

中华人民共和国国家标准

汽车操纵稳定性试验方法 转向轻便性试验

GB/T 6323.5—94

代替 GB 6323.5—86

Controllability and stability test procedure for
automobiles—Steering efforts test procedure

1 主题内容与适用范围

本标准规定了汽车操纵稳定性试验方法中的转向轻便性试验方法。
本标准适用于轿车、客车、货车及越野汽车,其他类型汽车可参照执行。

2 引用标准

GB/T 12534 汽车道路试验方法通则

3 测量变量和仪器设备

3.1 测量变量

- a. 转向盘作用力矩;
- b. 转向盘转角;
- c. 汽车前进车速;
- d. 转向盘直径。

3.2 试验仪器设备

3.2.1 测量仪器设备按 GB/T 12534 中 3.2 条规定,其试验仪器设备测量范围及误差应满足表 1 要求。

表 1

测 量 变 量	测 量 范 围	测量仪器及记录系统的误差
转向盘力矩	$\pm 50\text{N} \cdot \text{m}$	$\pm 1\text{N} \cdot \text{m}$
	$\pm 150\text{N} \cdot \text{m}$	$\pm 3\text{N} \cdot \text{m}$
转向盘转角	$\pm 1080^\circ$	$\pm 10.8^\circ$
汽车前进车速	0~50m/s	$\pm 0.5\text{m/s}$
转向盘直径	1m	$\pm 1\text{mm}$

3.2.2 各种传感器按各自使用说明书安装。

3.2.3 标明试验路径的标桩 16 个。

4 试验条件

4.1 试验汽车

4.1.1 试验汽车应是按厂方规定装备齐全的汽车。试验前测定车轮定位参数,对转向系、悬架系进行检

国家技术监督局 1994-04-04 批准

1994-11-01 实施

查,按规定进行调整紧固和润滑。只有认定试验汽车已符合厂方规定的技术条件时,方可进行试验。测定及检查的有关参数的数值,记入附录 A(补充件)中。

4.1.2 试验汽车若用新轮胎,试验前至少应经过 200km 正常行驶的磨合,若用旧轮胎,试验终了其残留花纹高度不小于 1.5mm。轮胎气压应符合 GB/T 12534 中 3.2 条规定执行。

4.1.3 试验汽车的转向盘中间位置的自由行程,应符合各类型汽车的通用技术条件的规定,如该类型汽车的通用技术条件无明确限值规定,则其自由行程应不大于 $\pm 10^\circ$ 。

4.1.4 试验汽车为厂定最大总质量状态,乘员和装载(推荐用砂袋)的分布应符合 GB/T 12534 中 3.1.3 表 1 规定。

4.2 试验场地与环境

4.2.1 试验场地应是干燥、平坦清洁的水泥混凝土或沥青铺装路面,任意方向上的坡度不大于 2%。在试验场地上,画出颜色鲜明的双纽线路径(见图 1),双纽线轨迹的极坐标方程为:

$$l = d \sqrt{\cos 2\psi} \quad \dots\dots\dots (1)$$

轨迹上任意点的曲率半径 R 按下式确定:

$$R = \frac{d}{3 \sqrt{\cos 2\psi}} \quad \dots\dots\dots (2)$$

当 $\psi = 0^\circ$ 时,双纽线顶点的曲率半径为最小值,即

$$R_{\min} = \frac{d}{3} \quad \dots\dots\dots (3)$$

双纽线的最小曲率半径(单位:m)应按试验汽车前外轮的最小转弯半径(单位:m)乘以 1.1 倍,并据此画出双纽线。在双纽线最宽处,顶点和中点(即结点)的路径两侧各放置两个标桩,共计放置 16 个标桩(见图 1)。标桩与试验路径中心线的距离,为车宽一半加 50cm,或按转弯通道圆宽二分之一加 50cm。

4.2.2 试验时风速应不大于 5m/s。

4.2.3 试验时大气温度在 $0 \sim 40^\circ\text{C}$ 范围内。

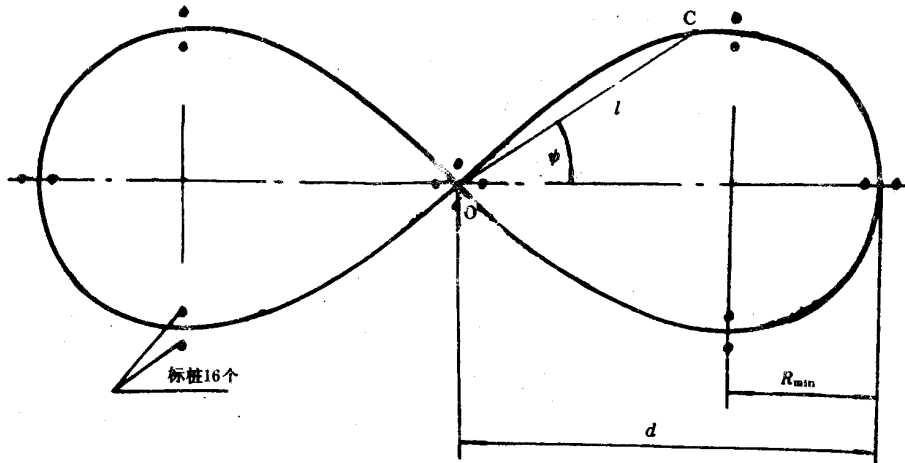


图 1

5 试验方法

- 5.1 按 4.2.1 条的规定,画好双纽线路径并放置好标桩。
- 5.2 接通仪器电源,使之预热到正常工作温度。
- 5.3 试验前驾驶员可操纵汽车沿双纽线路径行驶若干周,熟悉路径和相应操作。随后,使汽车沿双纽线中点“O”处的切线方向作直线滑行,并停车于“O”点处,停车后注意观察车轮是否处于直行位置,否则应转动转向盘进行调整。然后双手松开转向盘,记录转向盘中间位置和作用力矩的零线。
- 5.4 试验时,驾驶员操纵转向盘,使汽车以 $10 \pm 2 \text{ km/h}$ 的车速沿双纽线路径行驶,待车速稳定后,开始记录转向盘转角和作用力矩,并记录行驶车速作为监督参数。汽车沿双纽线绕行一周至记录起始位置,即完成一次试验,全部试验应进行三次。在测量记录过程中,驾驶员应保持车速稳定和平稳地转动转向盘,不应同时松开双手,并且在行驶中不准撞倒标桩。

6 试验结果处理及结果表达

6.1 试验结果处理

根据记录的转向盘转角和作用力矩,按双纽线路径每周整理成图 2 所示的一条 $M-\theta$ 曲线,或者直接采用计算机采样所得的上述参数,确定出汽车转向轻便性的各项参数。

6.1.1 转向盘最大作用力矩均值,用下式确定:

$$\bar{M}_{\max} = \frac{\sum_{i=1}^3 |M_{\max i}|}{3} \dots\dots\dots (4)$$

式中: \bar{M}_{\max} ——转向盘最大作用力矩均值, $\text{N} \cdot \text{m}$;

$M_{\max i}$ ——绕双纽线路径第 i 周 ($i=1 \sim 3$) 的转向盘最大作用力矩, $\text{N} \cdot \text{m}$ 。

6.1.2 转向盘最大作用力均值,用下式确定:

$$\bar{F}_{\max} = \frac{2M_{\max}}{D} \dots\dots\dots(5)$$

式中: \bar{F}_{\max} ——转向盘最大作用力均值, N;

D ——试验汽车原有转向盘直径, m。

6.1.3 转向盘的作用功

6.1.3.1 绕双纽线路径每一周的作用功, 用下式确定:

$$W_i = \frac{1}{57.3} \int_{-\theta_{\max i}}^{+\theta_{\max i}} |\Delta M_i(\theta)| d\theta \dots\dots\dots(6)$$

式中: W_i ——绕双纽线路径第 i 周 ($i=1\sim3$) 的转向盘作用功, J;

$\Delta M_i(\theta)$ ——绕双纽线路径第 i 周 ($i=1\sim3$) 的转向盘往返作用力矩之差随转向盘转角变化曲线处的数值, N·m;

$\pm\theta_{\max i}$ ——绕双纽线路径第 i 周 ($i=1\sim3$) 的转向盘向左、向右最大转角。

6.1.3.2 转向盘的作用功均值用下式确定:

$$\bar{W} = \frac{\sum_{i=1}^3 W_i}{3} \dots\dots\dots(7)$$

式中: \bar{W} ——转向盘的作用功均值, J。

6.1.4 转向盘平均摩擦力矩和平均摩擦力

6.1.4.1 绕双纽线路径每一周转向盘平均摩擦力矩, 用下式确定:

$$\bar{M}_{swi} = \frac{W_i}{(|+\theta_{\max i}| + |-\theta_{\max i}|)2} \dots\dots\dots(8)$$

式中: \bar{M}_{swi} ——绕双纽线路径第 i 周 ($i=1\sim3$) 转向盘平均摩擦力矩, N·m。

6.1.4.2 转向盘平均摩擦力, 用下式确定:

$$\bar{F}_{swi} = \frac{2\bar{M}_{swi}}{D} \dots\dots\dots(9)$$

式中: \bar{F}_{swi} ——绕双纽线路径第 i 周 ($i=1\sim3$) 转向盘平均摩擦作用力, N。

6.1.5 转向盘平均摩擦力矩均值和平均摩擦力均值

6.1.5.1 转向盘平均摩擦力矩均值, 用下式确定:

$$\bar{M}_{sw} = \frac{\sum_{i=1}^3 \bar{M}_{swi}}{3} \dots\dots\dots(10)$$

6.1.5.2 转向盘平均摩擦力均值, 用下式确定:

$$F_{sw} = \frac{2M_{sw}}{D} \dots\dots\dots(11)$$

6.2 试验结果表达

将测定和计算结果记入表 2、表 3 中。

表 2

	转向盘最大 作用力矩 M_{\max} N·m	转向盘最 大作用力 F_{\max} N	转向盘右转 最大转角 θ_{\max} (°)	转向盘左转 最大转角 θ_{\max} (°)	转向盘 作用功 W_i J	转向盘平均 摩擦力矩 M_{sw} N·m	转向盘平 均摩擦力 F_{sw} N	平均 车速 km/h
第一周								
第二周								
第三周								

表 3

性 能 参 数	数 值	单 位	备 注
转向盘最大作用力矩均值 M_{\max}		N·m	
转向盘最大作用力均值 F_{\max}		N	
转向盘作用功均值 W		J	
转向盘平均摩擦力矩均值 M_{sw}		N·m	
转向盘平均摩擦力均值 F_{sw}		N	

7 试验报告

试验报告的内容根据需要可包括下列全部或部分内容：

- 试验依据、目的、要求；
- 试验条件；
- 试验方法；
- 试验结果；
- 附录 A 全部内容；
- 报告日期。

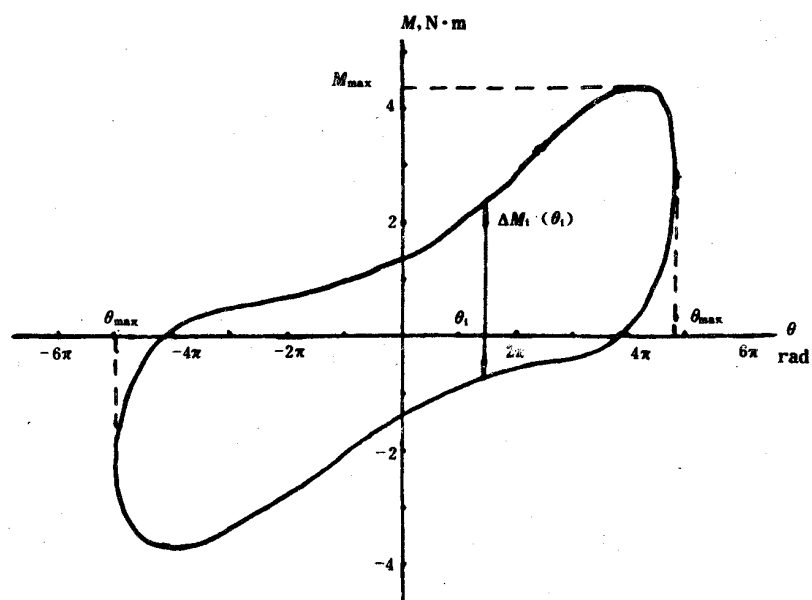


图 2

附 录 A
一 般 数 据 表
(补充件)

试验汽车型号 _____	试验汽车编号 _____
制 造 厂 名 _____	出 厂 日 期 _____
发 动 机 号 _____	底 盘 号 _____
行 驶 里 程 _____ km	轴 距 _____ m
前 轮 距 _____ m	后 轮 距 _____ m
轻载质量 _____ kg	
前轴载质量 _____ kg	后轴载质量 _____ kg
厂定最大总质量 _____ kg	
前轴载质量 _____ kg	后轴载质量 _____ kg
前轮胎型号 _____	前轮辋型号 _____
前左轮气压 _____	前右轮气压 _____
冷 态 _____ kPa	冷 态 _____ kPa
花纹高度 _____	
前左轮 _____ mm	前右轮 _____ mm
后轮胎型号 _____	后轮辋型号 _____
后左轮气压 _____	后右轮气压 _____
冷 态 _____ kPa	冷 态 _____ kPa
花纹高度 _____	
后左轮 _____ mm	后右轮 _____ mm
车轮定位参数	
主销内倾	
左 轮 _____ (°)	右 轮 _____ (°)
主销后倾	
左 轮 _____ (°)	右 轮 _____ (°)
车轮外倾	
前左轮 _____ (°)	前右轮 _____ (°)
后左轮 _____ (°)	后右轮 _____ (°)
车轮前束	
前 轮 _____ mm	后 轮 _____ mm
转向盘直径 _____ m	转向盘自由行程 _____ (°)
所用仪器	
测转向盘转角 _____	
测横摆角速度 _____	
测汽车前进速度 _____	
测侧向加速度 _____	
测车身侧倾角 _____	
记录仪器 _____	

试验地点 _____
路面状况 _____
场地坡度 _____
大气温度 _____ °C 风速 _____ m/s
试验日期 _____
试验参加人员 _____
数据处理人员 _____
驾 驶 员 _____
备 注 _____

附加说明：

本标准由中国汽车工业总公司提出。
本标准由全国汽车标准化技术委员会归口。
本标准由清华大学、长春汽车研究所负责起草。
本标准主要起草人李修曾、伦景光。