



中华人民共和国国家标准

GB/T 23654—XXXX
代替 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 3934:2021, MOD)

(征求意见稿)

(本草案完成时间：2026.6)

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

XXXX—XX—XX 发布

XXXX—XX—XX 实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会 发布

目 次

前言	II
引言	IV
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	10
附录 A（规范性） 工作压缩区域	12
附录 B（规范性） 压缩力的测定	13
附录 C（规范性） 压缩恢复率的测定	15
附录 D（规范性） 在规定压缩下的应力松弛的测定	17
附录 E（规范性） 长度变化率的测定	19
附录 F（规范性） 拉伸永久变形的测定	20

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 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》，与GB/T 23654—2009相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- a) 增加了使用寿命估算的方法和要求（见第2章、表2~表5）；
- b) 更改了公称硬度公差的要求（见表2~表5，2009年版的表2~表5）；
- c) 增加了脆性温度试验方法要求（见表2~表5，2009年版的表2~表5）；
- d) 增加了耐臭氧试验预拉伸时间（见表8~表9，2009年版的表8~表9）；
- e) 增加了黑板温度计控制温度的暴露循环条件（见表9、表11，2009年版的表9）。

本文件修改采用ISO 3934:2021《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》。

本文件与ISO 3934:2021的主要技术差异及其原因如下：

- 用规范性引用的GB/T 250替换了ISO 105-A02（见表9），以适应我国的技术条件；
- 用规范性引用的GB/T 528替换了ISO 37（见表2~表5），以适应我国的技术条件；
- 用规范性引用的GB/T 1685替换了ISO 3384-1（见表2~表5），以适应我国的技术条件；
- 用规范性引用的GB/T 7759.1替换了ISO 815-1（见表2~表5），以适应我国技术条件；
- 用规范性引用的GB/T 7759.2替换了ISO 815-2（见表7），以适应我国的技术条件；
- 用规范性引用的GB/T 7762替换了ISO 1431.1（见表8~表9），以适应我国技术条件；
- 用规范性引用的GB/T 15256替换了ISO 812（见表2~表5），明确试验方法采用程序C，因为采用程序C试验，既能验证产品符合性，又能提高试验效率；
- 用规范性引用的GB/T 16422.2 替换了ISO 4892-2（见表9），以适应我国技术条件；
- 用规范性引用的GB/T 20028替换了ISO 11346（见表2~表5），以适应我国的技术条件；
- 用规范性引用的GB/T 39693.4替换了ISO 48-4（见表2~表5），以适应我国的技术条件；
- 更改了热空气老化试验的试验方法，将ISO 188：2023方法A更改为GB/T 3512 方法B，即选用强制空气循环老化箱（见表2~表5，2009年版的表2~表5），以适应我国的技术条件；
- 增加了耐臭氧试验预拉伸时间（见表8），明确了试验时间，提高试验效率；
- 增加了包含要求的段（见表9），“硫化橡胶进行耐臭氧试验，热塑性橡胶进行耐候性试验”，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，因此重点规定其耐候性要求，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；
- 增加了黑板温度计控制温度的暴露循环条件（见表9、表11），依据GB/T 16422.2中表4的要求，选用方法A：配置日光滤光器的暴露（人工气候老化），明确试验箱温度及相对湿度。依据耐候性试验规定的氙弧灯波长及辐照度，提供对应窄带的常用波长及辐照度试验参数；
- 增加了采用电子式万能试验机（附录B、附录D），因为采用电子式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 3934:2021中的引用ISO 2285，附录F采用的试样狭窄部分长50mm~100mm，在狭窄部分进行标记，标记之间的距离为50mm作为试验长度，而ISO 3934:2021中的引用ISO 2285部分则直接采取试样狭窄部分长50mm作为试验长度，无论是标记50mm为试验长度还是取狭窄部分为50mm为试验长度，对试验结果无影响，但前者制样余地较大。

本文件做了下列编辑性改动：

——增加了应力松弛项目的脚注（见表1），注明“该项性能可由供需双方协商确定”；
——更改了分类章节的编排形式（见5.1），将“图2 分类代码的典型示例”直接以示例表示；
——增加了使用寿命估算的脚注（见表2~表5），注明“该项性能可由制造方、设计方和使用方协商确定”。

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。

本文件由中国石油和化学工业联合会提出。

本文件由全国橡胶与橡胶制品标准化技术委员会（SAC/TC35）归口。

本文件起草单位：江阴海达橡塑股份有限公司、宁国市普萨斯密封技术有限公司、首钢京唐钢铁联合有限责任公司、西北橡胶塑料研究设计院有限公司、江苏省建筑工程质量检测中心有限公司、沈阳工业大学、青岛美德橡塑有限公司。

本文件主要起草人：宁夏、顾莎、林长庚、王同宾、黄蕾、薛书敏、吕晓仁、张炜、张军强、程峥明、舒本勤、杨亚萍。

本文件于2009年首次发布，本次为第一次修订。

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。本文件的制定，根据密封条所经受的各种不同条件，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

警示：使用本标准的人员应有正规实验室工作的实践经验。本标准并未指出所有可能的安全问题，使用者有责任采取适当的安全和健康措施，并保证符合国家有关法规规定的条件。

1 范围

本文件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，描述了相关的试验方法。

本文件适用于硫化橡胶和热塑性橡胶制成的预成型密封条的生产、检验与验收，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。

本文件也适用于设计使用温度在 $-20^{\circ}\text{C}\sim+55^{\circ}\text{C}$ 之间（耐热条件类型为P1）和设计使用温度在 $-40^{\circ}\text{C}\sim+70^{\circ}\text{C}$ 之间（耐热条件类型为P3）的海绵橡胶制成的上述预成型密封条的生产、检验与验收（见第4章）。

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 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, IDT）

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 528-2009,ISO 37:2005, IDT）

GB/T 1685 硫化橡胶或热塑性橡胶 在常温和高温下压缩应力松弛的测定（GB/T 1685-2008, ISO 3384:2005, MOD）

GB/T 2941 橡胶 物理试验方法试样制备和调节通用程序（GB/T 2941-2025, ISO 23529:2016, 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 3512-2014,ISO 188:2011, IDT）

GB/T 7759.1 硫化橡胶或热塑性橡胶 压缩永久变形的测定 第1部分：在常温及高温条件下（GB/T 7759.1-2015,ISO 815-1:2008, IDT）

GB/T 7759.2 硫化橡胶或热塑性橡胶 压缩永久变形的测定 第2部分：在低温条件下（GB/T 7759.2-2014, ISO 815-2:2008, IDT）

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 7762-2014, ISO 1431-1:2004, NEQ）

GB/T 15256 硫化橡胶或热塑性橡胶 低温脆性的测定（多试样法）（GB/T 15256-2014,ISO 812:2011, IDT）

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 16422.2-2022,ISO 4892-2:2013, IDT）

GB/T 20028 硫化橡胶或热塑性橡胶 应用阿累尼乌斯图推算寿命和最高使用温度（GB/T 20028-2005, ISO 11346:1997, IDT）

GB/T 39693.4 硫化橡胶或热塑性橡胶 硬度的测定 第4部分：用邵氏硬度计法（邵尔硬度）测定压入硬度（GB/T 39693.4-2025, ISO 48-4:2018, IDT）

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

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*

工作压缩区域（3.7）的下限。

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

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测试性能和裁取试验样件的一整批试验材料（密封条）。

3.5

应力松弛 *stress relaxation*

在施加恒定压缩变形之后，压缩作用力随时间增加而减少的现象，用初始力的百分率表示。

3.6

耐候性 *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（3.8）为7.5mm的密封条，制造方确定的工作压缩区域为3mm~6mm。

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）。

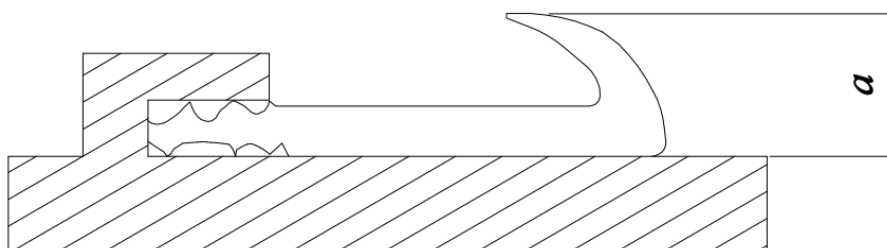


图1 测定自由高度示例

4 环境条件

密封条在工作环境下可能遇到的条件分为以下几类：

a) 耐热条件（取决于气候和结构中的位置）

——P₁：预成型密封条的耐热温度为-20℃~+55℃；

——P₂：预成型密封条的耐热温度为-20℃~+85℃；

——P₃：预成型密封条的耐热温度为-40℃~+70℃；

——P₄：预成型密封条的耐热温度为-40℃~+100℃。

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) 耐候条件

——R₁：免于太阳辐射；

——R₂：曝露于太阳辐射。

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

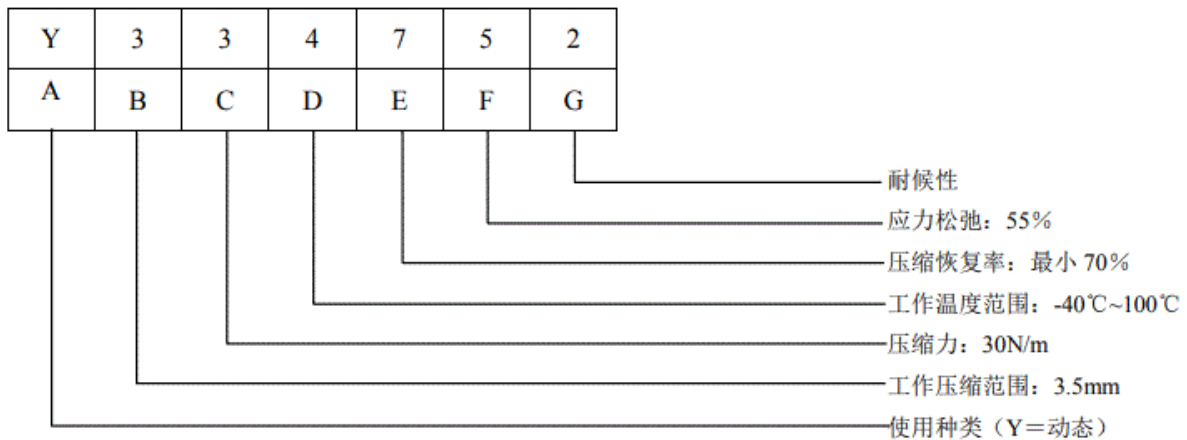
字母	字母代表的特性	分类									
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
A	密封条类型	X：静态使用 Y：动态使用									
B	工作压缩区域 / mm，附录 A		≤1	>1 且 ≤2	>2 且 ≤4	>4 且 ≤6	>6 且 ≤8	>8 且 ≤10	>10 且 ≤15	>15 且 ≤30	>30

表1 密封条的分类（续）

字母	字母代表的特性	分类									
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
C	压缩力/ (N/m) 附录 B		≤10	> 10 且 ≤20	> 20 且 ≤50	> 50 且 ≤100	>100 且 ≤200	>200 且 ≤500	>500 且 ≤700	>700 且 ≤1000	> 1000
D	工作温度范围 / °C		-20~+55 (P ₁)	-20~+85 (P ₂)	-40~+70 (P ₃)	-40~+100 (P ₄)					
E	压缩恢复率 / %，附录 C		≤20	>20 且 ≤30	>30 且 ≤40	>40 且 ≤50	>50 且≤60	>60 且≤70	>70 且≤80	>80 且 ≤90	> 90
F	应力松弛/% ^a ，附录 D		≤20	>20 且 ≤30	>30 且 ≤40	>40 且 ≤50	> 50 且≤ 60	> 60 且 ≤70	> 70 且 ≤80	> 80 且 ≤90	> 90
G	耐候性		R ₁ 表 8	R ₂ 表 9							

^a 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 P₁ 的材料要求

特性	单位	要求	试验方法
公称硬度公差	Shore A	5	GB/T 39693.4
		-5	热塑性橡胶受压 15s 后读数

表2 耐热条件类型为P1的材料要求（续）

特性	单位	要求		试验方法
脆性温度 不高于	℃	-35		GB/T 15256 程序 C
形变试验		X	Y	
压缩永久变形				
B 型试样, 25%压缩率				
热空气老化: 55℃×22h				
在标准实验室温度下恢复 22 h				
—硫化橡胶最大值	%	30	30	GB/T 7759.1
—热塑性橡胶最大值	%	50	50	
—海绵橡胶最大值	%	50	50	
拉伸永久变形				
T50 试样, 25%伸长率				
热空气老化: 55℃×22h				
在标准实验室温度下恢复 22 h				
—硫化橡胶最大值	%	15	15	附录 F
—热塑性橡胶最大值	%	40	40	
—海绵橡胶最大值	%	40	40	
热空气老化试验: 70℃×14 天				GB/T 3512 方法 B
硬度变化	Shore A	-5~+10		GB/T 39693.4
100%定伸应力变化率 (对于热塑性橡胶)	%	-15~+20		GB/T 528
拉断伸长率变化率	%	-30~+10		GB/T 528
长度变化率最大值	%	-2		附录 E
拉断伸长率最小值	%	100		GB/T 528
使用寿命估算 ^a :				
阿累尼乌斯法 (30℃)		≥100 年		GB/T 20028
三个温度下应力松弛试验	%	50%松弛度		GB/T 1685 方法 A
^a 该项性能可由制造方、设计方和使用方协商确定				

表3 耐热条件类型为 P₂ 的材料要求

特性	单位	要求		试验方法
公称硬度公差	Shore A	5		GB/T 39693.4
		-5		热塑性橡胶受压 15s 后读数
脆性温度 不高于	°C	-35		GB/T 15256 程序 C
形变试验		X	Y	
压缩永久变形				
B 型试样, 25% 压缩率				
热空气老化: 85°C×22h				
在标准实验室温度下恢复 22 h				
—硫化橡胶最大值	%	35	35	GB/T 7759.1
—热塑性橡胶最大值	%	70	55	
拉伸永久变形				
T50 试样, 25% 伸长率				
热空气老化: 85°C×22h				
在标准实验室温度下恢复 22 h				
—硫化橡胶最大值	%	20	20	附录 F
—热塑性橡胶最大值	%	60	50	
热空气老化试验: 100°C×14 天				GB/T 3512 方法 B
硬度变化	Shore A	-5~+10		GB/T 39693.4
100% 定伸应力变化率 (对于热塑性橡胶)	%	-15~+20		GB/T 528
拉断伸长率变化率	%	-30~+10		GB/T 528
长度变化率最大值	%	-2		附录 E
拉断伸长率最小值	%	100		GB/T 528
使用寿命估算 ^a :				
阿累尼乌斯法 (45°C)		≥100 年		GB/T 20028
三个温度下应力松弛试验	%	50% 松弛度		GB/T 1685 方法 A
^a 该项性能可由制造方、设计方和使用方协商确定				

表4 耐热条件类型为 P₃的材料要求

特性	单位	要求		试验方法
公称硬度公差	Shore A	5 -5		GB/T 39693.4 热塑性橡胶受压 15s 后读数
脆性温度 不高于	℃	-55		GB/T 15256 程序 C
形变试验		X	Y	
压缩永久变形 B 型试样, 25%压缩率 热空气老化: 70℃×22h 在标准实验室温度下恢复 22 h				
—硫化橡胶最大值	%	35	35	GB/T 7759.1
—热塑性橡胶最大值	%	65	55	
—海绵橡胶最大值	%	65	50	
拉伸永久变形 T50 试样, 25%伸长率 热空气老化: 70℃×22h 在标准实验室温度下恢复 22 h				
—硫化橡胶最大值	%	20	20	附录 F
—热塑性橡胶最大值	%	60	50	
—海绵橡胶最大值	%	60	50	
热空气老化试验: 85℃×14 天				GB/T 3512 方法 B
硬度变化	Shore A	-5~+10		GB/T 39693.4
100%定伸应力变化率 (对于热塑性橡胶)	%	-15~+20		GB/T 528
拉断伸长率变化率	%	-30~+10		GB/T 528
长度变化率最大值	%	-2		附录 E
拉断伸长率最小值	%	100		GB/T 528
使用寿命估算 ^a :				
阿累尼乌斯法 (40℃)		≥100 年		GB/T 20028
三个温度下应力松弛试验	%	50%松弛度		GB/T 1685 方法 A
^a 该项性能可由制造方、设计方和使用方协商确定				

表5 耐热条件类型为 P₄ 的材料要求

特性	单位	要求		试验方法
公称硬度公差	Shore A	5 -5		GB/T 39693.4 热塑性橡胶受压 15s 后读数
脆性温度 不高于	°C	-55		GB/T 15256 程序 C
形变试验 压缩永久变形 B 型试样, 25%压缩率 热空气老化: 10°C×22h 在标准实验室温度下恢复 22 h		X	Y	
—硫化橡胶最大值	%	35	35	GB/T 7759.1
—热塑性橡胶最大值	%	70	55	
拉伸永久变形 T50 试样, 25%伸长率 热空气老化: 100°C×22h 在标准实验室温度下恢复 22 h				
—硫化橡胶最大值	%	20	20	附录 F
—热塑性橡胶最大值	%	60	50	
热空气老化试验: 125°C×14 天				GB/T 3512 方法 B
硬度变化	Shore A	-5~+10		GB/T 39693.4
100%定伸应力变化率 (对于热塑性橡胶)	%	-15~+20		GB/T 528
拉断伸长率变化率	%	-30~+10		GB/T 528
长度变化率最大值	%	-2		附录 E
拉断伸长率最小值	%	100		GB/T 528
使用寿命估算 ^a : 阿累尼乌斯法 (50°C)		≥100 年		GB/T 20028
三个温度下应力松弛试验	%	50%松弛度		GB/T 1685 方法 A
^a 该项性能可由制造方、设计方和使用方协商确定				

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 老化后的反作用力 结果	N N %	由制造方、设计方和使用 方协商	附录 D

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, 25%压缩率 (对于 P ₁ 、P ₂ 、P ₃ 、P ₄) -25℃下放置 22h —硫化橡胶最大值 —热塑性橡胶最大值	% %	80 90	GB/T 7759.2
压缩恢复率试验	%	见分类	附录 C

表8 耐候性类型为 R₁ 的材料要求

特性	要求	试验方法
耐臭氧试验 臭氧浓度 50×10 ⁻⁸ , 拉伸 20% (预拉伸 48h) 40℃×96h	无龟裂	GB/T 7762

表9 耐候性类型为 R₂ 的材料要求

特性	要求	试验方法
耐臭氧试验 臭氧浓度 200×10 ⁻⁸ , 拉伸 20% (预拉伸 48h) 40℃×96h	无龟裂	GB/T 7762

表9 耐候性类型为R2的材料要求（续）

特性	要求	试验方法
耐候性试验 暴露于氙弧灯下,氙弧灯使用条件为 550W/m ² ~1000W/m ² 、290nm~800nm 黑板温度为 55℃±3℃ 试验箱温度 38℃±3℃ 相对湿度 50%±10% 每次喷水时间 18min 两次喷水之间的无水时间 102 min 对于 3 GJ/m ² ——颜色变化 对于 8 GJ/m ² ——100%定伸应力变化率, % ——拉断伸长率变化率, % ——外观	灰度等级≥3 ±15 -30~+10 无龟裂	GB/T 16422.2 (另见表 10、表 11) GB/T 250 GB/T 528
硫化橡胶进行耐臭氧试验,热塑性橡胶进行耐候性试验。		

表10 在 550W/m² 和 1000W/m² 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 290nm~800nm 之间	550W/m ²	3GJ/m ²	$\frac{3 \times 10^9}{550 \times 3600} \cong 1500 h$
		8GJ/m ²	$\frac{8 \times 10^9}{550 \times 3600} \cong 4000 h$
	1000W/m ²	3GJ/m ²	$\frac{3 \times 10^9}{1000 \times 3600} \cong 800 h$
		8GJ/m ²	$\frac{8 \times 10^9}{1000 \times 3600} \cong 2200 h$

表11 黑板温度计控制温度的暴露循环条件

方法A: 配置日光滤光器的暴露 (人工气候老化)					
干湿循环	辐照度		黑板温度℃	试验箱温度℃	相对湿度%
	宽带 (290nm~800nm) W/m ²	窄带 (340nm) W/(m ² ·nm)			
102min干燥	550~1000	0.53~0.96	55±3	38±3	50±10
18min喷淋	550~1000	0.53~0.96	—	—	—

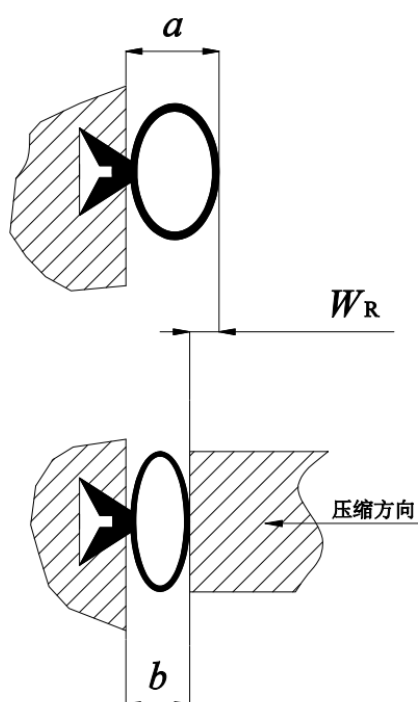
6 试样

试样应按相关的标准试验方法或本文件附录进行制备。

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（2mm厚，最小30mm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)
工作压缩区域



标引序号说明:

W_R ——工作压缩区域

示例: $W_R = a - b$

$a = 7\text{mm}$

$b = 5\text{mm}$

$\therefore W_R = 2\text{mm}$

图A.1 预成型密封条的工作压缩区域

附录 B (规范性) 压缩力的测定

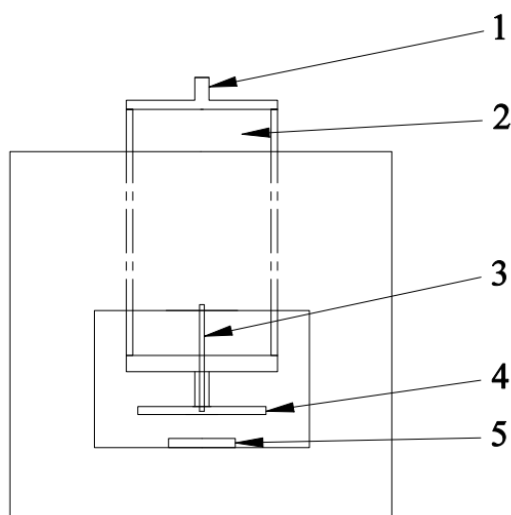
B.1 总则

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

采用电子式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%。



标引序号说明：

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

图B.1 压缩装置示例

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，从样品的不同部位截取最长为500mm、最短100mm的三个试样。

B.4 程序

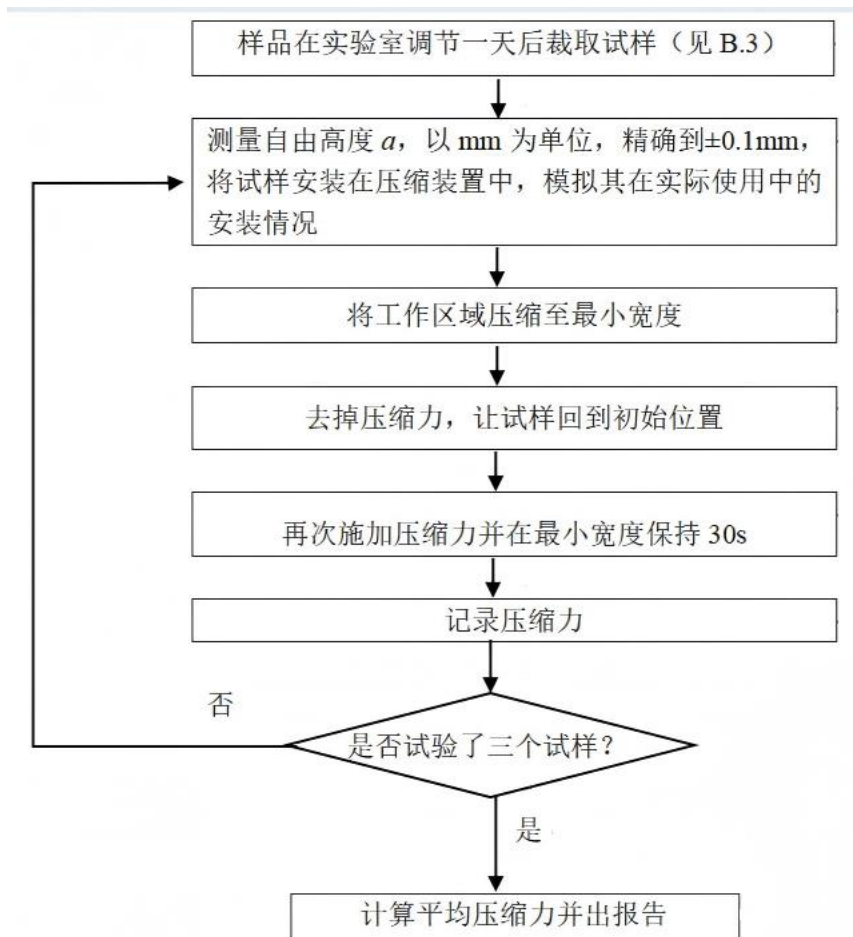


图 B.2 测试流程图

附录 C (规范性) 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。

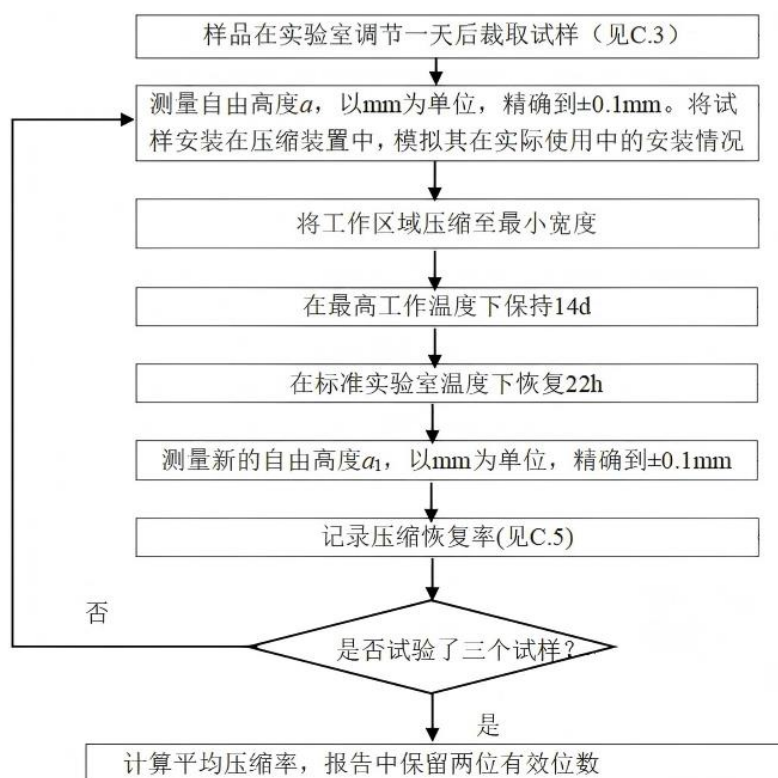
C.3 试样

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期使用的最高温度的说明。

应在真实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，从样品的不同部位裁取最长为500mm、最短100mm的三个试样。

C.4 程序



图C.1 测试流程图

C.5 结果的表示

结果用式 (C.1) 计算:

$$C_R = \left[1 - \frac{(a - a_1)}{W_R} \right] \times 100\% \dots\dots\dots (C.1)$$

式中:

C_R —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);

W_R —工作压缩区域, 单位为毫米 (mm)。

附录 D (规范性)

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

采用电子式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。

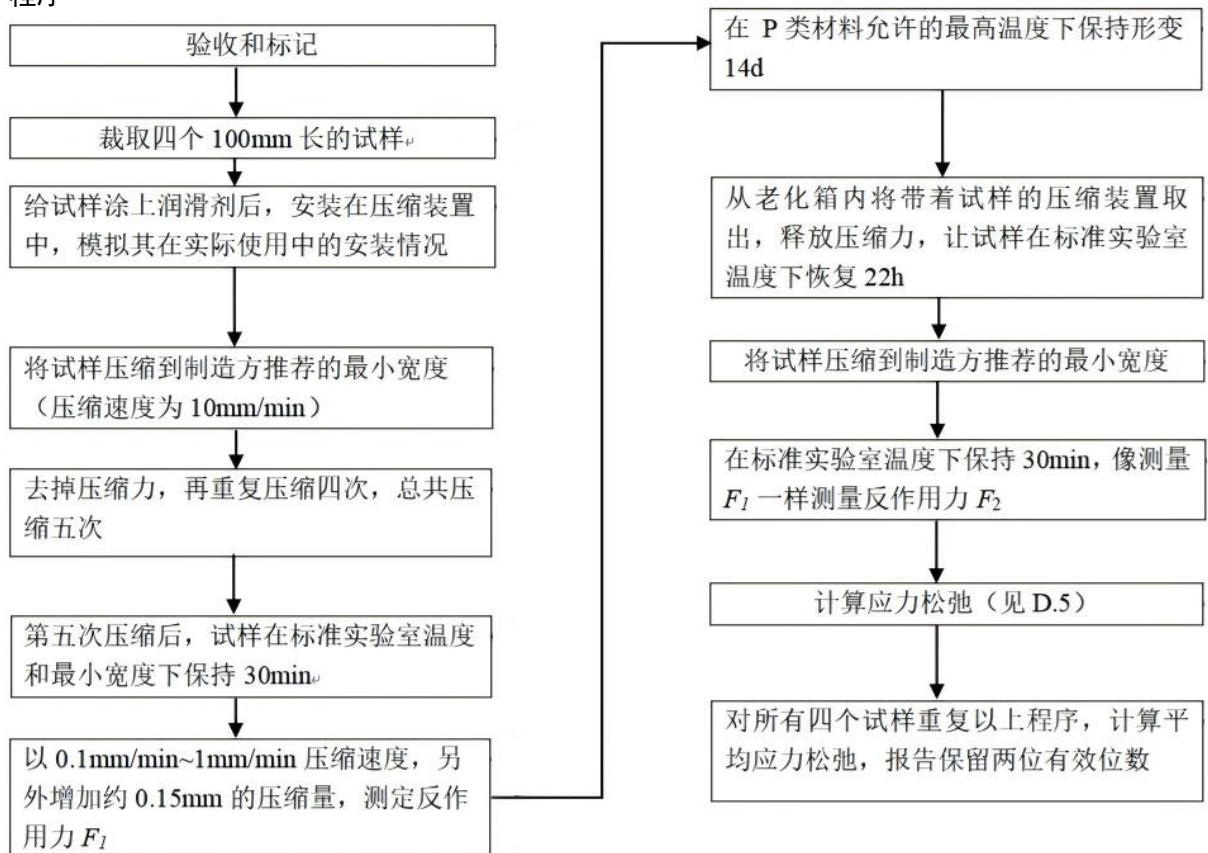
D.2.3 老化箱，为GB/T 3512中规定的老化箱。

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期使用的最高温度的说明。

从样品的不同部位裁取长为100mm的四个试样。

D.4 程序



图D.1 测试流程图

D.5 结果表示

应力松弛 τ 用式 (D.1) 计算:

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

其中:

τ —应力松弛, %;

F_1 —初始反作用力, 单位为牛顿 (N);

F_2 —老化后反作用力, 单位为牛顿 (N)。

附 录 E
(规范性)
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 300mm，在标准实验室温度下放置 24h。
- E.2 在每个试样上做两个相距 200mm 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 22h，老化箱的温度控制在有关 P (P₁, P₂, P₃ 或 P₄) 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，试样随金属盘在实验室温度下冷却 2h。
- E.5 测量每个试样标距间的长度 l_1 ，以 mm 为单位。
- E.6 长度的变化率 Δl (%) 用式 (E.1) 计算：

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

- E.7 报告三个试样的平均长度变化率。

附录 F (规范性) 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。

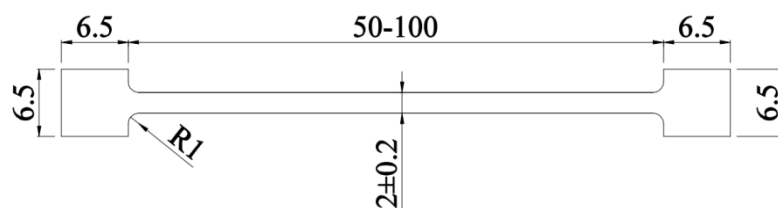
F.2.2 老化箱，应满足GB/T 3512中要求的老化箱。

F.2.3 长度测量仪器，精度达0.1mm，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。

单位为毫米



厚度为 $2\text{mm}\pm 0.2\text{mm}$

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50mm。

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3h，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0.1mm，以适当的方式将试样装入拉伸装置。

F.7.2 试样的拉伸

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

F.7.3 在试验温度下暴露

拉伸25%后，在20min~30min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2mm/s~10mm/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（ $^{+3}_0$ ）min后，测量恢复后试样的标距（ L_3 ），精确到0.1mm。

F.8 结果的计算

拉伸永久变形用式（F.1）计算：

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

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。
-