

# 中华人民共和国国家标准

## 汽车操纵稳定性试验方法 转向瞬态响应试验 (转向盘转角脉冲输入)

GB/T 6323.3—94

代替 GB 6323.3—86

Controllability and stability test procedure  
for automobiles—Steering transient response test  
(Steering wheel angle pulse input)

### 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盘转角脉冲输入试验方法。  
本标准适用于轿车、客车、货车及越野汽车,其它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  
GB/T 13047 汽车操纵稳定性指标限值与评价方法  
GB/T 12549 汽车操纵稳定性术语及其定义

### 3 测量变量和仪器设备

#### 3.1 测量变量

- a. 汽车前进车速;
- b. 转向盘转角;
- c. 汽车侧向加速度;
- d. 汽车横摆角速度

#### 3.2 试验仪器设备

3.2.1 试验仪器设备应符合 GB/T 12534 中 3.5 条的规定。

3.2.2 测量各变量用的仪器其测量范围以及最大误差应满足表 1 的要求。

表 1

测 量 变 量	测 量 范 围	测量仪器的最大误差
转向盘转角	$\pm 360^\circ$	$\pm 2^\circ$ (转角 $\leq 180^\circ$ ) $\pm 4^\circ$ (转角 $> 180^\circ$ )
汽车横摆角速度	$\pm 50^\circ/\text{s}$	$\pm 0.5^\circ/\text{s}$
汽车前进速度	0~50m/s	$\pm 0.5\text{m/s}$
汽车侧向加速度	$\pm 9.8\text{m/s}^2$	$\pm 0.15\text{m/s}^2$

3.2.3 包括传感器及记录仪器在内的整个测量系统的频带宽度不小于 3Hz。

3.2.4 各种传感器按各自使用说明书进行安装。

#### 4 试验条件

##### 4.1 试验汽车

4.1.1 试验汽车是按厂方规定装备齐全的汽车。试验前应测定车轮定位参数,对转向系、悬架系进行检查并按规定进行调整、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,才可进行试验。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 试验汽车转向盘自由行程在直线行驶位置时不得大于 $\pm 10^\circ$ ,必要时应进行调整。

4.1.3 试验时若用新轮胎,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 条的规定。

4.1.4 试验汽车为厂定最大总质量状态和轻载状态。装载物(推荐用砂袋)的放置应符合 GB/T 12534 中 3.1.2、3.1.3 表 1 的规定。轴载质量必须符合厂方规定。

注:轻载状态是指除了驾驶员、试验员及测试仪器外,无其他加载物的状态。对于承载能力小的汽车,如果轻载状态已超过厂定最大总质量的 70%,则不必进行轻载状态的试验。

##### 4.2 试验场地与试验环境

- a. 试验场地为干燥、平坦且清洁的水泥或沥青路面,任意方向的坡度不大于 2%。
- b. 风速不大于 5m/s。
- c. 大气温度在 0~40℃ 范围内。

#### 5 试验方法

5.1 试验车速按试验汽车最高车速 70% 并四舍五入为 10 的整数倍。

5.2 试验前以试验车速行驶 10km,使轮胎升温。

5.3 接通仪器电源,使之达到正常工作温度。

5.4 汽车以试验车速直线行驶,使其横摆角速度为  $0 \pm 0.5^\circ/\text{s}$ 。作一标记,记下转向盘中间位置(直线行驶位置)。然后给转向盘一个三角脉冲转角输入(见图 1)。试验时向左(或向右)转动转向盘,并迅速转回原处(允许及时修正)保持不动,记录全部过程,直至汽车回复到直线行驶位置。转向盘转角输入脉宽为 0.3~0.5s,其最大转角应使本试验过渡过程中最大侧向加速度为  $4\text{m/s}^2$ 。转动转向盘时应尽量使其转角的超调量达到最小。记录时间内,保持油门开度不变。

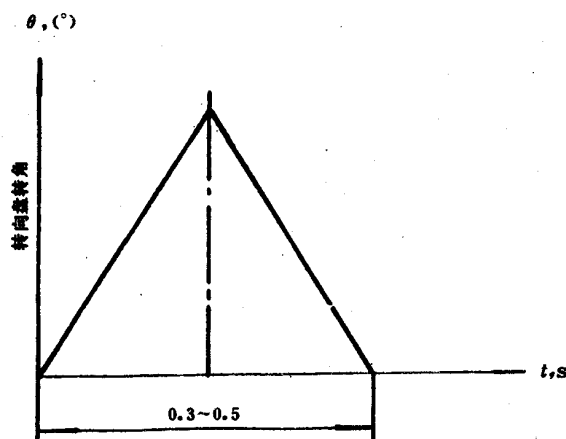


图 1

5.5 试验至少按左、右方向转动转向盘(转角脉冲输入)各三次。每次输入的时间间隔不得少于 5s。

## 6 试验数据处理与结果的表达

### 6.1 试验数据处理

6.1.1 在一次试验中,所记录的汽车车速和转向盘转角时间历程( $v-t$  和  $\theta-t$  曲线)应在计算机上进行显示,车速变化不应超过规定车速的  $\pm 5\%$ 。转向盘转角的零线在转动转向盘进行脉冲输入的前后应一致。当其差别不大于转向盘转角最大值的  $\pm 10\%$  时,应将转向盘脉冲输入的起点和终点的连线作为参考零线,否则本次试验记录应予以废除。

6.1.2 应对转向盘脉冲输入和横摆响应进行幅频特性与相频特性的分析,可在专门的信号处理设备上进行,亦可使用下式在通用电子计算机上进行计算:

$$G(jk\omega_0) = \frac{\int_0^T r(t) \cos k\omega_0 t dt - j \int_0^T r(t) \sin k\omega_0 t dt}{\int_0^T \theta(t) \cos k\omega_0 t dt - j \int_0^T \theta(t) \sin k\omega_0 t dt}$$

式中:  $r(t)$ ——横摆角速度时间历程;

$\theta(t)$ ——转向盘转角时间历程;

$\omega_0$ ——计算时选用的最小频率,一般取为 0.1Hz。

$$k=1,2,3\cdots n \quad n \times \omega_0 = 3\text{Hz}$$

### 6.2 试验结果的表达

6.2.1 根据试验数据处理结果的平均值,按向左与向右转动转向盘,分别绘制出汽车的幅频相频特性图,如图 2 所示(图 2 横坐标为对数坐标,亦可采用线性坐标)。横坐标应为 0~3Hz。

6.2.2 谐振频率  $f_p$  平均值,谐振峰水平  $D$  及相位滞后角  $\alpha$  按 GB/T 13047 中 7.3、7.4 及 7.5 确定,并确定出各自的均值。

6.2.3 数据处理结果应填入表 2 和表 3 中。

## 7 试验报告

编写试验报告时,根据需要包括下列全部或部分内容:

- a. 试验依据、目的、要求;
- b. 试验条件;
- c. 试验车速和方法;
- d. 本标准 6.2 结果表达的全部内容;
- e. 附录 A 的全部内容;
- f. 报告日期。

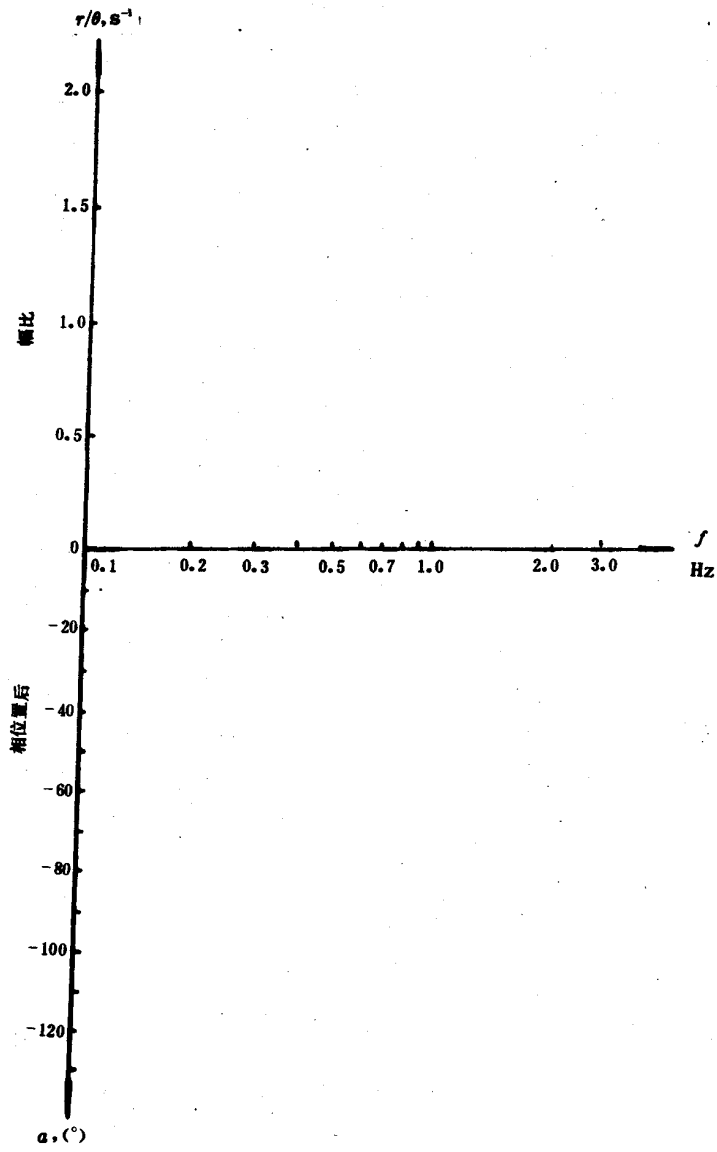


图 2

表 2

车型\_\_\_\_\_

试验路面\_\_\_\_\_

大气温度\_\_\_\_\_℃

驾驶员\_\_\_\_\_

试验日期\_\_\_\_\_

天气\_\_\_\_\_

风速\_\_\_\_\_m/s

试验员\_\_\_\_\_

方向盘转动方向	频 率 , Hz		0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0
	次 数	参 数						
向左	1	$r/\theta$						
		$\alpha$						
	2	$r/\theta$						
		$\alpha$						
	3	$r/\theta$						
		$\alpha$						
向右	1	$r/\theta$						
		$\alpha$						
	2	$r/\theta$						
		$\alpha$						
	3	$r/\theta$						
		$\alpha$						

表 3

参 数	数 值	备 注
谐振频率 $f_p$ , Hz		
相位滞后角 $\alpha$ , (°)		
谐振峰水平 $D$		

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	_____ (°)

## 所用仪器型号

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 \_\_\_\_\_  
 测车箱侧倾角 \_\_\_\_\_

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。

本标准主要起草人倪佑民、张海岑。