

# 新型建筑材料的节能保温性能及其在建筑中的应用

黄庆春

新疆生产建设兵团建筑工程科学技术研究院有限责任公司 新疆 乌鲁木齐 830000

**摘要:** 新型建筑材料在节能保温方面表现卓越。本文介绍新型保温隔热、复合及绿色环保型建筑材料的特性,分析其热工性能指标、节能保温机理与性能对比优势。阐述在建筑围护结构、门窗系统及特殊建筑部位的应用,指出材料性能优化、施工技术与成本控制等关键问题并给出解决方案。为新型建筑材料在建筑中的推广应用提供全面参考。

**关键词:** 新型建筑材料; 节能保温性能; 建筑应用; 性能优化; 成本控制

引言: 随着建筑行业对节能环保要求的日益提高,传统建筑材料已难以满足需求,新型建筑材料应运而生。这些材料凭借独特的结构和性能,在节能保温方面展现出巨大潜力。它们不仅能有效降低建筑能耗,还能提升建筑的舒适度与耐久性。深入探究新型建筑材料的节能保温性能及其在建筑中的应用,对于推动建筑行业可持续发展,实现节能减排目标具有重要意义。

## 1 新型建筑材料的分类与特性

### 1.1 新型保温隔热材料

在建筑节能领域,新型保温隔热材料发挥着关键作用。气凝胶材料作为其中的佼佼者,凭借独特的纳米多孔结构,展现出超低导热系数,其导热系数可低至 $0.012\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ 左右。这种结构使得气体分子在其中的运动受到极大限制,有效减少了热传导,其质轻的特性也降低了建筑结构的荷载,为建筑保温提供了新的优质选择<sup>[1]</sup>。真空绝热板通过在板内形成真空环境,极大程度地阻断了热对流和热传导。相较于传统保温材料,在达到相同保温效果时,真空绝热板所需厚度大幅减小,从而节省了宝贵的建筑空间,尤其适用于对空间要求严格的建筑部位,如冷库、高层建筑外墙等。纳米孔绝热材料是基于微观纳米尺度孔隙结构设计的。微观上,这些纳米级的孔隙均匀分布,形成了一种特殊的热传递屏障。宏观上,这种微观结构赋予了材料优异的隔热性能,能够在高温或低温环境下有效保持建筑内部的温度稳定,在高温环境下,可使建筑内部温度比外部低 $10\text{-}15$ 摄氏度,减少能源消耗。

### 1.2 新型复合建筑材料

新型复合建筑材料将不同材料的优势有机结合,实现了性能的优化。复合保温砌块将保温材料与砌块结构一体化设计,在保证砌块基本力学性能的同时,赋予其良好的保温功能。这种一体化设计简化了施工流程,减少了施工环节中的热桥效应,提高了建筑的整体保温效

果。经测试,使用复合保温砌块的建筑,其墙体传热系数可降低至 $0.5\text{-}0.8\text{W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$ ,相比传统砌块墙体有明显提升。保温装饰一体化板将保温层与装饰层集成于一体,施工时无需分别进行保温和装饰作业,大大缩短了施工周期,施工周期可缩短 $20\text{-}30$ 天。其丰富的装饰效果能够满足不同建筑风格的需求,兼顾了施工便捷性与建筑美观性。相变储能材料利用物质在相变过程中吸收或释放大量的特性,实现温度调节与能量储存。在建筑中应用时,当环境温度升高,材料吸收热量发生相变;当环境温度降低,材料释放热量,从而维持室内温度的相对稳定,提高建筑的舒适度并降低能源消耗。经模拟计算,使用相变储能材料的建筑,在昼夜温差较大的地区,室内温度波动可减小 $3\text{-}5$ 摄氏度。

### 1.3 绿色环保型建筑材料

绿色环保型建筑材料符合可持续发展的理念。再生骨料混凝土利用废弃混凝土等建筑垃圾经过处理后作为骨料制备而成,实现了资源的循环利用。在性能方面,通过合理的配合比设计和工艺控制,再生骨料混凝土能够满足一定的力学性能要求,广泛应用于各类建筑工程。植物纤维建材以天然植物纤维为原料,具有天然可再生和生态友好的特点。植物纤维的多孔结构使其具有一定的保温隔热性能,其良好的透气性有助于调节室内湿度,为居住者创造健康舒适的室内环境。低辐射镀膜玻璃通过在玻璃表面镀上一层或多层特殊金属或金属氧化物薄膜,改变了玻璃的光学性能。这种玻璃能够有效阻挡室内热量向室外散失,同时允许太阳光中的可见光透过,在保证室内采光的同时实现节能目的。

## 2 新型建筑材料的节能保温性能分析

### 2.1 热工性能指标

在评估新型建筑材料的节能保温性能时,热工性能指标是重要的参考依据。导热系数作为衡量材料导热能力的关键参数,数值越低,表明材料阻止热量传递的

能力越强。新型建筑材料通过特殊的成分和微观结构设计,往往具备较低的导热系数,多数新型保温材料的导热系数可控制在 $0.02-0.1\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ 之间,这使其在保温方面具有显著优势<sup>[2]</sup>。热阻与传热系数用于评估建筑围护结构的保温效果。热阻反映了材料对热流传递的阻碍程度,热阻越大,保温性能越好。传热系数则综合考虑了材料两侧环境的温差以及热流通过围护结构的能力,数值越小,说明围护结构的保温效果越佳。新型建筑材料在应用中能够有效提高建筑围护结构的热阻,使热阻增加1-3倍,降低传热系数,从而减少热量的传递。热惰性指标能够反映材料抵抗温度波动的能力。具有良好热惰性的材料,在环境温度变化时,能够使室内温度保持相对稳定,避免出现较大的温度起伏。新型建筑材料凭借自身的物理特性,在一定程度上增强了建筑围护结构的热惰性,可使室内温度波动幅度减小2-4摄氏度,为室内创造舒适的温度环境。

## 2.2 节能保温机理

新型建筑材料的节能保温机理主要基于微观层面的特殊结构。微观结构对热传导具有阻碍作用,例如气凝胶材料内部存在大量纳米级孔隙,气体分子在这些孔隙中的运动受到极大限制,热传导路径被有效阻断,从而降低了材料的导热能力。多孔结构中的空气层隔热效应也是重要的节能保温机理。许多新型建筑材料具有多孔结构,孔隙中填充的空气是热的不良导体。这种空气层能够有效阻止热量的传递,起到良好的隔热作用。相变材料的潜热吸收与释放机制为节能保温提供了新的途径。当环境温度升高时,相变材料吸收热量发生相变,将热量储存起来;当环境温度降低时,相变材料释放储存的热量,维持室内温度稳定。

## 2.3 性能对比优势

与传统保温材料相比,新型建筑材料在节能保温性能方面存在明显差异。新型材料在导热系数、热阻等指标上表现更优,能够提供更高效的保温效果。不同新型材料之间具有性能互补性,例如将导热系数低的材料与热惰性好的材料结合使用,可以综合提升建筑的保温和温度调节能力。在长期使用过程中,新型建筑材料展现出良好的性能稳定性与耐久性。经过合理的设计和工艺处理,新型材料能够抵抗外界环境的侵蚀和破坏,保持长期的节能保温性能,减少因材料性能衰减而导致的能源浪费。

# 3 新型建筑材料在建筑中的应用领域

## 3.1 建筑围护结构应用

在建筑围护结构中,新型建筑材料发挥着至关重要

的节能保温作用。外墙保温系统是应用新型材料的关键部位,存在外保温、内保温与夹心保温三种常见构造形式。外保温将保温材料设置在主体结构外侧,能有效阻止热量通过墙体传递,保护主体结构免受温度应力影响,延长建筑使用寿命<sup>[3]</sup>。内保温施工相对简便,将保温材料置于墙体内侧,对室内温度调节有一定作用。夹心保温则把保温材料夹在墙体中间,综合了外保温和内保温的部分优势。屋面保温隔热同样离不开新型材料。对于平屋面,常选用导热系数低、防水性能好的新型保温材料,以减少热量向下传递和雨水渗透。坡屋面则需根据坡度选择合适的材料,既要保证保温效果,又要便于施工安装。地面保温处理也是建筑节能的重要环节。在低温地板辐射采暖系统中,新型保温材料与采暖管道配合,能有效阻止热量向楼下散失,提高采暖效率,使室内温度分布更均匀,提升居住舒适度。

## 3.2 门窗系统应用

门窗系统是建筑能耗的重要部位,新型建筑材料的应用显著提升了门窗的节能性能。节能门窗框材方面,断桥铝合金型材通过在铝合金型材中间设置隔热条,阻断了热量的传导路径,具有良好的保温隔热性能。塑钢型材则以塑料为主,内部添加钢材增强,不仅保温效果好,而且价格相对较低。节能玻璃的应用进一步提升了门窗的节能水平。中空玻璃由两片或多片玻璃组成,中间填充干燥空气或惰性气体,有效降低了热传导和对流。Low-E玻璃在玻璃表面镀上一层低辐射膜,能反射大部分红外线热辐射,减少室内热量向外散失,同时允许可见光透过,保证室内采光。门窗密封技术对提升门窗性能也至关重要。通过采用新型密封材料和密封构造,能有效提高门窗的气密、水密与隔声性能,减少空气渗透和雨水渗漏,降低外界噪音干扰。

## 3.3 特殊建筑部位应用

在特殊建筑部位,新型建筑材料同样有着广泛的应用。地下室与地下车库容易受地下水影响,采用新型防潮保温材料能有效阻止潮气侵入,保持室内干燥,同时起到一定的保温作用。建筑遮阳系统对调节室内光热环境意义重大。选择合适的新型遮阳材料并结合合理的构造设计,能根据不同季节和时间有效遮挡太阳辐射,减少室内得热,降低空调能耗。建筑防火分隔中,新型保温材料不仅要具备良好的保温性能,还要满足严格的防火要求。一些无机保温材料具有不燃特性,能在火灾发生时有效阻止火势蔓延,保障人员生命安全和建筑结构稳定。此外,在冷库、太阳能建筑一体化等特殊场景中,新型材料的定制化应用进一步拓展了其节能潜力,

体现了其适应复杂建筑需求的综合优势。

#### 4 新型建筑材料应用中的关键问题与解决方案

##### 4.1 材料性能优化问题

在新型建筑材料的应用进程里,材料性能优化是一大关键挑战。实现材料强度与保温性能的平衡至关重要。部分新型材料虽保温效果出色,但强度不足,难以满足建筑结构承载要求;而一些高强度材料保温性能又欠佳。为此,可通过研发新型复合材料,将不同性能的材料有机结合,发挥各自优势,达到强度与保温性能的协同提升<sup>[4]</sup>。增强材料的耐候性与抗老化能力也不容忽视。建筑长期暴露在自然环境中,会遭受风吹、日晒、雨淋等作用,导致材料性能逐渐衰减。采用添加特殊添加剂、改进材料微观结构等方法,能有效提高材料抵抗外界环境侵蚀的能力,延长其使用寿命。改善材料的防火与防水性能同样关键。火灾和渗漏是建筑面临的常见安全隐患,新型建筑材料需具备良好的防火和防水特性。研发具有不燃或难燃特性的无机材料,以及采用特殊的防水涂层和密封技术,可显著提升材料的防火与防水性能,保障建筑安全。

##### 4.2 施工技术与质量控制

新型材料施工工艺的标准化与规范化是确保施工质量的基础。由于新型材料特性与传统材料不同,施工工艺也需相应调整。制定详细的施工操作规程,明确各环节的技术要求和质量标准,能让施工人员有章可循。施工操作规程可细化至每个施工步骤,规定操作时间、工具使用等细节,确保施工质量。施工过程中的质量检测与验收标准不可或缺。建立完善的质量检测体系,对材料的进场、施工过程和成品进行全程检测,及时发现并纠正质量问题。制定严格的验收标准,确保新型材料在建筑中的应用达到预期效果。质量检测体系可设置多个检测点,每个检测点检测项目不少于5项,验收标准误差范围控制在 $\pm 5\%$ 以内。施工人员的技术培训与技能提升是保障施工质量的关键因素。组织针对性的培训课程,让施工人员熟悉新型材料的性能特点和施工工艺,掌握正确的操作方法,提高施工水平和质量意识。培训课程可

安排理论学习不少于20学时,实践操作不少于30学时,确保施工人员熟练掌握施工技能。

##### 4.3 成本与经济效益分析

新型材料初期投资与长期运行成本的对比分析是决策的重要依据。虽然新型材料初期投资可能较高,但从长期运行来看,其节能、耐久等优势可降低维护和能源消耗成本,通常在数年内即可通过节能收益平衡初始投入。进行全面的节能效益与全生命周期成本评估,能更准确地判断新型材料的经济性,避免仅关注短期成本而忽视长期效益<sup>[5]</sup>。政策扶持与市场推广策略建议对新型材料的广泛应用具有重要意义。政府可通过出台税收优惠、补贴等政策,鼓励企业和用户使用新型材料,同时建立示范工程以积累可靠数据。加强市场宣传和推广,提高公众对新型材料的认知度和接受度,推动新型建筑材料市场的健康发展,最终形成节能降耗与经济效益相互促进的良性循环。

#### 结束语

新型建筑材料凭借出色的节能保温性能,在建筑领域展现出广阔的应用前景。尽管在应用过程中面临材料性能优化、施工技术与成本控制等挑战,但通过研发复合材料、规范施工工艺、加强成本效益分析等措施,可有效解决问题。随着技术的不断进步和政策的支持,新型建筑材料将在建筑中发挥更大作用,为建筑行业的绿色发展贡献力量。

#### 参考文献

- [1]黎沙.新型建筑材料的节能保温性能及其在建筑中的应用[J].佛山陶瓷,2025,35(5):104-106.
- [2]夏昊.绿色建筑材料在装配式建筑工程中的创新应用[J].现代装饰,2025,614(15):139-141.
- [3]李宁.混凝土建筑外墙节能保温材料及其检测技术应用研究[J].陶瓷,2024(12):234-236.
- [4]刘聪颖,吴静,申衡,等.新型建筑保温材料的研究进展与应用前景[J].居业,2024(11):211-213.
- [5]唐永强.建筑外墙节能保温材料的检测技术探究[J].建材发展导向,2024,22(22):7-9.