

绿色施工节能技术在城市基础设施建设中的应用

俞 玺

泰国格乐大学 安徽 宿州 234000

摘 要：随着城市化的加速，绿色施工节能技术在城市基础设施建设中扮演着至关重要的角色。该技术旨在通过环保、节能的施工方法，减少施工活动对环境的负面影响，同时实现资源的高效利用。从施工管理到材料选择，再到废弃物处理和可再生能源利用，绿色施工节能技术涵盖了多个方面，为城市基础设施建设提供了可持续发展的路径，推动了建筑业向更加绿色、低碳的方向转型。

关键词：绿色施工节能技术；城市基础设施建设；应用

引言：城市基础设施作为城市发展的基石，其建设过程中的环保与节能至关重要。随着全球气候变化问题的日益严峻，绿色施工节能技术已成为城市基础设施建设不可或缺的一部分。这些技术不仅有助于减少对自然资源的依赖，降低能耗和排放，还能提升施工效率，促进建筑业的可持续发展。本文旨在探讨绿色施工节能技术在城市基础设施建设中的应用，为构建更加绿色、低碳的城市环境提供有益参考。

1 绿色施工节能技术概述

1.1 绿色施工的定义

绿色施工，作为21世纪建筑业的新理念，是指在工程建设过程中，积极采用环保、节能、低碳、可持续的施工方法，旨在最大限度地减少施工活动对自然环境的负面影响，同时实现资源的高效利用与循环利用。这一理念强调在保证工程质量、安全等基本要求的前提下，通过科学管理和技术创新，推动建筑施工向更加绿色、低碳、可持续发展的方向发展。绿色施工不仅仅局限于施工技术的选择与应用，它还涵盖了施工管理、环境保护、资源节约等多个层面。在施工过程中，绿色施工要求采用先进的施工技术与设备，优化施工方案，减少能源消耗和废弃物排放，同时加强对施工现场的环境监测与管理，确保施工活动对环境的影响降到最低。

1.2 节能技术的分类

（1）太阳能节能技术：利用太阳能光伏板或太阳能热水器等设备，将太阳能转化为电能或热能，为施工现场提供清洁能源。这种技术不仅减少了对传统能源的依赖，还有效降低了施工过程中的碳排放。（2）门窗节能技术：采用高性能的节能门窗，如中空玻璃、LOW-E玻璃等，这些门窗具有良好的保温、隔热性能，能够有效减少室内外的热量传递，从而降低空调和采暖的能耗。（3）围护结构节能技术：通过对建筑外墙、屋顶等围护

结构进行节能设计，如使用保温材料、设置隔热层等，提高建筑的保温隔热性能，减少能源消耗。（4）其他相关技术：除了上述技术外，还有地热能利用、风能利用等节能技术。地热能利用技术通过地热热泵等设备，将地热能转化为室内供暖或制冷的能源；而风能利用技术则通过风力发电设备，将风能转化为电能，为施工现场或周边区域提供清洁能源。

2 城市基础设施建设中的绿色施工节能技术应用

2.1 施工材料与设备选择

（1）绿色新型材料的选用在现代施工中占据重要地位。活动板房作为临时建筑的常见形式，传统材料往往存在保温性差、能耗高的问题，而新型环保活动板房采用轻质保温材料，不仅安装便捷，还能显著降低冬季取暖和夏季制冷的能源消耗。节能门窗则通过采用双层中空玻璃、断桥铝型材等，有效减少室内外热量交换，在施工期间的临时办公和生活区域使用，能降低空调等设备的运行负荷。绿色涂料具有低挥发性有机化合物（VOC）含量的特点，施工过程中释放的有害物质大幅减少，既保护了施工人员的健康，也降低了对周边环境的污染，在建筑内外墙装饰中应用广泛^[1]。（2）节能设备的引进与应用是减少施工能耗的重要手段。低能耗挖掘机采用先进的发动机技术和液压系统，在保证作业效率的同时，燃油消耗率降低10%-15%。混凝土泵车通过优化泵送机构和动力匹配，单位混凝土的能耗明显下降，同时减少了机械故障的发生，提高了施工的连续性。这些节能设备的应用，不仅降低了施工成本，还减少了废气排放，符合绿色施工的要求。

2.2 施工过程管理

（1）优化施工方案是降低资源消耗和环境污染的前提。在施工前，通过对施工工艺、施工顺序、资源配置等进行全面分析和优化，例如合理安排施工工序，避

免交叉作业带来的资源浪费和干扰；选择先进的施工工艺，减少材料的损耗和能源的消耗。比如在道路施工中，采用冷再生技术，可将旧沥青路面材料直接再生利用，减少了新材料的使用和废弃物的产生。（2）加强施工现场管理，严格执行绿色施工规范至关重要。施工现场设置封闭围挡，减少施工扬尘对周边环境的影响；对施工场地进行硬化处理，防止泥土流失；设置洒水降尘设备，定时对场地进行洒水，控制扬尘排放。同时，加强对施工人员的绿色施工培训，提高其环保意识，确保各项绿色施工措施得到有效落实。（3）实时监控能源使用情况，优化使用策略能有效提高能源利用效率。通过安装能源计量仪表，对施工现场的electricity、水资源、燃油等能源消耗进行实时监测和记录，分析能源消耗的规律和不合理之处，及时调整能源使用方案。例如，根据施工进度和设备运行情况，合理安排高能耗设备的使用时间，避开用电高峰，降低能源成本^[2]。

2.3 施工废弃物处理

（1）废弃物分类、回收、利用，实现资源化处理是解决施工废弃物问题的有效途径。施工现场设置分类垃圾桶，将建筑垃圾、生活垃圾、可回收物等进行分类存放。对于钢筋、铁丝、塑料等可回收废弃物，由专业回收机构进行回收处理，重新加工利用；对于建筑垃圾中的砖石、混凝土等，可进行破碎处理，作为路基填料或再生骨料使用，减少了对天然资源的开采和废弃物的填埋量。（2）采用现场资源化利用技术能进一步提高废弃物的利用效率。废弃土方可以通过平整场地、回填基坑等方式进行现场利用，减少土方外运和弃置带来的成本和环境影响；废旧模板经过修复、加工后，可再次用于模板支护，降低了模板材料的消耗。例如，在建筑施工中，对废旧木模板进行拼接、加固处理，使其能够重复使用多次，大大提高了木材的利用率。

2.4 可再生能源利用

（1）设置太阳能光伏发电系统在施工现场具有广阔的应用前景。在施工现场的临时办公区、生活区屋顶安装太阳能光伏板，将太阳能转化为电能，用于照明、空调、办公设备等的供电。不仅减少了对传统电网电力的依赖，降低了电费支出，还减少了火力发电带来的碳排放。在光照条件较好的地区，太阳能光伏发电系统的发电量可满足施工现场部分用电需求。（2）利用风能、地热能等可再生能源也能为施工提供能源支持。在风力资源丰富的地区，可安装小型风力发电机，为施工现场的照明、小型设备等供电；地热能可以通过地源热泵系统，为施工现场的供暖和制冷提供能源，其运行效率

高，能耗低，对环境的影响小^[3]。

2.5 其他节能措施

（1）采用预制装配技术能减少现场作业时间，从而降低能源消耗和环境污染。预制装配技术将建筑构件在工厂进行预制生产，然后运输到施工现场进行组装，减少了现场浇筑混凝土、砌筑等湿作业的时间和工作量。现场作业时间的缩短，意味着施工机械的运行时间和能源消耗相应减少，同时也降低了施工过程中的噪声、扬尘等污染。（2）推行BIM技术，模拟施工过程，优化工序安排能提高施工的科学性和效率。BIM技术通过建立三维建筑信息模型，对施工过程进行虚拟模拟，提前发现施工中可能出现的问题和冲突，及时调整工序安排和资源配置。例如，在复杂的建筑结构施工中，利用BIM技术进行碰撞检测，避免了施工过程中的返工和材料浪费，减少了能源的消耗。（3）对混凝土、砂浆等材料进行优化配比，减少用料量是节约材料的重要措施。通过试验研究，在保证混凝土、砂浆强度和性能的前提下，合理调整水泥、骨料、外加剂等配比，减少水泥等胶凝材料的用量。例如，在混凝土中掺加粉煤灰、矿渣等工业废渣，不仅减少了水泥的用量，还提高了混凝土的耐久性，降低了施工成本。

3 案例分析

3.1 某城市基础设施建设项目概况

该项目为南方某省会城市的综合交通枢纽工程，地处城市核心区域，周边居民区与商业区密集。项目背景源于缓解区域交通拥堵、提升城市公共交通承载力，是当地“十四五”重点民生工程。建设规模涵盖一座占地面积8.5万平方米的综合换乘中心、3.2公里长的地下隧道及配套绿化工程，总投资约35亿元。施工周期为28个月，需在保证周边正常交通与居民生活的前提下完成建设。

3.2 绿色施工节能技术应用情况

（1）项目应用了多项绿色施工节能技术：材料方面选用模块化集装箱式活动板房（保温性能提升40%）、Low-E节能玻璃幕墙及水性环保涂料；设备采用电动挖掘机（能耗较传统机型降低60%）、太阳能混凝土养护棚；过程管理引入BIM技术进行施工模拟，搭配智能能耗监控系统；废弃物处理采用现场混凝土块破碎再生设备，实现80%建筑垃圾资源化；能源利用上，在工地宿舍区与办公区架设总容量50kW的太阳能光伏板，满足日常用电需求的30%。（2）技术实施过程中，项目组先通过BIM模型优化施工工序，将传统交叉作业时间压缩25%；施工初期完成光伏系统与智能监控设备安装，实时监测水电消耗；中期投入建筑垃圾再生设备，同步开展施工人员

绿色操作培训。实施效果显著：模块板房安装效率提升50%，减少现场湿作业；电动设备噪音降低至65分贝以下，周边居民投诉量下降70%；光伏系统累计发电12万度，节省电费8.6万元。

3.3 节能减排效果分析

(1) 项目数据显示，通过各项技术应用，施工期总能耗较行业平均水平降低22%，其中电力消耗下降28%，柴油消耗减少18%；碳排放总量减少约3500吨，相当于种植1.9万棵成年树木。混凝土利用率提升15%，节约水泥用量达800吨，水资源循环利用率达70%，较常规施工减少废水排放1.2万吨。(2) 环境效益评估表明，施工区域PM2.5浓度较周边未施工区域低18%，扬尘排放达标率100%；通过植被恢复工程，项目临时占地复绿面积达2.3万平方米，生态修复率达90%。周边水体监测显示，施工期污水经处理后排放，各项指标均符合国家标准，未对区域水环境造成影响，实现了施工与生态保护的协同推进。

4 绿色施工节能技术面临的挑战与对策

4.1 面临的挑战

(1) 技术水平和管理能力不足。尽管绿色施工节能技术在国内外的应用日益广泛，但仍存在技术水平参差不齐、管理经验不足的问题。部分施工企业对新技术的掌握不够熟练，导致在实际应用中难以充分发挥其节能减排的潜力。同时，管理层对于绿色施工的认识和理解有限，缺乏科学有效的管理方法，难以确保绿色施工技术的有效实施。(2) 施工现场管理不规范，导致材料浪费和能耗增加。施工现场管理的不规范是绿色施工节能技术推广过程中的另一大障碍。由于缺乏严格的管理制度和监管机制，施工现场往往存在材料乱堆乱放、能源使用不合理等现象，这不仅增加了施工成本，还导致了大量的资源浪费和环境污染。(3) 部分施工工艺缺乏绿色理念。部分传统的施工工艺在设计时并未充分考虑节能减排的需求，导致在实际施工过程中难以达到绿色施工的标准。这些工艺往往能耗高、排放大，对环境和资源的负面影响显著。

4.2 对策与建议

(1) 加强技术研发与创新，提高技术水平。针对技术水平不足的问题，应加大对绿色施工节能技术研发的投入，鼓励企业、高校和科研机构开展合作，共同攻克技术难题。同时，加强国际合作与交流，引进国外先进的绿色施工技术和管理经验，提高我国绿色施工的整体水平^[4]。(2) 完善管理制度，规范施工现场管理。建立健全的绿色施工管理制度是确保绿色施工技术有效实施的关键。应制定详细的绿色施工标准和规范，明确施工过程中的节能减排要求。同时，加强对施工现场的监管力度，定期开展检查评估，确保各项绿色施工措施得到有效执行。(3) 推广绿色施工理念，提高施工人员节能意识。推广绿色施工理念是提高施工人员节能意识的有效途径。应加强对施工人员的培训和教育，提高他们的环保意识和节能技能。同时，通过举办绿色施工示范项目、交流研讨会等活动，展示绿色施工技术的成果和效益，激发施工人员的积极性和创造力。通过这些措施的实施，可以推动绿色施工节能技术在城市基础设施建设中的广泛应用和持续发展。

结束语

综上所述，绿色施工节能技术在城市基础设施建设中展现出巨大的潜力和价值。通过采用环保材料、高效节能设备以及科学的管理方法，我们不仅能有效减少对自然环境的破坏，还能实现资源的循环利用和能效的显著提升。未来，随着技术的不断进步和创新，绿色施工节能技术将在城市建设中发挥更加重要的作用，为构建生态友好、资源节约型城市贡献力量。

参考文献

- [1]王军.城市基础设施建设中的排水工程与道路工程探析[J].装备维修技术,2021,(04):39-40.
- [2]宋红丽.城市基础设施建设工程总承包实践总结[J].市政设施管理,2021,(07):81-82.
- [3]赵兴忠.分析城市基础设施建设中的排水工程与道路工程[J].四川水泥,2020,(05):50-51.
- [4]杨传铎.浅谈城市基础设施建设工程项目管理[J].数码设计,2020,(10):108-109.