

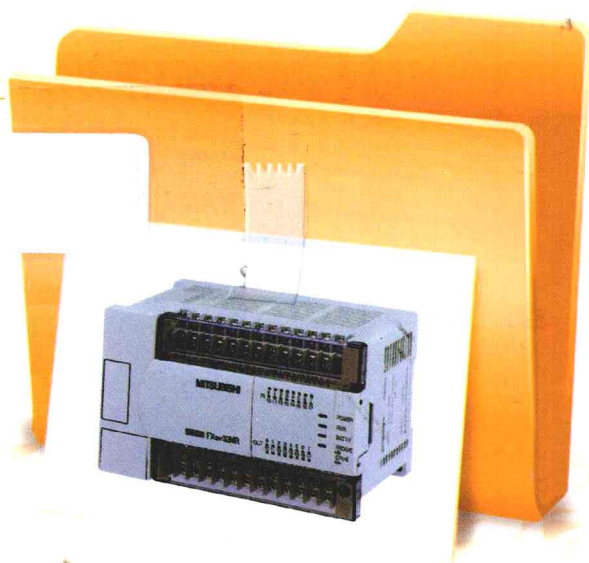


高等职业教育机电类专业“十二五”规划教材

PLC技术及应用

(三菱FX系列)

江 燕 周爱明 主 编
郑田娟 王秋梅 副主编



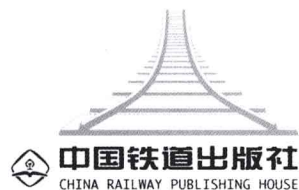
高等职业教育机电类专业“十二五”规划教材

书 名

主 编

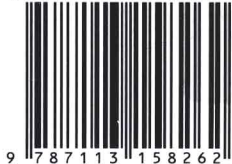
✿ 机械制图（机械类专业）	安增桂 田 耘
✿ 机械制图习题集（机械类专业）	安增桂 田 耘
✿ 工程制图与识图	张海霞 郭 敏
✿ 工程力学	张锦明
✿ 中文AutoCAD2009 机械制图案例教程	沈大林 刘丛然
✿ Pro/Engineer野火版实用教程	孙江宏
✿ 计算机辅助制图基础（AutoCAD 2012版）	孙江宏
✿ 机械基础	夏策芳 苏理中
✿ 机械基础	刘瑞荣 项 春
✿ 机械基础习题集	刘瑞荣 项 春
✿ 极限配合与技术测量	吴艳红
✿ 公差配合与技术测量	张慧云 曾艳玲
✿ 模具概论	刘文英
✿ 模具电加工与技能训练	王震宇 申如意
✿ 金属学与热处理	杨德云 杨森森
✿ 数控机床加工实训	李桂云
✿ 数控铣削项目实训教程	张棉好 徐绍娟
✿ 电工电子技术	周冬莉
✿ 电工技术及应用	王晓敏
✿ 电子技术基础	张 钢
✿ S7-200西门子PLC基础教程	刘晓燕
⚙ PLC技术及应用（三菱FX系列）	江燕 周爱明
✿ 电机与电气控制	代礼前
✿ 交直流调速系统	刘建华 张静之
✿ 自动化过程控制实践教程	李 骥 黄华圣
✿ 传感器原理及应用	陈 庆 黄克亚

责任编辑：吴 飞 封面设计：付 巍 封面制作：白 雪



中国铁道出版社 教材研究开发中心
地址：北京市西城区右安门西街8号
邮编：100054
网址：<http://www.51eds.com>
读者热线：400-668-0820

ISBN 978-7-113-15826-2



ISBN 978-7-113-15826-2

定价：29.00 元

高等职业教育机电类专业“十二五”规划教材

PLC 技术及应用

(三菱 FX 系列)

江 燕 周爱明 主 编
郑田娟 王秋梅 副主编

中国铁道出版社
CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE

内 容 简 介

本书以三菱公司的 FX2N 系列 PLC 为蓝本,通过对生产中若干个典型 PLC 控制项目的讲解,介绍了 PLC 的三个指令系统中常用指令的功能和应用。

全书分为六个项目,具体包括 PLC 基础知识、FX 系列 PLC 基本逻辑指令的应用、FX 系列 PLC 步进顺控指令的应用、FX 系列 PLC 功能指令的应用、PLC 与变频器、PLC 通信。每个项目包括若干任务,每个任务中包括若干编者精心设计的案例。本书配教学 PPT 课件,可登录 www.51eds.com 下载。

本书适合作为高职院校电气自动化、数控技术、应用电子技术等相关专业的教材,也可作为 PLC 系统开发设计人员的参考书。

图书在版编目 (CIP) 数据

PLC 技术及应用:三菱 FX 系列/江燕,周爱明主编.

—北京:中国铁道出版社,2013.1

高等职业教育机电类专业“十二五”规划教材

ISBN 978-7-113-15826-2

I. ①P… II. ①江… ②周… III. ①plc 技术-高等职业教育-教材 IV. ①TM571.6

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 311189 号

书 名: PLC 技术及应用 (三菱 FX 系列)

作 者: 江 燕 周爱明 主编

策 划: 吴 飞

读者热线: 400-668-0820

责任编辑: 吴 飞

编辑助理: 绳 超

封面设计: 付 巍

封面制作: 白 雪

责任印制: 李 佳

出版发行: 中国铁道出版社 (100054, 北京市西城区右安门西街 8 号)

网 址: <http://www.51eds.com>

印 刷: 航远印刷有限公司

版 次: 2013 年 1 月第 1 版

2013 年 1 月第 1 次印刷

开 本: 787mm × 1092mm 1/16 印张: 14.25 字数: 346 千

印 数: 1 ~ 3 000 册

书 号: ISBN 978-7-113-15826-2

定 价: 29.00 元

版权所有 侵权必究

凡购买铁道版图书,如有印制质量问题,请与本社教材图书营销部联系调换。电话: (010) 63550836

打击盗版举报电话: (010) 63549504

教材建设是高职院校教育教学工作的重要组成部分，高职教材作为体现高等职业教育特色的知识载体和教学的基本工具，直接关系到高职教育能否为一线工作岗位培养符合要求的应用型人才。

可编程控制器是集计算机技术、自动控制技术和通信技术于一体的新一代工业自动化控制装置。可编程控制器自问世以来，经过了 40 多年的发展，目前已经成为当代工业自动化控制的三大支柱之一。

鉴于可编程控制器在工业生产过程中的广泛应用，为满足高等职业教育的需求，体现工学结合的高职教育人才培养理念，强调“实用为主，必需和够用为度”的原则，本书特采用项目式体例编写。

本书以三菱公司的 FX2N 系列 PLC 为蓝本，全面介绍可编程控制器的基本工作原理、指令系统，并在此基础上，以实际应用为例，着重介绍 PLC 的编程应用技术。全书分为六个项目，具体包括 PLC 基础知识、FX 系列 PLC 基本逻辑指令的应用、FX 系列 PLC 步进顺控指令的应用、FX 系列 PLC 功能指令的应用、PLC 与变频器、PLC 通信。每个项目包括若干任务，每个任务中包括若干编者精心设计的案例。全书叙述通俗易懂，所选案例涉及面广，具有代表性，可有效地帮助学生学习和应用可编程控制器应用开发技术。

本书由江燕、周爱明任主编，郑田娟、王秋梅任副主编。具体编写分工为：项目一中的任务一和项目三中的任务一、任务二、任务三由电工技师郑田娟编写；项目二中的任务一、任务五、任务六和项目五由电工高级技师周爱明编写；附录 A、附录 B 和附录 C 由电工技师王秋梅编写，项目一中的任务二、任务三、项目二中的任务二、任务三、任务四、任务七、项目三中任务四、项目四和项目六由电工技师江燕编写。全书由江燕统稿。**本书配教学 PPT 课件，可登录 www.51eds.com 下载。**

由于编者水平有限，书中疏漏和不足之处在所难免，恳请读者批评指正。本书主编的电子邮箱：kejiangyan94@163.com，mfkepje2007@163.com，欢迎来函交流。

编 者

项目一 PLC 基础知识	1
任务一 初识 PLC	1
任务二 认识 PLC 的基本工作原理	10
任务三 认识三菱 PLC 的编程软件	17
项目二 FX 系列 PLC 基本逻辑指令的应用	28
任务一 电动机的连动控制	28
任务二 电动机正反转控制电路	39
任务三 十字路口交通信号灯控制	47
任务四 供料状态报警灯控制	52
任务五 小车往返控制	57
任务六 计数器的应用	63
任务七 冲水控制	67
项目三 FX 系列 PLC 步进顺控指令的应用	71
任务一 液体混合装置的模拟控制	71
任务二 大小球工件的分捡控制	85
任务三 按钮式人行道交通灯控制	93
任务四 GX Developer 下的 SFC 设计	100
项目四 FX 系列 PLC 功能指令的应用	115
任务一 CMP/ZCP 指令的应用	115
任务二 MOV 指令的应用	121
任务三 车辆出入库管理控制	127
任务四 移位指令的应用	136
任务五 PLC 与步进电动机	145
项目五 PLC 与变频器	157
任务一 电动机的正反转变频调速	157
任务二 PLC 与变频器实现电动机多速控制	167
项目六 PLC 通信	180
任务一 PLC 与触摸屏	180
任务二 PLC 与 PLC 的通信	198
附录	213
附录 A FX2N 软元件一览	213
附录 B FX2N 系列可编程控制器主要技术指标	214
附录 C FX2N 指令一览	215
参考文献	222

项目一

PLC 基础知识

学习目标

- 了解可编程控制器的产生、特点、发展及应用。
- 掌握可编程控制器的工作原理、基本构成、主要技术指标及应用环境。
- 认识三菱 PLC 的编程软元件。

任务一 初识 PLC



任务导入

本书以 FX2N 系列 PLC 为蓝本, 介绍 PLC 的原理和应用。那么, 什么是 FX2N 系列 PLC? 它的外围电路应该怎样连接? 这是本任务要完成的学习内容。



知识链接

一、PLC 概述

PLC (可编程控制器) 是 20 世纪 60 年代发展起来的一种新型自动化控制装置, 最早是用于替代传统的继电器控制装置, 功能上只有逻辑计算、计时、计数以及顺序控制等, 而且只能进行开关量控制。其英文原名为 Programmable Logic Controller, 简称 PLC, 中文名称为“可编程逻辑控制器”。后来, 随着技术的进步, 其控制功能已经远远超出逻辑控制的范畴, 其名称也就改为 Programmable Controller, 简称 PC, 中文名称为可编程控制器。但 PC 又容易与个人计算机 (Personal Computer) 的简称 PC 产生混淆, 所以近年来又倾向于使用 PLC 这一简称, 中文名称仍然为“可编程控制器”。

1. PLC 的定义

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。”

简言之, PLC 就是一种以微处理器为基础的工业控制装置。

2. PLC 的发展阶段

自 1969 年第一台 PLC 问世至今, 可编程控制器大约经历了三个阶段:

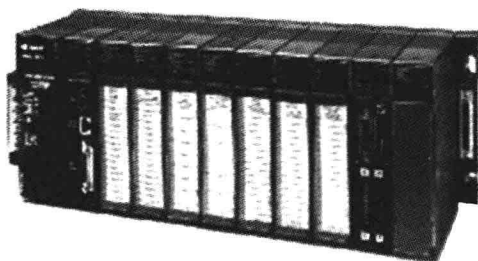
第一阶段: 开发的 PLC 容量较小, I/O 点数小于 120 点; 用户存储区容量在 2 KB 左右, 扫描速率为 20 ~ 50 ms/KB; 指令较为简单, 只有逻辑运算、计时、计数等; 编程语言采用简单的语句表语言; 主要用于开关量控制。

第二阶段: PLC 的容量有所扩展, I/O 点数为 512 ~ 1 024 点, 用户程序存储区扩展到 8 KB 以上, 速率也有所提高, 扫描速率达到 5 ~ 6 ms/KB, 指令功能除了基本的逻辑运算、计时、计数外, 还增加了算术运算指令、比较指令, 以及模拟量处理指令等, 输入/输出类型也由纯开关量 I/O, 扩展为带模拟量的 I/O。编程语言除了使用语句表外, 还可以使用梯形图编程语言。

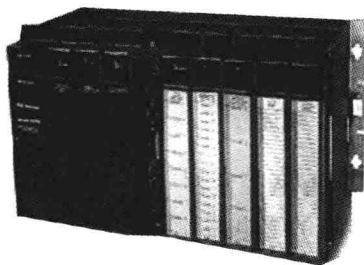
第三阶段: 进入 20 世纪 80 年代以来, 随着大规模和超大规模集成电路等微电子技术的迅猛发展, 以 16 位和 32 位微处理器构成的 PLC 得到惊人的发展, 其功能远远超出了上述两阶段的产品。使 PLC 在概念、设计、性价比以及应用方面都有了新的突破。这一阶段的产品向大型和小型两个方向发展。

3. PLC 的品牌和系列

目前, 世界上 PLC 产品可按地域分成三大流派: 美国产品、欧洲产品和日本产品。知名的品牌美国有 GE 公司的通用 PLC (见图 1-1), 日本有三菱、松下、欧姆龙 (见图 1-2), 德国有西门子、施耐德 (见图 1-3)。此外, 国产品牌有台达、信捷 (见图 1-4) 等。

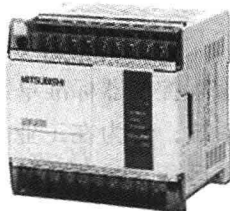


(a) GE 公司 90-30 系列

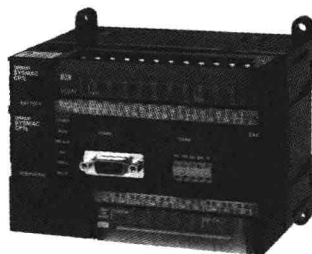


(b) GE 公司 90-70 系列

图 1-1 美国产品

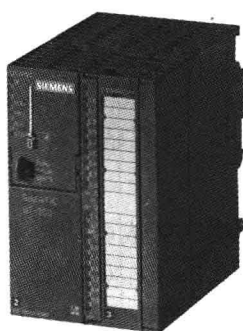


(a) 三菱 FX1N 系列

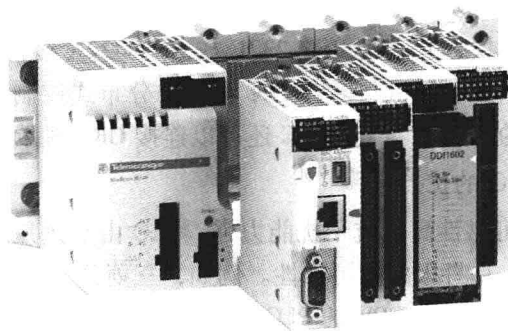


(b) 欧姆龙 CP1L 系列

图 1-2 日本产品

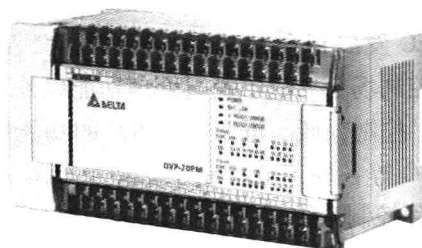


(a) 西门子S7-300 PLC



(b) 施耐德M340 PLC

图 1-3 德国产品



(a) 台达 DVP 系列 PLC



(b) 信捷 FC 系列 PLC

图 1-4 国产品牌

4. PLC 的应用

PLC 的应用范围广阔,目前已经广泛应用于汽车装配、数控机床、机械制造、电力、石化、冶金钢铁、交通运输、轻工纺织等行业。但归纳起来,PLC 主要应用在以下五个方面。

(1) 开关量逻辑控制。开关量逻辑控制是 PLC 最基本的应用,即用 PLC 取代传统的继电器控制系统,实现逻辑控制和顺序控制。PLC 既可以用于单机控制,也可以用于多机群和生产线的控制,如机床电气控制、注塑机控制、生产流水线控制、电梯控制等。

(2) 模拟量过程控制。在生产过程中,许多连续变化的物理量需要进行控制,如温度、压力、流量、液位等。目前,大部分 PLC 产品都具备处理模拟量的功能。在模拟控制方面,PLC 具有其他控制装置无法比拟的优势。有些 PLC 还提供了典型控制策略模块,如 PID 模块,从而实现对系统的 PID 闭环控制。

(3) 位置控制。位置控制是指 PLC 使用专用的位置控制模块来控制步进电动机或伺服电动机,从而实现对各种机械构件的运动控制,如机械手的位置控制、电梯运动控制、机器人的运动控制等。PLC 还可以用于计算机数控装置组成数控机床,以数字控制方式控制零件的加工、金属的切削等,实现高精度的加工。

(4) 数据采集与监控。PLC 可以将控制现场的数据采集下来,用于进一步的分析研究。目前,较普遍采用的方法是 PLC 加上触摸屏,这样既可随时观察采集下来的数据,又能及时进行统计分析。有的 PLC 本身还具有数据记录单元,如欧姆龙公司的 C200Ha。

(5) 通信联网、多级控制。PLC 与 PLC 之间、PLC 与上位计算机之间通信,要采用其专用通信模块,并利用 RS-232C 或 RS-422A 接口,用双绞线或同轴电缆或光缆将它们连成网络。一台计算机与多台 PLC 组成的分布式控制系统,可进行“集中管理,分散控制”,建立工厂的自动化网络。PLC 还可以连接 CRT 显示器或打印机,实现显示和打印功能。

5. PLC 的优点

(1) 可靠性高,抗干扰能力强。PLC 由于采用了现代大规模集成电路技术和先进的抗干扰技术,具有很高的可靠性。例如,三菱公司的 F 系列 PLC 平均无故障时间高达 30 万小时。一些使用冗余 CPU 的 PLC 的平均无故障工作时间则更长。使用 PLC 构成的控制系统,和同等规模的继电器接触器系统相比,电气接线及开关接点减少到数百甚至数千分之一,因而故障也就大大降低了。此外,PLC 带有硬件故障自我检测功能,出现故障时可及时发出警报信息。在应用软件中,应用者还可以编入外围器件的故障自诊断程序,使系统中除 PLC 以外的电路及设备也获得故障自诊断保护。

(2) 硬件配套齐全,功能完善,适用性强。PLC 发展到今天,已经形成了大、中、小各种规模的系列化产品,可以用于各种规模的工业控制场合。除了逻辑处理功能以外,现代 PLC 大多具有完善的数据运算能力,可用于各种数字控制领域。近年来,PLC 的功能单元大量涌现,使 PLC 渗透到了位置控制、温度控制、CNC 等各种工业控制中。加上 PLC 通信能力的增强及人机界面技术的发展,使用 PLC 组成各种控制系统变得非常容易。

(3) 易学易用,深受工程技术人员欢迎。PLC 作为通用工业控制计算机,是面向工矿企业的工控设备。它接口容易,编程语言易于为工程技术人员接受。梯形图语言的图形符号与表达方式和继电器电路图非常接近,只用 PLC 的少量开关量逻辑控制指令就可以方便地实现继电器电路的功能。为不熟悉电子电路、不懂计算机原理和汇编语言的人使用计算机从事工业控制打开了方便之门。

(4) 系统的设计、建造工作量大,维护方便,容易改造。PLC 用存储逻辑代替接线逻辑,大大减少了控制设备外部的接线,使控制系统设计及建造的周期大为缩短,维护也变得容易。更重要的是能通过改变程序使同一设备实现不同生产过程。

(5) 体积小,质量小,能耗低。以超小型 PLC 为例,新近出产的品种底部尺寸小于 100 mm,质量小于 150 g,功率仅有数瓦(W)。由于体积小,很容易装入机械内部,因而是实现机电一体化的理想控制设备。

二、PLC 的基本构成

目前,PLC 的产品很多,不同厂家生产的 PLC 以及同一厂家生产的不同型号的 PLC,其结构各不相同,但其基本组成和基本工作原理是大致相同的。它们都是以微处理器为核心的结构,其功能的实现不仅基于硬件的作用,更要靠软件的支持。实际上 PLC 就是一种新型的工业控制计算机。

PLC 主要由 CPU 模块、输入模块、输出模块、电源和编程器组成,如图 1-5 所示。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,执行用户程序后,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。

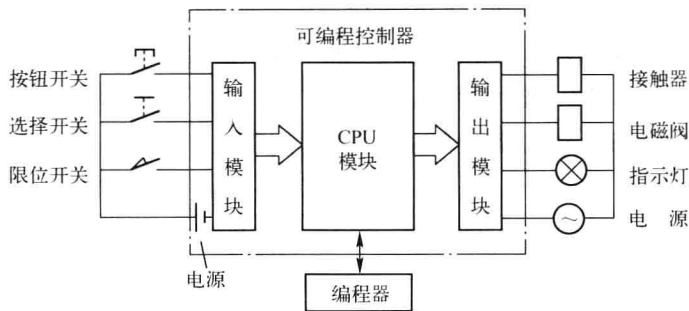


图 1-5 PLC 控制系统的示意图

1. CPU 模块

和通用的计算机一样，PLC 的 CPU 模块由控制器、运算器和寄存器组成。CPU 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 的主要任务是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；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；当 PLC 处于运行状态时，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；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。

PLC 的存储器有两种：一种是只读存储器（ROM、PROM、EPROM、EEPROM），用于存放系统程序；另一种是随机存储器（RAM），用于存放用户程序，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。

2. 开关量输入/输出接口

PLC 与工业过程相连接的接口即为 I/O 接口，I/O 接口有两个要求：一是接口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。

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。开关量输入电路可分为三类：直流输入接口、交流输入接口和交直流输入接口。图 1-6 所示为直流输入接口。

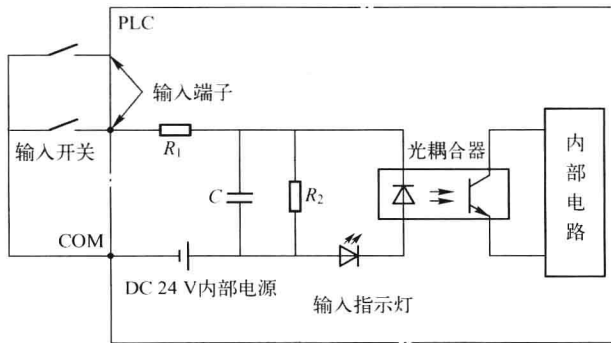
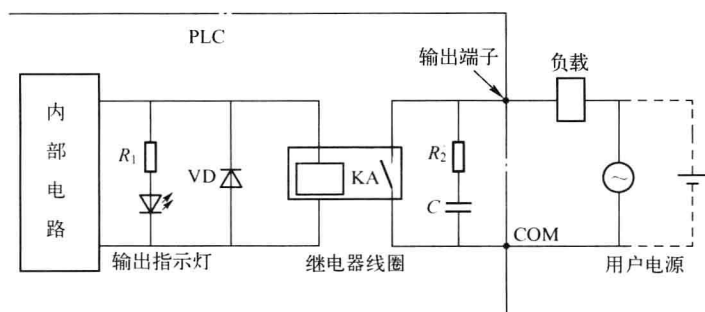
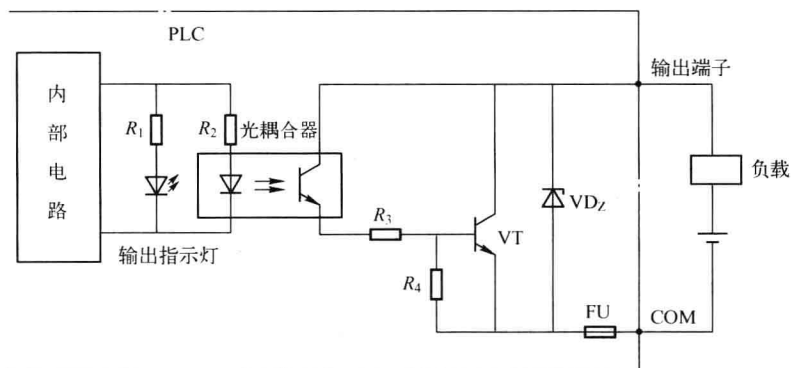


图 1-6 直流输入接口

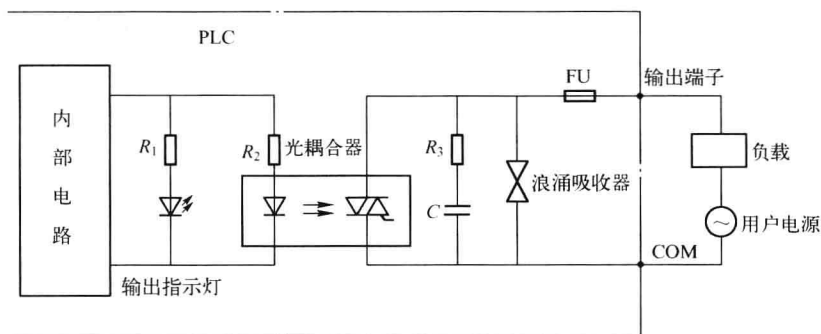
开关量输出电路的作用是将 PLC 的输出信号传送到用户输出设备（负载），按输出开关器件的种类不同，开关量输出电路也可分为三类：继电器输出型、晶体管输出型和双向晶闸管输出型（见图 1-7）。其中，继电器输出型适用于连接直流负载和交流负载；晶体管输出型只适用于连接直流负载；双向晶闸管输出型只适用于连接交流负载。



(a) 继电器输出型



(b) 晶体管输出型



(c) 双向晶闸管输出型

图 1-7 输出电路的输出形式

3. 电源

可编程控制器工作电源一般使用 220 V 的交流电源，电源单元将交流电转换成供 PLC 中央处理器、存储器等电路工作需要的直流电，使 PLC 能正常工作，有时也有 24 V 的直流电源。

4. 编程器

编程器是 PLC 的最重要的外围设备，一般分为简易编程器和图形编程器两类。

简易编程器中的手持式编程器，比普通计算器稍大，一般只能用助记符或功能指令代号编程。携带方便价格便宜，但只能联机编程微/小型机。除了编程功能以外，还具有一定的调试及监控功能，能实现人机对话操作，因而十分适合现场调试。

图形编程器除了可以用汇编指令进行编程外，还可以用梯形图编程，只需在个人计算机上运行可编程控制器相关的编程软件就可进行编程工作。这种编程非常方便，用户可以在计算机上以联机/脱机方式编程，可以用梯形图/助记符指令编程，有较强的监控能力。

对用户来说，不必考虑 PLC 内部由 CPU、RAM、ROM 等组成的复杂的电路，只要将 PLC 看成内部由许多“软继电器”组成的控制器，以使用梯形图编程。“软继电器”的线圈和触点的图形符号如图 1-8 所示。所谓“软继电器”，实质上是存储器中的每一位触发器（统称映像寄存器），该位触发器为“1”状态，相当于继电器接通；该位触发器为“0”状态，相当于继电器断开。



图 1-8 “软继电器”图形符号



任务实施

由上述介绍，不难看出三菱公司生产的 FX2N 系列 PLC 具有很高的可靠性；功能完善、适用性强；易学易用；系统的设计、建造工作量小，维护方便，容易改造；体积小，质量小，能耗低等优点，深受工程技术人员欢迎。图 1-9 为 FX2N-32MR PLC 的实物图和端子示意图，上两排端子是输入侧，用 X 命名输入点；下两排端子是输出侧，用 Y 命名输出点。该 PLC 具有 16 个输入点和 16 个输出点。注意 FX 系列 PLC 的输入点和输出点下标为八进制数；标黑实心点“●”的端子不可用。

一、PLC 外围输入电路的连接

FX 系列 PLC 的外围输入电路的连接方式如图 1-10 所示。对于按钮、行程开关这样的二端器件，只需将器件的一端与 PLC 的输入点相接，另一端与 PLC 输入侧的 COM 端相接即可；对于三端器件，信号端与 PLC 输入点相接，电源线“+”、“-”与 PLC 输入侧的 24₊、COM 端相连接即可。

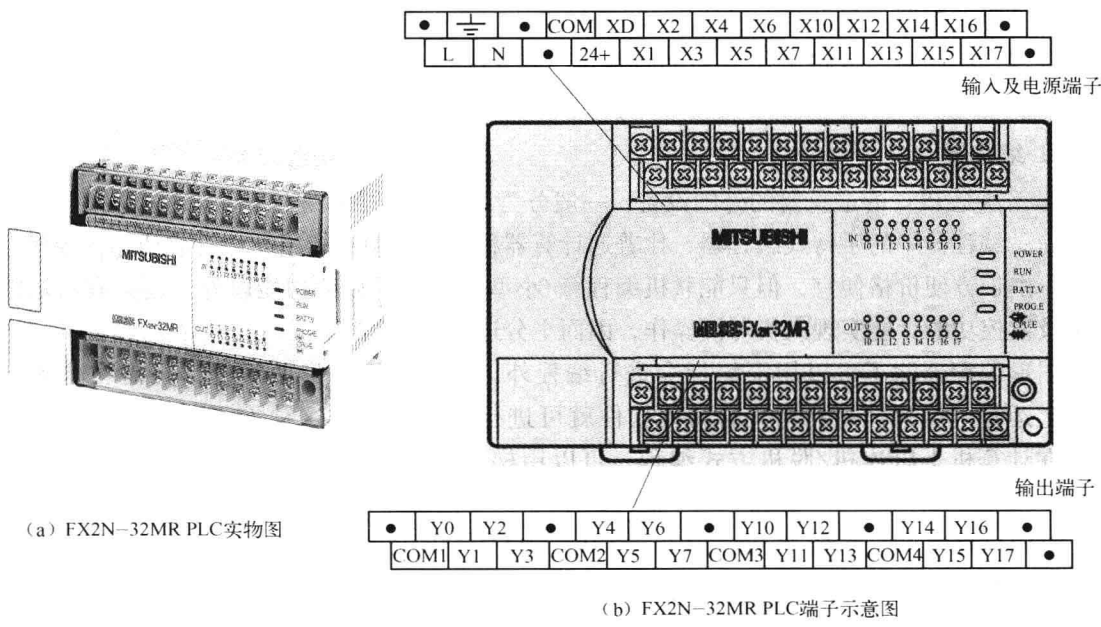


图 1-9 FX2N - 32MR PLC 外观图

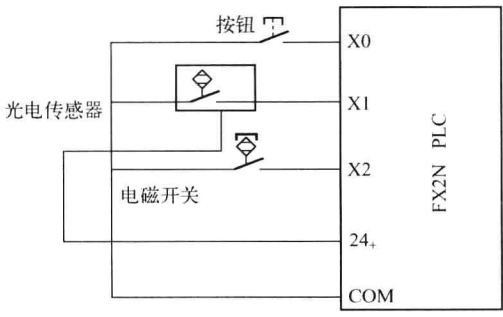


图 1-10 FX2N PLC 的外围输入电路的连接方式

二、外围输出电路的连接

FX 系列 PLC 的外围输出电路的连接方法如图 1-11 所示。注意须外加负载电源，需要特别注意负载电源的特性：如果是直流负载电源，那么只能使用继电器输出型和晶体管输出型的 PLC；如果是交流负载电源，则只能使用继电器输出型和晶闸管输出型的 PLC。换句话说，继电器输出型的 PLC，可接直流和交流负载电源；晶体管输出型的 PLC，只可接直流负载电源；晶闸管输出型的 PLC，只可接交流负载电源。

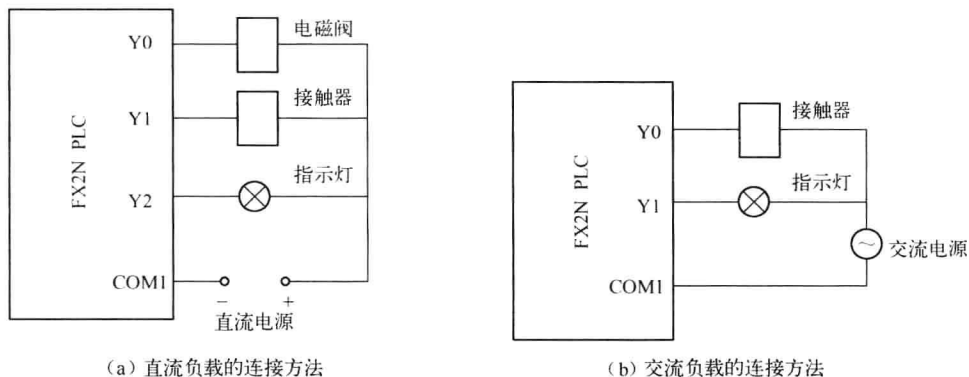


图 1-11 FX2N 系列 PLC 的外围输出电路的连接方法



知识拓展

三菱公司近年来推出的 FX 系列 PLC 有：FX0、FX2、FX0S、FX0N、FX2C、FX1S、FX1N、FX2N、FX2NC 等系列型号。FX 系列 PLC 吸收了整体式和模块式 PLC 的优点。基本单元、扩展单元和扩展模块的高度和宽度相同，通过扁平电缆连接。体积小适合机电一体化产品中使用，且有灵活多变的系统配置和多种系列机型。

上面提到标有“FX2N-32MR”型号的 PLC，这样的型号命名具体有什么含义？下面简要介绍三菱 FX 系列 PLC 的型号命名方法和含义。

FX 系列 PLC 的命名方式和含义如图 1-12 所示。

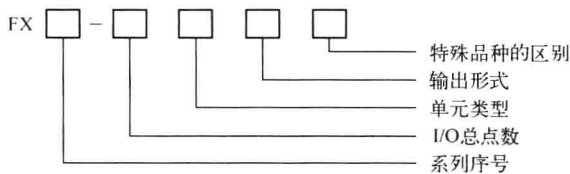


图 1-12 FX 系列 PLC 的命名

FX 后的各参数意义如下：

系列序号：即系列名称，如 0S、0N、1N、1S、2N、2NC 等。

I/O 总点数：10 ~ 256。

单元类型：M——基本单元；

E——输入/输出混合扩展单元与扩展模块；

EX——输入专用扩展模块；

EY——输出专用扩展模块。

输出形式：R——继电器输出；

T——晶体管输出；

S——晶闸管输出。

特殊品种的区别：D——DC 电源，AC 输入；

A——AC 电源，AC 输入；

H——大电流输出扩展模块 (1A/1 点)；

V——立式端子排的扩展模块；

C——接插口输入/输出方式；

F——输入滤波器 1 ms 的扩展模块；

L——TTL 输入型扩展模块；

S——独立端子 (无公共端) 扩展模块。

若特殊品种缺省，通常指 AC 电源、DC 输入、横式端子排，其中：继电器输出，2A/1 点；晶体管输出，0.5A/1 点；晶闸管输出，0.3A/1 点。

那么 FX2N-32MR 的参数意义为三菱 FX2N 系列 PLC，有 32 个 I/O 点的基本单元，继电器输出型，使用 AC 电源。

再如 FX2N-40MR-D 其参数意义为三菱 FX2N 系列 PLC，有 40 个 I/O 点的基本单元，继电器输出型，使用 DC 24 V 电源。



练习题

1. 世界上第一台 PLC 产生于哪年？
2. 什么是 PLC？
3. PLC 的基本构成有哪几部分？

任务二 认识 PLC 的基本工作原理



任务导入

通过前面的介绍可知，PLC 是一种存储程序的控制器，用户根据某一个对象的具体控制要求，编写好程序后，用编程器将程序写入 PLC 的用户程序存储器。PLC 的控制功能就是通过运行用户程序来实现的。那么 FX 系列 PLC 是怎样执行用户程序的？



知识链接

PLC 源于用计算机控制来取代继电接触器，所以 PLC 与通用计算机具有相同之处，有相同的基本结构和相同的指令执行原理，但两者在工作方式上却有很大的区别，不同之处体现在 PLC 的 CPU 采用循环扫描工作方式，集中进行输入采样，集中进行输出刷新。I/O 映像寄存器区分别用于存放输入的状态和执行结果的状态。

PLC 用户程序的执行采用循环扫描工作方式。它有两种基本的工作模式，运行 (RUN) 模式和停止 (STOP) 模式。

PLC 循环扫描的工作过程一般包括五个阶段：内部处理、通信服务、输入处理、程序执行、输出处理。