

浅谈建筑物外墙保温材料燃烧特性

程天相

国家消防救援局天津训练总队 300001

摘要:近年来,我国建筑外墙保温材料的发展速度非常迅速,从20世纪90年代的以聚苯板为主,到现在的岩棉复合板,泡沫玻璃,膨胀珍珠岩等。其中,泡沫玻璃是近几年发展起来的新型保温材料,具有防火、保温、隔热和隔音等多种功能,深受市场欢迎。展望未来,建筑外墙保温材料的发展将更加注重其安全、环保、节能等特性。随着我国建筑行业的发展和进步,对建筑外墙保温材料的性能要求也越来越高,因此,研究建筑物外墙保温材料燃烧特性具有十分重要的意义。

关键词: 建筑物; 外墙保温材料; 燃烧特性

Discussion on combustion characteristics of thermal insulation materials for external walls of buildings

Tianxiang Cheng

The Tianjin Training Corps of the National Fire and Rescue Bureau 300001

Abstract: In recent years, the development of exterior wall insulation materials in China has been remarkably rapid. It has evolved from primarily using polystyrene boards in the 1990s to the current utilization of materials such as rock wool composite panels, foam glass, and expanded perlite. Among them, foam glass is a new type of insulation material that has emerged in recent years. It possesses multiple functions such as fire resistance, insulation, heat preservation, and sound insulation, making it highly popular in the market. In the future, the development of exterior wall insulation materials will focus more on their safety, environmental friendliness, and energy efficiency. With the advancement and progress of the construction industry in China, the performance requirements for exterior wall insulation materials are becoming increasingly demanding. Therefore, studying the combustion characteristics of exterior wall insulation materials in buildings is of great importance.

Keywords: building; exterior wall insulation material; combustion characteristics

引言

对建筑物外墙保温材料燃烧特性,应重点考虑其防火性能、抗热震性、吸水性及耐冻融性等。目前,我国建筑外墙体材料以聚苯乙烯泡沫塑料为主,该类材料具有质轻、保温隔热性好等优点。然而,聚苯乙烯在高温下易产生溶滴现象,并释放出有毒气体,对环境 and 人体造成危害;且其燃烧时会产生浓烟,污染环境。因此,如何提高聚苯乙烯的防火性能,降低火灾风险,成为当前需要解决的问题之一。此外,随着建筑节能工作的推进,新型无机纤维复合保温材料的研发和推广使用也受到重视。

一、建筑物外墙保温材料防火技术发展趋势

1.1 建筑外墙外保温系统的发展历程

(一)早期阶段:以聚苯板(或挤塑板)、膨胀珍珠岩等无机保温材料为主,应用范围仅限于工业和民用建筑。(二)中期阶段:以聚苯颗粒复合胶粉聚苯颗粒浆料、EPS板(或XPS板)、水泥基粘结砂浆等有机保温材料为主,应用范围逐步扩大,并进入公共建筑市场。其中EPS泡沫塑料具有轻质、

防火、吸声性能优良等特点,被大量用于外墙外保温。(三)现代阶段:以酚醛泡沫玻璃棉制品及配套的外墙外保温系统,硅酸钙绝热制品,矿棉制品,复合发泡混凝土砌块,陶粒空心隔墙,自隔热砌块及配套体系,干拌砂浆,预制混凝土多孔砖,加气混凝土砌块,蒸压灰土砖,金属面夹芯复合墙体,钢丝网架夹心填充墙,膨胀蛭石及其产品,新型防水卷材,饰面和抹灰材料,屋面防水层,地面防渗层,装饰装修用内外墙面涂料,密封剂,胶粘剂和化学锚栓等新型绿色建材,以及与这些新材料相匹配的施工机具。

1.1 建筑物外墙保温材料防火技术发展趋势

随着我国经济的快速增长,人民生活水平的提高,对居住条件的要求也越来越高。因此,在住宅建设方面,国家提出了节能降耗,保护环境的号召。随着高层建筑的增多,人们对消防安全的要求也更加严格。因此,如何保证高层建筑的安全性,已成为当今社会人们普遍关心的问题。而采用外墙外保温和非燃型结构体系,可以有效地解决上述问题。1、采用A级不燃型结构体系和B1级难燃型结构体系的组合方式。2、在外护墙上设置一定数量的固定点,当发生火灾

时,通过这些固定点将火势控制在一个较小的范围内,从而避免造成重大人员伤亡和财产损失。3、采用非燃型的内隔断系统和通风换气装置,确保内部空间的温度达到规定标准。4、在每层的楼板上,设置若干排带孔洞的搁栅,使室内空气流通,保持适宜的温度,减少因室内空气湿度大造成的霉斑。

随着人们对建筑安全的重视和对能源消耗的关注,建筑物外墙保温材料防火技术也在不断发展。

1.防火性能不断提高:传统的外墙保温材料易燃,容易引发火灾事故,因此现在的外墙保温材料要求防火性能更高。目前,市场上出现了许多防火性能较好的外墙保温材料,例如岩棉板、玻璃棉板、硅酸盐板等。

2.绿色环保:随着环保意识的不断提高,建筑物外墙保温材料也越来越注重环保。现在市场上的外墙保温材料大多采用绿色环保材料,例如聚苯乙烯颗粒、氨纶纤维等。

3.节能效果更佳:外墙保温材料的主要作用是节能,随着技术的不断发展,外墙保温材料的节能效果也越来越好。目前市场上的外墙保温材料节能效果已经可以达到50%以上。

4.应用范围更广:外墙保温材料的应用范围也在不断扩大,不仅可以用于住宅和商业建筑,还可以用于一些特殊的建筑物,例如高温场所和寒冷地区的建筑物。

总之,建筑物外墙保温材料防火技术在不断发展,目前市场上的外墙保温材料已经越来越安全、环保、节能,应用范围也越来越广。

二、建筑物外墙保温材料及其特性

建筑物外墙保温材料是指用于在建筑物外墙表面形成一层隔热层,防止热量传递,降低能量消耗的材料。常见的建筑物外墙保温材料包括聚苯乙烯泡沫板、挤塑聚苯乙烯泡沫板、硅酸盐保温板、矿棉板、岩棉板、聚氨酯泡沫板等。

2.1 材料的特性

1.隔热性能好:保温材料能够有效地隔离外界温度,减少室内温度变化,使室内温度保持相对稳定。建筑物外墙保温材料的隔热性能特性取决于材料的种类、厚度、密度、导热系数、吸水率等因素。

2.耐久性好:优质的保温材料能够长期保持其隔热性能和物理性能,不易老化、变形、开裂等。

3.防火性能好:保温材料应具有一定的防火性能,能够在火灾情况下保持其隔热性能,不容易燃烧或熔化。

4.施工方便:保温材料应具有较好的切割、安装性能,方便施工。

5.环保性能好:保温材料应具有较好的环保性能,不会对环境造成污染,不会对人体健康产生有害影响。

6.维护成本低:优质的保温材料能够长期保持其隔热性能,降低建筑物的能耗和维护成本。

三、建筑物外墙保温材料燃烧特性

目前我国的建筑物尤其是高层建筑外层主要应用玻璃幕墙,一旦出现火灾那么常常会出现竖向蔓延的情况,虽然玻璃幕墙在90°C左右的温度条件下才会融化但是在火灾发生后,由于玻璃膨胀变形、受热不均匀因素以及玻璃幕墙内外温差的影响在较低的温度下就会开裂、破碎。如果起火点位于建筑物内部那么玻璃在高温因素与火焰的双重作用下厅砂决就会脱离、破碎火焰就会突破这些破碎的门窗向外部蔓延导致建筑物火势越来越大;如果起火点位于建筑物的外墙那么在烟囱效应的影响之下火灾的蔓延速度会更加的迅速。建筑物外墙保温材料燃烧特性主要包括以下几个方面:

1.燃烧性能:建筑物外墙保温材料的燃烧性能是其重要的安全指标,通常通过燃烧等级来评价。燃烧等级越高,材料的耐火性越好,燃烧性能越佳。建筑物外墙保温材料的燃烧性能特性是指材料在火灾条件下的燃烧性能表现。这些特性包括燃烧温度、火焰蔓延速度、烟气生成量、火灾扩散性能等。对于建筑物外墙保温材料而言,其燃烧性能尤为重要,因为它们直接暴露在外界的环境中,容易受到火灾的影响。一旦发生火灾,如果外墙保温材料的燃烧性能差,不仅会加速火灾的扩散,还会产生大量有毒有害的烟气,对人体健康造成威胁。因此,建筑物外墙保温材料的燃烧性能必须符合国家的相关标准和要求。常见的建筑物外墙保温材料有聚苯乙烯泡沫板、岩棉板、玻璃棉板等,这些材料在设计 and 选用时应当考虑其燃烧性能特性。

2.热释放率:建筑物外墙保温材料的热释放率是指在燃烧过程中,单位时间内释放热量的多少。热释放率较高的材料容易引起火势扩大,应尽量避免使用。建筑物外墙保温材料热释放率特性是指在火灾发生时,该保温材料所释放的热量和烟气量。这是评估建筑物外墙保温材料防火性能

的重要指标。热释放率特性的测试可以通过燃烧实验来进行。实验中,将保温材料置于一个封闭的燃烧室中,点燃材料并记录其燃烧过程中释放的热量和烟气量。通过实验数据可以计算出保温材料的热释放速率和总释放热量等指标。建筑物外墙保温材料的热释放率特性对于建筑物的防火性能至关重要。高热释放速率和总释放热量的保温材料容易引发火灾,并且释放的大量烟气会加速火势扩散,给人员逃生造成威胁。因此,选择防火性能良好的保温材料是建筑物设计和施工中的重要环节。

3.烟雾毒性:建筑物外墙保温材料燃烧时会产生大量的烟雾,其中含有大量有害物质,如一氧化碳、氰化物等。烟雾毒性越低的材料对人体的危害越小。建筑物外墙保温材料烟雾毒性特性是指在火灾等紧急情况下,外墙保温材料燃烧时产生的烟雾对人体和环境的毒性程度。常见的外墙保温材料有 EPS(聚苯乙烯)、XPS(挤塑聚苯乙烯)、岩棉、玻璃棉等。这些材料在燃烧时会产生大量的烟雾和有害气体,如二氧化碳、一氧化碳、苯乙烯、甲苯、苯、丙烯酸甲酯等,这些有害物质会对人体造成呼吸系统、神经系统、心血管系统等不同程度的危害。因此,在建筑物的设计和施工中,应该考虑到外墙保温材料的烟雾毒性特性,选择低毒性、环保的材料,并采取有效的防火措施来保障人们的生命财产安全。

4.热稳定性:建筑物外墙保温材料在高温条件下的稳定性也是其安全性的重要指标。热稳定性越好的材料,能够在火灾发生时保持较长时间的完整性,减少火势扩大的可能性。建筑物外墙保温材料的热稳定性是指其在高温下保持稳定性能的能力。在实际使用过程中,建筑物外墙保温材料需要经受来自自然环境和建筑内部的热、光、湿等多种因素的影响,因此其热稳定性具有重要意义。一般来说,建筑物外墙保温材料的热稳定性特性包括以下方面:

(1)抗热老化性能:建筑物外墙保温材料需要具备较高的抗热老化性能,即在高温环境下长期使用不易老化、劣化和失效。

(2)抗紫外线性能:建筑物外墙保温材料需要具备良好的抗紫外线性能,即在阳光暴晒下不易发生变色、龟裂、剥落等现象。

(3)抗冻融性能:建筑物外墙保温材料需要具备较好的抗冻融性能,即在冬季寒冷的环境下不易受到冻融损伤和

破坏。

(4)抗水性能:建筑物外墙保温材料需要具备良好的抗水性能,即在雨水侵蚀下不易发生吸水、变形、开裂等现象。

(5)防火性能:建筑物外墙保温材料需要具备良好的防火性能,即在火灾发生时不易燃烧或者燃烧程度较低,从而有效避免火灾蔓延。

四、建筑物外墙保温材料的火灾产生原因及对策

4.1 建筑物外墙保温材料的火灾种类包括:

1.硬质聚氨酯泡沫板:在高温下易燃,燃烧后会释放大量有毒气体。

2.聚苯乙烯泡沫板:易燃,燃烧后会释放有毒气体。

3.玻璃棉:不易燃,但在高温下会融化,释放有毒气体。

4.矿物棉:不易燃,但在高温下会融化,释放有毒气体。

5.聚乙烯:易燃,燃烧后会释放大量有毒气体。

6.聚氨酯喷涂泡沫:易燃,燃烧后会释放有毒气体。

7.氟碳漆:易燃,燃烧后会释放有毒气体。

8.水性涂料:不易燃,但在高温下会蒸发,释放有毒气体。

以上是建筑物外墙保温材料的一些主要火灾种类,需要注意的是,不同的保温材料在火灾中的表现不同,因此在选择和使用时需要谨慎,以确保建筑物的安全。

4.2 建筑物外墙保温材料的火灾产生原因主要有以下几点:

1.施工不规范,导致保温材料和建筑物外墙之间存在缝隙,易于积聚火源,引发火灾。

2.保温材料的材质不合格或质量不良,易于燃烧,加速火灾蔓延。

3.外墙保温系统的结构设计不合理,易于积聚火源,引发火灾。

4.3 针对以上问题,建筑物外墙保温材料的火灾对策可从以下几个方面考虑:

1.施工规范:制定严格的建筑外墙保温材料施工规范,确保保温材料和建筑物外墙之间没有缝隙,防止火源积聚。

2.材质选择:选择符合国家标准的优质保温材料,杜绝使用不合格或质量不良的保温材料。

3.结构设计:保温系统的结构设计应合理,减少火源积聚的可能性,提高建筑外墙防火等级。

4.消防措施:加强建筑外墙保温材料的消防措施,例如

设置消防水带、灭火器等,提高建筑外墙防火能力。

5. 定期检查:定期对建筑外墙保温材料进行检查,及时发现和排除存在的安全隐患,保障建筑物的安全。

五、结语

随着我国经济建设的飞速发展和人民生活水平的不断提高,建筑节能工作也日益受到国家重视和大力支持。近年来,国内外的研究进展很快,但总体上仍缺乏系统性和全面性的总结,尤其是对于不同类型材料的火灾危险性及其评价标准尚不完善。近年来,随着我国建筑节能工作的深入开展,建筑物外墙保温技术得到了长足的发展,但与此同时,在建筑保温材料防火性能方面也暴露出了诸多问题。希望在今后的发展下,各从业人员积极献策,为解决其防火性能问题尽献一份力。

参考文献:

[1]袁崑.建筑物外墙保温材料的火灾危险性与防火措

施[J].陶瓷,2023(01):99-101.DOI:10.19397/j.cnki.ceramics.2023.01.040.

[2]徐景杰.浅论建筑物外墙保温材料的火灾危险性与防火对策[J].江西建材,2014(04):100-101.

[3]贾令龙.建筑防火中外墙保温材料防火性能的重要性[J].科技资讯,2013(27):52+54.DOI:10.16661/j.cnki.1672-3791.2013.27.015.

[4]季广其,朱春玲,陈丹林等.建筑外墙保温体系防火安全性能试验研究[C]//中国科学技术协会.节能环保 和谐发展——2007 中国科协年会论文集(二).节能环保 和谐发展——2007 中国科协年会论文集(二),2007:1536-1540.

[5]张燎原.建筑物外墙热湿传递过程的数值模拟[D].北京交通大学,2007.

个人简介:程天相,性别男,民族汉,黑龙江省哈尔滨人,学历本科