

铝塑复合板的防火特性研究

王小红

郭 鹿

(湖南省塑料研究所,长沙 410001) (上海华源复合新材料有限公司,上海 201700)

摘要 采用单体燃烧试验(SBI)法取代传统的烟密度、氧指数、水平垂直燃烧等试验方法,比较了不同芯材、不同厚度铝塑复合板的燃烧性能。发现无卤阻燃芯材铝塑复合板的火灾增长特性和烟气增长特性均比含卤阻燃芯材和普通芯材铝塑复合板优越;铝塑复合板的厚度对防火特性也有影响。

关键词 铝塑复合板 燃烧性能 单体燃烧试验 火灾增长速率指数 烟气生成速率指数 无卤阻燃

我国政府高度重视公共场所阻燃装饰材料的应用,制定了国家强制标准 GB 20286-2006《公共场所阻燃制品及组件燃烧性能要求及标识》,该标准已从2007年3月1日实施。标准适用于公安部第39号令和第61号令所规定的各类公共场所使用的阻燃制品及组件,要求所用材料的燃烧性能必须达到规定的分级要求。

铝塑复合板是一种以塑料为芯材,外贴铝板并在表面施加装饰性或保护性涂层的三层复合式对称性结构板材,它具有外观高雅、美观时尚、质轻环保、施工方便等优点,被认为是现代幕墙装饰的新型高档装饰材料,发展前景看好。近10年来,铝塑复合板的生产应用得到迅速发展,随着生产工艺、设备、管理、应用水平、技术开发等的不断发展与提高,铝塑复合板越来越作为一种新兴的重要装饰材料而受到建筑装饰装修行业及各界的极大重视,主要应用于机场、车站、地铁、体育场馆、商场、办公楼、高档文化娱乐中心等公共场所。

为适应不断出现的铝塑复合板建筑装饰新材料,更好地反映铝塑复合板性能的差异,并对其燃烧性能作出更准确的评价,笔者采用单体燃烧试验(SBI)法取代传统的烟密度、氧指数、水平垂直燃烧等试验方法,比较了不同芯材、不同厚度铝塑复合板燃烧性能的差异。

1 铝塑复合板的制备

铝塑复合板主要采用连续挤出热压复合工艺将铝板和塑料通过高分子膜或热熔胶复合在一起形成。铝塑复合板按燃烧性能分为普通板和阻燃板两大类,而阻燃板按芯材又分为无卤阻燃芯材和含卤阻燃芯材两类,同种类型产品又有不同厚度之分。

1.1 主要原材料

LDPE 板材:普通板和阻燃板,湖南科天新材料有限公司;

涂装铝板:上海华源复合新材料有限公司;
高分子膜(热熔胶):进口。

1.2 主要生产设备

铝板化成涂装生产线:台湾省泓泰公司;

在线挤出连续热压复合生产线:台湾省泓泰公司。

1.3 工艺流程

铝塑复合板生产工艺流程如图1所示。

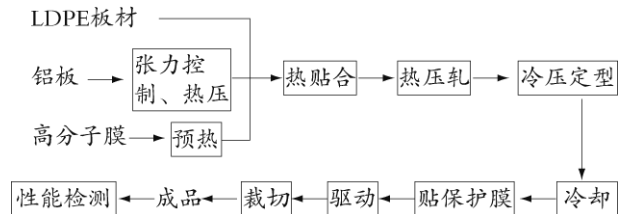


图1 铝塑复合板生产工艺流程

2 试验研究

2.1 试验方法

尽管建筑材料燃烧性能分级(GB 8624-1997)中的燃烧试验方法尤其是难燃性试验(GB/T 8625-2005)常用于评价建筑材料的燃烧性能等级,但是该方法是一个小型燃烧试验方法,测试有限的燃烧剩余长度和烟气增长温度参数,对建筑火灾增长有重要影响的热释放速率和烟气释放速率等参数并未涉及。单体燃烧试验(SBI)^[1]是一个中型试验方法,与房间角落试验ISO 9705有着良好的相关性^[2],因此能较全面地评价材料的燃烧性能。

SBI的原理是耗氧原理,评价在房间角落处模拟制品附近有单个燃烧体火源的火灾场景下,制品本身对火灾的影响。试验方法为GB/T 20284-2006《建筑材料及制品单体燃烧试验》,该方法标准为等同采用EN 13823-2002。试验样品由1.5 m × 1 m、1.5 m × 0.5 m两块板直角竖立而成。

2.2 样品筛选

经与国家防火建材质量监督检验中心的技术人员配合,对生产的不同铝塑复合板的防火特性按 SBI 方法进行了为期一年多的试验研究。选择的几种铝塑板复合板的具体规格见表 1。

表 1 试验研究用铝塑复合板的样品规格

序号	芯材类型	整体厚度/mm	试样描述
1 [#]	无卤阻燃 PE	4	受火面为装饰面,摘除保护膜,合金铝板面层为氟碳涂层,厚 0.50 mm
2 [#]	无卤阻燃 PE	3	铝板厚 0.21 mm,其余同上
3 [#]	含卤阻燃 PE	4	铝板厚 0.50 mm,其余同上
4 [#]	普通 PE	4	铝板厚 0.30 mm,其余同上
5 [#]	普通 PE	3	铝板厚 0.21 mm,其余同上

2.3 试样安装固定方式

SBI 试验要求试样的安装固定方式应能代表制品的最终应用。铝塑复合板既可用作室外墙面装饰,也可用于室内墙面装饰,本试验中 SBI 试样的安装方式如图 2 所示。在试验中将铝塑复合板试样用膨胀螺丝固定在铝合金框架上,试样与基材硅酸钙板之间留有 40 mm 空气隙,以模拟最严峻的受火方式。基材背面采用背板(硅酸钙板)支撑。由于在实际应用中铝塑复合板存在拼接缝,故在长翼 200 mm 处和 500 mm 处分别设置了一条垂直接缝和水平接缝(见图 3)。

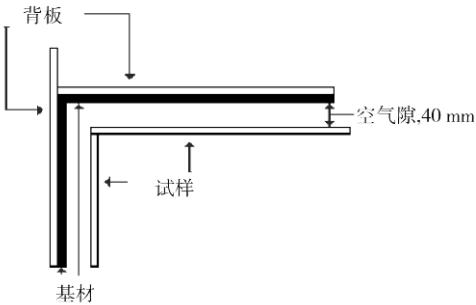


图 2 SBI 试样的安装方式

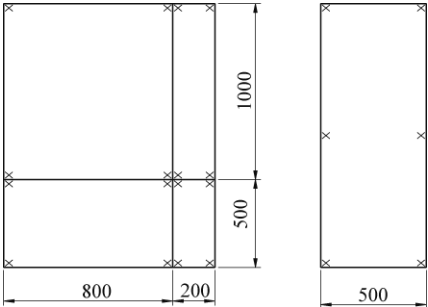


图 3 SBI 试样固定及其拼接缝

2.4 试验程序

如图 4 和图 5,将试样安装固定在小推车上,推

入燃烧室内的框架内进行试验。试验总时间为 1800 s,其中试样受火时间为 1200 s,其余时间为仪器数据自动处理和采集其它测试参数时间。在试样受火过程中,燃烧器的热输出为 30 kW,位于试样角落处。SBI 测试的参数主要有火灾增长速率指数 (FIGRA, 试样热释放速率与受火时间比值的最大值)、烟气生成速率指数 (SMOGR, 试验产烟率与所需受火时间比值的最大值)、热释放速率 (HRR), 总热释放量 (THR)、产烟速率 (SPR)、总产烟量 (TSP) 等,这些参数均是实时动态测量。

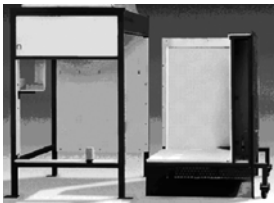


图 4 SBI 小推车和框架

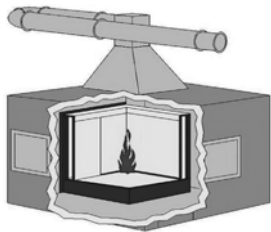


图 5 SBI 燃烧室

3 结果与讨论

3.1 不同芯材铝塑复合板的 SBI 结果

以 4 mm 厚的铝塑复合板为例,不同芯材铝塑复合板的 SBI 结果见表 2。由表 2 可知,无卤阻燃铝塑复合板的各项燃烧性能指标均明显比含卤阻燃和普通铝塑复合板优越。

表 2 不同芯材铝塑复合板的 SBI 结果比较

燃烧试验参数	无卤阻燃 PE	含卤阻燃 PE	普通 PE
FIGRA1 ¹⁾ /W · s ⁻¹	22.3	103.9	362.4
FIGRA2 ²⁾ /W · s ⁻¹	22.3	103.9	362.4
THR ³⁾ /MJ	3.0	5.9	15.5
SMOGR /m ² · s ⁻²	1.0	27.6	14.3
TSP ³⁾ /m ²	18.7	340.9	34.7
横向火焰传播至长翼边缘	否	否	否
燃烧滴落	无	有	有
燃烧滴落时间/s		≤10	>10

注: 1) 总热释放量 0.2 MJ; 2) 总热释放量 0.4 MJ; 3) 试样受火 600 s, 下同。

3.2 不同厚度铝塑复合板的 SBI 结果

表 3 为不同厚度铝塑复合板的 SBI 结果。

基于 SBI 和全尺寸角落火灾试验 (ISO 9705) 的相关性,可以得出以下结论:

表 3 不同厚度铝塑复合板的 SBI 结果比较

燃烧试验参数	无卤阻燃芯材		普通芯材	
	4 mm	3 mm	4 mm	3 mm
FIGRA1/W · s ⁻¹	22.3	106.6	362.4	158.2
FIGRA2/W · s ⁻¹	22.3	106.6	362.4	158.2
THR/MJ	3.0	6.9	15.5	9.9
SMOGRA/m ² · s ⁻²	1.0	2.0	14.3	8.3
TSP/m ²	18.7	17.9	34.7	88.9
横向火焰传播至长翼边缘	否	否	否	否
燃烧滴落	无	无	有	有
燃烧滴落时间			≥ 10 s	≥ 10 s

(1) 对于不同芯材、相同厚度的 4 mm 铝塑复合板,无卤阻燃芯材铝塑复合板的火灾增长特性和烟气增长特性均比含卤阻燃芯材和普通芯材铝塑复合板优越,尤其是阻烟性能。如无卤阻燃芯材铝塑板的 FIGRA 为含卤阻燃芯材铝塑复合板的 21%、为普通芯材铝塑复合板的 6%,THR(600 s) 为含卤阻燃芯材铝塑复合板的 51%、为普通芯材铝塑复合板的 20%,TSP(600 s) 仅为含卤阻燃芯材铝塑复合板的 5%、为普通芯材铝塑复合板的 53%。因此,从改进制品燃烧性能和烟气增长角度考虑,无卤阻燃芯材铝塑复合板防火效果最佳。

(2) 对于相同无卤阻燃芯材、不同厚度的铝塑

复合板,3 mm 铝塑复合板的 SMOGRA 为 4 mm 铝塑复合板的 200%,TSP(600 s) 为 4 mm 铝塑复合板的 96%,FIGRA 为 4 mm 铝塑复合板的 478%,THR(600 s) 为 4 mm 铝塑复合板的 230%。

(3) 对于不同厚度的普通芯材铝塑复合板,3 mm 普通芯材铝塑复合板的 SMOGRA 为 4 mm 普通芯材铝塑复合板的 58%,FIGRA 为 4 mm 普通芯材铝塑复合板的 44%,THR(600 s) 为 4 mm 普通芯材铝塑复合板的 64%,但 TSP(600 s) 为 4 mm 普通芯材铝塑复合板的 256%。

4 结语

铝塑复合板的芯材成分和厚度是影响铝塑板燃烧性能的主要制品参数,为提高铝塑复合板燃烧性能,改变芯材配方和厚度是一种很有效的方式。

参考文献

[1] EN 13823 - 2002 Reaction to fire tests for building products - building products excluding floorings exposed to the thermal attack by a single burning item[S] . 2002 .
[2] Tuula Hakkarainen, Studies on fire safety assessment of construction products [M] . Espoo: Technical Research Center of Finland, 2002.

STUDY ON FIREPROOFING CHARACTERISTICS OF ALUMINUM-PLASTICS COMPOSITE PANEL

Wang Xiaohong

(Hunan Provincial Research Institute of Plastics, Changsha 410001, China)

Guo Lu

(Shanghai Huayuan New Composite Materials Co. Ltd., Shanghai 201700, China)

ABSTRACT Instead of normal smoke density, oxygen index, horizontal and vertical burning methods, SBI test was adopted to study the combustibility of aluminum-plastics composite panel. The results showed that the FIGRA and SMOGRA of halogen-free core panel were superior to those of halogen core and common core panels. The panel thickness also affects the fireproofing characteristics.

KEYWORDS aluminum-plastics composite panel, combustibility, SBI test, FIGRA, SMOGRA, halogen-free flame retardant

我国研发出医用级聚乳酸生物可降解材料

最近,目标为开发和生产体内和体外医用聚乳酸类生物可降解材料的生产厂家——长春圣博玛生物材料有限公司在长春高新区注册成立。

该公司正准备以独创的体外输液用聚乳酸的生产技术开发体外医用级生物可降解聚乳酸原材料,并进行输液产品如体外用的输液用注射器、输液管、输液袋等的研发。

用这种新材料可研制出体内可吸收骨固定螺钉、板等;组织工程修复支架材料、药物缓释的载体材料;体内各种临时性支撑或固定管、棒等。同时,这种医用可降解新材料解决了单纯聚乳酸韧性差、易脆性断裂的关键问题。在承重大骨和额面骨用的骨钉和骨板上使用更具有明显的优势。

目前,长春圣博玛公司开发的大部分产品或器件已经处

在临床前试验阶段,部分产品正准备申请临床使用批号,并逐步推向市场。同时,利用长春应用化学研究所与浙江海正集团合作开发的 5000 t/a 聚乳酸产业化的生产线,将生产出体外医用系列输液制品的专用聚乳酸树脂。(科学时报)

金田集团在安徽投资建设易降解 BOPET 项目

最近中国金田集团与安徽桐城市正式签约,在安徽桐城市开发区兴建易降解双向拉伸聚酯(BOPET) 膜项目。该项目总投资 5 亿元,占地 13.34 hm²,预计第一条生产线 2008 年投产,投产后第一年纳税额达 1 000 万元,而后每年成倍递增。

中国金田集团于 1989 年创建。主要生产通信光缆、通信电缆、5 类数据网络电缆、GSM 手机、双向拉伸 PP、双向拉伸 PA 薄膜等产品。(工塑网)