



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 25997—2020  
代替 GB/T 25997—2010

---

## 绝热用聚异氰脲酸酯制品

Polyisocyanurate(PIR)products for thermal insulation

2020-06-02 发布

2021-04-01 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

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准代替 GB/T 25997—2010《绝热用聚异氰脲酸酯制品》，与 GB/T 25997—2010 相比，除编辑性修改外主要技术变化如下：

- 修改了分类和产品标记(见 4.1、4.2,2010 年版的 4.1、4.2)；
- 修改了外观质量的要求和试验方法(见 5.1.1、6.2,2010 年版的 5.1、6.3)；
- 修改了 A 类产品板的尺寸允许偏差和试验方法(见 5.1.2、6.3,2010 年版的 5.2、6.3)；
- 修改了导热系数(平均温度 25 °C、-20 °C)的要求,删除了平均温度 70 °C 导热系数的要求(见 5.1.3,2010 年版的 5.3)；
- 增加了芯密度的要求和试验方法(见 5.1.3、6.3)；
- 增加了闭孔率的要求和试验方法(见 5.1.3、6.9)；
- 修改了压缩强度的要求和试验方法(见 5.1.3、6.5,2010 年版的 5.3、6.4)；
- 修改了尺寸稳定性的要求和试验方法(见 5.1.3、6.7,2010 年版的 5.3、6.6)；
- 修改了透湿系数的要求和试验方法(见 5.1.3、6.8,2010 年版的 5.3、6.7)；
- 增加了 A 类产品抗拉强度的要求和试验方法(见 5.1.3、附录 A)；
- 修改了燃烧性能的要求和试验方法(见 5.1.4、6.11,2010 年版的 5.4、6.9)；
- 增加了氟氯烃(CFC)残留发泡剂的要求和试验方法(见 5.1.5、6.12)；
- 修改了腐蚀性的要求(见 5.2.1,2010 年版的 5.5)；
- 增加了 A 类产品平均温度为-165 °C 导热系数的要求(见 5.2.2.1)；
- 增加了平均线膨胀系数的要求和试验方法(见 5.2.2.2、6.14)；
- 增加了-165 °C 条件下低温力学性能的要求(见 5.2.2.3)；
- 增加了三个方向的压缩强度的其他要求(见 5.3.1)；
- 增加了压缩蠕变的其他要求和试验方法(见 5.3.2、6.15)；
- 增加了残留氢氟氯烃和氢氟烃发泡剂(HCFC/HFC)的其他要求和试验方法(见 5.3.3、6.12)；
- 删除了最高使用温度的要求(见 2010 年版的 5.6)；
- 修改了出厂检验项目(见 7.1.1,2010 年版的 7.1.1)；
- 修改了型式检验项目(见 7.1.2,2010 年版的 7.1.2)；
- 修改了判定规则(见 7.3,2010 年版的 7.3)；
- 修改了标志、标签、包装、运输及贮存(见第 8 章,2010 年版的第 8 章)。

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。

本标准起草单位:南京玻璃纤维研究设计院有限公司、浙江振申绝热科技股份有限公司、德和科技集团股份有限公司、江苏中圣管道工程技术有限公司、浙江振阳绝热科技股份有限公司、国家玻璃纤维产品质量监督检验中心。

本标准主要起草人:丁晴、崔军、张敏谔、张永福、管金国、张万伟、张平、曹静明、李焦、李骏光、郝郑涛、张帅恺、潘阳、王玲、陈永健、侯鹏、魏善芝、阎慧峰、唐健、张剑红、屈会力、崔程琳。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为：

- GB/T 25997—2010。

# 绝热用聚异氰脲酸酯制品

## 1 范围

本标准规定了绝热用聚异氰脲酸酯制品(PIR)的分类与标记、要求、试验方法、检验规则和标志、标签、包装、运输和贮存。

本标准适用于使用温度在 $-183\text{ }^{\circ}\text{C}\sim 150\text{ }^{\circ}\text{C}$ 的以多元醇/多异氰酸酯为主要原料生产的聚异氰脲酸酯制品。

## 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 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—2018 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 5480 矿物棉及其制品试验方法
- GB/T 5486 无机硬质绝热制品试验方法
- 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 8624—2012 建筑材料及制品燃烧性能分级
- GB/T 8810 硬质泡沫塑料吸水率的测定
- GB/T 8811 硬质泡沫塑料 尺寸稳定性试验方法
- GB/T 8813 硬质泡沫塑料 压缩性能的测定
- 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 10799 硬质泡沫塑料 开孔和闭孔体积百分率的测定
- GB/T 17146 建筑材料及其制品水蒸气透过性能试验方法
- GB/T 17393 覆盖奥氏体不锈钢用绝热材料规范
- GB/T 20673 硬质泡沫塑料 低于环境温度的线膨胀系数的测定
- GB/T 32983 建筑用绝热制品 压缩蠕变性能的测定
- GB/T 34005 管状绝热制品水蒸气透过性能试验方法
- QB/T 5114 硬质聚氨酯泡沫塑料中残留发泡剂的测定

## 3 术语和定义

GB/T 4132 界定的术语和定义适用于本文件。

## 4 分类与标记

### 4.1 分类

产品按用途分为保温型(A类)和承重型(B类),其中B类用BI、BII、BIII、BIV、BV、BVI表示密度级别,见表1。

产品按其形态分为板、管壳、异形制品。

表1 产品用途分类

种类		标称芯密度/(kg/m <sup>3</sup> )
保温型	A类	40
承重型	BI类	160
	BII类	225
	BIII类	320
	BIV类	400
	BV类	500
	BVI类	550

### 4.2 产品标记与示例

产品标记由以下部分组成:

- a) 产品名称及形态;
- b) 用途;
- c) 密度级别;
- d) 产品规格;对于异形件,尺寸可不标注;
- e) 本标准编号;
- f) 其他标记,放于圆括号内,包括制造商标记、贴面等。

示例1:

标称芯密度 160 kg/m<sup>3</sup>,长度×宽度×厚度为 1 000 mm×600 mm×50 mm 的外覆铝箔的承重型绝热用聚异氰脲酸酯板,标记为:

PIR 板 BI 1 000×600×50 GB/T 25997(铝箔)

示例2:

标称芯密度 225 kg/m<sup>3</sup>,内径×长度×壁厚为 89 mm×1 000 mm×50 mm 的承重型绝热用聚异氰脲酸酯管壳,标记为:

PIR 管壳 BII φ89×1 000×50 GB/T 25997

## 5 要求

### 5.1 通用要求

#### 5.1.1 外观质量

表面基本平整,无伤痕、污迹、破损;表面不应有直径超过 5 mm 或深度大于 5 mm 的孔洞,直径小于或等于 5 mm,且深度小于或等于 5 mm 的孔洞,每平方米不超过 10 个。直径小于 2 mm 的孔洞不计。

## 5.1.2 尺寸允许偏差

板的尺寸允许偏差应符合表 2 或表 3 的规定,管壳的尺寸允许偏差应符合表 4 的规定。管壳的偏心度应不大于 10%。其他规格的产品尺寸允许偏差由供需双方商定。

表 2 A 类产品板的尺寸允许偏差

单位为毫米

项目		允许偏差	对角线允许偏差
长度、宽度	$\leq 1\ 000$	$\pm 2$	$\leq 3$
	1 001~2 000	$\pm 3$	$\leq 4$
	$\geq 2\ 001$	$\pm 7$	$\leq 7$
厚度	$\leq 50$	$\begin{matrix} +1 \\ 0 \end{matrix}$	—
	51~100	$\begin{matrix} +2 \\ 0 \end{matrix}$	

表 3 B 类产品板的尺寸允许偏差

单位为毫米

项目		允许偏差	对角线允许偏差
长度、宽度	$\leq 1\ 000$	$\pm 3$	$\leq 3$
	1 001~2 000	$\pm 5$	$\leq 5$
	$\geq 2\ 001$	$\pm 10$	$\leq 13$
厚度	$\leq 50$	$\begin{matrix} +2 \\ 0 \end{matrix}$	—
	51~100	$\begin{matrix} +3 \\ 0 \end{matrix}$	

表 4 管壳的尺寸允许偏差

单位为毫米

项目		允许偏差
长度	$\leq 1\ 000$	$\pm 3$
	$> 1\ 001$	$\pm 5$
内径	$\leq 89$	$\begin{matrix} +3 \\ -1 \end{matrix}$
	90~194	$\begin{matrix} +4 \\ -1 \end{matrix}$
	$\geq 195$	$\begin{matrix} +6 \\ -1 \end{matrix}$
壁厚	$\leq 50$	$\begin{matrix} +3 \\ 0 \end{matrix}$
	$> 50$	$\begin{matrix} +5 \\ 0 \end{matrix}$

## 5.1.3 物理性能

应符合表 5 的规定。

表 5 物理性能技术指标

项目		分类						
		A	B I	B II	B III	B IV	B V	B VI
芯密度允许偏差/(kg/m <sup>3</sup> )		$\begin{matrix} +10 \\ 0 \end{matrix}$	±24	±34	±48	±60	±75	±82
导热系数/ [W/(m·K)]	平均温度 25 °C	≤0.026	≤0.038	≤0.045	≤0.055	≤0.075	≤0.080	≤0.085
	平均温度 -20 °C	≤0.025	≤0.035	≤0.040	≤0.047	≤0.065	≤0.075	≤0.080
压缩强度/MPa		≥0.20	≥2.0	≥3.5	≥6.5	≥12.0	≥18.0	≥22.0
体积吸水率/%		≤2.0	≤1.5	≤1.5	≤1.0	≤1.0	≤1.0	≤1.0
尺寸稳定性(70 °C, 24 h)/%		≤3.0	≤2.0	≤1.5	≤1.5	≤1.5	≤1.5	≤1.5
透湿系数/[ng/(Pa·m·s)]		≤6.2						
闭孔率/%		≥90						
抗拉强度(长、宽、厚三个方向)/MPa		≥0.26	—					

## 5.1.4 燃烧性能

燃烧等级不低于 GB 8624—2012 中规定的 B<sub>2</sub>(E)级,且 A 类产品氧指数应不小于 30.0%,B 类产品氧指数应不小于 28.0%。

## 5.1.5 残留发泡剂

产品中不得检出残留氟氯烃发泡剂(CFC)。

## 5.2 特殊要求

## 5.2.1 用于覆盖奥氏体不锈钢时

应符合 GB/T 17393 中对于浸出液离子含量的要求。

## 5.2.2 用于液化天然气(LNG)储罐时

## 5.2.2.1 平均温度 -165 °C 导热系数

A 类产品平均温度 -165 °C 的导热系数应不大于 0.015 W/(m·K)。

## 5.2.2.2 平均线膨胀系数

在 -165 °C ~ 23 °C 时的平均线膨胀系数应不大于  $7.0 \times 10^{-5} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ 。

## 5.2.2.3 -165 °C 条件下的力学性能

A 类产品的抗拉强度大于或等于 0.28 MPa, B 类产品的压缩强度由供需双方商定。

### 5.3 其他要求

#### 5.3.1 三个方向的压缩强度

有要求时,长度、宽度、厚度方向的压缩强度均应符合表 5 的规定。

#### 5.3.2 压缩蠕变

有要求时,B类产品的压缩蠕变应不大于 6%。

#### 5.3.3 残留发泡剂

有要求时,产品中不得检出残留氢氟氯烃和氢氟烃发泡剂(HCFC/HFC)。

## 6 试验方法

### 6.1 状态调节和试样制备

所有产品应自生产之日起在自然条件下陈化 60 d 后进行测试。试样的制备应去除表皮。当产品带有外覆层时,应除去其外覆层。试验按 GB/T 2918—2018 第 6 章中 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 $(50\pm 5)\%$ 的环境中进行至少 16 h 状态调节。

### 6.2 外观质量

#### 6.2.1 工具

6.2.1.1 钢直尺:量程满足试验需求,分度值为 1 mm。

6.2.1.2 深度规:量程满足试验需求,分度值为 0.5 mm。

#### 6.2.2 试验方法

在自然光线下目测检查,用钢直尺和深度规测量孔洞的直径和深度。

### 6.3 尺寸允许偏差和芯密度

试样尺寸按 GB/T 6342、GB/T 5486 的规定进行,芯密度按 GB/T 6343 的规定进行。管壳偏心度按 GB/T 5480 的规定进行,结果取整数。

### 6.4 导热系数

按 GB/T 10294 或 GB/T 10295 的规定进行。GB/T 10294 为仲裁试验方法。对于管壳和异形制品,可以从样品上切取满足需求的试样,或者用同密度、同配方、同工艺的板代替。

### 6.5 压缩强度

按 GB/T 8813 的规定进行。试样尺寸为 $(50\pm 1)\text{mm}\times(50\pm 1)\text{mm}\times(50\pm 1)\text{mm}$ ,试样数量 5 个。取屈服点时或相对形变 10%时的压缩应力,哪种情况先发生,结果就取其对应的应力。压缩方向应为产品的厚度方向。若使用其他尺寸或方向,应在报告中注明。进行低温力学试验时,试验温度偏差不超过  $2^{\circ}\text{C}$ ,试样应在试验温度下稳定至少 15 min 后再进行试验。

### 6.6 体积吸水率

按 GB/T 8810 的规定进行,浸泡时间 24 h,试样数量 3 个。

## 6.7 尺寸稳定性

按 GB/T 8811 的规定进行,试样数量 3 个,在 $(70\pm 2)^{\circ}\text{C}$ 条件下放置 24 h。管状制品在长度方向取 $(100\pm 1)\text{mm}$ 的试样进行试验,用游标卡尺在试样外侧测量试样长度,沿圆周方向均匀测量 4 点,结果取 4 次测量值的算术平均值;在试样两端,沿圆周方向各测量 4 点壁厚,均匀分布,结果取 8 次测量值算术平均值。

## 6.8 透湿系数

板的透湿系数按 GB/T 17146 中的干燥剂法进行。管壳的透湿系数按 GB/T 34005 的规定进行,试验条件为 $(23\pm 2)^{\circ}\text{C}$ , $0\%\sim(50\pm 3)\%$ 相对湿度梯度。管壳或异形制品,可以切取满足需求的板状试样,也可用同密度、同配方、同工艺的板代替。

## 6.9 闭孔率

按 GB/T 10799 的规定进行。

## 6.10 抗拉强度

按附录 A 的规定进行,每个方向试样数量为 5 个。

## 6.11 燃烧性能

燃烧性能等级按 GB 8624—2012 的规定进行,氧指数按 GB/T 2406.2 的规定进行。

## 6.12 残留发泡剂

按 QB/T 5114 的规定进行。试样的制备方式为:将样品切成 $10\text{mm}\times 10\text{mm}\times 10\text{mm}$ 的小块,取 2 块,称重(分度值为 $0.0001\text{g}$ ),置于顶空进样瓶中,加入 $10.00\text{mL}$ 二甲基甲酰胺作萃取溶剂。将聚四氟乙烯转子置于顶空进样瓶中,塞上瓶盖,超声 30 min,磁力搅拌 10 min,继续超声 30 min,磁力搅拌 10 min,重复此步骤,直至试样完全破碎。

## 6.13 浸出液离子含量

按 GB/T 17393 的规定进行。

## 6.14 平均线膨胀系数

按 GB/T 20673 的规定进行,同一方向试样数量 3 个。

## 6.15 压缩蠕变

按 GB/T 32983 的规定进行。试样尺寸 $(50\pm 1)\text{mm}\times(50\pm 1)\text{mm}\times(50\pm 1)\text{mm}$ ,方向为产品厚度方向,试样数量 3 个。试验在 $(23\pm 2)^{\circ}\text{C}$ 条件下进行 14 d,试样的压缩应力为实测压缩强度的 $50\%$ 。

## 7 检验规则

### 7.1 出厂检验与型式检验

#### 7.1.1 出厂检验

产品出厂时,应进行出厂检验。出厂检验的检验项目为外观、尺寸允许偏差、压缩强度、导热系数

(平均温度 25 ℃)。

### 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) 国家质量监督机构提出进行型式检验要求时。

型式检验项目应包含 5.1、5.2(适用时)规定的项目。有需求时,还可包含 5.3 中规定的一个或多个检验项目。

## 7.2 组批与抽样

### 7.2.1 组批

以同一原料、同一生产工艺、同一品种、稳定连续生产、不大于一周产量的产品为一个检查批。

### 7.2.2 抽样

所有的单位产品被认为是质量相同的,单位产品应从检查批中随机抽取,样本可以由一个或几个单位产品构成。抽样数量需满足测试需求,所需的试样可随机从单位产品上切取。

## 7.3 判定规则

7.3.1 所有性能应看作独立的,产品的质量要求以测定结果的修约值进行判定。

7.3.2 所有性能均符合标准要求则判定该批产品合格,否则判该批产品不合格。

## 8 标志、标签、包装、运输及贮存

### 8.1 标志、标签

在标志、标签或使用说明书上应标明:

- a) 产品名称、标记、商标;
- b) 生产企业名称、详细地址;
- c) 包装箱中产品的净重或数量;
- d) 生产日期或批号;
- e) 标志符号按 GB/T 191 规定;
- f) 注明指导安全使用的警句。

### 8.2 包装

包装材料应具有防潮性能。特殊包装由供需双方商定。

### 8.3 运输和贮存

运输和贮存过程应防晒防雨,远离火源和化学溶剂,搬运时应轻拿轻放。库房内应干燥通风,并按种类、规格分别堆放,避免重压。

附 录 A  
(规范性附录)  
抗拉强度试验方法

A.1 原理

将试样通过刚性夹具安装在试验机上,以恒定的速度进行拉伸试验,直至试样破坏。记录最大载荷,计算试样的抗拉强度。

A.2 设备

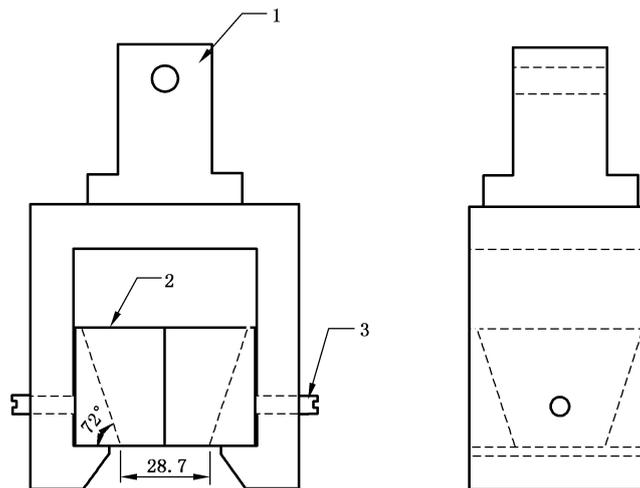
A.2.1 试验机

合适的载荷和位移量程,能以 $(1 \pm 0.1)$ mm/min 的速度恒定加载,且载荷测量精度在 $\pm 1\%$ 范围内。

A.2.2 夹具

与试样形状相符,具有自动对中功能,夹具连接到试验机后,一旦施加载荷,能自由移动并对中,使试样的长轴与通过夹具中心线施加的拉力方向一致,夹具示意图见图 A.1。

单位为毫米



说明:

- 1——连接插销;
- 2——夹块,由对称两部分组成;
- 3——紧固螺钉。

图 A.1 夹具示意图

A.2.3 游标卡尺

量程满足需求,分度值为 0.02 mm。

### A.3 试样

试样为哑铃状,表面不应有明显可见的瑕疵或缺陷,测试部位直径 $(28.7 \pm 1.0)$ mm,具体尺寸见图 A.2,每组试验不少于 5 个试样。

单位为毫米

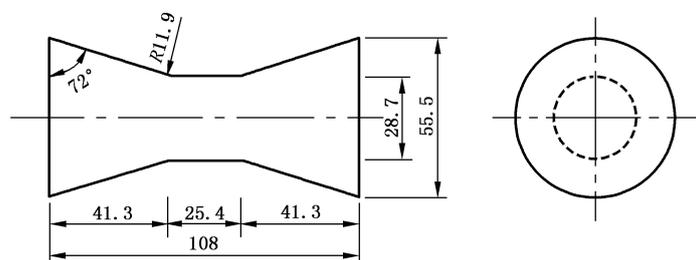


图 A.2 试样示意图

### A.4 试验过程

A.4.1 测量试样中间平行段任意 3 处的直径,精确至 0.02 mm,取 3 次测试结果的平均值。

A.4.2 将试样放入夹具中,并调整夹具组件,使试样的长轴方向和试验机施加的拉力方向一致。以 $(1 \pm 0.1)$ mm/min 的速度施加拉伸载荷,直至试样破坏。

A.4.3 记录试样破坏时的最大载荷。



### A.5 结果与表示

按式(A.1)计算抗拉强度 $\sigma$ :

$$\sigma = \frac{4F_m}{\pi d^2} \dots\dots\dots (A.1)$$

式中:

$\sigma$  ——抗拉强度,单位为兆帕(MPa);

$F_m$  ——最大载荷,单位为牛(N);

$d$  ——平行段的平均直径,单位为毫米(mm)。

测定结果取 5 次试验的算术平均值,保留 2 位有效数字。