

对数字指示衡器中扩展显示装置的理解

□山东金钟科技集团股份有限公司 沈立人

【摘要】数字指示衡器的计量性能检定效率一直是计量技术机构的难点，如何在数字指示衡器中引入“扩展显示装置”的功能，是当前数字指示衡器制造企业和计量技术机构需要解决的问题。本文同时探讨是否可以突破R76的一些清规戒律，为检定工作提供特殊的方法。

【关键词】数字指示衡器；检定；扩展显示装置

文献标识码：A

文章编号：1003-1870（2024）10-0005-02

引言

R76 国际建议^[1]在3.1.2 条的表2 中明确规定“有刻度，无辅助指示装置衡器的检定分度值必须 $e=d$ ”，又规定“只有 I 级和 II 级衡器可以配备辅助指示装置”，这样就限制了的检定分度值(e)与实际分度值(d)之间的关系。因为数字指示衡器示值显示是采用“四舍五入”的规律，也就是说“四舍五入”指的是：如果一个数字的小数部分大于或等于5，那么就向整数部分进一位。如果小数部分小于5，则直接舍去小数部分。“四舍五入”是一种精确度的计数保留法，但是对于数字指示衡器的检定工作来讲，为了得到更精确的载荷示值便于判定，应该将示值细分到检定分度值的十分之一，对于 III 级和 IIII 级数字指示衡器，目前我国在进行判定某个载荷示值的准确度时，主要采用“闪变点法”进行误差计算。

首先，对于某一称量载荷 L ，记录其示值 I ，而后连续加放相当于 $0.1e$ 的附加砝码，直到数字指示衡器的示值明显地增加一个分度值，变为 $(I+e)$ 。此时，加到承载器上的附加砝码为 ΔL ，可用下述公式得到电子衡器化整前的示值 P ：

$$P=I+0.5e-\Delta L$$

式中： P ——化整前的示值；

I ——示值；

e ——检定分度值；

ΔL ——附加砝码。

从以上表述的操作方式中，可以清楚地看到采用“闪变点法”^[2]虽然能够准确地得到化整前的示值，然而，由于操作起来比较繁琐，影响检定人员的工作效率。“扩展显示装置”是R76 国际建议为了提高对电子衡器进行计量性能检定时效率所设置的一种装置。检定人员可以通过手动指令，将数字指示衡器的实际分度值(d)暂时转换为小于检定分度值(e)，可以较快地得到被检载荷的精确值。但是，由于R76 国际建议规定“只有 I 级和 II 级衡器可以配备辅助指示装置”所限，误以为 III 级 IV 级衡器是不允许配置“扩展显示装置”的，以至于扩展显示装置一直没有被国内衡器界的重视，所以现在数字指示衡器的称重仪表(包括电子计价秤)中看不出有相关的细分装置。

1 扩展显示装置的应用

对于数字指示衡器来讲，如果有一个显示细分示值(不大于 $0.2e$)的显示装置，可以比较方便地确定每个检定称量值的误差，比使用“闪变点法”确定称量值的误差提高了检定效率。只是要按照R76 规定“若该装置在检定中使用，应该在试验报告中注明”。

1.1 常规应用

(1) 根据手动指令，将数字指示衡器的实际分度值(d)暂时转换为小于检定分度值(e)的装置。

(2) 如果数字指示衡器安装了扩展显示装置，

可以显示小于检定分度值 (e) 的示值的条件是:

- 按住该功能期间;
- 在给出一个手动命令后5s 期间内。

(3) 当扩展显示装置在运行时无论何种情况均无法进行打印。

1.2 应用禁忌

(1) 直接向公众售货的数字指示衡器不得配备扩展显示装置。

(2) 不允许在带微分标尺的数字指示衡器上使用。

(3) 这个装置在检定时使用应该在检定报告中注明。

R76 在4.13.7 条规定“直接向公众售货的衡器不得配备辅助指示装置和扩展指示装置”，从此条规定字面上看，好像是为了保护消费者的利益，但限定了“扩展指示装置”在公众售货衡器中的使用。

而在T.2.6 条指出“扩展指示装置”是通过手动指令下，将衡器的实际分度值暂时转换为小于检定分度值的一种装置，也就是说在正常称量操作时，“扩展指示装置”是不会改变称重时的显示状况的，是不会影响到贸易的公正性的。因为在A.4.1.6 条说的非常明确，对于这个显示细分示值（不大于 $0.2e$ ）的指示装置若在试验中使用，应在试验报告中注明。这样明白地告诉了我们，这个装置只有在检定中发出手动指令时使用，是不会影响称量结果的公正性的。

目前在贸易过程中用于作弊的现象，是通过操作某些专用的按键改变这个称量斜率（或改变部分称量量值），这个作弊方法与“扩展显示装置”的使用目的和操作方法是截然不同的。所以是没有必要限制在公众售货时使用，也就是说在电子计价秤等用于公众售货的衡器可以配备这类装置，方便用于检定过程中快速完成性能试验。

2 建议推广应用范围

2.1 制造企业的作用

对于制造企业来讲，在数字指示衡器的称重仪表和电子计价秤上增加这样一个装置是非常简单的一件事情。一是在软件上增加一段相关的程序文件，二是在键盘上选择一组键作为扩展显示装置的

专用键。

2.2 计量技术机构的作用

2.2.1 现在许多技术机构都在抱怨数字指示衡器计量性能需要检测的项目多，检定所耗用的时间较长，很难在有限的时间内完成所分管区域内的任务。因为，目前使用中的数字指示衡器产品都没有明确可以配置“扩展显示装置”，检定中为了获得接近被检载荷实际的示值，目前普遍采用“闪变点法”，逐一加放（或减少）附加砝码，直至数字指示衡器的示值明显增加（或减少）了一个分度值，再对附加载荷 ΔL 按照给出的公式计算，从而得到化整前的修正误差。

2.2.2 正是由于采用“闪变点法”操作过程的复杂且时间较长，应该积极推广“扩展显示装置”在数字指示衡器上的应用，督促制造企业设计安装这个装置。

2.2.3 在编写JJG539-2016《数字指示秤》检定规程时，就是为了推广“扩展显示装置”的应用，在规程中增加了这个名词术语，先期普及这方面的知识。

3 结语

3.1 关于“指示”与“显示”翻译问题

在R76 国际建议中关于“扩展装置”存在一个需要斟酌的问题，就是一个相同的名词采用不同的单词表述，而两者从字义来讲都是可行的，在“T.2.6 扩展显示装置(extended displaying device)”，而在“4.4.3 扩展指示装置(extended indicating devices)”。实际上在R76 国际建议的文本中类似的问题还是比较多的，例如“T.2.2.2 称重指示器(indicator)”，与“T.2.2.6 数字显示器(digital display)”，4.13.7 辅助指示装置和扩展指示装置(Auxiliary and extended indicating devices)等等。但是为了使整篇文章达到一致性，还是建议尽可能采用相同的单词为好。

为了能够说明这些问题，本文中所使用的“扩展显示装置”和“扩展指示装置”的名词都是R76 国际建议原文中的表示方法。

3.2 关于如何采用实际分度值的问题

随着数字技术的普遍应用和电路集成度的大大提高，数字指示衡器的称重仪表的稳定性也大大提

高。将一台数字指示衡器的实际分度值细化到检定分度值的十分之一，甚至百分之一都是非常轻松的了。在温度变化幅度较小和电磁干扰影响比较小的环境下，现在许多Ⅲ级“电子天平”的分度数达到了三万和六万，对没有“扩展显示装置”的数字指示衡器产品在进行检定时，是否允许将检定分度值扩大十倍，采用直接读数的方法对载荷示值准确确定。在R76国际建议T.2.8.4条规定，装置特定参数包括校准参数（如最大称量、最小称量、分度值、计量单位等），这些参数只有在衡器特定的操作模式下才能对它进行调整或选择。也就是说这种方法只是在检定中使用，在检定工作结束后必须将显示状态的分度值调回到检定分度值，并对该衡器进行铅封。这样既能提高工作效率，又不违背Ⅲ级电子衡器检定

分度值必须 $e=d$ 的规定。但是，这个问题如果能够允许在日常检定时使用，需要通过一定的程序进行立法，否则无法在检定时记录相应的结果。

参考文献

- [1] 国际法制计量组织（OIML）R76《非自动衡器》（2006E）.
- [2] 沈立人“闪变点法”一个应该考虑的问题 2023.01 期《衡器》杂志.

作者简介

沈立人，1947年出生，高级工程师。现为中国衡器协会发展战略咨询委员会委员。