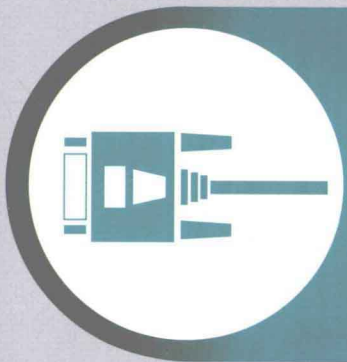




广东三向教学仪器制造有限公司组织编写

职业院校机电类专业一体化教学系列教材



PLC与GOT技能 工作岛学习工作页

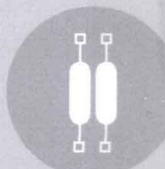
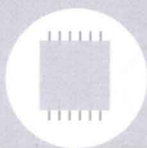
主 编 刘小明

副主编 钟武剑

参 编 廖新辉 蒋勇辉

张传明

主 审 刘龙山



中国轻工业出版社

全国百佳图书出版单位

广东三向教学仪器制造有限公司组织编写

职业院校机电类专业一体化教学系列学材

PLC 与 GOT 技能

工作岛学习工作页

主 编 刘小明

副主编 钟武剑

参 编 廖新辉 蒋勇辉 张传明

主 审 刘龙山

工学一体化教学学材编写专家委员会

伊洪良 (三向教学仪器有限责任公司董事长)

梁耀光 (广东工业大学教授)

余文杰 (华南理工大学教授)

侯勇志 (深圳技师学院教务处长)

黄 鑫 (三向教学仪器有限责任公司副董事长)

杨水昌 (三向教学仪器有限责任公司总经理)



中国轻工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

PLC 与 GOT 技能 工作岛学习工作页/刘小明主编. —北京: 中国轻工业出版社, 2013. 9

职业院校机电类专业一体化教学系列学材

ISBN 978-7-5019-9343-7

I. ①P… II. ①刘… III. ①可编程序控制器—职业教育—教材
②触摸屏—职业教育—教材 IV. ①TP332.3 ②TP334.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 146562 号

责任编辑: 王 淳 责任终审: 孟寿萱 封面设计: 锋尚设计
版式设计: 宋振全 责任校对: 吴大鹏 责任监印: 张 可

出版发行: 中国轻工业出版社 (北京东长安街 6 号, 邮编: 100740)

印 刷: 北京君升印刷有限公司

经 销: 各地新华书店

版 次: 2013 年 9 月第 1 版第 1 次印刷

开 本: 889 × 1194 1/16 印张: 15.75

字 数: 378 千字

书 号: ISBN 978-7-5019-9343-7 定价: 32.00 元

邮购电话: 010-65241695 传真: 65128352

发行电话: 010-85119835 85119793 传真: 85113293

网 址: <http://www.chlip.com.cn>

Email: club@chlip.com.cn

如发现图书残缺请直接与我社邮购联系调换

130296K1X101HBW

前 言

为进一步加快培养我国经济建设急需的高技能人才，2009 年国家人力资源和社会保障部根据当代国际先进的职业教育理念，结合国内技工教育的实际现状，下发〔2009〕86 号文《技工院校一体化课程教学改革试点工作方案》，布置在全国技工院校开展工学结合一体化教学（以下简称一体化）阶段性试教工作。通过试教、总结、完善和提高，自 2011 年 9 月开始在全国各技工院校逐步推广和应用。

所谓一体化教学的指导思想是指：以国家职业标准为依据，以综合职业能力培养为目标，以典型工作任务为载体，以学生为中心，根据典型工作任务和工作过程设计课程体系和内容，培养学生的综合职业能力。一体化教学的条件包含：一体化场地（情景）、一体化师资、一体化教材、一体化载体（设备）。一体化教学的特征是：学校办学与企业管理一体化、企业车间与实训教学一体化、学校老师与企业技术人员一体化、学校学生与企业职工一体化、实训任务与生产任务一体化。一体化教学重要过程是：按照典型载体技术与职业资格的不同要求，实施不同层次的能力培养和模块教学。一体化教学的核心内涵是：理论学习与实践学习相结合，在学习中工作，在工作中学习。一体化教学的目的是：培养学生的综合能力，包括专业能力、方法能力和社会能力。

广东三向教学仪器制造有限公司和广东省清远市技师学院、广东省岭南工商第一技师学院、广东省湛江市技师学院、广东省深圳技师学院等职业院校，根据人力资源和社会保障部一体化教学相关文件精神，于 2009 年 10 月组建了由机电一体化教学试点院校的专家、大中型企业培训专家、广东省部分技工院校专家及三向企业研发中心工程师等 32 人组成的一体化工作专家委员会，并由部分专家组成学习团远赴新加坡南洋理工大学进行学习交流，学习当前世界上先进的职业教育理念。组织专家委员会到广东东风日产汽车制造公司、深圳汇丰科技公司等工厂企业深入调查研究，广泛征询企业管理人员、技术员和一线岗位操作工人对机电专业学生就业能力的意见和建议。按照国家职业标准、一体化课程开发标准和专业培养目标对机电等专业一体化教学的典型载体、课程标准、教学工作页、评价体系等进行研究和开发。

在探索过程中，我们始终坚持典型工作任务必须来源于企业实践的原则，并经过长达 6 个月的企业调查，从众多企业需求中进行筛选、提炼和总结，再经一系列教学化处理，设计了一批既满足企业需要又符合一体化教学要求的典型工作任务。构建了由机械装调技术、电工技术、电子技术、可编程与触摸屏技术、驱动技术、传感技术、通信与网络技术、机器人技术等组成的课程体系。

在专家委员会的指导下，由各校相关学科的骨干课程专家和有实践经验的专业教师、实践专家和部分企业专家组成一体化课程设计组，将典型工作任务经过教学化处理，将工作任务转化成相应

的学习领域，确定各课程的学习任务、目标、内容、方法、流程和评价方法，并以典型任务中综合职业能力为目标，以人的职业成长和职业生涯发展规律为依据，编写“课程设计方案”和“学材”，经过多次探索、修改和教学实践，基本完成了一合一教学需求的工作页编写，把理论教学与实践工作融为一体，突破了传统理论与实践分割的教学模式。此处，根据典型工作任务中工作过程要素，参考企业规章制度、工具材料领取等环节设计了真实的学习情境，使学生感受到完成学习任务的过程即为企业工作任务的情景，加快从学生到劳动者角色的转变。

从专家组成员成立、文件学习、企业考察、任务设计、载体选型到学材编写、情景化建设、模块教学及师资培训等方面都进行了大量的调研、探索 and 研发工作，历经近两年。经过专家委员会全体专家的不懈努力，2010年秋季，机电专业一体化教学课程方案在广东省岭南工商第一技师学院落户并试教，2011年春季部分课程教学模块分别在广东省清远市技师学院、广州市机电技师学院、湛江市技师学院同时展开教学和应用。

经过两年多的一体化教学实践，参与一体化教学探索和实践的学校发生了两个根本性转变，一是参加一体化教学的老师在实施一体化教学的认识态度上发生转变，从犹豫、彷徨、怕麻烦、观望转变为要求参与、主动配合、积极探索与实践；另一是学生由被动、厌倦学习到喜爱、主动学习的转变，极大提高了其学习的主动和积极性，加快了教学以学生为中心的转变。事实说明，一体化教学法是当前我国职业教育中行之有效的一种教学模式，它符合中国国情和经济建设需要。

目前，国内许多职业院校正在开展一体化教学试验工作，三向企业和其他院校所做的上述探索和研究，虽然取得了一点成果，但也是摸着石头过河，定有许多不足之处，在此抛砖引玉，敬请各位领导、专家及老师提宝贵意见，以便我们改正和提高。本书由刘小明、钟武剑、廖新辉、蒋勇辉、张传明编写，刘小明主编，刘龙山主审，在编写过程中得到了广东省深圳市技师学院侯勇志处长的关心、鼓励和审定，同时广东三向教学仪器制造有限公司的工程师们对本书的修改和补充提出了宝贵意见，在此表示衷心感谢。

由于时间仓促，编者水平有限，缺乏经验，书中难免会有错漏之处，恳切期望广大读者批评指正。

编者
2013年3月

目 录

项目一 基础任务模型	1
任务一 认识 PLC	1
子任务 1 认识 PLC 硬件	1
子任务 2 认识 PLC 软元件	12
任务二 学会使用 PLC 编程软件	23
子任务 1 学会 PLCFXGP/WIN - C 编程软件的安装与基本操作	23
子任务 2 学会 GX Developer 编程软件的安装与基本操作	32
任务三 用 PLC 控制电动机	43
子任务 1 用 PLC 控制直流电动机的单向运行	43
子任务 2 用 PLC 控制直流电动机的正反转	51
子任务 3 三相异步电动机的 Y - Δ 降压启动控制	58
子任务 4 用 PLC 控制三相异步电动机的往复运行	67
任务四 交通信号灯控制	77
子任务 1 用定时器、计数器控制交通信号灯	77
子任务 2 用步进顺序控制法控制交通信号灯	85
任务五 彩灯控制	99
子任务 1 简易彩灯的控制	99
子任务 2 彩灯闪烁花样控制	105
任务六 抢答器控制	114
子任务 1 用基本指令控制抢答器	114
子任务 2 用步进指令控制抢答器	120
任务七 用功能指令控制三相异步电动机	130
项目二 物料送拣自动控制系统	139
任务一 简易机械手控制	139
子任务 1 用置位、复位指令控制简易机械手	139
子任务 2 用步进指令控制简易机械手	146

任务二 物料分拣机控制	154
子任务1 用传感器控制物料分拣机（一）	154
子任务2 用传感器控制物料分拣机（二）	160
子任务3 用传感器控制物料分拣机（三）	164
项目三 触摸屏任务模型	169
任务 认识触摸屏	169
子任务1 认识触摸屏硬件	169
子任务2 制作一个只包括一个开关和一个指示灯的工程	178
项目四 智能存储系统工作载体	189
任务一 称重单元程序设计	189
子任务1 称重单元控制程序设计（一）	189
子任务2 称重单元控制程序设计（二）	200
任务二 立体仓库控制程序设计	209
子任务1 用步进控制系统进行定位控制	209
子任务2 用伺服控制系统进行定位控制	218
子任务3 用PLC、触摸屏、步进系统、伺服系统控制立体仓库	230
PLC与GOT技能工作岛综合职业能力目标分解表	240

项目一 基础任务模型

任务一 认识 PLC

子任务 1 认识 PLC 硬件

【工作任务】

认识 PLC 硬件。

【完成时间】

此工作任务完成的时间是 6 课时。

【任务目标】

通过本节课的学习，认识 PLC 硬件组成和工作原理，并学会 PLC 的外围接线。

【任务要求】

- (1) PLC 的硬件结构由哪几部分组成？各有什么作用？
- (2) CPU 模块由哪几部分组成？
- (3) 了解面板上的型号 FX_{2N}-48MT 的含义，面板上各部分的作用。
- (4) 开关量输入输出接口有哪几种类型？
- (5) PLC 运行模式下的工作过程分为哪几个阶段？
- (6) PLC 的工作特点有哪些？为什么说 PLC 的运行结果与梯形图程序的顺序有关？

【能力目标】

- (1) 掌握 PLC 的基本结构；
- (2) 掌握 PLC 控制系统的组成；
- (3) 熟悉 PLC 的工作原理及外围接线。

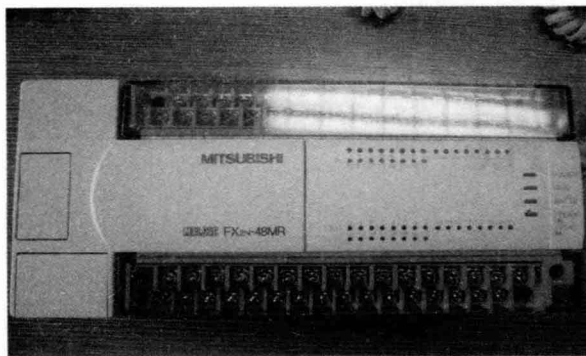
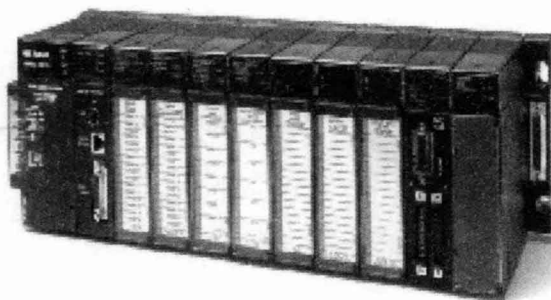
【任务准备】

一、理论知识

1. 认识 PLC

PLC 是 Programmable Logic Controller 的缩写，意为可编程控制器。

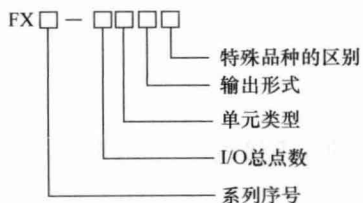
PLC 是一种专门为在工业环境下应用而设计的数字运算操作的电子装置。它采用可以编制程序的存储器,用来在其内部存储执行逻辑运算、顺序运算、计时、计数和算术运算等操作的指令,并能通过数字式或模拟式的输入和输出,控制各种类型的机械或生产过程。PLC 及其有关的外围设备都应该按易于与工业控制系统形成一个整体,易于扩展其功能的原则而设计(图 1-1-1)。

(a) 日本三菱FX_{2N}系列PLC

(b) 美国GE公司PLC

图 1-1-1 PLC 外形

FX 系列 PLC 型号命名的基本格式为



系列序号: 1S、1N、2N、2NC; 即 FX_{1S}、FX_{1N}、FX_{2N}、FX_{2NC}。

I/O 总点数: 14 ~ 256。

单元类型: M—基本类型

E—输入输出混合扩展单元及扩展模块

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

特殊品种区别: D—DC 电源, DC 输入

A1—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 1ms 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

若特殊品种一项无符号,说明通指 AC 电源。DC 输入,横式端子排;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。

PLC 的外部结构:

FX_{2N}基本单元各部分说明(图 1-1-2):

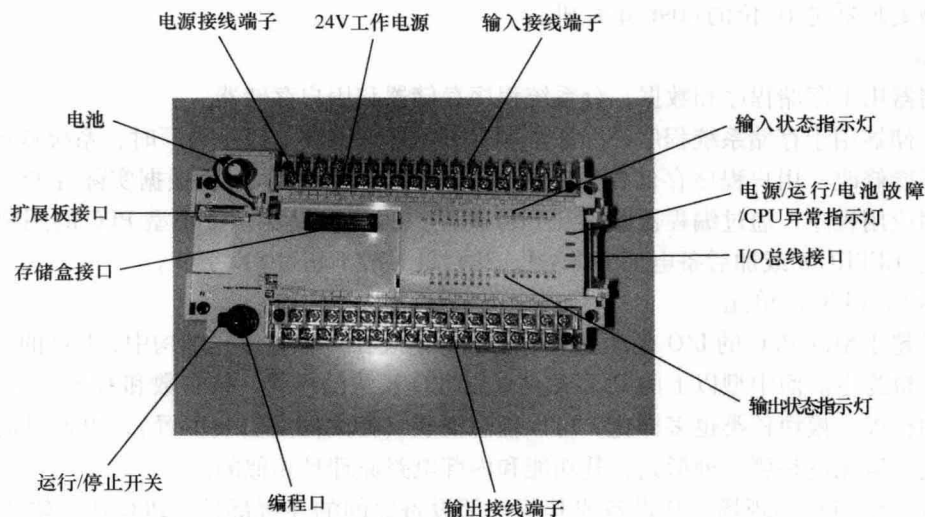


图 1-1-2 FX_{2N}基本单元各部分说明

PLC 的内部结构:

PLC 主要由中央处理器(CPU)、存储器(RAM、ROM)、输入输出单元(I/O)、电源、扩展口和编程器等几部分组成,CPU 模块通过输入单元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单元来控制外部现场。如图 1-1-3 是 PLC 控制系统的示意图。

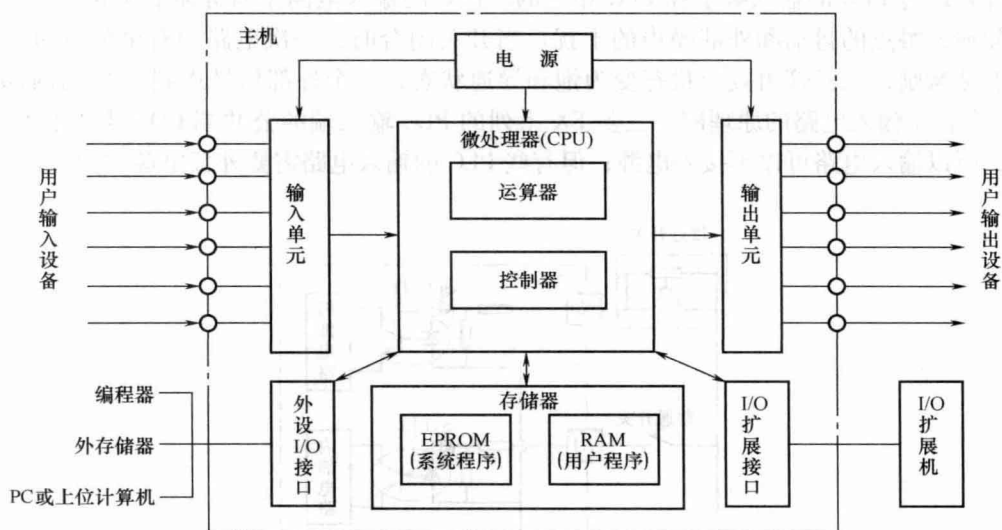


图 1-1-3 PLC 控制系统的示意图

(1) 中央处理器(CPU)

可编程控制器中常用的 CPU 主要采用通用微处理器、单片机和双极行位片式微处理器三种类型。

常用的通用微处理器有：8 位微处理器，如 Z80A、8085、M6800、M6809 等；16 位的微处理器，如 8086、M68000 等。

常用的单片机有 8039、8031、M6801 等。

常用的位片式处理器有 AMD2900、AMD2903 等。

可编程控制器的档次越高，CPU 的位数也越多，运算速度也越快，功能指令越强。FX_{2N} 系列的 PLC 控制器使用的微处理器是 16 位的 8096 单片机。

(2) 存储器

PLC 的存储器用于存储程序和数据，分系统程序存储器和用户存储器。

系统程序存储器用于存储系统程序，一般采用 ROM 或 EPROM。PLC 出厂时，系统程序已经固化在存储器中，用户不能修改。用户程序存储器用于存储用户的应用程序。用户根据实际控制的需要，用 PLC 的编程语言编制应用程序，通过编程器输入到 PLC 的用户程序存储器。中小型 PLC 的用户程序存储器一般采用 EPROM、EEPROM 或加后备电池的 RAM，其容量一般不超过 8K 字节。

(3) 输入输出 (I/O) 单元

小型特别是超小型的 PLC 的 I/O 是和 CPU、电源等组装在一个整体式结构中，I/O 的点数受到一定的限制，且以开关量为主。而中型以上的 PLC 都是采用 I/O 模块的形式，且多数和 CPU、电源等模块分离，以便 I/O 容量的扩展。模块种类也多样化，可以任意混装（即无固定安装位置），以便灵活地构成用户所需要的控制系统。但无论是哪一种形式，其功能和内部电路原理是相似的。

输入输出接口是 PLC 与现场 I/O 设备或其他外部设备之间的连接部件。PLC 通过输入接口把外部设备（如开关、按钮、传感器）的状态或信息读入 CPU，通过用户程序的运算与操作，把结果通过输出接口给执行机构（如电磁阀、继电器、接触器等）。输入接口是对输入信号进行滤波、隔离、电平转换等，把输入信号的逻辑安全可靠地输入到 PLC 的内部。输出接口是把程序执行的结果输出到 PLC 的外部，输出接口具有隔离 PLC 内部电路和外部执行元件的作用，还具有功率放大的作用。

1) 输入接口电路 各种 PLC 的输入电路大都相同，通常有三种类型，一种是直流（12~24）V 输入，第二种是交流（100~120）V、（200~240）V 输入，第三种是交直流（12~24）V 输入。外界输入器件可以通过 PLC 的输入端子和 PLC 相连的。PLC 的输入电路中有光耦合隔离，并设有 RC 滤波器，用以消除输入触点的抖动和外部噪声的干扰。当开关闭合时，一次电路中有电流流过，输入指示灯亮，光耦合器被激励，三极管由截止状态变为饱和导通状态，一个外部信号送到 PLC 的内部电路中。图 1-1-4 是一个直流输入电路的原理图。三菱 FX 系列的 PLC 输入端的公共端 COM 是和内电源的 DC24V 负端相连的，所以输入电路可以不接外电源；但有些 PLC 的输入电路需要外接电源才能正常工作。

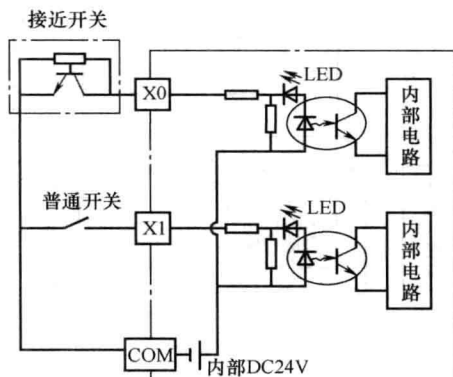


图 1-1-4 直流输入端内部接线图

2) 输出接口电路 PLC 的输出有三种形式：继电器输出、晶体管输出和晶闸管输出。图 1-1-5 给出了 PLC 的三种输出电路。

继电器输出：当 CPU 输出为“1”时，晶体管饱和导通，输出指示灯点亮，同时继电器的线圈有电流通过，继电器的触点接通，负载回路接通，负载工作。当 CPU 输出为“0”时，负载回路断开，负载不工作。负载回路的电源由负载特性决定，可以是交流也可以是直流，但一般不能超过 AC250V，电流不超过 2A/点。

晶体管输出和晶闸管输出的工作原理和继电器输出是相似的。晶体管输出还分为 NPN 型和 PNP 型，负载电源只能用直流，一般不超过 DC24V；电流不超过 0.5A/点。在接线时要注意电源的极性，否则不能正常控制负载。晶闸管输出型的负载电源只能用交流电源。电源电压和每点能通过的电流要仔细阅读 PLC 厂商所提供的硬件手册。

(4) 电源单元

PLC 的供电电源是市电，也有用直流 24V 供电的。PLC 对电源稳定度要求不高，内部有开关式稳压电源，电源的交流输入端一般有尖峰脉冲吸收电路，以提高抗干扰能力。允许电源电压在额定值 $+10\% \sim -15\%$ 的范围内波动。现在大部分 PLC 电源部分还有 DC24V 输出，用于对外部传感器等供电，但电流一般不超过 100mA。

(5) 扩展接口

扩展接口是用于扩展 I/O 单元的，它使 PLC 的点数规模配置更为灵活，这种扩展接口实际上为总线形式，可以配接开关量的 I/O 单元，也可以配置如 A/D、D/A 转换模块，定位模块等特殊功能模块。现在 PLC 上都设有通讯接口，连接通讯适配器等。在大型机中，扩展接口为插槽扩展基板的形式。

(6) 编程器接口

在 PLC 的本机通常是不带编程器的。为了能对 PLC 进行编程及监控，PLC 上专门设有编程接口，通过这个接口可以连接各种形式的编程器。

(7) 存储器接口

为了存储用户程序以及扩展用户程序存储区、数据参数存储区，PLC 上设有存储扩展接口，可以根据使用的需要扩展存储器。其内部也是接到总线上。

(8) 编程器

编程器是 PLC 的最重要的外围。利用编程器将用户程序送入 PLC 的存储器，还可以用编程器检查程序，修改程序；利用编程器还可以监视 PLC 的工作状态。编程器一般分简易型编程器和智能型编程器。简易型编程器价格较低，携带方便，但显示部分很小，不能以梯形图图形方式输入并编辑和监控程序，所以对于习惯了使用梯形图的人员来说就不方便。而智能型编程器价钱较贵，使用的较少。

随着个人计算机的普及，编程器的最新发展趋势就是使用专用的编程软件，在个人计算机上实现图形编程器的功能。这种编程的一个最大特点就是充分利用计算机的资源，大大降低了编程器的成本。所以现在各大 PLC 制造商都开发了功能完善编程软件，甚至具有仿真功能，不用 PLC，在个人计算机上装上具有仿真功能的编程软件就能调试程序，图 1-1-6 为 PLC 系统构成。

PLC 的特点：

①可靠性高，抗干扰能力强。

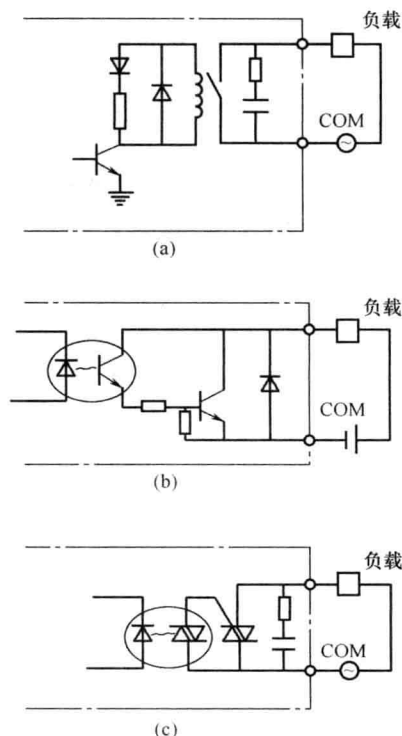


图 1-1-5 PLC 输出电路

(a) 继电器输出 (b) 晶体管输出 (c) 晶闸管输出

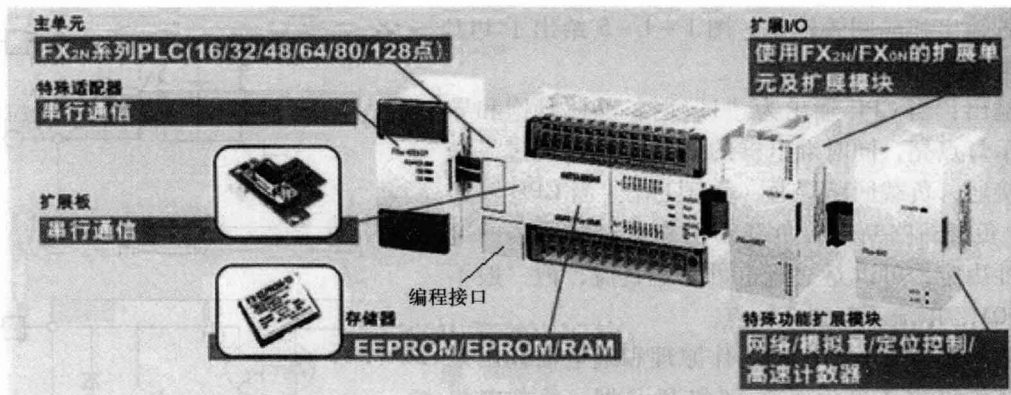


图 1-1-6 PLC 系统构成

②编程简单，使用方便 可采用梯形图编程方式，与实际继电器控制电路非常接近，一般电气工作者很容易接受。

③环境要求低，适用于恶劣的工业环境。

④体积小，重量轻。

⑤扩充方便，组合灵活。

PLC 的分类：

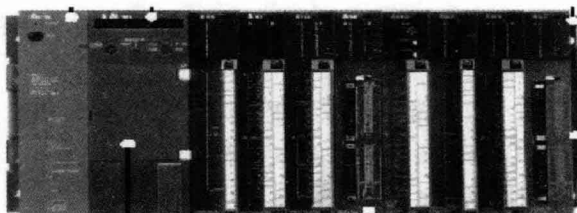
(1) 按结构形式分类

1) 整体式 PLC。整体式 PLC 的 CPU、存储器、输入输出安装在同一机体内，如三菱的 FX 系列。这种结构的特点是：结构简单，体积小，价格低，如图 1-1-7 (a)。

2) 组合式 PLC。组合式 PLC 为总线结构。其总线做成总线板，上面有若干个总线槽，每个总线槽上可安装一个 PLC 模块，不同的模块实现不同的功能，如图 1-1-7 (b)。



(a) 整体式 PLC



(b) 组合式 PLC

图 1-1-7 PLC 结构形式分类

(2) 按控制规模分类

输入输出的点数，又称 I/O 点数是衡量 PLC 控制规模的重要参数。因此，按控制规模可分为小型、中型和大型 PLC。

①小型 PLC：I/O 点数在 256 点以下的 PLC。

②中型 PLC：I/O 点数较多，在 256 点以上，2048 点以下。

③大型 PLC：I/O 点数较多，在 2048 点以上。

(3) 按实行的功能分类

按照 PLC 所能实现的功能的不同，可以把 PLC 大致地分为低档、中档和高档机三类。

①低档机：具有逻辑运算、计时、计数、移位、自诊、监控等基本功能，还具有一定的算术运算、

数据传送和比较、通信、远程和模拟量处理功能。

②中档机：除了具有低档机的功能外，还具有较强的算术运算、数据传送和比较、数据转换、远程、通信、子程序、中断处理和回路控制功能。

③高档机：除了具有中档机的功能外，还具有带符号的算术运算、矩阵运算、函数、表格、CRT 显示、打印机打印等功能。

PLC 的应用范围

目前，在冶金、化工、机械、印刷、电子、电力、建筑建材、交通等几乎所有的工业控制过程均可用 PLC 实现。但是，不同档次的 PLC 又有其不同的应用范围。低档小型的 PLC 主要应用于进行逻辑控制，没有或只有很少几路模拟量的场合。中档 PLC 主要应用于要求进行数据处理或有几路模拟量的场合。高档 PLC 主要应用于有大量数据处理和模拟量控制场合，如化工生产过程等。

2. PLC 的工作原理

PLC 采用循环扫描的工作方式。这种工作方式是在系统程序的控制下顺序扫描各输入点的状态，按用户程序进行运算处理，然后顺序向各输出点发出相应的控制信号。整个工作过程可分为输入处理、程序处理、输出处理三个阶段。工作过程可用图 1-1-8 表示。

1) 输入处理 PLC 在执行程序前，将 PLC 的整个输入端子的 ON/OFF 状态读入到输入数据存储器中。在执行程序的过程中，即使输入变化，输入数据存储器的内容也不变，而在下一个周期的输入处理时，读入这种变化。输入滤波器会造成输入响应滞后（约 10ms），如采用数字滤波的输入端子，可以通过程序修改滤波时间。

2) 程序处理 PLC 根据程序存储器的指令内容，从输入数据存储器与其他软元件的数据存储器中读出各软元件的 ON/OFF 状态，从 0 步开始进行顺序运算，每次将结果写入数据存储器。因此，各软元件的数据存储器随着程序的执行逐步改变内容。而且，输出继电器的内部触点可利用输出数据存储器的内容执行。图 1-1-8 为 PLC 扫描工作过程。

3) 输出处理 所有命令执行结束时，向输出锁存存储器传送输出 Y 的数据存储器的 ON/OFF 状态，这成为 PLC 的实际输出。PLC 的外部输出触点的动作按输出用元件的响应滞后时间动作（10ms）。

上述方式称为成批输入输出方式（或刷新方式）。由此可以看出，全部输入输出状态的改变，需要一个扫描周期。换言之，输入输出的状态保持一个扫描周期。扫描周期是 PLC 一个很重要的指标，小型 PLC 的扫描周期一般为十几毫秒。PLC 的扫描周期和扫描的速度与用户程序的长短有关。

毫秒级的扫描时间对一般工业设备是可以接受的，PLC 的响应滞后是允许的。但是对某些要求 I/O 快速响应的设备，则应采取快速响应的处理措施。如选用高速的 CPU，提高扫描速度，采用快速响应模块、高速计数模块以及不同的中断处理等措施减少滞后时间。影响 I/O 滞后的主要原因有：输入滤波的惯性；输出继电器接点的惯性；程序的执行时间；程序设计不当的附加影响。对用户来说，选择一个 PLC，合理地编制程序是缩短响应的关键。

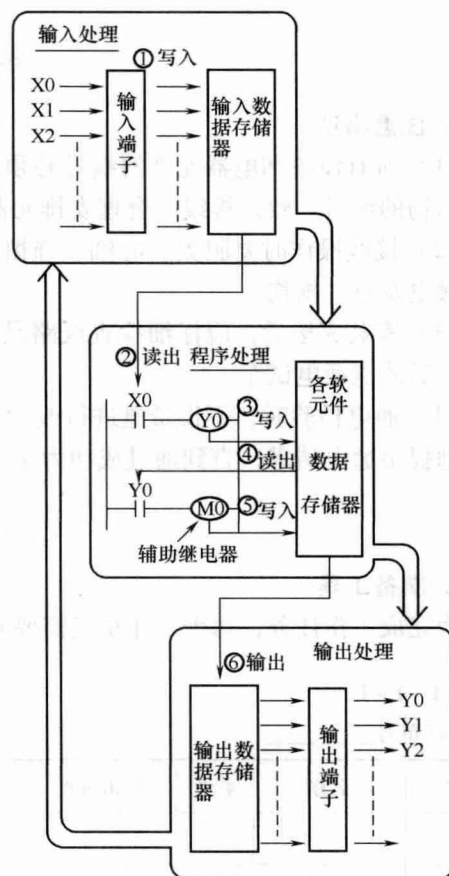


图 1-1-8 PLC 扫描工作过程

更多资讯可以参考学习工作站提供的辅助教材或者登录中国工控网搜索。

3. 现在你可以根据以上理论知识，尝试进行下面的接线练习

可编程控制器的 I/O 接线练习（图 1-1-9）。

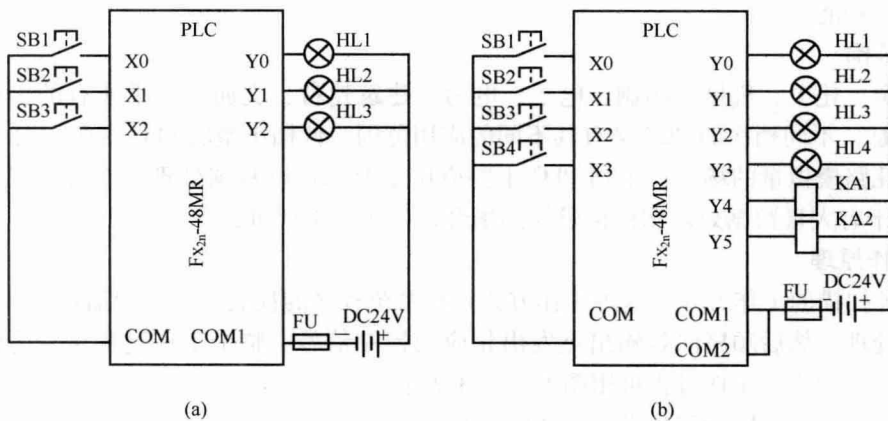


图 1-1-9 I/O 接线练习图

4. 注意事项

(1) 所有设备和电器元件的编号必须与电器原理图上的编号一致，作编号时，必须认真仔细，要做到图与物的编号一致；接线时合理安排元器件位置，接线要求牢靠、整齐、清楚、安全可靠。

(2) 接线操作时要大胆、心细、谨慎，不许用手触及各电器元件的导电部分及电动机的转动部分，以免触电及意外损伤。

(3) 安装完毕后，应仔细检查线路是否有误，如有误应认真改正，然后向指导老师提出通电请求，经同意后才能通电试车。

(4) 通电检验时，不得带电进行改动。出现故障时应及时切断电源，再检查，检修完毕后再次向指导老师提出通电请求，直到通过成功为止。

二、准备工具及材料

1. 准备工具

为完成工作任务，每个工作小组需要向工作站内仓库工作人员提供借用工具清单（表 1-1-1）。

表 1-1-1

工作站借用工具清单

生产单号_____

领料部门_____

年 月 日

序号	名称	数量	借出时间	学生签名	归还时间	学生签名	管理员签名	备注

2. 材料的准备

为完成工作任务，每个工作小组需要向工作站内仓库工作人员提供借用材料清单（表 1-1-2）。

表 1-1-2

工作站借用材料清单

生产单号_____

领料部门_____

年 月 日

序号	名称	数量	借出时间	学生签名	归还时间	学生签名	管理员签名	备注

3. 团队分配的方案

将学生分为 5 个小组，每个工作岛为 1 组，根据工作岛工位要求，每组 6 人，每组指定 1 人为小组长、1 人是质检员、1 人是领料员、其余是员工，领料员负责材料领取分发，小组长负责组织本组相关问题的计划、实施及讨论汇总，填写各组员工作任务实施所需文字材料的相关记录表等。

【任务计划及决策】

掌握好理论知识，根据任务要求，思考一下，需要领取什么工具及材料。

- (1) 根据 I/O 分配表、画出 I/O 接线图的草图并选出确定方案。
- (2) 填写领料清单。
- (3) 其他组同学给你们提供了哪些意见或建议，记录在下面：

【任务实施】

1. 回答以下问题

1) PLC 的硬件结构由哪几部分组成？各有什么作用？

2) CPU 模块由哪几部分组成？

3) 说明面板上的型号 FX_{2N}-48MT 的含义，面板上各部分的作用。

4) 开关量输入输出接口有哪几种类型？

5) PLC 运行模式下的工作过程分为哪几个阶段?

6) PLC 的工作特点有哪些? 为什么说 PLC 的运行结果与梯形图程序的顺序有关?

2. 根据以下提供 PLC 的 I/O 分配表 (表 1-1-3), 画出接线图并接好线。

表 1-1-3

I/O 分配表

输入			输出		
输入继电器	外围器件代号	作用	输出继电器	外围器件代号	作用
X0	SB1		Y0	HL1	
X1	SB2		Y1	HL2	
X2	SB3		Y2	HL3	
			Y3	KA1	

画出 I/O 接线图:

将完成任务的答案拿来与其他组 (员) 进行对比, 发现异同, 在组内和组外进行充分的讨论, 得出最佳答案, 作修改并记录。

【任务评价】

1. 各小组派代表详解任务的要求, 并作分析;
2. 各小组派人叙述本组答案, 接受全体同学的提问, 各题完成情况, 记录如下:
 - 1) PLC 的硬件结构由哪几部分组成? 各有什么作用?

2) CPU 模块由哪几部分组成?

3) 面板上的型号 FX_{2N}-48MT 的含义及面板上各部分的作用是什么?