

文章编号: 1003-7837(2006)02-0150-05

西门子 S7-200 可编程控制器 在电容器引脚焊接系统中的应用

王煦芳, 王钦若, 周 玉

(广东工业大学, 广东 广州 510090)

摘 要:从工艺上分析了电容器引脚焊接系统的特点, 给出了电容器引脚焊接系统的软件和硬件的设计思路, 描述了西门子 S7-200 可编程控制器(PLC)在系统中的应用。

关键词:PLC; 电容器; 点焊; 运动控制系统

中图分类号: TM571.6 **文献标识码:** A

电容器引脚的焊接质量对电容器的性能和质量起着关键性的作用。在焊接过程中, 经常出现的问题有引脚焊接不牢固、易脱落及电极板被烧穿、击落等, 严重影响了电容器的质量与性能。精确的控制对提高焊接质量作用重大。本文结合电容器引脚焊接系统的工艺特点, 将西门子 S7-200 可编程控制器(PLC)成功地运用在该系统中。

1 电容器引脚焊接系统的组成及工艺分析

锌喷金材料金属化薄膜电容器的锌层电极薄板的厚度为 0.3~0.6 mm, 铜线引脚的直径为 0.7~1.2 mm, 要求通电电流较大且时间短。根据实际情况, 采用电阻点焊技术焊接引脚。

焊接工件结构及焊接示意图如图 1 所示。电容器毛坯左侧有锌薄板形成的电容器电极 B, 需要焊接的左侧引脚被紧紧压到电容器电极 B 上, 左侧有两个焊接电极。焊接时, 通过可控的左侧焊接变压器给左侧焊接电极通电, 由焊接电极 1、电容器引脚、电容器电极 B、焊接电极 2、左侧焊接变压器形成回路, 控制一定的通电时间使引脚和电极 B 熔化一小部分, 在左右两侧焊接电极的压力下, 在引脚和电容器电极间形成

一定大小的熔核, 将左侧引脚和电容器电极 B 连接, 完成焊接。右侧焊接与此过程相同。

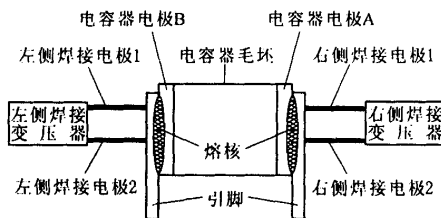


图 1 焊接工件结构及焊接示意图

Fig. 1 The structure of welding workpiece and its sketch map

为了方便系统实现设备的功能, 将系统分为焊接功能和运动机构控制功能两大子系统, 设计了由单片机 AT89C52 控制的电阻点焊控制子系统和由 S7-200 系列 PLC 控制的运动控制器子系统。本文侧重分析由 PLC 控制的运动控制器子系统。

系统的工作示意图如图 2 所示。电容器毛坯送料器是一个震动送料器, 它将电容器芯子毛坯送入送料器入口端, 并且排列输送到送料管道出口端。焊接前, 出口端的电容器芯子毛坯被芯台气缸送到电容器的焊接工位上, 引脚被卷绕在引脚放卷处, 通

收稿日期: 2006-4-18

作者简介: 王煦芳(1981-), 男, 湖北监利人, 硕士研究生

过设定行程的送线气缸,从引脚放卷处拉出一定长度的引脚送至引脚焊接工位.在引脚拉出的过程中,由引脚拉直装置将引脚拉直,焊接气缸将焊接电极

送焊接工位上进行焊接.焊接结束后,剪切气缸将引脚剪切,焊接气缸和芯台气缸退回,焊接好的电容器在重力的作用下掉到下面的成品盘中.

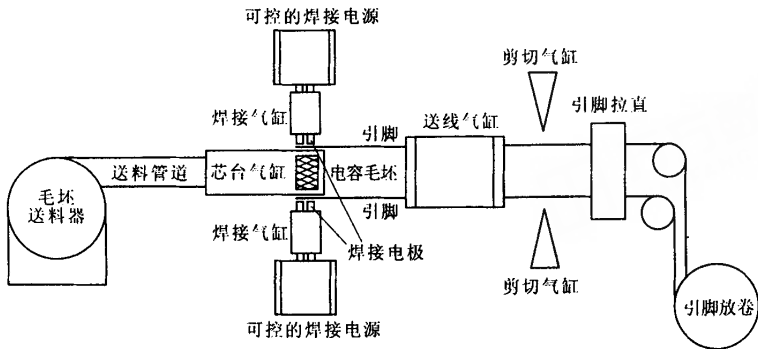


图 2 引脚焊接系统示意图

Fig.2 The sketch map of welding system

2 运动控制系统的硬件设计^[1]

2.1 系统组成

运动控制系统的硬件组成框图如图 3 所示,各机械动作及动作条件如图 4 所示.选用西门子 S7-200 系列的 PLC 作为本系统的主控制器.

2.2 运动控制系统的硬件设计^[2]

S7-200 系列 PLC 的功能强大,使用范围可覆盖从替代继电器的简单控制到复杂的自动化控制.应用领域极为广泛,包括各种机床、机械、电力设施、民用设施、环境保护设备等.

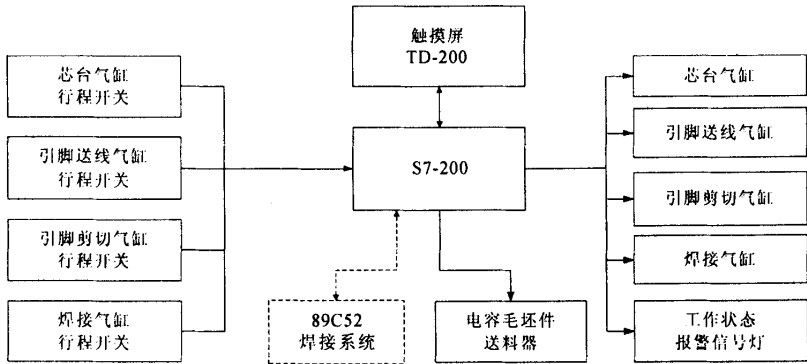


图 3 运动控制系统硬件组成框图

Fig.3 The frame map of hardware system of motion control system

S7-200 系列 PLC 可提供 4 个不同的基本型号的 8 种 CPU. 选用的 CPU 224 有 14 个输入点和 10 个输出点;可连接 7 个扩展模块,最大可扩展至 168 路数字量 I/O 点或 35 路模拟量 I/O 点;13K 字节程序和数据存储空间;6 个独立的 30 kHz 高速计数器,2 路独立的 20 kHz 高速脉冲输出,具有 PID 控制器;1 个 RS485 通讯/编程口,具有 PPI 通讯协议、

MPI 通讯协议和自由方式通讯能力;I/O 端子排可很容易地整体拆卸.

本运动控制系统主要是根据工艺要求,通过控制气缸的启停来驱动各机构的动作,并和焊接控制器子系统的主控 CPU 交换“焊接开始”和“焊接结束”信号以及和文本显示器 TD-200 通信.芯台气缸、引脚送线气缸、剪切气缸、焊接气缸的行程开关

及 AT89C52 的“焊接结束”信号是输入数字量。芯台气缸、引脚送线气缸、剪切气缸、电容器毛坯送料器的启停电磁阀及 AT89C52 的“焊接开始”是 PLC

的输出数字量,PLC 通过电缆与 TD-200 通信。TD-200 的连接很简单,只需将其连接电缆接到 CPU 224 上即可,不需要单独的电源。

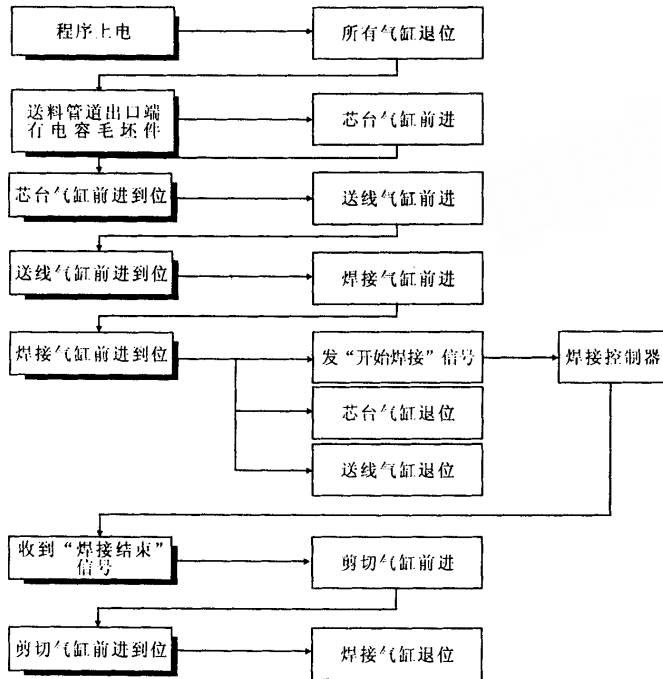


图 4 各机构动作及动作条件

Fig. 4 Mechanism and its motion condition

2.3 I/O 点配置

设备左右各有一套对称的运动机构,只需配置一套 I/O。4 个气缸各由一个输出开关量通过电磁阀控制通断,每个气缸上都有两个检测它们行程前后限位的开关。另外还有如下 I/O 信号:“送料器管道出口端有电容器毛坯”的光电检测开关、PLC 发送给焊接控制器的“焊接开始”信号、焊接控制器发送给 PLC 的“焊接结束”信号及报警信号、送料器启停输出信号。配置的 I/O 点示意图如图 5 所示。

3 运动控制系统的软件设计^[3]

系统采用 S7-200 的配套编程工具 STEP 7 完成 CPU 224 的硬件组态、参数设置、编程、测试及调试。本系统主要完成以下任务:(1)系统参数的初始化;(2)各行程开关和光电开关数据的读取;(3)与 TD-200 的通信;(4)控制各气缸的动作、输出报警信号;(5)与 AT89C52 信号交互。为完成上述功能,程序分

为初始化模块、主控程序模块、与 TD-200 交互程序模块及自动控制程序模块。

根据生产工艺的要求及实际 I/O 端子的连接情况,设计的 PLC 主程序流程图和自动控制程序流程图分别如图 6 和图 7 所示。手动控制程序是根据从 TD-200 上获得的按键指令,由 PLC 对每个机构发出指令来完成相应的动作。

TD-200 使用 Siemens STEP 7-Micro/Win 软件进行编程,STEP 7 Micro/Win 提供了一个向导,可以很方便地组态参数和信息。在完成选择项的选择和信息的建立后,TD-200 组态向导自动把参数和信息写进数据块编辑器,然后下载到 CPU 中。在 S7-200 系列 CPU 中保留了一个专用区域,用于与 TD-200 交换数据,TD-200 通过访问数据区直接访问 CPU。TD-200 的作用是当采用手动控制程序时,可通过 TD-200 发出各种命令来驱动相应的机械动作。

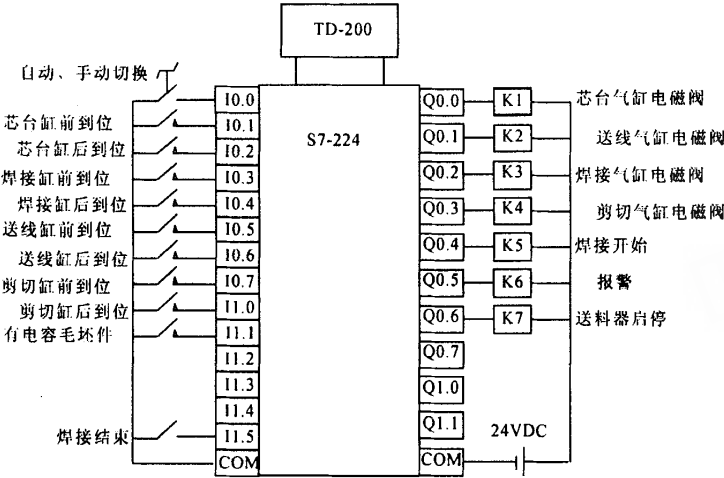


图 5 运动控制系统 PLC I/O 配置示意图
Fig.5 I/O configuration of motion control system

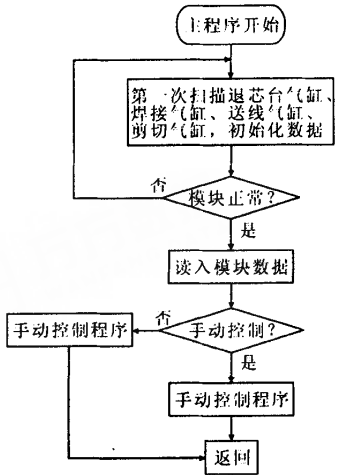


图 6 主控程序流程图
Fig.6 The flow map of main program

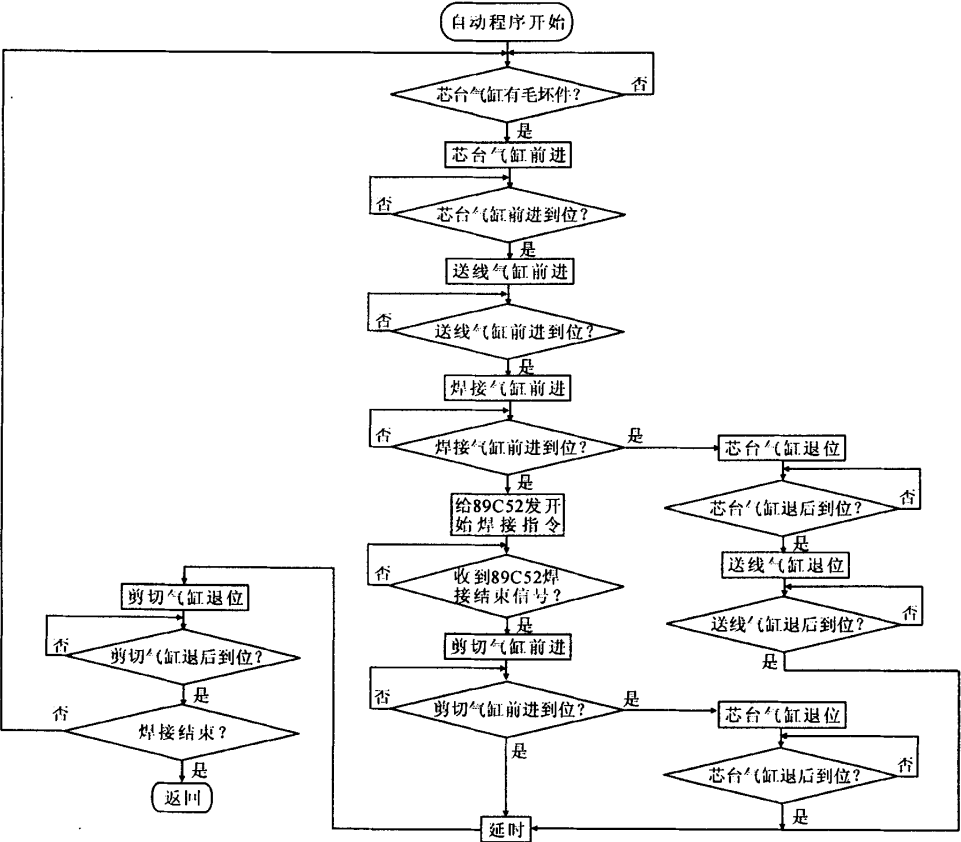


图 7 自动控制程序流程图
Fig.7 The flow map of automatic control program

4 结束语

所研制的电容器引脚焊接系统已经成功应用于生产中,设备运行正常,产量为 25000~28000 只/台·班,实现了高质量、高效率的生产。

参考文献:

- [1] 龚大刚. 环保型金属化薄膜电容器引脚焊接系统[D]. 广州:广东工业大学硕士论文,2005.
- [2] 蔡行健. 深入浅出西门子 S7-200 PLC[M]. 北京:北京航空航天大学出版社,2003.
- [3] SIEMENS A G. SIMATIC S7-200 Programmable Controller System Manual[Z]. Germany: Siemens AG, 2000.

The application of Siemens S7-200 PLC in capacitor's feet welding system

WANG Xu-fang, WANG Qin-ruo, ZHOU Yu

(Faculty of Automation of Guangdong University of Technology, Guangzhou 510090, China)

Abstract: This paper introduces the characteristic of the capacitor's feet welding system. It presents the hardware and software design method of the feet welding system. Also it describes the application of S7-200 PLC in the system.

Key words: PLC; capacitor; spot-welding; motion control system