

绿色建筑理念下的建筑工程施工技术研究

文 / 胡 斌 衡宇建设集团有限公司

摘要:为实现建筑行业的节能环保与可持续发展,对绿色建筑理念下的建筑工程施工技术进行深入研究。以绿色建筑工程施工实践为基础,详细分析节能、环保以及可持续性技术在其中的应用。同时,明确施工过程中资源浪费、污染控制难度大、技术与绿色建筑标准存在差距、施工人员绿色建筑理念认知不足等问题。结果表明,通过提升绿色建筑施工技术的创新性、加强施工资源管理、优化环保措施、增强施工人员绿色建筑意识等策略,能够有效解决现存问题,推动绿色建筑施工技术的进步与应用,助力建筑行业迈向可持续发展道路。

关键词:绿色建筑; 施工技术; 节能环保; 可持续发展; 技术应用

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2025.04.040

引言

在全球倡导可持续发展的大背景下,建筑行业作为资源消耗与环境影响的重要领域,面临着巨大的转型压力。随着人们环保意识的不断提高,绿色建筑理念应运而生。绿色建筑旨在减少建筑全生命周期内的能源消耗、降低环境污染,实现建筑与自然环境的和谐共生。然而,目前建筑工程施工过程中,资源浪费、污染排放等问题依然突出,传统施工技术难以满足绿色建筑的高标准要求。在此形势下,深入研究绿色建筑理念下的建筑工程施工技术,探寻更为高效、环保、可持续的施工方式,对推动建筑行业转型升级,实现经济与环境的协调发展具有至关重要的意义。

一、绿色建筑工程施工技术的应用

(一) 节能技术的应用

在绿色建筑工程中节能技术的应用至关重要。首先是高效保温隔热材料的使用,比如外墙采用聚苯板、岩棉板等,这些材料能有效阻止热量的传递,降低建筑供暖与制冷能耗。屋面则可运用泡沫混凝土等保温材料,减少室内热量通过屋顶散失。同时,门窗作为建筑能耗的关键部位,选用断桥铝型材搭配中空玻璃,能极大提高门窗的保温性能。再者,太阳能技术的广泛应用也是节能的一大亮点。太阳能光伏发电系统可安装在建筑屋顶或外立面,将太阳能转化为电能,为建筑内的照明、小型电器等提供电力支持,减少对传统电网的依赖。太阳能热水器则能满足建筑内的热水需求,有效降低能源消耗^[1]。此外,智能控制系统的运用也实现了节能的精细化管理。通过对建筑内的照明、空调等设备进行智能控制,根据室内外环境变化和人员活动情况自动调节设备运行状态,避免能源的浪费。例如,当室内光线充足时,自动关闭照明灯具;人员离开房间一段时间后自动关闭空调等设备。

(二) 环保技术的应用

环保技术在绿色建筑施工中起着关键作用。在施工过程中,扬尘控制技术必不可少。施工现场设置围挡,

对场地进行硬化处理,并配备洒水车定期洒水降尘。土方开挖和运输过程中,对土方进行覆盖,运输车辆采用密闭式车厢,防止泥土洒落。同时,对建筑垃圾进行分类处理,可回收利用的如废钢材、废木材等进行回收再加工,不可回收的则按照规定运往指定地点填埋或处理,减少对环境的污染。在污水处理方面,施工现场设置沉淀池,对施工过程中产生的泥浆水、养护水等进行沉淀处理,达标后排放。对于生活污水,通过设置化粪池等设施进行处理。此外,在建筑材料的选择上,优先选用环保型材料,如水性涂料、低甲醛板材等(如图一所示),减少室内空气污染,保障居住者的身体健康。而且,在施工过程中,采用噪声控制技术,选用低噪声设备,并合理安排施工时间,避免在居民休息时间进行高噪声作业,减少对周边环境和居民的噪声干扰。



图一 低甲醛板材

(三) 可持续性技术的应用

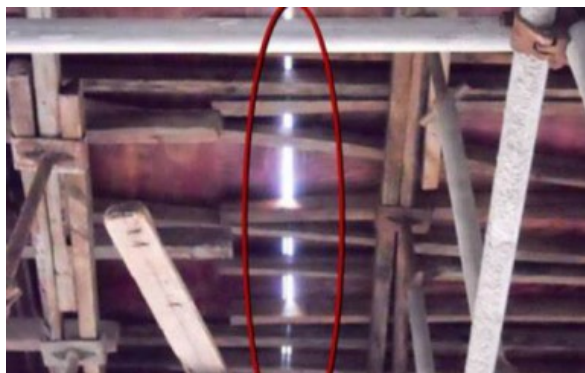
可持续性技术致力于实现建筑与环境的长期和谐发展。雨水收集利用系统是其中的重要一环,通过在建筑屋顶、地面设置雨水收集装置,将雨水收集起来,经过沉淀、过滤等处理后,用于建筑的绿化灌溉、道路冲洗以及景观补水等,提高水资源的利用效率,减少对市政供水的依赖。在建筑结构设计上,采用可装配式建筑技术,在工厂预制建筑构件,然后运输到施工现场进行组装。这种方式不仅能减少施工现场的建筑垃圾和施工

噪声，还能缩短施工周期，提高施工质量。而且，可装配式建筑构件的生产过程更加标准化，能有效节约资源。此外，选用本地的建筑材料也是可持续性技术的体现^[2]。本地材料的运输距离短，可降低运输过程中的能源消耗和碳排放，同时也有利于促进当地经济的发展。在建筑的全生命周期内，注重维护与改造技术的应用，通过定期对建筑进行维护保养，延长建筑的使用寿命，减少新建建筑带来的资源消耗和环境影响。当建筑功能需求发生变化时，采用合理的改造技术，使其适应新的需求实现建筑的可持续利用。

二、绿色建筑施工技术的主要问题

（一）施工过程中资源浪费问题

在施工过程中资源浪费现象较为普遍。一方面，材料采购环节缺乏精准规划，经常出现采购量超出实际需求的情况。例如，在钢材采购时，由于对建筑结构设计变更预估不足，导致大量钢材闲置，不仅占用资金，还可能因长期堆放造成锈蚀，降低材料性能。另一方面，施工现场材料管理混乱，随意堆放的材料易遭受损坏。如木材长期露天放置，易受潮变形，无法满足施工要求只能废弃。在水用电方面缺乏有效的计量与管控措施。施工现场常出现长流水、长明灯现象，施工设备空转情况也屡见不鲜，极大地浪费了水电资源。此外，施工工艺不合理也会导致资源浪费。比如在混凝土浇筑过程中，因模板拼接不严密（如图二所示），造成混凝土漏浆，不仅增加了混凝土用量还需额外花费时间和人力清理。



图二 模版拼接不严密

（二）施工污染控制难度

施工污染控制面临诸多难题。扬尘污染难以根治，尽管采取了围挡、洒水等措施，但在大风天气或土方作业强度较大时，扬尘依然会对周边环境造成严重影响。运输车辆在行驶过程中，即使采用密闭车厢，也可能因道路颠簸导致物料泄露，形成扬尘。建筑垃圾处理也是一大挑战，部分施工现场没有对建筑垃圾进行细致分类，可回收利用的材料与不可回收材料混在一起，增加了后续处理难度。同时，随意倾倒建筑垃圾的现象时有发生，对土壤和地下水造成污染。噪声污染控制也较为棘手，施工现场的大型机械设备，如打桩机、搅拌机等，运行时产生的高强度噪声，即便通过合理安排施工时间，仍难以完全避免对周边居民的干扰。而且，施工产生的废水若未经有效处理直接排放，会对水体造成污染影响周边生态环境。

发生，对土壤和地下水造成污染。噪声污染控制也较为棘手，施工现场的大型机械设备，如打桩机、搅拌机等，运行时产生的高强度噪声，即便通过合理安排施工时间，仍难以完全避免对周边居民的干扰。而且，施工产生的废水若未经有效处理直接排放，会对水体造成污染影响周边生态环境。

（三）施工技术与绿色建筑标准之间的差距

当前，施工技术与绿色建筑标准存在一定差距。在节能技术方面，虽然一些建筑采用了保温材料，但部分保温材料的性能未达到绿色建筑标准要求，导致保温效果不佳，能源消耗依然较高。例如，某些外墙保温材料的导热系数不达标，无法有效阻止热量传递。在可再生能源利用上，部分建筑虽然安装了太阳能设备，但由于技术不成熟，太阳能转化效率较低，无法满足建筑的能源需求。在环保技术方面，一些施工现场对建筑垃圾的资源化利用技术有限，大部分建筑垃圾只能进行简单填埋或焚烧，不符合绿色建筑对资源循环利用的标准。在污水处理方面，部分施工场地的污水处理设施简陋，难以达到排放标准^[3]。此外，在建筑结构设计上，部分建筑未能充分考虑绿色建筑标准中的自然通风、采光等要求，导致建筑的舒适度和能源利用效率不高。

（四）施工人员绿色建筑理念的认知不足

施工人员对绿色建筑理念的认知不足，严重影响绿色建筑施工的推进。许多一线施工人员文化水平较低，缺乏对绿色建筑概念的基本了解，认为施工只要完成建筑任务即可，忽视了施工过程中的节能环保要求。在施工操作中，他们不会主动采取绿色施工措施。例如，在材料使用过程中，不懂得节约材料，随意丢弃边角料。在设备操作方面，没有节能意识，不会根据实际施工需求合理调整设备功率，导致能源浪费。而且，施工管理人员对绿色建筑理念的重视程度也不够，在施工组织设计中，没有将绿色建筑目标作为重要考量因素，缺乏对绿色施工技术的推广和应用。同时，施工企业对施工人员的绿色建筑培训投入不足，培训内容和方式单一，无法有效提升施工人员的绿色建筑理念和技能水平。

三、绿色建筑施工技术的改进策略

（一）提升绿色建筑施工技术的创新性

为提升绿色建筑施工技术的创新性，应加大对新型建筑材料研发与应用的投入。例如，研发具有更高保温性能且环保可降解的新型墙体材料，像纳米气凝胶复合材料，其独特的微观结构能有效阻挡热量传导，大幅降低建筑能耗，同时减少对环境的负面影响。在施工工艺创新上，推广采用3D打印技术进行建筑构件的制造。通过精准的数字化模型，3D打印技术能够根据设计要求快速成型复杂的建筑构件，减少材料浪费和施工误差，提高施工效率与质量。在能源利用技术方面，探索新型

的太阳能、风能互补发电系统，实现建筑能源的自给自足。利用智能控制技术，根据不同时段的能源需求和自然能源的供应情况，自动调节能源的生产与分配，提高可再生能源的利用效率为绿色建筑提供稳定可靠的能源支持。

（二）加强施工过程中的资源管理

加强施工过程中的资源管理需从多个环节入手。在材料采购阶段，建立精准的需求预测模型，结合建筑设计图纸和施工进度计划，综合考虑各种因素，如设计变更可能性、材料损耗率等，精确计算材料采购量。引入信息化管理系统，实时监控材料库存，当库存低于安全阈值时自动预警避免材料积压或缺货情况发生^[4]。在施工现场，对材料进行分类存放，设置专门的防护措施。例如，搭建防雨、防潮的仓库存放木材、水泥等易受潮材料，确保材料质量不受影响。同时，推广材料的精细化管理，对钢材、木材等材料进行优化排版，最大限度地提高材料利用率，减少边角料的产生。在水电资源管理方面，安装智能水电表，实时监测水电消耗情况，通过数据分析找出能耗异常点，及时采取措施进行整改。制定严格的水电使用制度，对施工人员进行宣传教育，提高他们的节能意识杜绝浪费现象。

（三）优化施工过程中的环保措施

优化施工过程中的环保措施，首先要加强扬尘治理。在施工现场配备先进的喷雾降尘设备，如智能高空喷雾降尘系统，根据扬尘监测数据自动调整喷雾强度和范围，确保施工现场始终处于低扬尘状态。对运输车辆进行全面升级，采用密封性更好的新型运输车辆，并在车辆出场前进行严格的清洗，防止物料遗撒和车轮带泥上路。对于建筑垃圾处理，建立完善的分类回收体系，在施工现场设置多个分类回收点，对建筑垃圾进行细致分类，如将可回收的金属、塑料、木材等与不可回收的砖石、混凝土等分开存放。引入专业的建筑垃圾资源化利用企业，将可回收材料进行深加工，制成再生建筑材料，实现资源的循环利用。在噪声污染控制方面，选用低噪声的施工设备，并对设备进行定期维护和保养，确保设备运行时噪声达标。采用隔音屏障、吸音材料等对施工现场进行降噪处理，减少噪声对周边居民的干扰。同时，优化施工时间安排，尽量避免在居民休息时间进行高噪声作业^[5]。对于施工废水，建立完善的污水处理系统，采用物理、化学和生物相结合的处理工艺，确保废水达标排放。对处理后的中水进行回收利用，用于施工现场的降尘、车辆清洗等提高水资源的利用效率。

（四）增强施工人员的绿色建筑意识

增强施工人员的绿色建筑意识是推动绿色建筑施工

的关键。施工企业应制定系统的培训计划，针对不同层次的施工人员开展多样化的培训。对于一线施工人员，采用通俗易懂的方式，如现场演示、视频教学等，向他们讲解绿色建筑的基本概念、施工过程中的节能环保要求以及具体的操作方法。例如，通过实际操作演示如何正确使用节能设备、如何进行材料节约等。对于施工管理人员，开展专业的绿色建筑管理培训课程，邀请行业专家进行授课，内容涵盖绿色建筑标准、施工组织设计中的绿色理念融入、绿色施工技术的应用与管理等方面。定期组织施工人员参加绿色建筑知识竞赛、技能比武等活动，对表现优秀的人员给予奖励，激发他们学习绿色建筑知识和技能的积极性。在施工现场设置绿色建筑宣传栏，张贴绿色建筑宣传海报、标语等，营造浓厚的绿色建筑施工氛围。同时，将绿色建筑施工要求纳入施工人员的绩效考核体系，对在施工过程中严格遵守绿色建筑要求、表现突出的人员给予奖励，对违反规定的人员进行处罚，促使施工人员将绿色建筑理念转化为实际行动。

结论

综上所述，绿色建筑施工技术的推广与应用对建筑行业的可持续发展至关重要。在当前施工过程中，虽存在资源浪费、污染控制难、技术与标准有差距以及人员意识不足等问题，但通过提升技术创新性，如研发新型材料、创新施工工艺与能源利用技术；加强资源管理，精准采购、合理存放与利用材料及水电资源；优化环保措施，治理扬尘、妥善处理垃圾与废水、降低噪声污染；增强施工人员绿色建筑意识，开展系统培训与激励机制等策略，可有效改善现状。未来，应持续深化绿色建筑施工技术研究与实践，推动建筑行业朝着更加节能环保、可持续的方向迈进，实现建筑与环境的和谐共生。

参考文献

- [1] 戈文通, 尹晓, 许艺凡. 低碳理念下绿色建筑工程的施工技术研究[J]. 中国建筑金属结构, 2024, 23(06): 81-83.
- [2] 董国灿. 基于绿色建筑理念下的建筑工程施工管理探索[J]. 智能城市, 2021, 7(09): 73-74.
- [3] 邓秀英. 基于绿色建筑理念下的建筑工程施工管理探索[J]. 城市建筑, 2020, 17(24): 48-50.
- [4] 曲径, 刘海柱. 节能环保理念下的绿色建筑外装饰施工技术探讨[J]. 建设科技, 2018, (08): 40-41.
- [5] 殷瑞松, 卢博. 节能降耗理念下的绿色建筑施工技术分析[J]. 新城建科技, 2024, 33(07): 49-51.

作者简介: 胡斌(1968-01), 男, 汉族, 安徽省霍山县人, 工程师, 大专学历, 研究方向: 建筑工程。