

产品标准制修订中应重视试验

□山东金钟科技股份集团有限公司 沈立人 宋志平

【摘要】通过对多个衡器产品标准的制修订工作学习，分析和总结了这些标准的起草、征求意见、审定、报批、审查、修改、发布各个环节的问题，发现衡器产品的试验方法和试验报告是近期标准制修订中的一个薄弱环节，今天总结出来供大家讨论并加以重视。

【关键词】标准制修订；试验

引言

在GB/T1.1-2020《标准化工作导则 第1部分：标准的结构和编写》中^[1]规定了产品标准编写的总则、结构、要素的起草、要素的表述等内容，又为保证标准编写规定了其他规则和编排格式。

目前我们行业的产品标准都是按照GB/T1.1 国家标准制定的程序进行，常规程序为：预研阶段、立项阶段、起草阶段、征求意见阶段、审查阶段、批准阶段、出版阶段、复审阶段、废止阶段等。

以上这九个阶段那一个都是不可或缺的，万丈高楼平地起，高楼基础的重要性不能忽视。我们今天所强调的就是千万不能轻视预研阶段，因为预研阶段是整个标准编写的基础，特别是预研阶段中的以下两个条件：

一是要对起草标准的产品技术有一定的研究和完整的设计和生产能力。

二是要具备对起草标准的产品进行相关试验的能力。

本文要谈的重点话题是“试验”，一是对衡器

产品进行的计量性能试验，二是对组成产品的零部件的电子性能、机械性能进行试验。下面通过多个衡器产品标准制修订中的案列阐明产品试验的重要性。

1 试验的意义

对于衡器产品来讲，标准的内容中有三项重要要素：一是计量要求，二是技术要求，三是试验方法。试验方法就是为了验证计量要求和技术要求提出的指标，是否必要、准确、严谨、完整与可行性，试验方法必须与计量要求和技术要求的内容一一对应。

通过近年来我们行业制修订衡器国家标准、行业标准和团体标准的情况，发现一个问题有必要与大家探讨。就是标准起草人应该向全国衡器标准化技术委员会提供产品标准征求意见稿、标准编写说明、产品试验报告等文件。而有好几个产品标准的起草单位没有提供产品试验报告，即使提供了试验报告的，报告的内容也不全面，特别是试验项目不能与要求一一对应。

实际上，产品标准所需要的试验报告是一种证明标准中提出的计量要求和技术要求是否可行的文件。一直以来大家认为试验报告仅仅就是对衡器产品计量性能进行试验的一个统计汇总，而忽略了对标准中技术要求指标的试验数据验证。

2 试验如何操作

2.1 计量要求的试验

对于衡器产品的计量性能进行试验，必须注意

环境条件、标准器、试验方法、试验步骤等。因为在没有正确理解被引用标准中的这些试验要素情况下，可能会影响制修订标准的质量。

2.1.1 如何对待引用标准中的试验方法

R76《非自动衡器》国际建议^[2]在计量要求中提出了“偏载试验”，虽然这个试验概括了衡器产品可能出现的“对于支撑点个数 $n > 4$ 的衡器”、“对于支撑点个数 $n \leq 4$ 的衡器”、“承受极小偏心载荷的衡器”和“用于称量滚动载荷的衡器”四种偏载现象，并且还添加了一个注释“如果衡器设计为可以用不同方式加载，则进行下列多项试验是适合的”。

以上关于偏载试验的注释，要求针对不同结构型式的衡器，所列出的多项试验，必须考虑不同方式的试验所产生的结果。我们起草的相关标准中引用了这些要求，如果产品设计为可以用不同方式加载，就应该对不同的加载方式进行试验，并拿出试验数据进一步证明。

(1) 支撑点数量与载荷量值关系

按照R76《非自动衡器》国际建议分别对“对于支撑点个数 $n \leq 4$ 的衡器”和“对于支撑点个数 $n > 4$ 的衡器”规定，加载 $1/3$ 最大秤量值载荷和 $1/(n-1)$ 最大秤量的不同量值的载荷。由于没有对两种试验方法进行认真比对，可能就出现了相同最大秤量、不同规格的产品，由于不是采用相同量值的载荷检测，有可能会出现不同的试验结论^[3]。如果统一规定按照 $1/3$ 最大秤量值载荷加载到各个支撑点位置，而不是按照支撑点数量，这样就能够有可比性了。

(2) 不同加载方式应进行多项试验

从材料力学角度分析，分别对“对于支撑点个数 $n \leq 4$ 的衡器”和“对于支撑点个数 $n > 4$ 的衡器”的加载，是一种“局部均布”载荷形式，而“用于称量滚动载荷的衡器”的加载，是一种“局部集中”载荷形式。“局部均布”是将加载的载荷均匀地放置在衡器承载器的局部区域，这种加载方式对承载器的刚度要求较低。“局部集中”是将加载的载荷集中放置在衡器承载器的几个点上，这种加载方式对承

载器的刚度要求较高。对于同一台衡器来讲，局部集中载荷对承载器所产生的变形量比局部均布载荷会大，就可能称重传感器产生的倾斜，使传递的力值出现分力，从而影响称量性能。

2.1.2 如何对待引用标准中的试验步骤

对于大型衡器进行检测时，往往会受到标准器数量的影响，不得不采用替代法进行试验。使用替代法进行检测时，不是只要满足最低砝码数量就可以的，应该考虑的一个基本条件就是“时间”。不是所有的衡器产品只要满足“重复性不大于 $0.2e$ ，标准砝码可以减少的最大秤量的 $1/5$ ”，就可以采用替代法进行检测的。按照 $1/5Max$ 的标准砝码进行替代，砝码需要重复加卸载5次，替代物也要加载4次，当在室外起吊设备不是很方便的情况下，这些大量的物品加卸载需要较长的时间，就会将一些非线性误差带入称量误差中，如“滞后误差”、“蠕变误差”等。所以在R60《称重传感器》^[4]国际建议中，明确规定了称重传感器检测时的加卸载和稳定的时间。

2.2 技术要求的试验方法

2.2.1 固定式电子衡器承载器要求

R76《非自动衡器》是偏重计量方面要求的国际建议，所以在其技术要求中只是笼统地提出了“衡器结构应坚固和精密”的要求，这样的要求是无法指导制造单位生产合格的产品。所以我们在制修订GB/T7723-2008《固定式电子衡器》国家标准^[5]时，提出了详细的技术指标，同时又规定了检测方法。为了保证检测方法的科学性和严谨性，我们专门投入人力、物力对多种规格的产品，在承载器区域内采用不同载荷进行了试验。

2.2.2 电子人体秤计量指标的确定

在编写审定《电子人体秤》的过程中，衡器标委会的专家和起草人针对是否应该采用R76国际建议的计量技术指标的问题上，存在一些不同的看法。全世界70%以上的人体秤由中国生产，中国已成为全球家用人体秤制造基地。按照市场营销学的规律，就应该具有产品技术指标的制定资格。再说家用人

体秤本来就不是一种精密的计量器具，不需要同贸易结算衡器一样的计量准确度和稳定性，所以完全可以制定一些符合实际需要的计量指标。但是这些制定的计量指标，一定要能够通过本标准所规定的试验方法检验，一定要提供一份详细的试验报告。这份试验报告最好有不同试验方法和不同数据的比较。

2.2.3 数字指示轨道衡选用称重传感器的问题

按照R76《非自动衡器》国际建议规定电子衡器的检定分度数（ n ）必须不大于称重传感器的最大检定分度数（ n_{LC} ），即 $n_{LC} \geq n$ 。数字指示轨道衡从1991年第一台产品问世，最大秤量100t的轨道衡分度数是 $n=5000e$ ，而称重传感器是采用0.02%FS级别的（相当于现在C3级）是不符合非自动衡器国际建议的规定的，所以在制修订数字指示轨道衡国家标准、计量检定规程和型式评价大纲等产品文件时，就回避了这个问题。从理论上计算选择这样的称重传感器是能够达到数字指示轨道衡的性能指标的，而且1991年首先是国内两家主要骨干制造企业开始执行这个标准，到以后的多家制造企业在型式评价试验时，全部按照这个标准检测，并且在30多年的实际检定和使用中都能满足用户的要求。

2.2.4 中准确度等级衡器选用称重指示器的问题

衡器产品标准中，普遍在提到称重指示器模块时，都要符合GB/T7724的计量和技术要求，R76国际建议中也是要求称重指示器的最大检定分度数不小于衡器的检定分度数。对于模拟称重指示器，最小输入的信号电压（ U_{min} ）和最大输入的信号电压（ U_{max} ），是称重指示器制造商根据称重指示器A/D转换电路的设计参数（比如ADC的输入极性、信号放大倍数、基准电压、ADC共模电压变化范围等）和软件程序处理要求来规定的。而当这些模块组成一台衡器产品时，许多参数在通过计算核准后，必须对产品组成系统进行试验验证^[7]。因为我们就曾经遇到过类似情况，系统组成后虽然能够正常显示，

但是计量性能不能得到保证，所以设计数据必须通过试验验证进行核实。

3 结束语

3.1 通过以上几个标准案例分析，可以看出如果起草人缺乏标准编写的经验，缺乏标准化和相关法律知识，应该参加由专业机构组织的学习培训。由此也可以看出起草人只是偏重计量要求和技术要求方面的规定，而缺乏对试验方面工作的重视，也是不能编写好一个产品标准的。

3.2 因为产品标准试验是一个需要投入较大财力、物力和时间的工作，起草单位为了保障产品标准的编写质量，应该积极提供人力、物力方面的支持。

3.3 编写一个产品标准实际上是一把双刃剑。一方面起草单位可以通过编写标准，采用试验验证反推的方法来完善标准的内容；另一方面也是将自己的一些产品技术要求和试验方法在行业中得以推广。

参考文献：

- [1] GB/T1.1-2020 标准化工作导则 第1部分：标准的结构和编写[S].
- [2] OIML R76 非自动衡器[S].
- [3] 沈立人 对国际建议R76中偏载试验的认识 2018年称重科技[J].
- [4] OIML R60 称重传感器[S].
- [5] GB/T7723-2008 固定式电子衡器[S].
- [6] 沈立人 数字指示轨道衡选用称重传感器的思考 2022年称重科技[J].
- [7] 沈立人等 对几个电气参数含义的理解 2019.9 衡器杂志[J].

作者简介：沈立人，1947年出生，高级工程师，原为山东金钟科技集团股份有限公司员工，1968年参加工作，在金钟公司从事各种机械衡器和电子衡器设计、制造、标准和规程编写等工作50余年。