

人工智能技术在房屋建筑施工中的应用

戴旭强

湖北省工业建筑集团有限公司 湖北 武汉 430076

摘要：本文探讨人工智能技术在房屋建筑施工中的应用。介绍人工智能技术的定义、分类、发展历程、趋势及在建筑行业应用的可行性。阐述了其在房屋建筑施工中的应用现状，包括智能化设计、智能施工机器人、施工管理、质量控制与安全保障等方面的具体应用。最后，提出人工智能技术在施工进度、质量、安全及资源优化等方面的管理措施，以促进人工智能技术在建筑行业的有效应用。

关键词：人工智能技术；房屋建筑施工；应用场景；效益提升

1 人工智能技术概述

1.1 人工智能技术的定义与分类

人工智能（Artificial Intelligence, AI）是一门致力于研究、开发用于模拟、延伸和扩展人类智能的理论、方法、技术及应用系统的新技术科学。它试图让计算机具备人类般的感知、理解、学习、决策和行动能力，以完成各种复杂任务。从技术层面分类，人工智能可分为弱人工智能和强人工智能。弱人工智能专注于完成特定任务。强人工智能则具有与人类相似的通用智能，能够理解、学习并应用各种知识，解决各种不同类型的问题，目前强人工智能仍处于理论研究和探索阶段。从应用领域分类，人工智能涵盖机器学习、深度学习、计算机视觉、自然语言处理、机器人技术等多个方面^[1]。机器学习通过让计算机从大量数据中自动学习模式和规律，以进行预测和决策；深度学习是机器学习的一个分支，它利用深度神经网络模型处理复杂的数据，在图像和语音识别等领域取得了巨大成功；计算机视觉使计算机能够“看”和理解图像与视频内容；自然语言处理让计算机能够理解、生成和处理人类语言；机器人技术则结合了多种人工智能技术，实现机器人的自主行动和交互。

1.2 人工智能技术的发展历程与趋势

人工智能的发展经历了多个阶段。20世纪50年代至60年代是人工智能的起步阶段，科学家们提出了人工智能的概念，并开展了一些基础研究，但由于技术限制，进展较为缓慢。70年代至80年代，专家系统成为研究热点，它能够模拟人类专家的知识和经验来解决特定领域的问题，推动了人工智能在实际应用中的初步尝试。然而，专家系统存在知识获取困难、适应性差等问题，导致人工智能发展陷入低谷。90年代以来，随着计算机性能的提升、大数据的出现以及算法的改进，机器学习特别是深度学习取得了重大突破，人工智能迎来了新的发

展高潮。如今，人工智能已经广泛应用于各个领域，如医疗、金融、交通、教育等。未来，人工智能技术将呈现以下发展趋势。一方面，人工智能将与其他前沿技术如物联网、大数据、区块链等深度融合，创造出更多创新应用场景。另一方面，人工智能将向更加智能化、自主化和人性化的方向发展。未来的智能系统将具备更强的自主学习和适应能力，能够更好地理解人类的需求和意图，与人类进行更加自然和高效的交互。

1.3 人工智能技术在建筑行业应用的可行性分析

从技术可行性来看，人工智能所需的计算机硬件性能不断提升，云计算和边缘计算技术为数据处理和存储提供了强大支持，使得大规模的数据分析和模型训练成为可能。同时，各种人工智能算法不断优化和创新，能够更好地解决建筑行业中的复杂问题。从经济可行性角度分析，虽然引入人工智能技术需要一定的初始投资，包括购买设备、开发软件和培训人员等，但从长远来看，它能够显著提高建筑项目的效率和质量，降低成本。人工智能在施工管理中的应用可以优化资源配置，避免资源浪费，进一步降低项目成本。从社会可行性方面考虑，随着社会的发展和人们对建筑品质要求的提高，传统的建筑施工方式已经难以满足需求。人工智能技术的应用可以提高建筑的安全性和舒适性，为人们提供更好的居住和工作环境。同时它也有助于推动建筑行业的转型升级，培养高素质的技术人才，促进就业结构的优化。

2 人工智能技术在房屋建筑施工中的应用现状

目前，人工智能技术在房屋建筑施工中的应用已经取得了一定的进展，但整体仍处于发展阶段。在一些大型建筑企业和重点项目中，已经开始尝试引入人工智能技术来提升施工效率和质量。在设计阶段，部分设计软件已经集成了人工智能算法，能够根据建筑的功能需

求、场地条件等因素自动生成多种设计方案,供设计师参考和选择。这不仅提高了设计效率,还能激发设计师的创意灵感。在施工环节,智能施工机器人的应用逐渐增多。例如,一些砌墙机器人、焊接机器人等已经在一些施工现场投入使用,它们能够按照预设的程序准确完成施工任务,提高了施工的精度和一致性^[2]。施工管理中的AI应用也在逐步推广,如利用人工智能技术进行施工进度模拟和优化,实时监控施工质量和安全状况等。然而,人工智能技术在房屋建筑施工中的应用也面临一些挑战。一方面,建筑行业的数据标准不统一,数据质量参差不齐,这给人工智能算法的训练和应用带来一定困难。另一方面,建筑从业人员对人工智能技术的认知和接受程度有限,缺乏相关的技术人才,制约人工智能技术在建筑行业的广泛应用。

3 人工智能技术在房屋建筑施工中的具体应用

3.1 智能化设计

智能化设计是人工智能技术在房屋建筑施工中的重要应用领域之一。传统的建筑设计过程往往需要设计师花费大量时间和精力进行方案构思、绘图和修改,而且设计结果受设计师个人经验和主观因素的影响较大。利用人工智能技术,可以实现建筑设计的自动化和智能化。通过机器学习算法对大量的优秀建筑案例进行分析和学习,总结出建筑设计的一般规律和美学原则。然后,根据建筑的功能需求、场地条件、预算等约束条件,智能设计系统能够自动生成多个符合要求的设计方案。这些方案不仅在功能上满足需求,还在建筑形态、空间布局等方面具有一定的创新性和合理性。另外,智能化设计还可以实现设计方案的实时优化。在设计过程中,设计师可以根据实际需求对某些参数进行调整,智能设计系统能够快速生成新的设计方案,并进行性能评估和比较,帮助设计师选择最优方案。例如,通过模拟建筑的光照、通风、能耗等性能指标,对设计方案进行优化,提高建筑的节能性和舒适性。

3.2 智能施工机器人

智能施工机器人的出现为房屋建筑施工带来了革命性的变化。它们能够替代人工完成一些危险、繁重和重复的工作,提高施工效率和安全性。砌墙机器人是智能施工机器人的典型代表之一。它可以根据预设的程序和图纸,自动将砖块准确地砌筑成墙体。砌墙机器人具有高精度的定位和操作能力,能够保证墙体的垂直度和平整度,提高施工质量。同时它的工作效率远高于人工砌墙,大大缩短了施工周期。焊接机器人也是广泛应用于房屋建筑施工中的智能设备。在钢结构建筑中,焊接工

作是一项重要且要求较高的任务。焊接机器人能够按照预设的焊接参数进行精确焊接,保证焊接质量的一致性和稳定性。它还可以在恶劣的环境下工作,减少人工焊接对工人健康的危害。还有一些用于混凝土浇筑、地面平整等工作的智能施工机器人,它们的应用不断提高着房屋建筑施工的自动化水平。

3.3 施工管理中的AI应用

施工管理是房屋建筑施工过程中的关键环节,人工智能技术的应用为施工管理带来了新的手段和方法。在施工进度管理方面,利用人工智能技术可以进行施工进度的模拟和优化。通过建立施工进度模型,输入各种施工参数和约束条件,人工智能算法可以模拟出不同施工方案下的进度计划,并预测可能出现的延误情况。施工管理人员可以根据模拟结果对进度计划进行调整和优化,合理安排施工顺序和资源分配,确保项目按时完成^[3]。在施工成本管理方面,人工智能可以实现对施工成本的实时监控和预测。通过对施工过程中的各种数据进行采集和分析,如材料消耗、人工成本、设备使用等,人工智能系统能够及时发现成本偏差,并分析原因。同时它还可以根据历史数据 and 市场行情预测未来的成本变化趋势,为施工管理人员提供决策支持,帮助企业控制成本,提高经济效益。在施工信息管理方面,人工智能技术可以实现施工信息的自动化收集、整理和存储。利用传感器、无人机等设备采集施工现场的各种信息,如图像、视频、环境参数等,然后通过人工智能算法对这些信息进行分析和处理,提取有价值的信息。施工管理人员可以通过移动终端随时随地获取施工信息,实现对施工现场的实时监控和管理。

3.4 质量控制与安全保障

质量控制和安全保障是房屋建筑施工中至关重要的环节,人工智能技术在这两个方面发挥着重要作用。在质量控制方面,人工智能可以利用计算机视觉技术对施工质量进行实时检测。人工智能系统能够快速准确地识别质量问题,并及时发出警报,以便施工人员及时采取措施进行整改,确保施工质量符合标准要求。在安全保障方面,人工智能可以通过对施工现场的监控视频进行分析,实时监测施工人员的行为和施工现场的安全状况。例如,检测施工人员是否佩戴安全帽、是否在危险区域作业等。一旦发现安全隐患,系统能够立即发出警报,提醒施工人员注意安全。人工智能还可以利用传感器网络对施工现场的环境参数进行监测,如温度、湿度、气体浓度等,及时发现火灾、中毒等安全事故的隐患,保障施工人员的生命安全。

4 人工智能技术在房屋建筑施工中的管理措施

4.1 施工进度管理

为了确保人工智能技术能够有效应用于施工进度管理,首先需要建立完善的施工进度模型。该模型应充分考虑人工智能技术应用对施工进度的影响,如智能施工机器人的工作效率、智能化设计对设计周期的缩短等。同时要准确输入各种施工参数和约束条件,如施工人员的数量和技能水平、材料的供应时间等。在施工过程中,要实时采集施工进度数据,并与进度模型进行对比分析。利用人工智能算法及时发现进度偏差,并分析偏差产生的原因。如果是由于人工智能技术应用出现问题导致的偏差,如智能施工机器人故障、智能化设计软件出错等,要及时采取措施进行修复和调整。另外,要根据施工进度模拟和预测结果,合理安排施工顺序和资源分配。利用人工智能技术优化施工方案,避免施工过程中的冲突和延误。

4.2 施工质量管理

在施工质量管理中,要充分利用人工智能技术的优势,建立全面的质量检测体系。利用计算机视觉、无损检测等人工智能技术对施工质量进行实时、全面的检测,确保检测结果的准确性和可靠性。同时加强对人工智能质量检测系统的维护和管理,定期对系统进行校准和更新,保证其性能稳定。对检测发现的质量问题,要及时进行分类和整理,分析问题产生的原因,并制定相应的整改措施。利用人工智能技术对整改过程进行跟踪和监督,确保质量问题得到彻底解决。加强对施工人员的技术培训,提高他们对人工智能质量检测系统的操作和应用能力。使施工人员能够正确理解质量检测结果,并按照要求进行施工操作,从源头上保证施工质量。

4.3 施工安全管理

施工安全管理是房屋建筑施工中的重中之重,人工智能技术的应用为施工安全管理提供了有力支持。要建立完善的施工现场安全监控系统,利用传感器、摄像头等设备采集施工现场的安全信息,并通过人工智能算法进行分析和处理。加强对施工人员的安全教育培训,提高他们的安全意识和自我保护能力。要利用人工智能技术对施工人员的安全行为进行监测和评估,及时发现

不安全行为并进行纠正。例如,通过分析监控视频,对施工人员的操作姿势、安全防护用品佩戴情况等进行评估,为施工人员提供个性化的安全培训建议^[4]。制定完善的应急预案,利用人工智能技术对应急预案进行模拟和演练。通过模拟不同的安全事故场景,检验应急预案的可行性和有效性,提高施工管理人员和施工人员在突发事件中的应急处置能力。

4.4 施工资源优化

人工智能技术可以帮助实现施工资源的优化配置。在人力资源方面,通过对施工人员的技能水平、工作经验等数据进行分析,利用人工智能算法进行人员任务分配,使每个施工人员都能发挥其最大优势,提高工作效率。在材料资源方面,利用人工智能技术对材料的需求进行预测和计划,合理安排材料的采购和供应。通过对历史数据和市场行情的分析,优化材料库存管理,避免材料积压和浪费。在设备资源方面,利用人工智能技术对设备的运行状态进行实时监测和预测性维护。通过对设备传感器数据的分析,提前发现设备故障隐患,及时进行维修和保养,减少设备停机时间,提高设备利用率。

结束语

人工智能技术为房屋建筑施工带来诸多变革与机遇,在智能化设计、施工机器人、施工管理及质量安全保障等方面展现巨大潜力。尽管目前应用面临数据标准不统一、人才短缺等挑战,但通过有效的管理措施,如完善进度模型、强化质量检测体系等,可推动其更好地应用。未来,应持续探索创新,让人工智能技术为建筑行业高质量发展注入更强动力。

参考文献

- [1]赵蒙蒙,胡继刚.房屋建筑施工中人工智能技术的应用[J].住宅与房地产,2021,No.620(22):243-244.
- [2]张林,刘勇,李俊勇.人工智能技术在房屋建筑施工中的应用[J].智能城市,2021,7(14):32-33.
- [3]倪小磊.智能建造背景下的现代工程管理分析[J].住宅与房地产,2021(31):164-165.
- [4]刘安琦.人工智能新技术在智能建筑中的应用研究[J].房地产世界,2021(20):81-82.