

新型绿色节能技术在建筑工程施工中的应用

孙小俊

中国水利水电第四工程局有限公司 青海 西宁 810007

【摘要】：新型绿色节能技术是建筑工程施工实现绿色化、低碳化发展的关键支撑，可有效减少施工环节的能源消耗与环境影响，提升工程综合效益。本文结合建筑工程施工实际，分析新型绿色节能技术应用的现存问题，探索其具体应用路径与实施要点，通过选用节能材料、优化施工工艺、完善管理体系，推动技术与施工环节深度融合，为建筑施工行业的绿色转型提供切实可行的实践参考，助力行业实现可持续发展。

【关键词】：新型绿色节能技术；建筑工程；施工应用；低碳施工；节能工艺

DOI:10.12417/2811-0536.26.07.025

引言

建筑工程施工是能源消耗与环境污染的主要场景，绿色节能已成为行业高质量发展的核心导向。新型绿色节能技术的应用，既能减少施工过程中的资源浪费和环境破坏，又能降低工程运营阶段的能耗成本，契合生态环境保护与可持续发展的时代要求。当前，部分施工单位对绿色节能技术重视不足，应用过程中存在规范性欠缺、技术衔接不畅等问题，导致技术优势未能充分发挥。本文基于此，深入探讨新型绿色节能技术在建筑工程施工中的应用，衔接核心观点，为后续研究展开铺垫，推动行业绿色转型。

1 新型绿色节能技术在建筑工程施工中的应用现状与问题

建筑行业的绿色转型进程中，新型绿色节能技术已逐步进入建筑工程施工领域，成为推动施工模式升级的重要支撑。当前，部分建筑施工单位已开始尝试在施工过程中引入节能型施工工艺、选用绿色节能材料，在减少能源消耗、降低环境污染方面取得了一定成效。但从行业整体来看，新型绿色节能技术在建筑工程施工中的应用仍处于初级阶段，尚未形成完善的应用体系，技术应用的覆盖面和深度仍有较大提升空间。部分施工单位受传统施工理念影响，更注重施工进度和工程成本控制，对绿色节能技术的认知存在偏差，未能充分认识到技术应用的长远效益，导致绿色节能技术的推广应用受到制约。

新型绿色节能技术在施工应用中的规范性不足，是当前面临的主要问题之一。部分施工单位在应用绿色节能技术时，缺乏科学的规划与指导，没有结合工程实际情况制定针对性的应用方案，导致技术应用流于形式，无法充分发挥其节能降耗的核心作用。同时，施工人员的专业素养参差不齐，部分人员缺乏绿色节能技术的操作技能和相关知识储备，在施工过程中无

法规范操作，不仅影响技术应用效果，还可能引发施工质量隐患^[1]。此外，绿色节能技术的应用还面临着配套设施不完善、技术集成度不高的问题，不同节能技术之间缺乏有效衔接，难以形成协同效应。

绿色节能技术应用的成本管控不合理，进一步阻碍了其在建筑工程施工中的推广。部分新型绿色节能材料和设备的前期投入相对较高，部分施工单位因担心增加工程初期成本，不愿主动引入相关技术和产品，导致绿色节能技术的应用范围受限。同时，缺乏科学的成本核算体系，施工单位无法准确核算绿色节能技术应用所带来的长远效益，难以形成“前期投入、长期收益”的良性认知，进而影响了绿色节能技术在建筑工程施工中的普及与深化，不利于建筑行业的可持续发展。

2 新型绿色节能技术在建筑工程施工中的具体应用路径

绿色节能材料的合理选用，是新型绿色节能技术在建筑工程施工中应用的基础。在建筑工程施工过程中，应优先选用符合国家节能标准、环保性能优良的绿色节能材料，替代传统高能耗、高污染材料，从源头减少能源消耗和环境污染。例如，在墙体施工中，可选用加气混凝土砌块、复合保温墙体材料等，此类材料具有良好的保温隔热性能，能够有效减少建筑使用阶段的空调、采暖能耗，同时降低施工过程中的资源浪费。在屋面施工中，可采用保温隔热屋面材料，搭配节能防水工艺，提升屋面的节能效果和防水性能，兼顾节能与工程质量。

施工工艺的节能优化是实现绿色建造目标的关键抓手，需立足工程实际，系统性重构传统作业方式。在混凝土工程中，全面推广预拌混凝土不仅避免了现场搅拌带来的高能耗、高噪声和粉尘污染，还通过工厂化精准配比提升材料性能与施工一致性，减少返工

与浪费。模板体系方面，逐步淘汰一次性木模板，转而采用高强度、可重复周转数十次的铝合金或钢制模板，显著降低森林资源消耗，并减少建筑垃圾产生。在土方与基坑作业中，引入微差爆破、静压桩等低扰动工艺，有效控制能源输入与环境影响。针对施工用水，除配置高压雾化降尘、智能冲洗等节水设备外，还可结合场地条件建设雨水收集与中水回用系统，将回收水用于混凝土养护、道路洒扫及绿化灌溉，实现非传统水源的高效替代。此外，在钢筋加工、幕墙安装等环节推广工厂预制与现场装配一体化模式，减少现场切割、焊接等高耗能工序。通过工艺流程再造与技术集成，施工过程在保障质量与进度的同时，大幅降低资源投入强度，为绿色低碳工地建设提供坚实支撑^[2]。

建筑节能施工的智能化管控，依托物联网、大数据、云计算等新一代信息技术，构建覆盖施工现场全要素的数字化节能管理体系。通过在关键用能环节部署智能电表、水流量传感器、环境监测终端等设备，可对施工过程中的电力、水资源、建材损耗及碳排放等指标进行高频率、高精度的实时采集与传输。这些数据汇聚至统一的智慧工地管理平台后，系统可自动识别异常能耗模式，如夜间非必要照明、设备空转、管网渗漏等问题，并即时推送预警信息，辅助管理人员快速干预。

同时，基于历史数据与AI算法，平台可生成动态能耗画像，模拟不同施工组织方案下的能源使用效果，为优化机械调度、工序安排和资源配置提供科学依据。例如，在混凝土浇筑阶段，系统可根据天气、温湿度及设备运行状态，智能调节养护用水量与保温措施，避免资源浪费。此外，智能化平台还能实现绿色施工措施的可追溯、可量化与可视化管理，将节能目标分解到各施工单元，形成闭环反馈机制。这种以数据驱动的精细化管控模式，不仅提升了能源利用效率，也增强了绿色节能技术实施的透明度与可控性，为打造低碳、高效、智慧的现代建筑施工现场提供了有力支撑。

3 新型绿色节能技术在建筑工程施工中的应用保障措施

为确保新型绿色节能技术在建筑工程施工中高效、稳定、可持续地落地实施，必须构建系统化、多层次的保障体系。该体系涵盖政策法规引导、标准规范建设、技术创新支撑、人才培养机制以及全过程监管评价等多个维度，形成从顶层设计到基层执行的闭环管理机制，从而破解当前应用中存在的碎片化、低

效化和短期化问题。

在政策法规层面，构建“约束+激励”并重的制度环境是推动新型绿色节能技术广泛应用的关键举措。应将绿色施工要求深度融入建筑领域“双碳”政策体系，通过修订《建筑法》《工程建设标准强制性条文》等法规文件，明确施工单位在材料选用、能源管理、废弃物处理等方面必须履行的绿色义务，形成刚性约束。同时，配套出台差异化激励政策，如对采用高性能保温系统、可再生能源设备或智能能耗监控平台的项目给予专项资金补贴、增值税即征即退、所得税抵免等财税支持；对达到绿色施工示范标准的开发项目，在规划审批阶段允许适度提高容积率或减免城市配套费，切实缓解企业初期投入压力。此外，应加快建立覆盖全行业的绿色施工信用评价体系，依托住建部门监管平台，动态记录企业在节能技术应用、资源消耗控制、碳排放强度等方面的履约表现，并将评价结果与工程招投标资格、企业资质升级、评优评先等直接挂钩，形成“守信受益、失信受限”的市场导向，有效激发市场主体主动践行绿色施工的内生动力。

标准规范体系的健全是保障技术规范应用的基础。应聚焦施工全过程，加快制定涵盖绿色建材准入、低碳工艺操作规程、高效节能设备选型及施工现场能耗动态监测等维度的专项技术标准。针对气凝胶保温材料、地源热泵与光伏系统集成、智能塔吊与无人化施工装备等新兴领域，亟需出台具有可操作性的技术导则或实施指南，明确其适用场景、安装规范、性能验证方法及安全控制要点^[3]。同时，强化绿色施工标准与既有绿色建筑评价体系、建筑碳排放核算方法之间的逻辑衔接与数据贯通，确保施工阶段采取的节能措施能够被准确量化并延续至建筑运营评估中，从而支撑建筑全生命周期的低碳目标实现。

技术创新与集成能力的提升是突破应用瓶颈的关键支撑。鼓励科研机构、高校与施工企业联合开展绿色施工关键技术攻关，重点围绕低碳混凝土制备、装配式构件高效连接、施工现场光伏微电网、建筑垃圾资源化利用等领域，研发具有自主知识产权的核心技术与成套装备。同时，推动BIM（建筑信息模型）、物联网、大数据等数字技术与绿色节能技术深度融合，构建“数字孪生+绿色施工”一体化平台，实现施工方案模拟优化、资源动态调配与碳排放精准核算，提升技术集成度与系统效能。

人才是推动新型绿色节能技术从理念转化为实践的核心力量。当前，建筑施工一线普遍面临绿色技术

认知不足、操作能力薄弱等问题,亟需构建覆盖教育、培训与认证的全链条人才培养体系。在教育端,应引导职业院校和高等院校优化专业设置,增设绿色建造技术、建筑节能系统、低碳施工管理等课程模块,并通过校企合作共建实训基地,将装配式施工、可再生能源设备安装、能耗监测平台操作等前沿内容融入教学实践,夯实学生的综合应用能力。在企业端,需建立分层级、差异化的常态化培训机制,针对项目管理人员侧重绿色施工组织与成本效益分析能力培养,对技术人员强化节能工艺交底与质量控制要点掌握,对一线工人则聚焦新型保温材料铺装、智能水电设备使用等实操技能训练。此外,应加快推动绿色施工工程师职业资格制度建设,明确从业标准、考核内容与继续教育要求,通过制度化手段提升行业整体专业素养,形成“懂技术、会操作、能管理”的复合型人才队伍,为绿色节能技术的高质量落地提供坚实人力支撑。

构建覆盖项目全周期的监管与绩效评估机制,是确保绿色节能技术落地见效的重要保障。在立项与设计阶段,应将绿色施工专项方案作为施工组织设计的必要组成部分,由建设主管部门或专业机构进行合规性与可行性审查,从源头把控技术路线的合理性与可实施性。进入施工阶段后,借助智慧工地系统与第三方专业机构,对施工现场的能耗、水耗、建材使用效率及碳排放等关键指标实行动态监测和定期核查,及时纠偏不规范操作,确保各项节能措施按计划执行。竣工阶段则需设立独立的绿色施工验收环节,依据预设的量化指标体系,如单位面积能耗降幅、可再生材料使用率、废弃物回收率等,对节能成效进行客观评价。项目交付后,还应开展为期一年或更长时间的后评估,综合分析技术应用在经济成本、环境影响、运

维便利性 & 推广价值等方面的表现,形成闭环反馈。该机制不仅强化了过程可控性,也为行业积累可借鉴的数据与经验,推动绿色施工从“被动达标”向“主动优化”转变。

此外,还需加强产业链协同,推动绿色节能技术从单一环节向全链条延伸。鼓励建材生产、设备制造、设计咨询、施工安装等上下游企业建立绿色供应链联盟,统一技术接口与数据标准,减少因信息不对称或技术断层导致的实施障碍。通过打造示范工程、发布典型案例、组织现场观摩等方式,扩大先进经验的辐射效应,加速绿色节能技术在行业内的规模化推广。只有通过政策驱动、标准引领、技术赋能、人才支撑与机制保障的多维协同,才能真正打通新型绿色节能技术在建筑工程施工中落地的“最后一公里”,促进建筑业向资源节约型、环境友好型、创新驱动型方向深度转型,为实现“双碳”目标和高质量发展提供坚实支撑。

4 结语

新型绿色节能技术在建筑工程施工中的深入应用,是实现建筑业低碳转型与高质量发展的必然路径。通过系统选用节能材料、优化施工工艺、强化智能管控,并辅以健全的政策、标准、人才与监管保障体系,绿色施工已从理念走向实践,逐步形成可复制、可推广的技术路径与管理机制。当前仍需破解成本约束、技术集成不足与执行规范性弱等现实挑战,未来应进一步推动技术创新与产业链协同,深化数字技术赋能,完善全生命周期碳管理。随着“双碳”战略持续推进,绿色节能技术将在建筑施工中发挥更核心的作用,促进行业向资源高效、环境友好、智能协同的方向加速演进,为构建可持续城乡建设新格局提供坚实支撑。

参考文献:

- [1] 梁文杰.新型绿色节能技术在建筑工程施工中的应用[J].住宅与房地产,2026,(05):44-46.
- [2] 徐淑起.新型绿色节能技术在房建工程施工中的创新应用[J].中国建筑金属结构,2025,24(21):13-15.
- [3] 朱颢天.关于新型绿色节能技术在建筑工程施工中的实践探讨[J].陶瓷,2025,(08):162-164.