

基于信息化手段的施工项目安全环保动态监管研究

贾志国

华电水务朔州有限公司, 山西 朔州 036000

[摘要]提升施工项目安全环保管理水平的关键在于构建高效的信息化监管体系,集成物联网、移动互联网、大数据等技术构建动态感知、实时预警、闭环管理的监管机制,从而精准识别施工现场安全隐患和环保风险并快速响应,系统平台通过数据采集与分析全面监控作业行为、环境指标、设备运行状态等,进而让监管更科学更及时,该方法能提升监管效能,有效降低事故率与环境污染,使项目管理实现信息化、精细化与智能化。

[关键词]施工项目;信息化监管;安全管理;环保控制;动态监测

DOI: 10.33142/ect.v3i7.17167

中图分类号: F272.7

文献标识码: A

Research on Dynamic Supervision of Construction Project Safety and Environmental Protection Based on Information Technology

JIA Zhiguo

Huadian Water Shuozhou Co., Ltd., Shuozhou, Shanxi, 036000, China

Abstract: The key to improving the safety and environmental protection management level of construction projects is to build an efficient information supervision system, integrate Internet of Things, mobile Internet, big data and other technologies to build a dynamic perception, real-time early warning, closed-loop management supervision mechanism, so as to accurately identify the safety hazards and environmental protection risks on the construction site and respond quickly. The system platform comprehensively monitors the operation behavior, environmental indicators, equipment operation status, etc. through data collection and analysis, thus making the supervision more scientific and timely. This method can improve the supervision efficiency, effectively reduce the accident rate and environmental pollution, and make the project management information, refined and intelligent.

Keywords: construction project; information technology supervision; safety management; environmental control; monitoring

引言

城市建设快速推进,施工项目规模与复杂性不断增大,安全和环保问题愈发突出,这些问题制约着工程可持续发展,而传统监管模式响应慢、信息不对称、管理粗放,不适应现代施工管理需求,借助信息化手段构建智能化、动态化监管体系,给安全环保管理增添新动能,既能提升管理效率,又为绿色施工和高质量发展提供有力支撑,这是行业转型的重要方向。

1 施工项目安全环保管理的现状与挑战

施工项目不断扩展,安全与环保成了工程管理无法回避的核心问题,而传统监管方式有很多局限,急需创新管理手段来突破。

1.1 传统监管模式存在的主要问题

目前,大多数施工项目仍采用以人工巡查、纸质记录为主的传统监管方式,这种方式在实际执行中有很多问题,如信息获取滞后,现场真实情况监管人员难以及时掌握,一旦发生突发事件常因响应不及时造成严重后果,并且信息传递链条长且易失真,管理层难以据此准确判断现场安全环保状态,再者监管人员配置不足和专业能力不匹配,导致监管执行力下降、问题发现与处理效率低,在高风险

作业、高强度施工以及复杂环境因素面前传统手段局限性更显著,无法满足动态变化环境下的高效监管需求,而且监管数据分散、更新不及时、缺乏统一信息平台,施工单位与管理部门之间信息壁垒严重,影响协同效率与决策科学性,制约施工项目安全环保管理水平的整体提升。

1.2 安全环保风险不断增加的原因

施工技术发展且项目规模扩大,施工现场高度机械化、密集化、复杂化,安全隐患和环保风险随之上升,多工种交叉作业空间高度重叠致使安全管理难上加难,稍有不慎就会出事故,部分施工企业环保意识不强、环保措施不完善,施工中的噪音、粉尘、废水等污染控制不好,并且施工周期压缩、资源调配紧张,管理者往往优先考虑进度而在实际操作中不重视安全和环保,这些因素凑在一起使得施工项目安全和环保监管更难了。

1.3 对信息化监管的现实需求凸显

传统监管方式弊端多多且施工风险不断攀升,这种情况下提升监管效能必然得引入信息化手段,其集成传感器、视频监控、智能预警系统等技术,能实时监控施工现场并采集数据,有效补上了人工监管的漏洞,而大数据分析、云平台共享等技术手段一引入,管理层就能全面掌握施工

现场安全状态与环境指标从而科学决策、精准施策,信息化手段提高了监管的及时性和准确性,推动施工项目管理从“经验判断”转向“数据驱动”,由于政策法规越来越严且公众环保意识不断提高,构建智能化、动态化的安全环保监管体系成了行业发展的必经之路。

2 信息化技术在施工监管中的应用基础

施工项目监管有了新工具和新思路得益于信息化技术的快速发展,构建现代化、智能化管理体系离不开关键技术基础的深入应用与整合。

2.1 物联网技术实现现场智能感知

施工现场信息化监管以物联网技术为核心支撑之一,在关键区域和设备部署传感器、RFID 标签、智能穿戴设备等终端即可实时采集施工现场温度、湿度、有害气体浓度、设备运行状态、人员定位等各类数据,数据汇聚到统一平台便能全面感知与追踪作业环境、施工行为以提升安全隐患识别能力,当检测到氧气浓度异常、烟尘超标或者人员进入高风险区域时系统马上触发报警以实现主动干预从而避免事故,这种基于感知层的智能化管理提高了监管效率且大大降低了对现场人工巡查的依赖。

2.2 大数据平台支撑决策分析与预测

大数据平台对海量施工现场数据的有效利用起着支撑作用,感知层采集的数据经清洗、整合与分析后,能深入挖掘安全与环保风险的潜在规律与变化趋势,系统依据历史事故案例和环境监测数据构建风险评估模型,对施工高危节点动态预判、风险预警,数据可视化技术一应用,管理人员就能直观掌握现场风险分布和变化情况,响应速度与决策科学性得以提高,而且大数据平台可与工程进度、劳务安排、机械调度等管理模块互联互通,实现多维度综合分析,使施工管理从“结果管控”迈向“过程治理”。

2.3 移动与云技术提升协同效率

施工项目的信息化监管被移动互联网和云计算技术赋予了更强的灵活性与协同能力,部署移动端应用后,监管人员能随时随地实时查看施工现场状态、上传问题报告、下达整改指令,从而让现场和远程管理实现无缝对接,且各类监管数据因云平台的使用得以跨区域、跨部门共享,打破信息孤岛,提高协同监管效率,多项目、多工地并行作业时,云端统一监管体系可集中管理和统一调度多个现场,提升整体资源配置效率,移动和云技术相结合,既能优化管理流程,又能降低运维成本,为构建高效、可持续的施工监管体系打下坚实基础。

3 动态监管体系的构建与关键技术路径

提升施工项目安全环保水平的核心在于构建动态监管体系,靠着先进的信息化技术逐步从被动响应转为主动防控以实现系统性转变。

3.1 构建动态监管体系的总体架构

动态监管体系有着以“感知-分析-预警-反馈”为核心

的闭环架构,施工现场的全面感知与高效管理靠多技术融合得以实现,传感器、摄像头、智能终端被部署在感知层以达成环境、人员、设备等核心要素的实时数据采集,数据传输层把信息通过有线或者无线网络汇聚到数据处理中心来实现高速且稳定的信息流通,平台层构建数据管理平台与分析系统进行各类数据的清洗、整合、分析以支持风险预警与决策,移动端、可视化界面与自动控制系统在反馈执行层相结合将分析结果转化为管理指令从而指导现场快速响应以实现闭环管控,整个体系的动态监测、实时预警与精准干预能力得到强化,使施工项目从传统“静态监管”迈向“全过程、全方位、全时段”的智能化监管模式。

3.2 智能预警技术实现风险实时响应

在动态监管体系里,主动防控的关键在于智能预警技术,关联分析历史数据和现场实时数据能构建多维度风险识别模型,从而快速对异常行为或环境变化作出响应,借助视频识别技术可自动检测人员未戴安全帽、高空作业无防护等违规行为,通过传感器数据分析能识别环境指标超限、设备运行异常等问题,而且不同等级风险有对应的分级响应机制,进而实现了“预警一通知一处置”的联动流程,使得响应更及时、更精准,智能预警还能多通道推送信息,短信、APP 提醒、平台提示等都行,这样相关责任人第一时间就能获取风险信息,预警技术一嵌入,监管体系就从被动应对变成主动预测和干预,从而使事故发生概率大幅降低。

3.3 关键技术路径与协同应用机制

要想构建高效的动态监管体系,就得明确关键技术路径并建立跨系统协同应用机制。在技术路径方面,要优先达成传感采集系统的标准化与模块化以保证数据源既全面又准确,推动 AI 算法和大数据平台深度融合来增强风险识别与趋势预测能力,再次强化系统间的兼容性与开放性从而打造多平台互联互通的技术框架。建立多主体参与的协同机制,政府监管部门、项目承建单位、技术服务商等都要参与进来,借助数据共享、流程对接和责任联动形成合力,并且项目上可以构建多级权限管理体系让各类管理人员依据职责精准履职,只有关键技术集成创新加上多方高效协同执行,动态监管体系才能够真正落地,进而既能提升施工安全与环保治理能力,又能实现管理效益和社会效益双提升。

4 信息化监管对安全与环保绩效的提升作用

在施工领域,信息化监管手段深入应用使管理效率得以提升且在安全控制和环保治理上成效显著,成了推动项目高质量发展的关键动力。

4.1 精准管控降低安全事故发生率

多维度、全覆盖的风险预警机制被构建起来,让安全管理的主动性与精准度通过信息化监管得到有效提高,实时视频监控、传感器感知、人员定位等手段协同工作,能在作业过程中快速发现违规行为或者潜在危险并第一时

间推送至管理平台或者责任人,使得问题处理依靠数据驱动和系统判断而非人工经验,高空作业人员没佩戴安全带的行为能马上被 AI 识别系统捕捉到且系统会自动发出警告提示,从而有效避免由行为失误导致的重大事故,智能化巡检、作业行为记录等功能也大大增强了监督频率与质量,使施工项目安全管理从“事后处置”转变成“事前防范”和“实时管控”,事故率因此显著降低。

4.2 实时监测助力环保达标排放

在环保监管方面,信息化手段优势强大,安装粉尘浓度、噪声、挥发性有机物(VOCs)等环境监测设备后,施工现场可 7×24 小时不间断地实时采集和上传环境数据,一旦监测数据超环保标准,系统马上预警提示,联动喷淋、降噪或通风设备自动响应,不让污染持续扩散,这种动态监控系统让环保响应更及时,可防止因数据滞后遭受环保处罚或邻里投诉,而且环保数据的留痕记录能成为企业履行绿色施工责任的有力证据,在招投标、信用评级等环节展示良好环保绩效,提升企业综合竞争力。

4.3 绩效评估推动持续优化提升

信息化监管平台不仅有实时监控和风险预警功能,还完善了数据归档与绩效分析模块,施工期间系统能依据安全隐患排查率、环保指标合规率、响应处置时效等维度自动生成量化报告,为项目绩效评估提供科学依据,企业内部管理改进可使用这些评估数据以推动责任落实与制度完善,为后续项目提供经验参考从而形成闭环优化机制,更关键的是监管绩效可视化展示让管理者重视数据驱动的管理转型,不断优化管理策略与资源配置,形成标准化、规范化、智能化的持续改进路径,全面提升施工项目的安全与环保水平。

5 构建可持续发展的智能监管模式探索

“双碳”目标和智慧建造的背景下,施工项目管理把探索可持续发展的智能监管模式当作重要课题以帮助安全、环保与效能的系统性提升。

5.1 融合绿色理念构建监管导向

施工项目被可持续发展理念要求不能只追求经济效益,还得兼顾环境保护与资源节约,构建智能监管体系时要让绿色施工理念成为基础性导向渗透进监管机制、技术选择和评价标准,设置监管目标不能只关注安全事故频率,碳排放水平、扬尘控制效果、噪音扰民投诉率等环保指标也应重点监控,应用技术时要优先选能耗低、资源占用少、环境友好的监测设备与平台系统,把绿色理念嵌入信息化监管体系设计既能强化项目的生态责任又能为推动行业绿色转型提供可复制的范本从而将社会效益、生态效益与管理效益统一起来了。

5.2 提升系统韧性保障动态稳定运行

智能监管系统若要可持续发展,就得有良好的韧性和

自适应能力以应对施工环境的复杂多变和突发事件,且要构建多层次的冗余备份机制与灾备体系以确保平台在网络中断、电力波动或者设备故障的时候还能保持基本运行功能,还得有智能学习能力,能依据历史数据和现场反馈不断优化风险识别模型与响应策略以提高在突发风险时的处置效率,架构设计要注重模块化和扩展性,方便根据项目规模、监管要求的变化灵活调整配置让系统长期适配且可升级,只有系统架构有足够的韧性和弹性,信息化监管才能长期稳定运行,施工项目的可持续发展目标才得以支撑。

5.3 推动监管生态协同共建共享

多方参与主体协同合作与资源共享对构建可持续发展的智能监管模式必不可少,政府监管部门要完善相关政策标准和监管制度,为信息化监管提供制度保障和导向支持,施工企业作为实施主体需加大智能技术投入并积极推动数字化转型,技术服务商要提供可靠系统解决方案和持续运维服务以保证平台高效运行,要构建统一的数据接口与共享平台使项目、企业、政府之间数据互联互通促使监管结果透明、数据资源可用,建立多方参与的监管生态可实现资源集约配置、经验共享互鉴、标准协同制定,不仅能提升监管整体效率,还有助于提升行业整体治理能力,推动施工领域智能化监管持续健康发展。

6 结语

施工项目变得日益复杂且标准越来越高,传统安全与环保监管方式难以满足现实需求,信息化手段一引入就给监管提供了技术支撑且让监管从静态管理转型成动态、智能、高效的管理,构建多层次信息化监管体系并整合物联网、大数据、云计算这些关键技术提升了安全防控的精准度和环保治理的实时性,而且把可持续发展理念贯穿到监管全过程推动绿色施工和智能建造深度融合为施工行业高质量发展提供了新途径,以后得持续加深多方协同、优化技术路径、完善标准体系以全面推动智能监管体系落地并迭代升级。

[参考文献]

- [1]高斌,陈振华,钟志刚.信息化手段在水电建筑施工企业安全管理和水情预警上的应用[J].福建建材,2018(2):99-100.
- [2]袁昕瞳.建筑施工项目精细化成本管理研究[D].昆明:云南大学,2019.
- [3]许永福.浅谈利用信息化手段提升项目危险性较大的分部分项工程安全管理[J].建筑安全,2020,35(10):72-75.
- [4]刘峰.住宅建筑施工项目管理的控制分析[J].居舍,2024(35):139-142.

作者简介:贾志国(1992.2—),男,汉族,毕业学校:朔州市职业技术学院,现工作单位:华电水务朔州有限公司。