

# 团 体 标 准

T/CCSA 575—2024

## 数据库集中运维管理平台技术要求

Technical requirements of database centralized operation and maintenance  
management platform

2024 - 11 - 11 发布

2025 - 01 - 01 实施

中国通信标准化协会 发布

## 版权声明

本技术文件的版权属于中国通信标准化协会，任何单位和个人未经许可，不得进行技术文件的纸质和电子等任何形式的复制、印刷、出版、翻译、传播、发行、合订和宣贯等，也不得引用其具体内容编制本协会以外各类标准和技术文件。如果有以上需要请与本协会联系。

邮箱：[IPR@ccsa.org.cn](mailto:IPR@ccsa.org.cn)

电话：62302847



# 目 次

前言 .....	II
引言 .....	III
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	1
4 缩略语 .....	2
5 总体框架 .....	3
6 技术要求 .....	3
6.1 平台基础 .....	3
6.2 平台资源管理 .....	4
6.3 安装部署 .....	4
6.4 性能分析及优化 .....	4
6.5 健康检查 .....	5
6.6 高可用 .....	5
6.7 运维管理 .....	6
6.8 备份和恢复 .....	7
6.9 数据库安全管理 .....	7
6.10 查询语句执行 .....	8
6.11 平台租户管理 .....	8
6.12 兼容性 .....	8

The logo for CCSA (China Cloud Storage Association) is displayed in a large, light blue, stylized font. It features a large, curved 'C' shape on the left, followed by the letters 'C', 'C', 'S', and 'A' in a bold, italicized sans-serif font.

## 前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国通信标准化协会提出并归口。

本文件起草单位：中国信息通信研究院、云和恩墨（北京）信息技术有限公司、阿里云计算有限公司、中移动信息技术有限公司、腾讯云计算（北京）有限责任公司、星环信息科技（上海）股份有限公司、中兴通讯股份有限公司、联想（北京）有限公司、中移（苏州）软件技术有限公司、华为技术有限公司、上海运熹科技有限公司、北京融信数联科技有限公司、北京人大金仓信息技术股份有限公司、蚂蚁科技集团股份有限公司、新华三技术有限公司、拓尔思信息技术股份有限公司、亚信科技（中国）有限公司、郑州信大捷安信息技术股份有限公司、中国第一汽车集团有限公司、天元瑞信通信技术股份有限公司。

本文件主要起草人：刘思源、齐丹阳、刘蔚、杨佳星、马嘉慧、马鹏玮、姜春宇、李轶楠、巩飞、盖国强、朱松、樊文凯、王天振、尚晶、武智晖、李敬林、刘晓婷、周婧、刘海涛、陈昊、苏强、刘汪根、刘宽、乔月、刘海军、陈河堆、尚长军、左奇、陆晓飞、董结旺、段磊、姚振宇、王凯、杨丹、何伟、卢俊峰、于巍、杨锐、窦德明、陈磊、魏可伟、赵衍衍、李国强、冷建全、黄新著、王凯龙、郭智慧、王栩、王枫、杨祥合、徐田原、李银松、陈云峰、李志龙、顾鸿翔、刘为华、陈飞、李树磊。



## 引 言

为适应信息通信业发展对标准文件的需求，由中国通信标准化协会组织制定“中国通信标准化协会团体标准”，推荐有关方面采用。有关对本标准的建议和意见，向中国通信标准化协会反映。



# 数据库集中运维管理平台技术要求

## 1 范围

本文件规定了数据库集中运维管理平台技术要求，包括平台基础、平台资源管理、安装部署、性能分析及优化、健康检查、高可用、运维管理、备份和恢复、数据库安全管理、查询语句执行、平台租户管理和兼容性。

本文件适用于数据库集中运维管理平台的设计、开发、测试及应用的评价与指导，可供各行业组织参考。

## 2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 5271.17-2010 信息技术 词汇 第17部分：数据库

## 3 术语和定义

GB/T 5271.17-2010界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

#### 数据库 database

支持一个或多个应用领域，按概念结构组织的数据集合，其概念结构描述这些数据的特征及其对应实体间的联系。

[来源：GB/T 5271.17-2010，定义17.01.01]

### 3.2

#### 模式 schema

属于考虑的特定级的数据库结构的完整描述。

[来源：GB/T 5271.17-2010，定义17.01.02]

### 3.3

#### 关系 relation

具有相同属性的各实体值的集合以及这些属性。

[来源：GB/T 5271.17-2010，定义17.04.01]

### 3.4

#### 关系模型 relational model

结构基于一组关系的数据模型。

[来源：GB/T 5271.17-2010，定义17.04.04]

### 3.5

#### 元数据 metadata

关于数据或数据元素的数据（可能包括其数据描述），以及关于数据拥有权、存取路径、访问权和数据易变性的数据。

[来源：GB/T 5271.17-2010，定义17.06.05]

### 3.6

#### 查询语言 query language

一种供用户以对数据库中的数据进行检索并可能加以修改的数据操纵语言。

[来源：GB/T 5271.17-2010，定义17.07.07]

### 3.7

#### 查询 query

基于规定的条件，从数据库中直接提取数据或导出数据的请求。

[来源：GB/T 5271.17-2010，定义17.07.08]

### 3.8

#### 分布（式）数据库 distributed database

一种为用户提供一个逻辑上是集中式的数据库视图，而由某一数据库管理系统处置的物理上分散的数据库。

[来源：GB/T 5271.17-2010，定义17.08.02]

### 3.9

#### 数据库管理员 database administrator

负责数据库综合管理的个人或小组。

[来源：GB/T 5271.17-2010，定义17.08.05]

### 3.10

#### 索引 index

一种单独的、物理的对数据库表中一列或多列的值进行排序的一种存储结构，它是某个表中一列或若干列值的集合和相应的指向表中物理标识这些值的数据页的逻辑清单。

### 3.11

#### 节点 node

连接至网络中的一个连接点，具体的定义根据所应用的网络和协议各有不同。在分布式系统中，一个节点指代系统中一台连接至网络的计算或存储设备。

### 3.12

#### 视图 view

从一个或多个表（或视图）导出的表。视图是一个虚表，即视图所对应的数据不进行实际存储，数据库中只存储视图的定义，在对视图的数据进行操作时，系统根据视图的定义去操作与视图相关联的基本表。

## 4 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

CPU：中央处理器（Central Processing Unit）

CMDB：配置管理数据库（Configuration Management Database）

DCL：数据控制语言（Data Control Language）

DDL：数据定义语言（Data Definition Language）

DML：数据操纵语言（Data Manipulation Language）

DQL：数据查询语言（Data Query Language）

I/O：输入/输出（Input/Output）

LDAP：轻型目录访问协议（Lightweight Directory Access Protocol）

QPS：每秒查询率（Queries Per Second）

RBAC：基于角色的访问控制（Role-Based Access Control）

RPC：远程过程调用（Remote Procedure Call）

RPO：恢复点目标（Recovery Point Object）

RT0：恢复时间目标（Recovery Time Objective）

SLA：服务等级协议（Service Level Agreement）

SQL：结构化查询语言（Structured Query Language）

SSO：单点登录（Single Sign On）

TPS：每秒事务处理量（Transaction Per Second）

## 5 总体框架

数据库集中运维管理平台总体框架见图1。

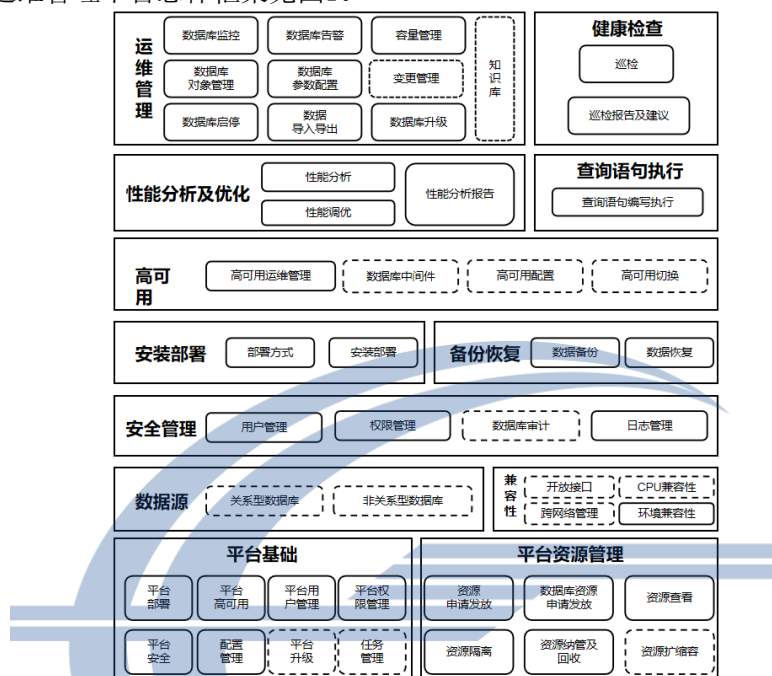


图1 数据库集中运维管理平台总体框架

数据库集中运维管理平台总体框架包括：

- 运维管理：包括数据库监控、数据库告警、容量管理、数据库对象管理、数据库参数配置、数据库启停和数据导入导出等；
- 健康检查：包括巡检、巡检报告及建议；
- 性能分析及优化：包括性能分析、性能调优和性能分析报告；
- 查询语句执行：包括查询语句编写执行；
- 高可用：包括高可用运维管理等；
- 安装部署：包括部署方式、安装部署；
- 备份恢复：包括数据备份、数据恢复；
- 安全管理：包括用户管理、权限管理等；
- 数据源：如关系型数据库、非关系型数据库；
- 兼容性：如开放接口、CPU兼容性、跨网络管理和环境兼容性等；
- 平台基础：平台基础模块包括但不限于平台部署、平台高可用、平台用户管理、平台权限管理和配置管理等；
- 资源管理：资源管理模块包括但不限于资源申请发放、资源查看和资源隔离等。

## 6 技术要求

### 6.1 平台基础

平台基础具体要求如下：

- 应支持对平台进行配置管理，包括但不限于配置备份、配置恢复、配置修改、配置校验检查等；
- 应支持高可用配置管理，包括但不限于平台组件和平台档案资料数据高可用；
- 应支持平台安全功能，包括但不限于平台身份认证、权限控制、安全审计、传输安全；
- 应支持用户管理，如创建、删除、修改、查询、重置密码、锁定、解锁用户等；

- e) 应支持用户组管理，如创建、删除、修改、查询等，应支持用户与用户组的关系管理；
- f) 应支持基于角色的访问控制（RBAC），如基本角色预设、角色管理、角色赋予、授权审计等，角色的权限应包含平台功能权限和数据权限两个范畴，角色管理包括但不限于角色的创建、查询、修改和删除；
- g) 应支持常见的部署环境，包括但不限于在物理机、虚拟机、容器中部署平台；
- h) 应支持平台内操作记录审计，如资源发放、调整、扩缩、回收、启停、空间调整、释放会话、解锁、备份恢复、高可用切换、迁移等；
- i) 应支持平台内操作记录查看；
- j) 宜支持一键式自动化部署、安装部署错误检查和回滚、平台升级；
- k) 宜支持平台任务的创建、配置、运行监控、日志记录、流程编排。

## 6.2 平台资源管理

平台资源管理具体要求如下：

- a) 应支持对现网各类主机、数据库进行纳管及回收；
- b) 应支持纳管资源分布在不同地域、机房、网段等；
- c) 应支持纳管数据库的自动拓扑纳管发现和拓扑展示；
- d) 应支持定义不同资源的规格，如性能、容量等，支持定义 SLA 级别，资源规格包括但不限于计算、存储、网络、数据库类型及服务支持；
- e) 应支持用户自助申请资源，标准化服务自动发放；
- f) 应支持对数据库、主机资源查看的功能，包括但不限于查看资源的使用情况、资源分配情况、资源剩余情况、资源分时段使用情况等；
- g) 应支持用户查看资源情况，如资源状态、指标、数据库版本、数据库架构等；
- h) 应支持生成资源报表，如业务信息展示、资源信息展示；
- i) 应支持对资源节点的增删，包含元数据及数据的同步；
- j) 应支持对资源规格进行调整，如主机 CPU、内存、磁盘空间等；
- k) 应支持数据库所使用的资源隔离，资源包括但不限于主机资源和存储资源的限制；
- l) 宜支持资源申请的审批；
- m) 宜支持数据库数据的重分布操作。

## 6.3 安装部署

安装部署具体要求如下：

- a) 应支持一键部署或向导式部署；
- b) 应支持数据库架构的安装部署，如单实例、主备、集群等；
- c) 应支持对数据库安装部署环境进行质量检查，输出环境检查信息；
- d) 宜支持数据库安装失败的自动回滚清理操作；
- e) 宜支持定义自动化安装部署模板，如参数模板、配置模板、文件仓库等；
- f) 宜支持数据库安装部署过程中的自定义脚本；
- g) 宜支持数据库内部默认参数的配置；
- h) 宜支持至少 3 种关系型数据库的安装部署；
- i) 宜支持至少 2 种非关系型数据库的安装部署。
- j) 宜支持批量部署。

## 6.4 性能分析及优化

性能分析及优化具体要求如下：

- a) 应支持多种数据库的性能数据获取、展示和分析，包括但不限 TPS、QPS、连接与会话、I/O、内存、缓存等；
- b) 应支持数据库所在主机关键指标的抓取与展示功能，包括不限于 CPU 使用率、内存使用情况、磁盘容量、网络带宽等；

- c) 应支持 TOP 指标分析, 如 TOP SQL、TOP 会话、TOP 对象等;
- d) 针对关系型数据库, 应支持 SQL 分析, 如慢 SQL 分析、SQL 下钻, 可支持下钻分析 SQL 性能趋势, 发现性能拐点, 可支持分析 SQL 开销, 发现异常等待事件、溯源 SQL 业务程序、快速定位热点磁盘或者热点对象, 可支持锁分析, 如竞争资源、持有者、时长、阻塞源等;
- e) 应支持会话分析, 如会话阻塞、会话下钻、会话长操作等;
- f) 应支持性能分析可视化展示, 如关联分析、聚合分析, 支持图形化直观展示性能问题时间点和 SQL 等;
- g) 应支持对数据库系统基于性能分析结果进行性能调优, 包括但不限于查询语句优化、数据库参数优化等;
- h) 应支持性能问题的快速解决, 如针对执行计划变异进而快速绑定执行计划、针对统计信息过旧进而在线收集统计信息、针对阻塞根源会话进行一键查杀;
- i) 应支持生成、展示和导出性能分析报告, 如性能指标、资源状态变化趋势等, 便于快速定位需要关注的数据库节点;
- j) 宜支持问题自愈, 发现的问题可以自动进行处理, 使数据库回到健康状态;
- k) 宜支持预置自愈方案, 覆盖主要运维场景, 如锁、容量、会话、查询语句等;
- l) 宜支持自定义自愈方案或自愈库更新进化;
- m) 宜支持性能趋势分析, 包含数据库实时、历史性能分析;
- n) 宜支持核心指标历史基线比对功能, 核心指标如连接数、TPS、QPS、CPU 使用率等;
- o) 宜支持数据库性能评分体系, 根据指标采样数据, 对数据库各项关键指标及整体运行情况进行量化打分;
- p) 宜支持智能诊断和根因分析, 宜支持诊断溯源、调优记录, 方便复核追踪;
- q) 宜支持智能优化建议, 如执行计划风险步骤识别、自动窥视查询语句实际绑定变量、智能提示统计信息过旧、查询语句优化建议、参数优化建议;
- r) 宜支持定时报告、自定义报告内容、设置分析报告的保存时间和清理策略。

## 6.5 健康检查

健康检查具体要求如下:

- a) 应支持对数据库的可用性、安全性、性能和稳定性风险进行巡检;
- b) 应支持巡检项的预配置, 如巡检指标项、判断方式和阈值;
- c) 应支持自定义巡检项, 如通过查询语句、脚本获取巡检项数据, 并指定判断方式和阈值;
- d) 应支持多种巡检方式, 如手动、自动巡检, 并可设置巡检报告的保存时间;
- e) 应支持提供可视化的数据库健康巡检页面;
- f) 应支持生成、展示和导出巡检报告, 通过指标采集和分析快速定位原因, 结合历史指标数据和知识库, 减少故障处理时间, 保障数据库稳定运行, 至少支持一种导出方式, 如文件导出、邮箱订阅等;
- g) 宜支持巡检场景的预配置、自定义, 如数据库性能容量专项巡检场景、数据库问题专项巡检场景、节假日巡检场景等;
- h) 宜支持基于巡检结果对数据库健康状态的评分;
- i) 宜支持不同巡检粒度的巡检报告, 如批量数据库整体健康度检查的汇总报告、单个数据库深度分析检测的巡检报告等;
- j) 宜支持对巡检发现问题提供整改建议;
- k) 宜支持巡检报告对比, 对比发现系统变更情况。

## 6.6 高可用

高可用具体要求如下:

- a) 应支持多种数据库类型的高可用架构, 如基于数据块或日志复制的数据同步、基于分布式文件系统或共享存储等高可用架构;

- b) 应支持高可用架构拓扑展示,如主备模式、集群模式、MPP 模式等;应支持高可用架构信息查看,如状态查看、主备延迟查看、流量查看等;
- c) 针对基于日志复制的数据同步高可用架构,宜支持数据一致性检测和修复,如数据一致性检查、数据不一致状态修复、集群复制状态检查、集群复制状态修复等;
- d) 宜支持通过数据库中间件提供读写分离;
- e) 宜支持通过数据库中间件提供连接管控,如应用至数据库中间件的连接查看管控、数据库中间件至数据库的连接查看管控等;
- f) 宜支持通过数据库中间件提供分库分表;
- g) 宜支持数据库中间件自身高可用;
- h) 宜支持高可用功能的启停,包括但不限于开启和停用高可用功能;
- i) 宜支持常见的高可用配置,包括但不限于切换优先级配置等;
- j) 宜支持 RPO 和 RTO 策略配置;
- k) 宜支持高可用切换,如单库切换、批量数据库切换、演练切换、故障切换、自动高可用切换和手动高可用切换等;
- l) 宜支持高可用切换历史展示,包括但不限于展示历史发生的高可用切换动作记录。

## 6.7 运维管理

运维管理具体要求如下:

- a) 应支持对纳管的数据库启动和停止;
- b) 应支持数据库的补丁升级;
- c) 应支持数据库的版本升级;
- d) 应支持多种类型的容量管理,如文件系统、磁盘组、表空间、重做日志等;
- e) 应支持容量的手动调整;
- f) 应支持数据库对象的基本管理操作,如创建、修改、查询、删除等操作,对象类型如表、视图、索引等;
- g) 应支持主机、数据库监控;应支持实时监控信息展示和历史监控数据查看;
- h) 应支持多种监控指标,如 CPU、I/O、主机网络、内存、SQL、TPS、QPS、会话、事务、锁、日志、性能、空间监控、主备延迟、数据库状态;
- i) 应支持监控下钻,如获取相关的 SQL、对象、容量等信息;
- j) 应支持对主机、数据库的告警;
- k) 应支持常见告警项,如不健康告警、高可用切换告警、自定义阈值告警、主从延迟较大告警、备份异常告警、同步异常告警;
- l) 应支持对异常状态进行定义及告警阈值配置;
- m) 应支持告警项启停;
- n) 应支持告警级别设置,如严重、一般、轻微等;
- o) 应支持告警类型分类,如可用性、容量、性能、日志等;
- p) 应支持至少两种告警通道配置,如邮件、短信、即时通讯工具、其它工具等;
- q) 应支持数据库告警记录的查询、筛选和展示,包括但不限于展示最近一个月的告警记录、历史告警统计分析;
- r) 应支持告警项的配置,如告警文本、阈值、去重、收敛等;
- s) 应支持数据库参数配置,包括但不限于数据库参数的展示、参数的修改;
- t) 应支持数据库参数查看、比对和调优,如支持参数的解释说明和建议配置;
- u) 应支持从数据库的数据导出至文件,包括但不限于单表、特定条件的表数据导出等粒度;
- v) 应支持将文件中的数据导入至数据库;
- w) 宜支持对数据库启动、停止等操作的日志查看;
- x) 宜支持对分布式数据库不同组件进行启动和停止;
- y) 宜支持集群、主从节点的滚动升级;
- z) 宜支持容量的自动调整;

- aa) 宜支持容量自动化分析，如展示容量变化趋势和天周月变化，预测剩余容量可用天数，可生成容量变化趋势报表；
- bb) 宜支持生成创建对象的 SQL 语句，对象类型如表、视图、索引等；宜支持元数据版本管理，对数据库内用户、权限、表、索引、程序对象、参数等建立对象创建的 SQL 版本基线，能够对变化进行追踪分析；
- cc) 宜支持自定义监控策略的显示和编辑功能，如不同角色人员可以配置个性化的监控效果；
- dd) 宜支持指标对比，如相同指标不同时间段的比较，相同时段不同指标的比较；
- ee) 宜支持自定义指标采集对象、采集方法、采集频率与展示，如通过 SQL、Shell 脚本采集；
- ff) 宜支持基于监控信息生成监控报告或报表，汇总和展示系统风险情况；
- gg) 宜支持数据库、主机对象监控的启停控制；
- hh) 宜支持指标基线预测，利用机器学习等人工智能技术生成指标基线，如容量预测、会话预测等；
- ii) 宜支持基于监控数据的健康评分功能，能够对数据库的健康状况进行评分，宜支持评分算法或评分库更新；
- jj) 宜支持告警模板；
- kk) 宜支持告警升级，将告警通知给其他人员；
- ll) 宜支持告警白名单配置，如按对象、时间等场景屏蔽某些特定告警项；
- mm) 宜支持对特定告警提供一键处理功能；
- nn) 宜支持告警状态的变化跟踪，能跟踪告警从产生到消除，如活动、已响应、已恢复等；
- oo) 宜支持告警下钻，分析告警产生原因以及导致的性能问题；
- pp) 宜支持告警自愈，如表空间满自动扩展，会话阻塞自动消除；
- qq) 宜支持集群所有节点数据库参数的统一配置及分发功能；
- rr) 宜支持数据库参数修改记录的展示；
- ss) 宜支持预置多种变更 SQL 审核的规则；
- tt) 宜支持变更前针对需要变更对象进行备份，支持回滚 SQL 提交；
- uu) 宜支持变更执行功能；
- vv) 宜支持变更的审计记录与展示；
- ww) 宜支持平台文档查阅，如平台文档展示、下载；
- xx) 宜支持与数据库管理相关知识的存储、积累、查询和展示；
- yy) 宜支持知识预置并可添加、维护，支持检索；
- zz) 宜支持对知识进行关联、分类，每条知识均有介绍、原理和建议等，甚至具备必要的步骤、脚本和示例；
- aaa) 宜支持知识库更新。

## 6.8 备份和恢复

备份和恢复具体要求如下：

- a) 应支持数据库的备份，如逻辑备份或物理备份；
- b) 应支持数据库的全量备份、增量备份；
- c) 应支持备份策略管理，包括但不限于备份周期、备份时间、备份保留时长、清理策略等；
- d) 应支持对数据库备份任务、备份文件的查看；
- e) 应支持全量恢复；
- f) 应支持部分恢复，如对某些节点、文件、对象、用户的恢复；
- g) 应支持恢复到指定时间点；
- h) 应支持数据库恢复后立即对外提供服务；
- i) 宜支持备份数据的有效性校验。

## 6.9 数据库安全管理

数据库安全管理具体要求如下：

- a) 应支持对数据库内的用户进行添加、删除、修改属性、修改口令等操作；

- b) 应支持对用户的权限或权限组进行授权、回收等操作；
- c) 应支持对数据库日志进行查看和下载，包括但不限于错误日志；
- d) 宜支持对数据库内权限组，如角色的创建、更新、删除；
- e) 宜支持对数据库内审计功能的开启、关闭；宜支持对数据库审计信息查看和生成报表；
- f) 宜支持对数据库日志进行分析，如对日志中重要事件进行展示；宜支持设置并展示数据库日志的级别，如错误日志、告警日志等。

#### 6.10 查询语句执行

查询语句执行具体要求如下：

- a) 应支持查询语句的编辑及执行，查询语句如 DML、DDL、DQL、DCL 等；
- b) 应支持查询结果的可视化展示，展示方式如表格、列表、图形等；
- c) 宜支持查询语句的辅助生成模板、关键字自动提示、语法检查、高亮及语言格式化。

#### 6.11 平台租户管理

平台租户管理具体要求如下：

- a) 应支持平台租户生命周期的管理，包括但不限于租户的创建、修改、删除、启用、停用；
- b) 应支持平台租户隔离，如租户内的用户、主机、数据库等资源隔离。

#### 6.12 兼容性

平台兼容性具体要求如下：

- a) 应支持通过技术手段实现平台交互接口，如 RPC、RESTful、消息队列等；
- b) 应支持基于至少两种环境的数据库管理，如物理机、虚拟机、容器等；
- c) 宜支持通过平台交互接口，实现功能调用和数据交互，如单点登录、CMDB、监控数据、告警信息等；
- d) 宜支持基于常见 CPU 架构部署平台，包括但不限于 X86、ARM 等架构；
- e) 宜支持基于常用 CPU 架构上部署和纳管数据库，包括但不限于 X86、ARM 等架构；
- f) 宜支持跨网络分区的数据库管理，实现不同网络环境下数据库及主机的集中统一管控与运维管理等功能。

The logo for CCSA (China Communications Standards Association) is displayed in a large, light blue, stylized font. It features a large, curved graphic element above the letters, resembling a stylized 'C' or a signal wave. The letters 'C', 'C', 'S', and 'A' are bold and modern.