

建筑外墙保温材料对节能检测结果的影响分析

文 / 杨其宇 合肥市建设工程监测中心有限责任公司

摘要：为分析建筑外墙保温材料对节能检测结果的影响并提出应对策略，文章首先阐述外墙保温材料需具备优异热绝缘性、较高抗压强度、耐老化及抗火性能等性能要求。随后深入探讨保温材料对节能检测结果的影响，包括热阻与节能效果、施工质量偏差、耐久性与长期节能效果、材料与环境适配性以及外部因素的影响等。分析认为，提高材料选择科学性、加强施工质量管理、提高材料耐久性、加强节能检测技术手段、完善环境适应性设计等对策，可有效应对建筑外墙保温材料对节能检测结果的影响提升建筑节能效果。

关键词：建筑外墙；保温材料；节能检测；影响分析；对策建议

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2025.09.032

引言

随着全球对节能减排的重视，建筑节能成为实现可持续发展的关键环节。建筑外墙作为建筑围护结构的重要组成部分其保温性能对建筑整体能耗影响显著。外墙保温材料作为提升外墙保温性能的核心要素直接关系到建筑节能目标的实现。目前，市场上外墙保温材料种类繁多性能参差不齐，不同保温材料的热阻、抗压强度、耐老化及抗火性能等差异，会对节能检测结果产生不同程度的影响。同时，施工质量、材料耐久性、与环境的适配性及外部因素等也与节能检测结果紧密相关。因此，深入分析建筑外墙保温材料对节能检测结果的影响具有重要现实意义。

一、外墙保温材料的性能要求

（一）具备优异的热绝缘性

外墙保温材料首要的性能要求便是具备优异的热绝缘性。热绝缘性是衡量保温材料阻止热量传递能力的关键指标。在建筑中，热量传递主要通过传导、对流和辐射三种方式进行。具有优异热绝缘性的保温材料能够有效阻碍这些热量传递路径。从微观层面看，其内部结构通常具有大量微小且封闭的孔隙，这些孔隙内充满了导热系数极低的空气，空气的静止状态极大地抑制了热量的传导。例如常见的聚苯乙烯泡沫板，其内部细密的泡孔结构就像一个个独立的小空间，阻止了空气的对流从而大幅降低了热量传递效率。优异的热绝缘性能使得建筑在冬季能够有效减少室内热量散失降低采暖能耗；在夏季则能阻挡室外热量传入室内，减少空调制冷负荷显著提升建筑的节能效果，为人们营造一个舒适且稳定的室内热环境。

（二）较高的抗压强度

外墙保温材料需要具备较高的抗压强度。建筑外墙在使用过程中会受到各种外力作用，如风力、建筑物自身结构变形产生的应力以及可能出现的人为碰撞等。若保温材料抗压强度不足，在这些外力影响下，容易发生变形、破损甚至脱落。比如在一些高层建筑中，强风对墙面的压力较大，如果保温材料抗压强度不够，就可能导致保温层局部凹陷或开裂，不仅破坏了保温材料的完整性，使其保温性能大打折扣还可能引发安全隐患。较高的抗压强度能保证保温材料在长期使用过程中，始终

维持其原有的形状和结构持续发挥保温隔热作用。这就要求在选择保温材料时，要充分考虑建筑所处的环境以及可能承受的外力大小，确保保温材料能够满足实际工程对抗压强度的要求。

（三）耐老化性以及抗火性能

外墙保温材料的耐老化性以及抗火性能至关重要。耐老化性决定了保温材料在长期自然环境作用下的使用寿命。外墙长期暴露在阳光、风雨、温度变化等自然因素中，若保温材料耐老化性能不佳，会出现材料粉化、龟裂、性能下降等问题。例如，一些有机保温材料在紫外线长期照射下，分子结构会发生变化导致性能劣化。而良好的耐老化性可使保温材料在多年使用后仍能保持稳定的保温性能^[1]。同时，抗火性能更是关乎建筑消防安全。一旦建筑物发生火灾，外墙保温材料若抗火性能差，极易成为火势蔓延的通道加速火灾的扩散。具有良好抗火性能的保温材料能在火灾发生时延缓火势蔓延速度，为人员疏散和消防救援争取宝贵时间。因此，在选择外墙保温材料时，必须重视其耐老化性和抗火性能以保障建筑的长期安全与稳定使用。

二、建筑外墙保温材料对节能检测结果的影响

（一）保温材料的热阻与节能效果

保温材料的热阻是衡量其阻止热量传递能力的关键指标，对建筑节能效果起着决定性作用。热阻越大保温材料的隔热性能就越好，在相同的室内外温差条件下通过外墙传递的热量就越少。例如，岩棉板和聚苯乙烯泡沫板具有不同的热阻特性，岩棉板因其纤维结构，热阻较高，能有效阻挡热量传导使得室内热量不易散失到室外，或室外热量难以传入室内。在冬季，高隔热性能可减少建筑物的采暖能耗降低能源消耗成本；在夏季，可降低空调制冷负荷，提高能源利用效率。节能检测主要评估建筑实际能耗与理论能耗的差异，保温材料热阻的大小直接影响这一评估结果。热阻不达标的保温材料，会使建筑物实际能耗高于理论值导致节能检测无法通过，影响建筑整体的节能效果难以满足绿色建筑的节能要求。

（二）施工质量与节能检测偏差

施工质量是影响节能检测结果的重要因素，可能导致显著的节能检测偏差。在保温材料的施工过程中，若

操作不规范,如保温板粘贴不牢固,存在空鼓、虚贴现象,或者保温材料之间的拼接不严密出现缝隙,都会形成热桥加速热量传递。此外,锚固件的设置不合理,数量不足或锚固深度不够,可能导致保温层在后续使用过程中出现脱落、变形(如图1所示),破坏保温结构的完整性,进而影响保温效果^[2]。在一些工程中,施工人员未严格按照施工工艺要求涂抹粘结剂,使得保温板与墙体之间的粘结面积未达到标准降低了保温系统的整体性能。这些施工质量问题会使实际的保温效果大打折扣与设计预期的节能效果产生较大偏差。在节能检测时,检测数据会反映出建筑物实际能耗高于设计能耗,从而导致节能检测结果不理想影响建筑的节能评定。

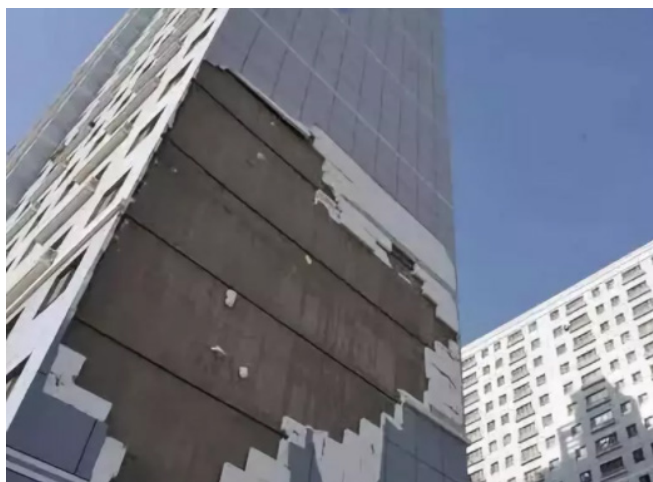


图1 保温层脱落

(三) 保温材料的耐久性与长期节能效果

保温材料的耐久性对建筑的长期节能效果至关重要。随着时间的推移,保温材料在自然环境的作用下,如阳光照射、温度变化、风雨侵蚀等其性能会逐渐发生变化。如果保温材料耐久性差,可能会出现老化、粉化、开裂等现象,导致其热阻降低保温性能下降。例如,某些有机保温材料在紫外线的长期照射下,分子结构会发生降解材料性能劣化无法持续有效地阻挡热量传递。这不仅会使建筑物在长期使用过程中的能耗逐渐增加,还可能影响建筑物的整体性能和使用寿命。从节能检测的角度来看,对于新建建筑初期的节能检测可能符合标准,但随着时间推移由于保温材料耐久性问题后续的节能检测可能会出现不合格情况。

(四) 材料与环境的适配性

材料与环境的适配性是影响节能检测结果的一个关键方面。不同地区的气候条件差异较大,对保温材料的性能要求也不尽相同。例如,在寒冷地区,冬季气温极低,需要保温材料具有更高的保温性能和抗冻融能力,以确保在低温环境下仍能有效阻止热量散失,同时抵抗冻融循环对材料结构的破坏^[3]。而在炎热地区,重点则在于保温材料能够有效阻挡太阳辐射热的传入,降低室内制冷负荷。如果保温材料与当地环境不适配,即使其本身具备一定的保温性能,也无法在实际使用中充分发挥作

用。比如在湿度较大的地区,若选用的保温材料防水性能不佳,容易吸收水分,导致保温材料的导热系数增大保温性能下降。在节能检测中,这种因材料与环境不匹配导致的保温性能降低会使检测结果偏离预期,无法准确反映建筑应有的节能水平影响建筑节能目标的实现。

(五) 外部因素对保温材料的影响

外部因素对保温材料的性能及节能检测结果有着不容忽视的影响。建筑物周边的环境因素,如强风、沙尘、酸雨等,会对保温材料造成不同程度的损害。强风可能会对保温材料表面产生较大的压力,特别是高层建筑的外墙保温材料,长期经受强风作用,可能导致保温层松动、脱落。沙尘天气中,细小的沙尘颗粒在风力作用下,会不断摩擦保温材料表面,加速材料的磨损,破坏其结构完整性。酸雨则具有腐蚀性,会与保温材料中的某些成分发生化学反应,导致材料性能劣化。此外,建筑物自身的震动,如因交通、机械运行等引起的震动,也可能使保温材料内部结构产生微小裂缝,进而影响其保温性能。这些外部因素的影响,使得保温材料在使用过程中无法维持其初始的性能状态,在节能检测时会导致检测结果显示建筑物的节能性能下降,影响建筑整体的节能效果评估和能源利用效率。

三、建筑外墙保温材料影响节能检测结果的对策

(一) 提高材料选择的科学性

提高材料选择的科学性是确保节能检测结果达标的首要环节。在建筑项目筹备阶段,需组建专业的材料选型团队,成员涵盖建筑设计师、材料工程师以及节能专家等。他们要依据建筑所在地的气候条件、建筑类型及使用功能等多方面因素综合考量保温材料的性能参数。例如,在北方严寒地区的住宅建筑,优先选择导热系数低、保温性能卓越的材料,如聚氨酯泡沫保温板,以有效抵御冬季的严寒减少室内热量散失。同时,对材料的防火等级、环保性能等也需严格把关^[4]。可建立材料数据库,收集各类保温材料的详细信息,包括产品规格、性能指标、适用范围以及实际工程案例等,方便选型团队进行对比分析。此外,积极引入新型保温材料的研究成果,关注行业发展动态评估新型材料在本项目中的适用性。通过科学、严谨的材料选择流程,为建筑节能奠定坚实基础确保所选保温材料在满足节能需求的同时,兼顾安全性与环保性从而提升节能检测的通过率。

(二) 加强施工质量的管理

加强施工质量的管理是保障保温材料节能效果得以充分发挥的关键。首先,要制定完善且细致的施工质量管理体系,明确各施工环节的质量标准与操作规范。例如,对于保温板的粘贴,规定粘结剂的涂抹方式、涂抹面积以及粘贴后的平整度误差范围等。在施工前,对施工人员进行全面的技术培训,使其熟悉施工工艺与质量要求通过考核后方可上岗作业。施工过程中,建立严格的质量监督机制,安排专业的质量管理人员进行全程旁站监督,对每一道工序进行实时检查,如保温材料的铺设厚度、

拼接缝隙等，一旦发现质量问题，立即责令整改。同时，加强对施工所用材料和设备的管理，确保保温材料的质量符合设计要求，施工设备运行正常。另外，推行质量奖惩制度对施工质量优秀的班组或个人给予奖励，对违反质量规定的行为进行严厉处罚，以此提高施工人员的质量意识，从源头上减少因施工质量问题导致的节能检测偏差保障建筑节能效果的稳定性与可靠性。

（三）提高材料的耐久性

提高材料的耐久性是实现建筑长期节能的重要保障。一方面，在材料研发和生产环节，鼓励企业加大技术投入，研发具有更好耐久性的保温材料。例如，通过改进生产工艺，优化材料的分子结构，增强其抗老化、抗腐蚀能力。在有机保温材料中添加特殊的抗老化剂（如图2所示），提高材料在紫外线照射下的稳定性；在无机保温材料中采用特殊的添加剂，增强其抗冻融性能。另一方面，加强对保温材料耐久性的检测与评估。建立专门的耐久性检测实验室，模拟不同的自然环境条件，对保温材料进行长期的耐久性测试，如模拟多年的紫外线照射、温度循环变化以及酸碱腐蚀等获取材料性能随时间变化的数据。在工程应用中，根据检测结果，合理选择耐久性好的保温材料，并制定相应的维护保养措施。例如，定期对保温材料表面进行检查，发现有轻微损伤及时修复；对暴露在恶劣环境下的保温材料采取防护措施，如增加防护涂层等延长保温材料的使用寿命，确保其在长期使用过程中始终保持良好的节能性能，为建筑的长期节能提供有力支撑。



图2 抗老化剂

（四）加强节能检测技术手段

加强节能检测技术手段是准确评估建筑节能效果的核心。随着科技的不断发展，应积极引入先进的检测设备与技术方法。例如，利用红外热成像技术，能够快速、直观地检测出外墙保温层的热缺陷，如空鼓、脱粘等问题，通过对墙体表面温度分布的精确测量，分析保温材料的实际保温性能。同时，采用智能化的能耗监测系统，实时采集建筑的能耗数据，包括电力、燃气等能源消耗情况，并与理论能耗模型进行对比分析及时发现能耗异常点。此外，加强对检测人员的技术培训，使其

熟练掌握新设备、新技术的操作方法与数据分析技巧，提高检测结果的准确性与可靠性^[5]。建立节能检测数据管理平台，对不同建筑项目的检测数据进行集中存储与分析，通过大数据技术挖掘数据背后的规律，为建筑节能设计与材料选择提供参考依据。通过不断升级和完善节能检测技术手段，能够更加精准地评估建筑外墙保温材料的节能效果，为建筑节能工作提供科学、有效的技术支持。

（五）完善环境适应性设计

完善环境适应性设计是确保保温材料在不同环境下发挥最佳节能效果的关键举措。在建筑设计阶段，充分考虑当地的气候、地理等环境因素。对于寒冷地区，除了选择保温性能好的材料外，还应优化建筑的围护结构设计增加外墙的保温厚度，采用双层或多层玻璃等措施减少热量散失。在炎热地区，注重遮阳设计合理设置外遮阳设施，如遮阳板、遮阳网等，降低太阳辐射热进入室内。同时，根据当地的湿度条件，选择合适的防潮、防水保温材料，防止因水分侵入导致保温性能下降。此外，针对不同地区的风沙、酸雨等特殊环境，采取相应的防护措施。如在风沙较大地区，对保温材料表面进行加固处理增加抗风沙侵蚀能力；在酸雨频发地区，选用耐酸碱性好保温材料并在其表面涂抹防护涂层。通过全面、细致的环境适应性设计，使保温材料与当地环境完美适配最大程度发挥其节能功效，提高建筑的整体节能水平，确保节能检测结果能够真实反映建筑在特定环境下的节能效果。

结语

综上所述，文章围绕建筑外墙保温材料对节能检测结果的影响展开分析。外墙保温材料需具备优异热绝缘性、较高抗压强度、耐老化及抗火性能。其对节能检测结果影响多面，热阻直接关节能效，施工质量致检测偏差耐久性关乎长期节能，材料与环境适配性及外部因素也影响性能。为提升节能检测效果应提高材料选择科学性，加强施工质量管理提高材料耐久性强化节能检测技术手段完善环境适应性设计。通过多举措协同，保障建筑节能目标达成推动建筑行业可持续发展。

参考文献

[1] 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.
 [2] 刘新惠. 民用建筑节能检测中常用外墙保温隔热材料检测方法研究[J]. 广东建材, 2024, 40(04): 46-49.
 [3] 李文乔. 建筑外墙节能保温材料及其检测技术[J]. 江苏建材, 2023, (03): 37-39.
 [4] 郭慧琳. 建筑外墙节能保温材料及其检测技术分析[J]. 科技资讯, 2024, 22(15): 114-116.
 [5] 阳启航. 关于建筑外墙节能保温材料及其检测技术[J]. 中国建筑金属结构, 2023, 22(07): 69-71.

作者简介：杨其宇（1993-01），男，汉族，山东省枣庄人，工程师，本科学历，研究方向：建筑工程。