

高层建筑施工中绿色技术运用研究

李振龙

中国十七冶集团有限公司, 安徽 马鞍山 243000

DOI:10.61369/ERA.2025090001

摘 要： 本文基于绿色建筑与绿色施工的理论框架，分析高层建筑施工特点及绿色技术需求，探讨当前绿色技术的应用现状，揭示技术认知不足、设备维护滞后、区域推广失衡等问题。结合政策法规、技术标准、市场机制、企业管理及社会参与层面，提出相应的对策建议，为高层建筑施工的绿色化转型提供理论参考与实践路径。

关 键 词： 高层建筑；绿色施工技术；可持续发展；资源节约；环境保护

Research on the Application of Green Technologies in High-Rise Building Construction

Li Zhenlong

CHINA MCC17 GROUP CO.,LTD., Ma'anshan, Anhui 243000

Abstract： Based on the theoretical framework of green buildings and green construction, this paper analyses the characteristics of high-rise building construction and the demand for green technologies, explores the current application status of green technologies, and reveals issues such as insufficient technical understanding, lagging equipment maintenance, and imbalanced regional promotion. Combining policy regulations, technical standards, market mechanisms, enterprise management, and social participation, the paper proposes corresponding countermeasures and suggestions to provide theoretical references and practical paths for the green transformation of high-rise building construction.

Keywords： high-rise buildings; green construction technology; sustainable development; resource conservation; environmental protection

引言

传统高层建筑施工模式因高能耗、高污染、低效率等问题，难以适应绿色发展要求。绿色技术通过整合节能、节材、环保等创新工艺，实现施工过程的“四节一环保”，既是破解行业资源环境约束的关键手段，也是推动建筑业转型升级的必然选择。本文以高层建筑施工为研究对象，系统梳理绿色技术的理论内涵，剖析当前应用现状及瓶颈，从政策、技术、市场、企业及社会层面提出针对性推广策略，旨在为高层建筑施工的绿色化、低碳化发展提供科学依据，助力构建人与自然和谐共生的城市建设模式。

一、高层建筑施工中绿色技术的理论基础

（一）绿色建筑的概念及内涵

绿色建筑是指在全寿命周期内，最大限度地节约资源、保护环境、减少污染，为人们提供健康、适用和高效的使用空间，与自然和谐共生的建筑。它以可持续发展理念为核心，并非单纯强调建筑外观的“绿色”，而是从建筑的规划、设计、施工、运营到拆除的整个生命周期，综合考虑建筑与环境、资源、人的关系。从资源利用角度看，绿色建筑注重采用节能设备与技术，降低建筑能耗；合理规划布局，提高土地利用效率；运用节水器具和雨水回收系统，实现水资源的高效利用；选用环保、可再生的建筑材料，减少资源浪费和对环境的破坏。在环境保护方面，绿色建筑致力于减少施工过程中的扬尘、噪声、废水等污染，控制运

营阶段的废气排放和固体废弃物产生。在满足人的需求上，通过优化室内采光、通风、温湿度等环境指标，营造舒适、健康的居住和工作环境，同时兼顾建筑的功能性与美观性，实现经济效益、社会效益和环境效益的统一。

（二）绿色施工的概念及特点

近年来，国家高度重视施工环保问题，城市化发展固然重要，但良好的自然环境是人类赖以生存的必然条件，因此，必须强化环保施工。鉴于上述情况，绿色施工技术应运而生，并在城市高层建筑施工中进行了广泛应用，不仅有效缓解了建筑施工所带来的一系列环境问题，同时也大大提高了施工质量和效果^[1]。绿色施工是指工程建设中，在保证质量、安全等基本要求的前提下，通过科学管理和技术进步，最大限度地节约资源与减少对环境负面影响的施工活动，是绿色建筑理念在施工阶段的具体实践

和延伸。绿色施工具有系统性、持续性和创新性的特点，系统性体现在绿色施工并非孤立地关注某一个环节或某一项资源节约，而是将施工过程中的各个要素作为一个整体进行综合考虑和优化，确保整个施工过程的绿色化。持续性要求绿色施工贯穿于施工项目的全周期，从施工准备阶段的规划设计到施工过程中的具体实施，再到竣工后的清理与验收，每个阶段都要落实绿色施工的要求^[2]。创新性则表现在绿色施工不断引入新技术、新工艺、新材料和新设备，如装配式施工技术减少现场湿作业，降低扬尘和噪声污染；BIM 技术辅助施工管理，实现资源的精准调配和施工进度优化，从而提高施工效率，降低资源消耗。

（三）高层建筑施工的特点及对绿色技术的需求

高层建筑施工工程量大、施工周期长，涉及到基础工程、主体结构工程、装饰装修工程等多个复杂环节，施工过程中需要投入大量的人力、物力和财力资源。高层建筑结构复杂，对地基处理、结构稳定性、垂直运输、高空作业安全等方面都有严格要求，需要采用先进的施工技术和设备^[3]。高层建筑多位于城市中心或人口密集区域，施工场地有限，周边环境敏感，容易受到交通、居民生活等因素的制约，同时施工过程中产生的噪声、扬尘、废水等对周边环境的影响较大^[4]。基于这些特点，高层建筑施工对绿色技术有着迫切的需求。在资源节约方面，由于施工周期长、工程量大，资源消耗巨大，需要采用节能型施工设备和技术，降低能源消耗；利用 BIM 技术进行施工模拟和优化，减少材料浪费，提高材料利用率。在环境保护方面，为减少施工对周边环境的影响，需要采用绿色施工工艺，降低扬尘和噪声；设置废水处理和回收系统，实现水资源的循环利用，减少污水排放。在安全与健康方面，绿色技术可以改善施工现场的作业环境，如通过通风设备和空气净化装置改善高空作业的空气质量，保障施工人员的身体健康，同时采用先进的安全防护技术和设备，提高施工安全水平，确保高层建筑施工的顺利进行和可持续发展^[5]。

二、高层建筑施工中绿色技术的应用现状分析

（一）节材技术

在高层建筑施工中，节材技术的应用已取得一定成效，预制装配式技术得到广泛推广。通过在工厂预制梁、板、柱等建筑构件，运至施工现场进行装配，可减少现场模板使用量和混凝土浪费，提高材料利用率。例如某超高层写字楼项目采用装配式施工，建筑材料损耗率相比传统施工方式降低了 30%^[6]。此外，BIM 技术的应用也为节材提供了有力支持，通过三维建模进行碰撞检测，提前发现设计冲突，避免因设计变更导致的材料浪费，同时优化材料排版，减少边角料产生。然而节材技术在应用中仍存在问题，部分施工企业对新型节材技术的认知不足，传统施工习惯难以快速转变；一些小型预制构件厂生产工艺落后，导致构件精度不足，影响装配效果和材料节约效率。

（二）节水技术

节水技术在高层建筑施工中的应用逐渐增多，雨水回收利用系统较为常见，施工现场通过设置雨水收集池、过滤设备等，将

收集的雨水用于混凝土养护、车辆冲洗、降尘喷洒等环节，有效减少了市政用水的消耗^[7]。部分项目还采用了智能化节水设备，如感应式水龙头、节水型冲洗设备等，避免水资源的无效浪费。但雨水回收系统初期建设成本较高，部分小型项目因资金限制难以推广；一些施工现场对节水设备的维护管理不到位，导致设备老化、漏水，影响节水效果。

（三）节能技术

节能技术在高层建筑施工领域发展迅速，在施工设备方面，变频塔吊、节能型施工电梯等高效节能设备得到广泛应用，相比传统设备，能耗降低约 20%–30%。太阳能光伏发电技术也开始在施工现场试点，通过安装太阳能板，为施工现场的照明、小型设备供电，减少了对市政电网的依赖^[8]。在建筑围护结构施工中，采用新型保温隔热材料，如真空绝热板、新型复合保温墙体材料等，提高建筑的保温性能，降低后期运营阶段的能源消耗。不过节能技术推广存在区域差异，经济发达地区应用积极性较高，而一些经济欠发达地区受资金、技术等因素限制，节能设备和技术的应用普及率较低。

（四）节地技术

节地技术在高层建筑施工中主要体现在合理规划施工场地和优化施工布局上，采用立体施工和空间综合利用的方式，利用垂直空间设置材料堆放区、加工区等，得以减少平面占地。部分项目还采用装配式施工，减少现场加工场地需求，提高土地使用效率。在深基坑支护设计中，采用新型支护结构和施工工艺，如咬合桩支护、地下连续墙支护等，在保证基坑安全的前提下，尽量缩小基坑占地面积^[9]。但节地技术的应用仍存在不足，部分施工企业对施工场地规划缺乏科学性，存在材料乱堆乱放、临时设施布置不合理等现象，导致土地资源浪费；一些老旧城区的高层建筑项目，受周边环境制约，难以充分施展节地技术。

（五）环境保护技术

环境保护技术在高层建筑施工中的应用是绿色施工的重要体现，在扬尘控制方面，施工现场普遍设置围挡、喷淋降尘系统，对易产生扬尘的材料进行覆盖，有效降低了扬尘污染。噪声控制技术也不断发展，采用低噪声施工设备、设置隔音屏障、合理安排施工时间等措施，能够减少施工噪声对周边居民的影响。废水处理方面，施工现场设置沉淀池、隔油池等设施，对施工废水进行处理后达标排放^[10]。但环境保护技术在实际应用中仍有改进空间，部分施工现场环保设备运行不规范，存在喷淋系统未按时开启、废水处理设施闲置等情况；一些新型环保技术，如建筑垃圾资源化利用技术，推广应用速度较慢，大量建筑垃圾仍以填埋方式处理，造成资源浪费和环境污染。

三、高层建筑施工中绿色技术推广应用的对策建议

（一）政策法规层面

政府应强化顶层设计，完善绿色建筑与施工相关的政策法规体系。一方面，制定强制性政策，明确规定高层建筑项目中绿色技术应用的最低标准和比例要求，对未达标的项目进行严格处

罚，倒逼企业采用绿色技术。例如出台法规要求新建高层建筑必须采用装配式建筑技术的比例不低于一定数值，否则不予审批开工。另一方面，加大政策激励力度，设立绿色建筑专项补贴资金，对采用先进绿色技术的项目给予财政补贴；实施税收优惠政策，对使用环保型材料、节能设备的企业减免部分税费；在土地出让环节，对承诺采用绿色施工技术的开发商给予土地出让金优惠或优先供地权。同时建立健全监督管理机制，加强对政策执行情况监督检查，确保政策法规有效落实。

（二）技术标准层面

加快完善绿色施工技术标准体系，制定统一、明确、可操作的绿色技术应用标准和规范。针对节材、节水、节能、节地和环境保护等不同领域的绿色技术，细化技术指标和施工要求，如规定预制构件的精度标准、雨水回收系统的处理能力和水质要求、节能设备的能效等级等。鼓励科研机构、高校和企业联合开展绿色技术研发，推动技术创新，将成熟的新技术、新工艺及时纳入技术标准体系。定期对技术标准进行修订和更新，以适应行业发展和技术进步的需求。同时加强绿色技术标准的宣贯和培训，提高施工企业和从业人员对标准的理解和执行能力。

（三）市场机制层面

充分发挥市场机制的调节作用，培育绿色建筑市场需求。通过宣传和教育，提高消费者对绿色建筑的认知度和认同感，引导消费者优先选择绿色建筑产品，形成市场倒逼机制，促使开发商主动采用绿色技术。发展绿色建筑认证和标识制度，建立第三方认证机构，对采用绿色技术的高层建筑项目进行认证和评级，通过认证标识向市场传递项目的绿色品质信息，增强消费者的信任度和购买意愿。此外，鼓励金融机构开发绿色金融产品，为绿色建筑项目提供低息贷款、绿色债券等金融支持，降低企业采用绿色技术的资金成本，提高企业参与绿色施工的积极性。

（四）企业管理层面

施工企业应加强自身管理，将绿色施工理念贯穿于企业发展战略和项目管理全过程。建立健全绿色施工管理制度，明确各部门和岗位在绿色施工中的职责和任务，制定详细的绿色施工实施

方案和考核指标。加大对绿色技术研发和应用的投入，组建专业的技术研发团队，与科研机构合作开展技术攻关，积极引进和推广先进的绿色技术和设备。加强对施工人员的培训，提高其绿色施工意识和技能水平，定期组织绿色施工知识讲座和技能竞赛，营造全员参与绿色施工的良好氛围。同时建立绿色施工成本控制体系，通过优化施工方案、提高资源利用效率等方式，降低绿色施工成本，提高企业经济效益。

（五）社会参与层面

加强绿色施工的宣传教育，提高全社会对绿色建筑和施工的认知度和参与度。通过电视、广播、网络等媒体渠道，广泛宣传绿色施工的理念、技术和成效，普及绿色建筑知识，增强公众的环保意识和绿色消费观念。鼓励社会组织、环保志愿者等参与绿色施工监督，建立公众举报和反馈机制，对施工现场存在的环境污染、资源浪费等问题进行监督和举报，形成社会监督合力。此外，开展绿色施工示范项目评选活动，树立行业标杆，发挥示范项目的引领和带动作用，促进绿色技术在高层建筑施工中的广泛应用。

四、结束语

绿色技术在高层建筑施工中的应用是实现建筑业可持续发展的必然趋势，绿色建筑与绿色施工理念为高层建筑施工指明了资源节约、环境保护与高效利用的方向，契合高层建筑施工特点与实际需求。当前节材、节水、节能、节地及环境保护等绿色技术虽已取得一定成效，但在应用过程中仍面临诸多问题。针对这些问题，需要政策法规、技术标准、市场机制、企业参与和社会参与等多层面协同发力。随着技术创新的持续推进、政策环境的不断优化以及社会环保意识的普遍提升，绿色技术在高层建筑施工中的应用将更加广泛、深入。这不仅有助于降低高层建筑施工对环境的负面影响，提高资源利用效率，还将推动整个建筑行业向绿色、低碳、可持续的方向转型，为建设资源节约型、环境友好型社会奠定坚实基础。

参考文献

- [1] 肖玉诚. 高层建筑施工中绿色施工技术的应用重点分析[J]. 中国住宅设施, 2022, (08): 7-9.
- [2] 王伟. 高层建筑施工中绿色施工技术的应用[J]. 中国建筑装饰装修, 2022, (07): 62-64.
- [3] 李志权, 李月, 王思月, 等. 高层建筑轻质隔墙绿色施工技术[J]. 四川建材, 2021, 47(06): 108-109+112.
- [4] 刘乐乐. 超高层绿色建筑绿色施工技术研究[J]. 中国建筑装饰装修, 2021, (11): 74-75.
- [5] 毛小刚. 高层建筑施工中绿色施工技术的应用[J]. 砖瓦, 2023, (05): 139-141.DOI: 10.16001/j.cnki.1001-6945.2023.05.013.
- [6] 张宝. 马来西亚超高层绿色建筑绿色施工技术应用[J]. 上海建设科技, 2022, (06): 64-67.
- [7] 王刚, 缪雪英. 绿色节能建筑施工技术在超高层建筑施工中的应用[J]. 住宅与房地产, 2021, (09): 195-196.
- [8] 郑国辉. 绿色施工技术在超高层建筑施工中的应用[J]. 居业, 2021, (02): 95-96.
- [9] 李永虎. 高层建筑施工中绿色施工技术的应用分析[J]. 住宅与房地产, 2020, (32): 124+129.
- [10] 田长春. 浅论高层建筑的绿色施工技术[J]. 科技资讯, 2020, 18(11): 33-34.DOI: 10.16661/j.cnki.1672-3791.202.11.033.