



中华人民共和国国家标准

GB/T 17794—1999

柔性泡沫橡塑绝热制品

Preformed flexible elastomeric cellular thermal insulation

1999-07-30 发布

2000-02-01 实施

国家质量技术监督局 发布

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
柔性泡沫橡塑绝热制品

GB/T 17794—1999

*

中国标准出版社出版
北京复兴门外三里河北街16号

邮政编码:100045

电 话:68522112

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售
版权专有 不得翻印

*

开本 880×1230 1/16 印张 1 字数 20 千字
1999年12月第一版 1999年12月第一次印刷
印数 1—1 500

*

书号: 155066·1-16280 定价 10.00 元

*

标 目 392—23

382-027

37702

1.0

前 言

本标准非等效采用 ASTM C 534:1994《预制柔性泡沫橡胶绝热制品》。

本标准将泡沫橡塑绝热制品按性能分为两类,其燃烧性能 I 类制品为 B₁ 级, II 类制品为 B₂ 级。

本标准用湿阻因子来表述材料的抗水蒸气透过性能。

本标准用真空吸水率表述闭孔绝热材料的吸水性。

本标准的附录 A、附录 B、附录 C 和附录 D 都是标准的附录。

本标准由国家建筑材料工业局提出。

本标准由全国绝热材料标准化技术委员会(CSBTS/TC 191)归口。

本标准负责起草单位:国家建筑材料工业局标准化研究所、国家轻工业局塑料加工应用科学研究所。

本标准参加起草单位:阿姆斯壮隔热材料(番禺)有限公司、宜兴市凯凯橡塑保温材料厂、广州莱茵化学有限公司。

本标准主要起草人:王巧云、杨 林、李金平、甘向晨。

本标准委托国家建筑材料工业局标准化研究所负责解释。

中华人民共和国国家标准

柔性泡沫橡塑绝热制品

GB/T 17794—1999

Preformed flexible elastomeric cellular thermal insulation

1 范围

本标准规定了柔性泡沫橡塑绝热制品的分类、规格、要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存。

本标准适用于使用温度在 $-40^{\circ}\text{C}\sim 105^{\circ}\text{C}$ 的柔性泡沫橡塑绝热制品。

2 引用标准

下列标准所包含的条文,通过在本标准中引用而构成为本标准的条文。本标准出版时,所示版本均为有效。所有标准都会被修订,使用本标准的各方应探讨使用下列标准最新版本的可能性。

- GB/T 2406—1993 塑料燃烧性能试验方法 氧指数法
- GB/T 2918—1998 塑料试样状态调节和试验的标准环境
- GB/T 4132—1996 绝热材料及相关术语
- GB/T 6342—1996 泡沫塑料与橡胶 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/T 6669—1986 软质泡沫聚合材料压缩永久变形的测定(idt ISO 1856:1980)
- GB/T 7762—1987 硫化橡胶耐臭氧老化试验 静态拉伸试验法
- GB/T 8170—1987 数值修约规则
- GB 8624—1997 建筑材料燃烧性能分级方法
- GB 8811—1988 硬质泡沫塑料尺寸稳定性试验方法(eqv ISO 2796:1980)
- GB/T 9571—1988 橡胶、塑料软管静态条件下耐臭氧性能的评定
- 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
- GB/T 10295—1988 绝热材料稳态热阻及有关特性的测定 热流计法
- GB/T 10296—1988 绝热层稳态热传递特性的测定 圆管法
- GB/T 10297—1998 非金属固体材料导热系数的测定 热线法
- GB/T 10808—1989 软质泡沫塑料撕裂性能试验方法
- GB/T 16259—1996 彩色建筑材料人工气候加速颜色老化试验方法
- GB/T 17146—1997 建筑材料水蒸气透过性能试验方法

3 定义

本标准采用 GB/T 4132 和下列定义。

3.1 柔性泡沫橡塑绝热制品 preformed flexible elastomeric cellular thermal insulation

以天然或合成橡胶和其他有机高分子材料的共混体为基材,加各种添加剂如抗老化剂、阻燃剂、稳定剂、硫化促进剂等,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。

3.3 压缩回弹率 compression resilience

在规定的温度和湿度条件下,在外力作用下,使泡沫材料试样在一定的时间内维持恒定的变形,再去除外力,待试样回复一段时间后,试样最终厚度与试样初始厚度之比的百分率。

4 分类

4.1 品种

按产品性能分为Ⅰ类和Ⅱ类(见表3)。

4.2 形状

按制品形状分为板和管。

4.3 产品标记

4.3.1 标记方法

标记顺序为:产品名称-品种-形状-宽度(内径)×厚度×长度-标准顺序号。

板材用B表示,管材用G表示。

4.3.2 标记示例

宽度1 000 mm、厚度25 mm、长度8 000 mm的Ⅱ类板制品的标记表示为:柔性泡沫橡塑绝热制品 I-B-1 000×25×8 000—GB ×××××。

内径114 mm、壁厚20 mm、长度2 000 mm的Ⅰ类管制品的标记表示为:柔性泡沫橡塑绝热制品 I-G-φ114×20×2 000—GB ×××××。

5 要求

5.1 规格尺寸和允许偏差

5.1.1 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

mm

Ⅰ类、Ⅱ类					
长		宽		厚	
尺寸	允许偏差	尺寸	允许偏差	尺寸 h	允许偏差
2 000	±10	500 1 000	±10	$3 \leq h \leq 15$	+3 0
4 000	±10				
6 000	±15				
8 000	±20			$15 < h$	+5 0
10 000	±25				
15 000	±30				

5.1.2 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

mm

Ⅰ类、Ⅱ类					
长		内径		壁厚	
尺寸	允许偏差	尺寸 d	允许偏差	尺寸 h	允许偏差
1 800 2 000	±10	$6 \leq d \leq 22$	+1.0 +3.5	$3 \leq h \leq 15$	+3 0
		$22 < d \leq 108$	+1.0 +4.0		
		$108 < d$	+1.0 +6.0	$15 < h$	+5 0

5.1.3 其他规格由供需双方商定,但允许偏差应符合本标准的规定。

5.1.4 除非另有规定,每箱允许有不大于5%(总长度的5%)数量的短管,每根短管长度不应小于500 mm。

5.2 外观质量

5.2.1 产品一般呈黑色,其他颜色的产品可由供需双方商定。

5.2.2 表皮

除去工厂机械切割出的端头外,所有表面均应有自然的表皮。板材可根据用户要求提供一面有表皮、没有表皮的产品。

5.2.3 产品表面平整,允许有细微、均匀的绉折,但不应有明显影响使用质量的可见缺陷,如起泡、裂口等。

5.3 物理机械性能

产品的物理机械性能指标应符合表3的规定。

表3 物理机械性能指标

项 目		单 位	性 能 指 标			
			I 类		II 类	
			板	管	板	管
表观密度		kg/m ³	40~95		40~110	
燃烧性能		—	B ₁		B ₂	
导热系数		W/(m·K)	≤ 0.036 ≤ 0.038 ≤ 0.043		≤ 0.040 ≤ 0.042 ≤ 0.046	
平均温度						
—20℃						
0℃						
40℃						
透湿性能	透湿系数	g/(m·s·Pa)	$\leq 4.4 \times 10^{-10}$			
	湿阻因子	—	$\geq 4.5 \times 10^2$			
真空吸水率		%	≤ 10			
尺寸稳定性		%	≤ 10.0			
105℃±3℃,7 d						
撕裂强度		N/cm	—	≥ 2.5	—	≥ 3.0
压缩回弹率		%	≥ 70			
压缩率 50%						
压缩时间 72 h						
耐臭氧性		—	不龟裂			
臭氧分压 202 mPa						
200 h						
抗老化性		—	轻微起皱,无裂纹,无针孔,不变形			
150 h						

6 试验方法

6.1 状态调节

试验环境和试样状态调节,除试验方法中有特殊规定外,按GB/T 2918进行。

6.2 试件制备

应以供货形态制备试件。当管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、

同期生产的板代替。

6.3 尺寸测量

板的尺寸测量按 GB/T 6342 进行。管的尺寸测量按附录 A(标准的附录)进行。

6.4 外观质量

外观质量检验目测。

6.5 表观密度

表观密度试验按 GB/T 6343 进行,试样的状态调节环境要求为:温度 $23^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$,相对湿度 $50\% \pm 5\%$ 。计算管的密度时,管体积的测定按附录 A(标准的附录)进行。

6.6 燃烧性能

按 GB 8624 规定的方法进行试验并判定燃烧性能等级。

6.7 导热系数

导热系数试验按 GB/T 10294 进行,也可按 GB/T 10295 或 GB/T 10296 或 GB/T 10297 进行,测定平均温度为 -20°C 、 0°C 、 40°C 下的导热系数。仲裁时按 GB/T 10294 进行。

6.8 透湿系数和湿阻因子

板的透湿系数测定按 GB/T 17146—1997 中的干燥剂法进行,试验工作室(或恒温恒湿箱)的温度应为 $25^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$,相对湿度应为 $75\% \pm 2\%$ 。管的透湿系数测定按附录 B(标准的附录)进行。湿阻因子计算按附录 B(标准的附录)的规定。

6.9 真空吸水率

真空吸水率试验按附录 C(标准的附录)进行。

6.10 尺寸稳定性

尺寸稳定性试验按 GB 8811 进行。试验温度为 $105^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$,7 d 后测量。

6.11 撕裂强度

撕裂强度试验按 GB/T 10808 进行。

6.12 压缩回弹率

按 GB/T 6669—1986 中的方法 B 测定压缩永久变形 P ,测定压缩永久变形的试样状态调节的环境要求为 $23^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$,相对湿度 $50\% \pm 5\%$ 。压缩率为 50% ,压缩时间为 72 h。

压缩回弹率 R 按下式计算:

$$R = 100 - P \quad \dots\dots\dots (1)$$

式中: R ——压缩回弹率, %;

P ——压缩永久变形, %。

6.13 抗臭氧性

板的抗臭氧性试验按 GB/T 7762—1987 中的静态拉伸试验法进行。试样尺寸: $150\text{ mm} \times 50\text{ mm} \times 20\text{ mm}$,试样两侧均带表皮;试验条件:臭氧分压为 202 mPa ,温度为 $40^{\circ}\text{C} \pm 0.5^{\circ}\text{C}$,相对湿度为 $50\% \pm 5\%$,伸长率为 20% 。

管的抗臭氧性试验按 GB/T 9571—1988 中的方法 1 进行。试验条件:臭氧分压为 202 mPa ,温度为 $40^{\circ}\text{C} \pm 0.5^{\circ}\text{C}$ 。

6.14 抗老化性

抗老化性试验按 GB/T 16259 进行。试验条件:黑板温度为 $45^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$,相对湿度为 $50\% \pm 5\%$,辐照密度大于 80 mW/cm^2 ,无需降雨。试件尺寸:板材为 $100\text{ mm} \times 100\text{ mm} \times 20\text{ mm}$,管材为内径 20 mm ,长度 100 mm ,壁厚 9 mm 。

7 检验规则

7.1 出厂检验

7.1.1 产品出厂时必须进行出厂检验。

7.1.2 出厂检验的检验项目为:尺寸、外观、表观密度、真空吸水率、尺寸稳定性、压缩回弹率。

7.1.3 尺寸、外观和表观密度的抽样方案及判定规则见附录 D(标准的附录)的规定。

7.1.4 真空吸水率、尺寸稳定性、压缩回弹率的检验,随机抽取三块(条)样品,按第 6 章规定的试验方法进行检验,检验结果应符合表 3 的规定。如果只有一项指标不合格,应加倍抽样复检。复检结果仍有一项(单块值)不合格,则判该批产品不合格。

7.2 型式检验

7.2.1 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) 国家质量监督机构提出进行型式检验要求时。

7.2.2 型式检验的检验项目为第 5 章规定的各项要求:尺寸、外观、表观密度、燃烧性能、导热系数、透湿性能、真空吸水率、尺寸稳定性、撕裂强度、压缩回弹率、耐臭氧性、抗老化性。

7.2.3 型式检验应在工厂仓库的同批合格品中随机抽取样品,每项性能测试三块制品,按第 6 章规定的试验方法进行检验,检验结果应符合表 3 的规定。如果只有不超过两项(含两项)指标不合格,应加倍抽样复检。复检结果仍有一项(单块值)不合格,则判型式检验不合格。

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:

- 1) 产品名称、产品标记、商标;
- 2) 生产企业名称、详细地址;
- 3) 产品的种类、规格、主要性能指标;
- 4) 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、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,风吹雨淋,并应避免长期受压和其他机械损伤。

附录 A

(标准的附录)

管的尺寸和体积测量方法

A1 测量工具

A1.1 钢直尺:分度值为 1 mm。

A1.2 精密直径围尺:分度值为 0.1 mm。

A1.3 卡尺:分度值为 0.02 mm。

A2 测量程序

A2.1 长度

用钢直尺测量外侧两端部相对的两处,长度取两次测量的算术平均值,数值按 GB/T 8170 修约到整数。

A2.2 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 为三处测量结果的平均值,数值按 GB/T 8170 修约到 0.5 mm。

A2.3 壁厚

用卡尺在管的两端头测量,壁厚为两处测量结果的平均值,数值按 GB/T 8170 修约到 0.5 mm。

A2.4 内径

利用 A2.2 和 A2.3 测得的外径和壁厚,按式(A1)计算管的内径,数值按 GB/T 8170 修约到小数点后一位数。

$$d_2 = d_1 - 2h \quad \dots\dots\dots (A1)$$

式中: d_2 ——管的内径,mm;

d_1 ——管的外径,mm;

h ——管的壁厚,mm。

A2.5 体积

按式(A2)计算管的体积:

$$V = \pi(d_2 + h)hl \times 10^{-9} \quad \dots\dots\dots (A2)$$

式中: V ——管的体积, m^3 ;

d_2 ——管的内径,mm;

h ——管的壁厚,mm;

l ——管的长度,mm。

计算结果按 GB/T 8170 修约至四位有效数字。

附录 B

(标准的附录)

管的透湿系数测定和湿阻因子计算方法

B1 管的透湿系数测定方法

B1.1 仪器和试剂

B1.1.1 合适的容器:能耐氯化钙的腐蚀,例:250 mL 玻璃或金属烧杯,内径 65 mm,杯口略呈喇叭型,便于封蜡。

B1.1.2 线性测量工具:卡尺分度值为 0.02 mm,钢直尺分度值为 0.5 mm。

B1.1.3 试验工作室:符合 GB/T 17146—1997 中 5.2 的规定。

B1.1.4 分析天平:精确到 0.000 1 g。

B1.1.5 气压表。

B1.1.6 铝箔两片:其大小能盖住管材试件的两个端头(包括管材内径部分和管壁截面处)。

B1.1.7 密封蜡:由 90% 的微形晶体蜡(胺基石蜡)和 10% 的增塑剂(低分子量聚异丁烯)组成。

B1.1.8 室温下的蒸馏水。

B1.1.9 无水粒状氯化钙干燥剂:能充分自由流动。

B1.1.10 调色板刀:刀刃 100 mm 长,20 mm 宽,带圆角。

B1.2 试样

B1.2.1 在温度为 $25^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ 、相对湿度为 $75\% \pm 2\%$ 的环境下,调节样品 24 h。

B1.2.2 将样品切成大约 127 mm 长的管段。

B1.3 试验程序

B1.3.1 用卡尺测量试件的壁厚,在相互垂直的两方向上各测一次,读数精确到 0.1 mm,求平均值。

B1.3.2 用精密直径围尺测量试件的外径,测量三处,读数精确到 0.1 mm,求平均值。

B1.3.3 将密封蜡加热熔化。

B1.3.4 用调色板刀将密封蜡涂在试件的两端头上。

B1.3.5 将铝箔盖到管的一侧端头上,盖住管内径部分,并用密封蜡封好。通常需涂五遍密封蜡。

B1.3.6 将无水粒状氯化钙干燥剂装入以上步骤制成的铝箔封底的管筒内,干燥剂量不超过 20 g。

B1.3.7 将另一片铝箔放在管段的另外开口的一端,并按 B1.3.5 同样的方式将其密封好。应确保试件两端完全由密封蜡覆盖,以防水汽散失。

B1.3.8 用钢直尺测量管壁未蜡封的试件长度,测量四处,取平均值,精确到 0.5 mm。

B1.3.9 将试件竖立在试验工作室中,其温度和湿度设定同 B1.2.1。

B1.3.10 在分析天平上定期称量并记录试件的质量,按 GB/T 17146—1997 中 9.1 规定的图解方法或回归分析方法确定试验结果。

B1.4 结果计算

$$\delta = \frac{W \cdot \ln \frac{d_1}{d_2}}{2\pi t L P} \times 10^5 \quad \dots\dots\dots (B1)$$

式中: δ ——透湿系数, $\text{g}/(\text{m} \cdot \text{s} \cdot \text{Pa})$;

W ——试件质量变化, g;

t ——观察质量变化的时间间隔, s;

d_1 ——试件的外径, mm;

d_2 ——试件的内径, mm;

L ——未蜡封试件的长度, mm;

P ——水蒸气压差, $P=2\,380\text{ Pa}$ 。

计算结果按 GB/T 8170 修约至两位有效数字。

B1.5 试验报告

试验报告应包括下列内容:

a) 说明按本标准进行试验;

b) 试样的名称或代号;

- c) 试验的温度和湿度;
d) 透湿系数。

B2 湿阻因子计算

湿阻因子按式(B2)计算:

$$\mu = \frac{D}{\delta} \quad \dots\dots\dots (B2)$$

式中: μ ——产品的湿阻因子;

D ——空气中水蒸气扩散系数, $\text{g}/(\text{m} \cdot \text{s} \cdot \text{Pa})$;

δ ——产品的透湿系数, $\text{g}/(\text{m} \cdot \text{s} \cdot \text{Pa})$ 。

计算结果 μ 值按 GB/T 8170 修约至两位有效数字。

空气中的水蒸气扩散系数 D 按式(B3)计算:

$$D = \frac{0.01988}{P} \quad \dots\dots\dots (B3)$$

式中: P ——当地大气压, Pa。

附 录 C

(标准的附录)

真空吸水率测定方法

C1 原理

闭孔材料指闭孔率达 90% 的材料。因此, 将其浸泡在水中时, 只是在表面被切开的气孔里和少部分开孔里积水, 由于气孔微小, 水不易充满孔隙, 而在一定的真空度下, 水可迅速进入孔隙, 从而达到快速、准确测量的目的。

C2 仪器设备

- C2.1 感量为 0.01 g 的天平。
C2.2 真空容器。
C2.3 真空泵。
C2.4 蒸馏水。
C2.5 秒表。
C2.6 分度值为 0.1 mm 的游标卡尺。
C2.7 试样架。

C3 试样

- C3.1 在温度为 $23^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$, 相对湿度为 $50\% \pm 5\%$ 的标准环境下, 预置试样 24 h。
C3.2 在试样上切取两块试件。板的试件尺寸为 $100 \text{ mm} \times 100 \text{ mm} \times$ 原厚; 管的试件尺寸为 100 mm 长。

C4 试验程序

- C4.1 用游标卡尺测量试件的尺寸, 精确到 0.1 mm。
C4.2 称量试件, 精确到 0.01 g, 得到初始质量 M_1 。

C4.3 在真空容器中注入适当高度的蒸馏水。

C4.4 将试件放在试样架上,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,3 min 后关闭真空泵,打开真空容器的进气孔,3 min 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。

C4.5 称量试件,精确到 0.01 g,得到最终质量 M_2 。

C5 结果计算

$$\rho = \frac{M_2 - M_1}{M_1} \times 100 \quad \dots\dots\dots (C1)$$

式中: ρ ——真空吸水率,%;

M_1 ——试件初始质量,g;

M_2 ——试件最终质量,g。

计算结果按 GB/T 8170 修约至整数。

C6 试验报告

试验报告应包括下列内容:

- 说明按本标准进行试验;
- 试样的名称或代号;
- 试验的真空度;
- 试样浸泡在水中的时间;
- 真空吸水率。

附 录 D

(标准的附录)

出厂检验时尺寸、外观和表观密度的抽样方案及判定规则

D1 尺寸、外观和表观密度采用二次抽样方案,表 D1 中批量和样本数量指板或管的件数。

表 D1 出厂检验时尺寸、外观和表观密度的抽样方案及判定规则

批量大小 件数	样本数量		重大缺陷				一般缺陷			
	第 1 次	第 1 次加上第 2 次	第一次数目		总的数目		第一次数目		总的数目	
			Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
≤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

注: Ac —合格判定数; Re —不合格判定数。

D2 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。

D3 样本中每个样品都应进行检验。制品的厚度、管的内径和表观密度属重大缺陷,其他属一般缺陷。

样品的重大缺陷或一般缺陷有一项不合格,则分别判该样品为重大缺陷不合格品或一般缺陷不合格品。

D4 按一般缺陷判定时,应计入重大缺陷不合格品数量。

D5 判定方法:首次抽样检验,若重大缺陷不合格品数量小于或等于表 D1 的第 4 栏数值,且一般缺陷不合格品数量小于或等于表 D1 的第 8 栏的数值,该批产品可视其他出厂检验项目的检验情况判定是否合格。若重大缺陷不合格品数量等于或超过表 D1 第 5 栏数值或一般缺陷不合格品数量等于或超过表 D1 第 9 栏的数值,则该批产品判为不合格。二种不合格品数量中任一种介于表 D1 中第 4 栏与第 5 栏或表 D1 第 8 栏与第 9 栏数值之间时,进行第二次抽样检验。检验结果总数中,二种不合格品的数量分别小于或等于表 D1 的第 6 栏和第 10 栏数值时,该批产品可视其他出厂检验项目的检验情况判定是否合格。若有一种不合格品数量等于或超过表 D1 第 7 栏或第 11 栏数值,则该批产品判为不合格。

