

关于最小称量问题

济南金钟电子衡器股份有限公司 沈立人 陈成军

【摘要】 最小称量在衡器的所有名词中可能是一个不起眼的术语，但是一项非常重要的指标，它直接影响到衡器的计量性能。在过去的年代里许多使用者没有认识到这个问题，而在货物贸易中造成损失。本文从历史的角度分析造成这个问题的原因，提出衡器选型时应该注意的事项。

【关键词】 衡器；最小称量

一、问题的提出

最小称量是一台衡器保证称量结果不产生过大的相对误差的一个最小的称量值。一台衡器应该将“最小称量”的值确定为多大？是我们现实工作中对于每台衡器应该重视的问题。因为目前有一些衡器使用单位，在选择衡器时只是考虑节约采购资金，尽可能地减少衡器的采购数量，能使用一台衡器称量本单位的进出物资的，绝对不愿意采购二台不同称量规格的衡器。

我们在这里仅仅是讨论“非自动衡器（或简称：秤）”的最小称量的问题，千万不要将相关“自动衡器”的最小称量问题牵扯进来。因为对于六大类“自动衡器”的最小称量问题，每类产品都有不同的要求，当然也都是为了控制各自的称量准确度。

二、相关文献的表述方法

1. 产品标准和检定规程

(1) 由国家科学技术委员会计量局于 1963 年出版的《地秤检定规程》规定，5t 以下秤的最小称量为 $1/20$ 最大称量；5t 以上秤的最小称量为 $1/40$ 最大称量，折算成最大称量为 3000e 的秤，这个最小称量是 75e。

(2) 由轻工业部于 1973 年颁布的《DSH 类地上衡》规定，其相关误差考核的最低要求是 $1/20$ 最大称量。换句话说，可以认为最小称量为 $1/20$ 最大称量，折算成最大称量为 3000e 的秤，这个最小称量是 150e。

(3) 按照国际法制计量组织（OIML）的 R3、R28 国际建议，由国家计量局于 1984 年施行的 JJG1003-1984《非自动秤的准确度等级》检定规程规定，对于 2 级、3 级秤最小称量为 50d；对于 4 级秤最小称量为 10d。这也是我国与国际建议接轨的开始。

(4) 按照 1992 年版本的 R76 国际建议，由国家技术监督局于 1997 年实施的 JJG555-96《非自动秤通用检定规程》规定，对于中准确度等级秤最小称量为 20e；对于普通准确度等级秤的最小称量为 10e。

这里我们必须提到，不论是 R3《非自动衡器计量规程》，还是 R76《非自动衡器》国际建议中在最小称量一栏中，都专门标注了“下限（lower limit）”的字样。而无论是 JJG1003-1984《非自动秤的准确度等级》规程，还是 JJG555-96《非自动秤通用检定规程》，JJG539-97《数字指示秤》，以及 GB/T7723-2008《固定式电子衡器》国家标准中，都将“下限”两个字给遗漏了。这也就是为什么这些年来我们许多人忽视了“最小称量”原因的所在，因为在制定标准和规程的时候没有引起重视。

2 . OIML R76 国际建议

在修订后的 2006 版的 R76 国际建议中，将四种不同准确度等级的衡器分别规定了不同的最小称量，并且明确标注为“最小称量（下限）”。

准确度等级	检定分度值 e	最小称量 (下限)
特种准确度级	$0.001 \text{ g} \leq e$	$100 e$
高准确度级	$0.001 \text{ g} \leq e \leq 0.05 \text{ g}$ $0.1 \text{ g} \leq e$	$20 e$ $50 e$
中准确度级	$0.1 \text{ g} \leq e \leq 2 \text{ g}$ $5 \text{ g} \leq e$	$20 e$ $20 e$
普通准确度级	$5 \text{ g} \leq e$	$10 e$

3 . NIST 44 号手册

(1) 车载衡上的最小称量

车载衡不能用于小于下列值的净载荷进行称重：

- (a) 对于在垃圾填埋场及中转站的回收废料的称重或垃圾物料的称重时，为 $10d$ ；
- (b) 对于所有其它物料称重时，为 $50d$ 。

(2) 牲畜称重的最小称量

分度值大于 2kg (5 lb) 的衡器，不能用于称量小于 $500d$ 的净载荷。

三、实际工作中的应用

1 . 实际使用者的影响

我们从“最小称量”这个名词的术语就可以清楚体会到：对于一台衡器来讲最小称量确定的比较小，将会使称量结果产生过大相对误差。一般用于贸易结算的衡器都是折算成相对误差在 $1/1000$ 左右，用于称量较高性价比的货物甚至还要高一些，达到 $1/2000$ 左右。作为一台 3000 个检定分度数的衡器（且不论“计价秤”、“平台秤”还是“汽车衡”），其使用中的最大允许误差是 3 个检定分度值，也就是说，刚刚达到要求。如果称量段从零到 500 个检定分度数范围时，此时的允许误差是 1 个检定分度值，相对误差只有 $1/500$ 左右了，已经不能满足贸易结算的要求了。更不要再说小于

500 个检定分度数的情况了。

所以，作为制造企业和计量行政管理部门应该向衡器使用单位介绍清楚，一定要在企业内配置不同称量范围的衡器，以保证对不同重量的被称物使用不同的衡器，以保证贸易结算的合理性。

2. 对实际检定的影响

在我国现行的相关计量检定规程中规定，一台衡器是否能够满足相关规程的要求，在首次检定和后续检定时至少选定 5 个称量，而且必须包括：最小称量、最大允许误差改变的称量（中准确度级的为 500e、2000e；普通准确度级的为 50e、200e）、1/2 最大称量、最大称量。而其中最小称量只有 20e，或者只有 10e，当允许误差是 1 个检定分度值，折算成当量相对误差就只是 1/20 或 1/10 了。这个相对误差对于使用单位来讲是没有意义的。如果使用单位明确要求将最小称量确定为大于 500e，我个人认为检定机构可以不对 500e 此称量进行检定。

3. 测量不确定度评定

对于一台电子衡器的测量不确定度评定，一般都是选取最大称量、500e、2000e 三个称量点，而小于 500e 的称量点是不再作为评定的项目。那么小于 500e 的称量点的称量准确度，也就可以理解是不作为考核的内容，因此“最小称量”这个点的选择必须慎重考虑确定了。

四、结束语

1. 计量技术机构人员应该在首次检定时，与使用单位确认该衡器的最小称量，这个最小称量可以是“20e”，可以是“500e”，甚至是更大一些，但必须要记录在检定证书上，打在产品的铭牌上，并且就按照这个值进行检定。当然此衡器的零点准确度的检测是不可遗漏的。

2. 作为使用衡器的单位为了保证本单位的利益，从被称量货物的价值考虑，应该购置不同称量范围的衡器，并规定每台衡器的“最小称量”，以避免出现称量相对误差较大的现象，从而影响到单位的经济利益。

参考文献

1. OIML R76-1（2006 版）非自动衡器[S]
2. NIST Handbook 44 2.20 Scales（20）