

土木建筑工程施工中节能施工技术的应用研究

鲍桂涛

山东黄河工程集团有限公司

摘要：文章在分析节能技术对土木建筑工程重要意义的基础上，深入分析了其主要技术类型与应用的具体方式。通过探索这些理念，可以为土木建设工作提供重要的技术参考，有利于环保理念的充分落实。

关键词：土木建筑；节能施工；应用技术

【DOI】 10.12254/j.issn.2096-6539.2024.10.030

引言：节能技术对于土木建筑工程项目具有关键的影响意义，在实际应用过程中，其可能会面临各式各样的问题。为了确保建设项目的环保体系能够得到科学建设，工程团队需要在明确技术意义的基础上，合理区分技术类型，并结合实际工程条件，选择恰当的节能施工技术进行应用，为构建绿色化土木建筑工程打下坚实基础。

一、土木建筑施工采用节能技术的重要性

（一）土木工程对能源和环境的消耗情况

土木工程属于社会经济发展的重要活动之一，其通常会涉及多个建设领域，比如交通、建筑或者是能源水利等等。在实际施工与运营的过程中，土木工程往往会产生比较庞大的能源消耗，同时也会产生多种污染问题，甚至还会产生一些废弃物。因此，其对于能源以及环境存在比较明显的消耗影响。根据网络统计数据显示，土木工程能源消耗占全球总消耗约40%，温室气体排放也占全球总排放量约30%，固体废物产出占全球总产出量约42%^[1]。在土木工程行业中，建筑业属于最为关键的组成部分，其同样也是能源与环境的消耗大户，如表1所示：

表 1 建筑业全球与我国的能源环境消耗情况一览

项目	全球	中国
建筑业能源消耗占比	36%	27.60%
建筑业温室气体排放占比	39%	25.80%
建筑业固体废物产生占比	35%	30%

结合实际数据分析能够发现，土木工程对能源与环境存在十分明显的负面影响。因此，需要积极探索可靠的节能技术方案，确保其能够与土木工程紧密结合，为提高其资源利用效率、环境友好程度打下坚实基础，确保可持续发展理念得到充分贯彻。

（二）节能施工对土木工程的质量效益影响

节能施工相关技术不仅可以显著降低土木工程的实际能源消耗，同时对于环境的保护作用也较为明显，具有间接提高土木工程质量与效益的关键作用。比如，使用节能施工技术可以使土木工程的结构性能、寿命得到延长，可以降低维修与更换的成本。通过采用高性能混凝土或是其他节能施工方案，能够增强工程的抗拉强度、抗冻性或是抗碳化性指标^[2]。这些指标的提升对于降低裂缝、腐蚀或是渗漏问题出现可能性具有显著意义，能够增强土木工程的可靠程度。同时，节能施工技术也可以增强土木工程的功能性与应用舒适度，满足社会群体的多样化需求。比如采用节能门窗或是其他技术方案，可以增强工程的隔热性能、通风性能等，有利于降低工程的实际能耗，改善施工质量。另一方面，节能施工技术也能够提高土木工程的经济程度，为增强器基础价值提供有力支持。比如可以采用水循环或是建筑垃圾回收方案，使土木工程的资源利用率得到显著提升，有利于减少水资源或是土地资源污染程度，对于提高工程社会效益与经济效益具有显著意义。如表2所示，节能施工技术与传统施工技术对比，可以为土木工程的质量效益带来多重影响：

表 2 节能施工技术与传统施工技术的对比一览

方面	节能施工技术	传统施工技术	差异
结构性能	高	低	提高
耐久性	长	短	延长
功能性	多	少	增加
舒适性	好	差	改善
经济性	高	低	提高
社会性	高	低	提高

因此能够发现，节能施工技术对于土木工程的施工而言具有关键意义，应当在明确其技术类型与应用方式的基础上，合理采取可靠的实施方案，让节能施工技术真正发挥其核心作用。

二、土木工程施工可用的节能技术类型与具体应用

（一）技术类型

1. 材料技术

材料技术属于节能技术方案的主要类型之一，其通

常涉及施工阶段选择的各种材料，以及其后续的制备、加工、运输、应用环节方案。采用材料类节能施工技术的主要目的是控制土木工程的施工质量，同时保障后续工程应用的安全性。在此基础上，进一步降低材料的实际消耗量，着重提高其利用率并削减生命周期成本。合理采用这类技术不仅能够降低材料对环境的影响，同时也可以实现节能与环保施工的目标。在实践应用中，材料技术可以分为使用环保材料、优化配比工艺以及合理应用三个方向。环保材料的主要代表是低碳水泥、轻型隔热材料或是再生骨料等等，这些材料能够显著降低基础能耗，对于控制排放也具有重要意义，能够提高基本强度与耐久性，让工程施工的材料利用率得到显著提升^[3]。而优化材料配比工艺则是在施工中通过改进配合比、掺加外加剂或者应用预制化构件等方式，让混凝土的质量与性能得到提升，进而达到降低成本预防裂缝缩短等效果。最后，合理使用材料主要是控制设计的结构尺寸与荷载，从根源上减少施工的浪费程度，同时为后续运输与储存创造理想条件。

2. 结构技术

结构技术同样属于节能施工的核心组成部分，其通常涉及土木工程的建筑、桥梁或是隧道等基础结构。在实施过程中，结构节能技术需要在尽可能保证土木结构稳定性、安全性与预期寿命的前提下，降低其基础自重级别，同时减少材料用量与能耗。通过这种方式，降低结构的生命周期成本，同时削减其对于环境的负面影响，实现结构层面的节能与环保发展目标。在实际应用中，结构技术可以体现在应用材料方面，比如采用钢结构、木质结构或是玻璃纤维增强塑料等等。这些材料都有助于降低自重，同时也能够降低制作运输成本，减少废弃处理的可能性。另外，结构技术也体现在形式尺寸方面。施工可以通过改进结构布局、形状或是比例开洞等等，将整体空间利用率提升到理想状态，以此改善室内的环境情况，实现节能施工的目标。又或者，施工可以使用结构化的预应力技术，利用相关的混凝土、钢筋、力索等，提高结构的强度与刚度级别，并降低其截面尺寸与总材料用量。以此为基础，实现环保节能的效果。

（二）应用方式

1. 合理运用水循环技术

水循环技术对于土木建筑施工的节能具有显著意义，其可以在实践工程中得到合理应用。此类技术通过

收集、处理、回收各种类型的水资源，能够实现工程水资源的最大化利用与最小化排放目标，有利于提高资源环保程度。同时，此类技术也有助于降低土木工程成本，对于提高绿色施工水平、促进可持续发展理念落实具有显著价值。在实践应用中，施工可以通过抽取、收集、存储地下水或是雨水，实现满足施工用水的种种需求。比如混凝土拌和，或是模板的清洗养护工作等等。例如某工程项目在基坑降水的过程中，通过将抽取的地下水收集到水池内，实现了沉淀、过滤以及清洗养护的效果，有效节约了大量自来水资源。除该工程外，还有部分工程项目通过在施工屋顶设置了简易的雨水收集系统，使雨水得到了收集利用，最终完成了绿化灌溉以及消防用水的施工临时补充，有效贯彻了节能目标。

除此之外，工程也可以利用中水或是废水实现循环节能效果。中水与废水可以通过回收处理的方式，实现工程施工的再利用，有利于降低水资源的浪费与污染级别。例如某工程在项目施工阶段，将清洗搅拌机以及运输车辆的废水收集到沉淀池后，经过过滤回收处理，成功用于后续的砖石湿润与道路的冲洗工作，有效实现了循环节能的施工目标。还有项目将施工的生活区中水收集到了人工湿地区域，通过生物净化的方式，实现了绿化灌溉与景观水体的施工辅助，成功贯彻了节能技术理念^[4]。因此，水循环技术的合理应用对于土木工程而言具有重要价值，应当做好推广与实施工作。

2. 采用节能门窗设计

节能门窗设计属于较为常用的施工节能方案，其能够通过科学化的结构处理方式，或是合理选择加工工艺、安装策略等，大幅降低门窗的传热系数级别，同时也有助于降低遮阳系数，达到减少门窗热环境影响，实现降低能耗、改善室内环境舒适度的效果。因此，节能门窗对于土木工程的施工而言具有重要意义，能够在一定程度上提高其结构性能、功能性以及经济性表现。在实际应用过程中，工程团队应当做好设计规划工作，并与相关团队沟通，积极确定可靠的施工方案。节能门窗与常规门窗存在差异，其对于施工要求较高。若未按照标准进行施工，可能会导致门窗漏风或是损害等问题，最终削弱其节能效果。因此，施工团队需要做好与设计团队的沟通工作，重点分析门窗类型、朝向以及安装框架情况等等。通过做好信息交换工作，实现理想的节能技术实施目标，为土木建筑工程的能耗控制提供有利条件。

3. 注重建筑垃圾回收利用

建筑垃圾属于土木工程施工阶段经常会产生的污染类型，若未采取有效的处置措施，便有可能会加剧材料浪费以及环境污染级别。因此，在实践节能技术的过程中，应当重点关注建筑垃圾的回收利用方案。工程团队可以通过做好分类分拣的方式，使建筑垃圾能够根据不同的处理用途进行分类。常见的分类方法包括人工与机械两种，人工通常只针对小规模的建筑垃圾进行处理，而机械处理则需要使用振动筛或是风选机等设备，完成自动化的分离与提纯工作。对于常见的混凝土、砖瓦等建筑垃圾，则可以利用破碎制砂的方式，将其转化为可用的再生骨料、再生砂^[5]。这些材料能够有效规避污染问题，并为施工项目带来一定程度的回收收益，具有重要的环保应用意义。因此，建筑垃圾回收利用属于节能技术的关键应用方式，土木工程团队需要做好相应工作，积极利用有效的回收处理技术，让建筑垃圾能够变废为宝，为降低环境污染、提高工程可持续性做好准备。

三、土木工程采用节能施工技术面临的问题和解决方案

(一) 问题

现阶段，虽然土木工程已经开始重视节能施工技术的应用需求，并尝试将其整合到各式各样的项目类型中。但是受到客观现实环境因素影响，工程团队经常会面临各式各样的问题。比如，现阶段技术创新普遍处于不足状态，对于节能材料、结构技术的应用开发不到位。大部分工程缺乏自主应用解决方案，只能依赖于国外技术的引进与转让。在这种情况下，技术的应用往往比较滞后，限制了工程的节能发展。另外，土木工程的管理水平也处于有待提升的状态。目前大部分土木建筑工程已经具备了完善的管控制度与机制，但是对于节能技术实施方面的规范仍然处于不完善状态。在这种情况下，节能技术的施工往往缺乏足够的标准，也无法进行针对性评价，容易导致管理规范性不足，最终削弱节能的实际效果，不利于土木工程的污染控制与效益提升。除此之外，对于节能施工技术的应用也存在利益驱动力不足的问题。土木工程在实施节能建设的过程中，必须要具备明确的利益分配以及协调机制。结合稳定的实施管理框架，才能够达到利益共享、风险共担的节能施工效果。然而，现阶段我国大部分工程团队在节能施工方面的利益驱动力普遍较低，经常会出现分配不公平、不协调的问题。这些问题影响了土木工程的节能合作，同

时也不利于可持续发展理念真正落实。

(二) 解决对策

为了应对土木工程建设阶段存在的节能施工技术应用问题，需要积极加大新技术的研发支持力度，同时探索有力的推广路径。通过这些方式，强化节能施工的创新级别，为应用水平的增长打下坚实基础。实践过程中，可以通过建立技术研发平台与机制体系的方式，尽可能提高节能施工的基础投入，促使多方参与到合作过程中。在稳定的体系内，各个土木建筑团队可以进行深入的技术交流，同时也能够促进共享工作开展，有利于增强创新技术的研发效率与质量。另外，也需要注重强化法律法规的完善工作，并积极探索有效的环保教育与培训途径。法律法规属于规范施工企业的核心方式，通过进一步完善节能施工的相关规范，可以有效降低实际工程中出现违规情况的可能性，有利于施工企业节能环保义务的明确与完善。另外，教育培训也可以提高施工团队的环保意识。通过开展系统化、灵活化的培训引导工作，比如现场示范、案例分析或者模拟演练等等，可以帮助施工人员掌握节能施工技术的落地关键，有利于增强环保意识，为社会责任感的培育提供有力支持。

总结

综上所述，在应用土木建筑工程的节能施工技术时，工程团队需要从多个角度考虑，尽可能采取科学的技术方案，使节能化理念能够整合到工程体系中，为迎接未来社会的绿色化挑战做好准备。

参考文献

- [1] 沙瑞奇, 李辉, 王新宇等. 土木工程施工中节能环保技术研究[J]. 智能建筑与智慧城市, 2022, (12): 121-123.
- [2] 姚元朝, 胡琼静. 土木工程的结构与建筑节能技术应用分析[J]. 四川建材, 2022, 48(12): 3-4+17.
- [3] 李兆斌, 马蕾, 苟东梅. 节能环保技术在土木工程施工中的应用[J]. 皮革制作与环保科技, 2022, 3(19): 160-162.
- [4] 康恺. 节能环保智能材料在土木领域中的应用研究[J]. 造纸装备及材料, 2022, 51(10): 191-193.
- [5] 邓燃, 高吉军, 杨青等. 节能绿色环保技术在土木工程施工中的应用策略[J]. 建筑科学, 2022, 38(09): 186.

作者简介: 鲍桂涛, 男, 1988年2月, 汉, 本科, 工程师, 研究方向: 建筑工程施工。