

T/ACCEM

团 体 标 准

T/ACCEM XXXX—XXXX

电网可视化图形支撑应用平台技术规范

Technical specification of power grid visualization graphics support application
platform

（征求意见稿）

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

XXXX – XX – XX 发布

XXXX – XX – XX 实施

中国商业企业管理协会 发 布

目 次

前言 II

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 平台架构 1

5 功能要求 2

6 性能要求 4

7 安全要求 5

8 运行维护 6

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。

本文件由国网江苏省电力有限公司信息通信分公司提出。

本文件由中国商业企业管理协会归口。

本文件起草单位：国网江苏省电力有限公司信息通信分公司、国网江苏省电力有限公司、南京南瑞信息通信科技有限公司。

本文件主要起草人：单新文、谭晶、马洲俊、何金陵、滕爱国、蒋承伶、查俊杰、刘子寒、朱佳佳、陆佳鑫、汤铭、邹昊东、程昕云、黄超智、胡秋翔、汪明贵、庞宇、李苏洋。

电网可视化图形支撑应用平台技术规范

1 范围

本文件规定了电网可视化图形支撑应用平台的平台架构、功能要求、技术要求、安全要求和运行维护。

本文件适用于电网可视化图形支撑应用平台（以下简称“平台”）的开发、建设和应用。

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 22239 信息安全技术 网络安全等级保护基本要求
- GB/T 28827.1 信息技术服务 运行维护 第1部分：通用要求
- GB/T 36626 信息安全技术 信息系统安全运维管理指南
- GB/T 39786 信息安全技术 信息系统密码应用基本要求

3 术语和定义

本文件没有需要界定的术语和定义。

4 平台架构

4.1.1 技术架构应符合电网技术政策和路线要求，优先选用现有基础设施、开发平台、支撑平台。平台技术架构见表1。

表1 技术架构

技术域	技术组件	技术组件能力描述
展示层	JavaScript	支持预加载技术、canvas、css3等Html5标准。
	Vue	用于构建用户界面的渐进式框架，自底向上逐层应用。采用响应式数据绑定，当数据发生变化的时候，视图自动更新，同时采用组合的视图组件，即页面最终映射为一个组件树，方便维护、重用。
网关层	Zuul	应用网关，提供访问请求路由和请求过滤的功能。
	Gateway	中台网关，提供访问请求路由和请求过滤的功能。
应用层	SpringCloud	提供协调领域层与其他应用之间的工作以及提供口服务给第三方，以完成一个特定的、明确的系统任务。
开发架构	JDK1.8	微服务、微应用开发和运行时JVM环境。
	gitlab	代码版本管理的工具
	maven	项目部署包管理的工具
	jenkins	持续集成、持续部署的工具

4.1.2 平台分层实现表现为：

- a) 用户层：电网设备管理各层级用户；
 - b) 展示层：基于 JavaScript/HTML/HTML5/Vue/CSS3 开发 web 前端页面，兼容主流浏览器，展现层和数据层完全分离，通过跨域实现前后端数据通信；
 - c) 应用功能层：基于 Spring Cloud 架构实现微服务化，分为微应用集群。
- 注：Spring Cloud是一个基于Spring Boot实现的云应用开发工具，它为基于JVM的云应用开发中的配置管理、服务发现、断路器、智能路由、微代理、控制总线、全局锁、决策竞选、分布式会话和集群状态管理等操作提供了一种简单的开发方式。
- d) 平台支撑层：采用中台统一权限组件实现系统的权限认证、资源管理、会话管理等。

5 功能要求

5.1 功能分布

平台主要功能如图 1 所示。

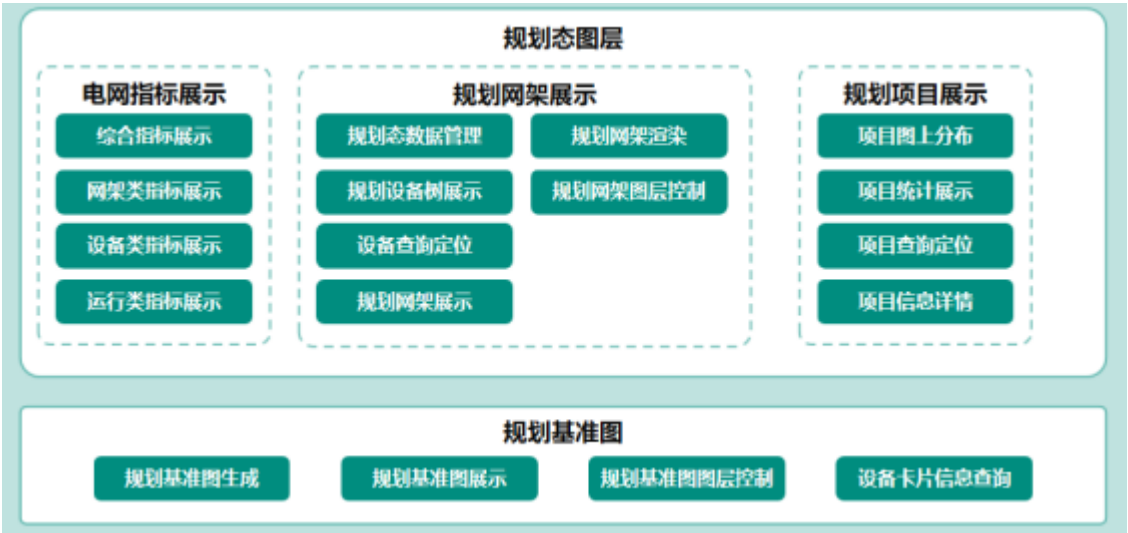


图1 平台功能分布示意图

5.2 规划基准图生成与展示

5.2.1 基准图生成

应支持根据登录人员角色、角色级别，以变电站容器为单位，根据基准图成图规则，生成简化美化后的规划基准图。

5.2.2 基准图展示

应正常根据登录人员角色、角色级别，在地理接线图上展示简化美化后的线路走向、电网设备空间位置等。

5.2.3 规划基准图层控制

应支持根据登录人员角色、角色级别，加载本地市或本县局的地理接线图，支持通过点击控制规划基准图的显示和隐藏。

5.2.4 设备卡片信息查询

应支持对图上某设备进行高亮渲染，并可查看该设备详细信息。

5.3 电网指标展示

5.3.1 电网综合指标展示

应支持以聚合图、饼图、柱图等方式展示电网综合指标，包括供电可靠类、综合电压合格率、10 kV 及以下线损，支持图表联动，逐渐穿透展示。

5.3.2 网架类指标展示

应支持以聚合图、饼图、柱图等方式展示电网网架类指标，包括 10（20）kV 满足 N-1 通过率、10（20）kV 线路联络率、10（20）kV 标准化接线率、线路平均供电半径等指标，支持图表联动，逐渐穿透展示。

5.3.3 设备类指标展示

应支持以聚合图、饼图、柱图等方式展示电网运行类指标，包括线路最大负载率平均值、线路平均负载率、配变负载率平均值、线路平均装接容量等指标，支持图表联动，逐渐穿透展示。

5.3.4 运行类指标展示

应支持以聚合图、饼图、柱图等方式展示电网设备类指标，包括10（20）kV 线路电缆化率、老旧线路占比、老旧配变占比、10 kV 综合线损率等指标，支持图表联动，逐渐穿透展示。

5.4 规划网架展示

5.4.1 规划态数据管理

应支持从规划业务系统获取规划任务及对应的网架数据，实现规划态数据管理。

5.4.2 规划设备数展示

应支持在规划图层页面左侧显示规划设备树，供查询设备选择。

5.4.3 设备查询定位

应具备规划设备树搜索定位功能，在搜索框输入规划设备名称可定位该设备。

5.4.4 规划网架展示

应支持叠加规划态网架，支持分年度展示不同单位、不同电压等级的规划网架，支持沿时间轴拖动到不同年度，查看电网网架演变情况。

5.4.5 规划网架渲染

应支持按照不同规划年度对规划网架进行区别渲染。

5.4.6 规划态网架图层控制

应能实现规划态网架图层设备的显示、隐藏控制。

5.5 规划项目展示

5.5.1 项目图上分布

应支持采用颜色、打点等方式展示省市县不同规划年度、不同电压等级规划项目的位置信息和分布情况。相应地列出规划项目列表，点击某项目名称，可在一张图上定位该项目并高亮，支持查看该项目详细信息和规划设备信息。

5.5.2 项目统计展示

应支持以聚合图、散点图、热力图、饼图、柱图等形式展示省市县不同年度、不同电压等级、不同类型项目数量、设备规模和投资规模等信息和占比情况。

5.5.3 项目查询定位

应支持按单位、年度、电压等级、项目名称等不同条件，对规划项目进行查询和定位，搜索结果在图上打点定位。

5.5.4 项目信息详情

应支持列表或图上点击单个项目，图上对该项目关联的规划设备进行标记，并将视图放大或缩小到合适的位置。列表跳转到该项目详细信息页，展示项目详细信息。

6 性能要求

6.1 系统运行

不考虑网络中断因素和系统计划维护情况，平台应支持 7×24 不间断运行。

6.2 用户数限制

平台允许的最大同时在线用户数不应少于 1 000 个，在 500 用户同时在线的情况下平台响应速度与单用户情况下平台响应速度相比无明显下降。

6.3 响应时间

6.3.1 界面响应时间

10 M 局域网环境下的平台界面响应时间要求如下：

- a) 单个用户操作时，90% 以上界面的加载时间小于 2 s，90% 以上功能的操作响应时间小于 5 s，特别复杂功能的响应时间小于 60 s；
- b) 达到最大在线用户数时，90% 以上界面的加载时间小于 10 s，90% 以上功能的操作响应时间小于 10 s，特别复杂功能的响应时间小于 120 s。

6.3.2 事务处理响应时间

10 M 局域网环境下的平台事务处理响应时间要求如下：

- a) 单个用户操作时，平台 80% 的事务处理应在 2 s 内完成，特别复杂的事务或者传输大量数据的功能，应采用异步的方式处理；
- b) 达到最大在线用户数时，平台 80% 的事务处理应在 10 s 内完成，特别复杂的事务或者传输大量数据的功能，应采用异步的方式处理。

6.4 故障恢复时间

平台应具备主要应用系统的快速恢复功能，当应用服务器出现任何软件故障（含病毒和误操作等）或硬盘故障（服务器的硬盘及数据都破坏）时，应在 5 min 内恢复服务器的正常运营。

6.5 易用性

平台易用性要求如下：

- a) 通过适当的术语、释义、图形、背景信息和操作帮助，协助用户理解和使用系统的各项功能；
- b) 规范化设计屏幕提示、输入和输出；

- c) 提供在线帮助。

6.6 可靠性

平台可靠性要求如下：

- a) 在达到设计负荷 85% 状态下仍可提供不间断的可靠服务，并保持运行稳定；
- b) 在容量到达规定及超出规定的极限时，平台不应因崩溃、异常退出等原因而导致数据错误或丢失；
- c) 平台应能保证数据实时的一致性和可用性；
- d) 平台数据和业务数据实现联机备份、联机恢复，恢复的数据保持其完整性和一致性；
- e) 在平台失效的情况下，应能从数据记录中恢复最近的数据。

6.7 稳定性

系统稳定性要求如下：

- a) 平均无故障工作时间不小于 16 000 h；
- b) 7 d 连续运行核心业务无故障。

6.8 可拓展性

平台可拓展性要求如下：

- a) 应根据系统容量、存储要求、并发量等要求规划和部署服务器。当平台需要扩容时，应做到灵活扩展，平滑升级；
- b) 烹饪应采用模块化部署结构，根据实际需要业务模块的增加来实现系统功能的扩张和扩容，为今后系统的升级、扩建留有余地；
- c) 在平台的容量与处理能力等设计时应留有冗余量，对外提供标准的开放接口，方便扩展其他深度应用；
- d) 相关功能模块化，便于软件管理和集成。

6.9 安全性

平台安全性要求如下：

- a) 平台应具有严格的身份认证机制，保证只有合法用户才能进入平台；
- b) 系统应具有严格的权限控制机制，保证通过身份认证的用户只能访问授权功能，应能防止通过身份认证的未授权用户通过在浏览器地址栏中输入功能的 URL 来访问平台功能；
- c) 对用户的数据权限、功能权限、授权权限进行严格控制，防止用户未授权进行操作，人员信息均应来自统一权限系统。

7 安全要求

7.1 一般规定

7.1.1 应根据平台的等级保护定级情况，符合 GB/T 22239 相应等级的网络安全等级保护要求，以及 GB/T 39786 相应等级的信息密码应用要求。

7.1.2 应按相关的安全要求及编码要求进行平台设计与开发，在服务器端，应采用基于统一权限/统一框架平台实现用户身份鉴别和授权，加强用户角色分类、权限管控。应采用自主开发的方式实现系统安全审计、软件容错管理、安全漏洞防护。

7.2 平台安全

7.2.1 物理环境

应符合 GB/T 22239—2019 中 8.1.1 的规定。

7.2.2 通信网络

应符合 GB/T 22239—2019 中 8.1.2 的规定。

7.2.3 应用边界

平台涉及的边界包括：信息内网横向域间边界、信息内网纵向边界、信息内网无线接入边界。应沿用现有边界安全防护设备，配置访问控制、入侵检测、日志记录和审计等安全策略，实现边界隔离和安全防护。应重点利用安全接入网关实现移动终端的接入认证和安全防护。

7.3 数据安全

数据安全要求如下：

- a) 应制定数据分类分级规则、数据安全策略和隐私保护策略，根据数据分类和安全管理策略对存储数据和应用实行分级保护；
- b) 数据交换时，应防止高等级的安全数据信息向低等级的区域流动；
- c) 应支持多种数据容灾备份方式，关键数据存储采用高安全性的数据备份保护机制；
- d) 主要涉及信息内网网络通道、无线 APN 专网通道，应利用无线 APN 专网与公有网络隔离，通过信息网络安全接入网关实现移动作业终端的安全隔离与接入访问控制；
- e) 与外部信息化系统进行数据共享时，应采用数字证书对所有数据进行签名与加密；
- f) 应支持密钥管理功能，包括数字证书的申请、注册、获取、更新或销毁。

8 运行维护

8.1 一般规定

8.1.1 平台的运行维护应符合 GB/T 28827.1 的规定。

8.1.2 宜按照 GB/T 36626 的规定建立和运行系统安全运维管理体系。

8.1.3 应建立项目管理清单和档案，并针对平台运行情况进行评估。

8.1.4 应建立故障排除机制，包括故障诊断、定位、解决和恢复。应采取纠正和预防措施，以消除平台故障情况发生的原因，防止再次发生并进行记录存档。

8.1.5 应规定平台运行故障情况处理的有关职责和权限。

8.1.6 应定期进行平台性能评估和优化，提高响应速度和稳定性。

8.1.7 应加强平台的安全防护，定期进行安全评估和漏洞扫描，识别潜在的安全风险并及时修复。

8.1.8 应定期进行用户满意度调查，收集用户对履约情况及代维实施满意程度的数据，并进行分析和处理。

8.1.9 应定期进行平台能力分析，分析的基础数据和信息可包括但不限于：

- a) 平台满足用户要求的情况；
- b) 运行维护满足用户要求的情况；
- c) 响应用户需求的效率和效果。

8.2 日常管理

8.2.1 应制定平台的运行维护管理制度，落实专项维护资金，配备专职管理人员。

8.2.2 应根据 GB/T 22239 的规定制定平台安全管理制度。

8.2.3 应制定巡检计划,对平台运行环境进行检查保养,做好巡检记录,巡检频率不应低于每周 1 次。

8.2.4 应对日常维护文档进行分析,定期形成维护工作报告。

8.3 应急管理

8.3.1 应制定平台运行应急预案。应急预案应包括平台运行环境和平台功能异常情况的应对方案。

8.3.2 平台管理人员应根据应急预案定期组织演练,其中异地机房启用和备用网络切换的演练次数不应少于每年 2 次。

8.3.3 异地机房启用和备用网络切换从下达启用指令至进入运行状态应在 30 min 内完成。

8.4 优化升级

应对平台功能和性能进行调优,并满足新的需求。优化改善包括功能性改进、性能优化改进、适应性改进、预防性改进:

- a) 功能性改进:系统功能缺陷的修复,为满足业务需求变化(如流程改造、政策适应性改造等)对系统功能的修改完善和新增开发;
 - b) 性能优化改进:因性能问题对系统功能的修改和完善(包括应用消息队列优化、内存优化、应用服务能力优化等),对运行软环境实施调优、升级或扩容等;
 - c) 适应性改进:因适应变化对系统功能的修改和完善,对运行软环境的适应性实施调整等;
 - d) 预防性改进:系统可能存在某种威胁或风险而对其功能的修改和完善,对运行软环境的脆弱点实施改进等。
-