

智慧工地平台在建筑工程安全环保管理中的应用

杨星际

新疆北新路桥集团股份有限公司, 新疆 乌鲁木齐 830000

[摘要]如今, 科技的信息化和智慧化已经对人们的日常生活带来了巨大的影响。在这个新的历史阶段, 通过运用这些科技, 可以革新建设项目的安全管理策略, 并且对其进行优化。这样做, 不只是可以提高施工地点的安全管理的效率和品质, 同样也有助于提高整个地点的安全生产标准。本篇论文的目的是研究智慧施工现场管理平台在施工项目的安全与环境保护管理上的实际运作成果, 同时也对现有的使用者所遇到的困难与难题进行了深入剖析, 以此来指导智能施工现场管理平台在安全与环境保护管理上的优化策略。希望本篇文章可以给予相关领域的专业人士一个系统性的选择与优化的参照, 以此来促进施工现场的安全与环境的数字化管理。

[关键词]智慧工地; 建筑工程; 安全环保管理; 应用分析

DOI: 10.33142/ucp.v2i2.16258

中图分类号: TU17

文献标识码: A

Application of Smart Construction Site Platform in Safety and Environmental Protection Management of Construction Projects

YANG Xingji

Xinjiang Beixin Road and Bridge Group Co., Ltd., Urumqi, Xinjiang, 830000, China

Abstract: Nowadays, the informatization and intelligence of technology have had a huge impact on people's daily lives. In this new historical stage, by utilizing these technologies, the safety management strategies of construction projects can be innovated and optimized. This approach not only improves the efficiency and quality of safety management at the construction site, but also contributes to enhancing the safety production standards of the entire site. The purpose of this paper is to study the actual operational results of the intelligent construction site management platform in the safety and environmental protection management of construction projects, and also to deeply analyze the difficulties and challenges encountered by existing users, in order to guide the optimization strategies of the intelligent construction site management platform in safety and environmental protection management. I hope this article can provide professionals in related fields with a systematic reference for selection and optimization, in order to promote the digital management of safety and environment on construction sites.

Keywords: smart construction site; construction projects; safety and environmental management; application analysis

引言

在最近几年, 随着工程建筑领域的信息技术飞速进步, 众多公司逐渐意识到: 通过增强公司的安全生产信息系统的构建, 可以帮助公司更好地了解和把握安全生产的最新情况, 从而大幅度提高安全管理的效益, 更快地找出和解决潜在的危險, 减少安全威胁, 增强紧急情况下的救援和处理能力, 从而真正地提升了公司的基础性安全水准。近年来, “智慧工地平台”的产品在建筑行业涌现, 然而, 许多这样的产品的设计环节往往由于缺乏专门的研发团队来管理, 例如, 其安全应用模块的理念和实践之间存在着断裂, 这导致其在运行时经常出现功能无法充分执行的问题。本篇文章根据建筑工程智慧工地平台的实际运用, 详细阐述了相关的安全应用, 并针对其中的问题和改善措施给出了建议, 以便为行业内的专业人士提供选择和优化的参考。

1 智慧工地概述

借助信息技术打造的智能工厂系统, 目标是适应建筑业智能化演变, 达到将所有的信息资源融入和共享的目标,

从而推动采取更为科学、合适的策略来处理所有的问题。搭建这个智能工厂系统可以帮助管理者完全了解所有的信息数据和资源, 改善工作过程^[1]。同时, 在创建管理架构的过程中, 利用这个智能工厂系统可以帮助详尽地整合和分析人力、物料、设备等所有的施工环节的重要元素。借助于互联网、大数据等先进的 IT, 可以将其应用于建设项目的整个施工过程中, 从而有效增强了施工期间的安全保障。这不仅有助于施工现场的顺利进行, 也有助于加速实际的施工进度, 从而在整个施工管理环节中提升了整体的效益 (如图 1)。

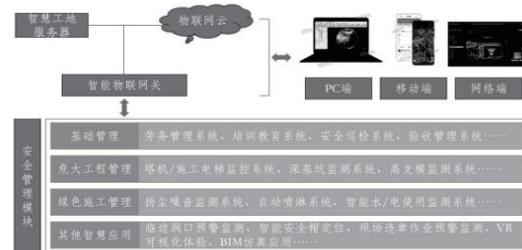


图 1 智慧工地安全管理模块结构

2 智慧工地在建筑工程安全管理中的实践 优势

2.1 有利于实现人员管理精准化

在建筑项目的实施过程中,由于涉及的人员众多,大多数的施工设备都需要人工操控,所以对于人员的考勤管理显得尤为重要。如果只依赖人力来进行考勤,就有可能出现疏忽,增加了安全事故的发生概率,同时也可能导致后续的争议和冲突。通过利用智能建筑的优点,可以在人员管理上达到精确的效果。换句话说,建设公司将采用智能化的方式,将其引领至智慧工地,并通过无线通信技术,在工地的各个出入口部署人脸识别设备^[2]。此举既有助于阻止无关的人员随意闯入和离开施工区域,也有助于充分利用人脸识别技术的优点,清晰地了解现场的施工人员信息,并对他们的出勤情况进行即时跟踪,从而使得人力资源的管理更加高效,并尽量降低由于人为原因引起的安全隐患。确保对员工的有效管理。

2.2 有利于降低安全事故发生概率

利用智能化项目进行建设项目的安全管理,有助于减少安全事件的出现。物联网技术对于避免安全事件起着关键的技术作用。在进行建设项目的安全管理过程中,工作人员将在现场的每个角落设置传感器,利用物联网技术进行即时的数据收集,并对现场的施工状态进行实时的监测。比方说,通过使用传感器来实时跟踪工具的工作环境,当工具有任何不正常的状态,系统就会马上给予警示,而管理人员也会迅速作出反应,避免了安全事件的产生。另外,借助于大数据的优势,可以通过安全隐患的辨认方法来预估未来的潜在危险,并且提早规划好相关的危险处置策略,从而尽量减少安全事件的发生概率。另一方面,建设公司还有可能通过 VR 技术来重塑施工场景和各类潜在的威胁,这样就能提升他们的风险处理水平,提高处理风险的效率,减少安全事件的出现次数。

2.3 有利于提升智慧城市建设水平

在建筑项目的安全管理过程中,巧妙运用智能化的工地,对于提高智慧城市建设质量具有重要的意义。智能化的工地融合了信息技术与物联网技术,可以实时跟踪工程项目,并通过智能化的分析和预警来解决工程施工过程中出现的问题,从而提高工程的安全管理质量。通过使用智能工地,可以更紧密地进行公司之间的协同和沟通,从而加速产业链的改善和升级,这对于提高智慧城市建设质量是非常有益的。另外,在建筑项目的施工管理过程中,运用智能工地可以促进绿色建筑的发展,对于打造优质的城市和舒适的居住环境也起到了重要的推动作用。

3 智慧工地平台在安全管理应用存在的问题

3.1 平台数据互通性不足

目前,许多智能建筑平台仅对所有的应用进行了简洁的集成,然而,这些集成的数据交换能力并不强,这就造成了基本数据必须由多个集成部门独立输入,这可能会引发平台内部数据的不匹配,同时,这种方式也难以达到对

所有业务和流程的全方位信息化监督,从而降低了其使用的便利度^[3]。比方说,某些智能建筑的工程管理系统和门禁系统之间并未实现数据的互通,这就使得门禁的基本信息必须分别输入。当员工发生改动,这些信息就无法实现即时的同步刷新,这样就会使得工作负担增大,并且对于信息的精度造成了负面的影响。

3.2 部分应用模块有功能缺陷、可操作性差

在真正的运行过程中,有些应用模块的操作步骤过于固定,难以进行调节和修改,经常会和实地的管理过程产生冲突,这既无法有效地提高实地的管理效能,反倒会让基础人员承担更多的工作负担。比方说,通过对一个场所的项目进行研究,发现,当这个项目的安全审核和安全验证模块的数据被输入之后,并没有能力自动产生相关的审核报告,即便进行了安全审核,也还是要进行线上的审核修正,这就使得这些审核和验证的应用模块丧失了其原本的价值。

3.3 安全管理方面可实现的应用场景较少

在建筑工程中,不仅关注到如塔吊、施工电梯、深基坑、高支模等一些操作步骤,还包括在有限空间内进行的操作、使用吊篮进行的操作、在卸料平台上进行的操作、对污水的监控、对周围防护的观察以及对潜在风险的区域的监控等许多实际使用中,但是这些都没有得到充足的信息化管理模块的支持,因此还需要继续努力。比方说,可以设计出在有限空间中执行任务的实地观察系统,它可以检测空气质量、工作周期、违规行为及其他相关的视频监控,并可以发出警告。这样不仅可以扩大安全管理的适用范围,还能构建出一个健全的数字化管理框架。

3.4 安全环保管理相关的数据库不健全

经过对各种智能建筑平台的调研,注意到,当前的情况是,一些场景应用模块的缺陷,以及一些已经建立的应用模块的数据库并未完善。这些相关的应用需要项目团队来创建并搜集数据资源,以便于其正常运转^[4]。例如,在培训教育模块中,没有足够的法律条款以及特定的作业安全培训教育资料,也没有针对消防、临时电力、建筑设备的特定检测标准的清单,VR 的可视化体验以及 BIM 的仿真使用也没有对应的数字化转型。

4 智慧工地在建筑工程安全管理中的实践应用

4.1 实时监测与预警

利用 IT 作为辅助,对每一个施工步骤进行即时的观察与管理,从而优化施工效率,并确保项目的施工品质。在建筑项目的安全管理过程中,公司可以运用智能工厂的方式,在施工区域配备即时的监测系统。换句话说,需要把传感器放置在建筑工地的各个位置,通过它们获取建筑相关的数据与信息。接着,可以通过无线通讯方式把这些数据与信息发送至监测中心。在此,由检测中心的电脑系统进行数据处理与分析,以便对建筑现场的真实状态进行及时跟踪。这个监控系统可以对建筑工地的机器设备使用状态和特定的建筑环境进行实时跟踪,如果系统检测到任

何不正常的状态,就会马上向员工发送警示。通过这种警示,员工可以精确地识别并解决建筑中的问题,从而有效地推动建筑管理的进步。简言之,利用实时监控系统进行建筑项目的安全管理,可以对施工现场的真实状态进行全方位和即时地跟踪,有力地避免了施工过程中的安全风险。同样,这也可以对设计施工管理方案提供必要的帮助,从而彻底地提高了建筑项目的安全管理质量。

4.2 数据驱动决策

智慧工地平台通过多种先进技术手段实现全方位的数据采集。在设备方面,各类施工机械如塔吊、升降机等安装了传感器,可以实时采集设备的运行状态数据,包括运行时间、载荷大小、运行轨迹等。例如,塔吊上的传感器可以精确记录每一次起吊的重量、角度以及吊臂的摆动幅度,这些数据对于评估塔吊的安全性能至关重要。在人员管理方面,利用定位技术和智能安全帽等设备,可以实时获取人员的位置信息、活动轨迹以及是否遵守安全规定等情况。比如,智能安全帽内置的定位芯片可以准确显示人员在工地内的具体位置,当人员进入危险区域时,系统会立即发出警报。同时,环境监测设备如空气质量传感器、噪声监测仪等可以实时采集工地现场的环境数据,包括空气质量指数、噪音分贝值等。采集到的各类数据通过物联网技术传输到智慧工地平台的数据库中,并进行整合。平台采用数据清洗、转换和加载等技术手段,将不同来源、不同格式的数据进行标准化处理,使其可以在统一的平台上进行分析和展示。例如,将设备运行数据、人员行为数据和环境数据进行关联,形成一个完整的数据集,为后续的数据分析提供基础。

基于数据分析与挖掘的结果,智慧工地平台为管理人员提供科学的决策支持。在安全策略制定方面,平台可以根据风险评估结果,为不同风险等级的工地制定个性化的安全管理策略。对于高风险工地,建议增加安全巡查频次、加强设备维护保养、开展专项安全培训等;对于低风险工地,则可以适当简化管理流程,提高管理效率。在资源配置优化方面,平台通过分析人员和设备的使用情况,合理调配资源。例如,根据施工进度和人员技能水平,自动安排合适的人员到相应的岗位上,避免人员闲置或过度劳累。同时,根据设备的运行状况和维护需求,合理安排设备的维修和保养时间,确保设备的正常运行。在应急管理方面,数据驱动决策也发挥着重要作用。平台可以根据历史事故数据和实时监测信息,制定应急预案,并模拟不同事故场景下的应急响应过程,评估应急预案的可行性和有效性。当发生安全事故时,平台可以迅速提供相关的数据支持,帮助管理人员做出准确的决策,指导救援工作的开展,最大限度地减少事故损失。

4.3 资源优化配置

智慧工地平台通过人员定位系统、智能考勤设备等,可以实时掌握工地现场人员的分布、工作状态和出勤情况。

例如,在大型建筑项目中,不同施工区域、不同工种的人员需求是动态变化的。平台可以根据施工进度计划和实时数据,分析各区域、各工种的人员需求缺口或冗余情况。当某个区域因施工任务增加而出现人员短缺时,平台可以及时发出调度指令,从其他相对闲置的区域调配合适的人员前往支援;反之,当某个区域人员过剩时,可将其合理分流到其他有需求的岗位,确保人员资源的充分利用^[5]。平台还可以整合人员的技能信息,建立人员技能数据库。在安排施工任务时,根据任务的性质和要求,精准匹配具备相应技能的人员。例如,在进行复杂的电气安装作业时,平台可以筛选出具有电气专业技能和丰富经验的人员组成作业小组,提高施工质量和安全性。同时,通过对人员工作绩效的实时评估,对表现优秀的人员给予适当的奖励和更多的发展机会,激励人员提升自身技能和工作积极性,进一步优化人员资源配置。智慧工地平台可以根据人员的岗位特点、安全风险等级等因素,有针对性地推送安全培训和教育内容。对于新入职员工,平台会安排基础的安全培训课程;对于从事高风险作业的人员,如高空作业、爆破作业等,会提供专门的安全操作规范和应急处理培训。通过线上学习、模拟考试等方式,提高人员的安全意识和操作技能。此外,平台还可以根据培训效果反馈,调整培训内容和方式,确保培训资源的有效利用,提升人员的整体安全素质。

5 结语

智慧工地平台在建筑工程安全环保管理中的应用具有显著的优势和广阔的前景。通过实时监测与预警、数据驱动决策、资源优化配置等措施,智慧工地平台有效提升了建筑工程的安全管理水平和环保治理能力。同时,通过推广绿色施工技术和理念,智慧工地平台还促进了建筑行业的可持续发展。然而,智慧工地平台的发展也面临着一些挑战,需要政府、企业和高校等各方共同努力,加强政策引导、人才培养和数据流通等方面的工作,推动智慧工地平台的健康发展。未来,随着技术的不断进步和应用的深入拓展,智慧工地平台将为建筑行业带来更多的变革和进步。

[参考文献]

- [1] 赖勇坚. 智慧工地在建筑工程安全管理和质量管理中的应用[J]. 广西城镇建设, 2025(2): 61-65.
 - [2] 关孟疆. 探究智慧工地在建筑工程安全管理中的应用[J]. 中国住宅设施, 2025(2): 59-61.
 - [3] 李林静. 基于智慧工地的建筑工程安全管理研究[J]. 价值工程, 2024, 43(21): 32-34.
 - [4] 杨智南. 智慧工地在建筑工程安全管理中的应用研究[J]. 散装水泥, 2024(3): 181-183.
 - [5] 景学鹏. 智慧工地平台在建筑工程安全环保管理中的应用[J]. 工程技术研究, 2024, 9(9): 126-128.
- 作者简介: 杨星际(1984.11—),男,重庆大学,机电一体化,新疆北新路桥集团股份有限公司,现在是初级助理工程师。