



官方微信号:Jcaae-com
官方QQ群:7234594
官方网址:www.jcaae.com

中华人民共和国国家标准

汽车操纵稳定性试验方法 GB / T 6323.4—94

转向回正性能试验 代替 GB 6323.4—86

Controllability and stability test procedure for automobiles

—Returnability test

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回正性能试验方法。

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

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. 汽车前进速度；
- b. 横摆角速度；
- c. 侧向加速度。

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 条规定。
- 3.2.2 各测量用仪器，其测量范围及最大误差满足表 1 的要求。
- 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。



官方微信号:Jcaae-com

官方QQ群:7234594

官方网址:www.jcaae.com

表 1

测 量 变 量	测 量 范 围	测量仪器的最大误差
汽车前进速度	0—50m/s	$\pm 0.5\text{m/s}$
转向盘转角	$\pm 1080^\circ$	$\pm 10^\circ$
横摆角速度	$\pm 50^\circ/\text{s}$	$\pm 1.0 (^\circ)/\text{s}$
侧向加速度	$\pm 9.8\text{m/s}^2$	$\pm 0.15\text{m/s}^2$

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，测定车轮定位参数，对转向系、悬架系进行检查、调整和紧固，按规定进行润滑。只有认定试验汽车已符合厂方规定的技术条件，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。

4.1.3 试验汽车在厂定最大总质量（驾驶员，试验员及测试仪器质量，计入总质量）状态下进行。货车的装载物（推荐用砂袋）均匀分布于货箱内；客车的装载物（推荐用砂袋）分布于座椅和地板上，其比例应符合 GB/T 12534 中表 1 的规定。轴载质量必须符合厂方规定。

4.2 试验场地与环境

a. 试验场地为干燥、平坦而清洁的，用水泥混凝土或沥青铺装的路面，任意方向的坡度不大于 2%；

b. 风速不大于 5m/s；



官方微信号:Jcaae-com
官方QQ群:7234594
官方网址:www.jcaae.com

c. 大气温度在 0~40℃ 范围内。

5 试验方法

5.1 低速回正性能试验

5.1.1 在试验场地上用明显的颜色画出半径为 15m 的圆周。

5.1.2 试验前试验汽车沿半径为 15m 的圆周、以侧向加速度达 3m/s^2 的相应车速，行驶 500m，使轮胎升温。

5.1.3 接通仪器电源，使其达到正常工作温度。

5.1.4 试验汽车直线行驶，记录各测量变量零线，然后调整转向盘转角，使汽车沿半径为 $15\pm 1\text{m}$ 的圆周行驶，调整车速，使侧向加速度达到 $4\pm 0.2\text{m/s}^2$ ，固定转向盘转角，稳定车速并开始记录，待 3s 后，驾驶员突然松开转向盘并做一标记（建议用一微动开关和一个讯号通道同时记录），至少记录松手后 4s 的汽车运动过程。记录时间内油门开度保持不变。

对于侧向加速度达不到 $4\pm 0.2\text{m/s}^2$ 的汽车，按试验汽车所能达到的最高侧向加速度进行试验，应在试验报告中（表 2 备注）加以说明。

5.1.5 试验按向左转与向右转两个方向进行，每个方向三次。

5.2 高速回正性能试验

5.2.1 对于最高车速超过 100km/h 的汽车，要进行本项试验。

5.2.2 试验车速按被试汽车最高车速的 70% 并四舍五入为 10 的整数倍。

5.2.3 接通仪器电源，使其达到正常的工作温度。

5.2.4 试验汽车沿试验路段以试验车速直线行驶，记录各测量变量的零线。随后驾驶员转动转向盘使侧向加速度达到 $2\pm 0.2\text{m/s}^2$ ，待稳定并开始记录后，驾驶员突然松开转向盘并做一标记（建议用一微动开关和一个讯号通道同时记录），至少记录松手后 4s 内的汽车运动过程。记录时间内油门开度保持不变。



官方微信号:Jcaae-com
 官方QQ群:7234594
 官方网址:www.jcaae.com

5. 2. 5 试验按向左转与向右转两个方向进行，每个方向三次。

6 试验数据处理与结果表达

6. 1 试验数据处理

横摆角速度时间历程曲线分两大类：收敛型（图 1 中曲线 1~4）与发散型（图 1 中曲线 5、6）。对于发散型，不进行数据处理；对于收敛型，按向左转与向右转分别确定下述指标。

6. 1. 1 时间坐标原点

在微动开关时间历程曲线上，松开转向盘时微动开关所做的标记。

6. 1. 2 稳定时间

从时间坐标原点开始，至横摆角速度达到新稳态值（包括零值）为止的一段
时间间隔。其均值按下式确定：

$$t = \frac{1}{3} \sum_{i=1}^3 t_i \dots\dots\dots (1)$$

式中：t —— 稳定时间均值，s；
 t_i —— 第 i 次试验的稳定时间，s。

6. 1. 3 残留横摆角速度

在横摆角速度时间历程曲线上，松开转向盘 3s 时刻的横摆角速度值（包括零
值），按下式确定：

$$\Delta r = \frac{1}{3} \sum_{i=1}^3 \Delta r_i \dots\dots\dots (2)$$

式中： Δr —— 残留横摆角速度均值，(°)/s；
 Δr_i —— 第 i 次试验的残留横摆角速度值，(°)/s。

6. 1. 4 横摆角速度超调量

在横摆角速度时间历程曲线上，横摆角速度响应第一个峰值超过新稳态值的



官方微信号:Jcaae-com
 官方QQ群:7234594
 官方网址:www.jcaae.com

部分与初始值之比（见图2）。

横摆角速度超调量均值按下式确定：

$$\sigma = \frac{1}{3} \sum_{i=1}^3 \sigma_i \dots\dots\dots (3)$$

式中： σ ——横摆角速度超调量均值，%；
 σ_i ——第*i*次试验横摆角速度超调量，%。

6.1.5 横摆角速度自然频率

第*i*次试验横摆角速度自然频率 $f_{\alpha i}$ 按下式确定：

$$f_{\alpha i} = \frac{\sum_{j=1}^n A_{ij}}{2 \sum_{j=1}^n A_{ij} \cdot \Delta t_{ij}} \dots\dots\dots (4)$$

式中： $f_{\alpha i}$ ——第*i*次试验横摆角速度自然频率，Hz；
 A_{ij} ——横摆角速度响应时间历程曲线的峰峰值（见图3），（°）/s；
 Δt_{ij} ——横摆角速度响应时间历程曲线上，两相邻波峰的时间间隔（见图3），s；
 n ——横摆角速度响应时间历程曲线的波峰数。

横摆角速度自然频率均值按下式确定：

$$f_{\alpha} = \frac{1}{3} \sum_{i=1}^3 f_{\alpha i} \dots\dots\dots (5)$$

式中： f_{α} ——横摆角速度自然频率均值，Hz。

6.1.6 相对阻尼系数

可先由公式（6）求得衰减率 D'_i ，后，再由公式（7）求得相对阻尼系数，

或由图4查得相对阻尼系数。

$$D'_i = \frac{A_{i1}}{\sum_{j=1}^n A_{ij}} \dots\dots\dots (6)$$

式中： D'_i ——衰减率；
 A_{i1} ——横摆角速度第一个波峰值（见图3）。



官方微信号:Jcaae-com
 官方QQ群:7234594
 官方网址:www.jcaae.com

相对阻尼系数按下式确定:

$$\xi_i = \frac{1}{\sqrt{\left[\frac{\pi}{\ln(1/D_i)}\right]^2 + 1}} \dots \dots \dots (7)$$

式中: ξ_i ——第 i 次试验相对阻尼系数。

相对阻尼系数均值按下式确定:

$$\xi_r = \frac{1}{3} \sum_{i=1}^3 \xi_i \dots \dots \dots (8)$$

式中: ξ_r ——相对阻尼系数均值。

6.1.7 横摆角速度总方差

横摆角速度总方差均值按下式确定:

第 i 次试验横摆角速度总方差,按下式确定:

$$E_{ri} = \left[\sum_{j=0}^n (r_{ai}^j)^2 - 0.5 \right] \cdot \Delta t \dots \dots \dots (9)$$

- 式中: E_{ri} ——第 i 次试验横摆角速度总方差, s^2 ;
 r_{ai} ——横摆角速度响应时间历程曲线瞬时值, $(^\circ)/s$;
 r_{ai} ——横摆角速度响应初始值, $(^\circ)/s$;
 n ——采样点数,按 $n \cdot \Delta t = 3s$ 选取;
 Δt ——采样时间间隔,一般不大于 $0.2s$ 。

横摆角速度总方差均值按下式确定:

$$E_r = \frac{1}{3} \sum_{i=1}^3 E_{ri} \dots \dots \dots (10)$$

式中: E_r ——横摆角速度总方差均值, s^2 。

注: 其中 6.1.5、6.1.7 为基本评价指标,其余为争取获得的指标。

6.2 试验结果表达

6.2.1 以图 5、图 6 的形式,分别绘出向左转与向右转各三次的横摆角速度时间历程曲线。低速与高速分别画出。

6.2.2 将结果填入表 2 中。



官方微信号:Jcaae-com

官方QQ群:7234594

官方网址:www.jcaae.com

7 试验报告

试验报告，根据需要可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. 试验方法；
- d. 试验结果；
- e. 附录 A；
- f. 报告日期。

表 2

转向盘转动方向	参 数	低 速				高 速			
		第 一 次	第 二 次	第 三 次	平 均	第 一 次	第 二 次	第 三 次	平 均
左 转	稳定时间 t , s								
	残留横摆角速度 Δr , ($^{\circ}$) /s								
	横摆角速度自然频率 f_0 , Hz								
	横摆角速度超调量 σ , %								
	相对阻尼系数 ξ								
	横摆速度总方差 B_r , s								
右 转	稳定时间 t , s								
	残留横摆角速度 Δr , ($^{\circ}$) /s								
	横摆角速度自然频率 f_0 , Hz								
	横摆角速度超调量 σ , %								
	相对阻尼系数 ξ								
	横摆速度总方差 B_r , s								
备 注									

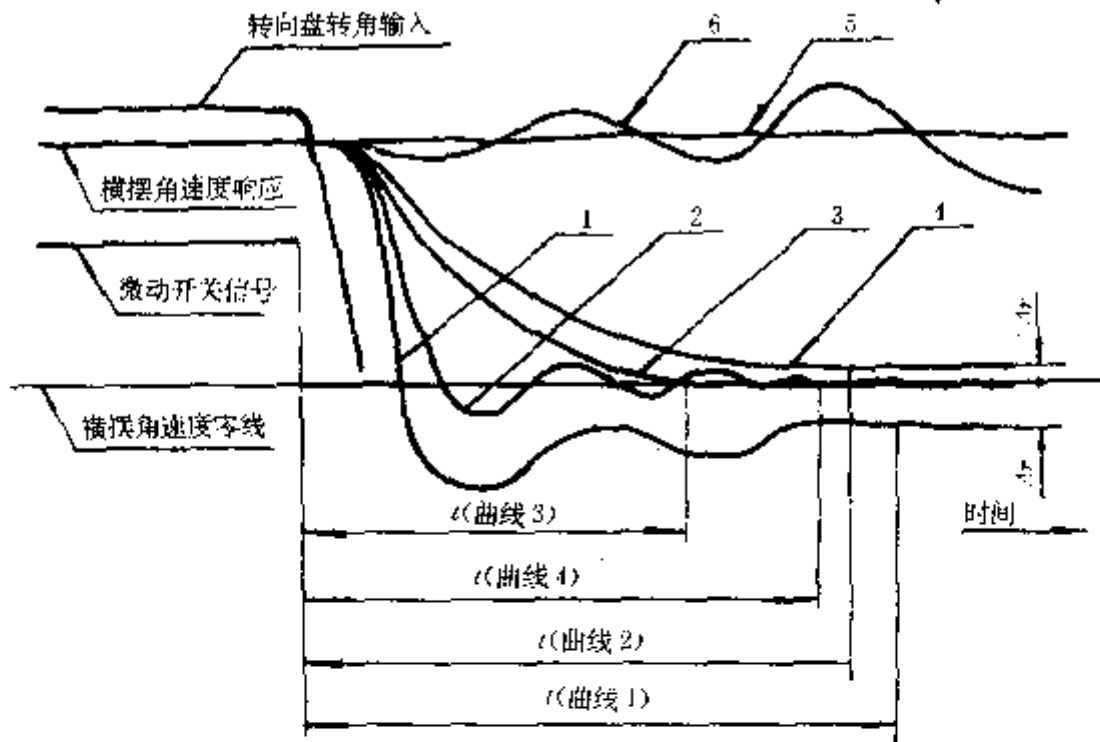


图 1

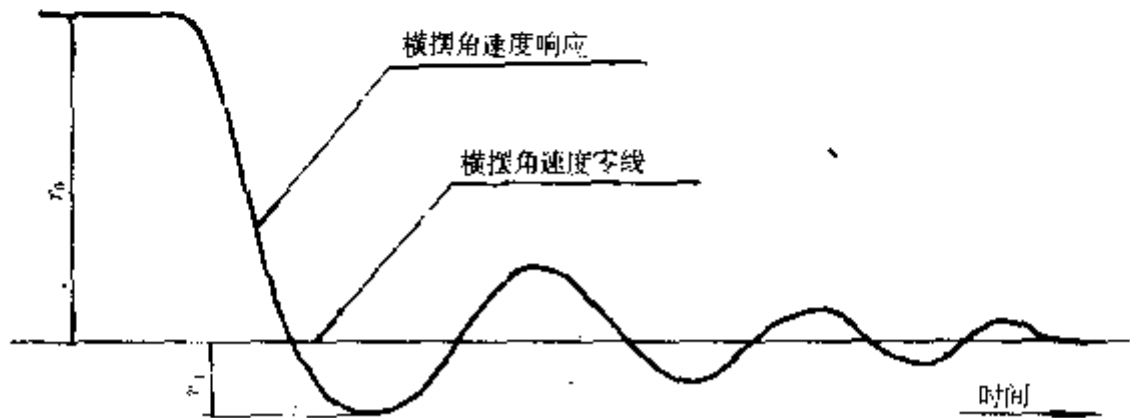


图 2

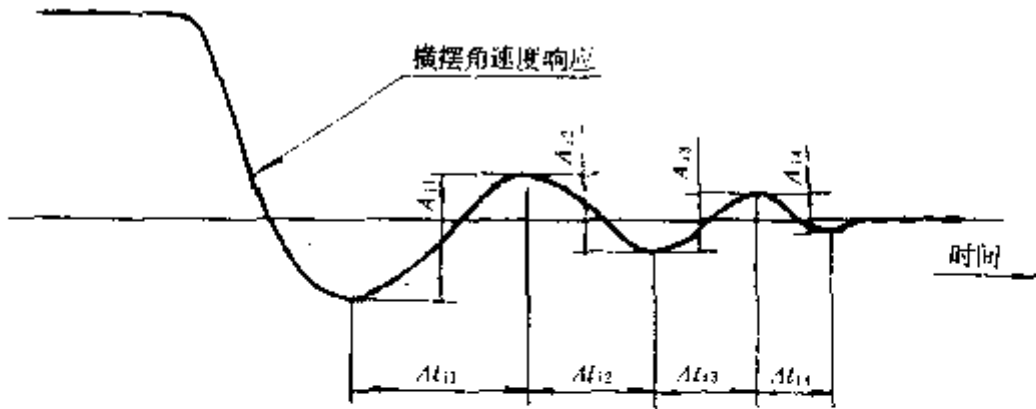


图 3

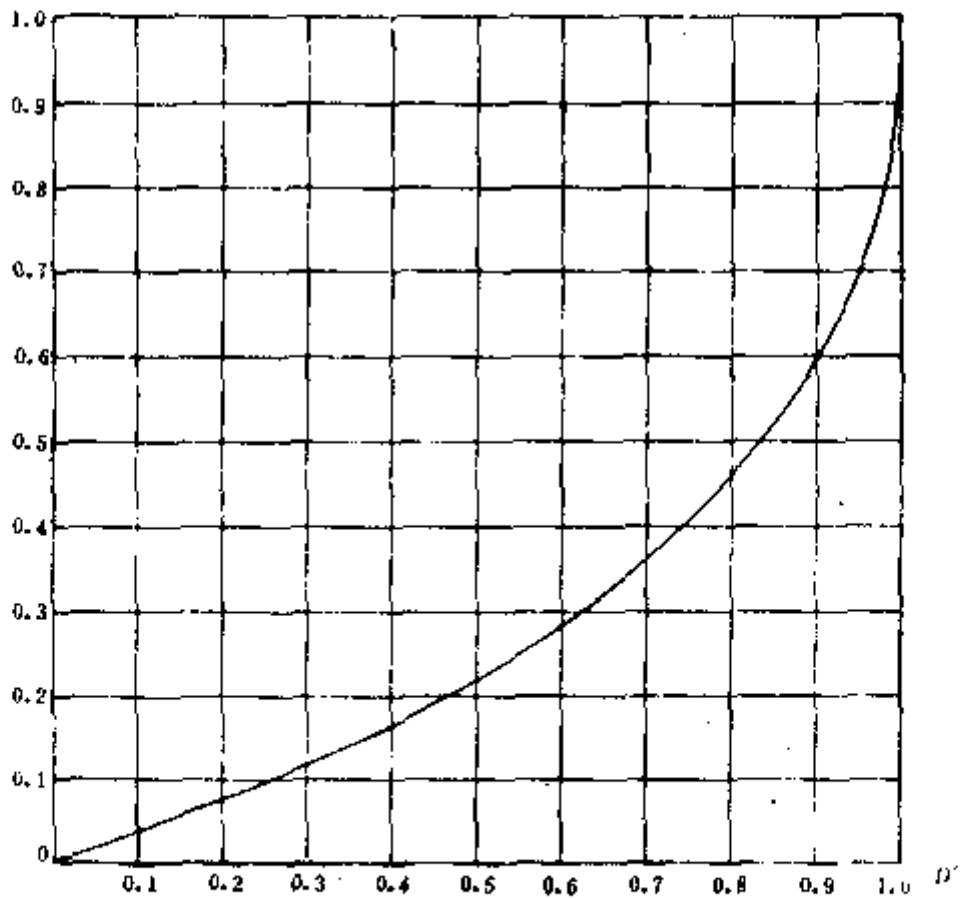


图 4



官方微信号:Jcaae-com
官方QQ群:7234594
官方网址:www.jcaae.com

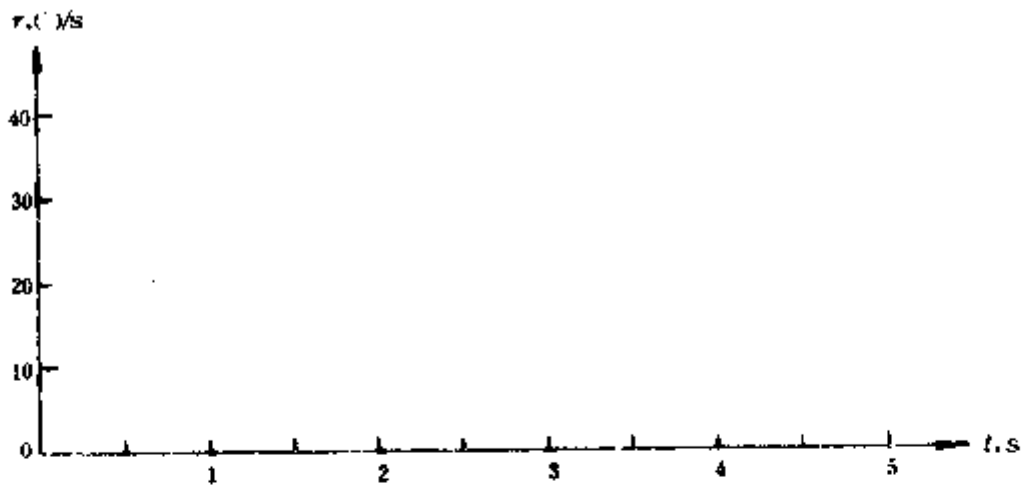


图 5

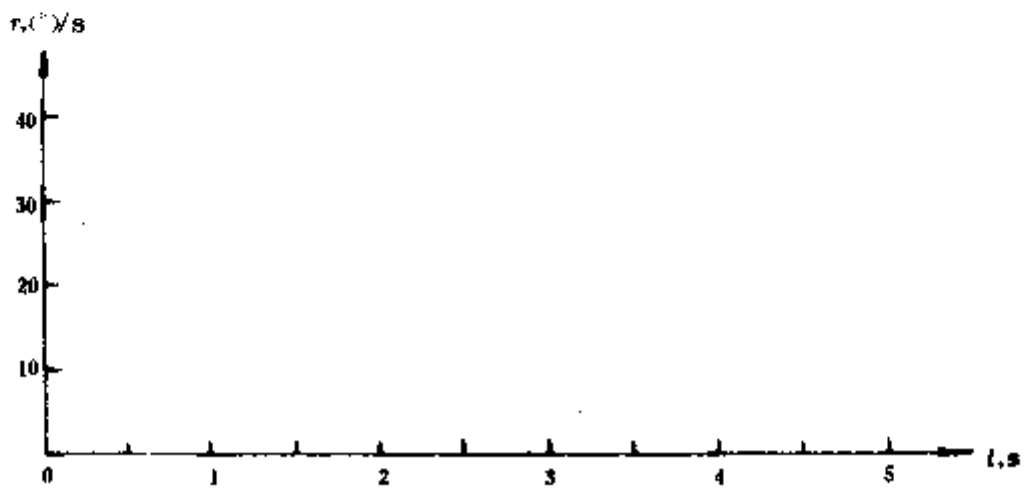


图 6



官方微信号:Jcaae-com

官方QQ群:7234594

官方网址:www.jcaae.com

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
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	_____	前轮胎型号	_____
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	_____	后轮胎型号	_____
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	_____ (°)
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

测汽车前进速度 _____

测转向盘转角 _____

测横摆角速度 _____

测侧向加速度 _____

记录仪器



官方微信号:Jcaae-com

官方QQ群:7234594

官方网址:www.jcaae.com

试验地点 _____
试验路面 _____
场地坡度 _____
试验日期 _____
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。

本标准由长春汽车研究所、清华大学负责起草。

本标准主要起草人 郭孔辉、王德宝。