

文章编号: 1005—8893 (2002) 02—0036—03

基于微处理器的机电无触点控制系统^{*}

蔡小顾, 姚广平

(江苏石油化工学院 计算机科学与工程系, 江苏 常州 213016)

摘要: 介绍一种“基于微处理器的机电无触点控制系统”, 它融合了计算机、自动控制、电工、电子等技术, 是现代工业生产过程中一个电气自动控制系统的缩影, 可用于相关专业学生的综合型实验教学或作为有关科研工作的实验设备。

关键词: 无触点控制; 可编程控制器; 固态电子开关 控制系统

中图分类号: TM 571.6

文献标识码: A

随着现代工业生产自动化水平的日益提高及微电子技术的飞速发展^[1], 对工业生产自动控制系统的要求越来越高, 在实际应用中已很难严格区分出电工技术、电子技术及相关技术, 一个完整的应用系统往往是相关技术的综合, 如电工、电子、电力、计算机、自动控制等技术融合在一起, 其中包括许多新器件、新材料。“基于微处理器的机电无触点控制系统”, 力图不被局限于经典的电工、电子技术范围内, 而是集电工、电子、电力电子、微电脑、自动控制、程序设计等技术于一体, 展现现代工业生产现场中的一个电气系统的缩影。

1 系统原理

“基于微处理器的机电无触点控制系统”框图如图 1 所示。

系统由如下几方面构成:

(1) 控制核心: 采用最新颖 SIMATIC S7—200 系列可编程控制器家族成员中的 SIMATIC S7—215 作为中央处理器, 它具有极高的可靠性、极丰富的指令集、易于掌握、操作便捷; 具有丰富的内置集成功能、实时特性、强劲的通讯能力、丰富的扩展模块。因此它适用于各行各业, 各种场合中的检测、监测及控制的自动化。特别是通过

CPU215—DP 集成的 PROFIBUS—DP 通讯口, 使 S7—200 在集散自动化系统中也能发挥其强大功能。可覆盖从替代继电器的简单控制到更复杂的自动化控制。应用领域极为广泛, 覆盖所有与自动检测、自动化控制有关的工业及民用领域, 包括各种机械、电气设施、环境保护设备等等。

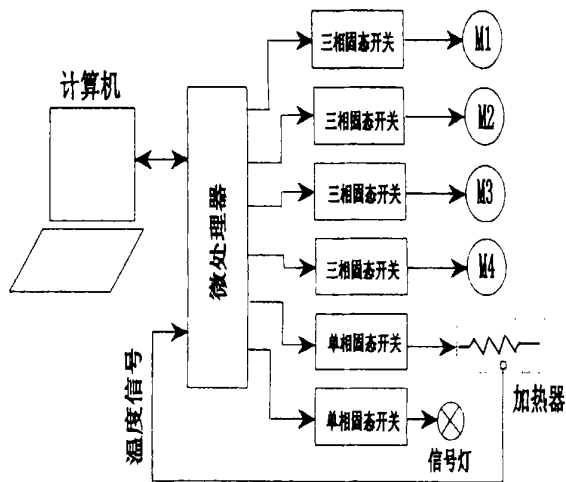


图 1 基于微处理器的机电无触点控制系统

(2) 软件: 采用 STEP7—MICRO/WIN V2.11 Software 软件, 使用个人计算机运行 STEP7—MICRO/WIN, 可方便地对 S7—200 进行编程, 程序调试、监视、参数修改。可以选择语句

* 收稿日期: 2002—01—15

基金项目: 江苏石油化工学院实验教学基金

作者简介: 蔡小顾 (1962—), 女, 江苏无锡人, 工程师, 主要研究方向: 电工电子技术。

表或梯形图两种编程语言进行编程并随时可以方便地进行两种编程语言的转换。负载运行模式仅受软件控制，无需更改硬件接线。运行稳定可靠、操作简单、可读性强、易学易用，具有很多方便用户的强大功能。

(3) 执行部件^[2]：采用最新颖的无触点固态电子开关，系统中用了 4 只三相型和 2 只单相型固态电子开关，其输入端接受微处理器的输出信号，控制电平与计算机逻辑信号兼容，输出端直接控制负载，一改传统的电气系统中机械触点式磁力开关在动作时产生电弧、噪音、干扰等弊病。整个系统运行过程中无任何机械开关动作产生。固态电子开关代表着电力开关发展的新动向、新潮流。器件中包含了丰富的电力电子、电子技术。并且使用方便，是现代工业控制系统中理想的执行部件。

(4) 编程器：采用一台 586 微机作编程、通讯和监控。

(5) 负载：采用 4 台交流电动机以等效四道加工工序，一个热水恒温加热装置，一路功率可达 1 kW 的声光报警负载。

2 运行效果

功能：完成电动机的顺序控制、定时控制、正反转控制、超温报警、电路状态显示等。

信号流程：PC 微机屏幕编辑→修改程序→编译程序→通讯装载程序于 PLC 中→运行程序→直接驱动无触点固态电→子开关→启动负载（交流电动机）。加热器加温→温度信号采样→判断温度值→改变加温功率→起动声光报警。

系统的运行具有非常直观的视觉、听觉效果，并且欲改变系统的运行模式，是非常灵活、方便的，运行模式的多样性是本系统的特点，从原理上讲，运行模式的种类是无穷的。这正适合于学生的教学要求，也为学生提供了创新思维空间。

3 实 例

下面以 4 台交流电动机以等效 4 道加工工序，一个热水恒温加热装置，一个指示灯这样一个控制系统为例，编制控制程序并说明系统的工作原理。程序清单如下：

LDN	I0. 0	； 停止按钮
AN	T41	
LD	I0. 1	； 起动按钮
O	Q0. 7	
ALD		
=	Q0. 7	
LD	Q0. 7	
TON	T37, +2	； 延迟启动时间
LD	T37	
TON	T38, +100	； 第一道工序时间
LD	T38	
TON	T39, +100	； 第二道工序时间
LD	T39	
TON	T40, +100	； 第三道工序时间
LD	T40	
TON	T41, +100	； 第四道工序时间
LD	T37	
AN	Q0. 1	
AN	Q0. 2	
AN	Q0. 3	
=	Q0. 0	
LDN	Q0. 2	
A	T38	
AN	Q0. 3	
=	Q0. 1	
LD	T39	
AN	Q0. 3	
AN	Q0. 0	
=	Q0. 2	
LD	T40	
AN	T41	
AN	Q0. 0	
AN	Q0. 1	
=	Q0. 3	
LD	Q0. 7	
A	T43	
A	T33	
=	Q0. 4	； 点亮闪光灯
LD	Q0. 7	
A	I0. 2	
=	Q0. 5	
LDN	T44	
TON	T43, +7	
LD	T43	

TON T44, +7
LDN T34
TON T33, +3
LD T33
TON T34, +3
MEND

本例中使用 T37、T38、T39、T40、T41 五个定时器, 当按下起动按钮后, 定时器 T37 工作, 经过 2 秒钟后, 电动机 M1 起动, 同时 T38 工作, 经过 100 秒钟, 电动机 M2 起动, M1 停止, 第一道工序结束。同时 T39 工作, 再经过 100 秒, M3 起动, M2 停止, 第二道工序结束。同时 T40 工作, 100 秒后 M4 工作, M3 停止, 第三道工序结束, 同时 T41 工作, 100 秒后, M4 停止, 第四道工序结束, 同时系统复位。另一路为恒温系统, 在输入端 I0.2 接一个温度传感器, 设定温度为 85℃, 当温度超过 85℃时, 产生超温报警信号, 使加热炉停止工作^[3], 再一路用 T44、T43、T33、T34 4 个定时器产生一个脉冲调制信号, 用于声光报警。当然在实际工作中, 四道工序加工模式可通过程序改变, 不受任何外部设备的限制, 可以根据实际情况将程序稍加变动, 可演变出各种不同的功能, 限于篇幅不便一一举例。

4 结束语

在实验教学过程中向学生提供系统框图, 介绍系统特点和部件使用方法, 由学生制定控制任务, 自行设计和调试控制软件、系统电路, 自行接线, 构成完整的软硬件系统。最终提供系统硬件线路图和软件清单。通过该系统的实验, 使学生较真实地了解了一个工业生产过程控制的电气系统的缩影。增加新知识, 系统中包含的知识是多方面的, 包括教科书上没有的知识, 使学生走上工作岗位前对此就有所了解, 理解了一个新颖的无触点机电控制系统是如何实现的。并且使学生在接近工业现场的情况下亲自动手进行软、硬件的方案实施, 有利于开发创造性思维、提高动手能力。

参考文献:

- [1] 弭洪涛. 可编程控制器 (PLC) 原理及应用 [M]. 北京: 中国水利水电出版社, 1998.
- [2] 姚广平. 新一代电力开关—智能型电力电子开关 SSS [J]. 电气时代, 1999 (7): 25—26.
- [3] 姚广平, 王正洪, 蔡小颖. 可编程控制器编程中“闪光因子”的应用 [J]. 电子技术应用, 1999, 25 (8): 23.

An Experiment System Without any Contacts Based on Microprocessor for Electric Machinery

CAI Xiao—qi, YAO Guang—ping

(Department of Computer Science and Engineering, Jiangsu Institute of Petrochemical Technology, Changzhou 213016, China)

Abstract: The experiment system without any contacts based on microprocessor for electric machinery is a synthesized control system which includes the computer, automatic control, electronic technology and the electrician. It is an epitome of the electric system in modern industrial production and can be used for experiment teaching or study. The system takes the S7—200 series programmable controller as a core of controlling. The S7—200 series is a line of Micro—programmable logic controllers (Micro PLCs) that can control a variety of automation applications. It is characterized by compact design, low cost and a powerful instruction set in addition to a wide range of CPU sizes and voltages and the capacity to handle multiple automation problems. The new—type device Solid States Switch is also used in the system.

Key words: contact—less control; programmable controller; solid state switch; control system