

房屋建筑施工中人工智能技术的应用

王涛

中煤建工集团有限公司, 北京 100073

[摘要]当前,人工智能正逐步从BIM技术、物联网、大数据等方面,影响和革新建筑领域建造生产方式,释放行业生产力。文章从当前建筑行业现状切入,分析了人工智能技术应用意义,并针对其在房屋建筑施工中的具体应用进行了探讨,为发挥人工智能技术优势提升房屋建筑质量和效率提供参考。

[关键词]人工智能;建筑施工;智慧工地;智能建筑;工业4.0

DOI: 10.33142/aem.v4i8.6785

中图分类号: TU7

文献标识码: A

Application of Artificial Intelligence Technology in Building Construction

WANG Tao

China Coal Construction Engineering Group Co., Ltd., Beijing, 100073, China

Abstract: At present, AI is gradually influencing and innovating the construction production mode in the construction field from the aspects of BIM Technology, Internet of things, big data, etc., and releasing the industrial productivity. Starting from the current situation of the construction industry, this paper analyzes the application significance of artificial intelligence technology, and discusses its specific application in housing construction, so as to provide reference for giving full play to the advantages of artificial intelligence technology and improving the quality and efficiency of housing construction.

Keywords: artificial intelligence; building construction; smart construction site; intelligent building; industry 4.0

随着人工智能技术的发展和应用的逐步深入,我国的各行各业均获得了突破性的进步,尤其是金融、工业、制造业等领域。人工智能在建筑行业的应用相对落后,但是这也是受到建筑行业本身的影响,依照目前的经济水平多数施工企业很难从经济成本上完成人工智能的应用,但是人工智能技术在建筑工程的应用是非常可行的,在技术上和部分建筑工程上已经实现,相信随着我国经济的发展,必然会迎来全面落实人工智能在建筑上的应用。与此同时,人工智能可以为建筑工程施工智能化的到来奠定良好的基础,也为缓解建筑行业劳动力不足等问题提供助力。

1 我国建筑行业发展现状

现如今,智能化技术的发展促进了我国绝大多数行业的变革,金融、制造业等行业借助于智能化技术实现了效率提升,经济效益提升。然而建筑行业受多方面因素之约,在利用智能化技术上依然较为落后。在既有的现代化技术体系中,最可以承担实现建筑行业业态革新重担的技术是人工智能技术。人工智能技术的出现,将会改变原有的传统建筑模式。

2 人工智能技术及其在建筑施工中的应用意义

2.1 人工智能技术概述

人工智能技术是计算机科学技术中的一个重要分支,生产出一种全新的、与人类智能类似、能够做出反应的智能机器。因此,人工智能技术是一门用来模拟、研究、扩展能够胜任人脑复杂工作的智能机器的系统学科,其研究

领域包括机器人、语言识别、图像识别、自然语言处理与专家系统等。如今,以人工智能技术为依托的设备和工艺除了应用于各种高新技术产业外,越来越多的应用于人民大众的生活中。将人工智能技术一个用于建筑工程施工中不仅可以提高施工质量还可以解放劳动力,创造更多的经济价值,所以积极推动人工智能技术在建筑施工中的应用是非常有必要的。

2.2 人工智能技术在建筑施工中的应用意义

(1) 提高建筑施工生产效率

人工智能技术可以为提高施工效率提供巨大的帮助,并且人工智能也是建筑施工行业未来发展的方向。传统的建筑工程施工需要人工和大量的机械设备配合,才能将建筑材料转化为建筑工程本身,这一过程中需要施工人员、机械设备以及施工材料的相互配合,多数建筑工程的工期短则数月,长则数年,所以建筑工程的建设效率是比较低下的。除此之外,若出现设计返工、沟通不到位等因素导致的施工问题,会进一步延长了施工周期,降低施工效率。若是利用人工智能技术,不仅可以极大的提高施工效率,还会保证施工的标准化,为提高建筑工程施工质量提供保障。另外,根据笔者调查,以欧美发达国家为例,他们建造的房屋若采用传统施工方法则工期基本在8个月左右,但是若采用智能化机器人3D打印技术进行房屋建筑施工,则可以在一周之内完成房屋建筑的施工,并且施工质量是合格的。

(2) 保障人员安全

将人工智能技术应用于建筑工程施工中可以极大的提高施工人员的安全性。众所周知, 建筑工程施工过程中存在很多安全隐患, 所以很多施工单位都会再三强调安全施工的重要性, 若施工现场发生安全事故, 轻则赔偿经济损失, 重则对公司的社会声誉造成重大影响, 导致企业经营困难。然而, 虽然施工单位多次强调安全生产的重要性, 但是每年依然会发生多起施工人员伤亡案例。除此之外, 建筑工程施工环境较为艰苦是不争的事实。施工现场常常存在噪声污染、扬尘污染以及其他刺鼻性气味等, 所以建筑行业是职业病高发的行业之一。与此同时, 施工人员的劳动强度是巨大的, 除了正常施工外, 若有必要还需要在夜间抢工等, 这些高强度的劳动导致施工人员身心俱疲, 引发一系列健康问题。而利用人工智能替换施工人员也是保护施工人员生命健康的重要方法之一。将工作强度更大且更危害健康的施工内容由智能化机器人代劳除了可以改善施工人员的身心健康还可以提高施工效率, 检查现场的安全隐患。

(3) 劳动力短缺的必然选择

人工智能应用于建筑行业是未来的发展趋势, 也是行业的必然选择。如今, 我国的建筑工程施工行业的劳动力短缺越来越明显, 在人口老龄化加剧的前提下, 施工行业的人力招聘必然会迎来寒冬。与此同时, 物流行业和外卖行业的冲击导致越来越多的青壮劳动力选择了施工行业之外的工作。建筑行业本身具有危险性较大、工作强度大以及工作环境恶劣等特点, 所以越来越多的劳动力在选择权增加的前提下, 会更偏向于其他工作。而将人工智能应用于施工工作的优势是非常明显的, 首先, 可以协助施工企业评估机械设备和人工的配比, 从而最大限度的利用各种劳动力。其次, 智能机器人除了可以进行施工作业外, 其计算功能还可以评估施工进度和安全隐患等, 从而为提高人员安全和优化施工效率提供助力。最后, 在搬运建材、捆绑钢筋, 甚至 3D 打印等工种, 代表性机器人技术的应用, 将会有效缓解青壮劳动力不足带来的一系列问题。

3 房屋建筑施工中存在的问题

房屋建筑工程施工的工序复杂且涉及到的施工技术和材料较多, 而目前的人工智能设备往往无法从事多种复杂工作, 所以智能技术在传统施工模式上无法发挥重要作用。同时, 当代智能建筑行业的发展并没有形成体系, 技术的应用和智能化的理念脱节, 导致建筑行业的发展没有统一。此外, 智能系统过于简单, 无法满足多元化的施工要求。我国多数工程施工包括装配式建筑工程施工也没有积极引入人工智能技术, 所以和国外相比, 我国在人工智能技术和建筑工程的融合上依然存在较多的不足和尚未解决的难题。

4 房屋建筑施工中人工智能技术的应用

4.1 构建智慧工地系统

(1) 终端层。利用物联网技术与移动终端, 实现对

施工现场的有效管控。借助 RFID、传感器、摄像头、手机等终端设备, 对房屋建筑施工现场进行全方位实时监控、智能感知、数据采集、高效协同, 提升施工现场的管控能力。

(2) 平台层。满足服务器性能的计算能力和低成本海量数据存储能力需求。利用系统平台可以获得大量的数据, 并且可以在施工阶段利用这些数据, 在保障协调工作的基础上实现智能化和集约化的房屋建造发展。

(3) 应用层。应用层以提升项目管理为核心, 因而 PM 项目管理系统是施工现场管理的核心系统之一。而将 BIM 技术和智慧工地系统结合为强化现场管理和强化建筑工程各方的沟通提供了便利, 同时也为施工现场精益化管理奠定了一定的基础。

4.2 智慧管廊

管廊在房屋建筑施工中占据重要地位, 采用周期性监控和实时化监督的方式, 使各个管网能够协同配合, 及时发现其中存在的问题, 予以全面排查, 防止重大事故的发生, 实现管廊施工的绿色化。并且监控功能是实现智慧管廊功能的基础, 也是确保施工现场管理人员了解施工现状, 分析安全隐患和技术问题的关键。在智慧管廊的应用期间应当注意火灾防护。虽然在其中利用人工智能来提高火灾报警效率, 同时可以降低火灾隐患, 但是依然应当重视火灾防护, 避免人为原因导致火灾险情爆发后的损失。智慧管理监控中心是降低人工巡查, 减轻现场人员负担的重要部分, 也是确保对施工现场监控的关键组件。档案管理是管廊施工的重要组成部分, 通过整理、归纳和分析不同的施工档案可以为工程施工提供有力的数据和资料支持, 为提高施工质量和效率奠定良好的基础。

4.3 施工现场智能化安全管理

(1) 人脸识别技术在房屋建筑施工现场安全管理中的运用

人脸识别是人工智能技术典型技术形式, 借助设备对施工现场人脸进行追踪侦测, 管理人员可根据设备分析输入的视频流, 进行人脸位置、特征的识别, 从而明确人脸身份, 进行针对性管理。人脸识别技术具体应用在施工现场出入口人员管理、施工人员安全用具佩戴识别、危险区域人员及机械识别、施工技术安全交底行为智能化管控等方面。

(2) 人工智能安全帽在现场安全管理中的运用

人工智能技术还可以和施工现场中工人所佩戴的安全帽进行结合, 这种人工智能安全帽是当前智慧工地管理中常用到的一种安全管理设备, 其主要硬件组成包含安全帽本体、数据处理器以及服务器等, 在人工智能安全帽中配备有高清摄像头, 同时具有良好的传输效率和稳定性。另外, 安全帽中还具备通信系统以及麦克风和照明等设备, 为工人的作业安全提供保障, 另外, 在沟通方式上, 其数据处理的和安全帽与后台服务器之间通过无线网络进行连

接,因此具有良好的稳定性和高效性。在系统配置上,数据模块中配备了相关的音频传输软件,可以实现相关的施工现场的音频采集以及视频解码同步传输等功能,为施工现场的实施情况监测和对话提供良好的数据集数据记录。另外,再通过上述通信设备以及摄像头,当出现一定技术问题或者需要远程指导时刻,施工技术人员还可以通过此类设备实现和远程的技术专家进行技术交流沟通,从而及时解决施工所遇到的难点,为施工质量和效率提供良好的保障。这一就可以利用网络实现数据的传递。在安全帽上设置摄像头和通信设备,从而在遇到施工问题以及质量问题时和技术人员进行沟通,这也为提高工程质量和人员安全提供支持。

4.4 智能装配式施工

智能化装配式施工是目前建筑行业最为火热的研究方向之一,装配式施工本身比较流程化和标注化,所以将人工智能技术和装配式施工有机结合是具有极强的可行性的。所以可以在工厂智能化生产装配式建筑构件后,运输到现场,由智能机器人拼接部分后,再由施工人员负责后续的工作是可以实现的。此外,智能化装配式施工中人工智能技术与BIM技术、互联网、大数据等技术的融合应用,为实现施工智能化奠定了技术支持,也为传统建筑工程施工效率的提升提供了助力。智能化装配式施工系统利用各种高新技术来自动计算工程相关的数据,最终摆脱对人力的过度依赖,同时还可以缓解施工行业劳动力短缺的问题。

4.5 人工神经网络控制系统

模拟识别、语音识别和信息处理等,是人工神经网络控制系统的基本功能。通过对人类神经系统的模拟,实现对整个施工过程的全面控制,从而为建筑工程施工质量和人员安全保驾护航。同时,人工神经网络控制系统对智能化建筑施工平台的建设具有积极的作用。目前的房屋建筑越来越复杂,高层和超高层建筑工程越来越普遍,人工神经网络控制系统可以监控到各个死角,为意外事件发生后的处理过程提供依据。同时该系统本身具有一定的学习能力,可以协助处理各种施工的问题,同时在构建施工仿真模型上非常优越,具有极强的灵敏性和精确性。

4.6 电气施工

随着国家对节能减排和绿色发展越来越重视,降低建筑工程的能耗也显得越来越迫切。而在电气施工中融入BP神经网络算法是可以起到节能降耗作用的。并且可以

提高电气工程施工效率和质量。同时应当做好电气系统的数据收集和信息归纳,从而为建立电气节能模型提供资料支持。

5 结束语

综上所述,人工智能技术具有极强的发展潜力,将人工智能技术和建筑工程施工有机融合不仅为建筑施工行业的未来发展指明了道路,也为实现行业创新提供了巨大的支持。人工智能技术在建筑施工方面的发展前景是光明的,不仅可以提高施工效率,强化施工安全,还可以缓解施工行业劳动力短缺的问题。虽然我国在人工智能和建筑施工上的融合依然存在较多的问题,但是相信随着我国相关专家的研究,我国的建筑行业必然会迎来智能化发展的未来。

[参考文献]

- [1]花彩芸.智慧工地理念下房地产项目施工现场安全管理研究[D].兰州:兰州交通大学,2020.
- [2]本刊编辑部.徐卫国:数字建筑,从虚拟到现实[J].住宅与房地产,2020(14):10-17.
- [3]郭庆军,贾哲,郝倩雯.建筑装备智能化应用现状分析及展望[J].筑路机械与施工机械化,2018,35(6):25-33.
- [4]文新鹏,陆军霖,汪龙,等.建筑工程人工智能研究热点可视化分析[J].安徽建筑,2020,27(7):7-8.
- [5]何静,刘红霞,李金荣.基于人工智能与BIM技术的工程数据信息分析预警方法研究[J].电子设计工程,2020,28(13):36-40.
- [6]高静,李童.人工智能技术在房屋建筑施工中的应用[J].信息记录材料,2020,21(5):67-68.
- [7]李东锋.人工智能技术在建筑施工现场安全管理中的应用探索[J].住宅与房地产,2020(12):140-141.
- [8]张壮.大数据和人工智能在铁路营业线施工过程中的应用研究[M].北京:中国智能交通协会,2020.
- [9]杨利宾.人工智能背景下研究智能化技术在工程管理中的运用[J].低碳世界,2020,10(10):108-109.
- [10]沈翔,郭乔莹.人工智能在工程项目管理中应用的拓展研究[J].中国工程咨询,2020(8):35-41.
- [11]严信.建筑工程安全生产管理及安全事故预防对策[J].建材与装饰,2018,547(38):208.

作者简介:王涛(1980.4-)男,毕业院校:北京建筑工程学院,学历本科,所学专业:建筑工程管理。