

ICS 43.040.50  
T 23



# 中华人民共和国汽车行业标准

QC/T 29097—2014  
代替QC/T 29097—1992

---

## 汽车转向器总成技术要求

The technical specifications of automobile steering gear

2014-05-06 发布

2014-10-01 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

## 前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009《标准化工作导则 第1部分:标准的结构和编写》给出的规则起草。

本标准代替 QC/T 29097—1992《汽车转向器总成技术条件》,与 QC/T 29097—1992 相比,主要技术变化如下:

- 标准名称修改为《汽车转向器总成技术要求》;
- 在术语和定义中,增加了“传动间隙”术语及定义(见 3.4);
- 修改了技术要求中输入扭矩要求(见 4.1.4,1992 版的 4.2.4);
- 修改了技术要求中传动间隙要求(见 4.1.6,1992 版的 4.2.3);
- 修改了技术要求中传动效率要求(见 4.1.7,1992 版的 4.2.1);
- 删除了技术要求中扭转刚度要求(见 1992 版的 4.2.5);
- 在技术要求中,增加气密试验要求(见 4.1.8);
- 修改了技术要求中静扭试验载荷的计算方法(见 4.2.1,1992 版的 4.3.1.1 和 4.3.1.2);
- 修改了技术要求中冲击试验载荷的规定依据(见 4.2.2,1992 版的 4.3.2);
- 修改了技术要求中疲劳寿命试验的试验名称、试验方法和要求(见 4.3,1992 版的 4.4、4.4.1 和 4.4.2);
- 删除了技术要求中对转向器清洁度的要求(见 1992 版的 4.5);
- 删除了对装配前零件、外购件和协作件必须检验合格的规定(见 1992 版的 4.7);
- 修改了对加工面、非加工面防护的要求(见 4.4,1992 版的 4.8);
- 删除了对产品质量保修期的规定(见 1992 版的 4.9);
- 删除了“试验方法”(见 1992 版第 5 章);
- 删除了“验收规则”全部内容(见 1992 版第 6 章);
- 删除了“标志、包装、运输与贮存”全部内容(见 1992 版第 7 章)。

本标准由全国汽车标准化技术委员会(SAC/TC 114)提出并归口。

本标准起草单位:浙江万达汽车方向机有限公司、中国汽车工程研究院有限公司、南京东华汽车转向器有限公司、山东风帆电机有限公司。

本标准主要起草人:陈伟、孙祖铭、金良、陈付良、李自标、孙雅芬。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为:

- JB 2957—1981;
- QC/T 29097—1992。

## 汽车转向器总成技术要求

### 1 范围

本标准规定了汽车转向器总成技术要求。

本标准适用于循环球、齿轮齿条汽车转向器总成。

### 2 规范性引用文件

下列文件对于本标准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标准。凡是不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本标准。

GB/T 5179 汽车转向系统术语和定义

QC/T 484 汽车油漆涂层

### 3 术语和定义

GB/T 5179 中界定的以及下列术语和定义适用于本标准。

#### 3.1

**额定输出力** rated output force

转向器设计时规定的安全使用的输出力,单位为 N。

#### 3.2

**额定输出扭矩** rated output torque

转向器设计时规定的安全使用的输出扭矩,单位为 N·m。

#### 3.3

**输入轴全转角** total angle of steering shaft

转向器输入轴从一个极限位置转到另一个极限位置时的总转角,单位为(°)。

#### 3.4

**传动间隙** clearance

##### 3.4.1

**循环球转向器传动间隙** recirculating ball steering gear clearance

转向器各传动副之间的传动间隙之和,单位为(°)。

##### 3.4.2

**齿轮齿条转向器传动间隙** rack and pinion steering gear clearance

齿轮与齿条的径向啮合间隙,单位为 mm。

### 4 技术要求

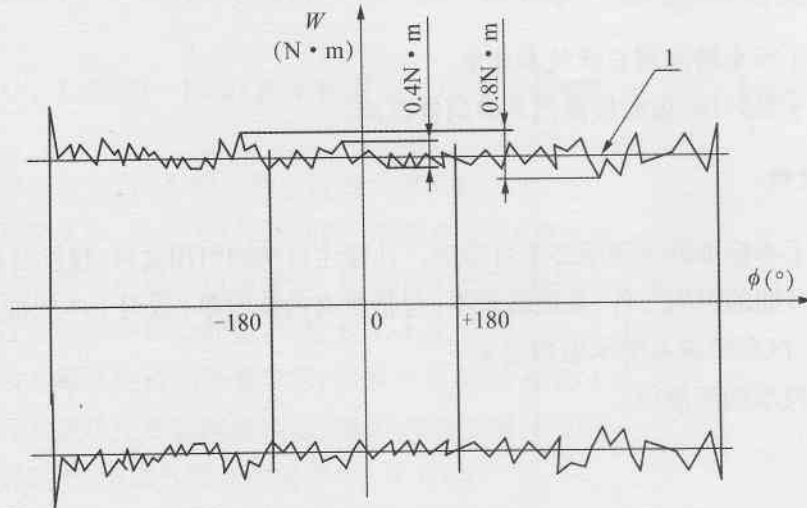
#### 4.1 性能

4.1.1 输入轴全转角应满足制造商要求。

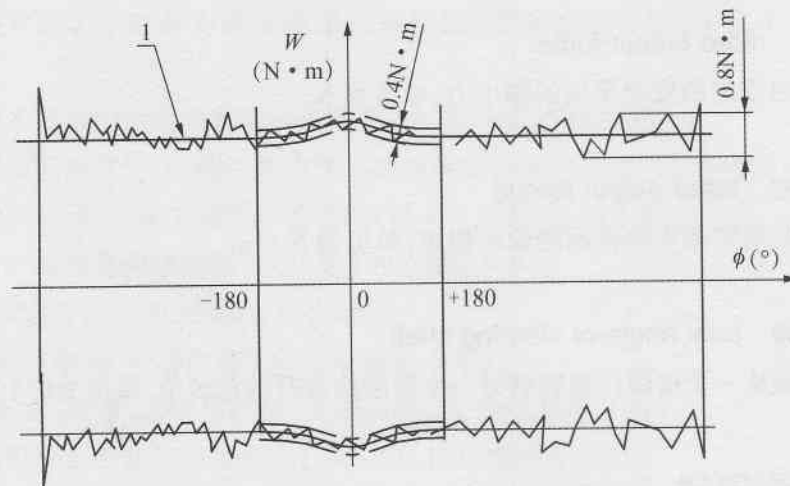
4.1.2 齿条行程应满足制造商要求。

4.1.3 角传动比、线角传动比应满足制造商要求。

4.1.4 输入扭矩应满足制造商要求,力矩波动在中间  $\pm 180^\circ$  范围内  $0.4\text{N}\cdot\text{m}$ ,全程力矩波动小于  $0.8\text{N}\cdot\text{m}$ (见图 1 中 a);对力矩要求为曲线时,两边的力矩波动小于  $0.8\text{N}\cdot\text{m}$ (见图 1 中 b)。



a) 力矩相等曲线



b) 力矩中间大曲线

$\phi$ —输入轴转角; $W$ —输入扭矩;1—平均力矩曲线

图 1 力矩曲线

4.1.5 齿条移动力应满足制造商要求。

4.1.6 传动间隙:

——循环球转向器应满足制造商要求;

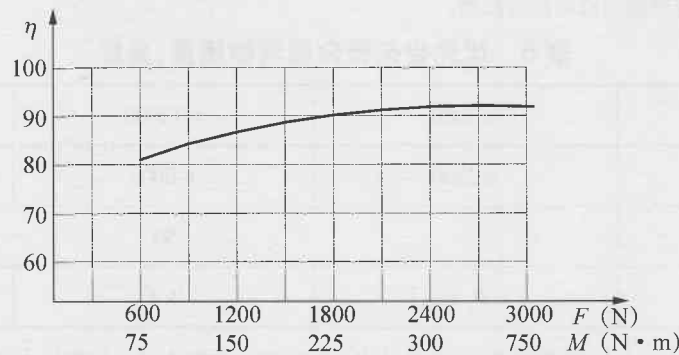
——齿轮齿条转向器应满足制造商要求,对制造商没有要求的,间隙小于  $0.1\text{mm}$ 。

4.1.7 传动效率应满足制造商要求,对制造商没有要求的应符合表 1 的规定,要求正效率大于逆效率。

表1 正、逆效率要求

结构型式	正效率 $\eta^+$	逆效率 $\eta^-$
循环球式	$\geq 70\%$	$\geq 55\%$
齿轮齿条式	$\geq 75\%$	$\geq 60\%$

同一转向器的效率与载荷相关,表1的效率为小载荷试验的数据要求,此时输入轴的试验扭矩为  $4\text{N}\cdot\text{m} \sim 5\text{N}\cdot\text{m}$ 。图2是效率载荷曲线的一个示例。



F—齿轮齿条转向器输出力;M—循环球转向器输出力矩;η—效率

图2 效率载荷曲线示例

4.1.8 气密试验应满足制造商要求,对制造商没有要求的应符合表2的规定。

表2 气密试验要求

结构型式	空气压力,MPa	加压时间,s	产品要求
循环球转向器	0.05	30	浸入水中无气泡冒出
齿轮齿条转向器 <sup>a</sup>	0.01	30	浸入水中无气泡冒出

注:<sup>a</sup>带胶套拉杆。

4.2 强度

4.2.1 静扭强度应满足制造商要求,对制造商没有要求的,按表3给出的参数进行试验,试验后的转向器不应出现裂纹、扭曲或卡死等现象。

表3 静扭加载力矩

前轴载荷,N	$\leq 7000$	$\leq 12000$	$> 12000$
齿条输出力,N	$\leq 2500$	$\leq 6000$	$> 6000$
摇臂轴输出扭矩,N·m	$\leq 350$	$\leq 750$	$> 750$
输入轴扭矩,N·m	200	250	300

注:前轴载荷、齿条输出力或摇臂轴输出扭矩有一定对应关系,产品设计有齿条输出力或摇臂轴输出扭矩的按设计的输出力或输出扭矩优先选择本表静扭强度,设计无输出力或输出扭矩的按本表的前轴载荷选取静扭强度。

4.2.2 冲击强度应满足制造商要求,对制造商没有要求的,循环球转向器按表4,齿轮齿条转向器按表5给出的参数进行试验,试验后的转向器不应出现裂纹、扭曲或卡死等现象。

表4 循环球式转向器落锤质量、高度

前轴载荷, N	≤7000	≤12000	≤15000	> 15000
输出扭矩, N·m	≤350	≤750	≤1000	> 1000
落锤质量, kg	50			
落锤高度, m	0.3	0.5	0.7	1.5

注: 前轴载荷、输出扭矩有一定对应关系, 产品设计有输出扭矩按设计的输出扭矩优先选择本表冲击高度, 设计无输出扭矩按本表的前轴载荷选取冲击高度。

表5 齿轮齿条转向器落锤质量、高度

前轴载荷, N	≤7000	≤12000	> 12000
齿条输出力, N	≤2500	≤6000	> 6000
落锤质量, kg	50		
落锤高度, m	0.3	0.4	0.6

注: 前轴载荷、齿条输出力有一定对应关系, 产品设计有齿条输出力的按设计的输出力优先选择本表冲击高度, 设计无输出力要求的按本表的前轴载荷选取冲击高度。

### 4.3 耐久性

耐久性试验应满足制造商要求, 对制造商没有要求的按表6给出的参数进行试验。试验后, 转向器无卡滞, 零件无损坏(包括点蚀、剥落), 循环球转向器间隙不大于试验前的3倍, 齿轮齿条转向器间隙小于0.3mm。

注: 齿轮齿条转向器试验时带防尘胶套及拉杆。

表6 耐久性要求

加载方式及大小	输入轴转角	循环次数
齿条加额定输出力, 加载波形梯形波(见图3)或正弦波(见图4), 额定加载力为峰值。加载负荷波形不得有换向尖峰毛刺。	≥ ±180°	1 × 10 <sup>5</sup>
摇臂轴加额定输出扭矩, 加载波形梯形波(见图3)或正弦波(见图4), 额定加载扭矩为峰值。加载负荷波形不得有换向尖峰毛刺。		

注: 允许逆向驱动, 输入轴加载数据, 根据传动比及额定输出值换算。

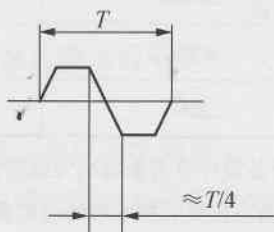


图3 梯形波

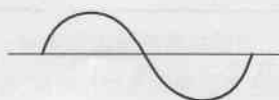


图4 正弦波

4.4 补充要求

4.4.1 转向器总成在试验、储存、运输过程中不应渗漏。

4.4.2 转向器的花键、锥面、螺纹涂防锈油,其余表面防腐按制造商要求,若无要求,表面涂漆,漆层应符合 QC/T 484。

---