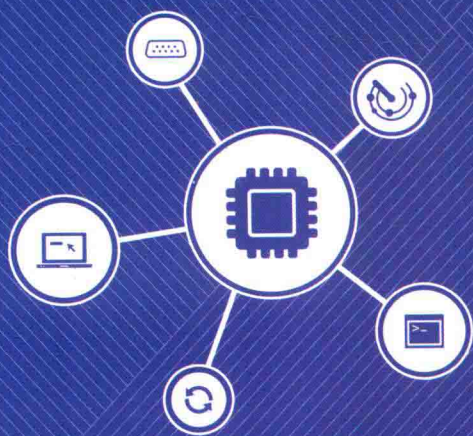




“十三五”应用型人才培养规划教材

可编程控制器应用技术 (西门子S7-200系列)

◎ 王文华 吴元修 主编 亓秀玲 狄敬国 宋健 副主编



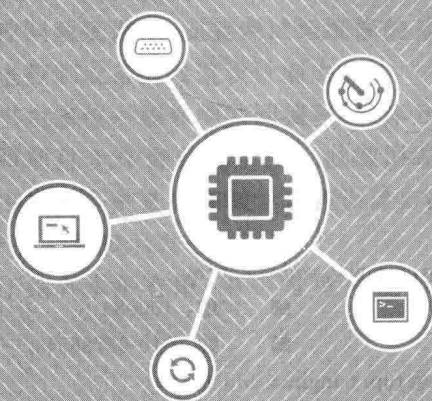
清华大学出版社



“十三五”应用型人才培养规划教材

可编程控制器应用技术 (西门子S7-200系列)

◎ 王文华 吴元修 主编 元秀玲 狄敬国 宋健 副主编



清华大学出版社
北京

内 容 简 介

本书共有 5 个项目,分 12 个工作任务,以西门子公司的 S7-200 系列 PLC 为例,以基于工作过程的任务为载体,介绍 S7-200 PLC 的基本知识、编程元件及指令系统,学习 PLC 编程软件的使用和梯形图、顺序功能图的设计方法,以及步进电动机、变频器的具体使用方法。使学生学会 PLC 控制系统的设计方法与步骤,熟悉 PLC 控制系统施工与质量验收规范,了解国内外 PLC 技术发展动向。旨在培养学生基于 PLC 的电气控制系统设计、安装调试与维修的基本能力,使学生具有利用 PLC 完成中等复杂程度机电控制设备的改造设计能力。

本书可以作为高职高专院校电气自动化、机电一体化和机电设备维护等专业的教学用书,也可以作为成人教育、函授学院、中职学校的教材,以及企业专业技术人员的参考用书。

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签,无标签者不得销售。

版权所有,侵权必究。侵权举报电话:010-62782989 13701121933

图书在版编目(CIP)数据

可编程控制器应用技术:西门子 S7-200 系列/王文华,吴元修主编. —北京:清华大学出版社,2018
(“十三五”应用型人才培养规划教材)

ISBN 978-7-302-48721-0

I. ①可… II. ①王… ②吴… III. ①可编程序控制器—高等学校—教材 IV. ①TM571.61

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2017)第 271339 号

责任编辑:王剑乔

封面设计:刘 键

责任校对:袁 芳

责任印制:李红英

出版发行:清华大学出版社

网 址: <http://www.tup.com.cn>, <http://www.wqbook.com>

地 址:北京清华大学学研大厦 A 座 邮 编:100084

社 总 机:010-62770175 邮 购:010-62786544

投稿与读者服务:010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质量反馈:010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

课件下载: <http://www.tup.com.cn>, 010-62770175-4278

印 装 者:北京鑫海金澳胶印有限公司

经 销:全国新华书店

开 本:185mm×260mm

印 张:12.5

字 数:286 千字

版 次:2018 年 2 月第 1 版

印 次:2018 年 2 月第 1 次印刷

印 数:1~2000

定 价:38.00 元

产品编号:077348-01

前言

FOREWORD

为满足高等职业教育的需要,培养实际动手能力强、岗位技能水平高、具有现场操作技能的高等技术应用型人才,适应不断发展的自动化技术人才市场需要,编者参考相关职业技能鉴定规范和技术等级考核标准,编写了本书。

本书强调“实践为主,理论够用”的原则,旨在加强职业技能训练和职业能力培养,具有鲜明的工学结合特色。

全书共有 5 个项目,分 12 个工作任务,以西单子公司的 S7-200 系列可编程控制器(简称 PLC)为例,以基于工作过程的任务为载体,介绍 S7-200 PLC 的基本知识、编程元件及指令系统,学习 PLC 编程软件的使用和梯形图、顺序功能图的设计方法,以及步进电动机、变频器的具体使用方法。使学生学会 PLC 控制系统的设计方法与步骤,熟悉 PLC 控制系统施工与质量验收规范,了解国内外 PLC 技术发展动向。旨在培养学生基于 PLC 的电气控制系统设计、安装调试与维修的基本能力,使学生具有利用 PLC 完成中等复杂程度机电控制设备的改造设计能力。

本书由多位一线教师共同编写,具体分工为元秀玲编写项目 1、吴元修编写项目 2、王文华编写项目 3、宋健编写项目 4、狄敬国编写项目 5,全书由王文华统稿。

本书在任务的选择和教学过程设计方面得到了山东泰山钢铁集团相关人员的支持与帮助,在此一并表示衷心的感谢。

由于编者水平有限,书中难免存在不足之处,敬请读者批评、指正,在此一并表示感谢。

编 者

2017 年 12 月

目 录

CONTENTS

项目 1 认识 S7-200 PLC 及其编程软件	1
任务 1.1 认识 S7-200 PLC	2
任务目标	2
任务描述	2
任务分析	2
新知识讲解	2
1.1.1 PLC 基础知识	2
1.1.2 PLC 的基本结构和工作原理	4
1.1.3 S7-200 系列 PLC	8
1.1.4 S7-200 系列 PLC 扩展模块	11
1.1.5 S7-200 PLC I/O 点的地址分配与接线	12
1.1.6 S7-200 PLC 的内存结构及寻址方法	13
任务实施	21
任务 1.2 S7-200 编程软件的安装与使用	22
任务目标	23
任务描述	23
任务分析	23
新知识讲解	23
1.2.1 STEP 7-Micro/WIN 编程软件的功能	23
1.2.2 STEP 7-Micro/WIN 编程软件的安装	24
1.2.3 STEP 7-Micro/WIN V4.0 编程软件的主界面	29
1.2.4 建立计算机与 PLC 通信联系	33
任务实施	36
练习与思考题	45
项目 2 典型逻辑控制系统的设计与安装	47
任务 2.1 电动机正/反转控制系统设计与安装	48
任务目标	48
任务描述	48

任务分析·····	48
新知识讲解·····	49
2.1.1 位逻辑指令·····	49
2.1.2 数字量控制系统设计·····	56
任务实施·····	59
任务 2.2 电动机Y-△启动控制系统设计与安装·····	66
任务目标·····	66
任务描述·····	66
任务分析·····	67
新知识讲解·····	67
2.2.1 定时器与定时器指令·····	67
2.2.2 计数器与计数器指令·····	71
2.2.3 使用定时器与计数器指令时的注意事项·····	73
任务实施·····	76
练习与思考题·····	82
项目 3 顺序控制系统的设计与安装 ·····	85
任务 3.1 液体混合控制系统设计与安装·····	86
任务目标·····	86
任务描述·····	86
任务分析·····	87
新知识讲解·····	87
3.1.1 顺序控制设计法·····	87
3.1.2 顺序功能图·····	87
3.1.3 使用置位/复位指令将顺序功能图转换为梯形图·····	90
任务实施·····	92
任务 3.2 剪板机控制系统设计与安装·····	96
任务目标·····	96
任务描述·····	97
任务分析·····	97
新知识讲解·····	97
3.2.1 顺序控制继电器指令·····	97
3.2.2 使用 SCR 指令设计顺序功能图的梯形图程序·····	98
任务实施·····	101
任务 3.3 机械手控制系统设计与安装·····	105
任务目标·····	105
任务描述·····	106
任务分析·····	106
新知识讲解·····	106

具有多种工作方式的顺序控制系统设计	106
任务实施	112
练习与思考题	117
项目 4 特殊功能控制系统的设计与安装	120
任务 4.1 交通信号灯控制系统设计与安装	121
任务目标	121
任务描述	121
任务分析	122
新知识讲解	122
4.1.1 PLC 的功能指令简介	122
4.1.2 数值比较指令	123
4.1.3 递增(INC)和递减(DEC)指令	124
任务实施	125
任务 4.2 广告牌霓虹灯控制系统	129
任务目标	129
任务描述	129
任务分析	130
新知识讲解	130
4.2.1 数据传送指令	130
4.2.2 移位指令	133
4.2.3 实时时钟指令	136
任务实施	138
任务 4.3 彩灯循环控制系统设计与安装	140
任务目标	141
任务描述	141
任务分析	141
新知识讲解	142
4.3.1 局部变量与子程序	142
4.3.2 中断程序与中断指令	150
任务实施	154
练习与思考题	158
项目 5 综合控制系统的设计与安装	160
任务 5.1 步进电动机控制系统设计与安装	161
任务目标	161
任务描述	161
任务分析	161
新知识讲解	161
5.1.1 步进电动机及步进驱动器原理	161

5.1.2 高速计数器与高速脉冲输出指令	166
任务实施	174
任务 5.2 PLC 与变频器综合控制系统设计与安装	178
任务目标	178
任务描述	179
任务分析	179
新知识讲解	179
西门子 MICROMASTER420 变频器	179
任务实施	187
练习与思考题	190
参考文献	192

项目 1



认识S7-200 PLC及其编程软件



项目目标

知识目标：

1. 了解 PLC 的基本概念。
2. 了解 PLC 的工作原理。
3. 熟悉 S7-200 PLC 的外部结构及连接方法。
4. 掌握 S7-200 PLC 的内存结构及寻址方法。
5. 掌握 S7-200 PLC 编程软件的安装与使用方法。

技能目标：

1. 通过 PLC 硬件接线掌握 PLC 供电、输入/输出接线。
2. 通过设置系统块、通信等参数，掌握通信设置。

素质目标：

1. 具有质量、安全、环保意识。
2. 具有开拓创新、团结合作、相互沟通的能力和严谨务实的作风。

任务 1.1 认识 S7-200 PLC

可编程控制器(简称 PLC)是在电气控制技术和计算机技术的基础上开发出来,并逐渐发展成为以微处理器为核心,将自动化技术、计算机技术、通信技术融为一体的新型工业控制装置。目前已成为现代工业生产自动化的三大支柱(PLC、机器人、CAD/CAM)之一,因此,从事自动化类相关专业的技术人员必须熟练掌握 PLC 应用技术。



任务目标

知识目标	技能目标	素质目标
1. 了解常用 PLC 特点、分类、技术指标、特点及功能 2. 理解 PLC 的组成和工作原理 3. 熟悉 S7-200 PLC 的外部结构及连接方法 4. 掌握 S7-200 PLC 的内存结构及寻址方法 5. 掌握 PLC 的选型方法	1. 能区分 PLC 与继电器控制方式并描述 PLC 的控制形式 2. 会安装 S7-200 CPU 模块并进行外部接线端子的接线 3. 能根据控制要求进行 PLC 的选型	1. 具有质量、安全、环保意识 2. 具有开拓创新、团结合作、相互沟通的能力和严谨务实的作风



任务描述

初步认识 PLC,具体要求如下。

(1) 直观了解 PLC 在实际生产、生活中的应用。

(2) 直观认识 PLC,包括 PLC 的实物外形、品牌、种类、主要技术指标及特点。

(3) 通过观看 PLC 与继电器控制系统的实际安装与运行,比较 PLC 与继电器控制方式,直观认识 PLC 的控制形式。



任务分析

按照“实践→认识→再实践→再认识”的认知规律实施。通过看录像、现场参观,直观了解 PLC 实物外形、品牌、种类及应用;阅读有关资料,了解 PLC 的主要技术指标及特点;观看安装与运行相同控制要求的继电器控制线路和 PLC 控制线路。



新知识讲解

1.1.1 PLC 基础知识

1. 可编程控制器的产生

可编程控制器(Programmable Controller)是一台专为工业环境应用而设计制造的计

算机,是一种新型的电气控制装置,它将传统的继电器控制技术和计算机技术、通信技术融为一体,广泛应用于各种生产机械和生产过程的自动控制中。

20世纪20年代以来,传统的生产机械自动控制装置——继电器控制系统曾一度占据工业控制领域的主导地位。但它具有体积庞大、生产周期长、接线复杂、故障率高、可靠性及灵活性差的缺点,用户迫切需要一种先进的自动控制装置。

美国数字设备公司(DEC)根据这一设想,于1969年研制成功了第一台可编程控制器。早期的可编程控制器主要用来代替继电器实现逻辑控制,故称为可编程逻辑控制器(Programmable Logic Controller),简称PLC。现在PLC的功能越来越强大,具有丰富的输入/输出接口,并且具有较强的驱动能力,不仅仅局限于逻辑控制,故也称为PC。但由于PC容易和个人计算机(Personal Computer)混淆,所以人们还沿用PLC作为可编程控制器的英文缩写。

2. 可编程控制器的特点

(1) 可靠性高、抗干扰能力强。PLC是专为工业控制而设计的,在设计与制造过程中采用屏蔽、滤波及光电隔离等措施,并且采用模块化结构,有故障可迅速更换。此外,PLC还具有很强的自诊断功能,可以迅速地检查判断出故障,大大缩短了检修时间。

(2) 编程简单、使用方便。PLC的编程大多采用类似于继电器控制线路的梯形图语言,梯形图是一种以图形符号及图形符号在图中的相互关系表示控制关系的编程语言,由继电器控制电路演变过来,这种编程语言形象直观,易于掌握。还有用一系列操作指令组成的语句表语言及面向对象的顺序功能图语言(简称SFC),使编程更加简单方便。

(3) 功能强、速度快、精度高。PLC具有逻辑运算、定时、计数等功能,还能进行D/A(A/D)转换、数据处理、联网通信等,运行速度快,精度高。

(4) 通用性好。许多PLC产品均采用系列化生产,品种齐全,制成模块式结构,可灵活组合与扩展。

(5) 体积小、重量轻、功能强、耗能低、环境适应性强。安装调试方便,不需要专门机房,使用时只需将现场的各种设备和器件与PLC的输入/输出接口相连接,即可组成系统运行。

3. 可编程控制器的应用和发展

可编程控制器已广泛应用于钢铁、石化、机械制造、汽车装配、电力、轻纺等领域,目前PLC主要有以下几方面应用。

(1) 顺序控制。这是PLC最基本用途,取代传统继电器的顺序控制,应用于单机控制、多机群控制、生产自动线控制,如机器人、电梯、机械手等。

(2) 闭环过程控制。工业自动化过程控制是指对温度、压力、流量等连续变化的模拟量的闭环控制。闭环控制功能可用PID子程序或专用的PID模块实现,PID闭环控制功能广泛应用于塑料挤压成型机、加热炉锅炉等设备。

(3) 数据处理。现在PLC具有数学运算、数据传送、转换等功能,可以完成数据的采集、分析和处理。这些数据可以与存储器中的参考值进行比较,也可以用通信功能传送到其他智能装置。

(4) 通信联网。PLC的通信包括主机与远程I/O之间的通信、多台PLC之间的通

信、PLC 与其他智能设备(如计算机、变频器、数控装置)之间的通信。

目前 PLC 主要朝着小型化、系列化、标准化、高速化、网络化等方向发展,这将使 PLC 功能更强,可靠性更高,使用更方便、更广泛。

4. 可编程控制器的类型

(1) 按结构形式分,PLC 分为整体式和模块式两种。

整体式 PLC 将电源、CPU、I/O 接口等部件都集中装在一个机箱内,具有结构紧凑、体积小、价格低等特点。

模块式 PLC 将 PLC 各组成部分分别做成若干个单独的模块,如 CPU 模块、I/O 模块、电源模块(有的含在 CPU 模块中)以及各种功能模块。

(2) 按 I/O 点数和存储容量,可分为小型 PLC、中型 PLC 和大型 PLC。

小型 PLC: I/O 点数为 256 点以下的为小型 PLC(其中 I/O 点数小于 64 点的为超小型或微型 PLC)。

中型 PLC: I/O 点数为 256 点以上、2048 点以下的为中型 PLC。

大型 PLC: I/O 点数为 2048 点以上的为大型 PLC(其中 I/O 点数超过 8192 点的为超大型 PLC)。

(3) 按地域分,目前市场上的 PLC 分为以下三大流派。

欧洲的 PLC: 如西门子(Siemens)公司产品、施耐德(Schneider)公司的产品。

日本的 PLC: 如三菱(Mitsubishi)公司的产品、欧姆龙(OMRON)公司的产品。

美国的 PLC: 如罗克韦尔(Rockwell)公司(包括 AB 公司)的产品、通用电气(GE)的产品。

1.1.2 PLC 的基本结构和工作原理

PLC 是微型计算机技术与机电控制技术相结合的产物。实际上是一台专为工业环境应用而设计制造的计算机,有着与通用计算机相似的结构,都是以微处理器为核心。其功能的实现不仅基于硬件的作用,更是靠软件的支持。

1. 硬件组成

PLC 的硬件系统主要有中央处理器(CPU)、存储器(RAM、ROM)、输入/输出单元(I/O)、电源、通信接口、I/O 扩展接口等构成,这些单元都是通过内部总线进行连接,PLC 的硬件构成如图 1-1-1 所示。

1) CPU 模块

CPU 模块主要由 CPU 芯片和存储器组成。

CPU 是 PLC 的核心元件,是 PLC 的控制运算中心,在系统程序的控制下完成逻辑运算、数学运算、协调系统内部各部分工作等任务。PLC 的档次越高,CPU 的位数越多,运算速度越快,功能指令就越强。

PLC 的程序分为操作系统和用户程序。存储器是 PLC 存放系统程序、用户程序及运算数据的单元,有 ROM(只读存储器)和 RAM(随机存取存储器)两大类。随机存取存储器的工作速度高、价格便宜、改写方便,断电后储存的信息将丢失。只读存储器只能读出,不能写入,断电后储存的信息不会丢失。E²PROM(可以电擦除可编程的只读存储器)的数据可以读出和改写,断电后信息不会丢失,写入数据的时间比 RAM 长,S7-200 用

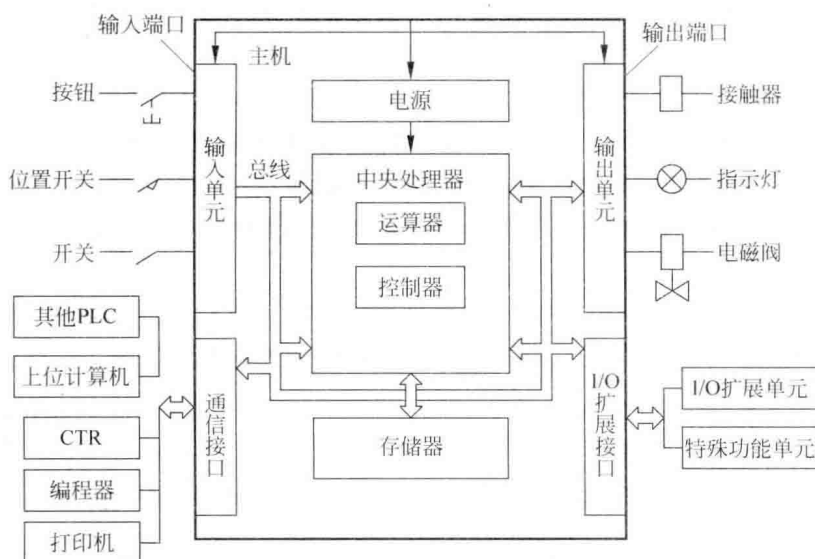


图 1-1-1 PLC 的硬件构成

E²PROM 存储用户程序和需要长期保存的重要数据。

2) 输入单元

输入单元是连接可编程控制器与其他外设之间的桥梁。对输入信号进行滤波、隔离、电平转换等,把输入信号安全、可靠地传送给 CPU。生产设备的控制信号通过输入模块传送给 CPU。

常用的输入信号有按钮、位置开关、开关或电位器、传感器、变送器等。

输入单元工作原理: 按下按钮,发光二极管导通(LED 灯亮),在发光激励下,光电二极管导通,驱动内部电路通断。图 1-1-2 所示为直流及交流两类输入口的电路图,采用了

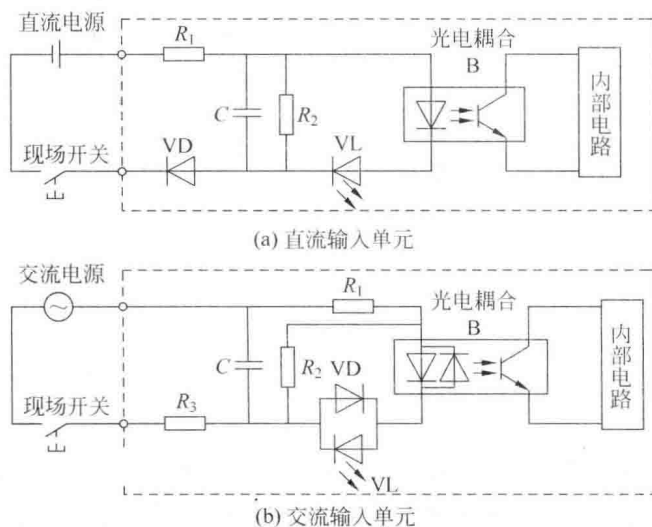


图 1-1-2 输入单元

RC 滤波和光电隔离。图中,虚线框内为 PLC 内部接线,框外为用户接线。

一个输入单元对应一个输入继电器,对应一个输入接点。

3) 输出单元

将经过 CPU 处理的信号通过光电隔离和功率放大等处理,转换成外部设备所需要的驱动信号(数字量输出或模拟量输出),以驱动如接触器、指示灯、报警器、电磁阀、电磁铁、调节阀、调速装置等各种执行机构。输出单元是连接 PLC 与控制设备的桥梁。输出接口电路就是 PLC 的负载驱动回路。

输出单元类型很多,但是它们的基本原理是相似的。PLC 有 3 种输出方式:继电器输出、晶体管输出和晶闸管输出。图 1-1-3 为 PLC 的 3 种输出电路图。

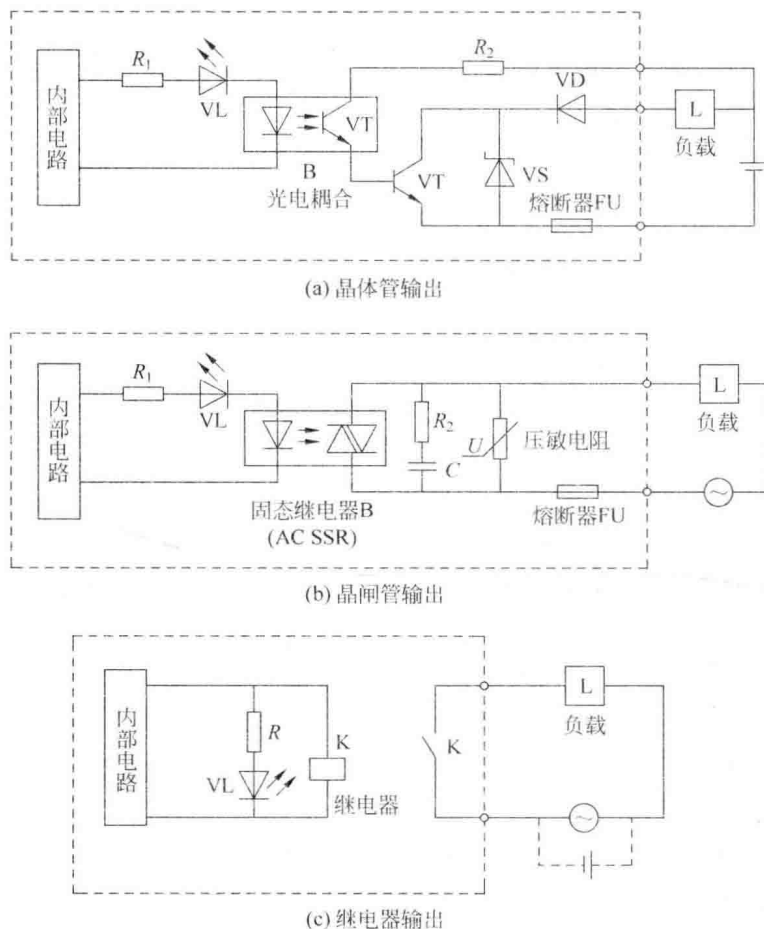


图 1-1-3 PLC 的 3 种输出单元

继电器输出型最常用。当 CPU 有输出时,接通或断开线路中继电器的线圈,继电器的触点闭合或断开,通过该触点控制外部负载线路的通断。继电器线圈与触点已完全分离,故不再需要隔离措施,用于开关速度要求不高且又需要大电流输出负载能力的场合,响应较慢,约 10ms。

晶体管输出是使用光电耦合器驱动开关使晶体管截止或饱和来控制外部负载电路。

并对 PLC 内部电路和输出晶体管线路进行电气隔离,用于要求快速开断或动作频繁的场所。

另外一种双向晶闸管输出,采用光触发型双向晶闸管。

输出回路的电源由外部提供,输出电流的额定值与负载的性质有关。继电器输出电路可以驱动直流负载和交流负载,承受瞬时过电压和过电流的能力较强,动作速度慢,动作次数有限制。场效应管输出电路只能驱动直流负载,反应速度快,寿命长,过载能力稍差。

4) 电源

PLC 使用 AC 220V 电源或 DC 24V 电源。小型 PLC 可以为输入电路和外部的电子传感器提供 DC 24V 电源。

2. 软件系统

软件系统是 PLC 所使用的各种程序的集合,由系统程序(系统软件)和用户程序(应用软件)组成。系统程序由 PLC 制造商设计编写并存入 PLC 的系统程序存储器中,用户不能直接读写与更改。

用户程序是用户根据现场控制要求,使用 PLC 编程语言编制的应用程序。应用软件常用的编程语言有梯形图、指令表、顺序功能图以及高级语言等。

3. 基本工作原理

PLC 的工作原理与计算机的工作原理基本上是一致的,可以简单地描述为在系统程序的管理下,通过运行应用程序完成用户任务。但个人计算机与 PLC 的工作方式有所不同,计算机一般采用等待命令的工作方式,如常用的键盘扫描或 I/O 扫描方式,当键盘有键按下或 I/O 口有信号输入时则中断转入相应的子程序。而 PLC 在确定了工作任务,装入了专用程序后,成为一种专用机,它采用循环扫描的工作方式。系统工作任务管理及应用程序执行都是通过循环扫描的工作方式完成的。

PLC 的工作过程可分为 3 个主要阶段:输入采样(输入扫描)阶段、程序执行(执行扫描)阶段和输出刷新(输出扫描)阶段。

(1) 输入采样(输入扫描)阶段:在输入采样阶段,PLC 扫描全部输入端,读取各开关的通、断状态以及 A/D 转换值,并写入到寄存输入映像寄存器中存储,这一过程称为采样。在本工作周期内,采样结果的内容不会改变,而且这个采样结果将在 PLC 执行程序时使用。

(2) 程序执行(执行扫描)阶段:PLC 按顺序对用户程序进行扫描,按梯形图从左到右、从上到下逐步扫描每条程序,并根据输入/输出状态及有关数据进行逻辑运算“处理”,再将结果写入寄存执行结果的输出寄存器中保存,但这个结果在全部程序未执行完毕之前不会送到输出端口上。

(3) 输出刷新(输出扫描)阶段:在所有指令执行完毕后,把输出寄存器中的内容送入寄存输出状态的输出锁存器中,再以一定方式驱动用户设备。

PLC 的扫描工作过程如图 1-1-4 所示,PLC 周期性地重复执行上述 3 个阶段,每重复一次的时间称为一个扫描周期。PLC 在一个周期中,输入扫描和输出刷新的时间一般约

为 4ms, 而程序执行时间可因程序的长度不同而不同。PLC 一个扫描周期一般为 40~100ms。

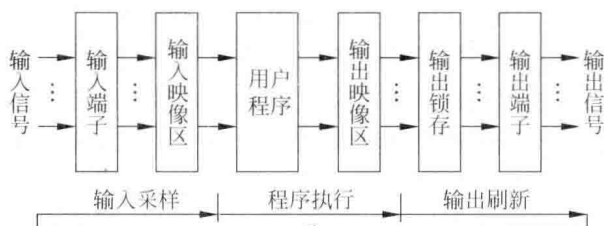


图 1-1-4 PLC 的扫描工作过程

PLC 对用户程序的执行过程是通过 CPU 周期性循环扫描的工作方式来实现的。这种工作方式的特点是集中采样、集中输出的“串行”工作方式。优点是从根本上提高了系统的抗干扰能力, 系统可靠性增强; 缺点是一定程度降低了系统响应速度, 即存在 I/O 滞后现象。

1.1.3 S7-200 系列 PLC

在我国, 西门子公司的产品占有市场的主要份额。SIMATIC 是西门子自动化系统的缩写, SIMATIC[®]、SIMATIC HMI[®] 和 SIMATIC NET[®] 是 SIEMENS AG 的注册商标。

图 1-1-5 所示是 SIMATIC Controller 家族, 其中 SIMATIC S7-200 产品符合 AS/NZS 2064(澳大利亚)标准, S7-200CN 是中国专用产品。紧凑的结构、低廉的成本以及功能强大的指令集使得 S7-200 PLC 成为各种小型控制任务理想的解决方案。S7-200 产品的多样化以及基于 Windows 的编程工具, 能够更加灵活地完成自动化任务, 可应用于各种自动化系统。

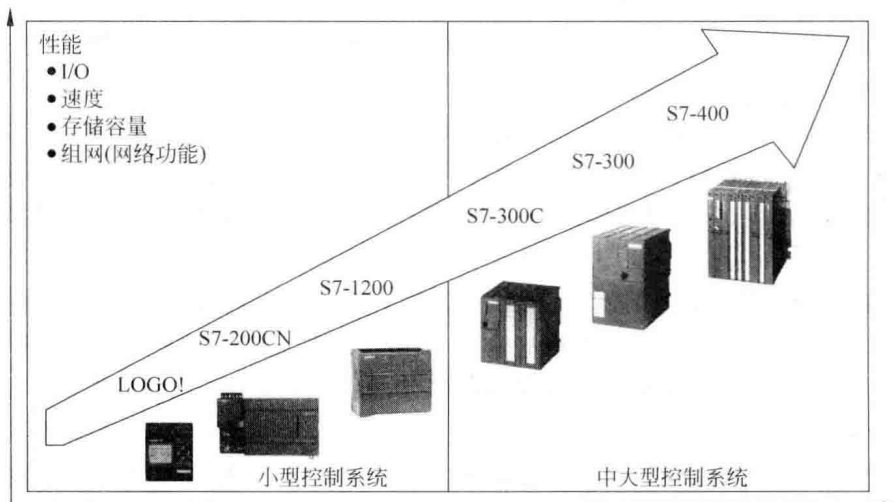


图 1-1-5 SIMATIC Controller 家族

S7-200 CPU 将一个微处理器、一个集成电源和数字量 I/O 点集成在一个紧凑的封装中,从而形成了一个功能强大的微型 PLC,如图 1-1-6 所示。在下载了程序之后,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。

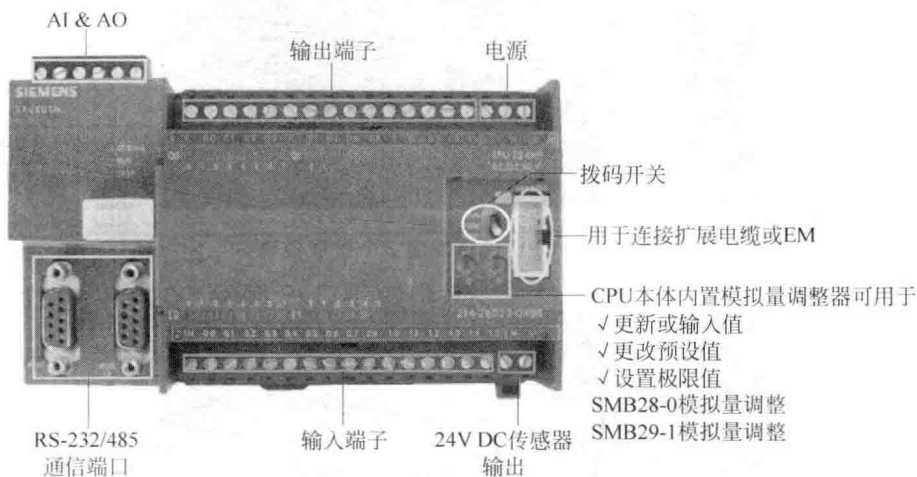


图 1-1-6 S7-200 微型 PLC

从 CPU 模块的功能来看,SIMATIC S7-200 系列小型可编程控制器发展至今,大致经历了如下两代。

第一代产品其 CPU 模块为 CPU 21X,主机都可进行扩展,它具有 4 种不同结构配置的 CPU 单元:CPU 212、CPU 214、CPU 215 和 CPU 216,对第一代 PLC 产品不再作具体介绍。

第二代产品其 CPU 模块为 CPU 22X,是在 21 世纪初投放市场的,速度快,具有较强的通信能力。如图 1-1-7 所示,它具有 4 种不同结构配置的 CPU 单元:CPU 221、CPU 222、CPU 224、CPU 224 XP 和 CPU 226。CPU 221 是不可扩展的,除 CPU 221 之外,其他都可加扩展模块,如图 1-1-8 所示 CPU 222 最多可以连接 2 个模块,连接时将 CPU 模块放在最左边,扩展模块用扁平电缆与它左边的模块相连;CPU 224、CPU 224 XP 和 CPU 226 最多可以连接 7 个模块,为了适应空间的要求,S7-200 可以组装成两排,如图 1-1-9 所示。

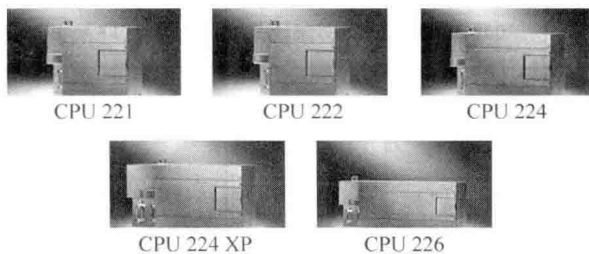


图 1-1-7 S7-200 第二代产品家族

Siemens 公司提供多种类型的 CPU 以适应各种应用,表 1-1-1 中对各种 CPU 22X 的特性作了简单比较。