

# 房建和厂房项目施工中的技术创新与应用效果分析

许鸿儒

江苏领航服务外包有限公司, 江苏省南京市, 210000;

**摘要:** 建筑行业作为国民经济的重要支柱产业, 对经济发展和社会稳定起着关键作用。本文聚焦房建和厂房项目施工中的技术创新, 结合实际案例深入剖析模块化建造、智能建造与 AI 应用、施工装备创新等技术在两类项目中的应用效果。研究表明, 这些技术创新显著提升了施工效率、质量和安全性, 降低了成本与资源消耗, 推动建筑行业向绿色、智能、高效方向发展。未来, 需持续加强技术创新, 以应对建筑行业面临的挑战。

**关键词:** 房建项目; 厂房项目; 施工技术创新; 应用效果

**DOI:** 10.69979/3029-2727.26.03.035

## 引言

近年来, 随着城市化进程的加速和人们对建筑品质要求的提高, 房建和厂房项目建设规模不断扩大, 传统施工方式在效率、质量、安全、环保等方面逐渐暴露出诸多问题。例如, 传统现场湿作业模式效率低下、质量难以保证, 且易产生大量建筑垃圾和粉尘污染; 施工安全管理主要依赖人工巡查, 存在漏检和响应不及时等问题。

在此背景下, 施工技术创新成为推动建筑行业转型升级、实现可持续发展的必然选择。通过引入新技术、新工艺、新设备, 能够有效提高施工效率、保证工程质量、降低施工成本、减少资源消耗和环境污染, 提升建筑企业的核心竞争力。因此, 深入研究房建和厂房项目施工中的技术创新及其应用效果具有重要的现实意义。

## 1 房建项目施工中的技术创新与应用效果

### 1.1 模块化建造技术

模块化建造技术将建筑的部分或全部构件在工厂内预制为集成模块, 再运输至现场进行组装, 改变了传统“秦砖汉瓦”式的现场湿作业模式。以某高端酒店项目为例, 该项目采用全模块化建造方案, 所有客房模块均在工厂内完成结构、水电管线、内装、卫浴甚至家具家电的集成预装。每个模块在工厂经过严格的质量检验和试拼装后, 运输至现场, 通过专用吊装设备和高精度连接节点进行快速组装。

**应用效果:** 该项目通过模块化建造, 现场施工周期较传统方式缩短了约 40%, 原本需要数月的现场施工时间大幅压缩。同时, 减少了现场劳动力需求约 60%, 有效缓解了建筑业劳动力短缺的问题。在环保方面, 建筑

垃圾排放量降低了 80%以上, 显著减少了施工对环境的污染。此外, 工厂化生产使得构件质量得到有效控制, 渗漏、开裂等常见质量通病大幅减少, 提高了建筑的整体质量和使用寿命。不过, 模块化建筑也面临初期投入较高、模块尺寸受运输限制、个性化设计需求难以满足等挑战, 更适用于标准化程度高、工期要求紧、环保标准严的项目, 如酒店、公寓、宿舍、医院等。

### 1.2 智能建造与 AI 应用技术

智能建造与 AI 应用技术借助物联网、大数据、人工智能等新一代信息技术, 达成施工智能化管理。某大型房建项目引入基于 AI 的智能建造管理平台, 该平台整合 BIM 模型, 采集施工现场各类传感器 (如塔吊安全监测仪、混凝土测温仪、人员定位系统、视频监控等) 的实时数据, 还纳入天气、建材供应等外部信息。经 AI 算法分析海量数据, 实现了对房建施工结构安全状态的实时监测预警、施工机械作业路径智能规划与避障、施工进度自动推算与偏差精准分析, 有效提升了施工效率与质量。

**应用效果:** 结构安全预警让隐患在萌芽阶段就被发现, 及时整改避免了重大安全事故, 保障了人员生命安全和项目财产。智能规划避障使机械作业更高效有序, 减少了闲置等待时间, 提升了设备利用率。进度精准分析让管理者能提前调整资源分配, 确保工程按计划推进, 项目整体工期缩短了 15%, 成本降低了 10%, 显著提升了项目的经济效益与市场竞争力。

### 1.3 BIM 技术应用

BIM 技术即建筑信息模型技术, 通过创建一个虚拟的、三维的建筑模型, 将建筑物的所有信息集成在一个

统一的数据平台上,实现从设计、施工到运营全生命周期的信息共享和管理。在新加坡的滨海湾花园项目中,BIM技术被广泛应用于整个施工过程。设计团队通过BIM模型能够创建一个详尽的三维模型,涵盖了所有景观、建筑和基础设施。

应用效果:在施工阶段,BIM模型被用来进行详细的碰撞检测,识别并解决了超过1200个设计冲突,避免了潜在的施工问题,使得施工周期缩短了约15%,同时施工成本节约了5%。在施工过程中,施工团队可以通过BIM模型实时跟踪施工进度,监控实际施工与计划之间的差异,及时发现问题并进行调整。此外,BIM模型支持多专业协同工作,使得建筑师、结构工程师、机电工程师等可以共享同一模型,减少沟通成本,提高施工效率。

## 2 厂房项目施工中的技术创新与应用效果

### 2.1 装配式建筑技术

装配式建筑技术将构件在工厂内生产完成后,运输到施工现场进行安装,具有提高施工效率、降低成本、提高工程质量等优点。A129#地块厂房项目采用装配式整体框架—现浇剪力墙结构,采用了梁、柱、板、墙、梯等标准化预制构件,装配率达76.8%,达到国家AA级装配式建筑评分标准。

应用效果:在施工效率方面,预制构件生产周期短,可节省现场施工时间,该项目通过采用装配式建筑技术,有效缩短了施工周期。在成本方面,预制构件生产过程中材料浪费少,且减少了现场劳动力投入,综合成本降低。在工程质量上,预制构件在工厂内生产,质量可控,有利于提高工程质量,减少了现场施工中的质量通病。同时,该项目基于“REMPCC”工程总承包模式,应用中国建筑智慧建造平台进行全过程全方位的项目协同数字化管理,实现了提质降本增效。

### 2.2 新型施工装备应用

某建设公司在—高端制造产业园项目施工中,投入使用了混凝土激光整平机器人、抹面机器人等核心智能建造设备。混凝土激光整平机器人机身长度2.7米、宽度0.9米、高度1.8米,整机重量约300Kg,搭载进口高精度激光发射器,激光测距精度可达 $\pm 0.2\text{mm/m}$ ,作业坡度控制范围为0—5%,单次整平宽度可达2.5米。该设备采用闭环伺服控制系统,可实时接收激光信号并

自动调整整平机构高度,实现混凝土表面的高精度找平,同时配备智能振捣系统,振捣深度可实现无级调节,能充分保证混凝土密实度,从源头减少地坪裂缝产生。

应用效果:相较于传统人工施工模式,这套智能建造设备组合具备精度更高、效率更快、成本更优、更具环保性等核心优势。在精度方面,依托激光定位与智能调控技术,彻底解决了大型工业厂房地坪施工中平整度把控难、裂缝控制难、观感质量差等行业痛点,地坪整体性和耐久性大幅增强。在效率上,整套设备单日可完成2000—3000 $\text{m}^2$ 地坪施工,较传统人工施工效率提升3—4倍,大幅缩短了施工工期。在成本方面,单台设备仅需1—2名操作人员即可完成作业,相较于传统人工施工可减少80%的人力投入,同时减少混凝土浪费5%以上,综合成本降低15%—20%。在环保性上,全机械化作业无需现场搅拌辅助材料,减少了施工扬尘污染,设备采用低噪音电机,运行噪音控制在75分贝以内,同时减少了人工施工产生的建筑垃圾,实现了“绿色施工、低碳履约”的施工理念。

### 2.3 信息化施工技术

信息化施工技术利用现代信息技术,对施工过程进行实时监控、数据分析和优化。A129#地块厂房项目建立信息化施工平台,实现施工数据实时上传、共享,利用无人机、摄像头等设备,对施工现场进行实时监控,并对施工数据进行统计分析,优化施工方案。

应用效果:通过信息化施工平台,项目管理人员可以实时掌握施工进度、质量、安全等情况,及时调整施工计划,提高施工效率。例如,通过对施工进度的实时监控,能够提前发现潜在的延误风险,并采取相应的措施进行调整,确保项目按时完成。在质量控制方面,实时监控可以及时发现施工中的质量问题,并通知相关人员进行处理,避免质量问题的扩大。同时,信息化施工还可以减少人力、物力投入,降低成本。

## 3 技术创新面临的挑战与对策

### 3.1 面临的挑战

标准体系不完善:目前,建筑施工技术创新缺乏统一的标准和规范,不同企业和项目之间的技术应用存在差异,难以实现技术的广泛推广和互认。例如,模块化建筑的模块尺寸、连接方式等缺乏统一标准,导致模块的通用性和互换性较差。

知识产权保护不足：在施工技术创新过程中，企业的研发投入较大，但知识产权保护机制不完善，容易出现技术抄袭和侵权现象，影响企业创新的积极性。例如，一些新型施工装备和技术容易被其他企业模仿，导致创新企业的市场份额和经济效益受损。

创新投入机制不健全：施工技术创新需要大量的资金投入，包括研发费用、设备购置费用、人员培训费用等。然而，目前建筑企业的创新投入机制不健全，部分企业缺乏足够的资金支持，导致技术创新难以持续推进。

高端复合型人才匮乏：施工技术创新涉及多个学科领域，需要既懂技术又懂管理的高端复合型人才。但目前建筑行业这类人才相对匮乏，难以满足技术创新的需求。例如，智能建造与AI应用需要既掌握建筑技术又熟悉信息技术的专业人才，而这类人才在市场上供不应求。

### 3.2 对策建议

政府层面：政府应加大政策引导和资金支持力度，完善标准规范和激励机制。制定相关的政策和法规，鼓励企业开展施工技术创新，对创新成果给予奖励和补贴。同时，加强标准体系建设，制定统一的技术标准和规范，促进技术的推广和应用。

行业协会层面：行业协会应搭建交流合作平台，加强技术推广与人才培养。组织行业内的企业、科研机构 and 高校开展技术交流合作，促进技术创新成果的共享和转化。开展相关的培训和教育活动，提高行业人员的技术水平和创新能力。

企业层面：企业应树立创新主体意识，加大研发投入，勇于实践探索，培养和引进高素质创新人才。建立完善的创新管理体系，加强对创新项目的管理和评估，确保创新投入的有效性和回报率。同时，加强与科研机构和高校的合作，共同开展技术研发和创新，提高企业

的核心竞争力。

## 4 结论

房建和厂房项目施工中的技术创新取得了显著的成效，模块化建造、智能建造与AI应用、BIM技术、装配式建筑、新型施工装备和信息化施工等技术的应用，有效提高了施工效率、质量和安全性，降低了成本和资源消耗，推动了建筑行业的绿色、智能、高效发展。然而，施工技术创新仍面临标准体系不完善、知识产权保护不足、创新投入机制不健全和高端复合型人才匮乏等挑战。未来，随着科技的不断进步和建筑行业的持续发展，施工技术创新将朝着绿色化与低碳化、无人化与少人化、数字化与孪生化、协同化与生态化等方向发展。政府、行业协会和企业应共同努力，加强政策支持、标准制定、人才培养和技术合作，推动施工技术创新的深入发展，以应对建筑行业面临的挑战，实现建筑行业的可持续发展。

### 参考文献

- [1] 方芸. 某厂房建筑项目钢结构工程施工技术要点分析[C]//重庆市大数据和人工智能产业协会. 人工智能与经济工程发展学术研讨会论文集(二). 浙江中天恒筑钢构有限公司; , 2025: 208-211.
- [2] 闫虎君, 王银喜. 某厂房建筑项目钢结构工程施工技术要点分析[J]. 建筑技术开发, 2023, 50(10): 17-19.
- [3] 林焕强. 某厂房建筑项目钢结构工程施工技术要点分析[J]. 四川水泥, 2020, (12): 287-288.
- [4] 李春林. 厂房建设项目中混凝土浇筑的施工技术[J]. 工程建设与设计, 2019, (15): 216-218.
- [5] 孙丰强. 基坑工程施工研究——以潍坊航空航天产业园项目二期9#厂房建设工程为例[J]. 房地产世界, 2023, (17): 124-126.