件管理向导工具                      | ——                               |
| 2  | 功能要求 |                   | *数据库重启            | 否                       | a) 支持命令行或图形化的方式关闭和启动服务；<br>b) 关闭服务后，再启动服务，服务正常  | ——                               |
| 3  | 功能要求 |                   | *安装配置日志           | 否                       | a) 提供软件安装的日志记录功能；<br>b) 记录的软件安装信息完整正确；<br>c) 提供安装配置操作的日志记录功能；<br>d) 记录的配置操作信息完整正确                               | 记录配置过程，便于审计和排查安装过程的问题            |
| 4  | 功能要求 |                   | *升级维护             | 否                       | a) 支持版本升级，保证版本间功能和数据的兼容性；<br>b) 厂商提供当前版本与历史版本的差异说明文档，包含新版本对软件和硬件的支持情况   | ——                               |
| 5  | 功能要求 |                   | 安装和升级的兼容性         | 是                       | 支持在不同 CPU 架构的节点上安装配置、升级，且安装配置、升级数据库的命令行或图形界面相同或相似   | 产品针对不同硬件环境减少使用界面的差异，此项提高易用性      |
| 6  | 功能要求 |                   | 节点部署              | 否                       | a) 支持节点安装配置；<br>b) 支持通过单一节点发起并将数据库部署在多个节点上  | 从单一节点部署集群，简化交付流程，此项提高易用性         |
| 7  | 功能要求 | *数据配置             | *参数配置             | 否                       | a) 依据工作负载和运行环境，提供配置参数修改的能力<br>b) 修改数据库配置参数后，配置参数立即生效或数据库重新启动生效，立即生效的配置参数和需要数据库重新启动方可生效的配置参数在相关文档中明确             | ——                               |
| 8  | 功能要求 |                   | 存储配置              | 否                       | a) 提供数据库级物理存储位置、逻辑存储参数配置功能；<br>b) 在数据库初始化阶段，提供数据库物理读写块大小的配置功能；<br>c) 提供数据库存储对象空间使用参数的配置功能；<br>d) 提供索引数据存储空间管理功能 | 根据不同场景调整存储配置，避免存储空间不足，此项提高易用性和性能 |
| 9  | 功能要求 |                   | 内存配置              | 否                       | a) 提供数据库内存规划和配置建议；<br>b) 依据物理内存规划数据库可用内存；<br>c) 依据可用内存或负载情况，自动设置或向用户建议不同数据缓存区大小                                 | 根据不同场景调整内存配置，避免内存不足，此项提高易用性和性能   |
| 10 | 功能要求 | *SQL 功能           | *基础数据类型           | 否                       | a) 支持数值类型；<br>b) 支持字符类型；<br>c) 支持二进制类型；<br>d) 支持日期和时间类型；<br>e) 支持布尔类型；<br>f) 支持（大）文本类型；<br>g) 支持大对象类型           | ——                               |

4) 加“\*”指标为必须纳入采购需求的指标，未加“\*”的指标由采购人根据实际需要自行确定是否包含在采购需求中。

5) “是否可以作为评分因素”为“是”的指标，采购人可以根据实际需要采购文件中设为评分项；为“否”的，不能设为评分项。

| 序号 | 指标分类 | 一级指标      | 二级指标       | 是否可以作为评分因素                        | 指标要求  | 指标使用说明                                   |
|----|------|-----------|------------|-----------------------------------|---|--|
| 11 | 功能要求 | *SQL 功能   | 扩展数据类型     | 否                                 | 支持间隔、XML、JSON 等数据类型   | 存储半结构化数据和业务涉及处理 XML 或 Json 等数据类型时，需要支持此项 |
| 12 | 功能要求 |           | 自定义数据类型    | 否                                 | 具备用户自定义数据类型的的能力，可支持不同应用场景的数据类型需求  | 特殊的应用场景中需存储处理特殊数据时，需要支持此项                |
| 13 | 功能要求 |           | *数据存储基础功能  | 否                                 | 支持基础数据类型  | ——                                       |
| 14 | 功能要求 |           | 数据存储增强功能   | 否                                 | a) 支持扩展数据类型；<br>b) 支持自定义数据类型  | 针对不同场景，此项提高易用性                           |
| 15 | 功能要求 |           | *数据检索基础功能  | 否                                 | 支持基础数据类型  | ——                                       |
| 16 | 功能要求 |           | 数据检索增强功能   | 否                                 | a) 支持扩展数据类型；<br>b) 支持自定义数据类型；<br>c) 支持中文检索功能，如使用中国纪年历法进行检索  | 针对不同场景，此项提高易用性                           |
| 17 | 功能要求 |           | *核心 SQL 能力 | 否                                 | a) 支持左外连接；<br>b) 支持右外连接；<br>c) 支持内连接；<br>d) 支持全连接   | 提供给用户对存储的数据进行方便的查询、分析、检索能力               |
| 18 | 功能要求 |           | *字符集       | 否                                 | 中文字符集符合 GB 18030 的要求  | 用于数据库的字符型配置                              |
| 19 | 功能要求 |           | *常用操作符     | 否                                 | a) 支持逻辑操作符及相关运算；<br>b) 支持比较操作符及相关运算；<br>c) 支持算术运算符及相关运算   | 对数据库中各种对象允许执行的操作及相应的操作规则                 |
| 20 | 功能要求 |           | *条件表达式     | 否                                 | a) 支持对比条件表达式；<br>b) 支持逻辑条件表达式；<br>c) 支持空值条件表达式；<br>d) 支持等于条件表达式；<br>e) 支持模式匹配条件表达式；<br>f) 支持区间条件表达式；<br>g) 支持 IN 条件表达式；<br>h) 支持存在条件表达式；<br>i) 支持以上条件表达式的复合表达式  | 通过 SQL 语句来执行相关条件操作                       |
| 21 | 功能要求 | *SQL 执行计划 | 否          | 支持 SQL 计划，使 SQL 按照指定的语句执行，并实现预期结果 | SQL 按照指定的语句执行   |  |
| 22 | 功能要求 | *数据库对象    | *基础对象类型    | 否                                 | a) 支持用户的创建、删除、修改；<br>b) 支持角色的创建、删除、修改；<br>c) 支持存储过程的创建、删除、修改；<br>d) 支持表操作功能；<br>e) 支持自增序列；<br>f) 支持主键约束、外键约束、唯一性约束、检查约束和联合主键约束；<br>g) 支持游标功能；<br>h) 支持视图的创建、删除、修改；<br>i) 支持数值计算函数、字符处理函数、日期时间值函数、间隔函数、类型转换函数、位运算函数、聚合函数、格式化、系统信息等常用函数 | ——                                       |
| 23 | 功能要求 |           | 扩展对象类型     | 否                                 | a) 支持包的创建、删除、修改；<br>b) 支持触发器的创建、删除、修改；<br>c) 支持外部链接的创建、删除，并可以通过外部链接进行外部访问；<br>d) 支持作业的创建、删除、修改；<br>e) 支持全局唯一的自增序列；<br>f) 支持创建函数索引；<br>g) 支持定义同义词  | 涉及不同场景要求不同的情况对于数据库对象的支持，此项提高易用性          |
| 24 | 功能   |           | *基础表分      | 否                                 | a) 哈希分区方式；  | 将数据按一定逻辑规则切分                             |

| 序号 | 指标分类 | 一级指标 | 二级指标         | 是否可以作为评分因素 | 指标要求   | 指标使用说明                                     |
|----|------|------|--------------|------------|--|--|
|    | 要求   |      | 区管理          |            | b) 范围分区方式;<br>c) 列表分区方式  |  |
| 25 | 功能要求 |      | 扩展表分区管理      | 否          | a) 支持数据库表分区及二级分区能力;<br>b) 支持建立分区索引   | 根据不同维度划分数据, 此项提高性能                         |
| 26 | 功能要求 |      | 查看对象         | 否          | a) 支持查看数据库信息;<br>b) 支持查看表对象信息;<br>c) 支持查看索引对象信息;<br>d) 支持查看字段对象信息;<br>e) 支持查看约束对象信息;<br>f) 支持查看数据库实例信息;<br>g) 支持查看表空间信息  | 对于数据库信息的查询, 便于使用和维护, 此项提高易用性               |
| 27 | 功能要求 |      | 查看日志、系统信息    | 否          | a) 支持查看日志文件的能力;<br>b) 厂商提供查看实例数据缓存的视图或图形化管理工具;<br>c) 厂商提供查看日志缓存的视图或图形化管理工具;<br>d) 厂商提供查看数据字典的视图或图形化管理工具  | 对于日志、系统信息等关键信息的查看, 此项有助于提高安全性              |
| 28 | 功能要求 |      | *对象变更        | 否          | a) 支持数据库的创建、删除、更新以及数据库属性的查询;<br>b) 支持在线变更表结构、索引;<br>c) 支持数据的增加、删除、修改和查询  | ——   |
| 29 | 功能要求 |      | 查看会话系统表/视图   | 否          | a) 提供查看会话标识的视图或图形化管理工具;<br>b) 提供查看进程/线程标识的视图或图形化管理工具;<br>c) 提供查看用户标识的视图或图形化管理工具;<br>d) 提供查看最近的用户请求命令的视图或图形化管理工具;<br>e) 提供查看缺省模式的视图或图形化管理工具;<br>f) 提供查看登录时间/会话状态的视图或图形化管理工具;<br>g) 提供查看会话状态的视图或图形化管理工具;<br>h) 提供查看等待会话的锁信息的视图或图形化管理工具;<br>i) 提供查看等待时间统计信息的视图或图形化管理工具;<br>j) 提供查看使用时间统计信息的视图或图形化管理工具 | 查看数据库运行信息, 便于使用和优化, 此项提高易用性和性能             |
| 30 | 功能要求 |      | 查看监控连接系统表/视图 | 否          | a) 提供查看连接标识的视图或图形化管理工具;<br>b) 提供查看连接状态的视图或图形化管理工具;<br>c) 提供查看连接用户的视图或图形化管理工具;<br>d) 提供查看连接类型的视图或图形化管理工具;<br>e) 提供查看当前事务信息的视图或图形化管理工具   | 查看数据库运行信息, 便于使用和优化, 此项提高易用性和性能             |
| 31 | 功能要求 |      | 异构数据库联机访问    | 否          | 提供异构数据库数据联机访问功能  | 使用不同接口, 访问异构数据库, 此项提高易用性                   |
| 32 | 功能要求 |      | 完整性管理        | 否          | a) 支持验证表存储完整性;<br>b) 支持验证索引存储完整性;<br>c) 支持验证数据库存储结构完整性;<br>d) 支持查看视图定义完整性;   | 针对不同场景, 要求不同数据对象存储完整, 此项有助于提高易用性、安全性和高可用能力 |

| 序号 | 指标分类 | 一级指标  | 二级指标         | 是否可以作为评分因素 | 指标要求  | 指标使用说明  |
|----|------|-------|--------------|------------|---|---|
|    |      |       |              |            | e) 支持查看存储过程/函数定义完整性   |   |
| 33 | 功能要求 | *事务能力 | *事务基础特性      | 否          | 支持事务的 ACID  | 事务型数据库必须支持 ACID                                 |
| 34 | 功能要求 |       | *死锁检测与处理     | 否          | a) 在并发执行过程中,能检测到死锁;<br>b) 提供解决全局死锁的机制;<br>c) 具备死锁处理能力;<br>d) 具备死锁超时回滚的能力;<br>e) 具备死锁检测与处理记录功能   | 提供避免全局死锁的机制或手段                                  |
| 35 | 功能要求 | *运维   | *运行时统计信息基础功能 | 否          | a) 数据库慢 SQL 统计:<br>1) 支持统计 SQL 语句;<br>2) 支持统计用户名;<br>3) 支持统计数据库名;<br>4) 支持统计执行时长;<br>b) 数据库性能状态统计:<br>1) 支持统计每秒事务数和查询数;<br>2) 支持统计 SQL 平均响应时间;<br>3) 支持统计高频 SQL | 通过查看慢 SQL 统计和性能状态,对数据库以及执行的 SQL 进行调优,此项提高性能和易用性 |
| 36 | 功能要求 | *运维   | 运行时统计信息增强功能  | 否          | a) 支持统计集群节点 CPU 使用情况;<br>b) 支持统计集群节点内存使用情况;<br>c) 支持统计集群节点磁盘使用情况;<br>d) 支持统计集群节点网络使用情况  | 通过查看数据库资源使用情况,对数据库以及执行的 SQL 进行调优,此项提高性能和易用性     |
| 37 | 功能要求 |       | *日志          | 否          | a) 具备对各类事件进行日志记录的功能,可通过日志查看操作内容、执行过程和结果;<br>b) 具备提示和警告功能,提示或警告数据库结构修改、数据库运行配置修改等重要操作;<br>c) 日志完整正确,并且提供可读文本的形式;<br>d) 支持中文日志                                    | 运行时记录各操作,提示数据库结构修改、配置修改等重要操作信息                  |
| 38 | 功能要求 |       | *远程运维        | 否          | 具备远程维护功能  | 供用户远程实现运维操作                                     |
| 39 | 功能要求 |       | *报警          | 否          | a) 厂商提供通知管理员的方法或工具;<br>b) 支持设置报警基线,数据库运行中遇到重要事件、异常事件和状态、超过报警阈值等情况时,通知管理员;<br>c) 提供报警 API;<br>d) 报警发生时,支持报警信息的实时展示   | 重要事件或异常时通知用户                                    |
| 40 | 功能要求 |       | SQL 监测与优化建议  | 否          | a) 实时监测 SQL 执行过程中资源使用情况;<br>b) 提供查询计划的缓存管理功能;<br>c) 提供 SQL 改写的优化建议  | 实时监测运行中的 SQL 并给出优化建议,以提升性能,此项适用于高性能、高可用场景       |
| 41 | 功能要求 | *迁移   | 应用迁移         | 否          | a) 提供 SQL、存储过程等价语法转换,并将转换后的语法在目标库进行校验,转换后语法可编译可执行;<br>b) 对转换出错或校验出错的语法进行定位,引导用户进行错误校正后再次编译校验;<br>c) 尽量减少应用的修改,从源数据库迁移到目标数据库,并可运行                                | 可提升迁移效率,此项提高可用性                                 |
| 42 | 功能要求 |       | *数据迁移        | 否          | a) 提供元数据、数据库、数据库对象、表数据快速迁移的功能;<br>b) 支持数据迁移工具实现同构或异构数据库之间的数据迁移;<br>c) 支持全量数据迁移、增量数据持续同步等迁移模式;   | 数据库必须具备数据迁移能力满足用户迁移需求                           |

| 序号 | 指标分类 | 一级指标  | 二级指标         | 是否可以作为评分因素 | 指标要求  | 指标使用说明  |
|----|------|-------|--------------|------------|---|---|
|    |      |       |              |            | d) 在数据迁移过程中具备应对传输异常的能力,保障数据迁移的稳定性、连续性和一致性;<br>e) 支持存量数据的一次性迁移和增量数据库的持续同步;<br>f) 支持多种不同类型的源数据库和目标数据库之间的数据迁移        |   |
| 43 | 功能要求 |       | *数据比对基础功能    | 否          | 对源数据库和目标数据库之间的数据进行比对,支持数据一致性,并提供一致性比对报告   | 数据库进行迁移前后的比对,此项保证数据一致性                        |
| 44 | 功能要求 |       | 数据比对增强功能     | 否          | 数据比对规模是可配置的,用户可根据业务需求,进行库级、表级等级别的比对,提供数据修复功能  | 不同级别的比对方式,满足高可用、高可靠场景下的需要                     |
| 45 | 功能要求 | *备份恢复 | *数据备份        | 否          | a) 运行状态下支持对数据库进行全库备份;<br>b) 运行状态下支持对数据库进行部分备份;<br>c) 运行状态下支持对数据库进行增量备份  | ——  |
| 46 | 功能要求 |       | 备份数据管理       | 否          | a) 支持备份数据的加密;<br>b) 支持备份数据的压缩;<br>c) 支持备份数据的存储  | 对备份数据的加密和压缩存储有利于保证数据安全性,降低备份的占用空间,此项提高安全性和可用性 |
| 47 | 功能要求 |       | 用户/模式备份、恢复   | 否          | a) 支持对数据库的所有或指定用户/模式下的数据进行备份;<br>b) 支持对数据库的所有或指定用户/模式下的数据备份进行恢复   | 为用户提供逻辑备份功能,满足用户在数据库使用过程中不同的备份/恢复需求,此项提高可用性   |
| 48 | 功能要求 |       | *多种存储媒体备份、还原 | 否          | 支持多种备份存储媒体,支持多种存储媒体的部分、完整数据库数据还原处理能力  | 备份数据文件到不同介质上,此项提高可靠性,支持存储介质的种类越多越好            |
| 49 | 功能要求 |       | *备份还原的一致性校验  | 否          | 提供数据库备份数据一致性校验的命令或工具  | 判断备份数据是否与源数据一致                                |
| 50 | 功能要求 |       | *集群构建与管理     | 否          | a) 支持集群的运行环境;<br>b) 支持创建并配置数据库集群;<br>c) 配置信息至少包括日常运维管理、容灾管理、日志管理、备份管理、监控等   | 单机无法满足高并发、高可靠的需求,则可以通过部署集中式数据库集群来实现           |
| 51 |      | *集群管理 | 集群构建与管理扩展要求  | 否          | 在读写操作负载差距较大时,提供读写分离能力   | 在读写操作负载差距较大时,读写分离能力可以提高性能                     |
| 52 | 功能要求 |       | 共享存储架构下的集群要求 | 否          | 在共享存储集群架构的基础上:<br>a) 支持管理硬件存储资源,包括为共享存储扩展存储容量;<br>b) 支持集群多个节点同时写入或一写多读,事务支持 ACID 特性;<br>c) 支持节点间的缓存一致性            | 根据用户需要,使用共享存储集群架构可以提高性能和可用性                   |
| 53 | 功能要求 | *工具   | *数据库开发调试工具   | 否          | a) 具备图形化功能,提高易用性;<br>b) 具备导入、编辑、保存、执行 SQL 语句和 SQL 脚本功能;<br>c) 具备复制、编辑现有数据库对象功能;<br>d) 具备关键词显示标记、动态语法提示的 SQL 编辑器功能 | 使用工具开发调试,能够降低使用难度,此项提高易用性                     |
| 54 | 功能要求 |       | 数据库预编译工具     | 否          | 厂商提供预编译工具,支持嵌入式 SQL 编程  | 提供嵌入式 SQL 语句的执行工具,此项提高易用性                     |
| 55 | 功能要求 |       | 网络配置工具       | 否          | a) 提供客户端、服务器端网络配置向导;  | 为用户提供标准的数据库连接方案和完善的连接配置能力,                    |

| 序号 | 指标分类 | 一级指标 | 二级指标          | 是否可以作为评分因素 | 指标要求  | 指标使用说明                            |
|----|------|------|---------------|------------|---|-----------------------------------|
|    |      |      |               |            | b) 支持配置网络连接参数、主机、端口、协议等内容   | 此项提高易用性                           |
| 56 | 功能要求 |      | 创建、修改、删除工具    | 否          | a) 支持数据库的创建、修改和删除；<br>b) 支持配置数据库数据文件、日志文件、归档文件的存储位置、逻辑空间（如表空间）等参数；<br>c) 支持配置数据库属性相关参数（如最大连接数等）   | 创建、修改、删除是数据库基本能力，通过工具实现此项提高易用性    |
| 57 | 功能要求 |      | *用户、角色管理工具    | 否          | a) 支持创建、修改、删除用户的功能；<br>b) 提供定义用户的功能；<br>c) 支持创建、修改、删除角色的功能，且提供用户自定义角色的功能  | 提供数据管理和权限控制能力                     |
| 58 | 功能要求 |      | *SQL 执行计划查看工具 | 否          | a) 提供与数据库管理系统进行 SQL 交互的工具，方便运维工作；<br>b) 支持查看 SQL 语句查询执行计划与统计信息  | 提供数据库进行 SQL 优化能力                  |
| 59 | 功能要求 |      | *数据库对象工具      | 否          | a) 支持创建、修改、删除表的功能，支持定义表结构、约束、存储配置管理的功能；<br>b) 支持创建、修改、删除索引的功能，支持定义索引结构、类型、存储配置管理的功能；<br>c) 支持创建、修改、删除视图的功能，支持视图定义的功能；<br>d) 支持创建、修改、删除约束的功能，支持约束定义的功能   | ——                                |
| 60 | 功能要求 |      | *导入导出工具       | 否          | a) 支持导出不同格式，可以将不同格式数据导入到数据库中；<br>b) 支持不同级别和不同数据库对象的导入/导出功能；<br>c) 支持从文本文件或者其他上游数据源将数据导入；<br>d) 支持 SQL 脚本进行导入导出  | ——                                |
| 61 | 功能要求 |      | 触发器、存储过程/函数工具 | 否          | a) 支持创建、修改、删除触发器的功能，支持触发条件、事件的设置；<br>b) 支持创建、修改、删除存储过程/函数的功能，提供定义存储过程/函数的工具   | 通过工具完成触发器等对象的创建、修改等操作，此项提高易用性     |
| 62 | 功能要求 |      | *数据库运维工具      | 否          | a) 支持数据库、数据库存储对象结构、数据、统计信息更新维护；<br>b) 支持数据库创建、数据库修改、数据库删除、数据库模板维护；<br>c) 支持数据库任务自动化调度作业管理；<br>d) 支持图形化展示数据库管理的各种元数据界面，展示的内容具有层次性，包括模式、非模式数据字典信息   | ——                                |
| 63 | 功能要求 |      | 监控跟踪工具        | 否          | a) 收集和统计数据库某时间段的运行状态及性能信息，判断该时间的数据库运行性能瓶颈；<br>b) 支持系统状态监控能力，包括对集群、服务器和数据库状态的监控等；<br>c) 支持性能瓶颈跟踪、运行过程监测与调优；<br>d) 提供数据库实例、网络通信、数据库对象的跟踪日志，日志数据准确、完整；<br>e) 支持特定事件或事务发生时收集监控数据库活动事务数据；<br>f) 支持跟踪数据库等待事件； | 通过工具对运行状态和性能进行监控，协助排查问题原因，此项提高易用性 |

| 序号 | 指标分类  | 一级指标             | 二级指标          | 是否可以作为评分因素  | 指标要求  | 指标使用说明   |
|----|-------|------------------|---------------|---|---|--|
|    |       |                  |               |   | g) 提供捕获并记录实例、数据库在特定时间点的状态   |  |
| 64 | 功能要求  | *图形化管理           | 图形化远程启动、关闭数据库 | 否   | a) 提供数据库资源配置向导；<br>b) 提供远程数据库服务启动、关闭功能  | 远程启动、关闭数据库以及初始化数据库的图形化工具，能够方便部署数据库资源配置，便于用户日常运维工作        |
| 65 | 功能要求  |                  | *图形化的开发工具     | 否   | 厂商提供图形化的开发工具  | 图形化开发工具是为了应用开发人员无需学习复杂的数据库开发程序便可以更好、方便的调试和编辑             |
| 66 | 功能要求  |                  | *图形化运维工具      | 否   | 厂商提供图形化的运维工具  | 使用户更加方便快捷地对数据库进行运维，无需通过复杂命令及命令行参数进行管理，从而降低用户的运维成本，提高运维效率 |
| 67 | 功能要求  |                  | 图形化展示工具       | 否   | 厂商提供图形化数据展示工具   | 使用图形化工具对数据库的表、数据、索引等进行展示，便于使用和运维                         |
| 68 | 功能要求  |                  | 图形界面配置参数基础功能  | 否   | a) 基本配置参数：<br>1) 配置资源使用限额；<br>2) 配置连接数；<br>3) 配置白名单；<br>b) 逻辑存储配置：<br>1) 图形界面支持逻辑存储配置；<br>2) 提供图形化界面管理数据库对象逻辑空间分配功能；<br>c) 提供图形界面配置参数功能，支持图形界面配置用户口令；<br>d) 配置审计：<br>1) 支持图形化界面配置审计策略；<br>2) 支持查看审计数据 | 通过图形界面对数据库参数及相关功能配置，降低运维和管理难度，提高运维和管理效率                  |
| 69 | 功能要求  |                  | 图形化管理数据库对象    | 否   | 支持图形化管理统一的数据库实例、数据库日志文件、数据库运行模式、表对象、表数据存储空间、索引定义类型、视图、触发器、存储过程/函数、角色/用户权限、同义词、序列、外部表、物化视图、作业调度、数据库链接、分区表数据、服务器资源分配、自增列  | 为用户提供通过图形界面对数据库核心对象的可视化管理能力，此项提高易用性                      |
| 70 | 功能要求  |                  | 图形化监控         | 否   | a) 支持多实例集成监控与管理；<br>b) 支持操作系统和网络资源集成监控与管理   | 提供数据库运行状态的图形化展示，以实时呈现数据库的性能状况和异常指标，便于运维                  |
| 71 | 功能要求  |                  | 图形化管理归档       | 否   | 支持对归档模式、归档文件位置、归档启用/停用进行管理  | 用户无需使用繁杂的命令，使用图形化工具对数据库归档文件的统一管理，降低运维和管理难度，提高运维和管理效率     |
| 72 | 功能要求  | 图形化管理数据的备份、还原/恢复 | 否             | 提供图形化管理数据的备份、还原/恢复的功能                                 | 为用户提供直观的数据库备份、还原/恢复可视化管理工具，此项提高易用性  |  |
| 73 | 功能要求  | 图形化界面易用性         | 否             | a) 支持浏览器图形界面管理；<br>b) 图形化管理工具界面窗口、选单、图标、文字、快捷键统一并易于理解 | 使用户更加方便了解数据库关键信息，此项提高易用性  |  |
| 74 | 可靠性要求 | *稳定运行            | *稳定运行         | 否   | a) 支持连续稳定运行；<br>b) 支持数据库管理系统运行风险的报警能力   | ——   |
| 75 | 可靠性要求 | *故障切换            | *快速切换         | 否   | 支持快速切换，在主数据库出现故障时，能够快速切换到备用数据库，保障业务正常运行   | 主机出现故障，快速切换备机，保障业务正常运行                                   |

| 序号 | 指标分类  | 一级指标  | 二级指标       | 是否可以作为评分因素 | 指标要求   | 指标使用说明  |
|----|-------|-------|------------|------------|--|---|
| 76 | 可靠性要求 |       | *恢复无断点     | 否          | 支持无断点恢复能力  | 故障发生时，切换计算节点，服务切换后业务不丢失                                       |
| 77 | 可靠性要求 | *容灾能力 | *主备备份      | 否          | a) 支持多副本，支持主副本与从副本之间的数据同步，最低时延由生产厂商提供；<br>b) 提供基于主机的数据库复制技术，包括基于日志的备用数据库远程数据库备份技术，并具备数据副本间的复制能力                          | 支持集群主机与备用数据库之间的数据同步，此项提高可靠性                                   |
| 78 | 可靠性要求 |       | *实例容灾      | 否          | a) 在任意数据库实例出现故障时，集群内服务正常运行，数据不丢失，集群整体业务可用；<br>b) 在实例故障、节点故障等单数据库实例故障时，RPO 时间等于 0，RTO 时间小于 30s                            | 数据库实例出现故障时，集群内服务正常运行，数据不丢失，集群整体业务可用                           |
| 79 | 可靠性要求 |       | *容灾部署      | 否          | a) 提供远程容灾部署与管理功能；<br>b) 提供生产中心与备份中心之间的容灾部署与管理功能  | 灾难发生时，在保证生产系统数据尽量少丢失的情况下，保持生产系统业务的不间断运行                       |
| 80 | 可靠性要求 |       | *同城容灾      | 是          | a) 支持同城双中心部署，当主中心故障时，业务切换到备中心；<br>b) 由于网络、供电等原因造成的可用区级故障，触发集群计划外停机，在同城多可用区场景下，RPO 时间等于 0，RTO 时间小于 1 分钟                   | 小范围灾难发生时，支持多可用区之间的部署和数据同步，RPO、RTO 的值越低代表产品可靠性越强               |
| 81 | 可靠性要求 |       | 异地容灾       | 是          | a) 城市级故障，比如地震，业务可以切换到异地；<br>b) 异地灾备场景支持两地三中心部署架构，在本地建立同城灾备中心，在异地建立异地灾备中心，RPO 时间小于 1 分钟，RTO 时间小于 10 分钟                    | 防止自然灾害等导致城市级别的灾难，分布式数据库集群通过区域级别容灾保障其高可用，RPO、RTO 的值越低代表产品可靠性越强 |
| 82 | 可靠性要求 | *容错性  | *服务端编程稳定性  | 否          | 支持当用户自定义的存储过程、函数运行异常时，数据库稳定运行  | 数据库遇错时，不影响正常运行  |
| 83 | 可靠性要求 |       | *网络容错      | 否          | 支持网络中断时，保障事务一致性  | 保证在网络中断时仍保证数据库数据在故障前后数据保持一致                                   |
| 84 | 可靠性要求 |       | *检测报警      | 否          | a) 支持数据库实例启动时错误检测能力；<br>b) 支持加载不同文件格式、不同大小数据出现错误时的故障检测和处理能力；<br>c) 支持数据库备份执行过程中发生故障时报错或者报警能力；<br>d) 支持数据库恢复发生故障时报错或者报警能力 | 发生错误情况，为用户提供告警检测机制  |
| 85 | 可靠性要求 |       | *故障恢复      | 否          | a) 系统故障重启后能正常运行且支持数据一致性；<br>b) 支持完全媒体故障恢复的能力；<br>c) 提供基于时间点故障恢复功能  | 为用户提供容错能力，可以保证数据库服务正常和数据正确                                    |
| 86 | 可靠性要求 |       | *不同级别故障可恢复 | 否          | 支持数据库事务故障、系统故障、存储媒体故障不同级别的可恢复能力  | 不同故障均具有可恢复能力，才能保证数据的安全有效                                      |
| 87 | 兼容要求  | 软件兼容  | 云化部署       | 否          | 持虚拟化部署或容器化部署等云化部署方式  | 云上部署能为用户降低部署成本，提高运维能力   |
| 88 | 兼容要求  | *硬件兼容 | *硬件平台兼容    | 是          | a) 同源支持以下至少三种 CPU 平台架构：<br>1) ARM；<br>2) LoongArch；  | 数据库需要支持不同的 CPU 平台架构，至少三个，越多越好                                 |

| 序号  | 指标分类 | 一级指标      | 二级指标                | 是否可以作为评分因素 | 指标要求   | 指标使用说明  |
|-----|------|-----------|---------------------|------------|--|---|
|     |      |           |                     |            | 3) MIPS;<br>4) SW64;<br>5) x86;<br>b) 支持 SMP 和 NUMA 的运行环境  |   |
| 89  | 兼容要求 | *标准兼容     | *ODBC               | 否          | 支持 ODBC  | 供应商需根据用户需要, 提供兼容 ODBC 规范的数据库接口                        |
| 90  | 兼容要求 |           | *JDBC               | 否          | 支持 JDBC  | 供应商需根据用户需要, 提供兼容 JDBC 规范的数据库接口                        |
| 91  | 服务要求 | *交付方式     | *交付方式               | 否          | 以光盘、便携式移动设备、镜像文件、在线下载等交付方式提供产品交付物  | ——  |
| 92  | 服务要求 | *服务周期     | *产品维护周期             | 否          | 产品自发布之日起至产品停止功能升级(包含不限于新特性、新硬件支持、问题修复、安全补丁等)之日止≥5年   | 产品通用维护服务周期基本要求, 产品说明书中应明确产品发布日期、计划停止升级日期、计划停止服务日期     |
| 93  | 服务要求 |           | *产品延伸服务周期           | 否          | 产品停止功能升级之日起至产品停止功能维护(包括问题修复、安全补丁等)之日止≥4年   | 产品通用维护服务周期基本要求, 可通过延长“产品维护周期”替代, 累计不低于9年              |
| 94  | 服务要求 |           | *产品延伸安全服务周期         | 否          | 产品功能维护停止之日起至产品停止安全维护(包括中高风险漏洞修复)之日止≥2年   | 产品通用维护服务周期基本要求, 可用通过延长“产品维护周期”或“产品延伸服务周期”替代, 累计不低于11年 |
| 95  | 服务要求 |           | *售后服务最小保障期          | 否          | 自销售之日起, 产品售后服务周期≥6年  | 自销售之日起, 产品售后服务周期不少于6年, 包括产品停售以后的特需销售                  |
| 96  | 服务要求 | *供应链与服务保障 | *供应链与服务保障基础要求       | 否          | a) 提供多种形式支持服务, 包含电话、电子邮件、远程连接等;<br>b) 提供技术支持服务, 支持同城 4h、异地 12h 响应要求, 两个工作日解决问题, 对于未能解决的问题和故障提供可行的升级方案;<br>c) 提供培训材料、产品手册、培训视频等培训相关内容;<br>d) 建立全国技术服务体系和服务团队, 符合专业服务体系标准要求, 提供原厂中文服务;<br>e) 服务周期内支持版本免费升级;<br>f) 开源产品对获得的社区源代码进行安全性和知识产权审查与管理;<br>g) 提供数据库参数、慢 SQL 语句的性能优化指南, 包含性能优化的具体措施、技巧、案例及建议等 | ——  |
| 97  | 服务要求 |           | 定制服务                | 否          | 针对关键客户提供代码级定制优化服务  | ——  |
| 98  | 服务要求 |           | 驻场服务                | 否          | 提供原厂团队驻场服务   | ——  |
| 99  | 服务要求 |           | 在线反馈                | 否          | 支持在线问题反馈   | ——  |
| 100 | 安全要求 | *基本要求     | *基本要求 <sup>6)</sup> | 否          | 数据库应当符合安全可靠测评要求  | 通过政府有关部门指定的中国信息安全测评中心和国家保密科技测评中心网站查看安全可靠测评结果          |
| 101 | 安全要求 | *基础安全     | 安全架构                | 否          | 将系统管理员分为数据库管理员、数据库安全员和数据库审计员三种类型   | 三元管理的安全架构, 避免单个用户权力集中而出现数据篡改等隐患, 此项提高安全性              |
| 102 | 安全要求 |           | *漏洞管理               | 否          | 建立漏洞管理机制, 及时通过邮件、网站等方式将安全漏洞告知用户, 并提供安全补丁对漏洞进行修复  | 建立漏洞管理机制, 此项提高安全性                                     |

6) 乡镇以上党政机关, 以及党委和政府直属事业单位及部门所属为机关提供支持保障的事业单位在采购相关产品时, 应当提出此项要求。

| 序号  | 指标分类 | 一级指标 | 二级指标       | 是否可以作为评分因素 | 指标要求   | 指标使用说明                                   |
|-----|------|------|------------|------------|--|--|
| 103 | 安全要求 |      | *身份鉴别及访问控制 | 否          | 提供身份鉴别及访问控制, 加解密的密码要求符合 GM/T0028 的相关规定   | 通过商用密码检测机构检测并经商用密码认证机构认证合格               |
| 104 | 安全要求 | 增强安全 | 防篡改        | 否          | a) 支持对指定的表开启防篡改能力, 开启后, 对重要数据的增、删、改操作, 记录篡改校验信息, 并提供篡改校验能力;<br>b) 支持对指定的表开启追溯能力, 开启后, 对数据的变更具有全向追溯能力, 能够记录数据变更的历史信息以及相应的操作记录 | 保证数据的完整性和可靠性, 此项是根据用户需要提供高安全要求           |
| 105 | 安全要求 |      | 全密态        | 否          | 支持全密态的等值、非等值查询能力   | 从客户端到服务端的数据全生命周期的加密保护, 此项是根据用户需要提供的高安全要求 |
| 106 | 安全要求 |      | 安全扩展要求     | 否          | 支持自身数据的动态脱敏和透明加密   | 是根据用户需要提供的高安全要求                          |
| 107 | 安全要求 |      | 闪回查询       | 否          | 支持数据库闪回查询  | 指定查询某个指定时间戳或某个变更前的数据, 此项是根据用户需要提供的高安全要求  |
| 108 | 安全要求 |      | 闪回恢复       | 否          | 支持闪回查询实时恢复数据, 支持不同级别 (如库级、表级等) 的闪回恢复   | 闪回是数据库系统快速恢复错误的机制, 是根据用户需要提供的高安全要求       |