



中华人民共和国国家标准

GB/T 21558—2008

建筑绝热用硬质聚氨酯泡沫塑料

Rigid polyurethane cellular plastics used in the thermal insulation of building

2008-03-24 发布

2008-10-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会 发布

前 言

请注意本标准的某些内容有可能涉及专利。本标准的发布机构不应承担识别这些专利的责任。

本标准技术内容参考了 ISO 4898:2006《硬质泡沫塑料 用于建筑绝热的泡沫材料 规范》中有关绝热用硬质聚氨酯泡沫塑料的部分。

本标准由中国轻工业联合会提出。

本标准由全国塑料制品标准化技术委员会归口。

本标准起草单位：北京工商大学、烟台万华聚氨酯股份有限公司、南京红宝丽股份有限公司、拜耳材料科技贸易(上海)有限公司、常州晶雪冷冻设备有限公司、空气化工产品(中国)投资有限公司、江苏省化工研究所有限公司、江苏省产品质量监督检验研究院。

本标准主要起草人：陈倩、韩怀强、韦华、朴相林、贾富忠、张鹏、吴昊、王燕。



建筑绝热用硬质聚氨酯泡沫塑料

1 范围

本标准规定了建筑绝热用硬质聚氨酯泡沫塑料的分类、要求、试验方法、检验规则和标志、运输、贮存。

本标准适用于建筑绝热用硬质聚氨酯泡沫塑料。

本标准不适用于喷涂硬质聚氨酯泡沫塑料和管道用硬质聚氨酯泡沫塑料。



2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本标准,然而,鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件,其最新版本适用于本标准。

GB/T 2918—1998 塑料试样状态调节和试验的标准环境(idt ISO 291:1997)

GB/T 6342—1996 泡沫塑料和橡胶 线性尺寸的测定(idt ISO 1923:1981)

GB/T 6343—1995 泡沫塑料和橡胶 表观(体积)密度的测定(neq ISO 845:1988)

GB 8624—2006 建筑材料及制品燃烧性能分级(EN 13501-1:2002,MOD)

GB/T 8810—2005 硬质泡沫塑料吸水率的测定(ISO 2896:2001,MOD)

GB/T 8811—2008 硬质泡沫塑料 尺寸稳定性试验方法(ISO 2796:1986,IDT)

GB/T 8813—2008 硬质泡沫塑料 压缩性能的测定(ISO 844:2004,IDT)

GB/T 10294—1988 绝热材料稳态热阻及有关特性的测定 防护热板法(ISO/DIS 8302:1986, IDT)

GB/T 10295—1988 绝热材料稳态热阻及有关特性的测定 热流计法(idt ISO/DIS 8301:1987)

GB/T 15048—1994 硬质泡沫塑料压缩蠕变试验方法(idt ISO 7850:1986)

GB/T 20672—2006 硬质泡沫塑料 在规定负荷和温度条件下压缩蠕变的测定(GB/T 20672—2006,ISO 7616:1986,IDT)

QB/T 2411—1998 硬质泡沫塑料水蒸气透过性能(eqv ISO 1663:1981)

ISO 11561:1999 热绝缘材料的老化 密封泡沫塑料耐热性长期变化的测定 加速实验室测试法

3 分类

3.1 产品分类

产品按用途分为三类。

I类——适用于无承载要求的场合。

II类——适用于有一定承载要求,且有抗高温和抗压缩蠕变要求的场合。本类产品也可用于I类产品的应用领域。

III类——适用于有更高承载要求,且有抗压、抗压缩蠕变要求的场合。本类产品也可用于I类和II类产品的应用领域。

3.2 产品分级

产品按燃烧性能根据GB 8624—2006的规定分为B、C、D、E、F级。

4 要求

4.1 板材产品长度和宽度极限偏差应符合表1要求。

表 1 长度和宽度极限偏差

单位为毫米

长度或宽度	极限偏差 ^a	对角线差 ^b
<1 000	±8	≤5
≥1 000	±10	≤5
^a 其他极限偏差要求,由供需双方协商。 ^b 是基于板材的长宽面。		

4.2 板材产品厚度极限偏差应符合表 2 要求。

表 2 厚度极限偏差

单位为毫米

厚 度	极限偏差 ^a
≤50	±2
50~100	±3
>100	供需双方协商
^a 其他极限偏差要求,由供需双方协商。	

4.3 板材产品外观表面基本平整,无严重凹凸不平。

4.4 产品的物理力学性能应符合表 3 要求。

表 3 物理力学性能

项 目	单位	性 能 指 标		
		I 类	II 类	III 类
芯密度 ≥	kg/m ³	25	30	35
压缩强度或形变 10%压缩应力 ≥	kPa	80	120	180
导热系数				
初期导热系数				
平均温度 10℃、28 d 或 ≤	W/(m·K)	—	0.022	0.022
平均温度 23℃、28 d ≤	W/(m·K)	0.026	0.024	0.024
长期热阻 180 d ≥	(m ² ·K)/W	供需双方协商	供需双方协商	供需双方协商
尺寸稳定性				
高温尺寸稳定性 70℃、48 h 长、宽、厚 ≤	%	3.0	2.0	2.0
低温尺寸稳定性 -30℃、48 h 长、宽、厚 ≤		2.5	1.5	1.5
压缩蠕变				
80℃、20 kPa、48 h 压缩蠕变 ≤	%	—	5	—
70℃、40 kPa、7 d 压缩蠕变 ≤		—	—	5
水蒸气透过系数 (23℃/相对湿度梯度 0~50%) ≤	ng/(Pa·m·s)	6.5	6.5	6.5
吸水率 ≤	%	4	4	3

4.5 燃烧性能应符合应用领域的相关法规和规范的要求。燃烧性能应达到所标明的燃烧性能等级。

5 试验方法

5.1 试样

产品去掉表皮后切取样品,当样品厚度达不到试验规定的试样厚度时,在报告中注明。

5.2 状态调节

试验按 GB/T 2918—1998 中 23/50 二级环境条件进行,试样应在温度 $(23\pm 2)^{\circ}\text{C}$,相对湿度 40%~60%的条件下进行不少于 48 h 的状态调节。

5.3 陈化

要求进行陈化的试验,产品应陈化 28 d,48 h 的状态调节期可包含在 28 d 的陈化期中。

5.4 尺寸偏差

5.4.1 按 GB/T 6342—1996 中的规定用最小分度值 1 mm 的卷尺测量长度、宽度。长度、宽度各测三点。

5.4.2 按 GB/T 6342—1996 中的规定用最小分度值 1 mm 的卷尺测量长宽面上的对角线,计算两对角线之差。

5.4.3 按 GB/T 6342—1996 中的规定用最小分度值 0.05 mm 卡尺测量厚度,在距边缘 30 mm 处开始测量,测量点不少于 5 点,各测量点之间间距应均匀。

5.5 外观

在自然光线下目测。

5.6 芯密度

按 GB/T 6343—1995 的规定进行。试样尺寸 $(100\pm 1)\text{mm}\times(100\pm 1)\text{mm}\times(50\pm 1)\text{mm}$,试样数量 5 个。

当材料表面带有面层、复合层或涂层时,应去除材料的面层、复合层或涂层后测其芯密度。

5.7 压缩强度或 10%形变时的压缩应力

按 GB/T 8813—1988 的规定进行。试样尺寸 $(100\pm 1)\text{mm}\times(100\pm 1)\text{mm}\times(50\pm 1)\text{mm}$,试样数量 5 个。试验速度为 5 mm/min。施加负荷的方向应平行于产品厚度(泡沫起发)的方向。

测量极限屈服应力或 10%形变时的压缩应力,哪一种情况先出现,结果取哪一种情况的应力。

产品厚度小于 10 mm 的样品不检验此项。

5.8 导热系数

5.8.1 初期导热系数

按 GB/T 10294—1988 或 GB/T 10295—1988 的规定进行。产品在大气中陈化应大于 28 d。测试平均温度为 23°C 或 10°C ,冷热板温差 $(23\pm 2)^{\circ}\text{C}$ 。

5.8.2 长期热阻

按 ISO 11561:1999 的规定进行。样品在室温下陈化应大于 180 d。冷热板温差为 $(23\pm 5)^{\circ}\text{C}$ 。

5.9 尺寸稳定性

按 GB/T 8811—1988 的规定进行。试样尺寸 $(100\pm 1)\text{mm}\times(100\pm 1)\text{mm}\times(25\pm 0.5)\text{mm}$,每一试验条件的试样数量 3 个。

5.9.1 高温尺寸稳定性

试验条件为温度 $(70\pm 2)^{\circ}\text{C}$ 、时间 48 h。

5.9.2 低温尺寸稳定性

试验条件为温度 $-(30\pm 2)^{\circ}\text{C}$ 、时间 48 h。

5.10 压缩蠕变

样品尺寸为 $(50\pm 1)\text{mm}\times(50\pm 1)\text{mm}\times(50\pm 1)\text{mm}$,试样数量 3 个。

5.10.1 80℃、20 kPa、48 h 压缩蠕变

80℃、20 kPa、48 h 压缩蠕变试验按 GB/T 15048—1994 和 GB/T 20672—2006 进行。在标准环境状态下使试样受 20 kPa 压力 48 h 后,测定厚度 H_1 。然后将试验装置连同试样放入烘箱,在 80℃ 和相同压力下保持 48 h,再测定厚度 H_2 ,按式(1)计算压缩蠕变 D_1 。

$$D_1 = \frac{H_1 - H_2}{H_1} \dots\dots\dots (1)$$

5.10.2 70℃、40 kPa、7 d 压缩蠕变

70℃、40 kPa、7 d 压缩蠕变试验按 GB/T 15048—1994 和 GB/T 20672—2006 进行。在标准环境状态下使试样受 40 kPa 压力 48h 后,测定厚度 H_3 。然后将试验装置连同试样放入烘箱,在 70℃ 和相同压力下保持 7 d,再测定厚度 H_4 ,按式(2)计算压缩蠕变 D_2 。

$$D_2 = \frac{H_3 - H_4}{H_3} \dots\dots\dots (2)$$

5.11 水蒸气透过系数

试验按 QB/T 2411—1998 中的规定进行。试样厚度为 (25 ± 0.5) mm,试样数量 5 个,在 (23 ± 1) ℃ 和 $0 \sim (50 \pm 5)\%$ 相对湿度梯度下测定。

5.12 吸水率

试验按 GB/T 8810—2005 中的规定进行。试样尺寸 (150 ± 2) mm $\times$ (150 ± 2) mm $\times$ (25 ± 1) mm,试样数量 3 个,水温 (23 ± 2) ℃,浸泡时间 96 h。

5.13 燃烧性能

按 GB 8624—2006 的规定及相关法规和规范规定进行。

6 检验规则

6.1 检验分类

6.1.1 出厂检验

出厂检验项目为尺寸极限偏差、外观、芯密度、压缩强度、尺寸稳定性和吸水率。

6.1.2 型式检验

型式检验为第 4 章的全部项目。有下列情况之一时应进行型式检验:

- a) 新产品试制的定型鉴定;
- b) 正式生产后,如结构、原料、工艺有重大改变,可能影响产品性能时;
- c) 正常生产时每三个月进行一次检验;
- d) 产品长期停产半年后,恢复生产时;
- e) 出厂检验结果与上次型式检验结果有较大差异时;
- f) 国家质量监督机构提出进行型式检验的要求时。

6.2 组批和抽样

6.2.1 组批

同一原料、同一配方、同一工艺条件,数量不超过 1 000 m³ 为一批。

6.2.2 抽样

尺寸极限偏差及外观从每批中随机抽取 10 块产品作为样品进行检验,物理力学性能从 10 块样品中抽取其中 1 块进行物理力学性能检验,当试样数量不足以满足检验要求时,从其余样品中随机抽取。

6.3 判定规则

6.3.1 10 块样品尺寸极限偏差及外观全部合格时,该批为合格,其中一块任意一项不合格时,整批剔除不合格品后重新抽样,仍不合格则该批为不合格。

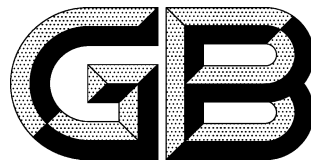
6.3.2 物理力学性能中有一项不合格时,应重新从原批中双倍取样,对不合格项目进行复验,若复验结果全部合格,则该批合格,否则该批为不合格。

7 标志、运输、贮存

7.1 产品应有标志和合格证,内容包括产品名称、规格、类型、级别、生产日期、生产厂名称、生产厂地址、检验员章和标准号等。

7.2 产品在运输中严禁烟火,避免长期受压和机械损伤。

7.3 产品不得与化学品接触,贮存环境应清洁、通风、干燥,不得接近火源、热源。



中华人民共和国国家标准

GB/T 17794—2021

代替 GB/T 17794—2008

柔性泡沫橡塑绝热制品

Preformed flexible elastomeric foam thermal insulation

2021-08-20 发布

2022-03-01 实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会 发布

前 言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件代替 GB/T 17794—2008《柔性泡沫橡塑绝热制品》，与 GB/T 17794—2008 相比，除结构调整和编辑性改动外，主要变化如下：

- a) 修改了使用温度范围(见第1章,2008年版的第1章)；
- b) 修改了“柔性泡沫橡塑绝热制品”的定义(见3.1,2008年版的3.1)；
- c) 增加了按使用温度的分类(见4.1.1)；
- d) 删除了按燃烧性能的分类(见2008年版的4.1.1)；
- e) 修改了外观质量要求(见5.1,2008年版的5.2)；
- f) 修改了规格与尺寸偏差要求(见5.2,2008年版的5.1)；
- g) 修改了物理性能要求(见表3,2008年版的表3)；
- h) 修改了燃烧性能要求(见5.4,2008年版的表3)；
- i) 增加了特殊要求(见5.5)；
- j) 修改了试验方法(见第6章,2008年版的第6章)；
- k) 修改了附录B(见附录B,2008年版的附录C)；
- l) 删除了2008年版的附录B和附录D。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国建筑材料联合会提出。

本文件由全国绝热材料标准化技术委员会(SAC/TC 191)归口。

本文件起草单位：建筑材料工业技术监督研究中心、华美节能科技集团有限公司、阿莱斯绝热材料(广州)有限公司、中国建材检验认证集团股份有限公司、上海建科检验有限公司、赢胜节能集团有限公司、神州节能科技集团有限公司、河北金威新型建筑材料有限公司、华能中天节能科技集团有限责任公司、欧文斯科宁(中国)投资有限公司、力索兰特(苏州)绝热材料有限公司、杜肯(武汉)绝热材料有限责任公司、亚罗弗橡塑科技(上海)有限公司、河北奥美斯绝热材料有限公司、湖北恒祥科技股份有限公司、天长市金福莱斯隔热材料有限公司、沧州华阳耐火保温材料有限公司、廊坊祁源保温材料有限公司、广东宇珑高新材料有限公司、普莱斯德集团股份有限公司、河北国美新型建材有限公司、浙江交联辐照材料股份有限公司、湖北祥源新材科技股份有限公司。

本文件主要起草人：金福锦、刘颖卓、隋承鑫、郝雨楠、杨卫波、徐颖、苏俊、高贺昌、宋玲珍、高红权、马旭冉、张建强、方一东、张君、谢存剑、高铁彦、高伟民、高永涛、高正伟、朱福森、张智、韦光鸿、金海丰、李美、陈明、李超、康明、何鹏翀、胡刚全、李岳、邢江涛、刘江洪、高世一、李新峰、魏琼、高阳阳。

本文件及其所代替文件的历次版本发布情况为：

——本文件于1999年首次发布，2008年第一次修订，本次为第二次修订。

柔性泡沫橡塑绝热制品

1 范围

本文件规定了柔性泡沫橡塑绝热制品的分类和标记、要求、试验方法、检验规则、标志、标签、使用说明书、包装、运输和贮存。

本文件适用于使用温度为 $-196\text{ }^{\circ}\text{C}\sim 175\text{ }^{\circ}\text{C}$ 的绝热用柔性泡沫橡塑制品。带贴面的柔性泡沫橡塑制品可按本文件执行。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中,注日期的引用文件,仅该日期对应的版本适用于本文件;不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

- GB/T 2406.2 塑料 用氧指数法测定燃烧行为 第2部分:室温试验
- GB/T 2918 塑料试样状态调节和试验的标准环境
- GB/T 4132 绝热材料及相关术语
- GB/T 6342 泡沫塑料与橡胶 线性尺寸的测定
- GB/T 6343 泡沫塑料及橡胶 表观密度的测定
- GB/T 6669—2008 软质泡沫聚合材料压缩永久变形的测定
- GB 8624 建筑材料及制品燃烧性能分级
- GB/T 8627 建筑材料燃烧或分解的烟密度试验方法
- GB/T 8811 硬质泡沫塑料尺寸稳定性试验方法
- GB/T 10294 绝热材料稳态热阻及有关特性的测定 防护热板法
- GB/T 10295 绝热材料稳态热阻及有关特性的测定 热流计法
- GB/T 16422.2 塑料 实验室光源暴露试验方法 第2部分:氙弧灯
- GB/T 17146 建筑材料及其制品水蒸气透过性能试验方法
- GB/T 17430 绝热材料最高使用温度的评估方法
- GB/T 25996 绝热材料对奥氏体不锈钢外部应力腐蚀开裂的试验方法
- GB/T 29899 人造板及其制品中挥发性有机化合物释放量试验方法 小型释放舱法
- GB/T 34005 管状绝热制品水蒸气透过性能试验方法
- JC/T 618 绝热材料中可溶出氯化物、氟化物、硅酸盐和钠离子的化学分析方法
- JC/T 2495 绝热用二烯烃泡沫制品

3 术语和定义

GB/T 4132 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

柔性泡沫橡塑绝热制品 preformed flexible elastomeric foam thermal insulation; FEF

以天然或合成橡胶为基材,含有其他聚合物或化学品,经有机或无机添加剂进行改性,经混炼、挤

出、发泡和冷却定型,加工而成的具有闭孔结构的柔性绝热制品。

3.2

表观密度 **apparent density**

单位体积的泡沫材料在规定温度和相对湿度时的质量。

4 分类和标记

4.1 分类

4.1.1 按制品使用温度范围分为:

- 常用型(CY):使用温度范围为-40℃~105℃;
- 低温型(DW):使用温度范围为-196℃~-20℃;
- 高温型(GW):使用温度范围为50℃~175℃。

4.1.2 按制品形状分为板(用B表示)和管(用G表示)。

4.2 产品标记

标记顺序为:产品名称、类型、形状、宽度(内径)×厚度(壁厚)×长度、贴面材料、本文件编号。

示例1:宽度1000mm、厚度25mm、长度8000mm、铝箔贴面的CY类板状制品的标记表示为:

FEF CY B 1000×25×8000 铝箔 GB/T 17794—2021

示例2:内径114mm、壁厚20mm、长度2000mm、无贴面的GW类管状制品的标记表示为:

FEF GW G Φ114×20×2000 GB/T 17794—2021

5 要求

5.1 外观质量

除去工厂机械切割出的断面外,表面均应有自然的表皮。制品表面应平整,允许有细微、均匀的褶皱,但不应有明显的起泡、裂口、破损等影响使用的缺陷。

5.2 规格尺寸和允许偏差

5.2.1 板的规格尺寸和允许偏差见表1。

表1 板的规格尺寸和允许偏差

单位为毫米

长(<i>l</i>)		宽(<i>W</i>)		厚(<i>h</i>)	
尺寸	允许偏差	尺寸	允许偏差	尺寸	允许偏差
2000~15000	不准许负偏差	1000~1500	±10	$3 \leq h \leq 15$	$\begin{smallmatrix} +3 \\ 0 \end{smallmatrix}$
				$h > 15$	$\begin{smallmatrix} +5 \\ 0 \end{smallmatrix}$

5.2.2 管的规格尺寸和允许偏差见表2。

表 2 管的规格尺寸和允许偏差

单位为毫米

长(<i>l</i>)		内径(<i>d</i>)		壁厚(<i>h</i>)	
尺寸	允许偏差	尺寸	允许偏差	尺寸	允许偏差
1 800 2 000	+30 −10	$6\leq d\leq 22$	+3.5 +1.0	$3\leq h\leq 15$	+3 0
		$22< d\leq 108$	+4.0 +1.0	$h>15$	+5 0
		$d>108$	+6.0 +1.0		

5.2.3 其他规格由供需双方商定,但厚度(壁厚)和内径的允许偏差应符合本文件的规定。

5.3 物理性能

物理性能应符合表 3 的要求。

表 3 物理性能要求

项目			单位	性能指标		
				CY 类	DW 类	GW 类
表观密度			kg/m ³	≤95		
导热系数	平均温度(−150±2)℃		W/(m·K)	—	≤0.023	—
	平均温度(−20±2)℃			≤0.034	≤0.034	—
	平均温度(0±2)℃			≤0.036	—	—
	平均温度(25±2)℃			≤0.038	—	—
	平均温度(50±2)℃			—	—	≤0.043
	平均温度(150±2)℃			—	—	≤0.055
真空体积吸水率			%	≤0.50		
透湿性能	透湿系数		g/(m·s·Pa)	≤1.3×10 ^{−10}	≤2.6×10 ^{−10}	—
	湿阻因子			≥1 500	≥800	—
压缩回弹率			%	≥70	≥65	≥65
耐温性能	尺寸变化率	长	%	≤7.0	≤7.0	≤10.0
		宽		≤7.0	≤7.0	≤10.0
		厚(壁厚)		≤15.0	≤15.0	≤20.0
	低温拉伸强度		MPa	—	≥0.20	—
	耐低温冲击		—	—	无明显不可恢复的凹陷	—
	最高使用温度		—	—	—	试验中应无燃烧、闪火、阴燃和冒烟、滴落、熔化现象,试验后样品应无裂缝现象

5.4 燃烧性能

5.4.1 CY类制品氧指数应不小于32%，DW类、GW类制品氧指数应不小于30%；烟密度等级均不应大于75。

5.4.2 用于建筑领域的制品应不低于GB 8624规定的B1级。

5.4.3 车辆、船舶、航空等其他应用可由供需双方协商。

5.5 特殊要求

5.5.1 TVOC释放量

应用于室内且有环境要求时，应不大于0.50 mg/(m²·h)。

5.5.2 抗老化性能

应用于室外时，应进行抗老化性能试验，试验时间由双方协商。试验后样品表面应无裂纹、针孔、明显变形，允许轻微起皱。

5.5.3 金属腐蚀性

与金属接触时，浸出液pH值应满足7~9，并应通过应力腐蚀试验，不锈钢试件不应出现裂纹。

6 试验方法



6.1 状态调节

试验环境和试件状态调节，按GB/T 2918的规定进行，温度(23±2)℃，相对湿度(50±10)%，调节时间不少于24 h。

6.2 试件制备

应以供货形态制备试件。当由于其形状不适宜进行试验或制备试件时，应以同一配方、同一工艺、同期生产的相同密度(表观密度偏差±5 kg/m³)的板代替。

6.3 外观质量

在自然光照条件下，1 m距离内目测。

6.4 尺寸及允许偏差

板按GB/T 6342的规定进行，取整板测量。管按附录A的规定进行，取整根管进行测量。

6.5 表观密度

按GB/T 6343的规定进行。管体积的测定按附录A的规定进行。

6.6 导热系数

按GB/T 10294或GB/T 10295的规定进行，仲裁时按GB/T 10294的规定进行。

6.7 真空体积吸水率

按附录B的规定进行。

6.8 透湿系数和湿阻因子

板透湿性能按 GB/T 17146 中的干燥剂法进行,管透湿性能的测定及计算按 GB/T 34005 的规定进行。试验工作室(或恒温恒湿箱)的温度应为 $(25\pm0.5)^{\circ}\text{C}$,相对湿度应为 $(75\pm3)\%$ 。当制品带有贴面时,只测试湿阻因子。测试结果需注明试件的表观密度、制品形状和表面状态。

6.9 压缩回弹率

按 GB/T 6669—2008 中的方法 B 测定压缩永久变形 CS,测定试件应与产品最终使用状态保持一致。试件尺寸为 $(50\pm1)\text{mm}\times(50\pm1)\text{mm}$;试件厚度应不小于 25 mm,不足时可叠加进行试验。在温度 $(23\pm2)^{\circ}\text{C}$ 、相对湿度 $(50\pm5)\%$ 的环境条件下,压缩试件厚度的 $(50\pm4)\%$,压缩时间 $(72\pm0.2)\text{h}$ 。

压缩回弹率 R 按公式(1)计算:

$$R = 100 - CS \dots\dots\dots (1)$$

式中:

R ——回弹率,%;

CS ——压缩永久变形,%。

试验结果以 5 个试件压缩回弹率的算术平均值表示,修约至整数。

6.10 耐温性能

6.10.1 尺寸变化率

6.10.1.1 按 GB/T 8811 的规定进行,每一样品测试 3 个试件。管状试件的长度为 $(100\pm2)\text{mm}$,内径和壁厚均为制品规格测量按附录 A 进行。

6.10.1.2 CY 类试验条件为 $(105\pm3)^{\circ}\text{C}$,7 d。

6.10.1.3 DW 类试件应先在室温下测量试件尺寸,再将试件放置到低温环境舱内,待温度稳定至 $(-165\pm3)^{\circ}\text{C}$ 后至少 2 h 取出样品,然后在 $(23\pm2)^{\circ}\text{C}$ 温度下放置 2 h 后测量试件试验后尺寸。

6.10.1.4 GW 类试验温度由供需双方商定或由制造商给出,但不应低于 $(150\pm2)^{\circ}\text{C}$,试验时间 7 d。取出试件后在 $(23\pm2)^{\circ}\text{C}$ 温度下测量试件尺寸。

6.10.1.5 板状试件的试验结果以 3 个试件长度、宽度、厚度方向尺寸变化率的算术平均值分别表示。管状试件的试验结果以 3 个试件长度、壁厚方向尺寸变化率的算数平均值分别表示。

6.10.2 低温拉伸强度、耐低温冲击

DW 类制品按 JC/T 2495 的规定进行。

6.10.3 最高使用温度

GW 类制品按 GB/T 17430 的规定进行。热板温度应由供需双方商定或由制造商给出,但不应低于 150°C 。温度偏差为 $\pm 3^{\circ}\text{C}$,暴露 96 h。试件尺寸应不小于 $(150\pm2)\text{mm}\times(450\pm2)\text{mm}\times$ 原厚,必要时可多层叠加,以确保冷面温度不高于 50°C 。管状制品可使用同工艺同密度的板状制品进行测试。将试件热表面向外,以冷表面中心位置沿长度方向绕外径为 $(22\pm1)\text{mm}$ 的钢管折至 90° ,观察试件弯曲处有无可见裂缝。

6.11 燃烧性能

6.11.1 氧指数按 GB/T 2406.2 的规定进行,烟密度按 GB/T 8627 的规定进行,烟密度试件厚度应不大于 25 mm。

6.11.2 用于建筑领域的制品按 GB 8624 规定的方法进行。

6.12 TVOC 释放量

按 GB/T 29899 的规定进行,使用 1 m^3 小型释放舱,温度 $(23\pm 0.5)^\circ\text{C}$ 、相对湿度 $(50\pm 3)\%$,产品负载率为 1,空气交换率为每小时 1 次。

6.13 抗老化性能

按 GB/T 16422.2 的规定进行。试验条件:辐照度 550 W/m^2 ,黑标温度为 $(65\pm 3)^\circ\text{C}$,试验箱温度 $(38\pm 3)^\circ\text{C}$,相对湿度为 $(50\pm 5)\%$,无需降雨。试件尺寸:板状制品为 $(150\pm 2)\text{ mm}\times(75\pm 1)\text{ mm}\times$ 原厚,管状制品为长度 $(100\pm 2)\text{ mm}\times$ 原内径 $\times$ 原壁厚。

6.14 浸出液 pH 值

按 JC/T 618 的规定进行。

6.15 应力腐蚀

按 GB/T 25996 的规定进行。

7 检验规则

7.1 出厂检验和型式检验

7.1.1 出厂检验

出厂检验的检验项目为:规格尺寸和允许偏差、外观质量、表观密度、真空体积吸水率、压缩回弹率。

7.1.2 型式检验

有下列情况之一时,应进行型式检验:

- a) 新产品定型鉴定;
- b) 正式生产后,原材料、工艺有较大的改变,可能影响产品性能时;
- c) 正常生产时,每年至少进行一次;
- d) 出厂检验结果与上次型式检验有较大差异时;
- e) 停产 6 个月以上,恢复生产时。

型式检验的检验项目为 5.1~5.4 规定的项目。5.5 根据应用环境要求,由供需双方协商确定。

7.2 组批与抽样

7.2.1 组批

以同一原料配方、同一生产工艺、同一品种、稳定连续生产的产品为一个检查批。

7.2.2 抽样

7.2.2.1 外观、尺寸采用二次抽样,抽样方案见表 4,其中批量和样本数量指板或管的件数。样本应从交验批中随机抽取,样本应能代表批量的平均质量。

表 4 外观和尺寸的抽样方案及判定规则

批量大小	样本数量		厚度(壁厚)、内径缺陷数				其他缺陷数			
件数	第 1 样本	总样本	第一样本		总样本		第一样本		总样本	
			<i>A_c</i>	<i>R_e</i>	<i>A_c</i>	<i>R_e</i>	<i>A_c</i>	<i>R_e</i>	<i>A_c</i>	<i>R_e</i>
≤250	3	6	0	2	1	2	0	3	3	4
500	5	10	0	3	3	4	1	3	4	5
900	8	16	1	3	4	5	2	5	6	7
1 500	13	26	2	5	6	7	3	6	9	10
2 800	20	40	3	6	9	10	5	9	12	13
>2 800	32	64	5	9	12	13	7	11	18	19

7.2.2.2 出厂检验和型式检验中的其他检验项目应从外观和尺寸检验的合格批中随机抽取满足第 6 章试验要求的样本量进行检验。

7.3 判定规则

- 7.3.1 所有性能应看作独立的,以测定结果的修约值进行判定。
- 7.3.2 外观和尺寸的判定按表 4 的规定。
- 7.3.3 检验结果符合第 5 章要求的,判该批产品合格;若有任一项不符合第 5 章要求的,则判该批产品不合格。

8 标志、标签、使用说明书

在包装箱、标签和使用说明书上应标明:

- a) 产品名称、产品标识、商标;
- b) 生产企业名称、详细地址;
- c) 产品的种类、规格、主要性能指标;
- d) 包装箱中产品的数量。

标志文字及图案应醒目清晰,易于识别,且具有一定的耐久性。

9 包装、运输和贮存

产品应按类别、规格分别堆放,避免受压,库房应保持干燥通风。产品应用塑料袋或纸箱包装。运输和贮存中应远离热源,避免日光曝晒,雨淋,并应避免长期受压和其他机械损伤。



附 录 A
(规范性)
管的尺寸和体积测量方法

A.1 测量工具

A.1.1 钢卷尺:分度值为 1 mm。

A.1.2 精密直径围尺:分度值不低于 0.2 mm。

A.1.3 卡尺:分度值不低于 0.05 mm。

A.2 测量程序

A.2.1 长度

用钢卷尺测量外侧两端部相对的两处,长度 l 取两次测量的算术平均值,数值修约到整数。

A.2.2 外径

用精密直径围尺在管的两端头和中部测量,管外径 d_1 取三处测量结果的平均值,数值修约到 0.2 mm。

A.2.3 壁厚

用卡尺在管的两端头测量,壁厚 h 为两处测量结果的平均值,数值修约到 0.2 mm。

A.2.4 内径

按公式(A.1)计算管的内径 d ,计算结果修约到小数点后一位数。

$$d = d_1 - 2h \quad \dots\dots\dots (A.1)$$

式中:

d ——管的内径,单位为毫米(mm);

d_1 ——管的外径,单位为毫米(mm);

h ——管的壁厚,单位为毫米(mm)。

A.2.5 体积

按公式(A.2)计算管的体积 V ,计算结果修约至三位有效数字。

$$V = \pi(d + h)hl \times 10^{-9} \quad \dots\dots\dots (A.2)$$

式中:

V ——管的体积,单位为立方米(m^3);

d ——管的内径,单位为毫米(mm);

h ——管的壁厚,单位为毫米(mm);

l ——管的长度,单位为毫米(mm)。

附 录 B
(规范性)
真空体积吸水率测定方法

B.1 原理

将柔性泡沫橡塑浸泡在水中,由于其具有闭孔结构,水不易充满孔隙。而在一定的真空度下,水可迅速进入孔隙,从而快速、准确测量制品的吸水性能,并反映闭孔结构是否完整。

B.2 仪器设备

- B.2.1 天平:分度值不低于 0.001 g。
- B.2.2 真空容器。
- B.2.3 真空泵:真空度不低于 (85 ± 3) kPa。
- B.2.4 蒸馏水。
- B.2.5 秒表。
- B.2.6 钢直尺:分度值为 1 mm。
- B.2.7 精密直径围尺:分度值不低于 0.2 mm。
- B.2.8 卡尺:分度值不低于 0.05 mm。
- B.2.9 试件架。

B.3 试件

- B.3.1 在试件上切取 3 块试件。板状试件尺寸为 (100 ± 1) mm $\times$ (100 ± 1) mm $\times$ 原厚;管状试件尺寸为 (100 ± 1) mm $\times$ 原内径 $\times$ 原壁厚。
- B.3.2 在温度为 (23 ± 2) °C,相对湿度为 (50 ± 10) %的标准环境下,预置试件 24 h。

B.4 试验程序

- B.4.1 称量试件,精确到 0.001 g,得到初始质量 m_1 。
- B.4.2 板体积按 GB/T 6342 要求进行测试;管体积按附录 A 进行测试和计算。
- B.4.3 在真空容器中注入适当高度的蒸馏水。
- B.4.4 将试件放在试件架上,并完全浸入水中,盖上真空容器盖,打开真空泵,盖上防护罩,当真空度达到 85 kPa 时,开始计时,保持 85 kPa 真空度 3 min 后关闭真空泵,打开真空容器的进气孔后取出试件,用吸水纸除去试件表面(包括管内壁和两端)上的水。轻轻抹去表面水分,除去管内壁的水时,可将吸水纸卷成棒状探入管内,此项操作应在 1 min 内完成。
- B.4.5 称量试件,精确到 0.001 g,得到最终质量 m_2 。

B.5 真空体积吸水率计算



真空体积吸水率按公式(B.1)计算,

$$W = \frac{m_2 - m_1}{V \cdot \rho_{\text{水}}} \times 100 \dots\dots\dots (B.1)$$

式中:
W ——真空体积吸水率, %;
 m_1 ——试件初始质量,单位为千克(kg);

m_2 ——试件最终质量,单位为千克(kg);

V ——试件体积,单位为立方米(m^3);

$\rho_{\text{水}}$ ——水的密度,数值为 $1\,000\text{ kg/m}^3$ 。

试验结果以 3 个试件的算术平均值表示并修约至小数点后两位。

B.6 试验报告

试验报告应包括下列内容:

- a) 说明按本文件进行试验;
 - b) 试件的名称或代号;
 - c) 试验的真空度;
 - d) 试件浸泡在水中的时间;
 - e) 真空体积吸水率。
-





中华人民共和国国家标准

GB/T 34336—2017

纳米孔气凝胶复合绝热制品

Reinforced nanoporous aerogel products for thermal insulation

2017-10-14 发布

2018-09-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会 发布

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由中国建筑材料联合会提出。

本标准由全国绝热材料标准化技术委员会(SAC/TC 191)归口。

本标准负责起草单位：南京玻璃纤维研究设计院有限公司、纳诺科技有限公司、陕西盟创纳米新型材料股份有限公司、广东埃力生高新科技有限公司、贵州航天乌江机电设备有限责任公司、南京工业大学、同济大学物理科学与工程学院、国防科技大学、上海大音希声新型材料有限公司、河北金纳科技有限公司、常州循天能源环境科技有限公司、北京建工新型建材有限责任公司、上海宥纳新材料科技有限公司、爱彼爱和新材料有限公司、珠海国佳新材股份有限公司、深圳市纳能科技有限公司、山西天一纳米材料科技有限公司、苏州市君悦新材料科技股份有限公司、浙江润惠新材料有限公司、厦门纳美特新材料科技有限公司、中国科学院苏州纳米技术与纳米仿生研究所、航天特种材料及工艺技术研究所以、北京博天子睿科技有限公司、天津朗华科技发展有限公司、江苏汉微纳米材料有限公司、天津摩根坤德高新科技发展有限公司、泰安双赢新材料股份有限公司、山东鲁阳节能材料股份有限公司、河北神州保温建材集团有限公司、深圳中凝科技有限公司、浙江贝来新材料有限公司、国家玻璃纤维产品质量监督检验中心。

本标准主要起草人：崔军、王佳庆、张蓉艳、姚献东、张君、但梁丰、宋大为、崔升、沈军、冯坚、王志平、高振举、于振林、任富建、栾玉成、董海兵、王海波、谢秋鑫、赵建卿、马汝军、王虹、邹军峰、范文韬、刘汉东、史衍仲、刘长蕾、王天赋、王贝尔、姜法兴、袁兵、陈国、田冠宇、张剑红、唐健、崔程琳、侯鹏、丁晴、屈会力。

纳米孔气凝胶复合绝热制品

1 范围

本标准规定了纳米孔气凝胶复合绝热制品(简称气凝胶制品)的术语和定义、分类和标记、要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输及贮存。

本标准适用于工业及建筑用纳米孔二氧化硅基气凝胶复合绝热制品。其他类型的气凝胶制品也可参考采用。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

- GB/T 191 包装储运图示标志
- GB/T 4132 绝热材料及其术语
- GB/T 5480 矿物棉及其制品试验方法
- GB 8624—2012 建筑材料及制品燃烧性能分级
- GB/T 10294 绝热材料稳态热阻及有关特性的测定 防护热板法
- GB/T 10295 绝热材料稳态热阻及有关特性的测定 热流计法
- GB/T 10299 绝热材料憎水性试验方法
- GB/T 11835—2016 绝热用岩棉、矿渣棉及其制品
- GB/T 13480 建筑用绝热制品 压缩性能的测定
- GB/T 17393 覆盖奥氏体不锈钢用绝热材料规范
- GB/T 17430 绝热材料最高使用温度的评估方法
- GB/T 17911—2006 耐火材料 陶瓷纤维制品试验方法

3 术语和定义

GB/T 4132 和 GB/T 5480 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

气凝胶 aerogel

通过溶胶凝胶法,用一定的干燥方式使气体取代凝胶中的液相而形成的一种纳米级多孔固态材料。

3.2

纳米孔气凝胶复合绝热制品 reinforced nanoporous aerogel products for thermal insulation

通过溶胶凝胶法,将增强材料与溶胶复合,然后用一定的干燥方式使气体取代凝胶中的液相形成的纳米级多孔复合制品。

3.3

压缩回弹率 resilience rate

气凝胶毡的厚度在一定压强下维持一段时间后的复原能力,用卸载后的恢复厚度与初始厚度之比表示。

3.4

振动质量损失率 mass loss rate after vibration

气凝胶制品在振动和摩擦情况下质量损失情况,用振筛前后试样的质量损失率表示。

4 分类和标记

4.1 分类

产品按产品形态分为:毡、板和异形制品。

产品按分类温度分为以下四类:

- I 型,分类温度 200 °C;
- II 型,分类温度 450 °C;
- III 型,分类温度 650 °C;
- IV 型,由厂家标称分类温度,大于 650 °C。

注:长期使用温度一般比分类温度低 50 °C~150 °C。

产品按导热系数分为 A 类、B 类、S 类。

4.2 标记

产品标记由:产品名称、产品技术特征和本标准号三部分组成。

毡、板产品技术特征包括:

- a) 分类温度类型: I、II、III、IV,其中 IV 型后应列出具体的分类温度,单位为摄氏度(°C);
- b) 导热系数类型: A、B 和 S;
- c) 标称体积密度,单位为千克每立方米(kg/m^3);
- d) 标称尺寸:长度×宽度×厚度,单位为毫米(mm);
- e) 标称燃烧性能等级,依据 GB 8624—2012 的规定;
- f) 其他标记,放在燃烧等级后,如憎水型等。

异型产品技术特征由供需双方协商。

示例 1:

标称体积密度为 $220 \text{ kg}/\text{m}^3$ 、长度、宽度和厚度分别为 15 000 mm、1 500 mm、10 mm,燃烧等级为 A(A2)的 III 型 A 类憎水型纳米孔气凝胶复合绝热毡标记为:

气凝胶毡 III A 220-15 000×1 500×10 A(A2) 憎水型 GB/T ×××××—××××。

示例 2:

标称体积密度为 $160 \text{ kg}/\text{m}^3$ 、长度、宽度和厚度分别为 10 000 mm、1 200 mm、6 mm,燃烧等级为 B1(C)级的 I 型 B 类纳米孔气凝胶复合绝热毡标记为:

气凝胶毡 I B 160-10 000×1 200×6 B1(C) GB/T ×××××—××××。

示例 3:

标称体积密度为 $320 \text{ kg}/\text{m}^3$ 、长度、宽度和厚度分别为 1 200 mm、600 mm、20 mm,燃烧等级为 A(A2)级,分类温度为 1 000 °C 的 IV 型 A 类纳米孔气凝胶复合绝热板标记为:

气凝胶板 IV 1000A 320-1 200×600×20 A(A2) GB/T ×××××—××××。

5 要求

5.1 通用要求

5.1.1 导热系数

导热系数的要求应符合表 1 的规定。

表 1 气凝胶制品的导热系数要求

分类温度类型	导热系数 W/(m·K)		
	平均温度 25 ℃	平均温度 300 ℃	平均温度 500 ℃
I	A 类≤0.021 B 类≤0.023 S 类≤0.017	—	—
II		A 类≤0.036 B 类≤0.042	—
III			—
IV	≤0.025	—	A 类≤0.072 B 类≤0.084
注：“—”表示不作要求。			

5.1.2 燃烧性能等级

应符合标称的 GB 8624—2012 规定的燃烧性能等级的要求，且 I 型不得低于 B1(C)级，II、III 型、IV 型不得低于 A(A2)级。

5.1.3 加热永久线变化

I 型、II 型、III 型应不小于－2.0%，IV 型应不小于－5.0%。

5.1.4 振动质量损失率

应不大于 1.0%。

5.2 毡

5.2.1 外观

表面应平整，不得有妨碍使用的伤痕、污迹、破损。

5.2.2 尺寸及允许偏差

毡的尺寸及允许偏差应符合表 2 的规定。

表 2 毡的尺寸及允许偏差 单位为毫米

项目	规格	允许偏差
长度	—	不允许负偏差
宽度	—	+15 -3
厚度 δ	δ<5	+2.0 不允许负偏差
	5≤δ<10	+2.0 -1.0
	δ≥10	+3.0 -1.0

5.2.3 体积密度

实测体积密度与标称体积密度的偏差应不大于 20%。

5.2.4 压缩回弹率

应不小于 90%。

5.2.5 抗拉强度

I、II、III型的横向、纵向抗拉强度均应不小于 200 kPa, IV型的横向、纵向抗拉强度均应不小于 21 kPa。

5.3 板

5.3.1 外观

表面应平整,不得有妨碍使用的裂痕、污迹、破损、缺角缺棱。

5.3.2 尺寸允许偏差

板的尺寸及允许偏差应符合表 3 的规定。

表 3 板的尺寸及允许偏差

单位为毫米

项目	允许偏差
长度	+5 -3
宽度	+5 -3
厚度	+2.0 -1.0

5.3.3 体积密度

实测体积密度与标称体积密度的偏差应不大于 15%。

5.3.4 直角偏离度

应不大于 5 mm/m。

5.3.5 平整度偏差

应不大于 3 mm。

5.3.6 弯曲破坏载荷

应不小于 60 N。

5.3.7 压缩强度

变形 10%时应不小于 200 kPa。

5.4 异形制品

异形制品的尺寸及允许偏差由供需双方确定。

5.5 特殊要求

5.5.1 最高使用温度

使用温度大于 200 °C 时,应进行高于工况温度至少 100 °C 的最高使用温度的评估。

试验中任何时刻试样内部温度不应超过热面温度 90 °C,且试验后,应无熔融、烧结、降解等现象,除颜色外外观应无显著变化,整体厚度变化应不大于 5.0%。

如对实验前后其他性能的变化有要求,例如导热系数、憎水率等,指标可由供需双方商定或由制造商给出,并应明确这些要求是针对试样整体还是指定某一层的样品,例如接触热板的一层或最外一层。

5.5.2 防水性能

有防水防潮要求时,质量吸湿率应不大于 5.0%,体积吸水率应不大于 1.0%,憎水率应不小于 98.0%。

5.5.3 柔性和刚性

有鉴别产品形态要求时,毡类产品应符合柔性的要求,板类产品应符合刚性的要求。

5.5.4 毡的压缩强度

有承重要求时,毡类产品变形 25% 时的压缩强度应不小于 80 kPa。

5.5.5 腐蚀性

5.5.5.1 覆盖奥氏体不锈钢

用于覆盖奥氏体不锈钢时,应符合 GB/T 17393 的要求。

5.5.5.2 覆盖铝、铜、钢

用于覆盖铝、铜、钢材时,采用 90% 置信度的秩和检验法,对照样的秩和应不小于 21。

6 试验方法

6.1 状态调节

在 $(23 \pm 5)^\circ\text{C}$, $(50 \pm 10)\%$ 相对湿度的环境下放置不少于 24 h。

6.2 外观

在光照明亮的条件下进行目测观察。

6.3 尺寸

按附录 A 的规定。

6.4 体积密度

按附录 A 的规定。

6.5 导热系数

按 GB/T 10294 或 GB/T 10295 的规定,按实测厚度进行测试,以 GB/T 10294 为仲裁方法。测试时冷热板温差不超过 30℃。

6.6 燃烧性能等级

按 GB 8624—2012 的规定。

6.7 加热永久线变化

按 GB/T 17911—2006 第 7 章的规定。试验温度为 4.1 规定的分类温度,加热方法使用慢热法,保温时间 24 h。

6.8 振动质量损失率

按附录 B 的规定。

6.9 压缩回弹率

按附录 C 的规定。

6.10 抗拉强度

按 GB/T 17911—2006 中第 9 章的规定。

6.11 直角偏离度

按 GB/T 5480 的规定。

6.12 平整度

按 GB/T 5480 的规定。

6.13 压缩强度

按 GB/T 13480 的规定,样品尺寸 200 mm×200 mm,取样时应避开边缘 100 mm 部分。毡以 25% 变形时的压缩应力为压缩强度,预压力 350 Pa;板以 10% 变形时的压缩应力为压缩强度。

6.14 弯曲破坏载荷

按附录 D 的规定。

6.15 最高使用温度

按 GB/T 17430 的规定。热板温度、试验总厚度及升温速率等试验参数应由供需双方商定或由制造商给出,但热板温度高于工况温度至少 100℃,试验时由多块样品叠加进行测试,其总厚度不得低于表 4 规定的最小总厚度。

如试验参数未给出,则热板温度根据产品类型采用 4.1 给出的分类温度,试验总厚度采用表 4 规定

的最小总厚度,升温速率按 GB/T 17430 的规定。

表 4 最高使用温度评估最小总厚度

热板温度 T ℃	最小总厚度 mm
$300 \leq T \leq 450$	50
$450 < T \leq 650$	80
$T > 650$	100

6.16 吸湿性

按 GB/T 5480 的规定。

6.17 吸水性

按 GB/T 5480 的规定,测试全浸体积吸水率。

6.18 憎水性

按 GB/T 10299 的规定。

6.19 柔性

按附录 E 的规定。

6.20 刚性

按附录 F 的规定。

6.21 腐蚀性

用于覆盖奥氏体不锈钢时,按 GB/T 17393 的规定;用于覆盖铝、铜、钢材时,按 GB/T 11835—2016 附录 F 的规定。

7 检验规则

7.1 出厂检验

产品出厂时,应进行出厂检验。出厂检验项目为:外观、尺寸、体积密度、振动质量损失率、导热系数(25℃)。

7.2 型式检验

型式检验是指为考核产品质量而对标准中规定的技术要求进行的全项检验。有下列情况之一时,应进行型式检验:

- a) 新产品或老产品转厂生产的试制定型鉴定;
- b) 正式生产后,原材料,工艺有较大的改变,可能影响产品性能时;
- c) 正常生产时,每年至少进行一次;
- d) 产品停产 1 个月后,恢复生产时;

- e) 出厂检验结果与上次型式检验有较大差异时;
- f) 国家质量监督机构提出进行型式检验要求时。

毡的检验项目包括 5.1 与 5.2 规定的所有性能及 5.5 中规定的需要进行测试的性能,卷毡类产品可不进行长度和宽度的测试;板的检验项目包括 5.1 与 5.3 规定的所有性能及 5.5 中规定的需要进行测试的性能。

7.3 组批

以同一原料,同一生产工艺,同一品种,稳定连续生产的产品为一个检查批,但最多不超过 3 200 m²。

7.4 抽样

所有的单位产品被认为是质量相同的,样本可以由一个或多个单位产品构成,单位产品应从检查批中随机抽取。抽样数量应能满足测试需求,卷状产品随机抽取一卷或在该卷上裁取不少于 2 m 长一块,块状产品随机抽取不少于三块。

7.5 判定规则

7.5.1 所有的性能应看作独立的,以测定结果的修约值进行判定。

7.5.2 批质量判定规则:所有指标均符合标准要求判该批产品合格,否则判该批产品不合格。

8 标志

在标志、标签或使用说明书上应标明:

- a) 标记,按 4.2 的规定;
- b) 生产企业名称、详细地址;
- c) 生产日期或批号;
- d) 标志符号按 GB/T 191 的规定;
- e) 注明指导安全使用的警句或图示。例如:使用本产品,热面温度应小于×××℃;
- f) 包装单元中产品的数量。

标志文字及图案应醒目清晰,易于识别,且具有一定的耐久性。

9 包装、运输及贮存

9.1 包装

包装材料应具有防潮性能,每一包装中应放入同一规格的产品,特殊包装由供需双方商定。

9.2 运输

产品运输工具应具备干燥防雨措施、搬运时应轻拿轻放,避免受重压。

9.3 贮存

产品应在干燥、通风、防雨、远离火源、热源和化学溶剂的条件下贮存。应按品种、规格分别堆放,避免重压。

附录 A
(规范性附录)
尺寸、体积密度测试方法

A.1 范围



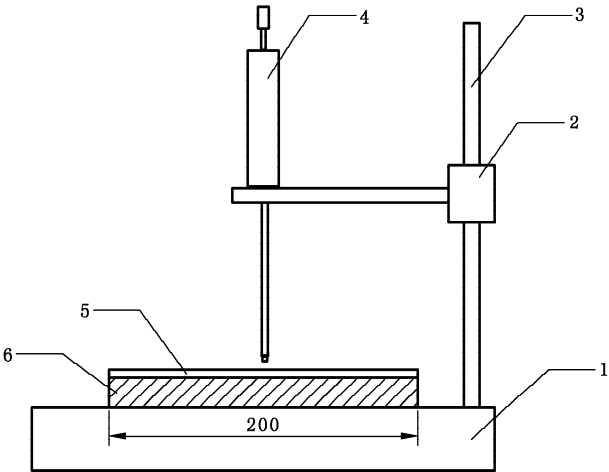
本附录规定了纳米孔气凝胶复合绝热毡、板制品尺寸及体积密度的测试方法。

A.2 试验仪器

A.2.1 测厚仪

如图 A.1 所示。百分表量程不小于 30 mm,精度 0.01 mm。配备 200 mm×200 mm 表面平整度 Ra5 金属压板一块,总压强(350±7)Pa,底座平台 00 级。

单位为毫米



- 说明：
- 1——底座；
 - 2——可移动支架；
 - 3——支柱；
 - 4——百分表；
 - 5——金属压板；
 - 6——试样。

图 A.1 厚度测试仪

A.2.2 游标卡尺

量程满足测试需求,精度 0.02 mm。

A.2.3 钢卷尺

量程满足测试需求,精度 1 mm。

A.2.4 电子秤

量程满足测试需求,精度 1 g。

A.3 试验步骤

A.3.1 毡的测试方法

卷状产品随机抽取一卷进行尺寸、密度测试,抽样时可随机裁取 600 mm 长试样 3 块,宽度为试样幅宽;块状产品随机抽取 3 块进行尺寸、密度测试。使用电子秤分别称量试样的质量,精确至 1 g。使用钢卷尺测量样品的长和宽,测量位置为距边缘 100 mm 处及中心位置,如图 A.2 所示,各测三个,测量时应保证样品平整不卷曲。在每块试样对角及中心位置切取 $(200\pm 1)\text{ mm}\times(200\pm 1)\text{ mm}$ 试件 3 块,位置如图 A.3 所示,尽量避开卷曲、褶皱严重的部位。使用 A.2.1 条中规定的测厚仪分别测量 3 块试件的厚度,应确保压板与试样对齐,百分表垂直测量其中心位置。

单位为毫米

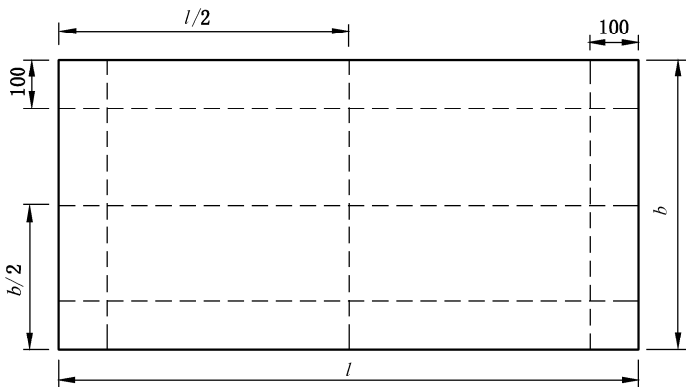


图 A.2 长度与宽度测量位置

单位为毫米

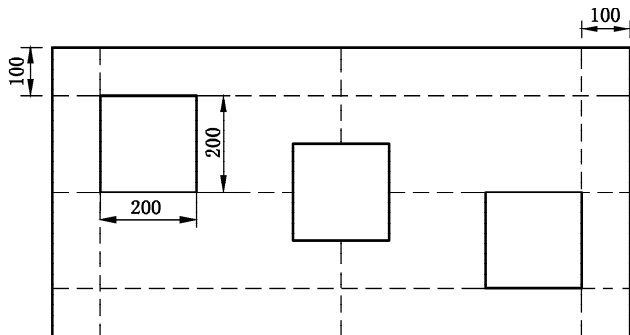


图 A.3 厚度取样位置

A.3.2 板的测试方法

随机抽取 3 块试样,分别称量试样质量,测量样品的长和宽,测试位置为距边缘 100 mm 处及中心位置,各测三个,如图 A.2 所示。在四个边缘中心处,使用测厚仪或游标卡尺等设备测量厚度,共测四

个,精确至 0.02 mm。

A.4 结果计算

分别计算各试样长度、宽度、厚度的平均值,其中长度、宽度修约至 1 mm,厚度修约至 0.1 mm,以平均值为最终结果。

试样的体积密度按式(A.1)计算:

$$\rho = \frac{m}{\bar{l} \cdot \bar{b} \cdot \bar{h}}$$

.....(A.1)

式中:

ρ ——体积密度,单位为千克每立方米(kg/m³);

m ——质量,单位为千克(kg);

$\bar{l}$ ——平均长度,单位为米(m);

$\bar{b}$ ——平均宽度,单位为米(m);

$\bar{h}$ ——平均厚度,单位为米(m)。

结果修约至整数,以平均值为最终结果。



附 录 B
(规范性附录)
振动质量损失率试验方法

B.1 试验原理

使用振筛机和试验筛模拟产品在运输、施工过程中所受的碰撞及摩擦,观察质量损失情况。在规定时间内振筛试样,计算质量损失率。

B.2 试验仪器

B.2.1 标准试验筛

不锈钢丝编织网标准试验筛, $\phi 200$ mm, 60 目(孔径 0.250 mm)。

B.2.2 电机式标准振筛机

振动频率: $(1\ 400 \pm 6)$ 次/min;

振幅: 3 mm。

B.2.3 电子天平

精度 0.01 g。



B.3 试样

随机裁取 (100 ± 1) mm $\times$ (100 ± 1) mm 试样三块,取样时避开样品边缘 100 mm 处。

B.4 试验步骤

称取试样质量 m_0 。将试样放入标准试验筛中,如果样品有卷曲现象,则凸面向下放置。将试验筛放置在振筛机上,振筛 (5 ± 0.1) min 后,取出试样,用软毛刷轻轻刷掉试样表面的浮尘,然后称取其振筛后质量 m' 。

B.5 质量损失率的计算

按式(B.1)计算质量损失率。

$$L = \frac{m_0 - m'}{m_0} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (B.1)$$

式中:

L ——质量损失率;

m_0 ——初始质量,单位为克(g);

m' ——振筛后质量,单位为克(g)。

计算三个样品质量损失率的平均值为最终结果,修约至 0.1%。

附 录 C
(规范性附录)
压缩回弹率测试方法

C.1 试验仪器

C.1.1 测厚仪

符合 A.2.1 的要求。



C.1.2 试验机

能按规定的速率施加压力,并具有测量压力的装置。

C.2 试样

取(200±1)mm×(200±1)mm 试样三块。

C.3 试验步骤

使用测厚仪测量样品初始厚度 h_0 ,精确至 0.01 mm。试验机压缩速度 2 mm/min,将样品压至 (100±5)kPa 时停止压缩并使试验机保持该位置(5±0.5)min,取出恢复(5±0.5)min,使用测厚仪测量样品恢复厚度 h' ,精确至 0.01 mm。

C.4 压缩回弹率的计算

按式(C.1)计算压缩回弹率。

$$R = \frac{h'}{h_0} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (C.1)$$

式中:

- R ——压缩回弹率;
- h_0 ——初始厚度,单位为毫米(mm);
- h' ——恢复厚度,单位为毫米(mm)。

计算三个样品压缩回弹率的平均值为最终结果,修约至 1%。

附 录 D
(规范性附录)
弯曲破坏载荷试验方法

D.1 原理

将规定尺寸的试样平放在两支撑台上,在跨距中点,对试样施加载荷,记录试样所承受的最大载荷和挠度。

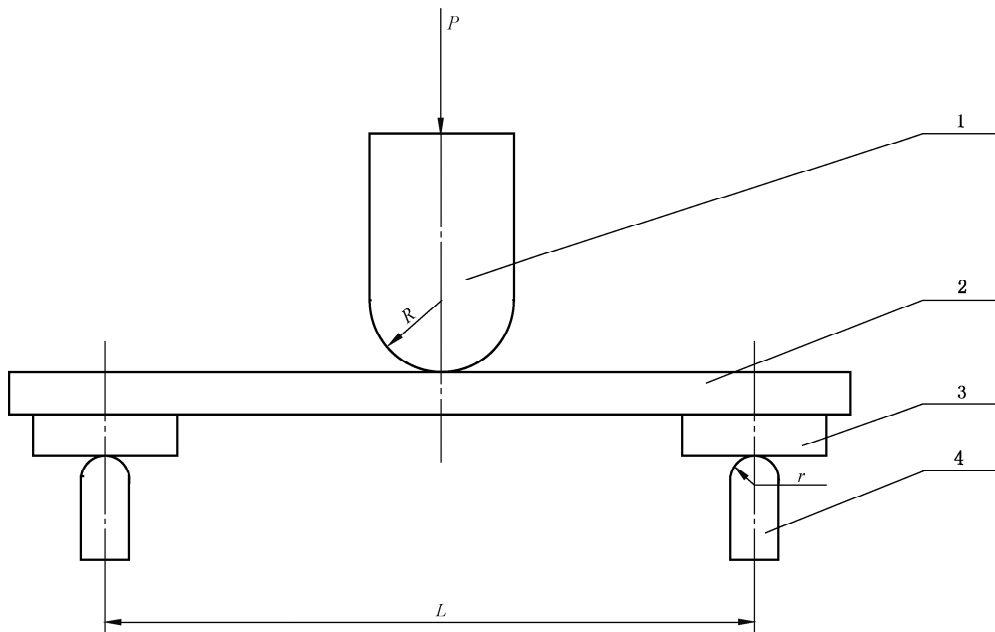
D.2 仪器

D.2.1 试验机。

试验机应包括:

- a) 弯曲破坏载荷试验装置,见图 D.1。

单位为毫米



说明:

- 1 —— 加载上压头;
- 2 —— 试样;
- 3 —— 支撑板;
- 4 —— 支座;
- P —— 载荷;
- R —— 加载上压头半径;
- r —— 支座圆面半径;
- L —— 跨距。

图 D.1 弯曲破坏载荷试验装置



加载上压头半径 R 为 (25 ± 0.5) mm 的圆柱面,两支座为半径 r 为 (5 ± 0.1) mm 的圆柱面,支撑板用硬质材料制成,其尺寸为:宽 40 mm,厚 10 mm,跨距 L 为 150 mm,加载装置应保证试样在整个宽度上受到均匀一致的载荷。

b) 对试样施加压力的机构。

c) 记录或指示试样载荷值的装置。该装置在规定的试验速度下,应无惯性,载荷值的误差不超过 1%。

D.2.2 合适的切裁工具如刀、锯等。

D.3 试样

裁取 6 个尺寸为 (150 ± 1) mm $\times$ (200 ± 1) mm,沿样品的纵横两个方向各取 3 个试样。

D.4 试验条件

试验应在温度 (23 ± 5) °C,相对湿度 (50 ± 10) % 的实验室条件下进行。

D.5 步骤



D.5.1 将裁好的试样放置于 (105 ± 5) °C 的干燥箱内 (120 ± 5) min 后,冷却至室温。

D.5.2 按附录 A 的规定,测量试样的厚度。

D.5.3 调节跨距及加载上压头的位置,使两支座中点间的距离为 $150 \text{ mm} \pm 0.5 \text{ mm}$,加载上压头位于支座中间,且上压头和两支座相平行。

D.5.4 将支撑台放在支座上,试样放于支撑台上,饰面层朝下对称放置,试样的长度方向与支座和加载上压头相垂直。

D.5.5 调节加载速度为 (50 ± 2) mm/min。

D.5.6 对试样施加载荷,直至破坏,记录破坏时的载荷,若挠度等于 1.5 倍试样厚度时试样仍未破坏,则记录该挠度下的载荷,并将该值作为弯曲破坏载荷。

D.5.7 重复 D.5.4~D.5.6 的步骤,直到得到 6 个有效的测定值。

D.6 结果表示

以试样弯曲破坏载荷测试值的算术平均值作为最终结果,修约至整数。

附 录 E
(规范性附录)
柔性试验方法

E.1 试验仪器

直径 (21.3 ± 0.5) mm,长度不小于 300 mm 的钢管一根。

E.2 试样

随机切取 (300 ± 5) mm $\times$ (300 ± 5) mm 试件三块,标记其长度方向。

E.3 试验步骤

将试件中心位置沿长度方向绕钢管折至 90° ,观察其是否产生开裂、分层现象。

E.4 结果

若三块试件均未发生开裂、分层现象,则判定该产品为柔性。

附录 F
(规范性附录)
刚性试验方法

F.1 试验仪器

F.1.1 刚性测试仪

包括两根外径 (21.3 ± 0.5) mm,长度不小于 605 mm 的钢管,水平、平行的放置于架子上,两钢管轴线距离可调。

F.1.2 钢直尺

量程满足测试需求,分度值 1 mm。

F.2 试样

裁取 (810 ± 5) mm $\times$ (600 ± 5) mm 试样三块,如长度、宽度小于该尺寸,则取原长度、宽度。

F.3 试验步骤

试样长度为 810 mm 时,调整钢管轴线距离为 760 mm,试样长度小于 810 mm 时,调整钢管轴线距离小于其长度 50 mm,将试样水平放置在钢管上,两端应与钢管边缘平行、对齐,如图 F.1 所示,放置 (5 ± 0.5) min。观察其是否掉落,若未掉落则测量其下垂挠度 s ,即下表面最低点与两钢管上表面的距离。

单位为毫米

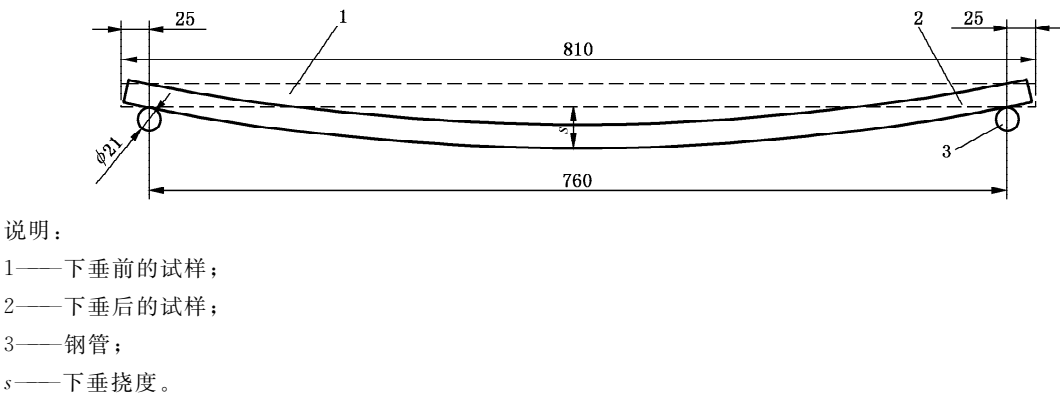
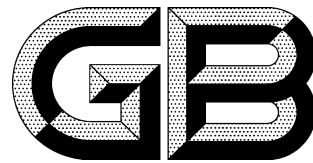


图 F.1 刚性测试示意图

F.4 结果

若试验中,样品均未掉落,且下垂挠度均小于 13 mm,则判定该产品为刚性。



中华人民共和国国家标准

GB/T 10802—2023

代替 GB/T 10802—2006

通用软质聚氨酯泡沫塑料

General flexible polyurethane cellular plastics

2023-09-07 发布

2024-04-01 实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会 发布

前 言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件代替 GB/T 10802—2006《通用软质聚醚型聚氨酯泡沫塑料》，与 GB/T 10802—2006 相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- a) 更改了适用范围(见第1章,2006年版的第1章)；
- b) 更改了分类方法,增加了分级(见第3章和第4章,2006年版的第3章)；
- c) 更改了长度、宽度、厚度的偏差要求(见5.1、5.2,2006年版的4.1、4.2)；
- d) 更改了外观要求(见5.3,2006年版的4.3)；
- e) 增加了表观密度偏差要求(见5.4)；
- f) 增加了40%压陷硬度偏差要求(见5.5)；
- g) 更改了75%压缩永久变形要求(见表8,2006年版的表4)；
- h) 增加了气味等级要求(见表8)；
- i) 更改了恒定荷反复压陷疲劳后的40%压陷硬度损失值要求(见表8,2006年版的表5)；
- j) 更改了断裂伸长率要求(见表8,2006年版的表4)；
- k) 更改了撕裂强度要求(见表8,2006年版的表4)；
- l) 增加了灰分要求(见表8)；
- m) 增加了甲醛散发要求(见表8)；
- n) 更改了时效和状态调节(见6.1,2006年版的5.1)。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国轻工业联合会提出。

本文件由全国塑料制品标准化技术委员会(SAC/TC 48)归口。

本文件起草单位：浙江圣诺盟顾家海绵有限公司、北京工商大学、福建大方睡眠科技股份有限公司、科思创(上海)投资有限公司、江苏绿源新材料有限公司、浙江高裕家居科技股份有限公司、上海馨源新材料科技有限公司、江苏诚丰新材料股份有限公司、杭州创丽聚氨酯有限公司、江苏江化聚氨酯产品质量检测有限公司、国家塑料制品质量检验检测中心(北京)、佛山市惠安家居用品有限公司、佳化学(上海)有限公司、浙江万盛股份有限公司。

本文件主要起草人：钱洪祥、陈倩、杨洪启、张俊、林永飞、陈政名、丘国豪、吴昊、刘飞、阮国桥、殷健、邓纳新、班晓龙、倪阳。

本文件于1989年首次发布,2006年第一次修订,本次为第二次修订。

通用软质聚氨酯泡沫塑料

1 范围

本文件规定了通用软质聚氨酯泡沫塑料的分类、分级、要求、检验规则和标志、包装、运输、贮存,并描述了相应的试验方法。

本文件适用于片状、条状、块状或切割成型的软质聚氨酯泡沫塑料。

本文件不适用于慢回弹软质聚氨酯泡沫塑料、高回弹软质聚氨酯泡沫塑料和热塑性聚氨酯弹性体泡沫塑料。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中,注日期的引用文件,仅该日期对应的版本适用于本文件;不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

- GB/T 2918—2018 塑料 试样状态调节和试验的标准环境
- GB/T 6342—1996 泡沫塑料和橡胶 线性尺寸的测定
- GB/T 6343—2009 泡沫塑料及橡胶 表观密度的测定
- GB/T 6344—2008 软质泡沫聚合材料 拉伸强度和断裂伸长率的测定
- GB/T 6669—2008 软质泡沫聚合材料 压缩永久变形的测定
- GB/T 6670—2008 软质泡沫聚合材料 落球法回弹性能的测定
- GB/T 9345.1—2008 塑料 灰分的测定 第1部分:通用方法
- GB/T 9640—2008 软质和硬质泡沫聚合材料 加速老化试验方法
- GB/T 10807—2006 软质泡沫聚合材料 硬度的测定(压陷法)
- GB/T 10808—2006 高聚物多孔弹性材料 撕裂强度的测定
- QB/T 2819—2006 软质泡沫材料长期疲劳性能的测定
- QC/T 850—2011 乘用车座椅用聚氨酯泡沫

3 分类

通用软质聚氨酯泡沫塑料产品按应用领域分为 X、V、S、A、L 五类,其用途类型见表 1。

表 1 类别和用途类型

类别	用途类型
X	异常严峻
V	非常严峻
S	严峻
A	一般
L	轻微

类别和推荐应用领域见附录 A。

4 分级

通用软质聚氨酯泡沫塑料按 40% 压陷硬度分级, 见表 2。

表 2 40% 压陷硬度分级

40% 压陷硬度 (IFD)/N	级别
$25 \leq \text{IFD} < 40$	30
$40 \leq \text{IFD} < 60$	50
$60 \leq \text{IFD} < 85$	70
$85 \leq \text{IFD} < 110$	100
$110 \leq \text{IFD} < 145$	130
$145 \leq \text{IFD} < 190$	170
$190 \leq \text{IFD} < 235$	210
$235 \leq \text{IFD} < 295$	270
$295 \leq \text{IFD} < 360$	330
$360 \leq \text{IFD} < 425$	400
$425 \leq \text{IFD} < 520$	470
$520 \leq \text{IFD} < 650$	600

5 要求

5.1 长度、宽度偏差

5.1.1 切割成型的产品长度、宽度偏差应符合表 3 的要求。

表 3 长度、宽度偏差

单位为毫米

长度(L)、宽度(W)	极限偏差
$L(\text{或 } W) \leq 250$	 $\begin{matrix} +3 \\ -2 \end{matrix}$
$250 < L(\text{或 } W) \leq 500$	$\begin{matrix} +6 \\ -4 \end{matrix}$
$500 < L(\text{或 } W) \leq 1\,000$	$\begin{matrix} +15 \\ -5 \end{matrix}$
$1\,000 < L(\text{或 } W) \leq 2\,000$	$\begin{matrix} +20 \\ -10 \end{matrix}$
$2\,000 < L(\text{或 } W) \leq 3\,000$	$\begin{matrix} +25 \\ -15 \end{matrix}$
$3\,000 < L(\text{或 } W) \leq 4\,000$	$\begin{matrix} +30 \\ -20 \end{matrix}$
$4\,000 < L(\text{或 } W) \leq 6\,000$	$\begin{matrix} +35 \\ -25 \end{matrix}$
注: L(或 W) 大于 6 000 mm 的, 由供需双方协商确定。	

5.1.2 发泡后未经切割的产品长度、宽度偏差应由供需双方协商确定。

5.2 厚度偏差

5.2.1 切割成型的产品厚度偏差应符合表 4 的要求。

表 4 厚度偏差

单位为毫米

厚度(d)	极限偏差
$d \leq 25$	± 1.5
$25 < d \leq 75$	$+2.5$ -1.5
$75 < d \leq 125$	$+4.0$ -2.0
$d > 125$	$+5.0$ -3.0

5.2.2 直接发泡未经加工的产品厚度要求应由供需双方协商确定。

5.3 外观

外观应符合表 5 的要求。

 表 5 外观

项目	要求
色泽	颜色基本均匀,可有轻微杂色、黄芯
气孔	不应有尺寸大于 6 mm 的对穿孔和尺寸大于 10 mm 的气孔
裂缝	每平方米内弥合裂缝总长应小于 100 mm,最大裂缝长度应小于 30 mm,不应有不弥合裂缝
污渍	不应有严重污渍

5.4 表观密度偏差

表观密度偏差应符合表 6 的要求。

表 6 表观密度偏差范围要求

单位为千克每立方米

表观密度(ρ)	极限偏差
$\rho \leq 15$	± 1.2
$15 < \rho \leq 25$	± 1.6
$25 < \rho \leq 35$	± 2.0
$35 < \rho \leq 45$	± 2.5
$45 < \rho \leq 55$	± 3.0
$55 < \rho \leq 65$	± 3.5

表 6 表观密度偏差范围要求（续）

单位为千克每立方米

表观密度(ρ)	极限偏差
$65 < \rho \leq 75$	± 4.0
$75 < \rho \leq 85$	± 5.0
$85 < \rho \leq 95$	± 6.0
$\rho > 95$	± 7.0
注：产品的表观密度要求由供需双方协商确定。	

5.5 40%压陷硬度偏差

40%压陷硬度偏差范围应符合表 7 的要求。

表 7 40%压陷硬度偏差范围要求

单位为牛顿

40%压陷硬度(IFD)	极限偏差
$IFD < 25$	± 7
$25 \leq IFD < 40$	± 10
$40 \leq IFD < 60$	± 13
$60 \leq IFD < 85$	± 16
$85 \leq IFD < 110$	± 19
$110 \leq IFD < 145$	± 22
$145 \leq IFD < 190$	± 25
$190 \leq IFD < 235$	± 28
$235 \leq IFD < 295$	± 31
$295 \leq IFD < 360$	± 34
$360 \leq IFD < 425$	± 37
$425 \leq IFD < 520$	± 40
$520 \leq IFD < 650$	± 43

5.6 性能要求

性能应符合表 8 的要求。

表 8 性能要求

性能	要求				
	X	V	S	A	L
回弹率/%	≥	35			
75%压缩永久变形/%	≤	6	6	8	10
65%/25%压缩比	≥	1.8			
气味等级/级	≥	7			
恒定负荷反复压陷疲劳后的 40% 压陷硬度损失值(P)/%		$0 \leq P < 12$	$12 \leq P < 22$	$22 \leq P < 32$	$32 \leq P < 39$
拉伸强度/kPa	≥	100	100	90	80
断裂伸长率/%	≥	130	110	100	90
撕裂强度/(N/cm)	≥	2.0	1.8	1.8	1.6
干热老化后拉伸强度/kPa	≥	55	55	55	50
干热老化后拉伸强度变化率/%	≤	±30			
湿热老化后拉伸强度/kPa	≥	55	55	55	50
湿热老化后拉伸强度变化率/%	≤	±30			
灰分/%	≤	2.75			
甲醛散发/(mg/kg)	≤	10			

5.7 燃烧性能

燃烧性能应符合产品应用领域标准要求。

6 试验方法

6.1 时效和状态调节

试验样品应自产品生产之日起在自然条件下放置 72 h 后进行取样。试样需去除表皮,距产品边缘不少于 10 cm 取样,试验按 GB/T 2918—2018 中 23/50 二级环境条件进行,试样在温度 23℃±2℃、相对湿度(50±10)%的条件下进行不少于 16 h 的状态调节。

如果可以证明在制造后 16 h 或 48 h 试验所获得的结果与 72 h 后结果相差不超过±10%,则分别可在制造后 16 h 或 48 h 进行试验。

当进行产品质量控制试验时,试样可在生产后 12 h 制取,并在状态调节至少 6 h 后进行测试。

6.2 长度、宽度、厚度偏差的测定

6.2.1 长度、宽度极限偏差:按 GB/T 6342—1996 规定进行。用最小分度值 1 mm 的卷尺测量长度、宽度各 3 个值,计算长度、宽度的极限偏差,试样数量 3 个。

6.2.2 厚度极限偏差:按 GB/T 6342—1996 规定进行。用精度 0.1 mm 的量具,在距宽度方向边缘 30 mm 以外及距长度方向边缘 80 mm 以外开始测量厚度,测量点不少于 5 点,每测量点间间隔均匀,计算厚度的极限偏差,试样数量 3 个。

6.3 外观

6.3.1 色泽、污渍在自然光线下目测。

6.3.2 气孔用精确度为 0.5 mm 的量具测量,裂缝长度用最小分度值 1 mm 的卷尺测量。

6.4 表观密度偏差

按 GB/T 6343—2009 规定测试表观密度,计算表观密度偏差,试样数量 3 个,试样尺寸 $(50\text{ mm}\pm 1\text{ mm})\times(50\text{ mm}\pm 1\text{ mm})\times(50\text{ mm}\pm 1\text{ mm})$ 。

6.5 40%压陷硬度偏差

按 GB/T 10807—2006 方法 B 规定进行。测试 25%、40%、65%时的压陷硬度值。

6.6 回弹率

按 GB/T 6670—2008 方法 B 规定进行,试样数量 3 个,试样尺寸 $(100\text{ mm}\pm 3\text{ mm})\times(100\text{ mm}\pm 3\text{ mm})\times(50\text{ mm}\pm 2\text{ mm})$ 。

6.7 75%压缩永久变形的测定

按 GB/T 6669—2008 方法 A 规定进行,试样数量 5 个,试样尺寸 $(50\text{ mm}\pm 1\text{ mm})\times(50\text{ mm}\pm 1\text{ mm})\times(25\text{ mm}\pm 1\text{ mm})$ 。试验温度 $70\text{ }^{\circ}\text{C}\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$,试验时间 22 h,压缩试样厚度的 75%(压缩至试样原厚度的 25%)。

6.8 65%/25%压陷比的测定

按 GB/T 10807—2006 方法 B 规定进行。测试 25%、40%、65%时的压陷硬度值,计算 65%/25%压陷比。

6.9 气味等级的测定

气味等级按 QC/T 850—2011 中附录 B 规定进行。

6.10 恒定负荷反复压陷疲劳后的 40%压陷硬度损失值的测定

按 QB/T 2819—2006 规定进行,试样数量 3 个。

6.11 拉伸强度和断裂伸长率的测定

按 GB/T 6344—2008 规定进行,试样数量 5 个,试样厚度 10 mm ~ 15 mm,试验速度 $500\text{ mm/min}\pm 50\text{ mm/min}$,有效标距 50 mm。

6.12 撕裂强度

按 GB/T 10808—2006 规定进行,试样数量 5 个,试验速度 200 mm/min。

6.13 干热老化后拉伸强度和干热老化后拉伸强度变化率的测定

按 GB/T 9640—2008 规定进行干热老化,老化温度 $140\text{ }^{\circ}\text{C}\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$,老化时间 $16\text{ h}\pm 0.5\text{ h}$,再按 6.11 测定拉伸强度。

干热老化后拉伸强度变化率为干热老化前后拉伸强度之差与干热老化前拉伸强度之比(百分数表示)。

6.14 湿热老化后拉伸强度和湿热老化后拉伸强度变化率的测定

按 GB/T 9640—2008 规定进行湿热老化,老化温度 $105\text{ }^{\circ}\text{C}\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$,相对湿度 100%或过饱和蒸汽条件下,老化时间 $3\text{ h}\pm 0.5\text{ h}$,再按 6.11 测定拉伸强度。

湿热老化后拉伸强度变化率为湿热老化前后拉伸强度之差与湿热老化前拉伸强度之比(百分数表示)。

6.15 灰分

按 GB/T 9345.1—2008 中方法 A 的规定进行。

试验温度 $825\text{ }^{\circ}\text{C}$,残留物直至恒重,但在规定温度下煅烧的时间不应超过 3 h。

6.16 甲醛散发

按 QC/T 850—2011 中 A.3 进行。

6.17 燃烧性能的测定

燃烧性能按相关标准要求进行。

7 检验规则

7.1 检验分类

7.1.1 出厂检验

出厂检验项目为长度偏差、宽度偏差、厚度偏差、外观、表观密度偏差、40%压陷硬度偏差、回弹率。

7.1.2 型式检验

型式检验为第 5 章的全部项目。有下列情况之一时应进行型式检验:

- a) 新产品试制的定型鉴定;
- b) 正式生产后,如结构、原料、工艺有重大改变,可能影响产品性能;
- c) 正常生产时每半年进行 1 次检验;
- d) 产品长期停产半年后,恢复生产;
- e) 出厂检验结果与上次型式检验结果有较大差异。

7.2 组批和抽样

7.2.1 组批

同一原料、同一配方、同一工艺条件,连续生产数量不超过 50 t 为一批,箱式生产的数量不超过 10 t 为一批。

7.2.2 抽样



尺寸偏差及外观每批任取 3 块产品进行检验,性能随机从样品中部取样检验。

7.3 判定规则

7.3.1 尺寸偏差及外观随机从产品中抽取 3 块样品,全部合格,则该批的尺寸、外观为合格。其中 1 块任何 1 项不合格时,重新取 3 块样品检测,3 块样品全部合格,判定检测结果合格,如有 1 个样品不合

格,判定检测结果不合格。

7.3.2 性能中的任何 1 项不合格时应重新从原批中双倍取样,对不合格项目进行复检,复检结果全部合格,则该检验项目为合格。复检结果仍不合格则该批为不合格。

7.3.3 尺寸、外观、性能均合格,则该批产品合格。

8 标志、包装、运输和贮存

8.1 标志

产品应有合格证。产品标识应包括名称、商标、规格、型号、颜色、生产日期、批号、生产厂名称、生产厂地址、检验员章和标准编号等。

8.2 包装

产品可用塑料袋、编织袋等包装。

8.3 运输

产品在运输中严禁烟火,防止日晒、雨淋,避免长期受压和机械损伤。

8.4 贮存

产品应贮存在干净、通风、干燥的库房内,远离热源,不应与化学药品接触。



附 录 A
(资料性)
类别和推荐应用领域

表 A.1 给出了通用软质聚氨酯泡沫塑料的分类和推荐应用领域。

表 A.1 类别和推荐应用领域

类别	用途类型	推荐应用领域
X	异常严峻	公共场合连续使用重负荷的坐垫、重型公共运输工具坐垫及类似用途
V	非常严峻	交通工具驾驶员坐垫、公共交通工具座椅坐垫、影剧院或戏院坐垫、公共和办公用座椅坐垫、床垫及类似用途
S	严峻	私人或商用车乘用车座坐垫、家居坐垫、床垫，公共和办公用座椅的靠背、扶手，影剧院或戏院座椅的靠背、扶手，公共交通工具座椅的靠背、扶手及类似用途
A	一般	私人 and 商用车车座的靠背、扶手，家居座椅的靠背、扶手及类似用途
L	轻微	填充垫、靠垫、枕头、颈枕、其他枕垫、耳塞及类似用途



中 华 人 民 共 和 国 国 家 标 准

GB/T 29906-2013

模塑聚苯板薄抹灰外墙外保温系统材料

External thermal insulation composite systems based on expanded polystyrene

2013 年 11 月 27 日发布

2014 年 8 月 1 日实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中 国 国 家 标 准 化 管 理 委 员 会 发布

目 次

前言 III

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 一般规定 2

5 要求 3

6 试验方法 5

7 检验规则 11

8 产品合格证和使用说明书 12

9 包装、运输和贮存 13

附录 A（资料性附录）面砖饰面模塑聚苯板薄抹灰外墙外保温系统材料 14

附录 B（规范性附录）抹面胶浆开裂应变试验方法 18

附录 C（规范性附录）玻纤网耐碱性快速试验方法 20

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利，本文件的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本标准由中华人民共和国住房和城乡建设部提出。

本标准由住房和城乡建设部建筑制品与构配件标准化技术委员会归口。

本标准起草单位：中国建筑标准设计研究院、专威特(中国)系统有限公司、中国建筑科学研究院、中国建筑材料检验认证中心、北京中建建筑科学研究院有限公司、北京住总集团有限责任公司、住房和城乡建设部科技与产业化发展中心、上海申得欧有限公司、山东秦恒科技有限公司、南京玻璃纤维研究设计院、慧鱼(太仓)建筑锚栓有限公司、北京振利高新技术有限公司、阿克苏诺贝尔特种化学(上海)有限公司、上海福卡建材有限公司、襄樊汇尔杰玻璃纤维有限责任公司、特艺建材科技工业(苏州)有限公司、北京敬业达新型建筑材料有限公司、北京科博斯装饰工程有限公司、上海永成建筑创艺有限公司、式玛卡龙长春藤(上海)化工有限公司、欧文斯科宁(中国)投资有限公司、双良集团江苏利士德化工有限公司、北京华金浩环保科技有限公司、巴斯夫(中国)有限公司、廊坊立邦涂料有限公司、上海曹杨建筑粘合剂厂、乐意涂料(上海)有限公司、北京莱恩斯高新科技有限公司、华登斯(北京)保温涂料有限公司、中国航天建筑设计研究院(集团)、上海墙特节能材料有限公司、珠海市斗门区旭日陶瓷有限公司、晋江腾达陶瓷有限公司、天津禹神节能保温材料有限公司、**南京友邦节能材料有限公司**。

本标准主要起草人：李晓明、顾泰昌、冯金秋、王新民、费慧慧、钱选青、杨西伟、庄伟、穆昊明、张碧茹、李冰、罗哲尔、王玉梅、季广其、赵麟、黄振利、史淑兰、吕大鹏、王伟宏、杨兴明、林益民、章银祥、姜爱国、高宏、管沅涛、王聪慧、缪晓杰、雷勇、刘帅、李汉明、邓威、任飞、孙垂海、于莉芸、王玉芝、吴广贤、林楷森、黄英明、黄守宝、沈国兴、**王巧春**。

模塑聚苯板薄抹灰外墙外保温系统材料

1 范围

本标准规定了模塑聚苯板薄抹灰外墙外保温系统材料的术语和定义、一般规定、要求、试验方法、检验规则、产品合格证和使用说明书、包装、运输和贮存。

本标准适用于民用建筑采用的模塑聚苯板薄抹灰外墙外保温系统材料。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 308 滚动轴承 钢球

GB/T 3810.2-2006 陶瓷砖试验方法 第2部分：尺寸和表面质量的检验

GB/T 3810.3-2006 陶瓷砖试验方法 第3部分：吸水率、显气孔率、表观相对密度和容重的测定

GB/T 3810.12-2006 陶瓷砖试验方法 第12部分：抗冻性的测定

GB/T 6342 泡沫塑料与橡胶 线性尺寸的测定

GB/T 7689.5-2001 增强材料 机织物试验方法 第5部分：玻璃纤维拉伸断裂强力和断裂伸长的测定

GB/T 8170-2008 数值修约规则与极限数值的表示和判定

GB 8624-2012 建筑材料及制品燃烧性能分级

GB/T 9914.3-2001 增强制品试验方法 第3部分：单位面积质量的测定(idt ISO 3374:2000)

GB/T 10801.1 绝热用模塑聚苯乙烯泡沫塑料

GB/T 17146-1997 建筑材料水蒸气透过性能试验方法

GB/T 17671 水泥胶砂强度检验方法(ISO法)

GB/T 20102-2006 玻璃纤维网布耐碱性试验方法 氢氧化钠溶液浸泡法

GB 50178-93 建筑气候区划标准

JC/T 547-2005 陶瓷墙地砖胶粘剂

JC/T 1004-2006 陶瓷墙地砖填缝剂

JGJ 110 建筑工程饰面砖粘结强度检验标准

JGJ 126 外墙饰面砖工程施工及验收规程

JGJ 144 外墙外保温工程技术规程

JG/T 366 外墙保温用锚栓

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

模塑聚苯板薄抹灰外墙外保温系统 external thermal insulation composite systems based on expanded polystyrene

置于建筑物外墙外侧，与基层墙体采用粘结方式固定的保温系统。系统由模塑聚苯板、胶粘剂、厚度为3mm~6mm的抹面胶浆、玻璃纤维网布及饰面材料等组成，系统还包括必要时采用的锚栓、护角、托架等配件以及防火构造措施。

3.2

基层墙体 substrates

建筑物中起承重或围护作用的外墙墙体，可以是混凝土墙体或各种砌体墙体。

3.3

模塑聚苯板 expanded polystyrene panel

绝热用阻燃型模塑聚苯乙烯泡沫塑料制作的保温板材。

3.4

胶粘剂 adhesive

由水泥基胶凝材料、高分子聚合物材料以及填料和添加剂等组成，专用于将模塑聚苯板（以下简称模塑板）粘贴在基层墙体上的粘结材料。

3.5

抹面层 rendering

采用抹面胶浆复合玻纤网薄抹在模塑板外表面，保护模塑板并起防裂、防火、防水和抗冲击等作用的薄抹灰构造层。

3.5.1

抹面胶浆 base coat

由水泥基胶凝材料、高分子聚合物材料以及填料和添加剂等组成，具有一定变形能力和良好粘结性能的抹面材料。

3.5.2

玻纤网 glassfiber-mesh

表面经高分子材料涂覆处理的、具有耐碱功能的玻璃纤维网布，作为增强材料内置于抹面胶浆中，用以提高抹面层的抗裂性。

3.6

饰面层 finish coat

模塑聚苯板薄抹灰外墙外保温系统（以下简称模塑板外保温系统）的外装饰构造层，对模塑板外保温系统起装饰和保护作用。当采用涂装材料做饰面层时，涂装材料包括建筑涂料、饰面砂浆、柔性面砖等。

3.7

防护层 rendering system

由抹面层和饰面层共同组成的对模塑板起保护作用的面层，用以保证模塑板外保温系统的机械强度和耐久性。

3.8

锚栓 anchor

由膨胀件和膨胀套管组成，或仅由膨胀套管构成，依靠膨胀产生的摩擦力或机械锁定作用连接保温系统与基层墙体的机械固定件。

3.9

配件 fitting

与模塑板外保温系统配套使用的附件，如密封膏、密封条、包角条、包边条、盖口条、护角、托架等。

4 一般规定

4.1 模塑板外保温系统的基本构造应符合表 1 的要求。

表 1 模塑板外保温系统基本构造

基层墙体 ①	系统基本构造				构造示意图
	粘结层 ②	保温层 ③	防护层		
			抹面层 ④	饰面层 ⑤	
混凝土墙体 各种砌体墙体	胶粘剂 (锚栓 ^a)	模塑板	抹面胶浆 复合 玻纤网	涂装材料	
^a 当工程设计有要求时，可使用锚栓作为模塑板的辅助固定件。					

4.2 模塑板外保温系统的各种组成材料应配套供应。所采用的所有配件，应与模塑板外保温系统性能相容，并应符合国家现行相关标准的规定。

4.3 当工程需要采取阻止火焰传播的防火构造措施时，其措施应符合国家相关规定。

4.4 饰面层宜选用涂装饰面。当采用面砖饰面时，相关材料要求参见资料性附录 A，其它要求应符合 JGJ 126、JGJ 144 的相关规定。

4.5 模塑板出厂前宜在自然条件下陈化 42d，或在温度（60±5）℃环境中陈化 5d。

4.6 涂装材料应与模塑板外保温系统相容，并应符合国家现行相关标准的要求；应使用水性涂装材料，不应使用溶剂型涂装材料。

4.7 应根据基层墙体的类别选用不同类型的锚栓，锚栓应符合 JG/T 366 的要求。

5 要求

5.1 模塑板外保温系统

模塑板外保温系统性能应符合表 2 的要求。

表 2 模塑板外保温系统性能指标

项目		性能指标
耐候性	外观	无可见裂缝，无粉化、空鼓、剥落现象
	拉伸粘结强度，MPa	≥0.10
吸水量，g/m ²		≤500
抗冲击性	二层及以上	3J 级
	首层	10J 级
水蒸气透过湿流密度，g/(m ² ·h)		≥0.85
耐冻融	外观	无可见裂缝，无粉化、空鼓、剥落现象
	拉伸粘结强度，MPa	≥0.10

5.2 胶粘剂

胶粘剂的产品形式主要有两种：一种是在工厂生产的液状胶粘剂，在施工现场按使用说明加入一定比例的水泥或由厂商提供的干粉料，搅拌均匀即可使用。另一种是在工厂里预混合好的干粉状胶粘剂，在施工现场只需按使用说明与一定比例的拌和用水混合，搅拌均匀即可使用。

胶粘剂的性能应符合表 3 的要求。

表 3 胶粘剂性能指标

项目			性能指标
拉伸粘结强度，MPa （与水泥砂浆）	原强度		≥0.6
	耐水强度	浸水 48h，干燥 2h	≥0.3
		浸水 48h，干燥 7d	≥0.6
拉伸粘结强度，MPa （与模塑板）	原强度		≥0.10，破坏发生在模塑板中
	耐水强度	浸水 48h，干燥 2h	≥0.06
		浸水 48h，干燥 7d	≥0.10
可操作时间，h			1.5~4.0

5.3 模塑板

模塑板的性能、允许偏差应分别符合表 4、表 5 的要求。

表 4 模塑板性能指标

项目	性能指标	
	039 级	033 级
导热系数，W/(m·K)	≤0.039	≤0.033
表观密度， kg/m³	18~22	
垂直于板面方向的抗拉强度， MPa	≥0.10	
尺寸稳定性， %	≤0.3	
弯曲变形， mm	≥20	
水蒸气渗透系数， ng/(Pa·m·s)	≤4.5	
吸水率， V/V， %	≤3	
燃烧性能等级	不低于 B₂ 级	B₁ 级

表 5 模塑板允许偏差

单位为毫米

项目	允许偏差
厚度	+1.5 0.0
长度	±2
宽度	±1
对角线差	3
板边平直度	2

表 5（续） 模塑板允许偏差

单位为毫米

项目	允许偏差
板面平整度	1
注：本表的允许偏差值以 1200 长×600 宽的模塑板为基准。	

5.4 抹面胶浆

抹面胶浆的性能应符合表 6 的要求，水泥基抹面胶浆的产品形式同胶粘剂，非水泥基抹面胶浆的产品形式主要为膏状。

表 6 抹面胶浆性能指标

项 目			性能指标	
拉伸粘结强度，MPa （与模塑板）		原强度	≥0.10，破坏发生在模塑板中	
		耐水强度	浸水 48h，干燥 2h	≥0.06
			浸水 48h，干燥 7d	≥0.10
		耐冻融强度		≥0.10
柔韧性	压折比（水泥基）		≤3.0	
	开裂应变（非水泥基），%		≥1.5	
抗冲击性			3J 级	
吸水量，g/m ²			≤500	
不透水性			试样抹面层内侧无水渗透	
可操作时间（水泥基），h			1.5～4.0	

5.5 玻纤网

玻纤网的主要性能应符合表 7 的要求。

表 7 玻纤网主要性能指标

项目	性能指标
单位面积质量，g/m ²	≥130
耐碱断裂强力（经向、纬向），N/50mm	≥750
耐碱断裂强力保留率（经向、纬向），%	≥50
断裂伸长率（经向、纬向），%	≤5.0

6 试验方法

6.1 养护条件及试验环境

标准养护条件为空气温度（23±2）℃，相对湿度（50±5）%。试验环境为空气温度（23±5）℃，相对湿度（50±10）%。

6.2 数值修约

在判定测定值或其计算值是否符合标准要求时，应将测试所得的测定值或其计算值与标准规定的极限数值作比较，比较的方法采用 GB/T 8170-2008 中 4.3 规定的修约值比较法。

6.3 模塑板外保温系统

6.3.1 试样制备

接受检方提供的模塑板外保温系统构造和施工方法制作系统试样。

耐候性试样在试验墙上制作。

其它试样在模塑板上制作，试样由模塑板和防护层构成。如果不止使用一种饰面材料（如果仅颗粒大小不同，可视为同种类材料），应按不同种类的饰面材料分别制样。

6.3.2 耐候性

6.3.2.1 试验仪器与设备

试验仪器与设备应符合下列要求：

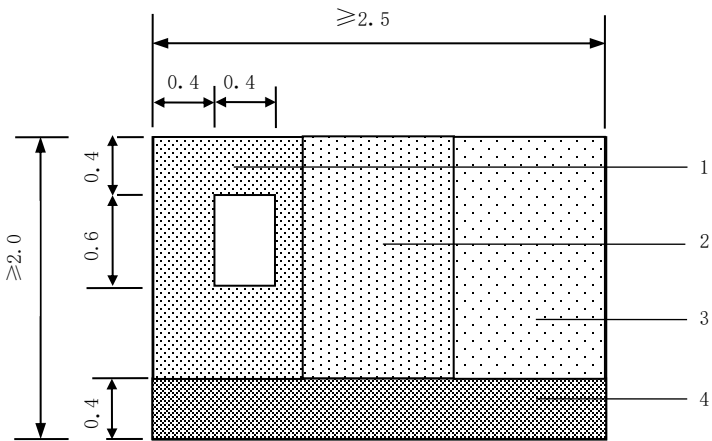
——耐候性试验箱：控制范围符合试验要求，每件试样的测温点不应少于 4 个，每个测温点的温度与平均温度偏差不应大于 5℃，试验箱壁厚 0.10m~0.15m，试验箱能够自动控制和记录模塑板外保温系统表面温度。

——试验墙：混凝土或砌体墙，试验墙应足够牢固，并可安装到耐候性试验箱上。试验墙上角处应预留一个宽 0.4m、高 0.6m 的洞口，洞口距离边缘应为 0.4m。试验墙尺寸应满足：

- 面积不应小于 6.0m²；
- 宽度不应小于 2.5m；
- 高度不应小于 2.0m。

6.3.2.2 试样

试样如图 1 所示，并应符合下列要求：



单位为米

说明：

- 1——饰面一；
- 2——饰面二；
- 3——饰面三；
- 4——抹面层。

图 1 耐候性试样

- a) 试样由试验墙和受测保温系统组成，试样数量 1 个。
- b) 模塑板厚度不宜小于 50mm（或按设计要求），洞口四角模塑板的安装应符合相关规定。
- c) 在试验墙的两侧面和洞口四边也应安装相同的外保温系统，模塑板的厚度宜为 20 mm。
- d) 整个试样应使用同种抹面胶浆和玻纤网，并应连续，不得设置分割缝。
- e) 饰面层应符合下列规定：
 - 试样底部 0.4m 高度以下不做饰面层，在此高度范围内应包含一条模塑板水平拼缝；
 - 涂装饰面系统最多可做三种类型饰面层，并按竖直方向分布。
- f) 制样完成后，应在空气温度 10℃~30℃、相对湿度不低于 50%的条件下养护 28d 以上。

6.3.2.3 试验过程

试验按下列规定进行：

- a) 按下列规定组装试样：
 - 1) 试样应与耐候性试验箱开口紧密接触，试样外沿应与耐候性试验箱外沿齐平；
 - 2) 在试样表面按面积均布粘贴表面温度传感器。
- b) 进行热雨循环 80 次，每 20 个热雨循环后，对抹面层和饰面层的外观进行检查并做记录。热雨循环条件如下：
 - 1) 加热 3h，在 1h 内将试样表面温度升至 70℃，并恒温在 $(70 \pm 5)^\circ\text{C}$ ，试验箱内空气相对湿度保持在 10%~20% 范围内；
 - 2) 喷淋水 1h，水温 $(15 \pm 5)^\circ\text{C}$ ，喷水量 $(1.0 \sim 1.5) \text{ L}/(\text{m}^2 \cdot \text{min})$ ；
 - 3) 静置 2h。
- c) 试样完成热雨循环后，在空气温度 $10^\circ\text{C} \sim 30^\circ\text{C}$ 、相对湿度不低于 50% 条件下放置 2d，然后进行热冷循环。
- d) 进行热冷循环 5 次，在热冷循环结束后，对抹面层和饰面层的外观进行检查并做记录。热冷循环条件如下：
 - 1) 加热 8h，在 1h 内将试样表面温度升至 50℃，并恒温在 $(50 \pm 5)^\circ\text{C}$ ，试验箱内空气相对湿度保持在 10%~20% 范围内；
 - 2) 制冷 16h，在 2h 内将试样表面温度降至 -20°C ，并恒温在 $(-20 \pm 5)^\circ\text{C}$ 。
- e) 试样完成热冷循环后，在空气温度 $10^\circ\text{C} \sim 30^\circ\text{C}$ 、相对湿度不低于 50% 条件下放置 7d，然后进行外观检查与拉伸粘结强度测定。
- f) 外观检查：目测检查试样有无可见裂缝、粉化、空鼓、剥落等现象。有裂缝、粉化、空鼓、剥落等情况时，记录其数量、尺寸和位置。
- g) 按下列规定进行拉伸粘结强度测定：
 - 1) 按不同饰面分别进行测定，每组测点 6 个，尺寸为 $100\text{mm} \times 100\text{mm}$ ，测点应在试样表面均布，断缝切割至模塑板表层；
 - 2) 按 JGJ 110 进行测定，如饰面层与抹面层脱开，且拉伸粘结强度小于 0.10MPa，应继续测定抹面层与模塑板的拉伸粘结强度，并应在记录中注明。

6.3.2.4 试验结果

外观试验结果为有无可见裂缝、粉化、空鼓、剥落等现象。

每种饰面及无饰面部位拉伸粘结强度应分别计算，拉伸粘结强度试验结果为各自 6 个试验数据中 4 个中间值的算术平均值，精确到 0.01MPa。

6.3.3 吸水量

6.3.3.1 试样

试样尺寸 $200\text{mm} \times 200\text{mm}$ ，数量 3 个。

试样在标准养护条件下养护 7d 后，将试样四周(包括保温材料)做密封防水处理，然后按下列规定进行处理：

- a) 将试样按下列步骤进行三次循环：
 - 1) 在试验环境条件下的水槽中浸泡 24h，试样防护层朝下浸在水中，浸入深度为 3mm~10mm；
 - 2) 在 $(50 \pm 5)^\circ\text{C}$ 的条件下干燥 24h。
- b) 完成循环后，试样应在试验环境下再放置，时间不应少于 24h。

6.3.3.2 试验过程

将试样防护层朝下，平稳地浸入室温水，浸入水中的深度为 3mm~10mm，浸泡 3min 后取出用湿毛巾迅速擦去试样表面明水，用天平称取试样浸水前的质量 m_0 ，然后再浸水 24h 后测定浸水后试样质

量 m_1 。

6.3.3.3 试验结果

吸水量应按式 (1) 计算, 试验结果为 3 个试验数据的算术平均值, 精确至 1 g/m^2 。

$$M = \frac{(m_1 - m_0)}{A} \dots\dots\dots (1)$$

式中:

M ——吸水量, 单位为克每平方米 (g/m^2);

m_1 ——浸水后试样质量, 单位为克 (g);

m_0 ——浸水前试样质量, 单位为克 (g);

A ——试样表面浸水部分的面积, 单位为平方米 (m^2)。

6.3.4 抗冲击性

6.3.4.1 试验仪器

——钢球: 符合 GB/T 308 的规格要求, 分别为:

- 公称直径 50.8mm 的高碳铬轴承钢钢球;
- 公称直径 63.5mm 的高碳铬轴承钢钢球。

——抗冲击仪: 由落球装置和带有刻度尺的支架组成, 分度值 0.01m。

6.3.4.2 试样

试样尺寸宜大于 $600\text{mm} \times 400\text{mm}$, 每一抗冲击级别试样数量为 1 个。

试样在标准养护条件下养护 14d, 然后在室温水浸泡 7d, 饰面层向下, 浸入水中的深度为 $3\text{mm} \sim 10\text{mm}$ 。试样从水中取出后, 在试验环境下状态调节 7d。

6.3.4.3 试验过程

将试样饰面层向上, 水平放置在抗冲击仪的基底上, 试样紧贴基底。

分别用公称直径为 50.8mm (其计算质量为 535g) 的钢球在球的最低点距被冲击表面的垂直高度为 0.57m 上自由落体冲击试样 (3J 级) 和公称直径为 63.5mm (其计算质量为 1045g) 的钢球在球的最低点距被冲击表面的垂直高度为 0.98m 上自由落体冲击试样 (10J 级)。

每一级别冲击 10 处, 冲击点间距及冲击点与边缘的距离应不小于 100mm, 试样表面冲击点及周围出现裂缝视为冲击点破坏。

6.3.4.4 试验结果

3J 级试验 10 个冲击点中破坏点小于 4 个时, 判定为 3J 级。10J 级试验 10 个冲击点中破坏点小于 4 个时, 判定为 10J 级。

6.3.5 水蒸气透过湿流密度

6.3.5.1 试样

试样为外保温系统的防护层。按 6.3.1 条规定制样并在标准养护条件下养护 28d 后去除模塑板。试样直径宜小于试验盘上部口径 $2\text{mm} \sim 5\text{mm}$, 试样数量 3 个。

6.3.5.2 试验过程及试验结果

试验按 GB/T 17146-1997 中干燥剂法的规定进行, 试验结果为 3 个试验数据的算术平均值, 精确至 $0.01 \text{ g}/(\text{m}^2 \cdot \text{h})$ 。

6.3.6 耐冻融

6.3.6.1 试样

试样尺寸 $600 \text{ mm} \times 400 \text{ mm}$ 或 $500 \text{ mm} \times 500 \text{ mm}$, 数量 3 个。

制样后在标准养护条件下养护 28d, 然后将试样四周 (包括保温材料) 做密封防水处理。

6.3.6.2 试验过程

试验按下列规定进行:

- a) 进行 30 次冻融循环, 每次浸泡结束后, 取出试样, 用湿毛巾擦去表面明水, 按本标准 6.3.2.3 d) 规定检查外观。当试验过程需中断时, 试样应在 $(-20 \pm 2)^\circ\text{C}$ 条件下存放。冻融循环条件如下:
 - 1) 在室温水中浸泡 8 h, 试样防护层朝下, 浸入水中的深度为 3 mm~10 mm;
 - 2) 在 $(-20 \pm 2)^\circ\text{C}$ 的条件下冷冻 16 h。
- b) 冻融循环结束后, 在标准养护条件下状态调节 7d。
- c) 外观检查: 按本标准 6.3.2.3 f) 规定检查外观。
- d) 按下列规定进行拉伸粘结强度测试:
 - 1) 在每个试样上距边缘不小于 100mm 处各切割 2 个试件, 试件尺寸为 50mm×50mm 或直径 50mm, 数量共 6 块。以合适的胶粘剂将试样粘贴在两个刚性平板或金属板上;
 - 2) 将试样安装到适宜的拉力机上, 进行拉伸粘结强度测定, 拉伸速度为 $(5 \pm 1) \text{ mm/min}$ 。记录每个试样破坏时的拉力值和破坏状态。破坏面在刚性平板或金属板胶结面时, 测试数据无效。如饰面层与抹面层脱开, 且拉伸粘结强度小于 0.10MPa, 应继续测定抹面层与模塑板的拉伸粘结强度, 并应在记录中注明。

6.3.6.3 试验结果

外观试验结果为有无可见裂缝、粉化、空鼓、剥落等现象。

拉伸粘结强度试验结果为 6 个试验数据中 4 个中间值的算术平均值, 精确到 0.01MPa。

6.3.7 试验报告

6.3.7.1 耐候性

试验报告中应包括下列内容:

- a) 系统组成材料说明, 应说明名称、规格型号、主要性能参数等;
- b) 耐候性试样制作过程简要说明, 应说明胶浆类材料拌合配比、各层制样间隔时间、抹面层厚度以及养护时间及养护条件等;
- c) 试样尺寸及饰面层分布情况说明, 试样图像;
- d) 试验结果, 包括判断结果以及对破坏模式的描述和相关异常观察结果的照片。

6.3.7.2 其它性能

试验报告中应说明抹面层厚度、抹面胶浆产品形式、饰面材料类型以及必要的相关参数等内容。

6.4 胶粘剂

6.4.1 拉伸粘结强度

6.4.1.1 试样

试样尺寸 50mm×50mm 或直径 50mm, 与水泥砂浆粘结和与模塑板粘结试样数量各 6 个。

按生产商使用说明配制胶粘剂, 将胶粘剂涂抹于模塑板 (厚度不宜小于 40mm) 或水泥砂浆板 (厚度不宜小于 20mm) 基材上, 涂抹厚度为 3mm~5mm, 可操作时间结束时用模塑板覆盖。

试样在标准养护条件下养护 28d。

6.4.1.2 试验过程

以合适的胶粘剂将试样粘贴在两个刚性平板或金属板上, 胶粘剂应与产品相容, 固化后将试样按下述条件进行处理:

- 原强度: 无附加条件。
- 耐水强度: 浸水 48h, 到期试样从水中取出并擦拭表面水分, 在标准养护条件下干燥 2h。
- 耐水强度: 浸水 48h, 到期试样从水中取出并擦拭表面水分, 在标准养护条件下干燥 7d。

将试样安装到适宜的拉力机上, 进行拉伸粘结强度测定, 拉伸速度为 $(5 \pm 1) \text{ mm/min}$ 。记录每个试样破坏时的拉力值, 基材为模塑板时还应记录破坏状态。破坏面在刚性平板或金属板胶结面时, 测试数据无效。

6.4.1.3 试验结果

拉伸粘结强度试验结果为 6 个试验数据中 4 个中间值的算术平均值，精确至 0.01MPa。

模塑板内部或表层破坏面积在 50%以上时，破坏状态为破坏发生在模塑板中，否则破坏状态为界面破坏。

6.4.2 可操作时间

6.4.2.1 试验过程

胶粘剂配制后，按生产商提供的可操作时间放置，生产商未提供可操作时间时，按 1.5h 放置，然后按 6.4.1 规定测定拉伸粘结强度原强度。

6.4.2.2 试验结果

拉伸粘结强度原强度符合表 3 要求时，放置时间即为可操作时间。

6.5 模塑板

6.5.1 垂直于板面方向的抗拉强度

6.5.1.1 试样

试样尺寸 100mm×100mm，数量 5 个。

试样在模塑板上切割制成，其基面应与受力方向垂直，切割时应离模塑板边缘 15mm 以上。试样在试验环境下放置 24 h 以上。

6.5.1.2 试验过程

以合适的胶粘剂将试样两面粘贴在刚性平板或金属板上，胶粘剂应与产品相容。将试样装入拉力机上，以 (5 ± 1) mm/min 的恒定速度加荷，直至试样破坏。破坏面在刚性平板或金属板胶结面时，测试数据无效。

6.5.1.3 试验结果

垂直于板面方向的抗拉强度按式 (2) 计算，试验结果为 5 个试验数据的算术平均值，精确至 0.01 MPa。

$$\sigma = \frac{F}{A} \dots\dots\dots (2)$$

式中：

σ ——垂直于板面方向的抗拉强度，单位为兆帕 (MPa)；

F ——试样破坏拉力，单位为牛顿 (N)；

A ——试样的横截面积，单位为平方毫米 (mm²)。

6.5.2 燃烧性能等级

燃烧性能等级按 GB 8624-2012 规定的方法进行试验。

6.5.3 其它性能

其它性能按 GB/T 10801.1 规定的方法进行试验。

6.5.4 尺寸允许偏差

尺寸测量按 GB/T 6342 的规定进行。厚度、长度、宽度尺寸允许偏差为测量值与规定值之差；对角线尺寸允许偏差为两对角线差值；板面平整度、板边平直度使用长度为 1m 的靠尺进行测量，板材尺寸小于 1m 的按实际尺寸测量，以板面或板边凹处最大数值为板面平整度、板边平直度。

6.6 抹面胶浆

6.6.1 拉伸粘结强度

试样由模塑板和抹面胶浆组成，抹面胶浆厚度为 3mm，试样养护期间不需覆盖模塑板。原强度、耐水强度按本标准第 6.4.1 条规定进行测定，耐冻融强度按本标准第 6.3.6 条规定进行测定。

6.6.2 压折比

按生产商使用说明配制抹面胶浆，按GB/T 17671规定制样，试样在标准养护条件下养护28 d后，按GB/T 17671规定测定抗压强度、抗折强度，并按式（3）计算压折比，精确至0.1。

$$T = \frac{R_c}{R_f} \dots\dots\dots (3)$$

式中：

T ——压折比；

R_c ——抗压强度，单位为兆帕（MPa）；

R_f ——抗折强度，单位为兆帕（MPa）。

6.6.3 开裂应变

开裂应变试验方法应符合附录 B 的规定。

6.6.4 抗冲击性

试样由模塑板和抹面层组成，抹面层厚度 3mm，按本标准 6.3.4 规定测定 3J 级抗冲击性。

6.6.5 吸水量

试样由模塑板和抹面层组成，按本标准中 6.3.3 的规定进行测定，并注明抹面层厚度。

6.6.6 不透水性

6.6.6.1 试样

试样尺寸 200mm×200mm，数量 3 个。

试样由模塑板和抹面层组成，模塑板厚度不小于 60mm，试样在标准养护条件下养护 28d 后，去除试样中心部位的模塑板，去除部分的尺寸为 100 mm×100 mm。

6.6.6.2 试验过程

将试样周边密封，使抹面层朝下浸入水槽中，浸入水中的深度为 50mm（相当于压强 500Pa）。浸水时间达到 2h 时观察是否有水透过抹面层，为便于观察，可在水中添加颜色指示剂。

6.6.6.3 试验结果

3 个试样均不透水时，试验结果为合格，并注明抹面层厚度。

6.6.7 可操作时间

试样由系统用模塑板和抹面胶浆组成，抹面胶浆厚度为 3mm。按本标准中 6.4.2.1 的规定进行测定，拉伸粘结强度原强度符合表 6 要求时，放置时间即为可操作时间。

6.7 玻纤网

6.7.1 单位面积质量

按 GB/T 9914.3-2001 规定的方法进行测定。

6.7.2 耐碱断裂强力及耐碱断裂强力保留率

按 GB/T 20102—2006 规定的方法进行测定。当需要进行快速测定时，可按附录 C 规定的方法进行测定。GB/T 20102—2006 规定的方法为仲裁试验方法。

6.7.3 断裂伸长率

按 GB/T 7689.5-2001 规定的方法进行测定。

7 检验规则

7.1 检验项目

产品检验分出厂检验和型式检验。

7.2 出厂检验

7.2.1 出厂检验项目

出厂检验项目见下列规定。正常生产时，出厂检验应每批进行一次。

a) 胶粘剂：拉伸粘结强度原强度、可操作时间；

- b) 模塑板：允许偏差、表观密度、垂直于板面方向的抗拉强度；
- c) 抹面胶浆：拉伸粘结强度原强度、可操作时间；
- d) 玻纤网：单位面积质量、耐碱断裂强力。

7.2.2 判定规则

经检验，全部检验项目符合本标准要求，则判定该产品的检验项目合格。若有检验项目不符合要求时，则判定该检验项目不合格。

7.3 型式检验

7.3.1 型式检验项目

模塑板外保温系统及其组成材料的型式检验项目为第五章规定的全部项目。

有下列情况之一时，应进行型式检验：

- a) 正常生产时，模塑板外保温系统应每两年进行一次型式检验，模塑板外保温系统组成材料应每年进行一次型式检验；
- b) 新产品定型鉴定时；
- c) 当产品主要原材料及用量或生产工艺有重大变更时；
- d) 停产一年以上恢复生产时。

7.3.2 判定规则

经检验，若全部检验项目符合要求，则判定该产品合格。若有二项及二项以上检验项目或耐候性不符合要求时，则判定该产品不合格。若一项检验项目（不含耐候性）不符合要求时，应对同一批产品进行加倍取样复检，如符合，则判定该产品合格，如不符合，则判定该产品不合格。

7.4 组批与抽样

7.4.1 检验批

系统组成材料检验批如下：

- a) 模塑板：同一材料、同一工艺、同一规格每 500m³ 为一批，不足 500m³ 时也为一批；
- b) 胶粘剂：同一材料、同一工艺、同一规格每 100t 为一批，不足 100t 时也为一批；
- c) 抹面胶浆：同一材料、同一工艺、同一规格每 100t 为一批，不足 100t 时也为一批；
- d) 玻纤网：同一材料、同一工艺、同一规格每 20000m² 为一批，不足 20000m² 时也为一批。

7.4.2 抽样

在检验批中随机抽取，抽样数量应满足检验项目所需样品数量。

8 产品合格证和使用说明书

8.1 产品合格证

系统及组成材料应有产品合格证，产品合格证应于产品交付时提供。产品合格证应包括下列内容：

- a) 产品名称、标准编号、商标；
- b) 生产企业名称、地址；
- c) 产品规格、类型；
- d) 模塑板的导热系数级别及燃烧性能等级；
- e) 生产日期、质量保证期；
- f) 检验部门印章、检验人员代号。

8.2 使用说明书

使用说明书是交付产品的组成部分，生产厂家可根据产品特点编制施工技术规程，若施工技术规程能满足用户对使用说明书的需要时，可用其代替使用说明书。

使用说明书应包括下列主要内容：

- a) 产品用途及使用范围；

- b) 产品特点及选用方法;
- c) 产品结构及组成材料;
- d) 使用环境条件;
- e) 使用方法;
- f) 材料贮存方式;
- g) 成品保护措施;
- h) 验收标准;
- i) 安全及其它注意事项;
- j) 出厂日期。

9 包装、运输和贮存

9.1 包装

系统组成材料应按相关产品标准的规定包装，材料包装应防水和防潮等。

9.2 运输

系统组成材料运输应符合相关产品标准的规定。模塑板应侧立搬运，在运输过程中应侧立贴实，并用包装带或麻绳与运输设备固定好，严禁烟火，不应重压猛摔或与锋利物品碰撞，以避免破坏和变形。材料运输中应避免材料的挤压、碰撞、雨淋、日晒和防冻等。

9.3 贮存

系统组成材料贮存应符合相关产品标准的规定，并应避免材料被雨淋、日晒和注意防冻等。模塑板应远离火源，防止与腐蚀性介质接触，不应露天长期暴晒。所有材料应按型号、规格分类贮存，贮存期限不应超过材料保质期。

附录 A

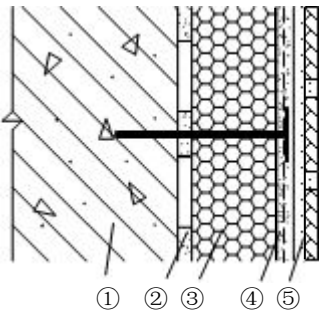
(资料性附录)

面砖饰面模塑聚苯板薄抹灰外墙外保温系统材料

A. 1 面砖饰面模塑聚苯板薄抹灰外墙外保温系统基本构造

饰面层为面砖的模塑板外保温系统，面砖可为陶瓷砖和陶瓷马赛克等，并宜优先选用背面有燕尾槽的面砖，燕尾槽深度不宜小于 0. 5mm。面砖饰面模塑聚苯板薄抹灰外墙外保温系统（以下简称面砖饰面系统）基本构造应符合表 A. 1 的要求。

表 A. 1 面砖饰面系统基本构造

基层墙体 ①	系统基本构造				构造示意图
	粘结层 ②	保温层 ③	防护层		
			抹面层 ④	饰面层 ⑤	
混凝土墙体 各种砌体墙体	胶粘剂 锚栓 ^a	模塑板	抹面胶浆 复合 玻纤网	面砖胶粘剂 面砖 面砖填缝剂	
^a 锚栓圆盘应位于玻纤网外侧。					

A. 2 面砖饰面系统性能要求

面砖饰面系统性能应符合表 A. 2 的要求。

表 A. 2 面砖饰面系统性能指标

项目		性能指标
耐候性	外观	无可见裂缝，无粉化、空鼓、剥落现象
	抹面层与模塑板拉伸粘结强度，MPa	≥0. 10
	面砖与抹面层拉伸粘结强度，MPa	≥0. 4
吸水量，g/m ²		≤500
水蒸气透过湿流密度，g/(m ² ·h)		≥0. 85
耐冻融	外观	无可见裂缝，无粉化、空鼓、剥落现象
	面砖与抹面层拉伸粘结强度，MPa	≥0. 4

A. 3 系统组成材料性能要求

A. 3. 1 胶粘剂

胶粘剂性能应符合 5. 2 的要求。

A.3.2 模塑板

模塑板性能应符合 5.3 的要求。

A.3.3 抹面胶浆

抹面胶浆性能应符合表 A.3 的要求。

表 A.3 面砖饰面系统用抹面胶浆性能指标

项目			性能指标
拉伸粘结强度, MPa (与模塑板)	原强度		≥0.10, 破坏发生在模塑板中
	耐水 强度	浸水 48h, 干燥 2h	≥0.06
		浸水 48h, 干燥 7d	≥0.10
	耐冻融强度		≥0.10
拉伸粘结强度, MPa (与水泥砂浆)	原强度		≥0.5
	耐水 强度	浸水 48h, 干燥 2h	≥0.3
		浸水 48h, 干燥 7d	≥0.5
	耐冻融强度		≥0.5
压折比			≤3.0
吸水量, g/m ²			≤500
不透水性			试样抹面层内侧无水渗透
可操作时间, h			1.5~4.0

A.3.4 玻纤网

玻纤网性能应符合表 A.4 的要求。

表 A.4 面砖饰面系统用玻纤网性能指标

项目	性能指标
单位面积质量, g/m^2	≥ 160
耐碱断裂强力(经、纬向), N/50mm	≥ 1000
耐碱断裂强力保留率(经、纬向), %	≥ 50
断裂伸长率(经、纬向), %	≤ 5.0

A.3.5 面砖

面砖的性能应符合表 A.5 及国家现行相关标准的要求。

表 A.5 面砖性能要求

项目	性能指标
质量, kg/m^2	≤ 20
单块面积, cm^2	≤ 150
长度或宽度, mm	≤ 400
厚度, mm	≤ 7

表 A.5 (续) 面砖性能要求

项目		性能指标
吸水率, %	I、VI、VII气候区	0.2~3
	II、III、IV、V气候区	0.2~6
抗冻性	I、VI、VII气候区	不少于 50 次冻融循环
	II 气候区	不少于 40 次冻融循环
注: 气候区按 GB 50178-93《建筑气候区划标准》的要求进行划分。		

A.3.6 面砖胶粘剂

面砖胶粘剂的性能应符合表 A.6 的要求。

表 A.6 面砖胶粘剂性能要求

项目	性能指标
拉伸粘结原强度, MPa	≥ 0.5
浸水后的拉伸粘结强度, MPa	
热老化后的拉伸粘结强度, MPa	
冻融循环后的拉伸粘结强度, MPa	
晾置时间, 20min 拉伸粘结强度, MPa	≥ 0.5
横向变形, mm	≥ 1.5

A.3.7 面砖填缝剂

面砖填缝剂的性能应符合表 A.7 的要求。

表 A.7 面砖填缝剂性能要求

项目		性能指标
拉伸粘结原强度，MPa		≥0.2
收缩值，mm/m		≤2
抗折强度，MPa	标准试验条件	≥3.5
	冻融循环后	≥3.5
吸水量，g	30min	≤2.0
	240min	≤5.0
横向变形，mm		≥1.5

A.4 试验方法

A.4.1 养护条件及试验环境

应符合 6.1 的规定。

A.4.2 试样制备

应符合 6.3.1 的规定。

A.4.3 耐候性

见 6.3.2, 并作下列变动:

- a) 试样制备时, 试样的饰面层应满贴面砖, 并且不得留伸缩缝。
- b) 热雨循环试验中, 面砖饰面系统在 2h 内将试样表面温度升至 70℃, 并恒温在 (70±5)℃。
- c) 在完成热雨循环 80 次和热冷循环 5 次后, 应在空气温度 10℃~30℃、相对湿度不低于 50% 条件下放置 2d, 然后按下述条件进行 25 次冻融循环。
 - 1) 喷淋水 1h, 水温为 (15±5)℃, 水量为 1.0~1.5 L/(m²·min);
 - 2) 恒温 1h, 保持试样表面温度 (20±5)℃, 试验箱内空气相对湿度不应低于 80%;
 - 3) 冷冻 5h, 在 1h 内试样表面温度降至 -20℃, 并恒温在 (-20±5)℃;
 - 4) 恒温 1h, 在 0.5h 内试样表面温度升至 20℃, 并保持试样表面温度 (20±5)℃, 试验箱内空气相对湿度不应低于 80%。
- d) 冻融循环结束后, 试样应在空气温度 10℃~30℃、相对湿度不低于 50% 条件下放置 7d。
- e) 在完成外观检查后, 按 JGJ 110 规定的方法测定抹面层与模塑板拉伸粘结强度和面砖与抹面层拉伸粘结强度, 每组测点 6 个, 尺寸为 95mm×45mm, 测点应在试样表面均布, 试验结果为各自 6 个试验数据中 4 个中间值的算术平均值。抹面层与模塑板拉伸粘结强度精确到 0.01MPa; 面砖与抹面层拉伸粘结强度精确到 0.1MPa。
- f) 测定抹面层与模塑板拉伸粘结强度时, 断缝切割至模塑板表层。
- g) 测定面砖与抹面层拉伸粘结强度时, 断缝切割至抹面层表面。当拉伸粘结强度不符合规定时, 应重新取样, 将试样连同保温层一起取下, 除去保温层, 以合适的胶粘剂在试样两面粘贴刚性平板或金属板, 将试样安装到适宜的拉力机上, 进行拉伸粘结强度测定, 拉伸速度为 (5±1) mm/min。

A. 4. 4 吸水量

应按 6. 3. 3 的规定。

A. 4. 5 水蒸气透过湿流密度

应按 6. 3. 5 的规定, 试样取砖缝交叉点为试样中心。

A. 4. 6 耐冻融

应符合 6. 3. 6 规定, 按 A. 4. 3 e)、f)、g) 规定测定拉伸粘结强度。

A. 4. 7 胶粘剂

胶粘剂的性能试验方法应按 6. 4 的规定。

A. 4. 8 模塑板

模塑板的性能试验方法应按 6. 5 的规定。

A. 4. 9 抹面胶浆

抹面胶浆与水泥砂浆拉伸粘结强度试验方法应按 6. 4 的规定, 其它性能试验方法应按 6. 6 的规定。

A. 4. 10 玻纤网

玻纤网的性能试验方法应按 6. 7 的规定。

A. 4. 11 面砖饰面

A. 4. 11. 1 面砖

质量、面积、长度、宽度和厚度应按 GB/T 3810. 2-2006 进行测定。吸水率应按 GB/T 3810. 3-2006 进行测定。抗冻性应按 GB/T 3810. 12-2006 进行测定, 低温环境温度采用 (-20±2)℃。

A. 4. 11. 2 面砖胶粘剂

横向变形应按 JC/T 1004-2006 进行测定, 其它应按 JC/T 547-2005 进行测定。

A. 4. 11. 3 面砖填缝剂

拉伸粘结强度应按 JC/T 547-2005 规定的方法进行测定, 试件成型采用背粘法, 将填缝剂满涂于面砖背面, 然后粘贴到混凝土基材并适当按压, 粘结层厚度 3mm。

其它性能应按 JC/T 1004-2006 的规定进行测定。

附录 B
(规范性附录)
抹面胶浆开裂应变试验方法

B.1 试验仪器

- 主要试验仪器如下：
- 应变仪：长度为 150 mm，精密度等级 0.1 级；
 - 小型拉力试验机。

B.2 试样

纬向、经向试样数量各 6 条。

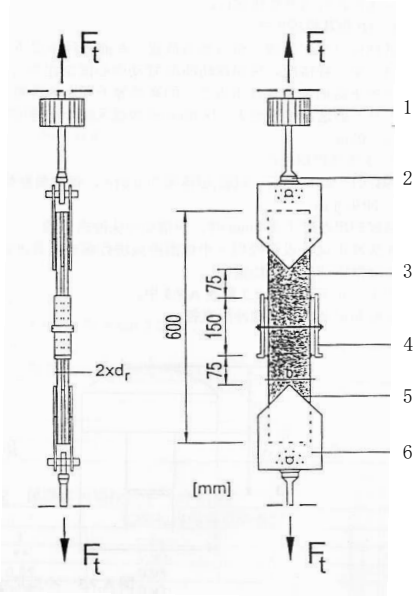
抹面胶浆按照产品说明配制搅拌均匀后使用，将抹面胶浆满抹在 600mm×100mm 模塑板上，贴上标准玻纤网，玻纤网两端应伸出抹面胶浆 100mm，再接受检方规定的厚度刮抹面胶浆。玻纤网伸出部分反包在抹面胶浆表面，试验时把两条试条对称地互相粘贴在一起，玻纤网反包的一面向外，用环氧树脂粘贴在拉力机的金属夹板之间。

将试样放置在室温条件下养护 28 d，将模塑板剥掉。

B.3 试验过程

试验按下列规定进行：

- a) 将两个对称粘贴的试条安装在试验机的夹具上，应变仪应安装在试样中部，两端距金属夹板尖端不应少于 75 mm，见图 B.1；
- b) 加荷速度应为 0.5 mm/min，加荷至 50 %预期裂纹拉力，之后卸载。如此反复进行 10 次。加荷和卸载持续时间应为 (1~2) min；



单位为毫米

- 说明：
- 1——10 kN 测力元件；
 - 2——用于传递拉力的万向节；
 - 3——对称安装的试样；
 - 4——电子应变计；
 - 5——粘结抹面层与钢板的环氧树脂；
 - 6——用于传递拉力的钢板。

图 B.1 抹面胶浆抹面层拉伸试验装置

- c) 如果在 10 次加荷过程中试样没有破坏, 则第 11 次加荷直至试条出现裂缝并最终断裂。在应变值分别达到 0.3 %、0.5 %、0.8 %、1.5 % 和 2.0 % 时停顿, 观察试样表面是否开裂, 并记录裂缝状态。

B.4 试验结果

观察试样表面裂缝的数量, 并测量和记录裂纹的数量和宽度, 记录试样出现第一条裂缝时的应变值 (开裂应变)。试验结束后, 测量和记录试样的宽度和厚度。

附录 C
(规范性附录)
玻纤网耐碱性快速试验方法

C.1 设备和材料

设备和材料应符合下列要求：

- 拉伸试验机：符合 GB/T 7689.5 的规定；
- 恒温烘箱：温度能控制在 $(60 \pm 2)^\circ\text{C}$ ；
- 恒温水浴：温度能控制在 $(60 \pm 2)^\circ\text{C}$ ，内壁及加热管均应由不与碱性溶液发生反应的材料制成（例如不锈钢材料），尺寸大小应使玻纤网试样能够平直地放入，保证所有的试样都浸没于碱溶液中，并有密封的盖子；
- 化学试剂：氢氧化钠，氢氧化钙，氢氧化钾，盐酸。

C.2 试样

试样制备应符合下列步骤：

- a) 从卷装上裁取 20 个宽度为 $(50 \pm 3)\text{mm}$ ，长度为 $(600 \pm 13)\text{mm}$ 的试样条。其中 10 个试样条的长边平行于玻纤网的经向（称为经向试样），10 个试样条的长边平行于玻纤网的纬向（称为纬向试样）。每种试样条中纱线的根数应相等；
- b) 经向试样应在玻纤网整个宽度裁取，确保代表了所有的经纱，纬向试样应从尽可能宽的长度范围内裁取；
- c) 给每个试样条编号，在试样条的两端分别作上标记。应确保标记清晰，不被碱溶液破坏。将试样沿横向从中间一分为二，一半用于测定干态拉伸断裂强力，另一半用于测定耐碱断裂强力，保证干态试样与碱溶液处理试样的一一对应关系。

C.3 试样处理

C.3.1 干态试样的处理

将用于测定干态拉伸断裂强力的试样置于 $(60 \pm 2)^\circ\text{C}$ 的烘箱内干燥 55min~65min，取出后应在温度 $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$ 、相对湿度 $(50 \pm 5)\%$ 的环境中放置 24h 以上。

C.3.2 碱溶液浸泡试样的处理

碱溶液浸泡试样的处理应符合下列过程：

- a) 碱溶液配制：每升蒸馏水中含有 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 0.5g，NaOH 1g，KOH 4g，1L 碱溶液浸泡 30g~35g 的玻纤网试样，根据试样的质量，配制适量的碱溶液；
- b) 将配制好的碱溶液置于恒温水浴中，碱溶液的温度控制在 $(60 \pm 2)^\circ\text{C}$ ；
- c) 将试样平整地放入碱溶液中，加盖密封，确保试验过程中碱溶液浓度不发生变化；
- d) 试样在 $(60 \pm 2)^\circ\text{C}$ 的碱溶液中浸泡 $24\text{h} \pm 10\text{min}$ 。取出试样，用流动水反复清洗后，放置于 0.5% 的盐酸溶液中 1h，再用流动的清水反复清洗。置于 $(60 \pm 2)^\circ\text{C}$ 的烘箱内干燥 $60\text{min} \pm 5\text{min}$ ，取出后应在温度 $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$ 、相对湿度 $(50 \pm 5)\%$ 的环境中放置 24h 以上。

C.4 试验过程

按 GB/T 7689.5—2001 第 9 章的规定分别测定经向和纬向试样的干态和耐碱拉伸断裂强力，每种试样得到的有效试验数据不应少于 5 个。

C.5 试验结果

分别计算经向、纬向试样耐碱和干态断裂强力，断裂强力为 5 个试验数据的算术平均值，精确至 1N/50mm。

经向、纬向拉伸断裂强力保留率分别按式 (C.1) 计算, 精确至 1%。

$$R = \frac{F_1}{F_0} \dots\dots\dots (C.1)$$

式中:

R ——耐碱断裂强力保留率, %;

F_1 ——试样耐碱断裂强力, 单位为牛顿 (N);

F_0 ——试样干态断裂强力, 单位为牛顿 (N)。
