

如何选好、用好电子皮带秤

铜陵市三爱思电子有限公司

由于种种原因，无论是用户还是设计选型部门对电子皮带秤的选型还存在不少困难，因此本篇将以铜陵市三爱思电子有限公司的电子皮带秤是如何提供长期稳定性以及模拟实物在线校准方法为例，和读者共同探讨如何选好、用好电子皮带秤。

1 选型时应注意的几个问题

1.1 无论选择何种品质的电子皮带秤，首先要了解产品的标准

国际建议《OIML R50: 1997》及我国的国家标准《GB/T7721-2007》均准规定了电子皮带秤的术语和定义、计量性能要求、通用技术要求、电子皮带秤的要求、试验方法、检验规则及标志、包装、运输和贮存等，除此之外，美国 NIST《Handbook 44》中还比较详细的规定了对带式输送机的要求，如“皮带的输送距离为 12m-300m”、“加载点与秤之间的输送机上不应出现凹曲线”等。更值得期待的是 2010 年 6 月 30 日国际法制计量组织 OIML TC9/SC2 已将皮带秤的“耐久性”作为强制性要求纳入到“R50 国际建议”的修改草案中，这必将会促进皮带秤的制造、应用、检定的重大技术进步。（上述标准均可在 <http://www.tl-sss.com> 下载中心下载）

1.2 带式输送机的工艺条件要满足皮带秤的计量的要求

尽管《OIML R50: 1997》、《GB/T7721-2007》对此要求没有详细的描述，但此项要求是选好、用好皮带秤的首要关键，因此特别是设计选型部门应高度重视。笔者通过多年的探索，在参考美国 NIST《Handbook 44》相关内容的基础上提出以下几点要求供参考：

序号	0.2 级	0.5 级	1.0 级
1	输送距离 50m—100m	输送距离 30m—300m	输送距离 15m—500m
2	建议配置: ICS-PJZ-XF6	建议配置: ICS-PJZ-XF3	建议配置: ICS-MK-5
3	输送机形状只能容忍: 	输送机形状只能容忍: 	输送机形状只能容忍: 
4	给料量 35% Q_{max} —100% Q_{max}	给料量 20% Q_{max} —100% Q_{max}	给料量 20% Q_{max} —100% Q_{max}
5	应有皮带自动张紧装置（首推重锤式）		
6	只允许 1 个受料点		
7	皮带不允许有破损且接头应采用 5° 胶接		
8	在计量区域应有不少于 50m (0.2 级)、30m (0.5 级)、20m (1.0 级) 的防风雨措施		
9	在计量区域不得安放如皮带纠偏等直接或间接影响称重的装置		

1.3 关于电子皮带秤的长期稳定性（耐久性）

长期以来电子皮带秤的耐久性问题已严重地影响到了皮带秤的应用效果，2009 年 2 月在伦敦举办的 OIML TC9/SC2 会议上，介绍了皮带秤耐久性试验方案并加以讨论，并设立了由美国、澳大利亚（主席）、瑞典组成的“耐久性”工作组，2010 年 6 月已将“耐久性”的试验方法作为强制性要求纳入到“R50 国际建议”的修改草案中。这是因为皮带秤的耐久性问题不解决，不仅仅是不能满足贸易计量的要求，即使是用于非贸易计量也同样存在问题。然而要解决耐久性问题不仅“带式输送机”的工艺条件要满足皮带秤的计量的要求，产品本身的稳定性、安装调试工艺（特别是计量区域的准直度）、试验及校准方法等均要满足要求。并且要涉及到制造商、用户、设计选型部门、检定部门。

1.4 关于准确度

在“R50 国际建议”的修改草案中还将最高准确度等级由修改前的 0.5 级提高到了 0.2 级，在选型设计时可根据需要做出相应的选择，但一定要考虑是否具备实物校准的条件，特别是在选择 0.2 级时要考虑能否提供最大允许误差为 0.033% 的控制衡器。

1.5 其它应注意的问题

- 1.5.1 要按制造商的要求准确提供必要的现场工艺条件及工艺参数；
- 1.5.2 要求制造商提供详细的产品配置、安调工艺、校准方法、技术服务等方案；
- 1.5.3 要确定适合现场的首次检定（实物）和使用中检验（模拟载荷）的配置及方法。

2 ICS-PJZ 系列皮带秤贸易计量\校验集成系统

2.1 制造商简介

铜陵市三爱思电子有限公司位于安徽省铜陵市经济技术开发区，坐落风景旖旎的扬子江畔，东接长江三角洲经济圈，北依省会合肥，南邻国家 5A 级旅游胜地—黄山。二十多年来，本公司一直从事皮带秤的工艺及贸易计量系统的研发、生产；公司属国家级高新技术企业、省民营科技企业、省级著名商标、ISO9001：2008 质量体系认证；中国衡器协会专家委员、中国计量测试学会高级会员、安徽省软件协会会员；常年与中国科技大学等科研院所进行产、学、研合作，已获得近 20 项成果；拥有自营进出口权；达到国际先进水平的皮带秤贸易计量\校验集成系统 09 年被科技部列为创新基金项目，近年来，皮带秤贸易计量系统在几十套的应用中已展现出前所未有的效果，并引起了国内外高度关注，为我国电子皮带秤的发展作出了重要贡献。

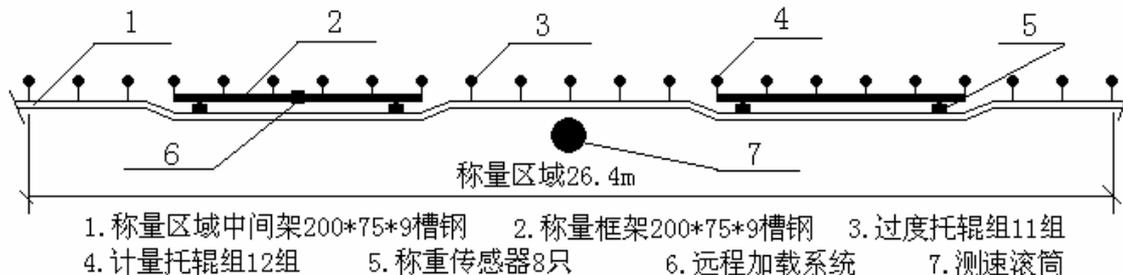
2.2 ICS-PJZ 系列皮带秤贸易计量\校验集成系统的工作原理

在输送大宗散料的皮带机上安装两台性能相同的高精度电子皮带秤，并将两台秤的误差调整到符合要求的范围内，当连续散料正常输送并称重计量时，将一标准载荷（ P_1 ）自动加在其中一台秤体上（另一台秤不加），运行 N 个整数圈后将两台秤的称重结果相减（ ΔP ），并与标准载荷的累计计算值 A 比较，得到校验系数 $K=A/\Delta P$ ，用同样的 K 值调整两台秤，系统建立完成。在系统正常运行时，如皮带秤超过允差，系统可按设定的时间（整数圈）告警，系统告警后，重复上述过程即可恢复首次检定的准确度。（本在线校准方法的合法性可来电索取）

2.3 ICS-PJZ 系列皮带秤贸易计量\校验集成系统的技术特征

长期稳定准确度可达 0.2 级（误差 0.2%）；正常使用中如果超过允差系统告警；超差后可实现远程在线校准；可随时通过“耐久性”的符合性评价。

2.4 ICS-PJZ-XF6 的现场工艺及配置



2.5 ICS-PJZ 的主要部件

2.5.1 XF6承载器



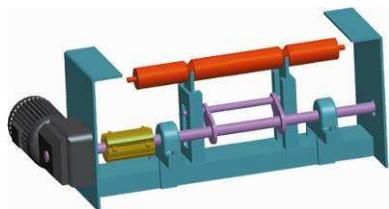
采用全悬浮式六托滚棍承载器，称量框架采用20#槽钢，计量托辊组全部采用精加工，该称量架全部悬浮在4只进口高精度称重传感器上并用8根限位杆与输送机连接限位。有效计量长度为7.2m。ICS-PJZ-XF6 每套配2台XF6承载器、23组高精度计量托辊组、8只进口称重传感器、一套测速装置、一套远程加载系统。

2.5.2 高精度计量托辊组



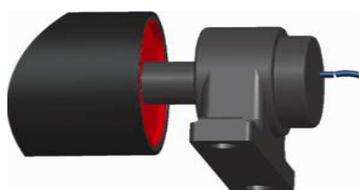
在参考澳大利亚 CST 公司的工艺方案基础上完善而成。托辊组整体以及中支座、边支座均采用精密加工且连续可调，全面支持准直度调整。轴向窜动及径向跳动分别不大于 0.5mm 和 0.2mm。

2.5.3 远程加载系统



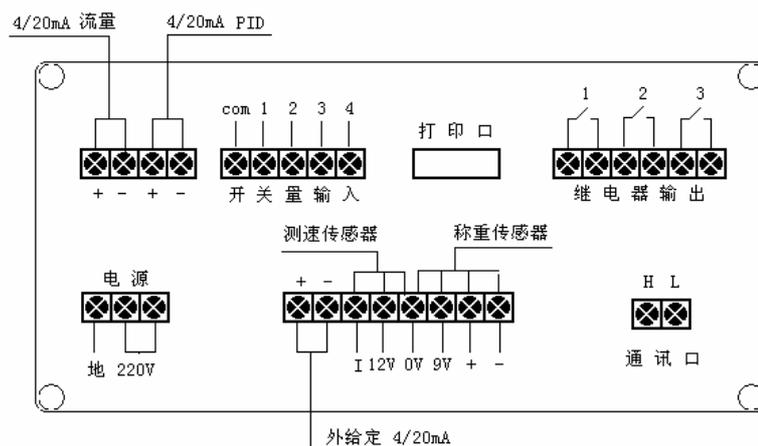
在皮带秤正常运行的过程中如果接收到系统超过允许误差的报警，可立即启动远程加载系统来实现远程在线校准，该系统采用日本史克马高速比带刹车的减速机作为远程加载的动力，由于采用了高速轴为精密特殊齿形的蜗杆和全铸铝外壳使得该减速机在同类产品中效率最高、体积最小、重量最轻。由于采用了全方位限位设计，即使出现意外也不会发生输送设备的事故，当需要人工加载时，将卡壳联轴器拆下即可。

2.5.4 测速装置



选用霍尔原件或光电式测速传感器，与测速滚筒采用非接触式或软连接，确保由于皮带打滑带来的测速偏差，同时不论输送机空载或负载，保证测速传感器能有效而精确地检测出皮带的速度。

2.5.5 称重控制仪表



- 集称重控制、流量调整、可编程控制于一体，可准确方便的实现各种复杂的控制；
- 两路 A/D 转换，一路用于称重传感器的测量，另一路用于外部电流或电压信号的测量；
- 多路外部输入信号检测口、模拟量输出、继电器输出，AI\AO 均可定义，DI\DO 均可编程；
- 在控制过程中意外掉电时，控制状态自动保护。通电后，控制器会连续掉电前的状态；
- 重要数据存放在 EEPROM 中，可靠性极高，可储存 1 年的班产数据，查询和打印都十分方便；
- 具有串行通讯接口（RS485、RS422、MODBUS RTU 方式、CAN 工业总线），一台或多台控制器均可方便地与计算机联网；
- 支持皮带秤动态累计误差： $\leq \pm 0.10\%$ ；计量能力不小于 10000t/h；
- A/D 输入信号范围：0~+30mV A/D 最大净输入信号：30mV
- A/D 内码：65 万；A/D 转换速度：200 次/秒；A/D 非线性： $< 0.01\%FS$ ；
- 增益漂移：8PPM/°C (TYP)；零点漂移：0.3 $\mu V/°C$ (MAX)
- 传感器供桥电源：DC9V, I>250mA 可连接 4 个 350 Ω 的传感器或 12 个 700 Ω 的传感器
- 电源：AC180~240V 49Hz~51Hz；使用温度： $-10^{\circ}C \sim 40^{\circ}C$ ；相对湿度： $< 90\%$

3 针对工艺计量可选择 ICS-MK 系列模块组合式皮带秤:



根据用户对计量精度的要求和现场运行条件,配置 1、2、3、4 个模块组成悬浮式单托辊或多托辊秤。ICS-MK 模块式皮带秤采用平形四边形受力结构,称重托辊是通过上、下簧片加力到传感器,大大提高了抗偏载能力。这种结构,可以节省皮带秤安装、准直的时间,降低装调费用。特别是在欧、美国家,由于人工费很贵,安装传统具有秤桥的秤,由于秤架较重,往往需要起吊机械,加上使用垫片来调引导托辊与称重秤桥的平直,非常麻烦和费时,有时会使安装费用高于皮带秤本身的价格。由于模块式皮带秤可以显著提高准直精度,大大降低了皮带垂直方向的跑去所造成的反作用力以及皮带张力的影响,且

有高的抗偏载能力,所以不少模块皮带秤的厂家,即使对单托辊模块式皮带秤,也给出 $\leq 0.5\%$ 的称重精度。为了保证测量精度,可将两台以上模块式皮带秤串联起来使用。由于各台模块式皮带秤可以单独准直调节,这样可以在称重运行中每一个单独的称重托辊都能与皮带紧密接触。而多托辊桥式皮带秤的称重托辊要达到这样的效果是很困难的。由于模块式皮带秤的准直性明显好于传统皮带秤,在安装地点的选择上也要自由得多,不一定非选择在皮带张力较小的位置,而且前、后引导托辊与它的准直要求可减少到前、后各两个,而无需如传统皮带秤要求的至少三个。针对以稳定性为主的工艺计量 ICS-MK 系列是较好的选择。

序号	名称	配置	ICS-MK-1	ICS-MK-2	ICS-MK-3	ICS-MK-4	ICS-MK-5	备注
1	秤体	ICS-MK	1	1	2	4	2	铜陵SSS(德国SCHENCK技术)
2	称重传感器	HLC-250kg	1	1	2			德国HBM
3	称重传感器	RLC-250kg				4	2	美国VISHAY
4	称重仪表	ICS-300	1	1	1	1	1	铜陵SSS 软件著作权、登记
5	现场仪表箱	SSS-BX	1	1	1	1	1	铜陵SSS(防水、防尘)
6	屏蔽电缆	RVVP	25m	25m	50m	100m	50m	上海
7	测速传感器	SSS-CS		1	1	1	1	铜陵SSS(专利)
8	测速滚筒	SSS-CSG		1	1	1	1	铜陵SSS
9	计量托辊架	SSS-TJ		3	8	10	13	铜陵SSS(澳大利亚CST技术)
10	计量托滚	SSS-TG		9	24	30	39	铜陵SSS(高精度)
11	远程加载系统	SSS-JZ					1	铜陵SSS(含电控柜)
12	系统软件	SSS-V6.0					1	铜陵SSS 软件著作权、登记
13	五类双绞线						1批	用户自备(含布线)
14	PC机						1	用户自备
15	打印机						1	用户自备
系统特点		ICS-MK系列	系统误差 $\pm 1\%$ 、坚固、简单、可靠、适应性强	系统误差 $\pm 0.5\%$ 、坚固、精准、可靠、高度的耐久性	系统误差 $\pm 0.25\%$ 、坚固、精准、高度的耐久性	系统误差 $\pm 0.125\%$ 、坚固、精准、高度的耐久性	系统误差 $\pm 0.25\%$ 、坚固、可靠、可实现在线校验	根据用户的要求,选用不同数量的模块及配置的组合,可适应各种恶劣的现场,节省安调、维护的成本,是皮带秤工艺计量的发展趋势。

4 我公司还可提供:螺旋秤、失重秤、各类定量给料机、工业散料(输送 储配 混合)自动控制系统。 欢迎选购!我们将在最短的时间内提供完整的解决方案。

铜陵市三爱思电子有限公司 <http://www.tl-sss.com>

全国 24 小时技术服务热线:13705624160

电话:0562-2863335 5880910 传真:0562-2850300 5880911

地址:安徽省铜陵市经济技术开发区(244000)