

ICS 83.140.50
G 43



中华人民共和国国家标准

GB/T 5720—2008
代替 GB/T 5720—1993

O 形橡胶密封圈试验方法

Test methods for rubber O-rings

2008-06-04 发布

2008-12-01 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

前 言

本标准代替 GB/T 5720—1993《O 形橡胶密封圈试验方法》。

本标准与 GB/T 5720—1993 的主要差异有：

- 删除附录 A《O 形橡胶密封圈的标准试样》；
- 增加低温性能试验；
- 删除拉伸永久变形的测定；
- 将耐液体试验用 O 形圈片段试样的长度由 (90 ± 2) mm 改为至少为 50 mm；
- 5.4.1.2 条将“限制器的高度为试样截面直径的 75%”改为“试样的硬度在 $(10 \sim 80)$ IRHD 时，限制器的高度为试样截面直径的 75%，试样的硬度在 $(81 \sim 89)$ IRHD 时，限制器的高度为试样截面直径的 85%，试样的硬度在 $(90 \sim 95)$ IRHD 时，限制器的高度为试样截面直径的 90%。”；
- 增加耐腐蚀试样和夹具的图示以及结果判定的图示。

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：西北橡胶塑料研究设计院、浙江省质量技术监督检测研究院。

本标准主要起草人：高静茹、沈振、曹元礼。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为：

- GB/T 5720—1985, GB/T 5720—1993。

O形橡胶密封圈试验方法

1 范围

本标准规定了实心硫化O形橡胶密封圈的尺寸测量、硬度、拉伸性能、热空气老化、恒定形变压缩永久变形、腐蚀试验、耐液体、密度、收缩率、低温试验和压缩应力松弛的试验方法。

本标准适用于实心硫化O形橡胶密封圈(以下简称O形圈)。

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,鼓励根据本部分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 528—1998 硫化橡胶或热塑性橡胶拉伸应力应变性能的测定(eqv ISO 37:1994)

GB/T 533—1991 硫化橡胶或热塑性橡胶密度的测定(ISO 2781:2007, IDT)

GB/T 1690—1992 硫化橡胶耐液体试验方法(neq ISO 1817)

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

GB/T 3452.2—2007 液压气动用O形橡胶密封圈 第2部分:外观质量检验规范(ISO 3601-3:2005, IDT)

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

GB/T 6031—1998 硫化橡胶或热塑性橡胶硬度的测定(10~100 IRHD)(idt ISO 48:1994)

GB/T 7758—2002 硫化橡胶 低温性能的测定 温度回缩法(TR试验)(ISO 2927:1997, IDT)

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

GB/T 13643—1992 硫化橡胶或热塑性橡胶 压缩应力松弛的测定(环状试样)(eqv ISO 6059:1987)

HG/T 2369—1992 橡胶塑料拉力试验机技术条件

3 试样要求及试验条件

3.1 试样要求

3.1.1 试样制备按照 GB/T 2941—2006 的规定进行。

3.1.2 试样的外观质量应符合 GB/T 3452.2—2007 中 N 级的规定。

3.1.3 硬度、拉伸性能、热空气老化、恒定形变压缩永久变形、腐蚀试验、耐液体、密度、收缩率、低温试验和压缩应力松弛的试样分别见 5.1.2、5.2.2、5.3.2、5.4.2、5.5.2、5.6.2、5.7.2、5.8.2、5.9.2 和 GB/T 13643—1992 的 4.1.3。

3.2 试验条件

试样环境调节和试验的温度及时间应按照 GB/T 2941—2006 规定执行。

4 试样尺寸的测量

试样尺寸的测量应按 GB/T 2941—2006 第 7 章的规定进行,截面直径采用方法 A 测量,内径采用方法 D 测量。

5 试验程序

5.1 硬度的测定

5.1.1 试验仪器

微型硬度计应符合 GB/T 6031—1998 中的有关规定。

5.1.2 试样

试样应是完整的 O 形圈或是 O 形圈上切取的片段,试样数量 3 个。

5.1.3 试验步骤

按 GB/T 6031—1998 的规定测量微型硬度。

5.1.4 试验结果的表示

测量结果为 3 个,取其中位数,取整数位。

5.2 拉伸性能的测定

5.2.1 试验仪器

5.2.1.1 拉力试验机

拉力试验机应符合 HG/T 2369—1992 有关规定。

5.2.1.2 试验夹具

完整的 O 形圈试验夹具是由上、下两个直径至少为 12 mm 的带滚珠轴承的轴轮组成,当两个轮彼此靠近时,其中心距为 25 mm 以内。

直线型试样夹具采用通用拉伸试验的夹具,但需保证试验过程中试样不断在夹持处。

5.2.2 试样

5.2.2.1 试样应是一个完整的 O 形圈。

5.2.2.2 下面情况下,应采用从 O 形圈上切取的直线形试样:

- O 形圈内径太大以至于不能在拉力试验机的最大行程内拉断时;
- O 形圈内径太小无法用拉力试验机试验时;
- 试样已被事先裁断进行老化试验时;
- 未老化试样要与事先裁断的老化试样进行对比时。

5.2.2.3 试样数量 5 个

5.2.3 试验步骤

5.2.3.1 按第 4 章的规定测量试样的截面直径及内径。若是直线型试样则只测量截面直径。其工作部分标线间距为 25 mm。

5.2.3.2 将 O 形圈套在尽可能靠近的上、下夹具的轴轮上,使试样不受拉伸应力,连接好伸长测量系统,并调整零点(即确定 O 形圈内周长的伸长等于零时,两轴轮的中心距 S_0),由式(2)计算值 S_0 。

5.2.3.3 开动机器以 (500 ± 50) mm/min 的速度拉伸试样,记录试样拉伸到规定伸长时的负荷,拉断时的负荷及伸长量。

5.2.3.4 若试样为直线形试样,则按 GB/T 528—1998 中 13.1 进行拉伸试验。

5.2.4 试验结果的计算

5.2.4.1 两轴轮的中心距按式(1)计算:

$$S = \frac{1}{2} [(eC_0/100) + C_0 - G] \dots\dots\dots(1)$$

式中:

S——两轴轮中心间的距离,单位为毫米(mm);

e——试样的伸长率,%;

C_0 ——O 形圈的初始内周长,单位为毫米(mm);

G ——一个轴轮的圆周长,单位为毫米(mm)。

当式(1)中的 $e=0$ 时,则得

$$S_0 = \frac{1}{2}(C_0 - G) \quad \dots\dots\dots(2)$$

5.2.4.2 定伸应力和拉伸强度按式(3)和式(4)计算:

a) O形圈试样:

$$T = \frac{F}{2A} = \frac{F}{1.57d^2} \quad \dots\dots\dots(3)$$

b) 直线形试样:

$$T = \frac{F}{A} = \frac{F}{0.785d^2} \quad \dots\dots\dots(4)$$

式中:

T ——定伸应力或拉伸强度,单位为兆帕(MPa);

F ——试样所受的负荷,单位为牛顿(N);

A ——试样的横截面积,单位为平方毫米(mm²);

d ——试样的横截面直径,单位为毫米(mm)。

5.2.4.3 拉断伸长率按式(5)和式(6)计算:

a) O形圈试样:

$$E = \frac{2S_1 + G - C_0}{C_0} \times 100 \quad \dots\dots\dots(5)$$

式中:

E ——拉断伸长率,%;

S_1 ——O形圈拉断时两轴轮的中心间距,单位为毫米(mm);

G ——一个轴轮的圆周长,单位为毫米(mm);

C_0 ——O形密封圈的初始内周长,单位为毫米(mm)。

b) 直线形试样:

$$E = \frac{L_1 - L_0}{L_0} \times 100 \quad \dots\dots\dots(6)$$

式中:

E ——拉断伸长率,%;

L_1 ——试样拉断时两标线间的距离,单位为毫米(mm);

L_0 ——试样两标线间的原始距离,单位为毫米(mm)。

5.2.5 试验结果的表示

测量结果为5个,试验结果取计算结果的中位数,拉断伸长率取整数位,定伸应力和拉伸强度取一位小数。

5.3 热空气老化试验

5.3.1 试验装置

老化箱应符合 GB/T 3512—2001 中第4章的规定。

5.3.2 试样

拉伸强度变化率和拉断伸长率变化率的试样同5.2.2,硬度变化试样同5.1.2。

5.3.3 试验步骤

5.3.3.1 按5.2.3测量老化前的拉伸强度、拉断伸长率;按5.1.3测定老化前的硬度。

5.3.3.2 按 GB/T 3512—2001 的规定,将试样放入规定温度的老化箱中并开始计时。

5.3.3.3 到达规定时间后,立即从老化箱中取出试样,在实验室温度下停放至少16 h,但不得超过6 d。

5.3.3.4 按 5.2.3 测量老化后的拉伸强度、拉断伸长率,按 5.1.3 测定老化后的硬度。

5.3.4 试验结果的计算

5.3.4.1 拉伸强度变化率,按式(7)计算:

$$\Delta T_1 = \frac{T_1 - T_0}{T_0} \times 100 \quad \dots\dots\dots(7)$$

式中:

- ΔT_1 ——试样热空气老化后的拉伸强度变化百分率, %;
- T_0 ——试样老化前的拉伸强度,单位为兆帕(MPa);
- T_1 ——试样热空气老化后的拉伸强度,单位为兆帕(MPa)。

5.3.4.2 拉断伸长率变化百分率按式(8)计算:

$$\Delta E_1 = \frac{E_1 - E_0}{E_0} \times 100 \quad \dots\dots\dots(8)$$

式中:

- ΔE_1 ——试样热空气老化后的拉断伸长率变化百分率, %;
- E_0 ——试样老化前的拉断伸长率, %;
- E_1 ——试样热空气老化后的拉断伸长率, %。

5.3.4.3 硬度的试验结果以硬度的变化值表示,按式(9)计算:

$$\Delta H_1 = H_1 - H_0 \quad \dots\dots\dots(9)$$

式中:

- ΔH_1 ——热空气老化后硬度的变化值,单位为微型硬度(IRHD);
- H_1 ——试样热空气老化后的硬度,单位为微型硬度(IRHD);
- H_0 ——试样老化前的硬度,单位为微型硬度(IRHD)。

5.3.5 试验结果的表示

5.3.5.1 拉伸强度,拉断伸长率老化试验的结果按式(7)和式(8)计算的结果表示,取整数位。

5.3.5.2 硬度老化试验的结果按式(9)计算的结果表示,取整数位。

5.4 恒定形变压缩永久变形的测定

5.4.1 试验装置

5.4.1.1 压缩夹具见 GB/T 7759—1996 的图 1,也可采用图 1 所示夹具。

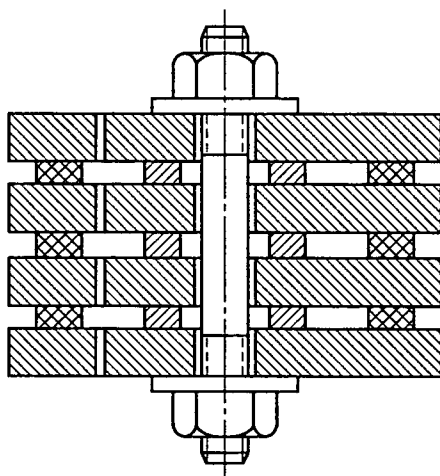


图 1 压缩夹具示意图

5.4.1.2 试样的硬度在(10~80)IRHD时,限制器的高度为试样截面直径的75%,试样的硬度在(81~89)IRHD时,限制器的高度为试样截面直径的85%,试样的硬度在(90~95)IRHD时,限制器的高度为试样截面直径的90%,限制器的高度公差为+0.05 mm。

注:限制器可由薄金属片叠合到所需高度。

5.4.1.3 用于在液体中进行压缩永久变形试验的浸泡容器一般为钢质密封罐也可以采用其他材质的耐高温、耐液体、耐压的密封容器,其尺寸以能容纳压缩夹具、足够的试验液体及便于操作为宜。

5.4.1.4 加热装置为老化箱、水浴或油浴。

5.4.2 试样

试样应是O形圈或从O形圈上切取的片段,长度小于3 mm以下的片断不能作为压缩试样,试样数量3个。

5.4.3 试验液体

5.4.3.1 试验液体用量,应在试验过程中保证试验夹具始终浸没在液面15 mm以下。

5.4.3.2 试验液体只限使用一次,不同配方的试样不得同时在同一容器中试验。

5.4.4 试验步骤

5.4.4.1 按第4章测量O形圈或O形圈片段的轴向截面直径。

5.4.4.2 将试样依次放入夹具的各压板间。试样与限制器不得互相接触,并保证压缩后试样与限制器互不接触。

5.4.4.3 将装入试样的夹具进行压缩,使压板与限制器紧密接触,拧紧螺母,试样不得扭转。

5.4.4.4 若进行耐液体试验,将装好试样的夹具在实验室温度下停放30 min,然后放入盛有试验液体的容器中,将容器放入规定温度的老化箱中,并开始计时。

5.4.4.5 若进行热空气老化试验,则将装好试样的夹具在实验室温度下停放30 min后,放入规定温度的老化箱中,并开始计时。

5.4.4.6 到达规定时间,从老化箱中取出浸泡容器或夹具。

a) 对高温不挥发液体,取出的是浸泡容器,则需在室温下冷却30 min,然后打开容器取出夹具,立即松开夹具取出试样进行洗涤,每个试样的洗涤时间不超过30 s,并将试样置于平整的木板上,在实验室温度下恢复30 min。

b) 对室温挥发性液体,到达规定时间后从容器中取出夹具,并立即松开夹具,取出试样置于平整的木板上,在实验室温度下恢复30 min。

c) 对高温热空气情况取出夹具,则应立即松开夹具,取出试样置于平整的木板上,在实验室温度下恢复30 min。

d) 按第4章测量O形圈或O形圈片段的轴向截面直径。

5.4.5 试验结果的计算

压缩永久变形按式(10)计算:

$$C_1 = \frac{d_1 - d_2}{d_1 - h_s} \times 100 \quad \dots\dots\dots(10)$$

式中:

C_1 ——热空气老化后,或液体浸泡后试样的压缩永久变形率,%;

d_1 ——试样的初始轴向截面直径,单位为毫米(mm);

d_2 ——试样恢复后的轴向截面直径,单位为毫米(mm);

h_s ——限制器的高度,单位为毫米(mm)。

5.4.6 试验结果的表示

测量结果为3个,试验结果取计算结果的算术平均值,取整数位。

5.5 腐蚀试验

5.5.1 试验装置

5.5.1.1 试验装置由任何一种耐腐蚀可密封并且工作尺寸适当的容器组成。

注：一般采用试验室用干燥器。

5.5.1.2 除非另有规定，试验夹具压板应由 45 号钢制成，表面镀镍（厚 0.000 2 mm~0.004 mm），粗糙度 Ra 为 $0.16 \mu\text{m}$ ~ $0.25 \mu\text{m}$ 。尺寸应以合适夹住试样，并能置于 5.6.1.1 的容器中为宜。推荐的试验夹具及尺寸见图 2。

5.5.1.3 将体积比为 15 : 85 的丙三醇、水溶液注入 5.6.1.1 条的容器中，以保持 100% 的相对湿度。混合液的深度至少宜在容器深度的 20% 以上。

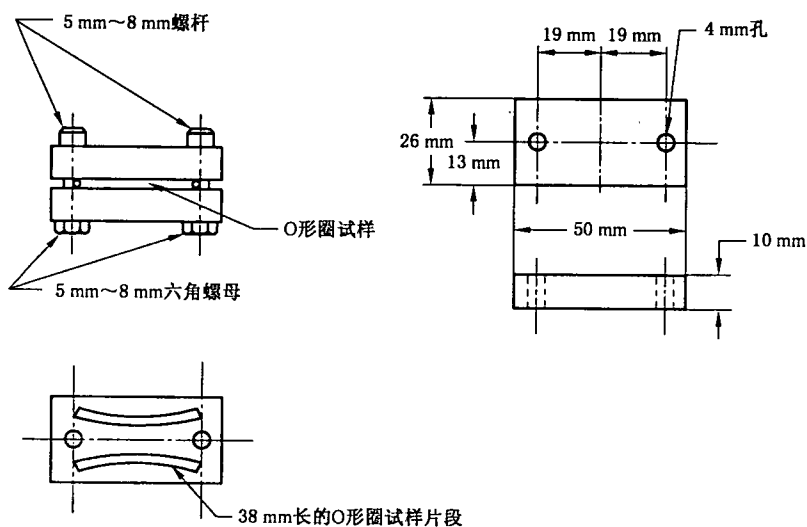


图 2 耐腐蚀试验夹具及尺寸

5.5.1.4 用一种耐腐蚀的搁板在容器中支撑夹具，使在溶液上方接近但不接触溶液。

5.5.2 试样

试样应由从 O 形圈上裁取的 38 mm 的片断组成，如果 O 形圈周长小于 38 mm，可采用完整的 O 形圈为试样，试样数量 2 个。

5.5.3 试验步骤

5.5.3.1 用无水乙醇或别的合适溶剂清洗试验板，并进行干燥。

5.5.3.2 按第 4 章的规定测量试样的轴向截面直径。

5.5.3.3 取下干燥器盖，将试样和试验压板放入容器中不加盖停放 1 h。

5.5.3.4 将试样装入试验夹具中，施加压力使试样的轴向横截面直径产生 15% 的变形，并保持这一变形。

5.5.3.5 把组装好的夹具放在一块平板玻璃上，然后将玻璃板放入试验容器中的搁板上，盖好容器的盖子保持密封。

5.5.3.6 将容器在 $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$ 的温度下保持 96 h。

注：也可以用别的试验温度，但应在试验报告中说明。

5.5.3.7 取出试样，用滤纸吸干试验板上的水渍，用肉眼观察试样在试验板上留下的痕迹。

5.5.3.8 试验结果用无腐蚀、中等腐蚀（可见的浅色印痕）和严重腐蚀（深色斑纹或锈蚀斑纹）评定腐蚀等级，见图 3。

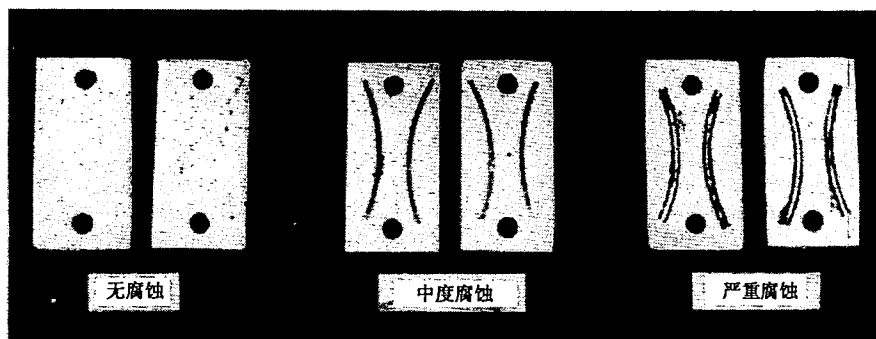


图3 耐腐蚀试验结果评定

5.6 耐液体试验

5.6.1 试验液体的容量

5.6.1.1 液体的体积应不少于试样的总体积的15倍,并确保试验过程中试样始终完全浸泡在液面15 mm以下。

5.6.1.2 试验液体只限使用一次,不同配方的试样不得同时在同一液体中进行浸泡试验。

5.6.2 试样

试样应是完整的O形圈或是从O形圈上切取长度至少为50 mm的片段,试样数量3个。

5.6.3 试验步骤

5.6.3.1 质量、体积变化试验按GB/T 1690—1992的步骤进行。

5.6.3.2 浸泡前后的拉伸性能试验按5.2.3的步骤进行。浸泡前后的硬度试验按5.1.3规定进行。

5.6.4 试验结果的计算

5.6.4.1 质量变化百分率按式(11)计算:

$$\Delta m = \frac{m_3 - m_1}{m_1} \times 100 \quad \dots\dots\dots(11)$$

式中:

Δm ——质量变化百分率, %;

m_1 ——浸泡前试样在空气中的质量,单位为克(g);

m_3 ——浸泡后试样在空气中的质量,单位为克(g)。

5.6.4.2 体积变化百分率按式(12)计算:

$$\Delta V = \frac{(m_3 - m_4) - (m_1 - m_2)}{m_1 - m_2} \times 100 \quad \dots\dots\dots(12)$$

式中:

ΔV ——体积变化百分率, %;

m_2 ——浸泡前试样在水中的质量,单位为克(g);

m_4 ——浸泡后试样在水中的质量,单位为克(g);

m_1 、 m_3 ——同公式(11)。

5.6.4.3 拉伸强度变化百分率按公式(13)计算:

$$\Delta T_2 = \frac{T_2 - T_0}{T_0} \times 100 \quad \dots\dots\dots(13)$$

式中:

ΔT_2 ——试样浸泡液体后的拉伸强度变化百分率, %;

T_0 ——浸泡前试样的拉伸强度,单位为兆帕(MPa);

T_2 ——浸泡后试样的拉伸强度,单位为兆帕(MPa)。

5.6.4.4 拉断伸长率变化百分率按式(14)计算:

$$\Delta E_2 = \frac{E_2 - E_0}{E_0} \times 100 \quad \dots\dots\dots(14)$$

式中:

ΔE_2 ——试样浸泡液体后的拉断伸长率变化百分率, %;

E_0 ——浸泡前试样的拉断伸长率, %;

E_2 ——浸泡后试样的拉断伸长率, %。

5.6.4.5 硬度变化按式(15)计算:

$$\Delta H_2 = H_2 - H_0 \quad \dots\dots\dots(15)$$

式中:

ΔH_2 ——试样浸泡液体后的硬度变化值,单位为微型硬度(IRHD);

H_0 ——试样浸泡前的硬度,单位为微型硬度(IRHD);

H_2 ——试样浸泡液体后的硬度,单位为微型硬度(IRHD)。

5.6.5 试验结果的表示

5.6.5.1 质量、体积变化

测量结果为3个,试验结果取按式(11)或式(12)计算结果的算术平均值,取一位小数。

5.6.5.2 拉伸性能

耐液体试验的试验结果,按式(13)或式(14)计算的结果表示,取中位数的整数位。

5.6.5.3 硬度变化

试样浸泡液体后的硬度变化按式(15)计算的结果表示,取中位数的整数位。

5.7 密度的测定

5.7.1 试验仪器

试验仪器应符合 GB/T 533—2008 的有关规定。

5.7.2 试样

采用任意规格的 O 形圈或其片段,其质量应不少于 0.5 g,如不足 0.5 g 时,允许用质量总和达到 0.5 g 以上的几个 O 形圈或片段作试样,试样数量为 3 个。

5.7.3 试验步骤

试验步骤按 GB/T 533—2008 中有关规定进行。

5.7.4 试验结果的计算

5.7.4.1 试样在试验温度下的密度按式(16)计算:

$$\rho_R = \frac{m_1}{m_1 - m_2} \rho_0 \quad \dots\dots\dots(16)$$

使用坠子时,按式(17)计算:

$$\rho_R = \frac{m_1}{m_1 + m_5 - m_6} \rho_0 \quad \dots\dots\dots(17)$$

式中:

ρ_R ——试样的密度,单位为兆克每立方米(Mg/m³);

m_1 ——试样在空气中的质量,单位为克(g);

m_2 ——试样在水中的质量,单位为克(g);

m_5 ——坠子在水中的质量,单位为克(g);

m_6 ——试样和坠子在水中的质量,单位为克(g);

ρ_0 ——蒸馏水在试验温度下的密度,单位为兆克每立方米(Mg/m³)。

5.7.5 试验结果的表示

测量结果为3个,试验结果取计算结果的中位数,取两位小数。

5.8 收缩率的测定

5.8.1 试验仪器

工具显微镜。

5.8.2 试样

采用制造内径为 (25 ± 0.22) mm,截面直径为 (3.55 ± 0.10) mm O形圈的合格模制备试样,亦可采用其他尺寸的模制备试样,试验模具应尽可能接近生产模具的截面尺寸,试样数量3个。

5.8.3 试验步骤

5.8.3.1 沿O形圈均匀分布的至少四个位置上,用工具显微镜测量内径和径向截面直径,分别取算术平均值。

5.8.3.2 沿相应模具型腔均匀分布的至少四个位置上,用工具显微镜测量两半模具腔的内径和径向宽度,取两半模具型腔内径的平均值和径向宽度的平均值,分别作为型腔的内径和径向截面直径。

5.8.4 试验结果的计算

5.8.4.1 内径收缩率按式(18)计算:

$$K_1 = \frac{D_0 - D}{D_0} \times 100 \quad \dots\dots\dots (18)$$

式中:

K_1 ——O形圈内径收缩率,%;

D_0 ——模腔的内径,单位为毫米(mm);

D ——O形圈的内径,单位为毫米(mm)。

5.8.4.2 截面直径收缩率按式(19)计算:

$$K_2 = \frac{d_0 - d_3}{d_0} \times 100 \quad \dots\dots\dots (19)$$

式中:

K_2 ——O形圈截面直径收缩率,%;

d_0 ——模腔的截面直径,单位为毫米(mm);

d_3 ——O形圈的截面直径,单位为毫米(mm)。

5.8.5 试验结果的表示

测量结果为3个,试验结果取计算结果的平均值,取两位小数。

5.9 低温试验

5.9.1 试验仪器

采用GB/T 7758—2002中规定的试验仪器。

5.9.2 试样

试样应为截面直径为1.5 mm~3.8 mm的O形圈,或是从O形圈上裁取的直线形试样,其长度应足以保证使夹持器两端夹持住试样,试样数量3个。

5.9.3 试验步骤

按GB/T 7758—2002进行试验,试样按标准拉伸50%。如果采用较大或较小的拉伸率时,应报告实际的拉伸率。

5.9.4 试验结果的表示

应按GB/T 7758—2002的规定表示。

5.10 压缩应力松弛的测定

按照GB/T 13643—1992进行。

6 试验报告

试验报告应包括下列内容:

GB/T 5720—2008

- a) 试验样品的名称或代号；
 - b) 试验依据的标准名称或标准号；
 - c) 试验室温度；
 - d) 试验条件；
 - e) 试样规格；
 - f) 试验结果；
 - g) 试验者、审核者；
 - h) 试验日期。
-

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
O 形橡胶密封圈试验方法
GB/T 5720—2008

*

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

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

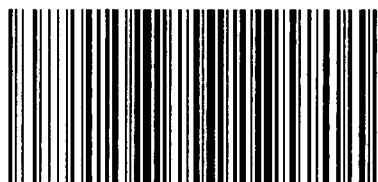
*

开本 880×1230 1/16 印张 1 字数 20 千字
2008年8月第一版 2008年8月第一次印刷

*

书号:155066·1-32832 定价 16.00 元

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



GB/T 5720-2008