

## 关于 R50 增设 0.2 级皮带秤的思考

济南金钟电子衡器股份有限公司 张加营

**【摘要】** 本文是参加“自动衡器称重技术高研班”的一些个人体会，介绍了对 0.2 级皮带秤的检定、耐久性等问题的看法。笔者认为目前 0.2 级皮带秤必须采用物料试验的方式进行检定，高准确度实物校验秤是皮带秤物料试验中最理想的控制衡器。应增加对现场条件变化进行检测的测试器具，检测现场条件的变化，将这些变化函数同时引入称重仪表内，称重仪表通过软件进行实时修正，以达到解决耐久性误差变化的问题。相应的温度、湿度变化函数可以用作大量物料试验的方式获得。

**【关键词】** 0.2 级皮带秤；实物校验；耐久性

2011 年 4 月 18—19 日国际法制计量组织(OIML TC9/SC2)在英国国家计量院召开了 R50-2009 3CD 研讨会，与会代表同意皮带秤增设 0.2 级的准确度等级。2011 年 12 月 18—22 日，笔者参加了在南京举行，由中国衡器协会组织的“自动衡器称重技术高研班”，获益匪浅。下面阐述我个人的一些观点。

### 一、0.2 级皮带秤必须采用物料试验的方式进行检定

根据国标 GB/T7721-2007 和质量量值传递(溯源)的原则，物料试验的控制方法应能保证试验物料质量的测定误差不超过允许的自动称量相应允差的三分之一。具体方法是：若控制衡器在物料试验之前立即校准或检定的，其误差至少不大于自动称量相应最大允差的三分之一；其它情况，其误差至少不大于自动称量相应最大允差的五分之一。检定 0.2 级皮带秤时物料试验的最大允差为  $\pm 0.1\%$ ，如物料试验前立即校准控制衡器，控制衡器的允差应不大于  $1/3000$ 。到目前为止只有高准确度的控制衡器才能满足 0.2 级皮带秤物料试验的要求。

当物料的质量不大于  $500e$  时，控制衡器检定时允差为  $\pm 0.5e$ ，0.2 级皮带秤要求物料质量的误差不大于  $1/3000$ ，这种情况是不存在的( $e$ ：检定分度值，下同)。同理当物料的质量在  $500e$  和  $2000e$  之间时，控制衡器检定时允差为  $\pm 1.0e$ ，如要求物料质量的误差不大于  $1/3000$ ，这种情况也是不存在的。当物料的质量大于  $2000e$  时，控制衡器检定时允差为  $\pm 1.5e$ ，如要求物料质量的误差不大于  $1/3000$ ，这就要求控制衡器的分度数不低于 4500(根据具体情况，可能需要更多)，而且要求皮带秤物料试验前必须立即校准控制衡器，如果不立即校准，那就要求分度数在 7500 以上(根据具体情况，可能需要更多)。为简化分析，以下均以物料试验前立即校准控制衡器讨论。根据 JJG195-2002 连续累计自动衡器(皮带秤)检定规程中控制衡器多次称量的计算方法(详见 R2 现场物料试验)：

$$\text{控制衡器称量次数 } N = \frac{2 \sum_t}{\text{车辆重量}}$$

每次称量控制衡器 (III级) 可能的误差  $E_c = \pm 0.5d_c$  ( $0 \leq m \leq 500d_c$ )

$E_c = \pm 1.0d_c$  ( $500d_c < m \leq 2000d_c$ )

$E_c = \pm 1.5d_c$  ( $2000d_c \leq m$ )

要求  $mpe \times \sum_t x_i / 3 \geq \sqrt{N} \times E_c$

$\sum_t$  : 最小试验载荷 ;

$d_c$  : 控制衡器的分度值 ;

$mpe$  : 最大允许误差 (绝对值) ;

$\sqrt{N}$  : 分  $N$  次称量误差概率的调节值。

如采用汽车衡或轨道衡作为控制衡器称量物料时,由于称量次数的增加,分 $N$ 次称量误差概率的调节值 $\sqrt{N}$ 会增大,对控制衡器的要求也增加,如分2次称量物料时,控制衡器称量次数 $N=4$ ,控制衡器的误差 $E_c$ 要小一倍。因实物校验秤不需要称皮重,只称量一次即可得到净重,减少了分 $N$ 次称量误差概率的调节值 $\sqrt{N}$ ,降低了对控制衡器的要求。高精度的实物校验秤显示分度值 $d$ 较小( $5d \leq e \leq 10d$ ),不需要使用闪变点砝码,现场校准方便;实物校验秤自身配备了一定量的M1级砝码,校准也比较方便,可在物料试验前立即校准实物校验秤,降低了对控制衡器的要求。另外,根据JJG195-2002 检定规程中规定:计量技术机构要对其它因素加以考虑,如路程、气候、路途物料丢失等因素。在避免物料丢失方面,实物校验秤也较其它控制衡器有优势。因此,高准确度实物校验秤是皮带秤物料试验中最理想的控制衡器。

## 二、建议设计时 0.2 级皮带秤必须配相应称量的实物校验秤

型式评价试验时 0.2 级皮带秤合格仅代表该样机装在该现场达到了 0.2 级的要求或该结构可以达到 0.2 级的要求。如果装到另外的用户现场必须首次检定合格才能颁发合格证。如果没有配备相应称量的控制衡器,计量检定机构没有采用实物进行检定,也就不能获得合格证。这一点销售时必须向用户说明,否则就会有欺骗消费者之嫌。一些热电厂前期项目采用实物校验秤校验皮带秤,使用效果比较满意,后期项目采用循环链码校验皮带秤则达不到预期的要求。用户想进行改造,在现场某一位置上增加实物校验秤,但由于受空间及现场运行等因素的制约多数未能如愿。实践证明循环链码不能替代实物校验秤。实物校验秤占用空间较大,投资较大,如果最初没有设计,以后能否再增加还是个未知数。可见设计是源头,重视最初的规划设计要比以后改造补救的意义更大。因此设计部门在进行 0.2 级皮带秤设计时应充分考虑用户的最终目的(一定要满足使用要求),在适当位置设计相应称量的实物校验秤。

### 三、规范计量性能要求

在国标 GB/T7721-2007 中，电子皮带秤计量性能描述为 0.5 级、1 级、2 级，但是，现在销售市场对电子皮带秤计量性能的描述比较混乱。不少企业（包括一些比较知名的皮带秤制造商）为了自身利益，将其描述为 0.125%、0.25%、0.5%、1% 等，而实际使用中达不到承诺的指标，严重误导了消费者，使消费者心理上产生很大的反差，认为皮带秤的可信度非常低。虽然是这些企业最终自己挖个坑自己跳进去，咎由自取，可受损的却是整个行业。有国家标准就应该严格按国家标准执行，这一点大家明白，为什么却有那么多的企业不执行呢？笔者认为执法力度不够，没有对那些误导消费者的企业给予应有的惩罚。如果国际法制计量组织今后增设了 0.2 级皮带秤后，对电子皮带秤计量性能的描述，笔者希望均应按照实际使用中的准确度等级 0.2 级描述，而不是 0.1%。

### 四、对于耐久性的思考

针对现在皮带秤耐久性比较差的问题，建议采取一些措施鼓励企业对该问题进行深入研究，在这方面南京三埃自控设备有限公司已经做了比较多的工作，取得了初步的成果。笔者体会到应增加对现场条件变化进行检测的测试器具，例如温度、湿度传感器等，检测现场条件的变化，将这些变化函数同时引入称重仪表内，称重仪表通过软件进行实时修正，以达到解决耐久性误差变化的问题。由于温度、湿度等对皮带秤的影响，从理论上不容易推导出具体的函数，可以用作大量物料试验的方式归纳出相应的应用函数。做试验会消耗大量的人力、物力，方法虽然原始了一些，但可能也是解决该问题最科学的方法。做物料试验不一定非要局限在实验室内进行，也可以在用户现场做，降低产品开发成本。皮带秤能长期稳定地达到 0.2 级是我们的目标，虽然还有很长的路要走，但我相信经过努力一定能够做到。

以上是我参加“自动衡器称重技术高研班”的一些感悟，仅代表个人的一些观点，不足之处欢迎诸位指正。

### 作者简介

张加营（1971- ），男，从事专用电子衡器的设计和开发工作。

通讯地址：济南市英雄山路 147 号

电子信箱：zhangjiaying@jinzhong.com.cn

邮政编码：250002

电话：0531-82569058