

焙烧取-3 计量皮带秤误差分析及改进措施

□广东韶钢工程技术有限公司 林智光 张国凤 叶小兵

【摘要】焙烧取-3 计量皮带秤是焙烧工序送烧结工序的结算用石灰计量皮带秤，本文通过对这台计量皮带秤在使用过程中存在问题的分析，找出影响计量皮带秤计量准确度的原因，根据现场实际情况进行相应的改进，改进后该皮带秤运行稳定，达到1.0%的计量准确度。

【关键词】电子皮带秤；误差

前言

电子皮带秤是连续累计的自动衡器的一种，是在工业生产中对皮带传送的散装固定物料进行连续称量，并可测量累计出被输送物料的总质量的计量设备。电子皮带秤根据其称量工作的类型可分

为称量（计量）和配料两种。计量电子皮带秤主要是来计量被输送物料的质量，被输送物料的瞬时流量可以是变量。

电子皮带秤准确度等级按JJG195-2019 连续累计自动衡器（皮带秤）规程，分为0.2级、0.5级、1级、2级四个级别。

1 电子皮带秤的结构组成及最大允许误差

1.1 电子皮带秤结构

电子皮带秤一般由承载器（包括秤架、承重皮带、托辊等）、称重传感器及其连接件、测速传感器、接线盒、称重显示仪表等组成。

1.2 电子皮带秤最大允许误差

表1 电子皮带秤最大允许误差表

准确度等级	累积载荷质量的百分数	
	首次检定、后续检定	使用中检查
0.2	± 0.1%	± 0.2 %
0.5	± 0.25%	± 0.5%
1.0	± 0.5%	± 1.0 %
2.0	± 1.0%	± 2.0%

2 焙烧取-3 电子皮带秤计量准确度优化案例分析

2.1 焙烧取-3 电子皮带秤主要设备故障现象

焙烧取-3 计量皮带秤是焙烧工序往烧结工序输送石灰的计量结算器具，涉及到两个单位的石灰消

耗结算。烧结工序和焙烧工序常反映每月结算数据误差较大，偏差最大超过3.0%。由表2可知，该计量皮带秤误差基本超过最大允许计量误差1.0%，不符合1.0准确度要求。

表2 2019年焙烧取-3皮带秤校秤记录

名称	型号	测量范围	皮带长度	链码规格	链码一圈理论重量	
焙烧取-3	WPC-2000	(0-300)t	55.6m	20kg/m	1112kg	
校准时间	显示值1	显示值2	显示值3	显示值4	平均值	相对误差
2019.4.8	1109	1095.4	1082.1	1092.4	1094.7	-1.55%
2019.5.6	1135.7	1136.3	1136.6	1136.2	1136.2	2.18%
2019.8.17	1140.3	1140	1138.8	1139.5	1139.6	2.49%

名称	型号	测量范围	皮带长度	链码规格	链码一圈理论重量	
焙烧取-3	WPC-2000	(0-300)t	55.6m	20kg/m	1112kg	
校准时间	显示值1	显示值2	显示值3	显示值4	平均值	相对误差
2019.9.6	1101.4	1101.8	1102.1	1101.5	1101.7	-0.93%
2019.9.19	1083.7	1084.5	1084.6	1084.2	1084.2	-2.50%
2019.10.12	1156.8	1158.6	1157.2	1156.9	1157.4	4.08%
2019.11.17	1084.6	1081.2	1081.5	1081.3	1082.2	-2.68%

2.2 焙烧取-3 电子皮带秤故障原因分析及主要原因确认

从人、机、料、法、环5个维度分析原料电子皮带秤设备原因，并进行要因确认。

表3 原因分析表

原料电子皮带秤故障原因	分析确认主要原因
1. 员工培训不够，维修知识技能欠缺；	1. 员工培训都超过36h，并持证上岗。此项非要因。
2. 秤架安装情况不符合要求；	2. 秤架纵向中心线应与输送机架中心线重合，而且与输送机纵向平行，安装符合要求，此项非要因。
3. 称重传感器性能不佳；	3. 传感器上方压标准25kg砝码，受力增量非线性，传感器性能不好，此项是要因。
4. 速度传感器性能不佳，速度不准；	4. 速度稳定，但速度跟实际速度有偏差，此项是要因。
5. 接线盒接触不好，性能差；	5. 接线盒使用时间长，内部有锈蚀部分，需更换，此项是要因。
6. 岗位规程不完善，缺乏皮带秤的作业维护指导；	6. 有衡检工岗位规程（操作方）且内容较完善，此项非要因。
7. 日常点检维护不到位；	7. 按时点检，有记录，此项非要因。
8. 现场粉尘、积尘大；	8. 输送通道内粉尘大，但称重仪表安装在输送通道外仪表所在位置粉尘较小，对称量设备准确度影响不大。

由表3分析可见，称重传感器性能不佳；速度传感器性能不佳，速度不准；接线盒接触不好，性能差，三个方面是造成焙烧取-3电子皮带秤设备故障的主要原因。

2.3 降低焙烧取-3 电子皮带秤故障的技术方案

基于分析出的设备故障主要要因，攻关团队有针对性地制定了如下问题解决方案：

(1) 更换好传感器，调整秤架，同时用4个25kg砝码对单个称重传感器检查。

(2) 换新接线盒，重新接线，注意传感器受力微调。

(3) 更换速度传感器，并对速度进行校正。

2.4 技术方案实施

攻关团队于2020年5月择机对焙烧取-3电子皮带秤进行了设备改善。采取以下三个措施。措施一，更换两个称重传感器，型号规格为0616-0300-G001R，

更换好传感器后，检查秤架中心线与皮带机运行中心线重合，秤架安装会促进传感器调整平衡后保证在同一个水平面，且各传感器的静态机械零点输出在 ± 0.01 mV左右。同时用4个25kg砝码对单个称重传感器检查，两个传感器受力增量线性符合要求。措施二，更换新的接线盒。措施三，更换测速传感器，确保测速滚筒与皮带运行方向垂直，尽量保证测速托辊和皮带的磨擦力、测速托辊各点和皮带的接触力一致。测量皮带实际速度，并对仪表测量皮带速度进行修正。

2.5 焙烧取-3 电子皮带秤改善效果

改善措施实施后，经过几个月的观察，焙烧取-3计量皮带秤误差都保持在 $\pm 1.0\%$ 以内，表4为实施后5月-9月份的校秤数据。由表4可知，该皮带秤改善后运行稳定性良好。

表4 2020年焙烧取-3皮带秤校秤记录

名称	型号	测量范围	皮带长度	链码规格	链码一圈理论重量	
焙烧取-3	WPC-2000	(0-300)t	55.6m	20kg/m	1112kg	
校准时间	显示值1	显示值2	显示值3	显示值4	平均值	相对误差
2020.5.11	1109.6	1110.2	1111.4	1110.7	1110.7	-0.12%
2020.6.6	1118.7	1122	1118.9	1119	1119.7	0.69%
2020.7.5	1119.3	1118.5	1117.8	1119.5	1118.8	0.61%
2020.8.14	1107.4	1106.8	1108.1	1107.5	1107.5	-0.41%
2020.9.6	1107.6	1113.8	1109.9	1110.9	1110.6	-0.12%

3 结束语

通过对焙烧取-3皮带秤的课题攻关，有效确保了计量皮带秤计量准确度到达了1.0级，保证了焙烧取-3计量皮带秤计量数据的准确可靠，为单位之间石灰物资消耗结算提供了更真实准确的计量数据。通过此次改进，也提高了维修人员掌握皮带秤的相关理论知识和维修技能，提高了个人能力，增强了解决问题的信心。

参考文献：

[1] 李金海，曹锁胜，席保吉，等.《衡器计量》[M].北京：中国质检出版社，中国标准出版社，2014：156-157.

[2] JJG195-2019《连续累计自动衡器》（皮带秤）.

作者简介：林智光，1977年2月27日生，男，汉族，出生于广东省韶关市曲江区。2005年7月毕业于广东省韶关市职工大学，毕业后在广东韶钢工程技术有限公司从事衡器维检工作。