

建筑节能土木工程与施工技术及应用

王桂红

宁夏驰顺建设工程管理有限公司 宁夏银川

【摘要】本论文聚焦建筑节能与土木工程施工技术，阐述了建筑节能在土木工程中的重要意义，分析了建筑节能施工技术，包括节能材料的选用、太阳能技术和自然采光技术等。探讨了建筑节能在土木工程中的应用现状与问题，提出了相应的解决策略。旨在为推动土木工程领域的建筑节能发展提供理论参考与实践指导，促进建筑行业的可持续进步。

【关键词】建筑节能；土木工程；施工技术；可持续发展

【收稿日期】2025年11月15日 **【出刊日期】**2025年12月17日 **【DOI】**10.12208/j.ispm.20250013

Building energy efficiency civil engineering and construction technology and application

Guihong Wang

Ningxia Chishun Construction Engineering Management Co., Ltd. Yinchuan, Ningxia

【Abstract】 This paper focuses on building energy conservation and civil engineering construction technology, expounds the important significance of building energy conservation in civil engineering, analyzes building energy conservation construction technology, including the selection of energy-saving materials, solar energy technology, and natural lighting technology. Explored the current application status and problems of building energy conservation in civil engineering, and proposed corresponding solutions. Intended to provide theoretical reference and practical guidance for promoting the development of building energy efficiency in the field of civil engineering, and to promote sustainable progress in the construction industry.

【Keywords】 Building energy efficiency; Civil engineering; Construction technology; Sustainable development

1 引言

在全球资源紧张与环保意识提升的大背景下，建筑行业的节能需求愈发迫切。土木工程作为建筑的基础环节，其节能成效对建筑全生命周期能耗影响重大。通过创新施工技术，优化材料选用，可显著降低建筑能耗，实现建筑与环境的和谐共生，推动建筑行业向绿色、可持续方向迈进。

2 建筑节能施工技术

2.1 节能材料的选用

节能材料是建筑节能的关键要素。例如，新型保温材料如真空绝热板，其导热系数极低，能有效阻止热量传递，大幅提升建筑围护结构的保温性能。在墙体材料方面，加气混凝土砌块因质量轻、保温

隔热性能好且具有一定吸音效果，被广泛应用，可减少建筑自重的同时降低墙体能耗。节能门窗采用断桥铝型材搭配 Low-e 玻璃，断桥铝能阻断热量传导，Low-e 玻璃可反射红外线，降低门窗的传热系数，提高门窗的保温隔热性能。

2.2 太阳能技术的应用

太阳能作为清洁可再生能源，在土木工程中应用广泛。太阳能光伏系统可将太阳能转化为电能，为建筑提供部分电力，如在建筑屋顶或外立面安装太阳能电池板，满足建筑内部照明、小型电器等用电需求。太阳能热水系统利用太阳能集热器吸收太阳能，将水加热，为建筑提供生活热水，减少传统能源在热水供应方面的消耗，有效降低建筑能耗。

作者简介：王桂红（1989-）女，汉族，本科，初级工程师，主要从事建筑施工方面的研究工作。

2.3 自然采光技术的应用

自然采光技术能充分利用自然光，减少人工照明能耗。通过合理设计建筑的朝向、窗墙比以及采光口位置，可让更多自然光进入室内。如采用中庭设计，可增加建筑内部空间的采光面积，使光线均匀分布。还可利用导光管、反光镜等装置，将自然光引入室内较深处，提高室内采光均匀度，减少白天对人工照明的依赖，实现节能目的。

3 建筑节能在土木工程中的应用现状与问题

3.1 应用现状

目前，在新建建筑中，越来越多的项目开始采用节能技术与材料。许多城市的大型公共建筑和住宅小区，都应用了外墙保温、节能门窗等基本的节能措施，部分先进项目还采用了地源热泵、智能照明控制系统等高端节能技术。在一些生态城市示范区，建筑节能更是成为规划建设的重点，从建筑设计到施工全过程贯彻节能理念。

3.2 存在问题

尽管建筑节能取得一定进展，但仍面临诸多挑战。一方面，部分建筑节能技术成本较高，如高效的太阳能发电系统、地源热泵系统等，初始投资大，限制了其广泛应用。另一方面，一些施工单位对建筑节能技术掌握不足，在施工过程中未能严格按照节能设计要求施工，导致节能效果大打折扣。此外，建筑节能相关标准和监管机制尚不完善，部分地区存在执行不到位的情况。

3.3 原因分析

节能技术成本高主要是由于研发投入大，且市场规模尚未形成，导致产品价格居高不下。施工单位技术掌握不足，源于行业内相关培训较少，施工人员缺乏系统学习。标准和监管机制不完善，则是因为建筑节能发展迅速，相关政策法规更新不及时，监管部门资源有限，难以全面覆盖。

4 建筑节能在土木工程中的应用策略

4.1 技术创新与成本控制

加大对建筑节能技术的研发投入，可设立专项科研基金，鼓励高校、科研院所与建筑企业组建产学研合作平台，针对节能材料、可再生能源集成等关键领域开展联合攻关。例如，通过研发钙钛矿太阳能电池，其原材料成本仅为传统硅基电池的 1/5，且转换效率已突破 30%，有望在未来 3-5 年内实现规模化量产；对新型保温材料如气凝胶毡进行工艺

优化，将其生产成本降低 40%以上，同时保持 $0.015\text{W}/(\text{m} \cdot \text{K})$ 以下的超低导热系数。在推广环节，建立节能技术示范基地，对采用创新技术的项目给予 30%的初期投资补贴，通过政府引导扩大市场应用规模，当某类技术应用量突破 1000 万平方米时，借助规模化生产使单位成本下降 50%-60%，形成“研发-应用-降本-再推广”的良性循环。此外，推动建筑废弃物再生利用技术，将建筑垃圾破碎后制成再生骨料，替代 30%的天然砂石用于混凝土浇筑，既降低原材料成本，又减少固废污染。

4.2 加强施工管理与人员培训

施工单位应构建“设计-施工-验收”全流程节能管理体系，在施工前组织技术骨干对节能设计图纸进行专项会审，将外墙保温层厚度偏差、门窗气密性检测等关键参数纳入施工方案，并制定《节能施工工艺标准手册》。在施工过程中采用 BIM 技术建立三维模型，对保温层粘贴、光伏板安装等工序进行虚拟预演，提前发现管线冲突等问题，减少现场返工。针对施工人员，联合行业协会开展分级培训，初级培训侧重保温材料粘贴规范、节能门窗安装流程等基础操作，通过实操考核者方可上岗；中级培训增设地源热泵管路焊接、光伏系统并网调试等专项技能，考核合格后颁发专项作业证书；每年组织高级研修班，邀请行业专家解读被动式超低能耗建筑施工技术，累计培训时长不低于 40 学时。同时，建立“技能星级评定”机制，将节能施工质量与工人薪酬挂钩，对连续三次获评“五星技工”的人员给予额外奖励，激发施工人员掌握节能技术的积极性。

4.3 完善标准与监管机制

政府部门应加快构建动态更新的标准体系，参考欧盟《建筑能效指令》，结合我国气候分区特点，修订《严寒和寒冷地区居住建筑节能设计标准》，将建筑气密性要求从现行的 1.5 次/h 提升至 0.6 次/h，并新增光伏建筑一体化设计规范。在监管方面，建立“互联网+监管”平台，要求所有新建项目安装能耗监测传感器，实时上传室内温湿度、空调功率等数据，监管部门可通过大数据分析识别能耗异常建筑。推行“双随机一公开”检查制度，每年按 30%比例随机抽查在建项目，重点核查保温层厚度、防水材料耐候性等指标，对不符合标准的项目实施“一票否决”，暂停施工许可直至整改达标。此外，引入第三方节能评估机构，对建筑节能效果进行独立检

测，评估结果作为项目竣工验收和享受税收优惠的依据，对达到超低能耗标准的建筑给予房产税减免50%的政策激励，形成“标准引领-智能监管-第三方评估-政策激励”的闭环管理体系。

5 结论

建筑节能在土木工程中具有至关重要的地位，通过采用节能材料、太阳能技术、自然采光技术等多种节能施工技术，可有效降低建筑能耗。尽管当前在应用中存在技术成本高、施工技术掌握不足、标准与监管不完善等问题，但通过技术创新、加强施工管理与人员培训以及完善标准与监管机制等策略，能够逐步解决这些问题，推动建筑节能在土木工程中的广泛应用，实现建筑行业的可持续发展。未来，建筑节能技术将不断创新发展，在土木工程领域发挥更大作用。

参考文献

- [1] 杨亚龙,方潜生,谢陈磊,等.节能工程与楼宇智能化特色学科人才培养研究与实践[J].智能建筑电气技术,2024,18(06): 164-168.
- [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] 王佳佳.土木工程的结构与建筑节能技术应用分析[J].四川水泥,2021,(08):107-108.
- [4] 王炳文.基于智能监测系统的土木工程混凝土施工技术分析[J].城市建筑,2025,22(16).
- [5] 高爽.钢结构在复杂地形条件下土木工程设计中的应用研究[J].科技资讯,2025,23(15).
- [6] 吴敏.超低能耗办公建筑设计中节能技术的应用[J].中国建筑金属结构,2025,24(5).
- [7] 梁仲定.绿色环保视域下的土木工程施工技术研究[J].新城建科技,2024,33(5).
- [8] 曾志军.节能环保技术在土木建筑施工中的运用[J].中国高新科技,2023,(6).
- [9] 景万里.土木工程建筑施工技术创新探究[J].居舍,2020,(5).73.
- [10] 刘庆进.基于建筑土建工程施工中节能施工技术的分析[J].居舍,2020,(16).61-62.

版权声明：©2025 作者与开放获取期刊研究中心(OAJRC)所有。本文章按照知识共享署名许可条款发表。

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



OPEN ACCESS