

绿色建材应用下土木工程节能建造发展研究

徐金荣

杨凌示范区农科环保工程有限公司

DOI:10.32629/bd.v9i11.4586

[摘要] 在全球“双碳”目标不断推进的大背景之下,由于传统土木工程行业存在着高耗能、重污染、资源依赖等状况,给其发展带来了极大的困难,因此行业加快转型是大势所趋,是必须走的可持续发展之路。作为创建低碳建筑的重要组成,绿色建材因具有低能耗、零排放、循环使用、高效率等特性,在建筑节能方面有着十分重要的战略意义。根据行业技术更新缓慢、市场拓展难和监管体制不健全等主要问题,提出了以技术创新为驱动、加强产业链协同发展、加大政策扶持力度的综合解决办法,力求把绿色建材同建筑全生命周期管理深度整合起来,改善建筑运行期间的能量消耗和碳排放状况,促使土木建筑业朝着可持续发展道路前进,为绿色发展战略赋予理论支撑和技术支撑。

[关键词] 绿色建材应用; 土木工程; 节能建造发展

中图分类号: F416.9 **文献标识码:** A

Research on the Development of Energy-Efficient Construction in Civil Engineering under the Application of Green Building Materials

Jinrong Xu

Yangling Demonstration Zone Agricultural Science and Environmental Protection Engineering Co., Ltd.

[Abstract] In the context of the continuous advancement of the global "carbon neutrality" goals, due to the high energy consumption, heavy pollution, and resource dependence in the traditional civil engineering industry, it has brought great difficulties to its development. Therefore, the industry's accelerated transformation is an inevitable trend and a necessary path for sustainable development. As an important component of creating low-carbon buildings, green building materials have low energy consumption, zero emissions, recyclable use, and high efficiency, and have very important strategic significance in building energy conservation. Based on the main problems of the industry's slow technological update, difficult market expansion, and incomplete regulatory system, a comprehensive solution approach driven by technological innovation, strengthening the coordinated development of the industrial chain, and increasing policy support has been proposed. The aim is to deeply integrate green building materials with the full life cycle management of buildings, improve the energy consumption and carbon emissions during building operation, and promote the civil construction industry to move towards a sustainable development path, providing theoretical and technical support for the green development strategy.

[Key words] Application of green building materials; Civil engineering; Energy-saving construction development

土木工程是我国国民经济的重要支柱产业,它深深地嵌入到建筑、市政和交通基础设施等各个领域。传统的施工方式中对于高能耗材料的大量使用和粗放式的管理模式,造成了巨大的资源浪费以及温室气体排放的问题愈加突出,成了影响可持续发展的关键问题。在生态文明建设不断推进,“双碳”目标确定之后,绿色建筑标准也越发普及,工程项目的环保、节能要求变得越来越严格。目前我国绿色建材应用水平还比较低,研发能力薄弱,产业链协同效应不强等问题仍然存在,在某种程度上影

响着可持续发展理念在实际操作中落地。在此基础上,对绿色建材在土木工程节能方面的发展前景及改善途径展开进一步探究,有着十分重要的理论研究价值和实际操作意义,而且有益于推进整个行业的结构调整和转型升级,也能为国家层面的绿色发展提供强有力的支持。

1 绿色建材与土木工程节能建造发展概述

1.1 绿色建材核心内涵与分类特征

绿色建材即生态建材或者环保型建筑材料,是指在全生命

周期(即从原材料的采集、生产加工到施工使用直至废弃物处理等全过程)内符合低能耗、零污染、无毒害、可循环利用等要求的一类新型建筑材料。相比于传统的建材来说,具有突破高耗能、高排放的技术瓶颈,大大减少资源的消耗,减少对自然环境的负担。根据土木工程领域实际需求分析,绿色建材分为四类,即新型结构材料、节能保温材料、环保装饰材料和再生资源基材料。各种绿色建材在物理性能上具有良好的特点,在节能减排、改善室内微环境等方面也有着不可忽视的作用,一起构成了一体化、全方位覆盖建筑工程全过程的绿色建材技术体系^[1]。

1.2 土木工程节能建造核心理念

土木工程节能建造是一种系统化的绿色施工思想,在项目的设计、施工、运维、拆除等各个阶段都起着重要的作用。其实施依靠材料科学革新、技术创新驱动、工艺流程改善和管理效能提升等诸多途径,在保证工程结构安全、功能完备和质量稳定的前提之下,努力缩减建设周期的能耗、运行期间资源耗费及污染排放。此一理念冲破了传统建筑行业重视实体品质,轻视节能环保的老框,完成了从局部改良到全部生命周期能耗控制的战略转换^[2]。其主要价值就是促进环境友好型城市创建,用标准化、精细化、生态化施工手段来减少常规建筑材料的使用量,很好地控制了施工现场扬尘污染、建筑垃圾堆放、温室效应等状况。这就使土木工程的发展模式由粗放型转变为集约化、节能降耗和可持续发展的新途径。

1.3 绿色建材与节能建造的适配性逻辑

绿色建材和土木工程节能建造的发展逻辑存在明显的协同特点,是由于材料革新和技术革新在两个方面同时起作用造成的。传统建筑材料是建筑节能目标的物质基础,由于具有高耗能、高污染的特点,已经成了建筑业碳排放的主要来源。绿色建材依靠技术创新,在生产制造和使用过程中明显削减了能源耗费和环境负担,给创建低碳环保建筑体系给予了重要支持。研究显示新型高效保温型绿色建材的应用可以使得建筑综合能耗降低32%-45%,从而大幅度提高整个建筑的节能水平。伴随着节能建筑设计理念的不断发展,市场对于高性能、低能耗、绿色环保材料的需求越来越大,促使绿色建材向着高强度、节能型、多功能化、全生命周期循环利用方向快速推进。深度融合模式一方面可以提高资源配置效率,另一方面也可以减少由于资源浪费所造成的损失,给土木工程可持续发展开辟了一条新的途径^[3]。

2 绿色建材应用于土木工程节能建造的发展意义

2.1 降低能耗污染,保护生态环境

传统的土木工程施工大量使用水泥、实心黏土砖等不可再生资源,造成不可再生资源消耗过快,并且产生了很多严重的环境问题。在原材料开采、生产加工、运输等环节中,该类材料会伴随着大量的温室气体(CO₂)、其他污染物的排放,同时还会产生以建筑垃圾为主施工废弃物,其成分大多为难以自然降解的固体废弃物,会对生态系统造成持久的危害。相比而言,推广绿

色建材的使用才成为解决上述问题的主要途径,一方面再生建材以建筑废弃物、工业废料为主要原料,可实现原料回收率达到70%以上,大大减缓了天然矿产资源的消耗,并且降低了填埋用地的需求;另一方面节能环保型建材由于具有良好的保温隔热性能,在建筑物投入使用后可以大幅度降低能源消耗,减少对化石燃料的依赖,同时也减少与之有关的碳排放总量。部分绿色环保产品没有VOCs,在施工过程中减少了环境污染的风险,改善了室内空气质量,有利于城市可持续发展的长期发展^[4]。

2.2 节约建设成本,提升工程效益

绿色建材的使用可以明显改善土木工程全生命周期的经济指标,打破人们传统认识里“节能环保和高成本”不能协调的认识框框。从短时期内而言,再生骨料以及竹钢复合材料这些以环保为前提的新型建筑材料,在取代传统建材的时候,能够有效削减原材料的购置费用,并且还能借助于轻量化的规划和模块化的建造手段来缩减人工和机械设备的耗费水平^[5]。从长远的角度看,节能保温、耐久性好、使用年限长达25年的绿色建材由于寿命长,在建筑全生命周期内可以有效地减少维修、改造等各项费用,从而达到节约资源、高效利用的目的。以绿色建材为主的建筑工程符合国家绿色建筑标准要求,可以提高项目市场竞争力、提高投资回报率,还能享受政府扶持的财政补贴、技术研发支持等优惠政策,从而促进项目的经济效益向好的方向发展,使项目的总收益不断增加。

2.3 推动产业升级,助力低碳发展

绿色建材和节能建筑相融合,正逐渐成为促使土木工程行业转型升级的强劲动力,彻底消解了传统粗放式发展道路的束缚。产业链上游环节,市场对于绿色建材需求的变化已经深深地影响到了建筑材料企业生产决策,促使企业加快淘汰高能耗、高污染设备,依靠技术研发和工艺改进来完成产业低碳化、高端化升级的目标。工程建设中游阶段就对施工企业进行激励,促使其加大技术创新力度,改善施工工序,组建专业绿色环保施工队伍,全面提高施工现场管理水平的精细化程度。从全行业的角度来讲,该种创新实践不但可以大大降低土木工程领域碳排放强度,给国家“双碳”战略目标的达成给予强有力的支撑,而且会引领建筑业由规模扩张型发展模式转变为高质量发展道路,助力创建资源节约型和环境友好型新一代现代建筑产业体系^[6]。

3 绿色建材应用下土木工程节能建造发展策略

3.1 强化技术创新,提升建材适配应用水平

技术创新对于绿色建材规模化使用和节能建筑发展有很重要的作用。应该加强新型绿色建筑材料的研究开发力度,创建起高校、科研院所同企业联合创新的体系,集中攻克高强度再生建材、仿生高性能混凝土和高效保温隔热材料的关键技术难关,改善目前建筑材料在强度、适应性和耐久性等方面存在的欠缺之处,达成节能性与结构安全性的协调统一。需要进一步完善施工工艺技术规范,根据不同的绿色建材特性制定标准化的操作流程,创新施工方式来解决目前材料兼容性差的问题,充分发挥

绿色建材的节能潜力。推进智能化技术深度融合,把绿色建材同物联网、人工智能等前沿科技有效结合起来,创建起涵盖智能调控、环境监测等综合功能的系统,以此达成节能减排目的和数字化管理水准的双方面提升。

3.2完善标准体系,规范行业发展秩序

完善的标准化、制度化体系是促使绿色建材规模化应用、产业化发展的主要保证。创建健全的绿色建材认证和评价标准体系十分关键,它的要点就是统一性能指标,节能要求以及检测办法等关键技术要素,而且要具体到某些建筑场景的材料选取准则,从而有效地防止劣质假冒产品在市场上流通,保证产品质量达到节能减排的实际需求。同时应该加强建筑工程的节能减排验收工作,对项目的完工检验重点考查绿色建材所占比例、综合能耗水平和碳排放状况,确定施工单位履行环保施工职责的具体事项,促使施工单位积极推广绿色建材技术。还需要创建起全流程的常态化监管体系,政府部门应对绿色建材产业链展开动态监控并开展专项执法行动,严惩各类违法失信行为,出台诸多激励政策,比如对实行绿色发展路径且取得明显成效的企业给予税收优惠或者财政补贴等方面的扶持,从而有效地推动行业向可持续发展的方向发展。

3.3加强行业培育,拓宽推广应用路径

目前,绿色建材在市场中的应用率还比较低,公众对其的认识也还处于初始阶段,因此加强全产业链整合以及规模化推广显得十分重要。从人才角度来讲,要加大高等教育机构以及职业院校的专业设置力度,创建绿色建筑技术设计、新型材料应用等有关课程模块,推行企业常态化员工技能培训活动,努力营造出具备较高理论水平和较强操作能力的复合型专业技术人才队伍,为他们的长远发展给予智力支持,而且要着力培育一批有影响力的示范项目,在住宅区、基础设施、公共服务等领域开展以生态理念为指导的实际案例实践,通过总结经验教训、提炼创新模式、制定统一的技术规范来达到典型引领、促进行业转型升级的目的。还需要利用各种媒体渠道加强舆论引导,通过召开学术研讨会、交流会等形式,全面介绍绿色建材的优越性以及它对于实现可持续发展的作用,逐步消除建筑业长期以来形成的思维

定式,提高社会各方面对于节能减排的认识和认可度,促使此类产品在土木工程项目的推广使用及发展进程。

4 结束语

绿色建材作为土木工程领域达成节能减排目的的重要保证,它具有明显的生态效益、经济效益和行业引领作用,是促使建筑业迈向低碳化的主要力量。目前,在我国节能建筑设计当中,绿色建材的应用仍旧存在诸多问题,技术创新缺少活力,标准体系更新迟缓,推广动力欠缺等诸多难题,这些因素共同限制着建筑行业向着可持续发展的方向前进。未来应该把技术创新当作主要的突破点,依靠完备的标准化体系来支撑,加强政策引导和市场机制建设,大幅度提高绿色建材的技术水平并拓展它的应用范围,充分发掘它在建筑全生命周期中所具有的综合价值潜力。同时对施工工艺进行系统改良和技术更新,彻底改变传统高能耗的施工方式,大幅度降低材料生产以及施工过程中的能量消耗和温室气体排放强度,促使我国土木工程建设进入高质量、高效率、环保友好的新阶段,给国家生态文明建设、经济绿色转型提供强有力的支撑。

[参考文献]

- [1]王佳禾,刘苏.土木工程材料在城市建筑节能中的应用[J].城市建设,2026,(12):87-89.
- [2]王喜进.节能绿色环保技术在土木工程混凝土结构施工中的运用[J].新发现,2025,(20):49-51.
- [3]许贤龙.节能绿色环保技术在土木工程混凝土结构施工中的应用[J].智能建筑与智慧城市,2025,(08):122-124.
- [4]赵轶.土木工程结构设计中节能技术的应用[J].建材发展导向,2025,23(13):16-18.
- [5]黄小锋.绿色建筑材料在土木工程施工中的运用[J].大众标准化,2025,(12):80-82.
- [6]任敏松.绿色建筑理念下土木工程技术在住宅项目中的应用[J].城市开发,2025,(11):159-161.

作者简介:

徐金荣(1991--),男,汉族,陕西省咸阳市人,中级工程师,本科,研究方向:土木工程。