

经验交流

消除皮带秤零点与斜率相互影响的校准方法

常亮,马亮

(济钢集团有限公司 自动化部,山东 济南 250101)

摘要:济钢炼铁厂400 m²烧结机在校秤程序设计上,采用了“校秤时间内瞬时零点电流的累积量”作为零点值,在修正零点值时不会影响斜率,修改斜率时也不影响零点,满足了校秤过程标准,且能够在不停机、不停产的情况下对备用皮带秤校准零点,缩短了校准时间,简化了校准过程。

关键词:电子皮带秤;校准;零点;斜率

中图分类号:TH715.1

文献标识码:B

文章编号:1004-4620(2011)03-0072-01

电子皮带秤作为工业现场动态连续累计和控制的计量器具,在炼铁厂的原料混拌、烧结矿生产等工序广泛应用,其准确程度和稳定性直接影响着烧结矿的质量,需要经常校准以确保其称量准确、稳定。而在校秤过程中如何快速确认合理零点和斜率,是保证皮带秤快速投入生产并准确稳定运行的关键。如果按称重数据进行校准,零点和斜率相互影响,在校准中会出现调整零点必须重新标定斜率,修改斜率又必须重新标定零点,如此反复多次,校准的整个过程繁琐,用时较长。消除零点和斜率互为影响的因素,对缩短校准用时、简化校准过程有直接影响。

1 电子皮带秤的一般过程和问题

电子皮带秤的主要构件有:皮带秤秤架(力/电转换机构);测重传感器(重量信号采集);测速传感器(皮带位移信号采集);信号变送器(提高抗干扰性能,提供信号远传功能);称重控制器/PLC(称重、测速信号积算、显示、闭环控制信号处理、与上位计算机通讯等)。

如图1所示,物料重量通过计量辊压到秤桥,秤桥再将力垂直压向测重传感器,由测重传感器将采集的重量信号的变化转变成mV电压信号的变化,再输出给信号变送器,经过信号变送器的转变、放大等作用,将传感器mV信号的变化线性输出为4~20 mA信号,并送至称重配料控制器/PLC。同时,测速传感器能将皮带速度转变成电压脉冲信号,送至称重配料控制器/PLC(在已知皮带速度的情况下,可省略速度传感器),最后由称重配料控制器/PLC完成信号积算、显示、闭环控制信号处理、与上位计算机通讯等任务。

电子皮带秤作为物料动态重量计量器具,一般

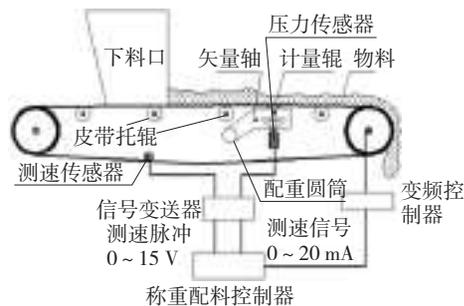


图1 电子皮带秤工作原理

需要显示物料的瞬时重量 M_i 和累计重量 M 。 M_i 即每个检测周期内检测到的重量,1个检测周期一般为1 s。 M 为电子皮带秤投入时间内的每个瞬时重量之和。 $M_i = I_i \times K$ 。其中 I_i 为瞬时mA信号(4~20 mA), K 为斜率。

一般校秤过程中零点值采用空载累计重量的方法,在校准零点和准确度时,都用到了空载累计重量 m 和斜率 K ,校秤的算法见图2。当空载累计重量 m 发生变化,将导致下料累积量 M 变化,一旦在校秤过程中“ $|M - \text{实际重量}| > \text{允差}$ ”条件满足,则需要修正 K 为 K' 。最终结果是:零点和斜率互为影响,需要反复不断修正零点和斜率,才能得到合理的 m 和 K 。用这种方法校秤,消耗大量时间,如果反复校准,势必增加运行维护成本。

零点值在长期使用过程中越稳定,说明该皮带秤整体性能越稳定;准确度越好,说明该皮带秤称量越准确,与实际重量偏差越小。

2 消除零点与斜率互为影响的方法

去掉图2中空载皮重部分,校准零点时将校准时间内的瞬时零点电流累积量作为零点,通过多次试验来判断零点的稳定性,即可在校准零点和准确度过程中屏蔽 m 和 K 的影响因数。修改了斜率 K 时,无需重新校验零点,而修改零点也不会对斜率产生影响,为校秤节约了大量时间。

(下转第74页)

收稿日期:2011-04-18

作者简介:常亮,男,1986年生,2008年毕业于内蒙古科技大学测控技术与仪器仪表专业。现为济钢自动化部工程师,从事冶金自动化系统开发、过程控制研究工作。

轴承座后轴承,初步判定测点2、3、4振值增大为振动量传递引起。2)通过紧固地脚螺栓等措施,未发现地脚松动等现象,排除因机械松动引起故障。3)通过波形及频谱图分析,其为典型的转子不平衡故障。对此,联系停机,经检查转子无积灰,排除因积灰部分脱落造成风机振动,决定实施现场动平衡解决故障。

3 动平衡及处理效果

1)采用VB8-II八通道动平衡仪。考虑到风机系统为刚性转子,且符合单面动平衡要求,即选用刚性转子测相平衡法处理此次现场动平衡。

2)反光片粘贴。选择一外露的轴段,在这一轴段上涂刷黑漆。待黑漆干后,用细砂纸将黑漆段轻轻打磨至不反光;然后将1片30 mm×40 mm的反光纸用胶粘剂粘牢。使用的光电传感器为CP-18光电开关。

3)动平衡仪设置。动平衡测量即是测量振动的基频分量。先将“通频-选频”键置于凹下状态;然后再按下“基频”键,此时振幅指示即为基频振动幅值。

4)测量初始振动矢量。准备完毕后,启动风机,待转速达到额定转速后,观测仪器显示转速,待转速达到额定转速并稳定后,记录初始相位 $\alpha=110^\circ$,

振幅为 $A_0=85 \mu\text{m}$ 。根据风机原始振幅值、转子重量、转速等数据,计算得出试加重量约250 g。

5)相位反映的是振动信号高点滞后于相位信号的角度,依据测定相位即可找出振动高点 P 。由振动原理可知,不平衡力总是超前振动高点一个滞后角,故由高点 P 顺转一个滞后角,即可找到不平衡所在位置 Q ,而 $Q+180^\circ$ 即为应加平衡配重的位置,据此测算的试重应加位置为 160° 。

6)停机将250 g试重块点焊在 160° 位置上。第2次启动风机,待达到额定转速时,测取轴承振动幅值和相位,其矢量以 \vec{A}_1 表示,通过计算得出实际需加配重重量和角度分别为280 g、 138° 。

7)焊加配重块。因求取实际需加重量时以 \vec{A}_1 计算,在加实际所求配重块时,需将试加配重块去除。

4 结语

焊接好配重块后,一次试车成功,各测点振动值均很小,测点1水平振动值下降至 $19.32 \mu\text{m}$ 。通过风机故障诊断及现场动平衡的应用,处理了风机转子不平衡故障,确保了烧结机机尾电除尘器的同步运行。成功打破了传统的维修模式,无需拆卸转子外委进行动平衡处理,节省了检修时间。

(上接第72页)

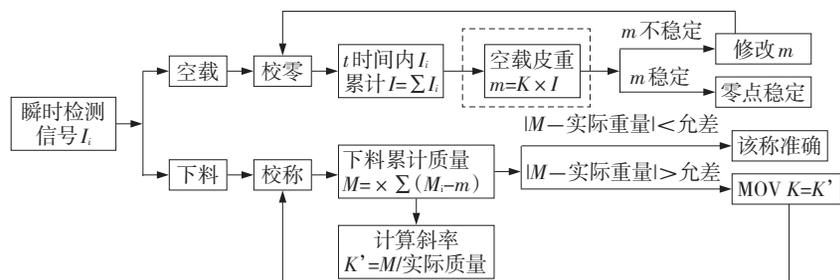


图2 一般校秤算法流程

当皮带机空载运转时,不管皮带紧绷或松弛,只要皮带压到计量辊,瞬时电流 I_i 为正值;没有压到计量辊,瞬时电流 I_i 为负值。在皮带机运转多个整圈数的时间内,完全可能出现空载累计电流 $I_i = \sum I_i = 0$ 的情况。即便空载累计电流 I 不为0,只要电子皮带秤的秤体机械结构完好,皮带没有跑偏、卡料,传感器无损坏的情况下,无论皮带机空载运行多久,累计电流 I 也是基本稳定的。所以,将校秤时间内瞬时零点电流的累积量作为校准依据是科学合理的,能够满足配料皮带秤和计量皮带秤的校准要求。

3 结语

济钢炼铁厂400 m²烧结机在校秤程序设计上,采用了“校秤时间内瞬时零点电流的累积量”作为零点值,在修正零点值时不会影响斜率,修改斜率时也不影响零点,既满足了校秤过程标准,同时也达到了节省人力、物力、时间的效果,且能够在不停机、不停产的情况下对备用皮带秤校准零点,保障备用设备稳定、高效投入。经过1 a多的使用,配料电子皮带秤使用稳定,配料准确,校秤省时、省力。