

ICS 43.040.50

CCS T21

团体标准

T/CSAE xx—20xx

越野汽车分动器总成性能要求及 台架试验方法

Technical requirements and bench test methods for
off-road vehicle transfer case assembly

(报批稿)

20xx-xx-xx 发布

20xx-xx-xx 实施

中国汽车工程学会 发布

刘挺8675

刘挺8675

刘挺8675

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	2
5 试验方法	3

刘挺8675

刘挺8675

刘挺8675

刘挺8675

刘挺8675

刘挺8675

刘挺8675

刘挺8675

刘挺8675

刘挺8675

刘挺8675

刘挺8675

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。

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专利的责任。

本文件由中国汽车工程学会越野车技术分会提出。

本文件由中国汽车工程学会标准化工作委员会归口。

本文件起草单位：招商局检测车辆技术研究院有限公司、杭州前进齿轮箱集团股份有限公司、东风越野车有限公司、浙江恒久齿形链有限公司、徐州徐工传动科技有限公司、东风汽车零部件(集团)有限公司刃量具分公司、吉林大学、唐山通力齿轮有限公司、招商局检测车辆技术(合肥)有限公司、株洲齿轮有限责任公司、浙江中马传动股份有限公司、綦江齿轮传动有限公司、赛力斯集团股份有限公司、北京理工大学、中国第一汽车股份有限公司、襄阳达安汽车检测中心有限公司。

本文件主要起草人：胡吉、刘万里、周焕辉、王金龙、吴永强、陈迹、李进伟、张路阳、寿大可、侯广猛、周永平、张新弟、冯增铭、张国超、姚波、张登、陈峰、刘青林、乔贺、丁访月、段伟、周杨凡、万奎云、刘辉、王伟达、吴志成、杨永刚、李壮。

越野汽车分动器总成性能要求及台架试验方法

1 范围

本文件规定了越野汽车机械式分动器总成的性能要求，描述了对应的台架试验方法。
本文件适用于非作业用途的越野汽车机械式分动器总成，非道路行驶车辆用分动器总成参考执行。

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 6461 金属基体上金属和其他无机覆盖层经腐蚀试验后的试样和试件的评级

GB/T 10125 人造气氛腐蚀试验 盐雾试验

QC/T 291 汽车机械式分动器总成性能要求和台架试验方法

QC/T 983 汽车机械式变速器总成清洁度检测方法

JIS Z 8901 试验粉末和试验微粒(試験用粉体及び試験用粒子)

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

正转 positive rotation

分动器按规定方式安装，车辆前进时，分动器输入轴的旋转方向。

3.2

反转 reverse rotation

分动器按规定方式安装，车辆倒车时，分动器输入轴的旋转方向。

3.3

最大试验扭矩 maximum test torque of transfer case assembly

越野汽车动力源的最大输出扭矩与所匹配变速器一档速比的乘积与车轮最大附着扭矩换算到分动器输入轴处之值中的较小者，受力方向与实车前进方向相同。

4 性能要求

4.1 动态密封性能

按照 5.1 规定的方法进行试验，分动器总成不应出现漏油、渗油现象。

4.2 温升性能

按照 5.2 规定的方法进行试验，分动器润滑油最高油温应符合产品技术条件要求，且温度-时间曲线应平滑无突变。

4.3 静扭强度

按照 5.3 规定的方法进行试验，静扭强度后备系数不小于 2.5。

4.4 总成耐久疲劳

按照 5.4 规定的方法进行试验，主要零部件不应有损坏，如断裂、齿面严重点蚀（点蚀面积超过 4mm^2 ，或深度超过 0.5mm ）、剥落、轴承卡滞等现象。

4.4.1 当分动器含有高、低挡位时，其疲劳寿命要求（分动器总成输出每转一周记为 1 次）：

a) 高挡疲劳寿命：分动器输出轴疲劳寿命应不低于 4×10^5 次，试验过程中无渗、漏油现象。

b) 低挡疲劳寿命：分动器输出轴疲劳寿命应不低于 5×10^4 次。试验过程中无渗、漏油现象。

4.4.2 当分动器只有一个挡位时，分动器输出轴最低疲劳寿命应不低于 4×10^5 次（分动器总成输出每转一周记为 1 次），试验过程中应无渗、漏油现象。

4.5 润滑性能

按照 5.5 规定的方法进行试验，分动器内部齿轮、轴承等传动部件应有明显的符合技术文件要求的润滑油浸润。

4.6 总成效率

按照 5.6 规定的方法进行试验，最大传动效率应不低于 96.5%。

4.7 总成噪声

按照 5.7 规定的方法进行试验，链式分动器噪声应不大于 93dB(A) ，齿式分动器噪声应不大于 91dB(A) 。

注：链式分动器指在输入轴和输出轴之间主要以链轮链条副作为动力传递装置的分动器，齿式分动器指在输入轴和输出轴之间主要以齿轮副作为动力传递装置的分动器。

4.8 清洁度

按照 5.8 规定的方法进行试验，分动器总成不解体清洁度为每升润滑油杂质含量不大于 50mg ，不解体杂质尺寸大小应符合产品图纸和技术文件的要求。

4.9 耐腐蚀性能

按照 5.9 规定的方法进行试验，进行 480h 的中性盐雾试验（NSS）后，耐腐蚀等级应符合 GB/T 6461 中的规定。

4.10 防泥水性能

按照 5.10 规定的方法进行试验，泥水不应浸入分动器内。

4.11 扭矩冲击性能

按照 5.11 规定的方法进行试验，齿轮、轴等不应出现明显磨损、裂纹或影响啮合精度的变形。

4.12 机械振动性能

按照 5.12 规定的方法进行试验，试验后分动器壳体及内部零件不应出现严重磨损、开裂，不应出现影响分动器正常运行的情况。

4.13 总成轴间差速可靠性

按照5.13规定的方法进行试验，试验后差速器应转动灵活、无卡滞异响。

4.14 高速性能

按照5.14规定的方法进行试验，不应出现渗漏油现象，且轴承、齿轮、油封等零件不应发生烧蚀或影响分动器正常运转的损坏。

4.15 换挡性能

按照5.15规定的方法进行试验，换挡执行机构疲劳寿命不低于 1×10^4 次。分动器总成静态换挡力、静态换挡时间、动态换挡力、动态换挡时间应符合产品技术要求。

5 试验方法

5.1 动态密封性能试验

5.1.1 试验样品

数量不少于1件。

5.1.2 试验设备及装置

5.1.2.1 试验设备或类似装置具备样品安装的接口，并能够保证样品在台架上的固定方式与整车实际安装方式相同，能够连接样品输出端传动轴，为传动轴提供支撑。

5.1.2.2 应具备润滑油温度控制装置，该装置应能够保证试验时样品的油温在规定的温度范围内。

5.1.2.3 应具备转速、温度等测量功能，转速测量最大允许误差应在 $\pm 2r/min$ 范围内，温度测量最大允许误差应在 $\pm 1^\circ C$ 范围内。

5.1.3 试验步骤

5.1.3.1 按照产品技术要求加注润滑油并将温度传感器安装在放油塞上。

5.1.3.2 将样品安装到试验设备上，安装姿态应与设计姿态保持一致。

5.1.3.3 当分动器含有高、低挡位时，分动器处于高挡位进行试验。

5.1.3.4 按表1规定的顺序和条件完成4个循环，空载运行。

表1 动态密封性能试验条件

试验阶段	旋转方向	试验油温	输入转速	每循环试验时间
1	正转	$(90 \pm 5)^\circ C$	相当于120km/h的前进车速所对应的转速 (最高车速低于120km/h的取最高车速)	5h
2	反转	$(90 \pm 5)^\circ C$	相当于36km/h的倒车车速所对应的转速	0.4h
3	正转	$(130 \pm 10)^\circ C$	相当于120km/h的前进车速所对应的转速 (最高车速低于120km/h的取最高车速)	3h
4	反转	$(130 \pm 10)^\circ C$	相当于36km/h的倒车车速所对应的转速	0.2h
5	冷却阶段		0	样品冷却到室温

5.1.3.5 试验过程中观察记录分动器总成是否有漏油、渗油发生。

5.2 温升性能试验

5.2.1 试验样品

数量不少于 1 件。

5.2.2 试验设备及装置

5.2.2.1 试验设备或类似装置应具备样品安装的接口，并能够保证样品在台架上的固定方式与整车实际安装方式相同或相近，能够连接样品输出端传动轴，为传动轴提供支撑。

5.2.2.2 应具备转速、温度等的测量功能，转速测量最大允许误差应在 $\pm 2\text{r/min}$ 范围内，温度测量最大允许误差应在 $\pm 0.5^\circ\text{C}$ 范围内。

5.2.3 试验步骤

5.2.3.1 按照产品技术要求加注润滑油并将温度传感器安装在放油塞上。

5.2.3.2 环境温度保持为 $(25\pm 5)^\circ\text{C}$ ，从油温与环境温度相差 $\pm 1^\circ\text{C}$ 开始试验，整个试验过程不进行外部冷却。

5.2.3.3 当分动器含有高、低挡位时，分动器处于高档位进行试验。

5.2.3.4 分动器总成以相当于 80km/h 的前进车速所对应的转速（最高车速低于 80km/h 的取最高车速）进行空载持续运行。当油温变化不大于 0.5°C 且持续时间间隔大于 60min 时停止试验。至少每一分钟记录一次样品的油温和环境温度。

5.3 静扭强度试验

5.3.1 试验样品

数量不少于 3 件。

5.3.2 试验设备及装置

5.3.2.1 试验设备或类似装置应具备样品安装的接口，并能够保证样品在台架上的固定方式与整车实际安装方式相同，能够连接样品输入端进行转动。

5.3.2.2 设备应具有转角、扭矩等测量功能，其中转角测量的最大允许误差应在 $\pm 0.5^\circ$ 范围内，扭矩测量的最大允许误差应在 $\pm 0.2\%$ 范围内。设备采样频率不低于 10Hz 。

5.3.3 试验步骤

5.3.3.1 输出轴均固定，按前进方向缓慢加载，输入轴扭转速度不超过 0.25r/min 。

5.3.3.2 输入轴和输出轴只承受扭矩，不应有附加弯矩作用。

5.3.3.3 当分动器含有高、低挡位时，分动器处于低挡位进行试验。

5.3.3.4 缓慢加载，直至损坏或达到规定扭矩为止，然后卸载到 0，记录出现损坏时或达到规定扭矩时输入轴的输入扭矩及转角，记录试验过程中的扭矩-转角曲线，并记录样品失效部位。根据公式（1）计算出静扭强度后备系数。

$$K = \frac{M}{M_{in}} \quad (1)$$

式中：

K — 分动器总成静扭强度后备系数；

M — 分动器总成静扭强度失效扭矩，单位为牛米（N·m）；

M_{in} — 分动器总成最大试验扭矩，单位为牛米（N·m）。

5.4 总成耐久疲劳试验

5.4.1 试验样品

数量不少于 3 件。

5.4.2 试验设备及装置

5.4.2.1 试验设备或类似装置应具备样品安装的接口，并能够保证样品在台架上的固定方式与整车实际安装方式相同，能够连接样品输入端和输出端传动轴，为传动轴提供支撑。

5.4.2.2 应具备润滑油温度控制装置，该装置应能够保证试验时样品的油温在规定的温度范围内。

5.4.2.3 应具备转速、扭矩及温度等的测量功能，转速测量最大允许误差应在 $\pm 1\text{r/min}$ 范围内，温度测量最大允许误差应在 $\pm 1^\circ\text{C}$ 范围内。

5.4.3 试验步骤

5.4.3.1 按照产品技术要求加注润滑油并将温度传感器安装在放油塞上。

5.4.3.2 将样品安装到试验设备上，安装姿态应与设计姿态保持一致。

5.4.3.3 试验油温为 $(80 \pm 5)^\circ\text{C}$ ，当分动器含有高、低挡位时，先进行高挡位试验，再进行低挡位试验。

5.4.3.4 进行磨合试验，输入转速不应低于分动器总成能够达到正常润滑时的最低输入转速，输入轴旋转方向与车辆前进时的旋转方向一致。按照所在挡位的最大试验扭矩的 25%、50%、75%由小到大进行磨合，每个阶段磨合时间为 30min，磨合完成后更换润滑油。

5.4.3.5 正式试验条件、试验时间按表 2 进行。

表2 总成疲劳寿命试验条件

输入转速 r/min	发动机最大扭矩对应的最高转速÷变速器一档速比
输入扭矩 N·m	该挡位下的最大试验扭矩

5.5 润滑性能试验

5.5.1 试验样品

数量不少于 1 件。

5.5.2 试验设备及装置

- 5.5.2.1 试验设备或类似装置应具备样品安装的接口，该装置应能够调整样品纵向和横向角度。
- 5.5.2.2 应具备润滑油温度控制装置，该装置应能够保证试验时样品的油温在规定的温度范围内。
- 5.5.2.3 应具备转速、温度及角度等的测量功能，转速测量最大允许误差应在 $\pm 2\text{r/min}$ 范围内，温度测量最大允许误差应在 $\pm 1^\circ\text{C}$ 范围内，角度测量的最大允许误差应在 $\pm 0.5^\circ$ 范围内。

5.5.3 试验步骤

- 5.5.3.1 按照产品技术要求加注润滑油并将温度传感器安装在放油塞上。
- 5.5.3.2 样品外壳为透明壳体或者在适合位置开观察窗，然后安装到试验设备上。
- 5.5.3.3 试验油温为 $30^\circ\text{C} \sim 60^\circ\text{C}$ 。
- 5.5.3.4 按照表3规定的条件进行试验。

表3 润滑性能试验条件

挡位	输入转速 r/min	时间 min	扭矩 N·m	前后倾角 °	左右倾角 °
高档	分动器总成最低设计转速～ 3000r/min(最高设计转速低于3000r/min 的按照最高设计转速进行)，转速增加间隔 为100r/min。	≥1	0	±α	±β
低挡	分动器总成最低设计转速～ 800r/min，转速增加间隔为100r/min。				
注：1. 当分动器总成仅有一个挡位时，按照高档测试方法进行。 2. α指分动器总成适配车辆能够克服的最大纵向坡度所对应的角度。 3. β指分动器总成适配车辆能够正常行驶的最大横向坡度所对应的角度。					

- 5.5.3.5 记录试验过程中分动器内部齿轮、轴承、轴等部件润滑油流动状态，有无漏油或冒油现象。

5.6 总效率试验

5.6.1 试验样品

数量不少于1件。

5.6.2 试验设备及装置

- 5.6.2.1 试验设备或类似装置应具备样品安装的接口，并能够保证样品在台架上的固定方式与整车实际安装方式相同，能够连接样品输入端和输出端传动轴，为传动轴提供支撑。
- 5.6.2.2 应具备润滑油温度控制装置，该装置应能够保证试验时样品的油温在规定的温度范围内，且润滑油温度控制方式不影响效率的测试结果。
- 5.6.2.3 应具备转速、扭矩及温度等的测量功能，扭矩测量最大允许误差应在 $\pm 0.2\%$ 范围内，转速测量最大允许误差应在 $\pm 1\text{r/min}$ 范围内，温度测量最大允许误差应在 $\pm 1^\circ\text{C}$ 范围内。

5.6.3 试验步骤

- 5.6.3.1 按照产品技术要求加注润滑油并将温度传感器安装在放油塞上。
- 5.6.3.2 将样品安装到试验设备上，安装姿态应与设计姿态保持一致。
- 5.6.3.3 当分动器含有高、低挡位时，分动器处于高档位进行试验。
- 5.6.3.4 按照表4进行磨合，在75%阶段磨合试验的开始、中间和结束时测量传动效率，如果此阶段传动效率数值波动超出 $\pm 0.5\%$ ，则重复该磨合过程，直至效率稳定为止，磨合完更换润滑油。

表4 磨合试验条件

输入转速 r/min	输入扭矩 N·m	油温 ℃	运行时间 h
$n_{\min} \sim 500 \text{ r/min}$	该挡位最大试验扭矩的25%	85 ± 5	2
	该挡位最大试验扭矩的50%		2
	该挡位最大试验扭矩的75%		2

注： $n_{\min}$ 为分动器能够达到正常润滑时的最低输入转速

- 5.6.3.5 正式试验时油温控制在 $(85 \pm 2)^\circ\text{C}$ ，分动器总成输入扭矩为该挡位最大试验扭矩的20%、40%、60%、80%、100%，输入转速取最低稳定车速时分动器输入转速到发动机最大功率对应的分动器输入转速等分5种转速进行效率测试。

- 5.6.3.6 将所测得的结果绘制成效率-功率关系曲线。

5.7 总成噪声试验

5.7.1 试验样品

数量不少于1件。

5.7.2 试验设备及装置

- 5.7.2.1 试验设备或类似装置应具备样品安装的接口，并能够保证样品在台架上的固定方式与整车实际安装方式相同，能够连接样品输入端和输出端传动轴，为传动轴提供支撑。具备隔音措施对驱动及加载装置做合适的隔音降噪处理。

- 5.7.2.2 应具备润滑油温度控制装置，该装置应能够保证试验时样品的油温在规定的温度范围内。

- 5.7.2.3 应具备转速、扭矩及温度等的测量功能，转速测量最大允许误差应在 $\pm 2 \text{ r/min}$ 范围内，扭矩测量最大允许误差应在 $\pm 0.2\%$ 范围内，温度测量最大允许误差应在 $\pm 1^\circ\text{C}$ 范围内。噪声测量仪器准确度等级不低于1级。

5.7.3 试验步骤

- 5.7.3.1 噪声试验宜在消声室或半消声室内进行，不具备条件时，应当选择本底噪声和反射影响较小的环境下进行，测试区域周围2m内不应有障碍物。

- 5.7.3.2 噪声测试分别在空载和带载两种条件下进行。

- 5.7.3.3 按照产品技术要求加注润滑油并将温度传感器安装在放油塞上。

- 5.7.3.4 将样品安装到试验设备上，安装状态应与实车安装保持一致。

5.7.3.5 当分动器含有高、低挡位时，分动器处于高档位进行试验。

5.7.3.6 磨合：输入转速不应低于分动器能够达到正常润滑时的最低输入转速，输入扭矩为所在挡位最大试验扭矩的25%、50%、75%由小到大进行磨合。每个阶段磨合时间不少于1h，磨合完成后更换润滑油。

5.7.3.7 噪声正式试验时按照表5的规定进行。

表5 噪声试验条件

分动器输入转速 r/min	分动器输入扭矩 N·m	运行时间 s
50km/h车速对应的分动器输入转速	空载、该挡位最大试验扭矩的25%与50%	≥30

5.7.3.8 在被测分动器总成的左、右、上、后布置四个测点，均以零度入射角对准该面形心，测点到分动器的距离按照表6的规定进行确认。

5.7.3.9 正式测量分动器总成噪声之前，应先测量本底噪声。再按照正确方式安装于台架上的分动器总成接入试验档位并测量噪声。

5.7.3.10 试验过程中油温应保持在 $(60 \pm 5)^\circ\text{C}$ 范围内。

表6 噪声测点距离

总成壳体外廓最大轴向尺寸 (mm)	测点距离 (mm)
$L \leq 300$	150
$300 < L \leq 500$	300
$L > 500$	1000

5.7.3.11 试验结果的处理

a) 采用A计权和F时间计权进行读值时，若读数变化小于3dB(A)时，取上、下限平均值。若读数变化大于或等于3dB(A)时，改用S时间计权，取其均方根值。

b) 当分动器各测点噪声值与本底噪声值之差小于3dB(A)时，测量值无效。大于或等于10dB(A)，不必进行修正。等于3dB(A)到10dB(A)时按表7进行修正。

c) 分动器噪声以四个测点中最大读数并经修正后的值作为噪声值。

表7 噪声修正值

单位为A计权声压[dB(A)]

差值	3	4	5	6	7	8	9	10
修正值	-3		-2		-1		0	

5.8 清洁度试验

按QC/T 983的规定进行试验。

5.9 耐腐蚀性能试验

按GB/T 10125的规定方法进行试验。

5.10 防泥水性能试验

5.10.1 试验样品

数量不少于 1 件。

5.10.2 试验设备及装置

5.10.2.1 试验设备或类似装置应具备样品安装的接口,并能够保证样品在台架上的固定方式与整车实际安装方式相同,能够连接样品输入端和输出端传动轴,为传动轴提供支撑。

5.10.2.2 应具备润滑油温度控制装置,该装置应能够保证试验时样品的油温在规定的温度范围内。

5.10.2.3 应具备转速、扭矩及温度等的测量功能,转速测量最大允许误差应在 $\pm 2r/min$ 范围内,扭矩测量最大允许误差应在 $\pm 0.2\%$ 范围内,温度测量最大允许误差应在 $\pm 1^\circ C$ 范围内。

5.10.3 试验步骤

5.10.3.1 将样品安装到试验台上,安装姿态应与设计姿态保持一致。

5.10.3.2 按照产品技术要求加注润滑油并将温度传感器安装在放油塞上。

5.10.3.3 试验油温为 $30^\circ C \sim 60^\circ C$ 。

5.10.3.4 输入转速等于 $15km/h$ 的车速前进时所对应的分动器输入转速,输入扭矩为所在挡位最大试验扭矩,当分动器含有高、低挡位时,分动器处于低挡位进行试验。同时进行泥水喷淋,运行时间不少于 $30min$ 。

5.10.3.5 泥水:按照 JIS Z 8901 规定的试验尘埃第 8 类 $50g$ 和 $1L$ 水比例进行混合,喷射速率 $1L/min$ 。喷嘴朝向分动器总成输出轴油封处,距离样品 $200mm$ 处。

5.10.3.6 试验后,拆解分动器总成,记录箱内泥水浸入情况。

5.11 扭矩冲击试验

5.11.1 试验样品

数量不少于 1 件。

5.11.2 试验设备及装置

5.11.2.1 试验设备或类似装置应具备样品安装的接口,并能够保证样品在台架上的固定模式与整车实际安装方式相同或相近,能够连接样品输入端进行转动。

5.11.2.2 设备应具有转角、扭矩等测量仪器,其中转角测量的最大允许误差应在 $\pm 0.5^\circ$ 范围内,扭矩测量的最大允许误差应在 $\pm 0.2\%$ 范围内。设备采样频率不低于 $10Hz$ 。

5.11.3 试验步骤

5.11.3.1 将分动器按照设计姿态安装在扭转试验台上,固定输出轴,旋转输入轴。当分动器含有高、低挡位时,分动器处于低挡位进行试验。

5.11.3.2 采用三角波加载,频率为 $2.5Hz$,载荷为分动器总成的最大试验扭矩的 1.5 倍,循环次数为 2000 次。

5.11.3.3 试验后拆解分动器总成,记录齿轮、轴等零件是否有明显磨损、裂纹,焊接是否有裂缝,是否有螺栓出现松动等现象。

5.12 机械振动性能试验

5.12.1 试验样品

数量不少于 1 件。

5.12.2 试验设备及装置

5.12.2.1 试验设备或类似装置应能够准确控制振动频率及加速度，保证试验所需要的能量。能够实现水平与垂直振动的切换。

5.12.2.2 设备具备足够的能力，按照要求的加速度、频率等施加于样品上。

5.12.3 试验步骤

5.12.3.1 将样品安装到试验设备上，安装姿态应与设计姿态保持一致。

5.12.3.2 按表 8 给出的条件进行振动试验。

表8 扫频振动试验条件

项目	要求		
振动频率/Hz	10~60		
振动加速度/g	5		
扫频速率/(oct/min)	1		
振动方向	上下	左右	前后
振动时间/h	48	48	48

5.13 总成轴间差速可靠性试验

5.13.1 试验样品

带轴间差速器的分动器总成数量不少于 2 件。

5.13.2 试验设备及装置

5.13.2.1 试验设备或类似装置应具备样品安装的接口，并能够保证样品在台架上的固定模式与整车实际安装方式相同，能够连接样品输入端和输出端传动轴，为传动轴提供支撑。

5.13.2.2 应具备润滑油温度控制装置，该装置应能够保证试验时样品的油温在规定的温度范围内。

5.13.2.3 应具备转速、扭矩及温度等的测量功能，转速测量最大允许误差应在 $\pm 2r/min$ 范围内，扭矩测量最大允许误差应在 $\pm 0.2\%$ 范围内，温度测量最大允许误差应在 $\pm 1^\circ C$ 范围内。

5.13.3 试验步骤

5.13.3.1 按照产品技术要求加注润滑油并将温度传感器安装在放油塞上。

5.13.3.2 当分动器含有高、低挡位时，分动器处于高档位进行试验。

5.13.3.3 将分动器总成按照设计姿态进行安装，分动器总成输入、输出旋转方向与汽车前进方向一致。

5.13.3.4 磨合：其中任意一个输出端固定，另一个输出端可以自由转动，油温控制在 $(90 \pm 5)^\circ C$ ，正转且空载，以相当于 15km/h 前进车速对应的转速运转不少于 30min。磨合完成后更换润滑油。

5.13.3.5 高速低扭：试验油温（ 90 ± 5 ）℃，正转，输出端以相当于80km/h前进车速（最高车速低于80km/h的取最高车速）的转速运行。其中一端固定，以最大试验扭矩的15%作为输入扭矩，运行15min。

5.13.3.6 低速高扭：以相当于15km/h前进车速作为输入转速，分动器总成输出端转速差分别为10r/min和-10r/min进行运转。试验期间，润滑油温度应保持在55℃~85℃。当润滑油温度超过85℃时，应将差速器载荷降到0，并启动冷却装置对润滑油进行冷却，等待润滑油温度低于85℃时再进行试验。当润滑油温度低于55℃时，应对润滑油进行加热，待润滑油温度超过55℃时再进行试验。在输入端扭矩为最大试验扭矩的60%情况下进行，运行时间不少于30h。

5.13.3.7 依次进行高速低扭、低速高扭试验。其中低速高扭试验中，输出端转速差10r/min和-10r/min分别采用不同的样品进行。

5.13.3.8 记录试验结束时的运行时间及样品状态，观察差速器是否失效，记录零部件磨损情况。

5.14 高速性能试验

5.14.1 试验样品

数量不少于1件。

5.14.2 试验设备及装置

5.14.2.1 试验设备或类似装置应具备样品安装的接口，并能够保证样品在台架上的固定方式与整车实际安装方式相同，能够连接样品输入端和输出端传动轴，为传动轴提供支撑。

5.14.2.2 应具备润滑油温度控制装置，该装置应能够保证试验时样品的油温在规定的温度范围内。

5.14.2.3 应具备转速、扭矩及温度等的测量功能，转速测量最大允许误差应在 ± 2 r/min范围内，扭矩测量最大允许误差应在 $\pm 0.2\%$ 范围内，温度测量最大允许误差应在 ± 1 ℃范围内。

5.14.3 试验步骤

5.14.3.1 按照产品技术要求加注润滑油并将温度传感器安装在放油塞上。

5.14.3.2 将样品安装到试验设备上，安装姿态应与设计姿态保持一致。

5.14.3.3 当分动器含有高、低挡位时，分动器处于高挡位进行试验。

5.14.3.4 油温控制在90℃~110℃。输入转速为分动器最高设计转速，输入扭矩为该挡位的最大试验扭矩的10%，试验时间不少于5h。

5.15 换挡性能试验

按QC/T 291的规定进行试验。