



# 中华人民共和国国家计量技术规范

JJF××××-××××

---

## 戥秤校准规范

Calibration Specification for Lever-scale

(征求意见稿)

××××-××-××发布××××-××-××实施

---

国家市场监督管理总局发布

# 戥秤校准规范

JJF××××-××××

## Calibration Specification for Lever-scale

本规范经国家市场监督管理总局 202×年××月××日批准，并自 202×年××月××日起实施。

归口单位：全国衡器计量技术委员会

主要起草单位：陕西省计量科学研究院

安康市质量技术监督检测中心

参加起草单位：湖北省计量测试技术研究院

西安市计量技术研究院

本规范由全国衡器计量技术委员会负责解释。

本规范主要起草人：

董 雷（陕西省计量科学研究院）  
（安康市质量技术监督检验检测中心）  
（陕西省计量科学研究院）

参加起草人：

（陕西省计量科学研究院）  
（湖北省计量测试技术研究院）  
（西安市计量技术研究院）

# 目 录

引 言.....	I
1 范围.....	2
2 引用文件.....	2
3 术语和计量单位.....	2
3.1 术语.....	2
3.2 计量单位.....	3
4 概述.....	3
4.1 结构.....	3
4.2 原理.....	4
4.3 用途.....	4
5 计量特性.....	4
5.1 称量示值误差.....	4
5.2 灵敏度.....	4
5.3 稳定平衡.....	5
6 校准条件.....	4
6.1 环境条件.....	4
6.2 测量标准及其它设备.....	4
7 校准项目和校准方法.....	5
7.1 校准项目.....	5
7.2 校准方法.....	5
8 校准结果.....	6
9 复校时间间隔.....	7
附录 A 测量不确定度评定方法.....	8
附录 B 测量不确定度评定示例.....	10
附录 C 校准原始记录推荐格式.....	14
附录 D 校准证书内页推荐格式.....	15

---

## 引 言

本规范依据 JJF 1071-2010《国家计量校准规范编写规则》、JJF 1059.1-2012《测量不确定度评定与表示》，参考 JJG 17《杆秤》、JJG 99《砝码》、JJF 1181《衡器计量名词术语及定义》中的部分内容，并结合戥秤的计量特性进行编写。

本规范给出了戥秤的校准条件、校准项目、校准方法及不确定度评定方法和示例。  
本规范为首次发布。

# 戥秤校准规范

## 1 范围

本规范适用于各类戥秤的校准。

## 2 引用文件

本规范引用了以下文件：

JJG17 杆秤

JJG 99 砝码

JJF 1181 衡器计量名词术语及定义

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

JJF1181、JJG17界定的及以下术语和定义适用于本规范。

#### 3.1.1 戥秤 lever scale

具有一个游砣、单一杠杆、标尺、秤纽和承载器等的秤，称量范围不大于500g。

#### 3.1.2 零点纽 zero lifting cord

确定零点平衡时的秤纽。

#### 3.1.3 末秤量 terminal capacity

零点纽的最大秤量值。

#### 3.1.4 最大秤量纽 maximum-capacity lifting cord

确定首秤量平衡时的秤纽。

#### 3.1.5 首秤量 initial capacity

最大秤量纽的起始秤量值。

#### 3.1.6 最大秤量(Max) maximum capacity

戥秤的最大称量能力。

#### 3.1.7 零点纽量程分度值 ( $d_1$ ) zero lifting cord capacity scale interval

零点纽量程的相邻两个标尺标记所对应的值之差，即零点纽的最小实际分度值。

### 3.1.8 最大称量组量程分度值 ( $d_2$ ) maximum- capacity lifting cordcapacityscale interval

最大称量组量程的相邻两个标尺标记所对应的值之差,即最大称量组的最小实际分度值。

### 3.1.9 戥秤的平衡 lever-scale equilibrium

当戥秤的秤杆达到稳定时的平衡状态(接近水平位置)。

### 3.1.10 平衡位置 equilibrium position

秤杆在平衡状态时所处的位置(秤杆末端高于水平位置为+,反之为-)。

### 3.1.11 稳定平衡 stable equilibrium

当秤杆偏离平衡位置,并自由而无扰动地释放时,它将返回原来的平衡位置或在其附近摆动的一种平衡。

### 3.1.12 戥秤的指示装置 displaying device of a lever scale

以可见的形式提供衡器称量结果的装置。

### 3.1.13 戥秤的游砣质量比 mass ratio

戥秤游砣的质量与最大称量之比。

### 3.1.14 秤杆 weighing lever

带标尺的杠杆。

### 3.1.15 砣系 poise set

由游砣和悬挂部件(绳)组成,可悬挂于秤杆上。

## 3.2 计量单位

戥秤使用的计量单位应为法定计量单位,包括:克(g)、毫克(mg)。

## 4 概述

### 4.1 结构

戥秤通常由承载器(秤盘)、秤杆、秤纽(零点纽、最大称量纽)、砣系等组成。

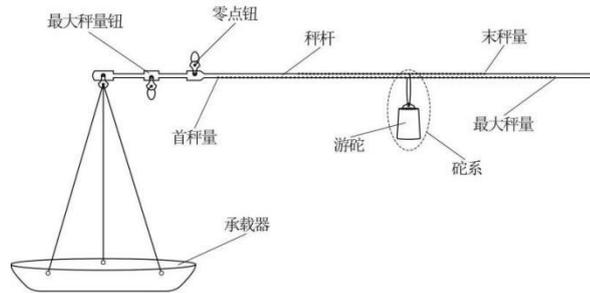


图 1 戥秤结构示意图

## 4.2 原理

戥秤是一种非自动衡器。

戥秤是基于杠杆平衡原理设计，通过移动砣系在秤杆上的位置来取得平衡，从而获得被称物质量的一种非自行指示秤，属于典型的不等臂杠杆称重器具。

## 4.3 用途

用于物品的称量，广泛应用于医院和药店的中草药配制、中药材销售等场所。

## 5 计量特性

### 5.1 示值误差

戥秤称量的示值与约定真值之差。

### 5.2 重复性

同一载荷在相同条件下多次测量结果的差值。

## 6 校准条件及准备

### 6.1 环境条件

6.1.1 环境温度：(-10~40)℃

6.1.2 相对湿度：≤85%

6.1.3 校准时不应有影响校准结果的强风、振动及其他干扰源。

### 6.2 测量标准及其它设备

#### 6.2.1 标准砝码

$M_2$  等级及其以上等级的砝码，砝码的其他要求需符合 JJG99 《砝码》。

#### 6.2.2 校准用具

将戥秤固定悬挂，必要时使用专用校准支架。

### 6.3 灵敏度

6.3.1 秤杆处于平衡位置时，固定悬挂零点钮，加放  $0.5d$  的附加砝码，由此引

起秤杆末端改变的静止距离应不小于该组支点到秤杆末端距离的 1/30。

6.3.2 秤杆处于平衡位置时，固定悬挂最大秤量组，加放  $1.5a_2$  的附加砝码。由此引起秤杆末端改变的静止距离应不小于该组支点到秤杆末端距离的 1/30。

#### 6.4 稳定平衡

6.4.1 零点钮固定悬挂，当戥秤处于平衡位置时，夹紧砣系，使秤杆分别上升或下降  $10^\circ \sim 15^\circ$  左右，释放后秤杆应恢复到原来位置。

6.4.2 最大秤量钮固定悬挂，当戥秤处于平衡位置时，操作同 6.4.1。

### 7 校准项目和校准方法

#### 7.1 校准项目

示值误差。

#### 7.2 校准方法

##### 7.2.1 校准范围

校准范围通常为戥秤的零点到最大秤量，或依据客户要求的称量范围。

##### 7.2.2 校准前准备工作

戥秤应有产品标识，标明编号、制造厂等信息。

戥秤主体和砣系应具有相同的标志。

戥秤的指示装置必须可靠、易读和清晰。

##### 7.2.3 示值误差的测量

应在需校准的称量范围内至少选取 6 个不同的测量点，一般包括零点、1/2 末秤量、末秤量、首秤量、1/2 最大秤量、最大秤量。也可根据客户的需求确定测量点。

##### 7.2.3.1 零点组

戥秤零点组固定悬挂于校准支架上，在承载器上加放试验载荷，移动砣系使戥秤平衡，记下平衡位置的示值。按公式 (1) 计算载荷点的示值误差。

$$E = I - L \quad (1)$$

式中：

$E$ ——戥秤的示值误差，g 或 mg；

$I$ ——戥秤的示值，g 或 mg；

$L$ ——试验载荷的约定真值（标准砝码的质量），g 或 mg；

### 7.2.3.2 最大称量组

戥秤最大称量组固定悬挂于校准支架上，在承载器上加放试验载荷，移动砵系使戥秤平衡，记下平衡位置的示值。按公式（1）计算载荷点示值误差。

### 7.2.4 重复性的测量

7.2.4.1 在重复性条件下，将同一载荷多次地放置在戥秤承载器上。

#### 7.2.4.2 零点组

试验载荷常通选取接近末称量的单个砝码。如客户有特殊测量点需求，可调整测量点。

戥秤零点组固定悬挂于校准支架上，在承载器上加载试验载荷，移动砵系使戥秤平衡，记下平衡位置的示值。照此方法至少重复测量 3 次。

按照公式（2）计算重复性。

$$R = I_{\max} - I_{\min} \quad (2)$$

式中：

$R$ ——戥秤的重复性，g 或 mg；

$I_{\max}$ ——多次测量示值的最大值，g 或 mg；

$I_{\min}$ ——多次测量示值的最小值，g 或 mg；

#### 7.2.4.3 最大称量组

试验载荷通常选取接近最大称量的单个砝码。如客户有特殊测量点需求，可调整测量点。

戥秤最大称量组固定悬挂于校准支架上，在承载器上加载试验载荷，移动砵系使戥秤平衡，记下平衡位置的示值。照此方法至少重复测量 3 次。

按照公式（2）计算重复性。

## 8 校准结果

校准证书应至少包括如下信息：

- a) 标题，“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) 证书或报告的唯一性标识（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，若与校准结果的有效性及应用有关时，应说明被校对象的接收日期；
- h) 对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) 对校准规范的偏离的说明；
- m) 校准证书或校准报告签发人的签名、职务或等效标识；
- n) 校准结果仅是对被校对象有效的声明；
- o) 未经实验室书面批准，不得部分复制证书或报告的声明。

## 9 复校时间间隔

砝秤所有者应根据使用频次、使用条件等情况自行确定复校时间间隔，定期进行复校。建议复校时间间隔为 1 年。

## 附录 A

## 测量不确定度评定方法

## A.1 示值误差的不确定度

被校戥秤的测量模型为：

$$E = I - L \quad (\text{A.1})$$

合成标准不确定的计算公式：

$$u^2(E) = u^2(I) + u^2(L) \quad (\text{A.2})$$

## A.1.1 标准不确定度的评定

A.1.1.2 灵敏度引起的不确定度  $u_E$ 

灵敏度引起的影响量通常不超过  $0.2d_i$ ，其半宽按均匀分布考虑，则：

$$u_E = \frac{0.2d_i}{2\sqrt{3}} \quad (\text{A.3})$$

式中：  $i=1, 2$ ；

A.1.1.3 稳定平衡引起的不确定度  $u_b$ 

稳定平衡引起的影响量通常不超过  $0.2d_i$ ，其半宽按均匀分布考虑，则：

$$u_b = \frac{0.2d_i}{2\sqrt{3}} \quad (\text{A.4})$$

式中：  $i=1, 2$ ；

A.1.1.4 人员读数引起的不确定度  $u_s$ 

$$u_s = \frac{0.2d_i}{2\sqrt{3}} \quad (\text{A.5})$$

式中：  $i=1, 2$ ；

A.1.1.1 重复性引起的的不确定度  $u_r$ 

测量次数  $n \geq 6$  使用公式 A.6：

$$u_r = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (I_i - \bar{I})^2}{(n-1)}} \quad (\text{A.6})$$

测量次数  $n < 6$  使用公式 A.7，其中 C 为极差系数：

$$u_r = \frac{I_{\max} - I_{\min}}{C} \quad (\text{A.7})$$

表 A.1 极差系数

n	2	3	4	5	6	7	8	9
C	1.13	1.68	2.06	2.33	2.53	2.70	2.85	2.97

如果每个测量范围只进行一组重复性测量,则该测量的重复性引入的不确定度分量可代表戥秤整个量程的重复性不确定度。

A.1.1.5 戥秤示值引入的合成标准不确定度  $u(I)$

$$u(I) = \sqrt{u_E^2 + u_b^2 + u_\delta^2 + u_r^2} \quad (\text{A.8})$$

A.1.1.6 标准砝码引入的不确定度  $u(L)$

$$u(L) = \frac{|\text{MPE}|}{\sqrt{3}} \quad (\text{A.9})$$

式中: MPE——标准砝码的最大允许误差。

A.1.2 合成标准不确定度

$$u_c(E) = \sqrt{u^2(I) + u^2(L)} \quad (\text{A.10})$$

A.1.3 扩展不确定度

$$U_E = u_c(E) \times k, \quad k=2 \quad (\text{A.11})$$

## 附录 B

## 测量不确定度评定示例

## B.1 概述

B.1.1 测量标准：M<sub>2</sub> 等级标准砝码，测量范围为 1g~500g。

B.1.2 测量对象：末秤量 50 g，最大秤量 250 g；分度值  $d_1=1$  g， $d_2=2$  g。

B.1.3 测量条件：温度 25℃，相对湿度 50%。

B.1.4 测量依据：《戥秤校准规范》

## B.2 数学模型

$$E = I - L \quad (1)$$

式中：

$E$ ——戥秤的示值误差，g；

$I$ ——戥秤的示值，g；

$L$ ——试验载荷标准砝码的质量，g；

因为公式 (1) 中  $I$  和  $L$  相互独立，由不确定度传播率，用方和根的方法给出戥秤示值误差的合成不确定度为

$$u_c(E) = \sqrt{c_1^2 u^2(I) + c_2^2 u^2(L)} \quad (2)$$

式中： $c_1 = \frac{\partial E}{\partial I} = 1$ 、 $c_2 = \frac{\partial E}{\partial L} = -1$

公式 (2) 简化为：

$$u_c(E) = \sqrt{u^2(I) + u^2(L)} \quad (3)$$

## B.3 输入量的标准不确定度评定

B.3.1 戥秤示值引入的不确定度  $u(I)$ 

戥秤示值影响量包含灵敏度、稳定平衡、人员读数和重复性引起的不确定度。

B.3.1.1 灵敏度引起的不确定度  $u_E$ 

$$u_E = \frac{0.2d_i}{2\sqrt{3}} \quad (4)$$

式中： $i=1, 2$ ；

表 4 灵敏度引起的不确定度  $u_E$ 

测量点/g	$d/g$	$u_E/g$
0	1	0.06
25	1	0.06
50 (末秤量)	1	0.06
50 (首秤量)	2	0.06
125	2	0.12
250	2	0.12

如灵敏度不符合要求，则该项不确定度增大，按实际情况计算。

### B.3.1.2 稳定平衡引起的不确定度 $u_b$

$$u_b = \frac{0.2d_i}{2\sqrt{3}} \quad (5)$$

式中：  $i=1, 2$ ;

表 5 稳定平衡引起的不确定度  $u_b$ 

测量点/g	$d/g$	$u_b/g$
0	1	0.06
25	1	0.06
50 (末秤量)	1	0.06
50 (首秤量)	2	0.06
125	2	0.12
250	2	0.12

如稳定平衡不符合要求，则该项不确定度增大，按实际情况计算。

### B.3.1.3 人员读数引起的不确定度 $u_\delta$

人员读数受悬线影响，在悬线宽度不大于 1 个分度值的刻度宽情况下，其引起的影响量通常不超过  $0.2d_i$ ，按均匀分布考虑，则：

$$u_\delta = \frac{0.2d_i}{2\sqrt{3}} \quad (A.5)$$

式中：  $i=1, 2$ ;

表 6 人员读数引起的不确定度  $u_\delta$ 

测量点/g	$d/g$	$u_\delta/g$
0	1	0.06
25	1	0.06
50 (末秤量)	1	0.06
50 (首秤量)	2	0.06
125	2	0.12
250	2	0.12

如悬线宽度大于 1 个分度值的刻度宽，则该项不确定度增大，按实际情况计算。

#### B.3.1.4 重复性引起的不确定度 $u_r$

重复性测量，零点组使用 50 g 砝码连续测量 3 次，示值为：50.0 g、50.0 g、49.8g。

$$u_r = \frac{I_{\max} - I_{\min}}{C} = \frac{50.0 - 49.8}{1.68} = 0.12 \quad (7)$$

重复性测量，最大称量组使用 200 g 砝码连续测量 3 次，示值为：201.0 g、201.0 g、201.5g。

$$u_r = \frac{I_{\max} - I_{\min}}{C} = \frac{201.5 - 201.0}{1.68} = 0.30 \quad (8)$$

#### B.3.1.5 戥秤示值引入的合成标准不确定度 $u(\bar{I})$

$$u(\bar{I}) = \sqrt{u_E^2 + u_b^2 + u_\delta^2 + u_r^2} \quad (9)$$

表 7 戥秤示值引入的合成标准不确定度  $u(\bar{I})$

测量点/g	$u_E/g$	$u_b/g$	$u_\delta/g$	$u_r/g$	$u(\bar{I})/g$
0	0.06	0.06	0.06	0.12	0.10
25	0.06	0.06	0.06	0.12	0.10
50 (末称量)	0.06	0.06	0.06	0.12	0.10
50 (首称量)	0.06	0.06	0.06	0.30	0.20
125	0.12	0.12	0.12	0.30	0.20
250	0.12	0.12	0.12	0.30	0.20

#### B.3.2 标准砝码引入的不确定度 $u(L)$

$$u(L) = \frac{|MPE|}{\sqrt{3}} \quad (10)$$

式中：MPE——标准砝码的最大允许误差。

表 8 戥秤示值引入的合成标准不确定度  $u(L)$

测量点/g	MPE/g	$u(L)/g$
0	/	/
25	0.013	0.008
50 (末称量)	0.010	0.006
50 (首称量)	0.010	0.006
125	0.029	0.017
250	0.040	0.023

#### B.4 合成标准不确定度

$$u_c(E) = \sqrt{u^2(I) + u^2(L)} \quad (11)$$

表 9 合成标准不确定度表

测量点/g	$u(L)/g$	$u(I)/g$	$u_c(E)/g$
0	/	0.10	0.10
25	0.008	0.10	0.10
50 (末秤量)	0.006	0.10	0.10
50 (首秤量)	0.006	0.20	0.20
125	0.017	0.20	0.20
250	0.023	0.20	0.20

## B.5 扩展不确定度

$$U_E = u_c(E) \times k, \quad k=2 \quad (12)$$

表 10 扩展不确定度表

测量点/g	$u_c(E)/g$	$U_E (k=2) /g$
0	0.10	0.2
25	0.10	0.2
50 (末秤量)	0.10	0.2
50 (首秤量)	0.20	0.4
125	0.20	0.4
250	0.20	0.4

## B.6 校准结果与表示

表 11 示值误差校准结果表

测量点/g	$E/g$	$U_E (k=2) /g$
0	0.1	0.2
25	0.1	0.2
50 (末秤量)	0.1	0.2
50 (首秤量)	0.1	0.4
125	0.5	0.4
250	1.0	0.4

## 附录 C

## 戥秤校准原始记录推荐格式

委托单位				环境:温度: °C,湿度: %RH
被检仪器	型号规格		制造单位	
	出厂编号		分度值	
	测量范围	零点钮: 最大秤量钮:		
主标准器	仪器名称		测量范围	
	出厂编号		准确度等级	
	证书编号		证书有效期	
校准依据			校准地点	

## C.1 校准前检查:

## C.2 灵敏度

零点组	不小于该组支点到秤杆末端距离的 1/30 符合 <input type="checkbox"/> 不符合 <input type="checkbox"/>
最大秤量组	不小于该组支点到秤杆末端距离的 1/30 符合 <input type="checkbox"/> 不符合 <input type="checkbox"/>

## C.3 稳定平衡

零点组	恢复平衡位置符合 <input type="checkbox"/> 不符合 <input type="checkbox"/>
最大秤量组	恢复平衡位置符合 <input type="checkbox"/> 不符合 <input type="checkbox"/>

## C.4 示值误差(计量单位: )

标准载荷	测量点	示值	示值误差 $E$	扩展不确定度 $U_E (k=2)$

## C.5 重复性(计量单位: )

测量点:

示值			
重复性			

测量点:

示值			
重复性			

校准员:

核验员:

校准日期:

## 附录 D

校准证书内页推荐格式  
校准结果

测量范围：零点钮：

最大秤量钮：

分度值： $d_1=$        $d_2=$ 

校准结果：

测量点	示值误差 $E$	扩展不确定度 $U(k=2)$

以下空白