

# 智慧工地在建筑工程安全管理中的应用研究

马超

陕西建工第十二建设集团有限公司

**摘要:** 随着信息化技术、大数据技术和智能化技术的不断发展,建筑工程项目管理已经实现了自动化和智能化,尤其是在建筑工程项目管理过程中,管理人员可以合理使用智能工地系统,实现施工现场安全管理的信息化和智能化,从而有效地控制安全事故发生频次,提高建筑工程建设的效率和质量。通过提高实际管理效率来改善整体运营效率。本文旨在深入探讨当前建筑施工安全管理的挑战,并着力分析智能工厂系统的优势,特别是它在实际操作中的应用,为相关人员提供有价值的指导。

**关键词:** 智慧工地; 建筑工程; 安全管理

**【DOI】** 10.12254/j.issn.2096-6539.2023.12.029

## 引言

随着科技的进步,智慧工地已经成为建筑行业的一种重要发展方式,它不仅可以提高工程管理的效率,而且还能够有效地减少施工安全隐患,保障从业人员的人身安全。智慧工地技术的应用,不仅可以提升安全管理的效率,而且还可以为建筑行业带来更多的便利和效益。在实际应用中,为了确保信息化安全管理的有效性和价值,需要重新审视和定位现有的制度、人员和技术产品,以便更好地实现安全管理的目标。

### 一、相关理论概述

#### (一) 智慧工地概念

智慧工地旨在利用先进的信息技术,将建筑工程的各个环节融入一个完整的管理体系,从而实现人力、物力、资金的有机结合,形成一个完整的、可靠的、可追溯的施工项目信息化管理体系,从而推动建筑工程的安全、高效、可持续地发展,为社会带来更多的福祉。随着技术的发展,智能工厂的应用已经开始普及,但仍存在许多挑战。因此,必须持续改进和完善当前的智能工厂系统,以更好地满足建筑工程项目的安全管理需求。

#### (二) 智慧工地平台模块分析

##### 1. 劳务管理模块

通过引入人脸识别技术和门禁系统,劳务管理模块可以有效地管理施工人员的进出,对其出勤率进行实时监控,以确保施工现场劳动力数量能够满足工程需求,提高工程效率。另外,智慧工地劳务管理模块还可以根据出勤率、监督人员的履职情况等因素,对施工现场的劳动力进行有效的管理,从而提升工程的整体效率。

##### 2. 环境监测模块

环境监测模块指的是利用多种类型的传感器,对AQI(环境空气质量指数)PM2.5、PM10、噪声、风速、

风向、温度、湿度等信息进行实时监控与预警。在平台监测到某一指标出现问题时,向管理人员推送预警信息,并由管理人员采取远程控制喷淋开关等措施,对施工现场进行降尘,确保施工现场环境的绿色与健康,使施工现场能够满足政府环境监测的需求。

##### 3. 视频监控模块

通过视频监控模块,施工现场的出入口、作业面等可以实时监控,并且可以抓拍到任何违反规定的行为,同时,智能广播模块也可以及时发出警告,以防止工人的不当行为。此外,现场人员还可以利用巡检记录仪,实现远程监控,从而大大提高了检查的实时性和效率。

##### 4. 隐患排查模块

通过隐患排查模块,管理人员可以获取巡检任务,利用实时监控技术,对任务的执行情况和隐患的整改情况进行实时分析,从而确保网格化区域管理人员的职责得到充分履行,从而有效提高现场安全管理水平。

##### 5. 消防压力监测模块

消防压力检测模块旨在为消防系统提供实时监控和维护,它包括安装压力传感器,并将其与消防泵房、水管端头和楼宇末端的压力进行连接。如果发生故障,该系统会向网格化管理人员发送报警信息,并协助他们进行隐患排查和处理,以确保消防系统的正常运转<sup>[1]</sup>。

### 二、智慧工地在建筑工程安全管理中的应用优势

#### (一) 提升机器设备管理智慧化水平

在建筑工程施工阶段,机械设备安全管理至关重要,但是,如果管理人员仍然坚持传统的管理模式,就很难有效地监督和检查机械设备的使用情况,从而可能会出现一些安全隐患。通过采用智能工地模式,管理人员可以更有效地监督和控制施工机械设备的运行情况,从而取得更好的效果。以塔吊为例,通过安装多种传感器,如倾角传感器、风速传感器、重量传感器和旋转传感器,管理人员可以对塔吊的实际运行状况进行全面监测,将收集到的数据及时传输至数据处理中心,以便更好地识别出是否存在超载问题。在高爬模自动化监测管理阶段,由无线采集器、综合分析仪、荷重传感器、声光报警器、位移计以及高精度倾角计等多种仪器组成,具有无线自动组网功能,可以实现数据的连续采集和分析,一旦发现施工过程中存在威胁情况,相关报警设备会立即发出声光报警,提醒现场作业人员迅速撤离。通过智慧工地系统的有效运用,可以自动检测设备是否存在故障,并及时调整参数,发出警报,必要时自动断电,从而有效保障机械设备的安全性,减少设备故障的发生频率。

#### (二) 确保智慧工地劳务管理高效、准确

在实施智能工地系统的过程中，管理人员可以充分利用这一系统，有效提升劳务实名制管理的效率和质量。在此，他们应当结合门禁控制、人脸识别、生物识别和网络信息技术等多种技术，对现场工作人员的信息进行全面收集，以便更加有效地管理进出场人员，并且能够实时记录他们的出入情况。通过劳务实名制系统的应用，管理人员可以更加准确地统计施工人员的考勤情况，并精确定位他们在施工现场的位置。同时，该系统还可以根据不同的人员进出级别，明确他们可以进出的作业区域，从而有效防止他们进入危险作业区，避免发生安全事故。在建筑工程项目的实施过程中，建筑公司将提供专门的安全帽，并附有个人信息二维码。当现场管理人员进行日常检查、安全培训和应急处置时，他们就可以使用移动智能设备扫描安全帽上的二维码，并记录下所有相关信息。采取这种方式，不但可以大幅度提高人力资源管理的效率，而且可以显著改善现场安全管控。

### （三）加强安全巡检效率

在建筑工程施工过程中，建筑单位应建立智能安全巡检系统，并设置相应的安全隐患清单和危险源数据库，以便施工人员能够根据这些信息进行全面识别，并派专人监控危险源的情况，及时发现和消除安全隐患，确保工序整改和复查工作顺利进行。在安全巡检阶段，建筑公司使用智能工地监控系统，通过实际观察和调查来确保现场的安全。通过使用移动智能设备，可以实时登录监控系统，拍摄问题的照片，将详细信息发送给有关负责人，让他们根据问题的情况制定解决方案，并及时反馈解决结果，以便监控人员对问题进行审核，最终形成一个高效、完善的安全监控和整改体系。采用本体系统，可以有效地收集和和处理故障隐患，并且能够自动生成罚款凭证、整改通知书和安全日记，进一步加快了现场安全检查的速度，使得所有的安全管理措施都能够得到有效的执行。系统会根据施工进度和要求，自动生成每日巡检工作内容清单，详细列出各项巡检的细节，特别强调重点区域和频率，以便巡检人员能够更加有效地完成任务。采用智慧工地安全巡检系统，管理人员可以更加精确地监控施工现场的各个方面，包括人员、设备、材料、能源和环境，从而有效降低安全事故的发生频率，提高建筑工程的安全巡检质量和效率<sup>[2]</sup>。

### （四）加强安全教育培训效果

在建筑工程的实施过程中，为了满足项目的特定需求，建筑公司应该搭建一个智能的安全教育培训平台，使用VR和其他先进的技术来提供动态的安全体验。在具体的培训过程中，为了满足不同的施工技术要求和人员管理的要求，管理部门应该设计出适当的安全教育课程，比如利用三维模拟，帮助施工人员准确辨认出施工现场的各种安全风险，以便他们能够更好地了解和掌握安全知识。通过系统的安全培训，使得施工人员不仅拥有良好的安全操作技术，而且还能够熟练掌握各种安全技术，如火灾、高空坠落等，从而更好地预防和控制各

种安全事故的发生。此外，通过实地考察和虚拟体验，能够让施工人员更加清楚地了解安全事故的严重后果，便于及时采取必要的应急措施，有效提升他们的安全意识，确保他们在施工过程中遵守各项规章制度，按照正确的操作流程执行任务，从而达到最佳的安全效果。

## 三、智慧工地在建筑工程安全管理中的应用

### （一）需求分析

通过采用智慧工地技术，不仅可以为安全员、施工员和项目经理提供便捷的服务，而且还能够大大改善安全检查、人员管理和操作提醒的效率，从而更加有效地防范和控制各类安全隐患。这样，智慧工地就成为建筑工程安全管理的重要组成部分，为企业和社会带来更多的福祉。通过智慧工地的应用，可以有效地监督施工人员按照相关标准规范进行施工，从而确保建筑工程项目的高质量完成。因此，在智慧工地的运用过程中，必须根据实际施工情况，对安全管理的要求进行细致的分析，以便为后续的施工活动打下坚实的基础<sup>[4]</sup>。

### （二）系统模块设计

在智慧工地系统的应用中，技术人员需要根据现场施工实际情况和安全管理要求，采用模块化设计，构建智慧工地平台，以实现信息采集、处理和使用等多种功能的有效整合。机械管理模块旨在全面记录和更新建筑工程施工现场中的机械设备信息，而人员管理模块则是为了管理所有参与建筑工程的人员，同时还要实施安全巡查，以确保施工现场的安全性。采用系统模块化的设计方案，可以有效满足施工现场安全管理的所有要求，充分发挥智慧工地的潜力，从而达到最佳的安全管理效果<sup>[5]</sup>。

### （三）塔吊安全监控系统

塔吊是建筑工程中不可或缺的机械设备，它的使用价值不容忽视。采用塔吊取代人工施工，不仅可以大大降低人力成本，而且还能极大地提高施工质量和效率，从而发挥出它的最大价值。尽管塔吊设备的使用可以带来一定的便利，但由于其特殊的环境，一旦出现操作不当的情况，就有可能引发严重的安全事故，这将对建筑工程的进行产生极大的影响，给工作人员的生命和健康带来极大的危险。为了确保建筑工程的安全，施工企业应该充分利用智慧工地系统，特别是塔吊管理，建立一套完善的塔吊监测系统，以便对塔吊的运行状况进行实时监控和管理，并且及时分析获取的数据。采用塔吊智能化监测管理系统，可以有效地检测和分析塔吊运行过程中的安全隐患，并及时采取有效措施，从而提升安全管理水平。此外，该系统还可以收集和整理大量的数据，从而及时识别出潜在的故障，为塔吊的安全运行提供有力的保障。如果塔吊的零部件出现了老化或其他故障，那么塔吊的维护人员应该立即采取措施，包括更换和维修，以防止由于零部件的缺陷导致的安全事故。

### （四）升降机监控系统

智慧工地的升降机监控系统是不可或缺的组成部分，它可以帮助安全管理人员远程控制和操作升降机，

并且可以通过合理设置传感器和应变检测器,实现对升降机的实时监控和管理。通过应变器的应用,可以有效地检测升降机受力变化情况,一旦出现异常运行状态,传感器会立即进行分析和处理,并迅速采取相应的保护措施,以确保升降机的安全运行。当升降机出现严重故障时,传感器可以及时发出停止操作的指令,从而有效防止由此引发的安全隐患。在此,升降机监测系统还可以收集和分析整个运行过程中的信息和数据,为安全管理人员提供有效的参考,从而提升系统的性能和操作指令的准确性。通过引入升降机监控系统,可以大幅提升升降机的运行性能,有效地改善设备的安全管理水平,提高管理效率,从而确保建筑工程项目的安全、顺利、可持续地实施<sup>[6]</sup>。

### (五) 深基坑监测系统

随着我国高楼大厦的迅速发展,对基坑的深度和施工质量的要求也越来越高,由于深基坑施工的复杂性,在实践操作中存在着极大的安全隐患,因此,管理者必须认真负责地进行深基坑施工的安全管理。通过使用智慧工地系统的各种功能模块,管理人员可以更好地控制基坑的开挖和维护。同时,可以通过使用深基坑监测系统来收集现场的作业数据,精准地确定作业的位置和方法。此外,通过使用这些信息,管理人员还可以更好地控制基坑的施工行为,并分析相关的数据,从而更好地了解施工过程中的潜在风险,从而帮助相关部门制定有效的应急措施。

### (六) 远程监控系统

为了更好地监控施工现场,应该加强远程监控系统的建设,安装高清摄像头,实时捕捉现场图像,并将其与智能工具系统相连接,使得图像信息能够直接传输至管理平台,从而让管理人员能够更好地监督施工过程,确保施工安全,检查每一个工作面的工人数量,是否符合施工要求,以及工人的操作是否符合技术流程和规范。通过对现场施工的细致分析,及时发现和解决可能存在的问题,确保整体把控工作的有效性。一旦发现违反规定的情况,应立即前往现场与施工人员进行沟通,以便有效地解决问题,提升安全管理的效率<sup>[7]</sup>。

### (七) 设备材料智能安检

为了确保所有的设备材料都能够按照施工要求正确的运输,采取了一系列的措施来确保它们的质量。利用智慧工地系统,可以实现智能化的安检,并且采用先进的视觉技术,实现快速的材料分类,从而更加有效地控制机械设备;同时,还可以根据不同的型号、性能和工程要求,实现对材料的实时监测,并且将抽样检查的结果实时上报,从而及时发现异常的情况;此外,还采取了全智能的安全控制,确保所有的机械设备都能够得到有效的管理,从而保证施工的顺利完成。为了确保机械设备的正常运行,必须尽可能降低在施工过程中出现故障的风险<sup>[8]</sup>。

### (八) BIM建造管理系统

BIM建造管理平台旨在通过BIM技术,将工程施工的每个步骤的数据进行有效地分析和整合,从而创建一个完整的、具有可视性的三维模型,使得管理者能够更好地了解现场的状况,从而有效地控制施工过程,减少施工成本,达到一体化的效果。通过BIM技术,可以收集到完整的工程信息,并对施工过程和技术方法进行实时监控,以便及时发现可能出现的问题,向现场人员传达消除安全隐患,以确保他们能够严格遵守施工图纸的规定。例如,建筑物需要预留孔洞,通过三维模型,建筑物的预留孔洞可以清晰地展示出来,避免遗漏任何重要的部位,提醒施工人员按照质疑图纸的指导进行操作。在优化设计图纸的过程中,也可以利用三维模型来分析其中的不合理之处,从而有效地改善图纸,解决工程中存在的矛盾问题,确保工程的顺利完成<sup>[9]</sup>。

### 结论

综上所述,随着时代的发展,建筑行业正在迈向更加先进的方向。智慧工程已经成为一种重要的发展方向,它将人类的思维和活动融入建筑设计和施工过程中,使得建筑物的运营更加高效、安全、可持续。为了更有效地保障施工人员的安全,采用了一系列先进的技术手段,包括建立劳动力身份认证系统、完善机械设备管理系统、开展安全教育培训系统、实行工人定位识别系统,以此来有效地掌握施工现场的每一步操作,及时发现和消除可能存在的安全隐患,增强施工人员的安全意识,最终降低安全事故的发生率。通过有效应用智慧工地系统,不仅可以为后续的工程提供宝贵的经验,而且还能够推动建筑行业的持续发展。

### 参考文献

- [1] 王伟. 智慧工地技术在建筑施工起重机械设备安全管理中的运用研究[J]. 中文科技期刊数据库(文摘版)工程技术, 2022(12): 3.
- [2] 李文瑜. 智慧工地技术在建筑施工起重机械设备安全管理中的应用研究[J]. 中国设备工程, 2022(018): 000.
- [3] 胡述浩, 吴育才, 李萌. 智慧工地系统在建筑施工安全管理中的应用[J]. 建筑与装饰, 2022(11): 3.
- [4] 汪武军. 浅析"智慧工地"在建筑施工现场安全管理中的应用[J]. 地产, 2023(2): 4.
- [5] 朱生乐. 探究智慧工地在建筑工程安全管理中的优势[J]. 建筑与装饰, 2022(14): 106-108.
- [6] 王立辉. BIM技术在建筑工程安全管理中的应用研究[J]. 中国设备工程, 2022(8): 2.
- [7] 孙先亮. 智慧工地理念下大数据管理平台在建筑安全管理中的应用[J]. 中国高新科技, 2021, 000(014): P. 51-52, 102.
- [8] 戴一鸣. 基于"智慧工地"的施工现场安全管理分析[J]. 建筑发展, 2021, 4(10): 35-36.
- [9] 陶青林. "智慧工地"的施工现场安全管理模式应用研究[J]. 建筑安全, 2021.