

JJF

中华人民共和国国家计量技术规范

JJF 1192 – 2008

汽车悬架装置检测台校准规范

Calibration Specification for Automotive Suspension Tester

2008—03—24 发布

2008—06—24 实施

国家质量监督检验检疫总局 发布

汽车悬架装置检测台校准规范
Calibration Specification for
Automotive Suspension Tester

JJF 1192-2008

本规范经国家质量监督检验检疫总局 2008 年 03 月 24 日批准，并自 2008 年 06 月 24 日起施行。

归口单位：全国法制计量管理计量技术委员会

主要起草单位：甘肃省计量研究院

温州江兴汽车检测设备厂

河北省计量监督检测院

中国计量协会机动车计量检测技术工作委员会

参加起草单位：湖北省计量测试研究院

石家庄华燕交通科技有限公司

内蒙古计量测试研究院

山东科大微机应用研究所有限公司

浙江省计量科学研究院

本规范条文由全国法制计量管理计量技术委员会负责解释

本规范主要起草人：

高德成（甘肃省计量研究院）

周申生（温州江兴汽车检测设备厂）

许兰国（河北省计量监督检测院）

鲍国华（中国计量协会机动车计量检测技术工作委员会）

参加起草人：

谭湘治（湖北省计量测试研究院）

陈南峰（石家庄华燕交通科技有限公司）

阎 军（内蒙古计量测试研究院）

曲 明（山东科大微机应用研究所有限公司）

叶振洲（浙江省计量科学研究院）

目 录

1	范围.....	1
2	引用文献.....	1
3	术语.....	1
4	概述.....	2
5	计量特性.....	2
5.1	承载轮质量.....	2
5.2	吸收率.....	2
5.3	起始激振频率.....	2
6	校准条件.....	3
6.1	环境条件.....	3
6.2	校准用器具.....	3
7	校准项目和校准方法.....	3
7.1	承载轮质量.....	3
7.2	吸收率.....	5
7.3	起始激振频率.....	5
8	校准结果表达.....	6
9	复校时期间隔.....	6
附录 A	汽车悬架装置检测台示值误差校准结果的不确定度评定.....	7
附录 B	校准证书的内容.....	

汽车悬架装置检测台校准规范

1 范围

本规范适用于谐振式汽车悬架装置检测台（以下简称检测台）的校准。

2 引用文献

JJF 1001—1998 《通用计量术语及定义》

JJF 1059—1999 《测量不确定度评定与表示》

使用本规范时，应注意使用上述引用文献的现行有效版本。

3 术语

3.1 悬架 suspension

是位于车架（或车身）与车轴（或车轮）之间，缓和并衰减由地面引起的冲击和振动，同时传递作用在车轮与车架（或车身）之间的各种力和力矩的装置。

3.2 谐振式汽车悬架装置检测台 resonant-automotive suspension tester

通过机械激振使汽车悬架系统产生谐振的方法来测定汽车悬架装置性能的检测设备。

3.3 额定承载质量 rated loading capacity

检测台允许检测的最大汽车轴质量。

3.4 额定承载轮质量 rated loading capacity of wheel

检测台允许检测的最大汽车轮质量。

3.5 起始激振频率 beginning excited vibrant frequency

检测台驱动电机启动并运转稳定后，所对应的台面振动频率，它是机械激振扫频过程中的最高频率。

3.6 车轮静态垂直接地力 static-vertical wheel contact force

检测台台面与汽车的车轮处于静止状态时，车轮作用在检测台台面上的垂直力。

3.7 车轮动态垂直接地力 dynamic-vertical wheel contact force

检测台启动后，车轮（包括汽车的悬架装置）振动时，车轮作用在检测台台面上的垂直力。

3.8 吸收率 absorptivity

被测车轮（包括汽车的悬架装置）、车架（或车身）发生共振时，车轮的最小动态垂直接地力与该车轮的静态垂直接地力之比。以百分数表示（%）。

3.9 吸收率偏置误差 offsetting error of absorptivity

被测汽车的车轮偏离检测台台面中心位置时，测得的吸收率与车轮在检测台台面中心位置时测得的吸收率的偏差。

4 概述

汽车悬架是汽车底盘重要组成部分之一。当汽车悬架装置处于非正常工况，在高速行驶时会产生车轮动态垂直接地力很小或为零，导致汽车操控不稳，而产生严重后果。

谐振式汽车悬架检测台是通过机械激振使车轮（包括汽车的悬架装置）、车架（或车身）产生共振的方法来测定汽车悬架装置性能的检测设备。通过测量产生共振时车轮的最小动态垂直接地力与车轮静态垂直接地力之比，用曲线图形或数值显示被测汽车悬架装置的吸收率。

5 计量特性

5.1 承载轮质量

5.1.1 分度值 d

不大于 1 kg 。

5.1.2 空载变动性

不超过 2 kg 。

5.1.3 最大允许误差

$\pm 3\text{ kg}$ 或 $\pm 2\%$ 。

5.1.4 示值重复性

不超过 3 kg 或 2% 。

5.1.5 左右台示值间差

不超过 3 kg 或 2% 。

5.1.6 漂移

10 min 内不超过 3 kg 。

5.1.7 鉴别力

不大于 $1.5d$ （ d 为分度值）。

5.2 吸收率

5.2.1 吸收率重复性

不超过 $3\%^{\text{①}}$ 。

5.2.2 吸收率偏置误差

不超过 $3\%^{\text{①}}$ 。

5.2.3 左右台吸收率偏差

车辆正、反向安置进行检测，同一车轮的吸收率偏差不得超过 $5\%^{\text{①}}$ 。

5.3 起始激振频率 f

大于 20 Hz 。

注：由于校准不判定合格与否，故上述要求仅供参考。

^① 是指吸收率的绝对量。

6 校准条件

6.1 环境条件

6.1.1 环境温度：（0~40）℃。

6.1.2 相对湿度：≤85%。

6.1.3 电源电压：额定电压×（1±10%）。

6.1.4 校准应在无影响校准结果的污染、振动、噪声和电磁干扰等环境中进行。

6.2 校准用器具

6.2.1 砝码校准

a) 小砝码一组：0.1kg×1、0.2kg×2、0.5kg×1、1kg×1；

准确度为 M₂₂。

b) 相当于 100%额定承载轮质量的一组砝码，准确度为 M₂₂。

6.2.2 标准测力仪校准

a) 砝码一组：0.1kg×1、0.2kg×2、0.5kg×1、1kg×1、20kg（或 25kg）×1；

准确度为 M₂₂。

b) 标准测力仪：测量范围不低于 100%额定承载轮质量换算的力，准确度为 0.5 级。

c) 反力架、千斤顶等辅助工具。

6.2.3 转速表：准确度为 1 级。

7 校准项目和校准方法

7.1 承载轮质量

7.1.1 空载变动性的校准

a) 按检测台使用说明书要求，开机预热后，调整零位。

b) 用加载 20 kg（或 25 kg）砝码方法破坏其平衡状态，重复 3 次，卸载后最大的偏离零位值作为校准结果。

7.1.2 最大允许误差的校准

a) 砝码校准

选取约 20%、60%、100%额定承载轮质量的 3 个测量点，逐步加载，重复 3 次。按公式（1）、（2）计算各测量点示值误差。左、右台应分别测量、计算。

$$\Delta_i = \overline{M}_i - m_i \quad (1)$$

式中：Δ_i — 第 i 测量点示值绝对误差，kg（i = 1、2、3）；

\overline{M}_i — 第 i 测量点 3 次测量示值的平均值，kg；

m_i — 第 i 测量点实际加载的砝码质量值，kg。

$$\delta_i = \frac{\overline{M}_i - m_i}{m_i} \times 100\% \quad (2)$$

式中：δ_i — 第 i 测量点示值相对误差，%。

b) 标准测力仪校准

选取约相当于 20%、60%、100%额定承载轮质量的 3 个值，逐步加载，重复 3 次。按公式（3）、

(4)、(5)、(6) 计算各测量点示值误差。左、右台应分别测量、计算。

$$\Delta_i = \frac{1}{3} \sum_{j=1}^3 \Delta_{ij} \quad (3)$$

$$\Delta_{ij} = M_{ij} - \frac{F_{ij}}{g} \quad (4)$$

式中： Δ_{ij} — 第 i 测量点、第 j 次测量的示值绝对误差，kg ($j = 1、2、3$)；

M_{ij} — 第 i 测量点、第 j 次测量的示值，kg；

F_{ij} — 第 i 测量点、第 j 次测量时标准测力仪测得力值，N；

g — 重力加速度，9.8 m/s²。

$$\delta_i = \frac{1}{3} \sum_{j=1}^3 \frac{\Delta_{ij}}{M_{ij} \cdot g - F_{ij}} \times 100\% \quad (5)$$

$$\delta_{ij} = \frac{\Delta_{ij}}{M_{ij} \cdot g - F_{ij}} \times 100\% \quad (6)$$

式中： δ_{ij} — 第 i 测量点时，第 j 次测量的示值相对误差，% ($j = 1、2、3$)。

7.1.3 示值重复性的计算

a) 砝码校准

按公式 (7)、(8) 计算各测量点的示值重复性。左、右台分别测量、计算。

$$R_{\Delta i} = M_{imax} - M_{imin} \quad (7)$$

式中： $R_{\Delta i}$ — 示值误差按绝对量计算时，第 i 测量点示值重复性，kg；

M_{imax} — 第 i 测量点 3 次示值中的最大值，kg；

M_{imin} — 第 i 测量点 3 次示值中的最小值，kg。

$$R_{\delta i} = \frac{M_{imax} - M_{imin}}{M_{i \text{平均}}} \times 100\% \quad (8)$$

式中： $R_{\delta i}$ — 示值误差按相对量计算时，第 i 测量点示值重复性，%。

b) 标准测力仪校准

按公式 (9)、(10) 计算各测量点的示值重复性。左、右台分别测量、计算。

$$R_{\Delta i} = \Delta_{imax} - \Delta_{imin} \quad (9)$$

式中： Δ_{imax} — 第 i 测量点 3 次示值绝对误差中的最大值，kg；

Δ_{imin} — 第 i 测量点 3 次示值绝对误差中的最小值，kg。

$$R_{\delta i} = \delta_{imax} - \delta_{imin} \quad (10)$$

式中： δ_{imax} — 第 i 测量点 3 次示值相对误差中的最大值，%；

δ_{imin} — 第 i 测量点 3 次示值相对误差中的最小值，%。

7.1.4 左右台示值间差的计算

计算相同测量点时左右台示值误差之差的绝对值，即为该测量点左右台示值间差。

7.1.5 漂移的校准

加载 20kg (或 25kg) 砝码。示值稳定后读数，每隔 5min 一次，共读数 3 次，读数中的最大

值与最小值之差即为漂移。

7.1.6 鉴别力的校准

加载 20kg（或 25kg）砝码。逐步加载 1d、1.1d、1.2d、1.3d、1.4d……，观察示值改变时的加载值作为测量结果。

7.2 吸收率

7.2.1 吸收率重复性的校准

a) 根据检测台额定承载质量和承载台面对称中心线间距选择试验车，该试验车应装备完整、性能良好，轮胎气压符合制造厂要求。

b) 将试验车沿检测台规定方向驶上承载台面，变速器处于空档。

c) 各次试验时，使车辆中心线分别位于左右检测台对称中心线上及对称中心线左（右）约 100mm 处。启动检测台，分别测量上述三个位置（中、左、右）时的左、右车轮吸收率，在每一位置重复测量 3 次。

d) 按公式（11）分别计算左、右车轮处于各测试位置时，吸收率重复性 r_{xi} 。

$$r_{xi} = X_{imax} - X_{imin} \quad (11)$$

式中： X_{imax} — 第 i 测试位置测量时，3 次测量吸收率的最大值，%（i = 中、左、右）；

X_{imin} — 第 i 测试位置测量时，3 次测量吸收率的最小值，%。

7.2.2 吸收率偏置误差的计算

按公式（12）、（13）分别计算左、右台在车轮偏置时吸收率差 X_p 。

$$X_{pL} = |\bar{X}_L - \bar{X}_Z| \quad (12)$$

式中： X_{pL} — 车轮左偏置 100 mm 时的吸收率偏置误差，%；

\bar{X}_L — 车轮左偏置 100 mm 时，3 次测量吸收率平均值，%；

\bar{X}_Z — 车轮位于台面中心位置时，3 次测量吸收率平均值，%。

$$X_{pR} = |\bar{X}_R - \bar{X}_Z| \quad (13)$$

式中： X_{pR} — 车轮右偏置 100 mm 时的吸收率偏置误差，%；

\bar{X}_R — 车轮右偏置 100 mm 时，3 次测量吸收率平均值，%；

以 X_{pL} 、 X_{pR} 中的大值作为该台面在车轮偏置时的吸收率偏置误差。

7.2.3 左右台吸收率偏差的校准

在 7.2.1 完成后，将试验车掉头，反方向驶上承载台面，变速器处于空档。使车辆中心线位于左右检测台对称中心线上，启动检测台测试，重复测 3 次。按公式（14）任选左轮或右轮计算车辆正反方向安置时吸收率偏差。

$$S_{LR} = |\bar{S}_L - \bar{S}_R| \quad (14)$$

式中： S_{LR} — 车辆正反方向安置时吸收率偏差，%；

\bar{S}_L — 试验车左轮（或右轮）处于左承载台测得的 3 次吸收率的平均值，%；

\bar{S}_R — 试验车左轮（或右轮）处于右承载台测得的 3 次吸收率的平均值，%。

7.3 起始激振频率

检测台驱动电机启动并运转稳定后，用转速表测量左、右检测台激振凸轮的等效稳定转速，按公式

(15) 分别计算左、右台起始激振频率。

$$f = \frac{n}{60} \quad (15)$$

式中：f — 左、右台起始激振频率，Hz；

n — 转速表测得左、右检测台激振凸轮的等效稳定转速，r/min。

8 校准结果表达

经校准的检测台，出具校准证书。注明校准项目、校准用测量标准的溯源性及有效性说明、测量不确定度等（详见附录 B）。

9 复校时间间隔

根据检测台的使用状况而定，建议校准时间间隔为 1 年。

附录 A

汽车悬架装置检测台示值误差校准结果的不确定度评定
(略)

附录 B

校 准 证 书 内 容

校准证书的内容应排列有序，格式清晰，至少应包括以下内容：

1. 标题：校准证书；
2. 实验室名称和地址；
3. 进行校准的地点（如果不在实验室内进行校准）；
4. 证书或报告编号、页码及总页数；
5. 送校单位的名称和地址；
6. 被校准仪器名称：汽车悬架装置检测台；
7. 被校汽车悬架装置检测台的制造商、型号规格及编号；
8. 校准所使用的计量标准名称、溯源性及有效性说明；
9. 本规范的名称及编号和对本规范的任何偏离、增加或减少的说明；
10. 校准时的环境情况；
11. 校准项目的校准结果；
12. 示值误差校准结果的测量不确定度；
13. 校准人签名，核验人签名，批准人签名；
14. 校准证书签发日期；
15. 复校时间间隔的建议；
16. 未经校准实验室书面批准，不得部分复制校准证书。