



中华人民共和国工业和信息化部 机械计量技术规范

JJF（机械）XXX—XXXX

钢珠抛射试验装置

校准规范

（报批稿）

Calibration Specifications
for Thrown Object Hazard Test Device

XXXX—XX—XX 发布

XXXX—XX—XX 实施

中华人民共和国工业和信息化部发布

钢珠抛射试验装置 校准规范

Calibration Specification

for Thrown Object Hazard Test Device

JJF（机械）XXXX—XXXX

归口单位：中华人民共和国工业和信息化部

负责起草单位：上海电动工具研究所（集团）有限公司

本规范条文由全国机械汽车专业计量技术委员会负责解释

本规范主要起草人：

周绍宇（上海电动工具研究所(集团)有限公司）

陈子雍（上海电动工具研究所(集团)有限公司）

陈建秋（上海电动工具研究所(集团)有限公司）

参加起草人：

陈 菲（上海电动工具研究所(集团)有限公司）

目 录

引言.....	III
1 范围.....	1
2 引用文献.....	1
3 术语和计量单位.....	1
4 概述.....	1
5 计量特性	1
6 校准条件	2
6.1 环境条件	2
6.2 测量标准及其它设备	2
7 校准项目和校准方法	2
7.1 校准项目	2
7.2 校准方法	2
8 校准结果表达.....	5
9 复校时间间隔.....	5
附录 A 测量不确定度评定示例	6
附录 B 测量不确定度评定示例	6
附录 C 校准原始记录格式.....	10
附录 D 校准证书内页格式	12

引言

本规范依据国家计量技术规范 JJF1071-2010《国家计量校准规范编写规则》、JJF1001-2011《通用计量术语及定义》、JJF1059.1-2012《测量不确定度评定与表示》编制。

本规范为首次发布。

钢珠抛射试验装置校准规范

1 范围

本规范适用于主要供住宅周围使用的或类似用途的步行控制割草机（以下简称割草机）进行飞甩物试验的钢珠抛射试验装置的校准。

2 引用文献

GB/T4706.78 家用和类似用途电器的安全：步行控制的电动割草机的特殊要求

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

下列术语和定语适用于本规范。

3.1 靶板 Target

在飞甩物实验中试验围墙的侧壁应由 8 块靶板组成，每块靶板高 900mm 并垂直于试验装置地面，一次形成一个八角形。

3.2 钢珠 Steel balls

在飞甩物实验中用于模拟飞甩物的钢珠。

4 概述

钢珠抛射试验装置是对割草机飞甩物危险性试验研发的专用测试装置。用于检测割草机在预期使用中，割草机的防护结构，防止可能由旋转着的切割装置飞甩出的异物对人造成伤害危险的试验。

5 计量特性

5.1 喷射次数：测量范围：(0~1000)次, 最大允许误差：±1%。

5.2 靶板高度：测量范围：(0~3)m, 最大允许误差：±0.02m。

6 校准条件

6.1 环境条件

6.1.1 环境温度：10℃～35℃

6.1.2 相对湿度：不大于 80%

6.2 测量标准及其他设备

6.2.1 测量标准的要求

校准装置对应测量功能的允许误差绝对值（或测量不确定度）应不大于被校仪器最大允许误差的 1/3。

6.2.2 测量标准的组成

6.2.2.1 钢珠抛射试验装置校准装置：计数功能测量范围：0～10000 次

6.2.2.2 钢卷尺：测量范围：0～5m

7 校准项目和校准方法

7.1 校准项目

见表 1

表 1 校准项目

序号	项目名称
1	外观及性能检查
2	钢珠喷射次数
3	靶板高度

7.2 校准方法

7.2.1 外观及性能检查

仪器铭牌文字清楚，各连接端应不松动，无影响正常工作的机械损伤。

接通电源，仪器处于正常状态，数码管显示无缺损，指示灯工作正常。

7.2.2 钢珠喷射次数

7.2.2.1 将钢珠抛射试验装置校准装置测试口对准钢珠喷射口正上方 10mm 处，将校准装置设置为连续测试状态。

7.2.2.2 在钢珠抛射试验装置钢珠盒中装入不少于 500 颗钢珠，将喷射次数设定为 500 次。

7.2.2.3 启动钢珠抛射试验装置。在喷射结束后记录钢珠抛射试验装置校准装置上测量到的次数，并记录。

7.2.2.4 重复 7.2.2.2 至 7.2.2.3 步骤，再进行 2 次测量。取 3 次测量结果的平均值作为测量结果。

$$\gamma = \frac{N - N'}{N'} \times 100\%$$

7.2.2.4 计算钢珠喷射次数相对误差 γ ，见公式（1）

（1）

式中 γ —喷射次数的相对误差，%；

N —钢珠抛射试验装置喷射次数设定值，次；

N' —钢珠抛射试验装置校准装置喷射次数测量值平均值，次。

7.2.3 靶板高度的校准

7.2.3.1 靶板标高区域，如图 1 所示

7.2.3.1.1 下部标高区域

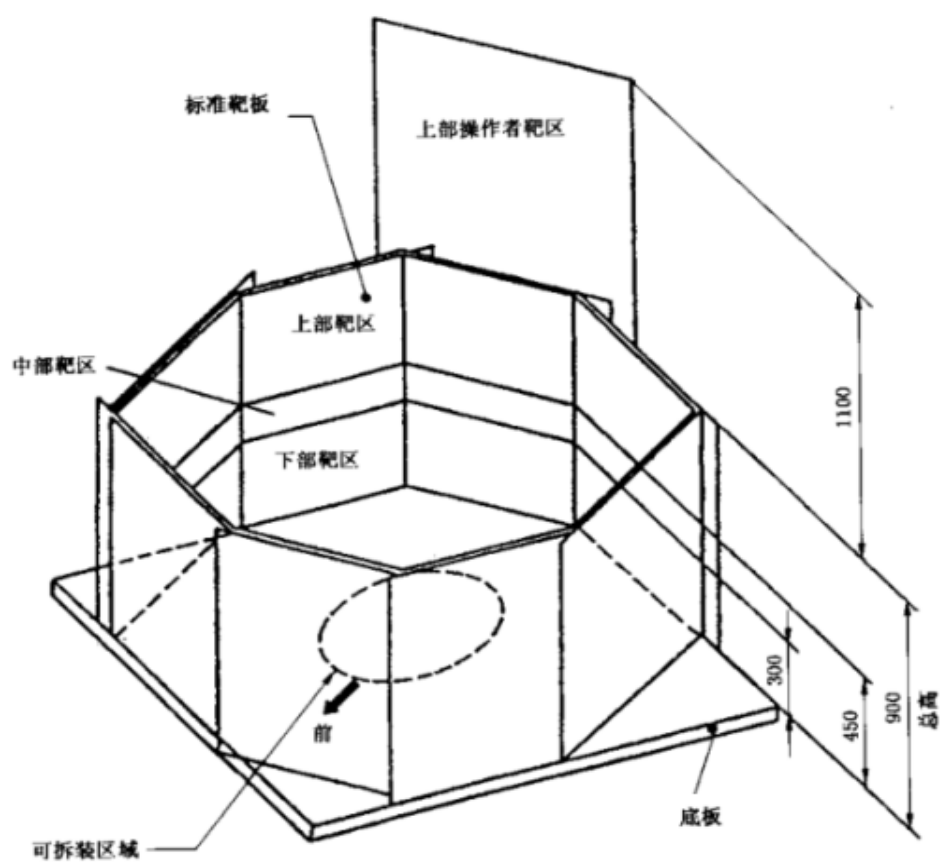
自底面到 300mm 线之间的区域。

7.2.3.1.2 中部标高区域

自 300mm 线到 450mm 线之间的区域。

7.2.3.1.3 上部标高区域

自 450mm 线到 900mm 靶板顶部的区域。



图（1）

7.2.3.2用钢卷尺分别测量下部标高区域、中部标高区域、上部标高区域尺寸，并记录。

7.2.3.3 计算测试点的靶标高度示值误差 Y ，见公式（3）

$$\rho = L - L'$$

（3）

式中 ρ —靶标高度误差，mm；

L —靶标高度标称值，mm；

L' —靶标高度测量值，mm。

8. 校准结果表达

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；
- g) 进行校准的日期；
- h) 校准所依据的技术规范的标识，包括名称及代号；
- 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) 校准证书签发人的签名、职务或等效标识；
- m) 校准结果仅对被校对象有效的声明；
- n) 未经实验室书面批准，不得部分复制证书的声明。

校准记录格式见附录 C，校准证书内页格式见附录 D。

9. 复校时间间隔

建议复校时间间隔为 1 年。送校单位也可根据实际使用情况自主决定复校时间间隔。修理或调整后，应经校准才能使用。

附录 A 钢珠抛射试验装置钢珠喷射次数测量不确定度评定示例

A1 概述：

A1.1 环境条件：温度：21℃，相对湿度：58%RH

A1.2 测量标准：

标准器	测量范围	最大允许误差
钢珠抛射试验装置 校准装置	0~10000 次	±0.05%

A1.3 被测对象：

试验设备	测量范围	最大允许误差
钢珠抛射试验装置	0~1000 次	±1%

A1.4 测量方法：

采用直接测量法，将钢珠抛射试验装置校准装置测试口对准钢珠喷射口正上方 10mm 处，将校准装置出去连续测试状态。启动钢珠抛射试验装置。在喷射结束后记录钢珠抛射试验装置校准装置上测量到的次数。

直接使用本不确定度的评定结果，其它点的不确定度可采用本评定方法进行评定。其数学模型为：

$$\gamma = \frac{N - N'}{N'} \times 100\%$$

式中 γ —喷射次数的相对误差，%；

N —钢珠抛射试验装置喷射次数设定值，次；

N' —钢珠抛射试验装置校准装置喷射次数测量值平均值，次。

A2 标准不确定度评定

A2.1 钢珠抛射试验装置校准装置的测量重复性引入的标准不确定度 $u(N_1)$

在重复性条件下，对喷射次数设定为 500 次的钢珠抛射试验装置，进行 10 次连续测量，从钢珠抛射试验装置校准装置读出数据列表如表（2）：

表（2）十次测量数据

单位：次

次数 n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
测量值 u_i	502	501	502	501	503	503	505	501	500	499

$$\text{则 } \overline{N'} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n N'_i = 501.7 \text{ 次}$$

$$\text{单次实验标准差: } s_i = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n v^2}{n-1}} = 1.7 \text{ 次,}$$

由于是由 3 次测量结果的平均值作为测量结果, 则 $u(N_1) = 1.7/\sqrt{3} = 1.0$ 次

A3.2 钢珠抛射试验装置校准装置示值不准确引入的标准不确定度 $u(N_2)$

依照钢珠抛射试验装置校准装置的技术指标, 其最大允许误差为 $\pm 0.05\%$, 则半宽度 a_1 在区间内可认为服从均匀分布。

取包含因子 $k_1 = \sqrt{3}$

则标准不确定度 $u(N_2)$:

$$u(N_2) = a_1 / k_1 = 500 \times 0.05\% / \sqrt{3} = 0.2 \text{ 次}$$

A4 合成标准不确定度 u_c 的评定

A4.1 标准不确定度汇总表

不确定度来源	标准不确定度	灵敏系数
钢珠抛射试验装置校准装置的测量重复性 $u(N_1)$	1.0 次	1
钢珠抛射试验装置校准装置的测量误差 $u(u_{N2})$	0.2 次	-1

则合成标准不确定度 u_c :

$$u_c = \sqrt{U(N_1)^2 + U(N_2)^2} = 1 \text{ 次}$$

A5 扩展不确定度 U

取包含因子 $k=2$, 则扩展不确定度 $U=k \cdot u_c=2$ 次

相对扩展不确定度 $U_{rel}=2/500 \times 100\%=0.4\%$

A6 测量不确定度的报告与表示

钢珠抛射试验装置钢珠喷射次数测量结果的相对扩展不确定度为:

$$U_{rel}=0.4\%, \quad k=2$$

附录 B 钢珠抛射试验装置靶板高度测量不确定度评定示例

B1 概述:

B1.1 环境条件: 温度: 21℃, 相对湿度: 58%RH

B1.2 测量标准:

标准器	测量范围	最大允许误差
钢卷尺	0~5m	$\pm (0.3+0.2L)\text{mm}$

B1.3 被测对象:

试验设备	标称	最大允许误差
钢珠抛射试验装置 靶板高度	150mm、300mm、450mm	20mm

B1.4 测量方法:

采用直接测量法, 钢珠抛射试验区域, 分别测量下部标高区域、中部标高区域、上部标高区域的高度。

其数学模型为:

$$\rho = L - L'$$

式中 ρ —靶标高度误差, mm; L —靶标高度标称值, mm; L' —靶标高度测量值, mm。

B2 标准不确定度评定

B2.1 钢卷尺测量重复性引入的标准不确定度 $u(L_1)$ 的评定

在重复性条件下, 对上部标高区域进行 10 次连续测量, 从钢卷尺读出数据列表如表 (4)

表 (4) 十次测量数据

单位: mm

次数 n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
测量值 t_i	450.3	450.2	450.3	450.3	450.3	450.4	450.2	450.1	450.4	450.1

$$\text{则 } \bar{L}' = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n U_i = 450.3 (\text{mm})$$

$$\text{单次实验标准差: } s_i = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n v^2}{n-1}} = 0.10 (\text{mm}), \text{ 则 } u(L_1) = 0.10 \text{mm}$$

B3.2 钢卷尺示值不准确引入的标准不确定度 $u(L_2)$

依照钢卷尺的技术指标，其准确度为： $\pm(0.3+0.2L)\text{mm}$ 。按 450mm 计算，则半宽度 a_1 在区间内可认为服从均匀分布。

取包含因子 $k_1 = \sqrt{3}$

则标准不确定度 $u(L_2)$ ：

$$u(L_2) = a_1 / k_1 = 0.39 / \sqrt{3} = 0.23\text{mm}$$

B4 合成标准不确定度 u_c 的评定

B4.1 标准不确定度汇总表

不确定度来源	标准不确定度 $u(T_i)$	灵敏系数
钢卷尺测量重复性 $u(L_1)$	0.10mm	1
钢卷尺的测量误差 $u(L_2)$	0.23mm	-1

则合成标准不确定度 $u_c(I)$ ：

$$u_c = \sqrt{U(L_1)^2 + U(L_2)^2} = 0.25\text{mm}$$

B5 扩展不确定度 U

取包含因子 $k=2$ ，则扩展不确定度 $U=k u_c=0.50\text{mm} \approx 0.001\text{m}$

B6 测量不确定度的报告与表示

钢珠抛射试验装置靶板上部标高区域高度的测量结果的扩展不确定度为：

$$U=0.001\text{m}, k=2$$

附录 C

校准记录格式

委托单位：		校准证书编号：	
委托单位地址：		标准依据：	
仪器名称：	型号规格：	出厂编号：	
制造单位：		仪器状况：	
校准地点：		环境温度：℃	相对湿度：%
校准日期：	校准员：	核验员：	

校准用主要计量标准器具

名称	型号规格	不确定度/准确度等级/ 最大允许误差	出厂编号	证书编号	有效期

一．外观及性能检查

二．喷射次数

设定值	测量值			误差	不确定度

三．靶板高度

靶板标高区域	标称值	测量值	误差	不确定度

附录 D

校准证书内页格式

证书编号 ××××××—×××××

校准机构授权说明				
校准环境条件及地点				
温 度	℃	地 点		
相对湿度	%	其 他		
校准所依据的技术文件（代号、名称）：				
校准所使用的主要测量标准：				
名称	测量范围	不确定度/ 准确度等级/ 最大允许误差	检定/校准 证书编号	证书有效期至

注：

1. ×××××仅对加盖“×××××校准专用章”的完整证书负责。
2. 本证书的校准结果仅对所校准的对象有效。
3. 未经实验室书面批准，不得部分复印证书。

第×页 共×页

证书编号 ××××××—××××

校准结果

一．外观及性能检查

二．喷射次数

设定值	测量值	误差	不确定度

三．靶板高度

靶板标高区域	标称值	测量值	误差	不确定度

校准不确定度的评定和表述均符合 JJF 的要求。

校准员：

核验员：

第×页 共×页