

Application and Research of AI Technology in Construction Management of Super Tall Buildings

Jinchuan Ming

General Contracting Company of China Construction Fourth Bureau 5, Shenzhen, Guangdong, 518052, China

Abstract

In recent years, with the acceleration of urbanization process, the construction demand of various super high-rise buildings is also increasing. However, this kind of building is faced with high safety risks and technical difficulties in the construction process, and the refinement and intelligent construction management has become particularly important. The wide application of AI technology is providing new ideas and solutions for the construction management of super high-rise buildings. This paper explores the application of AI technology and its optimization path in the construction management of super high-rise buildings, hoping to provide certain research help for the development of China's construction industry and the application and development of AI technology.

Keywords

super high-rise building; construction management; AI technology; application inquiry

超高层建筑施工管理 AI 技术的应用与研究

明金传

中建四局五公司总承包公司, 中国 · 广东 深圳 518052

摘 要

近年来, 随着城市化进程的不断加速, 各种超高层建筑的建造需求也越来越大。然而, 这类建筑在施工过程中面临着较高的安全风险和技术难度, 施工管理的精细化和智能化变得尤为重要。而AI技术的广泛应用正为超高层建筑施工管理提供了新的思路和解决方案。论文就对超高层建筑施工管理中的AI技术应用及其优化路径展开探究, 希望能够对建筑行业发展以及AI技术的应用发展都提供一定的研究帮助。

关键词

超高层建筑; 施工管理; AI技术; 应用探究

1 引言

如今国内许多地区的超高层建筑需求正在逐年上升, 然而超高层建筑的施工过程复杂, 管理难度大, 往往需要大量的人工和物力投入, 同时也面临着许多安全和质量等方面的挑战。因此, 如何提高超高层建筑施工的安全性、效率和质量, 成为当前建筑行业研究的重点。伴随 AI 技术的快速发展, 在超高层建筑施工管理方面也提供了新的解决方案, 通过利用 AI 技术进行数据分析和预测, 可以实现对施工过程的有效监控和控制, 提高施工效率并降低事故风险。也正因如此, 基于 AI 技术的超高层建筑施工管理成为当前研究的热点之一。

2 超高层建筑施工管理的现状分析

2.1 超高层建筑施工管理的特点

2.1.1 工期长、周期长

超高层建筑施工一般需要几年以上的时间完成, 随之

而来的就是工期风险。因为超高层建筑的建造过程中要经历很多阶段, 包括设计、买地、施工、交房等, 每个阶段都必须严格按照时间节点进行, 否则就会导致整个工程拖延。

2.1.2 高度、复杂度大

超高层建筑的高度一般都在 200m 以上, 这就给施工过程带来了很大的难度, 需要更高的技术要求、更严格的质量要求和更安全的保障措施。此外, 超高层建筑的结构也比较复杂, 需要精细施工, 如何保证思路清晰、质量优良也是一个难点。

2.1.3 集成化程度高

超高层建筑的规划、设计、施工、维护等环节都需要全过程的协调管理。因此, 超高层建筑在管理过程中要实现多部门、多方面的协作集成, 这就需要超高层建筑管理人员具有较强的协调和沟通能力。

2.2 超高层建筑施工管理存在的问题

2.2.1 施工过程中存在的安全风险

由于超高层建筑施工中涉及的复杂性, 存在许多安全风险。比如高处作业、起重、爆破等工作都有一定的风险。而且, 超高层建筑的施工一般在都市繁华区域, 安全隐患增

【作者简介】明金传 (1982-), 男, 中国湖北黄冈人, 本科, 高级工程师, 从事建筑工程安全技术、工程管理研究。

加, 必须加强管理。

2.2.2 信息共享难度大

由于超高层建筑的施工周期长, 所涉及的信息流动较大。在传统管理模式下, 信息共享存在着不同部门、不同阶段的信息共享难度大的问题。信息共享不畅可能会导致出现沟通失误、施工交叉等问题。

2.2.3 施工效率不高

超高层建筑施工的效率问题也是有待解决的。由于超高层建筑的高度、结构等复杂性, 施工过程中存在着许多不良因素, 如起重吊装问题、材料运输问题等。这些问题可能会导致施工效率不高的问题。

2.2.4 管理流程不规范

目前, 中国超高层建筑管理流程不规范, 没有建立起科学、合理的管理体系。这就导致管理流程不完备、管理手段不科学、管理决策不准确等问题。因此, 需要在现有管理模式建立起规范的管理流程和科学的管理体系, 以保证超高层建筑管理的科学性和合理性。

2.2.5 协同合作不畅

由于超高层建筑施工涉及的人员、部门众多, 因此协同合作是必不可少的。但是, 在现有管理模式下, 协同合作不畅, 信息共享不畅问题比较突出。因此, 需要加强部门之间信息的共享和协同合作, 建立起高效的信息交流平台, 以提高协同合作的效果和效率。

3 AI 技术在超高层建筑施工管理中的应用

3.1 AI 技术在施工过程中的应用

在超高层建筑施工中, AI 技术可以协助管理人员对施工过程进行监控, 以便及时发现问题并及时解决。通过实时数据监测和分析, AI 技术能够对施工进度、场地环境、材料使用等方面进行监控。利用人工智能技术可以制定分析模型, 对施工过程数据进行收集、分析和建模, 通过算法分析提取施工过程特征、状态和变化, 实现对施工过程实时、全面、准确地监控。同时, AI 技术还可以通过建立模型来预测施工进度和材料使用情况, 以便有效规划工期和资源。通过对施工过程进行数据分析, 可以制定预测模型, 建立数学模型来预测施工周期、工期、施工质量等指标。并且, AI 技术还可以通过对材料使用情况的预测, 实现资源的优化配置, 避免材料浪费和资源浪费。最后, AI 技术还可以分析施工效率, 并优化施工过程, 提高施工效率。在超高层建筑施工中, 施工效率直接影响着整个建筑工程的进度和质量。通过对施工过程进行分析和诊断, 可以找出施工中的瓶颈和问题, 制定针对性的优化方案, 如合理安排工序、优化施工流程、选择合适的材料和设备等, 从而提高施工效率和质量^[1]。

3.2 AI 技术在质量控制及安全管理中的应用

3.2.1 质量控制

在超高层建筑的施工过程中, 建筑材料的质量是质量控

制的重点。在很多情况下, 建筑材料的质量和工艺都会影响建筑的质量和使用寿命。因此, 通过 AI 技术对建筑材料进行质量监控是非常必要的。人工智能技术可以通过深度学习和图像识别技术对建筑材料的质量进行判断。例如, 在混凝土的配制过程中, AI 技术可以通过监测混凝土的流动性和强度等参数, 实时预测混凝土在未来几天内的强度和质量, 从而及时采取相应的措施保证其质量。此外, AI 技术还可以监测钢筋的长度和弯曲情况等细节, 保证钢筋的合格率。

3.2.2 安全管理

建筑施工过程中的安全问题也是一个不容忽视的问题。由于超高层建筑的高度和复杂性, 一旦出现安全隐患, 往往会造成严重后果。因此, 对施工现场进行实时监测和控制, 预防潜在的安全隐患是非常重要的。AI 技术可以通过实时监控工人的工作状态和施工现场的情况来预测潜在的安全隐患。通过人工智能技术算法的分析, 可以及时发现工人的违规行为和不安全操作, 并通过语音提示和震动警报及时提醒工人。同时, AI 技术还可以对施工现场的气象条件、道路交通状况和设备的运行状态等进行监测和分析, 以大幅降低因外部因素造成的安全隐患。

3.2.3 建筑维护与修缮中的 AI 技术应用

建筑物的维护和修缮向来是一项重要的任务, 尤其是当涉及超高层建筑时。超高层建筑的处理和修缮工作需要高度专业化的技术和设备, 以确保建筑物的安全性和使用寿命。在数字时代, 利用人工智能技术的发展可以改变这一局面, 使维护和修缮工作更为智能化, 更加高效。首先, 人工智能可以利用智能传感器和控制系统, 监测建筑物的各项指标。智能传感器可以检测建筑物的温度、湿度、水位、气压和光强等参数, 以及对建筑物结构的运动和变形进行精确监测。这些数据可以通过计算机算法进行分析, 以便更好地理解建筑物的状况, 从而提供及时的维护和修缮建议。这种方式使得管理员可以随时对建筑物进行监测, 并在必要时采取相应的行动, 从而保持建筑物的安全、健康和完整。其次, 利用人工智能技术可以提高建筑物的使用寿命。建筑物的维护和修缮可以在与时间和成本的平衡中进行。过多的修缮可能会影响建筑物的正常使用, 而过少的维护和修缮可能会增加风险和维护成本。人工智能技术可以监测建筑物各项指标的变化, 帮助管理员更好地了解建筑物的状况并制定更有效的维护和保养计划, 这样可以延长建筑物的使用期限, 减少长期维护和修缮的成本^[2]。

4 AI 技术在超高层建筑施工管理中的案例分析

4.1 基于 AI 技术的施工进度管理案例分析

在超高层建筑的施工过程中, 进度的控制是至关重要的。利用 AI 技术, 可以快速且准确地对施工进度进行管理和监控, 有效地解决人力资源的短缺和进度控制的难题。以某个高层建筑项目为例, 该项目采用 AI 技术进行施工进度

管理。首先,通过数据采集技术实时获取施工现场的数据,包括施工进度、人员配备、材料供应等情况。其次,利用AI算法对这些数据进行处理和分析,并将分析结果反馈给施工团队和项目管理人员。最后,通过不断优化AI算法,实现了精准的施工进度控制和优化,有效地提高了项目进度和效率。

4.2 基于AI技术的施工质量控制案例分析

超高层建筑施工质量的控制是极为重要的,一旦出现质量问题,将会给工程造成极大的损失,同时还可能威胁到人民群众的安全。利用AI技术,可以辅助实现施工质量的实时监控和分析,有效地杜绝质量问题的发生。以某个高层建筑的立柱混凝土浇筑为例,该项目采用AI技术进行施工质量控制。首先,通过传感器实时监测混凝土浇筑过程中的温度、湿度、压力等参数,同时利用AI算法对这些数据进行处理和分析。其次,通过比较分析,判断浇筑过程中是否存在异常情况,并及时给出预警和处理建议。最后,通过AI机器人进行施工质量的检测和评估,确保了施工质量的可控性和稳定性。

4.3 基于AI技术的施工安全管理案例分析

在超高层建筑施工过程中,安全问题是必须重视的,而AI技术可辅助实现施工安全的实时监控、预警和风险评估,有效地提高施工安全的水平。以某个高层建筑工地为例,该项目采用AI技术进行施工安全管理。首先,通过压力传感器、负载传感器等监测设备实时监测施工现场的数据,包括吊装重量、吊装高度、起重机动态参数等信息。其次,利用AI算法对这些数据进行处理和分析,预测吊装过程中的可能出现的风险情况,并及时给出预警和提醒。最后,通过智能穿戴设备对施工人员的行为进行监控和评估,有效地减少了人为因素导致的施工安全事故。

5 AI技术在超高层建筑施工管理中的推广与应用前景

5.1 AI技术在超高层建筑施工管理中的优势与局限性

AI技术的优势在于其高效性、自动化和智能化。AI技术可以通过集成各种数据,对施工全过程进行管理,以便提高效率 and 降低成本。AI技术还可以帮助施工管理者对工人进行监控和管理,减少人为因素对施工的干扰。此外,AI技术还可以进行线上远程管理和监控,确保施工的安全和可靠性。AI技术还可以帮助施工管理者对工程中各项指标进

行分析和评估,提前发现问题并进行处理,以确保施工的正常进行。但是,AI技术在施工管理中也有其局限性。首先,AI技术需要先进行大量的数据采集和处理,才能进行有效的应用。其次,AI技术在应用过程中需要与实际情况进行匹配,否则可能会出现偏差或错误。另外,AI技术的应用也需要人工干预和修正。

5.2 推广应用的障碍与解决方法

AI技术在超高层建筑施工管理中的推广应用还存在一系列障碍。首先,AI技术的应用成本较高,需要大量的人力、物力和资金支持。其次,AI技术的应用需要与传统施工管理进行有效整合,使其能够适应施工现场的实际情况。另外,AI技术的推广应用还需要各方面的支持和推广。解决这些障碍的方法主要有以下几点:①提高AI技术的应用成本效益比,尽可能减少应用成本;②加强AI技术在标准化管理方面的应用,为实际施工管理创造条件;③加强AI技术应用的示范和推广,引导企业和用户逐步接受AI技术的应用。

5.3 AI技术在未来施工管理中的应用前景

基于人工智能技术的施工管理已经成为未来施工管理重要的趋势,AI技术在未来施工管理中的应用前景非常广阔。未来的AI技术将会更加强大,更加高效。在未来,AI技术可以帮助施工管理者更加精细化、科学化地管理超高层建筑施工过程。同时,AI技术还可以帮助施工管理者提高效率 and 精度,减少安全事故的发生,并在施工中提供更多的数据支持。总而言之,未来的AI技术在施工管理中的应用前景十分广阔^[3]。

6 结语

总的来说,随着AI技术在超高层建筑施工管理领域的应用逐渐深入,其将在施工效率、质量、安全性、可靠性等方面发挥越来越重要的作用,成为未来施工管理的重要工具和手段。同时,AI技术也将与其他先进技术相结合,为超高层建筑施工管理带来更多的创新和变革,推动施工管理向数字化、智能化的方向发展。

参考文献

- [1] 朱峭,金程.改进的TOA定位技术在超高层建筑施工现场管理中的应用[J].智能建筑,2016(10).
- [2] 吴珊珊.建筑工程技术及施工管理[J].江苏建材,2023(3).
- [3] 陈汉成,刘明,钟远曦.BIM技术及AI技术在装饰领域的应用研究[J].智能建筑,2022(2).