

常用建筑节能保温材料及其质量检测

张晶晶

山西中一科正检测有限公司

DOI: 10.12238/ems.v5i2.6091

[摘要] 本文主要介绍了当前建筑节能领域中常用的保温材料与质量检测方法。其中，岩棉的优点在于具有良好的隔音、隔热及防火性能；聚苯乙烯泡沫板则以轻、薄、易施工为优势；聚氨酯泡沫板则以卓越的保温隔热性能、耐腐蚀性能、抗压性能等特点著称；外墙外保温系统则将保温材料、抗裂网格布、抹灰层等材料结合在一起，从而形成一个连续的保温层，以达到节能减排的目的。这四种保温材料在建筑节能领域中均有着广泛的应用，可根据实际情况选择合适的材料应用于不同的建筑结构中。

[关键词] 建筑节能保温材料；施工质量检测

Common energy-saving and insulation materials for buildings and their quality inspection

Zhang Jingjing

Shanxi Zhongyi Kezheng Testing Co., Ltd

[Abstract] This article mainly introduces the commonly used insulation materials and quality testing methods in the current field of building energy conservation. Among them, the advantage of rock wool lies in its excellent sound insulation, thermal insulation, and fire resistance performance; Polystyrene foam board is light, thin and easy to construct; Polyurethane foam board is famous for its excellent thermal insulation performance, corrosion resistance, compression resistance and other characteristics; The external wall insulation system combines insulation materials, crack resistant mesh cloth, plaster layer and other materials to form a continuous insulation layer, in order to achieve the goal of energy conservation and emission reduction. These four types of insulation materials are widely used in the field of building energy conservation, and suitable materials can be selected and applied to different building structures according to the actual situation.

[Key words] building energy-saving and insulation materials, construction quality inspection

前言

建筑节能是当前社会面临的重要问题之一，而保温材料作为建筑节能的核心技术之一，对减少能耗、减少污染有着不可替代的作用。因此，对保温材料的研究、开发和应用，对于实现可持续发展具有重要意义。随着保温材料种类的不断增多和发展，保温材料的质量检测也变得越来越重要。保证保温材料的质量，不仅有利于推广和促进保温材料的应用，更有助于提高建筑节能的效果，降低建筑能耗和减少环境污染。本文主要针对常用的建筑节能保温材料展开探讨，并介绍了保温材料的质量检测。目的在于对保温材料的性能和质量进行深入研究，为保障建筑结构的安全、提高建筑节能效果提供科学的技术支持和保障。

一、常用建筑节能保温材料

1、岩棉

岩棉是一种以天然岩石为原料，通过高温熔化、纤维化处理制成的一种隔热、保温材料。岩棉具有很多非常出色的性能。首先，它的隔热性能很好，其导热系数为0.03左右，能够阻挡热量在材料内传播，从而在保温方面有非常出色的表现。其次，岩棉不燃烧，不会产生有毒烟雾，因此在建筑物、船舶等密闭空间的防火上有着广泛的应用。[1]

此外，岩棉还具有较好的吸声效果，对声波具有很强的吸收作用，所以大量应用于舞台、宽敞多人办公室、酒店等公共空间中。同时，岩棉还具有很强的抗压性和耐久性，经过多年的实际使用证明，岩棉的质量稳定性极高，使用寿命长，不易老化、腐烂，能够保持良好的性能表现。因此，岩棉作为一种高性能的保温隔热材料，具有隔热、防火、吸声等多种功能，应用范围广泛，不仅取得了广大用户的认可，也受到建筑师、建筑设计师、工程技术人员等专业人士的一致好评。

绝热性能	岩棉的导热系数较低，一般为 $0.034 \sim 0.043 \text{W}/(\text{m} \cdot \text{K})$ ，故其保温效果优异，可显著降低建筑物的热损失和能耗。
吸声性能	岩棉具有良好的吸声性能，能有效地吸收声波，防止噪音的传播，提高室内的舒适度。同时，岩棉板的空气孔隙具有良好的隔音能力，可吸收隔声。
火灾安全性	岩棉的熔点较高，可达 1000°C 以上，不易燃，在火灾中具有较好的防火性能。
抗压性能	岩棉板具有良好的抗压性能，不易产生变形和破裂，可在使用过程中保持稳定的保温效果。
耐久性	岩棉板的材质稳定，不易受潮、腐烂和腐蚀，有比较强的耐久性，使用寿命长。
环保性	岩棉是纯天然矿物棉，不会产生有害气体和污染物，不会对环境造成影响。同时，岩棉材料可回收利用，符合可持续发展的要求。
施工方便	岩棉板的安装不需要特殊工具和技能，施工简单，易于操作。

岩棉也存在一些缺点。使用岩棉的过程中需要注意的是，它的纤维会散发颗粒，因此使用时需要戴口罩等防护措施，以免对身体造成伤害。另外，岩棉的密度较大，重量比较重，因此安装起来比较困难，需要工人在高空等危险环境下进行操作，容易造成伤害。因此需要在使用时注意相应的安全措施和环保措施，以确保其安全、健康的应用。

2、聚苯乙烯泡沫板

聚苯乙烯泡沫板是一种常用的隔热材料，具有多种性能优点。

首先，聚苯乙烯泡沫板的隔热性能非常出色。这种材料的导热系数非常低，通常为 $0.03 \sim 0.04 \text{W}/(\text{m} \cdot \text{K})$ ，比传统隔热材料如玻璃棉和岩棉等低很多，因此具有更好的保温效果。同时，它还具有防火性能好、质轻、施工方便等优点。其次，聚苯乙烯泡沫板还具有良好的吸震性能。这种材料由于具有闭孔结构，可以很好地吸收冲击和震动，使其在建筑隔热中也常常被用作防震减灾材料。此外，它还具有良好的吸声性能，可以有效地减少建筑物内部噪音和外部噪音的传递。再次，聚苯乙烯泡沫板的使用寿命非常长。这种材料耐腐蚀、不吸水、不容易老化和变形，可以保持很长时间的优越性能。因此，它在建筑隔热和防水材料中都得到了广泛应用。总的来说，聚苯乙烯泡沫板具有综合性能优异的特点，成为当前建筑隔热材料应用的主要选择。[2]

尽管聚苯乙烯泡沫板具有多种良好的性能，但也存在一些缺点。首先，聚苯乙烯泡沫板的燃烧性能不佳，易燃且燃烧后会释放有害气体和毒性物质。因此在一些特殊场合和项目中，需要进行特殊防火处理或选择其他更加防火性能好的隔热材料。其次，聚苯乙烯泡沫板的强度比较低，容易被挤压变形或产生裂缝，使其在使用时需要考虑其承载能力和力学性能，必要时采取加强措施。此外，聚苯乙烯泡沫板的生产和废弃物处理存在着一定的环境问题，制造过程中会释放一些有害物质，处理废弃物也需要特殊处理。

综上所述，聚苯乙烯泡沫板虽然具有多种良好的性能，但也在选择、使用和处理方面注意其缺点和问题，以保证其安全和环保性。

3、聚氨酯泡沫板

聚氨酯泡沫板是一种由聚氨酯泡沫材料制成的板状材料，是目前最常用的高性能隔热材料之一。它的制造过程是将多元醇、异氰酸酯等物质混合并加入发泡剂和催化剂，通过一定的加工工艺进行化学反应，生成具有微孔结构的聚氨酯泡沫材料。

由于聚氨酯泡沫板具有清洁、轻便、易于加工、节能等优点，在建筑节能领域得到广泛应用。它的导热系数仅为玻璃棉和聚苯乙烯的 $1/3$ ，因此可以非常有效地保温隔热，降低能耗。

同时，它的隔音性能也非常优异，能够有效隔绝室内外的噪声，提高居住舒适度。

然而，在使用聚氨酯泡沫板时，还需要注意避免其一些缺点。例如，聚氨酯泡沫板较为脆弱，容易被撕裂或损坏，因此在运输和施工过程中要特别谨慎。同时，聚氨酯泡沫板不能直接暴露在紫外线下，否则会受到空气中的氧化作用导致老化，影响其隔热效果和使用寿命。

此外，生产和处理聚氨酯泡沫板时，还应注意防范有害化学物质对生产工人和环境的危害。在较复杂的生产工艺中，可能需要使用一些添加剂或溶剂，这些物质可能会对环境造成危害。因此，在使用聚氨酯泡沫板时，要采取正确的处理和废弃措施，避免出现环境污染等问题。[3]

综上所述，聚氨酯泡沫板具有优异的隔热性能和声音隔离效果，是一种理想的节能环保材料。在使用过程中要注意其优缺点，并采取相应的使用和处理方案，以确保其安全、环保和使用寿命。

4、外墙外保温系统

外墙外保温系统也是目前建筑节能领域中广泛应用的一种隔热材料系统。外保温系统是在建筑结构表面外侧，采用一定的隔热材料将建筑物外表面进行覆盖，以减少建筑结构表面与环境之间的热量交换，从而达到节能、保温和隔音的效果。外墙外保温系统使用的隔热材料主要有以下几种：

(1) 聚苯板：聚苯板是常用的一种封闭式泡沫塑料，具有隔热效果好、密度轻、施工方便等优点。其缺点在于易燃、易老化，容易在长时间的日晒雨淋下出现表面龟裂。

(2) 挤塑板：挤塑板是一种优质的隔热材料，具有耐久性好、隔热保温效果佳、防火性能好等优点。其缺点在于价格较高且容易渗水。

(3) 聚氨酯板：聚氨酯板是一种高性能保温材料，具有热稳定性好、隔热效果优越、质轻、使用寿命长等优点。其缺点在于防火性能较差。

(4) 岩棉板：岩棉板是一种无机纤维制成的隔热材料，具有隔热保温效果好、防火性能优、不会分解释放有害气体等特点。其缺点在于吸水性高、施工难度大且易碎。

同时，外保温系统中还需要使用抗裂网、保温装饰板、胶粉等辅助材料。

常见的外墙外保温系统主要通过以下几种方式来实现隔热效果：

外墙保温材料	外墙保温材料是外保温系统的最重要部分，一般选择聚苯板、挤塑板、岩棉板、芯板以及聚氨酯板等材料进行填充铺设。
抗裂网	抗裂网是固定于外墙保温层上面的一种材料，主要是为了解决外墙保温材料因温度变化、物理震荡等原因引起的裂缝问题。
外保温系统外装饰层	外保温系统外装饰层一般是采用石材、玻璃幕墙、装饰涂料等装饰材料进行装饰，既能够保护保温层，又能够满足建筑表面美观和保护的需求。

外墙外保温系统的隔热效果非常明显，可以有效降低建筑物和环境之间的热量交换，降低能耗。同时，隔音效果也非常优秀，可以有效隔离内部和外部的噪音。此外，外保温系统还具有防水、防潮、防火、抗震等效果，能够提高建筑物的整体

安全性。然而,外墙外保温系统在使用过程中也存在一些问题,例如其耐久性和施工难度等问题。不同的外墙外保温系统在材料、设计、施工等方面也存在差异,需要根据具体情况选择适合的外保温系统。

总之,外墙外保温系统是一种经济、实用、环保的建筑隔热材料系统,在建筑节能和环保方面有很大的潜力和市场需求。

二、质量检测办法

1、岩棉

岩棉作为一种建筑保温材料,其质量检测非常重要。以下是几个常见的岩棉质量检测方式:

1.1 厚度检测。检测岩棉板的厚度,采用直尺、塞尺或数字测厚仪等工具,按照规定的检测点进行测量,确保岩棉板的厚度符合设计要求。

1.2 密度检测。密度是岩棉板的重要指标之一,主要检测方法包括称重法、浸水法、气压法等,其中称重法是最常用的方法。检测过程中还需要注意去除表面杂物,以避免测量误差。

1.3 热导率检测。热导率是岩棉板的另一个重要指标,主要采用热流计法和热盘法进行测量,前者适用于密度小、热导率低的薄板材料,后者适用于密度大、厚度较大的板材。

1.4 抗拉强度检测。抗拉强度是岩棉板的力学性能指标之一,其检测方法包括拉伸试验和剪切试验。检测过程中需要注意采用合适的试验设备和测试方法,避免因试验方法不当导致的误差。

1.5 水分含量检测。岩棉板的水分含量对其性能影响较大,因此需要进行水分含量检测。常用的检测方法包括干燥法和浸泡法。

总之,岩棉的质量检测需要采用正确的方法和设备,严格按照相关标准进行检测。同时,在使用岩棉板进行建筑保温时,也需要严格按照设计要求进行施工,确保岩棉的性能得到充分发挥。[4]

2、聚苯乙烯泡沫

密度检测	聚苯乙烯泡沫板的密度是一个比较重要的指标,常见的检测方法包括密度计、薄片法、位移法。其中密度计是最常见的方法。
燃烧性检测	聚苯乙烯泡沫板的燃烧性能会直接影响其使用效果和安全性,常用的检测方法包括点燃试验、垂直燃烧试验、水平燃烧试验等。
压缩强度检测	聚苯乙烯泡沫板为泡沫材料,其抗压性能低于其他材料,因此需要进行压缩强度检测。常见的检测方法包括定荷重法和定变形法。
热导率检测	热导率是聚苯乙烯泡沫板的另一个重要指标,可以通过热流计法、端面热阻法以及平行板法等进行测量。
吸水率检测	聚苯乙烯泡沫板为吸水性材料,其吸水率会影响其保温效果和使用寿命。常见的检测方法包括静态水吸收法和浸水法等。

聚苯乙烯泡沫板的质量检测需要采用正确的方法和设备,严格按照相关标准进行检测。同时,在使用聚苯乙烯泡沫板进行建筑保温时,也需要严格按照设计要求进行施工,确保其性能得到充分发挥。

3、聚氨酯泡沫板

3.1 密度检测:聚氨酯泡沫板密度的测试主要依靠液位法、称重法和水置换法等。其中液位法是应用较为广泛的一种方法,其原理是通过测量立柱内聚氨酯泡沫板沉浮的液体高度变化,计算出样品密度。操作过程中需注意样品的准备、设备的调整

和实验环境等因素对测试结果的影响。

3.2 燃烧性检测:燃烧性能包括点燃温度、燃烧速率和烟雾排放等指标。常用的测试方法有点燃试验、垂直燃烧试验和水平燃烧试验等。点燃试验主要是通过点燃样品表面,观察及计算燃烧时间和烟气抑制时间等指标。垂直燃烧试验和水平燃烧试验则对应用于建筑保温的聚氨酯泡沫板进行分类。

3.3 力学性能检测:力学性能对于聚氨酯泡沫板的抗压强度、抗拉、弯曲等性能有很大的影响。常用的检测方法有压缩、拉伸和弯曲等。其中抗压强度是评价聚氨酯泡沫板力学性能的主要指标。测试时需要注意样品的准备和测试设备的选择。

3.4 热导率检测:热导率是评价聚氨酯泡沫绝热性能的主要指标。测试通常采用热流计法、平板法、端面热阻法等。热流计法是一种直接测量样品热导率的方法,需要专用设备。平板法则是通过测量厚度一定、面积相等且模拟实际使用条件的两块平板之间传热的方法来计算热导率。[5]

3.5 吸水性检测:聚氨酯泡沫板的吸水率对长期使用和性能保持有显著影响。测试方法主要包括静态吸水率试验和浸水试验等。静态吸水率试验是通过覆盖等量水滴在样品表面,测算其吸水率。浸水试验则是将样品完全浸泡在浸水槽中,测量吸水量并判断提供样品饱和吸水率。在测试过程中需要注意环境温度和湿度、测试时间的控制等因素对试验结果产生的影响。

结语:

在建筑领域中,节能保温材料的应用越来越受重视。本文主要介绍了常用的建筑节能保温材料及其性能特点,并阐述了质量检测在建筑节能保温材料中的重要作用。通过对相关文献的研究和分析,本文认为在选择建筑节能保温材料时需要考虑其导热系数、吸水率、耐久性、保温效果等因素,并确保材料的质量可靠。同时,建议建筑节能保温材料的生产和使用应严格按照相关国家标准要求,并加强对材料质量的检测和监控,以确保材料的性能和可靠性。本论文的研究成果可为建筑节能保温领域的从业人员和相关单位提供参考,促进建筑行业的可持续发展。

【参考文献】

- [1]李新颖. 试论常用建筑节能保温材料及其质量检测[J]. 消费导刊, 2020(8):251.
 - [2]孙美钗. 建筑节能检测之常用保温材料检测技术及其应用[J]. 四川水泥, 2020(6):98. DOI:10.3969/j.issn.1007-6344.2020.06.092.
 - [3]陶万力. 建筑节能检测之常用保温材料检测[J]. 建筑·建材·装饰, 2020(2):5-6. DOI:10.3969/j.issn.1674-3024.2020.02.003.
 - [4]赵杰. 研究建筑外墙节能保温材料及其检测技术[J]. 建筑与装饰, 2020(4):198.
 - [5]窦艳伟. 常用建筑节能保温材料分析及其检测精度探析[J]. 建筑工程技术与设计, 2020(31):3157. DOI:10.12159/j.issn.2095-6630.2020.31.3069.
- 作者简介:张晶晶(1989—),女,汉族,山西太谷人,本科,中级工程师,研究方向:建筑工程