

# Smart Construction Promotes the Green Development of the Construction Industry

Jingxin Zhang

School of Applied Technology, Dalian Ocean University (Wafangdian Campus), Dalian 116300, Liaoning Province, China

**Abstract:** With the rapid development of China's economy and the enhancement of scientific and technological strength, intelligent construction technology, as an innovative construction method, is leading the construction industry to a more efficient, more intelligent and more sustainable development road. Intelligent construction technology, with its efficiency, precision and environmental protection characteristics, is changing the production mode and working mode of the traditional construction industry, and adding new vitality and power to the housing construction, commercial construction and other fields. This paper will discuss the significance of intelligent construction to help the construction industry, the path of green and low-carbon transformation, practical challenges and production suggestions, and explore how intelligent construction can empower new quality productivity in the construction field.

**Keywords:** Intelligent construction; Construction industry; Green development

## 智能建造促进建筑业绿色发展

张景鑫

大连海洋大学应用技术学院（瓦房店校区），中国·辽宁大连 116300

**摘要:** 随着我国经济的快速发展和科技实力的增强，智能建造技术作为一种创新性的建造方式，正在引领建筑行业迈向更高效、更智能、更可持续的发展道路。智能建造技术以其效率、精准、环保的特点，正在改变传统建筑行业的生产模式和工作方式，为住房建设、商业建筑等领域增加了新的活力和动力。本文将从智能建造助力建筑行业的意义，绿色低碳转型的路径、现实挑战以及生产建议等方面进行深入探讨，探索智能建造如何赋能建筑领域的新质生产力。

**关键词:** 智能建造；建筑业；绿色发展

### 1 引言

2023年召开的中央经济工作会议已明确指出，需要通过科技创新来推动产业创新，尤其是技术前沿性的生产力催生新产业、新模式和新功能来发展新质生产力<sup>[1]</sup>。而智能建造技术既体现了新质生产力中的“新”，即以人工智能等核心科技创新培育建筑业新模式、新业态、新动能，引领建筑业转型升级，更体现了新质生产力中的“质”，把数据作为新质生产要素实现数字经济与建筑业实体经济的融合，推动建筑业高质量发展。打造智能建造新质生产力，有助于全面推动中国建筑业转型升级、实现建筑业高质量发展。

智能建造技术源于德国于2013年提出的工业4.0概念，标志着制造业的数字化和智能化转型。目前，中国逐渐成为智能建造技术的重要推动者和创新者。

2020年，住房建设部等诸多部门已发布《关于推动智能建造与建筑工业化协同发展的指导意见》明确提出了推广智能建造技术的重要性<sup>[2]</sup>。在中国，智能建造技术的发展已成为政府和行业的重点关注领域，为建筑业带来了前所未有的机遇和挑战。

### 2 智能建造助力建筑行业蝶变升级

#### 2.1 提升行业的生产效率

项目团队通过将建筑信息模型技术融入在建筑生产中，在起初的设计阶段促进高效协同工作，从而减少了诸多错误和返工，极大地缩短生产周期<sup>[3]</sup>。还有，物联网技术能够较大地实现施工过程地实时监控和自动化的控制，可见该技术能够优化资源的分配和管理效率。最后，自动化和机器人技术应用在施工现场大大减少了人力的付出和劳动强度，并且提高施工

的效率。综上，这些技术应用在建筑领域，不但可以提高工作效率，而且还确保了工作质量。

## 2.2 降低行业的生产成本

项目团队通过应用建筑信息模型监测项目设计来预测投入产出比，以此来减少施工过程中的不必要支出。同时，物联网技术能够通过监控现场的实时情况来有效避免物力的过度消耗和浪费。另外，自动化和机器人技术可以代替部分岗位以此减少人工成本。可见，智能建造技术在建筑领域的综合应用，不仅实现了成本的精确计算和控制，还优化了整个项目的经济效益。

## 2.3 增强行业的生产质量

项目团队在项目初期应用建筑信息模型技术可以在设计阶段进行冲突检测和风险评估并更好地预防潜在的安全问题。而物联网技术能够实时监控施工现场和机器设备状态，一旦发生安全问题及时处理。同时，自动化机器人在高风险作业区域能够较大地减少人员受伤风险。此外，智能监控系统通过数据分析和智能预测安全风险问题并采取相应地预防手段，来确保施工过程中规定地质量控制标准。综上，这些综合技术地应用能够减少施工过程的问题并显著地提高工程质量的安全性，为建筑行业的可持续发展提供有力的保障。

## 2.4 降低行业的环境影响

建筑信息模型技术的应用可以使得整体设计更加精确并减少材料浪费、优化资源利用。同时物联网技术能够通过监控器械运营状态与能源消耗，设置其相应的优化程序，从而提高能源效率、实现节能减排。还有，自动化施工可以有效减少对环境的干扰并降低噪音和粉尘污染。而智能建造技术通过运用环保材料以及采用绿色施工方法，能减少对生态系统的破坏。这些措施共同促进了建筑行业向绿色和可持续地发展方向转型。

# 3 智能建造背景下建筑业绿色发展的路径

## 3.1 提升建筑工业化、高端化、智能化水平

在全球竞争的智能化时代，中国建筑行业虽然还没有完成工业化的顺利转型，并且也没有完全实现机械化的全面普及，但是就直接进入了数字化、高端化的全球智能化时代，不仅需要抓住建筑业数字化、智能化的宝贵机遇，更要同步弥补建筑业工业化、自动

化的课。提升建筑工业化、高端化、智能化水平，打造建筑业新生产工具，进一步促进建筑行业向智能化的方向发展，打造建筑业新质生产力。一是加快发展创新“制造化”。大力突破工厂机器部件的现代化工艺制造，数据采集与分析，故障诊断与维修，专用软件等一批智能化核心技术，将其整个技术项目的设计，施工和维护等各个环节作为生产关键工作环节为生产重点，不断加快工艺流程数字化和建筑机器人的深度融合。二是要逐渐将工地更新为“工厂化”。针对工地施工现场的先进集成机器设备、安装运输机械以及智慧工地相关机械的设计、研发和应用应加大力度去推广普及。同时，加快挖掘机等各个机械设备的运转性能和使用效率，不断增强施工现场机械设备的性能强度，比如，提升智能造楼机、智能架桥机、智能盾构机等一体化施工设备的推广应用。三是不断共创“人机共融”的应用场所。研发人员应大胆探索创新具备人机协调、自然交互、自主学习功能的建筑机器人，从而实现人机协同的新型建造的智能化模式。总之，把发展智能建造与建设新型建筑工业化体系有机结合，加快发展建筑行业智能建造新质生产力，为建筑业绿色转型升级构筑强大的技术支撑。

## 3.2 构建复合型智能建造创新人才体系

构建复合型智能建造创新人才体系，必须合理布局智能建造创新发展对人才需求的具体领域、数量和层次。并且在智能建造核心领域范围培养布局合理，结构优化，素质优秀的技术创新团队，比如自主工程软件、工程物联网、工程装备、产业互联网平台等各个方面。同时，积极深化政产学研用在人才队伍建设中的协同作用，鼓励地方政府、高等学校、大型国有企业打造“过程共管、人才共享”的校地企合作办学模式，让更多的人才能够适应社会建筑行业发展，避免社会脱节问题的发生。另外，充分利用人、财、物等要素资源，开展“新模式、新技术、新业态”等专项培训，逐步增强专业技术人员的重要能力和心理素质，不断为建筑行业智能建造技术的创新型人才和新劳动主体可持续发展的过程中提供肥沃的土壤。

## 3.3 抓住新一轮科技革命和产业变革机遇

中国正在加快推进数字经济与实体经济深度融合，建筑业要把握这一难得的历史机遇。与传统建造方式相比，智能建造最显著的特征就是突出新生产要素“数据”的作用。基于模型的数字设计、智能化生

产和装配、智慧运维等都离不开数据，其收集、处理和分析对建造过程和决策具有重要影响。同时，数据在新质生产力中的作用主要体现在驱动创新，“数据驱动”贯穿于智能建造的全过程，可以为建筑企业提供有价值的信息和知识，提高建筑业生产效率和产品质量。此外，数据还可以推动建筑业技术创新、管理创新和商业模式创新，培育国民经济新的增长点，实现建筑业转型升级和持续健康发展。打造智能建造新生产要素，急需以生产技术的探索创新为动力引擎，所以必须加快形成建筑业数据新生产要素，积极开辟建筑业数字经济新赛道，为提升“中国建造”核心竞争力的世界领先地位发挥战略支撑作用。

目前，智能建造技术应用与建筑行业，可实现施工效率和质量的全方位提升，引领建筑业实现高质量发展，但也存在不少挑战与局限性。

## 4 智能建造应用建筑业现实挑战

### 4.1 投资成本大

智能建造技术应用于实践中需要大量地投资成本，这对于中小型企业来说面临地风险较大。同时，在智能建造过程中需要引入大量先进地硬件设备和智能软件意味着需要一批高技术员工人才。另外，对机器设备定期维修成本和软硬件升级都有可能地增加较多地投资成本和维修费用。

### 4.2 部分区域技术条件不足

建筑运营数字化发展在很大程度上依赖于完善地网络基础设施建设和稳定地互联网传输。任何非系统性故障或网络安全漏洞都可能导致重大损失，这是确保系统的持续运转、数据完整性及系统安全性的硬件之一。但是对于基础设施相对落后的地区会成为一大局限。因此，地区间的发展不平衡限制了智能建造技术的广泛应用，限制了其普遍适用性。

### 4.3 建造技术滞后性

建筑行业是一个劳动密集型行业。由于智能建造技术地广泛应用，势必会影响到建筑行业地部分岗位。因此建筑业内部员工地排斥会减缓智能建造技术的进一步推广，并导致相关延伸技术优化存在滞后性。

## 5 智能建造背景下建筑业绿色发展的建议

在智能建造推广过程中会遇到各种各样地挑战，但科技不断向前发展的趋势永不会改变。因此，需要

应积极思考如何应对以适应未来的发展需求。

### 5.1 因地制宜开发技术

对于部分地区基础设施建设的不完善，要先确定该地区智能建造项目的优先级，专注发展具有投资开发潜力的项目技术，并不断吸取其他地区相关经验，打造适合本地特有的研究技术。另外，在软件开发实践应用方面，建议探索开源软件和低成本替代方案以最大限度降低前期投入成本。并且有效控制项目附加成本，建议将智能建造的非核心项目外包给第三方，为全周期项目提供具有成本效益的替代方案。

### 5.2 加强员工培训

智能建造行业虽然对传统工人的需求少了，但需要大量具备相关技术技能的高素质复合型人才。首先，各企业单位应该与从业人员进行有效沟通，做好行业发展和变革原因的相关解读并提供必要且全面的新技能培训，让他们逐渐适应新技术对传统行业的影响。第二，企业可以通过与大学或行业协会合作开展培训来解决技能差距和人才短缺问题。第三，政府应鼓励企业开展内部培训和继续教育以确保有数量足够的专业人才支撑，来促进建筑行业的顺利转型。

### 5.3 完善网络法律法规

政府部门应制定智能建造技术数据安全，信息保护等方面的相关法律法规，以此来确保公共信息安全，促进技术健康发展。比如，制定智能建造技术的新监管标准，主要包括对无人机、机器人等新技术的操作规范和责任界定。同时，政府部门和相关行业组织应根据历来经验和本地实际情况，建立详尽且切实可行的监管标准和条例条规。比如，制定严格的环境评估标准，在进行生态环境质量评价时，应该充分考虑到中国所具有的明显的区域差异性，根据评价区域本身的环境条件，通过研究报道以及咨询技术人才等方式将定性分析和定量计算相来求出各评价指标的权重，再通过所获取的评价数据来计算最终的指数值。最后，相关企业单位应建立健全综合性安全标准规范规则，包括加密技术、防火墙、入侵检测系统、访问控制列表等，加强网络安全，以防网络病毒侵入。还需要制定安全策略、进行安全培训、定期审计和更新系统补丁，将其覆盖整个技术的设计、施工、维护等各个环节，确保网络系统的持续安全，做好技术应用全生命周期的安全保障。

---

## 6 结语

展望未来,将进一步推动部品部件生产数字化、智能化升级,推广应用人机智能交互、智能物流管理、增材制造等技术和智能装备,促进建筑业与数字信息技术融合。同时,以数字化技术优化生产、流通、消费各个环节,发挥新型企业‘链主’作用,助力链上更多企业实现精准供需匹配,促进供应链和产业链协同创新发展。同时,打造新型建筑材料生产基地,扩大部分地区钢结构和混凝土部品部件应用范围和规模,加快现有装配式产业基地升级改造,创新生产经营模式,调整优化产业结构。

目前,智能建造技术逐渐成为建筑行业新质生产力的核心,其不断带领建筑领域迈向更高效率,更高

质量,更可持续的方向发展,不断促进建筑行业与新兴技术的有机融合。相信在不远的将来,智能建造技术能够为建筑行业带来新的增长机遇和革命性变化!

## 参考文献

- [1] 丁烈云. 丁烈云院士:智能技术促进绿色城市发展 [J]. 高科技与产业化, 2023, 29 (02): 12-15.
- [2] 李晓阳. 扛起国企使命担当全方位助力城乡建设绿色发展 [J]. 中华建设, 2022, (01): 25-27.
- [3] 童光旭. BIM 技术在拱桥健康状态评估中的应用 [D]. 苏州科技大学, 2022.