

绿色建筑材料在建筑施工中的应用

熊新发

江西展臻建设有限公司，江西宜春，336000；

摘要：随着全球生态环境问题的日益突出，绿色建筑材料在建筑施工中的应用受到了广泛关注。绿色建筑材料不仅有助于减少能源消耗和环境污染，还能提高建筑的可持续性和使用寿命。本文主要探讨绿色建筑材料的具体应用，同时分析其经济效益与发展趋势，为建筑行业的绿色化发展提供参考。

关键词：绿色建筑材料；可持续发展；建筑施工；节能环保

DOI：10.69979/3029-2727.24.11.049

建筑行业是全球能源消耗和碳排放的重要来源之一。传统建筑材料在生产、运输和使用过程中往往造成严重的资源浪费和环境污染。为了实现建筑行业的绿色可持续发展，绿色建筑材料的应用成为当前建筑施工的重要发展方向。绿色建筑材料不仅可以降低建筑能耗，还能改善建筑质量，提高居住舒适度，推动建筑行业向低碳、环保的方向发展。

1 绿色建筑材料在建筑施工中的应用

1.1 节能保温材料

在建筑施工过程中，节能保温材料的应用对于提升建筑的整体能效、降低能源消耗以及改善居住环境具有至关重要的作用。随着建筑行业对节能环保要求的不断提高，各类新型保温隔热材料被广泛应用于建筑外墙、屋顶、门窗以及地面等部位，以有效减少冷热损失，提高建筑的整体节能效果^[1]。

节能玻璃是当前建筑施工中常见的一类节能材料，尤其是LOW-E玻璃（低辐射玻璃），因其优异的热辐射控制能力而受到广泛应用。LOW-E玻璃的表面镀有一层低辐射膜层，能够有效阻止室内热量向外散失，同时减少外界太阳辐射热进入室内，从而在夏季降低空调负荷，冬季减少供暖能耗。相比普通玻璃，LOW-E玻璃可以有效提高窗户的隔热性能，同时保持较高的可见光透过率，使建筑在保证节能效果的同时，不影响采光需求。随着技术的发展，真空玻璃、双层中空玻璃以及智能调光玻璃等新型节能玻璃材料不断出现，这些材料能够在不同的气候环境下优化建筑能耗，提高室内舒适度。

除了节能玻璃，各类保温隔热材料在建筑施工中的应用也至关重要。聚氨酯泡沫是一种高效的绝热材料，其具有低导热性、良好的耐久性和较强的防水性能，广

泛用于建筑外墙、屋顶、地板的保温层。相比传统保温材料，聚氨酯泡沫的施工便捷，能够有效降低建筑热损失，提高建筑围护结构的整体能效。岩棉也是一种常见的保温隔热材料，由天然玄武岩高温熔融后纤维化制成，具有优异的防火性能和隔音效果，常用于外墙保温系统、屋顶保温以及设备保温工程。由于岩棉材料耐高温、不燃烧，并且具备较好的水汽透过性，因此在防火要求较高的建筑项目中应用广泛。另一方面，真空绝热板作为新型高效节能材料，利用内部真空环境阻隔热传导，具有极低的导热系数，可以显著提高建筑保温效果，特别适用于被动式节能建筑和低能耗建筑的外墙保温系统。

1.2 透水混凝土与生态混凝土

在现代建筑施工和城市基础设施建设中，传统混凝土因其高强度、耐久性和广泛适用性被大量使用^[2]。然而，传统混凝土材料在生产和使用过程中往往伴随高资源消耗、高能耗以及较低的生态适应性，尤其是在城市化进程加速的背景下，传统混凝土的大面积使用容易导致城市“热岛效应”加剧、地表径流增加、排水系统负担加重等问题。因此，为了缓解这些环境压力，透水混凝土与生态混凝土逐渐成为城市建设的重要创新材料，其在改善城市排水、生态恢复以及提升城市可持续性方面发挥着重要作用。

透水混凝土是一种专门设计用于提高地表水渗透能力的建筑材料，其内部由较大的孔隙结构组成，能够使雨水迅速渗透到地下，有效减少地表径流，提高城市排水系统的承载能力，从而缓解因暴雨导致的城市内涝问题。与传统混凝土相比，透水混凝土不仅可以减少雨水对排水管网的冲击，还能促进地下水资源的补充，改善城市水循环系统。透水混凝土的高透水性还能有效降低城市道路表面积水，从而减少雨天路面积水对行人和

车辆的影响,提高出行安全性。同时,透水混凝土在夏季可以通过水分蒸发降低地表温度,减少城市热岛效应,使城市环境更加宜居。目前,透水混凝土已广泛应用于人行道、停车场、广场、公园步道等城市公共空间,为城市基础设施建设提供了一种高效的可持续发展方案。

生态混凝土则是一种具有生态功能的新型混凝土材料,其特点是在混凝土表面可以附着植物、藻类或微生物,以促进生态恢复和生物多样性保护。生态混凝土的特殊配方使其表面具有一定的孔隙率和适宜的微环境,使苔藓、草本植物甚至某些灌木可以在其上生长,从而提高建筑和基础设施的生态价值。例如,在河道护坡、桥梁护岸等工程中,生态混凝土可以有效减少对自然生态的破坏,保持水生生态系统的稳定性。在城市立体绿化领域,生态混凝土可用于建设垂直绿化墙、屋顶绿化平台等,有助于改善空气质量、降低噪音污染,并提高城市美观度。通过合理设计和施工,生态混凝土不仅能满足建筑结构的承载需求,还能与自然环境相融合,实现建筑与生态系统的和谐共生。

1.3 可再生木材与竹材

可再生木材与竹材作为建筑材料,因其优良的生态环保特性,在可持续建筑领域得到了广泛关注。与传统木材相比,可再生木材和竹材的生长周期较短,能够快速补充资源,减少对原始森林的砍伐和生态破坏,符合现代绿色建筑的环保要求。这类材料在使用过程中能有效降低碳排放,其碳足迹远低于钢筋混凝土等传统建筑材料,在建筑施工中具有显著的节能减排优势^[3]。

竹材因其生长速度快、强度高、韧性好,被认为是最具可持续性的发展材料之一。与传统木材相比,竹子在短短 3-5 年内即可成熟,并且可在砍伐后迅速再生,不需要重新种植,对生态系统的干扰较小。竹材的高强度和耐用性使其在建筑施工中有广泛的应用,如墙体、地板、家具以及装饰材料等。尤其在南方和热带地区,竹材建筑因其良好的透气性和耐湿性能,被广泛用于生态住宅和户外建筑结构。现代加工技术的发展,使得竹材可以通过高压热处理、胶合层积等方式提高其耐久性和抗变形能力,使其成为建筑框架和结构的一种可行替代方案。例如,竹胶合板、竹层压板等新型竹材产品,已被用于制作高承载能力的建筑构件,不仅增强了建筑的整体性能,也为可持续建筑提供了新的材料选择。

工程木材(如交错层压木材 CLT 和单板层积材 LVL)是一种现代木结构建筑的重要材料,相较于传统木材,

其结构稳定性更高,适用于大跨度建筑和高层木结构建筑。CLT(交错层压木材)由多层木板交错胶合而成,具有高强度、良好的隔热性能,并且可加工性强,可替代钢材和混凝土用于结构建筑。由于 CLT 具有较强的抗震能力和承载能力,在欧洲、北美等地区已被广泛应用于木结构高层建筑和桥梁建设。LVL(单板层积材)则是一种由单层木片顺纹胶合而成的高性能材料,主要用于承重梁、柱等结构构件,其优越的抗弯性能使其在建筑施工中发挥重要作用。

2 绿色建筑材料的经济效益分析

2.1 降低建筑能耗,减少长期运营成本

绿色建筑材料的核​​心目标之一是降低建筑能耗,使建筑在生命周期内更加节能高效。这不仅能够减少对传统能源的依赖,降低运营成本,还能减少温室气体排放,符合可持续发展的要求。通过科学合理地选择高效节能材料,建筑可以在采暖、制冷、通风、照明等多个方面实现节能优化,大幅减少运行能耗,为建筑使用者提供更加舒适、健康的室内环境。例如,真空绝热板(VIPs)、气凝胶、相变材料(PCM)等新型保温材料比传统保温材料(如玻璃棉、聚苯板等)具有更优异的隔热性能。这些材料的导热系数极低,能够有效减少室内外的热量交换,使建筑维持稳定的温度环境。例如,在冬季,这些材料可以减少室内热量向外扩散,从而降低供暖系统的负担;在夏季,它们可以防止外部热量进入,减少空调制冷能耗。实践表明,在寒冷地区使用高效保温材料的建筑,其供暖能耗可降低 20%~40%,而在炎热地区,其制冷能耗可减少 30%~50%,这直接转化为长期的能源费用节省。传统的普通玻璃在太阳辐射和热传导方面存在较大能量损耗,而现代绿色建筑普遍采用低辐射玻璃(Low-E 玻璃)、中空玻璃、智能调光玻璃等高性能玻璃。这些节能玻璃能够减少紫外线进入,降低室内温度上升速度,从而减少空调负荷。以 Low-E 玻璃为例,它的特殊镀膜层能够反射红外线热量,但允许可见光通过,使建筑在获得充足自然光的同时,避免夏季过度升温,减少冷却需求。

2.2 延长建筑寿命,减少维护和更换成本

绿色建筑材料因其高耐久性、抗腐蚀性、耐老化性和环境适应性,能够有效降低建筑的维护成本和更换频率,从而延长建筑的整体使用寿命。这些材料不仅提高了建筑结构的稳定性,还减少了长期运营过程中因材料

老化、环境侵蚀等因素导致的维修需求,降低建筑总拥有成本。相比传统建筑材料,绿色建材的初始投入可能较高,但长期来看,它们能有效减少维修频次、节省翻新费用,并提升建筑的整体经济价值。

高性能混凝土和可再生木材是现代绿色建筑中应用广泛的耐久性材料。传统混凝土在使用过程中容易出现开裂、渗水、风化等问题,而高性能混凝土(如超高性能混凝土 UHPC、自修复混凝土)则在抗压强度、耐水性、抗冻融性等方面具有显著优势,使建筑在恶劣环境下依然保持稳固。例如,UHPC 的抗压强度可以达到 150 MPa 以上,比普通混凝土高出 3~5 倍,极大地增强了建筑的结构稳定性。此外,UHPC 的微观孔隙结构能够有效阻止水分和化学物质的侵蚀,减少钢筋锈蚀的可能性,从而降低修缮和加固的需求。

另一方面,可再生木材(如经特殊处理的防腐木、竹木复合材料等)在绿色建筑中的应用日益广泛。这些材料不仅具有良好的结构稳定性,还能防霉、防虫、防水,相比未经处理的木材,耐久性显著提升。例如,炭化木是一种经过高温处理的木材,能够有效防止霉菌和害虫侵害,其使用寿命可以达到 50 年以上,而传统木材可能在 10~15 年内就需要更换。通过采用高耐久性的木质材料,建筑内部装饰和户外结构(如木地板、栏杆、屋顶梁架等)能够保持更长时间的美观性和功能性,减少频繁翻新和更换的成本。

自洁涂料和纳米涂层材料也是延长建筑寿命、降低维护成本的重要绿色技术。传统建筑外墙和玻璃幕墙长期暴露在自然环境中,容易受到雨水冲刷、空气污染物、粉尘积累等因素影响,导致外观老化、污染严重,增加了清洁和维护的难度。而采用二氧化钛(TiO_2)光催化自洁涂层的建筑表面,可以利用阳光中的紫外线分解污染物,并通过雨水冲刷自行清洁,大幅减少外墙维护成本。例如,在高层建筑的玻璃幕墙上应用智能自洁涂层,可以使清洁频率减少 60% 以上,节省大量人力和清洁设备成本。此外,纳米抗污涂层能够防止涂料剥落、减少墙面泛黄、延长油漆使用寿命,使建筑外观持久如新,从而减少翻新费用。

2.3 提高建筑市场价值, 增强竞争力

绿色建筑不仅符合全球环保和可持续发展趋势,还能够显著提高建筑的市场价值,使其在房地产市场中更具竞争力。随着公众环保意识的增强、政府政策的支持

以及市场对高品质建筑的需求增加,绿色建筑因其环保、节能、健康、经济回报高等特性,成为房地产行业的重要发展方向。采用绿色建材的建筑不仅可以降低长期运营成本,还能提升租金回报、提高资产价值,并增强投资吸引力,进一步提高市场竞争力。目前,国际上常见的绿色建筑认证体系包括 LEED(美国绿色建筑认证)、BREEAM(英国绿色建筑认证)、中国绿色建筑评价标准等。这些认证不仅对建筑的能源效率、资源利用、室内环境质量等提出严格要求,还在市场上形成了一种高端建筑的象征。研究数据显示,获得 LEED 认证的建筑,其租金和售价通常比普通建筑高出 5% 至 10%,并且市场吸引力更强。例如,在美国、欧洲和中国的一线城市,LEED 或 BREEAM 认证的办公楼更受跨国企业青睐,因为这些企业更倾向于租用符合国际环保标准的办公空间,以提升品牌形象和履行社会责任。与此同时,投资者也更愿意投资这些认证建筑,因为它们的资产增值潜力更大,长期收益更可观。采用绿色建材的建筑能够显著改善室内空气质量,减少有害气体的释放,优化居住和工作环境。例如,传统建筑材料中可能含有甲醛、苯、VOC(挥发性有机化合物)等有害物质,而绿色建筑材料(如低 VOC 涂料、无醛板材、可再生木材等)能够减少有害气体的释放,营造更加健康的居住和工作空间。此外,绿色建筑注重空气流通、温湿度调节、自然采光和声学环境优化,能够提升居住舒适度,使居民在高质量环境中生活和工作,从而提高生产效率和生活质量。

3 结束语

绿色建筑材料的应用是建筑行业实现可持续发展的重要途径。通过采用节能保温材料、可再生木材,不仅可以降低建筑能耗,提高建筑的生态性能,还能提升建筑的经济效益。虽然绿色建筑材料的推广仍面临一定挑战,但随着技术的进步和政策的支持,其应用范围将不断扩大,对全球生态环境的改善起到积极作用。

参考文献

- [1] 陆香珍. 翻转课堂教学模式在小学数学教学中的应用方法探究[J]. 中外交流, 2019, 26(22): 296-297.
- [2] 王健. 绿色建筑材料的现状与发展趋势[J]. 建筑技术, 2021, 39(12): 45-48.
- [3] 李明. 绿色建材在现代建筑中的应用研究[J]. 低碳建筑, 2022, 28(7): 85-89.