

黑龙江省地方计量技术规范

JJF (黑) XX—2025

电子轮椅秤校准规范

Calibration Specification for Electronic

Wheelchair Scale

(审定稿)

2025-XX-XX 发布

2025-XX-XX 实施

黑龙江省市场监督管理局 发布

电子轮椅秤校准规范

Calibration Specification for Electronic
Wheelchair Scale

JJF（黑）XX—2025

归口单位：黑龙江省市场监督管理局

主要起草单位：鸡西市检验检测中心

本规范委托鸡西市检验检测中心负责解释

本规范主要起草人：

朱明录（鸡西市检验检测中心）

于 超（鸡西市检验检测中心）

丁新国（鸡西市检验检测中心）

白 岳（虎林市检验检测中心）

刘 璐（鸡西市检验检测中心）

张大千（黑龙江省市场监督管理人才培养发展中心）

刘 濮（鸡西市检验检测中心）

参加起草人：

孙 梦（鸡西市检验检测中心）

王金刚（鸡西市检验检测中心）

刘 涛（鸡西市检验检测中心）

目 录

引言	(II)
1 范围	(1)
2 引用文件	(1)
3 术语和计量单位	(1)
4 概述	(2)
5 计量特性	(2)
5.1 示值误差	(2)
5.2 重复性	(2)
5.3 偏载	(2)
6 校准条件	(2)
6.1 环境条件	(2)
6.2 测量标准及其他设备	(2)
6.3 分度值 (d)	(2)
7 校准项目和校准方法	(2)
7.1 校准前的准备	(2)
7.2 示值误差	(2)
7.3 重复性	(3)
7.4 偏载	(3)
8 校准结果表达	(4)
8.1 校准记录	(4)
8.2 校准结果的处理	(4)
9 复校时间间隔	(5)
附录 A 校准记录格式 (推荐性)	(6)
附录 B 校准证书内页格式 (推荐性)	(7)
附录 C 电子轮椅秤示值误差测量结果的不确定度评定示例	(8)

引 言

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》共同构成支撑本规范制定工作的基础性系列规范。

本规范参考了 JJG 539—2016《数字指示秤》和 JJF 2256—2025《体重秤校准规范》的部分内容。

本规范为首次发布。

电子轮椅秤校准规范

1 范围

本规范适用于电子轮椅秤（以下简称轮椅秤）的校准。

2 引用文件

本规范引用了下列文件：

JJG 99—2022 砝码

JJG 539—2016 数字指示秤

JJF 1181—2007 衡器计量名词术语及定义

JJF 2256—2025 体重秤校准规范

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（包括所有修改单）适用于本规范。

3 术语和计量单位

3.1 术语

JJF 1181—2007 界定的及以下术语适用于本规范。

3.1.1 载荷 load

受重力作用，对秤的承载器或称重传感器等施加力的被称物品、车辆、散料等实物，有时也直接指它们的作用力。

[来源：JJG 539—2016，3.1.9]

3.1.2 最大秤量 (Max) maximum capacity (Max)

不计添加皮重时的最大称量能力。

[来源：JJF 1181—2007，6.1.1]

3.1.3 皮重 tare weight

由皮重称量装置确定的载荷的重量值。

[来源：JJF 1181—2007，3.2.2]

3.2 计量单位

轮椅秤使用的计量单位应为法定计量单位，包括：千克 (kg)、克 (g)。

4 概述

轮椅秤是一种专为轮椅使用者进行体重测量的专用计量设备，广泛应用于医院、康复中心和养老机构等场所。其原理是称重传感器产生的电信号通过数据处理装置转换及计算，由指示装置显示出称量结果。轮椅秤主要由承载器（带引坡）、称重传感器、称重指示器和扶手装置等组成。

5 计量特性

5.1 示值误差

衡器称量的示值与约定真值之差。

5.2 重复性

同一载荷多次称量所得结果的差值。

5.3 偏载

同一载荷在不同位置的示值误差。

6 校准条件

6.1 环境条件

6.1.1 校准应在被校轮椅秤规定的工作温度范围内进行。

6.1.2 按照制造厂商技术说明书中规定的供电方式接通被校轮椅秤的电源。

6.2 测量标准及其他设备

标准器为砝码，校准用砝码应不低于 JJG 99—2022 中 M_1 等级砝码的要求。

6.3 分度值 (d)

轮椅秤的分度值应以 1×10^k 、 2×10^k 或 5×10^k (k 为正、负整数或零) 的形式表示。

7 校准项目和校准方法

7.1 校准前的准备

a) 轮椅秤应开机预热，预热时间大于或等于制造厂商规定的预热时间，一般不超过 30min;

b) 带水平调整装置的轮椅秤，应将轮椅秤调整到水平位置;

c) 校准前，轮椅秤应预加一次载荷到最大称量。

7.2 示值误差

称量点选取零点、最小称量、25%最大称量、50%最大称量、75%最大称量和最大称量。每个称量点测量完成后都卸载载荷，卸载后需检查零点，如果零点示值不为零，应重新置

零再进行下一个称量点的测量, 每个称量点用闪变点法确定轮椅秤的示值误差 E , 其方法如下:

对于某一载荷 m , 记录轮椅秤示值 I 。连续加放相当于 $0.1d$ 的附加砝码, 直到轮椅秤的示值明显地增加一个分度值, 变为 $(I+d)$ 。此时, 加到承载器上的附加砝码的质量为 Δm 。按照公式 (1) 得到化整前的示值 P :

$$P = I + 0.5d - \Delta m \quad (1)$$

式中:

P ——化整前的示值, kg 或 g;

I ——示值, kg 或 g;

Δm ——附加砝码的质量, kg 或 g。

按照公式 (2) 得到示值误差 E :

$$E = P - m = I + 0.5d - \Delta m - m \quad (2)$$

式中:

E ——示值误差, kg 或 g;

m ——载荷, kg 或 g。

对于扣除皮重, 应选择 1/3 最大皮重到 2/3 最大皮重之间的一个皮重值, 然后按照上述方法对轮椅秤进行除皮后的校准和计算示值误差。

7.3 重复性

用约 50% 最大秤量的载荷在承载器上进行 3 次称量, 每次称量前零点应重新置零。按公式 (2) 计算示值误差, 按照公式 (3) 计算重复性:

$$E_R = E_{\max} - E_{\min} \quad (3)$$

式中:

E_R ——重复性, kg 或 g;

$E_{\max}$ ——3 次称量示值误差的最大值, kg 或 g;

$E_{\min}$ ——3 次称量示值误差的最小值, kg 或 g。

7.4 偏载

承载器划分为 4 个不同区域, 如图 1 所示, 按照 1、2、3、4 的顺序分别加放相当于最大秤量的 1/3 的砝码。使用大砝码优于使用一些小砝码, 若使用单个的砝码, 则应将其放置在指定区域中心位置; 若使用一些小砝码时, 则应将它们均匀分布在指定区域。分别记录 4 个不同区域轮椅秤的示值, 按照公式 (1) 和 (2) 计算试验载荷在各区域的示值误

差，取示值误差绝对值最大的作为偏载的校准结果。

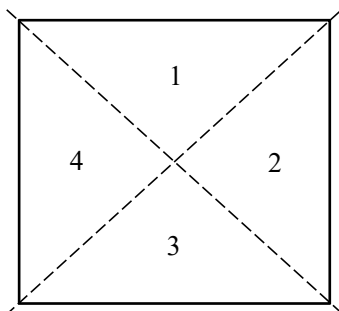


图1 偏载区域示意图

8 校准结果表达

8.1 校准记录

校准记录推荐格式参见附录 A。

8.2 校准结果的处理

校准证书由封面和校准数据组成。校准证书内页推荐格式见附录 B。证书上的信息至少包括以下内容：

- 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；
- 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说明；
- l) 校准员及核验员的签名；
- m) 校准证书签发人的签名、职务或等效说明；
- n) 校准结果仅对被校对象有效的声明；
- o) 未经实验室书面批准，不得部分复制证书的声明；

p) 对校准规范的偏离的说明。

9 复校时间间隔

复校时间间隔建议为 12 个月。

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。

附录 A

校准记录格式 (推荐性)

委托单位		记录编号	
仪器名称		温 度	
型号规格		校准依据	
出厂编号		校准地点	
制 造 厂		校准日期	
最大秤量		校准人员	
最小秤量		核验人员	
分 度 值		备 注	
校准使用的标准器信息			
标准器名称	型号/规格	测量范围	不确定度/准确度等级/最大允许误差
			证书编号及有效期至

校准结果

单位: kg

校准项目	载荷 m	示值 I	附加载荷 Δm	示值误差 E	扩展不确定度 $U(k=2)$
示值误差					
去皮后的 示值误差 (去皮量:)					
重复性	载荷 m	示值 I	附加载荷 Δm	示值误差 E	重复性 E_R
偏载	载荷 m	示值 I	附加载荷 Δm	示值误差 E	偏载的校准结果
		1			
		2			
		3			
		4			

附录 B

校准证书内页格式（推荐性）

校准结果

单位：

校准项目	校准结果		
示值误差	载荷 L	示值误差 E	扩展不确定度 $U(k=2)$
去皮后的 示值误差			
重复性			
偏载			

以下空白

附录 C

电子轮椅秤示值误差测量结果的不确定度评定示例

C.1 概述

C.1.1 测量对象：电子轮椅秤（以下简称轮椅秤）最大秤量：300 kg，分度值：0.1 kg。

C.1.2 测量标准：M₁ 等级标准砝码：规格：1 g~20 kg；最大允许误差：±（1 mg~1 g）。

C.1.3 环境条件：环境温度：21 °C。

C.1.4 测量方法：依据本规范中 7 的规定，选取 75 kg 载荷测量点。

C.2 测量模型

$$E = P - m = I + 0.5d - \Delta m - m \quad (\text{C.1})$$

式中：

E ——轮椅秤化整前的误差，kg 或 g；

P ——轮椅秤化整前的示值，kg 或 g；

I ——轮椅秤的示值，kg 或 g；

m ——加载砝码质量值，kg 或 g；

Δm ——附加砝码的质量，kg 或 g。

C.3 方差和灵敏系数

由公式 (C.1) 得方差传播公式 (C.2)

$$u^2(E) = [c_1 \cdot u(I)]^2 + [c_2 \cdot u(d)]^2 + [c_3 \cdot u(m)]^2 + [c_4 \cdot u(\Delta m)]^2 \quad (\text{C.2})$$

式中：

$u(E)$ ——示值误差的测量不确定度；

$u(I)$ ——由轮椅秤的示值引入的不确定度分量；

$u(d)$ ——由轮椅秤的分度值引入的不确定度分量；

$u(m)$ ——由标准砝码引入的不确定度分量；

$u(\Delta m)$ ——由附加载荷引入的不确定度分量。

灵敏系数：

$$c_1 = \frac{\partial E}{\partial I} = 1, \quad c_2 = \frac{\partial E}{\partial d} = 0.5, \quad c_3 = \frac{\partial E}{\partial m} = -1, \quad c_4 = \frac{\partial E}{\partial \Delta m} = -1$$

因此：

$$u^2(E) = u^2(I) + 0.25u^2(d) + u^2(m) + u^2(\Delta m) \quad (\text{C.3})$$

由于实际测量时附加标准砝码的值和误差均很小，对测量结果不确定度的影响很小，可

以忽略不计。公式 (C.3) 可简化为公式 (C.4)：

$$u^2(E) = u^2(I) + 0.25u^2(d) + u^2(m) \quad (\text{C.4})$$

C.4 标准不确定度分量评定

C.4.1 重复性引入的标准不确定度 u_1

依据本规范校准方法，在重复性条件下，对轮椅秤 75 kg 载荷测量点重复测量 10 次，测量结果为：75.0 kg，75.1 kg，75.1 kg，75.0 kg，75.0 kg，75.0 kg，75.1 kg，75.0 kg，75.0 kg，75.0 kg。依据贝塞尔公式计算：

$$s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}} = 0.048 \text{ kg}$$

在实际测量中，以单次测量值作为测量结果，因此：

$$u_1 = s = 0.048 \text{ kg}$$

C.4.2 轮椅秤的分度值引入的标准不确定度分量 u_2

轮椅秤分度值为 0.1 kg，服从均匀分布，取 $k = \sqrt{3}$ ，则其标准不确定度为：

$$u_2 = \frac{0.1 \text{ kg}}{2\sqrt{3}} = 0.029 \text{ kg}$$

C.4.3 标准器最大允许误差引入的标准不确定度 u_3

从 JJG 99 中查得 20 kg 砝码的最大允许误差为 $\pm 0.001 \text{ kg}$ ，10 kg 砝码的最大允许误差为 $\pm 0.0005 \text{ kg}$ ，5 kg 砝码的最大允许误差为 $\pm 0.00025 \text{ kg}$ ，75 kg 砝码的最大允许误差为 $\pm 0.00375 \text{ kg}$ ，服从均匀分布，取 $k = \sqrt{3}$ ，则其标准不确定度为：

$$u_3 = \frac{0.00375 \text{ kg}}{\sqrt{3}} = 0.0022 \text{ kg}$$

C.5 合成标准不确定度

C.5.1 标准不确定度汇总表

表 C.1 标准不确定度汇总表

标准不确定度分量 u_i	不确定度来源	标准不确定度 (kg)	c_i
u_1	测量重复性	0.048	1
u_2	分度值	0.029	0.5
u_3	砝码最大允许误差	0.0022	-1

C.5.2 合成标准不确定度的计算

由于各输入量彼此独立不相关，故合成标准不确定度：

$$u_c^2(E) = c_1^2 \cdot u_1^2 + c_2^2 \cdot u_2^2 + c_3^2 \cdot u_3^2$$

$$u_c(E) = \sqrt{0.048^2 + 0.25 \times 0.029^2 + 0.0022^2} = 0.05 \text{ kg}$$

C.6 扩展不确定度

取包含因子 $k = 2$ ，则扩展不确定度为：

$$U = u_c(E) \cdot k = 0.05 \text{ kg} \times 2 = 0.10 \text{ kg}$$

JJF (黑) XX-XXXX