

前 言

本标准根据原机械工业部汽车工业司 1997 年下达的汽车标准制、修订计划要求,对汽车行业标准 ZB T23001—1987《汽车动力转向油泵技术条件》和 ZB T23002—1987《汽车动力转向油泵台架试验方法》进行修订,这两项标准在 1999 年已分别转号为 QC/T 299—1999 和 QC/T 300—1999,其内容与 ZB T23001—1987、ZB T23002—1987 完全相同。本次对上述两项标准在实施中出现的问题及不足进行了修订,并在性能试验项目中,增加了气密性试验;可靠性试验项目中,去掉了断流试验和 250 h 连续超载试验,增加了变转速冲击试验。

本标准由国家机械工业局提出。

本标准由全国汽车标准化技术委员会归口。

本标准由重庆汽车研究所负责起草。

本标准主要起草人:赵代勇、颜 尧、夏小俊。

本标准由全国汽车标准化技术委员会负责解释。

1 范围

本标准规定了汽车动力转向油泵技术条件和试验方法。

本标准适用于汽车用常流式液压动力转向装置中转向油泵(以下简称转向泵),如转向叶片泵、转向齿轮泵、转向转子泵和转向柱塞泵。

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 5179—1985 汽车转向系术语和定义

GB/T 7935—1987 液压元件通用技术条件

GB/T 13384—1992 机电产品包装通用技术条件

QC/T 484—1999 汽车油漆涂层

3 定义及其符号

本标准采用下列定义。

3.1 空载压力

在出油口压力不超过最大工作压力 P_{max} 的 5% 或 0.5 MPa 时的输出压力。

量的符号: P_0

单 位: MPa

3.2 最低转速

维持转向泵正常稳定工作的最低转速。

量的符号: n_{min}

单 位: r/min

3.3 最高转速

维持转向泵正常稳定工作的最高转速。

量的符号: n_{max}

单 位: r/min

3.4 开启转速

空载压力下,转向泵流量控制阀开启时的工作转速为 n_{1k} ; 0.85 P_{max} 工作压力下,使转向泵流量控制阀开启时的工作转速为 n_{2k} 。

量的符号: n_{1k} 、 n_{2k}

单 位: r/min

3.5 开启流量

转向泵在空载开启转速工况下的输出流量为 Q_{1k} , 在 0.85 P_{max} 开启转速工况下的输出流量为 Q_{2k} 。

量的符号: Q_{1k} 、 Q_{2k}

单 位: L/min

3.6 损坏

转向泵在性能和可靠性试验中,出现漏油、漏气和零件破损的现象。

3.7 其它名词术语定义按 GB/T 5179 规定。

4 总则

4.1 产品应符合本标准规定,并按照规定程序批准的图样及技术文件制造。

4.2 在产品有关图样或技术文件上,必须写明:

- a) 产品型号;
- b) 排量 q ;
- c) 开启转速和开启流量 n_{1k} 、 n_{2k} 、 Q_{1k} 、 Q_{2k} ;
- d) 工作转速范围 $n_{\min} \sim n_{\max}$;
- e) 最大工作压力 P_{\max} 。

4.3 零件必须经检验合格;外购件、外协件必须有合格证书,并由质量检验部门检验合格后,方能进行总成装配。

4.4 新产品定型生产前,老产品经重大改进或产品转厂生产,并经型式试验合格后,才允许批量生产或继续生产。

4.5 经鉴定而定型生产的产品出厂时均应由质量检验部门进行出厂试验,合格后方能出厂或装车使用。

4.6 总成的输入轴端及进、出油口等接合部位,应采取防锈防碰和防尘措施。其余表面涂漆(铝合金表面除外),按 QC/T 484 相应的规定执行。

5 技术要求

5.1 性能试验要求

5.1.1 产品的最大工作压力 $P_{\max} \pm 0.7$ MPa。

5.1.2 产品的开启转速 n_{1k} 和 n_{2k} 及开启流量 Q_{1k} 和 Q_{2k} 的偏差值均应符合设计要求。

5.1.3 产品的流量特性曲线应连续平滑,走向正常,符合设计要求。

5.1.4 产品在 600 r/min, $0.5P_{\max}$ 时的半载容积效率 η_v' 和半载总效率 η_t' ,应符合表 1 的规定。

$$\eta_v' = \frac{Q_s}{Q_t} = \frac{1000Q_s}{qn_s}$$

$$\eta_t' = \frac{(P_s + P_v)Q_s}{2000\pi M_s n_s} \times 10^6$$

式中: η_v' —— 容积效率;

η_t' —— 总效率;

q —— 排量, mL/r;

Q_s —— 实际输出流量, L/min;

Q_t —— 理论输出流量, L/min;

n_s —— 实测转速, r/min;

P_s —— 实测工作压力, MPa;

P_v —— 实测真空度, MPa;

M_s —— 实测输入转矩, Nm。

5.1.5 产品在气密性试验过程中,各零件之间结合面均无明显的漏气,允许压力降 1.8×10^2 Pa。

表1 效率要求

	η'	η_i'
可靠性试验前	$\geq 80\%$	$\geq 55\%$
可靠性试验后	$\geq 75\%$	$\geq 50\%$

注：对流量控制阀开启转速低于 600 r/min 的泵，其 η' 和 η_i' 的试验转速应由生产厂与用户协商确定

5.1.6 产品的噪声值不大于 80 dB(A)。

5.2 可靠性试验要求

5.2.1 产品经定转速冲击试验、变转速冲击试验及高温试验三项试验后，其半载容积效率 η' 和半载总效率 η_i' 应符合表 1 的规定。

5.2.2 产品在 -40°C 和空载工况下，应能正常起动。

6 试验方法

6.1 试验条件

6.1.1 本标准规定性能试验、可靠性试验、出厂试验和型式试验。

6.1.2 试验用油

试验用油料应符合产品使用说明书的要求。

6.1.3 试验油温

进油口油温除高温试验和低温试验外，性能试验按 $(50 \pm 5)^\circ\text{C}$ ，可靠性试验按 $(70 \pm 5)^\circ\text{C}$ 进行。

6.1.4 试验用仪器仪表精度

试验用仪器仪表精度按 GB/T 7935 中的规定进行。

6.2 性能试验

6.2.1 安全阀调节试验

调节安全阀，使其在最大工作压力规定值范围内完全开启。

6.2.2 跑合试验 I

在空载压力下起动被试泵，并缓慢升至最高工作转速 n_{\max} 保持 1 min，再将转速调至 1 500 r/min，从空载压力开始缓慢升压至 $0.85 P_{\max}$ 保持 1 min。

6.2.3 容积效率试验

在 600 r/min 和 $0.5 P_{\max}$ 压力下测量流量 Q_s ，并计算半载容积效率 η' 。

6.2.4 流量检测试验

在空载和 $0.85 P_{\max}$ 压力下，测量开启转速 n_{1k} 、 n_{2k} 时的流量 Q_{1k} 、 Q_{2k} 。

6.2.5 最大工作压力测定试验

在空载压力下起动被试泵，缓慢升速至 1 500 r/min，迅速关闭输出油路，使输出流量为零，保压 5~10 s 后，测量安全阀开启时的压力值，然后再迅速打开输出油路，恢复空载状态。

6.2.6 跑合试验 II

在空载压力下起动被试泵，并缓慢升速至最高工作转速 n_{\max} 保持 2 min，再将转速调至 1 500 r/min，从空载压力开始逐级按 $0.3 P_{\max}$ 、 $0.5 P_{\max}$ 、 $0.75 P_{\max}$ 、 $0.85 P_{\max}$ 分级保持各 2 min 以上。

6.2.7 流量特性试验

按空载和 $0.85 P_{\max}$ 两种压力，测量从最低工作转速 n_{\min} 到最高工作转速 n_{\max} 之间不同转速下流量，绘制流量特性曲线，测出开启转速 n_{1k} 、 n_{2k} 和开启流量 Q_{1k} 和 Q_{2k} 。

6.2.8 效率试验

在 600 r/min 和 $0.5 P_{\max}$ 压力下，测量流量和输入转矩，并计算半载容积效率 η' 和半载总效率 η_i' 。

6.2.9 气密性试验

将转向泵出油口(包括回油口)堵死,在进油口通入带压气体,升压至 100 kPa 并保压 10 s。

6.2.10 噪声试验

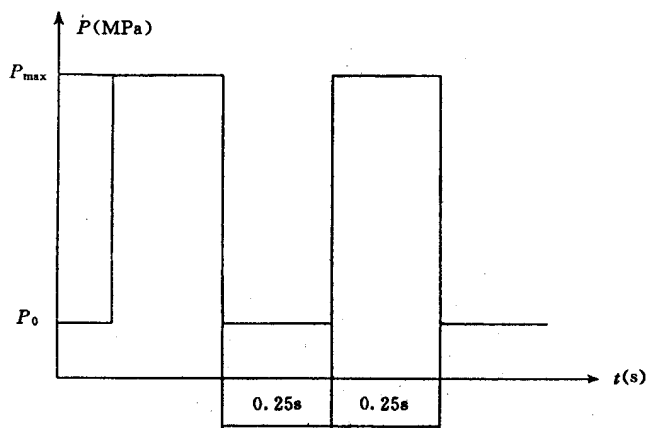
在 1 000 r/min 和 0.5 P_{max} 压力下,距离被试泵为 150 mm 处测量噪声值。

6.3 可靠性试验

6.3.1 定转速冲击试验

选用同步转速为 1 500 r/min 的交流电机直接驱动被试泵,以冲击频率 2 Hz,做 30 万次冲击,冲击试验波形如下图所示。

压力梯度:100 MPa/s

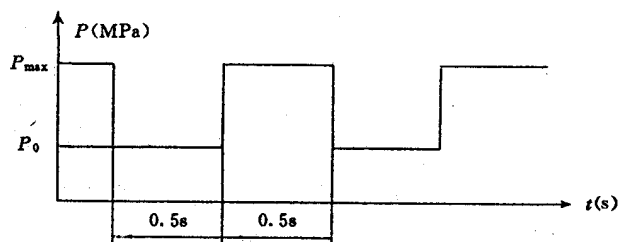


6.3.2 变转速冲击试验

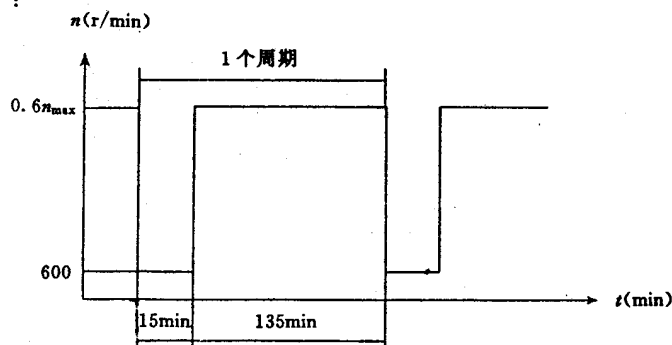
被试泵在 $P_0 \sim P_{max}$ 压力范围,冲击频率 1 Hz,分别在 600 r/min 和 0.6 n_{max} 转速下进行冲击试验,试验时间为 12.5 h。

载荷波形如下:

压力梯度:100 MPa/s



速度波形如下:



6.3.3 高温试验

选用同步转速为 1 500 r/min 的交流电机直接驱动被试泵,进口油温为 (100 ± 5) °C,在 $0.85 P_{\max}$ 压力下连续运转 1 h。

6.3.4 低温试验

被试泵温度和进口油温均处于 -40 °C 以下,空载压力下起动被试泵。

在进行上述性能和可靠性各项试验中,应观察有无漏油、漏气、破损和异常振动等现象。

6.4 出厂试验与型式试验

出厂试验的项目和方法按 6.2.1~6.2.4 的规定进行(其中流量检测试验为抽检项目)。型式试验是在出厂试验完成后进行的,试验的项目和方法按 6.2.5~6.3.4 的规定进行,被试件不得少于 3 台,并完成全部试验项目。

7 标志、包装、运输及贮存

7.1 总成出厂时,均应有制造厂的合格证件,并标明制造厂名和商标。

7.2 产品包装应符合 GB/T 13384 的规定,并附有合格证,合格证应包括如下内容:

- a) 制造厂名或商标;
- b) 产品名称及代号;
- c) 制造厂质量管理部门的签章;
- d) 制造日期或生产批号。

7.3 包装外表应标明

- a) 制造厂名或商标;
- b) 产品名称及代号;
- c) 收货单位、地址;
- d) 包装数量、总质量、净质量;
- e) 制造日期或生产批号;
- f) 标有“小心轻放”“勿近潮湿”等字样和标志。

7.4 产品放在通风干燥的环境内,在正常保管的情况下,自出厂日期半年内,如发现有锈蚀和损坏,应由制造厂负责。