

皮带秤在火电厂入炉煤计量中的应用

华电湖北发电股份有限公司黄石热电厂 严荣涛

华电福建永安发电厂 王发林

【摘要】 本文介绍了皮带秤在火电厂入炉煤计量中的应用实例，评判皮带秤短期零点稳定性、循环链码模拟载荷检验装置对皮带秤检验重复性，以及实物检验准确性。若这 3 项指标检验合格就是正确计量入炉煤的依据。

【关键词】 入炉煤计量；皮带秤；应用；火电厂

一、概述

火电厂常规设计输煤系统为两条输送线，一条常用，另一条备用。皮带输送机常见划分为甲侧、乙侧，华电福建永安发电厂定为 C-6A、C-6B。笔者自 2011 年 9 月 1 日进入现场，开始对 C-6A、C-6B 两台皮带秤秤架进行了移位、调平、调间距、耳轴支撑归位，清除消防线对秤架的影响，重新测量皮带周长，确定整圈时间，重新设置相关参数等工作，进行了短期零点稳定性测试、循环链码模拟载荷检验装置对皮带秤重复性测试，最后用“抛袋法”小计量实物检验法，对循环链码模拟载荷检验装置日常检验进行了修正，制定相关的维护制度，维持入炉煤计量的准确性。

二、皮带秤技术参数

该厂设计时对皮带秤设备配置的选型不高，如表 1 所示。常规的设计皮带速度在 2.5m/s 时，应选用 ICS - 17A 即双杠杆四组托辊的秤架，其称重准确度可达 0.5%，ICS—17B 秤架为单杠杆两组托辊，其称重准确度只达 1.0%。

表 1 皮带秤配置表

序号	器件名称	型号及规格	数量	备注
1	承载器	ICS—17B—1000	1 台	
2	称重传感器	STC - 150kg	2 只	
3	橡胶耳轴		1 套	
4	测速装置	DT—200	1 台	
5	称重控制仪	TI - 500E	1 台	

在该厂现场获取 C - 6A 皮带秤和 C - 6B 皮带秤的相关技术参数如表 2 所示。

表 2 皮带秤技术参数表

序号	名称	C - 6A 皮带秤	C - 6B 皮带秤	备注
1	称量物料	煤	煤	
2	称量范围 Q _{max}	0 ~ 650t/h	0 ~ 650t/h	
3	皮带宽度 B	1000mm	1000mm	
4	皮带倾角 α	15.8	15,8	
5	皮带速度 V	2.033m/s	2.037m/s	
6	误差率 δ	± 1.0%	± 1.0%	
7	托辊间距 L	1200mm	1200mm	
8	下料口距秤架距离 l	> 4.8m	> 4.8m	
9	托辊角度三槽	35°	35°	
10	托辊尺寸	φ108 × 375mm	φ108 × 375mm	
11	皮带周长 O	378.17m	378.92m	
12	配置电缆长度	50m	50m	
13	秤架与称重控制仪距离	2m	2m	
14	仪表输出信号	模拟量输出、数字开关量输出		
15	电源电压	AC220 ± 10%、50Hz ± 2%		
16	仪表安装形式	悬挂式	悬挂式	

三、皮带秤模拟检验

1. 短期零点稳定性测试

(1) 零点的最大允许误差：皮带转一圈持续时间 186s，零点试验时转一圈，试验时间为 186s。零点试验的最大允许误差

$$e_0 = Q_{\max} / 3.6 \times 186s \times 0.1\% = 33.58 = 34\text{kg}$$

(2) 零点的短期稳定度

皮带秤进行模拟试验时置零后自动调零功能退出，进行 3 次零点累计示值试验（每次 186s）中获得的最小累计示值与最大累计示值之差应不能超过下列最大流量下 1h 累计载荷的百分数：

· 对 1 级皮带秤为 0.0025%；

表 3 短期零点稳定性测试表

皮带秤使用编号	1 次显示值 t	2 次显示值 t	3 次显示值 t	备注
C-6A	0.000	0.002	0.000	
C-6B	0.007	0.008	0.007	

2. 循环链码重复性测试

现场进行的重复性试验如表 4 所示，皮带秤在皮带输送机上进行现场循环链码试验时，当试验条件相同且流量大致相等（大于最小试验载荷），在实际相等的流量下获得的 3 个称量结果（累计值）的相对误差的差值应不超过称量相应准确度等级最大允许误差 0.5% 的绝对值。

表 4 循环链码重复性测试表

皮带秤使用编号	标准重量值(t)	1 次显示值(t)	2 次显示值(t)	3 次显示值(t)	备注
C-6A	10.589	10.597	10.601	10.599	
C-6B	10.609	10.602	10.599	10.594	

3. 实物检验与循环链码检验比较测试

实物检验时物料是分布载荷，循环链码检验时是集中载荷，且两者之间的密度是完全不相同的。实物检验时是全皮带上载荷物料，而循环链码检验时是皮带秤称量段上载荷重量。经过多次试验，最好的结果为 1.0%，实物检验与循环链码检验比较测试如表 5 所示。

表 5 实物检验与循环链码检验比较测试表

皮带秤使用编号	标准重量值(t)	显示值(t)	实物与链码之差(kg)	误差率(%)	备注
C-6A	1.200	1.253	53	4.417	
C-6B	1.200	1.187	- 13	- 1.083	

四、皮带秤实物检验

目前，我国大多数新建火电厂都装有循环链码模拟载荷检验装置。由于没有设计专用的皮带秤实物检验装置，对皮带秤首次检定必须用实物检定合格后找出修正系数造成了困难，经与用户多次多方面沟通，达成一致意见，采用“抛袋法”小计量实物检验法的方法，找出了循环链码模拟载荷检验与实物检验的误差，修正了间隔值。实物检验结果如表 6 所示。

表 6 实物检验表

皮带秤使用编号	标准重量值(t)	显示值(t)	误差值(t)	误差率(%)	备注
C-6A	1.200	1.192	- 0.008	- 0.667	
C-6B	1.196	1.203	0.007	0.583	

五、循环链码日常维护检验

通常可用循环链码等重复性达到 0.1%的模拟载荷装置对 0.5 级皮带秤、1 级皮带秤和 2 级皮带秤进行使用中检验；使用其它模拟载荷装置对 1 级皮带秤和 2 级皮带秤进行使用中检验。模拟载荷装置的重复性均应在进行皮带秤检定后进行，如模拟载荷装置重复性达不到要求，则应更换模拟载荷装置的类型或进行检修，只有达到重复性要求后方能用于使用中检验。2012 年 5 月 7 日笔者再次进入现场对循环链码在使用中检验的测试，测试结果如表 7 所示。

表 7 循环链码使用中检验的测试

皮带秤使用编号	链码修正后标准值(t)	显示值(t)	误差值(t)	误差率(%)	备注
C-6A	10.186	10.215	0.029	0.285	
C-6B	10.764	10.755	- 0.009	- 0.084	

六、皮带秤日常维护制度

建立健全的皮带秤运行维护制度，是皮带秤日常正确计量的基本保证。

1. 运行前的检查

- (1) 检查皮带秤的秤架应完整，不聚积杂物。
- (2) 检查皮带秤秤架与皮带输送机架之间有无大煤矸石、大煤块等其他杂物卡住。
- (3) 检查皮带秤称重区托辊组应完整无缺，皮带机启动后托辊转动灵活无杂声，与皮带的接触处于正常状态。
- (4) 检查皮带秤称重区托辊组有无积料，有无打滑及卡死现象，以保证皮带秤称量准确度。

2. 运行中的注意事项

- (1) 皮带输送机的皮带蛇形跑偏应在正常范围内，超出时应及时进行调整，保持秤架力传递准确。同时，防止落料点不对引起皮带偏载、跑偏。
- (2) 皮带秤应经常保持在有效称量范围，即最大流量 20~100%范围内运行，尽量避免低于 20%或高于 100%和断续不匀的输料现象。
- (3) 运行中发现异常情况，例如称量显示控制器不计数或皮带输送机物料已走空时仍在计数等情况，应及时处理。
- (4) 皮带秤秤架上称重托辊发现损坏不转动时，应及时检修或进行调换。

(5) 在运行中或做清洁工作时，不得碰撞有关皮带秤的称重部件。

3. 皮带秤的运行记录

(1) 皮带秤的累计量记录应由集控中心当班值班人员负责，值班记录应齐全。

(2) 在查看称量控制器显示值时，看毕显示值应立即保存好打印记录。

4. 皮带秤的定期维护

(1) 装有皮带秤的输送机停运后，不得任意搬弄称量秤架上的活动或固定部件。

(2) 专职人员每天清扫现场一次，特别要做好皮带秤的清扫和称重托辊及测速滚轮上积料的铲除，对皮带秤的清扫不宜采用水冲洗的方法。清扫时注意，不要损坏称重传感器及测速传感器的信号导线。

(3) 皮带输送机停运后，皮带秤不允许堆放存料和其他杂物，以防止称重传感器长期超载产生弹性疲劳和损坏。

(4) 皮带输送机停运后，在设备检修中，严禁在装有皮带秤的皮带上站立，检修时要调换称重装置中任何设备或对皮带输送机作任何改进时，均应与专职人员取得联系，并征得同意。

(5) 投入运行的皮带秤，专职人员和运行人员均不准对皮带秤进行调整和检修。皮带秤调零时，应由专职人员与运行人员联系后方可进行，皮带秤的调零每天一次，一般应安排在运料前，并作好记录。

(6) 皮带秤失灵时，在其缺陷未消除前应做好物料输送情况的记录。

七、结束语

皮带秤在现场处于动态称重，它时刻要接受环境变化的影响，气温变化的影响，皮带张力变化的影响。所以在使用中，日常维护工作极为重要，所谓“三分检验，七分维护”。同样一台皮带秤，由于维护的质量不同，计量的效果也不尽相同。

参考文献

1. 严荣涛. ICS - ST4 型微机皮带秤检定实例. 自动化仪表 1999 年 3 期.
2. 严荣涛. JJG195 - 2002 皮带秤检定规程主要内容介绍及实施. 衡器 2005 年 5 期.
3. 严荣涛. 循环链码在火电厂检验皮带秤中的应用. 自动化信息 2004 年 8 期.

作者简介

严荣涛，湖北鄂州市人，在电厂从事热工仪表、衡器调试、检验、燃料管理、企业管理。曾参加《自动秤的准确度等级》国家计量检定规程的审定，已发表学术论文 60 多篇。

王发林，福建长汀人，毕业于福州大学电气系。曾任福建永安发电厂热工分场主任，现任热工分场专职工程师。