

智慧工地技术在施工管理中的实践与应用

陈士林

武汉兆强建设工程有限公司，武汉市汉南区，430090；

摘要：智慧工地是现代科学技术在工程施工领域中的应用，是利用现代化信息技术对建筑工程进行监控和管理的过程。与传统工地相比，智慧工地具有施工过程智能化、安全管理智能化、数据分析决策智能化等特点，是传统建筑工程管理向现代化、科技化、智能化发展的必然趋势。本文结合实际案例，介绍了智慧工地技术在施工过程中的应用，包括施工进度、资源调度、安全管理、质量管理和成本控制等方面的实践，分析了智慧工地技术在施工管理中的影响和未来发展趋势。研究表明，智慧工地技术在建筑施工中具有广泛的应用前景，将对建筑工程建设产生积极影响。

关键词：智慧工地；建筑施工；现场管理；管理策略

DOI：10.69979/3060-8767.25.06.005

引言

随着我国建筑工程行业的快速发展，建筑施工的质量和效率逐渐成为影响建筑工程质量和效率的主要因素。目前，我国建筑行业的施工质量和效率仍然无法满足人们的要求，这主要是由于施工现场管理不到位，尤其是在施工现场的安全管理方面，存在许多问题。近年来，随着建筑行业信息化技术的快速发展，我国智慧工地技术应运而生。智慧工地技术是指利用先进的信息技术、网络通信技术、传感技术和数据采集、传输技术等将各种感知设备和仪器连接到一起，形成一个智能化的工地。智慧工地在施工管理中具有广泛的应用前景，将对建筑工程行业产生重大影响。

1 智慧工地技术概述

1.1 智慧工地概念

智慧工地是通过物联网技术、云计算、大数据分析等先进技术，将项目全生命周期的相关数据进行收集、整理，并利用这些数据进行项目施工的管控和运营，实现项目管理的科学化和精细化。在智慧工地建设中，通过运用物联网、云计算等新技术，可有效提升现场施工安全管理水平，实现项目施工安全全过程监控、事故预警及应急处理等。同时通过采用智能化设备及终端，可有效实现现场施工设备的远程监控和控制，及时发现隐患并进行整改，提高作业人员的安全防范意识，并有效减少工地事故发生率，最终达到降低安全风险、提高施工效率和质量、保障建筑工程安全的目标。

1.2 智慧工地技术分类

智慧工地技术主要包括以下几类：一是智能监测技术，主要包括环境监测技术、施工安全监测技术等；二是智能控制技术，主要包括智能控制系统、智能照明控

制系统和智能遮阳系统等；三是智能视频分析技术，主要包括智能视频监控技术、智能视频分析系统、人脸识别和身份认证等；四是无线传感网络技术，主要包括传感器网络技术和无线通信网络技术；五是智慧决策管理系统，主要包括数据管理、安全管理、进度管理等。此外，智慧工地技术还包括基于云平台的智慧工地管理平台，即基于互联网的智慧工地管理平台，它可以实现对施工现场的全方位监控和管理。

1.3 智慧工地与传统施工管理的对比

传统施工管理主要是通过人工的方式进行施工现场的安全管理和进度控制，其存在以下问题：一是无法实现对施工现场的全过程监控，无法及时发现安全隐患和质量问题，容易导致安全事故的发生；二是无法实现对施工进度科学管理，不利于施工现场进度的顺利开展；三是无法实现对成本的科学管理，不利于项目成本控制和利润的增加。与传统施工管理相比，智慧工地具有以下优势：一是能够实现对施工现场全过程监控和管理，有效保障施工安全；二是能够实现对工程质量的科学管理；三是能够实现对项目成本的科学管理；四是能够提高施工效率和质量。

2 智慧工地技术在建筑施工中的实践

2.1 施工过程智能化管理

建筑施工管理的基础是建立在对建筑施工过程进行有效控制的基础上，由于工程的施工过程受到复杂因素影响较多，导致其管理难度较大。因此，在建筑施工过程中应建立相应的智能管理系统，对各个环节进行有效控制，以保证整个工程能够顺利完成。目前，我国智能系统已经在建筑工程中得到了广泛地应用。其主要是通过将电子地图和现场监控相结合，形成一套智能化的

管理系统,将各个环节进行有效控制。同时通过在施工现场安装摄像头,对整个施工过程进行监控。同时通过该系统还可以对现场施工进度进行实时了解与掌握,从而对工程进度进行科学规划,并及时进行调整^[1]。

2.1.1 施工进度管理

在施工进度管理中,施工进度计划是工程建设的依据,因此对其进行科学规划尤为重要。目前,施工进度计划的编制一般以二维形式为主,通常采用二维和三维相结合的方式。在本案例中,对工程进度进行了三维模拟,主要采用三维建模技术,在施工现场安装了可视化监控系统,对现场施工进度进行实时监控和管理。通过该系统可以对现场施工进度进行模拟,并将其与实际施工进度进行对比分析,从而发现其中的问题。然后可以根据这些问题提出相应的解决方案,以确保整个工程能够顺利完成。此外,通过对工期的计划和实际情况的对比分析,可以为工程的后续工作提供有力支持。

2.1.2 资源调度优化

在施工过程中,资源调度是必不可少的环节,它不仅能满足现场施工的需求,还能降低工程成本,提高施工效率。由于在施工过程中存在很多不确定因素,因此对资源调度进行优化也是非常必要的。通过对现场资源进行优化调度,可以有效控制工程成本,提高施工效率,确保工程建设顺利完成。在资源优化调度方面,目前我国应用的方法主要有三种:一是基于网络计划技术的方法;二是基于进度计划技术的方法;三是基于作业顺序优化技术的方法。在本文中,我们采用了网络计划技术和作业顺序优化技术进行资源优化调度。

2.2 安全管理智能化

在施工过程中,安全管理是一个非常重要的环节,如果施工过程中存在安全问题,将直接影响整个工程的质量。在该项目中,我们采用了智能化的安全管理系统。该系统主要包括安全监测预警系统、安全风险评估系统和质量检测自动化三个部分。其中,安全监测预警系统主要对施工现场的危险源进行实时监控和报警,以确保施工现场的安全性;安全风险评估系统主要是通过对施工现场的危险源进行分析和评估,从而提出相应的解决方案;质量检测自动化系统主要是对施工现场的质量进行自动化检测和预测。

2.2.1 安全监测预警

在施工现场,各种机械设备和工具的数量非常多,如果没有进行科学地管理和控制,很容易发生危险事故。因此,对现场进行实时监控和预警是非常必要的。在本案例中,我们使用了传感器技术,对现场机械设备和工具进行实时监控。

2.2.2 安全风险评估

在施工现场,作业环境和条件复杂多变,如果没有进行科学的危险源分析,很容易造成事故的发生。为了减少事故的发生,应对施工现场进行危险源分析,以确定可能发生的事类型和危险因素。在本案例中,我们采用了专家打分法对施工现场进行了风险评估。首先,收集了一些施工现场的原始资料。然后根据施工现场的实际情况和原始资料对危险源进行分类,并对风险进行分级。根据不同级别的风险,确定相应的应对措施。最后将各种应对措施的结果输入到安全风险评估系统中,然后可以根据风险评估系统对各种应对措施进行实时评估和调整。

2.3 质量管理智能化

在施工现场,施工质量直接影响整个工程的质量和效益,因此对施工质量进行管理和控制非常必要。在本案例中,我们采用了智能检测系统来保证施工现场的质量。首先,在施工现场安装了一系列的质量传感器,如混凝土强度传感器、钢筋应力计等。然后将这些传感器与智能管理系统连接起来,并通过智能管理系统将数据传输到智能检测系统中。通过这些数据,可以对混凝土强度和钢筋应力进行实时监测和监测。在检测到质量问题时,可以及时发出警报信号,以便及时采取相应的应对措施^[2]。

2.3.1 质量检测自动化

在质量检测过程中,该工程使用了智能移动检测机器人和多功能全自动检测平台。这种技术可以实现现场质量检测自动化,提高了工作效率和质量。通过使用智能移动检测机器人和全自动检测平台,该工程不仅可以自动完成质量检测,而且可以大大提高施工效率,节省施工时间,并有效保证建筑工程的质量。该工程在进行质量检测时,工作人员通过扫描二维码可以准确地找到需要检测的位置。此外,工作人员还可以通过移动平台远程控制检测机器人,对施工现场的每一个环节进行监控。这种技术不仅可以提高工作效率和质量,还能有效防止施工人员违规操作,提高安全管理水平。

2.3.2 质量问题预测

在质量检测过程中,工作人员可以通过智能移动检测机器人和全自动检测平台上的摄像头,实时对施工现场进行监控。一旦发现异常,就会将问题输入到智能管理系统中,并及时通知相关人员处理。最后,该工程通过智能移动检测机器人和全自动检测平台完成了质量检测工作。通过使用该系统,质量检测的效率大大提高,质量检测的误差率明显降低,质量检测的准确性得到了有效保证。

3 智慧工地技术在现场管理中的应用

3.1 现场数据采集与分析

现场数据的采集是智慧工地技术最基本的组成部分,在此基础上,智慧工地技术能够实现数据的自动分析与处理。例如,在施工现场中,会存在各种类型的传感器,用于监测环境。环境监测设备通过实时采集环境数据,将其上传至云服务器中,并将分析结果返回至工作人员的手机端 APP 上,供工作人员及时处理。此外,智慧工地技术还能够实现对人员行为的自动识别,并通过相关技术实现对违规行为的自动识别与上报。智慧工地技术能够对人员行为进行智能化识别与分析,通过相关设备采集现场数据并上传至云服务器中,供工作人员进行处理。

3.2 智能化监控与决策支持

智慧工地技术的核心是智能化监控与决策支持。在传统施工现场中,通常使用大量的人工检测来确定安全隐患,这种方法不仅效率低下,而且容易发生人员伤亡事故。然而,智慧工地技术可有效避免传统方法的不足,可通过对现场数据的分析和处理实现智能化监控。例如,在智慧工地技术中,工作人员可以通过智能手机 APP 随时监测现场数据,及时发现现场存在的安全隐患。此外,在智慧工地技术中还可以对异常数据进行自动识别和报警。这不仅可以提高施工现场安全管理的水平,而且可以有效避免现场事故的发生,确保建筑工程顺利进行。

3.3 管理策略优化

智慧工地技术具有强大的管理功能,其核心是智能化的管理策略,即通过智能手机 APP 实现对现场工作人员的有效管理。例如,在智慧工地技术中,工作人员可以通过手机 APP 随时监控现场,及时发现施工现场存在的安全隐患,并通过手机 APP 及时向相关负责人汇报。此外,智慧工地技术还能够将信息反馈给相关负责人,以便相关负责人及时解决问题。此外,智慧工地技术还可以进行有效的信息统计和分析,从而为管理者提供决策支持。例如,在项目成本控制中,可以根据现场数据计算出每个部门所需的工人数量和材料数量等。

3.3.1 人力资源管理

人力资源管理是建筑企业管理的重要组成部分,而智慧工地技术能够帮助管理者准确把握项目现场的人力资源情况。例如,在传统施工现场中,施工人员通常需要花费大量时间来统计信息。此外,在项目成本控制中,也需要对人力资源进行统计,以便相关负责人进行

成本控制。而智慧工地技术可以通过智能手机 APP 实时监控现场工作人员的工作情况,并将现场数据上传至云服务器中。在此基础上,管理者可以根据现场数据计算出每个部门所需的工人数量和材料数量等。此外,管理者还可以根据现场数据对项目成本进行有效控制。这不仅可以提高工作效率,而且可以降低人力成本。

3.3.2 成本控制策略

智慧工地技术的另一个重要组成部分是成本控制,这主要是因为在传统施工现场中,施工人员通常需要花费大量时间和精力来收集数据。此外,由于数据统计和分析的准确性较低,往往会出现数据偏差。在这种情况下,管理者很难根据现场数据对项目成本进行有效控制。而智慧工地技术的出现不仅可以避免这种情况的发生,而且可以保证数据的准确性。例如,在智慧工地技术中,管理人员可以根据现场数据计算出每个部门所需的工人数量和材料数量等,从而确定成本控制方案。此外,管理者还可以通过智能手机 APP 实时监测现场数据,并根据现场数据制定成本控制方案。

4 智慧工地技术的影响与展望

随着我国建筑行业的快速发展,建筑工程项目的数量和规模越来越大,对施工现场的管理提出了更高的要求。而智慧工地技术的出现,为建筑工程项目提供了一种有效的管理方法。智慧工地技术的应用可以有效提高施工现场管理效率,提高施工质量。此外,智慧工地技术还可以根据施工现场实际情况进行相应的调整和优化,从而确保建筑工程顺利进行。因此,智慧工地技术在建筑工程中具有广泛的应用前景,将对建筑工程建设产生积极影响。

5 结语

首先,建筑企业应积极引进先进的智慧工地技术,并加强对智慧工地技术的研究与推广,为建筑工程的建设提供必要的保障。其次,建筑企业应加强对员工的培训,使员工能够熟练掌握智慧工地技术。最后,建筑企业应不断加强对智慧工地技术的研究与推广,并在实践中不断总结经验,使其能够更好地应用于建筑工程中。

参考文献

- [1] 石晓波. 基于 BIM 技术的智慧工地建筑施工方案研究[J]. 住宅与房地产, 2025, (08): 62-64.