

C Contents



目 录

1

第 1 章 PLC 快速入门 1

1.1 概述	1
1.2 STEP 7-MicroWIN 编程软件的安装	6
1.3 STEP 7-MicroWIN 编程软件的使用	9
1.4 S7-200 PLC 的软元件	37
1.5 基本指令概述	57
1.6 与或非	58
1.7 输出	70
1.8 置位和复位	75
1.9 立即输入和立即输出	80
1.10 堆栈	82
1.11 取反	88
1.12 步进阶梯指令	92

2

第 2 章 PLC 快速提高 98

2.1 概述	98
2.2 传送类指令	99
2.3 触点比较类指令	111
2.4 数学运算指令	115
2.5 逻辑指令	152
2.6 程序流程控制指令	160
2.7 循环移位指令	170
2.8 转换指令	179
2.9 高速处理指令	203
2.10 表指令	259
2.11 子程序和中断程序指令	266
2.12 时钟指令	277
2.13 通信指令	279

3

2.14	字符串指令	321
2.15	累加器和指针	328
2.16	扩展模块及 PID 应用	335

第 3 章	PLC 快速精通	353
--------------	-----------------	------------

3.1	食品和药品成型设备控制系统	353
3.2	印刷设备样板机控制系统	357
3.3	多台电动机启动/停止控制系统	367
3.4	地铁排水控制系统	374
3.5	恒压供水控制系统	380
3.6	包装数粒机控制系统	393
3.7	机械手控制系统	425
3.8	S7-200 PLC 自由口通信实例	439
3.8.1	S7-200 PLC 与三垦变频器通信实例	440
3.8.2	S7-200 PLC 与台达变频器通信实例	453
3.8.3	S7-200 PLC 与炜煌打印机通信实例	481
3.8.4	S7-200 PLC 与条形码阅读枪通信实例	512
3.9	真传秘笈 活学活用	515

1

第 1 章 PLC 快速入门

1.1 概述

1. PLC 的发展简介

在市场经济的推动下，人们要求产品品种齐全且质优价廉。为适应市场的需求，工业产品的品种就要不断更新换代，从而要求产品的生产线及附属的控制系统不断地修改甚至更换。在 20 世纪 60 年代，生产线的控制主要采用继电器。修改一条生产线，要更换许多硬件设备，进行复杂的接线，既浪费了许多硬件，又大大拖延了施工周期，增加了产品的成本。于是人们试图研制一种新型的通用控制设备。1968 年，美国通用汽车（GM）公司液压部提出了 10 项招标指标：

- ① 编程简单，可在现场修改和调试程序；
- ② 维护方便，各部件最好采用插件方式；
- ③ 可靠性高于继电器控制系统；
- ④ 设备体积小于继电器控制柜；
- ⑤ 数据可以直接送给管理计算机；
- ⑥ 成本可与继电器控制系统相竞争；
- ⑦ 输入电压是 115V 交流电；
- ⑧ 输出电压也是 115V 交流电，输出电流达 2A 以上，能直接驱动电磁阀；
- ⑨ 系统扩展时，原系统只需作很小的变动；
- ⑩ 用户程序存储容量可扩展到 4KB。

美国数字设备（DEC）公司中标，于 1969 年研制成功了一台符合要求的控制器，称为可编程控制器，在 GM 公司的汽车装配生产线上试验并获得成功。

美国电气制造商协会（NEMA）经过 4 年的调查，于 1980 年把这种控制器正式命名为可编程控制器（Programmable Controller），英文缩写为 PC。为了与个人计算机 PC（Personal Computer）相区别，就在 PC 中间加入 L（Logical）而写成 PLC。

国际电工委员会（IEC）于 1982 年颁布了 PLC 标准草案第一稿，1987 年 2 月颁布了第三稿，对 PLC 定义如下：

PLC 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指令,并通过数字式或模拟式的输入和输出,控制各种类型的机械动作过程。PLC 及其相关设备,都应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设计。

PLC 的出现,立即引起了各国的注意。日本于 1971 年引进 PLC 技术;德国于 1973 年引进 PLC 技术;中国于 1973 年开始研制 PLC,1977 年应用到生产线上。

2. PLC 的分类及编程语言

PLC 已成为工业控制领域中最常见、最重要的控制装置,它代表着一个国家的工业水平。

以美国 GM 公司为例,1987 年其工业区安装近 2 万台 PLC、2 000 台工业机器人,若包括编程智能设备,总数近 4 万台。至 1990 年上述设备增至 20 万台之多,实现了工厂自动化的全面要求。

世界上生产 PLC 的厂家非常多,其中著名的厂家有美国的 A·B,日本的三菱,德国的西门子等公司。

PLC 通常以输入输出点(I/O)总数的多少进行分类。I/O 点数在 128 点以下为小型机,I/O 点数在 129~512 点为中型机,I/O 点数在 513 点以上为大型机。PLC 的 I/O 点数越多,其存储容量也越大。

PLC 的编程语言常用的有梯形图、指令表和 SFC 图。由于梯形图比较直观,容易掌握,因而很受普通技术人员的欢迎。

PLC 的常用编程工具有:手持式编程器,一般供现场调试及修改使用;个人计算机,利用专用的编程软件进行编程。

3. PLC 的应用领域

PLC 的应用非常广泛,例如:电梯控制、防盗系统的控制、交通分流信号灯控制、楼宇供水自动控制、消防系统自动控制、供电系统自动控制、喷水池自动控制及各种生产流水线的自动控制等。按 PLC 编程功能来分可分为以下四大类。

(1) 开关量顺序控制

这是 PLC 最早、最原始的控制功能,可以取代传统的继电器逻辑电路中的顺序控制系统。例如电梯自动控制、工厂装配流水线的控制及交通分流信号灯的自动控制等。

(2) 模拟量控制

PLC 利用 PID (Proportional Integral Derivative) 算法可实现闭环控制功能。例如对温度、速度、压力及流量等的过程量控制。

(3) 运动控制

目前 PLC 制造商已制造出能驱动步进电动机和伺服电动机的单轴或多轴的 PLC 和运动控制特殊模块,可驱动单轴或多轴电动机按一定的速度、作用力到达拟定目标位置。

随着 PLC 用量的增加,其价格大幅度地降低,而其功能却不断地增强,现在用 PLC 实现运动控制比用其他方法更有优越性:价格更低、速度更快、体积更小、操作更方便。

(4) 通信功能

为适应现代化工业自动化控制系统的需要——集中及远程管理,PLC 可实现与 PLC、单

片机、打印机及上级计算机等之间的互相交换信息的通信功能。

4. PLC 的特点

(1) 学习 PLC 编程容易

PLC 是面向用户的设备,考虑到现场普通工作人员的知识面及习惯,PLC 可以采用梯形图来编程,这种编程方法形象直观,无需专业的计算机知识和语言,所以普通人可以在很短时间里学会。

(2) 控制系统简单,更改容易,施工周期短

PLC 及外围模块品种多,可灵活组合完成各种要求的控制系统。只需在 PLC 的端子上接入相应的输入输出信号线即可,绝不像传统继电器控制系统那样需使用大批继电器及电子元件和复杂繁多的硬件接线。对比继电器控制系统,PLC 系统当控制要求改变时,只需画图的方法把梯形图改画即可,因此 PLC 控制系统施工周期明显缩短,施工工作量也大大地减少。

(3) 系统维护容易

PLC 具有完善的监控及自诊断功能,内部各种软元件的工作状态可用编程软件进行监控,配合程序针对性编程及内部特有的诊断功能,可以快速准确地找到故障点并及时排除故障。还可配合触摸屏显示故障部位或故障属性,因而大大缩短了维修时间。

5. PLC 控制的优越性

(1) 与继电器控制系统的比较

传统的继电器控制只能进行开关量的控制,而 PLC 既可进行开关量控制,又可进行模拟量控制,还能与计算机联成网络,实现分级控制。

在 PLC 的编程语言中,梯形图是使用最广泛的语言。梯形图与继电器控制原理图十分相似,沿用了继电器控制电路的元件符号,仅个别地方有些不同。PLC 与继电器控制系统相比主要有以下几点区别:

① 组成的器件不同。继电器控制线路是由许多硬件继电器组成的,而 PLC 则是由许多“软继电器”组成。传统的继电器控制系统本来有很强的抗干扰能力,但其用了大量的机械触点,因物理性能疲劳、尘埃的隔离性及电弧的影响,系统可靠性大大降低。PLC 采用无机械触点的逻辑运算微电子技术,复杂的控制由 PLC 内部运算器完成,故寿命长、可靠性高。

② 触点的数量不同。继电器的触点数较少,一般只有 4~8 对;而“软继电器”可供编程的触点数有无限对。

③ 控制方法不同。继电器控制系统是通过元件之间的硬接线来实现的,控制功能就固定在线路中。PLC 控制功能是通过软件编程来实现的,只要改变程序,功能即可改变,控制非常灵活。

④ 工作方式不同。在继电器控制线路中,当电源接通时,线路中各继电器都处于受制约状态。在 PLC 中,各“软继电器”都处于周期性循环扫描接通中,每个“软继电器”受制约接通的时间是短暂的。

(2) 与集散控制系统的比较

PLC 由继电器逻辑控制系统发展而来，而集散控制系统由回路仪表控制系统发展而来。不论是 PLC 还是集散系统，在发展过程中，二者始终是相互渗透、互为补充的。因此，PLC 与集散控制系统的发展越来越接近，很多工业生产的控制过程既可以用 PLC 实现，也可以用集散系统实现。

(3) 与工业微机控制系统的比较

工业微机在要求快速、实时性强、模型复杂的工业控制中占有优势。但是，使用工业微机的人员技术水平要求较高，一般应具有一定的计算机专业知识。另外，工业微机在整机结构上尚不能适应恶劣的工作环境，抗干扰能力及适应性差，这就是工业微机用在工业现场控制的致命弱点。工业生产现场的电磁辐射干扰、机械振动、温度及湿度的变化以及超标的粉尘，每一项足可以使工业微机不能正常工作。

PLC 针对工业顺序控制，在工业现场有很高的可靠性。PLC 在电路布局、机械结构及软件设计各方面决定了 PLC 的高抗干扰能力。电路布局方面的主要模块都采用大规模与超大规模的集成电路，在输入输出系统中采用完善隔离等的通道保护功能；在电路结构上对耐热、防潮、防尘及防震等各方面都做了周密的考虑；在电路硬件方面采用了隔离、屏蔽、滤波及接地等抗干扰技术；在软件上采用了数字滤波及循环扫描、成批输入、成批输出处理技术。所有这些都使 PLC 具有非常高的抗干扰能力，从而使 PLC 绝不会出现死机的现象。PLC 采用梯形图语言编程，使熟悉电气控制的技术人员易学易懂，便于推广。

随着 PLC 功能的不断增强，越来越多地采用了微机技术，同时工业微机为了适应用户需要，向提高可靠性、耐用性与便于维修的方向发展，两者间相互渗透，差异越来越小。今后，PLC 与工业控制微机将继续共存，在一个控制系统中，使 PLC 集中在功能控制上，使微机集中在信息处理上，两者相辅相成，共同发展。

6. PLC 的组成

PLC 型号品种繁多，但实质上都是一种工业控制计算机。学习 PLC 的编程无需深入细致了解其内部结构，大致上按以下 5 部分组成就足够了，S7-200 系列 PLC 组成如图 1.1.1 所示。

(1) 中央处理器 (CPU)

CPU 进行逻辑运算及数学运算，并协调整个系统的工作。

(2) 存储器

用于存放系统编程序及监控运行程序、用户程序、逻辑及数学运算的过程变量及其他所有信息。

(3) 电源

包括系统电源、备用电源及记忆电源。

(4) 输入/输出单元

输入单元用来进行输入信号的隔离滤波及电平转换；输出单元用来对 PLC 的输出进行放大及电平转换，驱动控制对象。输入单元接口是 PLC 获取控制现场信号的输入通道。输入接口电路由滤波电路、光电隔离电路和输入内部电路组成，如图 1.1.2 所示。

光电耦合电路的核心是光电开关电路，由发光二极管及光敏三极管组成，工作原理描述

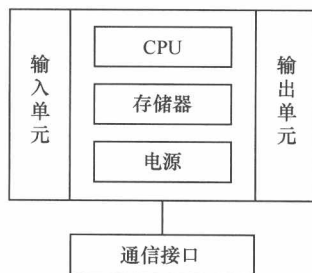


图 1.1.1 PLC 的组成

如下。

当 PLC 外面开关 S 接通, 指示灯 VD 及光电开关的发光二极管会发光, 光敏三极管因得基极电流会导通, 集电极电平变低; 如 PLC 外面开关 S 不接通, 因 VD 及光电开关的发光管无电流流过而不发光, 光敏三极管因无基极电流而截止, 集电极输出高电平。图 1.1.2 中 R1、C 及 R2 组成输入滤波电路, 消除高频干扰。

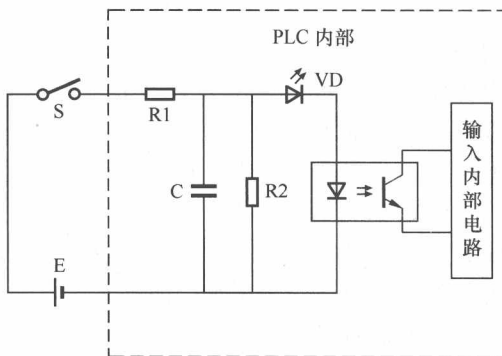


图 1.1.2 输入接口电路

输入接口电路由输入数据寄存器、脉冲选通电路及中断请求逻辑电路组成。当 PLC 扫描在允许输入阶段时, 发出允许中断请求信号, 选通电路选中对应输入数据寄存器, 在允许输入后期通过数据总线把输入数据寄存器的数据成批输入至输入映像存储区, 供 CPU 进行逻辑运算用。

PLC 通过输出接口电路向现场控制对象输出控制信号。输出接口电路由输出锁存器、电平转换电路及输出功率放大电路组成。PLC 功率输出电路有 3 种形式: 继电器输出、晶体管输出和晶闸管输出, 如图 1.1.3 的 (a)、(b)、(c) 所示。

继电器输出型: 负载电流大于 2A, 响应时间为 8~10ms, 机械寿命大于 10^6 次。根据负载需要可接交流或直流电源。内部参考电路图如图 1.1.3 (a) 所示。

晶体管输出型: 负载电流约为 0.5A, 响应时间小于 1ms, 电流小于 100μA, 最大浪涌电流约为 3A。负载只能选择 36V 以下的直流电源。内部参考电路图如图 1.1.3 (b) 所示。

晶闸管输出型: 一般采用三端双向晶闸管输出, 其耐压较高, 负载能力大, 响应时间为微秒级。但晶闸管输出应用较少。内部参考电路图如图 1.1.3 (c) 所示。

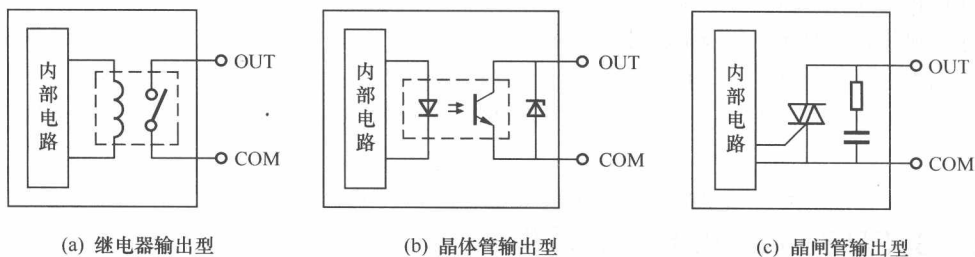


图 1.1.3 输出内部电路

(5) 通信接口

它是 PLC 与外界进行通信的通道, 如与个人计算机、扩展接口及其他通信设备。

7. PLC 的工作过程

PLC 系统通电后, 首先进行内部处理, 包括: ①系统的初始化, 如设置堆栈指针, 工作单元清零, 初始化编程接口, 设置工作标志及工作指针等; ②工作状态选择, 如编程状态、运动状态等。至于 PLC 系统工作过程对用户编程来说影响不大。但是 PLC 在运行用户程序状态时的工作过程对于用户编程者来说关系密切, 务必引起用户编程人员注意。

严格地讲，一个扫描周期主要包括：为保障系统正常运行的公共操作占用时间、系统与外界交换信息占用时间及执行用户程序占用时间 3 部分，如图 1.1.4 所示。对于用户编程者来说，没有必要详细了解 PLC 系统的动作过程，但对 PLC 在运行状态执行用户指令的动作过程务必了解，敬请留意。

PLC 在运行状态执行用户指令的动作过程可分 3 个时间段。第一阶段是输入信号采样阶段，第二阶段是用户指令执行阶段，第三阶段是结果输出阶段。

输入信号采样阶段又叫输入刷新（I 刷新）阶段。PLC 以扫描方式顺序读入外面信号的输入状态（接通或断开状态），并将此状态输入到输入映像存储器中。PLC 工作在输入刷新阶段，只允许 PLC 接受输入口的状态信息，对 PLC 的第二、三阶段的动作是在屏蔽状态。

执行用户程序阶段：PLC 执行用户程序总是根据梯形图的顺序先左而右、从上到下地对每条指令进行读取及解释，并从输入映像存储器和输出映像存储器中读取输入和输出的状态，结合原来的各软元件的数据及状态，进行逻辑运算，运算出每条指令的结果，并马上把结果存入相应的寄存器（如果是输出 Q 的状态就暂存在输出映像存储器）中，然后再执行下一条指令，直至“END”。在进行用户程序执行阶段，PLC 的第一、三阶段动作是在屏蔽状态的，即在此时，PLC 的输入口信息即使变化，输入数据寄存器的内容也不会改变，输出锁存器的动作也不会改变。

结果输出阶段，也叫输出刷新（O 刷新）。当 PLC 指令执行阶段完成后，输出映像存储器的状态将成批输出到输出锁存寄存器中，输出锁存寄存器——对应着物理点输出口，这时才是 PLC 的实际输出。在 O 刷新时，PLC 对第一、二阶段是处于屏蔽状态的。

输入刷新、程序执行及输出刷新构成 PLC 用户程序的一个扫描周期。在 PLC 内部设置了监视定时器（平时说的看门狗），用来监视每个扫描周期是否超出规定的时间，一旦超时，PLC 就停止运行，从而避免了由于 PLC 内部 CPU 出故障使程序运行进入死循环（死机现象）。

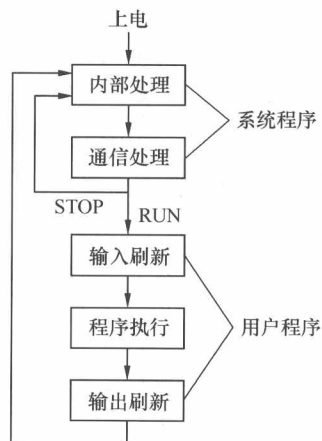


图 1.1.4 PLC 典型的扫描周期

1.2 STEP 7-MicroWIN 编程软件的安装

1. 安装 STEP 7-MicroWIN 编程软件的基本配置要求

- ① 操作系统要求是 Windows 95/98/Me/2000 或者 Windows NT 4.0 以上。
- ② 硬盘：硬盘必须有 50MB 以上的空间。
- ③ 鼠标：使用中文 Windows 兼容的鼠标。

2. 安装 STEP 7-MicroWIN 编程软件的步骤

- ① 启动电脑进入 Windows 系统，如图 1.2.1 所示。
- ② 把载有 STEP 7-MicroWIN 编程软件的光盘放进计算机的光驱里，在图 1.2.1 的画面中

双击“我的电脑”图标，出现如图 1.2.2 所示的界面，在图 1.2.2 中双击光驱图标打开光驱。



图 1.2.1 Windows 界面



图 1.2.2 打开光驱

③ 在光盘里找到 STEP 7-MicroWIN 编程软件，如图 1.2.3 所示。

④ 双击图 1.2.3 中的“STEP 7-MicroWIN”图标，打开安装界面，然后在出现的画面中双击“Setup”图标，如图 1.2.4 所示。



图 1.2.3 STEP 7-MicroWIN 编程软件



图 1.2.4 安装文件

⑤ 在安装过程中出现“选择设置语言”画面，选择“英语”，点击“确定”按钮，如图 1.2.5 所示。然后出现安装向导画面，如图 1.2.6~图 1.2.8 所示，在出现的向导画面中点击“Next”或“Yes”。

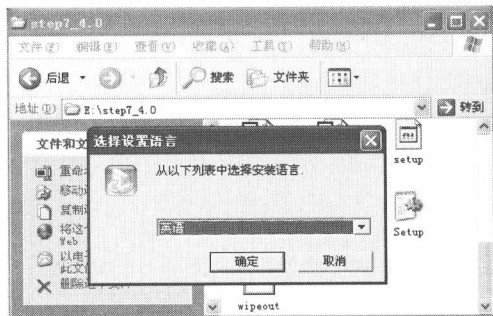


图 1.2.5 选择设置语言画面

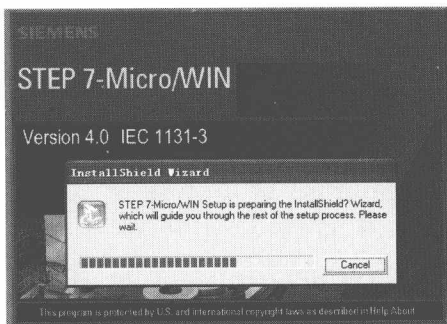


图 1.2.6 安装向导画面 1

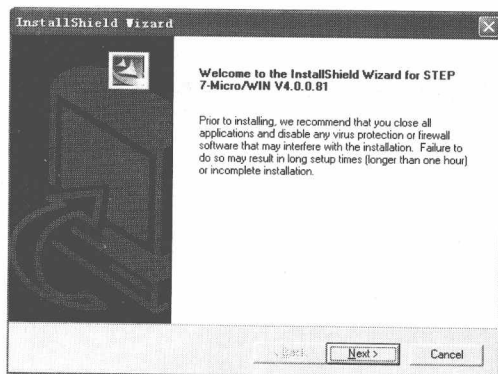


图 1.2.7 安装向导画面 2

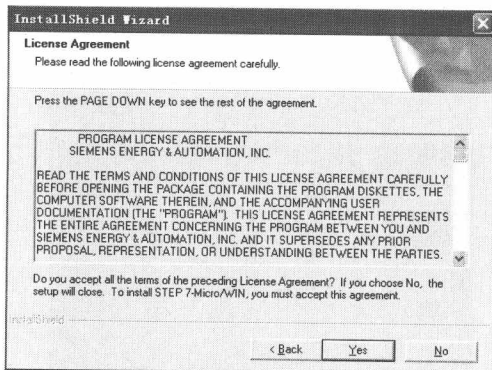


图 1.2.8 安装向导画面 3

⑥ 选择安装路径及名称或默认路径和名称，确认没有错误就点击“Next”按钮继续安装。如果发现错了，需要更改请点击“Back”按钮返回，如图 1.2.9 所示。

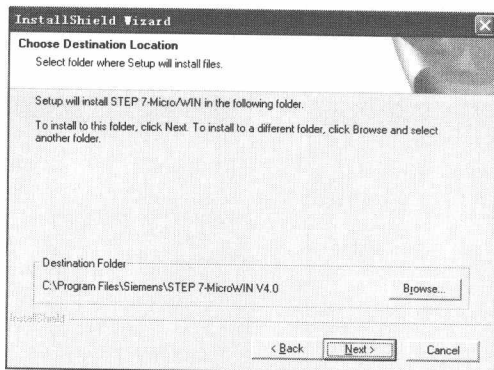


图 1.2.9 确认路径和名称等

⑦ 安装进行中，请等待，如图 1.2.10 所示。

⑧ 选择通信功能，一般选用“PC/PPI cable (PPI)”，如图 1.2.11 所示，然后点击“OK”按钮，继续安装。

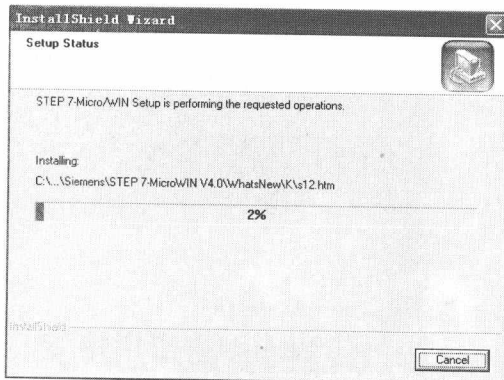


图 1.2.10 安装过程中

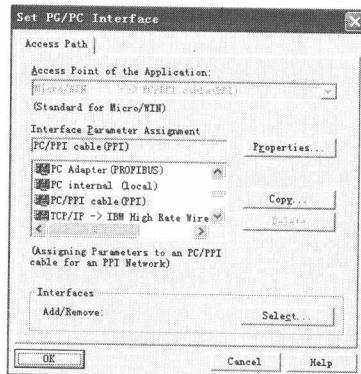


图 1.2.11 选择通信功能

⑨ 继续安装, 请等待, 如图 1.2.12 所示。

⑩ 安装完成, 选择 “Yes, I want to restart my computer now”, 点击 “Finish” 按钮, 如图 1.2.13 所示。从现在开始可以使用该软件进行程序编写及调试等工作了。

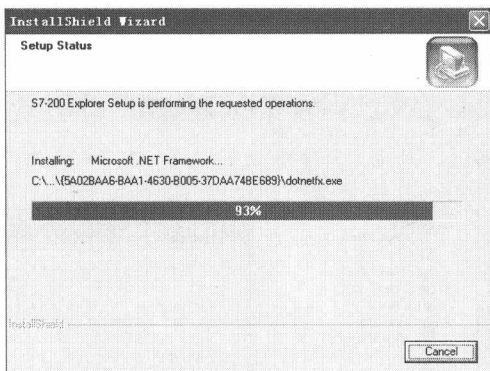


图 1.2.12 继续安装过程

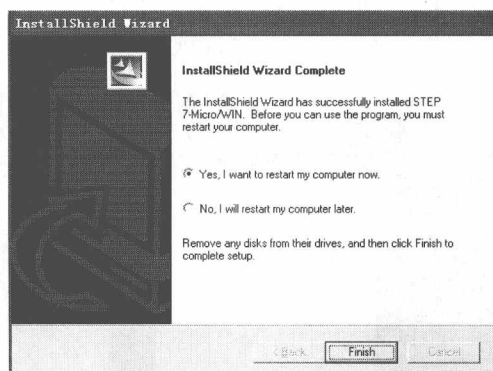


图 1.2.13 安装完成

1.3 STEP 7-MicroWIN 编程软件的使用

STEP 7-MicroWIN 编程软件是 S7-200 系列 PLC 专用的编程、调试和监控软件, 其编程界面和帮助文档大部分已汉化, 为用户实现开发、编程和监控程序提供了良好的界面。STEP 7-MicroWIN 编程软件为用户提供了 3 种程序编辑器: 梯形图、指令表和功能块图编辑器, 同时还提供了完善的在线帮助功能, 非常方便用户获取需要的帮助信息。下面逐一介绍各种常用功能的使用方法。

1. 项目的管理

(1) 建立编程环境

打开 STEP 7-MicroWIN 编程软件一般使用两种方法:

① 点击 “开始” → “所有程序” → “Simatic” → “STEP 7-MicroWIN V4.0.0.81” → “STEP 7-MicroWIN”, 打开 STEP 7-MicroWIN 编程软件的编程界面, 如图 1.3.1 所示。



图 1.3.1 从 “开始” 打开编程界面

② 在桌面上选中 STEP 7-MicroWIN 编程软件的快捷图标，按动鼠标右键，出现下拉菜单，点击下拉菜单中的“打开”或者在桌面上用鼠标双击 STEP 7-MicroWIN 编程软件的快捷图标，如图 1.3.2 所示。

图 1.3.3 所示的界面是第一次打开的英文界面，在英文界面里点击“Tools”→“Options”，即打开“工具”栏中的“选项”，如图 1.3.4 所示。



图 1.3.2 从桌面的快捷图标打开编程界面

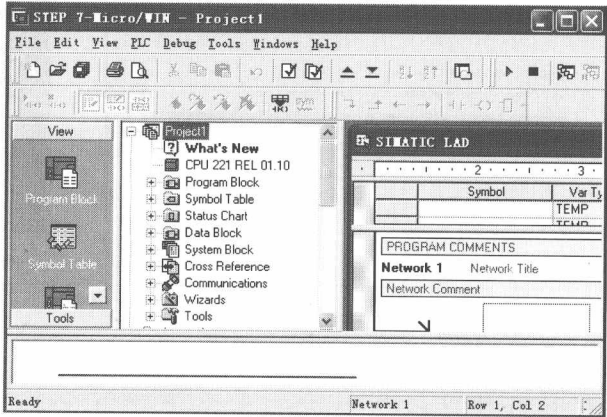


图 1.3.3 第一次打开的编程界面

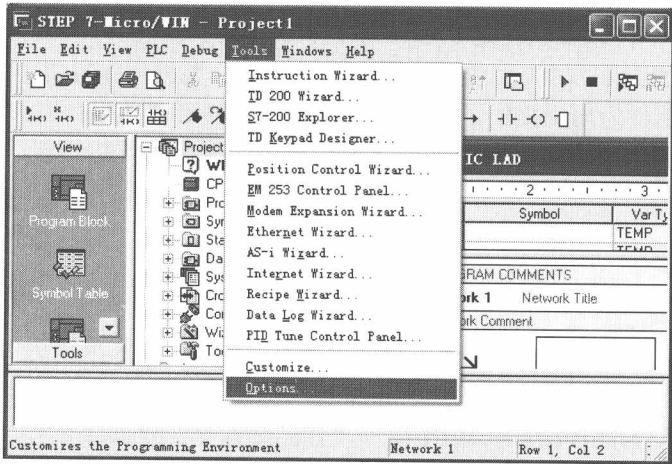


图 1.3.4 打开工具栏中的选项

如果需要转化成中文界面，在选项的英文界面里，点击“General”→“Chinese”，即选项中“一般”栏中语言的“中文”，如图 1.3.5 所示，然后点击“OK”按钮，重新打开编程软件的界面就是中文界面了，如图 1.3.6 所示。

设置编程软件与 S7-200 CPU 的通信。在编程界面，点击“检视”→“元件”→“通讯（即通信）”，如图 1.3.7 所示，打开通信设置和检测画面，如图 1.3.8 所示。

在通信与检测画面里，点击左下角的“设置 PG/PC 接口”，打开设置 PG/PC 接口界面，如图 1.3.9 所示。在设置 PG/PC 接口界面中，选择设置 PG/PC 接口类型为“PC/PPI cable(PPI)”，然后点击“属性”按钮。

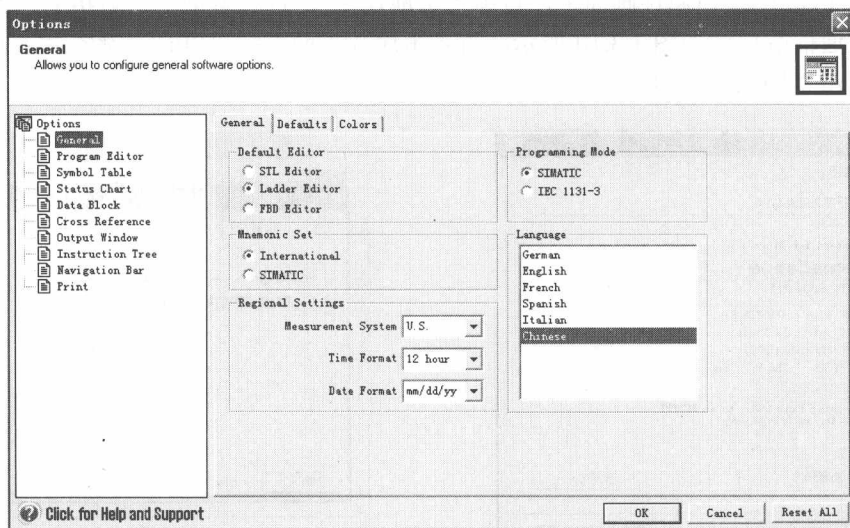


图 1.3.5 选择中文界面语言



图 1.3.6 编程软件的中文界面



图 1.3.7 打开通信画面

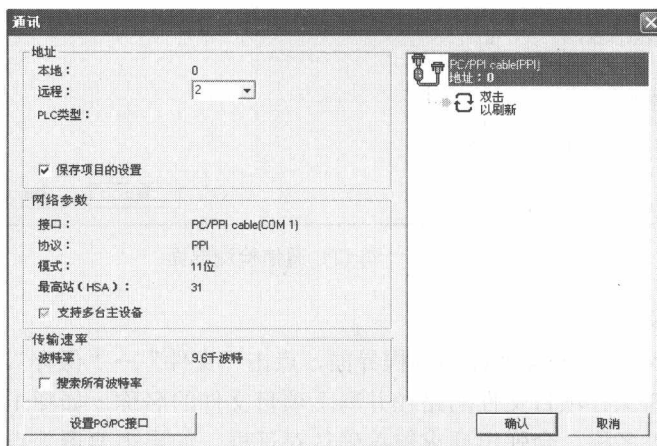


图 1.3.8 通信设置与检测界面

在设置 PG/PC 接口属性画面中, 点击“本地连接”, 选择本地 (一般指编程设备, 如编程计算机) 通信端口, 如图 1.3.10 所示。再点击属性界面中的“PPI”, 设置 PPI 通信波特率等, 然后点击“确认”按钮。

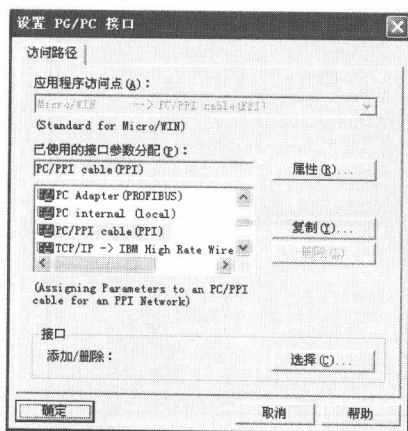


图 1.3.9 设置 PG/PC 接口界面

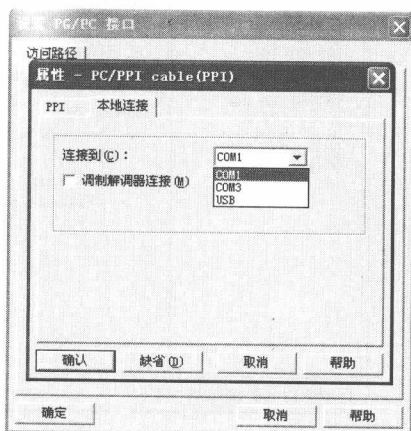


图 1.3.10 设置 PG/PC 接口属性界面

设置完毕 PG/PC 接口属性, 使用 PC/PPI 通信电缆将 CPU 与编程设备的通信口连接, 点击与 CPU 通信检测界面中的“双击以刷新”, 自动搜索 PPI 网络上的 CPU 站, 如图 1.3.11 所示。搜索出来的 CPU 站号、通信波特率、CPU 型号和版本都会显示出来, 如图 1.3.12 所示。

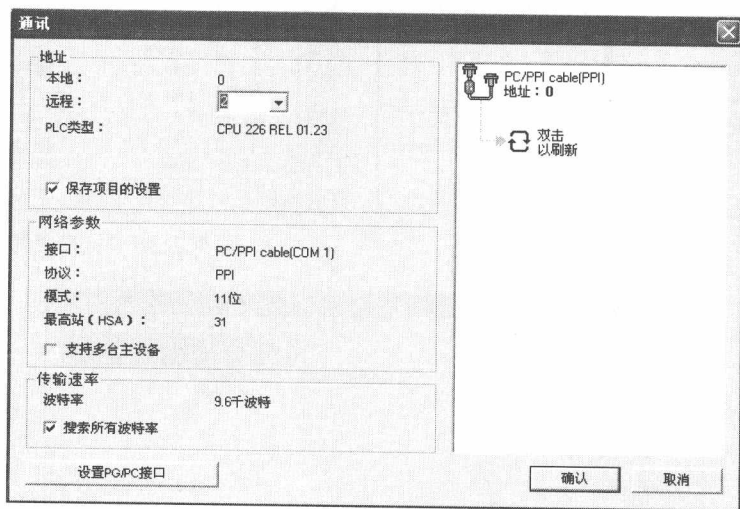


图 1.3.11 与 CPU 通信检测界面

(2) 保存项目文件

在 STEP 7-MicroWIN 编程软件的编程界面, 点击“文件”→“保存”, 如图 1.3.13 所示, 在出现的画面中选择保存项目文件的路径并写上项目文件的名称, 如图 1.3.14 所示, 如果为原来已经存在的项目名称, 会弹出要求覆盖确认对话框, 如果需要覆盖点击“是”按钮, 如图 1.3.15 所示。

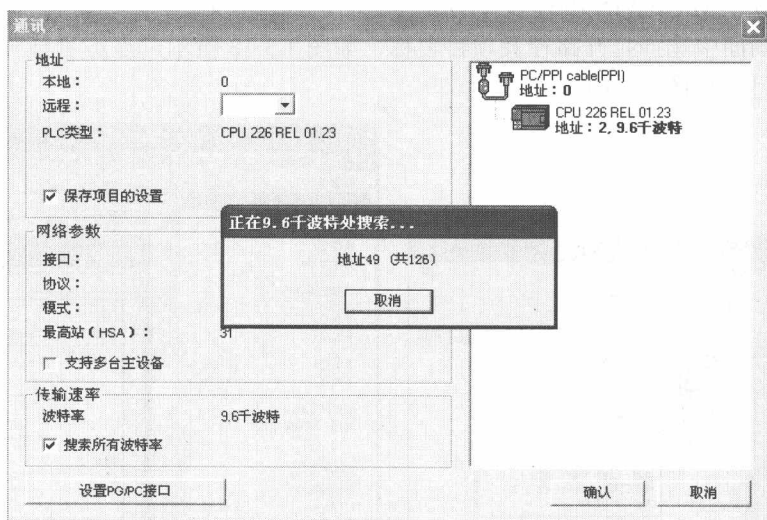


图 1.3.12 通信参数设置

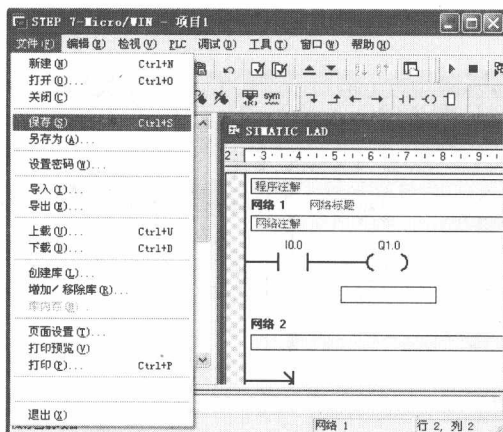


图 1.3.13 保存项目

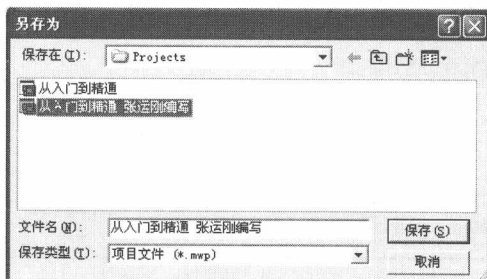


图 1.3.14 选择保存项目文件的路径并写上项目文件的名称

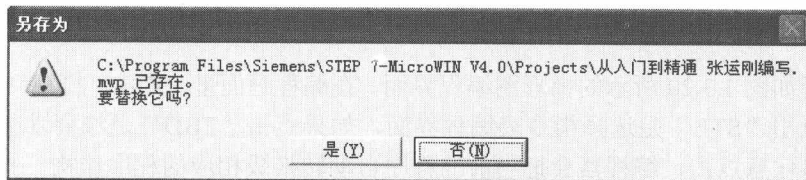


图 1.3.15 确认覆盖替换

(3) 打开原来保存的项目文件

打开原来保存的项目一般常用两种方法：

① 从保存路径“我的电脑”→C:\Program Files\Siemens\STEP 7-MicroWIN V4.0\Projects 找到保存的项目“从入门到精通 张运刚编写”，然后双击项目图标即可打开，如图 1.3.16 所示。

② 在 STEP 7-MicroWIN 编程软件的编程界面, 点击“文件”→“打开”, 如图 1.3.17 所示, 在出现的画面中选择打开路径及项目名称, 如图 1.3.18 所示, 点击“打开”按钮, 即可打开保存的项目, 如图 1.3.19 所示。

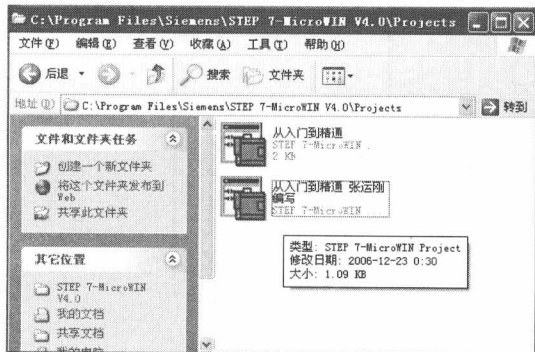


图 1.3.16 直接打开

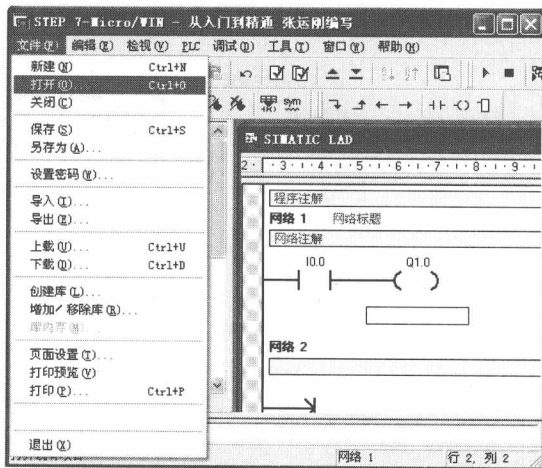


图 1.3.17 从编程界面打开保存的项目

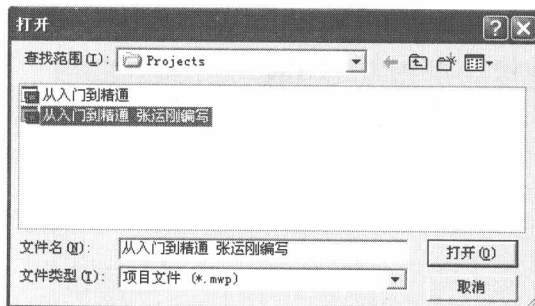


图 1.3.18 选择打开路径及项目名称

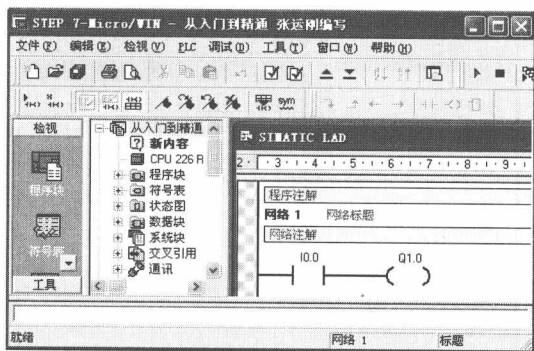


图 1.3.19 打开保存项目的编程界面

2. 在梯形图中输入指令

首先选择如图 1.3.20 所示的梯形图编程界面。在编程画面里, 点击“检视”→“梯形图”即可。如果点击“STL”是选择指令表编程界面, 如果点击“FBD”是选择功能块图编程界面。当然可以任意点击, 编程器会把当前的程序自动转换成相应的程序结构。打开的梯形图编程界面如图 1.3.21 所示。

在指令树里打开需要放置的指令, 如图 1.3.22 所示的“A”, 将指令拖曳至所需的位置如“B”, 松开鼠标, 指令就放置在指定的位置了, 如图 1.3.23 所示。也可以先用鼠标在需要放置指令的地方点击一下图 1.3.22 中的“B”点, 然后双击指令树中要放置的指令, 如图 1.3.22 中“A”的常开触点, 那么指令自动出现在需要的位置上。

在图 1.3.23 中, 用鼠标点击指令上的“? ? . ?”, 可以输入元件的地址, 如图 1.3.24 所示的“I0.0”, 然后点击键盘的“Enter”键即可。



图 1.3.20 选择梯形图编程界面

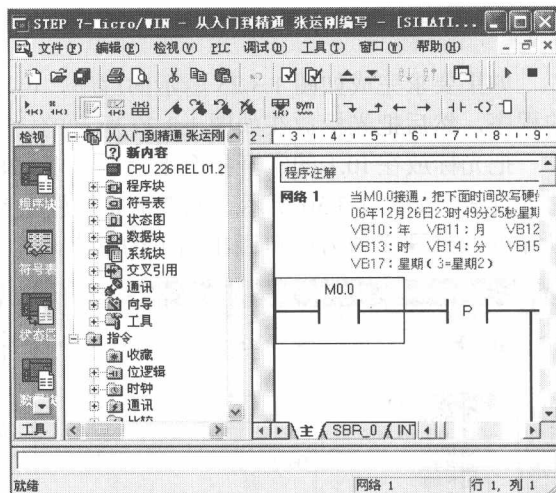


图 1.3.21 梯形图编程界面

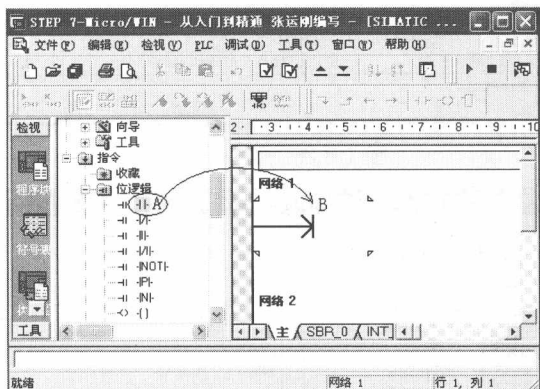


图 1.3.22 放置指令（触点类指令）

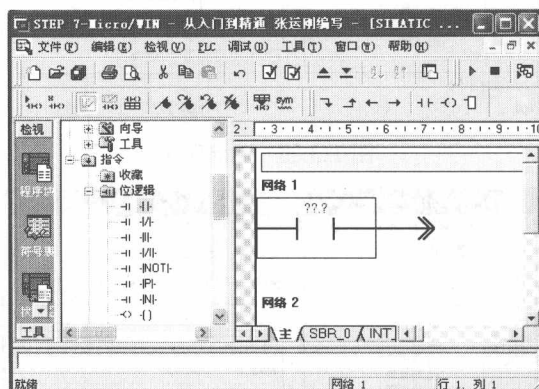


图 1.3.23 放置的指令（常开触点）



图 1.3.24 输入元件地址