



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 发布
国家标准化管理委员会

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(L)		宽(W)		厚(h)	
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	$3 \leq h \leq 15$	$+3 \atop 0$
				$h > 15$	$+5 \atop 0$

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×(100±1)mm×原厚;管状试件尺寸为(100±1)mm×原内径×原壁厚。
- B.3.2 在温度为(23±2)℃,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一位。

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。

SAC

