

ICS 32.020

T40

团 体 标 准

T/GSAE XX—2020

乘用车自动变速器叶片式油泵

Automatic transmission vane pump for passenger vehicle

(报批稿)

在提交反馈意见时，请将您知道的该标准所涉必要专利信息连同支持性文件一并附上。

2020-XX-XX 发布

2020-XX-XX 实施

中国汽车工程学会 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.....	2
4 技术要求.....	2
4.1 总则.....	3
4.2 材料.....	3
4.3 性能要求.....	3
4.4 产品可靠性.....	4
4.5 端面间隙.....	4
4.6 产品清洁度.....	4
5 试验方法.....	4
5.1 试验设备.....	4
5.2 试验装置.....	4
5.3 试验用油.....	4
5.4 性能试验.....	4
5.5 产品可靠性.....	7
5.6 产品清洁度.....	7
6 检验规则.....	7

6.1 出厂检验.....	7
6.2 型式试验.....	7
7 标识、包装、运输、贮存.....	9
7.1 标识.....	9
7.2 包装.....	9
7.3 运输.....	9
7.4 贮存.....	10

前 言

本标准按照 GB/T 1.1-2009 给出的规则起草。

本标准由中国汽车工程学会（CSAE）牵头组织制定。

本标准主要起草单位：宁波圣龙汽车动力系统股份有限公司。

本标准参与起草单位：盛瑞传动股份有限公司，长安福特汽车股份有限公司，福特汽车（南京）研发和工程股份有限汽车，海马汽车集团股份有限公司。

本标准主要起草人：洪杰、陈永龙、马汶超、胡林勇、刘彦军、彭海军、曾巧云、王伟、马玉味。

乘用车自动变速器叶片式油泵

1 范围

本标准规定了乘用车自动变速器叶片式油泵的术语和定义、主要技术要求、间隙设计要求、试验方法、试验评价标准、清洁度要求。

本标准适用于机械驱动方式的乘用车自动变速器叶片式油泵（以下简称油泵）。

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 9439 灰铸铁件

GB/T 15115 压铸铝合金

GB/T 25915.1—2010 洁净室及相关受控环境 第1部分：空气洁净度等级

GB/T 30512 汽车禁用物质要求

QC/T 1025—2016 自动变速器油泵性能要求及台架试验方法

ISO 16232-3 道路车辆液 压管路部件清洁度 第3部分：压力漂洗萃取污染物的方法（Road vehicles —Cleanliness of components of fluid circuits—Part 3: Method of extraction of contaminants by pressure rinsing）

ISO 16232-7 道路车辆液 压管路部件清洁度 第7部分:显微分析测量粒径和计数 (Road vehicles—Cleanliness of components of fluid circuits—Part 7: Particle sizing and counting by microscopic analysis)

IATF 16949:2016 质量管理体系 汽车生产件及相关服务件组织应用ISO 9001:2016的特别要求 (Quality management systems—Particular requirements for the application of ISO 9001:2016 for automotive production and relevant service part organizations)

SAE J2311 自动变速箱液压泵试验方法 (Automatic transmission hydraulic pump test procedure)

3 术语和定义

QC/T 1025—2016和IATF 16949:2016界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

机械效率 mechanical efficiency

指油泵理论液压扭矩与实际扭矩的比值。

3.2

容积效率 volume efficiency

指油泵实际流量与理论流量的比值。

3.3

端面间隙 end clearance

指油泵定子和转子之间的轴向厚度差。单位为微米 (μm)。

4 技术要求

4.1 总则

油泵技术要求应满足总成图样或有关技术文件的规定。

4.2 材料

4.2.1 铸铁件材质应采用HT200及以上材料牌号，其性能指标应符合GB/T 9439的规定。

4.2.2 铝合金压铸件应采用YL113或YL117材料牌号，其性能指标应符合GB/T 15115的规定。

4.2.3 油泵及零部件禁用物质应符合GB/T 30512规定。

4.3 性能要求

4.3.1 最低效率

油泵怠速工况下，容积效率应不小于85%、机械效率应不小于55%；油泵高压工况下，容积效率应不小于87%、机械效率应不小于65%。

4.3.2 初期性能

油泵在初期性能试验各阶段扭矩变差不大于5%。

4.3.3 排量

油泵测试排量和油泵理论排量的偏差在±5%以内。

4.3.4 冷启动性能

油泵冷启动开始至油泵压力稳定时间不大于 15 s。

4.3.5 进油口最小面积性能

油泵进油口最小面积性能测试中流量变差 ΔQ 不大于 5%。

4.3.6 吸油性能

油泵在指定温度下启动开始至油泵压力稳定时间不大于 7 s。

4.3.7 抗咬合性能

油泵抗咬合试验前后的流量性能衰减不大于 20%。

4.4 产品可靠性

油泵可靠性测试过程无明显异响产生。

油泵可靠性测试后的流量衰减应小于10%。

4.5 端面间隙

为了油泵能正常运转，不卡滞，也为了双作用叶片泵较高的容积效率，端面间隙应不小于0.02mm，不大于0.032mm。

4.6 产品清洁度

1000 cm² 内表面积冲洗下来的杂质质量应不超过1 mg；最大颗粒长度应不大于1000 μm。

5 试验方法

5.1 试验设备

按QC/T 1025-2016中5.1规定准备试验设备。

5.2 试验装置

按QC/T 1025-2016中5.2规定准备试验装置。

5.3 试验用油

按客户指定油品。

5.4 性能试验

5.4.1 最低效率

按表1所示的条件调节油品温度、油泵速度、油泵出口压力，记录各工况下流量及扭矩，并计算油泵的容积效率及机械效率。

表 1 最低效率测试

工况	温度/℃	速度/ (r/min)	泵出口压力/kPa
怠速工况	怠速油温	怠速转速	怠速压力
高压工况	额定油温	额定转速	额定压力

5.4.2 初期性能

按QC/T 1025-2016中6.1.2规定执行。

5.4.3 排量

按QC/T 1025-2016中6.1.3规定执行。

5.4.4 冷启动性能

按QC/T 1025-2016中6.1.7规定执行。

5.4.5 进油口最小面积性能

测试需要带油泵吸滤器，调节油温至 $40^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ 、油泵转速至1500 r/min、阀设定出口压力为350 kPa，记录当下流量表示为 Q_1 ；再调节油泵进油口开度，使进油口负压至-31 kPa，记录当下流量表示为 Q_2 。计算流量变差 $\Delta Q = (Q_1 - Q_2) / Q_1$ 。

5.4.6 吸油性能

测试需要带油泵吸滤器，准备一个未测试过的油泵，调节油温至 $50^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ ，在0.6 s内启动油泵转速至1000 r/min运行不少于30 s，读取时间与出口压力曲线图中从压力为0到压力稳定的时间间隔，压力稳定时间取值按图1所示。

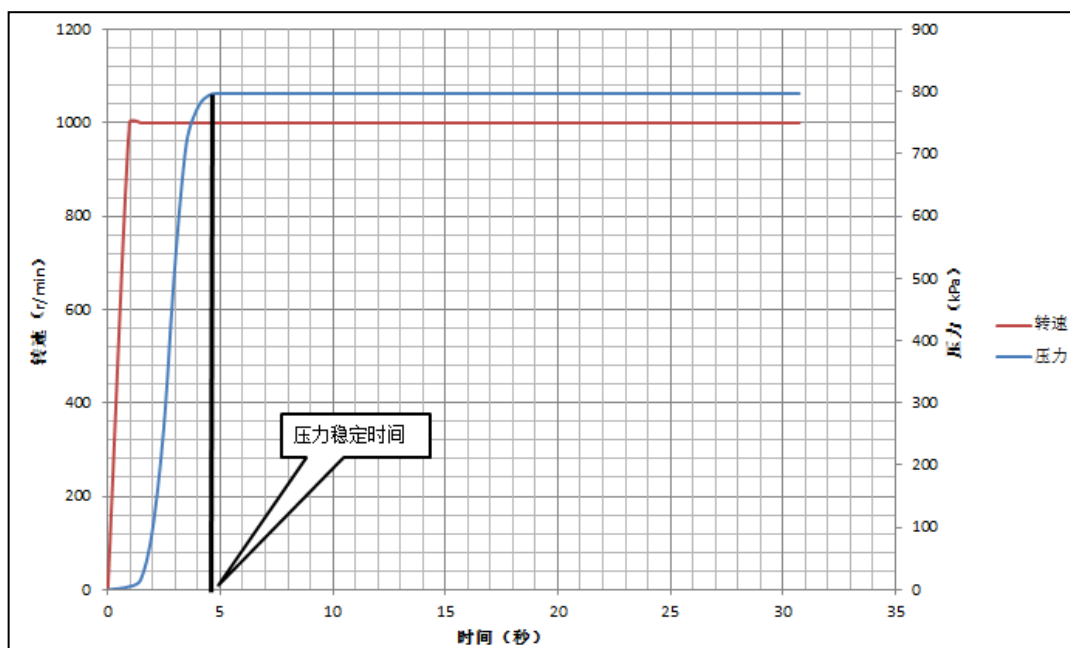


图 1 压力稳定时间取值图

5.4.7 抗咬合性能

测试不带油泵吸滤器。测试步骤按如下进行：

a) 按6.4.1测试进行最小性能测试，记录流量数据。

b) 设定两个出油管路，使油泵出油口可在这两个管路快速切换。管路1设定：调节油温 $120^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ ，设定转速525 r/min，调节油泵出口压力1600 kPa。管路2设定：调节油温 $120^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ ，设定转速2000 r/min，调节油泵出口压力900 kPa。测试循环按图2，使管路切换的过程中诱发一个不小于2400 kPa的出口压力，完成10小时循环测试。

c) 按6.4.1测试最小性能测试，记录流量数据。

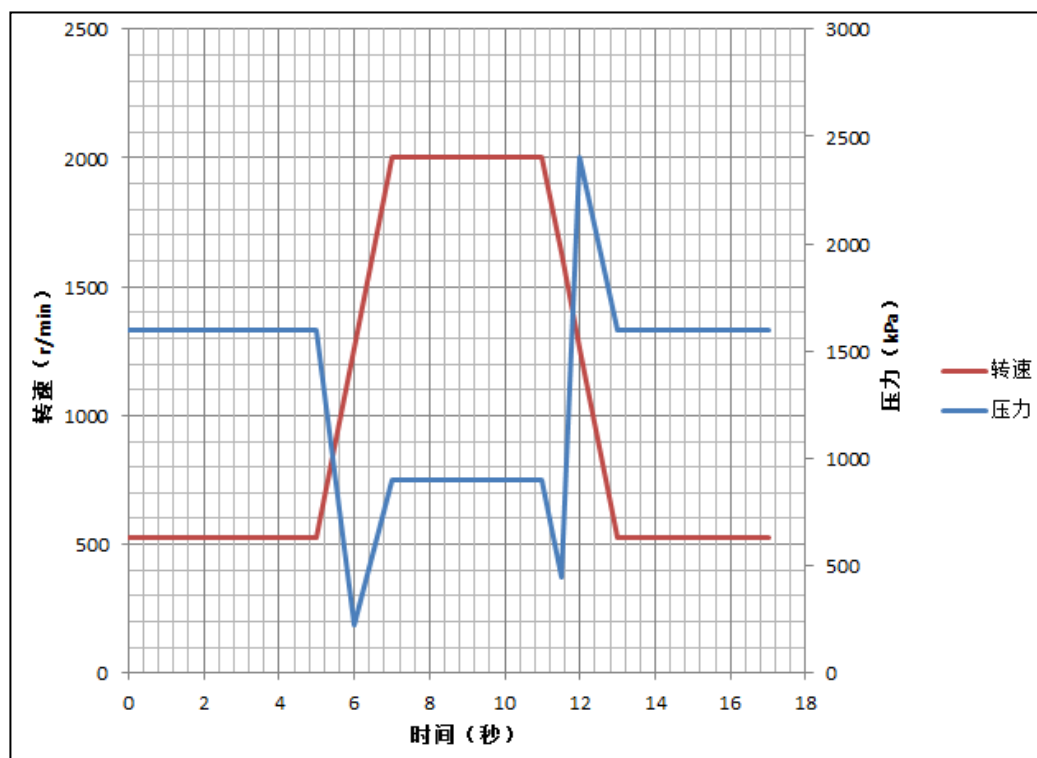


图 2 抗咬合试验转速压力循环

5.5 产品可靠性

按QC/T 1025-2016中6.2规定执行。

5.6 产品清洁度

按ISO 16232-3和ISO 16232-7规定执行。

6 检验规则

6.1 出厂检验

6.1.1 油泵经出厂检验合格附合格证方可出厂，出厂检验项目见表 2。

6.1.2 出厂检验可采用等效的装配线自动气测方法进行，但应提供等效比对验证报告。

6.2 型式试验

6.2.1 型式试验项目按表 2。

6.2.2 有以下情况时，应进行型式试验：

- a) 新产品或老产品转厂生产的试制定型鉴定；
- b) 正式生产后，如产品结构、材料、工艺有较大改变，可能影响产品性能时；
- c) 产品停产半年后，恢复生产时；
- d) 正常生产时，定期（一年）或积累一定产量（10万）后，应周期性进行型式试验；
- e) 国家质量监督机构提出进行型式试验要求时。

6.2.3 型式试验油泵应从出厂检验合格的产品中随机抽取 3 件。

6.2.4 判定规则如下：

- a) 所有检测项目全部合格，则判定该批产品为合格；
- b) 所有检测项目中有一项不符合要求，则加倍抽样进行检验，仍有项目不合格时，判定该批产品为不合格，否则判定为合格。

表2 检验项

序号	检测项目	检验类别		技术要求章节条号	试验方法章条号
		出厂检验	型式试验		
1	油泵最小性能测试	√	√	4.3.1	5.4.1
2	油泵初期性能测试	-	√	4.3.2	5.4.2
3	油泵排量测试	-	√	4.3.3	5.4.3
4	油泵冷启动性能测试	-	√	4.3.4	5.4.4

5	油泵进油口临界吸油 能力测试	-	√	4.3.5	5.4.5
6	油泵吸油性能测试	√	√	4.3.6	5.4.6
7	油泵抗咬合性能测试	-	√	4.3.7	5.4.7
8	油泵可靠性测试	-	√	4.4	5.5
9	清洁度测试	-	√	4.6	5.6
注：“√”为检验项目，“-”为不做检验项目。					

7 标识、包装、运输、贮存

7.1 标识

每台油泵都应该在装配线测试合格后打印二维码，二维码内容包含明码和暗码，明码包括产品图号和零件生产追溯信息。暗码数据对应制造工厂装配线中该零件在主要工位的关键装配数据，相关打码位置由双方确定。

7.2 包装

定点配套产品的包装与客户协商确定，建议使用密封及防锈功能的可回收包装箱，在外包装箱标识生产追溯信息。

7.3 运输

要保证油泵在运输过程中防雨、防潮、不致碰伤。

7.4 贮存

油泵及其子零件存储都要求使用客户指定防锈剂，以防不同防锈剂在自动变速器内起化学反应作用。油泵包装前要求做防锈处理，保证油泵 2 个月内不致锈蚀。