



# 北京市地方计量技术规范

JJF (京) XX—XXXX

## 医用人体秤校准规范

Calibration Specification for medical body scale

(征求意见稿)

XXXX—X—XX 发布

XXXX—X—XX 实施

北京市市场监督管理局发布 发布

# 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)
6 校准条件 .....	(2)
7 校准项目和校准方法 .....	(错误! 未定义书签。)
8 校准结果表达 .....	(错误! 未定义书签。)
9 复校时间间隔 .....	(5)
附录 A 称重功能测量结果的不确定度评定实例 .....	(6)
附录 B 身高功能测量结果的不确定度评定实例 .....	(8)
附录 C 校准原始记录推荐表格格式 .....	(10)
附录 D 校准证书内页格式 .....	(11)

# 引 言

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

本规范主要参考 JJG 539-2016《数字指示秤》、JJG 13-2016《模拟指示秤》、JJF1847-2020《电子天平校准规范》编制而成。

本规范为首次发布。

# 人体秤校准规范

## 1 范围

本规范适用于称量人体重量和测量身高的数字式人体秤(身高体重测量仪)和模拟式人体秤称重功能和身高测量功能的校准。

## 2 引用文件

本规范引用下列文件：

JJG 539-2016 数字指示秤

JJF 1834-2020 非自动衡器通用技术要求

JJG13-2016 模拟指示秤

JJF1847-2020 电子天平校准规范

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

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，其最新版本适用于本规范。

## 3 术语和计量单位

### 3.1 术语

#### 3.1.1 称量 (weighing)

对被称物体(载荷)的质量(重量)所进行的测量，也叫称重。

#### 3.1.2 身高(stature)

足跟并拢，身体挺直站立，脚底面到头顶点的垂直距离。

### 3.2 计量单位

体重的单位，包括：千克(kg)、克(g)；

身高的单位，包括：米(m)、厘米(cm)。

## 4 概述

### 4.1 用途

用于对人体重量和身高的测量。常见的形式有数显式医用人体秤、儿童秤、婴儿秤、超声波体重测量仪、模拟式人体秤。

### 4.2 结构

数显式人体秤主要由承载器、称重传感器、称重指示器、身高测量装置组成。

模拟式人体秤主要由承重装置、传动装置、计量弹簧、度盘指针、身高测量装置组成。

## 5 计量特性

### 5.1 示值误差

不同载荷的示值与对应参考载荷量值之差。

### 5.2 重复性

同一载荷多次测量结果之间的差值，用单次测量结果的标准偏差表示。

### 5.3 身高测量示值误差

身高测量值与参考值之差

## 6 校准条件

### 6.1 校准用的标准器

6.1.1 砝码， $M_1$  等级及以上等级。

6.1.2 手持式激光测距仪，1 级。

6.1.3 游标卡尺，分度值由于 0.02mm。

6.1.4 模拟身高所用的支架。

### 6.2 校准环境条件

6.2.1 校准应在环境温度稳定的条件下进行，一般为-10℃~40℃，校准过程中温度变化一般不超过 5℃/h。

6.2.2 校准过程中不应由影响测量结果的振动。

## 7 校准项目和校准方法

### 7.1 校准项目

称量示值误差、称量示值重复性、身高测量误差。

### 7.2 校准前的准备

7.2.1 检查医用人体秤的铭牌,应有实际分度值、最大称量或可获得实际最大称量量、身高测量范围、出厂编号、制造厂商等信息。人体秤结构完整,无影响正常工作和妨碍读数的缺陷和机械损伤,各部件连接牢固,无明显松动,显示仪表、度盘或刻度尺无妨碍读数的缺陷。

#### 7.2.2 校准前的准备

a)数显示人体秤应开机预热。预热时间等于或大于制造厂商规定的预热时间,一般不超过 30 分钟。

b)带水平调整装置的人体秤,应将秤调整到水平位置。

c)预加载一次到接近最大称量或确定的最大安全载荷,卸除全部载荷。

d)模拟式人体秤将指针调至零点位置,分别将不小于 20%最大称量施加到承载器上 3 次,每次卸载后,指针应回到零点位置,若不回零,应重新调零。

#### 7.2.3 称重部分

##### 7.2.3.1 数显示人体秤

###### 7.2.3.1.1 称量示值误差

示值误差的校准,应在需校准的称量范围内均匀选取测量点,至少需有 6 个不同的试验载荷点,其中需包括零点、最大称量点或接近最大称量点。根据用户的需求可增加测量点。示值误差按照公式(1)计算。

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

式中：

$E$ —示值误差，kg 或 g；

$I$ —示值，kg 或 g；

$m$ —试验载荷值，kg 或 g。

从零载荷顺序增加至最大秤量，在测量过程中的每一步都需卸载载荷，卸载后需检查零点，如果零点示值不为零，应将示值设置为零。

#### 7.2.3.1.2 重复性的测量

用不小于 50%最大秤量的载荷在承载器上进行 3 次称量。每次称量前应将人体秤的示值归零。重复性按照公式(2)计算。

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

$R$ —重复性，kg 或 g；

$E_{\max}$ —三次称量示值误差的最大值，kg 或 g；

$E_{\min}$ —三次称量示值误差的最小值，kg 或 g；

#### 7.2.3.2 模拟式人体秤

模拟式人体秤称重部分按照 JJF 2256-2025 《体重秤校准规范》执行。

#### 7.2.4 身高测量示值误差

在身高测量范围内均匀选取 3 个高度进行测量，如:100cm、150cm、200cm。

1) 将用于模拟身高的测量支架防止于承载器上。使用激光测距仪测量承载器至测量支架测量面地面的高度  $h_1$ ；

2) 用卡尺测量支架测量面的厚度  $h_2$ ；

3) 使用人体秤身高测量装置测量支架测量面在承载器上的高度  $H$ 。

对于超声波身高体重仪，测量时需在承载器上放置 1 个足够启动设备的砝码，

待称重值稳定后记录身高部分的测量示值  $H$ 。

身高测量误差按公式(3)计算。

$$\Delta H = H - h_1 - h_2 \quad (3)$$

## 8 校准结果

校准证书应至少包括以下信息：

- a) 标题：“校准证书”；
- b) 实验室名称和地址；
- c) 校准的地点；
- d) 校准证书的唯一性标示（如证书编号）；
- e) 客户的名称和地址；
- f) 被校对象的描述和明确标识；
- g) 校准所依据的技术规范；
- h) 校准环境的描述；
- i) 校准结果及其测量不确定度的说明；
- j) 校准证书签发人的签名；
- k) 校准结果仅对被校对象有效的声明。

## 9 复校时间间隔

客户根据校准结果、使用频次、使用条件等情况自行确定。

## 附录 A

### 称重功能测量结果的测量不确定度评定实例

#### A.1 校准方法

将一个最小称量为 2kg、最大称量 150kg、实际分度值为 0.05kg 的数字式人体秤（以下简称秤）摆放水平。再将砝码放在承载器中心位置读取显示器示值。

#### A.2 测量模型

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

式中：

$E$ —示值误差，kg；

$I$ —称量示值，kg；

$L$ —测量载荷，kg。

#### A.3 灵敏系数

测量量彼此不相关，则：

$$c_1 = \frac{df}{dI} = 1, c_2 = \frac{df}{dL} = -1 \quad (C.2)$$

#### A.4 标准不确定度评定

##### A.4.1 测量重复性引入的标准不确定度 $u_1(I)$

数字式人体秤在 75kg 称量点进行 10 次重复测量，测量结果如下：

表 A.1 重复性测量数据

测量次数	1	2	3	4	5
测量结果	75.00kg	75.05kg	75.00kg	75.00kg	75.00kg
测量次数	6	7	8	9	10

测量结果	75.00kg	75.00kg	75.00kg	75.05kg	75.05kg
------	---------	---------	---------	---------	---------

根据贝赛尔公式计算单次测量结果的标准偏差  $s$

$$s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}} = 0.024\text{kg}$$

实际校准工作中每个称量点仅进行 1 次称量，则

$$u_1(I) = s = 0.024\text{kg}$$

#### A4.2 秤的分辨力引入的标准不确定度 $u_2(I)$

秤的显示器称重部分的最小分度值为 0.05kg，按均匀分布估计则：

$$u_2(I) = \frac{0.05\text{kg}}{2\sqrt{3}} = 0.014\text{kg}$$

#### A4.3 由标准器引入的不确定度分量 $u(L)$

使用的砝码准确度等级为 M1 等级，根据 JJG99《砝码》检定规程，砝码的最大允许误差为  $\pm 0.00375\text{kg}$ ，按均匀分布估计，则：

$$u(L) = \frac{0.00375\text{kg}}{\sqrt{3}} = 0.002\text{kg}$$

#### A5 合成标准不确定度 $u_c$

$u_1(I)$ 、 $u_2(I)$  取大的作为合成标准不确定度的分量

$$u_c = \sqrt{u_1(I)^2 + u_2(I)^2} = 0.024\text{kg}$$

#### A6 扩展不确定度

取包含因子  $k=2$ ，则扩展不确定度为：

$$U = k \cdot u_c = 0.048\text{kg} = 0.05\text{kg}$$

## 附录 B

### 身高功能测量结果的测量不确定度评定实例

#### B.1 校准方法

以分辨力 0.1cm 的电子数显身高仪为例，按 7.2.4 执行。

#### B.2 数学模型

$$\Delta H = H - h_1 - h_2 \quad (\text{B1})$$

#### B.3 灵敏系数

测量量彼此不相关，则：

$$c_1 = \frac{f}{fH} = 1, \quad c_2 = \frac{f}{fh_1} = -1, \quad c_3 = \frac{f}{fh_3} = -1 \quad (\text{B2})$$

#### B.4 标准不确定度评定

##### B.4.1 测量重复性引入的标准不确定度 $u(H)$

被校准的秤身高分辨力为 0.1cm，按均匀分布估计，则

$$u(H) = \frac{0.1\text{cm}}{2\sqrt{3}} = 0.029\text{cm}$$

##### B.4.2 由标准器引入的不确定度分量 $u(h)$

###### B.4.2.1 由激光测距仪引入的不确定分量 $u(h_1)$

使用的 1 级激光测距仪根据检定规程其最大允许误差为  $\pm(3.0\text{mm}+5 \times 10^{-5}D)$ ，以 160cm 测量点为例，激光测距仪显示 160cm 时最大允许误差为  $\pm 3.02\text{mm}$ ，按均匀分布估计，则：

$$u(h_1) = \frac{3.02mm}{\sqrt{3}} = 1.74mm$$

#### B4.2.2 由卡尺引入的不确定分量 $u(h_2)$

使用的测量范围为 200mm 的数显卡尺，最大允许误差为  $\pm 0.03mm$ ，按均匀分布估计，则：

$$u(h_2) = \frac{0.03mm}{\sqrt{3}} = 0.02mm$$

#### B4.3 合成标准不确定度 $u_c$

$$u_c = \sqrt{u(H)^2 + u(h_1)^2 + u(h_2)^2} = 1.76mm$$

#### B4.4 扩展不确定度

取包含因子  $k=2$ ，则扩展不确定度为：

$$U = k \cdot u_c = 3.52mm = 4mm$$

## 附录 C

### 校准原始记录推荐表格格式

送检单位		证书编号	
制造厂		仪器型号	
仪器编号		校准员	
温度		核验员	
相对湿度		校准日期	

#### 一、称重功能

##### 1、示值误差

测量点	载荷	示值	示值误差	$u$	$k$	$U$

##### 2、重复性（载荷：\_\_\_\_\_）

序号	1	2	3	重复性
示值				

#### 二、身高功能

序号	$H$	$h_1$	$h_2$	$\Delta H$	$u$	$k$	$U$
1							
2							
3							

## 附录 D

### 校准证书内页格式

#### 一、称重部分

Max=

d=

测量点	载荷	示值	示值误差	$U$	$k$

重复性:

#### 二、身高部分

参考值	显示值	示值误差	$U$	$k$