



中华人民共和国国家标准

GB/T 24795.2—2011

商用车车桥旋转轴唇形密封圈 第2部分：性能试验方法

Rotary shaft lip seals for commercial vehicle axle—
Part 2: Performance test procedures

2011-12-05 发布

2012-03-01 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

GB/T 24795《商用车车桥旋转轴唇形密封圈》分为两个部分：

——第1部分：结构、尺寸和公差；

——第2部分：性能试验方法。

本部分为 GB/T 24795 的第2部分。

本部分按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本部分由中国石油和化学工业联合会提出。

本部分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。

本部分起草单位：重庆杜克高压密封件有限公司、重庆大学、青岛开世密封工业有限公司。

本部分主要起草人员：杜长春、陶素彬、李云飞、徐春跃、唐梦婧、赵良举、高鑑明。

商用车车桥旋转轴唇形密封圈

第2部分：性能试验方法

1 范围

GB/T 24795 的本部分规定了商用车车桥旋转轴唇形密封圈的性能试验方法和判定原则。

本部分适用于工作压力不大于 0.05 MPa 的商用车车桥密封元件为橡胶材料的旋转轴唇形密封圈（以下简称“密封圈”）的性能试验。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是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 5719—2006 橡胶密封制品 词汇

GB/T 13871.4—2007 密封元件为弹性体材料的旋转轴唇形密封圈 第4部分：性能试验程序

GB/T 24795.1 商用车车桥旋转轴唇形密封圈 第1部分：结构、尺寸和公差

3 术语和定义

GB/T 5719—2006 中的 2.3 和 GB/T 24795.1 的术语、定义和字母代号适用于本文件。

4 预试验程序

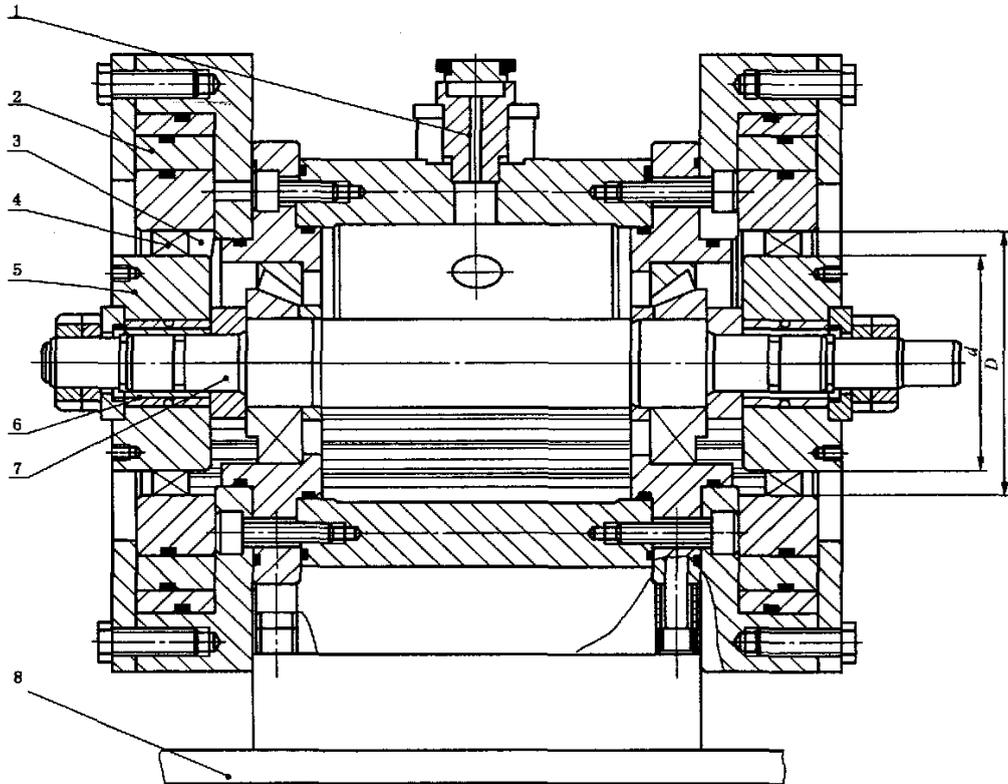
为便于准确地分析试验结果，在进行试验以前需测量密封圈及其配合件的物理特性值：

- a) 密封圈主唇直径；
- b) 密封圈副唇直径（若有时）；
- c) 密封圈外径以及圆度、同轴度；
- d) 密封圈径向力；
- e) 密封圈外观质量；
- f) 轴直径及表面硬度、表面粗糙度；
- g) 腔体直径及表面粗糙度。

5 试验设备

5.1 轴转试验设备

指主轴转动，而安置试样的密封圈腔体不转动的试验设备，适用于商用车车桥的主齿和半轴密封圈。图 1 为该试验设备的典型示意图。

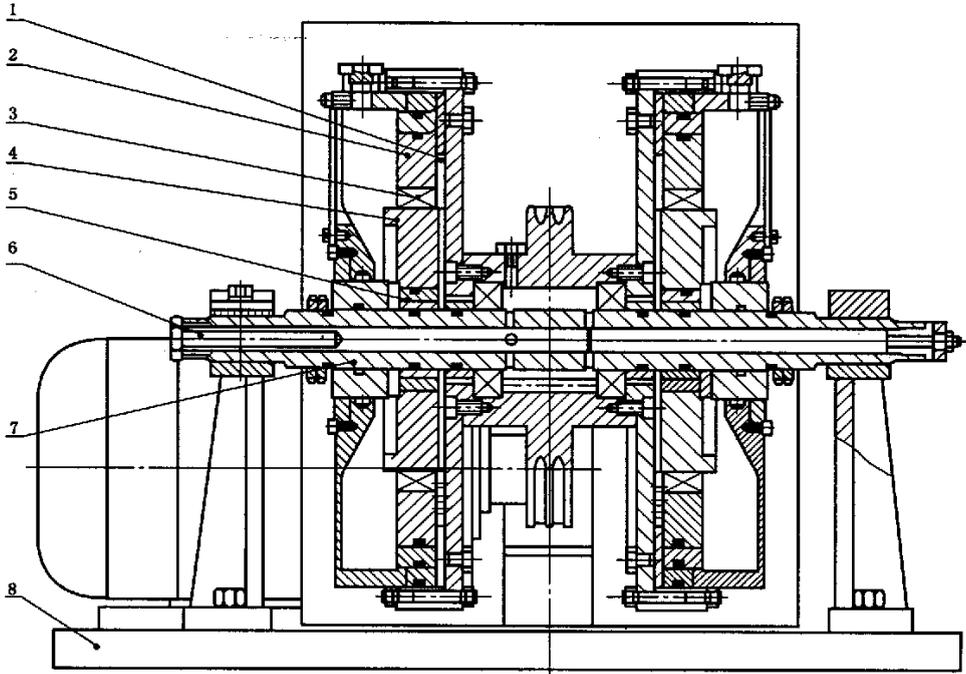


- 1—加热装置；
- 2—密封圈腔体偏心套；
- 3—密封圈腔体；
- 4—密封圈；
- 5—轴；
- 6—轴偏心套；
- 7—主轴；
- 8—底座。

图 1 轴转试验设备的典型示意图

5.2 壳转试验设备

指主轴不转动，而安置试样的密封圈腔体转动的试验设备，适用于商用车车桥的轮毂密封圈。图 2 为该试验设备的典型示意图。



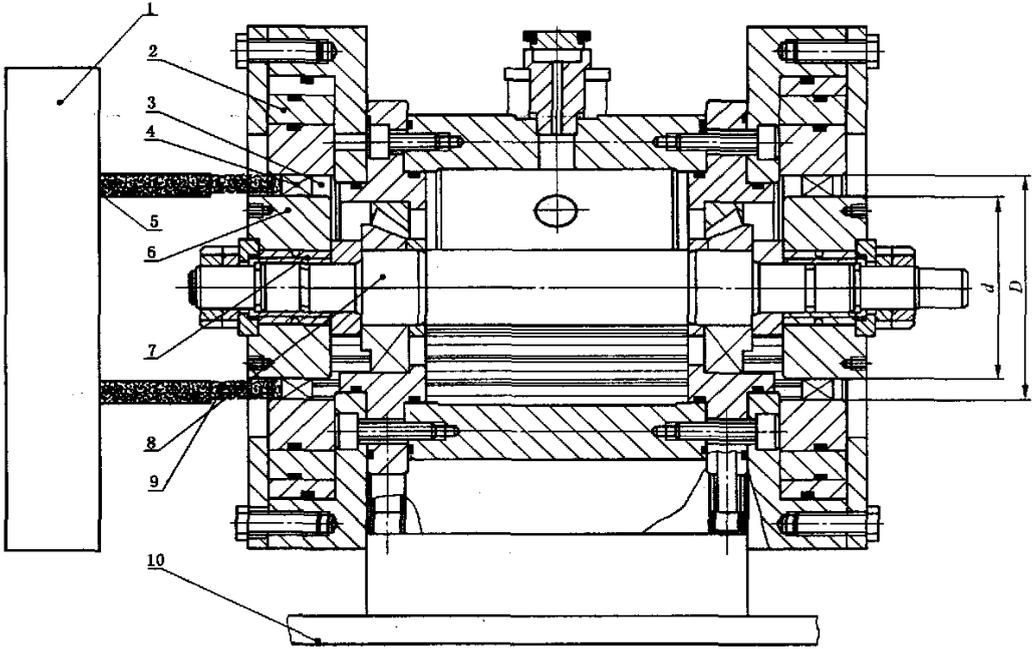
- 1—密封圈腔体；
- 2—密封圈腔体偏心套；
- 3—密封圈；
- 4—轴；
- 5—轴偏心套；
- 6—加热装置；
- 7—主轴；
- 8—底座。

图 2 壳转试验设备的典型示意图

5.3 泥浆试验设备

5.3.1 轴转泥浆试验设备

图 3 为该试验设备的典型示意图。

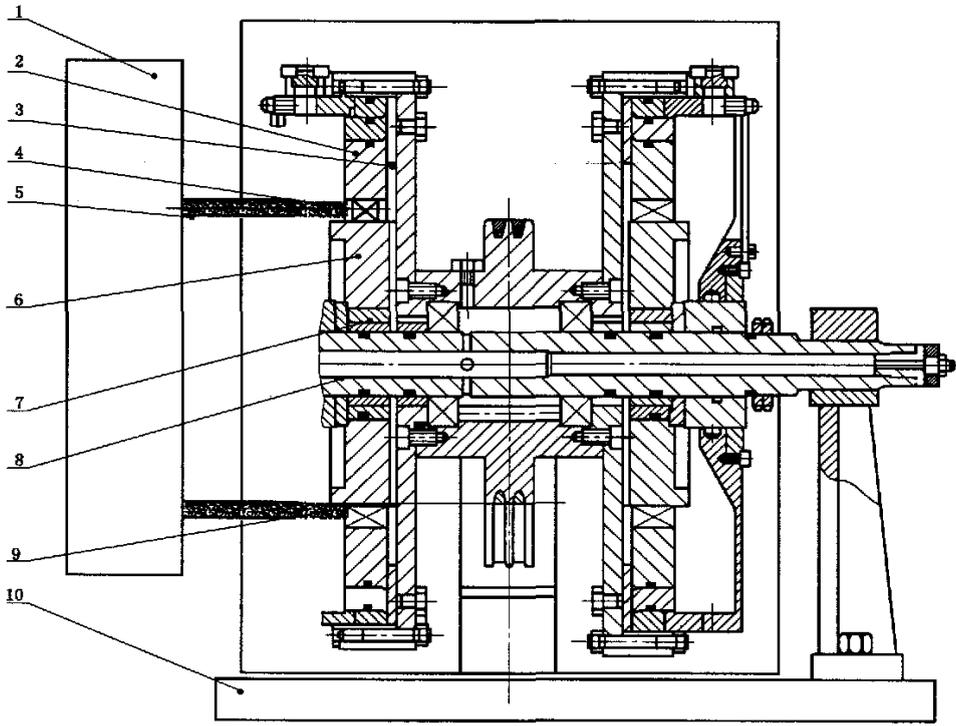


- 1——泥浆搅拌及喷射装置；
- 2——密封圈腔体偏心套；
- 3——密封圈腔体；
- 4——密封圈；
- 5——泥浆喷射管；
- 6——轴；
- 7——轴偏心套；
- 8——主轴；
- 9——泥浆；
- 10——底座。

图 3 轴转泥浆试验设备的典型示意图

5.3.2 壳转泥浆试验设备

图 4 为该试验设备的典型示意图。



- 1—泥浆搅拌及喷射设备；
 2—密封圈腔体偏心套；
 3—密封圈腔体；
 4—密封圈；
 5—泥浆喷射管；
 6—轴；
 7—轴偏心套；
 8—主轴；
 9—泥浆；
 10—底座。

图4 壳转泥浆试验设备的典型示意图

5.4 试验设备其他附加要求

- 5.4.1 密封圈腔体应符合 GB/T 24795.1 中规定的要求。
 5.4.2 轴应符合 GB/T 24795.1 中规定的要求。
 5.4.3 主轴转速误差应控制在设定值的 $\pm 3\%$ 以内。
 5.4.4 在未设置动静偏心的情况下,试验设备腔体内孔相对于主轴的同轴度应不大于 0.03 mm。
 5.4.5 试验设备底座的设计应确保最小的变形、振动和偏移。
 5.4.6 试验设备内部试验液体的温度应控制在设定值 $\pm 3\text{ }^{\circ}\text{C}$ 以内,并与大气相通。
 5.4.7 试验设备内部试验液体液面应在轴的最低点以上 $0.3 d_1 \sim 0.75 d_1$ 之间(d_1 为轴直径)。
 5.4.8 应具备收集和测量从密封圈泄漏的液体的装置。
 5.4.9 试验设备内应具备试验液的液面测量装置。

6 安装

- 6.1 彻底清洁试验设备内部,使之不含污染物和外来物质。
- 6.2 在密封圈唇口涂抹少量润滑脂。安装时为了不损伤唇口,应用适当的导向装置遮盖如花键及其他有锐角部位。
- 6.3 密封圈安装完后,再进行偏心量的调整。
- 6.4 除非另有规定,安装时应确保密封圈端面与轴的轴线垂直,同时应保证密封圈唇口接触带在轴的工作表面范围内。

7 性能试验

7.1 极限静偏心试验

7.1.1 试验设备

见 5.1、5.2。

7.1.2 试验条件

试验条件如下:

- a) 密封圈偏心量设定见表 1。

表 1 密封圈极限静偏心量设定

单位为毫米

名称	轴 径													
	30<d ₁ ≤50	50<d ₁ ≤70	70<d ₁ ≤90	90<d ₁ ≤110	110<d ₁ ≤130	130<d ₁ ≤150	150<d ₁ ≤170	170<d ₁ ≤190	190<d ₁ ≤210	210<d ₁ ≤230	230<d ₁ ≤250	250<d ₁ ≤300	300<d ₁ ≤350	350<d ₁ ≤400
静偏心量	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	1.2	1.4	1.6	1.8	2.0	2.2

- b) 试验温度:轴转密封圈试验液温度为 100 °C~120 °C;壳转密封圈试验液温度为 80 °C~100 °C。
- c) 试验转速:额定轴转速和额定壳转速。
- d) 试验介质:密封圈实际使用的介质。
- e) 试验时间:48 h。

7.1.3 试验程序

取 2 只密封圈,按第 6 章的要求进行安装。连续运行 20 h,停机 4 h 自然冷却为一周期,连续试验 2 个周期。

7.1.4 试验后的测量

试验完成后,测量密封圈的主唇直径、副唇直径(若有时)、径向力、唇口接触宽度以及外观质量。

7.1.5 记录

在密封圈的试验报告中记录所有的试验数据。试验报告的示例参见附录 A。

7.1.6 合格标准

2只密封圈均不应有可见的泄漏,试验后密封圈唇口应无裂纹、无裂口现象。

7.2 极限动偏心试验

7.2.1 试验设备

见5.1、5.2。

7.2.2 试验条件

试验条件如下:

a) 密封圈偏心量设定见表2。

表2 密封圈极限动偏心量设定

单位为毫米

名称	轴 径													
	$30 < d_1$ ≤ 50	$50 < d_1$ ≤ 70	$70 < d_1$ ≤ 90	$90 < d_1$ ≤ 110	$110 < d_1$ ≤ 130	$130 < d_1$ ≤ 150	$150 < d_1$ ≤ 170	$170 < d_1$ ≤ 190	$190 < d_1$ ≤ 210	$210 < d_1$ ≤ 230	$230 < d_1$ ≤ 250	$250 < d_1$ ≤ 300	$300 < d_1$ ≤ 350	$350 < d_1$ ≤ 400
动偏心量	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	1.1	1.2	1.4	1.6	1.8	2.0	2.2	2.4

b) 试验温度、试验转速、试验介质和试验时间见7.1.2的b)、c)、d)、e)。

7.2.3 试验程序

应按7.1.3的规定进行。

7.2.4 试验后的测量

应按7.1.4的规定进行。

7.2.5 记录

应按7.1.5的规定进行。

7.2.6 合格标准

应符合7.1.6的规定。

7.3 动静偏心组合试验

7.3.1 试验设备

见5.1、5.2。

7.3.2 试验条件

试验条件如下:

a) 密封圈偏心量设定见表3。

表 3 密封圈静偏心组合动、静偏心量设定

单位为毫米

名称	轴 径													
	$30 < d_1$ ≤ 50	$50 < d_1$ ≤ 70	$70 < d_1$ ≤ 90	$90 < d_1$ ≤ 110	$110 < d_1$ ≤ 130	$130 < d_1$ ≤ 150	$150 < d_1$ ≤ 170	$170 < d_1$ ≤ 190	$190 < d_1$ ≤ 210	$210 < d_1$ ≤ 230	$230 < d_1$ ≤ 250	$250 < d_1$ ≤ 300	$300 < d_1$ ≤ 350	$350 < d_1$ ≤ 400
静偏心量	0.25	0.35	0.45	0.55	0.65	0.75	0.85	0.95	1.10	1.30	1.50	1.70	1.90	2.10
动偏心量	0.45	0.55	0.65	0.75	0.85	0.95	1.05	1.15	1.30	1.50	1.70	1.90	2.10	2.30

b) 试验温度、试验转速、试验介质和试验时间见 7.1.2 的 b)、c)、d)、e)。

7.3.3 试验程序

应按 7.1.3 的规定进行。

7.3.4 试验后的测量

应按 7.1.4 的规定进行。

7.3.5 记录

应按 7.1.5 的规定进行。

7.3.6 合格标准

应符合 7.1.6 的规定。

7.4 高温试验

7.4.1 试验设备

见 5.1.5.2。

7.4.2 试验条件

试验条件如下：

a) 密封圈偏心量设定见表 4。

表 4 密封圈高温动、静偏心量设定

单位为毫米

名称	轴 径													
	$30 < d_1$ ≤ 50	$50 < d_1$ ≤ 70	$70 < d_1$ ≤ 90	$90 < d_1$ ≤ 110	$110 < d_1$ ≤ 130	$130 < d_1$ ≤ 150	$150 < d_1$ ≤ 170	$170 < d_1$ ≤ 190	$190 < d_1$ ≤ 210	$210 < d_1$ ≤ 230	$230 < d_1$ ≤ 250	$250 < d_1$ ≤ 300	$300 < d_1$ ≤ 350	$350 < d_1$ ≤ 400
静偏心量	0.15	0.25	0.35	0.45	0.55	0.65	0.75	0.85	1.05	1.25	1.45	1.65	1.85	2.05

表 4 (续)

单位为毫米

名称	轴 径													
	$30 < d_1$ ≤ 50	$50 < d_1$ ≤ 70	$70 < d_1$ ≤ 90	$90 < d_1$ ≤ 110	$110 < d_1$ ≤ 130	$130 < d_1$ ≤ 150	$150 < d_1$ ≤ 170	$170 < d_1$ ≤ 190	$190 < d_1$ ≤ 210	$210 < d_1$ ≤ 230	$230 < d_1$ ≤ 250	$250 < d_1$ ≤ 300	$300 < d_1$ ≤ 350	$350 < d_1$ ≤ 400
动偏心量	0.30	0.40	0.50	0.60	0.70	0.80	0.90	1.00	1.20	1.40	1.60	1.80	2.00	2.20

b) 试验温度、试验转速和试验介质:密封圈实际使用条件。

c) 试验时间:48 h。

7.4.3 试验程序

取 2 只密封圈,按 6 的要求进行安装。模拟用户规定的密封圈实际使用条件,连续运行 20 h,停机 4 h,自然冷却为一周期,连续试验 2 个周期。

7.4.4 试验后的测量

应按 7.1.4 的规定进行。

7.4.5 记录

在密封圈的试验报告中记录所有的试验数据。试验报告的示例参见附录 B。

7.4.6 合格标准

应符合 7.1.6 的规定。

7.5 低温试验

7.5.1 试验设备

应按 GB/T 13871.4—2007 中 6.2 的规定进行。

7.5.2 试验条件

试验条件如下:

- 密封圈偏心量设定见表 4。
- 试验温度、试验介质:密封圈实际使用条件。
- 试验转速:应符合 GB/T 13871.4—2007 中 6.4.7 的规定。
- 试验时间:应符合 GB/T 13871.4—2007 中 6.4 的规定。

7.5.3 试验程序

取 2 只密封圈,按 GB/T 13871.4—2007 中 6.3 的规定进行安装后,再按 GB/T 13871.4—2007 中 6.4 的规定进行试验。

7.5.4 试验后的测量

应按 GB/T 13871.4—2007 中 6.5 的规定进行。

7.5.5 记录

应按 7.4.5 的规定进行。

7.5.6 合格标准

应符合 GB/T 13871.4—2007 中 6.7 的规定。

7.6 双向旋转试验

7.6.1 试验设备

见 5.1、5.2。

7.6.2 试验条件

试验条件如下：

- a) 密封圈偏心量设定见表 4。
- b) 试验温度、试验转速、试验介质和试验时间见 7.1.2 的 b)、c)、d)、e)。

7.6.3 试验程序

取 2 只密封圈,按第 6 章的要求进行安装。按额定转速顺时针方向运行 20 h,停机 4 h,然后逆时针方向运行 20 h,停机 4 h 自然冷却。

7.6.4 试验后的测量

应按 7.1.4 的规定进行。

7.6.5 记录

在密封圈的试验报告中记录所有的试验数据。试验报告的示例参见附录 C。

7.6.6 合格标准

应符合 7.1.6 的规定。

7.7 泥浆试验

7.7.1 试验设备

见 5.3.1、5.3.2。

7.7.2 试验条件

试验条件如下：

- a) 密封圈偏心量设定见表 4。
- b) 试验温度和试验转速见 7.1.2 的 b)和 c)。
- c) 试验泥浆：泥浆成分推荐以下组成：
高岭土(75 μm ~45 μm ,即 200 目~300 目):900 g;
灰炆:900 g;
浆(粒径在 0.2 mm~0.5 mm):900 g;
碎石灰尘(150 μm ,即 100 目):900 g;

氯化钠:171 g;
 氯化钙:20 g;
 碳酸氢钠:47 g;
 消电离子水:20.2 L。

d) 泥浆的制备

泥浆的制备可采用机械和人工两种方式进行,其中:

机械制备:先将消电离子水加入搅拌鼓,然后慢慢地加进与水量相应的泥浆成分,开动搅拌鼓,成浆后,打开出浆门出浆。

人工制备:先将泥浆成分加入消电离子水中浸透,然后人工搅拌均匀后出浆。

e) 试验时间:50 h。

7.7.3 试验程序

取2只密封圈,按照6的要求进行安装。在试验设备启动5 min后开始试验,泥浆以2 L/min的速度进行喷射,运行0.5 h,停喷后运行1.5 h为一周期,连续试验25个周期。

7.7.4 试验后的测量

应按7.1.4的规定进行。

7.7.5 记录

应按7.6.5的规定进行。

7.7.6 合格标准

应符合7.1.6的规定。

7.8 变速试验

7.8.1 试验设备

见5.1、5.2。

7.8.2 试验条件

试验条件如下:

- a) 密封圈偏心量设定见表4。
- b) 试验温度、试验介质和试验时间见7.1.2的b)、d)、e)。

7.8.3 试验程序

取2只密封圈,按第6章的要求进行安装。连续试验2个周期,每个周期为24 h。试验转速采用4速循环法。在一个试验周期内,第一个1/4周期以1/4的最高转速试验,第二个1/4周期以1/2的最高转速试验,第三个1/4周期以最高转速(最高转速为汽车最高转速时试验机对应的转速)试验,第四个1/4周期停机冷却。

7.8.4 试验后的测量

应按7.1.4的规定进行。

7.8.5 记录

应按 7.6.5 的规定进行。

7.8.6 合格标准

应符合 7.1.6 的规定。

7.9 寿命试验

7.9.1 试验设备

见 5.1、5.2。

7.9.2 试验条件

试验条件如下：

- a) 密封圈偏心量设定见表 4。
- b) 试验温度、试验转速和试验介质见 7.1.2 的 b)、c)、d)。
- c) 试验时间：480 h。

7.9.3 试验程序

取 6 只密封圈，按第 6 章的要求进行安装。分别运行 20 h，停机 4 h，自然冷却为一周期，连续试验 20 个周期。

7.9.4 试验后的测量

应按 7.1.4 的规定进行。

7.9.5 记录

在密封圈的试验报告中记录所有的试验数据。试验报告的示例参见附录 D。

7.9.6 合格标准

除非生产商与用户另有约定，6 只密封圈均不应有可见的泄漏；试验后密封圈的唇口应无裂纹、无裂口现象；试验结束，密封圈取下 24 h 后测量，密封圈唇口尺寸变化不大于其过盈量的 50%，密封圈径向力不小于试验前的 50%。

附录 A
(资料性附录)
密封圈偏心试验报告

表 A.1 密封圈偏心试验报告

试验项目: <input type="checkbox"/> 极限静偏心试验 <input type="checkbox"/> 极限动偏心试验 <input type="checkbox"/> 动静偏心组合试验 报告编号: _____ 图纸编号: _____ 胶料代号: _____ 标准编号: _____ 密封圈型式: _____					
试验前测量					
测量项目	对应试验项目的测量数据				
	极限静偏心试验	极限动偏心试验	动静偏心组合试验		
密封圈试样编号					
密封圈装簧后主唇直径/mm					
密封圈副唇(若有时)直径/mm					
密封圈外径/mm					
密封圈外径圆度/mm					
密封圈同轴度/mm					
密封圈径向力/N					
试验条件					
轴偏心/mm	腔体偏心/mm	轴径/mm	轴表面 硬度(HRC)	轴表面 粗糙度/ μm	腔体直径/mm
腔体表面 粗糙度/ μm	试验液名称	试验液温度/ $^{\circ}\text{C}$	试验液压力/MPa	试验转速/(r/min)	试验时间/h
试验后测量					
测量项目	对应试验项目的测量数据				
	极限静偏心试验	极限动偏心试验	动静偏心组合试验		
密封圈试样编号					
密封圈装簧后主唇直径/mm					
密封圈副唇(若有时)直径/mm					
密封圈径向力/N					
试验后密封圈唇口状态					
单个试样总泄漏量/g					
试验前和试验后对密封圈状况的描述					

附录 C
(资料性附录)

密封圈双向旋转、泥浆、变速试验报告

表 C.1 密封圈双向旋转、泥浆、变速试验报告

试验项目: <input type="checkbox"/> 双向旋转试验 <input type="checkbox"/> 泥浆试验 <input type="checkbox"/> 变速试验 报告编号: _____ 图纸编号: _____ 胶料代号: _____ 标准编号: _____ 密封圈型式: _____					
试验前测量					
测量项目	对应试验项目的测量数据				
	双向旋转试验	泥浆试验		变速试验	
密封圈试样编号					
密封圈装簧后主唇直径/mm					
密封圈副唇(若有时)直径/mm					
密封圈外径/mm					
密封圈外径圆度/mm					
密封圈同轴度/mm					
密封圈径向力/N					
试验条件					
轴偏心/mm	腔体偏心/mm	轴径/mm	轴表面 硬度(HRC)	轴表面 粗糙度/ μm	腔体直径/mm
腔体表面 粗糙度/ μm	试验液名称	试验液温度/ $^{\circ}\text{C}$	试验液压力/MPa	试验转速/(r/min)	试验时间/h
试验后测量					
测量项目	对应试验项目的测量数据				
	双向旋转试验	泥浆试验		变速试验	
密封圈试样编号					
密封圈装簧后主唇直径/mm					
密封圈副唇(若有时)直径/mm					
密封圈径向力/N					
试验后密封圈唇口状态					
单个试样总泄漏量/g					
试验前和试验后对密封圈状况的描述					

附录 D
(资料性附录)
密封圈寿命试验报告

表 D.1 密封圈寿命试验报告

报告编号:		图纸编号:		胶料代号:	
标准编号:		密封圈型式:			
试验前测量					
测量项目		测量数据			
密封圈试样编号					
密封圈装簧后主唇直径/mm					
密封圈副唇(若有时)直径/mm					
密封圈外径/mm					
密封圈外径圆度/mm					
密封圈同轴度/mm					
密封圈径向力/N					
试验条件					
轴偏心/mm	腔体偏心/mm	轴径/mm	轴表面 硬度(HRC)	轴表面 粗糙度/ μm	腔体直径/mm
腔体表面 粗糙度/ μm	试验液名称	试验液温度/ $^{\circ}\text{C}$	试验液压力/MPa	试验转速/(r/min)	试验时间/h
试验后测量					
测量项目		测量数据			
密封圈试样编号					
密封圈装簧后主唇唇径/mm					
密封圈副唇(若有时)直径/mm					
密封圈径向力/N					
试验后密封圈唇口状态					
单个试样总泄漏量/g					
试验前和试验后对密封圈状况的描述					