

Research on the Application and Optimization of Green Construction Technology in Building Engineering Construction

Lufei Que

Zhejiang Zhongli Construction Co.,Ltd, Lishui, Zhejiang, 323000, China

Abstract

To enhance the level of green construction in building engineering construction, this paper takes the application of green construction technologies in building engineering construction as the starting point of research. Firstly, it systematically expounds the definition and basic principles of green construction, and focuses on analyzing the typical technical applications of green construction in roof structure energy conservation, window structure energy conservation, water conservation management, and resource utilization treatment of construction waste. Clarify the key contents of the application of green construction technology in building engineering to provide guidance for subsequent work activities. Finally, explorations will be made from four aspects: strengthening the deep integration of the design stage and green construction, intelligent and refined management methods, improving the green construction standard system and evaluation mechanism, and enhancing the green awareness and technical training of construction personnel, with the aim of improving project quality and economic benefits and promoting the green and sustainable development of the construction industry.

Keywords

Construction engineering Construction activities; Green construction technology

建筑工程施工中绿色施工技术的应用与优化研究

阙露菲

浙江中立建设有限公司, 中国·浙江 丽水 323000

摘 要

为提高建筑工程施工中绿色施工水平, 本文以建筑工程施工中绿色施工技术的应用为研究的出发点, 首先对绿色施工的定义及基本原则进行系统阐述, 重点分析了绿色施工在屋面结构节能、窗体结构节能、节水管理及建筑垃圾资源化处理等方面的典型技术应用, 明确在建筑工程绿色施工技术应用的重点内容, 为后续工作活动做好指导; 最后, 从强化设计阶段与绿色施工的深度融合、智能化与精细化管理方法、完善绿色施工标准体系与评价机制、强化施工人员绿色意识与技术培训四个方面进行探索, 以期提高工程质量与经济效益, 推进建筑行业实现绿色可持续发展。

关键词

建筑工程; 施工活动; 绿色施工技术

1 引言

近年来, 随着资源、环境压力的上升, 绿色节能已逐渐成为建筑转型升级新理念。建筑施工工程是资源消耗和环境影响最大的产业, 绿色施工技术的应用, 对于节约能源、环境保护等节能减排具有重要的意义^[1]。绿色施工需要落实施工现场的生态环境保护, 高效利用资源, 属于建筑施工行业走绿色发展的核心工作。本文结合绿色施工原则, 分析具体的绿色施工技术应用及优化策略, 以期为建筑施工企业进行合理的技术指导和管理方式, 推进建筑行业的生态文明建设稳步发展。

2 绿色施工的定义与基本原则

2.1 绿色施工的定义

绿色施工是指在工程建设中, 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, 实现节能、节地、节水、节材和环境保护。以最少的资源和环境消耗为代价开展施工活动, 最大限度地减小和避免对自然资源和生态环境的破坏与影响, 考虑经济效益和社会效益、环境效益之间的均衡, 做到建筑工程可持续发展。

2.2 绿色施工的核心原则

2.2.1 节能减排

节能降耗是绿色施工的首要目标, 通过应用高效节能的机械设备以及施工工艺, 改进能源利用结构, 减少施工过

【作者简介】阙露菲 (1992-), 女, 中国浙江丽水人, 本科, 工程师, 从事建筑工程研究。

程中的能源消耗；比如选择低能源耗能的机械设备、科学统筹施工过程中的工序流程、减少施工设备运行时的机械空转浪费和能耗消耗等；还应在施工过程中加强能源管理监督、应用新能源或者可再生能源，减少碳排放，将施工环节引进低碳发展途径^[2]。

2.2.2 节材环保

建筑施工作为绿色建筑材料生产使用的重点，要采用绿色建筑材料，特别是可再生、再生利用和环保型材料，减少对自然资源的占用。在施工阶段根据材料的属性科学合理地使用建筑材料，防止材料浪费，结合材料采购供应链，做好合理使用和科学运用建筑材料，坚持采取建筑垃圾分离回收措施，尽量减少建筑垃圾给环境带来的影响。

2.2.3 节水降耗

水资源属于重要的自然资源，水资源的合理利用是绿色施工内容的重要组成部分。通过施工过程中使用的节水型设备和节水技术，建立雨水利用回收系统和中水循环再利用系统，提高水资源的重复利用率，加大对施工现场水管网的维护管理工作力度，杜绝水资源浪费及水资源污染，合理规划施工用水减少对地表水及地下水的使用，保护水资源生态环境。

2.2.4 文明施工

文明施工不仅仅指施工场地的整齐清洁，更还包括保护环境，控制施工现场的社会影响。施工现场扬尘、噪声、振动污染得到有效控制，采取有效抑尘措施（洒水、覆盖裸土及建筑材料）来控制扬尘污染，控制施工现场的噪声污染，达到相应的标准要求，合理安排时间不扰民；施工现场要采取环保措施，配备有效环保设施，防止施工废水、废弃物的污染二次污染。

3 建筑工程施工中的绿色施工技术的应用

3.1 屋面结构节能技术

屋面作为建筑围护结构传热的主要途径，适当的节能技术措施对建筑的节能减排有着至关重要的作用。

1. 屋面保温隔热层：屋面保温材料层，利用屋面结构层的钢筋或支撑混凝土结构钢筋时，屋面形成连续且保温层厚度可以达到最小，即使用聚苯乙烯泡沫板（EPS）、挤塑板（XPS）或岩棉板等保温隔热层形成热阻层，将热量从室内传导给室外的传热减少。复合保温层体系通常包含复合隔热材料的防水、隔汽层，以避免从室内的水蒸气或温度较高的水蒸气透过保护层进入保温层，从而影响保温层长久性的效果。而且保温层通常采取机械式固定或采用胶粘结固定的方式，实现整个屋面施工中，保温层完整的延续连续性，保证保温层的保温性能，避免形成热桥^[3]。

2. 绿色屋面系统技术：种植屋面是在屋面设置防水层、排水层及种植基质种植植物，调控屋面温度；植物具有蒸腾冷却效应，可降低夏季屋面温度，延迟夏季热传导。种植屋面对屋面防水层寿命有延展效果，降水径流量更小。施工考

虑屋面承载能力，设计合理的种植层厚度与结构排水系统，确保植物生与排水顺畅。

3. 高反照率屋顶隔热层：在屋面喷涂或涂敷太阳光反射型涂料，阻隔热量进入屋内。一般含有瓷珠或其他白色反光颜料，高反照率可达 65%-80%，适用平屋面、斜屋面，具有施工简便、直接喷涂在已有的屋面上等优点，可以降低屋面的温度，减轻建筑物的冷却负担。

通过上述技术组合应用，屋面整体的热阻值得到显著提升，夏季空调负荷减少，冬季保温性能增强，有效实现节能目标。

3.2 窗体结构节能技术

窗体作为建筑热交换薄弱环节，其节能性能提升直接降低建筑运行能耗。主要技术措施包括：

1. 多层中空玻璃技术：将两层或三层玻璃板之间密封，充填干燥空气或惰性气体（如氩气），减少导热和对流热损失。中空玻璃还通过 Low-E（低辐射）涂层反射红外线，阻隔热辐射传递。此类窗户的传热系数一般低于 1.5 W/(m²·K)，远优于单层玻璃。

2. 断热窗框设计：传统金属窗框导热快，形成热桥。断热窗框利用塑料隔热条分隔内外金属部分，阻断热传导路径，减少冷桥效应。铝合金窗采用断桥工艺后，窗框传热系数可下降 30% 以上^[4]。

3. 气密性和水密性控制：在进行窗体结构设计的过程中，可以通过采用多道密封胶条进行设计，有效提高窗户的密封性，避免夏季冷气或冬季暖气渗漏而带来温度损失。同时还可以避免出现雨水渗漏等问题，通过设计科学合理的开窗方式，有利于提高通风与密闭需求之间的平衡性。

通过上述技术应用，窗体的整体节能效果显著提升，降低建筑采暖和制冷负荷。

3.3 节水技术

节水技术涵盖施工阶段的用水管理及水资源循环利用，主要包括：

1. 雨水收集与利用系统：在建筑工程施工的过程中，设置雨水收集与利用系统，可在屋顶及水沟渠、管道及储水灌溉，将收集来的雨水用作绿化灌溉、施工清洗等各种不同的用途。该类技术在应用设计的过程中，重点在于集水面积、储水容量以及过滤处置等设施，提高水资源的合理利用^[5]。

2. 中水回用系统：对生活污水和部分施工废水进行处理（沉淀、过滤、消毒等），达到一定水质后回用于冲厕、设备冷却等环节，降低自来水使用量。施工现场可设置临时中水处理设施，确保水资源循环利用。

通过科学合理的节水技术，有利于保障建筑工程施工过程中将水资源实现最大化的利用，避免出现水资源浪费，保障施工活动顺利实施。

3.4 建筑垃圾资源化处理

建筑垃圾是建筑施工的重要污染源，资源化处理技术

主要包括:

1. 现场分类收集: 将混凝土、砖瓦、金属、木材、塑料等废弃物分门别类, 减少混杂, 便于后续处理。

2. 再生骨料生产: 对废弃混凝土及砖块进行破碎、筛分, 制成再生骨料, 用于路基回填、非承重结构等。采用先进破碎设备确保颗粒均匀, 品质稳定。

3. 木材与塑料回收利用: 木材废料经加工后可用于制作模板或燃料, 塑料废料回收后制成辅助材料。

通过严格落实资源化处理, 建筑垃圾处理成本降低, 环境影响减轻, 促进施工现场绿色循环。

4 建筑工程施工中绿色施工技术应用优化策略

4.1 加强设计阶段与绿色施工的深度融合

绿色施工要从设计源头入手, 在设计之初就应考虑绿色施工的技术需求以及绿色施工的条件要求。比如, 在建筑总图方案中合理布局施工场地, 规划施工期间雨水收集管网设置以及垃圾箱的布置; 在结构设计中优先考虑装配式构件, 以减少现场施工湿作业及建筑垃圾; 在材料设计中积极考虑绿色建材, 与热工性能相结合。又比如, 设计院应与施工企业构建绿色施工的合作机制, 在施工图设计过程中同步评估节能、节水、节材等实施的可行性和后期现场工程实施的可行性。即施工图设计阶段减少材料、时间上的返工, 提高资源利用率。引入 BIM 技术, 在实施阶段模拟场地使用资源、环境影响, 分析设计阶段出现的绿色施工技术冲突、设计优化, 并减少返工成本^[6]。

4.2 提升施工过程的智能化与精细化管理水平

绿色施工的施工技术措施应当加强管控, 提高精细化管理水平, 传统管理方式难以实现对绿色施工多方面的环保目标、施工过程中的动态化管理需要, 所以有必要对绿色施工管理进行全面推进的科学智能与精细化管理, 对施工现场的能耗、水耗、扬尘、噪声等绿色施工具体指标的监测与自动报警, 管理人员实时监控施工现场的绿色相关指标数据, 对施工现场的异常问题及时处置。

例如, 通过设置施工现场的智能喷淋系统与现场的扬尘监测装置联动, 当施工现场扬尘超过设定值时及时启动雾炮与洒水降尘装置, 不仅降低环境负担, 还可预防浪费水资源。在材料设备管理层面, 通过信息化技术, 加强绿色建材进场验收、使用统计台账与现场损耗分析, 避免材料浪费与材料设备利用不足, 确保材料的有效利用。

4.3 完善绿色施工的标准体系与评价机制

现阶段绿色施工实际实施中标准参差不齐、缺乏评价等问题, 阻碍绿色技术标准实施和应用质量的持续改进。通过上述内容可以看出, 绿色施工技术实施的标准化离不开政府、行业、企业不同层级、可操作性强的管理技术标准的支

撑。在工作实践中, 政府需要加大对于绿色施工标准评价制度及绿色施工导则标准评价体系的完善, 绿色施工过程中施工用量节能、废弃物资源利用率、污染物的排放等指标进行量化, 在管理过程中对施工企业进行约束、规划、执行和处罚, 从而规范施工现场绿色技术的应用及实施。

企业需要根据本单位项目实施绿色施工工程, 根据实际情况进行绿色施工的实施细则, 按照实施细则的要求进行现场管理施工班组的措施实施与落实工作, 进行定量分析, 并将绿色绩效纳入项目评估与奖惩体系中。鼓励第三方专业机构成立绿色施工评价中心, 对绿色施工过程中绿色技术的运用实施进行全面审计监督, 对绿色施工技术应用实施进行评价, 对施工现场实施透明化。

4.4 强化施工人员绿色意识与技术培训体系建设

绿色施工最终还是要落实在具体的操作层人员工作落实执行方面, 要坚持抓实一线的施工人员绿色认识培训和技术培训。首先, 在企业管理人员、项目管理层的绿色思想培训方面下功夫, 促使管理人员对项目的设计、招标、组织计划等方面把绿色工作积极主动纳入其中, 防止工作流于形式。其次, 从项目管理人员、专业技术人员和操作一线员工区分培训绿色施工知识和技能, 课程的内容包括绿色建材识别、绿色节能施工工艺、环保防污染控制措施、安全保护及绿色规范等方面, 提升全员绿色施工技术的执行能力, 培训的方式可考虑采用视频、现场操作和以实例为样本的方式等多种形式组织培训学习, 并配套考核奖励机制, 提高培训效果。

5 结语

综上所述, 绿色施工是推动建筑行业高质量发展的关键环节, 是实现节能减排与生态建设的重要抓手。未来, 随着技术进步与管理创新的不断深化, 绿色施工将在更广泛的建筑工程中实现标准化、智能化应用, 助力行业迈向可持续发展的新阶段。

参考文献

- [1] 李扬. 新型绿色节能技术在建筑工程施工中的应用[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2025, (18): 88-90.
- [2] 郭晨, 郭威. 绿色建筑高大模板扣件式钢管支撑体系施工技术研究[J]. 住宅产业, 2025, (05): 91-93.
- [3] 朱振雨. 智能化技术在建筑工程绿色施工中的应用[J]. 工程与建设, 2025, 39(02): 401-403.
- [4] 方冬. 绿色节能施工技术在房屋建筑工程中的应用探究[J]. 建材发展导向, 2025, 23(07): 118-120.
- [5] 邢建文. 新型绿色节能技术在建筑工程施工中的应用[J]. 建材发展导向, 2025, 23(07): 130-132.
- [6] 杨志高. 绿色节能技术在房屋建筑工程施工中的应用[J]. 中国建筑装饰装修, 2024, (21): 84-86.