

# 智能化施工技术在现代建筑工程中的应用研究

廉克国, 谭刘志, 孔繁康

山东兖州建设总公司, 山东 济宁 272100

**摘要:** 随着信息技术的飞速发展, 智能化施工技术已成为提升建筑工程效率、质量和安全性的重要手段。而作为国民经济中的重要支柱, 将智能化施工技术应用在现代建筑工程中, 能够实现对现代建筑施工技术的革新, 以此推动整个建筑行业向着更高水平的方向发展。基于此, 本文就智能化施工技术在现代建筑工程中的应用展开探究分析, 以期为后续建筑工程施工提供必要的参考借鉴。

**关键词:** 智能化; 施工技术; 现代建筑

## Research on application of Intelligent construction technology in modern building Engineering

Lian Keguo, Tan Liuzhi, Kong Fankang

Shandong Yanzhou Construction Corporation, Jining, Shandong 272100

**Abstract:** With the rapid development of information technology, intelligent construction technology has become an important means to improve the efficiency, quality and safety of construction engineering. As an important pillar of the national economy, the application of intelligent construction technology in modern construction engineering can realize the innovation of modern construction technology, so as to promote the development of the whole construction industry to a higher level. Based on this, this paper explores and analyzes the application of intelligent construction technology in modern construction engineering, in order to provide necessary reference for the subsequent construction engineering.

**Keywords:** intelligence; construction technology; modern building

在全球科技的日新月异的变化下, 智能化技术正以前所未有的速度渗透到各行各业, 建筑行业也不例外。传统建筑施工方式因其效率低下、资源浪费及安全隐患等问题, 已难以满足现代建筑工程对高效、精准、绿色的迫切需求。智能化施工技术的兴起, 为建筑行业的转型升级提供了全新的解决方案。该技术通过集成物联网、大数据、人工智能、云计算等先进技术, 实现了施工过程的数字化、自动化和智能化管理, 极大地提升了建筑工程的决策效率、执行精度和资源利用效率。因此, 深入分析智能化施工技术在现代建筑工程中的应用, 对建筑行业发展具有深远影响。

### 一、现代化建筑智能化施工技术

#### (一) 物联网技术

1. 物联网技术能连接与交互各类物品, 借由网络达成物物沟通。其核心特征有三: 一是物联网技术乃计算、互联网与通讯技术的集成创新成果, 构成全新网络技术范式。二是它应用范畴极广, 覆盖制造业、农业、医疗保健等诸多领域, 如图1所示, 三是即便适用性广泛, 在工业等特定行业仍有挑战, 像在复杂工业环境里, 因设备众多会制约数据收集速度与效率, 故而可能需结合其他数据收集手段优化此过程<sup>[1]</sup>。2. 物联网技术可感知与识别物体, 已在诸多行业有所应用, 伴随社会与技术持续发展, 建筑业亦谋求更高智能化水平。不过建筑施工时仍遇难题, 诸如建筑物检测时数据不全或系统故障, 阻碍数据有效利用。为化解这些问题, 运用智能技术开展建筑物检测是提升建筑项目智能化水准的关键举措之一, 将物联网技术应用于建筑行业, 对推动建筑工程

朝更智能方向迈进意义重大。

#### (二) 云计算技术

1. 云计算技术可看作是物联网技术的深化拓展, 对建筑工程有着整合数据资源并转化为实用价值的意义。智能化技术应用显著提升施工时数据收集与使用效率。相较于传统方式常有的繁琐数据处理流程与低效状况, 云计算技术可即时获取并快速处理施工现场海量数据, 既提高数据利用率, 又大幅缩减项目决策时长。因此, 智能化技术不只是建筑业的辅助, 更是推动行业创新前行的关键力量, 为充分挖掘这些技术潜能, 建筑行业需明确技术部署策略, 加强专业人才培养与技术更新, 保证技术应用高效且具前瞻性, 既能提升企业运营效率, 亦会引领整个行业走向更智能、可持续的未来<sup>[2]</sup>。2. 云计算核心是借虚拟化构建灵活服务模式, 其在建筑施工应用利于资源高效利用与信息数据共享。凭借云计算技术, 建筑工程可获更优质服务, 将信息转化为实际效益, 助力智能建筑发展, 当前我国已构建起较成熟的云计算数据

作者简介: 廉克国 (1976.03-), 男, 汉族, 山东省济宁市任城区人, 本科, 研究方向: 建筑施工技术与与管理。

中心，对建筑行业进步作用重大。为进一步提升建筑行业信息数据价值，还需对云计算数据中心予以优化设计，以便更好支撑建筑行业数字化转型。

### （三）人工智能技术

1. 人工智能技术属于跨学科研究领域，涵盖计算机科学、智能控制与智能制造等多方面，其核心有神经网络、模糊逻辑、遗传算法和专家系统等。在建筑智能化工程中，融入人工智能后施工质量与效率显著提升，能有效预防和减少施工隐患，优化项目经济效益。而借助深度学习与数据分析，人工智能可应对复杂状况并精准预测，其良好适应性与智能处理能力有力推动建筑行业技术创新与经济增长。2. 人工智能借助计算机技术与传感器技术模拟人类行为和思维过程以预测行为模式，主要应用于决策支持系统、专家系统与知识管理系统。在建筑智能化工程应用人工智能时，需先全面评估项目，整理分析收集的数据来制定适宜施工计划，同时构建人工智能专家系统，用于监控施工人员技术水准、作业方法与设备使用情形，以此提升工程质量与施工效率。3. 人工智能作为计算机科学分支，包含编程、机器学习与自然语言处理等关键领域，在建筑智能化工程中极为关键。施工监控方面，引入智能系统可实时追踪建筑质量，大幅提升安全管理标准，而项目管理中，人工智能有助于优化资源配置，提升工作效率。并且借助人工智能开展建筑设计的数据分析与模拟测试，能保障设计前瞻性与实用性，增强建筑项目整体品质与经济效益。由此可见，人工智能在推动建筑行业智能化转型进程中不可或缺。

### （四）虚拟现实技术

1. 虚拟现实技术以计算机技术为依托，将真实世界元素转化为计算机可处理格式，强化人机交互体验。因此，虚拟现实技术能处理图形、音频、视频等多媒体信息并转为有应用价值的数 据，助力用户直观认知现实世界。在建筑工程施工时，该技术给予工人沉浸式体验，助其更好领会工程环境与结构细节，从而有效把握施工要点与安全预防举措，既提升施工效率，又为后续工作顺利开展筑牢基础<sup>[9]</sup>。2. 虚拟现实技术是连接计算机与现实世界的纽带，在建筑行业应用广泛，借助计算机平台构建模拟环境，凭借视觉、听觉、触觉等感官反馈让用户感知虚拟世界。而建筑施工中，通过模拟现实难重现情景，给予工人更直观感受。其仿真能力化繁为简，使施工人员更易理解与应对难题，比如建筑设计阶段遇空间局限，可借虚拟现实技术先行模拟后优化方案。3. 虚拟现实技术借助计算机仿真营造逼真虚拟环境，带来现实难实现的体验，在建筑智能化工程项目里应用颇多，并利于制定更佳设计方案并指引施工团队依设计施工。同时，为施工人员深入认识建筑物结构与设备特性开辟新径，激发创新思维，应用时需依具体项目特点与需求，考量各类环境与工程要素，做出合理规划与设计抉择。

## 二、智能化施工技术在现代建筑工程中的具体应用分析

### （一）无人机监测与测绘

无人机可以在较短的时间内覆盖较大的区域，并通过自动化

程序进行航线规划和数据采集，减少了人为干预的时间和成本，这种高效快速的特性使其成为越来越受欢迎的测量方法，为建筑工程领域带来了更高效、更精确的测量解决方案。而传统的建筑测量方法需要大量的人力和时间投入，还需要使用一些昂贵的仪器设备，相比之下，无人机测绘技术可以大大降低测量成本。无人机能够快速地完成建筑测量任务，节省了大量的人力成本，并且可以在复杂的环境中进行飞行，无需人力介入，进一步减少了人力成本<sup>[4]</sup>。在建筑工程中，无人机技术可以提供高精度的地形测量、三维建模、测量和分析等服务，通过搭载高精度测绘相机、激光雷达等设备，快速获取高精度地形数据，建立三维模型，为建筑设计提供精确的地形和环境信息。在施工阶段，无人机技术提供了全方位的监控、巡检、测量等服务，通过搭载高清相机、红外相机、热成像相机等设备，实时监测施工现场的人流、物流、设备流等情况，及时发现问题和隐患，保障施工安全。在维护阶段，无人机技术可以提供建筑物外观检测、设备检测、维修等服务，通过搭载高清相机、红外相机、热成像相机等设备，无人机可以对建筑物外观进行全方位检测，发现损坏、变形、裂缝等问题，及时进行维修和保养。总之，无人机监测与测绘技术在现代建筑工程中具有广泛的应用前景和巨大的潜力，并随着技术的不断发展和完善，这些技术将在建筑工程领域发挥更加重要的作用。

表 1：无人机在建筑工程中的具体应用

应用领域	具体应用	优势
地形测绘和土地勘察	快速完成勘测任务，提供精准地形信息	时间成本低（15-30分钟完成勘测），成本仅为传统方式的1/20
设备跟踪	空中巡视，快速评估设备是否到位，识别设备故障	节省设备租赁费用，提高设备管理效率
远程监控	监控建筑工地周边交通、施工区域和施工进度	实时高清监控，异常警报，确保工地安全
人员安全监控	代替工人进行危险测量工作，监控工地确保人员安全	减少工人风险，提高安全性
建筑结构检查	检查建筑结构稳定性和细节，拍摄高分辨率图像供分析	提高建筑质量，检测供热管道、冷气泄漏和电气问题
工程量清单和监测	拍摄高清图像和视频，记录工程现场情况，准确测量和计算工程量	确保施工质量和进度
三维建模和虚拟现实	生成高精度三维模型，用于建筑设计和城市规划	提供更直观、更准确的展示方式

### （二）机器人与自动化施工

在建筑工程施工过程中，机器人与自动化施工技术的引入，为整个建筑行业的效率提升注入了强劲动力，也为建筑工程项目的顺利推进构筑了坚实的保障基石。机器人与自动化施工技术的革新不仅体现在施工速度的显著加快上，更在于对整个建筑工程管理流程的精细化、智能化改造，确保了工程从设计到实施的每一个环节都能达到最优状态<sup>[9]</sup>。通常情况下，机器人和自动化施工

作为智能化技术在建筑工程中的核心应用，正逐步成为现代建筑施工不可或缺的一部分，通过集成先进的传感器技术、人工智能算法以及高精度的机械控制系统，实现了对施工过程的精准操控与高效管理<sup>[6-8]</sup>。在建筑工程的实际操作中，机器人能够承担繁重的体力劳动，如材料搬运、墙面喷涂、精确组装等，还能凭借其卓越的感知与决策能力，对施工现场的每一项工作进行细致入微的检查与记录。这种全方位的实时监控，确保了施工活动的每一步都严格遵循预设的规范与计划，有效预防了潜在的安全隐患与质量问题。

### （三）绿色资源再生技术

当今社会着重走向可持续发展的道路，我国全力推动绿色建筑也已成为建筑业核心发展走向。建筑企业需积极运用绿色资源再生技术并结合智能化手段，推动建筑废料循环再利用，强化建筑工程环保属性。而智能技术可精准分类与处理建筑废弃物，削减建筑活动对环境的不良影响。并且智能管理系统优化了废料回

收流程，降低环境污染风险<sup>[9-10]</sup>。

## 三、结束语

智能化施工技术在现代建筑工程中的应用不仅是对传统施工模式的革新，更是推动建筑行业向更高效、更环保、更安全方向发展的强大动力。通过精确的数据采集与分析、智能的决策支持与优化、以及高效的资源调度与管理，智能化施工技术显著提升了建筑工程的整体效能与品质。然而面对技术更新迅速、数据安全风险、专业人才短缺等挑战，建筑行业需持续加大研发投入，加强标准制定与人才培养，以确保智能化施工技术的健康快速发展。并随着技术的不断成熟与融合创新，智能化施工技术将在更广泛的领域发挥重要作用，为构建智慧城市、实现可持续发展目标贡献力量。因此，深化智能化施工技术的应用，对于推动建筑行业的转型升级与高质量发展具有不可估量的价值。

## 参考文献

- [1] 詹培军. 智能化施工技术在装配式建筑工程施工管理中的应用 [J]. 工程技术研究, 2022, 7(07):130-132.
- [2] 吴纪飞. 装配式建筑智能化施工技术在建筑工程施工管理中的应用 [J]. 智能建筑与智慧城市, 2021, (11):105-106.
- [3] 王柏柱, 刘家赫, 陈承超, 等. 现代建筑工程施工中的智能化机电设备安装技术 [J]. 智能建筑与智慧城市, 2021, (06):130-131.
- [4] 焦安亮, 付伟, 张中善, 等. 我国建筑智能工程施工技术及新应用 [J]. 建筑技术, 2018, 49(06):623-627.
- [5] 赵鑫. 装配式施工技术在现代建筑工程中的应用 [J]. 居舍, 2021, (23): 79-80.
- [6] 王铁三, 王卫东. 四新技术在现代建筑工程施工中的有效应用 [J]. 居舍, 2021, (13): 59-60.
- [7] 徐瑞. 深基坑支护施工技术在现代建筑工程中的运用 [J]. 黑龙江科学, 2020, 11 (04): 110-111.
- [8] 喻姜英, 孙卫国. 论节能技术在现代建筑工程施工中的应用 [J]. 中国住宅设施, 2018, (10): 116-117.
- [9] 杨军. 工程测量技术在现代建筑施工中的应用 [J]. 工程技术研究, 2018, (10): 68-69.
- [10] 朱宏滨. 节能环保技术在现代建筑工程施工中的应用 [J]. 建材与装饰, 2018, (25): 46.