

住宅建筑工程中的绿色节能施工技术研究

马兆浩

摘要：随着社会对环境保护和可持续发展的日益重视，绿色节能建筑技术在住宅建筑工程中的应用变得愈发关键。本文深入探讨了房屋建筑技术中的绿色节能建筑技术，首先概述了绿色节能建筑技术的基本概念及其在现代建筑领域的重要性。接着，文章详细阐述了绿色节能建筑技术的应用原则，旨在指导实际工程中如何更有效地实施绿色节能技术。此外，本文还结合具体工程概况，对施工工艺中的墙体施工、屋面施工、地面施工、能源施工以及门窗施工等关键环节进行了深入分析，展示了绿色节能建筑技术在实践中的具体应用。

关键词：住宅建筑工程；绿色节能施工技术；应用

引言

在当今社会，环境保护与可持续发展已成为全球关注的焦点，建筑行业作为资源消耗和环境污染的大户，其绿色转型显得尤为迫切。住宅建筑作为人们日常生活的重要场所，其建造过程中的能源消耗和环境污染问题不容忽视。因此，探索并应用绿色节能建筑技术，不仅有助于降低住宅建筑的能耗和环境污染，还能提升居住者的生活质量和健康水平。在此背景下，本文针对住宅建筑工程中的绿色节能施工技术进行深入研究，旨在为实际工程提供科学、合理的绿色节能解决方案，推动建筑行业的可持续发展。

一、房屋建筑技术中的绿色节能建筑技术

1. 绿色节能建筑技术概述

绿色建筑核心理念基于可持续发展原则，注重在建筑全生命周期内实现节能、节地、节水、节材、环境保护，从而推动建筑业向低碳化、生态化方向发展。科技进步，有助于优化建筑材料的环境性能，如新型保温隔热材料、可再生建材、低挥发性有机化合物（VOC）涂料应用显著提升建筑业的发展水平。而中国绿色节能建筑技术虽然近年来发展迅速，但一直面临各种挑战，如部分技术没有完全成熟，存在设计与实际应用脱节、成本控制困难、市场推广不足等问题，这些问题需要相关从业人员和技术研发团队持续努力解决；绿色建筑要

注重强调因地制宜的设计策略，结合当地的气候条件、资源禀赋、文化特色，从而实现资源的最佳配置。

2. 应用原则

（1）科学应用原则

在房屋建筑中应用绿色节能建筑技术时，工作人员要严格遵循科学应用原则，这是实现建筑可持续发展的核心路径。节能技术和环境保护在建筑业中的实施要以科学发展观为指导，结合工程实际情况进行系统化分析。在具体应用前，要求工作人员根据施工技术特点，安排专门的技术人员全面分析施工现场的环境条件、资源分布、技术可行性。通过科学的数据评估技术确定节能技术最合理的实施标准，如选择适宜的保温隔热材料、优化建筑围护结构设计、合理配置可再生能源系统等。技术人员还要结合建筑全生命周期理论，从设计、施工到运营维护阶段，有助于提升各项节能措施的经济性。在施工阶段可以利用BIM（建筑信息建模）技术对节能方案进行模拟优化，加强技术选型的合理性，防止出现资源浪费。

（2）合理运用原则

住房建设项目具有高度复杂性，涉及多个环节需求，所以工作人员在应用节能技术和环境保护措施时，要结合项目的实际情况进行科学规划。在设计阶段时，工作人员根据建筑所在地的气候条件、地质特征、资源禀赋，选用适宜的节能技术，如被动式太阳能设计、雨水回收系统、高效保温隔热材料等；同时工作人员要综合考虑建筑的功能定位、使用需求、经济可行性，从而实现技术应用的最优配置。而合理运用原则强调避免盲目追求高成本技术、过度设计，并且通过全生命周期评估（LCA）分析技术的实际效果，确保其在降低能耗和减少

作者简介：马兆浩（1987.01——），男，汉族，山东济南人，本科学历，中级工程师，主要从事建筑工程方面的研究工作。

环境影响方面的可持续性。例如，在施工阶段可以采用预制装配式建筑技术，减少现场施工降低环境污染，进一步提高资源利用效率。

（3）应用经济学原理

在激烈的市场竞争环境下建设项目快速增长促使企业遵循高收入、高增长经济学原则。将绿色节能技术应用于建设项目中不仅是响应国家节能减排政策的重要举措，也是提升企业经济效益的关键策略。在实际操作中，面对多种优良的节能技术选择，工作人员需结合项目的具体情况，通过全生命周期成本分析（LCCA）评估各项技术的经济可行性，从而选出既能降低能耗又能控制建设成本的技术方案。

二、工程概况

本工程为典型的住宅建筑工程，项目整体规模大，涵盖9个合同段和6个地块，主要户型为F3型，居住面积为67m²，采用一梯四户设计方案，充分优化现代住宅建筑对空间利用率。在建筑层高设计方面，具有较强的合理性，楼底高度为2.9m，标准层层高为3.06m，建筑类型分为R+4和R+5两种对应的建筑高度分别为15.8m和18.86m，能够满足不同住户的居住需求。项目总居住面积积达137350m²，总建筑面积为196214m²，建筑密度和容积率远超过其他建筑物，符合现代城市住宅建设向集约化发展的要求。主体结构采用框架结构体系，地基处理采用明挖基础施工工艺，基础形式为条形基础。

三、施工工艺

1. 墙体施工

本项目针对所在地高温、多雨的气候特点，全面应用墙体节能措施，在墙体节能材料中选用岩棉复合板。这种材料不仅具有优异的耐火阻燃性能，还能有效提高建筑墙体的强度和抗渗性，特别适用于多雨水地区的建筑环境；施工人员将岩棉复合板和保温棉、保温涂料、自保温砌块等材料进行配合使用，能够进一步提升墙体的整体保温隔热效果。如在外墙设计中，工作人员采用25cm厚度的多孔黏土砖进行砌筑，并在两层墙体之间设置5cm的中空层，形成空气隔热屏障，显著减少热量传递；水泥则选用波兰特CEM水泥，这种水泥具有较高的粘结强度和耐久性，能够确保墙体结构的长期稳定性；内隔墙施工则采用厚度为10cm的多孔砖砌体，这种材料整体重量较轻，施工方便，具备良好的保温隔音性能，为室内环境的舒适性提供安全保障。绿色住宅建筑墙体材料选择优先选用节能环保型材料。如岩棉复合板的导

热系数低，能够在夏季有效阻挡外部热量进入室内同时在冬季减少室内热量的流失，从而实现全年节能的目标。

2. 屋面施工

为了实现最佳的绿化效果，施工过程中工作人员要科学布置排水孔，让雨水能够及时排出，降低积水问题给屋面结构造成损害。在屋面绿化方面，工作人员要根据绿色住宅建筑实际情况，结合蓄水养殖、棚架等形式进一步调节住宅建筑的温度，显著提升居住舒适度。例如通过蓄水养殖可以在夏季利用水体的蒸发散热作用降低屋面温度，而棚架则采用遮阳方式，降低太阳辐射对建筑产生的影响；另一方面，倒置式屋面节能技术通过调整保温层、防水层的施工顺序，将保温层置于防水层上，有利于增强建筑的防水效果，有效预防热胀冷缩产生的开裂、渗漏等问题，这种技术特别适用于温差较大的地区，能够显著延长屋面的使用寿命。

针对项目所在地每年11月至次年3月长达数月的雨季特点，屋面防水层施工效果具有至关重要的作用。本项目采用40mm厚细石混凝土刚性防水层与SBS（聚酯毡Ⅱ型）改性沥青防水卷材相结合的方式，屋面保温层选用厚度为40mm的挤塑聚苯板（XPS），其低导热系数能够有效减少热量传递，提升建筑的保温效果；找坡层则采用1:2.5比例的水泥砂浆进行施工，引导屋面排水严格遵循要求进行排除，避免发生严重的积水现象。从底层到面层的施工过程中，工作人员需要做好钢筋混凝土楼板的基础处理并彻底清理屋面表面，保证基层表面的平整且无杂物。随后，利用水泥浆浇铺2cm厚的找平层，保温隔热层则采用4cm厚的聚苯乙烯材料进行铺设，进一步增强屋面的节能效果，在隔气层施工中铺设一层塑料薄膜起到隔气防潮的作用，并且在塑料薄膜表面浇筑一层4cm厚的找坡层，帮助工作人员优化排水性能；最终屋面施工采用防水复合材料，严格按照规范要求进行操作，保证所有防水材料的施工质量符合行业标准。

3. 地面施工

地面节能施工主要涉及接触土壤的地面、接触室外空气架空楼板底面、地下室、半地下室和地面接触的外墙等部位，这些区域由于直接和外界环境接触，热量相互交换成为建筑能耗控制的关键点。结合项目的施工环境特点，地面节能技术通常采用在直接接触土壤的地面上铺设隔热材料的方法，减少热量传递。如使用挤塑聚苯板（XPS）、泡沫玻璃等高效隔热材料，能够有效阻隔地表和建筑内部的热量交换，在冬季储存热量来调节室

内温度波动，从而达到节能降耗的效果。对于地下室和半地下室的外墙部分，工作人员采用加设保温层方式进一步增强隔热性能，确保地下空间的能源利用效率。为了进一步提升地面节能技术的应用效果，要求工作人员注重施工工艺的科学性，如在接触土壤的地面施工中对基层进行清理和平整处理，加强隔热材料铺设的均匀性，降低施工缺陷产生的热桥效应、热量流失。为了提高热量储存能力，有助于工作人员在隔热层上增设具有较高热容的材料，从而在夏季吸收并储存多余的热量，在冬季释放热量上科学平衡室内温度。对于接触室外空气的架空楼板底面，要求工作人员通过喷涂反射性隔热涂料、粘贴铝箔复合隔热材料的方式，科学减少太阳辐射带来的热量积累，从而降低空调系统的运行负荷，有助于显著改善建筑的热工性能，给绿色建筑的可持续发展目标提供有力支持。

4. 能源施工

太阳能热水器利用光伏效应将太阳能转化为热能，其在阳光直射条件下能够高效地将冷水加热为热水，满足居民日常生活中的热水需求；太阳能和建筑一体化设计进行相互结合，通过安装光伏发电系统为建筑提供清洁能源，进一步降低建筑运行阶段的碳排放。在阴雨天气或光照不足的情况下可以配合风能技术使用，形成多能源互补的供能模式。风能作为一种绿色环保的自然能源，可以利用小型风力发电设备为建筑提供动力支持，尤其是在太阳能资源受限时发挥重要作用，充分利用能源供应的稳定性。

水资源的回收再利用同样是能源节能技术的重要内容之一，尤其在绿色建筑中具有显著的节能降耗效果，通过对雨水、生活用水、废水处理可以有效缓解水资源短缺问题，并实现资源的循环利用。如雨水收集系统通过屋面排水管道和储水设施将雨水集中收集，经过沉淀、过滤、消毒处理后能够用于绿化灌溉、道路清洗、景观补水等非饮用用途。生活污水则利用中水回用系统进行分级处理，将洗涤用水、淋浴用水等转化为中水，可以用于冲厕、清洁工作，科学减少新鲜水资源的消耗，降低污水处理的环境负担；结合智能化管理系统，实时监测水资源的使用情况，科学优化分配和调度，进一步提升节能效率。

5. 门窗施工

在本项目中，工作人员在门窗施工中采用多种环保

材料，如空腔填充氮气技术、镀膜玻璃技术、树脂型材等，这些材料能够显著减少门窗的热传导系数（U值），提高其节能效果。其中空腔填充氮气技术通过在中空玻璃夹层中注入惰性气体氮气，有效降低玻璃的导热性能；而镀膜玻璃技术则利用Low-E（低辐射）镀膜红外线的高反射特性，减少太阳辐射热量进入数量，同时保持较高的可见光透过率，满足室内采光需求。树脂型材凭借其优异的隔热性能和耐久性，被广泛应用于门窗框架的制作，进一步提升整体的节能效果。在施工过程中，要求工作人员严格检查门窗安装的水平度和垂直度，全面加强安装精度，降低变形给密封性能带来的影响，从而防止空气渗透。对于普通类型门窗玻璃的施工，要求工作人员充分考虑阳光直射和门窗辐射等因素，在玻璃夹层中设置半导体氧化薄膜，科学调节阳光反射率，实现室内温度控制，降低夏季空调制冷负荷，在冬季保持室内温暖，从而达到全年节能的目标。

结束语

综上所述，住宅建筑工程中绿色节能施工技术的应用是时代发展的必然要求，对于推动建筑行业可持续发展具有重大意义。在具体应用过程中，需严格遵循科学应用、合理运用以及应用经济学原理等原则，确保绿色节能建筑技术能够充分发挥其优势。从墙体施工、屋面施工、地面施工、能源施工到门窗施工等各个环节，都应积极采用绿色节能施工技术，以实现节能减排、提高居住舒适度等目标。未来，随着科技的不断进步和环保意识的日益增强，绿色节能建筑技术将在住宅建筑工程中得到更广泛地应用和推广。

参考文献

- [1] 戚孝俊. 试析新型绿色节能技术在建筑工程施工中的应用[J]. 散装水泥, 2024, (06): 56-58.
- [2] 黄仁惠, 刘珍珍. 绿色建筑工程施工中节能技术的应用与效果[J]. 佛山陶瓷, 2024, 34(12): 148-150.
- [3] 黎敏. 绿色节能技术在建筑工程施工中的应用研究[J]. 现代工程科技, 2024, 3(22): 13-15.
- [4] 姜潍. 新型绿色节能技术在建筑工程施工中的应用[J]. 居业, 2024, (10): 49-51.
- [5] 徐俊杰. 房屋建筑工程施工中的绿色节能施工技术应用分析[J]. 建筑技术开发, 2024, 51(05): 68-70.