

贵州省地方计量技术规范

JJF (黔) XX-2025

汽车侧滑检验台检定装置 校准规范

Calibration Specification for Verification Device of
Automobile Side Slip Testers

(报批稿)

2025-XX-XX 发布

2025-XX-XX 实施

贵州省市场监督管理局

发布

汽车侧滑检验台检定装置 校准规范

JJF(黔)XX—2025

Calibration Specification for
Verification Device of Automobile Side
Slip Testers

归口单位：贵州省市场监督管理局

主要起草单位：六盘水市检验检测中心

贵州省计量测试院

参加起草单位：

清镇市市场监管检验检测中心

本规范委托六盘水市检验检测中心负责解释

本规范主要起草人：

陈 恩（六盘水市检验检测中心）

尚选锋（六盘水市检验检测中心）

付欣艳（贵州省计量测试院）

参加起草人：

蔡松霖（六盘水市检验检测中心）

李昭娟（贵州省计量测试院）

韩 璐（清镇市市场监管检验检测中心）

江 尧（六盘水市检验检测中心）

吴雨婷（贵州省计量测试院）

目 录

引 言	(II)
1 范围	(1)
2 引用文件	(1)
3 术语和计量单位	(1)
3.1 术语	(1)
3.2 计量单位	(1)
4 概述	(1)
5 计量特性	(2)
5.1 位移	(2)
5.2 力值	(2)
6 校准条件	(2)
6.1 环境条件	(2)
6.2 测量标准及配套设备	(3)
7 校准项目和校准方法	(3)
7.1 校准项目	(3)
7.2 校准方法	(3)
8 校准结果表达	(5)
8.1 校准结果处理	(5)
8.2 校准记录与证书内页、不确定度评定	(6)
9 复校时间间隔	(6)
附录 A 校准原始记录格式	(7)
附录 B 校准证书内页格式	(9)
附录 C 校准结果的不确定度评定示例	(10)

引 言

本规范依据 JJF 1071-2010《国家计量校准规范编写规则》、JJF 1001-2011《通用计量术语及定义》、JJF 1059.1-2012《测量不确定度评定与表示》为基础性系列规范进行制定。

汽车侧滑检验台检定装置校准规范

1 范围

本规范适用于汽车侧滑检验台检定装置的校准。

2 引用文件

本规范引用了下列文件：

JJG 34 指示表

JJG 908 汽车侧滑检验台

JT/T 507 汽车侧滑检验台

凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本规范；凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本规范。

3 术语和计量单位

3.1 术语

3.1.1 位移回程误差 positioning repeatability

汽车侧滑检验台检定装置的位移传感器在同一位移点进程示值与回程示值的绝对差值。

3.1.2 位移示值间差 differential of ordinate

汽车侧滑检验台检定装置的左位移传感器与右位移传感器在同一位移点示值误差的绝对差值。

3.2 计量单位

位移单位：毫米（mm）；力值单位：牛〔顿〕（N）。

4 概述

汽车侧滑检验台检定装置（以下简称侧滑台检定装置）是用于检定汽车侧滑检验台的设备。工作原理：设定侧滑台检定装置的推进速率和推进位移量，通过控制器驱动位移机构引起滑板横向位移，实现对汽车侧滑检验台的侧滑量、滑板位移同步性、滑板移动所需

作用力等的检定。其通常由控制单元、力值传感器、左位移传感器、右位移传感器、显示单元、挡位工具、推拉执行单位等组成。侧滑台检定装置结构示意图见图 1。

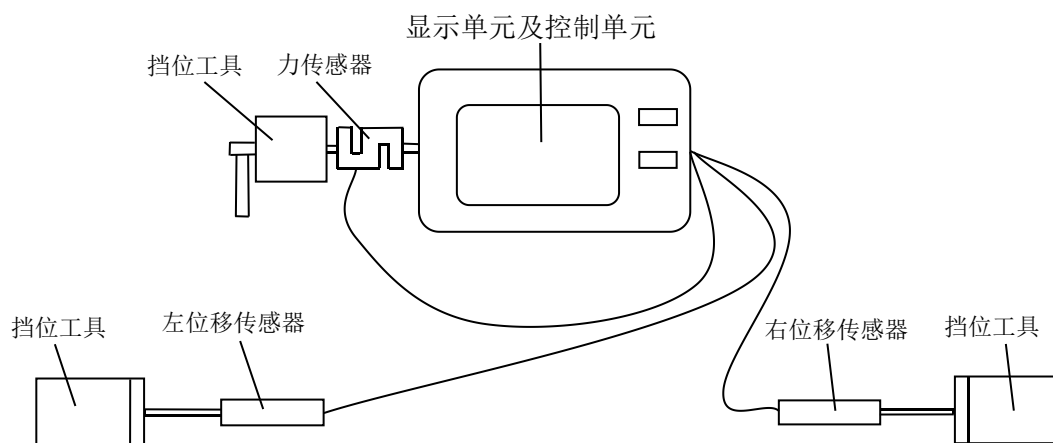


图 1 侧滑台检定装置结构示意图

5 计量特性

5.1 位移

5.1.1 测量范围：（0~30）mm。

5.1.2 最大允许误差应不超过 ± 0.03 mm。

5.1.3 回程误差应不大于 0.01 mm。

5.1.4 示值间差应不大于 0.03 mm。

5.2 力值

5.2.1 测量范围：（0~200）N。

5.2.2 最大允许误差应不超过 $\pm 2\%$ 。

5.2.3 重复性应不大于 2%。

5.2.4 分辨力应不大于 5 N。

注：以上技术指标不用于合格性判定，仅供参考。

6 校准条件

6.1 环境条件

6.1.1 温度：（20 \pm 5）℃，室温变化：应不大于 1 ℃/h。

6.1.2 相对湿度：应不大于 80%。

6.2 测量标准及配套设备

6.2.1 位移测量标准

指示类量具检定仪，测量范围：（0~30）mm，最大允许误差： $\pm 6 \mu\text{m}$ 。

6.2.2 力值测量标准

标准测力仪，测量范围：（0~200）N，准确度等级：0.5 级。

6.2.3 配套设备

具有拉向、压向加载功能的加力机架。

7 校准项目和校准方法

7.1 校准项目

校准项目见表 1。

表 1 校准项目

序号	校准项目
1	位移示值误差
2	位移回程误差
3	位移示值间差
4	力值示值误差
5	力值重复性

7.2 校准方法

7.2.1 校准前准备

将侧滑台检定装置和测量标准同时置于工作台上，平衡温度时间不少于 2 h。通电后，目视观察数字时间显示装置的时间分辨力，应不大于 0.1 ms。

7.2.2 位移校准

7.2.2.1 位移示值误差

将侧滑台检定装置的左（右）位移传感器装夹在指示类量具检定仪上，使位移传感器的测杆处于水平状态。移动位移传感器测杆，使其与指示类量具检定仪测头测量面接触后，同时对位移传感器和指示类量具检定仪的示值清零。启动指示类量具检定仪输出标准位移，对左（右）位移传感器进行进程和回程校准，校准点至少包括 5mm、10mm、15mm、20mm、25mm、30mm、最大位移量，观察侧滑台检定装置位移示值的测量范围。同时，记录指示类

量具检定仪的位移标准值和左（右）位移传感器的位移示值，以进程、回程为一个测量循环，重复测量 3 个循环。按公式（1）分别计算左（右）位移传感器各校准点的位移示值误差。

$$\delta_{iL(R)} = \bar{I}_{iL(R)} - L_0 \quad (1)$$

式中：

$\delta_{iL(R)}$ —— 第 i 校准点左（右）位移传感器的位移示值误差，mm；

$\bar{I}_{iL(R)}$ —— 第 i 校准点左（右）位移传感器 3 次进程位移示值的平均值，mm；

L_0 —— 第 i 校准点指示类量具检定仪的位移标准值，mm。

7.2.2.2 位移回程误差

按公式（2）分别计算左（右）位移传感器各校准点的位移回程误差。

$$H_{iL(R)} = \left| \bar{I}_{iL(R)} - \bar{J}_{iL(R)} \right| \quad (2)$$

式中：

$H_{iL(R)}$ —— 第 i 校准点左（右）位移传感器的位移回程误差，mm；

$\bar{J}_{iL(R)}$ —— 第 i 校准点左（右）位移传感器 3 次回程位移示值的平均值，mm。

7.2.2.3 位移示值间差

按公式（3）计算各校准点左位移传感器与右位移传感器的位移示值间差。

$$\Delta P_i = \left| \delta_{iL} - \delta_{iR} \right| \quad (3)$$

式中：

ΔP_i —— 第 i 校准点的位移示值间差，mm；

δ_{iL} —— 第 i 校准点左位移传感器的位移示值误差，mm；

δ_{iR} —— 第 i 校准点右位移传感器的位移示值误差，mm。

7.2.3 力值校准

7.2.3.1 力值示值误差

将力传感器安装成工作状态，其受力轴线应与加力机架的加力轴线相重合，按照压向和拉向分别校准。压向校准时，侧滑台检定装置的力传感器上、下承压垫应具有足够的刚度、上承压垫的球面灵活光滑；拉向校准时，侧滑台检定装置的力传感器两端使用环、铰

联接件，应灵活可靠。

使用加力机架在每个方向预先加载一次额定载荷至满量程，观察侧滑台检定装置力显示值的测量范围及显示分辨力。卸载调零后，沿力传感器受力轴线逐点加载满量程的 20%、40%、60%、80%、100% 的载荷，各点保持稳定后记录标准测力仪的力标准值和力传感器的示值，重复测量 3 次。按公式（4）分别计算力传感器各校准点的拉（压）向力值示值误差。

$$\eta_{iP(Y)} = \frac{X_{iP(Y)} - F_{iP(Y)}}{F_{iP(Y)}} \times 100\% \quad (4)$$

式中：

$\eta_{iP(Y)}$ —— 第 i 校准点拉（压）向力值示值误差，%；

$X_{iP(Y)}$ —— 第 i 校准点力传感器拉（压）向 3 次示值的平均值，N；

$F_{iP(Y)}$ —— 第 i 校准点标准测力仪的拉（压）力标准值，N。

7.2.3.2 力值重复性

按公式（5）计算各校准点的力值重复性。

$$R_{iP(Y)} = \frac{X_{iP(Y)\max} - X_{iP(Y)\min}}{\bar{X}_{iP(Y)}} \times 100\% \quad (5)$$

式中：

$R_{iP(Y)}$ —— 第 i 校准点拉（压）向的力值重复性，%；

$X_{iP(Y)\max}$ —— 力传感器拉（压）向 3 次力值示值中的最大值，N；

$X_{iP(Y)\min}$ —— 力传感器拉（压）向 3 次力值示值中的最小值，N；

$\bar{X}_{iP(Y)}$ —— 力传感器拉（压）向 3 次力值示值的平均值，N。

8 校准结果表达

8.1 校准结果处理

校准结果应在校准证书上反映，校准证书应至少包括以下信息：

- a) 标题，如“校准证书”；
- b) 实验室名称和地址；
- c) 进行校准的地点（如果与实验室的地址不同）；

- d) 证书的唯一性标识 (如编号), 每页及总页数的标识;
- e) 客户的名称和地址;
- f) 被校对象的描述和明确标识 (如型号、产品编号等);
- g) 进行校准的日期或校准证书的生效日期;
- h) 校准所依据的技术规范的标识, 包括名称和代号;
- i) 本次校准所用测量标准的溯源性及有效性说明;
- j) 校准环境的描述;
- k) 校准结果及其测量不确定度的说明;
- l) 对校准规范的偏离和说明;
- n) 校准证书或校准报告签发人的签名、职务或等效标识;
- m) 校准人和核验人的签名;
- o) 校准结果仅对被校对象有效性的声明;
- p) 未经实验室书面批准, 不得部分复制证书的声明。

8.2 校准记录与证书内页、不确定度评定

校准原始记录格式见附录 A, 校准证书内页格式见附录 B, 校准结果的不确定度评定示例见附录 C。

9 复校时间间隔

由于复校时间间隔的长短是由仪器的使用情况、使用者、仪器本身质量等诸因素所决定的, 因此, 送校单位可根据实际使用情况自主决定复校时间间隔。建议复校时间间隔不超过 12 个月。

附录 A

校准原始记录格式

委托单位						制造单位						
样品名称				出厂编号				型号/规格				
标准器 信息	名称	编号		不确定度/准确度等级/ 最大允许误差				证书编号		有效期至		
技术依据												
温 度				湿 度					校准地点			
校 准 员				核 验 员					校准日期			
时间分辨力												
位移	测量范围											
	左位移传 感器	标准 值	进 程			回 程			示值 误差	回程 误差	测量 不确定度	
			1	2	3	1	2	3				
	右位移传 感器											
	示值间差	校准点 1	校准点 2		校准点 3		校准点 4		校准点 5	校准点 6	校准点 7	

校准原始记录格式（续）

力值	压向	测量范围					分辨力	
		标准值	示值			示值误差	重复性	测量 不确定度
			1	2	3			
	拉向	测量范围					分辨力	
		标准值	示值			示值误差	重复性	测量 不确定度
			1	2	3			

附录 B

校准证书内页格式

一、位移校准					
测量范围					
标准值 (mm)	左位移传感器		右位移传感器		示值间差
	示值误差	测量不确定度	示值误差	测量不确定度	
二、力值校准					
测量范围				分辨力	
标准值	拉向		压向		重复性
	示值误差	测量不确定度	示值误差	测量不确定度	
三、时间分辨力					

附录 C

校准结果的不确定度评定示例

C.1 概述

C.1.1 测量依据：依据 JJF (黔) XX-2025 《汽车侧滑检验台检定装置校准规范》。

C.1.2 环境条件：相对湿度 $\leq 80\%$ ，温度 $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ 。

C.1.3 测量对象：汽车侧滑检验台检定装置，位移测量范围 $(0 \sim 30) \text{ mm}$ ，最大允许误差 $\pm 0.03 \text{ mm}$ ；力值测量范围 $(0 \sim 200) \text{ N}$ ，最大允许误差 $\pm 2\%$ 。

C.1.4 测量标准：光栅式指示表检定仪，测量范围 $(0 \sim 50) \text{ mm}$ 、最大允许误差 $\pm 6 \mu\text{m}$ 。
标准测力仪，测量范围 $(0 \sim 200) \text{ N}$ 、准确度等级 0.3 级。

C.2 位移示值误差的不确定度评定

C.2.1 测量方法

在规定的条件下，将侧滑台检定装置的左（右）位移传感器紧固在光栅式指示表检定仪上，通过光栅式指示表检定仪输出标准位移值，记录侧滑台检定装置的位移示值，以确定各校准点的示值误差。

C.2.2 测量模型

测量模型按公式 (C.1) 建立。

$$\delta = \bar{I} - L_0 \quad (\text{C.1})$$

式中：

δ —— 位移示值误差，mm；

\bar{I} —— 侧滑台检定装置 3 次进程位移示值的平均值，mm；

L_0 —— 光栅式指示表检定仪的标准值，mm。

C.2.3 方差和灵敏系数

方差：

$$u_c^2(\delta) = c_1^2 u^2(I) + c_2^2 u^2(L) \quad (\text{C.2})$$

灵敏系数：

$$c_1 = \frac{\partial E_i}{\partial I} = 1$$

$$c_2 = \frac{\partial E_i}{\partial L} = -1$$

C.2.4 不确定来源

不确定来源主要包括：

- a) 测量重复性引入的标准不确定；
- b) 侧滑台检定装置位移数显量化误差引入的标准不确定；
- c) 光栅式指示表检定仪引入的标准不确定度。

C.2.5 标准不确定度分量的评定

C.2.5.1 测量重复性引入的标准不确定 $u_1(I)$

采用 A 类方法评定，校准点为 30 mm，通过连续测量 10 次侧滑台检定装置位移示值，重复测量数据见表 C.1。

表 C.1 重复测量数据

序号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
示值/mm	30.02	30.02	30.01	30.01	30.01	30.02	30.02	30.01	30.02	30.01

计算得实验标准偏差： $s=0.0053$ mm。

实际测量时，在重复性条件下连续测量 3 次，以 3 次测量值的平均值作为测量结果，则测量重复性引入标准不确定为：

$$u_1(I) = s/\sqrt{3} = 0.0049/\sqrt{3} = 0.0031 \text{ mm}$$

C.2.5.2 侧滑台检定装置数显量化误差引入的标准不确定度 $u_2(I)$

采用 B 类方法评定，侧滑台检定装置的位移分辨力为 0.01 mm，半宽度为 0.005 mm，按均匀分布计，则侧滑台检定装置位移数显量化误差引入的标准不确定为：

$$u_2(I) = 0.005\text{mm}/\sqrt{3} = 0.0029\text{mm}$$

测量重复性引入的标准不确定度 $u_1(I)$ 大于侧滑台检定装置位移数显量化误差引入的标准不确定度 $u_2(I)$ ，因此，位移数显量化误差引入的标准不确定度 $u_2(I)$ 可忽略。

C.2.5.3 光栅式指示表检定仪引入的标准不确定 $u_3(L)$

采用 B 类方法评定，光栅式指示表检定仪的最大允许误差为 $\pm 6 \mu\text{m}$ ，其区间半宽度

为 $6 \mu\text{m}$ ，按均匀分布计，则光栅式指示表检定仪引入的标准不确定为：

$$u_3(L) = 0.006\text{mm}/\sqrt{3} = 0.0035\text{mm}$$

C.2.6 标准不确定度分量汇总表

标准不确定度分量汇总表见表 C.2。

表 C.2 标准不确定度分量汇总表

序号	不确定度来源	符号	数值	灵敏系数	$ c_i \times u_i(x)$
1	测量重复性引入的标准不确定	$u_1(I)$	0.0031	1	0.0028
2	侧滑台检定装置数显量化误差引入的标准不确定度	$u_2(I)$	0.0029	1	0.0029
3	光栅式指示表检定仪引入的标准不确定	$u_3(L)$	0.0035	-1	0.0035

C.2.7 合成标准不确定度

由于各标准不确定度分量不相关，则合成不确定度为：

$$u_c = \sqrt{c_1^2 u_1^2(I) + c_2^2 u_2^2(I) + c_3^2 u_3^2(L)} = \sqrt{0.0031^2 + 0.0035^2} = 0.0047\text{mm}$$

C.2.8 扩展不确定度

取包含因子 $k=2$ ，则位移示值误差的扩展不确定度为：

$$U = k \times u_c = 2 \times 0.0047\text{mm} = 0.01\text{mm}$$

C.2.9 位移范围内不同校准点的示值误差 uncertainty

位移校准范围内其他校准点的示值误差 uncertainty 同样采用上述方法获得，位移示值误差 uncertainty 汇总表见表 C.3。

表 C.3 位移示值误差 uncertainty 汇总表

校准点	不确定度分量 (mm)			$u_c(\text{mm})$	$U(\text{mm}), k=2$
	$u_1(I)$	$u_2(I)$	$u_3(L)$		
5 mm	0.0011	0.0029	0.0035	0.0045	0.01
10 mm	0.0018	0.0029	0.0035	0.0045	0.01
15 mm	0.0024	0.0029	0.0035	0.0045	0.01
20 mm	0.0028	0.0029	0.0035	0.0045	0.01
25 mm	0.0030	0.0029	0.0035	0.0046	0.01

C.3 力值示值误差的不确定度评定

C.3.1 测量方法

在规定的环境条件下,使用具有拉向、压向加载功能的加力机架对力传感器加载载荷,分别读取标准测力仪和侧滑台检定装置的力值示值,按公式(C.3)计算侧滑台检定装置的力值示值误差。

C.3.2 测量模型

测量模型按公式(C.3)建立。

$$\eta = (F - f_0) / f_0 \quad (\text{C.3})$$

式中:

η —— 力值示值误差, %;

F —— 侧滑台检定装置的3次力值示值的平均值, N;

f_0 —— 标准测力仪的标准值, N。

C.3.3 方差和灵敏系数

方差:

$$u_c^2(\eta) = c_1^2 u^2(F) + c_2^2 u^2(f_0) \quad (\text{C.4})$$

灵敏系数:

$$c_1 = \frac{\partial \eta}{\partial F} = \frac{1}{f_0} \quad (\text{C.5})$$

$$c_2 = \frac{\partial \eta}{\partial f_0} = -\frac{F}{(f_0)^2} \quad (\text{C.6})$$

C.3.4 不确定来源

不确定来源主要包括:

- a) 测量重复性引入的标准不确定度;
- b) 侧滑台检定装置力值数显量化误差引入的标准不确定度;
- c) 标准测力仪引入的标准不确定度。

C.3.5 标准不确定度分量的评定

C.3.5.1 测量重复性引入的标准不确定 $u_1(F)$

采用 A 类方法评定, 校准点为 120 N, 通过连续测量 10 次侧滑台检定装置力值示值。重复测量数据见表 C. 4。

表 C. 4 重复测量数据

序号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
示值/N	121.68	121.46	121.58	121.61	121.58	121.36	121.41	121.71	121.49	121.61

计算得试验标准差: $s=0.12$ N。

实际测量时, 在重复性条件下测量 3 次, 以 3 次测量值的平均值作为测量结果, 则测量重复性引入的标准不确定为:

$$u_1(F) = s/\sqrt{3} = 0.12/\sqrt{3} = 0.07 \text{ N}$$

C. 3. 5. 2 侧滑台检定装置数显量化误差引入的标准不确定 $u_2(F)$

采用 B 类方法评定, 侧滑台检定装置的力值分辨力为 0.01 N, 半宽度为 0.005 N, 按均匀分布计, 则侧滑台检定装置力值数显量化误差引入的标准不确定为:

$$u_2(F) = 0.005/\sqrt{3} = 0.0029 \text{ N}$$

重复性测量引入的标准不确定 $u_1(F)$ 大于侧滑台检定装置力值数显量化误差引入的标准不确定度 $u_2(F)$, 因此, 力值数显量化误差引入的标准不确定度 $u_2(F)$ 可忽略。

C. 3. 5. 3 标准测力仪引入的标准不确定 $u_3(f_0)$

采用 B 类方法评定, 0.3 级标准测力仪在 120 N 点的最大允许误差为 ± 0.36 N, 其区间半宽度为 0.36 N, 按均匀分布计, 则标准测力仪引入的标准不确定度为:

$$u_3(f_0) = 0.36\text{N}/\sqrt{3} = 0.21\text{N}$$

C. 3. 6 标准不确定度分量汇总表

标准不确定度分量汇总表见表 C. 5。

表 C. 5 标准不确定度分量汇总表

序号	来源	符号	数值	灵敏系数	$ c_i \times u_i(x)$
1	重复性测量引入的标准不确定	$u_1(F)$	0.07	0.008	0.0006
2	侧滑台检定装置数显量化误差引入的标准不确定	$u_2(F)$	0.0029	0.008	0.000023
3	标准测力仪引入的标准不确定	$u_3(f_0)$	0.21	-0.008	0.0017

C.3.7 合成标准不确定度

由于各标准不确定度分量不相关，则合成不确定度：

$$u_c = \sqrt{c_1^2 u_1^2(F) + c_2^2 u_3^2(f_0)} = \sqrt{0.0006^2 + 0.0017^2} = 0.18\%$$

C.3.8 扩展不确定度

取包含因子 $k=2$ ，则力值示值误差的扩展不确定度为：

$$U = k \times u_c = 2 \times 0.18\% = 0.4\%$$

C.3.9 力值范围内不同校准点的示值误差不确定度

力值校准范围内其他校准点的示值误差 uncertainty 同样采用上述方法获得，力值示值误差 uncertainty 汇总表见表 C.6。

表 C.6 力值示值误差 uncertainty 汇总表

校准点	不确定度分量 (N)			u_c (%)	U (%) , $k=2$
	u_1 (F)	u_2 (F)	u_3 (f_0)		
40 N	0.06	0.0029	0.07	0.23	0.5
80 N	0.07	0.0029	0.14	0.20	0.4
160 N	0.08	0.0029	0.28	0.18	0.4
200 N	0.08	0.0029	0.35	0.18	0.4

