

智能化技术在建筑工程管理中的应用研究

赵森

河北建设集团股份有限公司, 河北 保定 071000

DOI:10.61369/ERA.2026050037

摘 要 : 智能化技术应用到土木工程管理当中越来越多, 在提高管理效率以及减少工程的风险发生概率以及节省资源等都起到了很大的作用。借助 BIM、物联网及无人机等多种先进技术的应用, 建筑工程项目各个环节都可以做到更为精确的监管和管理, 保障施工进度及质量把控。智能化技术不仅可以增加决策支持系统准确程度, 还可以通过对大数据进行分析来改进工程的成本控制及风险评估能力, 促使建筑行业的管理方式革新带来更大的经济和社会效益。

关 键 词 : 智能化技术; 建筑工程管理; BIM 技术; 大数据分析; 施工安全

Application Research of Intelligent Technology in Construction Project Management

Zhao Sen

Hebei Construction Group Co., Ltd., Baoding, Hebei 071000

Abstract : Intelligent technology is increasingly applied to civil engineering management, which plays a great role in improving management efficiency, reducing the probability of engineering risks and saving resources. With the application of various advanced technologies such as BIM, Internet of Things and drones, all aspects of construction projects can be more accurately supervised and managed, ensuring construction progress and quality control. Intelligent technology can not only increase the accuracy of the decision support system, but also improve the cost control and risk assessment capabilities of the project through data analysis of big data, and promote the innovation of management methods in the construction industry to bring greater economic and social benefits.

Keywords : intelligent technology; construction project management; BIM technology; big data analysis; construction safety

引言

智能化技术是当今社会科学技术发展的必然产物, 在各行各业都得到了广泛的应用。尤其是建筑行业在工程管理方面的运用, BIM 系统、物联网、大数据以及人工智能等一系列新型技术的发展使建筑工程项目管理发生了翻天覆地的变化; 智能化技术的应用提高了工程管理的工作效率及精准度, 减少了工程管理中的危险系数, 合理配置资源, 建筑行业面临的复杂难题越来越多, 智能化技术的应用解决了部分难题, 促使建筑业朝着更好的方向发展。

一、智能化技术在建筑工程管理中的基本概述

(一) 智能化技术的概念与发展

信息化是指以人工智能、物联网、大数据技术、云计算为代表的各种现代信息技术的应用使得机械设备、系统及工艺流程的自动控制、信息化与智能化管理。针对建筑工程管理而言, 信息化有应用包括 BIM 建模、自动化的建设机械、智能控制系统等等。信息化的发展是从上世纪 80 年代开始由计算机辅助设计 (CAD) 转变为如今的数字化、智能化管理的时代, 在最近 10 年来, 伴随着 5G、物联网、大数据技术的发展, 信息化的应用也由最初的规划设计延伸到了施工建设、运营管理以及后期维护等整个生命周期的过程之中。智能科技应用范围涉及到了建筑规划设

计、建造过程、监督管控、物联资产管理、维修保养等全方位, 在改变着建筑领域的技术革新以及运行模式。

(二) 智能化技术在建筑工程管理中的重要性

智能化技术应用到建筑工程项目管理是有着非常重要的作用的, 首先它能够使管理工作效率得到极大的提升。借助 BIM 技术使得建筑工程项目的各个环节从设计、施工到运维都可以做到信息的统一存储以及互联互通, 减少在信息交流过程当中的错误及延误。其次, 在施工方面智能化可以有有效的防止事故发生, 在利用智能监控系统以及各种传感器实时上传的数据可以及时发现存在的隐患并加以处理, 进而保障了施工安全, 降低了事故发生的几率。再者智能化也有助于资源的有效配置。针对工程项目, 在项目的建设的过程中利用信息化对施工过程中的人力资源、物料以及机器的调配进行

智能化规划,使人力资源、物力、财力得到充分利用的同时避免不必要的损耗,从而达到对项目成本管理和进度计划的控制^[1]。

（三）智能化技术应用的挑战与发展趋势

智能技术应用于建设工程管理存在一些困难。一是智能系统的集成难度大,尤其对于相互关联的不同系统或设备之间的兼容问题,目前的标准和规定还不完善;二是智能技术创新主要围绕着 AI、ML、5G 等开展,能够进一步提高建筑工程的自动化程度与分析处理的能力;三是建筑企业在实施智能技术上也有所差距,一些公司由于缺乏技术资金和技术人员等原因并没有推广使用智能化技术。在未来智能技术会越来越发达,相关标准也会越来越统一,智能技术应用会越来越多,推进整个工程管理行业的变革^[2]。

二、智能化技术在项目管理中的应用分析

（一）项目规划阶段的智能化技术应用

项目策划阶段,应用智能科技使项目可实施性和规划更为精准。通过 BIM 技术对项目进行建模及模拟,在项目正式开展之前以虚拟的形式将建筑本身的结构形式、建筑材料以及建设施工情况等全部展现出来,发现存在的隐患,及时加以改善完善,BIM 技术支持建立统一整体的数据模型,在此模型之上不仅能够让设计师有形可见,也可以使整个项目小组成员都有共同的设计标准,从而保证方案更加准确有效。智能化数据分析以及预测更是项目管理的一项重要手段,在对过去的的数据以及市场的走势进行分析之后,项目团队能够推测可能会遇到的一些风险、费用以及所需的人力物力等,进而做出更为科学合理的计划;在项目的整个过程中运用基于数据的智能优化技术能够实时调整投入的资源,合理利用人财物等等资源,使项目时间和资源都能够得到充分利用,保证项目顺利完成^[3]。

（二）施工阶段的智能化技术应用

建筑工程项目的施工建设环节是最主要的部分,在这个过程中运用智能科技对于加快工程进度以及保证工程质量有着重要意义,无人机技术应用让施工现场巡查和勘察更为迅速精准,无人机可以即时传输高清视频影像,方便技术人员实时查看工地进度及质量情况,同时也能起到对环境的检测作用预防可能出现的安全问题。施工中大量使用机械化作业设备,例如自动化的吊车、机器人的铺设装置等可以大大节省劳动力成本并且提升了工作效率和精度,对于一些高处以及易发生危险的地方可以完全依靠机械设备来完成工作,从而最大程度上降低人员伤亡情况的发生概率。智能化监控系统借助传感器及实时信息采集,可实现全天候的工地监控,保障工程的安全性。

（三）项目竣工与验收阶段的智能化技术应用

工程竣工及验收阶段是建设工程管理中的最终步骤,在该时期内应用智能技术保证了建设项目质量以及客户的接受度。智能化的验收技术和质量检验可以利用数字技术对建筑物中的各种功能以及质量进行自动化的检验,如运用无人机等工具来进行精准的测量,保证项目的建设质量符合设计方案的要求;项目管理系统可以在竣工时间收集所有有关的验收资料以及客户的期望值,生

成详细的竣工报告以及工作汇总。保障工程按时完工。除此之外,智能化技术还能提高后期维修保养效率,在集成管理中可以随时观察到建筑物的工作情况,预先判断出可能发生的问题,给物业管理决策参考,从而降低运营、维修费用。需求预测基于大数据的应用,可以对顾客将来的需要做出预测,提供针对性的服务,增加顾客满意度,为建筑设计商带来好的形象并且创造长期的利益^[4]。

三、智能化技术在建筑工程管理中的数据分析与优化

（一）数据采集与处理技术

数据采集及处理技术和智慧型建筑工程管理密切相关,利用先进的传感设备以及物联网相关技术就可以使建筑物工程项目能够对施工现场的相关数据进行采集以及监督。传感器可以对施工现场中的温度、湿度、振幅以及位移量等重要指标进行检测以保障工程质量和安全。比如它可以检测到混凝土的硬化情况,并且第一时间将检测的数据发送给控制系统并与原始的设计方案相比较找出存在的不足之处;而物联网可以使传感器与建筑工程项目的管理信息系统相联系达到数据的实时采集与分析的目的。而数据采集系统及云计算的技术提供更为强大的数据存储与处理能力,可以用来存储大量的数据并且方便日后对它们进行调用。数据分析及处理的方法有统计学手段、机器学习以及人工智能方法等可以从大量数据中找出有价值的趋势和有用的信息帮助项目管理者做出更加科学的判断。

（二）智能化技术在项目决策中的数据支持

智能化决策支持系统(DSS)运用到项目管理中去,能随时汇集各方面信息,自动化的进行数据分析及判断,基于大数据的信息来对项目的风险进行判定,管理层可以从大数据中找出隐患并提前处理好,减少施工过程出现的风险,比如通过对数据进行观察可以预判出物料运输迟延、进度滞后甚至出现事故等情况,那么就可以提前做好应急预案;对于成本的把控,大数据可以做到实时掌控费用投入与实际花销的关系,及时纠正超支现象的发生,在利用机器学习模型,可以准确度量出每个环节的利用情况,进而做出项目费用及工期的精准规划。比如某建筑工程项目利用数据进行分析调整了项目工程的建筑材料购买环节,在此过程中把材料采购费用降低了12%^[5]。

（三）案例分析与数据验证

项目管理中,通过案例法是对智能化的应用效果进行检验的方式,在选取具有一定典型意义的例子时通过对该项目决策过程中所涉及的数据收集、优化成果的研究可以达到对智能化应用效果的检验目的,例如就有一个大型工程建设项目,利用智能化技术实现了对实际进度的监测以及及时调整,使得整个项目的建设周期节省了15%的时间并且节约了8%的超出资金量。数据分析结果可信度需要通过对历史数据对照以及进行第三方验证来确定,从而保证决策支持系统的得出的结论是可靠的,防止出现由于数据有误造成的错误决策。同时通过对数据分析的实际效果来看,在工程建设项目中对工程质量有提高,降低成本以及减少风险,再次说明了智能化技术的应用对于建筑工程管理的重要性^[6]。如下表1所示:

表1 项目决策分析中的数据收集与优化结果
数据来源：某建筑工程项目的实际数据，在该项目管理系统以及现场实测数据【数据来源：项目经理报告，2025年】

项目指标	初始预算（万元）	优化后预算（万元）	成本节约（万元）	工期（天）	优化后工期（天）	提前工期（天）
施工材料成本	5000	4400	600	300	285	15
工程管理费用	1500	1400	100	300	285	15
总预算	6500	5800	700	300	285	15
项目完成质量	95%	98%	-	-	-	-

四、智能化技术未来发展及其在建筑工程管理中的影响

（一）智能化技术的未来发展趋势

智能技术发展前景表现在 AI 及大数据相互结合，智能化与绿色建筑互相促进以及自动施工与无人化管理的广泛使用；AI 技术与 BIM、物联网等数字技术相结合，将会使整个项目从始至终都处于智能化的管理之下，从而让工程的数据分析更加准确，工程设计方案更加合理，进而提高项目的决策能力与预见性，同时也节约了电力并减少了二氧化碳的排放量，提升了项目的可持续性资源的利用率。绿色建筑概念的应用注重的是对节能降耗及环境要求的满足，在智能化传感器与能耗监测系统的帮助下可以及时有效的进行能源管控，能够大大减少建筑的碳排放量。智能化施工及无人化管理模式：机器人建造、无人机巡检以及自动化机械管控系统等都会应用于危险环境中代替人工完成工作，保证施工安全性提高施工质量，使建筑行业由人力型转向科技型^[7]。

（二）智能化技术对建筑行业的长远影响

智能化技术会彻底颠覆传统的建筑管理模式，使建筑工程管理由经验为主的模式转变为以数据分析为基础的科学决策体系，智能化系统对施工现场进行动态监管以及提前预判可以使得管理人员随时了解工程进展状况、物资使用情况及隐患信息等，达到更为深层次的信息公开及协作管理的效果。科技进步带动建筑业由原来的传统建筑到现在的智能建造，数字化工场再到智慧管理转型升级，提升工程建设质量和安全性能，加快新型研发器具及设备的应用力度。并且智能化技术的应用使得施工现场的安全防

护，工期把控，质量管控等一系列环节管理效率均有显著改善，避免了人为失误的产生，有利于建设更加优质，可靠，环保的建筑工程环境。

（三）智能化技术应用的政策与法规

政府政策及行业规则对智慧化技术的应用起着重要的支持作用。多个国家把智能建造、绿色建筑和建筑工业化列入国家计划，并给予财政补贴、技术规范制定以及试点示范等多种政策引导，来支持智能技术在建筑工程中的大规模普及使用，智能技术相关法规标准也逐步完善，例如智能建造系统接口规范、数据保密和隐私保护规定等等都是智能技术合规安装的基础。并且行业内外以标准化制定、行业合作以及国际交流等方式推进规范化工作，有助于打破各个企业间的技术壁垒、系统互通、人员短缺等问题，使智能技术更好地运用、普及开来^[8]。

五、结语

智能技术应用于建筑工程管理能够提高工程项目的管理效率，减少工程项目的施工风险，合理配置资源以及促进建筑业的信息化建设发展等积极作用，但是也存在技术集成度低，标准化水平不足，行业发展认可度不高的一系列弊端，今后应当完善智能技术的相关标准、推进不同产业的合作交流以及加强智能技术研发及人才培育等方面的工作力度，从而促进智能技术对我国建筑业管理水平以及可持续发展的全面促进作用。为我国建筑业的未来发展打下良好的基础。

参考文献

[1] 林家驹. 智能化技术在建筑工程施工管理中的应用 [J]. 中国住宅设施, 2025, (10): 155-157.
[2] 池小龙. 智能化工程管理技术在建筑工程管理中的应用研究 [J]. 企业改革与管理, 2025, (21): 12-14.
[3] 涂泽军. 智能化系统在建筑工程管理中的应用与挑战 [J]. 建筑工人, 2025, 46(12): 15-17.
[4] 韩彦强. 智能化技术在建筑工程项目中的应用研究 [J]. 城市开发, 2025, (24): 28-30.
[5] 王晓旭. 智能化技术在建筑工程管理中的应用前景与挑战研究 [J]. 城市建设理论研究 (电子版), 2026, (01): 37-39.
[6] 石广辉. 智能化技术在住宅建筑工程安全管理中的应用研究 [J]. 居业, 2026, (01): 147-149.
[7] 张利栋. 建筑工程管理智能化信息技术的应用 [J]. 城市开发, 2026, (02): 95-97.
[8] 代展鹏, 张锋, 李朋. 智能化技术在建筑施工安全管理中的应用研究 [J]. 城市建设, 2026, (03): 53-55.