

绿色建筑施工中的节能减排技术研究

郭亚鑫

江西锦地建设有限公司，江西九江，332000；

摘要：随着环境保护意识的提升，绿色建筑已经成为现代建筑行业的发展趋势。绿色建筑施工不仅关注建筑本身的设计和材料选择，还要在施工过程中应用节能减排技术，从源头上减少对资源的消耗和对环境的污染。本文探讨了绿色建筑施工中的节能减排技术，探讨如何通过技术手段有效减少建筑施工过程中的能源浪费和环境污染。分析了不同技术在施工过程中的应用，提出了相应的技术解决方案，并对其实施效果进行了初步评估。通过实施绿色建筑施工技术，不仅能够提高建筑的能源使用效率，还能够建筑生命周期中减少碳排放和环境污染。

关键词：绿色建筑；节能减排；施工技术；环境保护；资源利用

DOI:10.69979/3029-2727.24.09.027

随着全球气候变化问题的加剧，节能减排成为了各国应对环境问题的重要任务之一。建筑行业作为能源消耗和温室气体排放的主要领域，其节能减排的潜力巨大。绿色建筑作为一种符合环境保护和可持续发展理念的建筑模式，不仅注重建筑物的功能性、舒适性和美观性，更重视建筑的能源消耗、资源利用效率和对环境的影响。在绿色建筑的整个生命周期中，施工阶段的节能减排技术尤为重要，因为施工阶段往往是资源消耗和污染排放的高峰期。

1 节能型建筑材料的应用

绿色建筑施工的一个核心理念就是通过材料的选择来降低建筑能耗和环境负荷，节能型建筑材料的使用成为实现这一目标的关键手段。选择合适的建筑材料不仅有助于提升建筑的能源效率，还能够有效减少建筑施工过程中的温室气体排放和资源浪费。随着环保理念的普及，绿色建筑材料种类也在不断创新和丰富，具有更高的性能、更低的环境影响，并且能够满足建筑的功能性需求。

高性能保温材料在节能建筑中得到了广泛应用。高效的保温材料可以显著减少建筑外部的热交换，从而降低建筑的空调和取暖能耗。常见的保温材料包括聚氨酯泡沫、岩棉、玻璃棉、泡沫玻璃等，这些材料的热导率较低，具有良好的隔热性能，在建筑外墙、屋顶和地板等部位的应用中，能够有效地减少建筑内部能量的流失，进而减少对能源的需求。一些新型的保温材料如真空绝热板（VIP）和气凝胶材料，也因其出色的热隔离性能，在高效节能建筑中得到广泛应用，尤其适用于节能要求

较高的绿色建筑项目^[1]。

节能玻璃也是绿色建筑施工中的重要材料之一。普通的建筑玻璃常常存在较大的热量流失，尤其是在寒冷季节，建筑通过窗户的热能损失较为显著。节能玻璃通过采用双层或多层玻璃设计，并结合充气隔热层，能够有效隔绝外界环境的热量流动，既能在冬季保持室内温暖，又能在夏季降低空调的使用需求。特别是低辐射（Low-E）玻璃，其表面镀膜可以有效地阻挡紫外线和红外线的辐射，减少建筑的热负荷，提高建筑的能源利用效率。

低 VOC（挥发性有机化合物）涂料的使用也是绿色建筑施工中减少环境污染的重要措施之一。传统涂料中往往含有大量有害的化学物质，如苯、甲醛等，这些物质不仅对施工人员健康产生影响，也会在建筑竣工后长时间释放污染物，影响室内空气质量。而低 VOC 涂料采用环保无害的成分，不仅能够减少有害气体的挥发，还能有效降低施工过程中空气污染，改善施工环境。在绿色建筑施工中，越来越多的设计师和施工方开始倾向于选择低 VOC 涂料，以减少建筑对环境的负面影响。

另外，再生资源和环保材料的使用也为节能减排目标的实现提供了有力支撑。绿色建筑施工中的一项重要原则就是尽可能使用可回收和可再生的材料，这不仅能够减少建筑过程中资源的消耗，还能减少废弃物的产生和处理成本。常见的再生材料包括再生混凝土、回收钢材、再生木材等，这些材料经过处理后，不仅能够恢复其原有的性能，还能避免其在废弃过程中对环境的污染。例如，再生混凝土将建筑拆除过程中产生的混凝土废料重新破碎和筛分，经过适当的改良后，能够再次用于新

建筑的施工中，既节省了大量的天然原料，又降低了废料填埋带来的环境负担。

绿色建材的推广和使用不仅限于外立面和结构材料，还应涵盖内部装饰、设备和家具等方面。例如，采用环保型木材和无害涂料制作的家具，可以有效减少室内空气中的有害物质，提升室内环境质量。再生橡胶地板、环保地毯等材料也逐渐成为绿色建筑的重要组成部分。通过合理选用这些材料，不仅可以有效降低能源消耗，还能减少对自然资源的依赖，实现建筑材料的可持续发展^[2]。

总之，节能型建筑材料的应用是绿色建筑施工的重要组成部分，它通过降低建筑能耗、减少温室气体排放和减少资源消耗，为建筑行业的可持续发展做出了积极贡献。在未来的建筑实践中，随着节能技术和环保材料的不断创新，建筑施工的能效将进一步提升，绿色建筑将会成为建设领域的主流。

2 施工设备的节能管理

在建筑施工过程中，施工设备的能效直接影响到能源消耗和运营成本，因此对施工设备进行有效的节能管理至关重要。为了降低施工期间的能耗，提高工作效率，施工单位可以通过多种手段来进行设备节能管理，确保设备以最高效、最经济的方式运行，从而减少能源浪费并降低项目整体能耗。

首先，选择高效节能设备是节能管理的首要步骤。现代施工设备不断创新，不仅提升了作业效率，同时在能源消耗方面也有了显著优化。例如，采用电动施工设备替代传统的燃油设备，能够减少化石燃料的消耗，同时降低施工过程中的碳排放。使用低油耗、高能效的机械设备（如节能型起重机、混凝土搅拌车等）可以有效减少能源的浪费，尤其是在大型项目中，节能型设备的应用可以显著降低能源成本^[3]。

其次，定期设备维护和保养是确保施工设备能够长时间保持良好运行状态的关键。设备的运行状态直接影响其能效，若设备出现故障或损耗，可能导致能源浪费和生产效率下降。定期进行设备检查、保养、更换磨损部件，能够确保设备处于最佳运行状态，减少因故障停机或低效运转所带来的能源浪费。特别是对于一些高频使用的施工设备，如塔吊、混凝土泵车等，及时清洁、更换滤芯、检查油路等常规维护工作十分必要，这不仅可以延长设备的使用寿命，还能确保设备在高效能的状态下作业。

合理调度管理也是降低设备能耗的有效手段。施工现场通常涉及多台设备的协同作业，合理的调度安排能够避免设备的空转和重复作业，减少设备待机和无效运作的时间。例如，在多个设备同时运行的情况下，应通过科学的作业计划安排，确保每台设备都能够在合适的时间进行高效工作，而非长时间闲置。避免设备过度负荷运作，合理控制工作强度，避免因超负荷运转而导致的能源浪费。

采用智能化管理系统是现代建筑施工中重要的节能手段。借助能源管理系统（EMS），施工单位可以实现对设备的实时监控和数据分析，掌握设备的能耗情况和运行效率。通过安装传感器、智能计量装置，系统可以实时跟踪每台设备的能源消耗数据，分析其工作状态，并根据需求自动优化设备的运行方案。例如，当设备的能耗达到设定阈值时，系统可以发出警报提示，提醒施工人员进行检查或调整运行模式，避免无谓的能源消耗。智能化管理系统还可以整合设备的使用数据，帮助施工单位进行设备调度优化，提高设备利用率，从而实现资源的最大化利用。

在大型施工项目中，设备共享与协作也是节能管理的一个有效方式。通过合理调配不同施工队伍使用的设备，避免设备过度集中或重复使用，可以提高设备的整体使用效率。例如，采用集中管理平台来统一调度施工设备，确保每台设备在需要时能够高效运转，而在不需要时及时停用或轮换，避免能源浪费。

最后，施工现场的能源监控与管理也需要加强。在施工现场安装能源监控系统，可以实时监测施工设备的能耗数据，并通过大数据分析帮助管理者制定节能决策。这些系统不仅能够对设备能耗进行实时监测，还能提供设备效率评估和运行优化建议，为节能降耗提供科学依据。

施工设备的节能管理不仅仅是设备选择的单一因素，而是涉及设备的日常维护、合理调度、智能化监控、能源优化等多个方面。通过这些综合措施的实施，施工单位能够显著提高设备的能效，降低能源消耗，进一步实现绿色建筑施工的目标，推动可持续发展^[4]。

3 施工过程中的废料管理

在建筑施工过程中，废料的管理是节能减排工作中的关键环节。建筑废料包括了建筑垃圾、废旧材料、废

弃的包装物和施工过程中的废水、废气等，这些废料不仅占用大量土地资源，还可能造成环境污染，因此有效的废料管理对于绿色建筑施工至关重要。通过实施废料源头减量和高效的回收利用，施工单位可以有效降低资源浪费、减少环境污染，并推动建筑行业的可持续发展。

首先，废料源头减量是减少废料产生的有效途径。施工单位可以在项目初期进行详细的材料需求分析，根据施工计划合理确定材料的采购量和种类，避免材料的过度购买和浪费。例如，采用精确的施工图纸设计和施工计划，减少材料的切割、切割余料的浪费，从源头上减少废料的产生。现代建筑施工中，采用预制构件或模块化建筑技术能够大幅减少现场施工中的废料。例如，通过工厂化生产预制构件，再运送至施工现场进行拼装，不仅节省了大量材料，还减少了现场施工中的废料^[5]。

其次，建立完善的废料分类回收系统是提高废料利用率的重要手段。施工现场应设置多个回收站点，将废料按照类型（如木材、混凝土、金属、塑料等）进行分类收集。这不仅便于废料的后期处理，还能提高废料的回收和再利用效率。例如，金属废料可以通过回收处理进行熔炼再造，木材废料可以用于制造再生板材或作为生物质能源，混凝土废料则可以破碎后再利用作为建筑基材。通过分类回收，可以有效避免废料的交叉污染，提升废料的经济价值和环境价值。

优化施工工艺和流程也是减少废料的重要措施。施工过程中，施工人员应根据建筑设计和材料特性，采取更加精准的施工方法。例如，通过精确切割和精细加工来减少建筑材料的浪费。对于木材、石材等材料，采用标准化尺寸和精准切割技术，使材料使用更加高效，减少切割余料的产生。在混凝土施工中，可以利用自动化设备和高精度控制技术，控制混凝土的配比和浇筑精度，从而减少浪费和剩余材料。

同时，施工现场的废料循环利用是提高废料利用率的重要举措。对于能够再利用的废料，施工单位应探索多样化的回收利用途径。例如，废弃混凝土可以通过破碎后作为基础材料或再利用于道路建设；废弃木材可以经过处理后用于制作家具或作为园林绿化的构件；废弃金属材料则可通过回收再生，为其他建筑项目提供原料。这些废料的再利用不仅节约了原材料的消耗，还大幅度减少了建筑废料的环境负担。

在施工过程中，数字化技术和智能管理系统也可以帮助优化废料管理。例如，建筑信息模型（BIM）技术可以在项目设计阶段提供详细的材料需求和施工计划，通过虚拟建造模拟和精准计算，有效避免材料浪费。利

用物联网（IoT）技术对施工现场的废料处理过程进行实时监控和数据管理，能够动态调整材料使用和废料回收，减少浪费并提高管理效率。

施工企业还可以与废料回收公司和再生资源公司建立长期合作关系，共同推动废料的专业化回收和再利用。通过外部专业力量的介入，施工单位能够确保废料的处理和再利用符合环保标准，并获得回收资源的经济效益。

最后，施工人员的环保意识与培训也在废料管理中发挥着重要作用。企业应定期对施工人员进行废料分类、环境保护和资源再利用方面的培训，增强他们对废料管理的重视。通过提高全员环保意识，施工现场能够更加规范地进行废料处理和管理，减少人为失误和不规范操作造成的浪费。

建筑施工中的废料管理需要从源头减量、分类回收、施工工艺优化、废料再利用、数字化管理等多方面着手，综合运用技术手段、管理方法和人员培训，降低施工过程中废料的产生，并提升废料的回收和再利用效率。这不仅有助于节能减排，还能推动绿色建筑施工的可持续发展，实现建筑行业的绿色转型。

4 结束语

绿色建筑施工中的节能减排技术不仅是建筑行业转型升级的必然选择，也是应对气候变化、减少能源消耗的重要手段。通过采用节能型建筑材料、先进的施工设备、废料管理技术以及环保施工方法，绿色建筑施工能够在保障建筑质量的同时，大幅度减少能源消耗和环境污染，为实现可持续发展目标贡献力量。后续建筑施工中，应继续加强节能减排技术的研究与应用，不断推动绿色建筑施工技术的创新，为创建更加绿色、环保的建筑环境奠定基础。

参考文献

- [1] 王宁, 陈雷, 王宾, 等. 浅析建筑工程施工中的绿色节能施工技术[J]. 中国设备工程. 2022, (3).
- [2] 雷得义, 唐明, 武亚辉, 等. 新型绿色节能建筑工程技术的发展初探[J]. 中国建筑装饰装修. 2022, (3).
- [3] 冯月, 张鑫. 新型绿色节能技术在建筑工程施工中的应用研究[J]. 散装水泥. 2022, (2).
- [4] 徐培培. 关于绿色节能技术在建筑工程施工中的运用分析[J]. 居舍. 2022, (8). 78-80.
- [5] 曹景志. 房屋建筑工程中的绿色节能施工技术探讨[J]. 居舍. 2022, (5). 70-72