

建筑施工安全管理中的信息化技术应用

● 许 超



[摘要] 建筑施工安全管理一直是行业关注的重点,信息化技术的应用为安全管理提供了新的解决方案。本文探讨了 BIM 技术、物联网、人工智能等信息化手段在建筑施工安全管理中的具体应用及其带来的改变。信息化技术能够显著提高施工现场的安全监控、风险预警和应急响应能力,有效降低事故发生概率。然而,技术实施中仍面临系统集成、人员培训和数据安全等挑战。本文通过案例分析,提出了提升建筑施工安全管理信息化水平的对策,并展望了信息化技术在建筑行业的应用趋势。

[关键词] 建筑施工;安全管理;信息化技术;物联网;BIM

建筑施工安全管理在保障人们生命财产安全方面起着至关重要的作用。随着建筑规模的扩大和施工环境的复杂化,传统的安全管理方式已难以应对日益增加的管理需求。信息化技术,尤其是 BIM、物联网、人工智能等先进技术的引入,正逐步改变着施工安全管理的模式。这些技术不仅能够提升施工过程中的安全性,还能在事故发生前进行有效预测和预警。尽管信息化技术应用已取得一定成效,但在普及过程中,其仍面临技术适配、人员培训和数据安全等多方面挑战。本文旨在探讨信息化技术在建筑施工安全管理中的应用现状、面临的问题及未来的发展趋势。

Q 建筑施工安全管理现状及存在的主要问题

当前,建筑施工安全管理面临着诸多挑战,尽管行业已经逐步优化安全管理体系,但事故频发依旧是制约行业发展的一个重要问题。尤其在施工过程中,存在较多不可控的安全隐患,如高处坠落、机械设备故障等。管理层对安全隐患预判不足、缺乏足够的安全措施、施工人员安全意识不强和现场管理松散,是导致事故发生的原因。在传统安全管理模式下,安全检查主要依赖人工巡查、数据收集和分析,缺乏系统性,往往只能发现问题但无法及时预防。这使得施工过程中的安全风险在一定程度上被忽视了。

在建筑施工中,信息化技术的应用尚处于初步阶段,尽管一些大型项目已经开始尝试引入现代化的技术手段,但整体推进的速度较慢。很多施工企业尚未具备实施全面信息化管理的条件,尤其是在中小型建筑企业中,信息化技术的普及率较低,安全管理仍依赖传统的人工手段。现有的管理系统往往存在信息孤岛现象,无法实现各类数据的实时共

享与互通,导致相关部门在紧急情况下难以快速做出反应。部分企业数据采集和处理的技术手段也较为落后,依赖于手工记录和人工分析,效率低且容易出错。信息技术未能充分应用于安全管理的各个环节,这在一定程度上限制了施工安全性的提升。

施工安全管理的人员素质和技术水平也存在较大差距。尽管有些施工企业已意识到信息化技术的重要性,但由于技术人才的缺乏及培训机制不完善,其难以充分发挥信息化系统的作用。许多技术人员对信息化管理平台的操作并不熟悉,对相关技术缺乏深入理解,易出现技术性错误或操作不当的问题,影响系统的正常运转。施工现场的人员流动性较大,安全培训工作难以持续有效地开展,以致部分员工对安全操作规程掌握不牢,增加了施工的安全风险。总的来说,尽管信息化技术具有很大的潜力,但在实际应用中,还面临着技术适配、人员培训、数据整合等多方面的挑战。

Q 信息化技术在建筑施工安全管理中的应用概述

信息化技术在建筑施工安全管理中的应用,主要体现在使用智能化、自动化手段提升施工现场的安全监控、风险预警和应急响应能力。近年来,随着建筑信息模型(BIM)、物联网(IoT)、大数据分析等技术的快速发展,施工安全管理的模式正发生着深刻的变革。BIM 技术可以将建筑设计、施工过程和运营管理的各类信息进行数字化建模,为施工现场的安全管理提供一个可视化、协同化的管理平台。通过使用 BIM 技术,管理人员可以在施工前模拟和预测施工过程中可能出现的安全隐患,提前制定防控措施,降低安全事故的发生率。BIM 技术与传感器技术结合后,能够实时监

控施工环境的温度、湿度、气流等数据，并通过智能化分析，及时发现安全隐患。这种具有前瞻性的手段大幅提升了施工安全管理的实时性和精确性。物联网技术则为建筑施工安全管理提供了新的方案。通过在施工现场布置大量传感器、监控设备和智能硬件，能够实现对施工环境和施工人员的全天候监测。施工现场的温湿度、气体浓度、地面震动等信息，可以通过无线网络实时上传到监控平台，通过大数据分析进行处理，实现对潜在安全隐患的动态预警，避免因各种问题引发的安全事故。物联网技术的应用不仅提升了建筑施工现场的安全性，还提高了管理人员对施工现场的掌控力。

随着人工智能(AI)和大数据技术的发展，建筑施工安全管理也逐步实现了智能化与数据驱动。通过对施工过程中各类数据的采集、分析和处理，管理系统能够提供更为精准的风险评估和决策支持。例如，通过对历史安全数据的深入分析，AI可以识别出潜在的安全隐患，预测施工过程中的风险点，并生成相应的安全预案。大数据技术则在事故发生后的分析处理中发挥着重要作用。通过使用大数据技术对事故数据进行全面分析，企业可以总结经验教训，完善安全管理制度，制定更加科学的安全措施和规范。信息化技术的应用不仅能够优化建筑施工安全管理的日常操作，还能在提高管理效率的同时，减少人为因素对施工安全的影响。

Q 信息化技术提升施工现场安全管理水平的实际案例分析

在一些大型建筑施工项目中，信息化技术的应用已取得显著成效，尤其在安全管理方面。以某高层住宅项目为例，该项目在施工过程中将BIM技术与物联网技术相结合，利用数字化和智能化手段构建了系统，显著提升了施工现场的安全管理水平。施工现场部署了多种传感器，实时监控塔吊、起重机等设备的运行状态和人员的位置。当设备出现异常或危险操作时，系统能够自动发出预警信号，并向管理人员发送具体的安全隐患报告。同时，技术人员使用BIM技术对整个施工过程进行了三维建模，通过虚拟模型提前识别出了潜在的安全隐患，避免因人为疏忽造成的安全事故。通过上述操作，该项目不仅成功降低了事故发生率，还提升了施工人员的安全意识和管理人员的反应速度。

在另一个大型基础设施项目中，智能监控系统与大数据分析的结合有效提升了现场的安全管理效率。该项目的管理团队利用人工智能和大数据技术，实现了实时采集现场的环境数据、设备运行数据和人员动态，进行集中分析与处理。此外，项目系统不仅能够智能识别现场的异常情况，自动进行风险评估并生成安全预警，还能将所有施工数据存

储于云端，便于事后分析和追踪。在项目完工后，管理团队通过对数据的回溯分析，能够从中提取安全管理的经验教训，为今后的施工项目提供宝贵的数据支持和决策依据。这种基于数据驱动的安全管理模式，不仅提升了施工现场的安全性，还有效减轻了人工巡查的工作负担。

第三个实际案例是某城市地铁施工项目。该项目中，管理团队通过部署智能监控与利用实时数据分析技术，加强了对施工现场的安全管控。管理团队在各个危险区域安装了智能传感器和摄像头，当施工人员进入高风险区域时，系统能够自动报警并通过语音提示提醒人员远离危险地带。系统还可通过移动终端向施工人员推送实时安全信息，帮助其及时发现潜在的安全隐患并进行自我保护。此项目的成功实施，昭示了施工现场的安全管理已实现从被动管理到主动预警的转变，在显著提升施工安全水平的同时，为类似项目的管理提供了借鉴。

Q 信息化技术在建筑施工安全管理应用中面临的挑战与对策

尽管信息化技术的应用为建筑施工安全管理带来了许多积极影响，但其在实施过程中，仍面临着一系列挑战。其中，技术的适配性和集成性问题较为突出。许多施工现场的基础设施相对陈旧，现有的管理系统和设备难以与新的信息化技术无缝对接，导致信息化技术实施的难度加大。例如，BIM、物联网等新技术的应用需要高度的系统集成和数据共享，但在许多施工企业中，相关技术还处于孤立应用阶段，系统之间的信息壁垒依然存在。缺乏统一的平台和标准，导致数据难以共享、信息流动不畅的问题出现，影响了信息化技术在安全管理中的整体效能。如何实现不同技术和系统的有效集成，成为亟待解决的问题。

信息化技术的应用对企业的人力资源提出了更高的要求。施工现场的操作人员和管理人员对新技术的掌握程度直接影响了技术应用的效果。当前，许多施工企业存在技术人员不足的问题。尽管一些企业已经开始进行信息化建设，但由于缺乏足够的专业培训和他技术支持，许多技术人员在实际操作中常常遇到困难，甚至出现误操作的现象。这不仅增加了施工现场的管理成本，还可能因操作不当导致技术系统出现故障，影响施工安全。加强技术人员的信息化培训和提升技术团队的专业水平，是解决这一问题的关键。

数据安全和隐私保护也是信息化技术应用中亟待解决的问题。建筑的施工过程涉及对大量实时数据的管理，包括施工环境的监控数据、设备运行数据以及施工人员的动态信息等。这些数据通常通过云平台进行存储和传输，数据的安全性和隐私保护问题尤为重要。信息系统一旦遭到攻击或出现数据泄露，不仅可能导致相关企业的商业机密被侵

犯,还可能给施工现场的安全管理带来威胁。对于信息化技术的实施者而言,如何保障数据传输和存储的安全性,防止数据被篡改或丢失,是一个亟待解决的问题。为此,建筑施工企业需要建立完善的数据安全保障体系,加强网络安全防护,不断更新技术手段,确保信息化系统的稳定运行。

Q 信息化技术在建筑施工安全管理中的应用趋势

随着信息化技术的不断进步和应用范围的扩大,未来建筑施工安全管理的方式将更加智能化、自动化和精准化。尤其是在物联网、AI、大数据和云计算等技术的推动下,施工现场的安全管理将更加全面化、实时化。未来,施工现场可能会全面部署传感器和智能监控设备,通过物联网技术实现对施工环境、设备运行状态以及人员行为的全天候监测。基于实时采集的数据,系统不仅能够自动识别安全隐患并进行预警,还能根据不同的施工阶段和环境条件,自动调整安全管理策略,减少施工安全隐患。智能化的安全管理平台将使施工管理者能够实时掌握施工现场的安全状况,并通过数据分析预测潜在的安全风险,做到事前预防、事中控制和事后总结,极大提高安全管理的效率和精确度。

人工智能技术的进一步发展,也将使施工现场的安全管理更加智能化。AI可以通过机器学习和图像识别技术,对施工现场的人员、设备和环境进行全面的分析与监控。未来的建筑施工项目中,AI可以自动识别施工人员是否按照操作规程进行作业、是否佩戴安全装备,并及时发出警示提醒。更为先进的AI系统还可以结合历史安全数据,预测施工过程中可能出现的安全风险,并提供针对性的安全预案。结合语音识别和自然语言处理技术,施工现场的管理系统可以与施工人员进行语音交互,实时指导施工人员进行安全操作。随着AI的不断优化,施工现场的安全管理系统将不仅能够实现简单的监控,还能为管理人员提供智能决策支持,提升整个施工过程的安全保障水平。

随着云计算和大数据技术的普及,建筑施工安全管理的信息化系统将更加智能化、系统化。所有施工数据将通过云平台集中存储,形成大数据系统。施工团队可以通过对

这些数据的深入分析,了解施工过程中存在的安全隐患及其规律,从而制定更加科学和精细的安全管理措施。通过数据挖掘技术,施工团队能够将不同项目的安全风险评估与历史安全数据进行对比,为项目的安全管理提供更加精准的决策依据。大数据技术还能帮助企业在跨项目的管理中提取有价值的**安全数据,推动安全管理体系的标准化、规范化和智能化。未来,建筑施工安全管理将通过与信息化技术深度融合,形成全方位、多层次的安全保障体系,大幅度提升建筑施工的整体安全水平。

Q 结束语

信息化技术在建筑施工安全管理中的应用,已经显现出巨大的潜力和优势。通过BIM、物联网、AI、大数据等技术的结合,施工现场的安全管理将变得更加实时和智能,显著提高管理效率和安全性。未来,随着技术不断进步,信息化安全管理将在建筑施工领域发挥更加重要的作用。通过持续优化技术手段、完善人才培训机制、加强数据安全保障等措施,建筑施工安全管理必将更加智能化、系统化,为降低事故发生概率、提升行业安全水平提供更加有力的支持。

参考文献

- [1]陈宇,刘芳.建筑施工安全管理中信息化技术的应用与发展[J].工程管理学报,2021,38(02):65-72.
- [2]高宏伟,张珂.BIM技术在建筑施工安全管理中的应用分析[J].建筑与文化,2022,40(06):102-107.
- [3]周文涛,王建华.物联网技术在建筑施工安全管理中的应用研究[J].安全与环境学报,2020,38(04):98-104.
- [4]唐胜,王子豪.信息化技术对建筑施工现场安全管理的影响与对策[J].建筑工程技术与设计,2021,43(08):85-90.

作者简介:

许超(1989—),男,汉族,浙江绍兴人,本科,工程师,浙江舜杰建筑集团股份有限公司,研究方向:建筑施工。