

浅谈电子身高体重秤校准方法

□渭南市检验检测研究院 王红艳

【摘要】基于国家没有出台电子身高体重秤相关技术规范，本文主要论述电子身高体重秤校准方法，使校准人员可以参照减少相应误差，增强校准数据的可靠性。

【关键词】身高体重秤；校准方法概述

文献标识码：A 文章编号：1003-1870（2024）08-0035-03

引言

电子身高体重秤的检测对于医生判断病人的健康状况有很重要的参考价值，通过身高体重的一定比例关系反映人体的体型，判断检测者是否有肥胖的倾向。电子身高体重秤是采用微电脑控制和超声波测量技术，实现自动测量人体身高和体重，将测量结果数码显示并语音报出，可与计算机连接，以备存档。由于电子身高体重秤测量身高体重简便快捷，且采用超声波无接触测量，可防止传统手动压杆测量存在的交叉感染风险，被广泛运用在医院、体检中心和健身房等场所。随着电子身高体重秤在日常生活中的大量使用，客观公正的准确、可靠的溯源需求越来越多。目前，电子身高体重秤尚没有国家统一的计量检定规程和校准规范，大多数技术机构只是参照《JJG 539 规范》做部分项目检测，依据方法不统一，检测项目不统一，使得检测结果可比性不强。而在用的电子身高体重秤数量颇多，为加强对电子身高体重秤的计量管理，保证其量值溯源的准确可靠，建议对电子身高体重秤进行身高、体重技术指标的全项校准。

1 技术关键

1.1 确定电子身高体重秤的校准环境条件

校准环境条件一般没有明确说明，温度控制在常温（ 20 ± 5 ）℃；湿度 $\leq 85\%RH$ 即可。

1.2 校准项目

称重示值误差、称量重复性、偏载、身高示值误差。

称重示值误差指不同称量点单次测量示值与对应砝码参考量值之差。

1.3 校准方法

1.3.1 称重示值误差

从零点起，选用误差不低于被检仪器误差1/3的标准砝码，按由小到大的顺序，逐渐加载载荷至最大称量。或用相同的方法由大到小的顺序，逐渐卸载载荷至零点。并在加载或卸载时加放0.1e的附加砝码，直至称的值明显增加一个分度值。加到承载器上的附加砝码为 ΔL ，按公式（1）计算示值误差。公式（2）计算修正误差在称量测量范围内选择以下称量测量点：20d(Min)、500d、1/2最大称量(1/2Max)、2000d、最大称量(Max)。

$$E=I+0.5e-\Delta L-L \quad (1)$$

$$E_c=E-E_0 \quad (2)$$

1.3.2 称量重复性

用1/2最大称量（1/2Max）的载荷在承载器中心位置进行3次测量，每次测量前可以重新置零。按公式（2）计算称量重复性。

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

1.3.3 偏载

偏载在电子身高体重秤承载器上的四个区域的中心位置上加载相当于1/3最大称量（1/3Max）的载荷，记录称量示值，按公式（1）（2）计算示值误差和修正误差。

1.3.4 身高示值误差

制作500 mm、1000 mm、1500 mm、2000 mm，4个长度的金属直杆，用0级手持式激光测距仪测量金属杆长度，再用电子身高体重秤测量金属杆长度，与测高装置的零点重合，移动身高体重秤的测高装置的顶点，可以得到身高体重秤测高装置与零点的

垂直距离。宜选用每个身高点测量3次，取其平均值作为测量结果，计算身高示值误差。

$$H=h-h_s \quad (3)$$

H ——身高示指误差；

h ——身高体重秤显示示指；

h_s ——激光测距仪显示示指。

2 校准实例

以一个最大称量200 kg，分度值为100 g，最小称量为2 kg的身高体重秤为例。

2.1 体重校准

校准项目包括：

2.1.1 通用技术要求检查

表1 通用技术要求检查

| | | |
|----------|---------------|----|
| 通用技术要求检查 | 计量的安全性 | 符合 |
| | 扩展指示装置 | 符合 |
| | 多指示装置 | 符合 |
| | 计量法制标志和计量器具标识 | 符合 |

2.1.2 置零准确度：10e 计量单位：kg

表2 置零准确度

| | | | |
|----------|----------|-----------------|----------|
| 砝码 L_0 | 示值 I_0 | 附加载荷 ΔL | 误差 E_0 |
| 1.00 | 1.00 | 0.04 | 0.01 |

2.1.3 称量点：零点跟踪运行 计量单位：kg

表3 称量点

| 载荷 L | 示值 I | | 附加载荷 ΔL | | 误差 E | | 修正误差 E_c | |
|-----------|-----------|--------|--------------------|------|-----------|------|---------------|------|
| | ↓ | ↑ | ↓ | ↑ | ↓ | ↑ | ↓ | ↑ |
| Min | 2.00 | 2.00 | 0.02 | 0.02 | 0.03 | 0.03 | 0.02 | 0.02 |
| 500e | 50.00 | 50.00 | 0.03 | 0.03 | 0.02 | 0.02 | 0.01 | 0.01 |
| 0.5max | 100.00 | 100.00 | 0.03 | 0.03 | 0.02 | 0.02 | 0.01 | 0.01 |
| 0.7max | 140.00 | 140.00 | 0.02 | 0.02 | 0.03 | 0.03 | 0.02 | 0.02 |
| max | 200.00 | 200.00 | 0.02 | / | 0.03 | / | 0.02 | / |

2.1.4 重复性：零点跟踪运行 计量单位：kg

表4 重复性

| 次数 | 载荷 L | 示值 I | 附加载荷 ΔL | 误差 E | 重复性 E_r |
|----|-----------|-----------|--------------------|-----------|--------------|
| 1 | 0.5max | 100.00 | 0.03 | 0.02 | 0.00 |
| 2 | | 100.00 | 0.03 | 0.02 | |
| 3 | | 100.00 | 0.03 | 0.02 | |

2.1.5 偏载

表5 偏载

| 次数 | 载荷 L | 示值 I | 附加载荷 ΔL | 误差 E | 修正误差 E_c |
|----|-----------|-----------|--------------------|-----------|---------------|
| 1 | 0.3max | 60.00 | 0.03 | 0.02 | 0.01 |
| 2 | | 60.00 | 0.02 | 0.03 | 0.02 |
| 3 | | 60.00 | 0.03 | 0.02 | 0.01 |
| 4 | | 60.00 | 0.02 | 0.03 | 0.02 |

2.2 身高校准

表6 身高校准

| 定量值 | 身高体重秤显示值 cm | 身高体重秤显示平均 值,cm | 0级手持式激光测距仪显 示值 cm | 0级手持式激光测 距仪显示平均值 cm | 误差 cm |
|---------|----------------|-------------------|-------------------------|---------------------------|----------|
| 500 mm | 500.4 | 500.47 | 500.48 | 500.47 | 0.00 |
| | 500.5 | | 500.46 | | |
| | 500.5 | | 500.47 | | |
| 1000 mm | 1000.5 | 1000.67 | 1000.33 | 1000.33 | 0.34 |
| | 1000.5 | | 1000.32 | | |
| | 1001.0 | | 1000.33 | | |
| 1500 mm | 1501.0 | 1500.83 | 1500.42 | 1500.42 | 0.41 |
| | 1501.0 | | 1500.43 | | |
| | 1500.5 | | 1500.42 | | |
| 2000 mm | 2001.0 | 2001.33 | 2000.56 | 2000.56 | 0.77 |
| | 2001.5 | | 2000.58 | | |
| | 2001.5 | | 2000.54 | | |

3 结语

本文以医院使用居多的身高体重秤为例，介绍了校准的技术指标和方法，供技术人员参考使用。

作者简介

王红艳，女，高级工程师。现供职陕西省渭南市检验检测研究院。