**国内A级防火保温板材现状及发展趋势分析**

经涛 赵桂英 李奕贤 沈宣 张清宇

（徐州工业职业技术学院 江苏徐州 221140）

**摘要：**随着GB 50016－2014《建筑设计防火规范》的实施，国家对建筑保温板的防火安全性能提出了更高的要求，以往常用的有机保温板的使用受到限制，建筑行业在对A级防火保温板需求逐年增加的同时，也发现了其在使用过程中存在的问题；本文对国内市场上现有A级防火保温板的现状进行探讨，并分析了A级防火保温板材的发展趋势，以期为建筑企业合理选择安全有效的保温板提供参考依据。

**关键词：**A级防火；保温板；安全性；分析

**中图分类号：TQ 330．1\*5，TQ 333．7 文献标识码：Ａ**

我国早在上世纪80年代就开始推广建筑墙体节能保温技术，而根据我国建筑产业自身的发展现状，广泛采用外墙外保温系统。近年来，国内相继发生了多起因建筑外墙保温材料防火等级低、易燃烧等而引发的火灾事故，造成了重大的人员伤亡和财产损失；为了遏制外墙保温材料火灾多发势头，严把防控源头关，公安部、住房和城乡建设部等多部门相继出台了多项政策法规，对外保温材料的设计施工进行了规范，各监管部门也加大了其监督执法力度；尤其是在2014年颁布了《建筑设计防火规范》GB 50016－2014，详细规定了保温板防火性能的要求，可以看出，我国建筑节能材料已经形成了从B级有机保温材料向A级（包括A1级和A2级）不燃保温材料过渡的趋势[1]，各建筑企业及科研机构也将A级防火保温材料列为研发重点，一时间市场上的新材料、新技术不断涌现出来；那么如何合理选择防火保温板材，在确保使用安全的基础上，实现节能效果呢？为此，我们把市场上常见的A级防火保温板材进行探讨，对A级防火板材的未来发展趋势进行了合理分析。

1. **保温板防火等级的划分**

目前我国建筑外墙保温板的防火等级主要分为A级和B级两大类，具体细分如下：

（1）A级：不燃性建筑材料，不发生任何燃烧的材料。

（2）A1级：单体无机不燃。不燃，不起明火。

（3）A2级：复合有机不燃，即复合材料，不燃，烟量要合格。

（4）B1级：难燃性建筑材料：难燃类材料有较好的阻燃作用。其在空气中遇明火或在高温作用下难起火，不易很快发生蔓延，且当火源移开后燃烧立即停止。

（5）B2级：可燃性建筑材料：可燃类材料有一定的阻燃作用。在空气中遇明火或在高温作用下会立即起火燃烧，易导致火灾的蔓延，如木柱、木屋架、木梁、木楼梯等。

（6）B3级：易燃性建筑材料：无任何阻燃效果，极易燃烧，火灾危险性很大。

保温板防火性能的评价标准和检测技术较为复杂，目前国内的评定标准还不完善，防火等级判定时需根据板材的可燃性程度、燃烧时可观察到的现象、火焰的横向、纵向传播速度、产生烟气毒性的大小、热值大小以及氧指数等来综合评定；总之，加强材料的检测力度，将检测技术质量不断提高，是保障建筑保温材料可以得到充分使用的关键所在。

1. **A级防火保温板现状**

**2.1 岩棉板**

辉绿岩、玄武岩是岩棉板的主要构成材料，通过高温的使用，将这些材料转变成无机材料，然后使用粘合剂，经过固化、切割和叠棉等工艺后，就制成了一种刚度较强的保温板，这个保温板就是岩棉板[2]。

岩棉板防火性能优良，不会燃烧，表面火焰不会蔓延，防火等级为A级；同时还具有降低噪声的功能，使住宅区显得安静。岩棉板做为外墙外保温材料虽然有很多优点，但同时也存在一些缺点，如抗拉强度低、吸水率大，易脱落，使用寿命最短；价格较贵，对施工要求严格；在生产、运输、安装过程中容易破碎、掉渣，其内部的丝绵会对人体的皮肤产生危害，同时附着在空气中的悬浮物被人体长期吸入，会产生危害，岩棉板生产过程中会产生大量废水，并消耗大量能源，属高能耗、高污染产品[3]。

国内有200余家岩矿棉厂家，但绝大部分厂家采用矿渣作为主要原料，矿渣棉含较高的碱性物质氧化钙和氧化镁，酸度系数普遍在1.5以下，不耐老化，这些棉产品的性能远远达不到欧洲标准的技术要求。鉴于近年岩棉板使用过程保温性能差、易脱落的现象，国内很多省份已明文限制岩棉的使用[4]。

2.2**水泥发泡保温板**

水泥基发泡保温材料是由水泥、发泡剂、掺和料、增强纤维及外加剂，经发泡制成的轻质多孔材料，其性能优劣受原材料、施工工艺、养护措施的影响较大；水泥是发泡无机保温材料的主要胶凝材料，种类有普通硅酸盐水泥、铁铝酸水泥、镁水泥和硫铝酸盐水泥等，综合成本、性能考虑，普通硅酸盐水泥是制备水泥发泡无机保温材料的首选胶凝材料[5]。

水泥发泡保温板耐火温度可达1000摄氏度以上，燃烧性能为A1级，属不燃材料，防火安全性能优越。轻质高强，长寿命耐老化，与建筑的寿命能保持同步，建筑物终生只需一次保温施工[6]。

泡沫水泥从生产工艺上分为物理发泡和化学发泡2种，由于化学发泡特性，产品内部结构泡孔大，泡壁保温效果差，其吸水率是不确定因素，如果随着憎水剂流失，在使用一段时间其力学强度就会下降，也会增加脱落的可能；另外成品易爆裂，损耗大也影响着市场应用，目前很多省、市（特别是寒冷地区）在节能建筑商限用和禁用[7]。

**2.3 泡沫玻璃**

泡沫玻璃是由碎玻璃、发泡剂、改性添加剂和发泡促进剂等，经过细粉碎和均匀混合后，再经过高温熔化、发泡、退火而制成的无机非金属玻璃材料。泡沫玻璃是一种性能优越的绝热、吸声、防潮、防火的轻质高强建筑材料，无论用于屋面或外墙都是一种优良的保温隔热材料；其使用温度范围为-196℃～450℃，A级不燃，且与建筑同寿命；具有容重低、导热系数小（0.058W/m.k）、不透湿、不吸水、不燃烧、不霉变、耐化学腐蚀性好、机械强度高的特点，广泛用于石油、化工、建筑、冷库、地下工程等领域。

但目前泡沫玻璃在国内应用很少，主要原因是其生产效率较低，相对生产成本较高，与其他外墙保温材料相比，还缺乏竞争优势[8]。

**2.4 STP真空绝热板**

STP真空绝热板是由填充芯材和真空保护表层复合而成，能有效地避免空气对流引起的热传递，因此具有极低的导热系数；同时还具有超薄、质轻、环保和高效节能的特性，使用寿命基本与建筑物同寿命，是一种高效保温材料。STP真空绝热板是无机保温材料，防火不燃、燃烧性能达到A级，满足国家公安部消防局对民用建筑外保温材料的防火要求；其缺点是对基层的平整度要求相当高，严格按照50210中对混凝土及砌块墙体基层的要求进行抹灰处理，板材本身的平整度、垂直度不高，极易被破坏[9]。

**2.5 酚醛保温板**

酚醛保温板是采用酚醛树脂与发泡剂、固化剂和其它助剂经过快速混合搅拌浇注加热发泡，并在60℃～70℃条件下经过一段时间熟化后得到的泡沫体；具有优异的防火性能，保温板遇火不燃，燃烧性能最高达A级，最高使用温度为180℃（允许瞬时250℃），在火焰的直接作用下具有结碳、无滴落物、无卷曲、无熔化现象，燃烧后表面形成一层阻燃层，有效保护层内的泡沫结构；板材热导率低，施工方便，几乎能够耐所有无机酸、有机酸、有机溶剂的侵蚀；长期暴露于阳光下，无明显老化现象，因而具有较好的耐老化性、耐候性，且卫生环保；缺点是粘结强度低、抗剪切强度小、板端易掉角、板缝位置容易开裂、粉化[10-11]。

**2.6 改性聚苯防火保温板**

所谓的改性聚苯防火保温板分为两种：一种是以低密度（≦14kg/m3）的模塑聚苯板（EPS）为保温基材，以不燃的无机凝胶材料经浸渍渗透、干燥、养护等工序生产的板材；另一种是以聚苯颗粒（EPG）为保温基材，以不燃的无机凝胶浆液，经混合搅拌注入模具中成型、干燥、养护、切割等工序生产的板材；这两类防火保温板燃烧性能优异，力学强度高（拉拔强度高），不易脱落；板材导热系数低，隔热效率高，在北方地区和南方地区均可使用；由于这类板材可达到A级燃烧性能，改性后实现所谓的既防火又保温的目的[12]。

但渗透板也有自己一些难以克服的缺点，首先是浸渗原理导致的板材均匀度偏差，集中表现为同一板材不同位置的发泡聚苯乙烯和无机胶凝材料的比例存在偏差，导致板材在各个位置的阻燃性能、保温性能和力学性能都不均一，甚至在某些位置达不到阻燃A2级；渗透板加工过程中需要大量的时间和场地来进行晾板，一般需要3～7天的晾板时间后，板材才可以码垛包装出货，耗时长、占地面积大。

尽管混合发泡板有效地避免了渗透板板材存在阻燃性能、保温性能和力学性能各向异性的缺陷；但目前混合发泡板采用间歇发泡压制式生产工艺，需要大量发泡压缩模箱，需要定期脱模，同样也需要大量的晾板时间和场地以及后续的大规模切割工序，进而需要大量的空间场地，多面切割过程中并产生大量的粉尘，污染环境、危害健康[13]。

**三、结论**

纵观市场上现有的A级防火保温板材的特点及应用现状，存在的主要问题是保温与防火性能不兼容、加工成本高、施工条件要求严格及使用性能不稳定等缺陷，在一定程度上限制了其推广应用；建筑外墙保温材料的防火性能关系到千家万户的安全，建筑企业及研发机构应从建筑行业的稳定发展出发，将无机-有机复合防火保温板作为研究重点，综合有机无机材料的各自优势，以获得性能好、性价比高、绿色环保的新型保温节能材料；同时应加大对保温材料监控的力度，结合采取多种防火措施，确保建筑外墙防火与保温的和谐统一。

**参考文献：**

[1] 刘家昌，朱传晟，陈一全．建筑墙体保温技术及工程应用[Ｍ[. 北京：中国建筑工业出版社，2016：34.

[2] 方建洪 A级岩棉板增强网薄抹灰外墙保温系统施工技术应用探究[J]. 施工技术，2019，10：3-5.

[3] 刘成建. 超轻高效A级防火水泥基保温材料的技术研究[J]. 新型建筑材料，2016，07：105-112.

[4] 李晓梅，建筑外墙外保温用岩棉性能及应用[J]. 辽宁建材，2011，02：41-43.

[5] 李晓英. 粉煤灰-水泥基发泡保温材料研究及应用[J]. 绿色科技，2017，06：164-168.

[6] 王清．超轻普硅发泡水泥保温板制备及性能研究[D]．北京：北京工业大学，2014。

[7] 赵振波. 无机塑化微孔保温板的制备及性能特点[J]. 新型建筑材料，2019，03：148-151.

[8] 李威龙. 外墙保温材料的防火性能分析[J]. 上海建筑科技，2018，06：46-48

[9] 汤锴媚. 对建筑外墙保温材料及构造的创新研究[J]. 建材 质检 研究，2018，03:47-48..

[10] 元波. 酚醛树脂在外墙保温防火方面性能研究与应用[J]. 工程塑料应用，2012,40（2）：28-30.

[11] 康永. 酚醛保温材料性能-政策引导及发展趋势[J]. 上海建材，2015，05：11:19.

[12] 韦延年. 改性聚苯板防火保温板的性能及其在墙体保温工程中的应用[J]. 特别关注，2018，11:11-14.

[13] 李碧英. 一种新型不燃复合聚苯乙烯防火保温板的制备及性能研究[J]. 消防技术与产品信息，2017，12:12-17.

作者简介：经涛(1998-)，汉族，学生，高分子材料专业；通讯作者：赵桂英（1969-），女，副教授，主要研究方向为橡胶、塑料、复合材料。

联系人：赵桂英；

通信地址：江苏徐州市鼓楼区襄王路1#

邮编：221140

电话：13815313227

邮箱：zhaoguiying2008@163.com