

T/ZJSAE

团 体 标 准

T/ZJSAE XXX—2022

重型货车用液压动力转向器耐久性技术要求及试验方法

Heavy duty truck hydraulic power steering gear durability technical requirement and
test method

(报批稿)

XXXX – XX – XX 发布

XXXX – XX – XX 实施



浙江省汽车工程学会

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..... 1

4 总则..... 1

5 技术要求..... 2

6 试验方法..... 2

7 抽样规则及检验方式..... 4

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

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专利的责任。

本文件参考国内外相关标准编制。

本文件由浙江省新能源汽车标准化技术委员会提出。

本文件由浙江省汽车工程学会归口。

本文件负责起草单位：杭州世宝汽车方向机有限公司。

本文件参加起草单位：中国汽车工程研究院股份有限公司、北京理工大学电动车辆国家工程实验室、浙江科技学院、安徽江淮汽车集团股份有限公司重型车分公司、浙江亚太智能网联汽车创新中心有限公司、浙江方圆检测集团股份有限公司、湖北恒隆汽车系统集团有限公司、南京东华智能转向系统有限公司、江门市兴江转向器有限公司、江苏罡阳转向系统有限公司、浙江万达汽车方向机股份有限公司

本文件主要起草人：邹理炎、虞忠潮、万民伟、蔡磊杰、施国标、艾红霞、张新闻、王永红、陈汉涛、李伟权、李琦、陈春华、闵志宪、王春宏、金良、朱胜峰、朱兴旺、车佳黎、史为成、杨阳、肖健勇、顾亚平、高艳军。

重型货车用液压动力转向器耐久性技术要求及试验方法

1 范围

本文件规定了重型货车用液压动力转向器的耐久性技术要求及试验方法。
本文件适用于重型货车用液压动力转向器。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；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 3730.1-1988 汽车及挂车类型的术语和定义
GB/T 15089 机动车辆及挂车分类
GB 17675 汽车转向系 基本要求
GB/T 35360 汽车转向系统术语和定义
QC/T 305 汽车液压动力转向器控制阀总成性能要求与试验方法
QC/T 529-2013 汽车液压动力转向器技术条件与试验方法

3 术语和定义

GB/T 3730.1-1988、GB/T 35360、QC/T 529-2013界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

耐久性 Durability

转向器按规定的工作状态或在规定的环境下能持续循环工作的能力。

3.2

正向综合耐久性试验 Forward comprehensive durability test

转向器在输入轴接受旋转驱动的操纵下，按规定要求完成正向低温试验、正向高温试验、正向磨损试验、正向强制转向试验的耐久性试验。

3.3

正向泥水耐久性试验 Forward slurry comprehensive durability test

转向器在输入轴接受旋转驱动的操纵下，按规定的泥水和流量等要求，对转向器进行周期性喷射的耐久性试验。

3.4

逆向耐久性试验 Reverse durability test

转向器输出轴接受来自垂臂末端的驱动作用，按规定要求完成的耐久性试验。

4 总则

4.1 被试转向器台架安装布置形式

按照QC/T 529-2013第4.1.1条款执行。

4.2 试验用油及试验流量要求

试验用油料应符合产品使用说明书要求，试验油温除正向低温试验和正向高温试验以外，其余一律按 $(80 \pm 5)^\circ\text{C}$ ，试验流量以产品说明书或设计规定的额定流量为准。

4.3 试验用仪器、仪表测试误差

按照QC/T 529-2013第4.2条款执行。

5 技术要求

5.1 按本文件 6.1、6.2、6.3 试验方法分别测试后，转向器应满足表 1 技术要求。

表 1 试验项目及技术要求

试验项目	技术要求满足下列条款
正向综合耐久性试验	5.2、5.3、5.4、5.5、5.6、5.7、5.8
正向泥水耐久性试验	5.2、5.4、5.5、5.6、5.7、5.8
逆向耐久性试验	5.2、5.4、5.5、5.6、5.7、5.8

- 5.2 试验中应无外泄漏及其他损坏情况。
- 5.3 正向综合耐久性试验后，按照 QC/T 529-2013 第 6.3.3 条款检测，输入轴自由间隙 $\leq 18^{\circ}$ 。
- 5.4 试验后按照 QC/T 529-2013 第 6.3.7 条款检测，内泄漏不大于耐久试验前设计值的 150%。
- 5.5 试验后按照 QC/T 529-2013 第 6.3.4 条款检测，功能试验输入扭矩波动值 $\leq 1\text{ N}\cdot\text{m}$ 。
- 5.6 试验后按照 QC/T 529-2013 第 6.3.5 条款检测，力特性曲线对称度变化 $\leq 15\%$ 。
- 5.7 试验后按照 QC/T 529-2013 第 6.3.2 条款检测，空载力矩波动值 $\leq 1.5\text{ N}\cdot\text{m}$ 。
- 5.8 试验后转向器应无损坏现象，拆检各零部件应无裂纹、无断裂现象。

6 试验方法

6.1 正向综合耐久性试验

6.1.1 试验条件

被试转向器逐步按以下试验方法进行测试，共计完成200000次循环，如表2所示。

表 2 正向综合耐久性试验项目及循环次数

试验项目	循环次数（次）
正向低温试验	20000
正向高温试验	20000
正向磨损试验	150000
正向强制转向试验	10000

6.1.2 正向低温试验

6.1.2.1 模拟场景

此项试验模拟整车在低温环境下的高速公路上行驶，此时道路较为平坦、宽直，转向器处于低载荷状态，转向操纵频率较低。

6.1.2.2 试验方法

将转向器固定在台架上，在 $(-40\pm 3)^{\circ}\text{C}$ 的环境温度下，以 $(20\sim 30)\text{ r/min}$ 的转速驱动输入轴，输入轴转角大于总转角的90%，输出轴连接负载，工作油压为 $(2\sim 5)\text{ MPa}$ ，进行20000次正向低温耐久试验。

6.1.3 正向高温试验

6.1.3.1 模拟场景

此项试验模拟整车在高温环境下的一般公路上行驶，此时道路较为多坑、宽直，转向器处于中载荷状态，转向操纵频率低。

6.1.3.2 试验方法

按6.1.2.2的试验方法测试后，将环境温度调整为 $(120\pm 3)^{\circ}\text{C}$ ，继续以 $(20\sim 30)\text{ r/min}$ 的转速驱动输入轴，输入轴转角大于总转角90%，调整负载，使转向器工作油压为 $(5\sim 10)\text{ MPa}$ ，进行20000次正向高温耐久试验。

6.1.4 正向磨损试验

6.1.4.1 模拟场景

此项试验模拟整车在城市道路上行驶，路面较为平坦、狭窄、弯急，转向器常处于高载荷状态，转向操纵频率较高，转向盘的转角范围较大。

6.1.4.2 试验方法

按6.1.3.2的试验方法测试后，在常温下，继续以 $(20\sim 30)\text{ r/min}$ 的转速驱动输入轴，输入轴转角大于总转角90%，试验油压为最高工作压力，调整负载，使转向器在试验过程中达到最大输出扭矩，进行150000次正向磨损耐久试验。

6.1.5 正向强制转向试验

6.1.5.1 模拟场景

此项试验模拟整车在乡村道路上行驶，路面、路况多为泥泞、颠簸、曲折，以及整车因超载原因导致的助力不足等恶劣工况。

6.1.5.2 试验方法

按6.1.4.2的试验方法测试后，在常温下，继续以 $(20\sim 30)\text{ r/min}$ 的转速驱动输入轴，输入轴转角大于总转角90%，系统油压处于转向器最高工作压力，调整负载，使输入扭矩大于 $75\text{ N}\cdot\text{m}$ ，进行10000次正向强制转向耐久试验。

6.2 正向泥水耐久性试验

6.2.1 模拟场景

此项试验模拟整车在乡村涉水道路上行驶，此时转向器经常受路面泥水、泥沙的污染。

6.2.2 试验方法

按泥土重量占5%配置泥水，泥土粒径为 $(6.6\sim 8.6)\mu\text{m}$ ，泥水温度为 $(23\pm 3)^{\circ}\text{C}$ ，单个喷嘴流量为 $(3\pm 1)\text{ L/min}$ 。转向器固定台架上，以 $(20\sim 30)\text{ r/min}$ 的转速驱动输入轴，试验油压为最高工作压力，调整负载，并使转向器在试验过程中达到最大输出扭矩，输出轴摆角大于总转角的90%，在距离转向器输出轴和输入轴油封 $(40\sim 60)\text{ mm}$ 处分别用两个喷嘴同时进行周期性喷射，一个周期是喷射泥水时间一小时和暂停喷射一小时，进行100000次正向泥水耐久试验。

6.3 逆向耐久性试验

6.3.1 模拟场景

此项试验模拟转向器承受来自道路的逆向高频冲击载荷，验证转向器的逆向耐久性。

6.3.2 试验方法

将转向器固定在台架上，输入轴调整在中间位置，转向油泵处于工作状态，转动输出轴使输入轴以0.1Hz的频率在±360°范围内旋转，在输入轴安装一个0.1kg·m²的惯性盘，同时在输出轴端叠加一个（4~8）Hz的振动，调整叠加振动的振幅使其作用相当于（60~100）N·m的输入扭矩，以输入轴在±360°的范围旋转一次为一次循环，如图1所示，进行50000次逆向耐久试验。

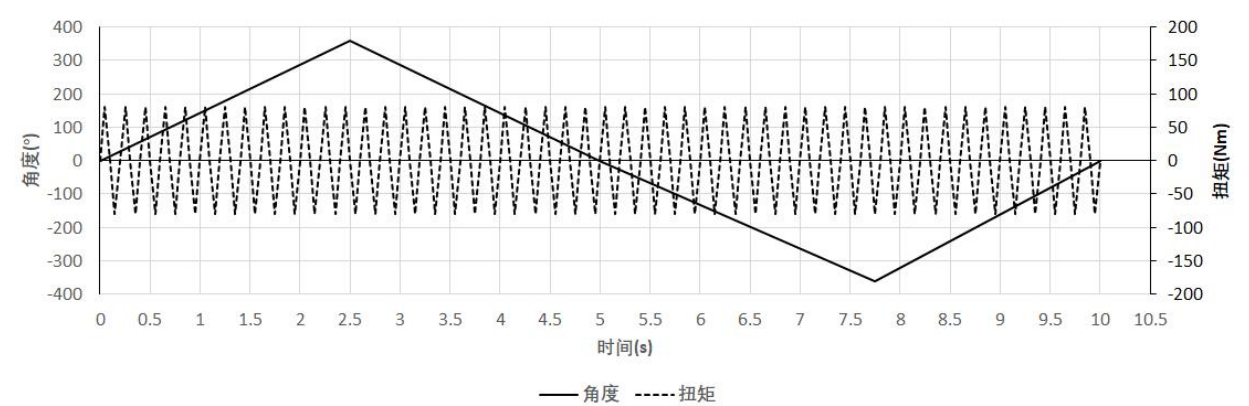


图 1 时间-输入角度&输入扭矩

7 抽样规则及检验方式

从出厂检验合格的同一批产品中随机抽取3台做试验。

3台全部按照QC/T 529-2013第6.3条款进行性能试验后，1台进行6.1正向综合耐久性试验；1台进行6.2 正向泥水耐久性试验；1台进行6.3逆向耐久性试验。