



全国中等职业技术学校电工类专业通用教材

QUANGUO ZHONGDENG ZHIYE JISHU XUEXIAO DIANGONGLEI ZHUANYE TONGYONG JIAOCAI

可编程序控制器及其应用

(第二版)



中国劳动社会保障出版社

第2版

教育部高等学校电子信息类专业教学指导委员会推荐教材

可编程序控制器及其应用

（第2版）

CHENGDU UNIVERSITY OF INFORMATION TECHNOLOGY

全国中等职业技术学校电工类专业通用教材

可编程序控制器及其应用

(第二版)

劳动和社会保障部教材办公室组织编写

中国劳动社会保障出版社
(北京市惠康大街1号 邮政编码: 100022)
出版人: 张黎俊

北京新发地印刷有限公司印刷
32开 14印张 335千字
2003年10月第1版
2003年10月第1次印刷
定价: 18.00元

发行部电话: 010-64623111
编辑部电话: 010-64623162

出版网址: <http://www.cslp.com.cn>

中国劳动社会保障出版社

地址: 北京市惠康大街1号
邮编: 100022
电话: 010-64623111

图5-19 PLC及扩展模块外部接线图

中国全等职业类工学类学术专业类中国全

图书在版编目(CIP)数据

可编程序控制器及其应用/王国海主编. —2版. —北京:中国劳动社会保障出版社, 2007
全国中等职业技术学校电工类专业通用教材
ISBN 978-7-5045-5809-1

I. 可… II. 王… III. 可编程序控制器-专业学校-教材 IV. TP332.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第052723号

中国劳动社会保障出版社出版发行

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

*

北京北苑印刷有限责任公司印刷装订 新华书店经销

787毫米×1092毫米 16开本 14印张 332千字

2007年4月第2版 2007年4月第1次印刷

定价:18.00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

本书封面轧有我社社标和英文缩写的暗纹

否则即为盗版,请读者举报

举报电话:010-64911344

前言

为了更好地适应全国中等职业技术学校电工类专业的教学要求,劳动和社会保障部教材办公室组织全国有关学校的教师 and 行业专家,对中等职业技术学校电工类专业教材进行了修订(新编)工作。

这次教材修订(新编)工作的重点主要在以下几个方面。

第一,坚持以能力为本位,重视实践能力的培养,突出职业技术教育特色。根据电工类专业毕业生所从事职业的实际需要,合理确定学生应具备的能力结构与知识结构,对教材内容的深度、难度作了较大程度的调整,同时,进一步加强实践性教学内容,以满足企业对技能型人才需求。

第二,吸收和借鉴各地中等职业技术学校教学改革的成功经验,部分专业课教材的编写采用了理论知识与技能训练一体化的模式,使教材内容更加符合学生的认知规律,易于激发学生的学习兴趣。

第三,根据科学技术发展,合理更新教材内容,尽可能多地在教材中充实新知识、新技术、新设备和新材料等方面的内容,力求使教材具有较鲜明的时代特征。同时,在教材编写过程中,严格贯彻了国家有关技术标准的要求。

第四,努力贯彻国家关于职业资格证书与学生证书并重、职业资格证书制度与国家就业制度相衔接的政策精神,力求使教材内容涵盖有关国家职业标准(中级)的知识和技能要求。

第五,在教材编写模式方面,尽可能使用图片、实物照片或表格形式将各个知识点生动地展示出来,力求给学生营造一个更加直观的认知环境。同时,针对相关知识点,设计了很多贴近生活的导入和互动训练等,意在引导学生参与到实践中来。

第六,我们还特别注意了教辅资源的开发,除了有配套习题册和教学参考书外,还重点开发了多媒体教学光盘、电工专业考试题组卷系统,力求为教学工作的开展构建一个更加完善的辅助平台,为教学提供方便。

这次修订(新编)的教材包括:《电工基础(第四版)》《电子技术基础(第四版)》《机械与电气识图(第二版)》《机械知识(第四版)》《电工仪表与测量(第四版)》《电机与变压器(第四版)》《安全用电(第四版)》《电工材料(第四版)》《可编程序控制器及其应用(第二版)》《电力拖动控制线路与技能训练(第四版)》《企业供电系统及运行(第四版)》《维修电工技能训练(第四版)》《电工技能训练(第四版)》《电工EDA》。

本套教材可供中等职业技术学校电工类专业使用,也可作为职工培训教材。

本次教材的修订(新编)工作得到了北京、天津、辽宁、江苏、浙江、山东、四川、河南、广东等省、直辖市劳动和社会保障厅(局)及有关学校的大力支持,在此我们表示诚挚的谢意。

《可编程序控制器及其应用(第二版)》的主要内容有:可编程控制器的基本知识,基本指令及编程,步进顺序控制指令应用,功能指令应用,可编程控制器应用举例等。

本书由王国海、周荣俊、沈蓬编写,王国海主编。

劳动和社会保障部教材办公室

2007年3月

目 录

第一章 可编程控制器的基本知识	(1)
§ 1—1 可编程控制器的硬件知识	(1)
§ 1—2 可编程控制器的软件知识	(16)
第二章 基本指令及编程	(26)
§ 2—1 基本指令介绍	(26)
§ 2—2 定时器	(46)
§ 2—3 计数器	(58)
§ 2—4 基本指令综合运用 (一)	(67)
§ 2—5 基本指令综合运用 (二)	(75)
§ 2—6 基本指令综合运用 (三)	(82)
第三章 步进顺序控制指令应用	(93)
§ 3—1 顺序控制及状态流程图	(93)
§ 3—2 单流程控制程序	(105)
§ 3—3 并行性流程控制程序	(116)
§ 3—4 选择性流程控制程序	(122)
§ 3—5 顺控指令综合运用 (一)	(129)
§ 3—6 顺控指令综合运用 (二)	(136)
第四章 功能指令应用	(150)
§ 4—1 功能指令简介	(150)
§ 4—2 传送指令运用	(157)
§ 4—3 移位指令运用	(161)
§ 4—4 运算指令运用	(166)
§ 4—5 数据处理指令运用	(169)
§ 4—6 功能指令综合运用 (一)	(173)

§ 4—7 功能指令综合运用 (二)	(181)
--------------------------	-------

第五章 可编程控制器应用举例	(192)
----------------------	-------

§ 5—1 X62W 万能铣床的电气控制系统改造	(193)
--------------------------------	-------

§ 5—2 双面钻孔组合机床电气控制系统改造	(202)
------------------------------	-------

§ 5—3 恒压变频供水电气控制系统	(211)
--------------------------	-------

(1)	第一章 基础知识
-----------	----------

(1)	1—1 基础知识
-----------	----------

(10)	1—2 基础知识
------------	----------

(20)	第二章 基本指令
------------	----------

(20)	2—1 基本指令
------------	----------

(40)	2—2 基本指令
------------	----------

(28)	2—3 基本指令
------------	----------

(67)	2—4 基本指令 (一)
------------	--------------

(2)	2—5 基本指令 (二)
-----------	--------------

(85)	2—6 基本指令 (三)
------------	--------------

(93)	第三章 特殊指令
------------	----------

(93)	3—1 特殊指令
------------	----------

(102)	3—2 特殊指令
-------------	----------

(110)	3—3 特殊指令
-------------	----------

(122)	3—4 特殊指令
-------------	----------

(129)	3—5 特殊指令 (一)
-------------	--------------

(130)	3—6 特殊指令 (二)
-------------	--------------

(120)	第四章 应用案例
-------------	----------

(120)	4—1 应用案例
-------------	----------

(127)	4—2 应用案例
-------------	----------

(101)	4—3 应用案例
-------------	----------

(100)	4—4 应用案例
-------------	----------

(100)	4—5 应用案例
-------------	----------

(123)	4—6 应用案例 (一)
-------------	--------------

第一章 可编程控制器的基本知识*

§ 1—1 可编程控制器的硬件知识

1969 年第一台可编程控制器的出现给自动化控制带来了一场革命。通过本章的学习,用 FX_{IS}-30MR 可编程控制器控制一盏灯,让它指引我们的学习之路。

学习重点

- 可编程控制器的结构和原理。
- 了解 FX_{IS} 系列 PLC 的基本特点、型号以及外部端子的功能与连接方法。



基本知识

一、可编程控制器的产生和特点

1. 可编程控制器的产生

20 世纪 60 年代末期,美国汽车制造业竞争激烈,为了适应生产工艺不断更新的需要,1968 年美国通用汽车公司(GM)首先公开招标,对控制系统提出的基本要求为:

- (1) 编程方便,现场可修改程序;
- (2) 维修方便,采用插件式结构;
- (3) 可靠性高于继电控制盘;
- (4) 体积小于继电控制盘;
- (5) 数据可直接送入计算机管理;
- (6) 成本可与继电控制盘竞争;
- (7) 输入可为市电;
- (8) 输出可为市电,要求 2 A 以上,可直接驱动电磁阀、接触器等;
- (9) 扩展时原系统变更少;
- (10) 用户存储器大于 4 K。

归纳后其核心为:

- (1) 用计算机代替继电器控制盘;

* 可编程序控制器常简称为可编程控制器或 PLC。

- (2) 用程序代替硬件连线;
- (3) 输入/输出电平可与外部装置直接相连;
- (4) 结构易于扩展。

1969 年美国数字设备公司 (DEC) 根据上述要求, 研制出世界上第一台可编程控制器, 并在 GM 公司汽车生产线上首次应用成功, 实现了生产的自动控制。可编程逻辑控制器, 简称 PLC (Programmable Logic Controller) 或 PC (Programmable Controller), 但由于 PC 容易和个人计算机 (Personal Computer) 混淆, 故人们仍习惯用 PLC 作为可编程控制器的缩写。

2. 可编程控制器的特点

可编程控制器属于存储程序控制方式, 其控制功能是通过存放在存储器内的程序来实现的, 若要对控制功能做必要的修改, 只需改变软件指令即可, 实现了硬件控制的软件化。其主要特点为:

(1) PLC 软件简单易学 PLC 有多种程序设计语言, 其中最常用的是梯形图和指令语句表。PLC 采用的易学易懂的梯形图语言, 是以计算机软件技术构成人们惯用的继电器模型, 形成的一套独具风格的以继电器梯形图为基础的形象编程语言。图 1—1 所示为 PLC 内部各类等效继电器的线圈和触点的图形符号, 其等效继电器的动作原理与常规继电器控制中的动作原理完全一致, 电器操作人员使用起来得心应手, 不存在计算机技术和传统电气控制技术之间的专业“鸿沟”。在了解 PLC 简要工作原理和它的编程技术之后, 就可结合实际需要进行应用设计, 进而将 PLC 用于实际控制系统中。

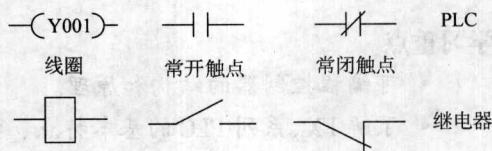


图 1—1 线圈和触点的图形符号

(2) 使用和维护方便

1) 硬件配置方便 PLC 的硬件都是专门生产厂家按一定标准和规格生产的, 按实际需要配置 PLC 时, 所需硬件均可在市场上方便地买到。

2) 安装方便 PLC 内部不需要接线和焊接, 只要进行外部接线和程序编写就可以了, 当生产工艺发生改变时, 只要修改控制程序即可。

3) 使用方便 PLC 内部各类等效继电器的接点使用不受次数限制, 内部器件可多到使用户感觉不到限制。使用时, 只需考虑输入, 输出点个数即可, 如型号为 FX_{1S}-30MR 的 PLC 的输入和输出总点数为 30 个。

4) 维护方便 PLC 配备有许多监控提示信号, 能动态地监视控制程序的执行情况, 检查出自身的故障, 并随时显示给操作人员, 为现场的调试和维护提供了方便。

(3) 运行稳定可靠 PLC 是专为工业控制设计的, 在设计和制造过程中采取了多层次抗干扰和精选元件措施, 可在恶劣的工业环境下与强电设备一起工作, 运行的稳定性和可靠性较高。PLC 是以集成电路为基本元件的电子设备, 内部处理不依赖于接点, 元件的使用寿命为半永久性。

(4) 设计施工周期短 使用 PLC 完成一项控制工程, 在系统设计完成以后, 现场施工和 PLC 程序设计可以同时进行, 周期短, 而且程序的调试和修改都很方便。

综上所述, 可编程控制器在性能上优于继电器逻辑控制, 与微型计算机、单片机一样, 是一种用于工业自动化控制的理想工具。

二、三菱 FX_{1S} - 30MR 小型可编程控制器的结构

1. FX_{1S} - 30MR 小型可编程控制器面板介绍

FX_{1S} - 30MR 小型可编程控制器面板可以分为 4 部分，分别是输入接线端、输出接线端、操作面板、状态指示栏，如图 1—2 所示。

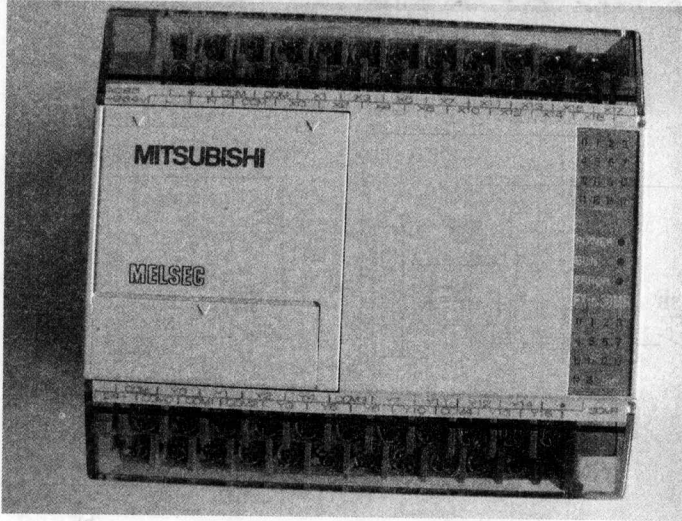


图 1—2 FX_{1S} - 30MR 小型可编程控制器面板

(1) 输入接线端 PLC 输入接线端可分为电源输入端、输入公共端 (COM 端) 和输入接线端子 3 部分，如图 1—3 所示。



图 1—3 PLC 输入接线端

- 1) 电源输入端 接线端子 L 接电源的相线，N 接电源的中线，PE 接地。电源电压一般是交流，单相，50 Hz，100 ~ 240 V，为 PLC 提供工作电压。
- 2) 输入接线端子和公共端子 COM 在 PLC 控制系统中，各种按钮、行程开关和传感器等主令电器直接接到 PLC 输入接线端子和公共端子 COM 之间。由图 1—4 可看到，PLC 每个输入接线端子的内部都对应一个电子电路，即输入接口电路，如图 1—5a 所示。

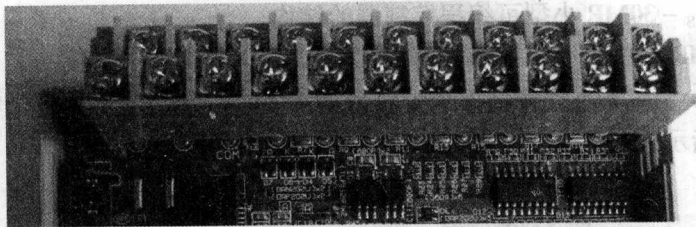


图 1—4 PLC 输入接线端内部图

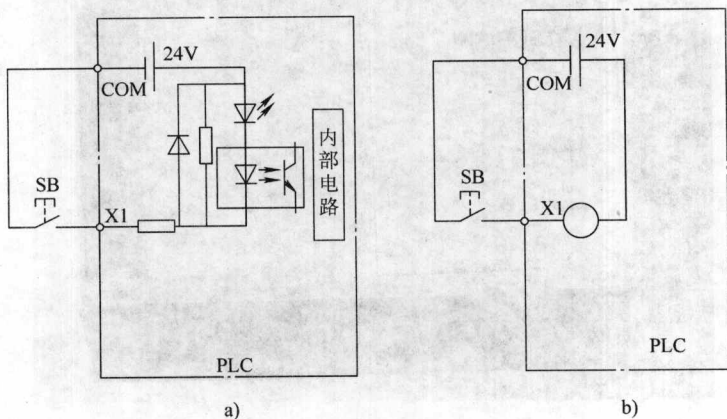


图 1—5 PLC 输入接口电路

a) 输入接口电路 b) 输入接口电路的等效回路

在图 1—5 中，按钮 SB 接到 PLC 的输入接线端子 X1 和公共端子 COM 之间。三菱 PLC 的输入接线端子用文字符号 X 表示，采用八进制编号方法，FX_{1S} - 30MR PLC 的输入端子共有 16 个，即 X0~X7 和 X10~X17。习惯上将 PLC 输入端子的内部接口电路称为输入继电器，如 PLC 输入端子 X1 内部的电路称为输入继电器 X1，其等效回路如图 1—5b 所示。

在等效回路中，输入继电器线圈、常开触点和常闭触点的图形符号如图 1—1 所示。当按下按钮 SB 后，输入接口电路工作，产生一个电信号，输入到映像寄存器，再通过数据总线送给 CPU 处理。这个过程可以等效成继电器的工作过程，即按下按钮 SB，输入继电器 X1 线圈得电，输入继电器 X1 常开触点闭合、常闭触点断开。输入继电器常开触点和常闭触点的使用不受数量的限制。

注意：输入继电器只能由外部信号来驱动，而不能由内部指令来驱动。

(2) 输出接线端 PLC 输出接线端可分为 24 V 直流电源输出端、公共端和输出接线端子 3 部分，如图 1—6 所示。

1) 24 V 直流电源输出端 用于传感器或其他小容量负载的供给电源。

2) 输出接线端子和 COM 端子 三菱 PLC 的输出端子用符号 Y 表示，也采用八进制编号方法，公共端用符号 COM 表示，FX_{1S} - 30MR PLC 共有 14 个输出端子，分别与不同的 COM 端子组成一组，可以接不同电压等级的负载，其对应关系见表 1—1。

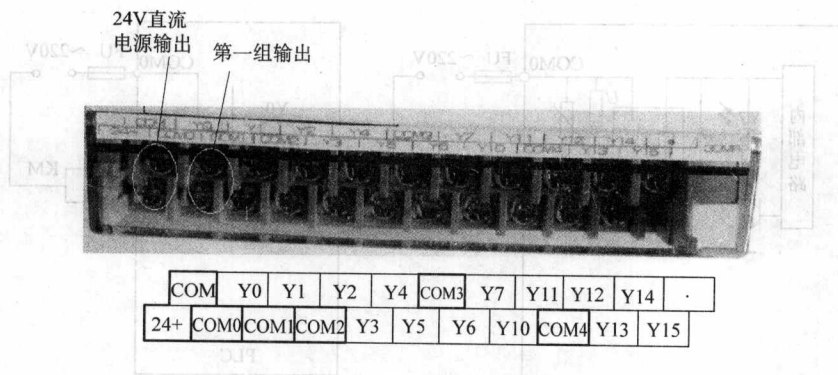


图 1—6 PLC 输出接线端

表 1—1

PLC 输出端子与公共端子组合的对应关系

	公共端子	输出端子
第一组	COM0	Y0
第二组	COM1	Y1
第三组	COM2	Y2、Y3、Y4、Y5
第四组	COM3	Y6、Y7、Y10、Y11
第五组	COM4	Y12、Y13、Y14、Y15

在 PLC 内部，几个输出 COM 端之间没有联系。PLC 每一个输出端子（输出点）在内部都对应有一个完整的电路，如图 1—7 所示，习惯上将该电路称为输出继电器，如 PLC 输出端子 Y1 内部的电路称为输出继电器 Y1。在图 1—8b 所示的输出接口电路的等效回路中，输出继电器线圈、触点的图形符号与输入继电器线圈、触点的图形符号相同。

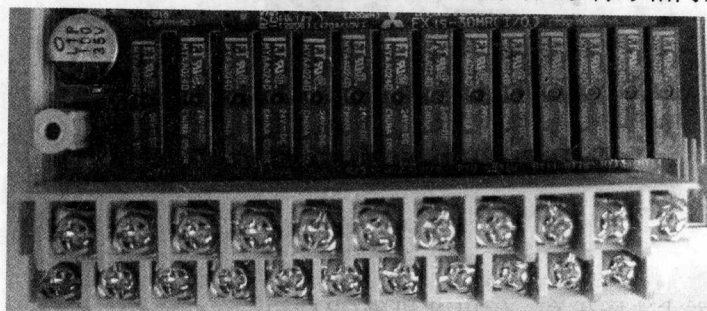


图 1—7 PLC 输出接线端内部图

如图 1—8a 所示，PLC 接的负载是接触器 KM 线圈，它和交流电源串联后，接在 PLC 的输出端子 Y0 和公共端子 COM0 之间。PLC 的 CPU 运算程序后，通过数据总线，将执行程序后的运算结果送到映象寄存器，该结果对应的信号通过输出接口电路放大，去驱动接在 PLC 输出端子 Y0 上的负载工作，这个过程可以看成输出继电器 Y0 线圈得电，Y0 的常开触点闭合，KM 线圈和交流电源形成回路，KM 线圈得电，如图 1—8b 所示。

要注意：输出继电器必须是由 PLC 控制程序执行的结果来驱动。

当 PLC 的输入或输出点数不够使用时，FX_{1S} 系列不可以扩展，FX₂、FX_{2N} 等系列可以用 I/O 扩展单元来扩充开关量 I/O 点数和增加模拟量的 I/O 端子。

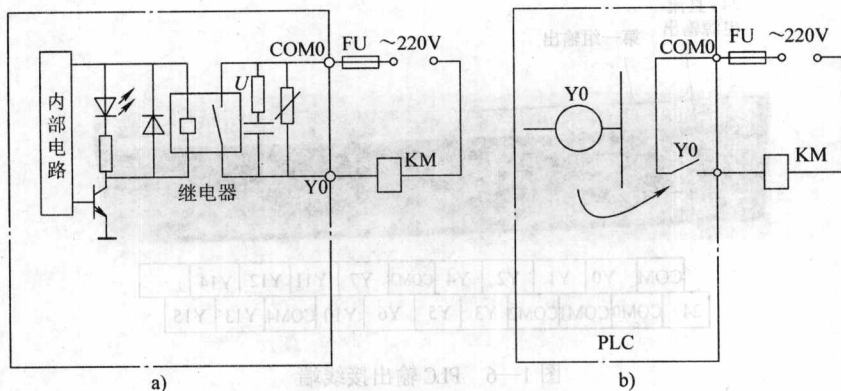


图 1—8 PLC 输出接口电路

a) 输出接口电路 b) 输出接口电路的等效回路

(3) 操作面板 操作面板包括 PLC 工作方式选择开关、可调电位器 RP1 和 RP2、RS - 422 通信接口、选件连接用插口 4 部分，如图 1—9 所示。

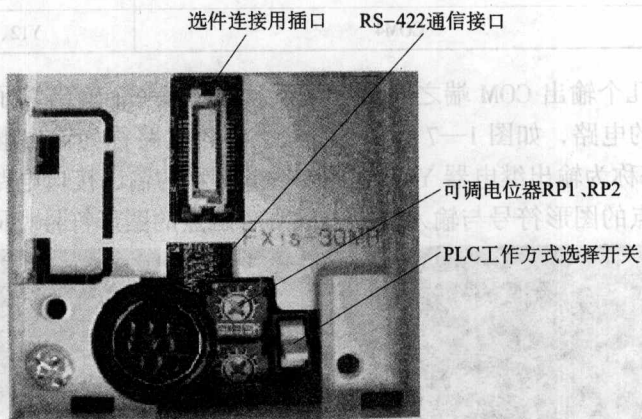


图 1—9 操作面板

- 1) PLC 工作方式选择开关 有 RUN 和 STOP 两挡。
- 2) 内置可调电位器 RP1 和 RP2 用于调整定时器设定的时间。
- 3) RS - 422 通信接口 用于 PLC 和计算机的通信。
- 4) 选件连接用插口 用于连接存储盒、机能扩展板等，如图 1—10 所示。
- (4) 状态指示栏 状态指示栏分为输入状态指示、输出状态指示、运行状态指示 3 部分，如图 1—11 所示。
- 1) 输入状态指示 当输入端子有信号时，对应的 LED 亮。
- 2) 输出状态指示 当输出端子有信号输出时，对应的 LED 亮。
- 3) 运行状态指示
POWER LED 亮：表示可编程序控制器已接通电源。

RUN LED 亮：表示可编程序控制器处于运行（RUN）状态。

ERROR LED 亮：可编程序控制器程序错误时指示灯会闪烁，CPU 错误时指示灯亮。

2. 三菱 PLC 内部结构

PLC 是一种专用于工业自动化控制的计算机，主要由 CPU、存储器、I/O 接口电路、外设接口、编程装置和电源等组成，其内部结构示意图如图 1—12 所示。

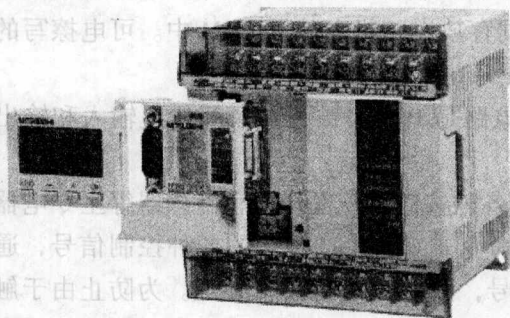


图 1—10 选件连接用插口

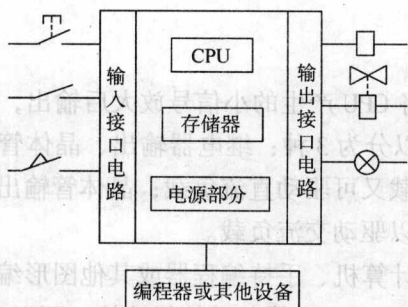


图 1—12 PLC 内部结构示意图

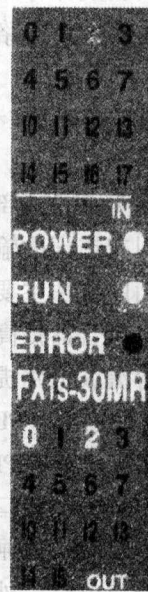


图 1—11 状态指示栏

(1) CPU 中央处理单元 CPU 是可编程序控制器的控制中枢，常用的 CPU 微处理器有通用型微处理器、单片机和位片式计算机等。CPU 一般由控制电路、运算器和寄存器组成，它们被封装在一个集成的芯片上，通过地址总线、数据总线、控制总线与存储单元、输入输出接口电路连接。CPU 的作用是：

1) 按照 PLC 系统程序赋予的功能接收并存储从计算机或编程器等编程工具输入的用户程序和数据。

2) 通过检查程序能自行检查电源、存储器、输入输出接口电路的状态，并能诊断用户程序中的语法错误。

3) 当 PLC 投入运行时，它在系统监控程序的控制下工作，通过扫描方式，将外部输入信号的状态写入输入映象寄存器，PLC 进入运行状态后，从存储器逐条读取用户指令，按指令规定的任务进行数据的传送、逻辑运算和算术运算，然后将结果送到输出映象寄存器或数据寄存器内。等执行完用户程序后，将 I/O 映象寄存器的各输出状态或输出寄存器内的数据传送到相应的输出装置。

(2) 存储器 可编程控制器的存储器由只读存储器 ROM、随机存储器 RAM 和可电擦写的存储器 EEPROM 3 大部分构成, 主要用于存放系统程序、用户程序及工作数据。系统程序是制造 PLC 的厂家编写的控制和完成 PLC 各种功能的程序, 例如 PLC 接通电源后检查 PLC 各部件是否正常的检查程序就是系统程序之一, 存储系统程序的存储器称为系统程序存储器, 在生产 PLC 过程中厂家将系统程序固化在只读存储器 ROM 中, 是用户不可改变的。用户程序是 PLC 使用人员根据 PLC 控制对象的控制要求编写的控制程序; PLC 运行过程中会产生大量的运算数据, 用户程序和工作运算数据存放在随机存储器 RAM 中。可电擦写的存储器用来存放需要长期保存的重要数据。

(3) 输入输出接口电路 输入输出接口电路是 PLC 与被控对象间传递输入和输出信号的接口部件。

1) 输入接口电路 在 PLC 控制系统中, 各种按钮、行程开关和传感器等主令电器直接接到 PLC 输入接口电路上, 操作人员发出的命令或来自生产现场的各种控制信号, 通过输入接口电路转化为 PLC 内部 CPU 能接受的信号, 由 CPU 进行逻辑处理。为防止由于触点抖动或干扰脉冲引起错误的输入信号, 输入接口电路必须有很强的抗干扰能力。输入接口电路提高抗干扰能力的方法主要有:

- ①利用光电耦合器提高抗干扰能力;
- ②利用阻容滤波电路提高抗干扰能力。

2) 输出接口电路 PLC 的输出接口电路是将 CPU 产生的小信号放大后输出, 驱动电磁阀、接触器等负载工作。PLC 的输出接口电路可以分为 3 种: 继电器输出、晶体管输出和晶闸管输出。继电器输出接口电路既可驱动交流负载又可驱动直流负载; 晶体管输出接口电路只可以驱动直流负载; 晶闸管输出接口电路只可以驱动交流负载。

(4) 外设接口电路 外设接口电路用于连接计算机、手持编程器或其他图形编程器, 并能通过外设接口组成 PLC 的控制网络。PLC 通过 SC-09 电缆与计算机连接, 可以实现编程、监控、联网等功能。

(5) 电源 通过 PLC 内部配有的一个专用开关式稳压电源, 可将 PLC 外部连接的电源电压转化为 PLC 内部电路需要的工作电压 (例如直流 5 V、正负 12 V、24 V 等), 并为外部输入元件 (如接近开关) 提供 24 V 直流电源, 但要注意 PLC 负载的电源是由用户另外提供的。

三菱 FX_{IS}-30MR PLC 的型号介绍如图 1—13 所示。

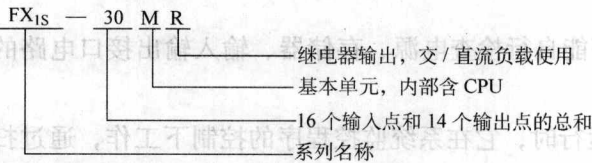


图 1—13 三菱 FX_{IS}-30MR PLC 的型号介绍

(6) 供编程使用的软继电器

FX_{IS} 系列常用的软继电器见表 1—2。

表 1—2

FX_{1s} 系列常用的软继电器

输入继电器	DC 输入	24 V DC, 7 mA, 光电隔离	X0 ~ X17 (八进制)	输入点数 (一共 16 点)
输出继电器	继电器 (MR)	250 V AC, 30 V DC, 2 A (电阻负载)	Y0 ~ Y15 (八进制)	使用寿命据电流的大小 (0.1 ~ 0.5 A) 约为 20 万 ~ 100 万次, 直流负 载最好并联一个反相二极 管, 交流负载并接 RC 滤 波器
	晶体管 (MT)	30 V DC, 0.5 A/点, 0.8 A/4 点		内部输出端加齐纳二极 管
辅助继电器	通用型		M0 ~ M383 (384 点)	
	保持型		M384 ~ M511 (128 点)	
	特殊型		M8000 ~ M8255 (256 点)	
状态	初始化	用于初始状态	S0 ~ S9 (10 点)	
	通用		S10 ~ S127 (128 点)	
	保持		S0 ~ S127 (128 点)	
定时器	100 ms	0.1 ~ 3276.7 s	T0 ~ T62 (63 点)	
	10 ms	0.01 ~ 327.67 s	M8028 为 ON, T32 ~ T62 定时 器可变更为 10 ms 定时器	
	1 ms	0.001 ~ 32.67 s	T63 (1 点)	
计数器	加计数器	16 位, 1 ~ 32.767	C0 ~ C15 (16 点)	
	加计数器 (保持)	16 位, 1 ~ 32.767	C16 ~ C31 (16 点)	
	高速计数器	32 位加/计数	C235 ~ C255 (6 点)	
寄存器	通用数据寄存器	16 位通用	D0 ~ D127 (128 点)	
		16 位保持用	D128 ~ D255 (128 点)	
	特殊寄存器	16 位	D8000 ~ D8255 (256 点)	
	变址寄存器	16 位	V0 ~ V7、Z0 ~ Z7 (16 点)	
	文件寄存器	16 位 (存于程序中)	D1000 ~ D2499, 1 500 点	
指针	JUMP/CALL		P0 ~ P63 (64 点)	
	中断	用 X0 ~ X5 中断输入, 计时器中断	I0□□ ~ I5□□ (6 点)	
嵌套标志	主控线路用		N0 ~ N7 (8 点)	
常数	十进制	16 位: -32 768 ~ 32 767 32 位: -2 147 483 648 ~ 2 147 483 647		
	十六进制	16 位: 0 ~ FFFF 32 位: 0 ~ FFFFFFFF		

3. PLC 工作原理

可编程控制器属于工业控制计算机, 它的工作原理是建立在计算机工作原理基础上的, 通过执行反映控制要求的用户程序来实现。执行用户程序时, 需要各种现场信息, 如果这些现场信息 (例如按钮 SB 接通或断开状态) 已送到 PLC 的输入端口, PLC 将采集所有输入信号并存放到输入映象寄存器中, 执行用户程序时所需输入状态均在输入映象寄存器中取用。