

ICS 43.040.50

T 23

备案号

QC

中华人民共和国汽车行业标准

QC/T ×××××—××××

转向器输入轴用旋转轴唇形密封圈 技术条件和试验方法

Technical requirement and test method for rotary shaft lip-type seals of steering input shaft

点击此处添加与国际标准一致性程度的标识

(征求意见稿)

2014. 9. 5

×××× - ×× - ××发布

×××× - ×× - ××实施

中华人民共和国工业和信息化部 发布

目 次

前言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 技术要求	1
4.1 基本尺寸	1
4.2 材料	3
4.3 径向唇负荷	3
4.4 摩擦扭矩	3
4.5 动态寿命	3
4.6 高温	3
4.7 低温	3
5 试验方法	4
5.1 基本尺寸	4
5.2 材料	4
5.3 径向唇负荷	4
5.4 摩擦力矩	4
5.5 动态寿命	4
5.6 高温试验	6
5.7 低温试验	6

前 言

本标准按照GB/T 1.1-2009给出的规则进行起草。

本标准为首次制定。

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这些专利的责任。

本标准由全国汽车标准化技术委员会提出并归口（SAC/TC 114）。

本标准起草单位：机械工业汽车零部件产品质量监督检测中心（广州）、江门兴江转向器有限公司、广州机械科学研究院有限公司、江苏罡阳动力转向器有限公司、南京东华汽车转向有限公司、湖北恒隆企业集团、世达密封实业有限公司、杭州世宝汽车方向机有限公司、郑州宇通客车股份有限公司、广州汽车集团乘用车有限公司

本标准主要起草人：张鹏、王贵、闵新和、陈春华、黄达时、杨文平、傅早清、谢军、戴小兰、翟绍春、黄雪梅、肖健勇、于志强、余艳丽、陈晴

转向器输入轴用旋转轴唇形密封圈技术要求和试验方法

1 范围

本标准规定了转向器输入轴用旋转轴唇形密封圈（以下简称“油封”）技术要求和试验方法。

本标准主要适用于液压助力转向器输入轴油封，也可适用于机械转向器及电控液压助力转向器输入轴油封。

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，仅所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 528 硫化橡胶或热塑性橡胶拉伸应力应变性能的测定

GB/T 531 橡胶袖珍硬度计压入硬度试验方法

GB/T 1682 硫化橡胶低温脆性的测定 单试样法

GB/T 1690 硫化橡胶或热塑性橡胶耐液体试验方法

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 5719 橡胶密封制品词汇

GB/T 7759 硫化橡胶热塑性橡胶常温、高温和低温下形变压缩永久变形测定

GB/T 9877 液压传动 旋转轴唇形密封圈设计规范

GB/T 13871.1 密封元件为弹性体材料的旋转轴唇形密封圈 第1部分：基本尺寸和公差

GB/T 13871.4 密封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 14723 旋转轴唇形密封圈性能试验方法

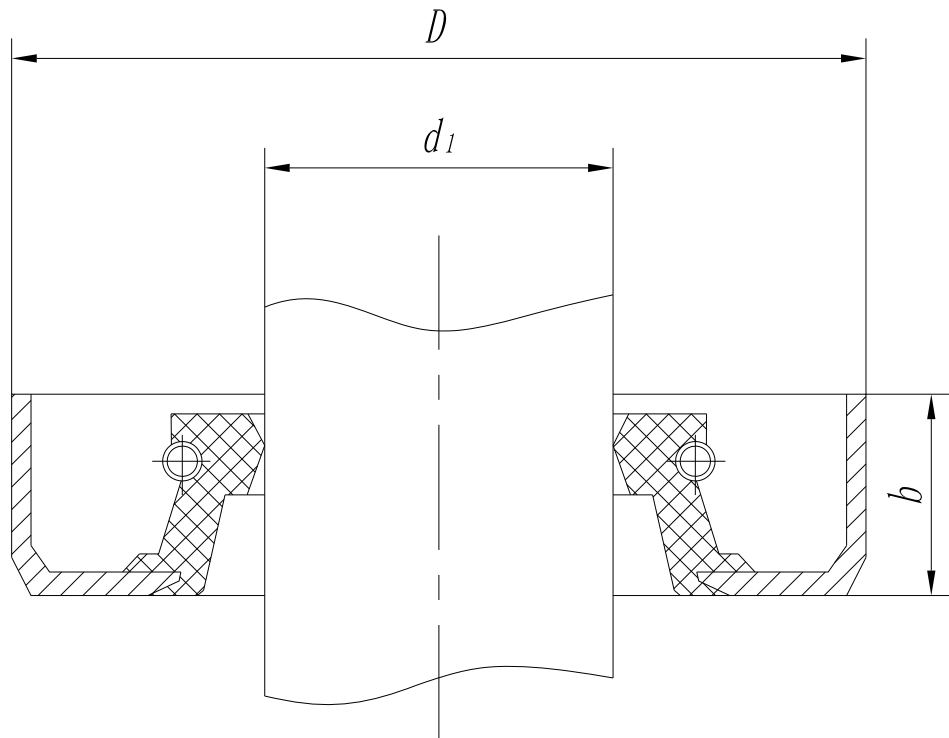
3 术语和定义

GB/T 5719界定的术语和定义适用于本文件。

4 技术要求

4.1 基本尺寸

油封尺寸推荐按表1要求。如果有特殊尺寸要求，应符合制造商的设计规范。油封基本尺寸示意图如图1所示。



字母符号:

d_1 : 与油封相配合的转向器输入轴的公称直径;

D : 油封的公称外径和腔体内孔基本直径;

b : 油封公称总宽度, 与腔体内控深度有关。

图1 基本尺寸示意图

表1 推荐油封基本尺寸

单位为毫米

d_1	D	b	d_1	D	b	d_1	D	b	d_1	D	b
10	22	7	20	35	7	30	42	7	40	55	8
10	25	7	20	40	7	30	47	7	40	60	8
12	24	7	20	45	7	30	50	7	40	62	8
12	25	7	22	35	7	30	52	7	45	62	8
12	30	7	22	40	7	32	45	8	45	65	8
15	26	7	22	47	7	32	47	8			
15	30	7	25	40	7	32	52	8			
15	35	7	25	47	7	35	50	8			
16	30	7	25	52	7	35	52	8			
16	35	7	28	40	7	35	55	8			
18	30	7	28	47	7	38	55	8			
18	35	7	28	52	7	38	58	8			
						38	62	8			

4.2 材料

试验后，油封应外观完好，无龟裂。油封材料为HNBR的，推荐按表2要求，油封材料为其他的，应符合制造商的设计规范。

表2

序号	项目		指标		
1	拉伸强度（最小）,MPa		>15		
2	扯断伸长率（最小）,%		>200		
3	压缩永久变形，B型试样150℃×22h（最大）,%		<25		
4	热空气老化150℃×168h		硬度变化（度）	0~10	
			拉伸强度变化率（最大）,%		-20
			拉断伸长率变化率（最大）,%		-50
	耐液体 150℃×70h	1#标准油	硬度变化（度）	0~7	
			拉伸强度变化率（最大）,%		-20
			拉断伸长率变化率（最大）,%		-30
			体积变化,%		-5~0
		3#标准油	硬度变化（度）	-15~0	
			拉伸强度变化率（最大）,%		-30
			拉断伸长率变化率（最大）,%		-30
			体积变化,%		0~+25
		8#液力传动油	硬度变化（度）	-5~+5	
拉伸强度变化率（最大）,%			-20		
拉断伸长率变化率（最大）,%			-30		
体积变化,%			-5~+10		
6	脆性温度(不高于),℃		-40		

4.3 径向唇负荷

油封与转向器输入轴间的径向唇负荷应符合制造商的要求。

4.4 摩擦扭矩

油封与转向器输入轴间的摩擦力矩应符合制造商的要求。

4.5 动态寿命

动态寿命试验过程中，安装处不应有可见外渗、泄漏现象，试验后，油封外观完好。

4.6 高温

高温试验过程中，安装处不应有可见外渗、泄漏现象，试验后，油封外观完好。

4.7 低温

低温试验过程中，安装处不应有可见外渗、泄漏现象，试验后，油封外观完好。

5 试验方法

5.1 基本尺寸

常温条件下，可用投影仪或圆周尺测量油封尺寸。

5.2 材料

按以下标准进行测试：

5.2.1 拉伸强度、扯断伸长率，按照 GB/T 528 进行；

5.2.2 压缩永久变形，按照 GB/T 1683 进行；

5.2.3 硬度变化，按照 GB/T 531 进行；

5.2.4 热空气老化，按照 GB/T 3512 进行；

5.2.5 耐液体，按照 GB/T 1690 进行；

5.2.6 脆性温度，按照 GB/T 1682 进行。

5.3 径向唇负荷

将被试油封正确安装于径向力测试仪上，待读数稳定后记录测试结果。

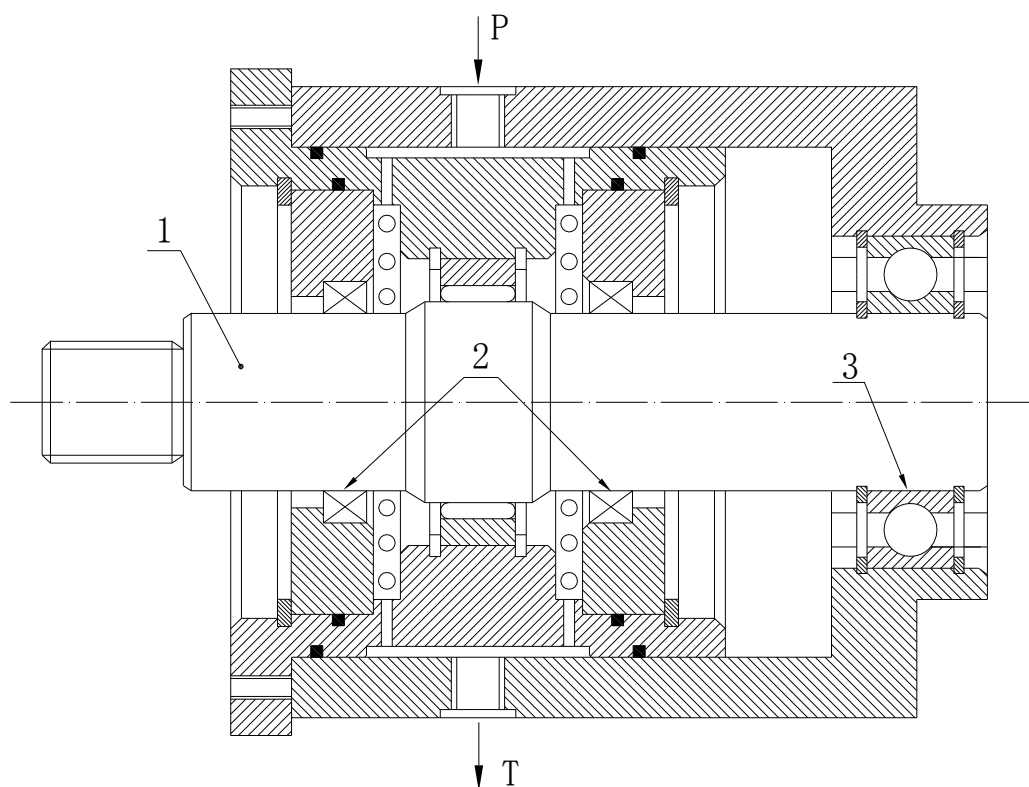
5.4 摩擦力矩

将被试油封正确安装于摩擦力矩测试仪上，待读数稳定后记录测试结果。

5.5 动态寿命

5.5.1 试验装置

试验装置应类似于图2所示典型示意图。应由一个可以储存试验液和安装被试油封的腔体以及安装在腔体内的转轴组成。试验液从装置壳体上的油口进入到密闭腔体从另一侧油口流出。



说明：

- 1——轴；
- 2——被试件；
- 3——无间隙轴承；
- P——进油口；
- T——出油口。

图2 动态寿命试验装置示意图

- a) 轴应能够顺、逆时针旋转并保持轴转速误差不超过 $\pm 5\%$ ；
- b) 每次试验过程中，轴应能在动态状况下保持规定试验偏心量在 ± 0.2 mm内；
- c) 试验机头的设计和构造应在整个工作温度范围内保持腔体内孔相对于试验主轴的同轴度不超过 0.03 mm；
- d) 试验机头支架的设计应确保变形和振动最小；
- e) 试验机头和热传输系统应保持试验液体的温度误差不超过 ± 5 °C，并与大气相通；
- f) 采用的供热方式应避免试验液体的局部温度过高引起液体分解；
- g) 轴的表面不应有螺旋状的机械加工痕迹，应符合GB/T 13871.1-2007中第6章规定；
- h) 试验的腔体内孔应符合GB/T 13871.1-2007中第7章规定；
- i) 油封与轴、孔的试验安装条件应符合实际设计的技术要求；
- j) 试验液体的最小用量为 0.75 L；
- k) 试验机头内试验液体的液面应在轴径 d 的最低点以上 $0.3d \sim 0.5d$ 之处；

1) 对于有内置轴承的油封腔体，试验腔体应在轴承支座处适当泄压，以防止在轴承和油封之间的液体压力过大；

- m) 应配备收集并计量试验过程中从油封泄露的液体总量的装置；
- n) 试验机头应具有使油封腔体压力增加到工作压力的加压装置。

5.5.2 安装

- a) 彻底清洁试验机头，使之不含污染物和外来杂质；
- b) 将油封安装到试验机头上，得到油封和试验机头累积偏心量；
- c) 除非另有规定，确保油封的唇平面与轴的轴线垂直；
- d) 将试验轴固定，使得轴上未使用过的清洁表面与油封的密封元件相接触；
- e) 经图2所示的油流进口加入试验液体，试验液体宜与实际使用液体相同。

5.5.3 试验条件

按照轴顺、逆时针各旋转 60° ，频率为110次双行程/分，试验油温为 $(100 \pm 2)^\circ\text{C}$ ，乘用车用转向器输入轴油封试验油压 $0.02\text{ MPa} \sim 1\text{ MPa}$ ，商用车用转向器输入轴油封试验油压 $0.02\text{ MPa} \sim 2\text{ MPa}$ ，油压与轴转动同步，油压峰值与轴旋转方向改变同时发生。

5.5.4 试验程序

取6个油封，将被试油封正确安装在试验装置中，按5.5.3的规定，各进行至少 3×10^6 次循环后，除非制造商另有规定，否则应满足4.5要求。

5.6 高温试验

5.6.1 试验装置和安装

按5.5.1，5.5.2所述。

5.6.2 试验条件

按照轴顺、逆时针各旋转 60° ，频率为110次双行程/分，正常试验油温为 $(100 \pm 2)^\circ\text{C}$ ，最高试验油温 $(120 \pm 2)^\circ\text{C}$ ，乘用车用转向器输入轴油封试验油压 1 MPa ，商用车用转向器输入轴油封试验油压 2 MPa 。

5.6.3 试验程序

取6个油封，将被试油封正确安装在试验装置中，按5.6.2的规定，各10个周期的试验，每个周期持续24 h，其中在 $(100 \pm 2)^\circ\text{C}$ 温度下进行14 h，在 $(120 \pm 2)^\circ\text{C}$ 温度下6 h，随后停机4 h使试验装置冷却到室温，除非制造商另有约定，否则应满足4.6要求。

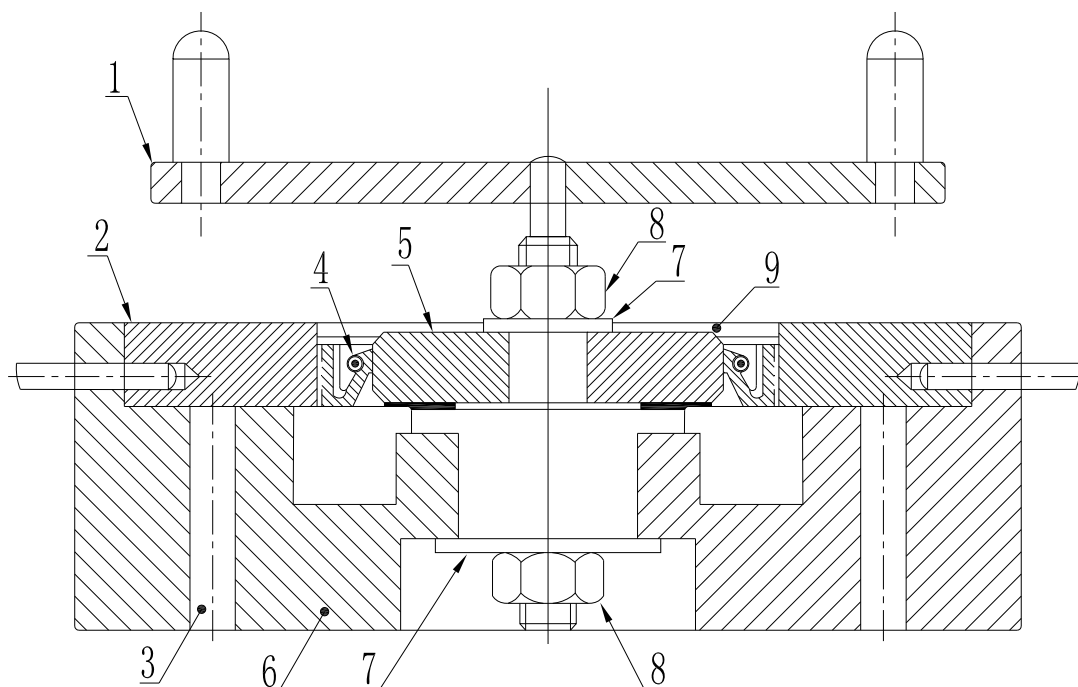
5.7 低温试验

5.7.1 试验装置

试验装置应类似于图3所示典型示意图。

每次试验过程中，轴应能在动态状况下保持规定试验偏心量在 $\pm 0.1\text{ mm}$ 内。试验轴径、试验轴的表面粗糙度以及油封密封腔尺寸也应符合制造商的要求或标准GB/T 13871.1-2007中第6章和第7章的

规定。



说明:

- 1——手柄;
- 2——油封腔体;
- 3——在冷冻机座底平台上的带销钉的定位口;
- 4——试验油封;
- 5——试验轴;
- 6——底座;
- 7——垫片;
- 8——六角螺母;
- 9——试验液体。

图3 低温试验装置示意图

5.7.2 安装

应按照 5.5.2 中的要求进行安装。

5.7.3 试验条件和程序

取 2 个油封, 按下列程序和条件进行试验;

- a) 将油封正确的安装在试验装置上;
- b) 将试验液体注入试验装置, 使油封密封唇一侧被试验液体浸泡;
- c) 将试验装置放入低温试验箱, 在制造商规定的最低温度下保持 16 h (若制造商无规定, 按 -40 ± 2 °C);
- d) 在低温试验箱内, 将试验装置以约 60 r/min 的速度, 手动旋转 10 圈, 每 180 ° 停止一次;
- e) 从低温试验箱中取出试验装置, 在室温下最少停放 6 h;

- f) 从试验装置上取下油封；
 - g) 除非制造商另有约定，否则应满足 4.7 要求。
-