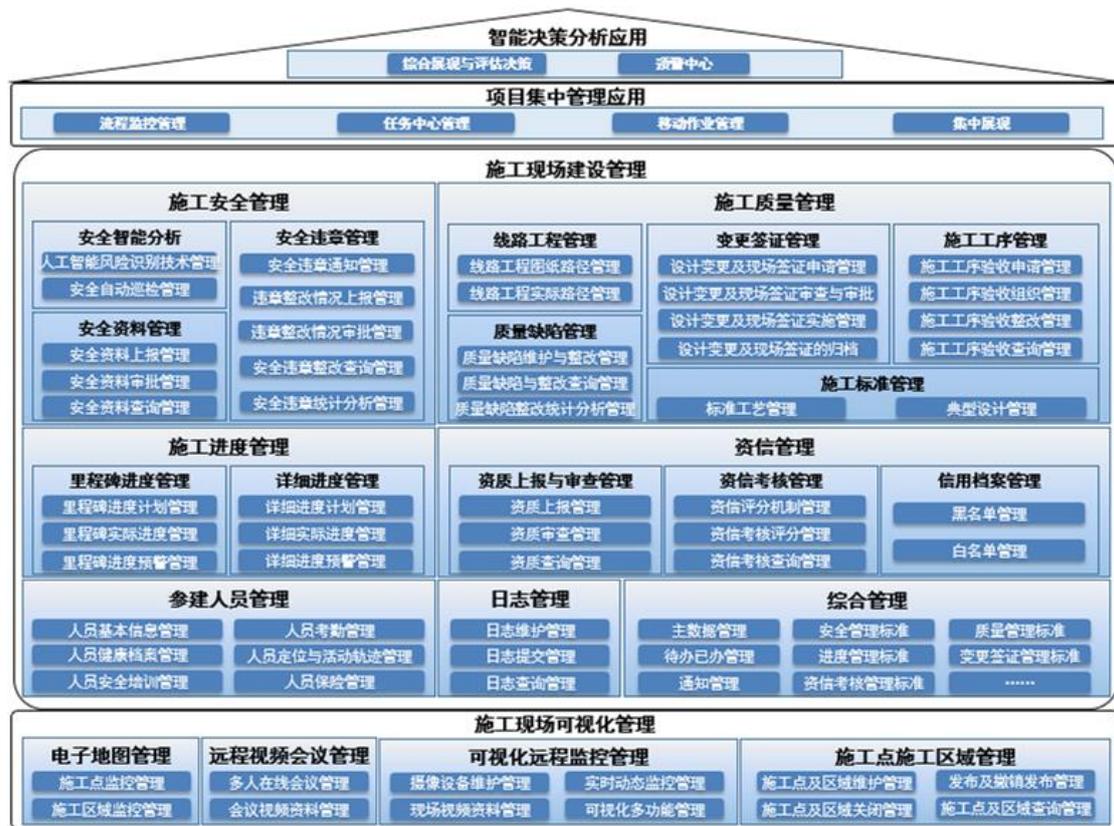


# 可视化配电网项目施工现场管理解决方案

## 一 方案介绍

方案功能主要包括施工现场可视化管理、施工安全管理、施工质量管理、施工进度管理、资信管理、参建人员管理、施工资料管理、综合管理等功能模块，动态监控配电网项目建设进展，细化过程管理流程，重点监控关键节点管控内容，以施工现场可视化、智能化管理手段，实现配电网工程施工现场统一化、规范化、流程化、标准化、高效化管理。



### 1. 施工现场可视化管理

施工现场可视化管理主要包括可视化远程监控管理、远程视频会议管理、电子地图管理、施工点及施工区域管理。通过前端移动摄像设备对施工现场进行画面采集，管理人员通过系统可视化功能模块可实时监控施工现场，并可对施工现场违章情况及时取证，采用电子地图作为施工点显示及施工安全/危险区域报警基础平台。

### 2. 施工安全管理

施工安全管理配电网施工现场重点管理内容，主要包括安全违章管理、安全违章整改上报管理、安全违章整改审批、安全违章整改情况查询管理、施工安全资料上报、施工安全资料审批与查询管理，通过系统实现施工安全监督闭环管理，使用人工智能风险识别技术实现风险点，实现系统安全自动巡检管理，加强施工现场安全监督管理力度，提高施工现场参建人员安全保障水平。

### 3. 施工质量管理

施工质量管理主要包括线路工程管理、变更签证管理、施工工序管理、质量缺陷管理等内容，系统实现电子地图展现线路工程设计图纸线路走向和施工建设实际线路走向，可通过电子地图直观判断是否按照设计图纸线路走向施工。

### 4. 施工进度管理

施工进度管理主要包括里程碑进度管理和详细进度管理，通过进度计划管理、实际进度管理、进度预警管理实现进度从计划进度到实际进度的全面管控，系统自动比对计划进度与实际进度，通过进度管理预警功能辅助管理人员实现对工程进度动态分析，有利于及时调整施工进度安排和施工预案，保障工程稳步推进准时交付。

### 5. 资信管理

资信管理主要是指对施工单位、设计单位、监理单位等参建单位及参建人员的资质及参建情况考核，在系统固化资质上报与审查流程，通过系统辅助管理人员进行资质审查，大幅降低管理人员资质审查工作量，在系统预制资信考核评分机制，管理人员可快速实现多维度资信考核评分，依据资质审查、资信考核结论及工程参建情况建立信用档案，如实记录参建单位及参建人员违章信息、考评结果，为后续工程建设入场提供可靠依据。

### 6. 参建人员管理

参建人员管理记录人员基本信息，通过移动定位设备进行人员自动定位，记录人员轨迹信息，实现人员自动考勤，建立人员健康档案，上报人员保险购买情况，动态记录人员安全培训情况等，便于管理人员及时全面掌握参建人员基本情况，关注参建人员身心健康，合理安排工程建设任务，提高施工现场安全管理保障水平。

### 7. 日志管理

日志管理主要实现对施工日志和监理日志的管理,在线编写和提交施工日志和监理日志,日志是每天施工现场客观环境条件、任务安排及完成事项真实情况的具体体现,是工程建设管理和工程验收的重要内容之一,通过系统实现日志提报智能化提醒,辅助管理人员监督日志提报情况。

## 8. 综合管理

综合管理主要包括支撑系统业务流转的基础主数据管理功能,支持系统业务工作流待办已办管理功能,便捷完成待办业务审批和已办业务查询操作,通过系统通知管理功能实现重要任务通知文件下发,可根据不同重要等级优先显示,同时实现施工现场安全、质量、进度等相关业务管理标准的发布,便于各参建单位及时了解配电网工程最新管理标准并遵照执行。

本项目在信息系统设计和开发中充分考虑了与 Windows10 政府版桌面操作系统紧密结合,系统采用的技术路线严格遵循 Java EE 技术体系,采用组件化、动态化的软件技术,利用一致的可共享的数据模型,按照展现层、控制层、业务逻辑层、数据访问层实现多层技术体系设计。采用 HTML5 全网自适应技术,强化 Web 网页的表现性能,追加本地数据库等 Web 应用的功能。HTML5 包括 HTML、CSS 和 JavaScript 在内的一套技术组合,是可以支持不同终端的全网自适应技术。采用 ECharts 前端可视化技术,可以流畅的运行在 PC 设备上,兼容当前绝大部分浏览器 (IE8/9/10/11, Chrome, Firefox, Safari 等),提供直观,交互丰富的数据可视化图表。

## 二 拓扑图或架构图

### 1. 系统架构

系统应用总体架构建筑在层次模型之上,底层是基础网络设施与硬件平台,是支持系统运行的必要的系统硬件、软件平台;数据层包含了本系统的所有基础数据库;业务支撑层是支持系统运行的必要的支撑中间件;应用系统层实现系统的功能模块;展现层是向各级用户提供的系统多种方式入口。统一运维服务、标准规范体系、信息安全体系是本系统建设、运行的必要保障。



### 基础设施层：

基础设施层是系统运行的物质基础，系统涉及的网络为外网环境，通过高清摄像头、智能安全帽、定位传感器、定位手环、硬盘录像机等终端设备完成施工现场作业实时画面及人员、杆塔定位信息采集。

### 数据层：

数据层是系统数据存储和管理的中心。系统数据层包含业务数据、图像数据、统计数据、主数据、工作流程数据等组成。以关系型数据库为核心，也包含非关系型的各类文本、文档等数据，数据层将遵循统一的关系型数据库和非关系型编码规范和标准，便于后续系统的建设、扩展和数据共享。

### 业务支撑层：

业务支撑层通过是应用的底层支撑，包括 workflow 引擎、数据交换引擎、应用管理、数据服务、分析服务、接口服务、报表服务和权限管理。这些支撑服务为系统的开发、部署和应用提供了各项具体应用的技术支撑。平台提供了对各类数据的维护、操作、显示、分析等服务。

### 应用层：

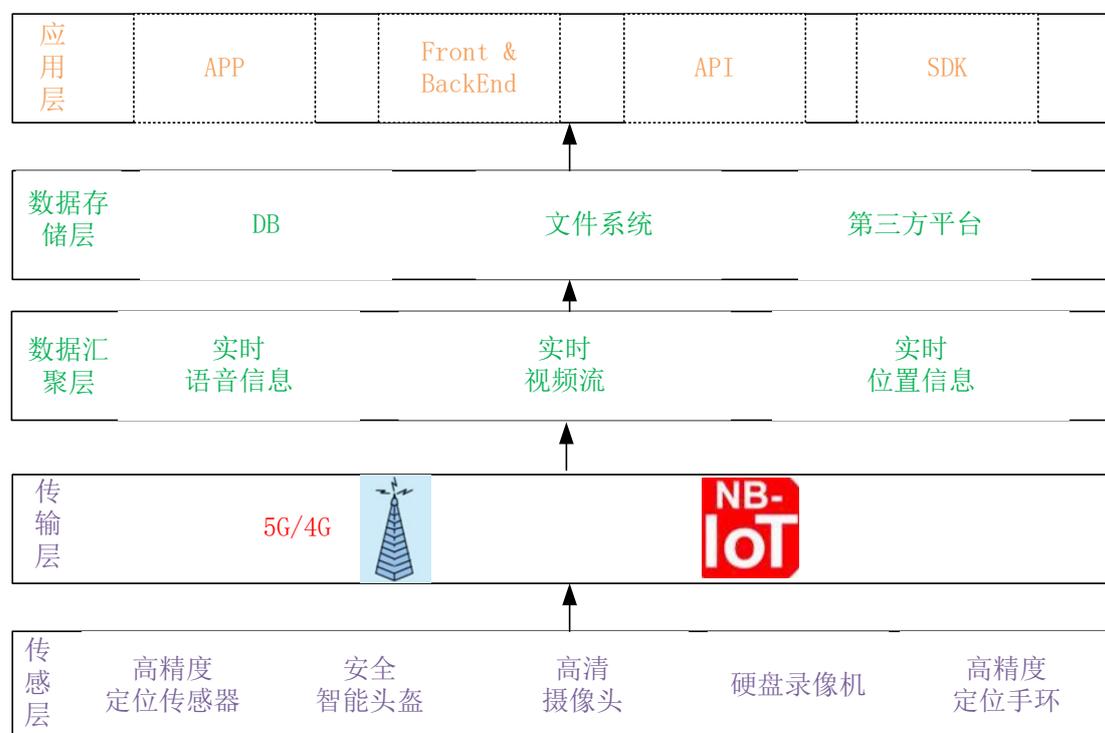
应用层是一个有机整体，根据施工安全管理、质量管理、进度管理等业务侧重点不同，可以划分为“安全智能分析管理”、“安全资料管理”、“安全违章管理”、“线路工程管理”、“变更签证管理”、“施工工序管理”、“质量缺

陷管理”、“质量标准管理”、“里程碑进度管理”、“详细进度管理”、“资质上报与审查管理”、“资信考核管理”、“信用档案管理”、“项目人员管理”、“施工资料管理”、“电子地图管理”、“远程视频会议管理”、“可视化远程监控管理”、“施工点施工区域”、“综合管理”，并由业务支撑层提供的服务拼装，构成统一的用户交互界面。

标准规范体系：

在系统建设过程中，充分参考了各种国家技术规范和电力行业标准，在技术上和管理上提供标准化依据，逐步形成系统的技术建设标准，标准规范体系是系统正常运行的重要保障。

## 2. 网络架构



系统网络架构分为传感层、传输层、数据汇聚层、数据存储层、应用层。

传感层部署高精度定位传感器、安全智能头盔、高清摄像头、硬盘录像机、高精度定位手环，通过这些设备，采集施工现场的音频、视频、位置等信息，让监管方对施工场地的管理真正的可视化。

传输层主要采用 4G/5G 和 NB-IOT 网络，利用公共网络的稳定性、可靠性、安全性为整个系统的数据传输保驾护航，让系统使用者免被数据完整性、数据机密性、数据可用性担忧。同时，通过特定的传输策略，对无线信号质量较差的地

点，进行信号增强或者调整传输重传次数，让系统的眼睛不会因为无线信号质量而受太大影响。

数据汇聚层由语音数据、视频数据、位置数据等组成，这些数据是对施工现场的可视化画像，通过对这些数据进行加工及利用，可以对施工现场做到远程管理、可视化指挥、可视化追踪，全生命周期的对工程项目进行管理。

数据存储层通过文件系统、数据库从现场采集到的数据，通过块文件系统和数据库存储结构化数据，通过 NFS 文件系统存储视频文件，并对视频文件增加元数据管理字段，方便后续对视频进行检索及调阅。

应用层通过服务器应用、手机端应用、API、SDK 等方式对施工现场的数据进行加工与交互，通过程序固化管理制度与标准，从而实现本项目的最终目标。

### 三 方案优势

为顺应配电网整体发展趋势，全面应对配电网高速发展带来的巨大挑战，迅速响应公司在配电网项目安全、质量、进度等方面的高标准、严要求，方案深入思考如何加强对配电网项目施工现场监督管理，如何通过新技术手段实现施工现场实时监控，对施工现场存在的安全隐患、质量问题、进度情况进行全面分析，及时推送报警信息，建设新时代智能化施工现场管理模式，保障配电网建设满足用电需求，提高配电网供电可靠性，不断改善供电质量。

方案建设采用人工智能、人脸识别、物联网、移动互联、智能终端等先进技术，结合配电网项目施工现场管理实际需求，从理念、机制、手段上积极探索创新，实现多个工地、多个终端系统的移动式交互管理，建立智能施工现场安全管理新模式、新体系，科学规划布置施工场地，有效保障施工安全，向智能化施工现场安全管理迈出坚实的一步。

方案实施以“智慧工地”建设和应用为抓手，实现对各配电网项目施工现场全天候、全方位、全专业实时管控，全力提高安全、质量、进度、人员管控效率，全面推进配电网项目施工现场标准化建设、规范化管理。

可视化施工现场管理主要依赖于新兴的传输技术手段实现对施工现场远程高清监控和施工现场远程指挥，本项目拟采用 5G 技术、窄带物联网协议（NB-IOT）技术，总体来看，5G 技术、窄带物联网协议（NB-IOT）技术的快速发展为

研究本项目奠定了坚实的技术基础。

## 四 客户收益

### 1. 管理方面

通过“互联网+”技术，搭建配电网工程项目“智慧工地”管控平台，依靠技术技防手段把控配电网施工现场安全，借助新技术的力量，向科技要安全和效益，实现配电网施工现场管理模式革新。

采取新视角、新方法和新思维，创新性探索出“智慧工地”管理模式，以全天候、全方位、全专业实时管控，实现现场问题第一时间发现、第一时间处置、第一时间解决，实现对工程建设安全、质量、进度、人员的集约化、扁平化管理。重点实现施工现场安全实时监控，极大幅度降低施工安全风险。

### 2. 人才培养方面

管理团队可以借助技术力量，丰富管理手段，提高管理精度与广度，增强电力配电网项目施工现场管理在人工智能方面的创新能力；

提供对工程现场全过程录像功能，并对违章操作进行取证曝光，对经典规范流程保存形成统一的配电网项目施工现场管理知识储备库，全面提高参建单位、项目管理单位人员建设水平和管理水平。

### 3. 社会效益方面

实现施工现场安全实时监控，提高施工现场人生安全保障，避免安全事故发生，在保障安全的前提下，保质保量按时按成配电网项目建设工作，保障配电网建设满足用电需求，提高配电网供电可靠性，为广大用户提供稳定的供电服务，不断改善供电质量，提高居民用电幸福指数，提高配电网综合供电服务水平。