

绿色建筑材料在施工技术中的选型与应用策略

黄 健

宜昌产投建设投资有限公司 湖北 宜昌 443000

摘 要：在全球可持续发展理念深入推进与建筑行业转型升级的双重背景下，绿色建筑材料在施工技术中的选型与应用已成为建筑领域的关键议题。本文系统剖析绿色建筑材料选型的核心原则，涵盖环保性、节能性、可持续性、经济性及技术可行性等多维度考量，并探讨其在建筑围护结构、内部装修、结构构件等施工环节的应用策略。

关键词：绿色建筑材料；施工技术；选型原则；应用策略；可持续发展

1 引言

在资源环境约束趋紧与气候变化挑战加剧的当下，建筑行业作为能源消耗与碳排放的重点领域，其绿色转型已成为实现全球可持续发展目标的关键环节。中国建筑节能协会数据显示，2023年全国建筑运行碳排放总量达23亿吨二氧化碳当量，占全国碳排放总量的21%，其中建材生产与建筑施工阶段的碳排放占比亦不容忽视。与此同时，绿色建筑市场呈现快速增长态势，2023年全国绿色建筑面积达35亿平方米，占新建建筑比例超过80%，消费者对绿色建筑的认知度与需求度显著提升。绿色建筑材料作为建筑绿色转型的核心载体，其选型与应用直接决定建筑的环境效益与资源利用效率。

2 绿色建筑材料选型的核心原则

2.1 环保性原则

环保性是绿色建筑材料选型的首要原则。所选材料应满足世界环保组织的“三不存在”原则，即不含毒物、无害于人体、无害于环境。这意味着材料在生产、使用和废弃处理的全过程中，都不能对生态环境和人体健康造成危害。例如，在室内装修中，应避免使用含有甲醛、苯等挥发性有机化合物（VOCs）的材料，这些物质会在室内长期释放，对居住者的呼吸系统、神经系统等造成损害。同时，材料应尽可能使用可再生资源或可循环资源，以减少对自然资源的过度开采和消耗。像竹子、麻类纤维等可再生材料，不仅来源广泛，而且生长周期短，对环境的影响较小，是制作地板、墙壁等建筑构件的理想选择。

2.2 节能性原则

节能性原则要求所选材料具备保温、隔热、节水、控制光线等功能，通过减少能源消耗，提高建筑的能源效率。在建筑围护结构中，使用具有良好保温性能的材料，如玻璃棉、聚氨酯泡沫保温板等，能够有效降低冬季采暖和夏季空调的能耗^[1]。然而，聚氨酯泡沫保温

板在生产和使用过程中可能对环境 and 人体健康存在潜在风险，相比之下，玻璃棉则更加环保且安全。此外，在建筑设计中，合理利用自然采光和通风，减少人工照明和通风设备的运行时间，也是实现节能的重要措施。例如，采用反光板、棱镜玻璃窗等简单措施，或导光管、光纤等先进的自然采光技术，将室外的自然光引入室内，可显著改善室内照明质量和自然光利用效果，75%的室内空间采光系数应大于2%，同时要有防眩光措施。

2.3 可持续性原则

可持续性原则强调所选材料应符合国际可持续发展标准，能够在长期使用过程中不断更新和改善。这要求在材料选型时，充分考虑其生命周期内的环境影响，包括材料的生产、运输、使用以及废弃处理等各个环节。例如，在混凝土结构中使用再生骨料及工业废弃物掺合料，可以减少固体废弃物污染，实现资源的循环利用。但需要注意的是，在使用过程中要结合现场条件，确保有充足的废弃物资源供应。同时，对于木材等资源，应优先选用产自具有可持续开采能力林场的木材，或者从旧建筑拆除下来的或其他场所回收的木材进行再利用，以保证木材资源的可持续供应。

2.4 经济性原则

虽然绿色建筑材料在环保性能和可持续性方面具有显著优势，但其价格可能相对较高。因此，在选型过程中，需要综合考虑经济效益和环保效益，寻求二者之间的平衡点。一方面，不能仅仅因为追求环保而忽视成本，导致项目预算超支；另一方面，也不能为了降低成本而选用质量不达标或环保性能差的材料。例如，在选择保温材料时，虽然一些新型的环保保温材料价格较高，但从长期来看，其良好的保温性能可以降低建筑的运行成本，减少能源消耗，从而在经济上具有可行性。此外，还可以通过优化施工方案、提高材料利用率等方式，降低绿色建筑材料的使用成本。

2.5 技术可行性原则

技术可行性原则要求所选材料应具有良好的施工性能和稳定性,能够满足建筑设计和施工的要求。同时,还需要考虑到施工过程中的安全性和便利性,确保施工过程的顺利进行。例如,一些新型的绿色建筑材料可能在性能上具有优势,但如果其施工工艺复杂,对施工人员的技术要求高,或者施工难度大,就可能会影响施工进度和质量。因此,在选型时,要充分考虑材料的施工性能,选择那些易于加工、安装和维护的材料^[2]。此外,材料的质量稳定性也非常重要,要确保材料在使用过程中不会出现质量问题,影响建筑的安全性和耐久性。

3 绿色建筑材料在施工技术中的应用策略

3.1 建筑围护结构中的创新应用

建筑围护结构是影响建筑能耗的关键因素之一,绿色建筑材料在其中的创新应用可显著提升建筑的节能性能与舒适度。

在外墙保温方面,岩棉板、聚氨酯保温板等高性能保温材料的应用日益广泛。以佛山市第二人民医院新院区建设项目为例,该项目岩棉板实际用量达到2.05万平方米,应用比例达到60.53%。岩棉板具有良好的阻燃性,防火性能好,其具有A1级最高防火等级,在发生火灾时,能有效阻止火势的蔓延,且岩棉板的尺寸也具有很高的稳定性,在遭遇火情时,不会发生伸长、压缩等变形,作为防火材料的一种能够有效地防火阻燃,而且在火灾中不会变形及产生有害烟雾。同时,岩棉板还具有优异的保温隔热性能,可有效降低建筑冬季供暖和夏季制冷的能源消耗。

在门窗系统方面,高性能的隔热保温门窗采用断桥铝型材和多层中空玻璃,有效减少了门窗的热量传导。断桥铝型材中的隔热条能够阻止热量通过金属框架传递,多层中空玻璃中间的惰性气体层进一步增强了隔热性能。同时,门窗的密封性能也得到了极大提升,采用优质的密封胶条和五金配件,有效防止了空气渗漏。例如,某绿色建筑项目采用断桥铝门窗,其传热系数较传统门窗降低50%以上,有效减少了室内外热量交换,降低了空调和采暖能耗。

在屋顶材料方面,采用具备较高反射率和隔热性能的屋顶材料,可减少夏季空调负荷。例如,将白色或铝箔涂层应用于屋顶以减少热量吸收,或采用种植屋面技术,在屋顶种植植被,通过植被的蒸腾作用和遮阳效果降低屋顶表面温度,从而减少室内空调能耗。种植屋面还具有改善城市生态环境、降低城市热岛效应等优点。

3.2 内部装修中的创新应用

绿色建筑材料在内部装修中的创新应用,不仅能够提升室内环境质量,还能满足人们对健康、舒适和美观的追求。

在墙面装饰方面,竹木纤维板、环保墙纸、低或无甲醛的涂料等绿色材料的应用日益普遍。竹木纤维板以竹木纤维为主要原料,经高温挤压成型,具有环保、防火、防潮、隔音等优点,且表面可进行多种纹理和色彩处理,满足不同装修风格的需求。环保墙纸采用天然植物纤维或可降解材料制成,不含有害物质,同时具有良好的透气性和装饰性。低或无甲醛的涂料可有效降低室内甲醛等有害气体的释放,保障居住者的身体健康^[3]。例如,某住宅项目采用竹木纤维板进行墙面装修,室内甲醛检测值远低于国家标准限值,居住者反馈室内空气质量清新,无明显异味。

在地面材料方面,竹地板、麻类纤维地板、环保型复合实木地板等绿色材料受到青睐。竹地板具有强度高、耐磨性好、防潮防蛀等特点,且生长周期短,是一种可持续发展的绿色材料。麻类纤维地板以天然麻类纤维为原料,具有良好的透气性和吸湿性,脚感舒适,同时具有天然的纹理和色彩,给人以自然、温馨的感觉。环保型复合实木地板采用环保胶粘剂,甲醛释放量低,且具有实木地板的质感和美观性。例如,某办公场所采用麻类纤维地板进行地面装修,员工反馈室内空气质量良好,长时间工作不易感到疲劳。

在室内空气净化方面,具有吸附有害气体、释放负离子等功能的绿色材料得到应用。例如,一些室内装饰板材添加了活性炭等吸附材料,可有效吸附空气中的甲醛、苯等有害气体;一些涂料添加了负离子发生剂,可持续释放负离子,改善室内空气质量,促进人体健康。

3.3 结构构件中的创新应用

绿色建筑材料在结构构件中的创新应用,可提高建筑结构的耐久性、安全性和环保性。

在混凝土材料方面,高性能混凝土、再生混凝土等绿色混凝土的应用逐渐增多。高性能混凝土具有高强度、高耐久性、高工作性等优点,可减少混凝土用量,降低结构自重,同时提高建筑结构的抗震性能和使用寿命。再生混凝土是将废弃混凝土经过破碎、清洗、分级后,按一定比例与天然骨料混合制成的混凝土,实现了建筑垃圾的资源化利用,减少了天然骨料的开采和废弃物的排放。例如,某桥梁工程采用高性能混凝土进行主梁施工,在保证结构安全的前提下,减少了混凝土用量20%,同时提高了桥梁的耐久性,降低了后期维护成本。

在钢材材料方面,高强钢筋、耐候钢等绿色钢材的

应用日益广泛。高强钢筋具有强度高、延性好、可焊性强等优点,可减少钢筋用量,降低工程造价,同时提高建筑结构的抗震性能。耐候钢具有良好的耐大气腐蚀性能,可在自然环境下长期使用,无需进行额外的防腐处理,减少了钢材的维护成本和对环境的污染。例如,某高层建筑采用高强钢筋进行框架结构施工,在满足结构承载力要求的前提下,减少了钢筋用量15%,降低了工程造价,同时提高了施工效率。

在新型结构体系方面,装配式钢结构、木结构等绿色结构体系得到推广应用。装配式钢结构具有构件标准化、生产工厂化、施工装配化等优点,可缩短施工周期,减少施工现场湿作业量,降低施工过程中的能源消耗和环境污染。木结构具有环保、节能、舒适等优点,木材作为一种可再生资源,在生长过程中可吸收二氧化碳,减少温室气体排放;同时,木结构具有良好的保温隔热性能和吸音性能,可提供舒适的室内环境。例如,某住宅项目采用装配式钢结构进行主体结构施工,施工周期较传统结构缩短30%,且施工现场噪音、粉尘等污染明显减少。

4 绿色建筑材料选型与应用策略的实施保障

4.1 政策法规保障

政府应制定和完善相关政策法规,加强对绿色建筑材料选型与应用的引导和监管。一方面,出台鼓励政策,如财政补贴、税收优惠、绿色信贷等,降低建筑材料的使用成本,提高企业和消费者使用绿色建筑材料的积极性。例如,对采用绿色建筑材料的建设项目给予一定比例的财政补贴,对生产绿色建筑材料的企业给予税收减免优惠,对购买绿色建筑材料的消费者给予信贷支持。另一方面,加强标准制定和监管执法,建立健全绿色建筑材料认证制度和市场准入机制,规范绿色建筑材料市场秩序,打击假冒伪劣产品,保障绿色建筑材料的质量和性能^[4]。例如,制定严格的绿色建筑材料评价标准,对符合标准的建筑材料颁发绿色认证标志,禁止不符合标准的建筑材料进入市场。

4.2 技术创新保障

加强绿色建筑材料的技术研发和创新,提高绿色建筑材料的性能和质量,降低生产成本。鼓励企业、高校和科研机构开展产学研合作,建立绿色建筑材料研发平台,加大对新型绿色建筑材料研发的投入,重点突破高

性能保温隔热材料、自清洁与智能材料、再生建筑材料等关键技术。例如,研发具有更高保温性能、更低导热系数的新型保温材料,开发能够实现自动清洁、智能调节光线和温度的建筑材料,探索将建筑垃圾、工业废渣等废弃物转化为高性能建筑材料的技术。同时,加强对绿色建筑材料施工技术的研发和推广,提高绿色建筑材料的施工效率和质量。例如,开发适用于绿色建筑材料的施工工艺和设备,培训施工人员掌握绿色建筑材料施工技术,确保绿色建筑材料在施工过程中能够充分发挥其性能优势。

4.3 人才培养保障

加强绿色建筑材料相关专业人才的培养,提高从业人员的专业素质和技能水平。在高校和职业院校中,设置绿色建筑材料相关专业和课程,培养具备绿色建筑材料研发、生产、应用和管理等方面知识和技能的专业人才。例如,开设绿色建筑材料学、绿色建筑施工技术、绿色建筑评价与管理等课程,加强实践教学环节,培养学生的创新能力和实践能力。同时,加强对建筑行业从业人员的培训,开展绿色建筑材料选型与应用技术培训,提高从业人员对绿色建筑材料的认识和应用能力。例如,组织举办绿色建筑材料技术培训班、研讨会等活动,邀请专家学者进行授课和交流,推广绿色建筑材料选型与应用的先进经验和先进技术。

结语

绿色建筑材料在施工技术中的选型与应用是建筑行业实现绿色转型与可持续发展的必然选择。通过遵循环保性、节能性、可持续性、经济性及技术可行性等选型原则,并在建筑围护结构、内部装修、结构构件等施工环节采取创新应用策略,可有效降低建筑全生命周期能耗与环境污染,提升建筑品质与居住者体验。

参考文献

- [1]林永新.绿色建筑材料在土木工程施工中的应用研究[J].居舍,2025,(12):71-73+80.
- [2]马春梅.房屋建筑工程施工绿色建筑材料应用分析[J].居舍,2025,(12):58-60.
- [3]程永霞.绿色建筑材料的性能及在建筑设计中的应用研究[J].居舍,2025,(11):92-94.
- [4]张龙.绿色建筑材料在建筑工程施工中的应用研究[J].中国建筑金属结构,2025,24(06):100-102.