



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 23654—2009

## 硫化橡胶和热塑性橡胶 建筑用预成型密封条的分类、 要求和试验方法

Rubber, vulcanized and thermoplastic—  
Preformed gaskets used in buildings—  
Classification, specification and test methods

(ISO 3934:2002, MOD)

2009-04-24 发布

2009-12-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局  
中国国家标准化管理委员会

发布

数码防伪

目 次

前言 .....	I
引言 .....	II
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	2
4 环境条件 .....	3
5 分类和要求 .....	3
6 试样 .....	8
附录 A (规范性附录) 工作压缩区域 .....	9
附录 B (规范性附录) 压缩力的测定 .....	10
附录 C (规范性附录) 压缩恢复率的测定 .....	12
附录 D (规范性附录) 在规定压缩下的应力松弛的测定 .....	14
附录 E (规范性附录) 长度变化率的测定 .....	16
附录 F (规范性附录) 拉伸永久变形的测定 .....	17

## 前 言

本标准修改采用 ISO 3934:2002《硫化橡胶和热塑性橡胶——建筑用预成型密封条——分类、要求和试验方法》(英文版)。

本标准根据 ISO 3934:2002 重新起草。

由于我国工业的特殊要求,本标准在采用国际标准时进行了修改。这些技术性差异用垂直单线标识在它们所涉及的条款的页边空白处。与 ISO 3934:2002 的主要技术性差异为:

- 考虑国内的实际情况,对表 1 的应力松弛项目加脚注,注明“该项性能可由供需双方协商确定”;
- 对 5.1 进行重新编排,将 ISO 3934:2002 中的“表 2 分类代码的典型实例”直接以示例表示,使内容表述更为简洁明确;
- 表 2、表 3、表 4、表 5 中的热空气老化试验采用的老化箱与 ISO 3934:2002 不同,ISO 3934:2002 中采用 ISO 188 方法 A,选用低速空气循环老化箱;本标准为了适应国内实际情况,热空气老化试验引用 GB/T 3512,而 GB/T 3512 是等效采用 ISO 188 方法 B,选用强制空气循环老化箱;
- 对表 9 增加包含要求的段,“硫化橡胶进行耐臭氧试验,热塑性橡胶进行耐天候试验”,因为热塑性橡胶的耐臭氧性能较好,能够满足表 9 中的耐臭氧性试验要求,因此重点规定其耐天候要求,而硫化橡胶则情况正相反,增加这一段,合理减少试验项目,降低试验成本;
- 附录 B 和附录 D 的仪器中增加采用微控电子万能试验机,因为采用微控电子万能试验机进行试验简便易行,符合试验原理;
- 增加了附录 F,取消 ISO 3934:2002 中的引用 ISO 2285,附录 F 采用的试样狭窄部分长 50 mm~100 mm,在狭窄部分进行标记,标记之间的距离为 50 mm 作为试验长度,而 ISO 3934:2002 中的引用 ISO 2285 部分则直接采取试样狭窄部分长 50 mm 作为试验长度,无论是标记 50 mm 为试验长度还是取狭窄部分为 50 mm 为试验长度,对试验结果无影响,但前者制样余地较大。

为了便于使用,本标准还做了下列编辑性修改:

- a) “本国际标准”一词改为“本标准”;
- b) 删除国际标准的前言。

本标准的附录 A、附录 B、附录 C、附录 D、附录 E 和附录 F 是规范性附录。

本标准由中国石油和化学工业协会提出。

本标准由全国橡胶与橡胶制品标准化技术委员会密封制品分技术委员会(SAC/TC 35/SC 3)归口。

本标准起草单位:江阴海达橡塑股份有限公司、西北橡胶塑料研究设计院。

本标准主要起草人:顾惠娟、高静茹、曹元礼、吕庆。

## 引 言

建筑物用预成型密封条的使用条件因其地域不同或其在建筑物中的作用和位置不同而各不相同。本标准的制定,根据密封条所经受的各种不同的条件,确定材料的要求。也考虑到了密封条所经受的静态应力和动态应力。

# 硫化橡胶和热塑性橡胶 建筑用预成型密封条的分类、 要求和试验方法

**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所有安全问题。使用者有责任建立专门的安全和健康制度并确保符合国家法规。

## 1 范围

本标准规定了建筑物用预成型密封条的分类、性能以及密封条本身的一些功能性试验要求及其相关的试验方法(见附录)。

本标准适用于硫化橡胶和热塑性橡胶制成的预成型密封条,这些预成型密封条包括下列产品:

- a) 门窗框内密封条,即,门窗挡风密封条(动态密封条);
- b) 玻璃装配密封条(静态密封条);
- c) 用于周围填缝密封条;
- d) 用于建筑物正面各部分之间的密封条;
- e) 用于砖砌墙体之间的密封条。

本标准也适用于设计使用温度在 $-20\text{ }^{\circ}\text{C}\sim+55\text{ }^{\circ}\text{C}$ 之间(耐热条件类型为 $P_1$ )和设计使用温度在 $-40\text{ }^{\circ}\text{C}\sim+70\text{ }^{\circ}\text{C}$ 之间(耐热条件类型为 $P_3$ )的海绵橡胶制成的上述预成型密封条(见第4章)。

## 2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本标准,然而,鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件,其最新版本适用于本标准。

GB/T 250 纺织品 色牢度试验 评定变色用灰色样卡(GB/T 250—2008,ISO 105-A02:1993 Textiles—Tests for colour fastness—Part A02:Grey scale for assessing change in colour)

GB/T 528 硫化橡胶或热塑性橡胶拉伸应力应变性能的测定(GB/T 528—1998,eqv ISO 37:1994)

GB/T 531.1 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 531.1—2008,ISO 7619-1:2004,IDT)

GB/T 2941 橡胶物理试验方法试样制备和调节通用程序(GB/T 2941—2006,ISO 23529:2004,IDT)

GB/T 3512 硫化橡胶或热塑性橡胶 热空气加速老化和耐热试验(GB/T 3512—2001,eqv ISO 188:1998)

GB/T 7759 硫化橡胶、热塑性橡胶 在常温,高温和低温下压缩永久变形测定(GB/T 7759—1996,eqv ISO 815:1991)

GB/T 7762 硫化橡胶或热塑性橡胶 耐臭氧龟裂 静态拉伸试验(GB/T 7762—2003,ISO 1431-1:1989,MOD)

GB/T 15256 硫化橡胶低温脆性的测定(多试样法)(GB/T 15256—1994,eqv ISO 812:1991)

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 16422.2—1999,idt ISO 4892-2:1994)

### 3 术语和定义

本标准采用下列术语和定义。

#### 3.1

**压缩力** **compression force**

将试样压缩到最小宽度所需要的力。

#### 3.2

**压缩恢复率** **compression recovery**

密封条经过压缩后,恢复其形状的能力。

#### 3.3

**最小宽度** **minimum width**

工作区域的下限。

注1: 对于玻璃装配密封条,最小宽度是指玻璃两侧玻璃与框架之间的缝隙的总和。对于门窗挡风密封条,最小宽度是指在合页一侧测得的门窗与框之间的缝隙。

注2: 建议门窗挡风密封条的最小宽度和玻璃装配密封条玻璃与框架间的最小间隙由设计方、生产方和使用方共同协商。

#### 3.4

**样品** **sample**

由制造方提供的用于试验的一整批试验材料(密封条),试样从样品上裁取。

#### 3.5

**应力松弛** **stress relaxation**

在恒定形变下,应力随时间的下降。

#### 3.6

**耐天候** **weathering resistance**

材料对户外环境(如阳光、臭氧、氧气、湿气、温度)综合因素不利影响的抗耐性。

#### 3.7

**工作压缩区域** **working compression range**

由制造方确定的区域,用于特定的产品的密封条被压缩或产生其他变形时,形成该区域(见附录 A)。

例如:对自由高度为 7.5 mm 的密封条,制造方确定的工作压缩区域为 3 mm~6 mm。

#### 3.8

**自由高度** **free height**

在没有任何明显变形下测得的密封条的高度(见图 1 中的  $a$ )。

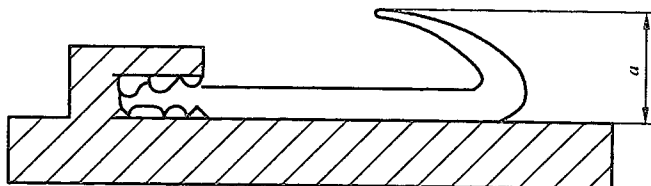


图 1 测定自由高度示例

## 4 环境条件

密封条在工作环境下可能遇到的条件：

a) 耐热条件(取决于不同地区的气候及在结构中的位置)

—— $P_1$ :预成型密封条的耐热温度为 $-20\text{ }^{\circ}\text{C}\sim+55\text{ }^{\circ}\text{C}$ ;

—— $P_2$ :预成型密封条的耐热温度为 $-20\text{ }^{\circ}\text{C}\sim+85\text{ }^{\circ}\text{C}$ ;

—— $P_3$ :预成型密封条的耐热温度为 $-40\text{ }^{\circ}\text{C}\sim+70\text{ }^{\circ}\text{C}$ ;

—— $P_4$ :预成型密封条的耐热温度为 $-40\text{ }^{\circ}\text{C}\sim+100\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。

b) 机械条件

——X:静态使用(见表1),即,用在固定的部件之间;

——Y:动态使用(见表1),即,用在移动的部件之间。

c) 天候

—— $R_1$ :不耐太阳辐射型;

—— $R_2$ :耐太阳辐射型。

## 5 分类和要求

### 5.1 分类

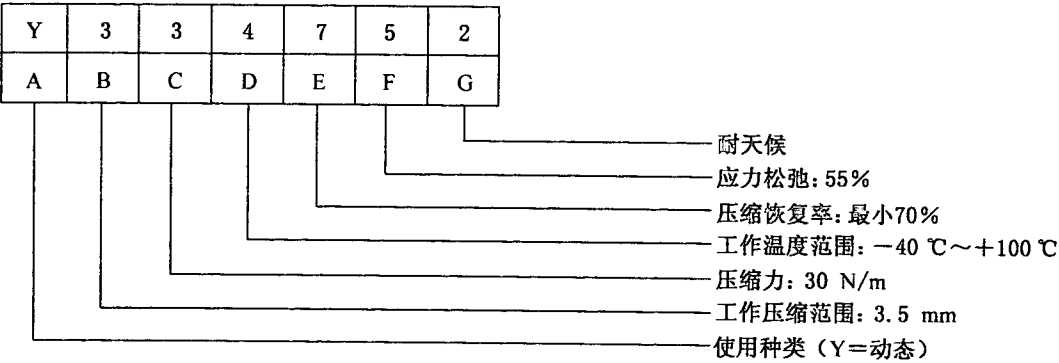
密封条的分类代码由字母和数字组成,见表1。

表1 密封条的分类

字母	字母代表的特性	分类									
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
A	密封条类型	X:静态使用 Y:动态使用									
B	工作压缩区域/ mm,附录A		$\leq 1$	$>1$ 且 $\leq 2$	$>2$ 且 $\leq 4$	$>4$ 且 $\leq 6$	$>6$ 且 $\leq 8$	$>8$ 且 $\leq 10$	$>10$ 且 $\leq 15$	$>15$ 且 $\leq 30$	$>30$
C	压缩力/(N/m) 附录B		$\leq 10$	$>10$ 且 $\leq 20$	$>20$ 且 $\leq 50$	$>50$ 且 $\leq 100$	$>100$ 且 $\leq 200$	$>200$ 且 $\leq 500$	$>500$ 且 $\leq 700$	$>700$ 且 $\leq 1\,000$	$>1\,000$
D	工作温度范围/ $^{\circ}\text{C}$		$-20\sim$ $+55$ ( $P_1$ )	$-20\sim$ $+85$ ( $P_2$ )	$-40\sim$ $+70$ ( $P_3$ )	$-40\sim$ $+100$ ( $P_4$ )					
E	压缩恢复 率/%,附录C		$\leq 20$	$>20$ 且 $\leq 30$	$>30$ 且 $\leq 40$	$>40$ 且 $\leq 50$	$>50$ 且 $\leq 60$	$>60$ 且 $\leq 70$	$>70$ 且 $\leq 80$	$>80$ 且 $\leq 90$	$>90$
F	应力松弛/% <sup>a</sup> 附录D		$\leq 20$	$>20$ 且 $\leq 30$	$>30$ 且 $\leq 40$	$>40$ 且 $\leq 50$	$>50$ 且 $\leq 60$	$>60$ 且 $\leq 70$	$>70$ 且 $\leq 80$	$>80$ 且 $\leq 90$	$>90$
G	耐天候		$R_1$ 表9	$R_2$ 表10							

<sup>a</sup> 该项性能可由供需双方协商确定。

示例：



5.2 要求

各类型的密封条的要求规定于表2~表9。

表2 耐热条件类型为P<sub>1</sub>的材料要求

特 性	单 位	要 求		试 验 方 法
公称硬度公差	邵尔 A	+3 -3		GB/T 531 热塑性橡胶 15 s 后读数
脆性温度 不高于	℃	-35		GB/T 15256
形变试验 压缩永久变形 B 型试样, 25% 的压缩率 55℃×22 h 在标准实验室温度下恢复 22 h ——硫化橡胶 最大 ——热塑性橡胶 最大 ——海绵橡胶 最大  拉伸永久变形 25% 的伸长率 55℃×22 h 在标准实验室温度下恢复 22 h ——硫化橡胶 最大 ——热塑性橡胶 最大 ——海绵橡胶 最大		X	Y	GB/T 7759
				附录 F
热空气老化试验: 70℃×14 d 硬度变化 100% 定伸应力变化率 (对热塑性橡胶) 拉伸伸长率变化率 长度变化率 最大 拉伸伸长率 最小	邵尔 A	-5~+10		GB/T 3512
		-15~+20		GB/T 531
		-30~+10		GB/T 528
		-2		GB/T 528
		100		附录 E
				GB/T 528



表 3 耐热条件类型为 P<sub>2</sub> 的材料要求

特 性	单位	要 求		试验方法
公称硬度公差	邵尔 A	+3 -3		GB/T 531 热塑性橡胶 15 s 后读数
脆性温度 不高于	℃	-35		GB/T 15256
形变试验		X	Y	
压缩永久变形				
B 型试样				
25% 的压缩率				
85 ℃×22 h				
在标准实验室温度下恢复 22 h				
——硫化橡胶 最大	%	35	35	GB/T 7759
——热塑性橡胶 最大	%	70	55	
拉伸永久变形				
25% 的伸长率				
85 ℃×22 h				
在标准实验室温度下恢复 22 h				
——硫化橡胶 最大	%	20	20	附录 F
——热塑性橡胶 最大	%	60	50	
热空气老化试验:100 ℃×14 d				
硬度变化	邵尔 A	-5~+10		GB/T 3512
100% 定伸应力变化率(对热塑性橡胶)	%	-15~+20		GB/T 531
拉断伸长率变化率	%	-30~+10		GB/T 528
长度变化率 最大	%	-2		GB/T 528
拉断伸长率 最小	%	100		附录 E
				GB/T 528

表 4 耐热条件类型为 P<sub>3</sub> 的材料要求

特 性	单位	要 求		试验方法
公称硬度公差	邵尔 A	+3 -3		GB/T 531 热塑性橡胶 15 s 后读数
脆性温度 不高于	℃	-55		GB/T 15256
形变试验		X	Y	
压缩永久变形				
B 型试样				
25% 的压缩率				
70 ℃×22 h				
在标准实验室温度下恢复 22 h				
——硫化橡胶 最大	%	35	35	GB/T 7759
——热塑性橡胶 最大	%	65	55	
——海绵橡胶 最大	%	65	50	

表 4 (续)

特 性	单位	要 求		试验方法
拉伸永久变形 25%的伸长率 70 ℃×22 h 在标准实验室温度下恢复 22 h				
——硫化橡胶 最大	%	20	20	附录 F
——热塑性橡胶 最大	%	60	50	
——海绵橡胶 最大	%	60	50	
热空气老化试验:85 ℃×14 d				
硬度变化	邵尔 A	-5~+10		GB/T 3512
100%定伸应力变化率(对热塑性橡胶)	%	-15~+20		GB/T 531
拉断伸长率变化率	%	-30~+10		GB/T 528
长度变化率 最大	%	-2		附录 E
拉断伸长率 最小	%	100		GB/T 528

表 5 耐热条件类型为 P<sub>4</sub> 的材料要求

特 性	单位	要 求		试验方法
公称硬度公差	邵尔 A	+3 -3		GB/T 531 热塑性橡胶 15 s 后读数
脆性温度 不高于	℃	-55		GB/T 15256
形变试验		X	Y	
压缩永久变形 B 型试样 25%的压缩率 100 ℃×22 h 在标准实验室温度下恢复 22 h				
——硫化橡胶 最大	%	35	35	GB/T 7759
——热塑性橡胶 最大	%	70	55	
拉伸永久变形 25%的伸长率 100 ℃下×22 h 在标准实验室温度下恢复 22 h				
——硫化橡胶 最大	%	20	20	附录 F
——热塑性橡胶 最大	%	60	50	
热空气老化试验:125 ℃×14 d				
硬度变化率	邵尔 A	-5~+10		GB/T 3512
100%定伸应力变化率(对热塑性橡胶)	%	-15~+20		GB/T 531
拉断伸长率变化率	%	-30~+10		GB/T 528
长度变化率 最大	%	-2		附录 E
拉断伸长率 最小	%	100		GB/T 528

表 6 静态使用的机械要求

特 性	单 位	要 求	试验方法
应力松弛			
初始反作用力	N	由制造方、设计方和使用方协商	附录 D
老化后的反作用力	N		
结果	%		

表 7 动态使用的机械要求

特 性	单 位	要 求	试验方法
压缩永久变形			
B 型试样			GB/T 7759
25%的压缩率(对于 P <sub>1</sub> 、P <sub>2</sub> 、P <sub>3</sub> 、P <sub>4</sub> )			
——25 ℃下放置 22 h			
——硫化橡胶 最大	%	80	
——热塑性橡胶 最大	%	90	
压缩恢复率试验	%	见分类	附录 C

表 8 耐天候型为 R<sub>1</sub> 的材料要求

特 性	要 求	试验方法
耐臭氧试验		
在伸长为 20%的条件下 96 h	无龟裂	GB/T 7762
臭氧浓度为 50×10 <sup>-8</sup>		
温度为 40 ℃		

表 9 耐天候类型为 R<sub>2</sub> 的材料要求

特    性	要    求	试验方法
耐臭氧试验 在伸长为 20％的条件下 96 h 臭氧浓度为 $200\times 10^{-8}$ 温度为 40 ℃	无龟裂	GB/T 7762
耐天候试验 暴露于氙弧灯下,氙弧灯使用条件为 $550\text{ W/m}^2\sim 1\,000\text{ W/m}^2$ 、 290 nm～800 nm 黑板温度为 $55\text{ ℃}\pm 3\text{ ℃}$ 每次喷水时间 18 min 两次喷水之间的无水时间 102 min 对于 $3\text{ GJ/m}^2$ ——颜色变化 对于 $8\text{ GJ/m}^2$ ——100％定伸应力变化率/％ ——拉断伸长率变化率/％ ——外观	灰度率 $\geq 3$  ±15 -30～+10 无龟裂	GB/T 16422.2 (另见表 10)  GB/T 250
硫化橡胶进行耐臭氧试验,热塑性橡胶进行耐天候试验。		

表 10 在 550 W/m<sup>2</sup> 和 1 000 W/m<sup>2</sup> 下暴露时间的计算实例

氙弧灯波长	照射能量	密封条吸收的总能量	照射时间
在 290 nm~800 nm 之间	550 W/m <sup>2</sup>	3 GJ/m <sup>2</sup>	$\frac{3 \times 10^9}{550 \times 3\,600} \cong 1\,500\text{ h}$
		8 GJ/m <sup>2</sup>	$\frac{8 \times 10^9}{550 \times 3\,600} \cong 4\,000\text{ h}$
	1 000 W/m <sup>2</sup>	3 GJ/m <sup>2</sup>	$\frac{3 \times 10^9}{1\,000 \times 3\,600} \cong 800\text{ h}$
		8 GJ/m <sup>2</sup>	$\frac{8 \times 10^9}{1\,000 \times 3\,600} \cong 2\,200\text{ h}$

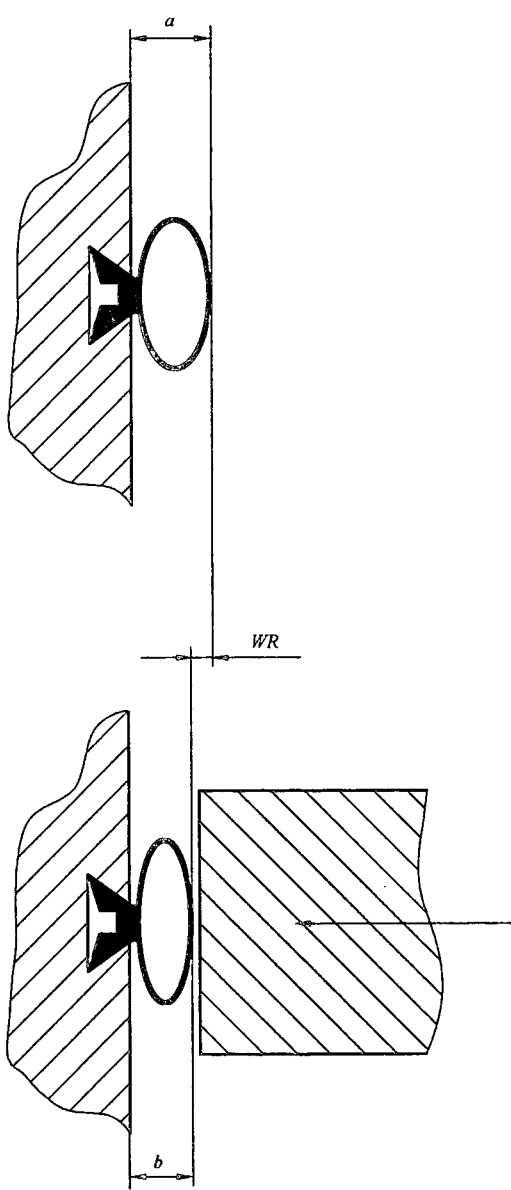
6 试样

试样应按相关的标准试验方法或本标准附录进行制备。

如有可能,应从密封条上裁取。如果不能从密封条上制备试样,则应用与被测密封条同一批材料挤出(2 mm 厚,最小 30 mm 宽)胶条,或是制成的标准试片。

如果试样不符合表 2~表 9 中的标准要求(如密封条部分),试验结果就可能不同,因此对材料的性能要求应由有关各方协商。

附录 A  
(规范性附录)  
工作压缩区域



示例： $WR(\text{工作压缩区域})=a-b$   
 $a=7\text{ mm}$   
 $b=5\text{ mm}$   
 $\therefore WR=2\text{ mm}$

图 A.1 预成型密封条的工作压缩区域

附 录 B  
(规范性附录)  
压缩力的测定

B.1 总则

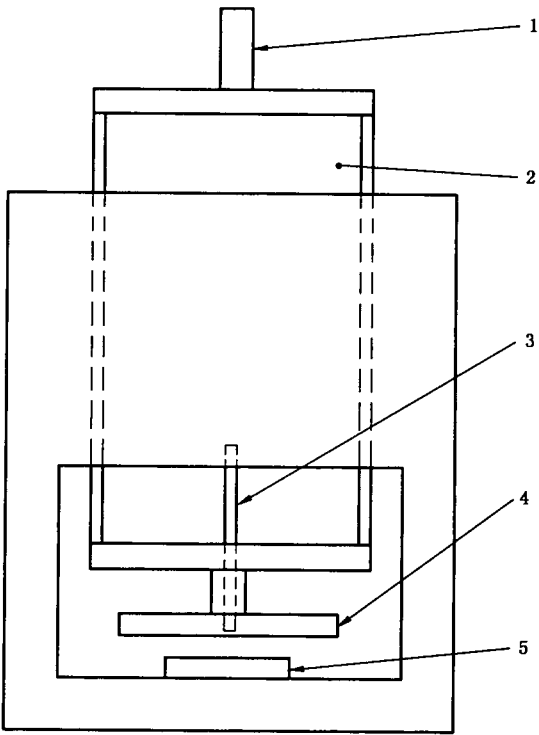
本附录规定了在试验拟订的条件下,将动态密封条样品和静态密封条样品压缩到预定量时,测定其压缩力的方法。

本试验设计适用于所有类型的密封条型材和材料。

B.2 仪器

采用微控电子万能试验机或下面所述的装置:

- B.2.1 压缩装置(见图 B.1),能够分别或同时安装三个试样,并按照制造方的设计要求进行压缩。
- B.2.2 测量试样高度的仪器,精度要达到 $\pm 0.01\text{ mm}$ 。
- B.2.3 测量压缩力的仪器,精度要高于1%。



- 1——传送轴;
- 2——锁定系统;
- 3——补偿弹簧;
- 4——盘子;
- 5——试样。

图 B.1 压缩装置

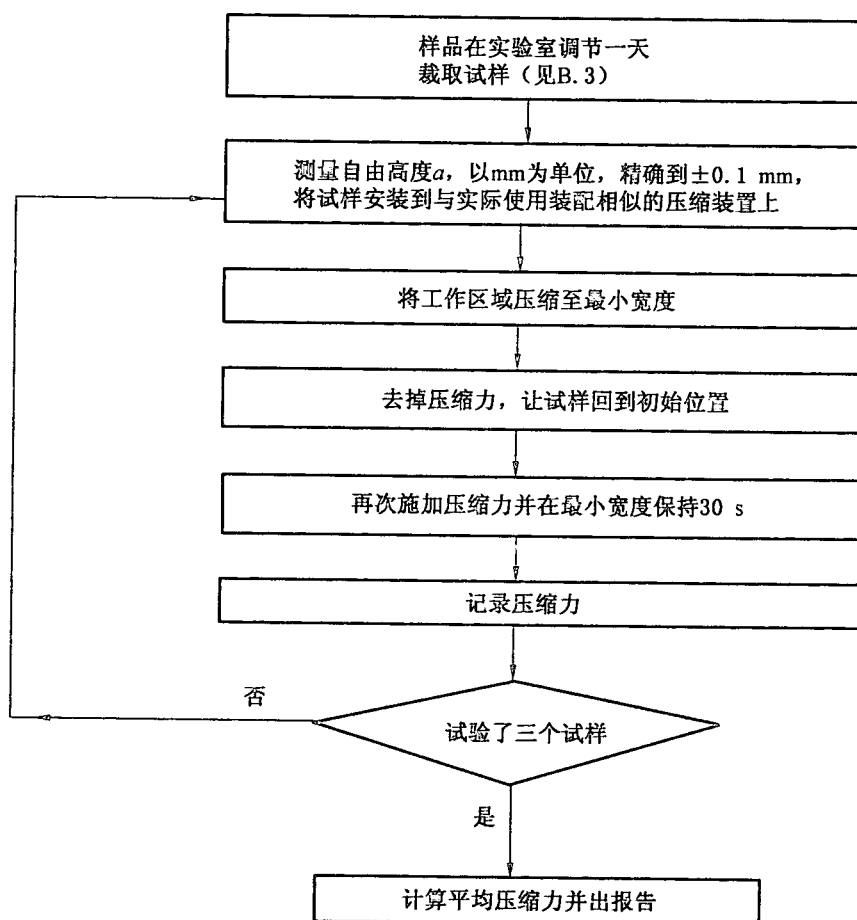
## B.3 试样

密封条样品应由制造方提供,同时还应提供密封条在自由状态下的形状图样、在使用中的装配图样以及密封条工作压缩区域的说明。

样品应在标准实验室温度和湿度下呈松弛状态至少停放一天。

经过这样调节之后,从样品的不同部位裁取最长为 500 mm、最短 100 mm 的三个试样。

## B.4 程序



附录 C  
(规范性附录)  
压缩恢复率的测定

C.1 总则

本附录规定了在试验拟订的条件下,将密封条样品工作区域压缩后,测定其恢复百分率的方法。

C.2 仪器

C.2.1 压缩装置(见图 B.1),能够分别或同时安装三个试样,并按照制造方的设计要求进行压缩。

C.2.2 测量试样高度的仪器,精度要达到 $\pm 0.01\text{ mm}$ 。

C.2.3 老化箱,为 GB/T 3512 中规定的老化箱。

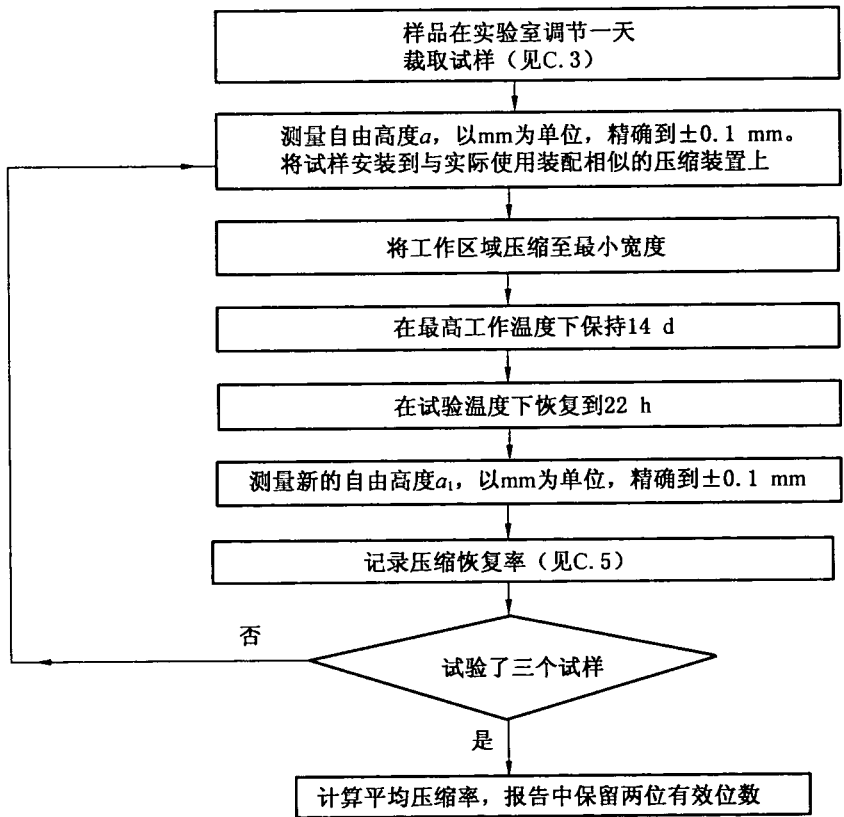
C.3 试样

密封条样品应由制造方提供,同时还应提供密封条在自由状态下的形状图样和在使用中的装配图样,制造方还应附有密封条预定的最高使用温度的说明。

应在真正代表使用要求的条件下提供样品,并应在标准实验室温度和湿度下呈松弛状态至少停放一天。

经过这样调节之后,从样品的不同部位截取最长为 500 mm、最短 100 mm 的三个试样。

C.4 程序





## C.5 结果的表示

结果用式(C.1)计算:

$$CR = \left[ 1 - \frac{(a - a_1)}{WR} \right] \times 100 \quad \dots\dots\dots (C.1)$$

式中:

$CR$ ——压缩恢复率, %;

$a$ ——自由高度, 单位为毫米(mm);

$a_1$ ——试验结束时的高度, 单位为(mm);

$WR$ ——工作压缩区域, 单位为毫米(mm)。

附录 D  
(规范性附录)  
在规定压缩下的应力松弛的测定

D.1 总则

本附录规定了将密封条样品压缩到制造方规定的值后,测定其应力松弛百分率的方法。

D.2 仪器

采用微控电子万能试验机或下面所述的装置:

D.2.1 压缩装置(参见图 B.1),能够分别或同时安装三个试样,并按照制造方的设计要求进行压缩。

D.2.2 测量压缩力的仪器,精度要达到 1% 以上。

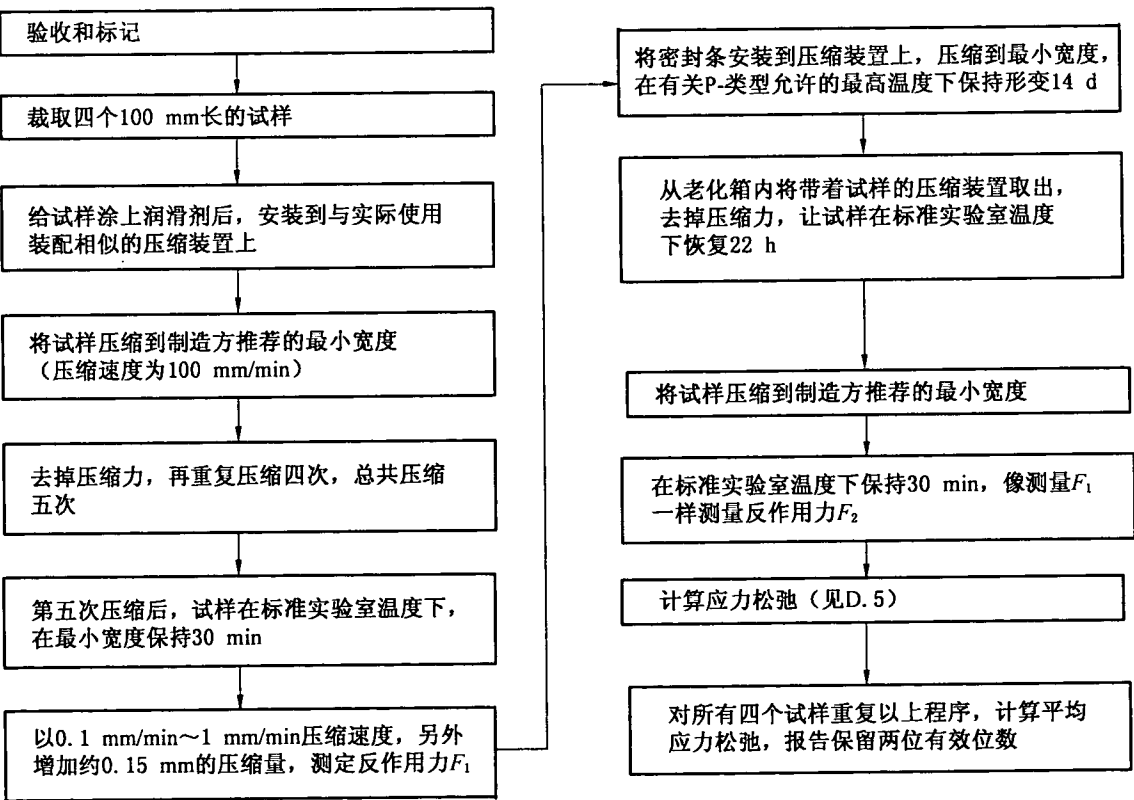
D.2.3 老化箱,为 GB/T 3512 中规定的老化箱。

D.3 试样

密封条样品应由制造方提供,同时还应提供密封条在自由状态下的形状图样和在使用中的装配图样,制造方还应附有密封条预定的最高使用温度的说明。

从样品的不同部位裁取长为 100 mm 的四个试样。

D.4 程序



**D.5 结果表示**

应力松弛  $\tau$  用式(D.1)计算:

$$\tau = \frac{F_1 - F_2}{F_1} \times 100 \quad \dots\dots\dots (D.1)$$

式中:

$\tau$ ——应力松弛, %;

$F_1$ ——为初始反作用力, 单位为牛顿(N);

$F_2$ ——为老化后反作用力, 单位为牛顿(N)。

附 录 E  
(规范性附录)  
长度变化率的测定

- E.1 从密封条样品上裁取三个试样,每个试样长 300 mm,在标准实验室温度下放置 24 h。
- E.2 在每个试样上做两个相距 200 mm 的标记。
- E.3 将试样置于铺有滑石粉的金属盘内,放入老化箱老化 22 h,老化箱的温度控制在有关 P-类型所允许的最高温度下。
- E.4 将装有试样的金属盘从老化箱内取出,试样在实验室温度下,在盘子内冷却 2 h。
- E.5 测量每个试样的长度  $l_1$ ,以 mm 为单位。
- E.6 长度的变化率  $\Delta l(\%)$ 用式(E.1)计算:

$$\Delta l = \frac{200 - l_1}{200} \times 100 \quad \dots\dots\dots (E.1)$$

- E.7 报告三个试样的平均长度变化率。

## 附录 F

### (规范性附录)

### 拉伸永久变形的测定

#### F.1 总则

本附录规定了将保持一定拉伸率的试样,在规定的高温下放置规定的时间后,在标准实验室温度下放开试样,并测定拉伸后的橡胶保持其弹性能力的方法。

#### F.2 仪器

F.2.1 拉伸装置,安装有夹持器的金属棒或其他适当的导杆,使试样的一端固定另一端可移动。夹持器应有自紧的夹具。

夹持器的移动最好能采用操纵的方法而非手动,例如操纵螺杆应满足 F.7.2 的拉伸速度要求。为避免首次拉伸时对试样的过拉伸,也可采用适当的限位块或刻度记号。

拉伸装置的设计应考虑到高温老化时,试样拉到规定长度时拉伸装置能够垂直于空气循环方向放置在老化箱内,为了避免放入老化箱后在达到温度平衡时的过度滞后,拉伸装置的质量应尽可能小。

可使用多组的拉伸装置,应满足上述要求。

F.2.2 老化箱,应满足 GB/T 3512 中要求的老化箱。

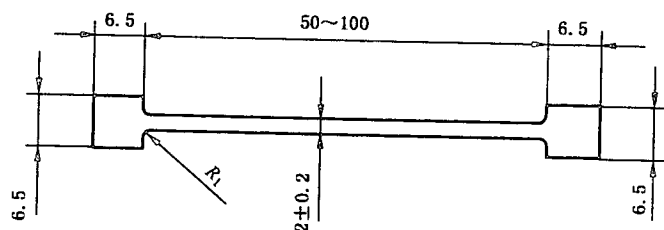
F.2.3 长度测量仪器,精度达 0.1 mm,量程满足测量要求。

#### F.3 试样

F.3.1 试样应按照 GB/T 2941 的要求制备。应从模压或从成品切割打磨成厚为  $2\text{ mm} \pm 0.2\text{ mm}$  的试片上用裁刀裁取,也可直接模压硫化。

F.3.2 试样见图 F.1,狭窄部分的长度在 50 mm~100 mm 之间。

单位为毫米



厚为  $2\text{ mm} \pm 0.2\text{ mm}$

图 F.1 试样

#### F.4 标记

F.4.1 应采用适当的打标器在试样上进行标记,颜料应对试样无影响并能够承受试验温度。

F.4.2 标记间的内侧距离(以下称为标距)为 50 mm。

#### F.5 试样的数量

试验的试样应不少于三个(对于压延材料,三个试样应从相互垂直的两个方向上取得。)

## F.6 调节

制造与试验之间的间隔时间应符合 GB/T 2941 的要求,在制造和试验之间的时间间隔内,样品和试样应尽可能完全避免光照。

试验前,制备好的试样应立即在 GB/T 2941 规定的实验室标准温度下调节最少 3 h,一个试验或用于对比的一组试验使用同一标准实验室温度。

## F.7 程序

### F.7.1 试样的测量

在标准实验室温度下测量试样的初始标距( $L_1$ ),精确到 0.1 mm,以适当的方式将试样装入拉伸装置。

### F.7.2 试样的拉伸

以 2 mm/s~10 mm/s 的速度将试样拉伸 25%。拉伸 25%后,在 10 min~20 min 内测量拉伸后试样的标距( $L_2$ ),精确到 0.1 mm。

### F.7.3 在试验温度下暴露

拉伸 25%后,在 20 min~30 min 内将拉伸试样放入试验温度下的老化箱内,老化结束后将拉伸装置从老化箱中取出,以 2 mm/s~10 mm/s 的速度立即松开,从夹具上取下试样并将试样平放在不粘连的木质平面上。30(+3)min 后,测量恢复后试样的标距( $L_3$ ),精确到 0.1 mm。

## F.8 结果的计算

拉伸永久变形用式(F.1)计算:

$$E = \frac{L_3 - L_1}{L_2 - L_1} \times 100 \quad \dots\dots\dots (F.1)$$

式中:

$E$ ——拉伸永久变形,%;

$L_1$ ——未拉伸试样的初始标距,单位为毫米(mm);

$L_2$ ——拉伸后试样的标距,单位为毫米(mm);

$L_3$ ——恢复后试样的标距,单位为毫米(mm)。

计算结果取三个试样的平均值。每个试样的值应在平均值的 10%以内,如果超出平均值的 10%,则另取三个试样重复试验,在试验报告中报告六个试验结果的中值。

## F.9 试验报告

试验报告应包括以下内容:

- a) 标准号;
- b) 样品及其来源;
- c) 胶号及其硫化条件(如果知道的话);
- d) 对于打磨样品,试样的裁切方向;
- e) 采用的试样类型及其尺寸;
- f) 试样的制备方法,如:模压、裁切或挤出;
- g) 制备试验的信息,如打磨;
- h) 试验样品数量;
- i) 试验结果。



GB/T 23654—2009

中 华 人 民 共 和 国  
国 家 标 准  
硫化橡胶和热塑性橡胶  
建筑用预成型密封条的分类、  
要求和试验方法  
GB/T 23654—2009

\*

中国标准出版社出版发行  
北京复兴门外三里河北街16号  
邮政编码:100045

网址 [www.spc.net.cn](http://www.spc.net.cn)  
电话:68523946 68517548

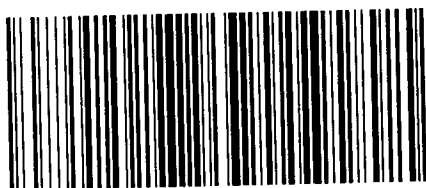
中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷  
各地新华书店经销

\*

开本 880×1230 1/16 印张 1.5 字数 36 千字  
2009年8月第一版 2009年8月第一次印刷

\*

书号: 155066·1-38228 定价 24.00 元



GB/T 23654-2009

如有印装差错 由本社发行中心调换  
版权专有 侵权必究  
举报电话:(010)68533533