

视频监控技术在施工现场安全管控中的实践应用

李东辉

朝阳市喀左县应急管理综合行政执法队

DOI:10.32629/bd.v9i8.4634

[摘要] 建筑施工现场安全管控至关重要,传统方式存在诸多局限,在此背景下,视频监控技术凭借独特优势,在施工现场安全管控中发挥着关键作用。本文先阐述其特点,包括实时性、全面性、可追溯性、智能化。接着说明具体应用,人员管理方面用于培训教育、考勤定位、行为监督;设备监控涵盖运行状态、操作规范、维护保养;环境监测包括火灾、气体泄漏、恶劣天气监测;安全预警开展隐患、危险区域、突发事件预警。最后指出发展趋势,高清化与超高清化提升隐患识别准确性;融合多种技术实现全方位监测与数据支撑决策;智能化深度发展提升预警能力与运行稳定性。

[关键词] 视频监控技术; 施工现场; 安全管控; 实践应用

中图分类号: TU714 文献标识码: A

Practical Application of Video Surveillance Technology in Safety Management and Control at Construction Sites

Donghui Li

Kazuojian Emergency Management Comprehensive Administrative Law Enforcement Team, Chaoyang City

[Abstract] Safety management and control at construction sites is of vital importance. Traditional approaches have various limitations, and against this backdrop, video surveillance technology plays a key role in construction site safety management and control due to its unique advantages. This paper first elaborates on its characteristics, including real-time performance, comprehensiveness, traceability, and intelligence. It then discusses specific applications. In personnel management, video surveillance technology is used for training and education, attendance and positioning, and behavioral supervision. Equipment monitoring covers operating status, standardized operation, and maintenance. Environmental monitoring includes fire, gas leakage, and severe weather monitoring. Safety early warning is used to identify potential hazards, monitor dangerous areas, and provide warnings for emergencies. Finally, development trends are discussed. High-definition and ultra-high-definition technologies improve the accuracy of hazard identification; the integration of multiple technologies enables comprehensive monitoring and data-supported decision-making; and the further development of intelligent technologies enhances early warning capabilities and operational stability.

[Key words] video surveillance technology; construction site; safety management and control; practical application

引言

在建筑施工领域,施工现场安全管控是保障工程顺利推进、人员生命财产安全的关键环节。随着科技发展,视频监控技术凭借自身特性,在施工现场安全管控中发挥着愈发重要的作用。它不仅能实时呈现现场动态,还具备全面覆盖、可追溯及智能化等优势,可应用于人员管理、设备监控、环境监测和安全预警等多个方面。同时,高清化、融合多种技术以及智能化深度发展等趋势,进一步拓展了其在施工现场安全管控中的应用潜力与价值。本文将详细阐述视频监控技术在施工现场安全管控中的实践应用与发展趋势。

1 视频监控技术的特点

(1) 实时性。视频监控技术能把施工现场的画面和视频实时传回来,管理人员在监控中心或者通过移动设备,随时都能看到现场整体动态,人员操作怎么样、设备运行是否正常、环境有什么变化,都心里有数。一旦发现安全隐患,能马上察觉并及时下达指令、落实处置措施,有效避免事故发生,也能防止问题进一步扩大,保证现场作业有序推进。(2) 全面性。通过在施工现场科学布设各类监控设备,可以搭建起一个全覆盖的监控体系,把现场盲区尽量消除掉。监控范围能覆盖各个作业区域、材料堆放区、场地出入口,还有施工现场周边的环境,所有关键区域都

看得到。这样一来,现场各类信息就能完整收集,管理人员对安全整体状况一目了然,不会因为监控盲区漏掉隐患,实现施工现场全域化的安全监管。(3)可追溯性。视频监控系统会自动存储日常监控产生的视频和图像数据,把现场作业记录完整保留下来。一旦出现了安全事故或其他安全问题,管理人员可以调出对应时段的监控资料,还原事故发生的全过程,梳理清楚成因,为事故处理和责任划分提供有效依据。另外,通过分析往期监控数据,还能找出安全管理上的短板和不足,有针对性地优化管理制度和管控方式,让施工现场安全管理质量持续提升。(4)智能化。有了人工智能技术的融合应用,视频监控的管控模式整体上了一个台阶^[1]。系统借助图像识别、行为分析、目标检测等技术,能自主研判监控画面里的各类现场状态,自动筛查识别常见的安全违规问题和设备异常情况。发现隐患后及时触发预警提示,辅助管理人员快速处理,这样一来,施工现场安全管控的精准度和工作效率都提高了不少。

2 视频监控技术在施工现场安全管控中的具体实践应用

2.1 人员管理

一是应用于施工人员安全培训与教育工作,依托视频监控系统全程记录施工现场人员的各类操作行为,筛选整理相关影像资料形成标准化培训素材,针对施工现场常见的不规范操作、安全隐患行为开展定向培训,让施工人员直观认知自身操作问题,明确违规操作对应的安全风险,切实提升全体施工人员的安全防范意识和标准化作业能力,从思想和操作层面落实现场安全管控基础。二是用于施工现场人员考勤与定位管理,将视频监控系统与施工现场门禁系统联动配合,自动采集、留存施工人员进出施工场地的时间数据和影像信息,杜绝考勤数据造假、漏记、错记等问题,保障考勤管理的严谨性,同时依托监控定位功能实时摸排场内人员分布位置,精准掌握现场人员动态,在突发安全事故时,能够快速锁定人员位置信息,为现场人员疏散和应急救援工作提供精准的数据支撑,提升施工现场应急处置效率。三是落实施工人员作业行为规范监督,借助视频监控的实时监测功能,全天候巡查施工现场人员作业状态,及时排查各类违规作业行为,监控管理人员可通过系统语音对讲功能,第一时间叫停现场违规操作,同步留存违规行为影像记录,将相关记录作为人员考核、处罚和常态化安全教育的依据,持续规范现场作业行为。

2.2 设备监控

(1)设备运行状态监测,针对施工现场各类核心施工设备布设视频监控设备,全天候采集设备运行画面,实时掌握设备整体运行工况,精准捕捉设备运行过程中出现的运转不稳、异响、异常振动等各类故障问题,帮助管理人员第一时间排查设备安全隐患,及时统筹开展设备检修工作,杜绝设备带故障作业的情况,从设备运行层面保障施工现场作业安全^[2]。(2)设备操作规范监督,依托视频监控体系对现场人员的设备操作全过程进行实时监管,规范各类施工设备的操作流程,严查设备操作过程中的各

类违规行为,约束作业人员严格按照行业及项目操作规程开展作业,有效规避因人为操作不规范、违规操作引发的设备故障及安全事故,筑牢现场设备操作安全防线。(3)设备维护保养管理,通过视频监控系统留存施工现场设备维护保养的全过程影像资料,完整记录设备日常润滑、清洁、零部件紧固等各项维保工作的开展情况,为管理人员核查设备维保周期、维保质量提供真实依据,保障施工设备能够按标准、按周期完成维保作业,持续稳定保持设备良好性能。

2.3 环境监测

第一,火灾监测,施工场地需在核心重点区域布设具备火灾识别功能的监控设备,全天候动态排查现场火灾隐患。设备运行过程中可自主识别画面中的烟雾、火焰等火灾相关特征,一旦捕捉到异常情况,系统将第一时间触发警报,推送预警信息给现场管理人员,督促工作人员快速落实灭火处置工作,有效遏制火灾险情出现及事态蔓延。同时整套视频监控留存的影像资料,可作为火灾事故核查的核心依据,为事故原因排查、责任界定提供真实有效的画面支撑。第二,气体泄漏监测,针对存在有毒有害气体泄漏风险的施工场景,现场统一布设气体监测传感器,且将设备运行数据与视频监控系统联动融合。当现场气体浓度超出安全管控标准数值时,传感器会即时触发报警机制,同步调取对应区域的监控画面,让管理人员精准掌握气体泄漏的具体位置和现场实际情况,快速统筹人员疏散工作,落实各项应急处置手段,切实守护施工人员的人身安全,规避气体泄漏引发的安全事故。第三,恶劣天气监测,施工现场外围布设专业气象监测设备,实现气象数据与视频监控系统的整合联动^[3]。设备可实时采集气象相关数据,在暴雨、大风、雷电等不良天气来临前或发生过程中,系统会及时发布天气预警提示,提醒现场管理人员及时调整施工计划,叫停各类露天施工操作,从源头防范恶劣天气引发的各类施工安全问题。

2.4 安全预警

一是开展隐患预警工作,依托智能视频监控系统的图像识别与行为分析技术,全天候监测施工现场各类安全隐患问题,重点排查施工现场临时用电线路私拉乱接、线路破损,以及脚手架搭设不规范、连墙件缺失等各类常规安全隐患,系统检测到相关隐患问题后,会第一时间推送警报信息,督促现场管理人员及时落实隐患整改工作,从源头管控安全风险,有效规避各类安全隐患滋生蔓延,实现隐患前置治理。二是落实危险区域预警管控,针对施工现场深基坑、高处作业平台等高危作业区域,全面布设电子围栏及视频监控设备,搭建闭环式区域安全防护体系,施工人员擅自闯入、误入危险区域时,系统将自动触发预警警报,同步提醒现场作业人员规避风险,同时将预警信息同步至现场管理人员,便于管理人员实时管控危险区域作业情况,及时制止违规进入行为,杜绝人员误入危险区域引发的各类安全事故。三是实施突发事件预警监测,通过实时解析施工现场视频监控画面,动态把控现场作业状态,精准识别施工现场群体性纠纷、物体打击等各类突发异常事件,系统捕捉到异常情况后立即发出预警

通知,督促管理人员快速赶赴现场处置,及时控制现场事态发展,防止突发问题持续恶化,切实稳住施工现场作业秩序,保障施工全过程安全稳定推进。

3 视频监控技术在施工现场安全管控中的发展趋势

3.1 高清化与超高清化

当前显示技术和图像处理技术不断更新优化,施工现场视频监控设备逐步完成高清、超高清的技术升级。现阶段监控设备的成像质量稳步提升,能够输出画面清晰、细节完整的视频影像,帮助管理人员实时掌握施工现场整体运行状态,把控现场各项作业流程。传统施工现场监控设备普遍存在画质清晰度不足、画面细节丢失等问题,容易造成安全隐患漏查、作业违规行为识别不到位等监管问题,形成工地安全管理漏洞。高清和超高清监控系统有效改善了传统监控的应用短板,提升了工地安全隐患识别与排查的准确性,优化了现场安全预警的整体工作流程^[4]。借助高清监控画面,管理人员可以直接识别施工现场的违规作业行为、人员操作异常等各类安全风险,实现对施工现场全方位、精细化的安全监管,切实提升工地安全管理工作的实效性,为建筑施工现场常态化、规范化的安全管控工作,提供稳定的技术保障。

3.2 融合多种技术

现阶段施工现场视频监控技术的发展,核心方向是与各类新兴技术实现深度融合应用,打破传统监控单一的视频采集、画面查看功能局限。视频监控可对接物联网技术,联动施工现场各类机械设备、环境传感装置,统一采集整合现场各类运行数据与环境数据,补齐传统视频监控只可视化、无数据联动的短板,全方位覆盖施工现场环境状态与设备运行状态的监测管控工作。同时,视频监控系统结合大数据与云计算技术,能够完成施工现场海量视频数据的批量存储、智能分析与深度数据挖掘,改变传统人工巡检、事后追溯的安全管理模式。依托整合后的视频数据资源,系统可梳理施工现场安全管理的具体情况,总结现场安全隐患的出现特点与演变走向,以数据支撑施工现场安全管理各项决策工作开展,推动施工现场安全管控从被动整改、事后处置,转变为常态化预判、前置化防控,全面提升施工现场安全管理的专业性与精准性。

3.3 智能化深度发展

施工现场视频监控技术会朝着更高水平的智能化方向走,整体的智能分析和安全预警能力会有一个比较全面的提升,不

再像传统监控那样只能记录画面。现阶段,施工现场监控的智能识别能力还比较基础,只能排查一些比较浅显的安全问题。但未来的智能监控系统能对更复杂的施工现场场景做深度解析,精准识别不同作业环境下存在的安全风险,给现场安全管控提供可靠的预警信息和决策参考。实际用起来,系统可以结合施工现场的作业进度、环境变化、施工类型这些实际条件,自主调整监控运行模式,动态修正预警判定标准,让安全管理的适配性和管控效果更实在^[5]。另外,智能化升级还能推动视频监控系统往自主化运维的方向走。系统可以自己完成常态化自动巡检,及时发现自身运行故障并做基础诊断,人工操作和值守的负担就能减下来不少,也能避免人工巡检容易出现的疏漏和滞后问题。这样一来,监控系统运行的稳定性和可靠性更强了,为施工现场全天候、全方位的安全管控把技术底子打得更牢。

4 结语

综上所述,视频监控技术在施工现场安全管控中,已经是绕不开的关键支撑。从人员管理到设备监控,从环境监测到安全预警,多维度应用下来,监管效能确实上来了。往后看,高清化升级、多技术融合加上智能化不断深入,视频监控会突破原有的功能边界,不再只是被动记录,而是能做到主动预警;也不光是看画面,还能跟数据联动。系统通过自主优化监控模式、动态调整预警标准,加上自动巡检和故障诊断,能搭起一张全天候、零盲区的安全防护网,给建筑施工行业提供更精准、高效、可靠的安全保障。

【参考文献】

- [1]陈文佳.信息化和数字化技术在施工现场安全监理管控中的应用[J].建设监理,2025(4):70-73.
- [2]颜敏骏.视频融合与智能监控技术在施工现场安全管理中的应用[J].中国科技期刊数据库工业A,2023(2):4-6.
- [3]蒋嫔,韦勇.视频联动技术在智能巡检系统中的应用分析[J].科学与信息化,2025(1):80-82.
- [4]黎明优,李纯龙,朱一琛,林明新,黄艳祝.移动视频监控在直接作业现场安全管控的应用[J].新潮电子,2024(12):34-36.
- [5]吴军.智能视频监控技术及其在安防领域的应用实践[J].微型计算机,2024(6):124-126.

作者简介:

李东辉(1982--),男,汉族,辽宁人,大学本科,副高级工程师,研究方向:安全管理方向。