

Improving the Accuracy of the Coal Belt Scale for Feeding into the Furnace and Achieve Furnace Division Measurement

Guojin Zhang

Xingyi City Shangcheng Power Generation Co., Ltd., Xingyi, Guizhou, 562400, China

Abstract

This paper analyzes the reasons for the large deviation of the coal conveyor belt scale in a certain factory. Through the modification of the speed measurement device of the coal conveyor belt scale and the signal measurement device of the coal plow, and the optimization of the parameters of the belt scale integrator, the measurement accuracy has been solved and the accuracy of the coal conveyor belt scale has been improved. At the same time, based on the measurement data of the coal belt scale entering the furnace, the coal consumption of boilers # 1 and # 2 can be measured separately through on-site equipment modification and optimization of program control logic. After successful measurement, the coal consumption of each boiler can be provided in real-time to the relevant departments of the power plant, facilitating the statistics and calculation of various indicators, and providing a reliable basis for the calculation of unit coal consumption.

Keywords

coal input into the furnace; accuracy; furnace metering; belt scale; PLC; reform

提高入炉煤皮带秤的准确性并实现炉分炉计量

张国金

兴义市上乘发电有限公司, 中国 · 贵州 兴义 562400

摘 要

论文分析某厂入炉煤皮带秤存在偏差大的原因, 通过对输煤入炉煤皮带秤测速装置及犁煤器的信号测量装置改造、优化皮带秤积算仪参数等解决了计量不准, 提高了入炉煤皮带秤的准确性。同时, 实现以入炉煤皮带秤计量数据为基础, 通过现场设备改造和优化程控逻辑的方式来实现对#1、#2锅炉燃煤量进行分炉计量, 成功实现分炉计量后, 能够实时向电厂有关部门提供每台锅炉所消耗的燃煤量, 方便各项指标的统计和计算, 为机组煤耗计算提供可靠的依据。

关键词

入炉煤量; 准确性; 分炉计量; 皮带秤; PLC; 改造

1 引言

某厂输煤系统采用 PLC 程序控制, 现有 2 台锅炉, 24 个原煤仓, 原煤经 #4A、#4B 两条皮带上的皮带秤称重后进入 #5A、#5B 皮带, 通过 #5A、#5B 皮带上的 22 个犁煤器落下到位后分别进入 24 个原煤仓。虽然在每台锅炉的所有给煤机上都安装了给煤机皮带秤, 但由于原设计给煤机皮带秤测量准确度不高, 台数多, 综合误差大, 不能准确统计每台锅炉所使用的实际燃煤量, 在统计单台炉耗煤量时运行均根据机组所带负荷进行反平衡计算的方式, 给煤机的煤量仅作为参考。为了进一步加强供电煤耗的科学管理, 不断提高电厂效益, 我们提出了以 #4 带皮带秤作为基础, 通过现场设备改造和优化程控逻辑的方式来实现对 #1、#2 锅炉燃

煤量进行分炉计量的思路, 实现分炉计量后, 能够实时向电厂有关部门提供每台锅炉所消耗的燃煤量, 方便各项指标的统计和计算。

输煤电子皮带秤是计量发电厂煤耗量的唯一计量仪表, 煤耗量也是考核电厂发电成本的唯一依据。为保证科学计量电厂实际燃煤量, 必须保持电子皮带秤的准确计量、可靠运行。电子皮带秤是一种微机控制的动态称重仪表, 是在皮带输送系统中对散状物料进行连续计量的设备, 具有多种输入输出信号形式^[1]。

系统组成: 电子皮带秤主要由四部分组成, 即秤重桥架、称重传感器、速度传感器和称重仪表。

基本工作原理: 将装有称重传感器的称重桥架, 安装于皮带输送机的横梁上, 通过称重传感器支承的桥架和称重托辊检测皮带上的物料重量, 产生一个正比于皮带载荷的电信号; 同时速度传感器直接联在主动滚筒或大直径的测速滚筒上, 产生一系列脉冲信号, 每个脉冲代表一个皮带长

【作者简介】张国金 (1984-), 男, 中国贵州遵义人, 本科, 工程师, 从事电厂热控技术管理研究。

度,脉冲的长度正比于皮带速度,积算器将以下两种信号用积分方法,把皮带速度和皮带负荷进行积算,并转换成选定的工程单位,在显示器上分别显示出瞬时流量和累计重量。

2 存在的问题

通过现场检查发现,输煤系统#5A、#5B皮带上安装的22台犁煤器信号检测装置存在的主要问题有:一是犁煤器的抬起和落下限位开关信号经常出现故障;二是部分犁煤器出现不同程度的机械位移不能碰到机械的行程开关。

#4皮带电子皮带秤积算仪的部分参数设置存在一些小问题,比如:积分时间、增益系数、零点切除等参数设置不合理,影响皮带秤的测量准确性,需要进一步的对比试验,根据试验结果进行优化。

输煤系统分炉计量的PLC上位机和下位机逻辑不够完善:判断单个煤仓的进煤量时只采用犁煤器的落到位信号;#4A、#4B带皮带秤到每一个煤仓距离是不一样的,皮带运送煤到煤仓的时间也不一样,逻辑计算单个煤仓煤量无延时,需要进一步测试皮带秤上有煤开始到每一个煤仓的运煤时间,根据测试时间优化单个煤仓累计煤量PLC计算逻辑,做到精确计量。

输煤皮带秤的测速装置与皮带的接触面积小,皮带上带煤或皮带鼓包会引转测量速度不准确或不能测量,计算出来的瞬时煤量不准确。

3 解决问题的方法

根据以上分析,分类整理找出了影响累积上煤量存在偏差的要因,进一步对这些末端因素进行了细致分析、确认,并制定了以下解决问题的方法。

①犁煤器的到位信号故障率高:主要是因为采用机械行程接触式开关,设备只有轻微的卡涩、积粉或机械位移都会造成信号故障。解决此问题的方法是到位信号开关改造,选择质量更好、动作更可靠的接近开关,并结合现场实际情况,重新安装焊接抬起和落下位置开关的固定支架,保证动作的准确性和可靠性。具体的实施方法如图1所示。



图1 犁煤器位置信号改造后安装图

②#4皮带电子皮带秤的部分参数设置不合理:多次与设备厂家技术人员沟通和现场设备运行情况分析后(包括定期进行的实物校验工作),对#4皮带电子皮带秤的积分时间、增益系数、零点切除等参数进行了修改,提高了皮带秤计量的可靠性和精确性^[1]。

③对皮带秤测速装置进行改造:更换一个接触面积大的测速托辊,在托辊的转带轴上安装测速装置,确保不丢转速,保证转速测量准确。

④输煤皮带秤分炉计量进一步理清思路、认真分析、集中讨论,对输煤系统的上位机和下位机逻辑进行完善和优化,制订出最合理的解决方案,具体优化方法如下:

皮带运行时,判断单个煤仓的进煤量时只采用犁煤器的落到位信号;增加抬起位信号消失延时(延时时间依据现场实测犁煤器落到位的时间数据)判断进煤,累计单个仓进煤量。

逻辑计算单个煤仓煤量应据皮带秤处到煤仓实际运煤时间增加不同延时,时间到了才计算单个煤仓的上煤量^[2]。

4 改造后的效果

改造完成后,对输煤系统犁煤器进行跟踪调查统计,我们可以看出:接近开关故障率大大降低,抬起和落下位置信号已完全得到可靠的保证,为分炉计量统计奠定了基础。改造后输煤运行工况下的犁煤器情况见表1。

#1机组运行、#2机组停运的煤量统计见表2。

#1机组停运、#2机组运行的煤量统计见表3。

#1、#2机组同时运行的煤量统计见表4。

表1 改造后输煤运行工况下的犁煤器情况

内容	时间	带负荷运行时输煤系统犁煤器情况						备注
		1周	2周	3周	4周	5周	6周	
改后	抬起位置信号故障(次)	0	0	1	0	1	0	
	落下位置信号故障(次)	0	1	0	0	0	1	
	机械部分情况(机构位移)	0	0	0	0	0	0	

表2 #1机组运行、#2机组停运的煤量统计表

内容	时间	当天早上9:00至第二天早上9:00						备注
		9.16	9.17	9.18	9.19	9.20	9.21	
改后	#4皮带电子皮带秤上煤总量(吨)	3472	4008	3956	3269	3598	4012	
	#1炉上煤量(吨)	3472	4008	3956	3269	3598	4012	
	#2炉上煤量(吨)	0	0	0	0	0	0	

表 3 #1 机组停运、#2 机组运行的煤量统计表

内容		时间	当天早上 9:00 至第二天早上 9:00					备注	
			11.5	11.6	11.7	11.8	11.9		11.10
改后	#4 皮带电子皮带秤上煤总量 (吨)		3053	3764	3322	4191	2707	3328	
	#1 炉上煤量 (吨)		0	0	0	0	0	0	
	#2 炉上煤量 (吨)		3053	3764	3322	4191	2707	3328	

表 4 #1、#2 机组同时运行的煤量统计表

内容		时间	当天早上 9:00 至第二天早上 9:00					备注	
			10.13	10.14	10.15	10.16	10.17		10.18
改后	#4 皮带电子皮带秤上煤总量 (吨)		5324	5352	5597	6319	5780	6893	
	#1 炉上煤量 (吨)		2602	2560	2833	2780	3042	3361	
	#2 炉上煤量 (吨)		2722	2792	2764	3539	2738	3532	

本改造项目实施后,成功地解决了我厂 #1、#2 炉分炉计量的问题为机组经济运行提供了依据,保证了供煤系统的安全运行,并大大减轻了检修及数据统计的工作量。主要体现在以下三个方面:

①在安全生产方面:此次活动成功地解决了我厂 #1、#2 炉分炉计量的问题,提高了机组输煤系统供煤的效率,确保了机组的安全运行。

②环境保护方面:输煤效率提高后,减少了出现堵煤和撒煤的情况,大大降低了煤粉和粉尘的排放,减小了环境污染。

③减轻了运行操作人员和现场值班人员的劳动强度,并大大减轻了检修工作的压力。

5 标准化措施

定期对输煤系统犁煤器进行现场巡视:检查犁煤器信号检测装置安装是否牢固、信号电缆是否有破损,确保完好。

每周定期校验皮带秤:

第一,在皮带秤积算仪上观察速度是否稳定,如果不稳定就要检查速度传感器是否损坏或者接线有问题,确保速度稳定。

第二,打开称重传感器接线盒,分开接线单测量每个

称重传感器电位,确保每个秤传感器电位值相同;发现传感器的电位值异常,调整传感器下面的螺丝,使左右两只传感器的毫伏值相同,最后把两个螺丝拧紧。

第三,校验皮带的零点及间隔值,连续校验三次结果的误差在千分之三内合格,可以投入使用。

①制定输煤程控系统及 PLC 的定期巡视及维护制度。

②修编《检修规程》,并总结编写常见故障及处理方法。

③停止输煤皮上煤系统前,运行人员应将 5A/5B 皮带上的存煤全部走空。

6 结语

通过对输煤入炉煤皮带秤测速装置及犁煤器的信号测量装置改造、优化皮带秤积算仪参数,保证了输煤皮带秤计量准确性,成功实现了分炉计量,对机组煤耗计算提供可靠的依据。

参考文献

- [1] 何方严,杨应灵,周文忠.锅炉给煤计量皮带秤电气控制技术优化研究[J].中国科技期刊数据库工业A,2022(10):4.
- [2] 邱铁军.提高电子皮带秤应用准确度的技术办法探究[J].华东科技:综合,2021(9):1.
- [3] 刘华炜.燃煤电厂入炉煤分炉分仓计量的优化设计与实现[J].自动化仪表,2019,40(11):5.