

# 浅议电子皮带秤维护保养工作

宝武集团马钢公司检测中心 张 勇 李欣国 王晓武

马鞍山市计量测试研究所 张加祥 唐 岩 朱报平

**【摘 要】**本文主要根据多年从事电子皮带秤的维修和检定工作的实践，介绍对电子皮带秤现场维护保养技术的认识和体会以及具体做法。供电子皮带秤用户参考。

**【关键词】**电子皮带秤 皮带输送机 皮带效应 维护保养

## 一、问题的提出

在输送物料的同时，电子皮带秤对物料进行连续自动称量，无疑是一种先进的计量设备。尤其在散状物料进行大流量输送的场合，具有任何衡器所无可比拟的优越性，从而得到了广泛地应用。

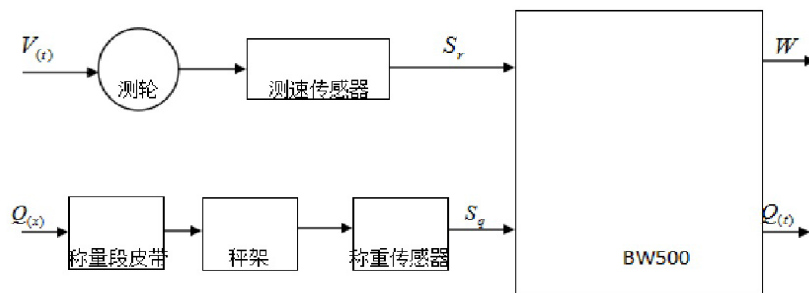
一台电子皮带秤的性能好坏，不仅取决于先天(设计制造、安装工艺)质量，而且还取决于后天(使用中的维护保养)质量。对广大用户来讲，后者则更为重要。

通过多年从事电子皮带秤使用和维修检定工作的实践以及故障处理的总结和反思。使我们认识到电子皮带秤日常维护保养工作至关重要！现场使用中的电子皮带秤，能否保持应有的计量准确度长期稳定运行，和用户的日常现场维护工作密切相关。实践出真知，三十多年应用电子皮带秤的实践，使我们清醒的认识到，早期曾希望能选购高品质电子皮带秤，不需要怎么维护保养，就可以较长期稳定工作的想法，是不符合实际的错误想法。要想用好电子皮带秤，就必须牢固树立“预防为主，防患未然”的思想意识，认真做好日常维护工作，及时发现问题隐患，消除故障于萌芽状态，除此别无他法。

为此，我们把对电子皮带秤现场维护保养技术的认识和体会以及主要做法整理出来，抛砖引玉，供交流探讨，更期待得到衡器专家们的赐教，以期提高电子皮带秤的应用水平。

## 二、电子皮带秤难以长期稳定运行的主要原因

电子皮带秤的承载器(称重框架)，代替几组托辊安装在皮带输送机适当位置上，成为皮带输送机的一部分，与皮带输送机一起输送物料，利用称重传感器和测速传感器输出的电信号，计算单位时间里流过皮带秤的物料重量，与物料通过的时间相乘积，即得到被输送物料的重量。其测量信号流程，如下图所示。



电子皮带秤的信号流程简图

由流程图可看出，物料是经过若干传递环节（物料、皮带、托辊、秤架、传力构件、称重传感器）后，转换成对应于物料量  $Q(x)$  的重量信号  $S_q$ ，完成重力~电量（毫伏）转换过程。皮带速度  $v(t)$  是经过若干传递环节（皮带、测轮、测速传感器）后，转换成对应于皮带速度  $v(t)$  的速度信号  $S_v$ ，完成距离~电量（脉冲）转换过程。 $S_q$  和  $S_v$  进入 BW500 积算仪后，还要经过若干信号处理与转换环节，才成为我们所需要的累计量信号  $W$  和流量信号  $Q(t)$ 。

电子皮带秤本身已是成熟的产品，一般配置高等级的称重传感器和测速传感器以及由单片机嵌入式的仪表构成。在其转换过程中，由于称重、测速传感器和仪表自身转换精度都很高，对电子皮带秤称重误差影响较小。所以电子皮带秤在试验装置上进行检测试验时，准确度是容易通过合格的。

然而电子皮带秤实际工作时，成为皮带输送机的一部分，对输送带上的散状物料进行连续称量的同时与皮带输送机一起输送物料。由于受到皮带输送机质量的影响、安装条件的影响、现场温度湿度粉尘等因素的影响、被称量物料特性的影响、使用单位现场维护情况的影响，电子皮带秤不可避免的存在：“皮带张力变化、皮带跑偏、皮带运行阻力，皮带自重变化，皮带速度变化，托辊的非准直度，托辊的径向跳动和轴向窜动”等所谓的“皮带效应”。严重的干扰了物料重量~电量和带速~速度信号的转换。皮带上的物料重量不能准确地传递给称重传感器，称重传感器的输出，就不是对应的真实物料重量的电信号。速度传感器也难以真实反映皮带速度。

这样很明显的可以看出，电子皮带秤称重误差的主要成分，不来自传感器和仪表的自身，而来源于物料量  $Q(x)$  到重量信号  $S_q$ ，以及皮带速度  $v(t)$  到速度信号  $S_v$  的两个传递环节的过程中。导致这两个传递环节的过程中产生误差的真正原因是皮带输送机的机械结构性能和实际运行状况。因为电子皮带秤的性能极易受环境条件的影响，所以说皮带输送机的“皮带效应”，是电子皮带秤难以长期稳定运行的根本原因。

### 三、电子皮带秤需要日常维护的必然性

电子皮带秤安装在皮带输送机上，成为皮带输送机的一部分，与皮带输送机一起输送物料。此时可以这样认为，皮带输送机就是电子皮带秤的基础。由于电子皮带秤往往是在皮带输送机投入运

行以后，由于物料计量的需要，后配置安装上去的。即使是同时新建的，皮带输送机也不是电子皮带秤厂家设计制造的。因而皮带输送机的设计、制造、安装都不会考虑到，也不可能考虑到安装电子皮带秤的技术要求。此“基础”不可能象安装其他非自动衡器那样，按照其技术要求，进行施工新建。往往只能是“委屈求全、顺其自然”。显然这样勉强达标的“基础”，对电子皮带秤的长期稳定运行是不利的。

大多数的电子皮带秤使用者，当发现电子皮带秤故障时，是分不清故障的具体原因，都会笼统的说是电子皮带秤问题。如果经常出故障，就会对这家生产的电子皮带秤质量产生怀疑。然而就我们多年来所遇到的电子皮带秤故障来看，电子皮带秤的零、部件损坏的很少，至少有一大半以上的故障，根本不是电子皮带秤自身的质量问题，而是由皮带输送机这个“基础”引发的。

由于电子皮带秤是“寄生”在皮带输送机上，对输送带上的散状物料进行连续称量，才能体现出衡器的功能。这样势必难免受到皮带输送机运行的干扰。皮带输送机的结构性能和实际运行状况，即所谓“皮带效应”直接影响电子皮带秤的性能。电子皮带秤的误差主要是“皮带效应”所造成的，而“皮带效应”来源于皮带输送机，只要电子皮带秤运行就必然会有“皮带效应”的产生，消除“皮带效应”是不现实的。往往形成电子皮带秤安装到皮带输送机上后，其计量准确度就“身不由己”的尴尬局面。要保持电子皮带秤能在应有准确度范围内长期稳定运行，很明显，首先应确保持皮带输送机的长期稳定运行，使“皮带效应”处于稳定状态。

“皮带效应”复杂多变不稳定，且无规律可循，无法建立有效的数学模型，计算机软件也难以奏效。只有天天到现场监视查看，随时发现故障隐患，及时纠正处理，谋求“皮带效应”处于稳定状态。于是，对应用电子皮带秤来说，及时的认真做好现场日常维护保养工作成为必然。

#### 四、如何做好电子皮带秤维护工作

电子皮带秤日常维护工作相对其他电子衡器（汽车衡、轨道衡）来讲，不仅显得更为重要，而且维护的范围（含输送机的）也较大。

如何做好使用中的电子皮带秤日常维护工作呢？我们的做法是：

首先是认识到电子皮带秤日常维护的必然性和重要性。只有认真及时地做好电子皮带秤的日常维护工作，才能求得电子皮带秤的稳定运行。

其次，我们借鉴《黄帝内经》中“不治已病治未病”的防病养生谋略。提出“预防为主，防范未然”的维护工作方针，及时发现问题，把设备故障消除于萌芽状态。制定出电子皮带秤日常维护作业指导书。认真落实维护方案和工作流程，做好各台秤的动、静状态监视和预测性维护，每台秤均建有检查维护技术档案。

再则，坚持电子皮带秤每天进行现场巡视检查维保工作的制度化、经常化。

其具体做法，主要如下：

### 1. 每天的巡视检查维护保养工作

①由于称量框架中的几组计量托辊转动的灵活性、径向跳动和轴向窜动的大小，直接影响计量准确度，应予认真仔细地查看，检查计量托辊转动是否灵活，径向跳动和轴向窜动量要达标，力求计量托辊的静平衡，尽量减少称量框架振动。一旦发现卡住或者转动状态欠佳的计量托辊就要及时处理。即使计量托辊转动尚可，时间长了也要考虑适时对托辊轴承注油润滑，以求计量托辊处于最佳状态。

②查看皮带的运行有无跑偏现象。众所周知，皮带跑偏不仅会使物料偏载，而且也会因为皮带跑偏而使其张力受到影响，不管是物料偏载还是皮带张力的变化，都会对皮带秤的准确度产生负面的影响。所以一旦发现皮带跑偏现象，要及时利用防跑偏托辊进行调整，至少保证称量区范围内皮带基本上能沿输送机的中心线正常运行。

③注意测速筒与测速传感器两者的可靠连接，测速滚筒有无打滑现象。测速滚筒应定期清扫，以防粘料；定期加油润滑测速滚筒的轴承，保证测速滚筒转动自如，正确反映皮带的运行速度。

④皮带输送机当安装了电子皮带秤之后，它已不仅是一个输送物料的运输设备，而同时又是一台计量物料流量的计量设备。绝不可象对未装秤的输送机一样对待，有必要把皮带输送机的工况，也列入每天巡检的对象。

### 2. 在皮带输送机停机状态下

①在皮带输送机停止作业时，及时清除秤体上的积料和皮带上的粘附物，做好清扫卫生工作。电子皮带秤的称量框架和称量框架前后二组托辊的区域是检查维护的重点。保持皮带表面的清洁，停机后要及时清除积尘和杂物。尤其是称量框架，称量区的计量托辊和测速传感器及称重传感器上粘连的杂物。千万不要轻视忽略，上述看似平常简单的清扫卫生工作，往往细节决定成败，我们这方面是有教训的。

②测量空秤时称重传感器的总输出信号电压值和每个传感器的输出信号电压值，与以往正常情况下比较对照。（每台秤的维护技术档案中，有安装调试验收合格后的首次测量数据记录和使用中的每次测量数据记录）。经以上检测，对测量数据的对比分析，基本上能发现故障的称重传感器和判断出称重传感器与称量框架受力不正常之处。

### 3. 皮带输送机空载运行时

检测零点最大允差和零载荷的最大偏差

当皮带秤皮带转动整圈数后，且持续时间尽可能接近但不低于三分钟时，零点示值的误差应不超过试验期间最大流量下累计载荷的下列百分数

- 对 0.5 级皮带秤为 0.05% ;
- 对 1 级皮带秤为 0.1% ;

在检测零点最大允许误差的同时,进行检测零载荷的最大偏差。即记录下检测过程中累计显示器的最大示值与最小示值。其结果与初始显示值的偏差,偏差值应不超过下列最大流量下累计载荷的百分数:

- 对 0.5 级皮带秤为 0.18% ;
- 对 1 级皮带秤为 0.35% ;

电子皮带秤的零点最大允差和零载荷的最大偏差这两个技术参数。对于新安装的皮带秤来讲,不仅反映出电子皮带秤的性能优劣和安装工作质量好坏,还能反映出皮带输送机的“皮带效应”的影响程度,对皮带秤的最大允许误差起着决定性的作用,是一台电子皮带秤能否有效使用的重要指标。对于使用中的电子皮带秤来讲,主要反映出皮带输送机的“皮带效应”的大小。正因为如此,对于使用中的电子皮带秤来讲,测试这两个技术参数,是判断电子皮带秤工作是否正常的准确而简便的方法。所以我们抓住输送机不输送物料的机会,坚持尽量做到天天测试,并做记录。一经发现比较大的超差,及时报请相关部门处理。

## 五、结束语

就现有的材料品质和技术水平,制造安装一台 0.5 级的电子皮带秤,在皮带输送机满足皮带秤要求的前提下,通过检定验收是不困难的。然而,如果忽视现场的维护保养工作,运行数月后,就很难保持原来的准确度了。以马钢公司检测中心所管理的 36 台电子皮带秤为例,凡是经调整就能达到应有准确度等级,顺利通过周期检定的秤,无一例外,都是日常维护保养工作做得好的。

有专家称:“电子皮带秤现场使用中的计量准确度,用户有 80% 的责任和作用”。客观的看,这并非是夸大其词,而是一语破的。我们非常赞同这个看法。我们理解“用户有 80% 的责任和作用”,就是告知电子皮带秤用户:一是皮带输送机必须能满足皮带秤最低技术要求,才适合装秤。二是当皮带输送机安装了电子皮带秤之后,它已不仅是一个输送散状物料运输设备,而同时又是一台计量物料流量的计量设备,要“另眼相看”,必须加强对这台皮带输送机的维护保养,才能尽可能消除一些对称量精度直接相关的不利因素。否则,再好的电子皮带秤也难以长期稳定工作。

### 【参考文献】

1. 顾理敏 宋 玮《电子秤》计量出版社 1982 年 10 月
2. 赵福源等《衡器原理、安装与调修》冶金工人技能培训教材 1992 年 6 月

3. 周德胜《电子皮带秤使用误差的原因分析与对策》
4. JJG195-2002 连续累计自动衡器(皮带秤)检定规程

通讯地址：安徽省马鞍山市雨山区

钢城花园二村 31 栋 507 室

邮政编码：243000

电子信箱：zbp1231@sina.com

电话：15551062010