

# PLC 在液压止回蝶阀控制系统中的应用

刘麟, 杨燕宁

(宁夏大坝发电厂, 宁夏 青铜峡 751607)

[摘要] 介绍了 PLC 在液压止回蝶阀控制系统中的应用, 并讨论其应用效果。

关键词 PLC 控制 液压止回蝶阀

## 0 引言

宁夏大坝电厂有 4 台 300MW 汽轮发电机组, 每台机组配有 2 台循环水泵, 每台循环水泵出口配有 1 台液压止回蝶阀, 蝶阀在循环水泵运行过程中发挥着重要作用。然而, 蝶阀控制采用传统的继电器控制方式, 随着运行时间的增加, 这种方式的缺点越发明显, 主要表现为: ①元器件较多, 接线复杂; ②抗干扰能力差, 易发生误动。如 2001 年 12 月 13 日, 由于 2# 机组甲循环水泵液压止回蝶阀突然关闭, 导致甲循环水泵跳闸, 造成 2# 机组负荷聚减 50% 的事故。为了防止事故的再次发生, 对液压止回蝶阀控制进行 PLC 改造将非常必要。以下主要从硬件和软件两方面简要介绍了 PLC 的应用, 并阐述其应用效果。

## 1 蝶阀工作原理

循环水泵开启之后, 蝶阀油泵回路接通, 油泵电机运转, 开始打压。在油压的作用下, 活塞带动连杆将蝶阀杆提起, 直至蝶阀完全开启。此外, 在控制中增加了保压回路, 以维持油压的恒定, 从而

保证蝶阀安全、可靠地运行。

循环水泵跳闸后, 蝶阀关闭回路接通, 驱动关闭电磁阀, 油通过电磁阀流回油缸, 使油压下降, 蝶阀重锤下落, 直至蝶阀完全关闭。

在循环水泵出口安装液压止回蝶阀具有诸多优点: ①闭阀状态下启动循环水泵可大大降低启动功率; ②当需要停泵时, 可先关阀再停水泵, 实现平稳停泵; ③当事故停泵时, 蝶阀自动关闭, 这样可以有效防止因倒灌水流形成水锤而引起的循环泵倒转、管道增压及振动等问题, 有效地增加了循环泵运行的安全可靠性能。

## 2 PLC 硬件设计

根据液压止回蝶阀原控制回路接线, 采用 PLC 进行控制。选择 OMRON 公司的 CPM1A-30CDR-D 型 PLC 作为系统的控制器。它具有 14 点输入和 10 点输出; 该系统由油泵电机和电磁阀组成; 通过内部 I/O 模块与外围设备配合实现对蝶阀的自动控制。系统结构图如图 1。

(1) 开关量输入。开关量输入包括循环水泵启、停开关标志, 反映蝶阀升降位置的限位开关接点 XK1 ~ XK4, 反映油缸油压的接点 SP1 和 SP2, 手动启、停阀接点 KA 和 GA、热继电器接点 RJ 及紧急

收稿日期: 2004-01-06

PID 自动投入使用, 球 3 停止则配料机停止运行。

在这次改造调试时, PID 参数的整定采用经验法, 也称现场凑试法。由于只用到 2 个 PID 调节器, 虽然费时但参数在整定效果很好。

## 3 结束语

二次分加配料系统通过调试, 现已投运。此次改造中笔者成功地运用控制网技术, 优化了网络参数, 提高了网络系统性能和通讯效率, 解决了旧系统中存在的问题。采用燃料二次分加技术, 改善了

燃料在料层中的存在形态, 使燃料与氧气充分接触提高了烧结机利用系数, 使用效果令人满意。

### 参考文献

- [1] 吴志芳, 王志花. 烧结工艺外配燃料计量控制系统. 钢铁. 1999 (3)
- [2] 徐万红, 金伟, 李芬. 皮带秤配料系统的智能综合控制. 沈阳工业大学学报, 1998, 20
- [3] 刘彦丽, 姚宗河. 提高烧结矿固体燃料利用率的探讨. 河北冶金, 2001 (1)
- [4] Allen-Bradley 1203 Remote I/O Communications module User Manual

全停接点 TA 等。

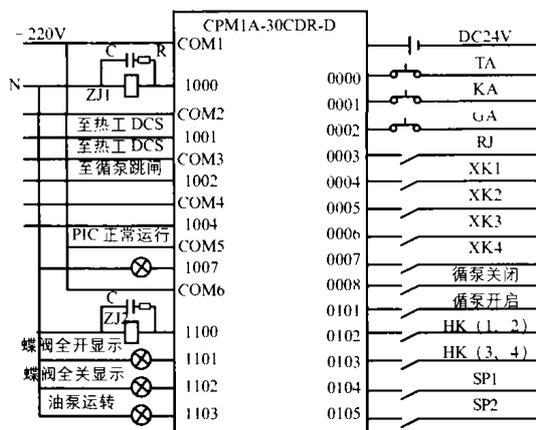


图1 PLC系统结构图

(2) 开关量输出。开关量输出包括电源指示信号、PLC 正常运行监视信号、蝶阀开度位置信号、油泵运转信号、电机过载指示信号、控制中间继电器线圈励磁的接点、联跳循环水泵接点以及送热工 DCS 信号等。

此外，根据现场实际，采取了下列措施：①为了提高系统的供电可靠性，设置了双路供电电源，并经隔离变压器给 PLC 供电；②考虑到电磁阀的工作电流 (DC3A) 超过了 PLC 输出继电器接点允许通过的最大电流 (1A) 以及负载电感线圈电流不能突变的特点，采用扩展继电器的方法，通过中间继电器的接点控制电磁阀和接触器。如图 2。



图2 扩展继电器的接线图

### 3 PLC 软件设计

根据液压止回蝶阀控制过程对 PLC 的 I/O 端口进行分配。

PLC 控制程序由正常开、关阀、故障停车 (电机保护动作)、PLC 异常停车和紧急停车程序块组成。PLC 控制程序梯形图如图 3。

(1) 正常开、关阀程序块。循环水泵开启接点闭合后，输入继电器 X0101 接点闭合，PLC 输出继电器 Y1100 常开接点闭合使油泵电机运转，蝶阀缓缓开启。当蝶阀全开位置限位开关接点闭合后，输入继电器 X0004 接点闭合，PLC 输出继电器 Y1001 常开接点闭合，使电机停转，开阀结束；循环水泵关停接点闭合，输入继电器 X0008 接点闭合，Y1000 常开接点闭合驱动电磁阀，进行关阀。当蝶阀全关位置限位开关接点闭合后，X0005 接点闭合，电磁阀

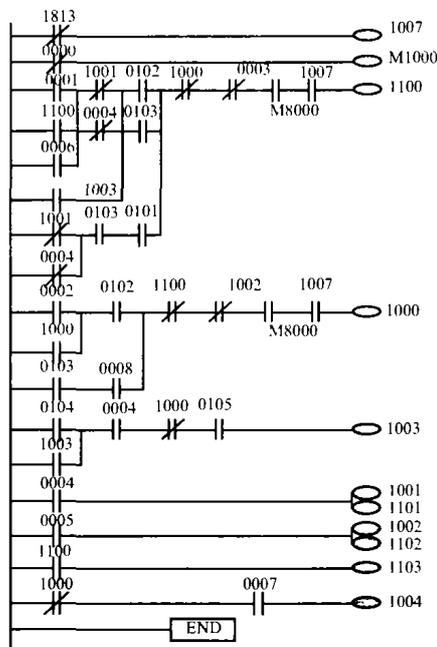


图3 PLC控制程序梯形图

失电，关阀结束；蝶阀完全开启后，通过高油压接点和低油压接点驱动相应的输入继电器 X0104 和 X0105，构成保压回路，并联起油泵，维持油压恒定，保证蝶阀处于全开状态。

(2) 故障停车程序块。利用热继电器常开接点构成该程序。当油泵电机过载时，热继电器动作，其常开接点闭合，X0003 接点闭合，Y1100 常开接点断开，使电机停转，实现对电机过载保护。

(3) PLC 异常停车程序块。利用 PLC 内部的特殊继电器接点构成该程序，监视 PLC 自身的运行状况。当 PLC 正常运行时，其常闭接点 1813 闭合，其输出接点 Y1007 连通，其它程序可以执行；反之，PLC 内部故障时，常闭接点 1813 断开，输出接点 Y1007 关断，终止程序执行，实现 PLC 异常停车。

(4) 紧急停车程序块。利用紧急全停接点构成该程序。在运行过程中，如遇紧急情况，按下紧急全停按钮，X0000 继电器常开接点闭合，PLC 辅助继电器 M8000 常开接点断开，终止程序执行，实现紧急全停。

### 4 结束语

对循环水泵液压止回蝶阀控制进行 PLC 改造，不但减少了大量的继电器及相应的继电器间的连线，而且通过程序控制，使得电气控制严格执行互锁，从而提高了控制可靠性，保证了液压止回蝶阀的可靠运行，达到了预期的效果。

#### 参考文献

[1] 崔亚军. 可编程控制器原理及程序设计. 电子工业出版社. 1993  
 [2] 廖常初. 可编程控制应用技术. 重庆出版社. 1995