

Application of engineering technology innovation in construction management

Zhongguo Zhao

General Technology Group Engineering Design Co., Ltd., Jinan, Shandong, 250000, China

Abstract

As a vital component of the national economy, the construction industry plays an indispensable role in driving socioeconomic development. This paper explores the significance of engineering technology innovation in construction management, analyzing how technological advancements in this field have become crucial for enterprises to gain competitive advantages amid social progress and intensified market competition in the new era. The article elaborates on innovations in management philosophies, operational models, and organizational structures within construction practices, while introducing the application of BIM information technology. Furthermore, it provides in-depth research into the latest developments in concrete engineering, steel structure technology, and waterproofing construction techniques. Through comprehensive analysis of these aspects, this study aims to offer systematic theoretical references and technical support for relevant fields.

Keywords

engineering technology innovation; construction management mode; BIM information technology; construction project quality control

工程技术创新在施工管理中的应用

赵中国

通用技术集团工程设计有限公司，中国·山东济南 250000

摘要

工程建设行业作为国民经济的重要组成部分，在推动经济社会发展进程中扮演着不可或缺的角色。本文探讨了工程技术对施工管理的重要性，分析了新时代背景下，随着社会进步和市场竞争加剧，施工管理及技术的创新成为企业获取竞争优势的关键。文章详细论述了施工管理理念、模式以及组织机构的创新，并介绍了BIM信息技术的应用；同时，深入研究了混凝土、钢结构和防水施工技术领域的最新进展。通过这些方面的综合阐述，旨在为相关领域提供系统的理论参考和技术支持。

关键词

技术创新；施工管理模式；BIM信息技术；建筑工程质量控制

1 引言

随着我国经济快速发展和社会全面进步，传统的施工管理模式已难以满足现代社会对于效率、质量和安全性的更高要求。在此背景下，探索并实践新型施工管理方法和技术手段成为行业发展的必然选择。为了适应生产力的发展，满足市场的多元化需求，同时契合企业自身品牌建设与文化传承的要求，必须引入一系列创新措施以提升施工管理水平和技术实力。本论文将从多个维度深入剖析技术创新在施工管理中的具体应用，力图揭示其内在规律和发展趋势，为业内人士提供有价值的思考路径^[1]。

2 工程施工管理及创新技术的必要性

2.1 新时代的基本要求

进入 21 世纪以来，中国经历了前所未有的城市化进程，建筑规模不断扩大，项目复杂度显著提高，这不仅考验着施工单位的技术能力，更对其管理水平提出了新的挑战。面对日益增长的城市人口压力，政府和社会各界对基础设施建设和公共设施完善寄予厚望，期望通过高效的施工管理确保各类工程项目按时保质完成，从而促进城市的可持续发展。此外，随着环保意识深入人心，绿色建筑理念逐渐普及，如何在保证工程进度的同时减少资源消耗、降低环境污染也成为新时代赋予施工企业的责任之一。因此，积极探索适合当前国情和发展阶段特点的施工管理创新技术，既是顺应时代潮流之举，更是履行社会责任之需。

【作者简介】赵中国（1991-），男，本科，工程师，从事建筑工程技术研究。

2.2 社会进步的必然趋势

随着科技革命浪潮席卷全球，信息技术、自动化技术和新材料等新兴科技成果不断涌现，并广泛应用于各行各业之中。建筑业也不例外，近年来，诸如建筑信息模型（Building Information Modeling, BIM）、无人机航拍监测、物联网智能监控等一系列先进技术正逐步改变传统施工方式。这些新技术的应用不仅提高了工作效率，减少了人为错误的发生概率，更重要的是实现了数据共享与协同工作，使得跨部门之间的沟通更加顺畅高效。

2.3 争取竞争优势的关键

在全球化竞争日益激烈的今天，建筑市场呈现出高度分散且竞争异常激烈的特点。众多国内外知名建筑企业在争夺有限市场份额的过程中，纷纷寻求差异化竞争优势。一方面，他们加大科研投入力度，致力于研发具有自主知识产权的核心技术和专利产品；另一方面，则注重内部管理机制改革，力求构建一套科学合理、灵活高效的管理体系。值得注意的是，施工管理创新不仅仅是单纯追求速度或降低成本，而是要综合考虑项目的全生命周期成本效益最大化问题。例如，通过对施工流程进行优化设计，提前识别潜在风险点并制定相应的预防措施，不仅可以有效避免后期可能出现的各种麻烦，还能大大缩短工期，进而为企业赢得更多商机。由此可见，在日趋白热化的市场竞争环境下，能否率先掌握先进的施工管理技术和理念，已经成为衡量一家建筑企业是否具备核心竞争力的重要标志。

3 工程施工管理及创新的原则

3.1 施工管理的创新要适应生产力的发展

生产力水平决定了生产关系的形式，同样地，施工管理创新也应紧跟生产力发展的步伐。具体而言，这意味着要在充分理解现有技术水平的基础上，积极引进国内外先进设备和工艺，持续改进施工工艺流程，不断提高劳动生产率。与此同时，还要密切关注新材料的研发动态，及时评估其在实际工程中的适用性和经济性，为后续推广使用奠定坚实基础。此外，考虑到现代工程项目往往涉及多专业交叉作业，因此还应当加强各部门间的协作配合，打破传统壁垒，形成合力共同解决问题^[2]。

3.2 施工管理的创新要适应市场的需要

市场需求是推动施工管理创新的根本动力。为了更好地满足客户多样化的需求，建筑企业必须时刻保持敏锐的市场洞察力，准确把握市场变化趋势。一方面，针对不同类型的工程项目，如住宅小区、商业综合体、工业厂房等，应分别制定个性化的施工方案，突出特色亮点，增强项目吸引力；另一方面，则要加强与上下游产业链的合作交流，建立长期稳定的战略合作伙伴关系，实现资源共享、优势互补。特别是在当前互联网+的时代背景下，借助电子商务平台拓展销售渠道，开展线上营销活动，已经成为一种新的商业模式。

而这一切的前提在于，施工管理创新必须紧密围绕市场需求展开，既要符合宏观经济发展方向，又要贴近微观个体的实际诉求，真正做到以人为本，服务至上。

3.3 施工管理的创新要符合企业自身品牌及文化的要求

企业文化作为一种无形资产，在塑造企业形象、凝聚员工力量方面发挥着至关重要的作用。因此，施工管理创新不仅要着眼于短期经济效益，更要重视长远的品牌建设和文化传播。从这个角度出发，企业在推进技术创新过程中，应该始终坚持“质量第一”的原则，严格把控工程质量关，树立良好口碑；同时，也要倡导绿色环保理念，践行社会责任，积极参与公益活动，努力营造和谐共融的社会氛围。此外，还可以通过举办技能竞赛、表彰先进典型等方式激发全体员工的积极性和创造力，使每个人都成为品牌文化的传播者和践行者。

4 工程在施工管理方面创新

4.1 施工管理理念创新

施工管理理念的创新首先体现在观念转变上，即从传统的经验型管理向基于数据驱动的科学决策转变。这一过程涉及到大量的数据分析工作，包括但不限于成本估算、进度安排、资源配置等方面。通过建立完善的数据库系统，收集整理历年来积累的各种资料，并运用统计学方法对其进行深度挖掘，可以为管理层提供更加精准可靠的决策依据。其次，在组织架构层面，打破层级分明的传统模式，推行扁平化管理，鼓励基层员工参与企业管理事务，拓宽意见反馈渠道，提高决策透明度。再次，强化风险管理意识，建立健全的风险预警机制，定期开展风险评估，提前制定应急预案，确保一旦发生突发事件能够迅速响应，将损失降到最低限度。最后，强调人文关怀，关注员工身心健康，营造良好的工作环境，以此来提升团队凝聚力和战斗力，为实现企业长远发展目标奠定坚实的人才基础。

4.2 施工管理模式创新

在施工管理模式创新方面，主要表现为以下几个方面：一是实施总承包制，整合设计、采购、施工等多个环节为一体，实现一体化运作，简化中间环节，提高工作效率；二是引入精益建造理念，以客户需求为导向，精简不必要的工序，消除浪费现象，最大程度地节约资源；三是推广装配式建筑技术，预制构件在工厂内完成加工制作后直接运至施工现场组装，既加快了施工进度，又保证了产品质量；四是采用信息化管理工具，如 ERP（Enterprise Resource Planning）企业资源计划系统、PMS（Project Management System）项目管理系统等，实现对人财物等要素的全方位管控，提升精细化管理水平；五是探索 PPP（Public-Private Partnership）公私合营模式，政府与社会资本合作共同投资建设运营公共设施项目，充分发挥双方优势，达到互利共赢的目的。

4.3 施工组织机构创新

施工组织机构创新是指根据项目具体情况调整内部结构设置，使之更加贴合实际需求。例如，针对大型复杂工程项目，可设立专门的技术攻关小组，集中力量解决关键技术难题；对于工期紧迫的任务，则组建突击队，实行轮班作业制度，确保按期完工。另外，还可以根据不同专业领域划分若干个专项工作组，各自负责特定范围内的任务，相互之间既有分工又有协作，形成有机整体。再者，随着信息化程度的不断提高，远程办公、视频会议等形式逐渐普及开来，这就要求施工企业在组织架构设计时充分考虑到这些因素，预留足够的弹性空间，以便于灵活应对各种突发状况。

4.4 建立健全过程管理机制及 BIM 信息技术

建立健全的过程管理机制是确保施工顺利进行的重要保障。该机制涵盖从项目立项到竣工验收全过程的各个环节，每个阶段都有明确的责任主体和工作标准。例如，在前期准备阶段，要做好现场勘查、图纸审查等工作，确保设计方案合理可行；在施工过程中，则要加强监督检查力度，严格按照规范操作，杜绝违规行为；到了后期收尾阶段，要及时组织验收，认真整改存在问题，确保工程交付使用后不会出现质量问题。与此同时，BIM 信息技术的应用也为过程管理带来了全新的变革。利用三维建模软件创建虚拟建筑模型，直观展示建筑物内外部结构及其相互关系，便于各参建方之间进行沟通协调；同时，结合 RFID 射频识别技术、二维码扫描技术等现代化手段，实现对建筑材料、机械设备等实物资产的实时追踪管理，进一步提升了工程管理的精细化程度^[3]。

5 工程施工技术方面的创新

5.1 混凝土施工技术创新

混凝土施工技术作为建筑工程中最基本也是最重要的组成部分之一，近年来取得了长足的发展。高性能混凝土材料的研发成功，不仅增强了混凝土的强度和耐久性能，而且降低了水化热反应产生的裂缝风险，延长了建筑物使用寿命。此外，自密实混凝土的应用解决了传统振捣方式容易造成孔洞缺陷的问题，提高了施工效率。预应力混凝土结构则是在普通钢筋混凝土基础上增加了预加应力，使得结构构件在承受外荷载之前就已经处于受压状态，从而大大提高了承载能力和抗裂性能。还有就是大体积混凝土浇筑技术，通过优化配合比设计、控制入模温度、采用冷却水管降温等措施，有效防止了因温差过大而导致的混凝土开裂现象。这些技术创新不仅改善了混凝土的质量特性，同时也为其他相关领域提供了有益借鉴。

5.2 钢结构施工技术创新

钢结构因其高强度、轻质化、工业化程度高等优点，在现代建筑工程中得到了广泛应用。近年来，钢结构施工技

术不断创新，主要表现在以下几个方面：一是新型连接节点的设计开发，如栓钉连接、摩擦型高强度螺栓连接等，相比传统焊接方式，前者安装方便快捷，后者连接可靠稳定，均能显著提高施工速度；二是计算机辅助放样切割技术的应用，借助专用软件生成精确的构件形状尺寸图，然后按照图纸指令操控数控机床进行自动切割下料，大大提高了加工精度；三是高空散装法和地面拼装法相结合的吊装工艺，前者适用于超高层建筑，后者则更适合于中小型项目，两者有机结合可以充分利用各自优势，确保吊装安全顺利完成；四是涂装防腐技术的进步，采用环氧富锌底漆、聚氨酯面漆等新型涂料，配合热喷涂金属涂层工艺，形成了多层次防护体系，极大地增强了钢材表面的耐腐蚀能力。

5.3 防水施工技术创新

防水施工技术直接关系到建筑物的整体防水效果，关乎居民生活品质和财产安全。目前，防水施工技术创新主要集中在材料选择和施工工艺两个方面。就材料而言，新型高分子合成橡胶卷材、改性沥青防水卷材等防水材料凭借优异的物理化学性能脱颖而出，它们具有良好的柔韧性、粘结力强等特点，能够很好地适应基层变形，不易老化失效。至于施工工艺方面，热熔法、冷粘法、机械固定法等多种铺设方式各有千秋，其中热熔法适用于寒冷地区冬季施工，冷粘法则更有利于夏季高温季节作业，而机械固定法则是针对特殊部位采取的一种加固措施。除此之外，还有一些辅助性技术也被引入进来，比如采用排水板引导地下水排出、设置排气管排除屋面积水等，这些做法可以从源头上减少渗漏隐患的发生几率。

6 结语

综上所述，技术创新在施工管理中的应用是一个系统而复杂的课题，它涵盖了从理念更新到模式转变，再到具体技术突破等多个层面的内容。通过引入先进的管理思想和技术手段，不仅可以有效提升施工效率、保证工程质量，还能显著增强企业的市场竞争力。尤其是在当今全球化竞争加剧的大背景下，建筑企业要想在激烈的市场竞争中占据有利地位，就必须坚定不移地走创新驱动发展之路。为此，相关部门和单位应加大对科研工作的支持力度，鼓励和支持企业积极开展技术创新活动，为我国建筑行业的高质量发展贡献力量。

参考文献

- [1] 关于建筑工程施工管理及创新技术的应用分析[J]. 李素;陈晓婷.居舍,2019(08)
- [2] 探析建筑工程施工管理及创新技术的应用[J]. 李新;胡波.建材与装饰,2019(05)
- [3] 浅析建筑工程质量保证保险风险管理服务与监理服务的区别[J]. 饶晓燕.建设监理,2019(06)