

电子秤计量检定方法及相关注意事项探讨

刘 宁

汉中市质量技术监督检验检测中心 陕西 汉中 723000

摘 要：人们的日常生活中，电子秤是非常重要的称量工具。电子秤备受欢迎，是因为其具有很高的可靠性，精准度高，且对自然环境有很好的适应性，在各种类型的计量工作中都可以使用。但是，由于电子秤属于电子测量仪器，称重传感器为最重要的元件，其会出现老化现象，或者有零点信号变化，所以需要计量检定，本论文针对电子秤计量检定方法以及相关注意事项展开研究。

关键词：电子秤；计量检定方法；精准度；注意事项

引言

现在传统秤已经逐步退出市场，取而代之的是电子秤。电子秤能够有效避免人工干扰，称量的过程中有更高的精准度，所以，在各种经济商贸经营活动中，电子秤的应用非常广泛，这不仅关乎到用户自身权益，也是保护消费者利益的一种方式。所以，电子秤作为一种检定测量手段，具有强制性特点。但是，电子秤长期使用的过程中，零点信号很有可能出现变化，或者有老化现象，这就必然影响计量称量结果，所以，需要实施计量检定^[2]。检定人员要做好这项工作，要对检定方法全面了解并认真操作，每个注意事项都要高度关注并能够做到谨小慎微，使得电子秤计量检定结果有较高的准确度。本文的研究中，分析电子秤计量检定方法，并明确电子秤检定注意事项。

1 电子秤计量检定方法

1.1 检定前准备

电子秤长期使用过程中，会由于各种干扰因素的存在导致其称重不准确。所以，电子秤使用一段时间之后，就会出现一些问题，即称重结果不准确^[1]。即便是全新的电子秤要投入使用，也需要实施计量检定，使其计量的过程中有较高精度。在对电子秤实施检定之前，一项重要的工作就是检验电子秤，观察其外观是否有异常状况，比如磕碰等等。检定前要对电子秤开机预热，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；带水平调整装置的秤，应将秤调到水平位置；对于可旋转的秤，检定前应将秤调整到处于自由悬挂状态；预加载一次到接近最大称量或确定的安全最大载荷，卸除全部载荷。检定人员对每一步检验过程中所获得的信息都要详细记录，以作为后续工作的重要参考依据。

1.2 检定要求

其一，对电子秤的使用环境进行检查。电子秤作为

一种电子产品，使用过程中很容易受到环境因素的影响而导致准确度不高，主要包括周围磁场、电源稳定性、电源频率、电源压力、环境空气湿度以及温度等等^[2]。所以，检定人员检定电子秤的时候，要保证电子秤周围不会出现磁场干扰现象等。另外，电子秤要保持水平状态，所以，检查的时候要找到一个水平位置，必要的情况下可以使用水平尺测量，水平度符合要求之后，才能将电子秤放在上面检查。同时，检查的过程中还要保证周围没有振动，连接电源之后，确保电压维持稳定状态。电源的电流要介于-15%至10%之间，而且电源频率变化幅度不能很大，控制在2%以内，检定环境温度介于-10℃至40℃之间，温度变化一般不超过5℃/h，环境空气湿度控制在80%以内。

其二，检定过程中应用的仪器设备都要符合规程要求。电子秤检定的时候所使用的砝码为M₁级、F₂等级，使用专用的温度计、湿度计以及电压、电流和频率都稳定的交流电源。其中，如果电子秤对于质量测量精度要求很高，就要使用M₁等级砝码；F₂等级砝码则是用于检定M₁等级、M₁₂等级以及等级更低的砝码，衡量仪器以及相应配套设备使用这个等级的砝码检定^[6]。

其三，对电子秤检定人员有较高要求。检定电子秤的时候，需要专业技术人员参与，至少为两名人员，可以在工作中相互监督、相互牵制，保证操作到位。检定人员要持有相应计量专业项目类别二级注册计量师证书或电子秤计量专业项目考核合格证明，且具有丰富的检定经验，才能参与到这项工作中。

1.3 检定内容

电子秤计量检定内容比较多，主要是电子秤示值检定，偏载检定，最小称量值的检定，最大称量值的检定，具体如下：

1.3.1 电子秤示值检定

电子秤检定的过程中，需要对电子秤秤盘进行安装或者拆卸，电子秤显示器要在一秒至二秒钟之内有所反应，而且电子秤显示器数值在五秒至十秒钟之内保持稳定^[7]。如果电子秤是首次检定，要将最大重物放在秤盘上，而且确保重量在秤盘上维持超过半个小时的时间。需要注意的是，秤盘所限时的数值虽然存在偏差，但是，只要控制在允许偏差范围内即为合格。示值检定是从零点起逐步施加砝码至最大称量，并以同样方法逆顺序将砝码逐步卸至零点^[3]。在检定过程中应注意，在加、卸砝码时，应逐渐地递增或逐渐地递减，检定应至少选择5个不同的载荷。

1.3.2 偏载检定

偏载检定的过程中，取放100g砝码前后始终保持秤盘上有砝码，不能空秤。先放上10d的小砝码读数，再放上100g标准砝码，然后取下10d的小砝码读取100g标准砝码示值。先放上10d的小砝码，再取走100g标准砝码。具体操作如下：

其一，砝码都放置在秤盘表面1/4位置，此时支撑点可以承受的称重应该是最大称量值加上最大皮重的1/3。

其二，砝码占据区域为称重盘表面支撑点位数的1/M，每个参考点添加的砝码与计算重量的最大值以及被添加的皮重最大值综合比较，占比为1/(M-1)。

1.3.3 最小称量值的检定

电子秤的相对扩展不确定度 $U_{rel} = U/L_i$ (L_i 为任意一载荷点)，即载荷 L_i 越大，相对扩展不确定度 U_{rel} 越小，称量的准确度越高，因此通过对准确度的要求可确定最小称量值。小称量值的检定过程中，测试砝码重量为电子秤量程(Max)的5%~100%之间；测试砝码准确度等级无需过高，其最大允许误差MPE或不确定度 U 不超过测试允差线的1/3即可；重复测量次数不少于10次，计算出标准偏差 s 。

1.3.4 最大称量值的检定

电子秤的最大称量能力是指它不计皮重时能够准确测量的最大重量，准确度等级：中准确度级(Ⅲ级)、普通准确度等级(Ⅳ级)。将最大载荷的砝码置于秤盘上，秤盘上所增加砝码为最大卸载重量 $1.4e$ ，同时，观察电子秤上显示屏数字，明确其变动情况^[4]。

2 电子秤检定注意事项

电子秤检定过程中，要保证结果的准确可靠性，就要重点关注替代砝码要求，置零装置精度要求，替代砝码的具体方法如下：

2.1 替代砝码要求

对电子秤进行检定的过程中，对于电子秤的最高参

考砝码存在的误差值有明确界定，注意不能超过允许误差最大值的三分之一。但是，落实到实际操作过程中，计算电子秤数字误差的时候要保证结果准确。需要明确的是，进行检定的过程中，要先将多个 $0.1e$ 重量的小砝码准备好，从 0.1 至 $10g$ 重量的小砝码，每一种准备10个。电子秤最大标称量值为 $30kg$ 时，砝码数量满足要求。

2.2 置零装置精度要求

JJG 539-2016《数字指示秤检定规程》是我国检定数字指示秤的规范标准，需要严格执行。其中针对调零装置精度出台相关规定，主要为如下内容：

如果为零点误差，对称重所获得的结果产生的干扰要控制在 $0.25e$ 以内。按照OIML 76号《非自动衡器》中的规定，零点误差允许值有所不同，所提出的要求也存在差异^[5]。当置零后，零点允许误差对于没有辅助指示装置的衡器置零后，零点偏差会在一定程度上影响称量结果，但是要控制在 $0.25e$ 以内。当置零后，零点允许误差值要控制在 $0.25e$ 以内。如果为时间引起的零点允许误差，在承载台上放置近似于最大称量砝码，维持大约30分钟时间，之后将砝码拿下来，将加载之前零位示值与此后零位示值比较，两者的差值要控制在 $0.5e$ 以内。当温度发生变化的时候，电子秤为中准确度(Ⅲ级)。零点允许误差相对较大，如果环境温度的变化程度为 $5^{\circ}C$ ，其零点或者零点附近的示值发生变化，就要控制在 $1e$ 以内。

在《数字指示秤检定规程》中对“准确度”已明确界定，调零装置试验之后，调零误差不能超过 $\pm 0.25e$ 范围，所以，要基于置零装置准确度的相关规定进一步理解，其经过调零前以及去皮后，零点误差影响计量结果检定，但已经明确规定影响范围控制在 $\pm 0.25e$ 内。但是，去皮装置精度方面的规定等同于置零装置，操作上大同小异，进行去皮的时候，以置零装置的步骤作为参考^[6]。

以华鹰电子秤ACS-30为例，对于该电子秤的精度进行调整，如果要调到 $5g$ 和 $10g$ ，精准度调到 $1g$ ，按动去皮键(去皮范围1/3量程)，重量显示为零，就会出现“去皮”标志。称重物去下，显示为负值，再按去皮键，则称重重新恢复零。从[0]键至[9]键，从右到左循环输入单价，每间隔3秒钟再按任何数字键都可清除原单价，同时输入该数字。[累计]键在称重状态的时候，按此键累计金额，就会出现“累计”标志，窗口显示重量数值。[清除]键是在称重状态下，按动此键清除单价。

2.3 标准砝码的替代

标准砝码的替代是依据砝码规程的规定，即砝码的数量不少于 $1/3Max$ ，并用现有的标准砝码对秤进行检测，得出重复性误差，如果重复性误差符合要求，则可进行

相应的替代。标准砝码替代物，可以使用普通物品代替，只要它们的重量是已知的或可以确定即可使用^[7]。比如，水瓶可以替代砝码，有一个称重已知的空水瓶和一个满水瓶，可用于对电子秤准确性进行测试；金属硬币，几个同种面额硬币可以使用，能够估算其质量。此时，并不需要关注不同硬币面额。

如果电子秤按照使用位置测定的时候，还要采用其它质量较小的重量为其替代砝码。具体的替代砝码操作如下：

检查50%大称量的重复性误差，确定允许的替代量。从零点开始，使用砝码进行称量测试，直至确定的砝码用完，对该称量误差测定，之后将砝码卸去，返回零点。通常角度而言，用替代物取代前面所加砝码，直至达到检定该称量的时候会有相同的误差出现，则替代物的实际质量 Q 与标准砝码质量 m 相等，在现场测试条件有限的情况下，替代物质量不可能正好等于标准砝码质量，实际操作过程中，替代物的实际质量 Q 与标准砝码质量 m 相等，即 $Q = m$ ，不需计算。但由于受现场测试条件限制，替代物的质量不可能正好等于标准砝码质量，在实际工作中，当 Q 接近 m ，一般不超过 $\pm 15\%$ 范围时，可以通过计算来得到替代物的实际质量^[8]。

结束语

通过研究明确，电子秤又叫数字指示秤，计量科学中属于非自动衡器，市场上商户称重普遍使用电子秤，即便是消费者自己也要使用这种计量工具。电子秤虽然具

有较高的准确可靠性，但使用的过程中也需要校准，才能保证持续有效。在实施电子秤计量检定过程中，专业技术人员需要对检定工作中的各种影响因素充分考虑，采取有效措施避免出现错误，确保电子秤检定过程中获得的数据准确。

参考文献

- [1]徐锴,张莉莉,朱俊.带有软件控制功能电子秤的计量性能以及软件要求符合性[J].上海计量测试,2023,50(5):36-39.
- [2]郭文清,李金平,孟亚萍.浅谈用于贸易结算电子秤的设备选型和计量确认[J].衡器,2021,50(4):31-33.
- [3]罗伏隆.自来水生产用"加氯"计量装置的设计应用——一种适用于钢瓶计量的电子秤[J].衡器,2021,50(7):10-14.
- [4]王琳.计量检定电子秤的误差及改进方法分析[J].科技创新导报,2021,18(5):72-74.
- [5]周正香,滕玉娇,周玉春.北京市丰台区电子秤计量检定常见问题分析与建议[J].中国计量,2022(6):144-146.
- [6]鲁延灵,刘延萍.制丝车间一种计量电子秤评估功能的研究与应用[J].新型工业化,2020,10(5):15-16.
- [7]谢丽晖.基于计量检定电子秤的误差及改进措施探讨[J].商品与质量,2023(37):169-172.
- [8]刘涓兵.如何提高混凝土搅拌站中电子秤配料计量精度[J].科技资讯,2019,17(12):181-182.