

智能化工程管理技术在建筑工程管理中的应用策略

黄 兵^{1,2}

1. 乌鲁木齐市公共资源交易中心, 新疆 乌鲁木齐 830017

2. 乌鲁木齐市政府采购中心, 新疆 乌鲁木齐 830017

[摘要]建筑工程管理是保证整个建设项目可以顺利完成的重要一环,它的质量好坏关系着整个项目的工程质量、项目工期以及造价预算。传统式的管理模式大多依靠人的经验和感觉来完成,这种模式下工作效率较低而且获取的信息也比较落后,导致做出相应的处理措施也比较滞后。伴随着信息技术的发展,智慧化的工程管理方式随之产生,为当前的建筑企业管理带来了巨大的变化。它以物联网、大数据、云计算及人工智能等先进技术为基础,对工程建设全生命周期进行全天候监管、精益化管控以及智能化选择,进而有效提升了企业的管理水平、提高了企业的生产水平并且使管理层做出的选择更加准确合理。

[关键词]智能化; 工程管理技术; 建筑工程; 技术应用; 策略

DOI: 10.33142/sca.v8i11.18681

中图分类号: TU71

文献标识码: A

Application Strategy of Intelligent Engineering Management Technology in Construction Engineering Management

HUANG Bing^{1,2}

1. Urumqi Public Resource Trading Center, Urumqi, Xinjiang, 830017, China

2. Urumqi Municipal Government Procurement Center, Urumqi, Xinjiang, 830017, China

Abstract: Construction project management is an important part of ensuring the smooth completion of the entire construction project. Its quality is related to the engineering quality, project duration, and cost budget of the entire project. The traditional management model mostly relies on human experience and feelings to complete tasks. Under this model, work efficiency is low and the information obtained is relatively outdated, resulting in a lag in making corresponding measures. With the development of information technology, intelligent engineering management methods have emerged, bringing tremendous changes to the current management of construction enterprises. It is based on advanced technologies such as the Internet of Things, big data, cloud computing, and artificial intelligence, and provides round the clock supervision, lean control, and intelligent selection for the entire life cycle of engineering construction. This effectively improves the management level of enterprises, enhances their production level, and makes the choices made by management more accurate and reasonable.

Keywords: intelligence; engineering management technology; architectural engineering; technology application; strategy

引言

面对现在建筑工程行业发展迅速的局势,建设项目越来越大越来越复杂,工期越来越短而各方面的要求却越来越高,传统的依靠经验和纸张的管理模式已跟不上现在建筑工程管理的步伐。信息技术和智能技术的发展,智能工程技术管理的方法和技术为建筑工程的管理带来新思路,让管理人员能以一种数字化、信息化、智能化的方式全面实时精细地管控整个工程项目。智能化技术主要是由BIM技术、物联网、传感器、大数据、AI人工智能、VR虚拟现实、云计算等一系列先进的技术组成的。它可以实现实时收集现场信息并进行进度与资源的动态调整,对施工过程的质量与安全风险进行智能评估,最终实现决策的科学性和高效性。智能化工程管理不仅能加快施工速度和加强对工程质量的把控,还能使项目的建设全过程可视化、协同化和可追溯化,提高了工程管理的透明程度与决策的精确程度。但在实际应用中也有着相关制度不够健全,技

术匹配度不高,现场监督力度不够及时,缺乏完善的规划设计理念等问题阻碍着智能化技术在建筑工程领域的进一步推广使用。因此本文的研究目的就是针对上述问题通过一系列的调查研究来系统的剖析智能化工程管理技术在建筑工程管理中的应用现状、存在问题及解决措施,探究如何建立合理化的管理体系,树立完整的设计理念,加强安全管理,细化施工图设计,合理引入虚拟技术等一列举措来实现施工全过程的智能化管理,进而促进我国建筑工程管理模式向现代化、数字化和高效化方向转变和发展,为建筑行业的长远发展和管理水平提升提供理论指导与实践参考。

1 建筑工程管理运用智能化技术的必要性

在当前的工程建设领域中,应用智能工程技术已成为提高建设工程项目管理水平,优化资源利用程度与增进现场生产效率的必然趋势。面对着建筑行业建设工程项目的日益扩大、日益复杂的项目结构、日益紧张的工期和成本要求,传

统的人员管理模式存在着反馈迟缓、传递失真、汇总困难、处理低效等一系列弊端,已越来越不能适应现代工程建设管理精细化、合理化、高效化的需要。智能工程管理技术以物联网、传感网、大数据、云计算、人工智能、VR和BIM等科技为基础,通过对施工现场、项目进度、建筑材料机械、质量安全状况与工作人员等方面全程监测与数据化管控,让管理人员随时了解项目整体情况,及时识别风险隐患,并迅速做出合理判断;并且智能技术还可以对施工安排、设计图纸、建造质量、人力物力调配等方面的信息加以集成和计算,为项目建设提供准确的分析与最优建议,降低消耗浪费与安全事故的发生概率,加快施工速度,提高工程品质。智能技术的应用不但可以使工程管理更加合理化、公开化,而且可以使整个项目的运作变得更加数字化、一体化、透明化,完成由经验走向数据、由直觉走向技术的现代管理模式转变,进而提升企业的市场综合竞争实力与长远发展潜力。

2 智能化工程管理技术应用中存在的问题

2.1 缺少科学管理制度

管理制度是一系列工作有序、有效推进的前提条件,然而现实情况是有些施工单位依旧沿用着以往的管理制度,没能顺应社会进步的脚步及时对管理制度做出合理有效的优化及革新,这就导致了工程项目管理者在其本职工作中无章可循、无孔不入可钻,在第一时间捕捉到工程施工中存在的隐患以及安全隐患,不仅增大后期二次返修工作的发生概率,拖延工程建设进度,造成建设单位无法从项目投资中获得最大化的经济效益,还可能诱发安全事故,危及施工现场所有人员的人身和财产安全。

2.2 施工现场监管不当

在智能建造工程技术应用当中,施工现场监管不到位也是比较严重的一个问题,严重影响着工程质量、施工安全及管理效率。虽然在智能建造技术的作用下可对施工现场进行全天时、全天候监控并记录相关参数,但一些建设项目仍存在着监管机制不合理、职责不清以及现场负责人员不了解智能化仪器设备与系统的使用方式等问题,以至于监控记录的数据没能发挥效用或者延迟,再加上项目工地现场环境复杂且人力物力机械频繁流动,智能化监控系统的监测位置有限、覆盖面不够全面、传输信号不稳定等弊端都会使施工现场存在死角区域或者信息残缺^[1]。与此同时还有一些建设项目的监管过于信赖技术而忽略现场负责人员培训和巡检,以至于仪器报警提示或者数据显示偏差甚至是在施工的过程中出现问题没能及时得到反应加以重视。

3 智能化工程管理技术在建筑工程管理中的有效应用对策

3.1 构建科学智能化管理体系

在建筑工程项目管理中建立合理的智能化管理系统是整个项目的管理水平提高,对施工过程的质量和安全的保障,合理化利用资源,保证了工程建设高效有序进行的重要措施,同时也是整个建筑业向数字化、信息

化、智能化时代转变的强大动力源泉。一个合理的智能化管理系统应该以BIM技术、物联网、传感设备以及大数据、人工智能、云计算、VR等先进的信息技术为主要的技术工具,将工程项目的规划、施工、质量、安全、进度、成本、资源调配等一系列的工程问题进行全面的数字化、信息化、智能化融合,进而打通项目管理各方面的信息链路,达到现场信息及时获取、数据汇集、实时监测、自动分析的目的。而在建立的过程中还需要明确相关的负责人员和工作职责,确立标准化的数据格式、接口协议以及信息交互规则,从而使得不同的系统之间,不同的软件平台之间,乃至不同的参与者之间都能够无缝对接、互联互通,打破信息壁垒,让项目管理更加透明高效。另外合理的智能化管理系统还要覆盖整个施工现场的全部过程,通过对施工现场的实时数据监测,对施工偏差进行报警提示,及时协调施工现场的人力物力,对质量安全隐患进行预警提示,自动化的开展施工作业分析等一系列的智能化管理举措来为管理者进行决策提供可靠的数据依据,尽可能减少不必要的人员干预,避免由于人的疏忽大意造成的失误甚至是工程事故的发生,加快施工的进度,创造更大的经济价值。最后就是智能化管理系统的设计要具备灵活性,能够随着工程项目的大小、复杂程度、所处环境,以及技术的发展不断更新管理模式和方案的应用,使之具备强大的兼容能力和生命力。

3.2 完善智能化规划理念

智能建造理念下的建设工程项目管理中,建立健全智能化规划理念是实施建设项目科学管理、有序运转的前提条件,是进一步推进智能化技术深度融合的必要步骤。智能化规划理念,是指在整个建设工程项目的始终,不论是项目建设的设计、建设还是运维,都要以数字、网络和智慧为主要发展方向,在此基础上进行合理有效的规划以达到节约资源、提高效率、防范风险的目的。具体的来说,建立完备的智能化规划理念就是在工程伊始就将BIM技术、传感网技术、大数据以及人工智能等一系列的技术手段纳入全局考量之中,将建设工程项目的工程设计、施工方法、工期计划、工程质量、工程造价乃至安全管理等一系列环节的相关信息和数据加以统一协调规划,对整个建设工程项目的全生命周期实行数字化闭环管控。要理清各种技术的应用目的、适用范围和连接方式,设计合理的数据搜集、整理、运算以及分享机制,让各项管理系统互相配合衔接,保证信息在项目不同阶段、不同岗位之间的无缝对接和及时传达^[2]。另外智能化规划理念还注重运用数据指导建设,基于工程的历史数据、施工现场情况、机器工作状态及市场需求等一系列信息进行综合计算分析来改进施工方案,合理配置建设资源,预判工程建设风险点等并为主管人员做出正确判断提供建议。

3.3 做好安全管理工作

在建设工程项目管理当中,如何做好安全管理也是智能化工程项目管理的一个主要目的及关键步骤,它不仅关

系着施工人员的人身安全问题,更直接决定了整个工程项目的质量,同时也能有效的降低企业的项目风险。智能化技术应用于安全领域的出现为安全管理带来了新的方式与途径,诸如物联网传感设备、高清摄像头监控、无人机巡查、智能穿戴装置和建筑信息建模等智能技术能够全天候的对工地情况进行无缝监管,对工地安全问题及时报警并对其进行动态化管控。比如,感应器与智能检测仪器可以即时获取施工现场的各种环境指标和机器运转状况以及工作人员所处的具体方位,一旦发生特殊情况或者存在危险因素的话就会启动自动警示程序并储存相关数据资料以便负责人查看并采取应对措施;与此同时人工智能通过对以往发生的各类事故数据和现场传回数据的学习来判断施工现场危险系数较大的工作流程及相关违规施工行为,从而给予管理者合理有效的安全防范建议。另外智能化的安全管理系统还能将相关的各项安全条例规定、安全作业流程及相关安全教育课程予以数据化,以网络课程学习、模拟情景训练和安全指导手册的形式让工作人员在进入施工场地之前就能了解并牢记正确的施工步骤以避免因自身疏忽大意或者错误的操作而产生的种种事故。除此之外,系统性的安全数据库和可追踪式数据分析有利于事故发生后迅速查明事故成因并确定相关人员责任归属,进而为企业安全管理工作开展提供必要的规则参考和数据凭证。

3.4 优化设计图纸, 确保科学施工

建筑工程管理中,完善设计图纸达到科学化施工是智能工程管理技术运用的关键步骤,其对于加快施工进度、保证工程质量以及减少施工风险方面有着重要的作用。利用建筑信息模型(BIM)技术和三维数字化的设计方式,设计图纸不再局限于以往的二维平面图显示方式上,还可以在三维立体空间内精准地反映出建筑物的构造和管路走向,建筑材料的选择和施工工艺等,从而达到设计信息可视化、数字化、模拟化的效果。优化设计图纸可以在施工前期开展模拟演示和碰撞试验,在施工之前发现存在的建筑结构冲突问题以及施工困难点和物料配置等问题,以免在后续施工时出现重复劳动、工期拖延或者存在安全漏洞等情况的发生,使施工方案更为科学可行。此外,配合大数据挖掘和人工智能,还可以对设计图纸进行智能化审查校正,例如自动检查尺寸误差,施工工序安排是否合理,用料是否节约等,以此来为施工现场人员提供可靠的数据参考^[3]。此外,优化设计图纸还可以与施工现场的智能化视频监控设备、物料调配系统互联互通,使施工规划能够及时与优化的设计图纸保持同步更新,确保整个施工过程都能够依照优化后的图纸有序开展,保证每个步骤都合情合理。

3.5 将虚拟技术科学引入施工现场

在建筑项目工程管理中,合理引入虚拟技术到施工现场是对施工现场的智能化管理,加快了施工进度以及保证工程质量的有效方式,是实现施工智能化、可视化、精细化管理的重要步骤。虚拟技术主要是指利用 VR、AR、

MR 等技术,基于三维建模、仿真与实时互动,将建筑的设计蓝图、施工计划、建设工地、工程管理等都在虚拟现实中得到高仿真的再现展示出来,让建造者以及管理者们能清楚地看清复杂的构造、施工工艺以及空间排布。合理引进虚拟技术不仅能提前进行全过程的演示模拟和碰撞检验,找出可能存在的施工冲突矛盾、施工次序不当以及配置资源不足等问题;而且还可以对施工人员开展虚拟培训和施工操作演练,加深工作人员对施工流程、安全事项以及施工重点的理解把握,降低实际工作中出现的操作失误和安全事故的概率。同时配合虚拟技术与 BIM、物联网以及大数据等智能管理系统,可实现实时传输的数据与现场工地同步更新虚拟场景,方便管理者远程查看工地施工进展、工程质量、安全状况、机器设备情况等,及时针对异常现象作出数据分析判定并采取应对措施,提升项目的施工可控性与透明度^[4]。另外应用虚拟技术还能改进工地上的协调沟通模式,将业主、承包商、监理单位三方意见在线集成反馈,降低传递失真偏差的可能性,保证施工方案严格按最优设计来实施。

4 结语

智能建造工程技术的应用给建筑工程管理提供了新的途径和手段,让整个施工现场变得可以进行数字化、信息化、智能化管控。基于 BIM、物联网、大数据、人工智能、VR 等技术的高度集成,建设项目可以做到对项目建设过程中的进度、质量和安全以及资源的实时监测和自动调节,提升管理效能、防范风险、合理利用资源,促进决策精准化、科学化。但由于在实际推广和应用中还有着工程管理制度不够健全、缺乏完善的规划设计理念、项目现场监督落后等一系列的问题,因此需要建立合理的智能化工程管理体系、健全规划理念、加强安全管理、细化设计图纸、合理引入虚拟技术等一系列举措来进一步推进建筑工程管理朝着精细化、标准化、高效化的趋势不断迈进。总的来讲,智能建造工程技术的应用不但提高了工程项目管理水平和工程质量水平,而且更是为整个建筑行业迈向数字化时代、实现现代化发展奠定了强有力的技术基础和管理保障,在今后的发展中有着相当可观的发展空间和应用潜力。

【参考文献】

- [1]樊东阳.智能化工程管理技术在建筑工程管理中的应用[J].城市建设理论研究(电子版),2024(11):20-22.
- [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]席阁.智能化工程管理技术在建筑工程管理中的应用[J].城市建设理论研究(电子版),2025(27):43-45.
- [4]王俊霞.智能化工程管理技术在建筑工程管理中的应用[J].工程建设与设计,2025(4):100-102.

作者简介:黄兵(1985.2—),毕业院校:四川师范大学,所学专业:教育学,当前就职单位名称:乌鲁木齐市公共资源交易中心/乌鲁木齐市政府采购中心,就职单位职务:科员,职称级别:工程师。