

智慧工地背景下建筑工程管理创新路径研究

袁楠

云南经济管理学院 云南昆明 650300

DOI:10.32629/ems.v8i5.20222

[摘要] 在数字经济快速发展、新型建筑工业化加速推进的时代背景下，智慧工地作为融合物联网、大数据、BIM、人工智能等新一代信息技术的新型工地管理模式，已成为推动建筑工程管理转型升级、实现行业高质量发展的核心抓手。本文以智慧工地建设为研究背景，系统梳理建筑工程管理创新的核心价值，深入剖析当前智慧工地背景下建筑工程管理在理念、技术、模式等方面存在的突出问题，结合行业发展实践，从理念更新、技术集成、模式优化三个维度，提出针对性的管理创新路径，旨在为建筑企业突破管理瓶颈、构建智慧化管理体系、提升工程全生命周期管控效能提供理论参考与实践指引，助力建筑业实现从传统粗放型管理向现代精细化、智能化管理转型，推动行业可持续健康发展。

[关键词] 智慧工地；建筑工程管理；数字化转型；创新路径

一、引言

目前，国家层面不断出台政策促进智能建造和新型建筑工业化协同发展，提出到2025年，我国工程管理数字化水平达到新的高度，工程管理智能化程度显著提高。在此情况下，如何依靠智慧工地创建，冲破传统管理模式的束缚，探寻建筑工程管理的新途径，破解管理方面的重大难题，提升建筑企业的核心竞争力，实现工程管理的提质、增效、降本、安全、绿色发展，就成了当下建筑业必须面对的重大课题。文章以智慧工地的出现为建筑企业带来新的发展机遇，在AI、BIM、大数据、云计算等各类现代技术的支持下，工程管理将不断向科学化、智能化方向发展，从而提升工程管理水平，在助力企业转型升级的同时，推动整个建筑行业的高质量发展。

二、建筑工程管理创新的重要性

（一）提升工程管理效率，降低运营成本

在传统的建筑工程管理模式中，人员的考勤、物料的收发、设备的运维、进度的跟踪、质量的检查、安全的巡查等主要工作大多由人工来统计、核实，既费时费力，又易产生数据偏差、信息滞后现象，造成管理低效、资源浪费严重。物料管理中人工统计收发存数据容易出现漏记、错记，造成物料积压或者短缺，增加采购成本和仓储成本；进度管理中人工跟踪工序进展不能及时掌握现场情况，容易造成工序衔接不畅、工期延误等状况，从而加大工期成本。建筑工程管理创新依靠引入智慧化技术、数字化工具，达成各个管理环节数据自动采集、及时上传、智能剖析并高效流转的目的，削减人工干涉，缩减决策时长^[1]。

（二）强化安全质量管控，防范工程风险

建筑工程高空作业多、交叉施工多、工序复杂、风险点多面广，安全事故和质量隐患发生率高，传统管理模式下的安全质量管控重事后整改轻事前预防、事中实时控制，管控效果差。近些年来，建筑行业的安全质量事故频发，不但会造成人员伤亡、财产损失，还会对企业的声誉以及行业形象造成影响。管理创新依靠智慧工地的智能监测、AI识别、物联网传感等技术构建起全方位、全天候、全流程的安全质量控制体系，实现风险预判、动态管控、闭环整改的效果。

（三）推动行业转型升级，适配智慧建造趋势

目前我国建筑业正处在由传统建造向智能建造、绿色建造转变的关键阶段，智慧工地作为智能建造的重要载体，已经成为行业转型升级的主要抓手。建筑工程管理创新属于企业面对数字化、智能化转型的关键部分，也是促使整个行业向前发展的主要力量^[2]。通过管理理念、管理模式、管理技术的全方位革新，推动建筑企业由传统的施工服务型企业转变为数字化建造服务型企业，提高企业的数字化、智能化管理水平，推广智慧化管理经验，带动整个行业的管理水平提升，改变传统建筑业高耗能、高污染、低效率的格局，促进建筑业绿色化、精细化、智能化发展，实现建筑业高质量发展。

三、智慧工地背景下建筑工程管理的现状

（一）管理理念滞后，创新意识不足

管理理念滞后是目前建筑工程管理创新所面临的主要问题，部分建筑企业特别是中小企业仍然存在着传统的经验式管理思想，对于智慧工地的认识有误，把智慧工地仅仅看作

是设备的增加和监控的安装,而没有认识到智慧工地的本质就是管理流程的再造、管理体系的升级以及管理理念的革新。

就企业管理层而言,部分管理者对于数字化转型的战略价值认识不够深刻,没有长远的规划意识,重硬件投入、轻软件应用,重短期效益、轻长期发展,认为智慧工地建设投入大、见效慢,缺少主动推进管理创新的内在驱动力。从基层管理人员的角度来说,习惯于传统的操作模式和管理方式,对于智慧工地平台、智能设备的接受度低、应用能力弱,存在着不愿意使用、不会使用、使用不好等问题,造成智慧化设备和平台成为应付检查的摆设,不能发挥出应有的管理效能。

(二) 技术应用碎片化,协同性不足

智慧工地的价值就在于依靠技术的整合来达成全要素、全流程的协同控制,但是目前我国建筑工程管理中,智慧技术应用大多只是停留在单点的功能上,并没有形成系统的、协同的模式,出现数据烟囱和系统孤岛的现象,从而阻碍了管理效能的提高。

技术应用碎片化现象严重。大多数建筑企业智慧工地建设是零散的各个应用模块,人员实名制系统、视频监控系统、塔吊监测系统、扬尘监测系统等都是不同的供应商提供的,数据格式不兼容、接口不互通,不能实现数据共享和协同联动。人员实名制数据不能与安全培训数据、考勤数据联动,设备监测数据也不能与进度管理数据联系,从而造成管理者无法全面掌握项目的整体情况,不能做出科学的决策。另一方面是核心能力应用不深。BIM、大数据、数字孪生等核心技术大多在设计阶段应用,而施工、运维阶段的融合程度较低;无人机巡检、AI识别、智能监测等技术没有联动分析,只能完成单个功能的监测与预警,不能形成全局化的、智能化的决策支持体系,技术投入与管理提升不成正比。

(三) 管理模式僵化,难以适应智慧化转型需求

建筑施工管理面临的主要困难之一是进度控制,传统的管理方法往往依赖手工记录和现场估算,导致进度信息更新不及时,决策基于过时数据。施工组织管理上大多数企业仍然采用固定不变的施工方案和进度计划,没有根据智慧工地采集到的实时数据做动态调整,对于设计变更、天气变化、资源短缺等情况的应对速度较慢,容易造成工期延误、成本超支等不良后果。就管理制度而言,现有的管理制度大多依照传统的管理模式来制定,同智慧化应用相脱离,缺少对数字化管理的操作规范、考核制度以及责任体系,造成现场作

业与线上管理“两张皮”的局面,精细化、标准化、协同化的管理无法实现。部分企业虽然引进了智慧工地平台,但是仍然使用传统的考核方式,没有把平台的应用情况、数据的应用效果纳入考核范围,使员工缺乏应用的积极性,平台的应用效果不佳。

四、智慧工地背景下建筑工程管理的创新路径

(一) 更新管理理念,强化创新意识

1. 树立数字化战略思维。企业高层要将智慧化管理当作企业长期发展战略的一部分,正确认识到数字化转型的重要性与紧迫性,冲破“重硬件、轻软件”“重投入、轻应用”的错误认识,明晰智慧化转型的目的、实施途径及责任划分,统筹安排硬件投入、软件部署、流程重塑和人才培育,塑造起顶层设计推动、全员参与推进的创新局面^[3]。管理者还要主动去学习先进的管理理念和技术知识,提高自身的数字化素养,带头推进管理创新。

2. 培育全员创新文化。通过常态化的宣贯、专题培训、案例交流等途径,提高员工对智慧工地理念、价值以及运用方法的认识,促使基层人员从原来的凭经验操作转变为依靠数据、系统和创新的管理模式上来。建立完善的创新激励制度,对提出过技术应用、流程改进、管理提升等合理化建议,并取得明显效果的员工给予表彰奖励,调动全体员工的积极性和主动性,营造出“人人参与创新、人人推动创新”的良好氛围。

3. 坚持以需求为导向。智慧工地建设与管理创新要以项目实际管理痛点为出发点,不能盲目投入、形式主义,要针对安全、质量、进度、成本等主要管控环节,从实际需要出发设计智慧应用场景,使技术为管理服务,管理为效益服务。就安全管控痛点而言,主要推进智能监测、AI识别等技术的应用,就成本管控痛点而言,重点完善物料追溯、大数据分析等功能,使理念创新和实践需求相融合。

(二) 深化技术集成应用,提升协同效能

1. 搭建一体化智慧管理平台。以BIM技术为依托,融合物联网、大数据、云计算、AI、数字孪生等新一代信息技术,创建统一的数据中台和一体化智慧管理平台,制订标准化的数据接口和传输标准,打通人员、设备、物料、安全、质量、进度、成本等各个管理模块,实现数据一次采集、多方共享、全程追溯。平台应具有可视化的监控、智能的预警、数据的分析、管理的协同等功能,给管理者提供全方位的、实时的、准确的决策支持,使施工现场得到全面的控制。

2.推进关键技术深度融合应用。以建筑工程全生命周期管理为研究重点,促进各个技术之间深度融合,提高管理的智能化程度。一是BIM+全流程管理,创建三维可视化BIM模型,把设计、施工、运维等各个阶段的信息纳入模型当中,从而实现管线综合优化、施工模拟碰撞检测、进度计划与模型的联动,精确把控施工工序,减少返工浪费;二是物联网+智能监测,在施工现场布置物联网传感器,对深基坑、高支模、塔吊、施工电梯等危大工程,以及扬尘、噪声、污水等环境指标展开实时采集,出现异常状况立即发出预警并分级处理,从而实现危大工程全天候管控及绿色施工。

3.推动移动端轻量化应用。按照施工现场管理人员的工作特点来创建智慧工地移动端APP,完成移动考勤、在线巡检、隐患上报、资料查阅、审批流转、消息推送等方面的功能,让管理人员随时了解施工现场的状况,及时处理现场出现的问题,加快响应速度,提高现场的处置效率^[4]。同时对APP的界面进行优化,简化操作步骤,提高用户体验,保证基层员工可以快速掌握使用方法。

(三) 优化管理模式,实现精细化与协同化管理

1.重构扁平化管理流程。压缩管理层级,减少中间环节,打破金字塔式的层级管理模式,建立扁平化的管理架构,依靠智慧管理平台把指令直接传达给一线人员,使数据能够及时反馈回来,提高决策和执行的速度。简化审批流程,优化请假、报销、签证、设计变更等审批环节,实行线上审批、全程留痕,缩短审批周期,减少人为干预,提高工作效率。建立发现、派单、处置、复核、归档的闭环管理机制,对施工现场的隐患、问题进行实时跟踪、闭环处理,保证问题及时解决。

2.实施全要素精细化管控。以智慧化技术为依托,从“人、机、料、法、环”各个管理要素入手,实行精细化控制,提高管理的精准度和有效性。人员管理实行实名制考勤加定位追踪加安全教育线上考核模式,做到人员底数清、轨迹明、培训到位,杜绝无证上岗、违规作业;物料管理使用RFID、二维码等技术对物料进行追溯,自动统计物料收发存数据,及时掌握物料消耗情况,优化采购计划,减少物料积压和浪费,实现成本精准控制;设备管理建立设备智能运维系统,实时监测设备运行状态,预测设备故障,及时进行维护保养,延长设备使用寿命,降低设备停机风险;进度管理采用大数据分析技术对施工进度进行实时监测和动态分析,自动识别

进度偏差,优化施工方案,及时调整工序衔接,保证工期目标的实现;成本管理将进度、物料、人工等数据整合起来,进行成本动态核算与分析,及时发现成本超支隐患,采取相应措施控制成本^[5]。

3.构建多方协同管理机制。以智慧管理平台为纽带,建立参建各方协同工作平台,破除建设、设计、施工、监理、分包等各方主体之间的信息壁垒,达到数据共享、流程互通、在线协同的目的。设计单位可以将设计变更、图纸交底等信息通过平台实时推送至施工单位,施工单位对施工过程中出现的问题进行反馈,监理单位在线开展监理验收并提交监理报告,材料供应商实时更新材料供应进度和质量检测报告,实现各方高效联动、协同发力。另外企业还需搭建统一的数据共享平台,打通各阶段、各部门的数据通道,实现数据无缝衔接,推进一体化协同管理。

五、结论

随着新一代信息技术不断升级、智能建造战略不断推进,智慧工地建设也会步入新的阶段,建筑工程管理创新也会遇到新的机会和挑战。建筑企业要立足自身实际情况,不断加深智慧工地的应用深度,积极探索管理创新的新模式、新方法,使工程管理迈向更高层次、更高质量的发展;在行业层面要加强标准体系的建设,促进技术共享、经验交流、人才培养,营造良好的创新氛围,助力建筑业实现数字化、智能化、绿色化转型,为我国国民经济高质量发展提供强有力的支撑。

[参考文献]

- [1]李笑林.智慧工地赋能建筑工程管理模式创新与优化[J].城市建设,2025,(18):37-39.
- [2]于永刚.建筑工程质量管理创新方法及应用研究[J].中华建设,2025,(08):81-83.
- [3]张宁,齐小勇.基于BIM技术的建筑工程施工管理创新研究[J].产业创新研究,2025,(14):105-107.
- [4]周涛.信息技术在建筑工程管理中的创新应用[J].房地产世界,2025,(11):152-154.
- [5]曲晓钰,王先琳.数字化转型下的建筑工程管理创新[J].新发现,2025,(10):97-99.

作者简介:袁楠(1982年7月),男,云南,汉族,助教,研究生,土木工程。