

可编程控制器、 变频器与组态软件 综合应用技术

KEBIANCHENG KONGZHIQI BIANPINQI
YU ZUTAI RUANJIAN
ZONGHE YINGYONG JISHU

主编◎李国芳 劳泽锋



合肥工业大学出版社
HEFEI UNIVERSITY OF TECHNOLOGY PRESS

可编程控制器、变频器与组态软件 综合应用技术

主 编 李国芳 劳泽锋

合肥工业大学出版社

内容提要

本书立足于高等职业教育的教学要求,以能力培养为核心,以技能训练为主线,以理论知识为支撑,按照“必需”、“适用”、“够用”的原则,系统介绍了西门子 S7-200PLC、变频器、温度传感器、文本显示器、触摸屏等技术及其综合应用。

本书以大量实例为载体,每个项目均包括电气接线图与梯形图程序等内容。通过对本书的学习,读者可以全面地掌握 PLC、变频器和触摸屏的综合应用技术。

本书可作为高职高专院校电气工程、机电一体化、电子、自动化等相关专业的教材,也可作为在职培训及相关技术人员的参考用书。

图书在版编目(CIP)数据

可编程控制器、变频器与组态软件综合应用技术/李国芳,劳泽锋主编. —合肥:合肥工业大学出版社,2015.1

ISBN 978-7-5650-2135-0

I. ①可… II. ①李…②劳… III. ①可编程序控制器②变频器③过程控制软件
IV. ①TM571.6②TM773③TP317

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 030563 号

可编程控制器、变频器与组态软件综合应用技术

李国芳 劳泽锋 主编

责任编辑 魏亮瑜

出版	合肥工业大学出版社	版次	2015 年 1 月第 1 版
地址	合肥市屯溪路 193 号	印次	2015 年 1 月第 1 次印刷
邮编	230009	开本	787 毫米×1092 毫米 1/16
电话	综合编辑部:0551-62903028 市场营销部:0551-62903163	印张	18.25
网 址	www.hfutpress.com.cn	字数	444 千字
E-mail	hfutpress@163.com	印刷	合肥现代印务有限公司
		发行	全国新华书店

ISBN 978-7-5650-2135-0

定价: 39.80 元

如果有影响阅读的印装质量问题,请与出版社市场营销部联系调换。

前 言

自动控制技术在各个行业的应用越来越广泛,而具有编程控制功能的 PLC 技术则成为相关专业的核心内容。但 PLC 并不是独立使用的设备,它必须与传感器、变频器、继电器、步进电机、人机界面、计算机等设备配合使用,从而才能构成功能齐全的控制系统。为此,编者结合自己的工程经验、教学经验,特编写了本书,以帮助学生和具有一定电气控制基础的人员能掌握西门子 PLC、变频器和触摸屏综合应用技术。

本书立足于高等职业教育的教学要求,以能力培养为核心,以技能训练为主线,以理论知识为支撑,按照“必需”、“适用”、“够用”的原则,介绍了西门子 S7-200PLC、变频器、温度传感器、文本显示器、触摸屏技术及其综合应用;通过大量应用案例,深入浅出地介绍了西门子 S7-200PLC 的原理与编程、温度传感器及模拟量模块应用、变频器的各种功能调试、步进电机及组态王软件技术等相关知识。

本书共分为七个项目。其中,项目一重点介绍了 PLC 的定义、一般组成及性能指标等,以便读者对 PLC 有个基本认识;项目二重点介绍了 PLC 的工作原理及等效电路、S7-200 PLC 的系统配置、编程元件等基础知识;项目三重点介绍了 S7-200PLC 基本指令的功能及应用;项目四重点介绍了 S7-200PLC 的功能指令及其应用,如数学运算指令、数据转换指令等;项目五重点介绍了 S7-200PLC 的 STEP7-Micro/WIN 编程软件的界面及功能应用;项目六重点介绍了 S7-200PLC 系统的应用设计及模拟量模块与温度传感器的综合应用;项目七重点介绍了变频器参数调试及其与文本显示器、触摸屏、组态软件的综合应用。同时,本书将相关实训任务书放在附录中,以供大家参考。

本书在内容编排上力求简明扼要、图文并茂、通俗易懂;在结构编排上,遵循由浅入深的原则;在项目训练的安排上,强调知识实用性和可操作性。为便于教材使用,本书配有多媒体电子课件,读者也可到西门子官网自动化与驱动技术网站(www.ad.siemens.com.cn)和亚控科技公司组态王官网(www.kingview.com)下载相关软件及技术资料。

由于编者水平有限,书中难免出现不妥与错误之处,真诚希望广大读者批评指正。



目 录

项目一 认识 PLC	(1)
任务一 可编程控制器的一般组成	(1)
任务二 可编程控制器的定义	(4)
任务三 可编程控制器的特点及发展趋势	(5)
任务四 PLC 的性能指标	(8)
任务五 项目任务的内容及步骤	(9)
思考题	(10)
项目二 可编程控制器基本原理及 S7-200 PLC	(11)
任务一 可编程控制系统的组成及等效电路	(11)
任务二 可编程控制器的工作原理	(16)
任务三 S7-200 PLC 系统配置	(23)
任务四 S7-200 PLC 编程元件及数据寻址方式	(34)
思考题	(48)
项目三 S7-200 PLC 基本指令	(50)
任务一 编程语言	(50)
任务二 位逻辑指令	(52)
任务三 定时器指令	(69)
任务四 计数器指令	(75)
任务五 传送指令及比较指令	(80)
任务六 编程规则	(85)
任务七 S7-200 PLC 综合应用	(88)
思考题	(95)
项目四 S7-200 PLC 功能指令应用	(97)
任务一 数据转换指令	(97)
任务二 数学运算指令	(100)



任务三 其他功能指令	(103)
任务四 中断指令	(112)
任务五 时钟指令	(115)
思考题	(119)
项目五 S7-200 PLC 编程软件	(120)
任务一 STEP7-Micro/WIN 安装	(120)
任务二 STEP7-Micro/WIN 编程软件的基本功能	(123)
任务三 编程及运行监视	(130)
任务四 S7-200 汉化仿真软件(非官方)	(137)
思考题	(140)
项目六 可编程控制器应用系统的设计	(141)
任务一 系统设计概述	(141)
任务二 PLC 典型应用设计举例	(148)
任务三 模拟量控制——温度控制	(161)
任务四 S7-200 PLC 网络通信及应用	(170)
任务五 步进电机控制系统	(185)
思考题	(198)
项目七 PLC、变频器与组态软件的综合应用	(200)
任务一 文本显示器 TD400C 的综合应用	(200)
任务二 触摸屏与 S7-200 PLC 的综合应用	(210)
任务三 组态王与 S7-200 PLC 的综合应用	(226)
任务四 变频器	(242)
思考题	(257)
附录:实训任务书	(260)
参考文献	(285)



项目一 认识 PLC

知识目标

- 掌握 PLC 的定义。
- 掌握 PLC 的特点及分类方法。
- 掌握 PLC 的基本构成及 I/O 地址编号。
- 了解 PLC 的来源及发展。

能力目标

- 对 PLC 有初步认识,能识别 PLC 外形及描述 PLC 的特点。

项目任务

- 观看 PLC 录像,了解 PLC 在实际生产、生活中的应用。
- 参观实验室,掌握 PLC 型号、外形特征及特点。
- 进行电动机联动控制演示,绘制 PLC 的 I/O 接线图,掌握 PLC 的 I/O 地址编号。

任务一 可编程控制器的一般组成

工业自动化控制中使用的可编程控制器种类很多,不同产品各有特点,但可编程控制器在组成、工作原理及编程方法等许多方面是基本相同的。本节主要介绍可编程控制器的一般组成,给出可编程控制器的定义,阐述可编程控制器的特点和发展趋势,并对可编程控制器的技术指标进行介绍。

可编程控制器(Programmable Logic Controller)简称 PLC,是以微处理器为基础,综合了计算机技术、自动控制技术和通信技术而发展起来的一种新型、通用的自动控制装置,其硬件组成与微型计算机相似。一般来说,PLC 主要由中央处理单元(CPU)、存储器、I/O 接口、电源及其他可选组件构成。前三部分是 PLC 完成各种控制任务所必需的,一般称为 PLC 的基本组成部分,如图 1-1 所示。其他可选组件包括编程器、外存储器、I/O 模块及通信接口等。

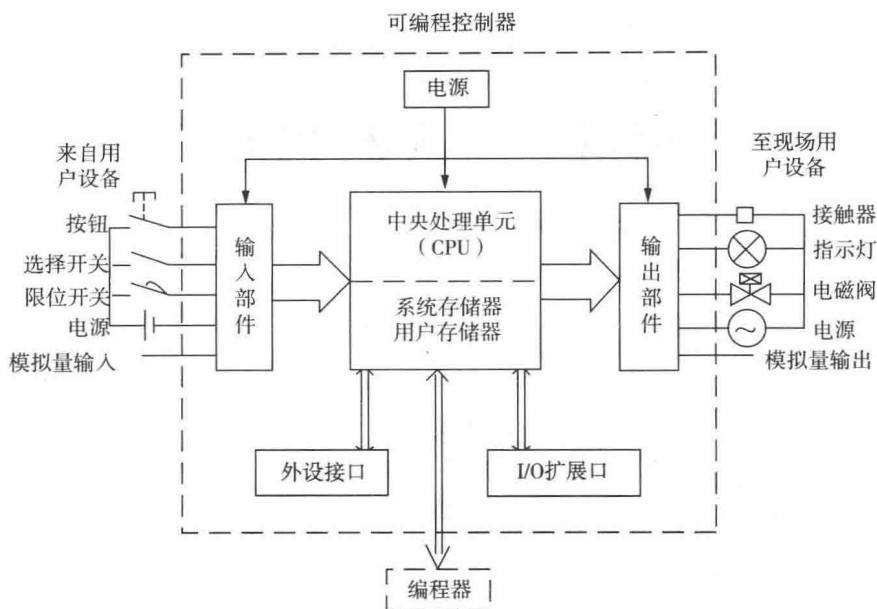


图 1-1 PLC 的基本组成

1. 中央处理单元(简称 CPU)

中央处理单元是 PLC 的控制中枢,其性能决定了 PLC 的性能。CPU 由控制器、运算器和寄存器组成。这些电路都集成在一块芯片上。CPU 通过地址总线、数据总线、控制总线与存储器和输入/输出接口电路相连。CPU 主要具有以下作用:

(1)接收并存储用户程序和数据,用扫描方式通过输入/输出部件接收现场信号信息,并将输入状态或数据存入输入映像区或数据寄存器中。

(2)检查电源、存储器及 PLC 内部电路的工作状态,并诊断用户程序的语法错误。

(3)PLC 进行运行状态后,从存储器逐条读取用户指令,经过命令解释后,按指令规定的任务进行数据传送,完成用户程序中规定的逻辑或算术运算,产生相应的控制信号去启动或关闭有关的控制电路,以完成规定的操作。

(4)根据运算结果,更新状态标志位和数据寄存器的内容,经输出部件实现输出控制。

S7-200 CPU 将微处理器、集成电源、输入电路和输出电路集成在一个紧凑的外壳中,从而形成了一个功能强大的 Micro PLC(如图 1-2 所示)。在下载程序之后,S7-200 将保留所需的逻辑,用于监控应用程序中的输入输出设备。

2. 存储器

存储器是具有记忆功能的半导体电路,主要用于存放系统程序、用户程序和工作数据等。存储器由存储体、地址译码电路、读/写控制电路及数据寄存器组成。PLC 中使用的存储器由只读存储器 ROM、随机存储器 RAM 及可擦除的只读存储器 EPROM 组成。存储器容量是衡量 PLC 性能的一个重要指标。

PLC 中的存储器按用途分为系统程序存储器、用户程序存储器和工作数据存储器三种。

(1)系统程序存储器中存放的是厂家编写的系统程序,固化在 ROM 内,它决定了 PLC

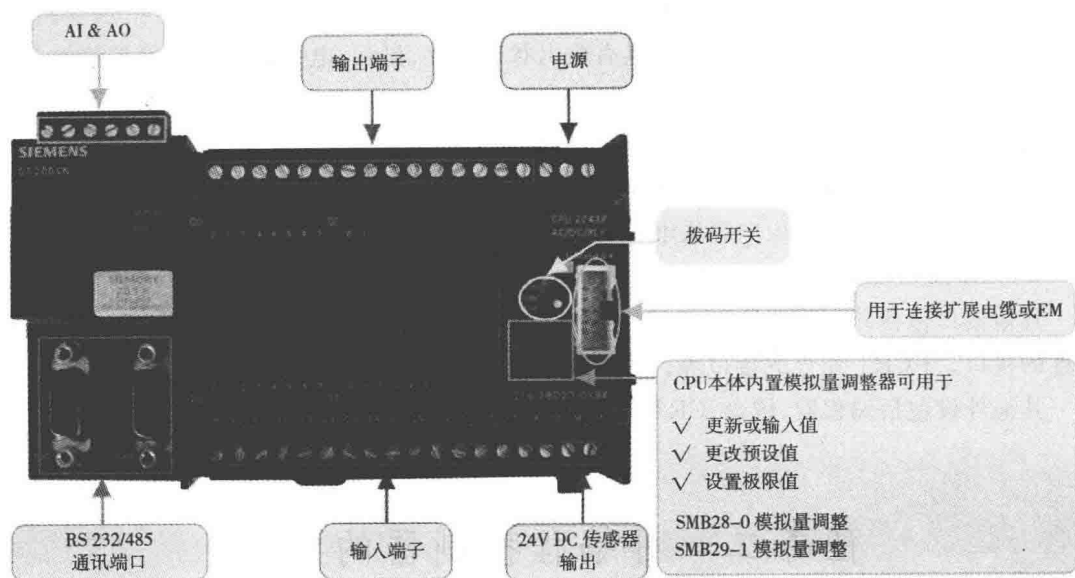


图 1-2 S7-200 PLC

的功能,用户不能更改其内容。

(2)用户程序存储器用来存放用户根据控制要求使用 PLC 编程语言编写的各种应用程序,用户可以根据需要对其内容进行修改。

(3)工作数据存储器用来存储工作数据。工作数据是经常变化存取的,它包括输出映像寄存器和程序执行过程中的参数等。

PLC 的种类很多,无论用户使用哪一种类型的 PLC,要想编制正确的程序,必须对 PLC 中存储器的划分非常清楚。

3. 输入/输出单元

PLC 的输入/输出信号分为开关量、模拟量和数字量三种。输入/输出单元是 PLC 与工业生产现场设备相连的桥梁。

输入接口单元接收来自现场检测部件或其他部件传来的各种状态控制信号,由接口电路将这些信号转换为 CPU 能识别和处理的信号,并存入输入映像寄存器。

输入接口采用光电耦合电路将 PLC 与现场设备隔离起来,以提高 PLC 的抗干扰能力。接口电路内部有滤波、电平转移及信号锁存电路等。各个 PLC 生产厂家都提供了多种形式的 I/O 部件或模块,以供用户选用。

输出接口单元是 PLC 与现场设备之间的连接部件,用来将输出信号送给控制对象的输出接口。其作用是:将中央处理器送出的弱电信号转换成现场需要的功率信号,驱动被控设备的执行元件。开关量输出接口电路有继电器输出型、晶体管输出型和双向晶闸管输出型三种类型。晶体管输出型只能带直流负载,双向晶闸管输出型只能带交流负载,继电器输出型可带交、直流负载。



输出接口电路也使用了光电耦合技术,每一点输出都有一个内部电路,由指示电路、隔离电路和继电器组成。输出接口电路具有输出状态锁存、显示、电平转移和输出接线端子排等功能,有多种类型的输出部件或单元供用户选用。

4. 电源单元

电源单元可将交流电转换成 PLC 内部所需的直流电。目前,大部分 PLC 采用可靠性较高且性能稳定的开关式稳压电源供电。

5. 其他接口及外设

其他接口包括外存储器接口、A/D 转换接口、D/A 转换接口、远程通信接口、与计算机相连的接口、与 CRT 相连的接口等。

其他外设包括编程器、键盘、CRT 等。

任务二 可编程控制器的定义

1. 可编程控制器的产生

1968 年,美国最大的汽车制造商——通用汽车公司(GM 公司)为了适应生产工艺不断更新的需要,期望找到一种新的方向,尽可能减少重新设计继电控制系统和重新接线的工作,以降低成本、缩短周期,设想把计算机通用、灵活、功能完备等优点和继电控制系统的简单易懂、价格便宜等优点结合起来,制成一种通用控制装置,并把计算机的编程方法和程序输入方式加以简化,用面向控制过程、面向问题的“自然语言”进行编程,使不熟悉计算机的人也能方便使用。1969 年,美国数字设备公司(DEC 公司)研制出了第一台可编程逻辑控制器(Programmable Logic Controller,简称 PLC),在 GM 公司的自动装配线上试用并获得了成功。

2. 可编程控制器的定义

早期的可编程控制器称为可编程逻辑控制器(Programmable Logic Controller),简称 PLC,主要是用来代替继电器实现逻辑控制。随着计算机技术的发展,可编程逻辑控制器的功能不断扩展和完善,已远远超出了逻辑控制的范围,具有了 PID、A/D、D/A 算术运算,数字量智能控制,监控及通信联网等多方面的功能,且已变成了实际意义上的一种工业控制计算机。于是,美国电器制造商协会(NEMA)将其正式命名为可编程控制器(Programmable Controller),简称 PC。由于它与个人计算机(Personal Computer)的简称相同,所以人们习惯上仍将其称为 PLC。

1987 年 2 月,国际电工委员会(IEC)对可编程控制器的定义是:可编程控制器是一种数字运算操作的电子系统,专为在工业环境下应用而设计。它采用了可编程序的存储器,用于其内部存储程序,执行逻辑运算、顺序控制、定时、计数和算术操作等面向用户的指令,并通过数字式或模拟式输入输出控制各种类型的机械或生产过程。可编程控制器及其有关外部设备都按易于工业控制系统连成一个整体、易于扩充功能的原则设计。

3. 西门子公司简介

德国的西门子(SIEMENS)公司是欧洲最大的电子和电气设备制造商,生产的



SIMATIC 可编程控制器在欧洲处于领先地位,其第一代可编程控制器是 1975 年投放市场的 SIMATIC S3 系列的控制系统。在 1979 年,微处理器技术被应用到可编程控制器中,产生了 SIMATIC S5 系列,取代了 S3 系列。之后,在 20 世纪末,西门子公司又推出了 S7 系列产品。最新的 SIMATIC 产品为 SIMATIC S7、M7 和 C7 等几大系列。

S7-200 系列小型 PLC(Micro PLC)可应用于各种自动化系统。紧凑的结构、低廉的成本以及功能强大的指令集使 S7-200 PLC 成为各种小型控制任务理想的解决工具。S7-200 产品的多样化以及基于 Windows 的编程工具,使用户能够更加灵活地完成自动化任务。

中型机在程序容量、扫描速度和指令功能等方面都优于小型机,除具备小型机的基本功能外,同时可配置更完善的接口单元模块,如模拟量 I/O 模块、温度传感器模块、高速记数模块、位置控制模块、通讯连接模块等,可以与上位计算机、下位 PLC 机及各种外部设备组成具有各种用途的计算机控制系统和工业自动化网络。

在一般的工业控制系统中,小型 PLC 机要比大中型机的应用更加广泛。在电气设备的控制应用方面,一般采用小型 PLC 机就能满足需求。

任务三 可编程控制器的特点及发展趋势

1. 可编程控制器的特点

(1) 可靠性高,抗干扰能力强

在 I/O 环节,PLC 采用了光电隔离、滤波等多种措施。系统程序和大部分的用户程序都采用 EPROM,一般 PLC 的平均无故障时间可达几万小时以上。

(2) 控制功能强

PLC 所采用的 CPU 一般是具有较强位处理功能的位处理机,为了增强其复杂的控制功能和联网通信等管理功能,可以采用双 CPU 的运行方式,使其功能得到极大的增强。

(3) 编程方便易学

第一编程语言(梯形图)是一种图形编程语言,与多年来工业现场使用的电器控制图非常相似,理解方式也相同,适合现场人员的学习。

(4) 适用于恶劣的工业环境

可编程控制器采用完全封装的方式,适合于各种震动、腐蚀及有毒气体等的应用场合。

(5) 与外部设备连接方便

采用统一接线方式的可拆装的端子排提供不同的端子,适合于多种电气规格。

(6) 体积小、重量轻、功耗低

可编程控制器的体积较小、重量较轻,其能耗也较低。

(7) 性价比高

与其他控制方式相比,可编程控制器的性价比高。



(8) 模块化结构、扩展能力强

根据现场需要可进行不同功能的扩展和组装,一种型号的 PLC 可用于控制从几个 I/O 点到几百个 I/O 点的控制系统。

(9) 维修方便,功能更改灵活

修改程序就意味着控制功能的修改,因此功能的改变非常灵活。

2. PLC 的分类

从不同的角度可将 PLC 分为不同的类型,PLC 常用的分类方法有如下三种。

(1) 按容量分类

PLC 的容量主要是指其输入/输出点数。按其 I/O 点数来划分,一般分为小型(256 点以下)、中型(256 到 2048 点之间)、大型(2048 点以上)三种。

(2) 按硬件结构形式分类

按硬件结构形式,PLC 分为以下三种。

① 整体式 PLC

从结构上看,早期的可编程控制器是把 CPU、I/O 接口、电源等都集成在一起的整体装置。一个箱体就是一个完整的 PLC,如图 1-3 所示。其特点是结构紧凑、体积小、成本低及安装方便,但是输入/输出点数是固定的,不能适合具体控制现场的需要。

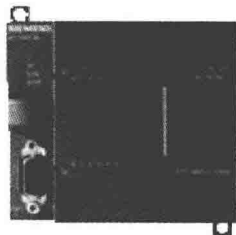


图 1-3 整体式 PLC

② 模块式 PLC

模块式 PLC 的特点是把 PLC 的每个组成部分都制成独立的模块,如 CPU 模块、输入模块、输出模块、电源模块及通信模块等,所有的模块都通过一块带有插槽的母板(实际上就是计算机总线)连接。把这些模块按控制系统的需要进行选取后,插到母板上,就构成了一个完整的 PLC,如图 1-4 所示。这种结构 PLC 的优点是非常灵活,安装、扩展、维修都很方便;缺点是体积比较大、结构复杂、价格较高。西门子公司的 S7-300 系列机属于模块式 PLC。

③ 叠装式 PLC

叠装式 PLC 是整体式 PLC 和模块式 PLC 相结合的产物,其吸收了整体式 PLC 和模块式 PLC 的优点。叠装式 PLC 的工作单元外形尺寸一致,CPU、I/O 接口及电源做成独立的单元,不使用模块式 PLC 中的母板,采用电缆连接各个单元,在控制设备安装时可以一层层地叠装,叠装式也由此而得名。叠装式输入/输出点数的配置相当灵活。西门子公司的 S7-200 系列机属于叠装式 PLC。

整体式 PLC 一般用于规模较小、输入/输出点数固定及少有扩展的场合;模块式 PLC 一般用于规模较大、输入/输出点数较多、输入/输出点数比例比较灵活的场合;叠装式 PLC 具有两者的优点。

(3) 按照使用情况分类

可分为通用型和专用型两类。

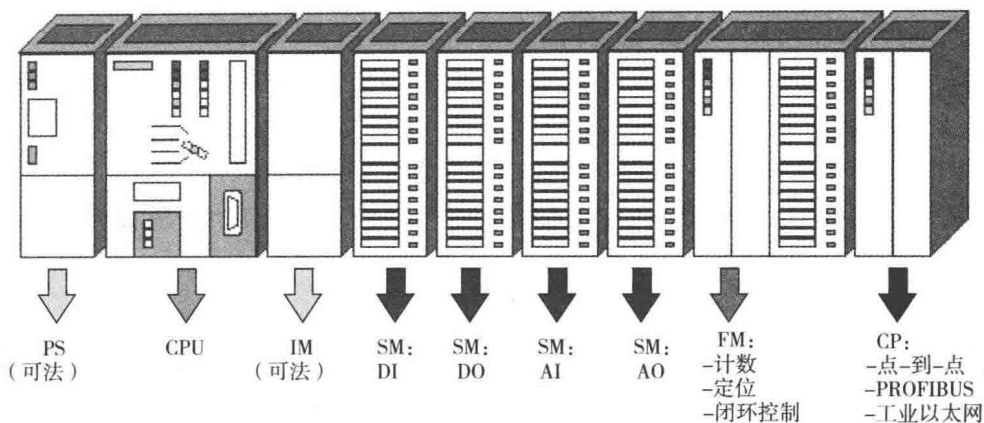


图 1-4 模块式 PLC

通用型 PLC 可供各工业控制系统选用,通过不同的配置和应用软件的编制可满足不同的需要,是用作标准工业控制装置的 PLC,如前面所举的各种型号。

专用型 PLC 是为某类控制系统专门设计的 PLC,如数控机床专用型 PLC 就有美国 A-B 公司的 8200CNC 等及德国西门子的专用型 PLC 等。

3. PLC 的发展趋势

PLC 通常在两个方向上发展:一是朝体积更小、速度更快、功能更强、价格更低的方向发展,使 PLC 的使用范围不断扩大,达到遍地开花的程度;二是朝大型化、网络化、多功能方向发展,不断提高其功能,以便与现代网络相连接,组建大型的控制系统。

在具体技术方面,PLC 在以下几个方面得到了发展。

(1) 在 PLC 编程语言方面

为了实现复杂的控制功能,PLC 发展了功能块流程图语言、计算机兼容的高级语言及专用 PLC 语言等多种语言。现在,大多数 PLC 公司已开发了图形化编程组态软件。该软件提供了简捷、直观的图形符号及注释信息,使得用户控制逻辑的表示更加直观明了,操作和使用也更加方便。

(2) I/O 模块智能化和专用化

各模块本身具有 CPU,能独立工作,可与 PLC 主机并行操作,在可靠性、适应性、扫描速度和控制精度等方面都对 PLC 作了补充。

(3) 网络通信功能标准化

由于可用 PLC 构成网络,因此,各种电脑、图形工作站、小型机等都可以作为 PLC 的监控主机和工作站,能够提示屏幕显示、数据采集、记录保持及信息打印功能。

(4) 控制技术冗余化

采用双处理器或多处理器,由操作系统控制转换,增强了控制系统的可靠性。

(5) 机电一体化

可靠性高、功能强、体积小、重量轻、结构紧凑及容易实现机电一体化是 PLC 发展的重



要方向。

(6) 控制与管理功能一体化

随着 VLSI 技术与计算机技术的发展,在一台控制器上可同时实现控制功能和信息处理功能及网络通信功能。采用分布式系统可实现广泛意义上的控管一体化。

4. PLC 的应用领域

随着 PLC 性价比的不断提高,应用范围不断扩大,PLC 在以下几个方面得到了广泛的应用。

(1) 逻辑控制

逻辑控制是 PLC 最基本的应用,它可以代替继电器进行组合逻辑控制、顺序逻辑控制与定时控制,也可以用于单台设备与自动生产线,且已经应用到了各行各业。

(2) 运动控制

PLC 使用专用的运动控制模块,对直线运动和圆周运动的位置、速度和加速度进行控制,可以实现单轴、双轴和多轴位置控制,使运动控制与顺序控制功能有机地结合在一起。PLC 的运动控制功能广泛地应用于各种机械控制,实现了机械设备的自动化控制。

(3) 闭环过程控制

过程控制是对温度、流量、压力等连续变化的模拟量的控制。PLC 通过模拟量 I/O 模块,实现模拟量和数字量之间的 A/D 转换和 D/A 转换,并对过程模拟量进行 PID 闭环控制。现代的大、中型 PLC 一般都具有 PID 闭环控制功能,这一功能可以用 PID 子程序或专用的 PID 模块来实现。其 PID 闭环控制功能已经广泛应用于设备控制及轻工、化工、机械、冶金、电力、建材等行业。

(4) 数据处理

现代的 PLC 具有数学运算、数据传送、转换、排序、查表及位操作等功能,可以完成数据的采集、分析和处理。数据处理一般用于大型的控制系统,也可以用于过程控制系统,如造纸、冶金、食品工业中的一些大型控制系统。

(5) 联网通信

通信联网包括主机与远程 I/O 之间的通信、多台 PLC 之间的通信、PLC 与其他智能控制设备(如计算机、变频器、数控装置)之间的通信。PLC 与其他智能设备一起,可以组成分布式控制系统。

必须指出,并不是所有的 PLC 都具有上述全部功能,有些小型 PLC 只具有上述的部分功能,但是价格较低。

任务四 PLC 的性能指标

只有综合各项指标,才能真正地评价与衡量一台 PLC 性能的优劣。下面介绍几项主要的性能指标。



1. 存储容量

PLC 内存包含用户存储器和系统存储器两大部分。用户存储器主要用来存储用户程序;系统存储器是与 CPU 配制在一起的。用户存储器的大小与可存储的用户程序量有关,它决定了用户所编程序的长短,内存大,可存储的程序量大,也就可以完成更为复杂的控制。从发展趋势来看,用户内存容量总是在不断增大的。大、中、小型 PLC 的存储容量变化范围一般在 2KB~2MB 之间。对于用户来说,系统内存主要体现在 PLC 能提供多少内部逻辑器件或功能。不同的内部器件占据系统内存的不同区域。在物理上并无这些器件,仅仅为 RAM。但通过运行程序进行使用时,给使用者提供的却是实实在在的这些器件的功能。

2. I/O 点数

I/O 点数指的是其能支持的最多可访问的 I/O 端子数,一般大于 PLC 面板上 I/O 端子的个数。I/O 点数越多,外部可连接的 I/O 器件就越多,控制规模也就越大。I/O 点数是衡量 PLC 性能的重要指标之一。

3. 扫描速度

CPU 将存储器中的程序逐条取出,加以分析、判断、运算及执行,这种依程序逐步执行的动作称为扫描。

扫描速度是指 PLC 执行程序的快慢,是一个重要的性能指标,体现了计算机控制取代继电器控制的吻合程度。从自动控制的观点来看,扫描速度决定了系统的实时性和稳定性。

4. 指令的数量

指令的数量是衡量 PLC 能力强弱的指标,决定了 PLC 的处理能力、控制能力,也限制了 PLC 发挥运算功能、完成复杂控制的能力。

5. 内部寄存器的配置和容量

它直接对用户编制程序提供支持,对 PLC 指令的执行速度及可完成的功能提供直接的支持。

6. 扩展能力

扩展能力包括 I/O 点数的扩展和 PLC 功能的扩展等两个方面的内容。

7. 特殊功能单元

如果特殊功能单元种类较多,那么也可以说 PLC 的功能较多。典型的特殊功能单元有模拟量、模糊控制及联网功能单元等。

任务五 项目任务的内容及步骤

项目任务 1:观看 PLC 录像,了解 PLC 在实际生产、生活中的应用。

项目任务 2:参观实验室,掌握 PLC 型号、外形特征及特点。

注意事项:

(1)参观和观看时,注意 PLC 型号,并做好记录。



(2)根据记录的 PLC 型号,上网查找资料,了解厂家及主要技术指标。

(3)参观 PLC 实验室时,了解 PLC 型号、特点、操作注意事项,为后续学习打下基础。

项目任务 3:进行电动机联动控制演示,对照 PLC 的 I/O 接线图(如图 1-5 所示),掌握 PLC 的 I/O 地址编号,梯形图如图 1-6 所示。

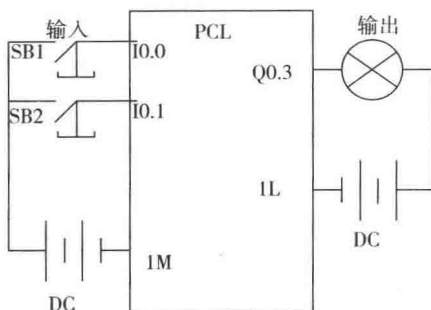


图 1-5 PLC 的 I/O 接线图

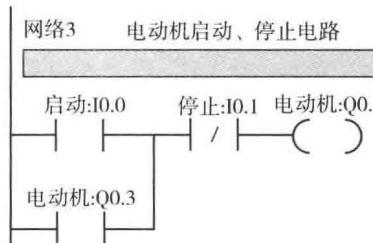


图 1-6 电动机联动梯形图

(1)根据 PLC 接线图手册,对照实物,演示接线过程。

(2)演示编写程序,编译、下载、运行过程。

(3)演示 PLC 运行结果。

(4)学生动手操作。

思考题

1. 什么是可编程控制器?
2. 说明 PLC 在输入和输出的处理上有什么特点?
3. 上网查阅资料,了解西门子 PLC 官方网站及手册。
4. 总结项目任务的操作过程包含的步骤。
5. 绘制本机 PLC 所有点的 I/O 接线图。
6. 填空题。
 - (1)PLC 的基本组成部分是_____、_____、_____。
 - (2)PLC 中的存储器按用途分为_____、_____、_____。
 - (3)PLC 的输入/输出信号分为_____、_____、_____。
 - (4)输入接口采用_____电路将 PLC 与现场设备隔离起来。
 - (5)PLC 开关量输出接口电路有_____、_____、_____。
 - (6)PLC 按点数分为_____、_____、_____、_____。
 - (7)按硬件结构形式分类,PLC 可分为_____、_____、_____。
 - (8)PLC 的主要应用领域有_____、_____、_____、_____、_____。
 - (9)PLC 的主要性能指标有_____、_____、_____、_____、_____、_____、_____、_____、_____。



项目二 可编程控制器基本原理 及 S7 - 200 PLC

知识目标

- 掌握 PLC 的工作原理。
- 掌握 S7 - 200 PLC 的基本单元类型及所有编程元件地址编号。
- 掌握 S7 - 200 PLC 的扩展单元及模拟量单元地址编号。

能力目标

- 掌握 S7 - 200 PLC 的基本单元地址编号及应用。
- 掌握 S7 - 200 PLC 的扩展单元地址编号及应用。
- 掌握 S7 - 200 PLC 的模拟量单元地址编号及应用。

项目任务

- 写出 S7 - 200 PLC 的基本单元常用元件地址编号。
- 写出 S7 - 200 PLC 的扩展单元地址编号及模拟量单元地址编号。
- 画出 S7 - 200 PLC 工作的等效电路图。

任务一 可编程控制系统的组成及等效电路

可编程控制器是工业专用微机控制装置,具有典型的计算机结构,用其构成的控制系统也是典型的工业控制系统。

一、可编程控制系统的组成

1. 可编程控制器控制系统的组成

由可编程控制器作为控制器构成的自动控制系统可实现开关量的控制,也可实现模拟量的控制;可实现断续控制,也可实现连续控制;系统组成可以是开环控制系统,也可构成闭