

住宅建筑外墙节能保温材料及其检测技术

李琳

(北京光华建设监理有限公司, 北京 100007)

摘要 当前国家执行双碳战略目标, 节能减排成为发展的重头戏。住宅建筑是我国建筑行业的重要组成部分, 在住宅建筑落实外墙保温环节时, 要慎重选择保温材料, 以低碳环保为目标, 以降低热量损耗为基点, 降低建筑能耗, 提高住宅建筑的保温性能。同时, 借助检测技术进行全面检测, 对导热性、耐火性、耐候性等进行检测, 切实保障住宅建筑的保温性能, 提高安全系数。本文针对住宅建筑外墙保温材料使用的重要性进行讨论研究, 并介绍了部分适合住宅外墙保温的材料, 同时提供了检测技术, 旨在为相关人员提供参考。

关键词 住宅建筑外墙; 节能保温材料; 检测技术

中图分类号: TU765

文献标志码: A

文章编号: 2097-3365(2024)11-0043-03

住宅建筑外墙保温材料的选择对居住体验和环保理念的落实具有直接影响, 低能减排、环保思想融入经济和社会生活, 在“碳达峰、碳中和”背景下要提高能源利用率, 降低能源损耗, 提高能源节约意识及实践行为。因此, 在住宅外墙保温材料选择和检测时要对保温材料进行合理选择, 提高住宅建筑的保温性能, 减少散热及能源损耗, 提高居住环境的适宜性。因此, 住宅建筑外墙保温材料的选择和检测要做到节约能源、拒绝浪费, 推动我国“碳达峰、碳中和”的措施落实。

1 住宅建筑外墙保温材料使用的重要性

1.1 助推双碳目标达成

生态环境问题是影响中国和世界的重大问题, 提高生态环境质量、强化环境治理、限制碳排放、降低温室效应是中国乃至世界的重大课题^[1]。在住宅建筑外墙使用保温材料能提高室内保温效果, 降低热量损失, 从而提高住宅建筑的经济效益和社会效益。我国的热量供给主要依赖于煤炭, 而煤炭燃烧释放二氧化碳, 加剧温室效应, 不利于双碳目标达成。因此, 在住宅建筑外墙中使用保温材料能降低冬季热量损失; 在夏季炎热时期降低空调对电力的损耗, 进而促使住宅建筑呈现良好的保温效果, 这样就能降低热量流失导致的煤炭燃烧, 降低夏季对电力的应用, 从而降低碳排放, 有利于双碳目标的达成。

1.2 助力生态环境保护

生态环境是人们生存的自然环境, 也是发展的必需依赖。在我国经济高速发展过程中, 保护生态环境、

保持人与环境的和谐相处是重要的发展模式。在住宅建筑外墙使用环保材料能降低对能源的消耗, 能源消耗需要燃烧煤炭, 煤炭需要从地下挖掘; 降低能源损耗就能减少对煤炭的使用, 减少挖掘, 降低煤炭开采对自然环境的破坏, 从而起到保护环境的目的^[2]。对此, 在住宅外墙使用保温材料就能改变这种相互破坏攻击的模式, 实现人与自然的和谐相处, 有利于人们对自然资源的保护, 实现可持续发展。

2 住宅建筑外墙使用的节能保温材料

住宅外墙节能保温材料对建筑室内的控温效果要持续且对环境不会造成伤害, 根据保温材料的属性将其分为无机保温材料、有机保温材料和新型复合保温材料, 表 1 列举了部分住宅外墙保温材料, 在住宅建筑过程中需要根据保温需求合理选择保温材料进行运用, 提高住宅建筑的保温性能。

住宅建筑外墙保温材料的种类繁多, 如下对部分住宅建筑外墙保温材料进行介绍。

2.1 保温板材

保温板材是常用的住宅建筑外墙保温材料, 具有保温性能好、性价比高的特点^[3]。在选择保温板材作为住宅建筑外墙保温材料时要根据居住需求选择合适的保温板, 如聚苯乙烯 (EPS)、挤塑聚苯乙烯 (XPS)、聚酯蜂窝板等。

1. 聚苯乙烯 (EPS)。常见的保温材料, 保温性能优越、抗压强度高, 适用于外墙保温、屋顶保温等, 具有质量轻、耐水、耐腐蚀, 建筑施工方便等优点。

2. 挤塑聚苯乙烯 (XPS)。挤塑聚苯乙烯 (XPS) 是

表1 住宅建筑外墙使用的节能保温材料

保温材料	导热系数 (W/(m·K))	
无机保温材料	水泥基发泡材料	0.042-0.051 A1级防火, 阻燃, 与建筑同寿命
	岩棉板	0.041-0.045 防火, 阻燃
	陶瓷保温板	0.08-0.10 防火, 不燃, 不吸水, 施工方便, 使用耐久
	珍珠岩等浆料	0.07-0.09 防火性好
	膨胀聚苯板 (EPS板)	0.037-0.041 保温效果好, 价格便宜
有机保温材料	无机活性墙体隔热保温材料	0.045-0.055 保温效果更好, 强度高, 耐潮湿
	挤塑聚苯板 (XPS板)	0.028-0.03 保温效果更好, 强度高, 耐潮湿
	胶粉聚苯颗粒保温浆料	0.057-0.06 阻燃性好
	聚氨酯发泡材料	0.025-0.028 防水性好, 保温效果好
新型复合保温材料	酚醛树脂复合板	0.029-0.03 保温效果更好, 强度高, 耐潮湿
	聚苯乙烯保温材料	0.033-0.043 导热系数低、抗水性能好
	硅酸盐保温材料	0.058-0.075 优异的保温性能和抗震性能

一种高性能的保温材料, 具有较高的抗压强度和抗水特点, 保温性能耐久, 防止冷热交替, 维持稳定的室内温度。

3. 聚酯蜂窝板。聚酯蜂窝板是轻质、高强度的保温板, 保温性能好、抗压强度高, 适用于建筑墙体、屋顶、地面等, 具有轻质、耐水、耐腐蚀等特点。

2.2 保温砂浆

保温砂浆适合于住宅建筑外墙保温, 其需要与其他材质混合使用, 因此根据使用的位置不同, 具体的保温砂浆也不同, 一般分为黏结砂浆和抹面砂浆^[4]。黏结砂浆通过黏结作用提高抗拉强度, 进而实现保温效果。检测时需要根据抗拉强度值检测保温性能, 不得小于0.1 MPa。抹面砂浆的保温性能体现在耐候性上, 该种保温材料与其他材料混合使用一般会暴露于外界。保温砂浆能从不同角度起吊保温效果, 因此在住宅建筑外墙施工时可以辅助施工。

2.3 玻纤网格布

玻纤网格布在起到保温作用的同时有防止裂缝产生的作用。网格布本身具备一定的抗拉强度, 一般在0.1 MPa以上, 使用时要保持玻纤网格布的完整性。在住宅建筑外墙使用时会与隔热砂浆混合施工, 保证使用环境的碱性状态, 进而保持玻纤网格布的整体完整性发挥保温作用。在住宅使用过程中要保持玻纤网格布的完整性, 发挥其分散应力的作用, 进而起到良好的保温效果。

2.4 锚固件

锚固件的作用是对外墙保温材料进行固定, 保证

住宅建筑外墙的保温材料发挥稳定的保温作用。在住宅建筑外墙施工时要选择具有加固作用的锚固件, 提高其抗冲击作用。同时, 锚固件的硬度要高于混凝土墙体, 发挥锚固效果。在导热系数方面, 要选择导热性能低的锚固件, 与保温材料一起维持稳定的保温作用。

3 住宅建筑外墙节能保温材料检测技术

3.1 检测导热系数

导热系数是保温材料是否具有良好保温性能的关键因素, 只有导热系数较低才能起到良好的保温效果^[5]。因此, 开展导热系数检测是重要的检测项目。一般对住宅建筑外墙节能保温材料的导热性进行检测常用“防护热板法”, 该种方式监测的结果比较可靠、精准, 具有一定的稳态常数。使用“防护热板法”进行检测时需要对保温材料进行一定的处理, 确保检测过程与实际使用环境相一致, 这样的检测结果才能科学、有效。如对保温砂浆的导热系数进行检测要将其水分烘干, 达到施工使用时的水分状态, 然后开展检测, 才能精准测出保证保温砂浆在使用过程中的导热性。

3.2 检测耐火性

保温材料的耐火性是提高建筑本身质量的重要指标, 对住宅建筑外墙的保温材料进行耐火性能检测能筛选出耐火性能高的保温材料, 提高住宅建筑的整体质量^[6]。

根据相关规定: 对于建筑高度大于100 m的住宅建筑, 其保温材料的燃烧性能应为A级; 对于建筑高度大于27 m且不大于100 m的住宅建筑, 保温材料的

燃烧性能不应低于 B1 级。

因此,对住宅建筑外墙节能保温材料进行耐火性能检测要符合国家规定。在抽取样品进行检测时要使其处于建筑使用的环境中,使用明火燃烧对隔热板表层加热,检测各项指标,如是否发生燃烧、燃烧程度、时间检测等。在撤离火源后,观察保温材料是否有熔化现象、是否继续燃烧等。当检测的各项数据符合国际规定的标准后才能运用到住宅建筑外墙节能保温材料中。住宅建筑属于家用建筑,明火使用非常普遍,只有开展防火性能检测,才能确保保温材料耐火,提高建筑的整体质量,确保居住者的人身安全。

3.3 检测耐候性

对住宅建筑外墙节能保温材料的耐候性进行检测是进一步检测,根据保温材料使用的环境确定检测方式。在开展耐候性检测时首先对抹面层检测,使用透水实验法,将保温材料剪切成实验规格浸入纯净水中,观察保温材料的透水性,检测其是否出现渗漏问题。其次对防护层进行检测,采用水蒸气渗透试验,将保温材料切割后放在不同温度的环境中,观察水蒸气对保温材料的破坏程度,检验其水蒸气渗透性能。最后对保温材料的吸水性进行检测,将保温材料称重,放在纯净水中,浸泡 24 小时,取出后再次称重,观察重量差值,得出保温材料吸水性检测。通过对住宅建筑外墙节能保温材料耐候性的检测,确定其耐候性是否符合建筑居住需求,对检测不合格的保温材料进行替换,确保住宅建筑外墙节能保温材料在使用过程中发挥良好的耐候性,提高保温性能,维持较长时间的保温作用。

3.4 检测网格布

网格布的检测要进行适当的剪裁,在剪裁过程中不能损害网格布,保证网格布的整体性,确保它具备使用保温和抗拉强度。在检测时要保证网格布的摆放得到保护,由于网格布具有一定的抗拉强度,因此摆放问题成为维持检测精准性的重要问题。网格布不能被折叠,可以采用卷曲成筒的方式进行摆放。在检测时要保障网格布的垂直形态满足指定标准。规避网格布变形导致检测结果失真。同时要控制好网格布的夹具力度、面积等,防止夹具用力过猛导致夹持部位发生撕裂问题。在保障所有情况都符合施工条件的情况下开展检测,这样才能检测出网格布在使用过程中的性能,提高检测结果的精准性。网格布在使用时与水泥砂浆一起施工,因此检测过程要考虑到水泥砂浆的作用。

3.5 检测系统耐候性

系统耐候性是对整体建筑的保温材料进行整体性耐候性检测,因为住宅建筑外墙节能保温材料的使用不是单独的,而是形成一个整体达成保温作用。因此,需要对建筑的系统耐候性进行检测。

首先,寻找住宅建筑外墙实验区,整体面积大于等于 6 m^2 ,或者具体为 $3 \times 2 \text{ m}$,同时保证实验区至少存在一个预留洞口。其次,如果保温材料的耐火等级小于 A 级,需要增加一个防火隔离带。

开始试验:

1. 高温淋水实验。将实验环境温度提升至 $70 \text{ }^\circ\text{C}$,向试验区喷淋常温水。循环至少 80 次,间隔时间为 3 小时、2 小时、1 小时。

2. 冻融循环试验。试验温度控制在 $55 \text{ }^\circ\text{C}$ 到 $25 \text{ }^\circ\text{C}$,8 小时改变一次温度,每次循环后静置致 8 小时,试验次数至少 5 次。

通过开展系统耐候性检测,能监测出在温度变化剧烈的情况下保温材料是否能维持完整性、保温性等特点;是否会出现渗漏问题或断裂问题等,进而检测出住宅建筑外墙节能保温材料的稳定性和整体性。

4 总结

住宅建筑外墙节能保温材料及其检测技术的应用需从材料选择施工到检验整个步骤中,确保住宅建筑外墙节能保温材料的性能满足住宅建筑需求,维持稳定保温作用和耐久性,进而提高室内温度控制效果,助力建筑质量和隔热性能提升,从而助力中国双碳目标的达成,规避碳排放;同时推动住宅建筑的健康发展和环保事业的稳步发展。

参考文献:

- [1] 黄鑫.玻璃幕墙节能技术在住宅建筑外墙保温中的应用分析[J].科学技术创新,2024(07):173-176.
- [2] 董鹏,邓晓皓.建筑外墙及外门窗工程中的保温节能施工技术[J].四川建材,2023,49(12):15-17.
- [3] 李诚博.住宅建筑节能设计的不足与改进措施[J].四川水泥,2023(03):76-78.
- [4] 吴进财.住宅建筑外墙节能保温材料的应用[J].居舍,2023(05):66-68.
- [5] 王慧丽.夏热冬冷地区高层住宅建筑节能设计方案探讨[J].绿色建筑,2020,12(03):66-68.
- [6] 王刚,吴云鹤,吴丹.青岛市某农村住宅建筑本体的供暖工况节能潜力分析[J].区域供热,2019(04):21-24,36.