



中华人民共和国国家标准

GB/T 24451—2020
代替 GB/T 24451—2009

慢回弹软质聚氨酯泡沫塑料

Low resilience flexible polyurethane cellular plastics

(ISO 5999:2013, Flexible cellular polymeric materials—Polyurethane foam for load-bearing applications excluding carpet underlay—Specification, NEQ)

2020-07-21 发布

2021-02-01 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

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准代替 GB/T 24451—2009《慢回弹软质聚氨酯泡沫塑料》，与 GB/T 24451—2009 相比，除编辑性修改外主要技术变化如下：

- 修改了分类与分级(见第 4 章,2009 年版的第 4 章和第 5 章)；
- 修改了慢回弹软质聚氨酯泡沫塑料长度、宽度极限偏差(见表 3,2009 年版的表 3)；
- 修改了外观要求(见 5.3,2009 年版的 6.3)；
- 增加了模塑产品物理性能要求(见表 8)；
- 修改了复原时间要求(见表 8,2009 年版的表 6)；
- 修改了撕裂强度要求(见表 8,2009 年版的表 6)；
- 修改了气味等级要求(见表 8,2009 年版的表 6)；
- 增加了灰分要求(见表 8)；
- 增加了甲醛散发要求(见表 8)；
- 修改了燃烧性能要求(见 5.7,2009 年版的 6.5)；
- 增加了对模塑泡沫塑料的取样要求(见 6.1,2009 年版的 7.1)；
- 删除了两侧表皮、气味的检验方法(见 2009 年版的 7.3.2,7.3.3)；
- 修改了压陷硬度测定方法(见 6.5,2009 年版的 7.5)；
- 修改了复原时间测定方法(见 6.6,2009 年版的 7.8)；
- 修改了回弹率测定方法(见 6.8,2009 年版的 7.7)；
- 修改了气味等级测定方法(见 6.11,2009 年版的 7.3.3)；
- 增加了灰分测定方法(见 6.15)；
- 增加了甲醛散发测定方法(见 6.16)；
- 删除了规范性附录“复原时间的测定”(见 2009 年版的附录 A)；
- 删除了规范性附录“气味等级试验方法”(见 2009 年版的附录 B)。

本标准使用重新起草法参考 ISO 5999:2013《软质泡沫聚合材料 承载用聚氨酯泡沫(不包括地毯衬垫)规范》编制,与 ISO 5999:2013 的一致性程度为非等效。

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(SAC/TC 48)归口。

本标准起草单位:浙江圣诺盟顾家海绵有限公司、梦百合家居科技股份有限公司、北京工商大学、江苏江化聚氨酯产品质量检测有限公司、科思创聚合物(中国)有限公司、福建大方睡眠科技股份有限公司。

本标准主要起草人:钱洪祥、倪张根、陈政名、陈倩、吴昊、张俊、陈俊铃、杨云。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为:

- GB/T 24451—2009。

慢回弹软质聚氨酯泡沫塑料

1 范围

本标准规定了慢回弹软质聚氨酯泡沫塑料的分类、要求、试验方法、检验规则和标志、包装、运输、贮存。

本标准适用于自由发泡制得的块状、片状和条状或切割成型的慢回弹软质聚氨酯泡沫塑料,也适用于模塑制得的慢回弹软质聚氨酯泡沫塑料。

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 531.1—2008 硫化橡胶或热塑性橡胶 压入硬度试验方法 第1部分:邵氏硬度计法(邵尔硬度)

GB/T 2918—2018 塑料 试样状态调节和试验的标准环境

GB/T 6342—1996 泡沫塑料与橡胶 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

GB/T 26392—2011 慢回弹泡沫 复原时间的测定

QB/T 2819—2006 软质聚合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 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

慢回弹软质聚氨酯泡沫塑料 **low resilience flexible polyurethane cellular plastics**

一种具有缓慢复原,低回弹和高滞后损失特性的聚氨酯泡沫塑料。

4 分类与分级

4.1 分类

4.1.1 按生产工艺分为块状慢回弹软质聚氨酯泡沫塑料(B类)和模塑慢回弹软质聚氨酯泡沫塑料(M

类)两个类型。

4.1.2 按恒定负荷反复压陷疲劳后 40%压陷硬度损失率分为 X、V、S、A、L 五类,其分类见表 1。

表 1 类别和相关的压陷硬度损失率

类别	用途类型	恒定负荷反复压陷疲劳后 40%压陷硬度损失率 $P/\%$
X	异常严峻	$0 \leq P < 12$
V	非常严峻	$12 \leq P < 22$
S	严峻	$22 \leq P < 32$
A	一般	$32 \leq P < 39$
L	轻微	$39 \leq P < 45$

压陷硬度损失率计算公式:

$$P = \frac{H - F}{H} \times 100\%$$

式中:

P —— 40%压陷硬度损失率;

H —— 40%初始压陷硬度值,单位为牛顿(N);

F —— 疲劳后 40%最终压陷硬度值,单位为牛顿(N)。

注:类别和应用领域参见附录 A 中表 A.1。

4.2 分级

产品按 40%压陷硬度(IFD)分为 12 级,见表 2。

表 2 40%压陷硬度分级

级别	40%压陷硬度 IFD/N
30	$25 < \text{IFD} \leq 40$
50	$40 < \text{IFD} \leq 60$
70	$60 < \text{IFD} \leq 85$
100	$85 < \text{IFD} \leq 110$
130	$110 < \text{IFD} \leq 150$
170	$150 < \text{IFD} \leq 190$
210	$190 < \text{IFD} \leq 235$
270	$235 < \text{IFD} \leq 295$
330	$295 < \text{IFD} \leq 360$
400	$360 < \text{IFD} \leq 425$
470	$425 < \text{IFD} \leq 520$
600	$520 < \text{IFD} \leq 650$

5 要求

5.1 长度、宽度极限偏差

长度、宽度极限偏差应符合表 3 要求。

表 3 长度、宽度极限偏差

单位为毫米

长度 L 、宽度 W	极限偏差
L (或 W) ≤ 250	+3 -2
$250 < L$ (或 W) ≤ 500	+6 -4
$500 < L$ (或 W) $\leq 1\,000$	+15 -5
$1\,000 < L$ (或 W) $\leq 2\,000$	+20 -10
$2\,000 < L$ (或 W) $\leq 3\,000$	+25 -15
$3\,000 < L$ (或 W) $\leq 4\,000$	+30 -20
L (或 W) $> 4\,000$	+35 -25

5.2 厚度极限偏差

厚度极限偏差应符合表 4 要求。

表 4 厚度极限偏差

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

5.3 外观

外观要求应符合表 5 的规定。

表 5 外观要求

项目	要 求
色泽	颜色均匀,可有轻微杂色、黄芯,但应在供需双方之间达成协议
气孔	块状泡沫塑料不应有直径大于 10 mm 的气孔。 模塑泡沫塑料应在供需双方之间达成协议
裂缝	每平方米内弥合裂缝总长小于 100 mm,最大裂缝小于 30 mm,不应有不弥合裂缝
污渍	块状泡沫塑料不应有严重污渍。 模塑泡沫塑料不应有明显污渍

5.4 表观密度极限偏差

表观密度极限偏差应符合表 6 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
$\rho \leq 40$	± 2.0
$40 < \rho \leq 50$	± 2.5
$50 < \rho \leq 60$	± 3.0
$60 < \rho \leq 70$	± 3.5
$70 < \rho \leq 80$	± 4.0
$80 < \rho \leq 100$	± 5.0
$100 < \rho \leq 120$	± 8.0
$120 < \rho \leq 150$	± 12
$150 < \rho \leq 200$	± 20
$\rho > 200$	± 30
注：产品的表观密度要求可由供需双方协商确定。	

5.5 40%压陷硬度偏差

40%压陷硬度偏差应符合表 7 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
$IFD < 25$	± 2
$25 \leq IFD < 40$	± 4
$40 \leq IFD < 60$	± 8
$60 \leq IFD < 85$	± 12
$85 \leq IFD < 110$	± 15

表 7 (续)

单位为牛顿

40% 压陷硬度 IFD	极限偏差
$110 \leq \text{IFD} < 145$	± 18
$145 \leq \text{IFD} < 190$	± 21
$190 \leq \text{IFD} < 235$	± 24
$235 \leq \text{IFD} < 295$	± 27
$295 \leq \text{IFD} < 360$	± 30
$360 \leq \text{IFD} < 425$	± 35
$425 \leq \text{IFD} < 520$	± 45
$520 \leq \text{IFD} < 650$	± 55

5.6 物理性能

物理性能应符合表 8 要求。

表 8 物理性能要求

性 能	X		V		S		A		L			
	B	M	B	M	B	M	B	M	B	M		
65%/25%压陷比	≥		1.8									
复原时间/s			1~12									
75%压缩永久变形/%	≤		6	8	6	8	8	12	10	15	12	15
回弹率/%	≤		12									
拉伸强度/kPa	≥		50	50	50	40	50	40	50	30	50	30
伸长率/%	≥		100									
撕裂强度/(N/cm)	≥		1.1	1.1	1.1	1.0	1.1	1.0	1.1	0.9	1.1	0.9
气味等级/级	≥		7									
干热老化后拉伸强度变化率/%	≤		±30									
湿热老化后拉伸强度变化率/%	≤		±30									
恒定负荷反复压陷疲劳后 40%压陷硬度损失率/%	<		12		22		32		39		45	
灰分/%	≤		2.75									
甲醛散发/(mg/kg)	≤		4									
温湿度敏感指数 ^a	≤		1.2		1.5		1.8		2.1		2.4	
^a 海绵在相对湿度 50%时,温度为 5℃的硬度值与温度为 40℃时的硬度值之比。												

5.7 燃烧性能

燃烧性能应符合相关领域标准要求。

6 试验方法

6.1 取样要求和状态调节

试验自产品生产之日起在自然条件下放置 72 h 后进行。块状泡沫塑料试样需去除表皮；模塑泡沫塑料进行 5.4、5.5、5.6 物理性能试验时，试样需去除表皮。

试验按 GB/T 2918—2018 中 23/50 二级环境条件进行，试样在温度 $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$ ，相对湿度 $(50 \pm 10)\%$ 的条件下进行不少于 16 h 的状态调节。

6.2 长度、宽度、厚度极限偏差

6.2.1 长度、宽度极限偏差按 GB/T 6342—1996 的规定进行。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、宽度尺寸偏差，试样数量 3 个。

6.2.2 厚度极限偏差按 GB/T 6342—1996 的规定进行。用精度 0.1 mm 的量具测量厚度，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，测量点不少于 5 点，测定厚度值，计算厚度偏差，试样数量 3 个。

6.3 外观

6.3.1 色泽、污渍在正常光线下目测。

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

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

6.5 压陷硬度

按 GB/T 10807—2006 方法 B 的规定进行。测试 40% 压陷硬度和 65% 与 25% 压陷硬度比值。

6.6 复原时间

按 GB/T 26392—2011 的规定进行，试样数量 1 个。

6.7 75% 压缩永久变形

按 GB/T 6669—2008 方法 A 的规定进行，试样数量 5 个，试样尺寸为 $(50 \pm 1)\text{mm} \times (50 \pm 1)\text{mm} \times (25 \pm 1)\text{mm}$ 。试验温度 $(70 \pm 2)^\circ\text{C}$ ，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 回弹率

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

6.9 拉伸强度和伸长率

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

6.10 撕裂强度

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

6.11 气味等级

气味等级按 QC/T 850—2011 中附录 B 的规定进行。

6.12 干热老化后拉伸强度变化率

按 GB/T 9640—2008 的规定进行。

试验温度 140 ℃,放置 16 h 后,再按 6.9 测量拉伸强度,并计算干热老化后拉伸强度变化率。

6.13 湿热老化后拉伸强度变化率

按 GB/T 9640—2008 的规定进行。

试验温度 105 ℃和 100%相对湿度或过饱和蒸汽条件下放置 3 h,再按 6.9 检测拉伸强度,并计算湿热老化后拉伸强度变化率。

6.14 恒定负荷反复压陷疲劳后 40%压陷硬度损失率测定

按 QB/T 2819—2006 的规定进行。

6.15 灰分

按 GBT 9345.1—2008 方法 A 的规定进行。

试验温度 725 ℃,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 甲醛散发的试验方法进行。

6.17 温湿度敏感指数

按附录 B 的试验方法进行。

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 5.1、5.2、5.3、5.4、5.5 和表 8 中的复原时间、回弹率、拉伸强度、伸长率。

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,可能影响产品性能时;
- c) 正常生产时每半年进行一次检验;
- 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。

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,物理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。其中一块任何一项不合格时,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,如有一个样品不合格,判定检测结果不合格。

7.3.2 物理性能中的任何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、物理性能均合格,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
(资料性附录)
类别和建议应用领域

慢回弹软质聚氨酯泡沫塑料按最终用途分为 X、V、S、A、L 五类,其分类和应用领域见表 A.1。

表 A.1 类别和建议应用领域

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

附 录 B
(规范性附录)
温湿度敏感指数测定方法

B.1 试验装置

B.1.1 测试箱:有循环空气的恒温恒湿试验箱,温度精度控制在 $\pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$,带可操作孔。

B.1.2 SHORE O 型硬度计、SHORE OO 型硬度计或 LX-F 型海绵硬度计。

B.2 试验样品

试样尺寸为 $100\text{ mm}\times 100\text{ mm}\times 50\text{ mm}$,3 块。

B.3 试验步骤

B.3.1 所有测试要求在恒温恒湿试验箱内完成。

B.3.2 试样按 6.1 规定进行,在温度 $(5\pm 1)^{\circ}\text{C}$,相对湿度 $(50\pm 5)\%$ 的条件下,存放 $(6\pm 0.5)\text{ h}$ 后,使用硬度计,按 GB/T 531.1—2008 测定试样的硬度值 d_0 。

B.3.3 试样在 6.1 规定的温度、湿度环境下存放 $(1\pm 0.5)\text{ h}$ 后,将试样在温度 $(40\pm 1)^{\circ}\text{C}$,相对湿度 50% 的条件下,存放 $(6\pm 0.5)\text{ h}$ 后,使用硬度计,按 GB/T 531.1—2008 测定试样的硬度值 d_r 。

B.4 试验结果和表示

B.4.1 温湿度敏感指数定义为:试样在相对湿度 50% 时,温度为 $5\text{ }^{\circ}\text{C}$ 的硬度值与温度为 $40\text{ }^{\circ}\text{C}$ 时硬度值之比。

温湿度敏感指数按式(B.1)计算:

$$\text{h.i.} = \frac{d_0}{d_r} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (\text{B.1})$$

式中:

h.i.——温湿度敏感指数;

d_0 ——相对湿度 50% 时,温度为 $5\text{ }^{\circ}\text{C}$ 时的硬度值;

d_r ——相对湿度 50% 时,温度为 $40\text{ }^{\circ}\text{C}$ 时的硬度值。

B.4.2 取 3 个试样的平均值作为结果值。

B.4.3 温湿度敏感指数结果的表示,应在数值后面的括号内列出试验条件,其顺序为:时间,温度,湿度。例如:温湿度敏感指数(6 h, $40\text{ }^{\circ}\text{C}$, 相对湿度 50%)。