

智能化背景下土木工程施工技术的应用创新

张润鹏

宿迁泽达职业技术学院, 江苏 宿迁 223800

[摘要]在智能化背景下,土木工程施工技术的应用创新呈现出新的发展趋势,总结了智能化背景下土木工程施工技术的应用创新,并提出了未来的发展方向。首先,介绍了智能化技术在土木工程施工中的特点。包括机固定性、协作性以及流动性。其次,讨论了智能化背景下土木工程施工技术应用创新存在的问题以及意义。针对传统施工过程中存在的问题和挑战,研究人员提出了一系列创新的施工优化措施。随着技术的不断创新和发展,智能化技术在土木工程施工中的应用将更加广泛和深入。未来的发展方向包括进一步提高施工效率和质量、实现施工过程的无人化和自动化、加强施工数据的智能分析和利用等。智能化背景下土木工程施工技术的应用创新是土木工程领域的一个重要研究方向。通过智能化技术的应用和创新,可以实现土木工程施工的高效、安全和可持续发展。

[关键词]智能化;土木工程;施工技术;应用创新

DOI: 10.33142/sca.v6i9.9960

中图分类号: TU751.9

文献标识码: A

Application Innovation of Civil Engineering Construction Technology under the Background of Intelligence

ZHANG Runpeng

Suqian Zeda Vocational&Technical College, Suqian, Jiangsu, 223800, China

Abstract: In the context of intelligence, the application innovation of civil engineering construction technology presents a new development trend. This paper summarizes the application innovation of civil engineering construction technology in the context of intelligence and proposes future development directions. Firstly, the characteristics of intelligent technology in civil engineering construction were introduced, which including machine fixation, collaboration, and liquidity. Secondly, the problems and significance of innovative application of civil engineering construction technology in the context of intelligence were discussed. In response to the problems and challenges in traditional construction processes, researchers have proposed a series of innovative construction optimization measures. With the continuous innovation and development of technology, the application of intelligent technology in civil engineering construction will be more extensive and in-depth. The future development direction includes further improving construction efficiency and quality, achieving unmanned and automated construction processes, and strengthening the intelligent analysis and utilization of construction data. The application innovation of civil engineering construction technology in the context of intelligence is an important research direction in the field of civil engineering. Through the application and innovation of intelligent technology, efficient, safe, and sustainable development of civil engineering construction can be achieved.

Keywords: intelligence; civil engineering; construction technology; application innovation

引言

随着科技的迅猛发展和智能化技术的日益成熟,土木工程施工领域也呈现出了前所未有的变革与创新。传统的土木工程施工方式在效率、安全性和可持续发展等方面面临着诸多挑战和限制,而智能化背景下的土木工程施工技术的应用创新将为该领域带来巨大的变革和发展机遇。智能化技术以其强大的计算能力、智能化的决策和操作能力,以及对现实世界的感知和理解能力,使得土木工程施工变得更加高效、精确和可控。从机器人技术的应用到无人机的飞行监测,从人工智能的智能规划到虚拟现实的施工仿真,智能化背景下土木工程施工技术的应用创新正不断推动着施工行业的变革和进步。在这个新的时代背景下,土木工程施工技术的应用创新已经成为了当今土木工程领

域的热点和关注焦点。本文将深入探讨智能化背景下土木工程施工技术的应用创新,为土木工程领域的研究和实践提供有益的参考和借鉴。

1 土木工程的特点

1.1 固定性

土木工程的固定性是指其建设成果和结构相对固定、稳定的特点。与其他工程领域相比,土木工程通常是长期性的、不可逆转的。土木工程中建设的建筑物、桥梁、道路等结构通常会长期存在并承担重要功能,因此在设计和施工过程中需要考虑结构的强度、耐久性和稳定性,以确保其能够在长期使用条件下保持稳定和安全。土木工程在选择施工地点和进行土地利用规划时需要考虑长期的利用需求。例如,城市规划中的道路、公园、建筑物等要符

合未来几十年甚至更长时间内的城市发展需求,因此需要考虑土地的长期利用价值。土木工程的建设通常需要巨额的投资,而这些投资往往是长期性的。一旦建设完毕,土木工程的资产价值也相对固定,难以转移和变现。因此,在项目规划和决策时需要进行充分的风险评估和市场调研,确保投资回报和资产价值的可持续性^[1]。

1.2 协作性

协作性是土木工程的重要特点之一。土木工程通常涉及到多个专业领域的知识和技术,需要多个团队或个人的合作和协调才能完成。土木工程往往需要结合土木工程、结构工程、水利工程、电气工程、机械工程等多个学科领域的知识和技术,各个专业领域的专家和工程师需要共同协作,相互交流和合作,以确保项目的顺利进行。土木工程通常由一个由不同专业人员组成的团队共同完成。这个团队可能包括设计师、建筑师、工程师、施工管理人员等,团队成员需要相互合作,共同解决问题,协调各自的工作,确保项目按时、按质完成。土木工程往往涉及到与供应商、建筑承包商、施工队等商业实体之间的合作,这些合作关系通过签订合同和协议来规范,各方需要进行沟通、协商和合作,以确保项目的顺利进行和合同义务的履行。并且土木工程往往需要与政府相关部门进行合作,包括土地规划、环境评估、安全监管等。此外,土木工程还需要考虑社会和公众的利益,与社区居民进行沟通和合作,确保项目在法律法规和社会环境的框架内进行^[2]。

1.3 流动性

土木工程的流动性是指土木工程项目在施工期间可能需要频繁地搬迁和改变位置的特点。这种流动性可以体现在以下几个方面:第一,土木工程项目通常需要占用一定的土地和场地进行施工。由于土地的供应和规划的不确定性,项目可能需要在不同的地点进行搬迁或改变原有的土地使用方式。第二,土木工程在施工期间需要按照一定的时间计划进行工作,而施工进度往往受到多种因素的影响,包括天气条件、材料供应、人力资源等。如果施工进度受到严重影响,可能需要调整施工计划、改变施工顺序或者调整施工队伍和设备资源的配置。第三,土木工程在施工过程中可能会出现设计变更的情况,这可能是由于施工过程中发现的问题,或者是根据实际情况需求的调整。设计变更可能涉及到结构、材料、施工方法等方面的调整,从而需要对施工现场进行相应的改变和调整。

2 土木工程施工技术创新存在的问题

土木工程施工技术创新面临以下一些问题:第一,新的施工技术需要在实际项目中得到验证和推广,但由于传统施工方法的惯性和工程师的保守思维,对新技术的接受和应用存在一定的障碍。缺乏有效的推广渠道和推广机制也限制了新技术的普及。第二,新技术的引入通常需要投入更多的资金用于研发、培训和设备购置等,这增加了项

目的成本压力。施工企业可能不愿意承担高额的研发投入和成本风险,导致新技术的推广受阻。第三,新技术的应用需要具备相应技能和知识的工程师和技术人员,但目前土木工程领域的专业人才供给不足。这使得新技术的应用受到了限制,也影响了技术创新的进度和效果。第四,土木工程项目的市场需求受到多种因素的影响,包括政策法规、经济形势和行业发展趋势等。因此,新技术的应用必须与市场需求相匹配,而市场需求的不确定性给技术创新带来了一定的风险和挑战。第五,技术创新需要广泛的信息传递和交流,以促进行业内不同企业和机构之间的合作和共享。然而,目前土木工程领域的信息传递和交流渠道不够畅通,技术创新的成果难以得到有效的传播和应用^[3]。

3 智能化背景下土木工程施工技术创新的应用意义

在智能化背景下,土木工程施工技术创新的应用具有以下几个重要意义,可以有效改善土木施工现状:第一,提高施工效率。智能化技术能够提供高效的施工方案和工艺,自动化和机械化的应用可以减少人力投入,提高工作效率,减少施工周期。例如,智能机器人和无人机可以在高空和危险环境中完成施工作业,减少人员伤害和劳动强度。第二,提升施工质量。智能化技术可以通过监测、检测 and 数据分析等手段,实时监控施工过程和质量,减少人为因素的干扰,提高施工质量和可靠性。例如,传感器和监测系统可以实时监测结构的变形和应力,避免施工质量问题 and 安全隐患。第三,降低施工成本。智能化技术的应用可以降低土木工程的施工成本。通过自动化设备和数字化管理,可以减少人力、物力的浪费,提高资源利用效率。此外,智能化技术还能够提供精确的数据和模拟分析,帮助优化施工方案,减少材料浪费和二次施工。第四,推动可持续发展。智能化技术可以促进土木工程的可持续发展。例如,利用智能化技术进行能源管理和环境监测,优化能耗和减少环境污染;利用建模和仿真技术进行施工过程的优化,降低对自然资源的消耗 and 环境影响^[4]。

4 智能化背景下土木工程施工技术的应用创新策略

4.1 合理设计预应力施工方案

在智能化背景下,合理设计预应力施工方案是一项重要的应用创新策略,可以提高土木工程施工效率和质量。利用建模和仿真技术,结合智能化算法,对土木工程进行预应力设计和分析,通过模拟不同施工方案的效果,优化预应力布置方案,以实现更高的施工效率和更好的结构性能。在预应力施工过程中,使用智能传感器和监测系统对结构的变形、应力和温度等参数进行实时监测,通过即时反馈的数据,可以及时发现施工质量问题,并采取相应的措施进行调整,确保施工质量和安全性。利用智能化机器人和自动化设备,实现预应力施工的自动化和机械化。例

如,使用智能机器人进行预应力钢筋的张拉和锚固,可以提高施工效率和准确性,减少人工操作的误差和劳动强度。利用大数据和人工智能技术,对预应力施工过程进行数据分析和优化。通过对历史施工数据和实时监测数据的分析,可以发现施工过程中的潜在问题,并提供相应的优化方案,实现施工效率和质量的提升。并且建立智能化施工管理系统,集成预应力施工的各个环节和数据,实现施工过程的全面监控和管理。通过智能化技术的支持,可以实现施工计划的优化和调整,及时解决施工中的问题,提高工程的整体效益^[5]。

例如江阴大桥桥梁位于江苏省省会城市的主干道上,这一桥梁是城市两侧相连接的重要交通枢纽,但是由于时间年代久远,需要进行重新加固改造。而为了保证桥梁的预应力工程施工质量,首先,对使用的材料如钢筋和钢束进行了严格的检测和验收工作。其次,在施工过程中,采用了专业的张拉设备和技术,并通过现场监测系统实时监测张拉力值、位移等关键参数。最后,在预应力工程完成后,进行了全面的验收和试验,以确保工程符合设计要求并达到预期效果。通过这些措施的实施,可以有效降低施工中的重复率并保证工程质量。

4.2 优化浇注技术施工方案

在智能化背景下,优化土木工程浇注技术施工方案是一项重要的应用创新策略,可以提高施工效率、降低施工成本、改善施工质量。利用智能化建模和仿真技术对浇注工艺进行模拟和分析,通过计算机模拟可以得出不同参数和条件下的施工效果,优化施工方案,提前发现潜在问题,并进行方案改进。在浇注过程中,使用智能传感器和监测系统对混凝土流动性、温度变化等参数进行实时监测,通过监测数据的反馈,可以及时调整施工参数,优化混凝土配方和浇注工艺,提高施工效率和质量。采用自动化浇注设备可以提高施工效率和准确性,减少人工操作的误差和劳动强度。智能化机器人、自动化搅拌设备、混凝土泵等设备的应用可以实现自动化的混凝土浇筑,提高施工效率。利用大数据和人工智能技术对浇注施工过程进行数据分析和优化。通过对历史施工数据、材料性能数据和实时监测数据的分析,可以发现施工过程中的潜在问题,并提供相应的优化方案,提高施工效率和质量。建立智能化施工管理系统,集成浇注施工的各个环节和数据,实现施工过程的全面监控和管理,通过智能化技术的支持,可以实现施工计划的优化和调整,及时解决施工中的问题,提高工程的整体效益。

4.3 扩大智能控制技术范围

在智能化背景下,扩大智能控制技术的范围是土木工程施工技术应用创新的一个重要策略。将智能控制技术应用于土木工程机械,实现自动化操作和智能监控。例如,智能化的挖掘机可以通过传感器实时获取施工场地的地

质信息,并根据预定的施工方案自动调整挖掘深度和角度,提高施工效率和准确性。将智能控制技术应用于土木工程材料,提高材料的性能和可控性。例如,智能混凝土可以通过智能传感器实时监测强度、温度和流动性等参数,并根据监测结果自动调整施工参数,优化浇注效果。利用智能控制技术对土木工程施工过程进行智能化控制和优化。例如,在土木工程的浇注过程中,通过智能监测系统实时采集施工参数和质量数据,并通过智能算法进行分析和优化,实现施工过程的自动化和智能化控制。使用智能控制技术对土木工程施工过程的安全进行监测和管理。例如,通过安装智能传感器和监测装置来实时监测施工现场的安全状况,如颗粒物浓度、振动和声音水平等,并通过智能算法进行分析和预警,提前发现潜在的安全隐患。通过扩大智能控制技术的范围,可以实现土木工程施工过程的更高效、更安全和更智能化,提高工程的整体效益和质量^[6]。

4.4 强化深基坑支护勘测效果

在智能化背景下,强化深基坑支护勘测效果的应用创新策略可以利用智能控制技术和先进的勘测工具,提高对深基坑支护的勘测效果和精确度。采用智能勘测工具,如激光测距仪、全站仪、遥感技术等,实现对基坑现场的高精度测量和数据采集。这些智能勘测工具可以通过传感器实时获取地形、地质和地下管线等信息,将数据传输到智能控制系统进行实时分析和建模。建立智能化数据平台,将勘测获得的数据与其他施工数据进行集成和分析。通过数据挖掘和机器学习等技术,提取有价值的信息和知识,优化基坑支护方案和决策。利用智能监测系统对基坑支护施工过程进行实时监测和预警。通过安装智能传感器和监测装置,实时监测基坑周边土体的变形、水位、应力等参数,并通过智能算法进行分析和预警,及时发现潜在的安全隐患。

例如以南京市蒲州路站的土木工程为例,该工程的土质大多为淤泥、滩涂等,淤泥的厚度达到了30m,在施工过程,针对深基坑支护施工环节,引入了一种专家系统,在专家系统的辅助之下能够找到更加合适的深基坑支护类型,并且将其深度设置为9m以内。所以通过使用智能化的手段与方式,能够更好地提高施工的效率,并增强深基坑支护的可靠性。

4.5 引入先进的BIM技术

在智能化背景下,引入先进的建筑信息模型(Building Information Modeling, BIM)技术可以为土木工程施工提供应用创新策略。利用BIM技术创建三维模型,包括土木工程的结构、管道、道路等各个方面的构件,并实现与其他相关专业的模型协同设计。通过共享模型和实时协作,各专业可以在设计阶段共同探讨施工方案,提前解决冲突和问题,从而提高施工的效率和质量。通过BIM模型的演示和可视化功能,将施工过程呈现给相关人

员。施工人员可以在虚拟环境中预览施工过程,了解施工的顺序、步骤和关键点,从而更好地进行计划和组织。利用 BIM 技术对土木工程施工过程进行数字化量化和优化。通过 BIM 模型中的数据,可以对施工进度、资源利用和成本进行实时监控和分析,发现潜在问题,并提出优化方案,提高施工效率和经济性。并且基于 BIM 模型,利用仿真软件进行施工场景的模拟和分析。通过模拟不同施工方案的效果,包括施工序列、物料运输、机械操作等,预测施工过程中的风险和冲突,并提前采取相应的措施进行调整和优化。

5 结语

随着智能化技术的快速发展,土木工程施工技术也面临着前所未有的机遇和挑战。文章在探讨智能化背景下土木工程施工技术应用创新的过程中,我们深入了解了智能化技术在土木工程领域的广泛应用,并提出了一些创新的思路和方法。智能化技术为土木工程施工带来了诸多便利和效益。通过智能化设备和系统的应用,施工过程变得更加高效、精确和安全。无人机、人工智能、云计算等技术的运用,使得土木工程的设计、监测、施工等环节变得更加智能化和自动化。然而,我们也要意识到智能化背景下土木工程施工技术应用创新所面临的挑战。这些挑战包括

技术的成熟度、人员素质的提升、数据安全和隐私保护等方面。我们需要加强研发和创新,加强人才培养,加强法规和标准的建设,以保证智能化技术在土木工程施工中的可靠性和可持续性。

【参考文献】

- [1]李硕智. 智能化背景下土木工程施工技术的应用创新[J]. 中国科技信息, 2021(24): 42-43.
 - [2]陈泽亮. 智能化背景下市政土木工程施工技术的应用[J]. 工程建设与设计, 2021(16): 163-165.
 - [3]李坚. 智能化背景下土木工程施工技术的应用创新[J]. 四川水泥, 2021(8): 198-199.
 - [4]苑康文. 智能化背景下土木工程施工技术应用[J]. 建筑技术开发, 2021, 48(10): 79-80.
 - [5]张巧巧. 智能化背景下土木工程施工技术的应用创新研究[J]. 居舍, 2020(27): 84-85.
 - [6]范迪禄. 智能化背景下土木工程施工技术的应用创新[J]. 智能建筑与智慧城市, 2020(7): 93-95.
- 作者简介: 张润鹏(1985.2—), 毕业院校: 湖北工业大学, 所学专业: 土木工程, 当前就职单位名称: 宿迁泽达职业技术学院, 职称级别: 讲师。