

建筑施工

智慧工地在建筑工程安全管理中的应用

邵震

中浙信科技咨询有限公司

DOI: 10.12238/jpm.v4i8.6153

[摘要] 建筑行业属于劳动密集型产业,要将各种高科技的管理手段整合运用到工程建设中,构建出智慧工地系统,从而达到强化劳务管理、减少劳务纠纷、强化施工安全、遏制事故发生、实现绿色施工、杜绝各种违规操作和文明施工,从而提升工程质量的目的。文章将智慧工地的理念引入到建筑施工中的现有问题中,介绍了它的应用优势,并分析了它在建筑施工中节能降耗、安全管控等方面的具体应用,进而给出了一种高效的智能化管理方案。

[关键词] 智慧工地系统;建筑施工;应用研究

Application of intelligent construction site in construction engineering safety management

Shao Zhen

Zhongzhixin Technology Consulting Co., LTD. Zhejiang Hangzhou 310000

[Abstract] the construction industry belongs to labor-intensive industries, to integrate all kinds of high-tech management means applied to engineering construction, build wisdom construction site system, so as to strengthen labor management, reduce labor disputes, strengthen construction safety, curb accidents, green construction, put an end to all kinds of irregularities and uncivilized construction, so as to improve the quality of engineering quality. This paper introduces the concept of intelligent construction site into the existing problems in construction, introduces its application advantages, and analyzes its specific application in energy saving and consumption reduction, safety control and other aspects in construction, and then gives an efficient and intelligent management scheme.

[Key words] intelligent site system; building construction; application research

1 智慧工地的内涵及必要性

1.1 智慧工地的内涵

智慧工地是指运用先进的信息技术和物联网技术,对建筑工地进行全面、智能化管理的一种现代化施工管理模式。智慧工地的内涵包括以下几个方面:

实时数据监测:智慧工地通过传感器和监测设备对施工现场的各种数据进行实时监测,如工人的位置、设备运行状态、工程进度等,以便管理者及时掌握施工情况。

数据互联互通:智慧工地将各个部门和工序的数据进行互联互通,实现信息共享和实时沟通,避免信息孤岛和信息滞后的情况。

智能决策支持:通过数据分析和人工智能技术,智慧工地可以对施工进度、安全风险等进行智能化分析和预测,为管理者提供决策支持。

自动化控制:智慧工地可以实现部分施工过程的自动化控制,如自动驾驶设备、智能机器人等,提高施工效率和质量。

1.2 智慧工地的必要性

提高施工效率:智慧工地可以实现自动化控制和数据化管理,提高施工效率,减少人力资源的浪费。

降低施工成本:通过智慧工地的信息化管理,可以优化资源配置,减少不必要的费用开支,从而降低施工成本。

提高施工安全:智慧工地可以实时监测施工现场的安全情况,预警安全风险,保障工人的安全健康。

优化工程管理:智慧工地可以实现数据的互联互通和智能决策支持,优化工程管理,提高项目管理水平。

推动行业创新:智慧工地的引入促进了建筑行业的创新发展,推动数字化、智能化、绿色环保的建筑施工模式。

综上所述,智慧工地是建筑行业发展的必然趋势,其内涵涵盖了实时数据监测、数据互联互通、智能决策支持、自动化控制和安全监控预警等方面。通过智慧工地的应用,可以提高施工效率、降低成本、提高施工安全、优化工程管理,推动建筑行业的创新发展。

1.3 智慧工地特点

智慧工地是运用先进的信息技术和物联网技术对建筑工地进行全面、智能化管理的一种现代化施工管理模式。其特点包括：

实时数据监测：智慧工地通过传感器和监测设备实时采集施工现场各种数据，包括设备状态、工人位置、材料使用情况等，实现对施工过程的全方位监控。

数据互联共享：智慧工地将采集到的各种数据进行互联共享，实现信息共享和实时沟通，促进施工各个环节之间的高效协作。

智能决策支持：通过数据分析和人工智能技术，智慧工地可以对施工进度、安全风险等进行智能化分析和预测，为管理者提供决策支持。

自动化控制：智慧工地可以实现部分施工过程的自动化控制，如自动驾驶设备、智能机器人等，提高施工效率和质量。

安全监控预警：智慧工地通过视频监控和传感器等设备对施工现场进行安全监测，及时发现安全隐患并进行预警，降低施工事故风险。

环保绿色：智慧工地倡导绿色环保理念，在施工过程中更注重资源的节约和回收利用，推动建筑行业朝着更加环保和可持续发展方向发展。

科技创新：智慧工地引入了先进的信息技术和物联网技术，推动建筑行业的科技创新，推陈出新，提高工地管理的智能化水平。

提高效率：智慧工地通过自动化控制和数据化管理，提高施工效率，减少人力资源的浪费，从而加快施工进度。

降低成本：智慧工地优化资源配置，减少不必要的费用开支，降低施工成本，提高项目经济效益。

综上所述，智慧工地的特点在于实时数据监测、数据互联共享、智能决策支持、自动化控制和安全监控预警等方面，它将建筑施工管理推向智能化、高效化和环保绿色化的方向，为建筑行业的发展带来了新的机遇和挑战。

2 智慧工地系统构建逻辑与架构

智慧工地系统的构建逻辑与架构主要包括以下几个方面：

数据采集与传输层：智慧工地的第一步是对施工现场的各种数据进行采集，包括设备状态、工人位置、材料使用等。这些数据可以通过传感器、监测设备和人员手持终端等进行实时采集，并通过网络传输到后台系统。

数据存储与处理层：采集到的数据需要进行存储和处理，以便后续的分析和应用。在数据存储与处理层，可以采用云计算和大数据技术，将数据存储在云端，并进行实时处理和分析。

数据分析与智能决策层：在数据存储与处理的基础上，智慧工地系统可以通过数据分析和人工智能技术，对数据进行智能化处理和分析。例如，对施工进度进行预测和优化，对安全风险进行预警等。

信息展示与交互层：智慧工地系统需要将分析结果以直观的方式展示给管理者和工作人员，以便他们及时了解施工现场

的情况并做出相应决策。这可以通过可视化界面和移动应用实现。

智能控制与执行层：在智慧工地系统中，一些设备和工序可以通过智能控制实现自动化。例如，自动驾驶设备、智能机器人等可以在此层实现。

整体架构可以理解为一个分层的系统，从数据采集与传输到数据存储与处理，再到数据分析与智能决策，最后通过信息展示与交互层和智能控制与执行层，形成一个闭环系统。在这个系统中，数据不仅仅是收集和存储，还需要进行处理和分析，从而形成对施工现场的智能化管理和决策支持。

此外，智慧工地系统还需要考虑网络安全、数据隐私保护等方面，确保系统的稳定性和安全性。整体构建逻辑与架构是为了实现智慧工地的高效、智能化和安全化管理，提高施工效率、降低成本、提高施工质量和安全。

3 在建筑工程安全管理当中的具体运用

3.1 案例概况

在一个高层建筑项目中，上面15层是住宅楼，下面两层是停车室，它的占地面积为3201.31m²，使用的是钢筋混凝土结构，该建筑工程地处市区中心，交通方便，为了保证该工程的施工能够顺利进行，需要施工单位加强对安全的管理。

3.1 劳务实名管理体系

通过智慧工地系统，构建劳务实名管理体系，该系统以建筑项目内部已有的劳动资源为基础，按照业务统一、数据集中化管理等原则，对建筑项目劳务进行全过程管理，从而提高建筑劳务管理水平，保证建筑项目内部的劳务资源可以得到科学配置，提高企业整体经济效益和竞争力。

运用监测系统，实现了对工程中特定工作岗位的定位和追踪，保证了特定工作岗位的人员安全。对于特定的地点或危险区域，可以进行精确的定位，对于进入到危险区域的工作人员，可以进行严密的追踪，避免发生大规模的安全事故。对于工程内部的安全管理人员来说，可以通过劳务实名管理系统，对项目内部劳动力的真实状况进行实时的掌握，如果发现了问题，就要立即采取行动，从根源上降低施工劳务纠纷的发生。

当发生了恶意讨薪的情况时，管理人员可以访问监控系统，并对恶意讨薪人员的事件展开有效的内部培训，对于那些没有参加过培训的人员，也可以向他们发出预警，从而保证建筑项目的安全管理水平可以获得很好的提高。

3.2 塔吊安全监控体系

建筑工程塔吊监控主要是针对一台塔吊的生命周期实施全过程监控，以技术防御措施代替人防，利用塔吊监控体系，积极应用信息技术，可详细记录下塔吊的具体运行信息，提高塔吊的安全系数，并对施工作业人员进行严格的监管，从而进一步降低建筑项目的安全管理成本，减少安全损失。

一般情况下，建筑塔吊安全监控体系主要由主控单元、显示器、传感器、通信模块和GPRS通信等组成。塔吊监控可以利用客户端与主机，实现可视化远程监督，保证在建筑施工作业场地内的塔吊可以被安全使用。系统可与工作场地内部情况

相结合,将吊钩周围实时视频图像,以高清图像的方式快速呈现给司机,让塔吊司机可以精确、快速地作出正确的判断,保证了塔吊司机在施工作业场地内部的视觉盲区问题得到了解决。同时,该系统能够保证塔吊的可靠和安全运行,能够对塔吊的安全状况进行实时预警,实现对塔吊的制动控制,是一种重要的安全保护系统。

3.3 建筑深基坑监测体系

基于智慧工地的建筑深基坑监测体系,可以将地下项目施工的全过程全部贯穿其中,尤其是在降水和基坑开挖方面,具有比较显著的时效性。在大型工程建设中,设置传感器设备,可以有效地降低基坑内的安全风险。

例如,在建筑深基坑开挖和支撑施工环节,采用锚杆应力来监测基坑四周稳定情况,并结合大数据与通信技术,将建筑深基坑监测到的各项数据迅速上传到监测后台,后台会对各项监测数据展开动态分析,通过系统处理后,及时发送给责任人,工作人员针对数据中的异常与警告进行妥善处理,可明显提高建筑深基坑作业的安全性。本论文的研究工作主要包括以下几个方面。

第一,利用数据服务器和计算服务器,建立了施工过程中的深基坑风险控制的硬件系统;该系统能够将此前所收集到的各种风险信息,及时地上传至风险控制平台,并将深基坑的变形信息传至数据服务器,系统能够将当前阶段的各种信息与历史基坑信息相对比,从而得出分析结果。

第二,通过综合以上的数据,系统可以显示出与深基坑相关的危险信息,并且可以精确地判断出深基坑内有没有异常,并将相关的信息推给安全管理者,为他们提供参考。

3.4 设备与材料智能化

安检已经进入到建筑项目施工作业场地内的各种材料与设备,在实际使用前,都要进行安全与质量检查,可以通过智能视频控制和识别的方式,对各种材料进行有效的分类,并对施工作业场地内的各种机械设备,进行智能化安全管控,确保施工作业场地内的材料和设备更加安全。

移动机械体系为工程安全管理人员所采用,其智能安全管控流程相对简单,软件的安全成本相对较低,主要采用嵌入式系统与内联技术,使计算机能够迅速发现机械系统在实际运行环节中可能出现的安全风险。由于建设项目的施工精度要求较高,对一些大型设备也提出了更高的要求,通过积极运用智慧工地体系,可以保证施工作业场地内各类机械设备实现全智能化的安全管理与控制,避免大型机械设备在后期运行环节出现严重故障。

3.5 建筑高支模监控体系

在建筑混凝土浇筑过程中,一般都需要进行高支模施工,高支模施工具有较大的操作难度和较高的危险性,因此,在现场使用高支模监控系统来辅助施工,可以有效地提高安全施工的水平。一般情况下,需要在模板或支撑杆的上部设置安全传感器。这种传感器可以将现场所采集到的压力数据、位移数据等迅速地传送到后台,后台可以对各项数据展开严格的监测与

分析。工作人员可以结合后台所发出的警告或提示,采取安全管控措施,从而保证建筑项目高支模施工现场的安全。

另外,在建筑项目安全隐患巡视排查时,管理人员使用智慧工地移动智能化管理系统,施工现场内部的巡视检查人员可直接登陆移动终端系统,上传照片记录问题,同时抄写给具体责任人。在收到抄送的资料后,项目负责人必须在第一时间对改进计划做出答复,并将具体的改进结果上传,以便记录人员可以对其进行有效的复查,从而形成一个闭环的安全缺陷巡视改进体系。在此系统中,可自动化生成安全故障隐患罚款单据和整改通知单,以及安全日志,可以更好地提高建筑工程施工现场的安全隐患巡视检查水平,确保各项安全管理责任更好地落实到每名施工人员。

4 结语

智慧工地系统是实现建筑工地智能管控和建造的必由之路,将其运用到建筑施工过程中,不仅可以保证工程施工的安全,还可以提升施工管理的工作效率,被广泛应用到工程施工的方方面面,从而达到工程在社会和经济方面的效益最大化。在此基础上,提出了建设项目管理的新思路,并提出了建设项目管理的新思路。今后,仍需进一步加强对智慧工地系统的研究,做好相应的推广工作,使其更好地应用于项目施工管理,减少施工建设费用,提升施工管理效率,保证工程质量、安全、效益。

[参考文献]

- [1]苗泽惠,张京.智慧工地系统在建筑施工管理中的应用研究[J].广西质量监督导报,2020,26(6):25-26.
- [2]谢坤坤.智慧工地系统在建筑工程管理中的应用[J].住宅与房地产,2020,26(15):122.
- [3]温如冰.智慧工地系统在建筑施工过程中的应用探究[J].建材与装饰,2020,16(1):42-43.
- [4]沈悦,郑甫田.智慧工地系统在房建施工现场管理中的应用研究[J].商品与质量,2021(4):331.
- [5]王韬.智慧工地系统在房建施工现场管理中的应用研究[D].北京:北京化工大学,2019.
- [6]朱传清.智慧工地系统在建筑施工过程中的应用[J].智能城市,2021(3):167-168.
- [7]马延.智慧建造在建筑工程安全施工管理中的应用[J].大众标准化,2023(13):133-135.
- [8]袁超超.智慧工地在建筑工程安全管理中的应用[J].智慧中国,2023(06):94-95.
- [9]韩转弟.智慧工地在建筑工程安全管理中的优势研究[J].智慧中国,2023(71):92-93.
- [10]胡建华.智慧工地在建筑工程管理中的应用[J].有色金属设计,2023,50(01):32-35.
- [11]张中勇.智慧工地系统在建筑工程管理中的应用[J].住宅与房地产,2023(02):107-109.
- [12]胡惠专.智慧工地在建筑工程安全管理中的应用[J].中国建筑装饰装修,2023(01):153-155.