

智能建造技术在现代建筑工程中的应用现状与未来发展方向

何佳隆

百色市环境卫生管理中心 广西百色

【摘要】智能建造技术作为现代建筑工程领域的新兴力量，正逐渐改变传统建筑行业的面貌。本文探讨了智能建造技术在现代建筑工程中的应用现状，分析其在提升工程效率、减少成本和提高安全性方面的作用，并讨论了未来的发展方向。尽管智能建造技术带来了显著的进步，但在实际应用中仍面临技术集成难度大、投资成本高及专业人才短缺等问题。通过进一步的技术研发、政策支持与人才培养，智能建造有望实现更广泛的普及，为建筑业带来革命性的变革。

【关键词】智能建造；建筑工程；技术集成；人才培养

【收稿日期】2025 年 1 月 12 日 **【出刊日期】**2025 年 2 月 15 日 **【DOI】**10.12208/j.ace.202500049

The application status quo and future development directions of intelligent construction technologies in modern construction projects

Jialong He

Baise Environmental Sanitation Management Center, Baise, Guangxi

【Abstract】 As an emerging force in the field of modern construction projects, intelligent construction technology is gradually changing the face of the traditional construction industry. This paper explores the application status of intelligent construction technology in modern construction projects, analyzes its role in improving project efficiency, reducing costs, and enhancing safety, and discusses its future development directions. Although intelligent construction technology has brought remarkable progress, it still faces problems such as great difficulty in technology integration, high investment costs, and a shortage of professional talents in practical applications. Through further technological research and development, policy support, and talent cultivation, intelligent construction is expected to achieve wider popularization and bring revolutionary changes to the construction industry.

【Keywords】 Intelligent construction; Construction projects; Technology integration; Talent cultivation

引言

随着科技的飞速发展，智能建造技术正在成为推动建筑行业创新的关键因素。从 3D 打印到无人机测绘，从机器人施工到智能监控系统，新技术的应用不仅提升了项目的执行效率，还极大地改善了工作环境的安全性。这些先进技术的全面推广依然面临着诸多挑战。如何克服这些问题，使智能建造技术更好地服务于建筑工程领域，是当前学术界和工业界共同关注的焦点。本文将深入探讨智能建造技术的应用现状及其面临的挑战，并对其未来发展方向进

行展望。

1 智能建造技术的现状与挑战

智能建造技术在现代建筑工程中的应用已经取得了显著的进展，其核心在于通过先进的信息技术、自动化设备和数据分析来提升施工效率、降低成本并提高安全性。建筑信息模型(BIM)、物联网(IoT)、云计算以及人工智能等技术被广泛应用于建筑设计、施工管理及维护过程中。在大型基础设施项目中，通过无人机进行现场监控和数据收集，不仅提高了测量精度，还大大缩短了工作周期^[1]。机器人技术和自

动化系统在施工现场的应用也日益增多，特别是在危险环境下的作业，如高层建筑外墙清洁或地下管道铺设，机器人的使用有效减少了人工操作的风险。

尽管智能建造技术带来了诸多优势，其推广与应用仍面临一系列挑战。技术集成的复杂性是一个不容忽视的问题。不同的智能建造工具和技术往往需要高度协调才能发挥最大效能，而实现这一点则要求有强大的技术支持和跨学科的合作。高昂的投资成本也是限制智能建造技术广泛应用的一个重要因素。对于许多中小企业而言，购置和维护这些高科技设备所需的费用是一笔不小的开支，行业内缺乏足够的专业人才来支持这些技术的有效实施也是一个关键障碍。智能建造不仅要求工人掌握传统的建筑技能，还需要他们具备一定的信息技术知识和操作能力，这对于现有劳动力市场来说是一个巨大的挑战。

探索有效的解决方案变得尤为重要。为促进智能建造技术的普及与发展，政府和企业需共同努力，加大对相关技术研发的支持力度，并制定相应的政策鼓励创新。加强教育和培训体系的建设，培养更多既懂建筑又熟悉信息技术的复合型人才，是推动行业进步的关键^[2]。建立行业标准和规范，确保不同技术和系统的兼容性和互操作性，也有助于降低技术集成的难度。只有通过多方协作，共同克服技术、经济和人才方面的障碍，智能建造技术才能真正实现其潜力，引领建筑行业进入一个全新的发展阶段。

2 技术集成与跨学科合作的重要性

智能建造技术的有效应用依赖于多种技术的无缝集成，这包括建筑信息模型(BIM)、物联网(IoT)、云计算、大数据分析以及人工智能等前沿科技。这些技术各自拥有独特的优势，但只有当它们相互协作时，才能最大化其在建筑工程中的潜力。在一个复杂的施工项目中，通过BIM与IoT设备的结合，可以实现对施工现场的实时监控和数据分析，从而优化资源配置并提高工作效率^[3]。借助云计算的强大计算能力，可以快速处理海量数据，为决策提供支持。这种跨技术的融合不仅能够提升项目的执行效率，还能显著增强工程的安全性和质量控制。

要实现这样的技术集成并非易事，它需要跨越传统学科界限的合作。建筑工程涉及多个专业领域，从建筑设计到结构工程，再到施工管理，每个环节都

有其特定的技术要求和挑战。促进不同学科之间的沟通与合作变得至关重要。当土木工程师、软件开发者、数据分析师以及项目经理共同参与到项目中时，他们能够带来更加全面和创新的解决方案。在设计阶段，利用虚拟现实(VR)和增强现实(AR)技术，设计师和客户可以进行更为直观的交流，确保设计方案既满足功能需求又符合美学标准。而在施工过程中，自动化机械与人工操作的协调配合，则需要机械工程专家和现场管理人员紧密合作，以确保各项工作的顺利进行。

跨学科合作的重要性还体现在人才培养和技术研发方面。随着智能建造技术的不断进步，行业对于复合型人才的需求日益增加。这类人才不仅要掌握扎实的专业知识，还需要具备跨领域的思维能力和实践经验。教育机构和企业应加强合作，开发针对性的培训课程和实践项目，帮助从业者提升综合技能。技术研发也不应局限于单一领域，而应鼓励多学科团队共同攻关，探索新的应用场景和技术解决方案^[4]。通过这种方式，不仅可以推动智能建造技术的发展，还可以为整个行业的转型升级提供强有力的支持。无论是大型建筑企业还是中小企业，都能够更好地适应市场的变化，迎接未来的挑战。

3 解决智能建造技术推广难题的策略

推广智能建造技术面临的挑战需要一系列策略来克服，这些策略涵盖政策支持、资金投入以及人才培养等多个方面。在政策层面，政府可以通过制定鼓励创新和技术应用的相关政策，为智能建造提供良好的发展环境。出台税收优惠或补贴措施，减轻企业采用新技术的经济负担。设立专项基金支持关键技术的研发和试点项目，有助于加速新技术从实验室到施工现场的转化过程。通过建立示范工程，展示智能建造技术的实际效益，可以增强其他企业的信心，促进技术的广泛应用。标准化工作的推进也是必不可少的一环，统一的技术标准和规范能够确保不同系统之间的兼容性，简化技术集成流程，从而降低实施难度。

资金问题是限制中小企业采纳智能建造技术的重要因素之一。为了解决这一问题，除了政府的支持外，金融机构也应发挥积极作用，比如提供低息贷款或者风险投资，帮助企业筹集所需的资金。建筑企业自身也需要积极探索多元化的融资渠道，如与科技

公司合作开发新业务模式，或是通过引入战略投资者来增加资本投入^[5]。优化内部资源配置，提高现有资产利用率，也可以为企业节省开支，腾出更多资金用于技术创新。对于那些处于成长期的初创企业而言，参加行业展会和技术交流活动是获取投资机会的好方法，这不仅有助于宣传自身产品和服务，还能吸引潜在投资者的关注。

人才培养和团队建设同样关键。智能建造要求从业者具备跨学科的知识背景和技能组合，这意味着传统的教育体系需要进行相应的调整。高校和职业培训机构应当加强与行业的联系，根据市场需求设计课程内容，注重理论与实践相结合的教学方式。企业内部则可以通过定期举办培训班和研讨会，提升员工的专业技能，并鼓励他们参与继续教育。建立有效的激励机制，如绩效奖励和晋升通道，可以激发员工学习新技术的积极性^[6]。跨国界、跨文化的合作也不可忽视，通过国际交流项目，引进国外先进的技术和管理经验，培养具有全球视野的专业人才。

4 智能建造技术对建筑工程的影响与变革

智能建造技术正在深刻改变建筑工程的实施方式，从项目规划到施工管理再到后期维护，每一环节都受到了显著影响。在设计阶段，建筑信息模型（BIM）的应用使得设计师能够创建出高度精确的三维模型，这不仅提高了设计方案的可视化程度，还增强了各专业之间的协作效率^[7]。通过 BIM，结构工程师、电气工程师和给排水工程师等不同专业的人员可以在同一个平台上进行工作，实时共享信息，减少误解和冲突。借助虚拟现实（VR）和增强现实（AR）技术，客户和设计师可以更加直观地体验设计方案，从而做出更为精准的决策。

施工过程中，智能建造技术同样带来了革命性的变化。自动化设备和机器人技术的应用显著提升了工作效率和安全性。利用无人机进行现场监控，不仅可以快速获取施工现场的高分辨率图像，还能实现对大型复杂结构的精确测量，大大减少了人工测量的工作量和误差。另外，3D 打印技术的出现为建筑构件的制造提供了新途径，它可以根据设计要求直接打印出所需的组件，既节省了时间和成本，又降低了材料浪费。物联网（IoT）技术的发展使得施工现场的各种设备和传感器能够互联互通，形成一个智能化的网络系统，实现了对施工进度、质量和安全

的实时监控与管理。

传统的建筑维护往往依赖于定期检查和人工记录，这种方法不仅效率低下，而且容易遗漏潜在问题。通过安装在建筑物内部的各种传感器，如温度、湿度、振动等传感器，可以实时监测建筑物的状态，收集大量数据并进行分析^[8]。基于这些数据，管理人员可以提前预测可能出现的问题，采取预防性维护措施，避免重大故障的发生。结合大数据和人工智能技术，可以对历史数据进行深度挖掘，识别出影响建筑物性能的关键因素，优化维护策略，延长建筑物使用寿命。智能建造技术为建筑工程全生命周期管理带来了前所未有的变革，推动行业向更加高效、智能和可持续的方向发展。

5 结语

智能建造技术的发展为现代建筑工程带来了深刻的变革，从设计、施工到维护的每一个环节都实现了效率和质量的大幅提升。通过集成先进的信息技术与自动化设备，不仅优化了资源配置，还显著增强了工程的安全性和可持续性。面对技术集成复杂、资金需求高及专业人才短缺等挑战，需要政府、企业和社会各界共同努力，加大研发投入，完善政策支持体系，并强化跨学科人才培养。唯有如此，智能建造才能充分发挥其潜力，推动建筑行业迈向更加智能化、高效化的未来。

参考文献

- [1] 孔繁松.智能建造技术在建筑工程管理中的应用与价值分析[J].价值工程,2024,43(28):27-29.
- [2] 孙志民,钟剑,林贵锋,等.智能建造技术在建筑工程中的综合应用研究[J].中国建筑装饰装修,2024,(12):71-73.
- [3] 燕斌.智能建造技术在建筑工程领域中的应用——以乌鲁木齐市某人才大厦建设项目为例[J].建筑,2024,(05):126-128.
- [4] 毕纪刚.智能建筑技术在绿色建设工程中的应用与优化[J].住宅产业,2024,(03):87-89.
- [5] 李聪,李振,孟辉,等.智能建造技术在模块化建筑工程中的应用[J].广东土木与建筑,2024,31(03):9-13.
- [6] 朱关夫,嵇威威,毛秀明,等.智能建造技术在建筑工程中的应用与发展研究[J].建筑施工,2023,45(08):1714-1717.

- [7] 王荣明.智能建筑技术在现代建筑工程中的应用研究[J].智能城市,2023,9(04):26-28.
- [8] 刘达军.智能建筑技术在现代建筑工程中的应用[C]//《施工技术(中英文)》杂志社,亚太建设科技信息研究院有限公司.2022 年全国工程建设行业施工技术交流会论文

集(中册).山西一建集团有限公司;,2022:512-514.

版权声明: ©2025 作者与开放获取期刊研究中心(OAJRC)所有。本文章按照知识共享署名许可条款发表。

<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



OPEN ACCESS