



高炉喷煤给煤机控制系统优化改造

石琳芳

(山钢股份莱芜分公司 炼铁厂, 山东 莱芜 271104)

摘要:高炉喷煤系统中的给煤机是煤粉磨制的关键环节,其控制系统直接制约给煤机的运行。为保证给煤机控制系统的高效工作,技术人员对控制系统进行优化,由原先单一转换开关控制改造为转换开关和中间继电器,利用中间继电器可靠稳定的结构优势,简化控制过程,加强控制效果,解决调试中带来的问题,进一步优化操作方式。改造后,给煤机的故障率下降了33.3%。保障了高炉的正常用煤。

关键词:给煤机;控制系统;转换开关;中间继电器

中图分类号:TF325

文献标识码:B

文章编号:1004-4620(2017)06-0056-02

1 前言

山钢股份莱芜分公司炼铁厂5#、6#1080 m³高炉冶炼过程中采取喷吹煤粉的工艺技术,煤粉靠压缩空气或者压缩空气和氮气将其从煤粉仓输送至高炉炉缸。在制粉过程中,首先将配好的原煤经过皮带输送机输送至原煤仓,再经给煤机进入中速磨,实现煤粉制作的全过程。其中,给煤机是原煤仓与中速磨的纽带,是实现煤粉磨制的重要环节。应高炉连续生产的需求,煤粉磨制不间断,为此就要求给煤机运行保持顺畅,这对其控制系统提出了更高要求。

2 给煤机结构及控制系统组成

2.1 结构及工作原理

给煤机传动结构是由给煤机皮带马达、皮带电机风扇、清扫机马达以及油泵马达组成。在三相380 V电压给定下,给煤机传动系统各部件同时得电并开启。在此条件下给煤机利用皮带拖动原煤运行,当原煤从煤仓被皮带拖出后,在胶带的带动下,靠自重与皮带之间的摩擦力平稳地向前移动,从而实现连续、均匀地给煤。

2.2 控制系统

煤机实现整个过程靠的就是给煤机的控制系统,其主要包括微机电子皮带秤仪表、变频器^[1]、电流隔离器以及中央控制室的微机4个工作单元。给煤机各单元之间工作原理见图1。给煤机的操作分为就地操作和主控室PLC操作两种。就地操作即从现场启动给煤机,实现给煤机各工作单元顺序启动原煤运输;主控室PLC操作即从电脑画面上启动给煤

机,通过PLC内部程序逐步启动各工作单元完成原煤运输^[2]。根据生产需要,可进行两种操作方式间的切换。

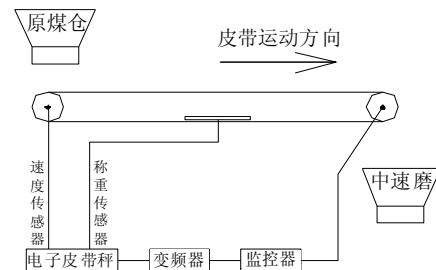


图1 给煤机控制系统各单元工作原理

3 控制系统现状

给煤机的控制系统分为手动和自动两种情况。根据喷煤工艺要求日常操作时采用自动控制方式,即将转换开关打至自动位并从电脑画面上点击“启给煤机”,给煤机将按照PLC内部程序自动运行。当自动系统出现问题或者给煤机检修时,将转换开关打至手动位,就可实现从现场或柜体人工操作,保证非正常情况下给煤机的使用。

给煤机两种控制方式之间是采用人工操作转换开关进行切换,现实际采用的是LW15-16-F1786型转换开关,这种开关因型号特殊、内部机构复杂等原因,长期的运行已造成触点松动,接触不良,时常发生给煤机停运的情况。给煤机的无法正常启动直接造成煤粉的短缺,使高炉无煤可喷,影响生产。

4 优化改造

4.1 改造原则

基于“功能不变,化繁为简”的原则,在保证给煤机原有功能完整的前提下,将原先繁杂的控制系统简单化,由单一转换开关控制改造为转换开关加中间继电器的形式,取消控制之间的复杂联锁,增加关

收稿日期:2017-08-08

作者简介:石琳芳,女,1986年生,2008年毕业于青岛理工大学琴岛学院电气与自动化控制专业。现为山钢股份莱芜分公司炼铁厂工程师,从事电气自动化技术管理工作。

键点并联控制回路。此种控制形式可采用点数少、结构单一的转换开关,避免结构和控制复杂带来的困扰,增加的中间继电器接触稳定可靠性强,插拔式结构增强了触点接触的牢固性,同时采用 220V 型继电器也方便了日后的维护。

4.2 改造过程

原有给煤机控制系统采用 16 个点的转换开关,改造成由 1 个转换开关加 5 个中间继电器的方式。改造后的转换开关根据工艺要求定义为“就地手操”JS、“就地运行”JY、“远方遥控”YY、“远方手操”YS 和“停止”TZ 5 种方式,分别代表现场手动操作、现场自动运行、主控室自动运行、主控室手动操作和停止操作。转换开关位置对应的分别为:竖直方向 0°、右 45°、右 90°、右 135°、左 90°。给煤机控制系统的改造原理见图 2。

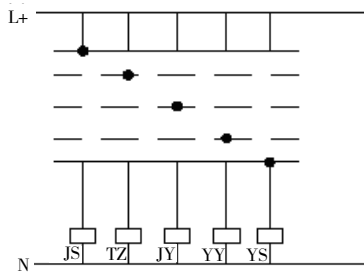


图2 给煤机控制系统改造原理

4.3 改造中注意事项

改造完成后,进行了给煤机控制系统的调试。调试中发现将转换开关打至“就地手操”时,变频器一

直有 8 Hz 输出的问题,出现此问题的原因在于,当转换开关调至“就地手操”档时接通 JS 继电器的开点使变频器输出同时变频器内部信号保持;当调至其他位置时变频器未停止,输出信号未解除,所以一直出现有频率输出的问题。结合变频器自身功能特点分析,变频器自身具有输出关闭信号 MRS,该信号用于关闭变频器逆变功率管输出,当该信号有效时,变频器将不再输出。技术人员通过现场研究分析再次确认,将转换开关原“停止”与“就地手操”位置相调换,通过接通 TZ 继电器的一组开点,先使变频器停止输出后再进行其他位置操作,“8 Hz”问题就会消失,操作转为正常。

通过现场再次修改后转换开关各位置代表分别为:现场手动操作 JS、停止 TZ、现场自动运行 JY、主控室自动运行 YY 和主控室手动操作 YS,位置对应分别为:左 90°、竖直 0°、右 45°、右 90°、右 135°。

5 结语

通过此次优化改造,给煤机的控制系统化繁为简运行更加稳定可靠,故障率下降了 33.3%,为高炉源源不断喷吹煤粉提供了保证。

参考文献:

- [1] 白志明.变频调速技术在煤矿给煤机中的应用[J].河北煤炭,2006(5):16-17.
- [2] 马玉顺,张春晖.PLC 在给煤机变频控制系统中的应用[J].电气时代,2010(7):100-102.

Optimization of Coal Injection Control System in Blast Furnace

SHI Linfang

(The Ironmaking Plant of Laiwu Branch of Shandong Iron and Steel Co., Ltd., Laiwu 271104, China)

Abstract: The coal feeder in the coal injection system of the blast furnace is the key link of the pulverized coal grinding, and the control system is the “central nerve” of the coal feeder. In order to ensure the efficient work of coal feeder control system, control system for optimization of technical personnel, the switch and relay form, reliable and stable advantage of intermediate relay, simplify the control process, strengthen the control effect, problem was solved and debugged brought by the optimization of operation mode. After the transformation, the failure rate of the coal feeder has been reduced by 33.3%. It safeguards the normal coal use of the blast furnace.

Key words: feeder; control system; change-over switch; auxiliary relay

信息园地

慧敏科技研发新突破,石墨电极涂层抗氧化效果显著

山东慧敏科技开发有限公司是一家集材料表面技术研究、开发、生产和推广于一体的高新技术企业,自主研发的高辐射覆层技术已在炼铁工序的高炉热风炉和焦炉,轧钢工序的加热炉推广应用,取得显著的节能效果。近期,慧敏科技研发取得新突破,研发出了在炼钢工序应用的石墨电极抗氧化涂层,减少石墨电极消耗约 20%,降低吨钢电耗,提高生产效率,减少电极续接次数,增加安全系数。

该石墨电极抗氧化涂层已在泰钢、莱钢等完成了定性工业试验。无论涂覆电极与不涂覆电极对比,还是涂覆区域和未涂覆区域对比,抗氧化涂层都能看出明显抗氧化效果。

以炼钢厂精炼钢水量 100 万 t/a,吨钢电极消耗 0.5 kg/t 为例,涂覆抗氧化涂层后,节能率为 20%,即节约电极 100 t/a,产生经济效益 500 万元/a(电极价格按 5 万元/t 计算)。