

1#高炉上料控制系统改造

石文东, 王庆昌

(山东球墨铸铁管有限公司, 山东 济南 250101)

摘要: 铸管公司1#高炉上料控制系统原设计工艺和设备存在缺陷, 故障频繁, 严重制约了1#高炉的上料运行。为此采用PLC—984控制系统对高炉上料控制系统进行彻底改造, 并进行了多项技术革新, 从而保证了高炉生产的稳产高产。

关键词: 高炉; 上料控制系统; 布料器; PLC

中图分类号: TF321.3 文献标识码: B 文章编号: 1004-4620(2001)06-0043-03

Reconstruction of Charging Control System for No.1 Blast Furnace

SHI Wen-dong, WANG Qing-chang

(Shandong Ductile Cast Iron Pipe Co., Ltd., Jinan 250101, China)

Abstract: There exist deficiencies in former design of process and equipment of charging control system. Due to frequent failures, it strictly limits the charging operation in No.1 blast furnace. The PLC-984 control system is used to reform completely the charging control system of blast furnace and many innovations are carried out, therefore the stable and high production efficiency of the blast furnace is ensured.

Keywords: blast furnace; charging control system; distributing device; PLC

山东球墨铸铁管有限公司(简称铸管公司)1#高炉上料控制系统始建于1991年1#高炉大修。虽然已有STD-BUS控制系统实现了上料自动化, 但由于原设计工艺和设备存有缺陷, 电气控制与微机控制实行两套系统, 在输入信号方面, 电气信号为220VAC, 微机控制输入信号为+5VDC, 它们共处于同一个行程开关内, 经常造成短路故障, 损坏微机器件。1#炉STD-BUS控制系统已运行了8年多, 存在着设备老化和设备将要淘汰的局面, 故障频繁发生, 严重制约了1#高炉的上料运行。为此, 对1#高炉大修进行了控制系统的改造, 采用了高可靠的PLC控制, 以减少故障。

1 改造目的

- (1) 解决电气与微机输入电压不一致的问题, 所有输入信号电压均改为220VAC输入。
- (2) 采用高可靠的PLC控制, 以减少故障。
- (3) 重新敷设电缆线, 消除事故隐患。
- (4) 将料位信号引入计算机系统, 并参与控制, 提高上料均匀性, 保障炉况顺行。
- (5) 为节约资金, 8台电子料斗秤不变, 仍采用0~10mA信号输入、PLC控制系统B875模拟量输入模块。
- (6) 采用XMR-600高炉料位探尺进行高精度、高可靠性、长寿命、能进行任意高度的料线设定的开发应用, 彻底去掉主令控制器定料线。
- (7) 料车上行和仓下秤量, 设置手动、自动和半自动三种运行方式。

(8)在软件上增加FIX绘图软件, 实现上料全过程的动态监控。

2 改造方案

2.1 硬件结构

根据现场需要, 1#高炉PLC控制系统开关量输入为136路, 选用B809模块9块; 开关量输出为120路, 选用B808模块为7块; 8台电子料斗秤为8路拟量输入, 选用B875模拟量输入模块1块; 高精度XMR-600高炉料位探尺2台, 2路拟量输入, 选用B875模拟量输入模块1块。PLC-984主机模块685E 1块, 编程器PC奔腾III 1台。其硬件结构及原理如图1所示。

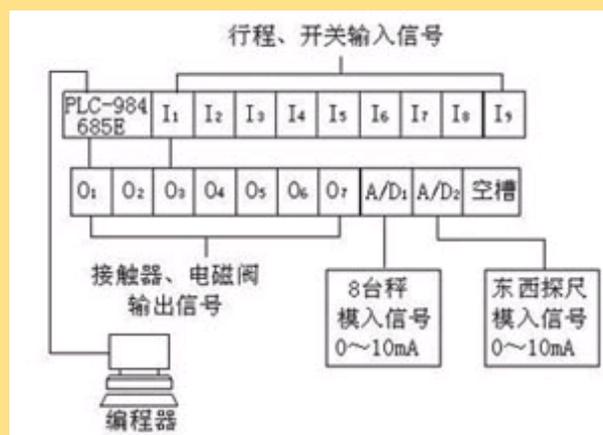


图1 高炉PLC上料称量控制原理图

2.2 系统的主要特点

(1)显示直观, 便于操作。该系统运用FIX7.0绘图软件, 模拟现场工艺运行状态, 在屏幕上可以一目了然地掌握各设备的运行状况, 实现上料全过程的动态监控。在屏幕上可以随时修改各料仓秤的给定值、料制和探尺料线设定值等参数。

(2)该系统是在Windows98操作系统下, 运用FIX7.0绘图软件进行编程, 同时使用Modisoft的梯形图编制控制软件, 通过PLC984控制微机上料控制系统, 实现全过程自动上料。各料仓秤的实入量、料制运行当前次序和炉内料面实际值等参数, 都一目了然。

(3)装料制度完善, 设定灵活方便。编制了一个任意批一循环, 每批任意车的灵活多变的的上料料制, 彻底解决了炉料配比难的问题。操作人员可以通过键盘和鼠标直接对上料制度任意设定, 程序自动完成备料、放料、运料、上料等过程。

(4)称量准确、补偿及时。通过编制自动补偿程序, 对称量进行自动控制, 使称量准确率大大提高, 矿准确率99.9%, 焦准确率99.5%。

(5)具有手动、自动、半自动三种运行方式, 同时还具有防止操作人员误操作的措施程序。提高了系统的可靠性, 方便了操作人员的操作。

3 主要技术改造措施

(1)采用PLC—984控制, 使系统稳定可靠, 减少了故障率, 同时具有稳定炉温作用, 使炉况更趋稳定顺行。

(2)改造后实现了全过程、全自动上料, 减轻了操作人员的劳动强度。

(3)对高炉料尺进行了新技术的开发应用。采用XMR-600高炉料位探尺进行高精度、高可靠性、长寿命、能进行任意高度的料线设定的开发, 克服了主令控制器分段设定料线、分段数有限以及精度低的缺点。同时运用FIX7.0绘图软件, 实现了利用鼠标和键盘方便灵活地在显示器上直接进行修改, 精度可达到1mm。

(4)KK不等料线新工艺的实施。为了调节高炉炉料结构，提高炉温、稳定炉况，制定了KK不等料线的新工艺。即当两车焦炭连续上料时，既使到料批也不再等待到开大钟信号，而是继续上料的一种特殊上料方式。

(5)提高上料速度，杜绝炉内亏料现象的发生。改造前，当等料线时，大钟、小钟和料车内都是空的。到料线后，才由料车将料依次装满大钟、小钟和料车，因而造成了这段时间炉内的亏料。改造后，充分利用了等料线这段时间，将大钟、小钟和料车都一一装满，一到料线，大钟马上放料，克服了炉内亏料现象的发生。同时，上料速度也由原来每小时上料15批，提高到了20批/h。

(6)布料器进行均匀布料。由于炉顶上的布料器是由炉顶上主令控制器控制，炉顶灰尘较多，经常造成主令控制器接触不良，常常造成布料器停转。又由于炉顶上煤气较重，维修人员因煤气浓度重又不能及时维修。为此，改为由PLC进行延时控制布料器转动，每次转动60°，这样，既去掉了主令控制器，又做到了布料器每批进行均匀布料。

(7)节能降耗，缩短皮带运行时间。仓下主皮带与运转皮带原是一起启停，由于1~8[#]料仓的位置不同，主皮带将物料运送到运转带的时间长短不同，所造成的运转带空转时间不同。运转带的空转既会造成电能白白浪费，又使皮带无谓磨损。为此改为，当主皮带将原料运至运转带之前的一瞬，开运转带，并且运转带随1~8[#]料仓的不同位置，都使运转带空转时间达到最小。

(8)利用容错技术，改进料仓闸门和翻板。各高炉料仓下的闸门和翻板的行程开关由于长时间的运行，常发生弹簧疲劳故障不能弹起，造成闸门关闭的假信号，致使振筛错误振料，将大量的物料堆压在皮带上，造成停工休风。翻板机控制着东西料车的装料，一旦出现故障，必然会把大量的物料误入料坑内，人工挖料坑既费工费时，又严重影响高炉上料。因此，采用容错技术，编制了大量的控制程序，取得满意的效果，避免了这两种故障的发生。

(9)实现小钟内备料运行新工艺。小钟内备料运行是2001年针对1[#]高炉大修所采用的上料新工艺。该工艺的实施具有三个方面的优点：一是大钟开前，小钟内有一车料，大钟开启后，可减少炉内强风对小钟的冲刷，从而提高了小钟的使用寿命。二是由于物料的阻挡，减少了炉内漏风和煤气的泄漏。三是提高了物料入炉速度，大钟一关闭即可开小钟将物料装入大钟内。

(10)改善物料装入次序，实现生矿的边缘分布。高炉仓下5[#]料仓是一个配料仓，主要与其它矿仓进行配料使用，一般装灰石。为实现低成本战略，降低成本，5[#]料仓改装生矿，但由于生矿粘性大，常粘结在料车壁上，造成料车可用容积减少，需要人工经常进行清除，造成人力的浪费和影响上料时间。再生矿入炉后不能分布在炉内的边缘，达不到所需的冶炼强度。通过多次试验，编制了控制程序，使生矿装入料车物料的表面，既克服了生矿粘料车壁的现象，又使生矿进入炉内达到边缘分布。

(11)设计开发了满足多种变化要求的料制程序。由于现在高炉所进原料种类比较多、成份多种多样，这就要求对料制要灵活多变，以适应炉料配比的需求。原来每10批一循环、每批两车的固定式料制越来越不适应现在的需要。为此，编制了一个任意批一循环，每批任意车的灵活多变的的上料料制，彻底解决了炉料配比难的问题。

(12)翻板机与油泵联动改造。以往油泵、翻板机与上料皮带之间没有联接信号，造成油泵停泵、翻板机不动作，经常使物料打入料坑内，影响上料时间，造成料车掉道的重大事故。改造后，油泵一停，就检测翻板机与料车是否一致，如不一致，即控制上料皮带停止运行，同时发出报警信号，杜绝了物料误入料坑内、料车掉道事故的发生。

(13)东西探尺保护改造。当东西探尺手动操作时，由于人为的误操作，经常造成探尺电机由于瞬时的正反转而造成电机保护失灵、开关放炮、拉断钢丝绳、影响上料的事故。通过利用探尺接触器动作的返回信号，在程序上控制探尺电机的运转，杜绝了由于人为的误操作而造成的事故。

4 结束语

通过以上技术改造，1[#]高炉得以稳定顺行，减少了事故的发生，提高了系统的可靠性，秤量准确、补偿

及时，系统硬件配置合理，系统的应用软件功能丰富、操作方便、运行稳定、可靠性高。

[返回上页](#)