

# 现代建筑中可持续材料的应用与创新

董纯

河北天艺建筑设计有限公司, 河北 石家庄 050000

[摘要]伴随着低碳转型进程的深入推进,建筑行业作为能源消耗以及碳排放的重点领域。因此,应该顺应时代发展,加快革新转型。可持续建筑材料致力于在各个环节中可以实现资源的最大化利用,降低建筑的运营能耗,避免对环境造成二次污染,在满足建筑功能需求的前提下,可以实现性能与环保的平衡,已经逐渐替代传统高碳材料。文章研究首先对现代建筑可持续材料的核心分类以及应用场景进行了系统性的梳理,并对材料技术的创新路径进行了探讨,针对在具体使用过程中所存在的不足之处,提出优化建议,从而保障建筑行业的长期稳定发展。

[关键词]现代建筑; 可持续材料; 应用机制; 技术创新; 低碳发展

DOI: 10.33142/ec.v9i1.18878

中图分类号: TU7

文献标识码: A

## Application and Innovation of Sustainable Materials in Modern Architecture

DONG Chun

Hebei Tianyi Architectural Design Co., Ltd., Shijiazhuang, Hebei, 050000, China

**Abstract:** With the deepening of the low-carbon transformation process, the construction industry has become a key area for energy consumption and carbon emissions. Therefore, we should adapt to the development of the times and accelerate reform and transformation. Sustainable building materials are committed to maximizing resource utilization in all aspects, reducing operational energy consumption, avoiding secondary pollution to the environment, and achieving a balance between performance and environmental protection while meeting building functional requirements. They have gradually replaced traditional high carbon materials. The article first systematically sorts out the core classification and application scenarios of sustainable materials in modern architecture, and explores the innovative path of material technology. Based on the shortcomings in the specific use process, optimization suggestions are proposed to ensure the long-term stable development of the construction industry.

**Keywords:** modern architecture; sustainable materials; application mechanism; technological innovation; low-carbon development

### 引言

建筑行业的发展与生态环境、资源消耗存在紧密联系,伴随着可持续发展理念在全球范围内的广泛普及,传统建筑发展模式所暴露出的环境污染、资源短缺等问题日益严峻。现代建筑正逐步向生态化、低碳化、资源化的方向转型,而在这一进程中,可持续材料的研发与应用尤为关键。相较于传统建筑材料,可持续材料以其独特的优势,为现代建筑的发展提供了全新的解决方案,不仅可以有效解决资源短缺的问题,而且可以减少环境污染。另外,可持续材料在舒适度、节能、耐久性方面优势明显,有助于提高建筑整体的性能,契合现代建筑“低能耗、低排放、高环保”的发展需求。目前可持续材料在建筑的装饰装修等多个领域中得到了广泛的应用,但部分材料的技术成熟度较低、生产成本较高,难以满足建筑行业长期使用的要求,亟需通过技术创新与机制完善。本文针对现代建筑中可持续材料的应用现状与创新路径进行探讨,为建筑行业绿色转型提供支撑。

### 1 现代建筑可持续材料的核心分类与应用基础

#### 1.1 再生资源化材料

再生资源化材料的原料来源比较广泛,工业废渣、建筑废弃物等通过工艺加工再利用,可以成为再生资源化材

料的宝贵原料,可以降低工业废渣对环境的危害,减少天然资源的消耗。通过合理的选择再生骨料的粒径和掺量,并添加矿物掺合料、外加剂等,可以制备出不同强度等级的再生骨料混凝土,适配不同强度等级的建筑结构,其耐久性能、力学性能较为显著,可以适应不同的环境条件,在路面、建筑物墙体等部位得到了广泛的使用。工业废弃物改性材料制成的复合板材具有诸多性能,竹纤维、秸秆等作为原料,通过与胶凝材料复合加工制成的复合板材,起到良好的透气性和保温隔热性能,实现了废弃物的资源化利用,同时也减少了废弃物的填埋和焚烧,具有环保效益。

#### 1.2 低碳节能型材料

低碳节能型材料以降建筑能耗、减碳排放为核心,用于建筑围护结构与节能保温系统。无机保温材料(如岩棉板等)以天然矿物为原料,经高温工艺制成,防火、隔音、耐高温且可回收,适用于外墙、屋面等部位;以模塑聚苯乙烯泡沫塑料(EPS)、挤塑聚苯乙烯泡沫塑料(XPS)等为代表的有机保温材料,导热系数低,能够有效阻止热量的传递,与传统保温材料相比,有机保温材料质轻,提高施工的便捷性,主要用于地暖、屋面保温。节能型材(如断桥铝合金等)通过优化结构或选低导热材料,提高了门窗的保温

隔热性能，同时保证了门窗的使用寿命和性能稳定。

### 1.3 生物基环保材料

生物基环保材料以天然生物资源为原材料，来源比较广泛，主要包括海洋生物、植物纤维等，不仅具有环境友好性、可降解性等核心优势，而且废弃后可自然降解，在墙体材料、建筑装饰等领域中得到了广泛的使用。真菌基材料作为一种创新性的生物基环保材料，核心原料主要包括香菇、平菇等真菌的菌丝，该材料的密度仅为传统泡沫材料的 1/3，因此在施工期间具有很大的优势，便于安装与搬运。并且真菌基材料在遇火之后可缓慢碳化，防火性能较好，可以提高建筑物的安全性。海洋生物基材料具备良好的柔韧性与环境性，在墙面涂层、装饰面层等环节中得到了广泛的使用。

### 1.4 功能性环保材料

随着人们对生活品质的逐渐提高，现代建筑除了要满足基本的居住需求，同时对于居住的安全性、舒适度以及环保性能提出了更为严格的要求。功能性环保材料在满足建筑基础使用需求的同时，还具备调节湿度、净化空气、防火等一系列附加功能。低挥发性有机化合物（VOC）涂料与胶黏剂主要应用于室内装饰领域中，选用环保型的材料，从源头上减少了有害物质。同时改进生产过程中的分散、搅拌等环节减少 VOC 排放，使产品在使用过程中更加环保，有助于改善室内的空气健康。透水砖、透水混凝土等透水地面材料可以有效解决城市雨水的问题，地下水位下降的速度减缓，缓解城市水资源短缺的问题，主要在住宅小区道路、城市广场等区域得到应用。高分子防水卷材、水性防水涂料等节能防水材料不仅具备防水性能，而且可以减少有害物质的排放，在户外长期使用不易老化、开裂，比较适用于建筑屋面、地下室等防水工程领域。

## 2 现代建筑可持续材料的应用现状与现存问题

### 2.1 应用现状

在环保政策的有力推动以及技术进步的双重影响下，在现代建筑领域中可持续材料的应用范围逐渐扩大。再生资源化材料作为可持续材料的重要组成部分，在墙体砌筑、基础工程等强度要求相对低的部位得到了广泛的使用，随着技术的持续发展，通过对再生骨料进行改性工艺，提高了再生骨料的性能，在一些多层建筑的柱、梁等结构部位中得到了应用。低碳节能性材料成为了建筑节能改造的关键材料，在现代建筑节能保温等领域中得到了广泛的使用，可以有效提高建筑的节能水平。生物基材料与功能性环保材料凭借其独特的性能与环保优势，广泛应用于中高端建筑的装饰装修中，可以有效满足现代建筑对居住安全性与舒适度的高品质需求。从行业发展角度来看，政府也高度重视可持续材料在建筑领域的作用，加大对可持续材料的研发投入，以及政策支持力度，对生产可持续材料的企业给予税收减免、对于采用可持续材料进行建筑建设的项目给予一定的资金补贴，对购买可持续材料产品的消费者给予税收优惠，进而推动可持续材料产业升级。

### 2.2 现存问题

#### 2.2.1 技术成熟度不足

目前部分新型可持续材料的研发仍处于初级阶段，技术成熟度欠佳。如生物基材料可以减少传统材料对环境造成的污染，然而，其降解速度难以精准控制，并且容易受到环境的影响，出现老化、脆化等现象，降低其强度与耐久性，无法满足建筑装饰的需求。再生骨料混凝土在性能方面与天然骨料混凝土仍存在一定差距，需通过复杂的改性工艺优化，在一定程度上增加了施工难度与成本。

#### 2.2.2 成本控制难度大

与传统建筑材料相比较，可持续材料的生产成本普遍偏高，尤其是新型的可持续材料，受生产规模小、研发投入大等因素的影响，成本优势并不明显，严重制约了其的广泛应用。例如，生物基材料在原材料的采集以及培养环节成本投入较大，最终造成产品价格大幅高于传统装饰材料；低碳水泥在生产工艺方面，存在对设备与技术进行优化的需求，在前期阶段要投入大量的资金，因此，与普通水泥相比较，低碳水泥的生产成本更高。在对再生材料进行改性处理期间，需要加入新型改性剂，同样也提高了生产环节的成本。

#### 2.2.3 标准化体系不完善

目前可持续材料标准化体系的建设依旧处于发展阶段，存在诸多的漏洞，因不同地区的经济发展水平以及环保理念存在不同，在可持续材料的评价标准与质量标准方面尚未达成统一的共识，对可持续材料产业的健康发展造成一定的影响。以再生材料为例，不同地区对于再生利用率以及环保性能评价方面存在差异，无法真实的反映出材料的循环利用水平。此外，可持续材料的应用规范不完善，缺乏针对不同材料、不同应用场景的施工标准与维护标准，导致在施工的过程中，因缺乏明确的操作指南以及质量验收标准易出现施工质量问题，对材料的性能发挥与使用寿命造成严重影响，甚至会影响建筑结构的安全性和稳定性。

## 3 现代建筑可持续材料的创新路径

### 3.1 原材料创新：拓宽资源渠道，提升资源利用效率

原材料作为可持续材料的重要部分，原材料的创新核心是全方位拓宽来源渠道，并通过优化原材料配比，减少对自然资源的过度依赖。在扩大再生资源利用方面，应该突破传统的思维局限，不仅聚焦于工业废渣、建筑废弃物，同时也应该深入挖掘和有效利用生活垃圾、农业废弃物以及海洋废弃物。例如，将废玻璃、废金属、废纸等生活垃圾进行分类收集以及再加工处理，可以有效实现能源的循环利用。将海洋废弃物塑料垃圾进行熔融、造粒等处理后，可用于制造塑料型材、纤维等产品，贝壳、海藻海洋中的生物资源经过加工后可以制成生物基填料，拓宽生物基材料的原材料渠道。此外，开发新型环保原材料，替代传统高碳、高污染原材料。同时，优化原材料配比，通过复合改性技术，将不同类型的原材料结合，实现优势互补，提升材料的综合性能。

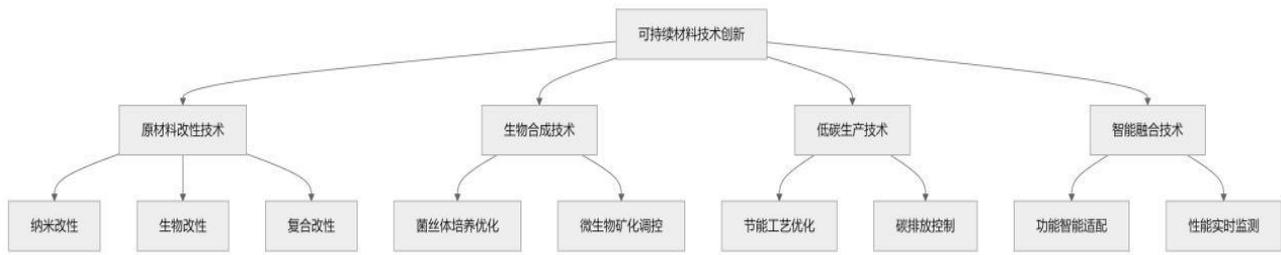


图1 可持续材料的技术创新路径

### 3.2 技术创新：突破核心瓶颈，提升材料性能

通过突破材料改性、功能优化生产工艺等技术创新可以成为可持续材料创新的核心驱动力，有助于提升材料的性能稳定性、功能性以及耐久性。传统的改性剂在提升再生材料性能方面存在局限性，因此，研发新型改性剂以及改性工艺。低碳节能材料技术的创新发展，对于建筑行业的可持续发展尤为关键，因此，通过采用先进的发泡技术以及模板法研发具有均匀、细小孔隙结构的保温材料，降低材料的导热系数，也可以达到良好的节能效果。优化菌丝体培养工艺与微生物矿化技术是提升材料性能的关键，通过优化培养菌丝体的工艺。合理控制培养的湿度、温度以及营养物质的供应，可以获得具有不同性能的菌丝体材料，适应更多场景。在新型节能镀膜技术方面，采用先进的磁控溅射技术和多层镀膜工艺优化 Low-E 玻璃的镀膜层结构，在保持良好透光性的前提下，降低玻璃的导热系数，同时降低生产成本。为呈现可持续材料的技术创新路径，绘制以下技术创新框架图（见图1）：

### 3.3 工艺创新：优化生产流程，降低能耗与成本

生产工艺的创新其核心聚焦于通过优化生产流程，采用低碳、环保的生产技术，研发新型生产工艺，提升材料的生产效率与质量稳定性，同时低碳、环保的生产技术应用可以有效降低生产环节中的污染物排放以及能耗，增强可持续材料的市场竞争力。伴随着大数据、物联网等技术的快速发展，在生产过程中融入智能化技术，对生产环节的具体情况进行实时监测，并及时做出精准的调控，对生成的参数进行优化，在一定程度上不仅可以确保生产工艺的稳定性，而且可以减少能耗与污染物排放，提升生产工艺的环保性。

### 3.4 体系创新：完善标准化体系，规范材料应用

以全生命周期评价（LCA）为核心，明确材料在原材料采集、生产、使用、废弃处置各环节的环保指标，包括碳排放、资源消耗、污染物排放等，确保材料的可持续性；建立统一的质量标准，针对不同类型的可持续材料，明确其力学性能、耐久性、功能性等指标，规范产品质量，提升市场信任度。完善应用规范与回收利用标准，制定针对不同材料、不同应用场景的施工标准与维护标准，明确施工工艺、施工流程与维护要求，避免施工质量问题的发生；建立可持续材料的回收再利用标准，明确材料的回收流程、再

生利用比例与改性要求，推动材料的循环利用，提升资源利用效率。同时，推动各国标准化体系的协同对接，建立国际统一的可持续材料评价与质量标准，促进可持续材料的国际交流与推广。

## 4 结论

伴随建筑技术不断提升，绿色建筑设计慢慢加入更为有效的节能办法，从而变成达成可持续发展目的的要点所在。现代建筑中越来越多的绿色建筑材料得到了广泛的应用，如再生混凝土、节能隔热材料等，有助于降低对自然资源的依赖，减少对环境的负面影响。当前，现代建筑可持续材料的应用虽取得一定进展，但是依旧存在一些不足之处，例如缺乏完善的标准化体系，成本控制难度比较大，技术成熟度不高等，本文研究并提出了一系列创新，包括通过原材料创新、技术创新、工艺创新、体系创新等策略，有助于提升材料的性能、降低成本、规范应用，推动可持续材料产业升级。未来，生物基材料、智能型可持续材料、高性能再生材料将成为创新重点，与人工智能、大数据、生物工程等学科的深度融合，有望研发出更多兼具环保性、功能性、智能化的新型材料，助力现代建筑低碳目标的实现。

### [参考文献]

- [1]张瑞丰.可持续设计理念在当代社会中的实践与挑战[J].国际公关,2025(6):91-93.
- [2]谭文静.可持续设计理念在室内设计中的应用[J].居舍,2025(8):22-25.
- [3]彭泽坤.住宅建筑安装工程造价控制及材料应用可持续发展研究[J].居舍,2024(31):151-153.
- [4]柯斌清.基于生态文明的建筑资源化利用分析[J].建筑科学,2024,40(3):175.
- [5]王丞.我国绿色建筑和低碳建筑评价体系的发展比较及优化建议[J].建筑科学,2023,39(2):235-244.
- [6]牛春刚,朱玲.建筑业绿色低碳转型的关键技术研究[J].中国建筑金属结构,2024,23(8):133-135.
- [7]林峰.金属材料在可持续建筑设计中的演变与应用研究[J].中国建筑金属结构,2024,23(10):112-114.

作者简介：董纯（1998.2—），毕业院校：河北工业大学，所学专业：建筑学，当前就职单位：河北天艺建筑设计有限公司，职务：助理设计师，职称级别：初级。