

电子皮带秤的耐久性及其试验方案

铜陵市三爱思电子有限公司 徐 晶

【摘要】 电子皮带秤在经过规定的使用周期后不能保持其首次检定的性能特征，是使用方难以容忍的主要问题，尽管制造商在设计和制造等方面做了很多努力，使用方也投入了较多的人力、物力来维护，但其准确度依然难以长期保持，并时常导致计量纠纷。笔者针对优于 0.5 级电子皮带秤的耐久性问题提出一些看法供探讨。

【关键词】 电子皮带秤；耐久性；耐久性试验；国际建议

1. 电子皮带秤耐久性试验方案简述

耐久性试验的定义是：为验证被测衡器在经过规定的使用周期后能否保持其性能特征的一种试验。由于电子皮带秤的特殊性，在经过规定的使用周期后很难能保持其首次检定的性能特征，而耐久性问题不解决，皮带秤的应用技术将无法进步。

1.1 国际建议 OIML R50-2009 第三次修改稿对电子皮带秤的耐久性试验的要求是：耐久性试验应该以现场试验的方式，在完整安装的皮带秤进行，在“首次试验”和“最终试验”之间，应运行至少六个月的时间。

1.2 中国衡器协会与全国衡器计量技术委员会于 2011 年 3 月 7-8 日在南京联合召开了 OIML R50 国际建议研讨会，并形成了“耐久性试验在型式评价时做，由实验室完成物料试验，而不是无皮带的模拟试验，且试验室试验项目必须从严，要考虑模拟各种现场的严酷条件，现场不考虑做耐久性试验，仅做首次检定的物料测试”的意见。

1.3 国际法制计量组织 OIML-TC9/SC2 于 2011 年 4 月 18-19 日在英国 NMO 召开了 R50-2009 3CD 国际建议研讨会，关于电子皮带秤的耐久性试验是本次国际会议研讨的重点，最终形成的意见是：R50-2009 第三次修改稿中对耐久性试验的要求还难以实现，但皮带秤耐久性十分重要、应予考核，各国自行采取方法进行考核，鼓励各国进行耐久性测试方法的进一步研究。在本次会议上首次听到数名中国企业代表的声音，并对关于“由实验室完成物料试验”的意见引起关注，这标志中国的皮带秤技术已迈入世界前列。

1.4 到目前为止国际法制计量组织仍然没有可行的方法和手段将耐久性试验强制于电子皮带秤。

2. 电子皮带秤耐久性试验方案简析

2.1 建立模拟现场试验室对一整套皮带秤系统进行耐久性试验

优点：能对安装在试验室的输送机上实际运行的一整套皮带秤系统进行试验；

缺点：用被试验合格的皮带秤安装在异于试验室输送机的用户现场，其准确度在两种不完全相同的环境下，是否保持长期一致还没有充分的数据可以证明。

2.2 将皮带秤安装在用户现场进行耐久性试验

优点：可利用实际运行时间来满足耐久性试验所需要的运行时间；被试验合格的皮带秤能适应用户现场从而能满足用户的实际需要；

缺点：试验的法律状态难以保证；对用户的生产有不同程度的影响甚至难以容忍。

2.3 用类似于 OIML R76-1 量程稳定性试验方法仅对电子皮带秤进行无皮带的模拟试验

优点：能实现对电子皮带秤的承载器，称重传感器、位移检测装置、称重仪表等部分进行无皮带的模拟试验；

缺点：不能对安装在输送机上实际运行的一整套皮带秤系统进行试验。由于皮带秤的准确度影响与非自动衡器有很大的不同，因此无法采用 R76 的耐久性 or 量程稳定性的考核办法。

3. 影响电子皮带秤耐久性的主要因素

电子皮带秤在经过规定的使用周期后不能保持其首次检定的性能特征，是使用方难以容忍的主要问题，其主要因素往往并非是电子皮带秤本身，主要还是输送机在输送过程中的运行磨损对皮带秤产生的干扰，尽管制造商在设计和制造等方面做了很多努力，使用方也投入了较多的人力、物力来维护，但其准确度依然很难长期保持，并时常导致计量纠纷，因此使用方迫切期待在一定的使用周期内被输送、计量的物料能满足计量准确度要求的解决方案。

3.1 尽管国际建议 OIML-R50 对电子皮带秤设计和制造的耐久性有具体的要求，但到目前为止在型式试验的条款中一直没有强制性要求。

3.2 安装条件

在我国带式输送机标准的制定没有考虑到满足计量的技术要求，电子皮带秤的国家标准和检定规程中对带式输送机的工艺以及现场环境等没有详细明确，如输送面的凹凸、称重段及其前后的托辊组的运行状况、皮带的张力变化、秤架安装点的工艺环境等。

3.3 安装时的准直性校准

无论是采购商还是制造商对电子皮带秤在安装时的“准直度”均重视不够，有些竟然直接将输送

机上的输送托辊组作为计量托辊组，通过大量的现场应用说明：承载器在安装过程中进行准直性校准是一项非常关键的工作，是准确度能否长期保持的重要原因。

3.4 检验方法

尽管实物校验是置信度最高的方法，但实物校验装置投资较大，并存在校验时间长，费力、物料多次被转运等诸多问题。特别是大多数现场无法满足实物校验的工艺条件。众所周知通常的模拟载荷校验都是在空皮带运行的状况下进行，即使是模拟输送机整个输送面上某一段实物输送的状态，但还是模拟不了实际生产过程中整个输送机输送面上布满物料时那么大的皮带张力和张力的变化。

4. 对电子皮带秤的耐久性的几点看法

4.1 设计和制造的理念：应提供一套能长期保持准确度的计量系统，而不仅仅只是提供一台高精度电子皮带秤。

4.2 设计和制造要符合国际建议 OIML-R50 对电子皮带秤设计、制造的耐久性要求：“在衡器的预定使用范围内，应长期符合 OIML-R50 中的 4.1.1 和 4.1.2 的要求（OIML-R50 中 4.1.1 额定操作条件：电子皮带秤的设计和制造应能保证其在额定操作条件下不超过最大允许误差的要求；OIML-R50 中 4.1.2 干扰：电子衡器的设计和制造应能保证其在受到干扰时：a) 不出现显著增差；b) 或能检测出显著增差，并对其作出反应）”，建议参照类似于 OIML R76-1 量程稳定性试验方法对电子皮带秤在无皮带的模拟条件下进行型式试验。

4.3 设计和制造时应考虑如何解决输送机的运行磨损对皮带秤的干扰

4.3.1 皮带秤在正常工作中如果超过允差，应提供超过允差的声或光报警，接到报警讯息后，在不影响皮带秤计量的前提下，采用模拟实物载荷装置（符合法定要求），将由于输送机的运行磨损造成皮带秤的误差在线调整到允许范围内。

4.3.2 为了降低输送机的运行磨损对皮带秤的干扰，建议在现有的法规基础上针对 0.2 级、0.5 级皮带秤，建议增加以下内容：

理由：增加以下内容会大幅度减少输送机的运行对皮带秤的干扰，设计部门在进行输送机的工艺设计时可依照以下内容进行符合计量要求的设计。

a) 输送机的输送距离为应 30m-300m；

理由：通常准确度较高的皮带秤其称量区域较长，如果输送距离少于 30m，显然输送机尾部的下料冲击以及头部皮带的大张力对称量区域影响较大，另外，低于该距离的皮带张紧通常都采用尾部螺旋拉紧装置，而该装置是不能起到皮带自动张紧的作用；如果输送距离大于 300m 对皮带秤干扰的因素相对较多，如皮带张力变化较大、通常的皮带自动张紧装置的作用也会减少。

b) 输送机的纵向辊轨应排列成直线（输送机的整个纵向输送面不得有明显的凹凸状曲线），无论是空载还是满载，皮带均应恒定地支撑在所有托辊上；

理由：如果输送面呈凹凸状曲线，当载荷变化时（特别是空载与满载两个状态）皮带的张力变化较大。

c) 输送机应配置皮带重力张紧装置或其它自动张紧装置，应尽可能保持皮带的张力不会明显受到载荷或温度的影响；

d) 输送机只允许一个受料点，并且下料的冲击对称量结果没有显著影响；

e) 输送机在输送方向的倾角应为固定式。

5. 对电子皮带秤耐久性试验方案的几点看法

5.1 赞同皮带秤的耐久性试验是以现场试验的方式，在完整安装的皮带秤进行。

5.2 对 R50-1 3CD_2009 中“5.1.3.4”的修改建议：

5.2.1 在通过了首次检定后，经过不少于 24 小时的连续运行，进行第二次物料试验，再经过不少于 24 小时的连续运行，进行第三次物料试验；

5.2.2 经过 3 个月后最终检定（规定的使用周期建议为 3 个月）；

5.2.3 最终检定后，如果“5.2.1、5.2.2”全部合格，即可判定该皮带秤耐久性试验合格，同时规定的使用周期可为 12 个月，如果最终检定不合格，可再次进行“5.2.1、5.2.2”的试验，规定的使用周期应为 45 天。

6. 结束语

电子皮带秤在经过规定的使用周期后能否保持其首次检定的性能特征，已引起普遍关注，尽管我国电子皮带秤技术近些年取得了较大的进步，但要解决电子皮带秤的耐久性问题，它不仅涉及到制造商、法制计量部门，同时它与使用方、设计（选型）部门、检定部门密切相关。

作者简介

徐晶，男，1983 年出生，毕业于昆明理工大学，测控仪器与仪表专业，助理工程师，现任铜陵市三爱思电子有限公司 皮带秤检测中心主任助理。