



PLC 在小 R 弯管机中的应用

李新强¹ 胡凯¹ 程强¹ 徐瑞霞²

(1. 济南锅炉集团有限公司, 济南 250023; 2. 山东大学机械工程学院, 济南 250061)

摘要: 本文介绍了 OMRON CPM2A 可编程控制器对小 R 弯管机的控制与应用。

关键词: 可编程控制器 小 R 弯管机 控制

Application of PLC in Little Radius Steel Tube Bender

LI Xinqiang¹ HU Kai¹ CHENG Qiang¹ XU Ruixia²

(1. Jinan Boiler Group Co., Ltd.; 2. Mechanical Engineering Institute, Shandong University)

Abstract: This paper introduces the control and application of OMRON CPM2A series PLC in little radius steel tube bender.

Key words: PLC Bending little radius steel tube machine Control

0 引言

在电站锅炉中蛇形管是重要部件之一, 数量较大, 它是用来作受热面的, 有省煤器和过热器等。目前, 锅炉制造正向着减小空间、获得紧凑的结构这个方向发展, 对于蛇形管来说, 减小空间、增大受热面, 减小管子的弯曲半径是主要方法, 所谓小弯曲半径管件是指相对弯曲半径 $RX \leq 1.5$ 的管件。传统的弯制方法由于弯曲半径减小, 使弯头外侧管壁严重拉薄, 截面椭圆度增大, 而弯头内侧容易起皱, 已无法达到质量要求。为此,

我们研制开发了用来弯制小半径管件的专用设备小 R 弯管机。其自动化程度高, 控制稳定, 效率高。

1 控制原理

本设备为全液压驱动, 每个执行动作通过电磁阀的组合换向来实现, 运动速度通过调速阀实现, 故只需控制电磁继电器触点的开合即可控制电磁阀的动作, 达到对整个设备的控制目的。以下是本设备的电气液压配合表。

电气液压配合表:

序号	指令名称	1DCT	2DCT	3DCT	4DCT	5DCT	6DCT	7DCT	8DCT	9DCT	10DCT	11DCT	12DCT	13DCT
1	滚道油缸升起	+												+
2	定位油缸升起			+										+
3	夹紧油缸夹紧							+						+
4	推拉油缸弯管									+				+
5	夹紧油缸松开								+					+
6	推拉油缸返回										+	+		+
7	定位油缸返回				+									+
8	滚道油缸返回		+											+
9	校正油缸校正					+								+
10	样正油缸返回						+							+
11	弯管结束													

2 硬件组成

对本设备的控制主要是控制液压系统中的电

机以及电磁阀, 本系统主电路中油泵电机功率为 15 千瓦, 为保护电力电网负荷电机的启动采用



山东机械

星—三角形接法,控制部分采用日本立石公司生产的 CPM2A-40CDR-A 型小型整体式可编程控制器,这种可编程控制器控制性能稳定、结构紧凑、价格低廉、操作简单,在我国 FA 领域应用非

常普遍。检测开关采用台湾瑞科电子有限公司生产的电容式接近开关,检测灵敏度高、精确、且寿命长。电磁阀使用安全电压为直流 24V。详见图(1)所示控制简图。

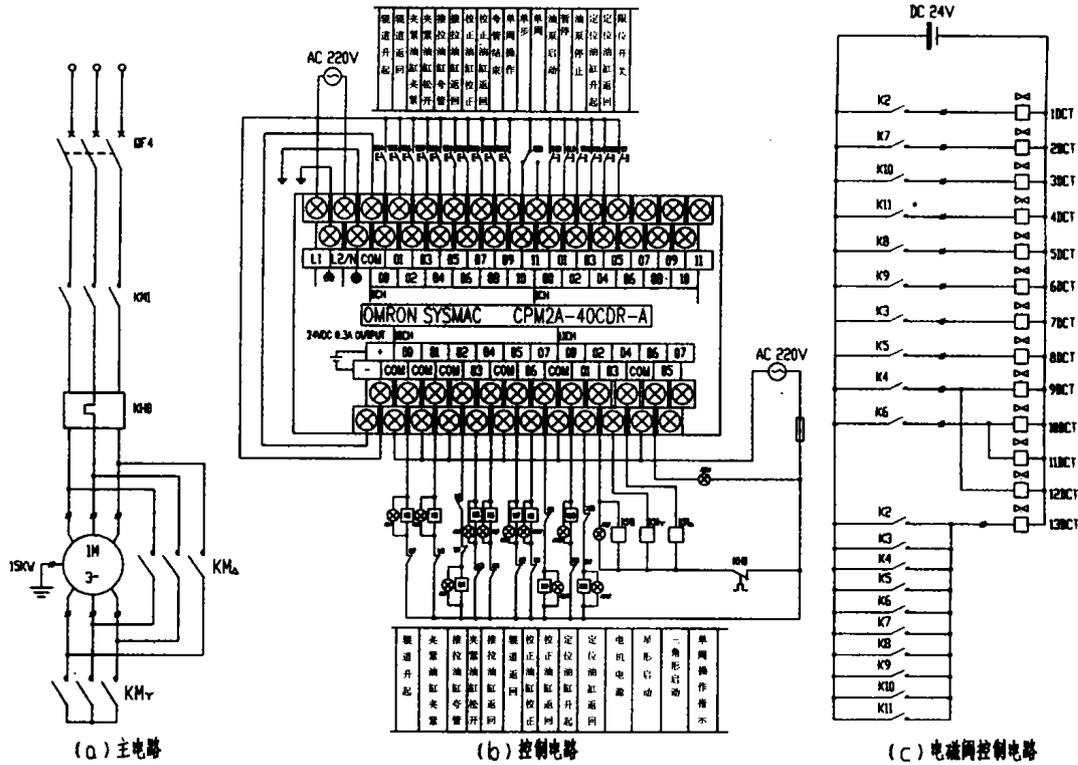


图 1 小 R 弯管机控制系统简图

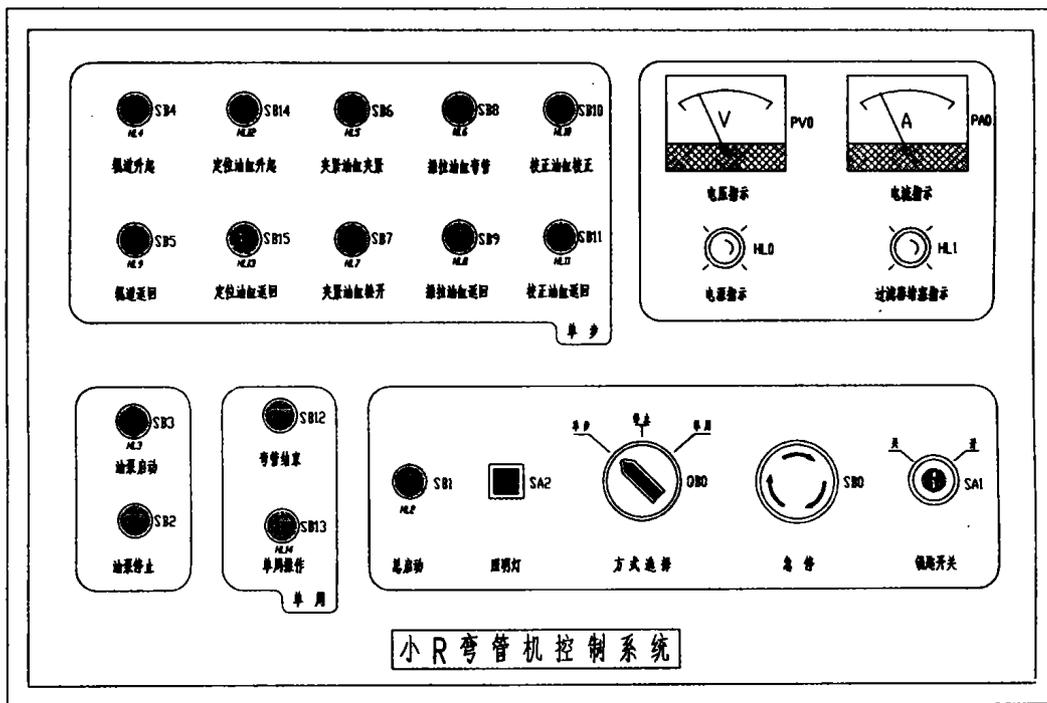


图 2 操作盘面板示意图

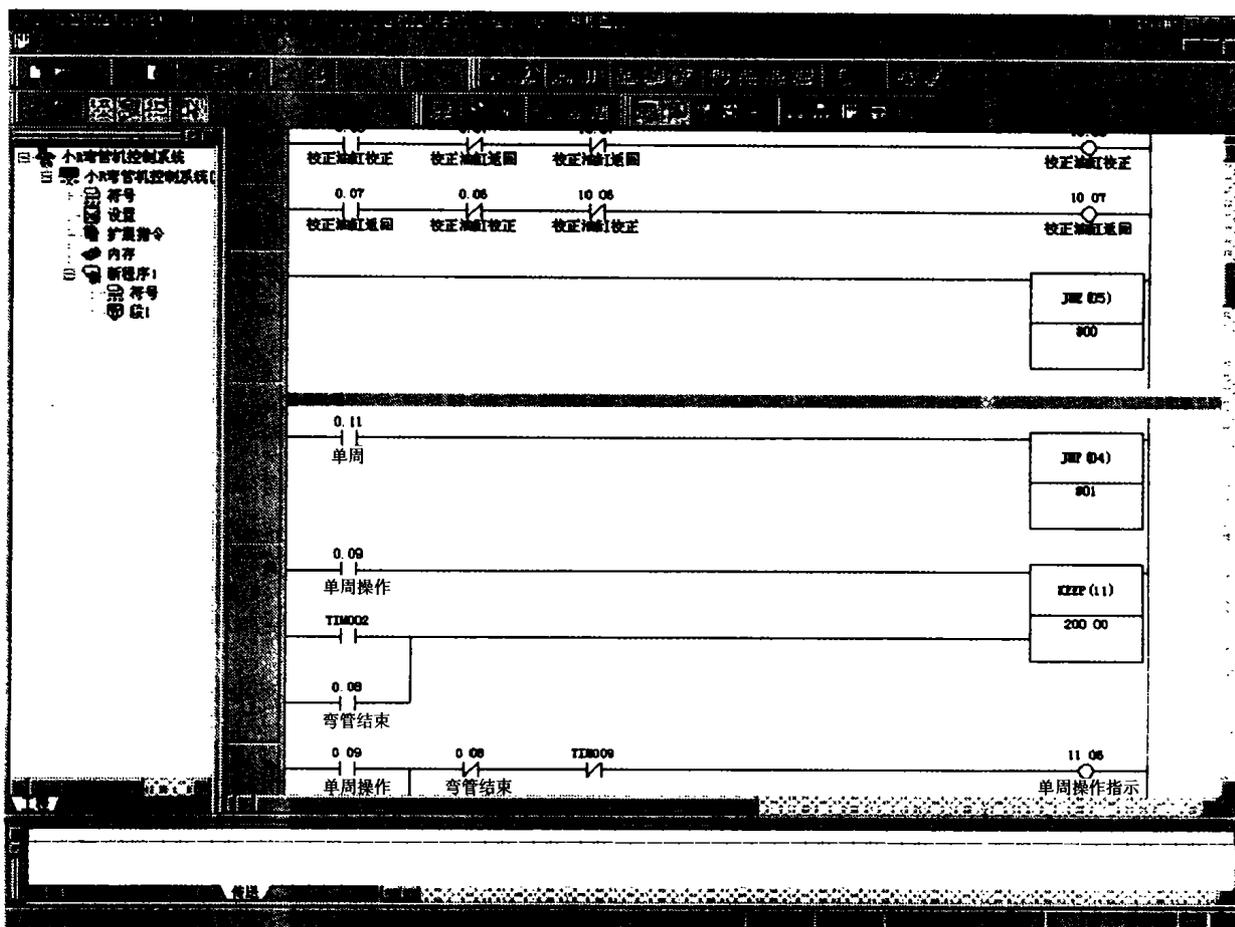


图 3 CX-P 编程窗口界面

3 软件编制

根据系统控制要求,设计出如图(2)所示的操作盘面板,利用 PLC000 输入通道的所有点和 001 输入通道的 00~05 点作为控制按钮输入部分,利用 PLC010 输出通道的所有点和 011 输出通道的 00~06 点作为控制继电器输出部分。整个 PLC 程序分为两大块,即手动和自动两部分。当方式选择开关拨到单步方式时,输入点 00010 为 ON,其常开触点接通,输入点 00011 为 OFF,开始执行手动单步程序;当方式选择开关拨到单周方式时,输入点 00011 为 ON,其常开触点接通,输入点 00010 为 OFF,开始执行自动单周程序;当方式选择开关拨到停止方式时,输入点 00010

和 00011 均为 OFF,系统程序不执行,处于暂停状态。编制程序时注意软件上和硬件上对正反动作的互锁,确保系统安全可靠的运行。此型号 PLC 自带 RS-232C 通信接口,可通过串行电缆直接和计算机建立通信连接。利用 OMRON 公司近期开发的 CX-Programmer2.0 编程软件可以方便的实现对 PLC 梯形图或语句表程序的编制、错误检查、调试、监控和在线修改,CX-P 编程窗口界面如图(3)所示。

4 调试结果

该设备全套电液系统装配完毕后,试车一次成功。实践证明,整个系统运行稳定可靠,操作简单,自动化程度高,达到了预期的设计目的。