

# 智能建造背景下建筑工程管理模式创新与实践

周利娃

江苏建科工程咨询有限公司 江苏南京 210000

**摘要：**随着信息技术的快速发展，智能建造成为建筑行业的新趋势。智能建造不仅改变了传统建筑工程的施工方式，也对建筑工程管理模式提出了新的要求。本文旨在探讨在智能建造背景下，建筑工程管理模式创新与实践，分析智能技术如何推动管理模式的变革，以及如何在实际工程中应用这些创新管理模式，以提高工程效率和质量，降低成本和风险。

**关键词：**智能建造；建筑工程；管理模式

## 引言

智能建造是指利用信息技术、自动化技术、大数据分析、人工智能等现代科技手段，对传统建筑行业进行升级改造，实现建筑全生命周期的智能化管理。在智能建造的背景下，建筑工程管理模式创新显得尤为重要。传统的管理模式已经不能完全适应智能建造的要求，因此，探索新的管理模式，以适应智能建造的发展，是当前建筑行业面临的重要课题。

## 一、智能建造对传统建筑工程管理模式的冲击

### （一）智能建造引发的技术变革与管理需求变化

智能建造的兴起，正在深刻地改变建筑工程领域的技术基础，并由此催生了对管理方式的新需求。以建筑信息模型（BIM）技术为例，它将工程项目从设计、施工到运维的各个阶段信息进行数字化整合，形成一个贯穿全生命周期的信息库。这要求管理方式必须适应这种变化，从过去相对割裂的阶段管理，转向需要更强的信息集成能力和跨专业、跨阶段的协同管理能力。同时，物联网技术和各类传感器的广泛应用，使得施工现场的各种状态，如结构安全、环境参数、设备运行状况、人员位置等，能够被实时采集和监控。这改变了以往依赖人工巡查和定时报告获取信息的方式，对管理提出了实时数据获取、即时状态感知和快速响应的需求。此外，大数据分析技术的引入，使得海量的项目数据可以被挖掘利用，为管理者提供更精准的决策支持，例如预测潜在风险、优化资源配置、评估进度偏差等，这要求管理决策从经验驱动向数据驱动转变。最后，机器人、自动化施工设备等技术的应用，不仅改变了施工现场的劳动力结构，减少了部分重复性、危险性高的岗位，增加了

对能够操作和维护这些新设备的技术人员的需求，也要实现现场作业管理从传统的人工作业组织方式，向适应自动化协同作业的新模式转变<sup>[1]</sup>。

### （二）传统管理模式在智能建造背景下的局限性

在智能建造的背景下，传统建筑工程管理模式中固有的许多弊端被进一步凸显，甚至可能被放大。传统模式常常存在信息孤岛现象，不同部门、不同阶段、不同参与方之间的信息共享不充分，沟通渠道不畅，导致协同效率低下。当BIM、物联网等技术要求信息高度集成和实时共享时，这种信息壁垒就成为严重的障碍。同样，传统模式下决策往往依赖于少数人的经验判断，信息传递链条长，容易导致决策滞后，难以适应智能建造带来的快速变化和精准控制要求。现场管理也常常面临协同困难的问题，各分包单位、各工种之间配合不够紧密，缺乏统一高效的调度。智能建造强调的自动化、智能化协同作业，对这种传统的、相对松散的协同方式提出了巨大挑战。更重要的是，传统的组织架构、固化的岗位职责划分以及标准化的工作流程，难以适应智能建造所要求的跨专业高效协同和快速灵活响应变化的需求。这些局限性在智能建造技术的冲击下，不再仅仅是效率问题，可能直接影响到新技术的有效应用和项目目标的实现。

### （三）智能建造背景下管理模式创新的必要性

面对智能建造带来的深刻变革，如果不进行相应的管理模式创新，那么投入大量资源引入的智能建造技术，其潜力将难以得到充分发挥。技术本身并不能自动解决管理问题，甚至可能因为与僵化的管理模式不匹配，而增加管理的复杂性和运行成本，例如需要更多的人力去处理新旧系统之间的接口，或者因为流程不适应而导致

效率更低。因此，管理模式创新不再是一个可选项，而是确保智能建造顺利实施并取得预期效益的必然要求。强调这种创新是释放智能建造所蕴含的红利，提升工程项目在进度、成本、质量、安全等各方面整体绩效的关键所在。只有管理方式与时俱进，与先进的技术手段相匹配，才能真正实现建筑行业的转型升级，提升核心竞争力<sup>[2]</sup>。

## 二、智能建造背景下建筑工程管理模式创新方向

### (一) 管理理念的创新

在智能建造的背景下，建筑工程管理理念需要进行深刻的转变。首先，管理决策的依据应从主要依赖个人经验或历史惯例，转向更加倚重实时数据和分析结果，即从经验驱动转向数据驱动。这意味着管理者需要习惯于依据准确的数据来评估现状、预测趋势并做出决策。其次，项目管理的思维方式需要从传统的、按部就班的线性流程，转变为更加注重并行作业、跨阶段协同以及根据实际情况进行动态调整和优化的模式。项目不再是一个接一个阶段的简单叠加，而是多个环节相互交织、同步推进的复杂系统。再次，管理的重心需要前移，从以往更多地关注最终交付结果的验收和控制，转向更加重视施工过程中的每一个细节进行精细化管理，并提前识别和干预潜在风险，实现风险前置管理。

### (二) 管理组织与流程的创新

管理组织与流程的创新是适应智能建造要求的关键。在组织架构方面，呈现出向扁平化、网络化以及以项目为核心的单元进行重组的趋势。传统的多层级的、部门壁垒分明的结构正在被打破，取而代之的是更加灵活、信息传递更直接、决策链更短的组织形式，以适应快速变化的需求和高效的协同。在工作流程设计上，基于建筑信息模型（BIM）平台进行集成化、可视化和协同化的设计成为主流。BIM平台提供了一个共享的信息环境，使得设计、采购、施工、运维等各个环节以及不同专业的人员可以在同一个模型和数据基础上进行工作，减少信息传递的损耗和错误。同时，需要构建起跨专业（如结构、机电、装修）、跨阶段（如设计、施工、运维）以及跨企业（如业主、设计院、施工单位、供应商）的信息共享与协同机制。这要求建立明确的沟通规则、共享的数据标准和有效的协作平台，确保各方能够顺畅地交流信息、协调行动，共同推进项目进展<sup>[3]</sup>。

### (三) 管理方法与工具的创新

管理方法与工具的创新是智能建造落地的具体体现。利用BIM模型中包含的丰富信息以及大数据分析技术，

可以实现更加精准的项目计划制定、根据实际情况进行的动态资源调度和优化配置。例如，通过分析历史数据和实时进度，可以更准确地预测资源需求，避免浪费或短缺。利用物联网技术部署在施工现场的各类传感器，结合移动通信技术，可以实现现场管理的精细化。管理者可以通过移动终端实时了解设备运行状态、材料库存情况、人员位置信息等，及时发现并处理现场问题，加强对施工质量、安全以及进度的监控。此外，人工智能技术的应用正在逐步深入，例如利用AI算法分析项目数据和历史案例，自动识别潜在的质量、安全或进度风险，为管理者提供智能化的决策支持建议，帮助其做出更科学、更及时的判断。

## 三、推动建筑工程管理模式创新实践的关键支撑要素

### (一) 技术基础设施的全面支撑

推动建筑工程管理模式创新与变革，必须依托于完善且先进的技术基础设施作为坚实的支撑基础。这首先需要构建高速、稳定、安全的网络通信环境，包括5G网络、光纤专线等现代化通信设施，确保项目各参与方能够实现全天候、跨地域的实时信息交互与可靠数据传输。其次，需要部署功能强大、性能稳定的BIM（建筑信息模型）协同平台，将其作为项目全生命周期信息集成、三维可视化展示和多专业协同工作的核心载体，实现设计、施工、运维各阶段的无缝衔接。此外，还需要建立智能化的数据中台系统，配备高性能计算服务器和大容量存储设备，用于汇聚、清洗、处理和分析来自设计、施工、供应链等各个环节的海量结构化与非结构化数据，为管理决策提供数据支撑。这些基础设施的建设是新管理模式能够顺利实施和高效运行的必要前提条件。同时，必须特别强调的是，各类技术工具的选择和部署应当紧密结合建筑工程管理的实际业务需求来展开，其根本目的是为了解决传统管理模式中的痛点问题、提升管理效率和质量，而不是单纯为了追求技术先进性而盲目采用新技术。

### (二) 组织架构变革与人才队伍建设的深度支撑

组织层面的系统性变革和与之相匹配的高素质人才队伍建设，是管理模式创新能否成功落地并取得实效的核心关键要素。这要求建筑企业必须主动推动组织结构的深度调整与优化，从传统的金字塔式层级结构逐步向更加扁平化、网络化的敏捷型组织转变，缩短决策链条，提高响应速度。需要重新定义和划分各个岗位的职责边界与工作标准，使其与数字化管理的新流程、新工具相

适应,确保权责清晰、接口明确。更重要的是要建立高效的跨部门协同机制,通过设立虚拟项目团队、建立联合办公制度等方式,彻底打破原有的信息孤岛和部门壁垒,实现资源的优化配置。在人才队伍建设方面,需要制定系统性的培养计划,大力培养一支既具备扎实专业基础,又掌握数字化工具应用技能,还能适应新型管理流程要求的复合型人才梯队。这包括从企业高管到中层管理者,从技术骨干到一线操作人员的各个层级<sup>[4]</sup>。

### (三) 管理制度体系与企业文化的全方位支撑

新型建筑工程管理模式的持续稳定运行,需要建立与之相适应的完善管理制度体系和健康向上的企业文化作为支撑保障。企业需要系统性地构建一套科学规范、可操作性强的管理制度体系,包括但不限于项目全生命周期管理制度、数字化工作流程规范、数据质量标准,以及与之配套的绩效考核机制、薪酬激励机制和人才培养机制等。这些制度应当能够有效引导和激励员工主动适应新的工作方式,对创新行为和优秀实践给予及时的正向反馈,形成良性循环。在企业文化建设方面,需要着力培育一种开放包容、协作共享、持续学习、勇于创新的组织文化氛围。通过领导示范、典型引路、活动熏陶等多种方式,让创新文化深入人心。这种文化能够有效缓解员工对变革的焦虑和抵触情绪,鼓励大家以积极开放的心态尝试新方法、新技术,宽容失败并从错误中学习成长,形成持续改进的工作习惯。

### (四) 全价值链协同创新的生态化支撑

建筑工程项目涉及业主、设计、施工、监理、材料设备供应商等众多参与方,其管理模式的创新突破不能仅局限于单个企业内部,还需要整个产业价值链的协同配合与系统创新。因此,建立与设计院、材料供应商、专业分包商、监理单位等上下游合作伙伴之间的数字化协同平台和长效合作机制显得尤为重要。这需要开发部署基于云计算的项目协同管理平台,实现各参与方之间的信息实时共享和业务在线协同;建立统一的数据标准和接口规范,确保信息传递的准确性和一致性;制定科学的利益分配和风险分担机制,调动各方参与积极性。通过这种深度协同,可以实现设计与施工的无缝衔接、采购与进度的精准匹配、质量与安全的全程可控,大幅减少因信息不对称或沟通不畅导致的变更返工和进度延误<sup>[5]</sup>。

## 结语

智能建造背景下建筑工程管理模式创新与实践是建筑行业发展的必然趋势。通过对管理理念、组织与流程、方法与工具的创新,以及技术基础设施、组织变革与人才队伍、管理制度与文化、价值链协同等关键支撑要素的推动,建筑工程管理能够更好地适应智能建造带来的变革。在未来的发展中,建筑企业应积极拥抱智能建造技术,持续推进管理模式的创新。不断探索新的管理理念,加强数据驱动决策和风险前置管理,提高项目管理的动态性和精细化程度。进一步优化管理组织与流程,构建更加灵活高效的组织架构和协同机制,实现信息的充分共享和跨专业、跨阶段、跨企业的有效协作。持续创新管理方法与工具,充分发挥BIM、物联网、大数据分析、人工智能等优势,提升项目计划制定、资源调度和风险识别的精准性和智能化水平。同时,政府、行业协会等相关部门也应发挥积极作用,制定相关政策和标准,引导和规范智能建造背景下建筑工程管理模式创新发展。加强行业交流与合作,促进新技术、新方法的推广应用,为建筑行业的转型升级创造良好的外部环境。随着智能建造技术的不断发展和管理模式创新实践的深入推进,建筑工程的效率和质量将得到显著提升,成本和风险将得到有效控制,建筑行业也将迎来更加美好的发展前景。

## 参考文献

- [1] 刘占省,史国梁,杜修力,等.数字孪生驱动的智能建造专业课程教学平台建设与应用[J].中文科技期刊数据库(全文版)教育科学,2021(1):369-373.
- [2] 夏小刚.智能建造背景下铁路施工企业技术创新实践[J].建筑经济,2020,41(8):5.DOI:10.14181/j.cnki.1002-851x.202008043.
- [3] 王峰.我国高速铁路智能建造技术发展实践与展望[J].中国铁路,2019(4):8.DOI:CNKI:SUN:TLZG.0.2019-04-001.
- [4] 高云莉,姜蕾,石锋.基于智能建造的工程管理“双能力”培养课程体系改革[J].教育教学论坛,2022(42):42-45.
- [5] 章颖.智能建造背景下高校土建类专业智慧工地仿真教学实践项目建设探索[D].中国矿业大学,2022.