

探究建筑施工智能化与绿色施工管理

贾晓芳

新疆旺宏建设工程有限公司 新疆 图木舒克 843900

摘要：随着建筑行业发展，智能化与绿色施工管理成为关键。智能化技术如BIM、物联网、人工智能的应用提升了施工效率与质量，同时降低了能耗与排放。绿色施工管理则强调资源高效利用、环境保护与节能，推动可持续发展。二者相辅相成，共同促进建筑行业向更高效、更环保方向发展，为城市可持续发展和环境保护做出重要贡献，是建筑行业未来的核心竞争力。

关键词：建筑施工；智能化；绿色施工管理

引言：随着科技的飞速进步和环保意识的日益增强，建筑施工领域正经历着深刻变革。建筑施工智能化与绿色施工管理作为新时代的两大趋势，不仅关乎工程效率与质量的提升，更直接影响到资源节约与环境保护的成效。本文旨在深入探讨两者在建筑施工中的融合应用，以期构建更加智能、绿色的建筑环境提供理论支持和实践指导，推动建筑行业的可持续发展。

1 建筑施工智能化概述

1.1 建筑智能化的定义与发展

（1）智能建筑的概念及其特征。智能建筑是利用现代信息技术、自动化控制技术和网络技术等，将建筑物的结构、系统、服务、管理等进行优化组合，从而为用户提供安全、高效、舒适、便利的建筑环境。其核心特征在于建筑物的智能化管理和自动化控制，以及能够提供个性化的信息服务。智能建筑不仅具备传统建筑的功能，更在此基础上融入了智能化的元素，实现了建筑物的智能化升级。（2）建筑智能化技术的发展历程。建筑智能化技术起源于上世纪80年代，随着信息技术的快速发展，智能建筑逐渐在全球范围内兴起。从最初的简单自动化控制系统，到如今集通讯、办公、安防于一体的综合智能化系统，智能建筑的技术水平不断提高，应用领域也日益广泛。如今，智能建筑已经成为现代城市建设的重要组成部分，为人们提供了更加便捷、高效的生活和工作环境。

1.2 建筑智能化的核心技术与系统

（1）通讯自动化系统（CAS）。通讯自动化系统作为智能建筑的神经系统，负责实现建筑内部以及与外部世界的通信联系。CAS不仅包括了传统的语音和数据通信，还涵盖了无线通信、宽带网络、多媒体服务等功能。通过CAS，用户可以随时随地访问建筑内的各种信息和资源，实现信息的高效流通和共享。（2）建筑

设备自动化系统（BAS）。建筑设备自动化系统负责监控和管理建筑内的各种设备，如空调、照明、电梯、消防等。BAS通过集成控制、实时监测和数据分析等手段，实现设备的优化运行和能源的有效利用。同时，BAS还能提供故障诊断和预警功能，及时发现和处理设备故障，确保建筑的安全和稳定。（3）办公自动化系统（OAS）。办公自动化系统旨在提高办公效率和员工满意度。OAS包括了电子邮件、文档管理、会议管理、工作流程等多种功能，支持员工在线协作和远程办公。通过OAS，企业可以降低成本、提高工作质量和响应速度，从而增强竞争力^[1]。

1.3 建筑智能化的实施原则与挑战

（1）先进性、合理性、可靠性、经济性原则。在实施建筑智能化时，需要坚持先进性、合理性、可靠性和经济性原则。先进性要求采用最新技术和标准，确保系统具有前瞻性；合理性要求系统设计和功能配置符合实际需求，避免过度投入；可靠性要求系统具备高度的稳定性和可靠性，确保正常运行；经济性则要求在满足功能和性能需求的前提下，尽量降低建设和运营成本。

（2）系统规划、设计与实施中的挑战。建筑智能化的实施面临诸多挑战，包括系统规划、设计与实施中的技术、管理和法律等方面。在技术方面，需要解决不同系统之间的兼容性和集成性问题，确保系统的正常运行和数据的安全性。在管理方面，需要建立健全的管理制度和流程，加强人员培训和技术支持。在法律方面，需要关注数据保护和隐私政策等问题，确保合法合规。

2 绿色施工管理概述

2.1 绿色施工管理的定义与原则

（1）绿色施工管理的内涵。绿色施工管理是指运用现代化管理理念，以更好地保护环境、推动资源可持续利用为目的，在施工设计和管理过程中应用绿色环保理

念,实现建筑施工技术的有机统一。在保证施工安全和施工质量的前提下,最大限度地实现能源降耗和绿色减排,降低环境污染和对生态的破坏,是绿色施工管理的主要目标。(2) 3R原则。绿色施工管理遵循3R原则,即使用(Reduce,减量化)、重复利用(Reuse)和循环使用(Recycle)。这些原则强调在施工过程中尽量减少资源消耗,优先选用可再生资源 and 清洁能源;同时,尽可能延长设备和材料的使用寿命,促进资源的循环再利用。(3) 科学性、整体性、可量化、动态导向、监督原则。绿色施工管理还强调科学性、整体性、可量化、动态导向和监督原则。科学性要求施工管理方法科学有效,能够真实反映绿色施工的实际情况;整体性则强调施工管理的各个环节应相互衔接,形成完整的绿色施工管理体系;可量化原则要求绿色施工管理指标可以量化评估,以便更好地掌握施工过程中的资源消耗和环境影响;动态导向原则要求施工管理能够根据实际情况进行动态调整;监督原则则强调对绿色施工管理的全过程进行监督,确保各项措施得到有效执行。

2.2 绿色施工管理的关键要素

绿色施工管理的关键要素包括组织管理、人员控制与管理、施工材料管理、机械设备管理以及施工质量管理与可回收资源利用。组织管理要求建立绿色施工管理体系,明确各级管理人员的责任和权限;人员控制与管理强调对施工人员的培训和教育,提高其环保意识和操作技能;施工材料管理要求严格把控材料的采购质量,促进材料的科学存储和合理利用;机械设备管理则强调降低能源消耗率,推广使用绿色设备和清洁能源;施工质量管理与可回收资源利用要求确保施工质量达到设计要求,同时加强建筑垃圾的回收利用工作。

3 建筑施工智能化与绿色施工管理的关联性

3.1 智能化技术对绿色施工管理的促进作用

(1) 精准预估造价成本,减少资金浪费。智能化技术的应用,使得绿色施工在成本管理上实现了质的飞跃。通过大数据分析和预测模型,智能化系统能够精准预估工程造价成本,包括材料成本、人工成本、设备成本等,从而有效避免资金浪费。同时,智能化技术还能够实时监控施工过程中的成本变动,及时调整施工方案,确保工程成本始终控制在合理范围内。(2) 提高施工效率与质量,缩短工期。智能化技术的应用显著提高了施工效率和质量。通过自动化控制、远程监控和数据分析等手段,智能化系统能够实时掌握施工进度和质量状况,及时发现并解决问题。这不仅缩短了工期,还提高了施工质量,减少了因质量问题导致的返工和维修成

本^[2]。(3) 优化资源配置,降低能耗与污染。智能化技术能够实现对施工资源的优化配置。通过实时监测和分析施工过程中的能耗和排放数据,智能化系统能够自动调整施工方案,降低能耗和污染。例如,通过智能化控制空调系统,可以实现按需供冷供热,减少能源浪费;通过智能垃圾分类系统,可以实现建筑垃圾的分类处理,降低环境污染。

3.2 绿色施工管理对智能化技术应用的支撑作用

(1) 提供良好的施工环境,保障智能化设备稳定运行。绿色施工管理注重施工现场的环境保护和安全管理。通过合理规划和布局施工现场,减少噪音、粉尘等污染物的排放,为智能化设备的稳定运行提供了良好的环境。同时,绿色施工管理还强调对施工设备的定期维护和保养,确保智能化设备始终保持良好的工作状态。

(2) 强化施工管理,确保智能化系统有效实施。绿色施工管理通过制定严格的管理制度和流程,确保智能化系统的有效实施。通过加强人员培训、完善监督机制等措施,绿色施工管理能够确保智能化系统在施工过程中的正确应用和有效运行。这不仅提高了智能化技术的利用率,还保障了施工质量和安全。(3) 促进智能化技术与绿色理念的深度融合。绿色施工管理强调将绿色理念贯穿于施工管理的全过程。通过将智能化技术与绿色理念相结合,绿色施工管理能够实现施工过程的智能化、绿色化和可持续化。这不仅提高了施工效率和质量,还降低了能耗和污染,推动了建筑行业的可持续发展。

4 建筑施工智能化与绿色施工管理的具体措施

4.1 科学规划与设计

(1) 制定绿色施工管理方案。在项目启动初期,首要任务是制定一套完整的绿色施工管理方案。此方案需深入贯彻绿色施工理念,明确项目管理目标、责任分工、实施步骤及监测评估机制。方案应包括环保目标设定、材料选择标准、能源消耗与排放控制策略、废弃物处理与回收计划等内容。通过全面细致的规划,确保绿色施工理念贯穿于项目实施的每一个环节,从源头上减少环境破坏和资源浪费。(2) 选用符合施工要求的绿色材料与设备。绿色施工的核心在于选择和使用环保、节能、可再生的材料与设备。在项目设计阶段,应优先考虑材料的环保性能,如选用低VOC(挥发性有机化合物)涂料、再生材料、高效设备等。同时,设备选型也应注重能效和环保,如使用低噪音、低排放的施工机械,以及配备高效节能的电力系统。此外,还应建立严格的材料与设备采购制度,确保所有选用材料均符合绿色施工要求,设备性能稳定可靠^[3]。(3) 提前制定应对

质量与安全事故的措施。质量与安全是建筑施工的生命线。在绿色施工管理方案中,应明确应对质量与安全事故的预防措施和应急预案。这包括建立健全的质量管理体系,加强施工过程的质量监控;完善安全管理制度,定期开展安全教育培训和应急演练;设置专职安全员和质量员,负责现场安全与质量监管;制定详细的应急预案,确保在发生质量与安全事故时能够迅速响应,有效控制事态发展,减少损失。

4.2 利用智能化技术进行精细化管理

(1) 应用BIM技术构建三维立体模型。BIM(建筑信息模型)技术是建筑施工领域的一次革命性突破。通过BIM技术,可以构建出包含建筑所有元素的三维立体模型,实现设计、施工、运维等全生命周期的信息集成与共享。在施工阶段,BIM模型可以用于碰撞检测、管线综合、施工进度模拟等,提前发现并解决潜在的设计问题,避免施工过程中的变更和返工。此外,BIM还可以为材料采购、设备选型、成本控制等提供精确的数据支持,提高施工效率和准确性。(2) 开发智慧工地管理平台,实现实时监控与管理。智慧工地管理平台是利用物联网、云计算、大数据等现代信息技术,对施工现场进行实时监控和管理的综合系统。该平台可以集成视频监控、环境监测、安全预警、人员定位、物料管理等多种功能,实现施工现场的全面感知、智能分析和决策支持。通过智慧工地管理平台,施工管理人员可以随时随地掌握施工现场的动态情况,及时发现问题并采取应对措施。同时,平台还可以提供丰富的数据分析和可视化报告,为项目管理决策提供依据。

4.3 强化施工过程中的智能化与绿色化管理

(1) 优化施工流程,减少能耗与排放。在施工过程中,应不断优化施工流程,减少不必要的能耗和排放。通过合理安排施工顺序和作业时间,避免施工过程中的重复作业和无效等待;采用先进的施工工艺和设备,提高施工效率和能源利用率;实施垃圾分类和回收利用制度,减少建筑废弃物的产生和排放。此外,还应加强施工现场的能源管理,如设置能效监测系统,实时掌握能源消耗情况,并采取有效措施降低能耗。(2) 引入

智能化监控设备,实时监测施工环境与质量。为了实时监测施工环境和质量,可以引入智能化监控设备。这些设备可以实时监测施工现场的空气质量、噪声水平、温度湿度等环境参数,以及结构安全、材料质量等关键指标。通过数据分析,施工管理人员可以及时发现并解决潜在的环境问题和质量问题。例如,通过监测空气中的粉尘浓度,可以及时采取降尘措施;通过监测结构应力变化,可以及时发现结构安全隐患^[4]。(3) 推广使用新能源与节能环保设备。在施工过程中,应积极推广使用新能源和节能环保设备。例如,可以利用太阳能、风能等可再生能源为施工现场提供电力;使用节能灯具、高效空调系统等设备,减少能源消耗;采用节水器具和雨水收集系统,提高水资源利用效率。通过这些措施的实施,不仅可以降低施工成本,还可以减少对环境的影响,实现绿色施工的目标。同时,还应注重设备的维护保养和更新换代,确保设备的能效和环保性能始终保持在较高水平。

结束语

综上所述,建筑施工智能化与绿色施工管理的融合实践,不仅革新了传统建筑施工模式,还显著提升了工程效率、保障了施工质量,并在资源节约、环境保护方面展现出巨大潜力。未来,随着技术的不断进步和理念的深入人心,我们有理由相信,建筑施工将更加智能化、绿色化,为人类社会带来更加安全、高效、环保的建筑产品,共同推动建筑行业迈向更高质量、更可持续的发展道路。

参考文献

- [1]王林.建筑施工智能化与绿色施工管理研究[J].智能建筑与智慧城市,2022,(12):109-110.
- [2]彭文轩.关于建筑施工智能化与绿色施工管理的思考[J].绿色建造与智能建筑,2024,(04):34-35.
- [3]王珊珊.建筑智能化系统设计与施工管理思考[J].佛山陶瓷,2023,(06):56-57.
- [4]王斌.建筑施工智能化与绿色施工管理研究[J].城市建设理论研究,2023,(14):143-144.