

# “互联网+”技术在施工现场安全远程监控中的应用

吴洁 周念

国网荆州供电公司营销运营中心 湖北荆州 434000

**【摘要】**电力施工现场的安全管理正面临着较多的问题,比如:作业环境复杂性高、风险点较多、人员流动性相对较大等,通过传统监控模式会产生较多的局限性,比如:响应滞后、覆盖不完全、监管效率相对较低等。本文以“互联网+”技术的核心特征为基础,对电力施工现场的安全远程监控的实际需求进行分析,系统性的探究物联网、大数据、云计算、人工智能等新技术应用于远程监控中的路径,并且建立包含感知、传输、分析、预警、处置的全面监控体系,以期实现精准性与高效性的安全监管。

**【关键词】**“互联网+”; 施工现场; 安全远程监控; 物联网; 人工智能; 大数据

Application of "Internet+" Technology in Remote Safety Monitoring at Construction Sites By

Wu Jie Zhou Nian

Marketing and Operations Center, State Grid Jingzhou Power Supply Company Jingzhou, Hubei 434000

**【Abstract】**Power construction sites face significant challenges in safety management, including complex working environments, numerous risk points, and high personnel turnover. Traditional monitoring methods often exhibit limitations such as delayed responses, incomplete coverage, and low supervision efficiency. This paper analyzes the practical needs for remote safety monitoring in power construction sites by leveraging the core features of "Internet+" technology. It systematically explores the application pathways of emerging technologies like the Internet of Things (IoT), big data, cloud computing, and artificial intelligence in remote monitoring. The study aims to establish a comprehensive monitoring system encompassing perception, transmission, analysis, early warning, and response, thereby achieving precise and efficient safety supervision.

**【Key words】**"Internet Plus"; construction site; remote safety monitoring; Internet of Things (IoT); artificial intelligence (AI); big data

电力工业是我国国民经济得以维持的重要产业,电力行业的施工现场特点相对较多,危险主要集中在以下方面:带电作业较多、高空作业相对危险性大、特总设备机械的使用、人员流动量相对较大等,会产生较为突出的安全风险隐患。随着“互联网+”行动计划的不断推进,新一代的信息技术和电力行业之间的融合紧密性越来越强。“互联网+”技术具有较多优势,包括:实时性、互联性、智能性等,进而将传统监控模式的时间以及控制限制有效突破,保证能够全方位、全天候、智能化的监控电力施工现场安全风险。目前,“互联网+”技术已经在施工现场的安全远程监控中广泛应用,但仍然会出现较多的问题,比如:技术融合深度不足、数据共享的充分性较低、智能分析能力有所缺乏等,对于技术的赋能作用无法得以有效发挥<sup>[1]</sup>。基于此,系统性的分析“互联网+”技术应用于电力施工现场的安全远程监控中的方法以及优化路径,从而将施工现场的安全管理质量有效提升,并控制安全事故事件的发生率。

## 一、“互联网+”技术在施工现场安全远程监控中的应用基础

### (一) 核心技术支撑

物联网技术可以使用各种终端设备,包括:传感器、射频识别(RFID)以及全球定位系统(GPS)等,保证可以实时性的感知施工现场人、机、料、法、环等要素,并且实现数据的采集。在安全远程监控过程中,物联网技术的应用下,能够精准性捕捉施工人员的具体位置、设备的整体运行状态、环境参数等相关信息,为远程监控的顺利落实提供数据支持。比如,将RFID芯片以及定位模块嵌入至施工人员的安全帽中,能够对人员的位置进行实时性汇总;通过将传感器安装在特定设备上,能够对设备的运行温度以及振动频率等相关参数进行监测。

电力施工现场的工作人员、设备以及环境等相关数据主要特征为:海量性、异构性、实时性等,大数据技术的应用,

能够充分清洗、存储、分析与挖掘数据。通过建立安全风险的相关数据库,使用数据挖掘算法对风险演变规律进行分析,能够提前预判安全性风险。比如:通过对历史事故相关数据以及环境参数的相关数据进行分析,能够对暴雨、大风等恶劣天气进行早期识别,避免高风险作业。

云计算技术的应用,能够为施工现场安全的远程监控提供算力支持以及存储服务。通过向云端平台上传监控数据,能够集中性管理并共享各项数据,管理人员可以使用电脑、手机等终端对监控数据进行随时随地访问,并能够查看现场情况。同时,云计算技术的应用,还可以实现进行多项目、多区域的集中性监控,便于企业总部能够监管异地项目。

人工智能技术,包括:计算机视觉、机器学习等技术,应用于施工现场安全的远程监控中,可以得到良好的应用效果。通过应用视频图像的识别算法,能够对施工人员的各种不安全行为进行自动识别,比如:没有科学佩戴安全帽、没有科学系安全带、没有按照规范进入危险区域等,同时,还可以及时发现安全隐患,比如:设备运行发生异常、临边防护存在缺失等,能够及时发出各种预警信号。

5G 通信技术的主要特点包括:高速率、低延迟、大容量等,能够为施工现场的安全远程监控提供更加稳定的通信保障。在 5G 网络的应用下,可以通过高清视频进行实时性传输,通过设备进行远程控制等,进而将传统网络的传输延迟性较高、画质相对模糊等相关问题有效解决,保证能够实时性、有效性的进行远程监控。

## (二) 核心需求

电力施工现场的安全风险主要特点为突发性较强,要求远程监控系统能够对风险隐患事件进行实时捕捉,若存在风险隐患事件,可以实现及时预警,为应急处置争取足够的时间。比如:当高空作业人员突然发生违章作业时,系统能够立即检测到异常情况,并能够将及时报警,防止事故的发生。

施工现场风险点的分布相对广泛,此时就需要远程监控系统应用后,实现全方位的、无死角的进行覆盖,防止因为存在监控盲区致使出现风险漏判。

传统远程监控与人工查看监控视频具有密切关联,该方法的效率低且容易出错,要求系统能够进行智能识别,对于不安全行为以及安全隐患能够智能识别,将人工负担进一步降低。

想要实现安全事故的有效处置,就需要由多个部门、多个人员进行协同性配合,要求远程监控系统既具有信息共享功能,又具备协同调度的功能,保证不同职能工作人员可以及时获取信息,并能够积极配合下开展各项工作<sup>[9]</sup>。

## 二、“互联网+”技术在施工现场安全远程监控中的具体应用场景

### (一) 人员安全远程监控

将 RFID 芯片、GPS 定位模块以及 5G 通信模块嵌入至施工人员的安全帽或者工作服中,给工作人员建立定位系统,能够实时性定位施工人员的位置,并追踪其轨迹。在计算机视觉技术的应用过程中,将高清摄像头设置在施工现场中,以便于采集对应的视频图像,使用 AI 算法对施工人员产生的不安全行为进行总结。其中主要识别场景包括:工作人员没有佩戴安全帽、没有按照规范系安全带、违规攀爬、没有许可进入危险区域、疲劳作业等违章行为。一旦系统识别到存在上述不安全行为后,则能够在现场的声光报警器以及管理人员的手机 APP 上发出预警,并且可以截取视频片段,将其留作证据。

### (二) 设备安全远程监控

将温度传感器、振动传感器、转速传感器等设备安装在塔吊、起重机械等特种设备及运行设备上,便于能够实时性的采集各种设备的运行参数。通过 5G 网络,能够将对应的数据上传至云端上,在云端上可以使用大数据算法对设备的运行状态进行分析,一旦检测到有参数存在异常时,则会发出预警,提醒管理人员能够安排对应的检修。同时,系统能够对设备的运行时间以及维护记录进行记录,据此能够对设备进行维护保养。

对于能够进行远程控制功能的部分特种设备,管理人员能够在云端平台上,开启远程启停等相关控制。如果发现设备的运行存在异常或者发生安全隐患事件时,能够通过远程给设备下达停机指令,防止发生不良事件。比如,在塔吊的运行期间如果产生出现超载情况,系统则能够自动发出预警,管理人员能够对塔吊进行远程控制,并立刻停机,等到隐患事件得以排除后,再恢复至正常运行状态下。

### (三) 环境安全远程监控

通过利用多种设备,对气温、降水、风速、土壤稳定性等相关环境参数进行采集,同时,与气象部门公布的预警信息相结合,使用大数据算法对恶劣天气以及地质灾害等相关风险进行计算,以便能够提前做出预警。比如:如果预测到未来促进恶劣天气时,则需要由系统提醒管理人员,避免在这段时间内作高空作业、动火作业等危险性作业。

将扬尘传感器、噪音传感器安装在施工现场中,对 PM2.5、PM10 浓度和噪音分贝值进行实时性监测。如果监测数据和国家标准不符,系统则会自动的发出预警,同时与喷淋设备相联合,开展降尘作业,防止发生污染。管理人员

能够在云端平台上对污染数据以及历史趋势进行实时性查看,进一步提升施工现场的环境管理质量。

### 三、“互联网+”施工现场的安全远程监控体系的建立

#### (一) 体系架构设计

感知层属于远程监控系统的数据采集终端,通过将终端设备部署在施工现场的人、机、料、法、环等各个要素上,从而能够全面感知以及精准性采集人员的位置、设备的状态、环境的参数、施工过程等相关信息。感知层设备的主要特性包括:防水、防尘、抗干扰等,保证施工现场能够和复杂的作业环境相适应。

传输层的主要职责就是将感知层采集的数据传输到平台层中,主要利用5G通信技术,并与WiFi、蓝牙、LoRa等各种辅助性通信方式相结合。其中5G技术的数据传输服务的主要特点为:高速率、低延迟,保证高清视频以及各项实时数据能够得到稳定性传输;WiFi、蓝牙的应用,则能够实现短距离的数据传输,比如:施工现场内部设备之间实现良好的通信;LoRa技术则主要应用于低功耗以及远距离数据的传输,比如:采集环境参数。传输层中的数据具备加密功能,从而保证安全传输各项数据。

平台层属于实现远程监控体系的重要体系,以云计算技术为基础,建立云端管理平台,该平台中的功能模块相对较多,主要包括:数据存储、数据处理、智能分析、预警调度等。数据存储中可以使用分布式存储技术,保证能够安全性的存储海量的监控数据;数据处理中能够清洗、转换、整合采集到的相关数据,进一步提升数据质量;智能分析模块中则需要应用AI算法、大数据算法积极分析相关数据进,对于其中的不安全行为以及安全隐患进行及时识别;预警调度模块则会以分析结果为基础,发放相关预警信号,保证工作人员能够及时开展各项处置工作<sup>[1]</sup>。

#### (二) 核心功能模块开发

实时监控模块的应用,管理人员能够应用终端设备对电力施工现场各种信息通过视频进行观察,比如:人员的实时位置、设备的整体运行状态、环境的各项参数等。同时,该

模块还具有多个画面的来回切换、视频的回放、由云台进行控制等多项功能,有助于管理人员对现场情况进行全面掌握。

智能预警模块能够以智能分析结果为根据,使用多种方式发出各项预警信号。预警类型中主要包括了人员的不安全行为预警、设备发生异常后预警、环境风险的预警、相关工序发生违规的预警等。预警方式具有多元化特点,包括:声光报警、手机APP推送、短信通知等,保证管理人员能够对预警信息进行及时接收。

数据统计分析模块的应用,可以统计并分析各项监控数据,生成各种统计报表以及分析图表。通过分析数据,管理人员能够对安全管理的薄弱环节进行早期识别,制定具有个性化的改进方案。同时,该模块能够支持数据的导出功能,有助于数据的存档以及共享。

#### (三) 安全与隐私保护

对传输过程中的相关数据做好加密处理,避免数据被窃取或者被篡改;针对不同用户之间的访问权限进行分别设置,对于仅授权用户,只能够查看相关数据,便于其能够对数据访问情况进行追溯。

将监控设备安装在电力施工现场时,不可贴近卫生间、休息室等隐私性较强的区域,保证监控范围和对应的法律法规要求相符。对于采集到的视频图像,做好模糊化处理,做好关于施工人员的面部隐私工作;对监控数据的应用范围进行控制,防止数据应用于除安全管理外的其他途径上。

### 四、结论

“互联网+”技术能够为施工现场的安全远程监控提供技术支持,通过融合各种新型技术,能够实现智能分析以及快速响应。本文通过建立“感知层-传输层-平台层”的三级远程监控系统,其中包含了多项监控场景,从而实现多元化功能,比如:实时性监控、智能性预警、数据的统计分析、隐患的及时整改以及跟踪、应急救援的调度等,进而将传统模式的弊端有效解决,最终能够为施工现场的安全管理的数字化转型打下坚实基础。

### 参考文献

- [1]陈莉,朱凌智.“互联网+”时代建设工程质量安全智慧监管模式探析[J].山西建筑,2025,51(18):180-183.
- [2]伍鑫明.基于计算机网络技术的远程监控系统应用研究[J].网络安全技术与应用,2022(3):25-26.
- [3]李迎,袁星.信息技术在建筑施工安全管理中的运用[J].2024(2):34-36.