

绿色节能技术在建筑工程施工中的应用研究

张永义

菏泽市不动产登记中心牡丹区分中心 山东 菏泽 274000

摘要：建筑工程施工能耗与资源浪费问题日益突出，绿色节能技术已成为施工领域转型升级的关键支撑。本文围绕绿色节能施工技术基础体系展开分析，梳理主要技术类型、适用场景及与传统施工的差异特征，探讨土建、围护结构、机电安装及现场配套环节的具体应用路径。针对技术适配性、人员素养、配套工艺及全过程管控等现存问题，提出施工技术适配优化、人员技能提升、设备工艺升级、管控体系完善及技术创新发展等策略，为建筑施工绿色化转型提供理论参考。

关键词：建筑工程施工；绿色节能技术；围护结构；全过程管控；技术适配

引言：建筑行业施工环节的能源消耗与环境扰动问题长期制约着工程建设的可持续发展，传统粗放式施工模式已难以匹配低碳建设要求。深入梳理绿色节能施工技术的体系构成与应用领域，剖析当前推广过程中面临的技术适配、人员能力与管控机制等瓶颈，对于推动建筑施工从高耗型向低碳精细型转变具有现实意义。

1 建筑工程绿色节能施工技术基础体系

1.1 绿色节能施工技术的主要类型

绿色节能施工技术可根据施工环节与应用功能划分多种核心类别。资源循环利用技术能够优化施工现场材料加工与用水模式，提升各类基础资源的整体利用效率。能耗管控技术针对施工设备运行、场地照明及温度调控等环节优化用能结构，减少施工过程中产生的无效能耗^[1]。生态防护技术专注维护施工现场及周边环境状态，降低施工活动对场地水土与空气环境的负面影响。装配式施工技术依靠工厂预制构件完成现场拼装作业，减少现场浇筑作业带来的资源损耗与污染问题。各类专项治理技术可以改善施工现场能耗超标与环境扰动问题，构建层次丰富的绿色施工技术体系。

1.2 绿色节能施工技术的适用施工场景

绿色节能施工技术可以适配各类民用建筑工业建筑以及市政配套建筑的建设工作。场地平整与基坑开挖等前期土建作业中，这类技术能够优化土方调配方式，完成施工场地的基础生态防护。主体结构建设阶段可以依托绿色施工模式优化构件搭建流程，减少建材损耗与能源消耗。装饰装修和配套设施施工阶段，能够规范环保建材的应用方式，控制粉尘与噪音的扩散范围。建筑改扩建以及老旧场地翻新作业中，绿色施工技术可以优化

现场作业模式，弱化施工活动对周边环境的干扰，适配各类规模的建筑施工项目。

1.3 绿色节能施工技术与传统施工技术的差异特征

绿色节能施工技术和传统施工技术的区别集中体现在施工理念与现场管控模式两个方面。传统施工模式偏重进度与质量管控，资源利用方式相对粗放，能耗管控力度较弱，作业过程容易产生大量废弃物与污染物。绿色节能施工模式兼顾建设质量作业效率与生态保护效果，对全流程资源消耗与污染排放开展精细化管理。传统施工模式作业形式固定，资源回收利用率偏低，整体能耗水平相对更高。新型绿色施工模式依托精细化管理方式提升资源复用效率，减少能源浪费与环境损伤，推动建筑施工朝着低碳精细的方向转型。

1.4 建筑工程施工应用绿色节能技术的基本原则

建筑工程应用绿色节能技术需要遵循标准化的实施原则。技术适配原则要求施工技术匹配场地条件建设规模与工程标准，保障技术应用的实际效果。效益均衡原则兼顾经济质量与生态多重建设价值，实现工程建设综合效益的提升。资源优化原则贯穿施工全流程，科学调配各类施工资源，最大限度规避资源浪费问题。全程管控原则将绿色施工标准融入项目各个建设阶段，实现全流程绿色化管理。合规适配原则保障技术应用符合行业施工规范与环保标准，维持工程建设的专业性与规范性。

2 绿色节能技术在建筑工程施工中的具体应用领域

2.1 土建施工环节绿色节能技术应用

土建施工作为建筑工程的基础性核心环节，作业规模庞大，原材料消耗与能源消耗在整个施工周期中占比

极高。绿色节能技术的落地应用可以有效改善土建施工粗放化的作业现状。土方作业阶段依托科学的场地规划方式统筹调配场地土方资源,合理规划土方堆放与转运路径,减少土方外运产生的资源损耗与场地扰动^[2]。地基处理环节采用现代化节能加固工艺,优化大型机械设备的作业时长与作业频次,降低机械作业产生的能源消耗。混凝土施工环节优化原料配比方式,搭配新型智能化养护工艺,在保障结构施工质量的基础上缩减建材用量与水资源消耗。各类适配土建场景的节能技术能够稳步提升基础施工环节的资源利用效率,弱化基础作业对周边生态环境的负面影响。

2.2 围护结构施工绿色节能技术应用

围护结构是分隔建筑内部与外部环境的核心结构载体,施工质量直接影响建筑长期使用阶段的能耗水平。围护结构施工阶段的绿色节能技术应用,是实现建筑长效节能的核心举措。墙体施工过程运用高性能保温施工工艺,强化建筑墙体的隔热保温能力,削弱外界温度变化对室内环境的干扰,减少建筑温控系统的运行负荷。屋面施工整合防水施工与保温施工的技术要点,一体化完成屋面防护作业,提升屋面结构的隔热防渗能力,适配不同气候环境下的节能需求。门窗安装作业强化缝隙密封处理工艺,提升建筑整体密闭性能,减少室内外空气对流造成的能量流失。精细化的围护结构节能施工可以从建筑构造层面筑牢节能基础,提升建筑整体的节能运行能力。

2.3 机电安装施工绿色节能技术应用

机电安装施工涉及建筑给排水暖通电气等多个功能系统的布设搭建,设备运行与管路传输会产生持续性能耗,具备充足的节能优化空间。绿色节能技术贯穿机电安装的设备选型管路布设与系统调试全过程。项目建设期间优先选用低能耗高性能的机电设备,从设备源头把控能耗指标,降低后续运营阶段的能源消耗。管路布设依托科学的空间规划模式优化管路排布路径,精简不必要的管路铺设结构,降低管材消耗,缓解介质传输过程中产生的能量损耗。系统调试阶段采用精细化调校方式,匹配建筑使用需求优化设备运行参数,保障各类机电设备维持高效稳定的运行状态。标准化的机电节能施工能够提升建筑设备运行效能,压缩建筑长期运维的能耗成本。

2.4 现场施工配套绿色节能技术应用

施工现场配套与临时施工环节的能耗污染问题长期存在,是绿色施工体系中不可忽视的重要组成部分。绿色节

能技术可针对现场配套作业的短板问题完成优化升级。施工现场临时水电设施采用节能化布设思路,选用低能耗照明与供水设备,结合施工作息规律管控设施运行状态,压缩临时设施产生的无效能耗。施工过程中产生的固体废弃物按照材质与用途完成分类存放与回收处理,推进建筑垃圾的资源化再利用,降低建材资源的整体损耗。现场环境治理依托专业化防控手段管控施工粉尘与作业噪音,弱化施工活动对场地周边环境与人居环境的干扰。多维度的现场配套节能管控可以补齐绿色施工体系短板,实现建筑施工全场景的节能化与绿色化发展。

3 建筑工程绿色节能施工应用中的现存问题

3.1 绿色节能施工技术落地适配性问题

市面普及的绿色节能施工技术多依据标准化施工场景研发设计,适配通用型建筑施工项目的建设需求。多数建筑施工现场存在场地条件受限施工工况复杂等现实特点,固定化的节能施工模式难以贴合个性化项目建设需求^[3]。部分节能技术的应用条件较为严苛,适配大型标准化建筑项目的建设场景,中小型建筑项目与改扩建类项目难以满足技术落地的基础条件。生硬套用通用型施工技术会弱化节能施工的实际价值,无法最大化发挥绿色施工模式的资源优化作用。

3.2 施工团队绿色节能技术实操能力问题

建筑施工现场一线作业人员大多沿用传统施工作业思维,对新型绿色节能施工理念与技术认知程度不足。行业内部针对绿色施工技术的系统化培训体系不够完善,作业人员缺少常态化技术学习与实操锻炼的渠道。多数作业人员仅掌握基础施工工序,对节能施工的精细化操作标准资源管控要点掌握不够全面。专业能力的缺失会导致节能施工工序落实不到位,各类绿色施工举措难以落地见效,制约建筑施工绿色化转型推进节奏。

3.3 绿色节能施工配套工艺与设备短板

绿色节能施工的落地实施需要依托成熟的配套工艺与专业化施工设备支撑。现阶段建筑行业绿色施工配套工艺体系尚未完全完善,部分细分施工环节缺少成熟统一的节能施工工艺标准。市面上节能施工专用设备的普及程度较低,多数施工企业依旧沿用传统施工设备开展作业。老旧设备运行能耗偏高,难以匹配新型节能施工工艺的作业要求,工艺与设备的滞后发展会直接降低绿色施工的实施质量。

3.4 施工全过程绿色节能管控短板

建筑工程绿色节能施工管控工作多集中在主体施工阶段,管控覆盖范围存在明显局限性。施工筹备阶段与竣

工收尾阶段的绿色管控力度薄弱,全周期管控体系未能完全落地。部分施工企业的绿色施工管控制度不够细化,现场管控工作缺乏明确执行标准。管控工作偏向表面化形式化,对资源浪费能耗超标等问题的监督整改力度不足,无法从根源规范施工现场的绿色施工作业行为。

4 建筑工程绿色节能施工技术优化与发展策略

4.1 施工技术适配性优化方法

建筑项目施工条件存在明显差异化特征,通用化绿色施工技术无法适配所有施工场景。施工单位需要摒弃固化的技术套用思维,在项目筹备阶段结合场地环境、建设体量、施工难度梳理适配性技术方案^[4]。针对大型标准化建筑项目,可全面落地成熟度较高的节能施工工艺。中小型建筑及改扩建项目可以对复杂节能工艺进行简化调整,保留核心节能工序,适配有限的施工条件。建筑企业可依托长期施工经验,搭建分类化的绿色技术应用资源库,针对不同工况优化技术落地流程,提升各类绿色节能技术的场景适配能力与实际应用效果。

4.2 施工人员绿色技能素养提升路径

人才队伍专业水平直接决定绿色施工技术的落地成效,行业需要搭建系统化、常态化的人员培育体系。施工企业需要更新传统施工培育理念,将绿色施工工艺、资源节约标准、生态管控要求纳入日常培训内容。培训工作贴合施工现场实际作业需求开展,重点强化一线人员对精细化施工流程、节能操作规范的认知掌握。定期组织现场实操训练,让作业人员熟练掌握新型绿色施工工艺的操作要点。建立科学的岗位考核机制,将绿色施工落实效果与岗位绩效挂钩,引导全体施工人员主动提升专业技能,持续夯实绿色施工落地的人才支撑。

4.3 绿色施工设备与配套工艺升级方向

设备性能与配套工艺是支撑绿色节能施工落地的核心硬件与技术基础。施工企业需要主动淘汰高能耗、低效能的老旧施工设备,批量引进节能型、智能化专用施工设备,匹配现代化绿色施工的作业标准。行业层面加快推进细分施工环节的节能工艺标准化建设,填补小众施工板块的工艺规范空白,统一各类绿色施工工序的操作标准。结合建筑行业新材料、新工艺的发展趋势,持续迭代优化现有施工工艺,简化复杂操作流程,提升工艺落地的便捷性与节能效能。推动设备更新与工艺优化深度融合,构建适配全施工流程的绿色作业体系。

4.4 施工全过程绿色节能管控体系完善举措

完整的管控体系是保障绿色施工常态化推进的关键支撑,需要打破传统阶段性管控的局限模式。施工企业拓展绿色管控覆盖范围,将环保节能管控要求贯穿项目筹备、现场施工、竣工验收全部建设阶段。细化内部绿色施工管理制度,明确各岗位的施工职责与管控标准,消除现场管控的模糊地带。强化施工现场动态监督力度,实时排查资源浪费、能耗超标、环境扰动等不良施工问题,建立闭环整改机制,及时纠正不规范作业行为。精细化的全过程管控模式能够规范现场施工作业行为,保障各类绿色节能举措稳定落地执行。

4.5 绿色节能施工技术创新发展方向

建筑绿色施工的长效发展离不开持续的技术创新赋能,行业需要紧跟智能化、低碳化发展趋势推进技术升级。依托数字化、智能化工科技术改造传统施工模式,打造智慧化绿色施工场景,提升施工节能管控的精准度。结合新型绿色建材与装配式建筑的发展趋势,研发适配新型建筑结构的节能施工技术。聚焦超低能耗建筑建设需求,持续探索资源高效循环、低碳减排的新型施工模式^[5]。加强行业内部技术交流与实践创新,整合各类施工场景的节能优化经验,持续挖掘施工环节的节能空间,助力建筑行业完成深度低碳转型。

结束语

绿色节能施工技术的应用已覆盖土建、围护结构、机电安装及现场配套等多个施工领域,技术体系日趋完善。当前技术落地仍受适配性不足、人员素养欠缺、设备工艺滞后及管控体系薄弱等问题制约。通过优化技术适配方案、强化人员培训、升级施工设备与工艺、健全全过程管控机制并持续推进技术创新,可有效提升绿色施工的实施质量与覆盖范围,推动建筑工程施工向低碳化、精细化方向稳步迈进。

参考文献

- [1] 单敏.绿色节能技术在建筑工程施工中的应用研究[J].全面腐蚀控制,2026,40(3):307-309.
- [2] 师宝琴.绿色节能技术在建筑工程施工中的应用[J].建筑与装饰,2025(4):140-142.
- [3] 王钊.绿色节能技术在建筑工程施工中的应用分析[J].建筑·建材·装饰,2026(5):97-99.
- [4] 陈东鹏.绿色节能技术在建筑工程施工中的应用[J].建材与装饰,2025,21(8):22-24.
- [5] 侯典业.绿色节能技术在建筑工程施工中的应用[J].城市建筑,2025,22(2):224-226.