

陕西省地方计量技术规范

JJF (陕) XX—XXXX

人体秤校准规范

Calibration Specification for Body Scale

(报批稿)

2019—XX—XX 发布

2019—XX—XX 实施

陕西省市场监督管理局 发布

人体秤校准规范

Calibration Specification for Body Scale

JJF(陕)XX—XXXX

归口单位：陕西省市场监督管理局

主要起草单位：西安计量技术研究院

本规范由陕西省市场监督管理局负责解释

本规范主要起草人：

陈 辉（西安计量技术研究院）

王为梁（西安计量技术研究院）

陈田新（西安计量技术研究院）

王 凯（西安计量技术研究院）

参加起草人：

张 宵（西安计量技术研究院）

郭 树（西安计量技术研究院）

牛 琪（西安计量技术研究院）

目 录

引 言.....	(II)
1 范围.....	(1)
2 引用文件.....	(1)
3 计量单位.....	(1)
4 概述.....	(1)
5 计量特性.....	(2)
5.1 准确度等级的划分.....	(2)
5.2 最大允许误差.....	(2)
5.3 重复性.....	(2)
5.4 偏载.....	(2)
5.5 鉴别阈.....	(2)
6 校准条件.....	(3)
6.1 环境条件.....	(3)
6.2 测量标准器及其他设备.....	(3)
7 校准项目和校准方法.....	(3)
7.1 外观及功能性检查.....	(3)
7.2 校准前的准备.....	(3)
7.3 示值误差的校准.....	(3)
7.4 重复性的校准.....	(4)
7.5 偏载的校准.....	(4)
7.6 鉴别阈的校准.....	(4)
8 校准结果表达.....	(5)
9 复校时间间隔.....	(5)
10 附录.....	(5)
附录 A 人体秤校准记录参考格式.....	(6)
附录 B 人体秤校准证书内页参考格式.....	(7)
附录 C 推荐的校准证书内容.....	(8)
附录 D 人体秤示值误差测量不确定评定示例.....	(9)

引 言

本规范是针对人体秤的校准制定的计量技术规范。本规范的编写是以 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》、JJF 1181-2007《衡器计量名词术语及定义》、JJG 99-2006《砝码》、JJG 555-1996《非自动秤通用检定规程》、QB/T 2065-1994《人体秤》为基础和依据新制定的计量技术规范。

本规范为首次发布。

人体秤校准规范

1 范围

本规范适用于指针式人体秤（以下简称人体秤）的校准。

2 引用文件

本规范引用了以下文件：

JJG 99-2006 砝码

JJG 555-1996 非自动秤通用检定规程

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

JJF 1071-2010 国家计量校准规范编写规则

JJF 1181-2007 衡器计量名词术语及定义

QB/T 2065-1994 人体秤

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 计量单位

人体秤使用的计量单位为千克（kg）。

4 概述

人体秤是一种测量人体体重的非自动衡器。其原理是利用弹簧（或其他弹性变形元件）受外力作用时产生位移变化，在一定范围内其位移变化与外力成比例，由指针和度盘形式来指示人体的质量值。广泛应用于医疗机构及各种需要人体称重的场所。图 1 为结构示意图。

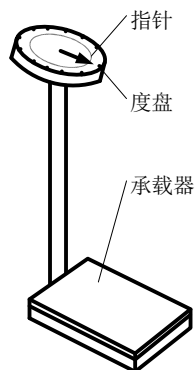


图 1 结构示意图

5 计量特性

5.1 准确度等级的划分

表 1 给出了秤的准确度等级与分度值、分度数和最小称量的关系。

表 1 准确度等级与分度值、分度数和最小称量的关系

准确度等级	分度值 d	分度数 $n=Max/d$		最小称量 Min
		最小	最大	
中准确度级 Ⅲ	$5g \leq d$	500	10000	$20d$
普通准确度级 ⅢⅢ	$5g \leq d$	100	1000	$10d$

注：分度值用 d 表示。 Max 指最大称量， Min 指最小称量。

5.2 最大允许误差

表 2 给出了人体秤的最大允许误差。

表 2 最大允许误差

最大允许误差	用分度值 d 表示的载荷 m	
	中准确度级 Ⅲ	普通准确度级 ⅢⅢ
$\pm 0.5d$	$0 \leq m \leq 500$	$0 \leq m \leq 50$
$\pm 1.0d$	$500 < m \leq 2\,000$	$50 < m \leq 200$
$\pm 1.5d$	$2\,000 < m \leq 10\,000$	$200 < m \leq 1000$

注：以上指标不用于合格性判别，仅供参考。

5.3 重复性

对同一载荷，多次称量所得结果的最大值和最小值之差作为校准结果。

5.4 偏载

同一载荷在承载区的不同区域的示值误差中，取绝对值最大的作为校准结果。

5.5 鉴别阈

在平衡稳定人体秤的承载器上，轻缓地加放或取走其值等于施加砝码下最大允许误差绝对值的附加砝码，此时指针产生的位移作为校准结果。

6 校准条件

6.1 环境条件

6.1.1 环境温度：(0~40)℃。

6.1.2 相对湿度：不大于 80%。

6.1.3 应放置在不明显振动，除地磁外无其他磁场的环境。

6.2 测量标准器及其他设备

校准用的标准砝码不得小于被校人体秤的最大称量范围。

校准用的标准砝码应符合 JJG 99 的规定，其误差绝对值应不大于 5.2 规定的相应载荷下秤的最大允许误差绝对值的 1/3。

7 校准项目和校准方法

7.1 外观及功能性检查

7.1.1 人体秤不应有影响其计量性能的外观缺陷。

7.1.2 人体秤上应标有制造厂名、型号、出厂编号、最大称量、分度值等信息。

7.1.3 人体秤度盘应清晰易读，指针应转动灵活。

7.1.4 人体秤应该有调零装置。

7.2 校准前的准备

7.2.1 人体秤应放置在平整、坚实的地面上。

7.2.2 称量校准前，人体秤应预加一次砝码到最大称量。

7.2.3 将指针调至零点位置，分别将不少于 20%最大称量载荷施加到承载器上 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。

7.3 示值误差的校准

7.3.1 称量校准点的选择

称量校准点一般选择从零点起，按从小至大的顺序加砝码至最大称量，用相同的方法逐渐卸砝码至零点。校准应在量程范围内均匀选定至少五个校准点。

校准点中至少应包括：

——零点；

——最小称量；

——中准确度等级：500*d*，普通准确度等级：50*d*；

——中准确度等级：2 000*d*，普通准确度等级：200*d*；

——最大称量。

如客户有特殊要求，可按照客户的要求进行校准。

加卸载荷时，应分别逐渐地递增或递减。

7.3.2 示值误差计算公式

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

式中： E ——人体秤的示值误差， kg；

I —— 人体秤的显示值， kg；

m ——试验载荷值， kg。

7.4 重复性的校准

用 $1/2 Max$ 的载荷在承载器上进行 3 次称量。每次称量前应将人体秤示值调至零点位置。

按照公式（1）计算每次称量的示值误差。

按照公式（2）计算重复性。

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

式中： R ——重复性， kg；

E_{max} —— 三次称量示值误差的最大值， kg；

E_{min} —— 三次称量示值误差的最小值， kg。

7.5 偏载的校准

在承载器上加载相当于 $1/3Max$ 的砝码，使用质量值大的砝码优于使用质量值小的砝码组合。若使用单个的砝码，应将砝码放置在图 2 所示的承载器 $1/4$ 的区域的中心位置；按照公式（1）计算示值误差。

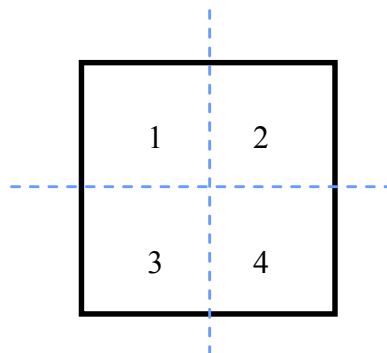


图 2 偏载校准区域划分示意图

7.6 鉴别阈的校准

在最小秤量、50%最大秤量和最大秤量进行鉴别阈校准。

在平衡稳定的人体秤上，轻缓地加放或取走其值等于施加砝码下最大允许误差绝对值的附加砝码，记录指针产生的位移。鉴别阈校准可在称量校准中进行。

8 校准结果表达

人体秤校准后，应出具校准证书。校准证书应符合 JJF 1071-2010 中 5.12 的要求。

9 复校时间间隔

建议复校时间间隔不超过1年。由于复校时间间隔的长短是由人体秤的使用情况、使用者、人体秤本身质量等诸因素所决定。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。

10 附录

附录 A：人体秤校准记录参考格式

附录 B：人体秤校准证书内页参考格式

附录 C：推荐的校准证书内容

附录 D：人体秤示值误差测量不确定评定示例

附录 A

人体秤校准记录参考格式

证书编号: _____

委托单位: _____

型号规格: _____ 出厂编号: _____

生产厂家: _____ 最大称量: _____ 分度值: _____

校准依据: _____

标准器名称: _____ 出厂编号: _____

测量范围: _____ 准确度等级: _____

校准地点: _____ 校准环境: 环境温度: _____℃ 湿度: _____%RH

1. 外观及功能性检查 _____

2. 校准项目及校准数据:

单位: kg

校准项目	校准点	示值		示值误差		测量结果的 扩展不确定度
		↓	↑	↓	↑	
示值误差						
重复性	校准点	示值				R=
	1/2 最大称量 <i>m</i> =					
偏载	校准点	校准区域	示值	校准区域	误差	
	1/3 最大称量 <i>m</i> =	1		1		
		2		2		
		3		3		
		4		4		
鉴别阈	校准点	示值	附加砝码	加砝码后示值	指针恒定位移	
	最小称量 <i>m</i> =					
	1/2 最大称量 <i>m</i> =					
	最大称量 <i>m</i> =					

校准员: _____ 核验员: _____ 校准日期: _____

附录 B

人体秤校准证书内页参考格式

B.1 校准结果

单位：kg

校准点	示值误差	测量结果的扩展不确定度

以下空白

附录 C

推荐的校准证书内容

校准证书的内容应排列有序，格式清晰，至少应包括以下内容：

- 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；
- g) 进行校准的日期，如果与校准结果的有效性和应用有关时，应说明被校对象的接收日期；
- h) 如果与校准结果的有效性和应用有关时，应对被校样品的抽样程序进行说明；
- i) 校准所依据的技术规范的标识，包括名称及代号；
- j) 本次校准所用测量标准的溯源性及有效性说明；
- k) 校准环境的描述；
- l) 校准结果及其测量不确定度的说明；
- m) 对校准规范的偏离的说明；
- n) 校准证书签发人的签名、职务或等效标识；
- o) 校准结果仅对被校对象有效的说明；
- p) 未经实验室书面批准，不得部分复制证书的声明。

附录 D

人体秤示值误差测量不确定评定示例

D.1 数学模型和灵敏系数

标准器： M_1 等级砝码。

测量对象：RGZ-120-RT 型人体秤。最大秤量 $Max=120\text{kg}$ ，分度值 $d=0.5\text{kg}$ ，准确度等级为普通准确度等级，载荷 $m=60\text{kg}$ 。

测量过程：在规定的测量环境下，用标准砝码直接加卸载方式，所得测量示值与标准砝码之差，即为人体秤的示值误差。

D.1.1 数学模型：

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

式中： E ——人体秤的示值误差，kg；

I ——人体秤的显示值，kg；

m ——砝码标称值，kg；

D.1.2 灵敏系数：

$$\text{灵敏系数} \quad c_1 = \frac{\partial E}{\partial I} = 1, \quad c_2 = \frac{\partial E}{\partial m} = -1$$

D.2 不确定度来源

经过分析，不确定度主要来源于读数引起的不确定度 $u(I)$ 和标准器引入的标准不确定度 $u(m)$ 。

D.3 输入量的标准不确定度的评定

D.3.1 输入量 I 的标准不确定度 $u(I)$

输入量 I 的标准不确定度，主要来源于人体秤的测量引起的标准不确定度分量 $u(I_1)$ 与读数误差引起的标准不确定度分量 $u(I_2)$ 和偏载引起的标准不确定度分量 $u(I_3)$ 。

(1) 人体秤的测量引起的标准不确定度分量 $u(I_1)$ 评定

使用 M_1 等级标准砝码对人体秤 60.0kg 秤量点进行 3 次测量，得到测量结果，见表 1。

表 D.1 测量结果

测量次数 n	1	2	3
测量结果/kg	60.1	60.2	60.2

使用极差法进行计算:

$$s_r(I_{1i})=R/C=0.06\text{kg}$$

式中: $s_r(I_{1i})$ 是单次测得值 I_{1i} 的标准偏差

R 是极差, $R=I_{\max}-I_{\min}$

C 极差系数, 三次测量查表可得 $C=1.69$

人体秤的测量引起的标准不确定度为 $u(I_1)=\frac{s_r}{\sqrt{3}}=0.04\text{kg}$

(2) 人体秤读数误差引起的标准不确定度分量 $u(I_2)$ 评定

其中均匀分布: $u(I_2)=\frac{0.2d}{\sqrt{3}}=0.06\text{kg}$

(3) 人体秤偏载引起的标准不确定度分量 $u(I_3)$ 评定

偏载测量结果见表 2:

表 D.2 偏载测量结果

偏载	位置	示值 (试验载荷 60kg)
	1	60.2kg
	2	60.1kg
	3	60.1kg
	4	60.2kg
最大值和最小值之差		D 0.1k g

$$u(I_3)=\frac{\frac{d_1}{d_2}D}{2\sqrt{3}}=\frac{\frac{1}{5}0.1\text{k g}}{2\sqrt{3}}=0.006\text{k g}$$

d_1 为估计的秤盘中心到砝码中心的距离, d_2 为秤盘中心到一个角的距离。

根据 JJF1059-2012《测量不确定度评定与表示》中, 同一种效应导致的不确定度已作为一个分量进入评定时, 它不应再被涵盖在另外的分量之中。通过重量读数来得出人体秤重复性因素导致的不确定度分量时, 其中就包含了读数误差导致的分量和偏载分量。所以在计算 $u(I)$ 时, 应选择三个不确定度中的较大者。

所以, $u(I) = 0.06\text{kg}$

D.3.2 输入量 m 引入的标准不确定度 $u(m)$ 评定

标准砝码引入的标准不确定度 $u(m)$ 评定 (B 类评定), 根据 JJG99-2006 砝码检定规程, 根据砝码准确度等级最大允许误差进行评定。其概率分布估计为均匀分布, 所以 $k = \sqrt{3}$, 校准人体秤所使用的是 M_1 等级 20kg 砝码, 单个砝码最大允许误差为 $|MPE| = 1\text{g}$, 所以求得单个砝码的标准砝码的标准不确定度分量为:

$$u(m_1) = \frac{1\text{g}}{\sqrt{3}} = 0.58\text{g}$$

校准人体秤使用 3 个 M_1 等级 20kg 砝码, 是由同一个上级标准砝码传递, 因此该 3 个砝码应视为是相关的。3 个 M_1 等级 20kg 砝码的不确定度可以用单个砝码的标准不确定度分量乘以砝码的数量来计算, 则标准砝码组的标准不确定度为:

$$u(m) = u(m_1) \times 3 = 1.74\text{g}$$

D.4 合成标准不确定度

D.4.1 标准不确定度分量汇总表

表 D.3 标准不确定度分量汇总表

标准不确定度来源	标准不确定度分量符号	标准不确定度值/kg	概率分布	不确定度分量/kg
读数引入的标准不确定度	$u(I)$	0.06	均匀	0.06
标准砝码引入的标准不确定度	$u(m)$	0.00174	均匀	0.00174

D.4.2 合成标准不确定度的计算

$$u(E) = \sqrt{c_1^2 u(I)^2 + c_2^2 u(m)^2} = \sqrt{0.06^2 + 0.00174^2} = 0.06\text{kg}$$

D.5 扩展不确定度的计算

综合表 4 所列数据概率分布, 合成后被测量概率接近正态分布, 取 $k=2$, 则该人体秤在 60kg 测量点的扩展不确定度为:

$$U = 2 \times u(E) = 2 \times 0.06\text{kg} \approx 0.2\text{kg}$$

D.6 测量不确定度的报告

测量 60kg 秤量点；其测量结果为 $m=60.0\text{kg}$ ； $U=0.2\text{kg}$ ($k=2$)。
