

文章编号:1674-4578(2009)05-0010-01

PLC在真空热处理炉控制系统中的应用

卫江红

(德州学院机电工程系,山东德州 253023)

摘要:通过研究 PLC 控制系统相对于其他控制系统的优越性,将 PLC 运用到真空退火热处理炉的控制中。详细介绍了系统的功能原理以及设计过程,通过原理图表现出整个控制系统的工作过程。根据真空热处理炉的技术条件和特点选择 PLC 型号,并完成了系统的硬件和软件设计。

关键词:真空热处理炉; PLC; 控制

中图分类号: TN752 **文献标识码:** A

0 引言

真空热处理是应用于制造工业中,为了使工业产品具备良好性能的必要中间工序,它是热处理的一个分支,主要目的是为了防止工件在加工过程中产生氧化和脱碳^[1]。由于可编程控制器应用了微电子技术和计算机技术,各种控制功能是通过软件来实现的,只要改变程序,就可适应生产工艺的改变,因而适应性强。它不仅能完成逻辑运算、定时、计数等功能,而且能进行算术运算,因而既可进行开关量控制,又可进行模拟量控制,还能与计算机联成网络,实现分级控制。况且 PLC 体积小,重量轻,结构紧凑,开发周期短,安装和维护^[2]工作量小。因此,在用微电子技术改造传统产业的过程中,传统的继电器控制系统,大多数被 PLC 所取代。本文正是通过阐述 PLC 和真空热处理炉控制系统相结合进行设计,提出整体思路,并进行了系统硬件和软件设计。

1 控制系统方案的确定

1.1 控制系统的工作原理

首先,将预定工作的 PLC 及被控制的真空热处理炉上电,并向工业控制机发送准备就绪信号。此后,利用工业控制机启动整个系统的控制运行。工作过程中,PLC 一方面实现与工业控制机之间的数据通信,一方面控制真空热处理炉的正常运行。当 PLC 接收到工业控制机发出的数据提取命令后,就把采集到的真空热处理炉工作情况,如炉内真空度、温度、冷却水状态以及各部件的开关状态等数据向工业控制机发送,当数据发送完毕后,PLC 又继续控制真空热处理炉。PLC 对设备的控制主要是通过接触器、固态继电器等电气元件组成的外围电路来控制气压阀、真空泵、电阻丝等各部件的运行、送气操作、到限与故障报警。而工业控制机一方面把接收到的数据处理并显示,另一方面则等待第二个时钟中断信号的到来,准备发出下一个提取数据的命令和接收发来的数据。控制系统设计为一台工业控制机连接两台 PLC,将定时提取每一台 PLC 数据,轮流往复地控制两台 PLC 工作。

1.2 控制系统总体布局

设备总体以 PLC 作为控制核心,工业控制机作为监督和显示。利用热电偶返回温度信号,通过与设定值比较输出可控脉冲给固态继电器来控制温度。利用真空传感器返回真空度信号,然后根据真空度的数值进行下一步工作,并驱动电磁阀和真空泵使炉膛达到所需真空度。对于循环水传感器进行监测,当出现报警状态时及时进行处理。通过控制循环水阀门和循环水泵的开启协调整个厂房所有真空炉的用水量。通过 PLC 程序控制炉门的直线开关和旋转开关。

总体布局示意图如图 1。

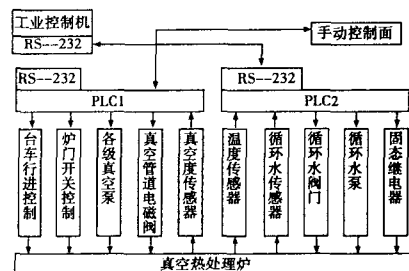


图1 控制系统总体布局

1.3 控制系统设计方案

控制系统共分为供电系统,抽真空控制系统,加热控制系统,炉门开关台车进出控制系统,循环水控制系统。而供电系统为手动操作。以抽真空控制系统为例介绍系统设计方案。

操作步骤是用 PLC 进行编程,由机械泵,罗兹泵进行抽初中级真空,扩散泵准备。取到达一定真空度和扩散泵准备好的较长时间打开扩散泵,具体原理见图 2。

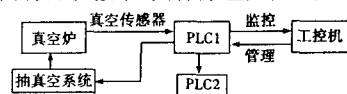


图2 抽真空系统工作原理

2 系统的硬件设计

PLC 控制系统的硬件是由 PLC,输入/输出电路以及外围设备等组成的。系统的规模根据真空热处理工艺需要而定,真空热处理炉的 PLC 顺序控制系统的硬件组成图 3 所示。

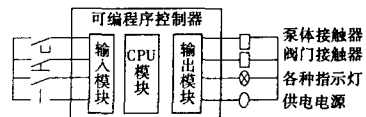


图3 PLC外部顺序控制系统示意图

由于真空热处理炉带有闭环控制、PID 调节、通信连网等,故控制线路较为复杂,因此选择大中型 PLC 方能满足要求^[3]。由于本控制系统控制的对象是容积为 10 立方米的热处理真空炉,确定采用 PLC 型号为 S7-300,抽真空系统的外部组件连接见图 4。其中 NL1-NL3 为机械泵,ND1,ND2 为扩散泵,NZ1 为罗兹泵,VP1-VP13 为气动阀门,BW1-BW5 为泵体冷却器,PT1-PT4,PA1,PA2,PA3 为真空传感器,PD1-PD3 为压力表。由机械泵 NL1,NL2,NL3 抽初级真空,NZ1 抽中级真空,ND1,ND2 抽高级真空。

(下转第 16 页)

收稿日期:2009-05-06

作者简介:卫江红(1980-),女,山西运城人,讲师,主要从事机械电子方面的研究。

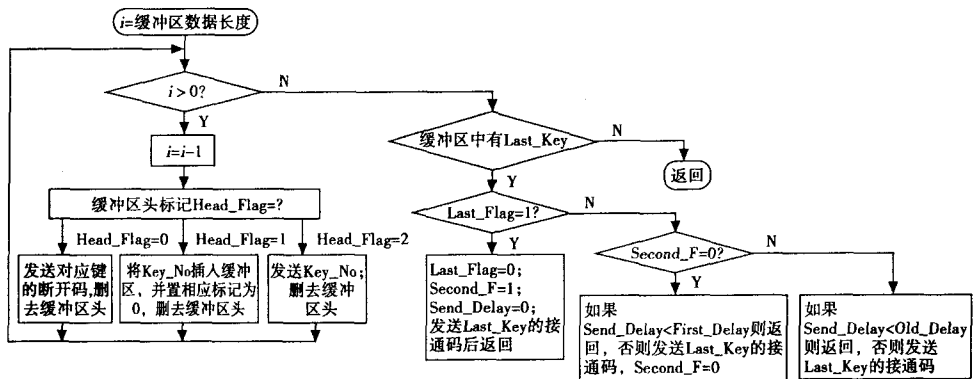


图 4 发送缓冲区键码子程序流程图

5 结束语

该键盘的设计从软、硬件都作了周密考虑,可靠性好,稳定性强,特别适合部队野外训练使用。本键盘可以在标准的键盘基础上进行改造,只需换掉原来的控制芯片即可,可节省设计成本。具有很好的发展前景。

参考文献

[1] Adam Chapweske. PS/2 技术参考. Roy Show 译,

2002.

[2] 李大友. 微型计算机接口技术[M]. 成都: 电子科技大学出版社, 1999.

[3] 熊宁, 王景波. 微机键盘通信方式及其编程[J]. 宁夏大学学报(自然科学版), 1997(4): 71-74.

[4] 求是科技. 单片机典型模块设计实例导航[M]. 北京: 人民邮电出版社, 2008.

Design of Dedicated Keyboard for Computer Based on 89C52

Liu Jian-rong

(State-owned 785 plant, Taiyuan Shanxi 030024, China)

Abstract: In view of features of high precision and high reliability for system in some harsh environment, the paper specially designs a suitable keyboard for the exclusive use; the unique hardware circuit design of keyboard has the characteristics of safety, reliable, fault-tolerant capability, and it can be directly modified with the use of standard keyboard, and can remain the full functionality of the standard keyboard.

Key words: keyboard; single-chip; PS/2

(上接第 10 页)

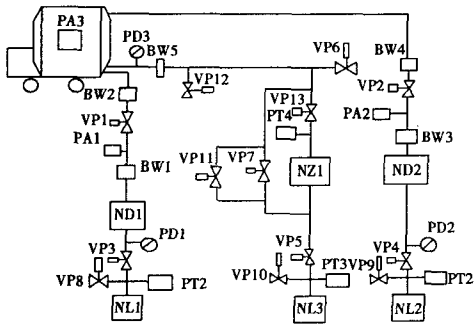


图 4 抽真空系统外部组件连接图

3 PLC 控制系统软件设计步骤

(1) 制定真空炉运行方案。根据热处理工艺的要求,分析热电偶、真空度等输入参数与控制接触器和固态继电器等的输出信号与各种操作之间的逻辑关系,确定需要检测的量

和控制的方法。并设计出真空炉系统中各设备的操作内容和操作顺序。据此可画出流程图。

(2) 画抽真空和温度控制流程图。

(3) 制定 PLC 控制系统的抗干扰措施,比如电源隔离、外围电路的光电偶合。

(4) 编写程序,根据被控对象输入如热电偶和输出信号如控制固态继电器的脉冲及所选定 PLC 型号,分配硬件资源,为梯形图的各种继电器或接点进行编号,再按照技术说明,用梯形图进行编程。

参考文献

[1] 曾祥模. 热处理炉[M]. 第 2 版. 西安: 西北工业大学出版社, 1991: 305-306.

[2] 田通. 无线电元器件精汇[M]. 北京: 人民邮电出版社, 2000: 249-252.

[3] 万永福, 唐贤永. 可编程序控制器及其应用[M]. 重庆: 重庆大学出版社, 1994: 1-5.

The Application of PLC in Vacuum Heat-treatment Furnace

Wei Jiang-hong

(Mechanical and Electronic Engineering Department, Dezhou University, Dezhou Shandong 253023, China)

Abstract: PLC is applied to vacuum heat-treatment furnace by researching PLC and other control systems. The function principle and the design process are introduced. The work process of entire control system is displayed through the schematic diagram. The PLC's model is chosen according to the engineering factor and the characteristic of vacuum heat-treatment furnace. The design on hardware and software of system are achieved.

Key words: vacuum heat-treatment furnace; PLC; control