



中华人民共和国国家标准

GB/T 10655—2003
eqv ISO 4638:1984

高聚物多孔弹性材料 空气透气率的测定

Polymeric materials, cellular flexible—Determination
of air flow permeability

2003-01-10 发布

2003-07-01 实施

中华人民共和国
国家质量监督检验检疫总局 发布

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
高聚物多孔弹性材料
空气透气率的测定
GB/T 10655—2003

*

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:68523946 68517548

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

*

开本 880×1230 1/16 印张 1/2 字数 11 千字
2003 年 5 月第一版 2003 年 5 月第一次印刷
印数 1—1 500

*

书号: 155066·1-19399 定价 8.00 元

网址 www.bzcbbs.com

版权专有 侵权必究
举报电话 (010) 68533533

前 言

本标准等效采用 ISO 4638:1984《高聚物多孔弹性材料 空气透气率测定》，对国家标准 GB/T 10655—1989《高聚物多孔弹性材料 空气透气率测定》进行修订。

本标准与 ISO 4638:1984 的区别：

1. 本标准将 ISO 4638 第 4.1 条中的注 2 变成正式的技术条件写在标准的正文中，因为按 GB/T 1.1 的要求，标准采用说明的注中不能包括技术条件。
2. 本标准第 5 章的写法与国际标准不一致，本标准推荐使用完全按国际标准的技术要求研制的 R×Q-1 海绵空气透气率测量仪，减少了对仪器繁琐和冗长的介绍，同时将国际标准在第 5 章中介绍的三个仪器图删除。

本标准自实施之日起，同时代替 GB/T 10655—1989。

本标准由原国家石油和化学工业局提出。

本标准由全国橡胶与橡胶制品标准化技术委员会胶乳制品分技术委员会归口。

本标准起草单位：中橡集团株洲橡胶塑料工业研究设计院。

本标准主要起草人：赵萍、宋燕飞。

ISO 前言

ISO(国际标准化组织)是各国国家标准团体(ISO 成员团体)的世界性联合机构。制定国际标准的工作通常由 ISO 技术委员会进行,凡对已建立了技术委员会项目感兴趣的成员团体均有权参加该委员会,与 ISO 有联系的政府或非政府的国际组织也可参加此项工作。在电工技术标准化的所有工作中,ISO 与国际电工委员会(IEC)紧密合作。

技术委员会采纳的国际标准草案应下发到各成员团体投票,作为国际标准发布时,要求至少有 75%的成员团体投赞成票。

国际标准 ISO 4638 由 ISO/TC 45 橡胶与橡胶制品技术委员会制定。

高聚物多孔弹性材料
空气透气率的测定

GB/T 10655—2003
eqv ISO 4638:1984

Polymeric materials, cellular flexible—Determination
of air flow permeability

代替 GB/T 10655—1989

警告：使用本标准的人员应熟悉正规实验室操作规程。本标准无意涉及因使用本标准可能出现的所有安全问题。制定相应的安全与健康制度并确保符合国家法规是使用者的责任。

1 范围

本标准规定了高聚物多孔弹性材料空气透气率的测定方法。
本标准适用于高聚物多孔弹性材料，并为材料结构的研究和质量的保证提供手段。

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。

- HG/T 3054—1988 胶乳海绵线性尺寸测定(idt ISO 845:1977)
- HG/T 3055—1988 胶乳海绵表观密度测定(idt ISO 1231:1981)

3 原理

空气在控制条件下通过试样，测量试样两自由端面的压差。

4 术语和符号

4.1 空气透气率 K

由 Darcy 定律给定。Darcy 定律描述的是层流状态下，透过均匀透孔介质的空气流量。见公式(1)：

$$u = \frac{q_v}{A} = \frac{K \cdot \Delta p}{\eta \delta} \dots\dots\dots (1)$$

- 式中： u ——空气线流速， $m \cdot s^{-1}$ ；
 q_v ——透过试样的体积流速， $m^3 \cdot s^{-1}$ ；
 A ——试样截面积， m^2 ；
 K ——空气透气率， m^2 ；
 Δp ——通过试样的压降，Pa；
 η ——空气的动力粘度， $Pa \cdot s$ ；
 δ ——试样的厚度，m。

注：对非均匀材料，必须规定气流方向。
透过介质内层流状态必须满足式(2)：

$$R_e^* = \frac{u \cdot \sqrt{K}}{v} < n \quad \dots\dots\dots (2)$$

式中: R_e^* ——修正 Reynolds(雷诺)数;

v ——空气的运动粘度, $\text{m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$;

n ——随材料结构变化的极限值, 没有准确数据时, 对于同一种材料, 可用放慢流速(以 $\text{cm} \cdot \text{s}^{-1}$ 计)来证明 K 当 u 变化时不变或基本不变。

4.2 空气流动比阻抗 R_s

是以材料的空气透气率换算出来的参数, 可由式(3)计算:

$$R_s = \frac{\eta}{K} \quad \dots\dots\dots (3)$$

式中 R_s 单位为 $\text{Pa} \cdot \text{s} \cdot \text{m}^{-2}$ 。

4.3 空气的流动阻抗 R

与材料的厚度 δ 有关, 而不管材料是否均匀。如果材料是均匀的, R 与 R_s 成正比, 关系式为:

$$R = \delta R_s \quad \dots\dots\dots (4)$$

式中 R 单位为 $\text{Pa} \cdot \text{s} \cdot \text{m}^{-1}$ 。

无论什么情况, R 可直接由 Darcy 定律推算出来, 这时 Darcy 定律写成:

$$u = \frac{q_v}{A} = \frac{\Delta p}{R} \quad \dots\dots\dots (5)$$

5 试验仪器

$R \times Q-1$ 海绵空气透气率测定仪。仪器技术要求如下:

测试容器容积: $100 \text{ mm} \times 100 \text{ mm} \times 200 \text{ mm}$;

测试系统为负压系统, 真空泵极限真空: $6 \times 10^{-2} \text{ Pa}$, 抽速 $1 \text{ L} \cdot \text{s}^{-1}$ 。

微压计: 量程 $(0 \sim 400) \text{ Pa}$, 输出 $(0 \sim 40) \text{ mV}$, 精度 1.5 级, 分辨率 0.2 Pa 。

流量计: 量程 $(0.16 \sim 1.6) \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$; 精度 2.5%。

厚度输入: $(0 \sim 99.9) \text{ mm}$ 。

仪器打印位: 10 位, 打印 K 值为实际 K 值的 10^{10} 倍。

仪器精度 1.5 级。

外形尺寸: $1\,000 \text{ mm} \times 960 \text{ mm} \times 500 \text{ mm}$ 。

6 试样

6.1 试样应无表皮, 最大去皮厚度为 10 mm 。

6.2 试样表面平整, 气流透过面应平行。不应有缺损及明显杂质等。

6.3 试样形状为方柱形, 边长为 $(102 \pm 1) \text{ mm}$, 厚度为 $(50 \sim 100) \text{ mm}$ 。如果单块试样厚度不够, 可用同材料试样不超过五块叠加测试。

6.4 试样截取位置应离边缘 20 mm 以上。

6.5 试样数量:

6.5.1 质量保证试验: 必须在一块样品不同部位取不少于三块试样, 或按有关技术要求取样。

6.5.2 结构特性试验: 至少用三块样品, 每块样品截取四个试样。

6.6 停放条件:

高聚物多空弹性材料在生产后 72 h 不得用于试验, 试样制备后应在下列条件下停放不少于 16 h :

试验温度 $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$, 相对湿度 $(50 \pm 5)\%$;

或试验温度 $(27 \pm 2)^\circ\text{C}$, 相对湿度 $(65 \pm 5)\%$ 。

7 试验步骤

- 7.1 按 HG/T 3054 的要求测量试样尺寸。
- 7.2 按 HG/T 3055 的要求测量试样的表观密度。
- 7.3 测试空气透气率：
- 7.3.1 试样放入测试容器，保证边缘完好密封。
- 7.3.2 对质量保证试验，在规定流量范围内任意取一流量；对于结构特性试验，在规定流量范围内分别取五个不同的流量。
- 7.3.3 待流量稳定后按下启动按钮，仪器即可打印出厚度、流量、差压、透气率。
- 7.4 试验条件应与试样停放条件一致。

8 试验结果与计算

8.1 空气透气率用 Darcy 定律给出的公式计算：

$$K = \eta \times \frac{u}{\Delta p} \times \delta \dots\dots\dots (6)$$

8.2 空气线流速：

$$u = \frac{q}{A} \dots\dots\dots (7)$$

8.3 空气流动比阻抗：

$$R_s = \frac{\Delta p}{u \delta} \dots\dots\dots (8)$$

8.4 填写试验表(见表 1)：

表 1

空气线流速 u	空气透气率, K	
	$K_1 K_2 K_3 \dots\dots\dots K_n$	$\bar{K}$
u_1		
u_2		
u_3		
u_4		
u_5		

- 注：1 如果要用比阻抗表示结果，可将表中 K 以 R_s 取代。
- 2 n 的数值等于试样的数量。
- 3 对于给定材料的质量保证试验，只选一个流速。
- 8.5 质量保证试验，必须给出一组试样的算术平均值 $\bar{K}$ 和表观密度的算术平均 $\bar{Q}_a$ 及实验中使用的流速。

列：

$$\bar{K} = 2.5 \times 10^{-10} \text{ m}^2 ;$$

$$0.005 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1} < u < 0.020 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1} ;$$

$$\bar{Q}_a = 4.0 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3} .$$

注：试验结果 $\bar{K}$ 可用 R_s 取代。

8.6 非均匀试样，空气流动阻抗 R 用式(9)计算：

$$R = \frac{\Delta p}{u} = \frac{A \cdot \Delta p}{q_v} \dots\dots\dots (9)$$

用 R 取代 R_s (或 K)，按 8.5 条、8.6 条表示结果。

9 试验报告

试验报告应包括下列内容：

- a) 试验名称、类型及编号；
 - b) 试验数量；
 - c) 试样描述：裁样位置、去皮厚度、试样尺寸；
 - d) 试样停放和试验条件；
 - e) 试验结果；
 - f) 试验者；
 - g) 试验日期。
-



GB/T 10655-2003

版权专有 侵权必究

*

书号：155066 · 1-19399

定价： 8.00 元