

交通工程施工创新安全监管措施

杨明志

山东省路桥集团有限公司 山东 济南 250014

摘要: 交通工程施工工况复杂多样,传统安全监管模式效率低、精度差、手段单一,难以满足发展需求。本文聚焦施工创新安全监管,阐述智能监测与信息化监管技术支撑,提出人员、设备、现场施工安全监管创新措施,构建涵盖流程优化、责任落实、模式协同的创新监管体系,通过技术创新与模式升级,弥补传统监管短板,提升安全监管效能,保障施工过程安全有序推进,为交通工程施工安全管理提供新思路。

关键词: 交通工程; 施工安全; 创新监管; 智能监测; 协同机制

引言: 交通工程作为基础设施建设关键领域,施工安全至关重要。其施工工况复杂,受场地、环境、工程类型影响大,周期长、工序多、设备使用频繁,安全管控难度高。传统安全监管以人工为主,存在效率低、精度差、手段单一、信息传递不畅等问题,难以适应施工规模化、复杂化趋势。随着施工技术升级与安全管理要求提高,施工创新安全监管需求迫切,需依托技术创新与模式创新,构建适配复杂工况的安全监管体系。

1 交通工程施工安全监管的前提

1.1 交通工程施工的工况特征

交通工程施工工况具有显著复杂性与多样性,受施工场地、环境条件及工程类型影响较大。施工场地多分布在户外露天区域,易受自然环境变化影响,温度、降水、风力等气象因素直接干扰施工流程与作业安全^[1]。施工区域往往涉及道路占用、临时交通疏导,作业空间相对有限,不同工序交叉作业频繁,增加作业衔接难度与安全管控压力。交通工程施工周期普遍较长,从场地平整、基础施工到主体结构建设、收尾验收,各阶段作业内容差异较大,安全管控重点需随施工进度动态调整。施工过程中需使用大型机械设备、临时用电设施及各类建材,设备运行状态与建材堆放管理直接关系作业安全,整体工况的复杂性决定安全监管需具备针对性与灵活性,适配不同施工阶段与作业场景的安全需求。

1.2 传统安全监管模式的局限

传统交通工程施工安全监管模式以人工监管为主,监管效率与管控精度难以适配复杂施工工况需求。人工监管依赖监管人员现场巡查,受人力、精力限制,难以实现施工区域全范围、全时段覆盖,易出现监管盲区,无法及时发现隐蔽性安全隐患。监管方式较为单一,多以事后检查、现场整改为主,缺乏前瞻性管控手段,难以提前预判安全风险,导致安全隐患处置滞后。传统监

管模式缺乏系统的信息传递与共享机制,监管数据分散存储、难以整合,无法实现安全隐患的动态跟踪与闭环管理。监管手段较为传统,未充分融入先进技术,对高危工序、大型设备的监管缺乏精准性,难以适应交通工程施工规模化、复杂化的发展趋势,制约安全监管整体效能提升。

1.3 施工创新安全监管的需求

交通工程施工规模不断扩大、工况日益复杂,传统监管模式的局限愈发凸显,催生施工创新安全监管的迫切需求。随着交通工程施工技术不断升级,大型化、智能化设备广泛应用,高危工序占比提升,对安全监管的精准性、实时性提出更高要求,需通过监管创新实现风险精准预判与隐患及时处置。施工人员流动频繁、安全意识参差不齐,传统管控方式难以实现全员、全方位安全管理,需通过创新监管机制强化施工人员安全管控,提升安全作业水平。当前交通工程施工对安全管理的重视程度不断提升,传统监管模式已无法满足安全管控精细化、系统化需求,需依托技术创新、模式创新、机制创新,构建适配复杂施工工况的安全监管体系,弥补传统监管短板,提升安全监管效能,保障施工过程安全有序推进。

2 交通工程施工创新安全监管的技术支撑

2.1 智能监测技术在安全监管中的创新应用

2.1.1 施工人员状态智能监测技术

施工人员状态智能监测技术通过穿戴式设备与环境感知技术,捕捉人员作业过程中的身体状态与作业行为,实时反馈作业人员的作业状态^[2]。该技术可精准识别违规作业行为,及时发出预警信号,引导作业人员规范操作,同时捕捉人员疲劳、违规进入危险区域等异常情况,为人员安全监管提供精准数据支撑,推动人员监管从人工巡查向智能化防控转型。

2.1.2 施工设备运行状态智能监测技术

施工设备运行状态智能监测技术聚焦设备运行全过程，通过内置传感器采集设备运行参数，梳理设备运行规律，捕捉设备异常运行信号。该技术可实现设备运行状态的实时监测，提前预判设备故障隐患，便于及时开展维护检修，避免设备故障引发安全事故，同时优化设备运行参数，提升设备运行安全性与稳定性，适配交通工程施工复杂工况需求。

2.1.3 施工环境与现场工况智能监测技术

施工环境与现场工况智能监测技术整合环境传感与工况采集设备，实时捕捉施工现场的气象条件、地质变化及施工工序推进状态。该技术可精准捕捉暴雨、大风等恶劣天气及边坡沉降、基坑变形等地质异常，同时跟踪施工工序衔接情况，及时反馈现场工况隐患，为现场安全管控提供科学依据，推动现场监管向主动防控转变。

2.2 信息化监管技术的创新应用

2.2.1 监管数据一体化管理技术

监管数据一体化管理技术整合人员、设备、环境等各类监管数据，搭建统一的数据管理平台，实现数据的集中存储、分类整理与高效检索。该技术可梳理各类数据关联关系，挖掘数据背后的安全隐患规律，为监管决策提供数据支撑，同时实现数据实时更新与共享，打破监管环节的数据壁垒，提升监管效率。

2.2.2 远程可视化监管技术

远程可视化监管技术通过高清监控设备与网络传输技术，实现施工现场的实时可视化呈现，打破空间限制，实现远程监管与现场管控的高效联动。该技术可清晰呈现施工现场的作业状态、设备运行情况与隐患分布，便于监管人员远程排查隐患、下达管控指令，减少现场巡查工作量，提升监管的及时性与覆盖面，适配交通工程施工区域分散的特点。

3 交通工程施工创新安全监管措施

3.1 人员安全监管创新措施

3.1.1 智能化人员准入与管控措施

智能化人员准入与管控措施聚焦施工人员入口管理，构建标准化、智能化准入体系，强化人员进场全流程管控。准入环节整合身份核验、资质审核、安全考核等核心环节，通过智能核验设备完成人员信息比对与资质校验，不符合要求人员严禁进场作业。管控过程中依托智能定位与身份识别技术，实时跟踪人员作业轨迹，明确人员作业区域与作业权限，防止无关人员进入高危作业区域。建立人员动态管理台账，实时更新人员进场、离场及作业状态信息，实现人员管控的精准化与动

态化，弥补传统人员管控粗放、易遗漏的短板，筑牢人员安全管控第一道防线。

3.1.2 人员安全培训创新模式

人员安全培训创新模式打破传统集中授课的局限，构建线上线下融合的个性化培训体系。结合施工人员岗位特点与安全需求，定制差异化培训内容，聚焦岗位安全技能、违规操作危害等核心要点^[3]。线上培训依托移动学习平台，支持碎片化学习，方便施工人员利用空闲时间完成培训，配套在线考核功能，检验培训效果。线下培训采用情景模拟、实操演练等多样化形式，提升培训趣味性与实用性，帮助施工人员快速掌握安全作业技能。培训过程中建立个人培训档案，记录培训进度与考核结果，实现培训效果的全程跟踪，推动施工人员安全意识与作业技能同步提升。

3.2 设备安全监管创新措施

3.2.1 设备全生命周期智能化监管措施

设备全生命周期智能化监管措施覆盖设备进场、运行、维护、退场全流程，构建全链条监管体系。设备进场时通过智能核验技术核查设备资质、检测报告及运行状态，不符合安全标准设备严禁投入使用。运行过程中依托智能监测设备实时采集设备运行参数，持续跟踪设备运行状态，实现设备运行数据的全程记录与追溯。维护环节根据设备运行数据与损耗情况，制定个性化维护计划，推送维护提醒，确保维护工作及时开展。设备退场时完成性能检测与安全评估，建立设备退场档案，实现设备全生命周期可追溯、可管控，保障设备运行安全。

3.2.2 设备隐患智能预警与处置措施

设备隐患智能预警与处置措施依托数据解析与智能预警技术，构建设备隐患精准识别、快速处置体系。通过分析设备运行数据，精准捕捉设备异常信号，预判潜在隐患类型与发展趋势，及时发出分级预警信号，推送针对性处置建议。建立隐患处置闭环机制，预警信息同步至监管人员与设备运维人员，明确处置时限与责任分工，确保隐患及时整改到位。处置完成后，对隐患处置效果进行复核，更新设备运行数据，优化预警参数，提升隐患预警与处置的精准性和时效性，减少设备隐患引发的安全事故。

3.3 现场施工安全监管创新措施

3.3.1 施工工序智能化管控措施

施工工序智能化管控措施聚焦施工工序衔接与规范执行，依托信息化技术实现工序全流程管控。构建工序管控平台，明确各工序作业标准与流程要求，作业人员完成一道工序后，通过智能终端提交验收申请，监管

人员线上核验,验收合格后方可进入下一道工序。通过智能监测技术跟踪工序施工质量与安全状态,及时识别工序执行过程中的违规行为与安全隐患,发出预警并指导整改。优化工序衔接流程,减少工序衔接间隙,避免交叉作业冲突,提升施工效率的同时,强化工序安全管控,确保施工工序规范、安全推进。

3.3.2 高危作业区域智能防控措施

高危作业区域智能防控措施针对高空作业、基坑施工、临时用电等高危作业场景,构建全方位智能防控体系。在作业区域设置智能警示装置与防护围栏,配备人体感应与视频监控设备,实时捕捉人员进入情况与作业状态。通过智能监测技术采集作业区域环境、地质及作业参数,识别作业过程中的安全风险,及时发出预警信号,提醒现场人员规避风险。建立高危作业专项管控机制,明确作业许可流程与安全防护要求,实现高危作业全程可视化、可管控,最大限度降低高危作业安全风险。

4 交通工程施工创新安全监管体系构建

4.1 监管流程的创新优化

监管流程创新优化聚焦传统监管流程繁琐、衔接不畅、效率偏低等问题,构建精简高效、闭环管控的创新流程体系^[4]。打破传统监管流程中各环节独立运作的壁垒,整合隐患排查、预警、处置、复核等核心环节,优化流程节点设置,删减冗余审批步骤,提升监管流程运转效率。依托信息化技术实现监管流程线上化、智能化转型,将各环节监管数据实时同步,实现流程进度可跟踪、可追溯。建立流程动态调整机制,结合施工工况变化与监管实际需求,灵活优化流程细节,适配不同交通工程施工场景的监管特点。通过流程创新优化,实现监管工作从被动应对向主动防控转变,确保监管措施精准落地、高效执行,推动监管流程与施工进度、安全需求精准适配。

4.2 监管责任的划分与落实

监管责任划分与落实是创新安全监管体系有效运行的核心保障,需构建清晰明确、层层压实的责任体系。结合交通工程施工监管各参与方职责,科学划分监管责任,明确监管主体、监管范围与监管职责,避免责任交叉或责任空白。将监管责任细化到具体岗位、具体人员,明确责任履行标准与考核要求,确保责任落实无死

角、无遗漏。建立责任追溯机制,对监管工作中的失职、渎职行为进行追溯,强化责任主体的责任意识。完善责任考核机制,将监管责任履行情况与考核结果挂钩,通过正向激励与反向约束,推动监管人员主动履行监管职责,确保各项监管措施落地见效,形成“人人有责、层层尽责、齐抓共管”的监管格局。

4.3 创新监管模式的协同运行机制

创新监管模式协同运行机制聚焦各类创新监管模式的整合联动,打破单一监管模式的局限性,构建多维度、协同化的监管运行体系。整合智能化监测、远程可视化监管、分级分类监管等创新模式,明确各类模式的应用场景与协同方式,实现优势互补、协同发力。建立监管信息共享机制,推动不同监管模式、不同监管主体之间的信息互联互通,实现监管数据共享、监管资源整合,提升监管协同效能。搭建协同监管平台,统筹协调各监管环节、各监管主体的工作,实现监管工作的统一调度、协同推进。建立协同联动处置机制,针对突发安全隐患或复杂监管问题,联动各相关方快速响应、协同处置,提升监管处置的及时性与有效性,推动创新监管模式高效运转,构建全方位、立体化的安全监管体系。

结束语

交通工程施工创新安全监管通过技术支撑与措施创新,构建了全方位、立体化的安全监管体系。从人员、设备、现场施工等多维度提出创新监管措施,优化监管流程、明确监管责任、建立协同运行机制,有效弥补传统监管短板,提升安全监管效能。该体系的应用有助于减少施工安全隐患,保障施工人员生命安全,推动交通工程施工安全管理向精细化、系统化方向发展,为交通工程行业高质量发展提供有力保障。

参考文献

- [1]鲁欣.轨道交通施工安全监管机制的创新与优化——以北京轨道交通22号线工程为例[J].中国公共安全,2023(9):127-129.
- [2]祝海莹.新形势下交通工程施工管理和安全控制[J].砖瓦世界,2022(13):94-96.
- [3]张里奇.高速公路施工安全监管对策探析[J].智能建筑与工程机械,2024,6(5):69-71.
- [4]王伟.交通工程施工的安全防治及监管措施[J].数码-移动生活,2022(7):244-246.