

# 智能建造技术在建筑施工管理中的应用研究

王 壮

北京市政集团建设有限责任公司 北京 100000

**摘 要:** 这项研究深入探讨了智能建造技术在建筑施工管理领域的实施以及相关障碍。该调查旨在评估不同技术对提高施工自动化领域效率和安全性影响, BIM、物联网、VR 和 AR 都是非常重要的技术。尽管潜力巨大, 但这些技术面临着兼容性、财务限制和数据安全担忧等障碍。该研究强调必须应对这些挑战并实施促进兼容性和增强数据安全的策略, 以实现智能建造技术在行业内的成功集成。

**关键词:** 智能建造技术; 建筑施工管理; 自动化技术

## 引言

本研究调查了智能基础设施技术在建设项目管理领域的部署及其带来的挑战。研究主旨在评估自动化、BIM、物联网、VR 和 AR 如何提高施工效率和安全性。该研究揭示了这些技术的巨大潜力及其遇到的障碍, 包括兼容性问题、财务限制和数据安全问题。有效应对这些挑战并实施促进系统兼容性和加强数据安全等策略对于智能建造技术的成功应用和行业广泛采用至关重要。

### 1 智能建造技术概述

智能建造技术领域先进的信息技术和自动化系统的集成已成为建筑领域的重大趋势。这一发展增强了建筑物的有效性、安全性、便利性和实用性。这些技术包括楼宇自动化、智能监控、数据检查以及环境和能源的可持续管理。所有这些方面的总体目标都是实现高效、节能、坚不可摧、相互连接的居住和工作栖息地。20 世纪末, 智能建造技术的重点最初集中在优化能源消耗和管理自动化操作。并随后演变为在整个 21 世纪融合物联网 (IoT)、海量数据和人工智能技术。由于这些进步, 系统集成和智能管理的过程在整体功能和性能方面变得更加复杂和有效。<sup>[1]</sup>这些技术所取得的进步不仅提高了建筑物的运行效率和居住舒适度, 而且在建筑施工管理领域, 特别是在提高施工效率和安全性方面发挥着越来越重要的作用。

### 2 智能建造技术在建筑施工管理中的具体应用

#### 2.1 自动化与机器人技术的应用

自动化和机器人技术的应用已成为当代建筑施工的革命力量。这些技术凭借其施工效率和精度, 正在重新定义传统的施工方法。自动化技术的一项重要实施是利用无人机进行测量和测绘。这种特殊的应用程序可以快速完成建筑工地的大量测量, 产生有关地形和地貌的精确数据。这加快了测绘过程, 同时降低了成本和对体力劳动的需求。无人机在监督建筑项目进度和确保质量管理方面显示出巨大潜力。通过捕捉施工现场的实时、高清图像和视频, 提供重要的视觉信息, 极大地帮助项目管理。自动挖掘机、混凝土浇筑机器人和自动化起重设备等自动化施工机械, 不仅提高了施工速度, 通过精确的控制和操作来保证质量, 同时也减少了施工中的人工成本和人为错误。<sup>[2]</sup>这些机器在执行重复性劳动密集型任务时表现尤其出色。他们可以在确保安全的同时继续工作, 减少人为疏忽和事故的风险。机器人技术在执行危险或困难的施工任务时也显示出巨大的优势。

#### 2.2 建筑信息模型技术的应用

BIM 是一个综合信息管理框架, 不仅可以生成建筑物的三维图像, 而且还包含了结构的概念、建造和功能的各个方面。该技术提供了细致的三维模型, 使项目经理能够在建筑物的整个生命周期中制定战略并执行更有效的决策, 从概念设计开始, 一直到施工, 最终包括运营和维护。BIM 技术通过吸收和审查与建设项目有关的多

维数据, 提高了项目规划和实施的效率和精度。这有助于设计团队在设计阶段识别潜在的结构冲突, 从而减少施工过程中的错误和返工。BIM 还可以提供更精确的材料和成本预算估算, 从而有助于减少浪费和优化资源分配。BIM 技术促进项目团队成员之间的协作和沟通。<sup>[3]</sup>通过共享 BIM 模型, 建筑师、工程师、承包商、业主等各利益相关者可以实时看到项目进展和变化, 并进行有效沟通和协调。这种透明、协作的工作环境有助于提高项目质量、缩短施工进度并降低成本。BIM 技术在项目施工阶段也发挥着重要作用。

#### 2.3 物联网和大数据技术的应用

这些先进技术通过对建筑工地和设备性能的持续监控, 为确保安全管理和提高效率的目标提供了必要的技术支持, 传感器、摄像头等物联网设备在建筑工地得到广泛应用, 能够持续收集有关环境情况、设备状况和工人活动的的数据。这些信息被传送到基于云的平台以进行保存和检查。通过采用大数据分析, 项目经理能够从这些信息中获得深刻的理解。例如, 通过分析设备运行数据, 可以有效预测设备维护需求, 减少非计划停机时间。环境监测数据还可以帮助识别危险的工作环境, 例如过热或存在有毒气体的环境。上述有利于预防措施及时执行, 从而保障劳动者的安全。在资源配置和调度方面, 大数据技术也显示出强大的优势。通过分析历史和实时数据, 管理人员可以更准确地规划物料需求、劳动力分配和施工进度, 有效减少资源浪费, 提高工作效率。通过分析施工进度和材料使用情况, 可以提前调整材料采购计划, 避免因过剩或短缺而造成延误。

#### 2.4 虚拟现实和增强现实技术的应用

在考虑施工模拟领域时, 虚拟现实 (VR) 和增强现实 (AR) 技术的实施使工程师和建筑师能够在虚拟而真实的环境中仔细审查和完善其设计。这种模拟不仅展示了施工任务的最终表现, 还复制了施工过程中的各个阶段, 帮助团队预见潜在的困境和差异, 从而主动进行变更。在员工培训方面, VR 和 AR 技术提供了一个安全无风险的环境, 让工人可以练习复杂或危险的施工任务。这种沉浸式培训方式不仅提高了学习效率和参与度, 还增强了员工对施工流程和安全措施的理解, 而不会让他们面临真正的风险。VR 和 AR 在设计可视化方面也展现出其独特的优势。通过这些技术, 客户和项目团队可以在建筑建造之前“走进”设计, 更直观地了解 and 评估设计的各个方面。这不仅增强了沟通, 还促进了客户和设计师之间的协作, 确保最终结果符合预期。在项目展示和评审方面, VR 和 AR 技术允许多个利益相关者以互动的方式参与项目讨论。这项技术使演示更加生动和有说服力, 帮助利益相关者更好地了解项目的细节并做出更明智的决策。

### 3 智能建造技术在建筑施工管理应用中的问题

#### 3.1 兼容性难题

在智能建造技术的应用中,兼容性问题是重要的挑战,特别是当项目涉及多个不同供应商的技术和设备时。这些技术和设备可能基于不同的标准和协议进行开发,导致在实际施工管理中难以实现有效的协同工作。技术之间的不兼容性给数据共享和流程集成带来了障碍。不兼容可能导致信息池的孤立,损害决策的准确性和及时性,并增加项目的复杂性和危险性。兼容性问题还会导致额外的时间和成本投资。项目团队可能需要投入额外的资源来解决技术兼容性问题,包括购买额外的软件、硬件或定制解决方案。这不仅增加了项目的直接成本,还可能导致项目进展受挫。

### 3.2 资金投入不足

资金投入不足对智能建造技术在应用过程中的运用提出了重大挑战,对于资产规模有限的中小型建筑企业来说,这一困境尤为突出。上述支出不仅包括直接购买机器和计算机程序,还包括与执行、人员教育和维护相关的间接费用。这种高昂的初始投资可能对许多公司,特别是那些相对拮据的公司构成沉重的财务负担,担心新技术的投资回报。对于中小企业来说,这项投资可能超出其财务能力,甚至可能影响企业的正常运营资金。

### 3.3 数据泄露风险

在当今时代,随着智能建造技术的普及,数据泄露和安全问题已成为建筑施工管理领域需要关注的关键挑战。项目管理过程经历了数字化转型,导致云或其他数字平台内敏感数据的存储呈指数级增长。尽管这些信息在确保项目成功方面发挥着关键作用,但它也容易受到未经授权的访问或不当披露。数据泄露的后果不仅仅是经济损失,特别是在竞争激烈的建筑行业,因为它们可能会削弱客户信心并阻碍未来的业务前景。数据泄露还可能导致项目信息错误或滥用,影响施工安全和效率。

### 3.4 技术更新滞后

在当前技术快速发展的背景下,建筑行业中的智能技术和解决方案不断进步和刷新。这种快速的技术更新带来了巨大的挑战,尤其是对于那些资源有限或缺乏技术适应能力的企业和项目来说。这些企业可能由于各种原因,使用过时的技术和方法可能会对施工效率和项目质量产生负面影响。未能采用最新的智能技术,可能会导致项目无法达到当前行业的最高标准和效率水平。技术更新滞后还可能导致企业在市场竞争中处于不利地位。随着建筑行业对高效率 and 可持续性的需求日益增长,未能跟上技术发展的企业可能会失去竞标机会或客户信任。

## 4 智能建造技术在建筑施工管理中应用的优化策略

### 4.1 提高系统兼容性

在智能建造技术领域,提高系统之间的兼容性至关重要,特别是考虑到这些技术的多样性和快速发展。建筑公司需要积极采用遵循开放标准和通用协议的技术解决方案,这种努力不仅有助于确保最近引入的技术进步与现有系统的顺利集成,而且还有助于简化即将到来的技术改进和扩展。在选择新技术和设备时,考虑其与现有系统的兼容性至关重要,这需要在做出购买决定之前进行彻底的评估和兼容性测试。与技术供应商建立密切的合作关系也同样重要。这种合作不仅包括获得技术支持和持续更新,还包括定期沟通和反馈,以确保供应商理解并满足公司的特定需求。在某些情况下,与供应商合作制定量身定制的解决方案可能被证明是纠正特定技术障碍的最佳方法。通过采用这些方法,建筑公司可以增强各种智能基础设施系统的无缝集成和利用,从而提高建筑管理的效率和水平,同时减少与技术不连贯相关的风险和费用。

### 4.2 优化资金管理

在智能建造技术的应用和发展过程中,有效的资金管理是实现

技术创新和升级的关键。为了优化资本投资,建筑公司应考虑多元化的融资策略。这包括探索各种融资渠道,例如政府补贴、低息贷款,甚至通过众筹平台获得资金。上述方法不仅能够减轻组织的财务责任,而且能够拓宽组织获取资金的渠道并增强其适应财务变化的能力。企业还应考虑逐步实施技术升级,以避免大量的一次性资本投资。这种分阶段的方法允许公司逐步引入和适应新技术,同时保持现金流稳定。对于任何技术投资,都应该仔细评估其长期回报,包括提高效率、降低运营成本、增强市场竞争力。通过对未来收益的合理预测和规划,企业可以做出更明智的决策,以确保投资收益最大化。这些战略的结合使建筑公司能够更有效地管理资本并支持智能建造技术的持续开发和应用,同时保持财务健康和可持续的业务增长。

### 4.3 加强数据安全

必须执行严格的数据安全协议,采用先进的加密技术来保护数据在存储和传输过程中的安全,并确保项目设计、客户数据和财务记录等敏感信息的保护在数据处理过程的每个阶段,加密技术被利用,对人员进行持续的数据安全指导至关重要,包括网络安全风险意识、最佳策略的实施以及潜在危险的识别和预防;此外,建立有效的数据泄露应对体系至关重要,其中包括全面的备份计划、对安全事件的快速识别和评估、及时通知相关方以及立即采取行动以最大程度地减少损害并恢复正常运行。定期演习和审查应急计划对于确保所有员工充分了解安全事件期间应采取的必要步骤至关重要,从而提高计划的有效性。这些具体实践使建筑公司能够显著增强其数据安全性,最大限度地降低数据泄露风险,并保护其核心资产和声誉。

### 4.4 持续技术更新

公司应定期评估现有的技术设备和软件,以确保它们符合当前的行业标准和需求。这包括对所有技术工具和系统进行定期性能和效率审查,以及考虑升级或更换过时或低效的设备和软件。鼓励员工参与持续学习和专业培训至关重要。这可以通过组织内部培训课程、参加行业研讨会或在线课程来实现。这些活动除了提高员工的技术操作能力外,还可以提高员工对新技术和创新理念的热情。企业应密切关注当前行业发展和技术进步,以便有效理解和迅速采用前沿方法和技术。这可能包括参加行业贸易展览、订阅专业期刊和参与专业网络,以保持对最新技术发展的敏感度。通过这些实践,建筑企业不仅可以确保其技术保持最新状态,还可以提高其整体竞争力和适应未来挑战的能力。

## 5 结论

随着技术的进步,自动化、BIM、物联网、大数据、VR和AR等技术将进一步普及,提高施工的精确性、安全性和协作效率。未来,这些技术预计将解决当前面临的兼容性问题、资金限制、数据安全风险和技术更新滞后等挑战,通过标准化解决方案和成本降低使得更广泛的应用成为可能。智能建造技术将继续推动建筑行业的创新和可持续发展,为建筑项目带来深远的正面影响。

## 参考文献:

- [1]白保琦.信息技术在智能建筑工程管理中的应用[J].电子技术(上海),2021,50(9):98-99.
  - [2]蔡冠之.建筑工程中智能建筑技术的有效应用[J].现代物业:中旬刊,2021,20(4):38-38.
  - [3]郑祥玉.现代建筑工程中的智能建筑技术研究[J].现代物业:中旬刊,2021,20(5):24-24.
- 作者简介:王壮(1995.1-),男,汉,籍贯:河南泌阳,职称:初级助理工程师,学历:本科(全日制),研究方向:技质部。