

绿色施工技术在现代建筑工程中的应用与优化

高明宏

沂南县广安市政园林工程有限公司 山东 临沂 276300

摘要：立足双碳战略与建筑业绿色转型发展背景，本文以绿色施工“四节一环保”为核心导向，梳理绿色施工技术的理论内涵与核心类别。结合各类现代建筑工程施工场景，阐述资源节约、生态环保、数字化智能技术的实际应用现状。针对行业技术应用不均衡、落地深度不足、监管体系不完善等突出问题，从技术、企业、政策、人才四个维度提出针对性优化策略，旨在助力建筑业低碳高效发展，提升建筑工程绿色施工整体品质与综合效益。

关键词：绿色施工技术；现代建筑工程；应用；优化

引言：建筑业是国民经济核心支柱产业，传统施工模式存在高能耗、高污染、资源浪费严重等问题，与绿色低碳发展理念相悖。在《绿色建造技术导则》落地实施与双碳目标推进背景下，绿色施工成为建筑行业高质量发展的必然趋势。为破解传统施工痛点，推动行业摆脱高耗高排的发展困境，本文系统探究绿色施工技术的工程应用情况，剖析现存短板及成因，探索科学可行的优化路径，推动施工生产与生态保护、经济效益协同共赢。

1 绿色施工技术相关理论基础

1.1 绿色施工技术核心概念

（1）绿色施工的定义：区别于绿色建筑聚焦建筑全生命周期的最终成果，绿色施工重点聚焦施工阶段的全过程生态化管控与资源高效利用，核心是在施工过程中减少对生态环境的扰动，实现施工与生态的协调发展。

（2）绿色施工技术的内涵：以“四节一环保”为核心导向，构建涵盖节能、节地、节水、节材及环境保护的综合技术体系，通过各类技术手段优化施工流程，实现资源利用最大化、环境影响最小化。（3）绿色施工的核心原则：遵循全生命周期管控原则，兼顾施工阶段与后续使用阶段的环保效益；坚持生态优先原则，优先保障施工区域生态环境安全；秉持经济效益与环境效益协同原则，实现环保与效益双赢。

1.2 绿色施工技术的核心类别

（1）资源节约类技术：涵盖节材、节水、节能、节地四大类，节材技术聚焦材料高效利用与回收，节水技术侧重循环用水与节水设备应用，节能技术关注施工设备能效提升，节地技术注重施工用地优化与节约。（2）环境保护类技术：主要针对施工过程中的各类污染，包括扬尘管控的喷淋降尘技术、噪声管控的降噪设备应用、废水处理的循环利用技术及建筑垃圾的分类回收与再利用技术。（3）数字化绿色施工技术：依托BIM、物

联网、数字孪生等技术，实现施工过程的数字化管控，精准优化资源配置、监控环境指标，提升绿色施工的智能化水平^[1]。

2 绿色施工技术在现代建筑工程中的应用实践

2.1 资源节约类绿色施工技术的应用

（1）节材技术应用：在现代建筑工程中广泛推广铝合金模板等可周转材料，其周转次数可达50次以上，大幅减少传统木模板的损耗，降低材料浪费；对施工过程中产生的建筑垃圾进行分类处理，将混凝土块、碎石等加工为再生骨料，用于道路基层、垫层施工，实现资源循环利用；同时优化建筑设计，采用模块化、标准化构件，减少材料切割损耗，提升材料利用率。（2）节水技术应用：结合建筑场地条件搭建雨水收集系统，收集的雨水经过滤处理后，用于施工现场绿化灌溉、道路洒水及施工用水，替代自来水消耗；推行中水回用技术，将施工废水、生活污水经处理达标后，用于冲洗设备、场地，实现水资源循环；全面采用节水器具与节水施工工艺，减少施工过程中的水资源浪费，降低工程用水成本^[2]。（3）节能技术应用：积极利用太阳能、地源热泵等可再生能源，在施工现场安装太阳能路灯、太阳能热水系统，为施工人员提供生活热水与照明，降低传统能源消耗；推广使用节能型施工设备与照明系统，替换高耗能设备，优化施工能耗管理，减少施工过程中的能源损耗，实现节能降耗目标。

2.2 环境保护类绿色施工技术的应用

（1）扬尘控制技术：在施工现场安装智能喷雾抑尘系统，根据扬尘浓度自动启动喷雾，有效抑制施工扬尘扩散；运输建筑材料与建筑垃圾时，采用密闭式运输车辆，出场前对车辆进行冲洗，防止扬尘污染；对施工现场道路、材料堆放区进行硬化处理，定期洒水降尘，从源头减少扬尘产生。（2）噪声与废水控制技术：选用

低噪声施工设备，合理安排施工时间，避开居民休息时段；安装噪声监测报警设备，实时监控噪声排放，确保噪声达标；搭建废水处理设施，对施工产生的泥浆水、冲洗废水进行沉淀、过滤处理，达标后循环利用或排放，避免污染周边水体。（3）建筑垃圾管控技术：建立建筑垃圾分类回收体系，将钢筋、木材、塑料等可回收材料分类存放、统一回收利用；通过优化施工方案、采用精准施工工艺，实现建筑垃圾源头减量；将不可回收建筑垃圾加工为再生骨料，用于各类辅助工程施工，提高建筑垃圾资源化利用率^[3]。

2.3 数字化绿色施工技术的融合应用

（1）BIM技术应用：利用BIM技术构建建筑三维模型，优化施工方案，减少施工过程中的返工与材料浪费；通过模型实时监控资源消耗，精准调配材料、设备，实现资源高效利用；集成碳排放监测模块，实时监

测施工过程中的碳排放数据，便于及时调整施工措施，降低碳排放。（2）物联网与智能监测技术：在施工现场部署物联网传感器，实时采集施工环境（扬尘、噪声、废水）、设备能耗等数据，通过后台系统实现智能调控，当监测指标超标时自动预警，及时采取管控措施，提升绿色施工的智能化水平^[4]。（3）典型案例分析：以上海中心大厦为例，其施工中集成应用BIM技术与可再生能源技术，实现资源高效利用与碳排放管控，获评绿色施工示范工程；西安姜仁锦荟城项目采用扬尘智能管控、建筑垃圾再生利用等技术，有效减少环境影响，降低施工成本，彰显了绿色施工技术的应用价值。

2.4 不同类型建筑工程中绿色施工技术的差异化应用

不同建筑工程的建设规模、施工特点、建设需求存在显著差异，对应适配的绿色施工技术侧重点各不相同，各类工程绿色施工技术差异化应用特点如下表1所示。

表1

工程类型	施工核心特点	绿色施工技术应用重点	应用目标
大型公共建筑	建设规模大、施工周期长、工序复杂、资源消耗总量高	全流程集成应用资源节约、环保管控、数字化技术，依托BIM、数字孪生实现全过程精准管控	实现全方位节能降耗、严控污染排放，打造标准化绿色施工示范工程
住宅建筑	规模化建设、成本管控严格、施工工艺标准化程度高	优先选用低成本、易落地的节材、节水、扬尘降噪技术，简化复杂数字化技术应用	在可控成本范围内满足绿色施工标准，提升居住生态品质
工业建筑	施工专业性强、生产配套要求高、易产生工艺性污染	聚焦废水、废气、噪声专项管控，优化施工布局，适配工业生产工艺开展节能施工	兼顾施工环保与生产适配性，实现施工与生产协同绿色发展

3 绿色施工技术在现代建筑工程应用中存在的问题及成因分析

3.1 绿色施工技术应用现存主要问题

（1）技术应用不均衡：绿色施工技术应用呈现明显差异，大型项目、发达地区因资金充足、政策落实到位，应用较为广泛规范；而中小型项目、中西部地区受资金、技术等条件限制，应用覆盖率低，二者差距显著，难以实现行业整体绿色发展。（2）技术应用深度不足：部分企业为应付验收，仅表面应用绿色施工技术，未结合项目实际优化整合，缺乏技术集成应用能力，且在技术创新方面投入不足，难以充分发挥绿色施工技术的核心价值。（3）成本控制难度大：绿色施工技术初期设备、材料投入较高，短期难以看到经济效益，多数企业追求短期利润最大化，对绿色施工的投入积极性不足，导致技术应用难以持续推进。（4）评价与监管体系不完善：绿色施工评价流程繁琐、标准复杂，可操作性不强；缺乏完善的实时监管机制，对技术应用不到位、违规施工等行为查处力度不足，难以形成有效约束。

3.2 问题产生的核心成因

（1）企业层面：多数建筑企业环保意识薄弱，过度

注重短期经济效益，忽视绿色施工带来的长远价值，对绿色施工技术的研发、设备更新及人员培训投入严重不足。（2）技术层面：部分绿色施工技术成熟度不足，存在稳定性差、施工难度大等问题；同时技术本土化适配性差，难以适应不同地区、不同类型项目的施工需求，推广难度较大。（3）政策与市场层面：绿色施工相关激励机制不健全，缺乏足够的资金补贴、税收优惠；部分地区标准执行不到位，市场对绿色建筑的认可度不高，导向作用不明显，难以推动企业主动应用。（4）人才层面：绿色施工涉及多学科知识，目前专业技术与管理人才短缺，现有从业人员专业素养不足，缺乏绿色施工技术应用、管控的专业能力，制约技术落地。

3.3 问题带来的负面影响

（1）对建筑行业：技术应用不均衡、深度不足等问题，制约建筑业从高耗高排向低碳高效转型，阻碍行业可持续发展，影响建筑领域“双碳”目标的顺利实现。（2）对企业：忽视绿色施工技术应用，不利于企业塑造绿色品牌形象，难以适应行业高质量发展需求，长期来看会丧失市场竞争力，影响企业长远发展。（3）对环境：绿色施工技术未能有效落地，无法降低施工过程中

的资源消耗和环境污染,违背绿色发展理念,加剧生态环境压力。

4 绿色施工技术在现代建筑工程中的优化策略

4.1 技术层面优化:提升技术应用质量与创新能力

(1) 加强核心技术研发与推广:聚焦本土化绿色施工技术创新,结合不同地区、不同类型建筑工程的施工特点,提升技术成熟度与适配性,解决部分技术落地难的问题;加大成熟技术的推广力度,通过技术交流会、示范项目引领等方式,推动绿色施工技术广泛应用。

(2) 推动技术集成应用:促进绿色施工技术与数字化技术、装配式施工技术深度融合,依托BIM、物联网等技术优化施工方案,实现资源精准调配;结合装配式施工的模块化优势,减少现场施工污染与资源消耗,提升绿色施工整体效能。(3) 建立技术应用标准:细化大型公共建筑、住宅建筑、工业建筑等不同类型工程的绿色施工技术应用规范,明确各环节技术要求与评价标准,增强技术应用的可操作性,确保绿色施工技术规范落地^[5]。

4.2 企业层面优化:强化企业绿色施工主体责任

(1) 树立绿色发展理念:引导企业转变传统发展模式,摒弃短期利益导向,树立绿色发展理念,兼顾短期经济效益与长远发展,充分认识绿色施工对企业品牌升级、可持续发展的重要意义。(2) 加大投入力度:企业主动增加绿色施工技术研发、节能设备更新、环保材料采购及人才培养的资金投入,为绿色施工技术应用提供坚实的资金与硬件支撑。(3) 完善企业内部管理:建立健全绿色施工管理制度与考核机制,将绿色施工指标纳入员工绩效考核,规范施工流程,加强施工全过程的绿色管控,确保技术应用落到实处。

4.3 政策与市场层面优化:强化引导与保障作用

(1) 完善政策体系:进一步细化绿色施工评价标准与实施细则,简化评价流程,强化政策执行力度,加大对违规施工、技术应用不到位企业的查处力度,形成有效约束。(2) 健全激励机制:加大对绿色施工示范企业、示范项目的财政补贴、税收优惠力度,开通项目审批绿色通道,降低企业绿色施工投入成本,提升企业应

用积极性。(3) 培育绿色市场:加强宣传引导,提升市场对绿色建筑、绿色施工项目的认可度,引导建设单位、施工企业优先选择绿色施工方案,形成市场倒逼机制,推动行业绿色转型。

4.4 人才层面优化:构建专业队伍

(1) 加强人才培养:推动高校与建筑企业联动,优化人才培养方案,培养兼具绿色施工技术、数字化技术与管理能力的复合型专业人才,满足行业发展需求。

(2) 完善人才激励:建立健全绿色施工专业人才评价与激励机制,提高专业人才薪酬待遇,畅通职业发展通道,吸引并留住优秀专业人才。(3) 加强技术培训:定期对现有施工人员、管理人员进行绿色施工技术、环保知识培训,提升从业人员专业素养与操作能力,确保绿色施工技术规范应用。

结束语

绿色施工技术的应用与优化是建筑业实现高质量发展的必由之路,也是落实“双碳”战略、践行绿色发展理念的关键举措。本文系统梳理其应用实践与现存问题,提出的多维度优化策略,可有效推动技术落地、提升应用效能。未来,需持续强化技术创新、企业责任与政策保障,推动绿色施工技术与数字化、装配式技术深度融合,助力建筑业实现可持续发展,彰显绿色建造的时代价值。

参考文献

- [1]李国保.绿色建筑技术在建筑工程中的应用研究[J].佳木斯职业学院学报.2025,41(2):214-217.
- [2]马真腾.绿色建筑施工技术在现代建筑工程中的应用分析[J].新城建科技.2024,33(9):181-185.
- [3]刘洪军.机械喷浆抹灰技术在现代绿色建筑工程施工中的应用研究[J].建设机械技术与管理.2023,36(5):90-93.
- [4]李萨.BIM技术在绿色建筑工程中的集成应用与效果评估[J].绿色建造与智能建筑.2025,9(2):67-71.
- [5]赵杰.建筑工程技术在绿色建筑中的应用探讨[J].建设科技.2024,5(S1).137-140.