

技术创新对建筑工程管理的影响与应用

马展宏

上海市浦东新区建设(集团)有限公司 上海 201399

摘要: 建筑工程管理现存传统模式依赖人工经验、信息传递低效、监控手段有限、成本控制不佳等问题。为适应行业发展,技术创新至关重要,其将向数字化、智能化与集成化发展。BIM、物联网、人工智能等技术对管理模式、施工效率、质量安全产生积极影响。但技术创新应用面临成本高、人才短缺、标准不完善等挑战,需多方协同应对。未来,5G、区块链、绿色建筑技术创新将推动行业进一步发展。

关键词: 技术创新; 建筑工程管理; BIM 技术; 物联网; 人工智能

引言: 在建筑行业蓬勃发展的当下,建筑工程规模与复杂度与日俱增,传统管理模式在信息传递、决策科学性、施工监控及成本控制等方面暴露诸多弊端,难以满足新形势需求。技术创新成为突破困境、推动行业变革的关键力量。BIM、物联网、人工智能等新兴技术不断涌现,正深刻改变着建筑工程管理的方方面面,引领行业迈向数字化、智能化与集成化新阶段。

1 建筑工程管理现状与技术创新需求

1.1 建筑工程管理现状

当下,部分建筑工程管理领域仍面临诸多亟待解决的问题。在管理模式方面,传统模式占据主导地位,过度依赖人工经验进行决策,并借助纸质文档进行信息记录与传递。这种模式不仅导致信息传递效率低下,而且在信息流转过程中极易出现失真与滞后现象,严重影响管理决策的及时性与准确性。在项目规划阶段,由于缺乏精准的数据分析与模拟工具,规划人员难以对项目进行全面、深入的评估,致使规划方案的科学性与可行性大打折扣。施工过程中,对施工进度、质量、安全等关键环节的监控手段有限,难以实现实时动态管理,无法及时发现并解决潜在问题。在成本控制方面,数据采集不及时、不准确的问题尤为突出,使得管理者无法有效进行成本预测与动态调整,进而影响项目的经济效益。

1.2 技术创新的必要性

在建筑行业蓬勃发展的当下,建筑工程规模不断扩张、结构愈发复杂多样,这对工程管理的精细化与智能化水平提出了更为严苛的要求。传统管理模式因依赖人工经验、信息流通不畅等弊端,已难以适应新形势。技术创新是突破传统局限的有力武器。借助数字化、信息化技术,如BIM建模、物联网监测等,可实现信息在项目全生命周期内的高效传递与实时共享,为管理者提供全面、精准的数据,助力其做出科学、准确的决策。而

且,技术创新能优化施工流程,提高施工效率,减少资源浪费,有效保障工程质量与施工安全,契合建筑行业绿色、可持续发展的战略目标。因此,技术创新成为建筑工程管理变革的必然选择^[1]。

1.3 技术创新的发展趋势

展望未来,建筑工程管理领域的技术创新将呈现出清晰且明确的发展走向,即数字化、智能化与集成化。

(1) 数字化技术方面,建筑信息模型(BIM)的应用将不断深化拓展。它不仅能实现工程在设计阶段的可视化呈现,更会贯穿施工、运维等全生命周期,实现各阶段数据的无缝衔接与高效利用,为项目决策提供全面、精准的数字化支撑。(2) 智能化转型上,物联网、大数据、人工智能等前沿技术将与建筑工程管理深度融合。借助物联网实时采集数据,大数据分析挖掘价值,人工智能辅助决策,推动管理模式向智能化迈进。(3) 各类技术之间的集成应用将成为行业常态,打破技术壁垒,形成高效协同的工程管理体系,提升整体管理效能。

2 技术创新对建筑工程管理的影响

2.1 对管理模式的影响

技术创新正深刻变革着建筑工程管理模式,推动其从传统的经验驱动型向数据驱动型转变。(1) 以建筑信息模型(BIM)技术为例,它凭借强大的三维可视化模型与信息集成功能,为项目各参与方搭建起协同工作的统一平台。在这个平台上,各方能够实时共享与交互信息,从项目规划、设计阶段的方案研讨,到施工过程中的进度把控、质量监管,再到运维阶段的设施维护,各阶段的数据都能在BIM模型中无缝传递。这一转变打破了以往信息孤岛的局面,让信息流通更加顺畅,显著提高了管理效率,同时也为管理决策提供了更为全面、准确的数据支持,提升了决策的科学性。(2) 物联网技术的应用也发挥着重要作用。它实现了对施工现场设备、材料、人员的实时

监控与管理,使管理者能够及时掌握现场动态,为构建动态化、智能化的管理模式提供了坚实的技术支撑。

2.2 对施工效率的影响

创新技术在建筑工程施工领域的应用,对施工效率的提升起到了显著推动作用。(1)装配式建筑技术与数字化设计、智能制造深度融合,改变了传统建筑模式。建筑构件在工厂通过高精度设备预制完成后,运输至施工现场进行快速装配。这种方式大幅减少了现场施工时间,降低了对大量劳动力的依赖,有效规避了因现场作业环境复杂、人员协调困难等因素导致的效率低下问题。(2)无人机测绘与巡检技术为施工管理带来了新变革。它能够迅速获取施工现场的地形地貌信息以及施工进度情况,让管理者实时掌握现场动态。一旦发现问题,可及时调整施工方案,避免因信息滞后造成的工期延误。(3)自动化施工设备如建筑机器人的广泛应用,进一步提高了施工效率。它们能够替代人工完成重复性、危险性高的工作,不仅提高了施工精度,还加快了施工进度,为建筑工程的高效推进提供了有力保障。

2.3 对质量安全管理的影响

在建筑工程的质量安全管理领域,技术创新扮演着至关重要的角色,为提升管理效能提供了有力支撑。(1)借助物联网传感器与智能监测设备,能够实现对施工现场各类数据的实时采集。这些数据涵盖环境数据、设备运行状态数据以及人员操作数据等,通过对海量数据的深度分析,可精准、及时地发现潜在的质量安全隐患。以深基坑施工为例,在基坑周边布设位移、沉降监测传感器,能实时掌握基坑的变形情况。一旦监测数据超过预设阈值,系统将自动触发预警机制,提醒管理人员及时采取应对措施,有效避免事故的发生。(2)虚拟现实(VR)与增强现实(AR)技术在安全教育培训中的应用,为施工人员带来了全新的学习体验。施工人员能够身临其境地感受施工过程中的各种风险场景,从而更深刻地理解安全操作规程,提高安全意识与应急处理能力,为质量安全管理筑牢了坚实的人为防线^[2]。

3 技术创新在建筑工程管理中的应用

3.1 BIM技术的应用

BIM技术作为建筑工程管理领域的一项重要创新,其应用贯穿于项目的全生命周期,为项目管理带来了全方位的变革。(1)在规划设计阶段,BIM技术发挥着优化设计的重要作用。通过建立精确的BIM模型,设计师能够进行碰撞检查,提前发现不同专业之间的设计冲突,从而及时优化设计方案,有效减少设计变更,避免因设计问题导致的施工延误与成本增加。(2)进入施工阶段,

BIM 5D(三维模型+时间+成本)技术大显身手。它能够对施工进度进行模拟,合理安排施工顺序与资源调配,同时实现成本的动态控制,确保项目在预算范围内按时完成。(3)在运维阶段,BIM模型成为建筑物的数字化档案。它为设备的维护管理、空间资源的合理利用等提供了丰富的数据支持,提高了运维效率与管理水平。例如,在某大型商业综合体项目中,应用BIM技术后,设计变更减少了40%,施工进度提前了15%,成本节约了8%,充分彰显了BIM技术的巨大价值。

3.2 物联网技术的应用

物联网技术在建筑工程管理中发挥着关键作用,尤其在施工现场管理与设备监控领域成效显著。(1)在施工现场,通过在各类物体上安装传感器,构建起一个全方位的实时监测网络。施工设备、建筑材料以及人员佩戴的安全帽等都成为信息采集的节点。对于施工设备,如塔吊安装传感器后,能实时精准监测其载重、高度、角度等关键参数。一旦数据出现异常,系统会立即自动报警并限制操作,有效避免因设备故障或违规操作引发的安全事故,保障施工安全。(2)在材料管理方面,采用RFID标签技术对建筑材料进行管理。通过在材料上粘贴RFID标签,能够实时掌握材料的进场时间、存储位置以及使用情况等信息。这不仅提高了材料管理的效率,减少了材料浪费,还能确保材料的质量和供应的及时性,为工程的顺利进行提供了有力保障,推动建筑工程管理向智能化、精细化方向发展。

3.3 人工智能技术的应用

在建筑工程管理领域,人工智能技术主要聚焦于数据分析与决策支持,为项目管理带来了智能化变革。(1)人工智能算法具备强大的学习能力,可对海量的历史工程数据进行深度挖掘与分析。基于这些数据,它能够精准预测施工进度、成本变化趋势以及潜在的质量安全风险。以质量检测为例,利用机器学习算法对施工过程中产生的质量检测数据进行细致分析,算法可以敏锐地捕捉到数据中的异常模式,提前识别出可能存在的质量问题,并针对性地提出改进建议,帮助管理人员及时采取措施,避免质量事故的发生。(2)在成本管理方面,人工智能系统展现出高度的灵活性与精准性。它会综合考虑市场价格的动态波动、项目实际进度等多方面因素,实时调整成本预算。通过这种方式,实现了成本的精准控制,有效避免了成本超支等问题,为建筑工程的顺利推进和经济效益的提升提供了坚实的技术支撑^[3]。

4 技术创新应用面临的挑战与应对策略

4.1 面临的挑战

尽管技术创新为建筑工程管理带来了诸多机遇，但在实际应用过程中，仍面临着诸多严峻挑战。（1）从成本角度来看，技术创新的应用成本居高不下。这涵盖了设备采购、专业软件购买以及相关人员培训等多方面费用。对于一些规模较小或资金实力有限的企业而言，这些高额成本成为了难以跨越的门槛，严重制约了它们对创新技术的采用。（2）专业技术人才的短缺也是一大难题。建筑工程管理领域亟需既精通传统工程管理知识，又熟悉新兴技术的复合型人才。然而，目前市场上这类人才供不应求，导致创新技术在推广和应用过程中缺乏足够的专业支持，难以充分发挥其优势。（3）行业内标准规范的不完善也阻碍了技术创新的发展。不同技术系统之间兼容性差，数据格式和接口标准不统一，使得数据共享与协同工作变得困难重重，影响了建筑工程管理的整体效率和效果。

4.2 应对策略

面对技术创新在建筑工程管理应用中遭遇的挑战，需多方协同发力，采取有效应对策略。（1）企业应发挥主体作用，加大在技术研发与应用方面的投入力度。积极探索与高校、科研机构的合作模式，借助高校和科研机构的人才与技术优势，共同攻克技术难题，加速技术创新成果的转化，从而降低技术应用成本，提高企业的技术竞争力。（2）在人才培养方面，企业要双管齐下。一方面，加强内部培训，定期组织员工参加新技术培训课程，提升员工的技术水平和业务能力；另一方面，积极从外部引进专业技术人才，充实企业的技术管理团队，打造一支既懂建筑工程管理又精通新技术的专业队伍。（3）行业协会与政府部门也应积极作为，加快制定和完善相关标准规范，统一技术系统的数据格式和接口标准，推动不同技术系统之间的互联互通，为技术创新在建筑工程管理领域的健康发展营造良好的政策环境^[4]。

4.3 未来发展展望

在科技浪潮的持续推动下，建筑工程管理领域的技术创新将不断迈向新高度。（1）5G技术的全面普及，为

建筑工程管理带来了前所未有的机遇。其高速稳定的数据传输能力，将极大促进物联网、人工智能等前沿技术在建筑工程管理中的深度应用。物联网设备能更实时、精准地采集与传输数据，人工智能系统也能基于海量数据做出更快速、准确的决策，进一步提升管理效率与质量。（2）区块链技术凭借其去中心化、不可篡改等特性，有望在工程合同管理、资金支付等关键环节发挥重要作用。通过区块链技术，可实现合同信息的透明共享与安全存储，资金支付流程也将更加规范、可追溯，有效提高管理的透明度与安全性。（3）绿色建筑技术创新将成为未来重点发展方向。这不仅符合全球低碳环保的发展趋势，也将助力建筑行业实现可持续发展，为人们创造更加健康、舒适的建筑环境。

结束语

综上所述，建筑工程管理领域的技术创新已是大势所趋。当前，尽管面临技术应用成本高、专业人才短缺、标准规范不完善等诸多挑战，但通过企业加大投入、加强人才培养，行业协会与政府部门完善标准规范等应对策略，可逐步化解难题。展望未来，5G技术、区块链技术以及绿色建筑技术创新等将为建筑工程管理带来新的发展契机，推动管理向数字化、智能化、集成化方向迈进。各方应抓住机遇，积极推动技术创新应用，实现建筑工程管理的高效、精准与可持续发展，为建筑行业的繁荣发展注入强大动力。

参考文献

- [1]孙炳炫.绿色施工理念下的建筑工程管理模式创新路径[J].广东建材,2024,40(03):146-149.
- [2]沈志亚.建筑工程管理模式现状及创新发展分析[J].大众标准化,2024(04):94-96.
- [3]张坤.建筑工程管理的影响因素与对策[J].江苏建材,2024(01):151-152.
- [4]祁文兴.分析建设领域工程管理改革的思路与方向[J].居业,2024(02):213-215.