

# 智能建筑施工技术的未来趋势与影响

罗宗模

国机陆原工程设计研究有限公司 福建 厦门 361000

**摘要：**智能建筑施工技术作为建筑领域的前沿方向，正引领着行业变革与发展。本文首先介绍了智能建筑施工技术的概念与当前发展状况，指出其已在部分大型项目应用，但存在应用不均衡等问题。接着阐述未来趋势，包括技术创新、应用领域拓展、产业生态变革。最后分析其影响，对工程质量而言，能提高精度、全程可控、促进创新；对施工安全，可降低风险、提升培训效果、完善管理体系；还会影响建筑行业格局，带动相关产业发展、创造就业、推动城市可持续发展。

**关键词：**智能建筑；施工技术；未来趋势；影响

引言：在科技飞速发展的当下，建筑领域正经历着深刻变革，智能建筑施工技术作为前沿方向，成为推动行业进步的关键力量。它融合多种先进技术，为建筑施工带来全新模式。从概念初现到如今部分大型项目的应用，智能建筑施工技术在不断发展。然而，其发展并非一帆风顺，仍面临诸多挑战。本文将深入剖析智能建筑施工技术的未来趋势，包括技术创新、应用拓展与产业生态变革，并探讨这些趋势对工程质量、施工安全、行业格局以及社会经济产生的深远影响。

## 1 智能建筑施工技术的概念与当前发展状况

智能建筑施工技术是融合现代信息技术、自动化技术、人工智能技术等与建筑施工过程，借助智能化设备、系统及软件，达成建筑施工自动化、智能化、精准化与高效化，以提升工程质量、保障安全、降低成本、缩短周期的新型技术。其核心组成部分包含智能化施工设备，有能替代人工完成重复、危险任务的建筑机器人，以及具备自动导航与智能调度功能的施工运输车辆；物联网技术通过在施工现场的设备、材料、人员处安装传感器，实现施工过程实时数据采集传输，涵盖温度、湿度、压力、位置等信息，为施工管理与决策提供数据支撑；建筑信息模型（BIM）技术构建建筑项目三维数字化模型，集成各类信息，实现设计、施工、运维全生命周期信息共享与协同管理，提前发现并解决设计与施工问题，优化施工方案；大数据与人工智能技术对施工产生的大量数据进行分析挖掘，利用人工智能算法达成施工过程智能预测、决策与控制，如施工进度预测、质量缺陷识别等<sup>[1]</sup>。当前，智能建筑施工技术已在部分大型、高端建筑项目广泛应用。设计阶段，BIM技术成为主流设计工具，提升了设计质量与效率；施工阶段，部分智能化施工设备投入使用，物联网技术用于施工现场

监控管理。不过，整体应用水平有待提升，存在多方面问题。技术应用不均衡，不同地区、不同项目间智能技术应用程度差异较大；系统集成度不高，各智能技术系统之间缺乏有效整合，难以形成协同效应；人员操作技能不足，施工人员对智能施工技术的掌握和运用能力有限，影响技术效果的充分发挥。

## 2 智能建筑施工技术的未来趋势

### 2.1 技术创新趋势

在技术创新趋势方面智能建筑施工技术呈现多方面发展走向，智能化施工设备研发上建筑机器人会朝着更智能、多功能、小型化方向推进，具备更强的环境感知与决策能力，能应对更复杂施工环境与任务，提高施工灵活性与效率；施工运输车辆将实现完全自动驾驶，依靠先进传感器与智能算法精准感知路况与周围环境，提升运输安全性和效率，减少人为因素导致的安全事故与运输延误。物联网技术领域传感器会向微型化、低成本化、高精度化演进，能更隐蔽且广泛地布置在施工现场各个角落，实现更全面精准的数据采集，同时会与5G、区块链等技术深度融合，5G提供高速稳定数据传输通道加快数据传输速度，区块链增强数据安全性与可追溯性并拓展应用场景<sup>[2]</sup>。BIM技术将不断升级完善向更高维度模型发展，4D模型融入时间维度实现施工进度动态模拟，5D模型加入成本维度实现更精细施工管理与成本控制，还会与虚拟现实（VR）、增强现实（AR）技术结合为施工人员提供更直观施工培训与指导。大数据与人工智能技术也会有重大突破，大数据分析算法更高效精准能从海量施工数据中挖掘更有价值信息为决策提供依据，人工智能技术在施工过程智能决策、智能控制方面取得更大进展实现施工机械自主作业、施工质量自动检测与修复等，推动智能建筑施工技术不断发展提升建筑

施工自动化、智能化、精准化与高效化水平。

## 2.2 应用领域拓展趋势

一方面，其正从大型建筑项目向中小型建筑项目普及。过去，受成本较高和操作复杂等因素限制，智能施工技术多应用于大型建筑项目。但随着技术发展，成本逐渐降低，操作也更为简便，中小型建筑项目也开始具备采用智能施工技术的条件，这将有助于提升中小型建筑项目的施工效率与质量，推动整个建筑行业施工水平的提升。另一方面，应用范围从新建建筑向既有建筑改造延伸。在对既有建筑进行改造与维护过程中，智能施工技术能发挥关键作用。建筑机器人可进行结构检测与加固，精准识别建筑结构存在的问题并进行有效处理；物联网技术能实现建筑设备的智能运维，实时监测设备运行状态，提前预警故障，保障建筑设备正常运行，延长建筑使用寿命<sup>[3]</sup>。此外，智能施工技术还向绿色建筑与可持续建筑领域深入应用。其与绿色建筑理念深度融合，借助智能化系统对建筑能源进行精准管理与优化控制，根据不同时段、不同区域的能源需求，合理调配能源，降低建筑能耗。同时，在建筑材料选择与施工过程中，利用智能技术实现资源的循环利用，减少废弃物产生，降低对环境的污染，推动建筑行业向绿色、可持续发展方向。

## 2.3 产业生态变革趋势

(1) 产业链上下游企业协同发展，智能建筑施工技术的持续发展推动建筑设计单位、施工单位、材料供应商、设备制造商等产业链上下游企业强化协同合作，各方共同投入资源开展技术研发与应用推广，通过紧密协作形成产业生态联盟，实现资源共享与优势互补，提升整个产业链的竞争力。(2) 新兴企业崛起与传统企业转型，智能建筑施工技术领域吸引了众多专注于此的新兴企业，这些新兴企业凭借创新技术和灵活机制成为行业新力量，为产业生态注入新活力，与此同时传统建筑企业面临转型升级的迫切压力，为适应市场变化和提升自身竞争力，纷纷加大在智能施工技术领域的投入，通过引进新技术、培养新人才、优化业务流程等方式实现转型升级。(3) 行业标准与规范不断完善，随着智能建筑施工技术的广泛应用，市场对其规范化发展的需求日益增长，相关部门和行业组织加快制定和完善相关行业标准与规范，从技术要求、施工流程、质量验收等多个方面进行明确规定，为智能建筑施工技术的推广应用提供统一标准，促进市场规范化与有序竞争，保障工程建设和安全，推动智能建筑产业生态朝着更加成熟、稳定的方向发展。

## 3 智能建筑施工技术未来趋势的影响

### 3.1 对工程质量的影响

在工程质量提升方面智能建筑施工技术发挥多方面作用，提高质量精度智能化施工设备依靠自身高精度操作能力，依据预设参数准确无误执行施工任务，同时BIM技术对建筑构件加工与安装效果进行精准模拟，提前呈现实际施工情况，二者协同作用有效减少施工过程误差，使建筑构件加工精度与安装精度大幅提升，进而保障建筑工程整体质量，确保建筑结构稳固、功能完备；在实现质量全程可控方面借助物联网技术对施工全过程实时监控，全面收集施工各环节数据信息，再运用大数据分析技术对这些数据进行深度剖析挖掘，从中及时发现已存在的质量问题与潜在隐患，工作人员依据分析结果迅速制定并实施针对性整改措施，防止问题进一步扩大，保障工程质量始终处于可控范围；在促进质量创新方面随着智能施工技术在建筑领域广泛应用，建筑质量标准不断提高，这促使企业为在市场竞争中占据有利地位，主动采用更先进施工工艺与优质建筑材料，不断探索新的施工方法与技术路径，推动建筑质量在材料性能、结构安全、使用功能等多个维度实现创新与提升，满足人们对高品质建筑的需求，引导建筑行业朝着更高质量方向持续发展，为建筑行业高质量发展奠定坚实基础，推动建筑行业整体水平迈向新台阶。

### 3.2 对施工安全的影响

(1) 降低安全风险，建筑机器人发挥关键作用，其可替代人工执行危险性高的施工任务，像高空作业中人员面临坠落风险、高温作业易引发中暑及烫伤等情况，建筑机器人凭借自身机械特性与稳定性能，能有效避免人员直接暴露于危险环境，减少人员伤亡事故。同时，物联网技术对施工现场安全状况进行实时监测，通过人员佩戴设备、施工机械等安装传感器，精准获取人员位置、设备运行状态等信息，一旦出现异常如人员进入危险区域、设备故障等，系统立即发出预警，使管理人员能及时采取措施消除隐患。(2) 提升安全培训效果，VR、AR技术带来革新，利用这些技术开展施工安全培训，施工人员可沉浸于虚拟施工场景，直观感受各类安全风险，如坍塌、触电等事故场景，同时学习正确应对措施，这种身临其境的体验比传统培训方式更深刻，能显著提高安全培训效果与施工人员安全意识。(3) 完善安全管理体系，智能施工技术提供丰富数据支持与决策依据，通过收集分析施工过程中的安全数据，企业可清晰了解安全管理薄弱环节，针对性制定改进措施，优化安全管理流程，实现安全管理科学化与精细化，提升整

体安全管理水平,保障施工安全有序进行。

### 3.3 对建筑行业格局的影响

在企业竞争格局方面,掌握智能建筑施工技术的企业凭借技术优势在市场竞争中脱颖而出,这些企业能够运用先进技术提高施工效率、保证工程质量、降低施工成本,从而有能力承接更多高端、复杂的建筑项目,获取更高利润与更大市场份额。相反,技术落后的企业因无法满足市场对智能施工的需求,在项目承接、成本控制等方面处于劣势,面临被淘汰风险,随着市场竞争加剧,行业集中度将逐渐提高,资源向优势企业集中<sup>[4]</sup>。在行业分工方面,智能建筑施工技术的应用推动建筑行业分工更加细化,智能施工涉及设备研发、系统集成、运维服务等多个环节,促使出现专门从事这些业务的企业,如专注于智能施工设备研发的企业不断提升设备性能与智能化水平,智能施工系统集成企业将各类技术与设备整合为完整解决方案,智能施工运维服务企业保障施工过程稳定运行,形成完善产业分工体系,提高行业整体效率。在国际合作与竞争方面,智能建筑施工技术是全球建筑行业发展趋势,各国企业为提升技术水平与竞争力,在技术研发、标准制定、项目合作等方面加强国际交流,共享技术成果与经验,同时,国际市场上企业间竞争也愈发激烈,我国建筑企业借此机会参与国际竞争,提升自身实力与品牌影响力,推动我国建筑行业走向国际舞台,提升国际竞争力。

### 3.4 对社会经济的影响

在带动相关产业发展上,智能建筑施工技术的持续进步成为强大驱动力,其发展依赖传感器精准感知施工环境信息、芯片高效处理数据、软件实现智能算法与系统控制、通信保障数据稳定传输,这些需求促使相关产业不断投入研发、扩大生产规模,形成紧密的产业链协同效应,传感器产业提升精度与可靠性,芯片产业追求更高性能与更低功耗,软件产业优化算法与用户体验,通信产业增强传输速度与稳定性,共同形成新的经济增长点,推动产业结构从传统向高端化、智能化优化升级,提升整体经济质量与竞争力<sup>[5]</sup>。在创造就业机会方

面,智能施工技术带来就业结构调整,虽使部分传统施工岗位因自动化、智能化操作而减少,但同时催生大量新就业岗位,建筑机器人操作员需掌握机器人操作与维护技能,保障施工顺利进行;智能施工系统管理员负责系统日常运行监控、故障排查与修复,确保系统稳定高效;还有智能施工技术研发人员致力于技术创新与突破,这些新岗位对人才知识技能提出新要求,促进就业市场向高技能、专业化方向发展。在推动城市可持续发展方面,智能建筑施工技术广泛应用于绿色与可持续建筑领域,通过智能控制系统优化建筑能源管理,降低能耗,采用环保材料与施工工艺减少环境污染,提高资源循环利用效率,改善城市生态环境,提升居民生活质量,为城市可持续发展奠定坚实基础。

### 结束语

综上所述,智能建筑施工技术的未来趋势,正引领建筑行业迈向全新发展阶段。从技术创新到应用拓展,从产业生态变革到深远影响,每一处变革都蕴含无限可能。它不仅将重塑工程质量、施工安全与行业格局,更会为社会经济注入强劲动力,带动相关产业协同共进,创造多元就业机会,推动城市可持续发展。可以预见,随着智能建筑施工技术的持续深耕,建筑行业将迎来更加高效、绿色、智能的新时代,为人类创造更美好的生活空间。

### 参考文献

- [1]张伟杰,张哲瑜,李春林,刘律君.智能建筑电气系统中弱电项目施工的技术难点与解决方案研究[J].今日自动化,2025(7):109-110+123.
- [2]姜靖刚.建筑信息技术在智能建筑施工中的应用[J].门窗,2025(4):232-234.
- [3]黄世振.建筑施工中智能化施工技术的应用与发展趋势研究[J].建筑与装饰,2025(6):181-183.
- [4]见婷婷,闫玉芳.智能建筑弱电系统施工存在的问题及优化方案[J].新潮电子,2025(1):169-171.
- [5]张广田,刘燕平.现代建筑施工技术创新与发展趋势分析[J].门窗,2025(12):73-75.