



国家级职业教育规划教材
劳动保障部培训就业司推荐

高等职业技术学院电气自动化技术专业

PLC应用技术(三菱)

GN_H

Dianqi Zidonghua Jishu Zhuanye

劳动和社会保障部教材办公室组织编写

GaodengZhijyeJishuYuanxiao



中国劳动社会保障出版社

国家级职业教育规划教材
劳动保障部培训就业司推荐
高等职业技术学院电气自动化技术专业

PLC 应用技术 (三菱)

劳动和社会保障部教材办公室组织编写

主编 瞿彩萍

中国劳动社会保障出版社

图书在版编目(CIP)数据

PLC 应用技术(三菱)/瞿彩萍主编. —北京:中国劳动社会保障出版社, 2006
高等职业技术学院电气自动化技术专业教材

ISBN 7 - 5045 - 5756 - 0

I . P… II . 瞿… III . 可编程序控制器 IV . TP332.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 073638 号

中国劳动社会保障出版社出版发行

(北京市惠新东街 1 号 邮政编码: 100029)

出 版 人: 张梦欣

*

新华书店经销

国防工业出版社印刷厂印刷 北京密云青云装订厂装订

787 毫米 × 1092 毫米 16 开本 13 印张 321 千字

2006 年 7 月第 1 版 2006 年 7 月第 1 次印刷

定价: 22.00 元

读者服务部电话: 010 - 64929211

发行部电话: 010 - 64927085

出版社网址: <http://www.class.com.cn>

版权专有 侵权必究

举报电话: 010 - 64911344

前 言

为贯彻落实《国务院关于大力发展职业教育的决定》精神，坚持以就业为导向的职业教育办学方针，推进高等职业技术学院课程和教材改革，劳动和社会保障部教材办公室组织一批学术水平高、教学经验丰富、实践能力强的教师与企业、行业一线专家，共同研究开发了电类专业课程的基础平台，涉及电工基础、模拟电子技术、数字电子技术、电工基本技能、金工实习等课程；还开发了电气自动化技术、应用电子、移动通信技术三个专业模块的课程。在课程开发的同时，编写了电类专业相关教材36种。

在教材的编写过程中，我们贯彻了以下编写原则：

第一，从职业（岗位）需求分析入手，参照国家职业标准《维修电工》《家用电子产品维修工》《电子设备装接工》《家用电器产品维修工》《用户通信终端（移动电话机）维修员》的要求，精选教材内容，切实落实“管用、够用、适用”的教学指导思想。

第二，体现以技能训练为主线、相关知识为支撑的编写思路，较好地处理了理论教学与技能训练的关系，有利于帮助学生掌握知识、形成技能、提高能力。

第三，按照教学规律和学生的认知规律，合理编排教材内容。尽量采用以图代文的编写形式，降低学习难度，提高学生的学习兴趣。

第四，突出教材的先进性，较多地编入新技术、新设备、新材料、新工艺的内容，以期缩短学校教育与企业需要的距离，更好地满足企业用人的需求。

在上述教材的编写过程中，得到有关省市教育部门、劳动和社会保障部门以及一些高等职业技术学院的大力支持，教材的诸位主编、参编、主审等做了大量的工作，在此我们表示衷心的感谢！同时，恳切希望广大读者对教材提出宝贵的意见和建议，以便修订时加以完善。

劳动和社会保障部教材办公室

2006年6月

内 容 简 介

本书为国家级职业教育规划教材，根据高等职业技术学院电气自动化技术专业教学计划和教学大纲，由劳动和社会保障部教材办公室组织编写。主要内容包括认识 PLC、FX 系列 PLC 的操作、PLC 应用基础、顺序功能图、数据处理类应用指令、程序控制类应用指令等。

本书为高等职业技术学院电气自动化技术专业教材，也可作为成人高校、广播电视大学、本科院校举办的二级职业技术学院和民办高校的电气自动化技术专业教材，或作为自学用书。

本书由瞿彩萍主编，陈栗宋、周秀君、邓榆林、何醒桀和邓榆林参加编写，由何方明主审。

目 录

第一单元 认识 PLC	(1)
任务一 PLC 控制器常识	(1)
任务二 PLC 的内部结构和控制系统	(7)
任务三 一个简单的 PLC 系统——异步电动机点动运行电路	(13)
第二单元 FX 系列 PLC 的操作	(22)
任务一 FX 系列 PLC 与计算机的连接和通信	(22)
任务二 SWOPC - FXGP/WIN - C 编程软件的应用	(29)
任务三 程序的录入与调试	(46)
第三单元 PLC 的应用基础	(51)
任务一 三相异步电动机连续运行控制电路	(51)
任务二 三相异步电动机的正反转控制	(57)
任务三 二台电动机顺序启动的电路	(64)
任务四 顺序相连的传送带控制系统	(70)
任务五 Y - Δ 启动的可逆运行电动机	(75)
任务六 灯光闪烁电路	(78)
第四单元 顺序功能图	(84)
任务一 运料小车	(84)
任务二 按钮式人行道交通灯	(91)
任务三 自动门控制系统	(96)
任务四 液体混合装置	(100)
任务五 冲床机械手的运动	(103)
任务六 十字路口交通灯	(106)
任务七 用凸轮实现的旋转工作台	(112)
任务八 组合钻床	(116)
任务九 大小球分选系统	(120)
第五单元 数据处理类应用指令	(127)
任务一 用 PLC 应用指令实现电动机的 Y - Δ 启动控制	(127)
任务二 用 PLC 实现闪光信号灯的闪光频率控制	(131)
任务三 密码锁	(134)
任务四 简易定时报时器	(137)
任务五 外置计数器	(140)
任务六 四则运算应用	(145)

任务七 彩灯控制电路·····	(148)
任务八 流水灯光控制·····	(151)
任务九 步进电动机控制·····	(154)
任务十 用单按钮实现五台电动机的启停控制·····	(159)
任务十一 外部故障诊断电路·····	(162)
第六单元 程序控制类应用指令·····	(166)
任务一 跳转程序·····	(166)
任务二 子程序·····	(169)
任务三 循环程序·····	(171)
任务四 外部中断子程序·····	(173)
任务五 定时中断子程序·····	(175)
任务六 高速计数器·····	(179)
附录·····	(186)
附录一 FX _{2N} 系列 PLC 的特殊元件·····	(186)
附录二 出错码表·····	(192)
附录三 FX _{2N} 系列 PLC 应用指令总表·····	(194)
参考文献·····	(201)

第一单元 认识 PLC

任务一 PLC 控制器常识

知识点:

- 了解 PLC 的产生
- 掌握 PLC 的应用场合
- 了解常用的 PLC

一、PLC 的产生和应用

自 20 世纪 60 年代起,工业产品出现了多品种、小批量的发展趋势,而各种生产流水线的自动控制系统基本上是由继电器接触器控制系统构成的,产品的每一次改型都直接导致继电器接触器控制系统的重新设计和安装。为了尽可能减少重新设计和安装的工作量,降低成本,缩短周期,于是设想把计算机功能的完备、灵活、通用与继电器接触器控制系统的简单易懂、操作方便、价格便宜等优点结合起来,制造一种新型的工业控制装置。为此,美国通用汽车公司在 1968 年公开招标,要求用新的控制装置取代继电器接触器控制系统。1969 年,美国数字设备公司(DEC)研制出了第一台 PLC(Programmable Logic Controller),型号为 PDP-14,用它取代传统的继电器接触器控制系统,在美国通用汽车公司的汽车自动装配线上使用,取得了巨大成功。这种新型的工业控制装置以其简单易懂、操作方便、可靠性高、通用灵活、体积小、使用寿命长等一系列优点,很快在美国其他工业领域推广应用。

随着 PLC 应用领域的不断拓宽,PLC 的定义也在不断完善中。国际电工委员会(IEC)在 1987 年 2 月颁布的可编程控制器标准草案的第三稿中将 PLC 定义为:“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。它采用可编程序的存储器,用来在其内部存储执行逻辑运算、顺序控制、定时、计数和算术运算等操作的指令,并通过数字式、模拟式的输入和输出,控制各种类型的机械或生产过程。可编程控制器及其有关设备,都应按易于与工业控制器系统连成一个整体、易于扩充其功能的原则设计。”

实际上,现在 PLC 的功能早已超出了它的定义范围。现在 PLC 主要应用于开关量逻辑控制、运动控制、闭环过程控制、数据处理和通信联网等。如图 1—1 所示是四台 PLC 通信联网的示意图。如图 1—2 和图 1—3 所示是两个应用实例。

二、常用的 PLC 控制器

目前,世界上 PLC 产品按地域可分成三大类:美国、欧洲和日本产品。美国和欧洲的 PLC 技术是在相互隔离情况下独立研究开发的,产品有明显的差异性;日本的 PLC 技术是从美国引进的,对美国的 PLC 产品有一定的继承性。另外,日本的主推产品定位在小型 PLC

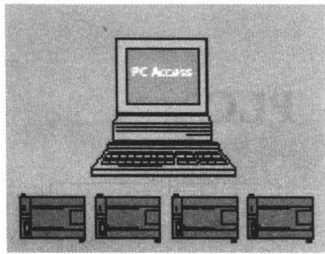


图 1—1 PLC 的通信联网

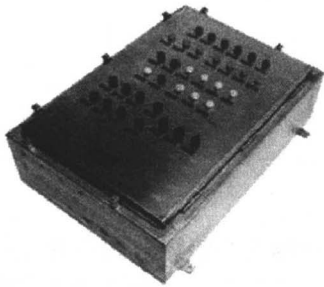


图 1—2 选用 GE 公司 PLC 的某开关量控制盘

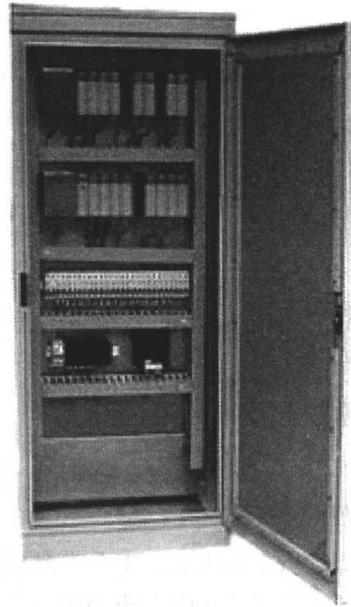


图 1—3 选用 A - B 公司 PLC 的某造纸厂控制柜

上，而欧美以大中型 PLC 为主。

1. 美国 PLC 产品

美国是 PLC 生产大国，有 100 多家 PLC 生产厂商，其中著名的有 A - B 公司、通用电气 (GE) 公司、莫迪康 (MODICON) 公司、德州仪器 (TI) 公司、西屋公司等。其中 A - B 公司是美国最大的 PLC 制造商，其产品约占美国 PLC 产品市场的一半。

A - B 公司产品规格齐全、种类丰富，其主推的大、中型 PLC 产品是 PLC - 5 系列。该系列为模块式结构，CPU 模块为 PLC - 5/10、PLC - 5/12、PLC - 5/15、PLC - 5/25 型号的，属于中型 PLC，I/O 点配置范围为 256 ~ 1 024 点；CPU 模块为 PLC - 5/11、PLC - 5/20、PLC - 5/30、PLC - 5/40、PLC - 5/60、PLC - 5/40L、PLC - 5/60L 型号的，属于大型 PLC，I/O 点最多可配置到 3 072 点。该系列中 PLC - 5/250 功能最强，最多可配置到 4 096 个 I/O 点，具有强大的控制和信息管理功能。大型机 PLC - 3 最多可配置到 8096 个 I/O 点。小型 PLC 产品有 SLC500 系列等。

GE 公司的代表产品是：小型机 GE - 1、GE - 1/J、GE - 1/P 等，除 GE - 1/J 外，均采用模块结构。GE - 1 用于开关量控制系统，最多可配置到 112 个 I/O 点。GE - 1/J 是更小型化的产品，其 I/O 点最多可配置到 96 点。GE - 1/P 是 GE - 1 的增强型产品，增加了部分应用指令 (数据操作指令)、功能模块 (如 A/D、D/A 等)、远程 I/O 功能等，其 I/O 点最多可配置到 168 点。中型机 GE - III，它比 GE - 1/P 增加了中断、故障诊断等功能，最多可配置到 400 个 I/O 点。大型机 GE - V，它比 GE - III 增加了部分数据处理、表格处理、子程序控制等功能，并具有较强的通信功能，最多可配置到 2 048 个 I/O 点。GE - VI/P 最多可配置到 4 000 个 I/O 点。如图 1—4 ~ 图 1—7 所示都是 GE 公司的 PLC 产品。

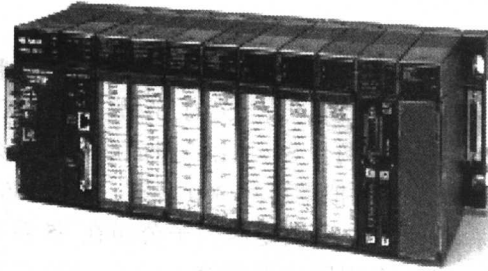


图 1—4 GE 公司 90-30 模块式 PLC

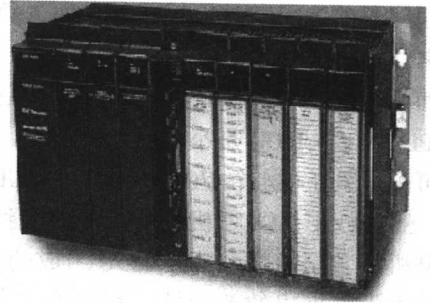


图 1—5 GE 公司 90-70 模块式 PLC

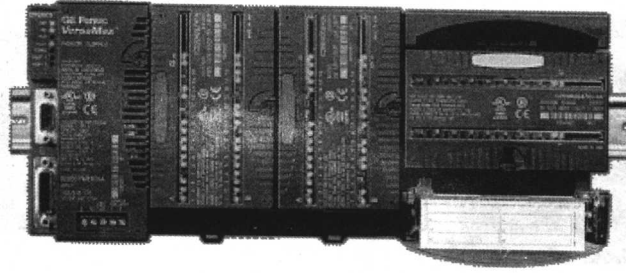


图 1—6 GE 公司 VersalMax PLC

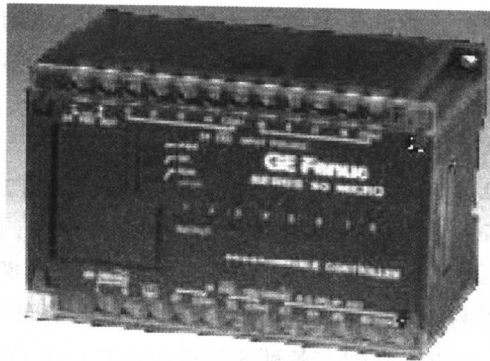


图 1—7 GE 公司 90Micro PLC

德州仪器 (TI) 公司的小型 PLC 新产品有 510、520 和 TI100 等, 中型 PLC 新产品有 TI300、5TI 等, 大型 PLC 产品有 PM550、530、560、565 等系列。除 TI100 和 TI300 无联网功能外, 其他 PLC 都可实现通信, 构成分布式控制系统。

莫迪康 (MODICON) 公司有 M84 系列 PLC。其中 M84 是小型机, 具有模拟量控制、与上位机通信功能, 最多 I/O 点为 112 点。M484 是中型机, 其运算功能较强, 可与上位机通信, 也可多台 PLC 联网, 最多可扩展 I/O 点为 512 点。M584 是大型机, 其容量大、数据处理和网络能力强, 最多可扩展 I/O 点为 8192 点。M884 是增强型中型机, 它具有小型机的结构、大型机的控制功能, 主机模块配置 2 个 RS-232C 接口, 组网通信方便。

2. 欧洲 PLC 产品

德国的西门子 (SIEMENS) 公司、AEG 公司、法国的 TE 公司是欧洲著名的 PLC 制造商。

德国西门子的电子产品以性能精良而久负盛名。在中、大型 PLC 产品领域与美国的 A - B 公司齐名。

西门子的 PLC 主要产品是 S5、S7 系列。在 S5 系列中，S5 - 90U、S5 - 95U 属于微型整体式 PLC；S5 - 100U 是小型模块式 PLC，最多可配置到 256 个 I/O 点；S5 - 115U 是中型 PLC，最多可配置到 1 024 个 I/O 点；S5 - 115UH 是中型机，它是由两台 S5 - 115U 组成的双机冗余系统；S5 - 155U 为大型机，最多可配置到 4 096 个 I/O 点，模拟量可达 300 多路；SS - 155H 是大型机，它是由两台 S5 - 155U 组成的双机冗余系统。而 S7 系列是西门子公司在 S5 系列的基础上近年推出的新产品，其性价比高，其中 S7 - 200 系列属于微型 PLC、S7 - 300 系列属于中小型 PLC、S7 - 400 系列属于中高性能的大型 PLC。如图 1—8 ~ 图 1—10 所示都是西门子公司 PLC 产品。

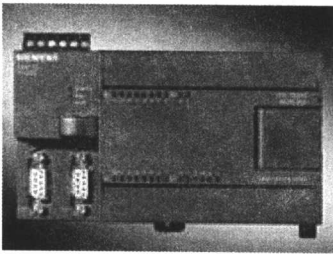


图 1—8 西门子 S7 - 200 PLC

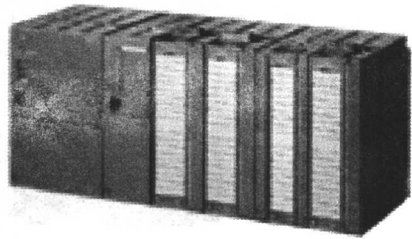


图 1—9 西门子 S7 - 300 PLC

3. 日本 PLC 产品

日本的小型 PLC 最具特色，某些需要用欧美的中型机或大型机才能实现的控制，日本的小型机就可以解决。在开发较复杂的控制系统方面明显优于欧美的小型机，所以十分受用户欢迎。日本有许多 PLC 制造商，如三菱、欧姆龙、松下、富士、日立、东芝等，在世界小型 PLC 市场上，日本产品约占有 70% 的份额。

三菱公司的 PLC 是较早进入中国市场的产品。其小型机 F1/F2 系列是 F 系列的升级产品，早期在我国的销量也不小。F1/F2 系列加强了指令系统，增加了特殊功能单元和通信功能，比 F 系列有了更强的控制能力。继 F1/F2 系列之后，20 世纪 80 年代末三菱公司又推出 FX 系列，在容量、速度、特殊功能、网络功能等方面都有了全面的加强。FX₂ 系列是在 90 年代开发的整体式高功能小型机，它配有各种通信适配器和特殊功能单元。FX_{2N} 系列是近几年推出的高功能整体式小型机，它是 FX₂ 系列的换代产品。近年来三菱公司还不断推出了满足不同要求的微型 PLC，如 FX_{0S}、FX_{1S}、FX_{0N}、FX_{1N} 及 α 等系列产品。

三菱公司的大中型机有 A 系列、QnA 系列、Q 系列，具有丰富的网络功能，I/O 点数可达 8 192 点。其中 Q 系列具有超小的体积、丰富的机型、灵活的安装方式、双 CPU 协同处理、多存储器、远程口令等特点，是三菱公司现有 PLC 中最高性能的 PLC。如图 1—11 ~ 图 1—20 所示都是三菱公司的 PLC 产品。

欧姆龙 (OMRON) 公司的 PLC 产品，大、中、小、微型规格齐全。微型机以 SP 系列为代表，其体积小，速度极快。小型机有 P 型、H 型、CPM1A 系列、CPM2A 系列、CPM2C 系列、CQM1 系列等。其中 P 型机现已被性价比更高的 CPM1A 系列所取代。CPM2A/2C、CQM1 系列内置 RS - 232C 接口和实时时钟，并具有软 PID 功能，CQM1H 是 CQM1 的升级产

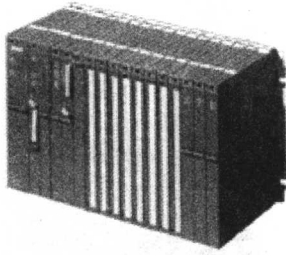


图 1—10 西门子 S7-400 PLC



图 1—11 Alpha 系列 PLC



图 1—12 FX_{1N} 系列 PLC

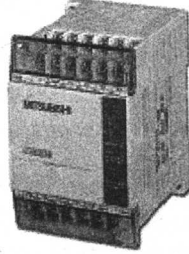


图 1—13 FX_{1S} 系列 PLC

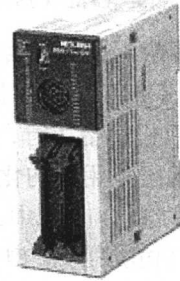


图 1—14 FX_{2NC} 系列 PLC

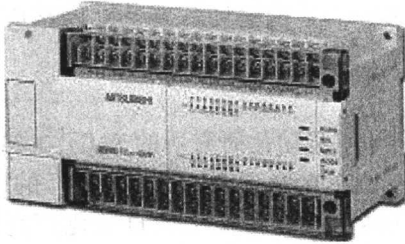


图 1—15 FX_{2N} 系列 PLC

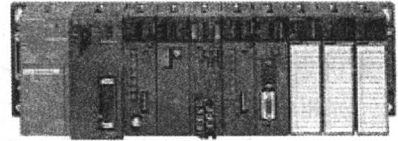


图 1—16 Ansh 系列 PLC

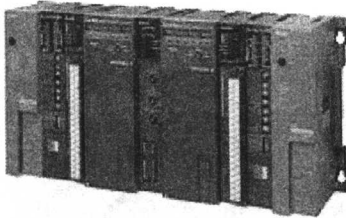


图 1—17 A 系列 PLC

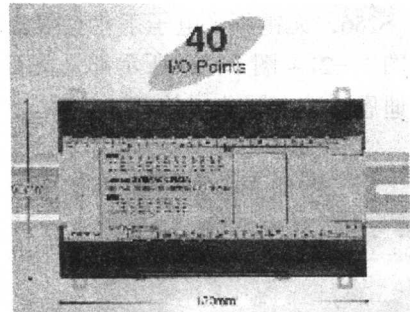


图 1—18 CPM2A CPU 模块

品。中型机有 C200H、C200HS、C200HX、C200HG、C200HE、CS1 系列。C200H 是前些年畅销的高性能中型机，配有齐全的 I/O 模块和高功能模块，具有较强的通信和网络功能。C200HS 系列是 C200H 系列的升级产品，其指令系统更丰富、网络功能更强。C200HX/HG/HE 系列是 C200HS 系列的升级产品，具有 1 148 个 I/O 点，其容量是 C200HS 的 2 倍，速度是

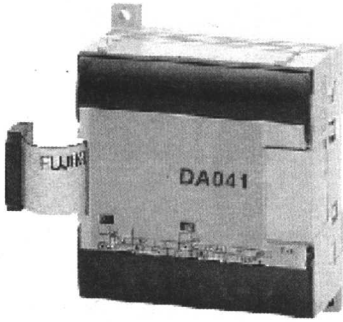


图 1—19 CPM2A D/A 模块

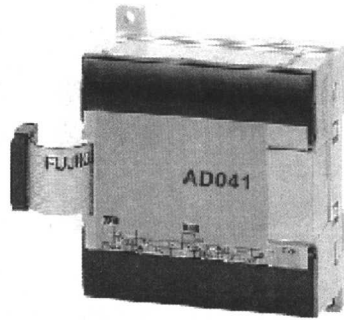


图 1—20 CPM2A A/D 模块

C200HS 的 3.75 倍，是适应信息化的 PLC 产品。CS1 系列具有中型机的规模和大型机的功能，是一种极具推广价值的新机型。大型机有 C1000H、C2000H、CV 等系列。C1000H、C2000H 系列可单机或双机热备运行，安装带电插拔模块，C2000H 可在线更换 I/O 模块，CV 系列中除 CVM1 外，均可采用结构化编程，易读、易调试，并具有强大的通信功能。

松下公司的 PLC 产品中，FP0 为微型机，FP1 为整体式小型机，FP3 为中型机，FP5/FP10、FP10S (FP10 的改进型) 和 FP20 为大型机，其中 FP20 是最新产品。松下公司近几年 PLC 产品的主要特点是：指令系统功能强；有的机型还提供可以用 FP-BASIC 语言编程的 CPU 及多种智能模块，为复杂系统的开发提供了软件手段。FP 系列都配有通信机制，并且它们使用的应用层通信协议具有一致性，这就给构成多级 PLC 网络和开发 PLC 网络应用程序带来了方便。

4. 我国 PLC 产品

目前，我国有许多自主研发的 PLC 设备，如中国科学院自动化研究所的 PLC-0088，北京联想计算机集团公司的 GK-40，上海机床电器厂的 CKY-40，上海起重电器厂的 CF-40MR/ER，苏州电子计算机厂的 YZ-PC-001A，原机械部北京机械工业自动化研究所的 MPC-001/20、KB-20/40，杭州机床电器厂的 DKK02，天津中环自动化仪表公司的 DJK-S-84/86/480，上海自立电子设备厂的 KKI 系列，上海香岛机电制造有限公司的 ACMY-S80、ACMY-S256，无锡华光电子工业有限公司（合资）的 SR-10、SR-20/21 等。

如图 1—21 ~ 图 1—24 所示都是黄石科威自控有限公司的 PLC 产品，如图 1—25 所示为北京凯迪恩自控有限公司的 PLC 产品。

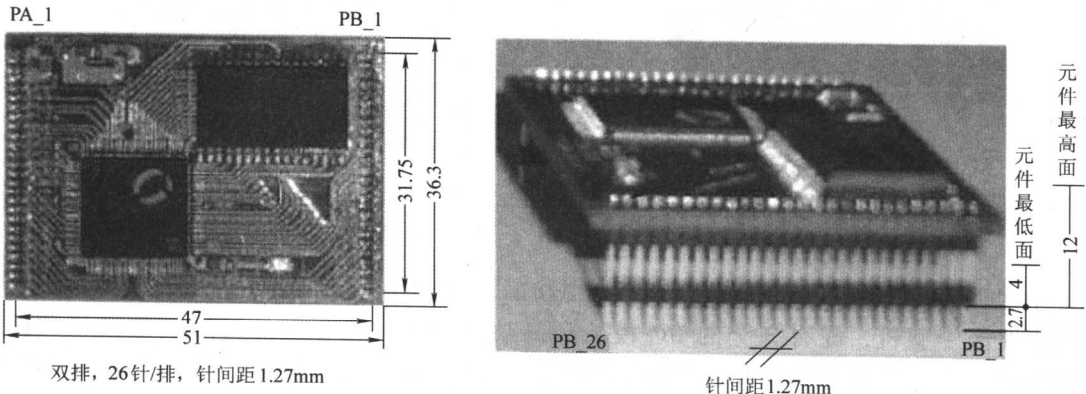


图 1—21 嵌入式 PLC 芯片组 EASYCORE1.00



图 1—22 24 点混合型通用 PLC

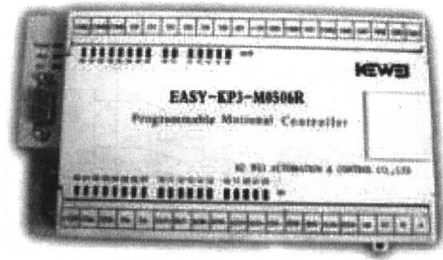


图 1—23 PLC 型运动控制器

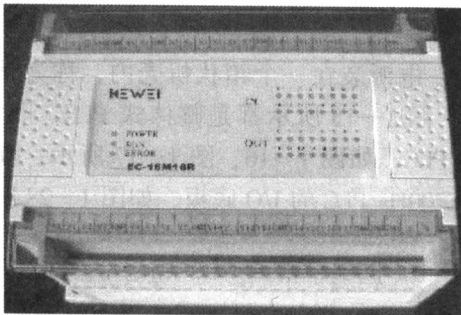


图 1—24 32 点开关型通用 PLC

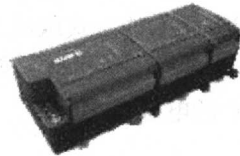


图 1—25 凯迪恩 PLC

三、思考与练习

1. 简述 PLC 的定义。
2. PLC 可以应用在哪些领域？
3. 与一般的计算机控制系统相比，PLC 有哪些优点？
4. 与继电器控制系统相比，PLC 有哪些优点？
5. 上网查阅并泛读有关厂家的 PLC 资料。

任务二 PLC 的内部结构和控制系统

知识点：

- 了解 PLC 的内部结构
- 掌握各种开关量输入输出接口
- 掌握 PLC 控制系统的组成

一、PLC 的内部结构

PLC 主要由 CPU 模块、输入模块、输出模块、电源和编程器（或编程软件）组成，CPU 模块通过输入模块将外部控制现场的控制信号读入 CPU 模块的存储器中，经过用户程序处理后，再将控制信号通过输出模块来控制外部控制现场的执行机构。如图 1—26 所示为 PLC 控制系统的示意图。

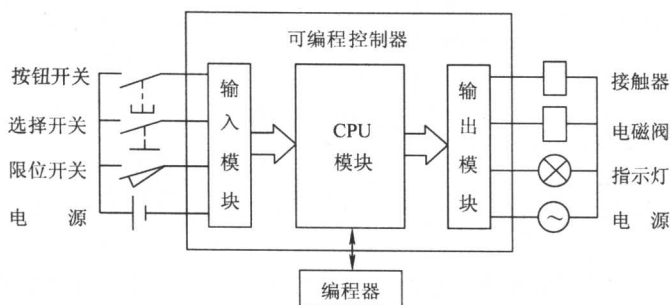


图 1—26 PLC 控制系统的示意图

如果把 PLC 的 CPU 模块、输入模块、输出模块、电源装在一个箱状机壳内，称为整体式 PLC，一般小型 PLC 采用这种结构，如图 1—11 ~ 图 1—15 所示都是整体式 PLC，而大、中型 PLC 采用搭积木的方式组成系统，称为模块式 PLC，如图 1—16、图 1—17 所示。模块式 PLC 由 I/O 底板和模块组成，如图 1—27 所示是 C200Ha PLC 的 I/O 底板，如图 1—28 所示是 C200Ha PLC 的电源单元。

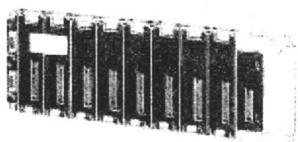


图 1—27 PLC 的 I/O 底板



图 1—28 PLC 的电源单元

1. CPU 模块

PLC 的 CPU 模块由 CPU 芯片和存储器组成。

(1) CPU 芯片

CPU 芯片是 PLC 的核心部件，整个 PLC 的工作过程都是在 CPU 的统一指挥和协调下进行的，CPU 的主要任务有：

- 1) 接收从编程软件或编程器输入的用户程序和数据，并存储在存储器中。
- 2) 用扫描方式接收现场输入设备的状态和数据，并存入相应的数据寄存器或输入映像寄存器。
- 3) 监测电源、PLC 内部电路工作状态和用户程序编制过程中的语法错误。
- 4) 在 PLC 的运行状态下，执行用户程序，完成用户程序规定的各种算术逻辑运算、数据的传输和存储等。
- 5) 按照程序运行结果，更新相应的标志位和输出映像寄存器，通过输出部件实现输出控制、制表打印和数据通信等功能。

(2) 存储器

PLC 的存储器有两种，一种是存放系统程序的存储器，另一种是存放用户程序的存储

器。系统程序存储器为只读存储器（ROM、PROM、EPROM、EEPROM）。用户程序存储器一般用随机存储器（RAM）实现，以方便用户修改程序，为了使在 RAM 中的信息不丢失，RAM 都有后备电池。固定不变的用户程序和数据也可固化在只读存储器中。

系统程序不能由用户直接存取，所以通常说的存储容量都是指用户程序存储器的容量。用户程序存储器的容量不够时，还可以扩展存储器。

为方便电气工程技术人員使用，把 PLC 的数据单元叫做继电器，不同用途的继电器在存储区中占有不同的区域，有不同的地址编号。

2. 开关量输入/输出接口

PLC 在工业生产现场工作，要求有与工业过程相连接的接口和适合工业控制的编程语言。与工业过程相连接的接口即为 I/O 接口，也称 I/O 模块或 I/O 部件，对 PLC 的 I/O 接口有两个主要的要求：一是接口应有良好的抗干扰能力，二是接口能满足工业现场各类信号的匹配要求，所以接口电路一般都包含光电隔离电路和 RC 滤波电路，以防止由于外部干扰脉冲和输入触点抖动造成错误的 I/O 信号。

(1) 开关量输入接口

开关量输入电路的作用是将现场的开关量信号变成 PLC 内部处理的标准信号。按现场信号可接纳的电源类型不同，开关量输入电路可分为三类：直流输入接口，交直流输入接口，交流输入接口。

1) 直流输入接口。直流输入接口原理图如图 1—29 所示，图中只画出了一个输入触点（图中输入端子）的输入电路，其他输入触点的输入电路与它相同，COM 是触点的公共端。

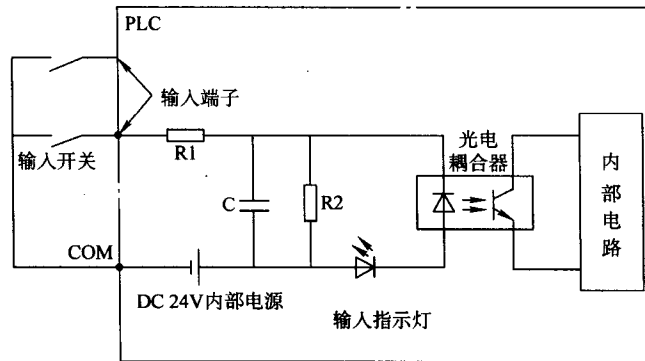


图 1—29 直流输入接口

当输入端的现场开关（图中输入开关）接通时，光电耦合器导通，输入信号送入 PLC 内部电路，CPU 在输入阶段读入数字 1 供用户程序处理，同时 LED 输入指示灯点亮，指示输入端现场开关接通。反之，输入开关断开时，光电耦合器截止，CPU 在输入阶段读入的是数字 0 供用户程序处理，同时 LED 输入指示灯熄灭，指示输入端现场开关断开。

直流输入接口所用的电源，一般由 PLC 内部自身的电源供给。

2) 交直流输入接口。交直流输入接口原理图如图 1—30 所示。电路结构与直流输入接口基本相同，只是电源除可用直流供电外，还可用交流供电。交直流输入接口所用的电源，一般用外部电源供给。

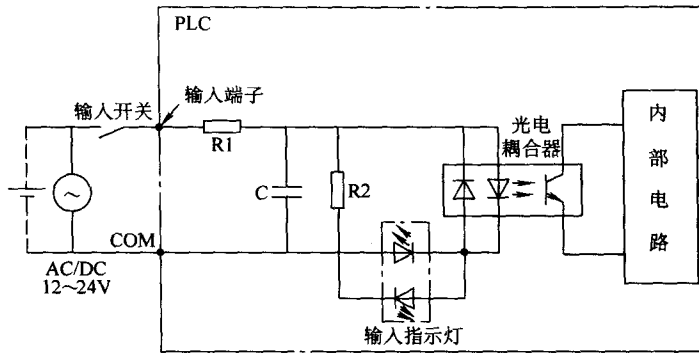


图 1—30 交直流输入接口

3) 交流输入接口。交流输入接口原理图如图 1—31 所示。RC 电路起高频滤波的作用，以防止高频信号的串入。交流输入接口所用的电源，一般用外部电源供给。

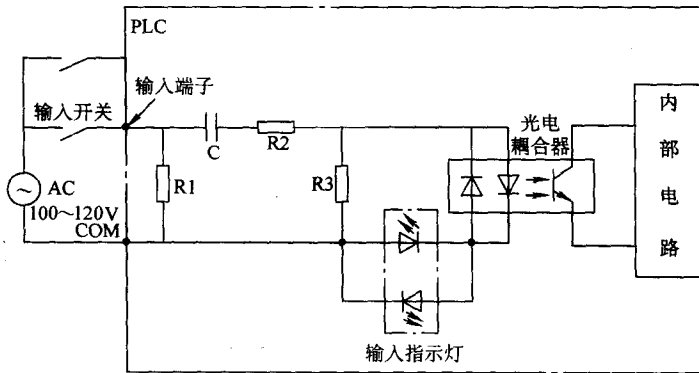


图 1—31 交流输入接口

(2) 开关量输出接口

开关量输出电路的作用是将 PLC 的输出信号传送到用户输出设备（负载）。按负载所用的电源类型不同，开关量输出电路可分为三类：直流输出接口、交直流输出接口和交流输出接口。按输出开关器件的种类不同，开关量输出电路也可分为三类：晶体管型、继电器型和双向晶闸管型。其中晶体管型的接口只能接直流负载，为直流输出接口；继电器型的接口可接直流负载和交流负载，为交直流输出接口；双向晶闸管型的接口只能接交流负载，为交流输出接口。负载所需电源都由用户提供。

1) 直流输出接口。直流输出接口（晶体管型）原理图如图 1—32 所示。图中只画出了一个输出接点。输出信号由 CPU 送给内部电路中的输出锁存器，再经光电耦合器送给输出晶体管 V1，V1 的饱和导通状态和截止状态相当于触点的接通和断开，当 V1 饱和导通时，LED 输出指示灯点亮，指示该输出端有输出信号。图中的稳压管 VS 用来抑制关断过电压和外部的浪涌电压，保护晶体管。晶体管输出电路的延迟时间小于 1 ms。

2) 交直流输出接口。交直流输出接口（继电器型）原理图如图 1—33 所示。用户程序决定 PLC 的信号输出。当需要某一输出端点产生输出信号时，由 CPU 控制，将用户程序区相应端点的运算结果输出，接通输出继电器线圈，使输出继电器的触点闭合，相应的负载接