

建筑节能检测之常用外墙保温隔热材料检测方法研究

刘瑶凤

珠海市建设工程质量监测站

摘要：为了保证与国家政策相匹配，我国建筑在建设过程中逐步趋向于生态文明、绿色建筑发展方向。绿色节能技术现已成为我国建筑发展最不可或缺的组成部分，其中外墙保温隔热材料的应用逐渐广泛，此时质量和性能是体现此项工艺效果的关键，因此在建筑工程施工方面更加重视外墙隔热保温材料的质量，此项工作也需明确安全生产工作。基于此相关研究人员，为了体现外墙保温材料的效果和质量，需要在安全前期对保温隔热材料进行检测，以此准确把握节能性能，促使建筑施工可以满足绿色施工的标准，并且也优化了我国外墙保温材料的使用效果，满足了质量需求。

关键词：建筑节能检测；外墙保温隔热材料；检测方法

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2022.10.009

引言：建筑为了保证节能需求，需要通过外窗保温、门窗气密性、加强外墙保温等多个环节进行支持，其中外墙保温需要通过保温隔热材料的支持才可达到减少能耗的需求。当前我国在建筑主体节能工程中，一般选择的保温隔热材料种类较多，但在质量和特点方面都存在一定差异性，自身的传热系数和导热系数参数也有一定不同，因此在选择保温材料时需要结合建筑本身实际情况，合理进行选择，选择后还需对保温材料进行检测，保证保温材料的隔热效果，后将其应用在建设工程中，可提高保温隔热材料的应用性能，并且还可以确保材料使用的有效性，以此推动我国建筑行业的发展步伐。隔热材料也是绿色建筑发展的重要组成部分，因此需要得到重视。

一、常见建筑节能保温材料

（一）无机保温材料

无机保温材料自身温度稳定性能较强，并且在化学领域使用的耐久性较强，除此之外，此类保温材料施工难度较小，并且具备一定便捷度，所以在施工过程中可以减少工人的负担。其自身的使用范围较广，可以使用在各种墙体之上，也具备绿色环保性能，无任何放射性污染，同时在防火性能方面也可满足现代化要求^[1]。

（二）复合硅酸盐保温材料

复合硅酸盐保温材料是一种较为优质的保温材料，自身的可塑性较强无论是在耐高温方面还是阻燃方面都

具备一定优势，因此常被使用在建筑屋面和墙体进行保温隔热操作，此类保温隔热材料性能还可再次被开发，后续也可形成保温隔热新局面。

（三）反射型隔热涂料

反射型隔热涂料需要利用涂膜反射光和热量，此过程通过涂膜可以吸收大量的热量，整体导热系数较小，因此热量可以通过特殊涂膜的支持进行传导，也可以结合需求降低。市面上此类别的涂料在不断改进，无论是玻璃还是陶瓷表面都可满足反射率需求，如果是太阳光直射的话，整体效果会加强。因此此类涂料自身具备一定特殊性，但是此类涂料在使用过程中对于周围环境的要求较高，所以未被广泛应用在建筑行业中。

二、建筑节能保温材料的现状

（一）绿色环保五级符合保温材料

当前我国建筑在施工时只有满足节能环保的需求，才可减少国家能源的压力，也达成了国家可持续发展的目标，基于此我国在建筑施工时强制要求使用保温材料，以此满足绿色环保需要。但是结合当前实际情况来看，此项工作在使用时一般会选择聚苯板进行保温操作，聚苯板是一种有机保温材料，自身无论是在防火方面还是性能方面均能满足需求，并且也有一定的耐久性，但是在可持续发展和绿色建筑节能方面暂未达成新型建筑施工要求。因此我国研发了新型的建筑外墙保温隔热材料和相关技术，此时出现了符合五级保温材料，并且现已成为建筑行业研究的主要方向^[2]。

首先符合五级保温材料自身具备一定的优势，可以满足导热率需求，并且吸湿性能较低可以满足内部的温度平衡，在质地和坚固性方面也能满足实际需求，对于温度控制范围方面更符合安装需求，可以有效进行安装操作，并且保证建筑行业外墙保温的有效发展。除此之外，对于一些符合无机材料而言，自身的防火性能较为优越，并且可以使用较长的时间，因此与其他材料相比较自身具备较强的优点，后续才可被广泛应用。此类材料无论是在性能方面还是经济方面均满足国家倡导的环保要求，因此符合五级保温材料比有机材料更具备性能需求。

其次，当前在大众严重廉价的建筑材料中涵盖了粉煤灰和各类工业废渣，此类材料属于无机保温材料中较为常见的组成部分，并且在使用过程中不仅不能满足节

能的需求，还让资源有所浪费。对于无机保温材料而言，在生产过程中不会出现废水和污水的现象，因此也不会出现各种有害气体，除此之外，对于无机材料而言，它还可以与水泥进行融合，自身的黏结能力较强，在外墙保温过程中将其与建筑外墙使用黏结剂进行黏结即可，此过程不仅满足了施工的质量需求，在施工方面也减轻了一定的负担，因此更符合施工要求。

对于一些无机保温材料而言，虽然自身较为完美，但是随着现代化技术的提升，人们对于住房要求的不断提高也出现了不完善的地方，比如保温性能方面，此功能需要不断提高。虽然无机材料自身具备大量优势，但是由于保温性能原因，也不能让其被广泛应用在各类建筑之中。此类问题在科研人员的支持下，逐步得到了解决，很多地区推出了较为新型的无机复合的有机保温材料，在使用后对其相关数据进行分析，可以看出新型无机符合保温材料在技术方面可以满足相关需求，但是建设自身也需具备节能保障，才可发挥出外墙隔热保温材料的作用。在使用此类材料后可以满足生态环境的保护需求，并且还可以明确资源的有效使用，确保可靠性的同时，明确使用寿命，才可让此类材料与建筑建设需求相融合。

（二）无机、有机二者优势互补

我国外墙隔热保温材料与西方国家相比较可以看出当前我国研究的外墙隔热保温材料尚未达到相关标准，并且标准化也不健全，所以在保温材料方面仍然存在不配套和质量不高等现象，此类问题也阻碍了我国外墙隔热保温材料的发展，需要逐步被明确，才可推进此项工作的发展。针对保温材料的发展来看，当前外墙保温需要解决的难题有两项，一个是自身耐久性的问题，一个是防火性能的问题。因此后续研究工作的方向应该有效解决上述两个问题，并且还需针对自身的产品适当进行调整，保证调整工作可以加强有机保温材料的改革，确保材料自身耐火性能的提升，最终优化材料质量和价值。对于无机保温材料而言，需要将其与有机保温材料相融合，在融合后满足生产需求，确保复合保温材料的发展，明确复合系统，推进复合材料的使用。

三、常见建筑节能材料的检测

（一）检测内容分析

在建筑外墙隔热材料检测中，需要按照国家相关技术标准和规范进行检测，主要检测外墙隔热材料的密度、导热系数、抗压强度、含水率以及抗腐蚀性能等相关内容。通过上述检测可以对建筑外墙保温隔热材料的有效性进行分析。针对压缩强度方面而言，此项检测需要按照相关规定进行，并且还需针对变形情况对最大压

缩能力进行计算，此过程需要结合试验外墙保温隔热材料的最大截面进行分析，抗压强度需要对材料的破坏情况进行分析，才可分析出材料自身最大的承受压力。对于荷载方面而言，需要保证在荷载增加后，刚性需要加强，才可划分成为隔热材料，一般情况下，抗压强度需要结合应变量的具体情况对其限制参数进行确定^[3]。

后续还涉及燃烧性能，所谓燃烧性能主要指的是建筑材料在燃烧状态下所产生的反应，主要针对物化反应进行分析，在分析后可以对参数的安全性进行明确。此检测项目在节能检测工作中更能对相关指标参数进行分析，因此不难看出参数对保温材料而言具有重要意义，也是达成节能需求的关键，因此需要合理判断材料的燃烧性能，确保材料符合防火标准，并且具备防火能力，才可保证符合我国建筑行业现代建设需求，满足相关标准也会提高自身安全系数。

对于围护结构的传热系数而言，此项测试工作需要较为稳定的状态下进行，其中涉及的围护结构两侧环境的温度达到一定比值后，可以进行相关试验，后期通过在一定范围内的围护结构传热量对整体传热量进行分析。在试验过程中还涉及了隔热组件，此类构件表面的换热系数指标较为重要，也是总热阻的重要组成部分，因此试验工作需要重视此部分工作内容。对于传热系数而言，需要通过环境温度对其进行定期，所以在测试时应该在合理的条件下进行此项工作。

（二）样品的状态调节

针对试验工作，样品的状态调节主要针对样品到达后自身的温度和湿度进行平衡，此种操作可以让样品达到试验的需求，并且不会阻碍后续其他操作。工作原理是将试样放在指定范围内，一般为规定要求，并且在其中还需对环境的温度和湿度进行控制，保证试验组件可以更好的调整自身的环境和温度，确保达到一定平衡状态后，对其进行后续试验操作。此时也为后续外墙保温隔热材料的导热系数试验提供了支持，在对试件的质量进行确定后，需要将其放在较为干燥的环境下，并且还需保证位置通风，此过程可以让试件处于适合温度下，并且更好地呈现出恒定的状态。

（三）导热系数检测

对于外墙隔热材料而言，导热系数是评价保温材料绝热性能的基础，也是外墙隔热材料中较为重要的功能，此项试验工作具备一定物理意义。

在稳定的传热条件下，隔热材料两侧的温差不能超过一度，此时在一定时间内向材料的截面面积内容增加热量，此过程需要使用稳态法对材料进行分析，主要分析材料平板导热系数，此过程可以分析出材料中的密

度、温度、材料粒度和热源方向，此过程更能优化材料自身的性能。除此之外，材料在分子结构方面需要明确化学成分和表面密度等各种影响因素之间的关系，才可保证隔热材料的使用有效性，为了有效计算导热系数，后期还需使用热工计算的方式对此问题进行明确^[4]。

（四）密度的检测

对于材料的密度而言，主要查看一定体积内的材料重量，但是由于不用的材料所呈现出的重量存在一定出入，此时相关研究人员需要将密度划分为两个类别进行查看，一个是表现密度，一个是干密度。上述两类密度可以结合大热系数进行分析，后续针对气相导热系数对一定范围内的固相导热系数进行分析，此过程可以明确保温材料自身是否出现较大的气孔，如果出现了较大的气孔可以分析出此类材料自身密度较小。

一般情况下，为了保证密度的需求可能还会对外墙保温隔热材增大气孔率，如果有相关要求还会对气孔率进行减小，以此控制隔热材料的导热系数。此过程需要明确绝热材料传播热的方式，针对传播热的方式明确固体壳内气体的导热情况，在保证导热系数相同后可以选择使用直接安排辐射换热的方式进行传热操作。绝热材料主要对传热工作和导热工作进行明确，因此与辐射换热的方式相同，并且在一定范围内，绝热材料在密度达到最小比值后，导热系数需要减少才可满足辐射换热量的不断增加，为了突出后者的效果，需要下降隔热材料的保湿能力，才可明确密度，突出隔热效果。

（五）网格布检测

网格布一般在材料方面是护送过程中保护材料的东西，此时相关人员需要对网格布进行有效剪裁，才可减少运输过程中对材料的影响，并且此过程也需重视网格布在选择过程中一般尽可能不选择纱线的网格布，纱线的网格布可能会造成材料的损害，并且在剪裁方面很难满足垂直度需求。在试验过程中对试样而言，不能进行折叠，同时还需防止其中出现的纱线对试样进行损害，因此此过程应该避免偏心受力的问题。在使用夹具时，还需保证网格布自身的垂直度，确保垂直度后对整齐性进行控制。除此之外，夹具的力度也需进行控制，尽可能不夹太紧，减少应力的集中，规避断裂所造成的浪费现象，此过程还可以减少断裂不合格样品^[5]。

（六）试件制作

对于试验制作方面而言，需要明确保温材料的功能，后续在保温材料成型后，应该向其内部进行水泥砂浆的灌入，保证表面与其他布置之间的关系，无须控制光滑度，应该保证浆料的附着力，才可满足试件操作的有效性。除此之外，在完成拉伸黏结后，强度需要控制

在一定范围内，后期才可保证浆料的厚度，最终在外力推动下，让结构部分变得更加紧密，此时其中前期所生成的空隙也在外力支持下得到控制，此项工作主要目的是为了规避试件在超出抗拉强度后不达标现象。

（七）表观密度计算

一般情况下，对于表面密度计算而言，需要使用EPS板对表面密度进行计算，此时需要明确密度范围，此时表现的密度应该低于 $30\text{kg}/\text{m}^3$ 。后续对于相关标准而言，需要结合绝大多数泡沫板材和橡胶板材的密度对此项工作进行判断，根据大部分泡沫塑料以及橡胶表观密度的测定标准，计算过程可以优化表观密度计算的准确性。并且在计算过程中也需要结合浮力的影响对表观密度进行分析，此过程较为复杂，因此在计算过程中需要对此因素进行明确。因此在此项检测工作中，需要控制检测环境的温度变化，对于温度而言，需要将其控制在 23°C ，对于压力而言，需要将其控制在 101325Pa 左右，此时实际的表观密度测试还需在计算过程中增加 $1.220\text{kg}/\text{m}^3$ ，后续所计算出来的结果更为准确。

结论

综上所述，国内对于新型节能保温隔热材料的推广力度较大，因此不难看出我国对绿色建筑的重视程度，其中节能环保也成了绿色建筑中行业发展的主要目标。随着我国新型外墙保温隔热材料的不断开发，在使用前期为了保证质量需要通过试验的方式对其进行检测，才可对其性能进行有效掌握，更好地发挥出自身的节能效果，优化建筑材料的节能性和合理性，保证建筑材料可以发挥出相应的价值，从而减少能源的消耗和浪费，后续为建筑企业创造更好的经济效益。当前我国在外墙隔热材料研究方面的发展可以促进我国建筑行业长期稳定的发展，最终保证建筑行业在发展中与时俱进。

参考文献

- [1] 中国建筑节能协会《纳米陶瓷微珠保温隔热材料》系列标准试验论证会在苏州常熟召开[J]. 住宅产业, 2021, (08): 5-6.
- [2] 林宪奎, 齐瑞. 以苔藓为原料制备建筑用隔热材料[J]. 房地产世界, 2021, (10): 35-38.
- [3] 宋京. 建筑外墙外保温隔热材料防火性能分析[J]. 建筑技术开发, 2021, 48(09): 125-126.
- [4] 宁风君, 王春松. 保温隔热材料在严寒地区办公类建筑的应用性研究[J]. 区域供热, 2021, (02): 44-48.
- [5] 王拓, 曹杨, 张新玉. 保温隔热材料在建筑外墙外保温中的实践研究[J]. 中国高新科技, 2020, (22): 42-43.