

智能化技术在建筑工程管理中的应用

赵延平

湖北省工业建筑集团有限公司

DOI:10.32629/bd.v9i8.4604

[摘要] 智能化技术利用计算机等让系统具备感知、分析等能力,在建筑工程管理中可实时采集处理信息辅助决策。本文首先介绍了常见类型及发展趋势,阐述在进度、质量、安全、成本管理各环节的具体应用,接着分析了应用中面临技术集成难度大、数据安全与隐私、管理人员素质、初期投资成本高等挑战,最后从加强技术集成研究、保障数据安全与隐私、提高管理人员素质、降低初期投资成本等方面提出了解决策略,以推动智能化技术在建筑工程管理中的应用。

[关键词] 智能化技术; 建筑工程管理; 应用优势; 挑战; 策略

中图分类号: TU71 文献标识码: A

Application of Intelligent Technology in Construction Project Management

Yanping Zhao

Hubei Industrial Construction Group Co., Ltd.

[Abstract] Intelligent technology uses computers and other technologies to enable systems to perform functions such as perception and analysis. In construction project management, it can collect and process information in real time to assist decision-making. This paper first introduces common types of intelligent technologies and their development trends, and elaborates on their specific applications in project schedule, quality, safety, and cost management. It then analyzes the challenges encountered in their application, including difficulties in technology integration, data security and privacy concerns, insufficient management personnel competencies, and high initial investment costs. Finally, strategies are proposed from the perspectives of strengthening research on technology integration, ensuring data security and privacy, improving the competencies of management personnel, and reducing initial investment costs, with the aim of promoting the application of intelligent technology in construction project management.

[Key words] intelligent technology; construction project management; application advantages; challenges; strategies

引言

建筑工程管理涉及进度、质量、安全、成本等诸多关键环节,传统管理模式在信息处理、决策科学性等方面存在明显局限。智能化技术依托计算机、通信、自动化控制等手段,赋予系统感知、分析、决策和执行能力,可实时采集、分析并处理工程信息,为管理人员提供有力决策支持。本文将深入探讨智能化技术在建筑工程管理各环节的具体应用,剖析应用过程中面临的挑战,并提出切实可行的解决策略,以推动建筑工程管理向智能化方向高效发展。

1 智能化技术概述

智能化技术是利用计算机、通信、自动化控制等技术,让系统或设备具备感知、分析、决策和执行能力,模拟人类智能行为,实现自主控制与优化管理。在建筑工程管理中,它实时采集、分

析和处理工程信息,为管理人员决策提供支持,提升管理效率与决策科学性。常见类型有物联网技术,借助传感器等实现物体信息交互通信,监测工程参数。大数据技术收集、存储、分析工程数据,挖掘价值辅助决策。人工智能技术模拟人类思维,分析和判断复杂问题,实现智能决策预测^[1]。BIM技术以三维数字技术集成工程信息,为项目全生命周期提供决策支持,实现信息共享协同管理。未来,智能化技术将向集成化、智能化、人性化发展,各技术深度融合形成完善管理系统,且更注重用户体验,操作简便易被管理人员接受使用。

2 智能化技术在建筑工程管理各环节的具体应用

2.1 进度管理中的应用

(1) 进度计划制定,借助BIM技术构建三维模型并融入时间维度,能制定出详细进度计划。通过模拟施工过程,可提前察觉

计划中存在的问题,进而及时调整优化,保障进度计划的合理可行。(2)进度实时监控,物联网技术可实时采集施工现场的进度信息,涵盖施工人员数量、设备运行时间等。把这些信息与进度计划对比分析,能迅速发现进度偏差,随即采取对应措施调整,确保工程按计划推进。(3)进度预测与调整,利用大数据技术和机器学习算法,对历史进度数据进行分析挖掘,建立进度预测模型。依据当前工程实际情况,预测未来一段时间的进度发展趋势。当进度出现偏差时,系统能依据预测结果自动生成调整方案,供管理人员参考,以便及时采取有效措施,避免进度延误,保证建筑工程在预定工期内高质量完成,提升工程管理的效率与水平。

2.2 质量管理中的应用

其一是质量数据采集,传感器、检测设备等智能化工具可实时获取工程质量相关数据,像混凝土强度、墙体平整度等关键指标。这些数据能自动上传至质量管理体系,为后续质量分析筑牢基础^[2]。其二是质量分析与评估环节,大数据技术发挥重要作用,对采集的数据进行分析处理,构建质量评估模型。通过实时监测和分析质量数据,可及时发现质量问题的趋势与规律,实现对工程质量的动态评估,还能为管理人员提供质量预警信息,助其提前采取措施防范质量问题恶化。其三是质量问题追溯,BIM技术优势尽显,它能记录工程全生命周期信息,涵盖质量检测数据、施工过程记录等。一旦出现质量问题,借助BIM模型可快速追溯问题源头,精准找出责任主体,进而采取针对性措施处理,有效提高质量管理效率与准确性,保障建筑工程质量,降低质量事故带来的损失,推动建筑工程质量管理向科学化、精细化方向发展。

2.3 安全管理中的应用

(1)安全监控与预警,视频监控系统、传感器等设备可实时监测施工现场安全状况,涵盖人员行为、设备运行状态等。一旦发现安全隐患,系统会及时发出警报,提醒管理人员处理,检测到有人未戴安全帽进入现场,系统会立即警报并记录信息,助力管理人员快速响应。(2)安全培训与教育,虚拟现实(VR)技术能创建逼真施工现场环境,用于施工人员安全培训教育。通过模拟各类安全事故场景,让施工人员亲身体验事故危害,有效增强其安全意识与应急处理能力,使其在面对真实危险时能正确应对。(3)安全风险评估,大数据技术和人工智能技术可对施工现场安全数据进行分析挖掘,建立安全风险评估模型。依据评估结果,对施工现场安全风险分级管理,针对不同等级风险制定相应防控措施,提前预防安全事故发生,降低事故发生概率,为建筑工程安全管理提供有力保障,提升安全管理水平,保障施工人员生命安全和工程顺利进行。

2.4 成本管理中的应用

(1)成本预算编制,BIM技术能集成工程各类信息,如工程量、材料价格等。借助BIM模型可快速精准编制成本预算,提升预算准确性与效率。通过对不同设计方案进行成本对比分析,能选出最优方案,从源头上降低工程成本。(2)成本实时监控,

物联网技术可实时采集工程材料消耗、设备运行成本等信息。将这些信息与成本预算对比分析,能及时发现成本偏差,进而采取相应措施调整,确保工程成本控制在预算范围内。(3)成本分析与优化,大数据技术可对工程成本数据进行深度分析挖掘,找出成本控制关键点与潜在问题。依据成本数据分析结果,能优化资源配置,降低工程成本,比如分析材料采购成本和运输成本后,可选择合适供应商与运输方式,减少采购和运输环节的成本支出,提高成本管理水平,保障建筑工程在合理成本下顺利推进,实现经济效益最大化。

3 智能化技术在建筑工程管理应用中面临的挑战

3.1 技术集成难度大

其涉及物联网、大数据、BIM等多种智能化技术,这些技术分属不同领域,有着各自的技术标准与接口^[3]。物联网侧重于物体间信息交互与通信,大数据聚焦于海量数据的处理分析,BIM则以三维数字技术集成工程信息。不同技术标准与接口导致它们在集成和协同工作时面临较大阻碍,难以实现无缝对接与高效协作。要构建统一管理系统,需解决技术融合难题,让各技术能在同一平台下相互配合、数据共享。如何突破技术壁垒,将各种技术有机融合,形成统一且高效的系统,充分发挥不同技术优势,提升建筑工程管理整体效能,是当前建筑工程管理领域亟待解决的重要挑战。

3.2 数据安全与隐私问题

智能化技术在建筑工程管理应用中会产生海量数据,其中涵盖工程重要信息与企业商业机密。这些数据一旦安全无法保障,就极易引发信息泄露,进而给企业造成难以估量的损失,如经济损失、声誉受损等。而且,施工现场人员的信息隐私同样不容忽视,保护好他们的隐私是基本要求。当前面临的关键问题在于,既要技术层面构建坚固的数据安全防护体系,防止数据被非法获取、篡改或破坏,又要确保在安全的前提下,能合理利用这些数据为建筑工程管理服务,挖掘数据价值以提升管理效率与质量。如何在数据安全保护和合理利用之间找到平衡,是建筑工程管理领域亟待攻克的难题。

3.3 管理人员素质有待提高

当下建筑行业管理人员普遍缺乏相关技术背景,对智能化技术的接受和应用能力不足。部分管理人员习惯传统管理方式,对新技术存在畏难情绪,难以主动学习和运用智能化手段开展工作。这不仅影响智能化技术的推广应用,还制约建筑工程管理水平的提升。因此,加强对管理人员的培训迫在眉睫。通过系统培训,提升他们的信息技术水平,增强智能化管理意识,使其熟悉智能化技术操作和应用场景,将技术与管理工作有效结合,从而推动智能化技术在建筑工程管理中广泛应用,提高管理效率与质量,促进建筑行业现代化发展。

3.4 初期投资成本高

智能化技术引入建筑工程管理需大量资金,涵盖硬件设备采购、软件系统开发及网络建设等方面。这导致初期投资成本居高不下,尤其对中小建筑企业冲击明显。中小建筑企业资金相

对有限,高昂的初期投入会占用大量流动资金,增加财务压力与经营风险,进而影响其对智能化技术的应用积极性^[4]。若不解决成本问题,智能化技术难以在这些企业普及,不利于行业整体发展。因此,降低智能化技术应用成本是关键。可通过优化技术方案、推动产业协同降低硬件软件价格、探索共享模式等方式,减少企业投入。提高投资回报率,让企业看到智能化技术带来的效益提升,才能激发其应用动力,促进智能化技术在建筑工程管理领域的广泛普及。

4 智能化技术在建筑工程管理应用中挑战的解决策略

4.1 加强技术集成研究

可建立跨领域技术研发团队,汇聚物联网、大数据、BIM等不同技术领域的专业人才,共同开展技术集成研究,打破技术壁垒。针对各技术标准与接口不统一的问题,制定统一的技术标准和接口规范,明确数据格式、传输协议等,确保不同技术能实现互联互通与协同工作,让数据在不同系统间顺畅流通。鼓励企业积极投入技术创新,给予政策支持和资金扶持,激发企业创新活力,推动企业开发具有自主知识产权的智能化管理系统。通过自主创新,企业能更好地结合自身业务需求和管理特点,提升技术集成水平,使智能化管理系统更贴合实际,提高建筑工程管理效率与质量,增强企业在市场中的竞争力,促进建筑行业智能化发展。

4.2 保障数据安全与隐私

建立健全数据安全管理制度,从制度层面规范数据管理流程,明确各环节责任与操作标准,为数据安全提供基础保障。加强对数据的访问控制,设置不同层级权限,只有经授权人员才能访问相应数据,同时对数据进行加密处理,防止数据在传输和存储过程中被窃取或篡改。采用先进数据安全技术,如部署防火墙,阻挡外部非法网络访问;运用入侵检测系统,实时监测并预警潜在恶意攻击行为,及时采取应对措施。要高度重视施工现场人员信息隐私保护,清晰界定数据使用范围和权限,严禁数据滥用,确保个人信息仅在合法合规、必要且得到授权的情况下使用,全方位守护个人信息安全,为建筑工程管理智能化发展营造安全可靠的环境。

4.3 提高管理人员素质

开展针对性信息技术培训课程,依据管理人员基础和岗位需求,设置涵盖智能化技术基本概念、应用方法、操作技能等内容的课程体系,通过理论讲解、案例分析、实操演练等多种方式,提升管理人员信息技术水平与智能化管理意识。鼓励管理人员积极参与智能化技术研究与应用实践,为其提供参与项目机会,

让他们在实际工作中接触新技术、新方法,积累经验^[5]。还可组织交流活动,促进管理人员分享实践心得与问题解决方案。通过培训与实践结合,使管理人员熟悉智能化技术,将其有效融入管理工作,推动建筑工程管理智能化进程,助力建筑行业高质量发展。

4.4 降低初期投资成本

政府应发挥引导作用,出台针对性政策,对采用智能化技术的建筑企业给予财政补贴,缓解其资金压力,同时提供税收优惠,降低企业负担,提高企业应用智能化技术的积极性。企业可积极寻求与科研机构、高校合作,借助其科研力量与资源,共同开展智能化技术研究与应用,实现优势互补,分摊研发成本,降低企业自身投入。企业还能转变设备与软件获取方式,采用租赁模式使用智能化设备和软件系统,避免一次性大额资金支出,减轻资金周转压力,将更多资金用于核心业务发展。通过政府政策支持、企业合作研发以及灵活的设备软件获取方式,多管齐下降低初期投资成本,推动智能化技术在建筑工程管理中的广泛应用。

5 结束语

综上所述,智能化技术为建筑工程管理带来新契机,在进度、质量、安全、成本管理方面成效显著。但应用中面临技术集成、数据安全、人员素质、初期投资等挑战。通过加强技术集成研究、保障数据隐私、提升管理人员素质、降低初期投资成本等策略,可有效应对挑战。未来,随着技术发展与管理模式创新,智能化技术将在建筑工程管理中发挥更大作用,推动建筑行业高质量发展。

【参考文献】

- [1]张杨,宋平.智能化技术在建筑工程管理中的应用与前景[J].陕西建筑,2025(1):148-151.
- [2]万婷.智能化技术在建筑工程管理中的应用研究[J].中文科技期刊数据库(全文版)工程技术,2025(5):028-031.
- [3]黄榕萍.智能化技术在建筑工程管理中的应用与效果研究[J].中文科技期刊数据库(全文版)工程技术,2025(9):025-029.
- [4]周潇.智能化技术在建筑工程造价管理中的应用[J].智能建筑与智慧城市,2025(10):130-132.
- [5]刘珍珍,黄仁惠.智能化施工技术在装配式建筑工程施工管理中的应用研究[J].佛山陶瓷,2025,35(1):173-175.

作者简介:

赵延平(1976--)男,汉族,湖北人,本科,工程师,研究方向:房屋建筑。