

HG

中华人民共和国化工行业标准

HG/T 3088—1999
HG/T 3612—1999

汽车用橡胶密封条和密封圈

1999-04-20 发布

2000-04-01 实施

国家石油和化学工业局 发布

备案号:2815—1999

HG/T 3612—1999

前 言

本标准非等效采用日本工业标准 JIS D 2609—93 《非石油基制动液用汽车盘式制动缸橡胶密封圈》。

本标准与 JIS D 2609 的主要差异:

——由于基本上是纯橡胶制品的原因,将硫化橡胶物理性能要求和密封圈物理性能要求中某些重复的内容,如硬度、热空气老化、耐液体,只要求于硫化橡胶物理性能之中,而于密封圈物理性能要求中省略;

——删去了密封圈物理性能要求中的“保存腐蚀性”要求及其试验方法;

——增加了检验规则、标志、包装、运输和贮存的规定。

本标准的附录 A 是标准的附录。

本标准的附录 B 是提示的附录。

本标准由中华人民共和国原化学工业部技术监督司提出。

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归口。

本标准起草单位:化学工业部西北橡胶塑料研究设计院、贵州大众橡胶有限公司、铁岭橡胶密封件厂。

本标准主要起草人:郝富森、王敬民、高静茹、李仲春。

汽车液压盘式制动缸用橡胶密封圈

Rubber seals used for automobile hydraulic disc brake cylinders

1 范围

本标准规定了使用非石油基制动液的汽车盘式制动缸用橡胶密封圈(以下简称密封圈)的分类、要求、试验方法、检验规则及标志、包装、运输和贮存。

本标准适用于非石油基制动液的汽车盘式制动缸用橡胶密封圈。

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。

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 531—1999 橡胶袖珍硬度计压入硬度试验方法(idt ISO 7619:1986)

GB/T 1690—92 硫化橡胶耐液体试验方法(neq ISO 1817:1985)

GB/T 2828—87 逐批检查计数抽样程序及抽样表(适用于连续批的检查)

GB 2941—91 橡胶试样环境调节和试验的标准温度、湿度及时间(eqv ISO 471:1983)

GB/T 3512—83(89) 橡胶热空气老化试验方法(neq ISO 188:1976)

GB/T 5721—93 橡胶密封制品标志、包装、运输、贮存的一般规定

GB/T 5723—93 硫化橡胶或热塑性橡胶试验用试样和制品尺寸的测定(eqv ISO 4648:1991)

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

GB/T 7535—96 硫化橡胶分类系统说明(eqv ISO 4632.1:1982)

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测定(eqv ISO 815:1991)

GB/T 9865.1—1996 硫化橡胶或热塑性橡胶样品和试样制备第一部分:物理试验(idt ISO 4661—1:1993)

GB 10830—89 汽车制动液使用技术条件

3 分类

本标准规定的密封圈材料按使用温度分为 A、B 两类:

——A 类材料在一般工作温度条件下使用,最高使用温度为 120℃;

——B 类材料在高温工作条件下使用,最高使用温度为 150℃。

4 要求

4.1 材料与工艺

所有原材料及制造工艺应当遵照有关技术规范的要求。

4.2 硫化橡胶的物理性能要求见表1。

4.3 密封圈的物理性能要求见表2。

表1 硫化橡胶的物理性能要求

序号	项 目	指 标	
		A 类	B 类
1	硬度,IRHB 或邵尔 A,度	70±5 或 75±5	
2	拉伸强度,最小,MPa	10	
3	扯断伸长率,最小,%	200	140
4	压缩永久变形,B 性试样 A 类 120℃×24 h B 类 150℃×24 h 最大,%	30	
5	热空气老化 A 类 120℃×72 h B 类 150℃×72 h 硬度变化 IRHD 或邵尔 A,度 拉伸强度变化率,最大,% 扯断伸长率变化率,最大,% 老化后状态	0~+15 -40 -40 不允许出现龟裂、变形、气泡等外观上的异常	
6	耐液体 A 类 120℃×70 h B 类 150℃×70 h 硬度变化,IRHD 或邵尔 A,度 拉伸强度变化率,最大,% 扯断伸长率变化率,最大,% 体积变化,% 试验后状态	-15~0 -40 -40 0~+15 不允许出现龟裂、变形、气泡、发粘等外观上的异常及炭黑析出	

表2 密封圈的物理性能要求

序号	项 目	指 标	
		A 类	B 类
1	沉淀 A 类 120℃×70 h B 类 150℃×70 h 沉淀体积比,最大,%	0.3	
2	金属腐蚀性 100℃×120 h 镀锡铁片质量变化,最大,mg/cm ² 钢片质量变化,最大,mg/cm ² 铝片质量变化,最大,mg/cm ² 铸铁片质量变化,最大,mg/cm ² 黄铜片质量变化,最大,mg/cm ² 铜片质量变化,最大,mg/cm ² 锌片质量变化,最大,mg/cm ² 金属试片外观变化 密封圈外观	±0.2 ±0.2 ±0.1 ±0.2 ±0.4 ±0.4 ±0.4 不允许有肉眼可见的腐蚀所致孔洞或表面粗糙,但允许变色 在形状和表面状态上不允许有显著变化	

表 2(完)

序号	项 目	指 标	
		A 类	B 类
3	耐寒性 —40℃×22 h 低温弯曲试验	不允许产生裂纹,1 min 内应基本恢复原状	
4	低温密封 —40℃×120 h 状态	不允许有泄露	
5	常温工作耐久性 温度 4~35℃ 液压(7±0.3)MPa 频率(17±1)min ⁻¹ 工作次数 5×10 ⁵ 状态	1) 试验期间不允许有因密封圈泄露导致的压力下降; 2) 不允许有从密封圈处的漏液; 3) 密封圈应无有害变形,磨损及其他缺陷; 4) 活塞及气缸内部与密封圈接触及其附近部位,不允许有肉眼可见的腐蚀;但有轻微的污斑或变色是允许的	
6	高温工作耐久性 A 类温度 120℃×70 h B 类温度 150℃×70 h 液压(7±0.3)MPa 频率(17±1)min ⁻¹ 工作次数 5×10 ⁵ 状态	1) 试验期间不允许有因密封圈泄露导致的压力下降; 2) 不允许有从密封圈处的漏液; 3) 密封圈应无有害变形,磨损及其他缺陷; 4) 活塞及气缸内部与密封圈接触及其附近部位,不允许有肉眼可见的腐蚀;但有轻微的污斑或变色是允许的	

4.4 外观质量

密封圈的表面应加工良好,应无有害的气泡、裂纹伤痕、毛边、异物等。

4.5 尺寸和尺寸公差

密封圈的尺寸及尺寸公差应符合图样的规定。

5 试验方法

5.1 试样制备和环境调节

5.1.1 试样按 GB/T 9865.1 规定进行制备。

5.1.2 试样环境按 GB 2941 规定进行调节。

5.1.3 试验中所用制动液应为 GB 10830 中要求的 JG3 制动液或由供需双方商定的制动液。

5.2 硫化橡胶物理性能试验

5.2.1 硬度按 GB/T 531,GB/T 6031 进行试验。GB/T 6031 规定的方法为仲裁方法。

5.2.2 拉伸强度、扯断伸长率按 GB/T 528 规定进行试验。

5.2.3 压缩永久变形按 GB/T 7759 规定进行试验。

5.2.4 热空气老化按 GB/T 3512 规定进行试验。

5.2.5 耐液体按 GB/T 1690 规定进行试验。

5.3 密封圈物理性能试验

- 5.3.1 沉淀按附录 A 中 A1 规定进行试验。
- 5.3.2 金属腐蚀性按附录 A 中 A2 规定进行试验。
- 5.3.3 耐寒性按附录 A 中 A3 规定进行试验。
- 5.3.4 低温密封按附录 A 中 A4 规定进行试验。
- 5.3.5 常温工作耐久性按附录 A 中 A5 规定进行试验。
- 5.3.6 高温工作耐久性按附录 A 中 A6 规定进行试验。
- 5.3.7 密封圈的外观质量用目视或精度为 0.02 mm 的量具进行检查。
- 5.3.8 密封圈的尺寸,用精度为 0.02 mm 的量具进行测量。

6 检验规则

6.1 胶料

- 6.1.1 同班同机台生产的同种胶料为一批。
- 6.1.2 硬度、拉伸强度、扯断伸长率试验,逐批进行。压缩永久变形试验、热空气老化试验和耐液体试验,每月进行不少于一次。
- 6.1.3 当检验结果出现不合格时,应取双倍试样对不合格项目进行复验。若复验不合格时,允许对胶料修炼一次。修炼后必须进行全项性能检验。若其中仍有一项不合格,则该批胶料为不合格品。

6.2 密封圈

- 6.2.1 同种规格的密封圈产品以不多于 10 000 件为一批。
- 6.2.2 产品外观质量应逐件进行检验。
- 6.2.3 产品的尺寸,应按照 GB/T 2828 抽样,检查水平 S-2,合格质量水平(AQL)为 4.0。
- 6.2.4 耐寒性试验,沉淀试验和金属腐蚀性试验每季度应不少于一次。试验结果如不合格,应对不合格项目进行复验,复验后仍有一件密封圈不合格时,则该批产品为不合格品。

6.3 型式检验

当有下列情况之一时,应对本标准规定的全部项目进行型式检验:

- 新产品定型或产品转厂生产时;
- 正式生产后,如材料、工艺有较大改变可能影响产品性能时;
- 出厂检验结果与上次型式检验结果有较大差异时;
- 国家质量监督机构提出进行型式检验要求时;
- 为新车型配套时。

7 标志、包装、运输和贮存

标志、包装、运输和贮存,按照 GB/T 5721 规定执行。若有特殊要求,由供需双方协商解决。

附 录 A
(标准的附录)
密封圈物理性能试验方法

A1 沉淀试验

A1.1 试验装置

a) 试样瓶:容积约 350 ml,广口磨砂塞无色玻璃瓶,底部直径 70~80 mm(或附录 B 图 B1 所示的试验装置)。

b) 锥形刻度离心试管:容积 20 ml,管口直径 20~24 mm,长 100~120 mm。

c) 电动离心机:能连续调速,并能使离心管重心处达到 600~700 倍重力加速度。

离心机转速可按(A1)式确定:

$$N \approx 30 \sqrt{n/r} \dots\dots\dots (A1)$$

式中: N ——离心机转速, r/min;

n ——重力加速度倍数;

r ——离心管重心至转轴中心线的垂直距离, m。

例 $n=659$ $r=0.15$ m 则: $N=2000$ r/min

d) 烘箱:电热鼓风恒温干燥箱。烘箱温度可按试验方法要求调节[A类试样(120 ± 2)℃, B类试样(150 ± 2)℃]。

A1.2 试样

从样品中任取两个密封圈,按圆心角剪取大致相同的两整段,做为—组试样,共重(4 ± 0.2)g。共取两组试样。用 95%乙醇清洗干净。

A1.3 试验步骤

取试样瓶三个,各加入制动液 75 ml,往其中两个试样瓶中各放入—组试样,另一个做空白试验用,都盖严瓶塞,将它们同时放入已调节到规定温度[A类(120 ± 2)℃, B类(150 ± 2)℃]的烘箱中。经过(70 ± 1)h后,从烘箱中取出试样瓶,在室温中冷却 24 h。

对于每个试样瓶,以镊子夹住试样,充分摇动后取出试样,摇匀试样瓶中的制动液,立即注入一支离心试管至 20 ml 刻度处,放入离心机中,开动离心机,达到规定的转速。经 10 min 后停机,让离心机惯性停转。取出离心试管,读取沉淀体积值。再置于离心机中转动 10 min,检查前后两次沉淀体积有无可判断的差别。如有差别,应再置于机中转 10 min,并以末次沉淀体积作为读数。

同时进行两组试样试验和空白试验。计算每一组试样的沉淀体积比。以两组试样的沉淀体积比的算术平均值,作为试验结果。

A1.4 沉淀体积比按(A2)式计算:

$$\text{沉淀体积比}(\%) = (V_1 - V_2) / 20 \times 100\% \dots\dots\dots (A2)$$

式中: V_1 ——试样试验的沉淀体积, ml;

V_2 ——空白试验的沉淀体积, ml。

A2 金属腐蚀试验

A2.1 试验装置

a) 分析天平:称量精度 0.1 mg;

b) 试样瓶:容积为 350~400 ml 的广口磨砂塞无色玻璃瓶,底部直径 70~80 mm(或附录 B 图 B2 所示的试样瓶);

c) 烘箱:电热鼓风恒温干燥箱。温度调节至 $(100\pm 2)^{\circ}\text{C}$ 。

A2.2 试样

- a) 密封圈:任取密封圈试样两个,用95%乙醇清洗干净;
- b) 金属试片:两组,每组的品种、牌号及尺寸见表A1和图A1。

表 A1 金属试片

品种	镀锡铁皮	钢	铝	铸铁	黄铜	铜	锌
牌号	YB314-64	45	LY12-CZ	HT20-40	H62	T3	Zn-2
厚度	0.3~0.5	1~3	1~3	3~5	1~3	1~3	3~5

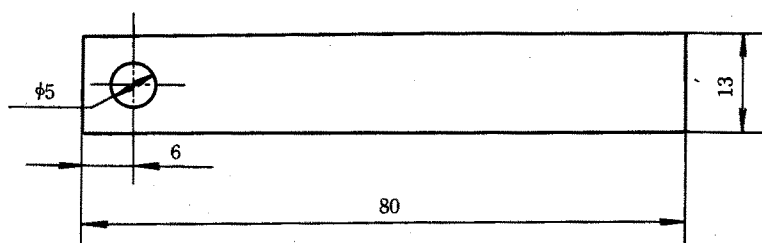


图 A1

A2.3 试验方法

取密封圈和金属试片两组,作平行试验。每一金属试片(除镀锡铁皮外),都用200号砂纸擦去试片表面伤痕凹坑,再用00号砂纸抛光。每种金属试片应各用一张新的砂纸。然后以脱脂棉蘸95%乙醇清洗全部金属试片,再用干净的脱脂棉抹拭,以不再污染脱脂棉为止。抛光后的金属试片,应用干净的镊子夹取,防止手指接触。将金属试片置于干燥器中1 h。

称量每个金属试片(精确到0.1 mg),按镀锡铁皮、钢、铝、铸铁、黄铜、铜和锌的顺序,用4 mm直径的螺栓穿上,旋紧螺母使各试片直接接触。

以铸铁试片为中心,将其余金属试片向两侧扳开,自由端间隔约10 mm(见图A2)。把装好的金属试片用95%乙醇浸洗后,用吹风机吹干,再置于干燥器中保持1 h以上。

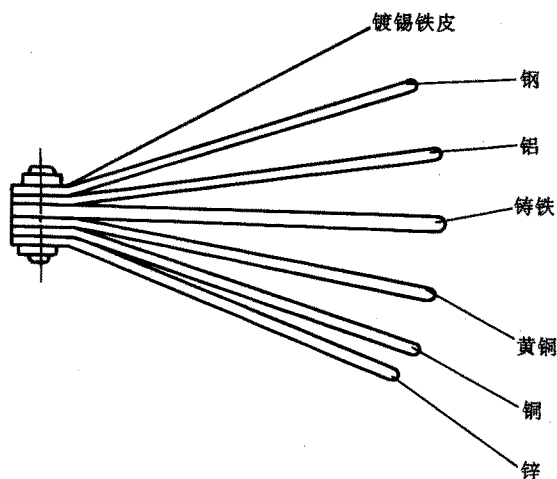


图 A2

取密封圈试样,将其平放于试样瓶中底部。将760 ml 制动液与40 ml 水混合制成混合制动液。往试样瓶中加入350 ml 混合制动液。然后把组装好的金属试片放入,使其联接端置于密封圈之上,自由端向上并保持被浸没至自由端距液面约10 mm(见图B2),盖严瓶盖,把试样瓶放进已调节到 $(100\pm 2)^{\circ}\text{C}$ 的

烘箱中,经 (120 ± 2) h,从烘箱中取出试样瓶,在室温中冷却 60 ~ 90 min,以镊子夹住金属试片组,让试片组在瓶中的制动液内充分摇动,以清除粘附在试片上的沉淀物。

拆散金属试片组,用 95%乙醇清洗,再用脱脂棉蘸乙醇擦净试片,检查各试片表面腐蚀及斑点情况,然后将各试片置于干燥器中保持 1 h,逐片称量(精确至 0.1 mg)。

各金属试片质量变化按(A3)式计算:

$$\text{质量变化}(\text{mg}/\text{cm}^2) = (W_2 - W_1)/S \quad \dots\dots\dots (\text{A3})$$

式中: W_1 ——腐蚀前质量,mg;

W_2 ——腐蚀后质量,mg;

S ——试片表面积(包括侧面积), cm^2 。

平行试验的结果,同品种金属试片的质量变化相差应不大于 $0.05 \text{ mg}/\text{cm}^2$ 。

用镊子夹持密封圈,把粘附在其上的沉淀物洗落在试验液中后取出,用 95%乙醇清洗密封圈,然后用吹风机吹干,检查密封圈外观,有无发粘、裂纹及破损等情况。

A3 耐寒性试验

A3.1 试验装置

低温箱:恒温至 $(-40\pm 2)^\circ\text{C}$ 。

A3.2 试验步骤

把密封圈放入 $(-40\pm 2)^\circ\text{C}$ 的低温箱中停放 (22 ± 1) h后,在低温箱中用手指弯曲密封圈至其内壁接触(如图 A3 所示),然后立即松开手指,在 1 min 内检查密封圈恢复原形的过程,有无变形。然后,移出低温箱,检查密封圈有无裂纹产生。

在进行弯曲试验时,注意应带上尼龙丝或细布手套操作。

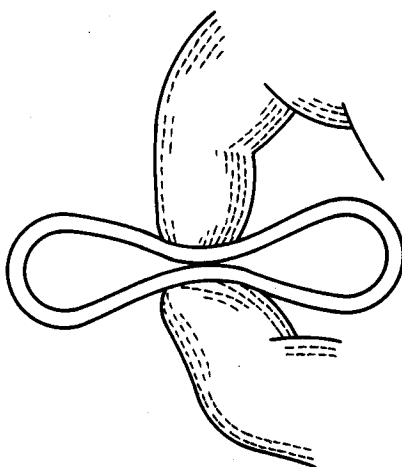


图 A3 密封圈弯曲方法

A4 低温密封试验

A4.1 试验装置与试样

a) 制动钳总成:制动机构及制动装置用常规方法,具有正常的零件组装,必要时可进行适当调整。

b) 加压装置:加压装置为手动加压装置,如图 B3 所示,加压装置要固定在比制动钳总成高 300 ~ 600 mm 的位置。

c) 装配夹具:在未特别指定时,装配夹具使制动钳总成的位置、安装角度等可按与实际车辆相当的安装状态固定(图 A4)。

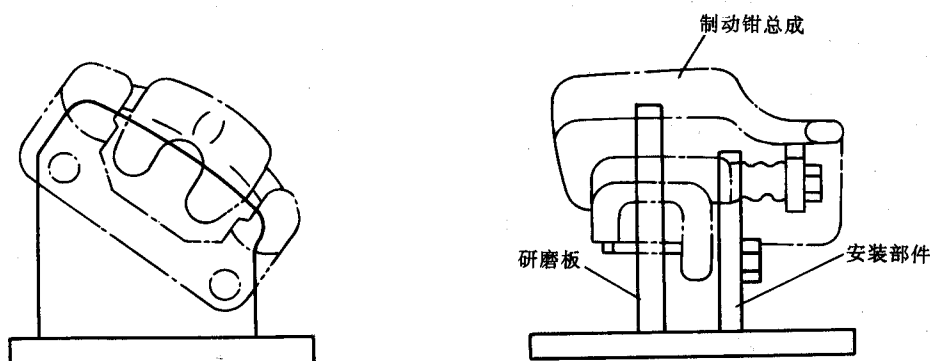


图 A4 装配夹具

d) 恒温槽:能把制动钳总成保持在 $(-40\pm 2)^{\circ}\text{C}$ 氛围中的装置。

e) 衬垫:衬垫按厚度要求准备全新、半磨损、三分之二磨损及全磨损状态的。或通过依次抽出垫隙片,使活塞位置移到相当于上述衬垫的磨损状态的位置也可以。

A4.2 试验步骤

a) 采用新衬垫把制动钳总成固定在装配夹具上。充分排除空气。

b) 在 $(-40\pm 2)^{\circ}\text{C}$ 的低温氛围中放置 72 h。

c) 在 $(1\pm 0.07)\text{MPa}$ 和进而在 $(4\pm 0.3)\text{MPa}$ 条件下,各施加 6 次液压。液压间隔 60 s,保持 5 s。

d) 换上半磨损状态的衬垫,用能使活塞移动的最小液压使其移动,使活塞移至相当于衬垫半磨损状态的位置。

e) 活塞移动 30 min 后,观察并记录漏液情况。进而在低温氛围中放置 24 h,进行 c) 的操作。

f) 换上三分之二磨损状态的衬垫,用能使活塞移动的最小液压使其移动,使活塞移至相当于衬垫三分之二磨损状态的位置。

g) 进行 e) 的操作。

h) 换上全磨损状态的衬垫,用能使活塞移动的最小液压使其移动,使活塞移至相当于衬垫全磨损状态的位置。

i) 活塞移动 30 min 后,观察并记录漏液情况。

A5 常温工作耐久性试验

A5.1 试验装置与试样

a) 制动钳总成:与 A4.1 中 a) 相同。

b) 加压装置:为自动加压装置,如图 B4 所示,能使制动钳总成的加压自动地重复进行,频率为 $(17\pm 1)\text{min}^{-1}$ [或 $(1000\pm 100)\text{h}^{-1}$],能在一个工作行程里在制动钳总成上负载 14 MPa 的压力。

c) 装配夹具:与 A4.1 中 c) 相同。

d) 衬垫:按厚度要求用半磨损状态的。

A5.2 试验步骤

a) 制动钳组装后,将制动钳总成固定在装配夹具上。充分排除空气。

b) 按以下试验条件,即温度 $4\sim 35^{\circ}\text{C}$,液压 $(7\pm 0.3)\text{MPa}$ 或按供需双方商定的液压,频率 $(17\pm 1)\text{min}^{-1}$ [或 $(1000\pm 100)\text{h}^{-1}$],工作次数 5×10^5 或按供需双方商定的次数,实施常温工作耐久性试验工作。在试验期间,应注意观察有无由于密封圈漏液导致的压力下降。

c) 然后,再进行如下漏液试验:

在 0.7 MPa 液压下保持 5 min,检查有无漏液;

在 0.01 MPa 液压下保持 24 h,检查有无漏液。

d) 拆卸制动钳总成。然后,用 95%乙醇清洗缸壁和活塞工作面,并用布擦干。用 95%乙醇清洗密封圈,但清洗时间不得超过 30 s。然后用吹风机吹干密封圈。

e) 目视检查密封圈的变形、磨损及缺陷情况。

f) 目视检查缸壁、活塞工作面的腐蚀情况。

A6 高温工作耐久性试验

A6.1 试验装置与试样

a) 制动钳总成:与 A4.1 中 a) 相同。

b) 加压装置:用 A5.1 的 b) 中规定的装置。

c) 装配夹具:用 A4.1 的 c) 中规定的装置。

d) 衬垫:厚度与 A5.1 中 d) 相同。

e) 恒温槽:能使制动钳总成保持在 $(120\pm 5)^{\circ}\text{C}$ 及 $(150\pm 5)^{\circ}\text{C}$ 的氛围中。

A6.2 试样步骤

a) 制动钳总成组装后,将制动钳总成固定在装配夹具上。充分排除空气。

b) 按以下试验条件,即温度对于 A 类为 $(120\pm 5)^{\circ}\text{C}$;对于 B 类为 $(150\pm 5)^{\circ}\text{C}$,液压为 (7 ± 0.3) MPa 或按供需双方商定的液压,频率 $(17\pm 1)\text{min}^{-1}$ [或 $(1000\pm 100)\text{h}^{-1}$],工作时间 $(70\pm 1)\text{h}$ 或按供需双方商定的时间,实施高温工作耐久性试验工作。在试验期间,应注意观察有无由于密封圈漏液导致的压力下降。

c) 试验完成后,立即终止加热和工作,释放剩余压力,打开恒温槽门,冷却 60 min。然后移出槽外,自然冷却 24 h。

d) 按 A5.2 中 c) 规定的方法进行漏液试验。

e) 拆卸制动钳总成。然后,用 95%乙醇清洗缸壁和活塞工作面,并用布擦干,用 95%乙醇清洗密封圈,但清洗时间不得超过 30 s。然后用吹风机吹干密封圈。

f) 目视检查密封圈的变形、磨损及缺陷情况。

g) 目视检查缸壁、活塞工作面的腐蚀情况。

附录 B
(提示的附录)
试验装置

B1 沉淀试验装置

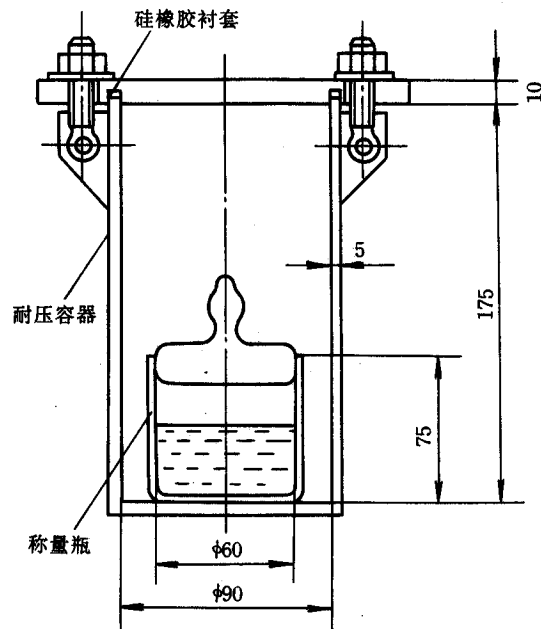


图 B1

B2 金属腐蚀性试验试样瓶

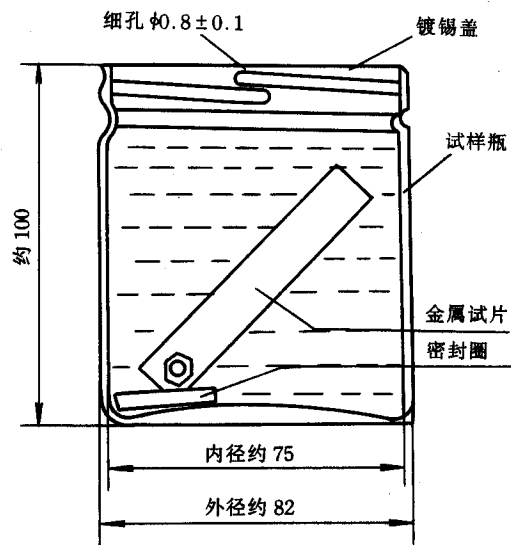


图 B2

B3 低温密封试验装置

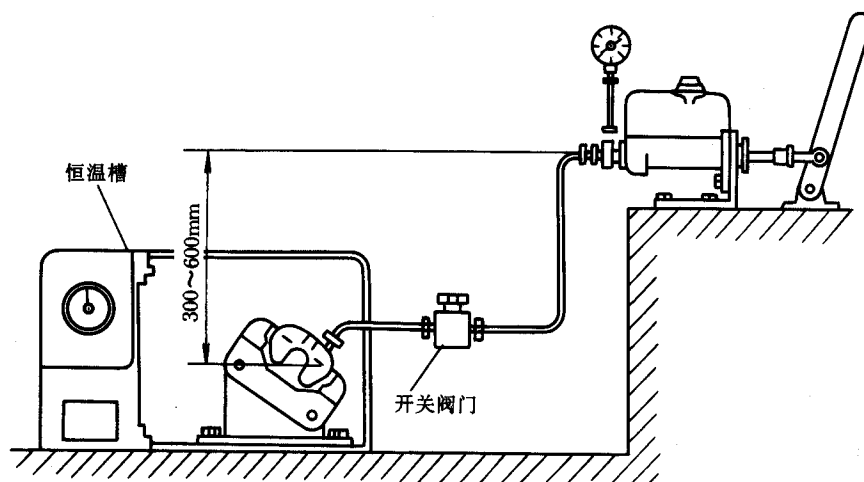


图 B3

B4 自动加压装置

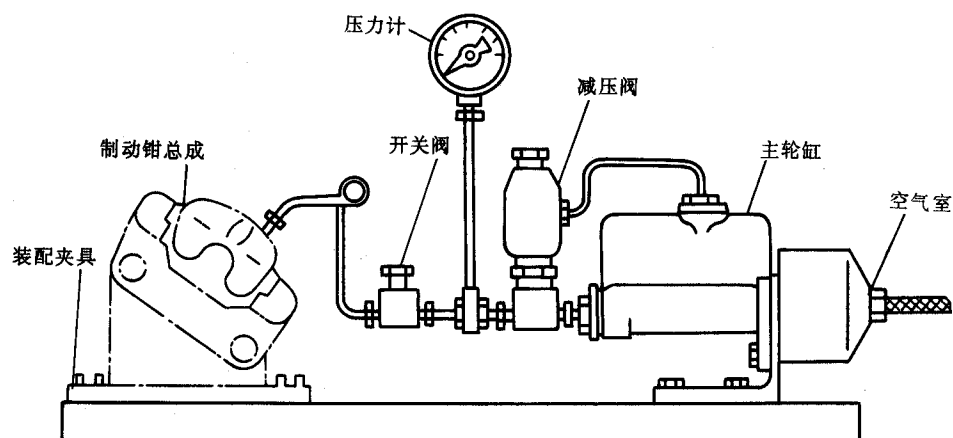


图 B4