

# 建筑施工智能化与绿色施工管理探讨

王兴剑

聊城厚德开发建设有限公司 山东 聊城 252000

**摘要:** 建筑施工智能化与绿色施工管理是行业发展关键。智能化借助 BIM、自动化设备、智能传感监测等, 变革施工效率、质量与安全管控。绿色施工遵循资源节约与环保等原则贯穿全周期。二者相互促进, 智能化赋能绿色施工数据与手段, 绿色施工引导智能化环保优化。在实践中, 智能化应用于规划设计、资源与环境安全管理各环节, 推动管理流程再造、制度创新, 提升人员能力并强化团队协作, 助力建筑施工达成可持续发展, 实现经济、环境与社会效益的有机统一。

**关键词:** 建筑施工; 智能化; 绿色施工管理

引言: 建筑行业作为国民经济的重要支柱产业之一, 在为人们提供居住和工作空间的同时, 也对资源和环境产生了巨大的影响。近年来, 随着人们环保意识的增强以及信息技术的不断进步, 建筑施工智能化与绿色施工管理成为行业发展的必然趋势。智能化技术的应用能够提高施工效率、降低成本、减少人为误差, 而绿色施工管理则有助于实现资源的高效利用、环境保护和生态平衡, 两者相辅相成, 共同推动建筑行业朝着更加高效、环保、可持续发展的方向发展。

## 1 建筑施工智能化的内涵与应用现状

### 1.1 内涵

建筑施工智能化是指利用先进的信息技术、自动化技术、机器人技术等, 对建筑施工过程中的各个环节进行数字化、智能化管理和控制。通过传感器、物联网、大数据分析、人工智能等技术手段, 实现施工信息的实时采集、传输、处理和反馈, 从而优化施工方案、提高施工质量、保障施工安全、缩短施工周期。

### 1.2 应用现状

#### 1.2.1 建筑信息模型(BIM)技术

BIM 技术是建筑施工智能化的核心技术之一, 它能够将在建筑的设计、施工、运营等各个阶段的信息整合到一个三维模型中。在施工阶段, 施工人员可以利用 BIM 模型进行施工模拟、碰撞检查、进度管理、资源分配等工作, 提前发现设计和施工中的问题, 避免施工过程中的错误和返工。例如, 在进行复杂的钢结构安装时, 通过 BIM 模型可以精确模拟钢结构的安装顺序和节点连接方式, 提高安装效率和质量。

#### 1.2.2 智能施工设备

越来越多的智能施工设备被应用到建筑施工现场, 如智能塔吊、智能混凝土泵送设备、智能焊接机器人等。这些设备具备自动控制、远程监控、故障诊断等功

能, 能够提高施工的精准度和效率, 减少人工操作带来的风险。例如, 智能塔吊可以根据预设的吊运路线和重量限制自动运行, 同时实时监测塔吊的运行状态, 一旦发现异常情况立即报警并采取相应的安全措施。

#### 1.2.3 施工现场智能化管理系统

通过建立施工现场智能化管理系统, 实现对施工现场人员、设备、材料、环境等方面的全方位管理。例如, 利用人脸识别技术进行人员考勤和门禁管理, 确保施工现场人员的安全和有序流动; 通过传感器对施工现场的噪声、粉尘、温湿度等环境参数进行实时监测, 及时采取措施控制环境污染; 利用物联网技术对施工设备进行远程监控和维护管理, 提高设备的利用率 and 使用寿命<sup>[1]</sup>。

## 2 绿色施工管理的内涵与重要性

### 2.1 内涵

绿色施工管理是指在建筑施工过程中, 以资源的高效利用为核心, 以环境保护为目的, 通过科学管理和技术创新, 实现节能、节地、节水、节材和环境保护的施工活动。它涵盖了施工策划、材料采购、施工过程、竣工验收等全过程的管理, 要求在满足建筑功能和质量要求的前提下, 尽可能减少对自然环境的负面影响, 实现建筑与自然的和谐共生。

### 2.2 重要性

#### 2.2.1 资源节约

建筑施工过程中需要消耗大量的资源, 如能源、土地、水资源、建筑材料等。通过绿色施工管理, 可以采取一系列节能、节地、节水、节材措施, 如合理规划施工场地、优化施工工艺、选用节能环保材料、回收利用建筑垃圾等, 从而降低资源消耗, 提高资源利用效率, 缓解资源短缺压力。

#### 2.2.2 环境保护

建筑施工活动会对周围环境产生噪声、粉尘、污

水、固体废弃物等污染。绿色施工管理要求采取有效的环境保护措施,如设置隔音屏障、洒水降尘、污水处理设施、垃圾分类回收等,减少施工对环境的破坏,保护生态平衡,改善施工人员和周边居民的生活环境。

### 2.2.3 可持续发展

随着全球气候变化和资源短缺问题的日益严峻,建筑行业必须积极响应绿色发展理念,推动绿色施工技术的创新和应用,提高建筑的绿色性能,为子孙后代创造良好的生存和发展空间。

## 3 建筑施工智能化与绿色施工管理的融合与优势

### 3.1 融合方式

#### 3.1.1 数据共享与交互

建筑施工智能化系统和绿色施工管理系统可以通过数据接口实现数据共享与交互。例如,BIM模型中的建筑材料信息可以为绿色施工管理中的材料采购和使用提供依据,同时绿色施工管理过程中产生的环境监测数据、资源消耗数据等也可以反馈到BIM模型中,对施工方案进行优化调整。

#### 3.1.2 智能设备的绿色应用

在智能施工设备的设计和应用中融入绿色理念,使其在提高施工效率的同时,能够降低能源消耗和环境污染。例如,智能混凝土泵送设备可以通过优化泵送系统,减少混凝土输送过程中的能源消耗和废弃物排放;智能照明设备可以根据施工现场的光照强度和人员活动情况自动调节亮度,实现节能照明。

#### 3.1.3 智能化绿色施工决策支持

利用大数据分析和人工智能技术,对建筑施工过程中的智能化数据和绿色施工数据进行综合分析,为施工决策提供支持。例如,通过分析施工进度、资源消耗、环境影响等多方面的数据,制定出最优的施工计划和资源调配方案,在保证施工质量和进度的前提下,实现绿色施工目标。

### 3.2 优势

#### 3.2.1 提高施工效率

智能化技术的应用能够实现施工过程的自动化、精细化管理,减少人为因素的干扰,提高施工效率,绿色施工管理措施的实施可以优化施工流程,避免不必要的施工环节和资源浪费,进一步提高施工效率。例如,通过BIM模型进行施工模拟和进度管理,可以合理安排施工工序和资源投入,缩短施工周期<sup>[2]</sup>。

#### 3.2.2 降低成本

建筑施工智能化与绿色施工管理的融合可以降低施工成本。一方面,智能化设备的应用可以减少人工成本和施工误差带来的损失;另一方面,绿色施工管理措施

如节能、节材等可以降低能源和材料成本。例如,采用智能塔吊可以减少塔吊司机的配备数量,同时通过精准吊运减少材料损耗;通过回收利用建筑垃圾,可以降低建筑垃圾处理成本和新材料采购成本。

#### 3.2.3 提升建筑品质

智能化技术可以提高施工质量的可控性和精准度,确保建筑结构的安全和稳定。绿色施工管理注重环境保护和资源利用,有利于选用环保、高品质的建筑材料和施工工艺,从而提升建筑的整体品质。例如,利用智能焊接机器人进行钢结构焊接,可以保证焊接质量的一致性和可靠性;采用绿色环保的内外墙涂料,可以提高建筑的室内空气质量和外观耐久性。

#### 3.2.4 增强企业竞争力

在当今社会,绿色、智能建筑越来越受到市场的青睐。建筑企业积极推进施工智能化与绿色施工管理的融合,能够提高企业的社会形象和品牌知名度,增强企业在市场竞争中的优势。同时,通过降低成本、提高效率和品质,企业可以获得更好的经济效益和社会效益,为企业的长期发展奠定基础。

## 4 建筑施工智能化与绿色施工管理面临的挑战与发展策略

### 4.1 面临的挑战

#### 4.1.1 技术标准不完善

目前,建筑施工智能化与绿色施工管理相关的技术标准和规范还不够完善,不同地区、不同企业之间的技术应用水平参差不齐。这导致在实际施工过程中,缺乏统一的技术指导和评价标准,难以保证智能化和绿色施工管理的质量和效果。例如,对于智能施工设备的性能指标、数据接口标准等缺乏明确规定,影响了设备之间的互联互通和数据共享。

#### 4.1.2 人才短缺

建筑施工智能化与绿色施工管理需要具备跨学科知识和技能的专业人才,既懂建筑施工技术,又熟悉信息技术、环境科学等领域的知识。然而,目前建筑行业这类复合型人才相对短缺,制约了智能化与绿色施工管理的推广和应用。企业在引进和培养人才方面面临着较大的困难,需要投入大量的时间和成本。

#### 4.1.3 初期投资较大

引入智能化技术和绿色施工管理措施往往需要较高的初期投资,如购买智能施工设备、建立信息化管理系统、研发绿色施工技术。对于一些中小建筑企业来说,资金压力较大,可能会影响他们对智能化与绿色施工管理的积极性。此外,智能化设备和绿色施工技术的维护成本也较高,如果不能在后期运营中获得相应的经济效益,企

业可能会面临投资回报周期长甚至亏损的风险。

#### 4.1.4 数据安全与隐私问题

建筑施工智能化过程中会产生大量的数据,包括建筑设计信息、施工进度数据、人员信息、设备运行数据等。这些数据的安全和隐私保护至关重要,如果数据泄露或被恶意篡改,可能会给建筑企业带来巨大的损失,甚至影响到建筑的安全和质量。目前,在数据安全方面还存在一些漏洞和不足,需要加强技术防范和制度建设。

### 4.2 发展策略

#### 4.2.1 完善技术标准体系

在建筑施工领域,完善技术标准体系对于智能化与绿色施工管理的推进具有极为关键的意义。相关部门与行业协会的协同合作乃是构建这一体系的核心驱动力。通过携手努力,能够加速制定出契合建筑施工智能化与绿色施工管理需求的详尽技术标准与规范。这些标准需精确界定各项技术指标,比如智能化设备的精准度、绿色材料的性能参数等;明确数据接口标准,保障不同系统间数据的顺畅交互与共享;细化施工工艺要求,从基础的挖掘填埋到精细的装饰装修,均提供规范操作流程。不仅如此,标准的宣贯与培训工作同样不可或缺。大力开展相关活动,可切实提升建筑行业全体从业者对标准的认知深度与广度,使其明晰遵循标准的重要性与必要性。增强执行力度,促使企业将标准内化于心、外化于行,自觉运用于日常施工管理之中,进而有效推动智能化与绿色施工管理沿着规范化的轨道稳健前行,为建筑行业的可持续发展筑牢坚实根基。

#### 4.2.2 加强人才培养与引进

在当今建筑行业迈向智能化与绿色施工管理的进程中,建筑企业务必深刻认识到人才对于推动这一变革的核心价值,积极主动地与高校、科研机构构建稳固的合作桥梁。通过这种合作,能够依据行业实际需求定制开设专业课程以及多样化的培训项目,致力于培育出兼具建筑专业知识与智能、绿色技术专长的复合型人才,这类人才将成为企业在新时代竞争中的关键力量。与此同时,企业需以优厚的待遇和广阔的职业发展前景为诱饵,广泛吸引国内外杰出人才投身建筑行业。他们所带来的前沿理念与先进经验,将为智能化与绿色施工管理注入全新活力与智慧源泉。此外,不容忽视企业内部员工的潜力挖掘,鼓励他们开展跨学科学习与技能培训,在实践中不断拓宽知识视野、提升业务能力,逐步成长为适应行业发展新趋势的综合性人才。

#### 4.2.3 创新投资与融资模式

由于智能化与绿色施工技术在初期往往伴随着较高

的资金投入,这对众多建筑企业构成了显著的经济挑战。相关在此扮演着极为重要的角色,其可通过出台一系列具有针对性的扶持政策来助力企业跨越资金障碍。例如,财政补贴能够直接为企业提供资金支持,用于购置智能化设备或开展绿色施工技术研发;税收优惠则可减轻企业的税负,增加其可支配资金,从而间接降低投资成本。金融机构同样承担着重要使命,它们可积极探索创新投资与融资模式,为建筑企业量身打造绿色金融服务。像绿色信贷能够以较低的利率为企业提供资金贷款,绿色债券则可在资本市场上为企业筹集资金开辟新的途径,这些举措都有助于拓宽企业的融资渠道,有效缓解企业的资金压力。

#### 4.2.4 强化数据安全与隐私保护

随着施工过程中各类智能化技术的广泛应用,海量数据得以产生、传输与存储,这些数据涵盖了建筑设计方案、施工进度安排、材料设备信息以及人员调配等关键内容,其安全与隐私直接关系到企业的核心利益与声誉。建筑企业首先应着力构建完善的数据安全管理制度,从制度层面规范数据管理流程与要求。在技术手段上,积极采用数据加密技术,使数据在传输与存储过程中以密文形式存在,有效防止数据被窃取或篡改;通过严格的访问控制,依据员工的职责与工作需求精准设定数据访问权限,杜绝未经授权的访问与数据滥用;定期进行数据备份并建立高效的恢复机制,确保在数据遭遇意外丢失或损坏时能够迅速恢复,保障施工的连续性与稳定性。企业还应加强对员工的数据安全培训,使其深刻认识到数据的重要性以及数据泄露可能带来的严重后果,规范员工在日常工作中的数据操作行为,避免因人为疏忽或违规操作引发数据泄露事件。

### 结束语

建筑施工智能化与绿色施工管理引领行业未来。其融合优势显著,提效降本、升品质且利环保,有力推动可持续发展。但也遭遇技术标准欠完善、人才匮乏、初期投入高、数据安全存忧等难题。为此,需完善技术标准体系以规范行业;加强人才培育引进,充实专业力量;创新投融资模式,缓解资金压力;强化数据安全与隐私保护,保障信息安全。如此方能化解挑战,促二者广泛深入应用,打造智能绿色舒适的建筑新生态。

### 参考文献

- [1]刘杨.绿色建筑体系中建筑智能化的应用[J].浙江水利水电学院学报,2019,31(05):44-48.
- [2]林忠城.建筑智能化在绿色建筑体系中的应用研究[J].智能城市,2019,5(03):36-37.