

# 信息化建材与智能施工技术的融合发展

刘原驰

中国建筑第八工程局有限公司 上海 200135

**摘要:** 在数字化、网络化日益普及的今天,信息化建材与智能施工技术的结合为建筑行业注入了新的活力。这种融合不仅显著提升了建筑施工的效率和质量,更推动了建筑行业向绿色、可持续发展的方向发展。本文深入剖析了信息化建材与智能施工技术的融合发展现状,探讨了其面临的挑战,并展望了其未来发展趋势。

**关键词:** 信息化建材; 智能施工技术; 融合发展; 效率提升; 可持续发展

## 引言

建筑行业,作为国民经济的重要支柱,其技术进步和创新能力直接关系到国家的经济发展和民生改善。传统的建筑施工方式,由于缺乏精准的数据支持和智能化的管理手段,往往存在效率低下和资源浪费的问题。而信息化建材与智能施工技术的出现,为这一行业带来了前所未有的变革。

### 1 信息化建材的深入剖析

#### 1.1 信息化建材的定义与核心特点

信息化建材,是指借助信息技术对建材的多种属性(包括物理特性、几何尺寸、材料组成等)进行数字化处理并应用于建筑行业中的一类新型建材。这类建材不仅继承了传统建材的基本功能,而且通过与现代信息技术的结合,赋予了其更多先进的特点,具体如下:(1)可视化:信息化建材能够提供直观的数据展示,使得设计、施工和管理人员能够更清晰地了解建材的状态和性能。(2)可交互性:这类建材可以与计算机系统交互,便于数据的输入、输出和处理,从而提高了工作效率。(3)可管理性:通过信息技术,可以方便地跟踪和管理建材的使用情况,包括库存、消耗、维护等信息,有助于实现资源的优化配置。

#### 1.2 信息化建材在建筑行业中的广泛应用

##### 1.2.1 建筑设计阶段:

在建筑设计阶段,信息化建材发挥着至关重要的作用,为设计师提供了前所未有的便利和创新空间。其高精度数据支持是设计过程中的一大亮点。传统设计中,设计师可能需要依赖经验或有限的样本数据进行设计,而现在,信息化建材能够提供详尽且准确的物理性能数据、尺寸规格等关键信息。这些数据不仅涵盖了材料的强度、耐久性、热传导性等基础属性,还包括了更为复杂的动态特性,如材料的热胀冷缩系数、阻尼特性等。设计师可以根据这些数据,进行更为精细和创新的结

设计、材料搭配以及系统布局。此外,信息化建材的可视化特点极大地增强了设计的直观性。设计师可以利用三维建模软件,将信息化建材的数据直接导入,生成逼真的建筑模型。这不仅使得设计师能够更直观地观察和评估设计效果,还便于与客户或团队成员进行高效的沟通。客户可以清晰地看到未来建筑的样子,从而提出更为具体的反馈和建议,设计师则可以据此进行快速的调整和优化<sup>[1]</sup>。与此同时,信息化建材与设计软件如CAD和BIM的完美结合,进一步提升了设计的科学性和合理性。设计师可以在BIM环境中,对建筑进行全面的参数化建模,包括结构、电气、管道等专业领域的协同设计。通过BIM技术的碰撞检测功能,可以在设计阶段就发现并解决可能的空间冲突或设计错误。更重要的是,结合信息化建材的数据,设计师可以进行精确的结构分析、能耗模拟等,从而确保设计的建筑既安全又节能。

##### 1.2.2 建筑施工阶段:

在建筑施工阶段,信息化建材的应用对于资源优化配置、减少浪费以及提升施工质量具有显著的影响。通过信息化建材提供的数据,施工方能够实时掌握材料的使用情况,包括库存量、使用量以及预计的消耗速度等。这些数据为施工方提供了宝贵的决策支持,使其能够根据施工进度和实际需求,动态调整材料采购计划。这不仅避免了因材料短缺而导致的施工延误,还确保了资金的合理投入,实现了资源的优化配置。此外,信息化建材的精准数据支持在减少材料浪费方面也发挥了重要作用。传统施工中,材料的切割和加工往往依赖于工人的经验和技能,容易造成材料的浪费。而现在,通过精确的尺寸数据和优化的切割方案,施工方能够最大限度地提高材料的利用率,减少不必要的浪费。例如,利用先进的算法对建材进行排版优化,可以确保在切割过程中最大限度地减少余料,从而实现成本节约。在施工质量方面,信息化建材同样发挥着不可或缺的作用。借

助信息技术,施工方可以对建材进行更为严格的质量控制。通过扫描建材上的二维码或RFID标签,可以迅速获取材料的详细信息,包括生产厂家、生产日期、质量检测结果等<sup>[2]</sup>。这些信息有助于施工方对建材进行全面的评估与管理。

### 1.2.3 建筑运营阶段:

在建筑运营阶段,信息化建材的应用为管理者提供了强大的数据支持,使得建筑的实时监测、安全预警、维护以及能效管理变得更为智能和高效。信息化建材内置的各种传感器能够持续收集建筑运营过程中的关键数据,如温度、湿度、能耗等。这些数据通过无线网络实时传输到中央管理系统,为管理者提供了建筑运营状态的实时视图。例如,温度传感器可以监测到各个区域的实时温度,湿度传感器则可以检测空气中的湿度变化,而能耗监测器则能精确追踪建筑的能源消耗。这些数据不仅有助于管理者进行实时监测,更能通过深入分析,发现潜在的问题和安全隐患。系统可以设置阈值,一旦数据超出预设范围,如温度过高或能耗异常,系统将自动触发警报,提醒管理者及时采取措施。这种预警机制可以大大降低因设备故障或环境变化导致的安全风险。同时,信息化建材结合智能控制系统,使得建筑的能效管理变得更为智能。系统可以根据实时监测到的数据,自动调整建筑的能源使用策略。例如,在人员稀少的时间段自动调低照明和空调的能耗,或者在阳光充足时利用太阳能板进行电力补充。这些智能调整不仅能有效降低运营成本,还能减少对环境的影响,实现绿色建筑的目标。

## 2 智能施工技术的创新进展

### 2.1 智能施工技术的定义与核心优势

智能施工技术是一种融合了信息技术、传感技术和自动化技术的先进施工方法。它通过智能化、精细化的管理,对施工全过程进行监控和优化。其核心优势主要体现在以下几点:一是提高施工效率:通过自动化设备和智能系统的协同工作,可以大幅减少人工操作,加快施工进度。二是降低成本:智能施工技术能够优化资源配置,减少材料浪费和人力成本,从而提高整体经济效益。三是提升质量:利用精确的传感技术和数据分析,可以实时监控施工质量,确保工程符合设计要求和标准。四是减少安全风险:通过实时监测和预警系统,可以及时发现并处理施工中的安全隐患,降低事故发生的概率。

### 2.2 智能施工技术在建筑行业中的实际应用

#### 2.2.1 实时监测与管理

在建筑行业中,智能施工技术的实时监测与管理功能发挥着至关重要的作用。通过物联网(IoT)技术的深入应用,施工现场的各种设备和材料都能得到精细化的监控与管理。具体来说,物联网技术通过无线传感器网络,将施工现场的众多设备和材料连接起来,形成一个庞大的数据收集与传输系统。这些传感器能够实时采集各种参数,如温度、湿度、压力、位移等,并通过无线网络将这些数据上传到中央管理系统。在实时监测方面,系统可以持续跟踪施工现场各设备的运行状态和材料的使用情况。例如,对于混凝土浇筑过程,传感器可以监测混凝土的温度和湿度变化,确保其在最佳条件下进行固化。同时,对于施工现场的塔吊、挖掘机等大型设备,通过安装传感器可以实时监测其工作状态,预防潜在的机械故障。在管理层面,这些数据不仅为项目管理人员提供了实时的施工现场视图,还帮助他们做出更明智的决策。例如,当系统检测到某一区域的材料使用速度超过预期时,管理人员可以及时调整材料采购和分配计划,以确保施工进度不受影响。此外,通过对设备运行数据的分析,管理人员还可以优化设备的维护计划,延长设备的使用寿命。

#### 2.2.2 能源管理

在建筑行业中,能源管理是智能施工技术的重要组成部分。通过利用智能照明、空调等系统,可以实现对建筑能源的高效管理,有效降低能耗。智能照明系统通过感应技术和智能控制算法,能够根据环境光照和人员流量自动调节灯光亮度和照明范围。例如,在白天自然光充足的情况下,系统会自动调低灯光亮度或关闭部分灯具,从而减少电能消耗。而在人员密集的区域,系统则会自动增加照明强度,确保安全和舒适度。智能空调系统则通过温度传感器和湿度传感器实时监测室内环境,根据预设的舒适范围自动调整温度和湿度。在无人或人员稀少时,系统会自动切换到节能模式,降低能耗。同时,通过智能分析室内外温差和湿度差,系统还可以优化空调的运行策略,进一步提高能效。这些智能系统的应用,不仅提高了建筑的舒适度和使用体验,还显著降低了能耗,为建筑行业的绿色发展做出了积极贡献。

#### 2.2.3 自动化与智能化施工

在建筑行业中,自动化与智能化施工正逐渐成为新的趋势。借助机器人、无人机等先进设备,施工过程正变得越来越高效和精准。具体来说,机器人技术在建筑施工中发挥着重要作用。例如,墙面喷涂机器人可以自主规划路径,均匀且高效地完成墙面涂料工作,不仅提高了施工速度,还保证了涂层质量的均匀性。同时,

搬运机器人能够在复杂的施工环境中自主导航, 准确地将建筑材料运送到指定位置, 大大减轻了人工搬运的负担。此外, 无人机也在建筑施工中展现出了巨大的潜力。它们可以轻松地飞越施工现场, 进行空中拍摄和监测, 为项目管理提供实时的航拍数据和图像分析<sup>[3]</sup>。这不仅有助于管理人员全面了解施工进度, 还能及时发现潜在的安全隐患。这些自动化与智能化施工技术的应用, 不仅大幅提高了施工效率, 还提升了施工质量和安全性。随着技术的不断进步, 未来建筑施工将更加智能、高效和精准。

### 3 信息化建材与智能施工技术的深度融合

#### 3.1 融合发展的深远意义

信息化建材与智能施工技术的深度融合, 对于建筑施工领域乃至整个建筑行业都具有深远的意义。这种融合不仅推动了建筑施工的高效化和精准化, 更引领了建筑行业的技术革新与发展方向。首先, 通过信息化建材提供的高精度数据, 智能施工技术能够更为精确地执行施工任务, 减少误差和浪费。例如, 在混凝土浇筑过程中, 信息化建材可以提供准确的材料性能和配比数据, 而智能施工技术则能确保按照这些数据精准地控制混合比例和浇筑速度, 从而保障施工质量和效率。其次, 这种融合还使得施工过程更加透明和可控。通过实时监测和数据分析, 管理人员可以随时掌握施工进度、材料使用情况和设备状态, 及时调整施工计划, 确保项目按期完成。这不仅提高了建筑行业的整体竞争力, 还为客户提供了更高品质的建筑产品<sup>[4]</sup>。最后, 信息化建材与智能施工技术的融合为建筑行业的可持续发展注入了新的动力。通过优化资源配置、降低能耗和减少废弃物排放, 这种融合有助于实现绿色建筑和生态环保的目标, 推动建筑行业走向更加绿色、低碳的未来。

#### 3.2 融合发展面临的主要挑战与对策

##### 3.2.1 传统思维与习惯的阻碍

建筑行业有着悠久的历史 and 深厚的传统, 这导致从业人员可能更倾向于沿用传统的施工方式和思维模式。新技术的应用往往会受到这种传统思维的阻碍, 使得融合发展的推进变得困难。为了克服这一障碍, 我们需要

通过加强行业内的宣传、教育和培训, 提高从业人员对新技术的认知和接受度。通过举办专业研讨会、培训班等活动, 向从业人员普及信息化建材与智能施工技术的优势和应用案例, 同时, 打造融合新技术的示范项目, 让从业人员能够直观感受到新技术带来的实际效益, 从而更加积极地拥抱变革。

##### 3.2.2 数据采集与共享机制的不足

目前, 建筑行业尚未建立起完善的数据采集和共享机制。这导致信息化建材与智能施工技术之间的数据流通不畅, 制约了深度融合的进程。为了解决这一问题, 需要建立一套统一的数据采集、存储和交换标准, 确保不同系统之间的数据能够无缝对接。同时, 构建一个行业内的数据共享平台也至关重要, 通过鼓励企业上传和分享自己的数据资源, 可以形成一个良性的数据生态, 从而推动信息化建材与智能施工技术的深度融合。在数据采集和共享过程中, 要严格遵守相关法律法规, 确保数据安全和用户隐私不受侵犯。通过加密技术、访问控制等手段, 为数据共享提供安全保障。

#### 结语

信息化建材与智能施工技术的融合发展, 是建筑行业迈向现代化、智能化的关键一步。这种融合不仅将大幅提升建筑施工的效率和质量, 还将推动整个行业向更加绿色、可持续发展的方向发展。然而, 实现这一融合并非易事, 需要政府、企业、研究机构等多方共同努力, 共同推动建筑行业的技术进步和创新发展。

#### 参考文献

- [1]丁嘉亮,邱硕涵,马岩,等.建筑工程施工信息化管理体系建设研究[J].建筑经济,2023,44(04):79-88.
- [2]顾洪平.建筑施工信息化发展趋势与对策研究[C]//中国智慧城市经济专家委员会.2023年智慧城市建设论坛上海分论坛论文集.江苏省建筑工程集团有限公司,2023:2.
- [3]姜子麒.综合性超高层智能信息化施工平台研究与应用[J].施工技术(中英文),2021,50(22):5-9.
- [4]朱莉瑾.管理信息化在建设工程项目中的应用[J].住宅与房地产,2021(16):143-144.