

数智化工程管理技术在建筑工程管理中的应用策略

陈利超

瑞和安惠项目管理集团有限公司

DOI:10.12238/btr.v8i2.4677

[摘要] 数智化工程管理技术通过整合人工智能、物联网和大数据等先进技术,实现了建筑工程全过程的智能化管理。本文聚焦建筑工程管理实际需求与技术前沿,剖析数智化技术在施工管控、质量监督、成本优化中的应用。从技术融合、人才培育、政策扶持等角度,提出应用策略,推动建筑工程管理向高效智能化转型,提供理论与实践指引。

[关键词] 数智化工程管理技术; 建筑工程管理; 智能化技术; 物联网; 大数据

中图分类号: TU198 文献标识码: A

Application Strategy of Digital Engineering Management Technology in Construction Engineering Management

Lichao Chen

Ruihe Anhui Project Management Group Co., Ltd

[Abstract] Digital engineering management technology integrates advanced technologies such as artificial intelligence, the Internet of Things, and big data to achieve intelligent management of the entire construction process. This article focuses on the practical needs and technological frontiers of construction project management, analyzing the application of digital technology in construction control, quality supervision, and cost optimization. From the perspectives of technology integration, talent cultivation, and policy support, propose application strategies to promote the transformation of construction project management towards efficient and intelligent management, and provide theoretical and practical guidance.

[Key words] Digital Engineering Management Technology; Construction Engineering Management; Intelligent Technology; Internet of Things; Big Data

建筑工程管理复杂性随项目规模和技术要求增加而显著上升。传统管理模式在资源调度、风险预控和协同效率方面逐渐暴露出局限性。数智化工程管理技术通过整合建筑信息模型(BIM)、物联网(IoT)和人工智能(AI),实现对建筑工程全生命周期的动态监控和智能决策,显著提高管理效率和工程质量。

1 数智化工程管理技术概述

1.1 核心技术构成

1.1.1 大数据技术

在建筑工程领域,大数据技术的应用主要体现在对海量结构化和非结构化数据的收集、存储与分析上。这些数据包括但不限于施工图纸、材料采购记录、人员考勤信息等。通过先进的数据挖掘和分析算法,可以深入洞察工程项目中的潜在问题,并预测未来发展趋势,从而为决策者提供强有力的数据支持。

具体来说,大数据技术能够通过对历史项目成本数据的分析,帮助项目经理更准确地估算新项目的预算。这不仅有助于控制成本,还能提高资金使用效率。此外,对工人出勤情况的监控

则有助于提高工作效率并减少不必要的开支。例如,通过实时跟踪员工的工作时间和活动轨迹,管理层可以发现哪些环节存在效率低下的问题,并及时采取措施加以改进。同时,大数据分析还可以用于评估供应商的表现,选择最优质的合作伙伴,确保工程质量和进度。

1.1.2 人工智能技术

人工智能(AI)技术涵盖了机器学习、深度学习等多个子领域,在现代建筑行业中扮演着越来越重要的角色。一方面,它能够用于工程质量智能检测,比如利用图像识别技术自动检测混凝土裂缝或钢筋锈蚀等问题,大大提高了检查效率及准确性。传统的人工检查方式不仅耗时费力,而且容易受到主观因素的影响,而AI技术则可以通过高精度的算法快速准确地识别出各种缺陷,确保工程质量达标。

另一方面,基于大量历史案例的学习,AI还能实现对当前项目进度的精准预测。通过对以往项目的数据进行分析,AI系统可以识别出影响工程进度的关键因素,如天气变化、设备故障等,

并据此做出合理的预测。这样,管理者就可以提前做好资源调配准备,避免延误工期的风险。例如,在雨季来临之前, AI系统可能会建议增加防水措施或调整施工计划, 以确保工程顺利进行。

1.1.3 物联网技术

物联网(IoT)技术通过在施工现场安装各种类型的传感器来实时监测设备运行状态以及环境条件(如温度、湿度、噪音等), 同时也能追踪物资的具体位置。这种全方位的信息采集方式不仅促进了物与物之间的互联互通, 也加强了人与机器之间的沟通协作。借助于IoT平台的支持, 管理人员可以随时随地掌握工地上发生的一切变化, 及时调整计划以应对突发状况, 确保整个建设过程顺利进行。

具体而言, IoT技术可以帮助实现设备的远程监控和维护。当某个设备出现异常时, 系统会自动发送警报通知相关人员进行处理, 防止小问题演变成大故障。此外, 通过对环境参数的持续监测, 施工团队可以根据实际需要调整作业条件, 比如在高温环境下采取降温措施, 保证工人的安全与健康。同时, IoT技术还能有效管理库存和物流, 确保所需材料按时到达指定地点, 避免因缺货而导致的停工现象。总之, IoT技术的应用使得建筑工地变得更加智能化和高效化。

1.1.4 BIM技术

随着科技的不断进步, 建筑行业也在积极寻求创新与变革, 以应对日益复杂的项目需求和更高的质量标准。在这个背景下, 建筑信息模型(BIM)技术应运而生, 并逐渐成为建筑领域的核心技术和发展趋势。

BIM技术是一种基于数字化三维模型的技术, 它集成了建筑工程项目中的各种信息, 包括几何信息、物理信息、功能信息等。通过创建高度精确的虚拟模型, BIM技术能够实现对建筑项目的可视化展示, 让项目团队成员、业主以及其他相关方更加直观地理解和沟通项目的设计意图和细节。

在项目的规划阶段, BIM技术可以帮助设计师进行全面的场地分析和环境评估, 优化建筑布局和设计方案。在设计阶段, 各专业设计师可以在同一个BIM平台上协同工作, 实时共享和更新设计信息, 避免设计冲突和错误。进入施工阶段, BIM技术能够为施工团队提供详细的施工图纸和施工指导, 辅助施工进度管理、质量控制和安全管理。而在项目的运营维护阶段, BIM模型可以作为设施管理的重要工具, 帮助管理人员进行设备维护、空间管理和能耗分析等工作。

1.2 发展趋势

1.2.1 技术融合加深

随着科技的进步, 未来将看到更多跨领域的技术创新成果被应用于建筑行业之中。特别是当大数据分析、人工智能算法与物联网系统三者之间实现无缝对接后, 一个集成化的智能管控平台将成为可能。这样的平台不仅可以促进不同来源的数据共享, 还能让各个部门之间更加高效地协同工作。

1.2.2 云平台应用拓展

云计算作为一种新兴的信息技术手段, 正逐渐改变着传统

建筑业的操作模式。借助于云端强大的计算能力和存储空间, 越来越多的企业开始采用基于互联网的服务解决方案来进行日常管理工作。对于工程建设而言, 这意味着无论身处何地, 相关人员都能够轻松访问所需的文档资料、查看最新进展报告甚至远程指挥现场作业。

2 数智化工程管理技术在建筑工程各阶段管理中的应用策略

2.1 项目规划设计阶段

2.1.1 基于大数据的选址分析

在项目规划阶段, 利用大数据技术进行选址分析是至关重要的。首先, 通过收集土地性质、周边配套设施、交通流量等多维度数据, 可以为决策者提供全面的信息支持。这些数据可以通过公开数据集获取, 也可以通过与地方政府部门合作获得更详细的信息。接着, 利用地理信息系统(GIS)将这些数据进行可视化处理, 形成直观的地图展示效果, 帮助决策者更好地理解不同地点的优势和劣势。

2.1.2 智能模拟与方案优化

在建筑设计初期, 采用建筑信息模型(BIM)技术结合人工智能算法来进行设计方案的评估是非常有效的手段之一。BIM技术允许设计师创建三维数字模型来表示建筑物及其组件, 而AI则可以在这些模型基础上进行各种性能模拟测试, 比如能耗分析、自然光照条件预测以及通风效果检验等。通过对不同设计方案进行快速迭代比较, AI可以帮助团队迅速找到既满足绿色节能标准又符合功能需求的最优解。

2.2 施工阶段

2.2.1 智能进度管理

为了确保工程项目按时完成, 引入物联网传感器对施工现场进行全面监控是非常必要的措施。具体来说, 可以在关键设备上安装传感器以实时追踪其工作状态; 同时, 也可以部署人员定位系统来跟踪工人活动轨迹。所有这些数据都会被传输至云端平台, 在那里由专门的软件进行处理。基于收集到的信息, AI算法可以自动生成施工进度报告, 并与预定计划对比找出偏差之处。当检测到潜在延误风险时, 系统会立即发出警报提醒管理者采取措施, 比如增加额外资源投入或者调整工序顺序以避免进一步拖延。

2.2.2 质量安全管控

保障工程质量和现场安全是施工过程中不可忽视的重要环节。为此, 可以利用高清摄像头、无人机等设备定期拍摄施工现场照片或视频资料。随后, 借助先进的图像识别技术对这些素材进行分析, 自动识别出可能存在的质量问题如墙体砌筑不平整、钢结构焊接缺陷等。一旦发现问题, 相关责任人将收到通知以便及时整改。与此同时, 该系统还能持续监视工作人员是否正确佩戴安全防护装备(如安全帽)及遵守高空作业规范等情况。如果有任何违规行为发生, 系统将立刻触发报警机制并向管理层发送紧急消息, 促使立即采取行动纠正不当操作。

2.3 运维阶段

2.3.1 设施设备智能监测

进入建筑物投入使用后,如何有效地维护其内部设施成为了新的挑战。此时,在重要部位安装各类传感器变得尤为重要。这些传感器能够全天候不间断地记录电梯运行状况、空调系统效率以及给排水网络性能等多项指标。随后,通过大数据分析工具挖掘其中蕴含的信息模式,预测可能出现故障的时间点,并提前做好预防性维修准备。这样做不仅可以延长设备使用寿命,减少突发停机带来的不便,同时也能大幅削减日常维护开支。

2.3.2 能耗管理优化

随着全球气候变化日益严峻,节能减排已成为各行各业共同面临的课题之一。对于大型公共建筑而言,实施精细化能源管理显得尤为迫切。首先需要建立起覆盖全楼范围的物联网感知层,用于实时采集电力消耗量、水温变化等基础参数。然后运用机器学习算法深入挖掘这些海量数据背后隐藏的知识规律,识别出高耗能区域或时段。最后,依据上述研究成果制定出针对性强的节能措施,例如调整室内温度设定值、优化照明控制系统设置等。

3 数智化工程管理技术应用保障措施

3.1 技术落地保障

3.1.1 加大技术研发投入

为了解决数智化技术在建筑工程应用中遇到的难题,如复杂环境下物联网传感器的稳定性问题以及人工智能模型的适应性挑战,建筑企业应与高校、科研机构紧密合作,共同设立专项研发基金。通过这种产学研相结合的方式,不仅可以加速关键技术的突破,还能促进理论成果向实际应用转化的速度。

3.1.2 建立技术标准与规范

统一的技术标准是实现不同系统间无缝对接的基础。因此,由行业协会或政府部门牵头制定一套涵盖硬件接口、软件协议等方面的数智化工程管理技术标准至关重要。这不仅有助于提高整个行业的技术水平,还能有效降低因兼容性问题带来的额外成本。

3.2 人才培养保障

3.2.1 高校专业调整

随着数智化趋势日益明显,对于具备跨学科知识背景的专业人才需求也越来越大。为此,各大高等院校应当适时调整课程设置,在原有建筑工程、信息管理等相关专业基础上增设“建筑工程数智化管理”方向。该方向旨在培养既懂得传统建筑设计原理又熟悉最新信息技术的学生群体,他们将在未来成为推动

行业创新发展的重要力量。

3.2.2 企业培训与认证

除了学校教育外,企业内部也应重视员工技能提升工作。定期组织专题讲座和技术交流活动,邀请行业专家分享最新研究成果及实践经验;开展实操演练环节,让参与者亲身体验新技术带来的便利性和高效性。此外,鼓励和支持员工参加各类职业资格认证考试(如BIM建模师、物联网工程师),不仅有利于个人职业生涯发展,也能增强团队整体竞争力。

3.3 配套机制保障

3.3.1 政策激励

政府层面可以通过出台一系列优惠政策来激发市场活力。比如对采用先进数智化工程管理技术的企业给予财政补贴或者税收减免待遇;在公共项目招标过程中优先考虑那些拥有较高数字化管理水平的投标方。这些措施都能有效促进新技术的应用推广,并引导整个行业朝着更加智能化的方向前进。

3.3.2 数据安全与隐私保护

在享受数字化带来便利的同时,也必须高度重视信息安全问题。建立健全的数据管理制度非常重要,包括但不限于使用强加密算法保护敏感信息、实施严格的访问权限控制等手段。只有当用户信任所使用的平台能够妥善保管他们的个人信息时,才会更愿意接受并参与到其中。因此,加强这方面的投入和建设是非常必要的。

4 结语

数智化工程管理技术正深度重塑建筑行业。未来,随着5G、边缘计算成熟,数智化应用将更普及,推动建筑行业向“智能建造”与“智慧运维”升级。但技术落地需解决集成瓶颈、人才短缺等问题。通过政策引导、技术创新和生态共建,数智化技术有望成为建筑工程高质量发展的核心动力。

[参考文献]

[1]胡俊锋.16Hz115dB次声对大鼠海马形态功能的影响研究[D].空军军医大学,2019.

[2]汪洋.数智化全过程工程咨询的“林同棧国际创新实践”[J].中国勘察设计,2019,(5):50-55.

[3]黄雪娟,刘金硕,姚昱.基于知识图谱的智群计算国内外研究可视化分析[J].计算机应用与软件,2019,036(012):72.

作者简介:

陈利超(1991--),女,河北省石家庄市新华区人,本科,学士,工程师,研究方向:工程管理、前期咨询。