

绿色建筑材料在民用建筑工程中的应用效果及经济性分析

裴 建

泰安市城市管理综合服务中心 山东 泰安 271000

摘 要：绿色建筑材料是践行可持续发展理念的关键载体，全生命周期内对环境的影响小、能耗低且性能良好。其在民用建筑工程中应用效果显著，墙体、屋面与地面、装饰与功能材料均展现出保温隔热、环保健康等优势。经济性上，初期成本虽高，但运营维护成本低，全生命周期内综合收益可观。为推广应用，需强化技术创新与成本控制，培育市场并引导观念，同时构建产业链协同合作机制，提高应用效率，降低成本，推动产业持续健康发展。

关键词：绿色建筑材料；民用建筑；应用效果；经济性分析

引言：在当代建筑领域，可持续发展理念深入人心，绿色建筑材料作为践行该理念的关键载体，正逐渐成为行业焦点。其全生命周期内对环境的影响小、资源能源消耗低，兼具良好性能与安全性，核心特征涵盖环保、节能与可持续性，且依据功能与应用场景可细致分类。在民用建筑工程中，绿色建筑材料在墙体、屋面与地面、装饰与功能等方面应用效果显著，不仅能提升建筑性能，还对经济性有着深远影响。然而，其推广应用仍面临诸多挑战。基于此，本文将深入剖析绿色建筑材料的内涵、应用效果、经济性，并探讨相应的推广应用策略。

1 绿色建筑材料的内涵与分类

绿色建筑材料作为当代建筑领域践行可持续发展理念的关键载体，是指在建筑材料的全生命周期，即从原材料的获取、生产制造、运输与使用，直至最终的废弃回收等各个阶段，均展现出对环境的影响微小、资源能源消耗显著降低，同时兼具良好使用性能与高度安全性的建筑材料。（1）其核心特征鲜明且多元。环保性上，严格限制并减少有毒有害物质的排放，从源头上降低对室内外环境的污染，保障居住者的身体健康；节能性方面，不仅在生产过程中采用先进工艺与节能设备，大幅降低能源消耗，而且在使用阶段，凭借自身优异的保温、隔热等性能，有效减少建筑运行过程中的能耗；可持续性则体现在材料具备可回收利用的特性，或来源于可再生资源，实现资源的循环利用与永续发展。（2）常见的绿色建筑材料依据其功能与应用场景，可细致划分为多个类别。结构材料中，再生骨料混凝土通过利用废弃混凝土等再生骨料，减少天然资源的开采；竹木结构材料凭借竹子与木材的可再生性，成为绿色结构的重要选择。围护材料里，加气混凝土砌块质轻且保温性能好，保温隔热涂料则直接涂覆于建筑表面，有效提升围

护结构的热工性能。装饰材料方面，水性涂料以水为稀释剂，大幅降低挥发性有机化合物排放；天然石材天然环保，再生塑料地板则利用废弃塑料再生制成。功能材料中，光催化净化材料可分解空气中的有害物质，吸湿调温材料能自动调节室内湿度与温度，为居住者营造舒适健康的室内环境^[1]。

2 绿色建筑材料在民用建筑工程中的应用效果

2.1 墙体材料应用效果

绿色墙体材料在建筑外墙与内墙的应用中，展现出了极为突出的保温隔热及环保健康效果，为现代建筑的绿色化发展提供了有力支撑。（1）以加气混凝土砌块为例，它是典型的绿色墙体材料代表。其质地轻质且内部多孔，这种独特的结构使其导热系数大幅降低，仅为传统黏土砖的1/3-1/5。在建筑使用过程中，能有效阻挡外界热量的传递，显著降低建筑在采暖和制冷方面的能耗，进而提升室内热舒适度，为居住者营造宜人的室内环境。同时，加气混凝土砌块在生产过程中，以工业废渣作为主要原料，极大地减少了对黏土资源的依赖与消耗，降低了因开采黏土而带来的生态破坏，同时也减少了碳排放，符合可持续发展的要求。（2）秸秆纤维墙板、竹纤维复合墙板等生物质材料，不仅具备优良的力学性能，能够满足墙体结构的基本要求，还具有良好的吸附性能，可有效吸附室内甲醛等有害气体，从源头上改善室内空气质量，保障居住者的身体健康。

2.2 屋面与地面材料应用效果

绿色屋面与地面材料在建筑应用中成效斐然，为建筑的节能环保与生态可持续发展提供了有力支撑。（1）绿色屋面材料的核心优势集中体现在节能与防水两大方面。以种植屋面为例，其采用轻质陶粒、植被毯等优质材料构建。在夏季，植被的蒸腾作用能够有效降低屋面温度，经实际监测，可使顶层室内温度降低3-5℃，大幅

减少了空调的使用频率与负荷,进而实现显著的节能效果。此外,种植屋面的蓄水功能十分突出,在降雨时能够储存大量雨水,有效缓解城市内涝问题,为城市生态环境的改善贡献力量。(2)在地面材料领域,再生石塑地板表现出色。它以废弃塑料和石材粉末为原料,不仅耐磨性远超传统木地板,而且不含有甲醛等有害物质,为室内环境提供了健康保障。同时,其具备良好的防水防潮性能,特别适用于厨房、卫生间等潮湿环境。透水地砖则能促使雨水快速渗透至地下,有效补充地下水,缓解地表积水问题,促进城市水循环^[2]。

2.3 装饰与功能材料应用效果

绿色装饰与功能材料在建筑领域的应用,显著提升了居住空间的健康品质与环境适应能力,有力推动了建筑的绿色可持续发展。(1)在绿色装饰材料方面,其核心聚焦于提升居住健康性与环境适应性。水性涂料采用水作为溶剂,相较于传统溶剂型涂料,其挥发性有机化合物(VOC)排放量锐减至1/10,从源头上大幅降低了室内空气污染,为居住者营造了清新健康的室内环境。天然硅藻泥墙面材料则凭借其独特的吸附性能,不仅能有效调节室内湿度,避免空气过于干燥或潮湿,还能分解甲醛等有害气体,持续净化室内空气,全方位呵护居住者的身体健康。(2)在功能材料领域,相变储能材料展现出卓越的性能。它能够通过吸收和释放热量,精准维持室内温度的稳定,减少空调的频繁启停,从而降低能源消耗。光伏建筑一体化组件(BIPV)更是创新地将太阳能电池板与屋面、墙面完美结合,实现了太阳能的高效转化与利用,直接为建筑提供清洁能源,显著降低了建筑对传统电网的依赖,为建筑的绿色能源供应提供了可靠解决方案。

3 绿色建筑材料应用的经济性分析

3.1 初期成本分析

在建筑项目初期成本评估中,绿色建筑材料往往展现出比传统材料更高的成本特性。这主要源于多方面因素。生产工艺上,绿色材料制造流程更为复杂精细,像加气混凝土砌块,生产时需进行高温蒸汽养护,对设备、能源要求高,增加了生产成本。原料成本方面,部分绿色材料原料获取与提纯难度大,天然硅藻泥便是如此,其原料提纯需先进技术和设备,导致原料成本居高不下。此外,绿色建筑材料市场规模相对较小,尚未形成规模效应,企业难以通过大规模生产降低成本。比如,再生骨料混凝土单价较普通混凝土高出10%-15%,种植屋面初期造价是传统卷材屋面的2-3倍。这种成本差异,使得部分开发商和业主从短期经济利益出发,更倾

向选择传统材料,进而阻碍了绿色材料的推广。

3.2 运营与维护成本分析

从建筑的长期运营视角审视,绿色建筑材料在降低能耗成本与维护成本方面成效显著。(1)在能耗成本上,保温隔热类绿色材料优势明显。以常见的保温隔热材料为例,其在建筑使用过程中能有效减少室内热量的散失与外界热量的侵入,进而降低采暖和制冷的能耗。经测算,由此减少的采暖制冷费用,通常在3-5年内就能抵消因采用绿色材料而产生的初期成本增量。光伏组件更是节能“利器”,在其20-25年的使用寿命内,所发电量可覆盖自身生产能耗的5-8倍,为建筑带来持续且可观的电费节省。(2)在维护成本方面,绿色材料展现出良好的耐久性。像再生石塑地板,其使用寿命是传统木地板的2-3倍,大大减少了更换频率,降低了材料和人工成本。加气混凝土砌块抗渗性强,能有效避免墙体渗漏问题,从而降低了墙体维修成本,保障了建筑的长期稳定使用。

3.3 全生命周期经济性分析

全生命周期成本(LCC)全面考量了建筑材料从生产、运输、施工,到使用、废弃的整个过程所产生的费用,能更精准、更综合地体现绿色材料所具备的经济性优势。以一套100平方米的住宅为例进行详细分析,若采用绿色建筑材料,在初期阶段成本可能会增加5-8万元。然而,从长达50年的全生命周期来看,其节能与降低维护成本的效果十分显著。在能耗方面,由于绿色材料的保温隔热等特性,能耗费用可减少15-20万元;在维护上,因其耐久性强、抗损性好,维护费用能减少3-5万元。扣除初期增加的成本后,净收益可达10-15万元。此外,绿色建筑在二手房市场也备受青睐,其溢价率通常比普通建筑高出5%-10%,这进一步提升了绿色材料在全生命周期内的综合收益,凸显了其长远的经济价值^[3]。

4 绿色建筑材料推广应用的策略

4.1 技术创新与成本控制

在绿色建筑材料领域,技术创新与成本控制是推动行业可持续发展的关键所在。(1)企业需积极强化绿色材料生产技术的研发力度,以工艺改进为重要突破口来削减成本。例如,针对加气混凝土生产,可着力开发低能耗的生产工艺,优化生产流程中的能源配置,降低单位产品的能源消耗;对于再生骨料,要不断提升其利用效率,通过先进的处理技术提高再生骨料的质量和性能,使其在更多场景中得到应用,从而摊薄生产成本。

(2)企业还应大力推动材料性能的升级。研发兼具保温与承重功能的复合墙体材料,这类材料能够在满足建筑

结构安全要求的同时,有效提升保温隔热性能,减少墙体厚度,进而降低材料用量和建筑整体成本。(3)建立绿色材料产业园区也是一种行之有效的策略。通过产业集聚,实现原料的集中采购和产品的集中运输,形成规模效应,降低采购成本和物流成本,进一步提升绿色建筑材料的市场竞争力,促进其在建筑领域的广泛应用。

4.2 市场培育与观念引导

在推动绿色建筑材料广泛应用与发展的进程中,市场培育与观念引导起着至关重要的作用。(1)要着重加强对消费者的绿色理念宣传。借助线上线下多元化的渠道,通过实际案例生动展示绿色材料在保障居住健康、降低能源消耗等方面的显著优势,让公众深刻认识到绿色材料不仅关乎个人生活品质的提升,更对环境保护和可持续发展意义重大,从而提升公众对绿色材料的接受度与认可度。(2)建立专业的绿色材料信息平台十分必要。该平台需全面、公开地呈现各类绿色材料的环保性能指标、成本构成以及全生命周期收益等关键信息,为业主和开发商提供科学、准确的决策依据,消除他们在选择绿色材料时的信息障碍。(3)还应积极鼓励房地产企业打造绿色建筑示范项目。这些示范项目如同“活招牌”,能以直观的方式让市场真切感受绿色材料的应用价值,进而逐步构建起“优质优价”的市场机制,推动绿色建筑材料市场朝着更加健康、有序的方向发展^[4]。

4.3 产业链协同与合作

在绿色建筑材料产业蓬勃发展的当下,构建产业链各环节紧密且高效的协同合作机制,是提升产业整体效能、增强市场竞争力的关键所在。(1)设计环节作为建筑项目的源头,设计师需在建筑设计阶段就将绿色材料的应用纳入核心考量范畴。依据不同绿色材料的独特性能,如保温隔热、节能环保等特性,进行针对性的优化设计,确保绿色材料的功能得以充分发挥,从设计源

头为绿色建筑奠定基础。(2)建筑商与生产企业应建立长期稳定的合作关系。建筑商通过批量采购绿色建筑材料,能够获得规模采购带来的成本优势,降低项目成本;生产企业则可依据建筑商的需求进行有序生产,提高生产效率。(3)原材料供应商要确保绿色原料的稳定供应,严格把控原料质量,为绿色建筑材料的高品质生产提供坚实保障。通过产业链各环节的深度协同合作,能够有效提高绿色建筑材料的应用效率,降低综合成本,进而提升其在市场中的竞争力,推动绿色建筑材料产业持续健康发展。

结束语

绿色建筑材料作为建筑领域可持续发展的核心要素,其内涵丰富、分类多元,在民用建筑工程中,于墙体、屋面与地面、装饰与功能等方面均展现出显著的应用效果。经济性分析表明,虽初期成本较高,但从运营维护及全生命周期来看,经济优势明显。为推动其广泛应用,需从多方面发力。加强技术创新与成本控制,降低生产成本;开展市场培育与观念引导,提升公众接受度;构建产业链协同合作机制,提高应用效率。唯有如此,才能充分发挥绿色建筑材料的优势,实现建筑行业的绿色转型与可持续发展,为环境保护和资源高效利用贡献力量,创造更加美好的人居环境。

参考文献

- [1]杨相.绿色建筑节能技术在施工中的应用对策分析[J].城市建设理论研究(电子版),2024,(36):101-103.
- [2]潘统欣.基于BIM技术的装配式绿色建筑材料管理研究[J].城市建筑空间,2024,31(S2):163-165.
- [3]王强.绿色建筑材料在高层建筑施工中的应用研究[J].建筑技术开发,2022(3):112-117.
- [4]刘莉.高层建筑绿色施工与绿色建筑材料经济性分析[J].建筑经济,2023(7):85-90.