

智慧工地背景下建筑施工管理模式创新与发展趋势

陈文彬

全南县虔丰建设工程有限公司，江西赣州，341800；

摘要：随着新一代信息技术与建筑行业的深度融合，智慧工地已成为推动建筑施工管理转型升级的核心驱动力。当前，传统建筑施工管理模式在效率、安全、成本控制等方面的局限性日益凸显，难以满足行业高质量发展需求。本文立足智慧工地建设背景，分析传统施工管理模式的现存问题与智慧工地的应用价值，探讨施工管理模式在组织架构、流程优化、技术应用等维度的创新路径，明确模式创新所需保障机制，预判未来发展趋势，为建筑行业借助智慧化手段提升施工管理水平、实现可持续发展提供理论参考与实践指引。

关键词：智慧工地；建筑施工管理；模式创新；信息技术；发展趋势

DOI：10.69979/3029-2727.25.11.071

引言

近年来，我国建筑行业正从“粗放式”发展向“精细化、智慧化”发展转型。智慧工地作为行业数字化转型的重要载体，通过物联网、大数据、人工智能、BIM等技术的集成应用，实现了施工过程中人员、机械、物料、环境等要素的实时感知与动态管理。然而，传统建筑施工管理模式长期受限于信息孤岛、沟通低效、风险管控滞后等问题，导致施工效率偏低、安全事故频发、资源浪费严重，与智慧工地的发展要求存在显著差距。

1 智慧工地与建筑施工管理模式的关联分析

1.1 智慧工地的核心内涵与技术架构

智慧工地并非单一技术的应用，而是以数字化、智能化为核心，整合多类技术形成的综合管理体系。其核心内涵在于通过技术手段打破施工过程中的信息壁垒，实现对施工全流程的动态监控与精准管理。从技术架构来看，智慧工地通常包含感知层、传输层、平台层与应用层四个部分。感知层通过传感器、摄像头、RFID等设备采集人员、机械、环境等实时数据；传输层依靠5G、物联网等技术将数据稳定传输至平台层；平台层对数据进行存储、分析与处理，形成可视化管理界面；应用层则结合施工需求，提供安全管理、进度管控、质量检测等具体功能，各层级协同作用，构成智慧工地的完整技术支撑体系。

1.2 传统建筑施工管理模式的主要特征与现存问题

传统建筑施工管理模式以人工管理为主，具有层级分明、流程固化的显著特征。在管理过程中，依赖管理

人员的经验判断，通过纸质文件传递信息，各部门之间相对独立，缺乏高效协同。这种模式在实际应用中存在诸多问题。首先，信息传递效率低，纸质文件易出现丢失、延误等情况，导致决策滞后；其次，安全管理被动，多在事故发生后进行处理，难以提前识别风险，安全事故发生率较高；最后，资源配置不合理，由于无法实时掌握物料、机械的使用情况，易出现物料积压或机械闲置现象，造成资源浪费，增加施工成本。

2 智慧工地背景下建筑施工管理模式创新路径

2.1 组织架构创新：构建扁平化、协同化的管理团队体系

在智慧工地背景下，组织架构创新需打破传统的多层级管理结构，构建扁平化、协同化的管理团队体系。传统架构中，管理指令需经过多层传递，易出现信息失真与效率损耗，而扁平化架构减少了中间管理层级，使决策层与施工一线能够直接沟通，提升指令传递与反馈效率。同时，基于智慧工地的协同管理平台，可将施工企业、监理单位、建设单位等多方纳入同一管理体系，成立跨单位的协同管理小组。小组内部通过实时数据共享，共同参与进度管控、质量检测等工作，避免各主体之间的信息割裂，形成高效协同的管理格局，确保施工各环节有序衔接。

2.2 流程优化创新：基于全流程数字化的施工管理流程重构

流程优化创新以全流程数字化为核心，对传统施工管理流程进行重构。传统流程中，从施工计划制定到竣工验收，各环节多独立运行，信息传递不连贯。智慧工

地背景下,需依托 BIM 技术与管理平台,将施工全流程整合为数字化管理链条。在施工准备阶段,通过 BIM 模型进行施工模拟,优化施工方案;施工过程中,实时采集进度、质量、安全等数据,与 BIM 模型联动,实现对施工过程的动态监控;竣工验收阶段,基于数字化数据形成验收报告,简化验收流程。

3 智慧工地背景下建筑施工管理模式创新的保障机制

3.1 制度保障:完善智慧施工管理相关的标准与规范体系

制度保障是推动智慧施工管理模式落地的重要基础,需从行业与企业两个层面完善标准与规范体系。在行业层面,目前智慧工地相关标准尚未完全统一,部分技术应用与管理流程缺乏明确指引,需由行业主管部门牵头,制定智慧工地建设的技术标准、数据标准与管理规范,明确设备选型、数据接口、安全管控等方面的要求,避免因标准不统一导致的技术兼容问题。在企业层面,施工企业需结合自身实际,制定智慧施工管理的内部制度,包括数据管理制度、平台使用制度、人员考核制度等。

3.2 人才保障:培养兼具建筑专业能力与智慧技术应用能力的复合型人才

智慧施工管理模式实施离不开复合型人才的支持。传统施工管理人员虽具备丰富的建筑专业知识,但缺乏智慧技术应用能力,难以适应新模式的需求。因此,人才保障需从培养与引进两方面入手。在培养方面,施工企业可与高校、职业院校合作,开设智慧建筑相关专业课程,将 BIM、物联网等技术知识融入教学内容,培养具备专业基础与技术能力的应届人才;同时,针对现有管理人员,开展定期培训,通过线上课程、现场实操等方式,提升其对智慧管理平台与技术设备的操作能力。在引进方面,制定优惠政策吸引具备智慧工地管理经验的专业人才,充实管理团队,形成“培养+引进”的人才保障体系,为管理模式创新提供人力支持。

3.3 资金保障:建立多元化的智慧工地建设与管理模式创新资金支持机制

智慧工地建设与管理模式创新需要大量资金投入,包括技术设备采购、平台开发、人才培养等方面,单一的资金来源难以满足需求,需建立多元化的资金支持机制。首先,施工企业应将智慧工地建设资金纳入项目预算,合理分配资金,确保技术应用与模式创新的基本投

入;其次,积极争取政府支持,关注政府出台的数字化转型补贴、科技创新基金等政策,申请相关资金扶持,降低企业投入压力;最后,探索合作融资模式,与科技企业、金融机构合作,通过技术入股、贷款贴息等方式获取资金,同时借助合作方的技术与资源,提升智慧工地建设质量。

4 智慧工地背景下建筑施工管理模式的发展趋势

4.1 管理智能化:人工智能技术驱动施工管理决策的自动化与精准化

随着人工智能技术的不断发展,管理智能化将成为建筑施工管理模式的重要发展趋势。未来,人工智能技术将深度融入施工管理的各个环节,推动决策从“人工判断”向“自动化、精准化”转变。在安全管理中,人工智能可通过分析摄像头采集的图像数据,自动识别未佩戴安全帽、违规操作等行为,实时发出预警,减少人工巡检的遗漏;在进度管理中,人工智能结合历史施工数据与实时进度数据,构建预测模型,自动判断进度偏差风险,并给出调整方案;在成本管理中,人工智能对物料采购、机械使用等数据进行分析,优化资源配置方案,降低施工成本。通过人工智能技术的应用,施工管理将实现更高效率的自动化运行与更精准的决策支持。

4.2 协同一体化:基于数字孪生技术的全参与方协同管理模式普及

数字孪生技术的成熟将推动协同一体化成为施工管理模式的主流趋势。数字孪生技术可构建与实际施工项目完全对应的虚拟模型,实现物理实体与虚拟模型的实时同步。基于这一技术,施工企业、监理单位、建设单位、设计单位等所有参与方均可接入同一虚拟管理平台,共享项目数据与模型信息。在施工过程中,设计单位可通过虚拟模型实时调整设计方案,避免现场返工;监理单位通过对比虚拟模型与实际施工数据,及时发现质量问题;建设单位则能实时掌握项目进度与成本情况,实现全过程管控。这种全参与方协同管理模式将打破各方之间的信息壁垒,实现从设计到竣工的全流程协同,提升项目整体管理效率,未来将在建筑行业广泛普及。

4.3 绿色低碳化:智慧化手段在施工节能、环保管理中的广泛应用

在“双碳”目标推动下,绿色低碳化将成为智慧施工管理模式的重要发展方向。智慧化手段将在施工节能与环保管理中发挥关键作用,助力建筑行业实现低碳发

展。在节能管理方面,通过智慧电表、水表等设备实时监测施工过程中的能源消耗,结合大数据分析优化能源使用方案,减少不必要的能源浪费;利用智能照明、智能通风系统,根据施工现场的人员数量与环境情况自动调节设备运行,降低能源消耗。在环保管理方面,通过传感器实时监测施工现场的噪声、扬尘、污水等污染物排放情况,一旦超过标准立即启动预警,采取降尘、降噪等措施;利用智慧化手段优化物料运输路线,减少运输过程中的碳排放。智慧化手段的应用将推动施工管理向绿色低碳转型,实现经济效益与环境效益的统一。

5 智慧工地背景下建筑施工管理模式创新的挑战与应对

5.1 技术融合挑战:解决多技术集成应用中的兼容性与数据互通问题

多技术集成应用中的兼容性与数据互通问题,是智慧施工管理模式创新面临的主要技术挑战。目前,智慧工地涉及的BIM、物联网、大数据等技术来自不同领域,技术标准与数据格式存在差异,在集成应用时易出现设备无法兼容、数据无法共享的问题,影响管理效率。为应对这一挑战,首先需推动行业层面的技术标准统一,明确各类技术的数据接口与格式要求,为技术融合奠定基础;其次,施工企业在选择技术与设备时,优先选择符合统一标准、具备良好兼容性的产品,避免因设备不兼容导致的集成困难;最后,搭建统一的数据管理平台,对不同技术采集的数据进行格式转换与整合,实现数据的集中存储与共享,确保多技术能够协同发挥作用,解决技术融合难题。

5.2 管理理念挑战:推动传统管理理念向智慧化管理理念的转变

传统管理理念的固化是阻碍施工管理模式创新的重要因素。长期以来,建筑行业管理人员习惯依赖经验进行管理,对智慧化管理理念的接受度较低,部分人员认为智慧化手段增加了工作复杂度,不愿主动尝试新模式。应对这一挑战,需从理念引导与实践示范两方面入手。一方面,通过行业培训、案例宣讲等方式,向管理人员传递智慧化管理的优势,讲解智慧工地在提升效率、降低成本等方面的实际效果,改变其对智慧化管理的认知;另一方面,选择部分试点项目开展智慧化管理实践,让管理人员亲身参与其中,感受智慧化手段带来的管理

变革,通过实践案例证明新模式的可行性与优越性,逐步推动传统管理理念向智慧化管理理念转变。

5.3 安全风险挑战:强化智慧工地环境下施工数据安全与作业安全管控

智慧工地在提升管理效率的同时,也带来了新的安全风险,主要包括数据安全与作业安全两方面。在数据安全方面,施工过程中采集的人员信息、项目数据等涉及企业机密,若管理不当易出现数据泄露、篡改等问题;在作业安全方面,智慧化设备的使用增加了施工现场的用电、网络风险,同时部分人员对新设备操作不熟练,易引发安全事故。为应对这些风险,首先需建立完善的数据安全管理制度,对数据采集、存储、传输等环节进行严格管控,采用加密技术保护敏感数据,定期开展数据安全检查;其次,加强施工现场的作业安全管理,对智慧化设备的安装与使用进行规范,开展设备操作培训,确保人员能够正确使用设备;最后,配备专业的安全管理团队,实时监控数据安全与作业安全情况,及时发现并处理安全隐患,保障智慧工地的安全运行。

6 结论

智慧工地的发展为建筑施工管理模式创新提供了重要机遇,也提出了新的要求。本文通过研究发现,智慧工地与施工管理模式存在紧密关联,其技术支撑与管理需求推动传统模式在组织架构、流程优化、技术应用等方面进行创新,而制度、人才、资金保障则是模式创新落地的关键。未来,施工管理模式将朝着智能化、协同一体化、绿色低碳化方向发展,但在创新过程中仍需应对技术融合、管理理念、安全风险等挑战。通过解决这些问题,智慧施工管理模式将逐步成熟,推动建筑行业实现数字化、高质量发展。

参考文献

- [1] 严坚. 建筑工程高支模施工过程中的关键技术应用实践[J]. 建材发展导向, 2025, 23(21): 64-66.
- [2] 郑丽萍. 建筑施工现场智慧管控重要性及具体措施[J]. 中国建筑金属结构, 2025, 24(18): 193-195.
- [3] 左越. 智慧工地系统在房屋建筑施工现场的应用与成效[J]. 城市开发, 2025, (17): 113-115.
- [4] 田延民. 智慧工地系统在房屋建筑施工现场管理中的应用探讨[J]. 全面腐蚀控制, 2025, 39(06): 132-135.