

提高自动衡器的检测能力 推动产业发展 促进节能减排

江苏省计量科学研究院 刘炜 张永亮

【摘要】 本文对自动衡器重点是皮带秤的检定和实际使用情况作了实际检测和分析。对现实的皮带秤使用和检定提出看法和建议。对皮带秤的管理、对节能减排有实际意义。

【关键词】 自动衡器检测；皮带秤检定和使用

衡器作为商贸领域中重要的计量器具之一，涉及到国与国之间的贸易结算和消费者的切身利益，因而受到各国政府的高度重视。我国将衡器列为国家重点管理的计量器具。

一、发挥技术优势，提供准确数据

自动衡器是衡器产品中的一个重要组成部分，由于其有称量速度快、自动化程度高等优势，被广泛应用于大宗物料交接等称重计量。江苏省 70% 的能源消耗是煤碳，特别是火力发电、钢铁、有色金属、建材、石油加工、化工等高耗能行业，煤炭基本上是这些行业能源消耗的唯一选择。煤炭贸易计量的主要手段就是电子皮带秤，它是自动衡器的一种，而电子皮带秤的准确度高低是耗能行业节能减排的关键。根据调研，江苏的国电常州发电有限公司拥有两台 63 万千瓦机组，每年消耗煤碳约 320 万吨，排放二氧化硫约 2.8 万吨。电子皮带秤作为该公司进厂煤计量和入炉发电煤计量的计量器具，分别用于贸易结算和内部核算。通过对入厂煤和入炉煤的计量结果的比对发现，二者误差在 $\pm 5\%$ 左右，这就使得该公司每年的煤碳用量误差约 16 万吨。之所以产生如此大的误差，就是因为该公司使用的电子皮带秤虽然标称精度为 $\pm 0.5\%$ ，而实际使用误差远大于其标称精度。如果这两台皮带秤在实际使用中能始终保持 $\pm 0.5\%$ 的准确度，该公司每年至少可节约煤碳约 12 万吨，减少二氧化硫排放约 0.14 万吨。而江苏全省仅火力发电厂每年至少可以节约 250 万吨煤碳（占我江苏省全年原煤消耗量的 1.4%），减少二氧化硫排放约 3 万吨。因此确保电子皮带秤的使用精度是煤炭能耗行业节能减排的重要手段。

江苏省计量院，目前正在研制自动衡器动态检测系统，为了完善皮带秤等自动衡器的计量检测手段、提高检测能力，保证电子皮带秤等自动衡器的型式评价检验精度与使用精度一致，从而实现煤炭等能耗行业节能减排的目的。

二、自动衡器检测的现状和项目建设的意义

1、现有检测状况

目前，我国自动衡器计量检定规程虽然基本做到了与国际建议接轨，但目前国内的型式评价的动态试验能力还不完善，没有自动衡器动态检测试验系统，不能对自动衡器进行规定的流量下、额定时间（速度、包装量）下的准确度进行检测，只能进行模拟试

验或现场实物试验，实际检测过程无法完全满足相关国际建议和国家检定规程的要求。也无法确保电子皮带秤等自动衡器的型式评价检验精度与使用精度一致，所有的技术法规中对自动衡器都有明确的技术要求。例如电子皮带秤，规程中将皮带秤的准确度等级分为三个级别，即：0.5级、1级、2级。由于国内没有全面的能力对电子皮带秤进行动态评定，国内很多皮带秤的制造商都号称自己的产品能达到0.5级甚至所谓的“0.2级”，我们做为法定计量检测机构，对此也无能为力。而根据我们长期工作实践发现，以及电子皮带秤使用单位的反应，电子皮带秤的实际使用准确度远远低于制造商标称的准确度。因为在实际安装使用中，随着被计量的物料的流量、速率、时间、环境等诸多因素的变化，电子皮带秤的准确度将降低，个别性能好一点的产品能达到1级或2级，很多产品不能达到 $\pm 5\%$ 的精度要求。很多其它类型的自动衡器，同样也存在这样的问题。自动衡器的失准，造成了大宗物料的贸易结算有失公正、能源计量有失准绳、节能减排有失基础。

2、项目的建设意义

为此，我们正在研制建立自动衡器的型式评价动态检测试验系统，以科学手段公正的评价自动衡器的计量准确度，确保所有自动衡器的产品都能达到相应的准确度等级要求。如果所有用于能源计量的自动衡器都能真正达到相应准确度要求，将对我们国家的节能降耗作出巨大贡献。

因此研制自动衡器动态检测系统是为了提高电子皮带秤等自动衡器的计量检测手段，保证电子皮带秤等自动衡器的型式评价检验精度与使用精度一致，从而实现煤炭能耗行业节能减排，极大地促进江苏乃至全国的节能减排要求和我国“十二五”节能减排目标任务实现。

3、相关技术难点

电子皮带秤的组成：

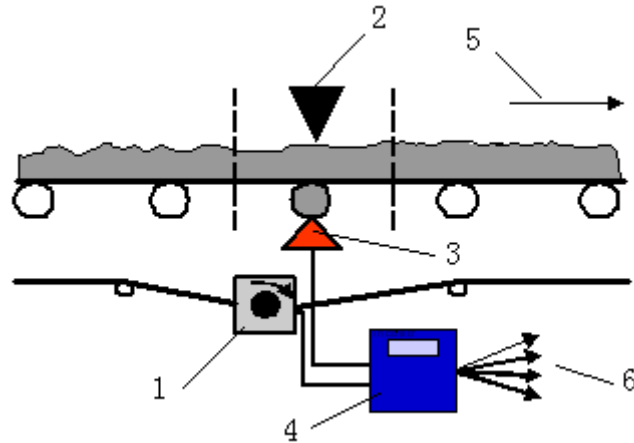
如图1所示，电子皮带秤主要由承载器、称重传感器、位移传感器和称重仪表（累计器）组成。

承载器是力传递装置，它把作用在称重托辊上的力传递给称重传感器。

称重传感器是力转换装置，它把作用力转换成电信号输出。

这里列举两个皮带秤的称重点：

a、工业现场电子皮带秤的使用条件往往不理想，如环境多尘、物料偏载、皮带跑偏、给料量不均匀等等。我们曾在一家生产企业的皮带秤系统试验装置上对1000mm和800mm带宽的皮带输送机进行了8%跑偏量（皮带跑偏值分别为8mm和6mm）时的实物试验，秤的称量精确度只能达到5.0%精度。对于单托辊单杠杆式承载器，通常要求跑偏值不能超过20mm，最好不超过10mm。



1-位移传感器；2-物料重量；3-带称重传感器的承载器；4-称重仪表（累计器）；

5-皮带运行方向；6-累计器输出信号

图 1 电子皮带秤组成示意图

再如所进行的流量变化（在 30%~100%最大流量范围内不断地改变流量）和断续流量（给料闸门时开时关）试验也表明，2.0%准确度的指标较难达到。

b、冶金、电力、煤矿等行业常常碰到大块物料计量的问题。大块物料加到皮带上会使称量过程产生物料流量极不均匀的现象，皮带上时而无料，时而高负荷；对称重托辊及至整个承载器产生强烈的冲击作用，测量信号剧烈振荡；大块物料的集中载荷使皮带变形，加大了皮带的下垂量，改变了皮带称量长度的实际尺寸，这样的条件下使用会出现称量准确度低，称重传感器易损坏等问题。

我们曾进行过大块物料称重的实验，实验是按某铁矿大块矿石进自磨机前计量皮带秤的要求在2托辊双杠杆式承载器上进行的。试验皮带输送机的参数为：皮带宽 1m，皮带速度 0.618m/s，皮带输送机倾角 6°，托辊槽形角 20°，最大输送量 150t/h。试验时以占总物料量 30%的比例加入大块石头，石块最大重量约 40kg。共进行了 15 次物料试验，最大误差为 2.99%，15 次试验平均当量误差为 2.46%。



用于大块物料计量的悬浮式皮带秤

三、项目建设的展望

计量服务于国民经济、服务于重点产业始终是我们计量人的科研方向和轨迹。面对

国家经济建设和国际竞争的发展形势，自动衡器产业对计量的需求不仅体现在计量检测的层面，更在于制造商自身测量技术和计量能力的提升。

现在，江苏省计量院已将自动衡器型式评价实验室确定为工作重点，力争建成一个开放的自动衡器检测平台和国内首套自动衡器在线测量装备示范检测线。这些计量难题的解决和研究成果的取得，不仅帮助自动衡器制造商提高产品质量，提升产业竞争力，满足了自动衡器技术发展的需求，并且对于提高自动衡器的检测效率和质量，同时可以大力促进我国节能减排在“哥本哈根会议”上承诺的实现都有重要的意义。

参考文献

1. JJG 195-2002 《连续累计自动衡器》

作者联系方式

江苏省计量科学研究院 刘炜、张永亮

联系地址：南京市光华东街3号

邮政编码：210007

电话：025-84636931

手机：13851950033

电子邮件：lwwb@163.com