

第三章 S7-200 的编程软件使用

STEP7-Micro/WIN32 是 SIEMENS 公司专为 SIMATIC 系列 S7-200 研制开发的编程软件，它是基于 Windows 平台的应用软件。STEP7-Micro/WIN32 可以使用个人计算机作为图形编辑器，用于联机或脱机开发用户程序，并可在线实时监控用户程序的执行状态。

3.1 STEP7-Micro/WIN32 安装与启动

一、STEP7-Micro/WIN32 软件安装

1、系统要求

操作系统：Windows 95、Windows 98、Windows ME 或 Windows 2000。

硬件配置：IBM 486 以上兼容机，内存 8MB 以上，VGA 显示器，至少 50MB 以上硬盘空间，鼠标。

通信电缆：PC/PPI 电缆（或使用一个通信处理器卡），用于计算机与 PLC 的连接。

2、硬件连接

典型的单台 PLC 与 PC 机的连接，只需要用一根 PC/PPI 电缆，如图 3-1 所示。PC/PPI 电缆的两端分别为 RS-232 和 RS-485 接口，RS-232 端连接到个人计算机 RS-232 通信口 COM1 或 COM2 接口上，RS-485 端接到 S7-200 CPU 通信口上。

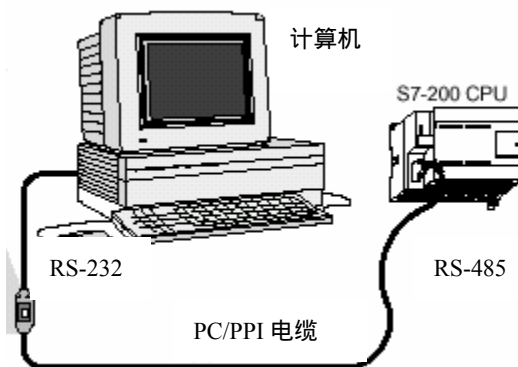


图 3-1 PLC 与计算机的连接

3. 软件安装

- (1) 将存储软件的光盘放入光驱；
- (2) 双击光盘中的安装程序 SETUP.EXE，选择 English 语言，进入安装向导；
- (3) 按照安装向导完成软件的安装，然后打开此软件，选择菜单
Tools—Options—General—Chinese，完成汉化补丁的安装；
- (4) 软件安装完毕。

4、建立通信联系

设置连接好硬件并且安装完软件之后，可以按下面的步骤进行在线连接：

(1) 在 STEP 7-Micro/WIN 32 运行时，单击浏览条中通信图标，或从菜单检视 (View) 中选择元件——通信 (Communications)，则会出现一个通信对话框，如图 3-2 所示。

(2) 双击对话框中的刷新图标，STEP7-Micro/WIN32 编程软件将检查所连接的所有 S7-200CPU 站。

(3) 双击要进行通信的站，在通信建立对话框中，可以显示所选的通信参数，也可以重新设置。



图 3-2 通信联系对话框

5、通信参数设置

(1) 单击浏览条中的系统块图标，或从菜单检视 (View) 中选择元件——系统块 (System Block) 选项，将出现系统块对话框，如图 3-3 所示。

(2) 单击“通信口”选项卡，检查各参数，确认无误后单击确定。若需要修改某些参数，可以先进行有关的修改，再单击“确认”。

(3) 单击工具条的下载按钮，将修改后的参数下载到可编程控制器。



图 3-3 通信参数设置对话框

二、STEP7-Micro/WIN32 软件的启动和退出

1、启动方法



方法一：双击桌面快捷图标；

方法二：单击开始—Simatic—STEP7-Micro/WIN32 V4.0—STEP7-Micro/WIN。

2、退出方法：

方法一：从菜单文件（File）—退出（Exit）；

方法二：单击右上角关闭按钮；

方法三：双击左上角控制图标；

方法四：按组合键 ALT+F4。

3.2 STEP7-Micro/WIN32 软件介绍

启动 STEP 7-Micro/WIN 32 编程软件，其主界面外观如图 3-4 所示。主界面一般

可以分为以下几个部分：主菜单、工具条、浏览条、指令树、用户窗口、输出窗口和状态条。除菜单条外，用户可以根据需要通过检视菜单和窗口菜单决定其它窗口的取舍和样式的设置。

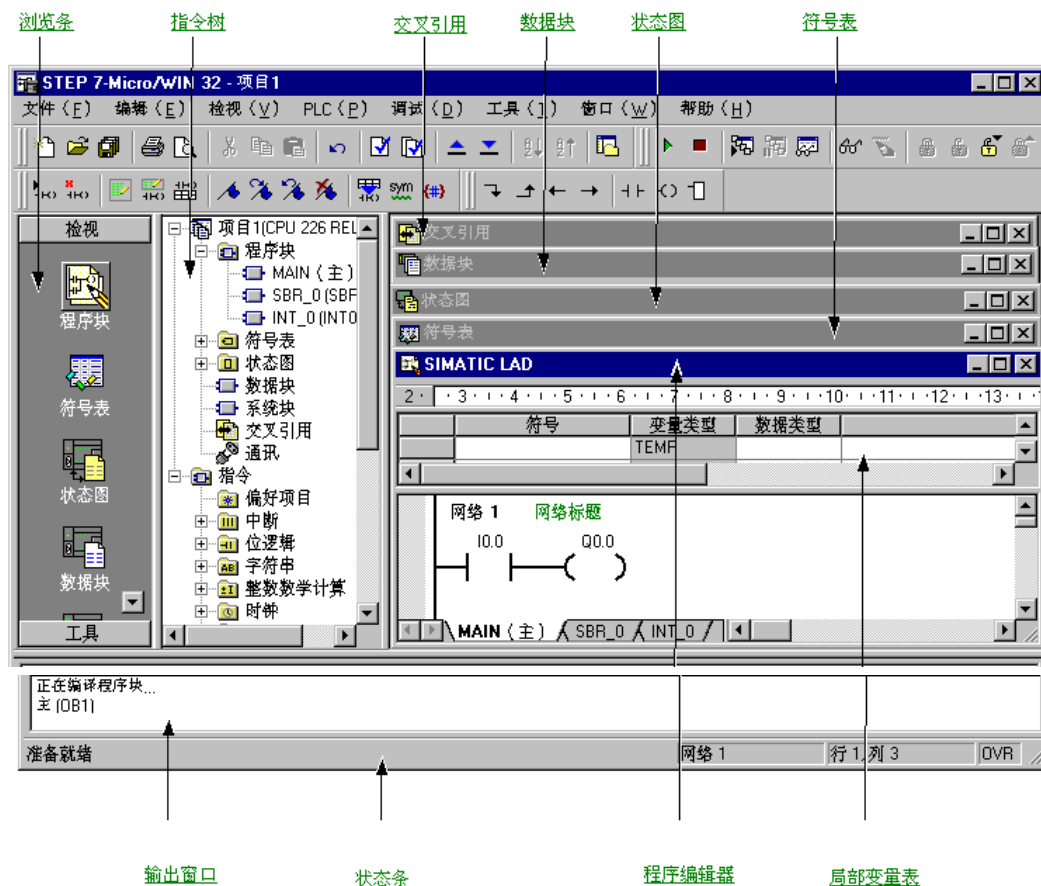


图 3-4 编程软件主界面

1. 主菜单

主菜单包括：文件、编辑、检视、PLC、调试、工具、窗口、帮助 8 个主菜单项。

(1) 文件 (File)

文件下拉菜单包括新建、打开、关闭、保存、另存、导出、导入、上载、下载、打印预览、页面设置等操作。

(2) 编辑 (Edit)

文件下拉菜单包括撤销、剪切、复制、粘贴、全选、插入、删除、查找、替换等功能操作，与字处理软件 word 相类似，主要用于程序编辑工具。

(3) 检视(View)

检视菜单用于设置软件的开发环境,功能包括:选择不同的程序编辑器 LAD、STL、FBD;可以进行数据块、符号表、状态图表、系统块、交叉引用、通信参数的设置;可以选择程序注解、网络注解显示与否;可以选择浏览条、指令树及输出窗口的显示与否;可以对程序块的属进行设置。

(4) PLC

PLC 菜单主要用于与 PLC 联机时的操作,包括 PLC 类型的选择、PLC 的工作方式、进行在线编译、清除 PLC 程序、显示 PLC 信息等功能。

(5) 调试(Debug)

调试菜单用于联机时的动态调试,有单次扫描、多次扫描、程序状态等功能。

(6) 工具(Tools)

工具菜单提供复杂指令向导(PID、NETR/NETW、HSC 指令),TD200 设置向导,设置程序编辑器的风格,在工具菜单中添加常用工具等功能。

(7) 窗口(Windows)

窗口菜单功能是打开一个或多个窗口,并进行窗口之间不同排放形式,如水平、层叠、垂直。

(8) 帮助(Help)

帮助菜单可以提供 S7-200 的指令系统及编程软件的所有信息,并提供在线帮助、网上查询、访问等功能,也可按 F1 键。

2. 工具条

STEP 7-Micro/WIN 32 提供了两行快捷按钮工具条,共有四种,可以通过检视—工具条 重设。

(1) 标准工具条,如图 3-5 所示,从左至右包括新建、打开、保存、打印、预览、粘贴、拷贝、撤销、编译、全部编译、上载、下载等按钮。



图 3-5 标准工具条

(2) 调试工具条,如图 3-6 所示,从左至右包括 PLC 运行模式、PLC 停止模式、程序状态打开/关闭状态、图状态打开/关闭状态、状态图表单次读取、状态图表全部写入等按钮。



图 3-6 调试工具条

(3) 公用工具条,如图 3-7 所示,从左至右依次为插入网络、删除网络、切换 POU 注解、切换网络注解、切换符号信息表、切换书签、下一个书签、上一个书签、清除全部书签、建立表格未定义符号、常量说明符。



图 3-7 公用工具条



图 3-8 LAD 指令工具条

(4) LAD 指令工具条,如图 3-8 所示,从左至右依次为插入向下直线、插入向上直线、插入左行、插入右行、插入触点、插入线圈、插入指令盒。

3. 浏览条

浏览条中设置了控制程序特性的按钮,包括程序块(Program Block)、符号表(Symbol Table)、状态图表(Status Chart)、数据块(Data Block)、系统块(System Block)、交叉引用(Cross Reference)和通信(Communication)。

4. 指令树

指令树以树型结构提供编程时用到的所有项目对象和 PLC 所有指令。

5. 用户窗口

可同时或分别打开 6 个用户窗口,分别为:交叉引用、数据块、状态图表、符号表、程序编辑器、局部变量表。

6. 输出窗口

用来显示 STEP 7-Micro/WIN 32 程序编译的结果,如编译结果有无错误、错误编码和位置等。

7. 状态条

提供有关在 STEP 7-Micro/WIN 32 中操作的信息。

3.3 系统块的配置

系统块配置又称 CPU 组态，进行 STEP 7-Micro/WIN 32 编程软件系统块配置有 3 种方法：

- (1) 在“检视”菜单，选择“元件”→“系统块”项；
- (2) 在“浏览条”上单击“系统块”按钮；
- (3) 双击指令树内的系统块图标。

系统块对话框如图 3-9 所示。

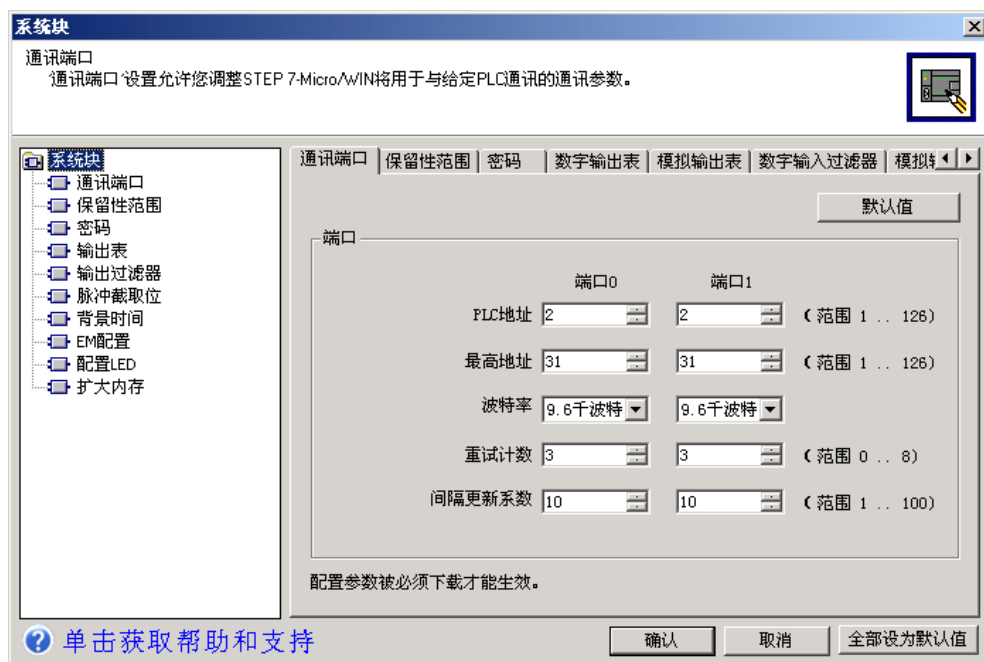


图 3-9 系统块对话框

系统块配置的包括数字量输入滤波，模拟量输入滤波，脉冲截取（捕捉），数字输出表，通讯端口，密码设置、保持范围，背景时间等。可以在图 3-9 的对话框中选择不同的标签实现上述配置。

1. 设置数字量输入滤波

对于来自工业现场的输入信号的干扰，可以通过对 S7-200 的 CPU 单元上的全部或部分数字量输入点，合理地定义输入信号延迟时间，就可以有效地抑制或消除输入噪声的影响，这就是设置数字量输入滤波器的原由。如 CPU22X 型，输入延迟时间的范围为 0.2~12.8ms，系统的默认值是 6.4ms，设置窗口如图 3-10 所示。

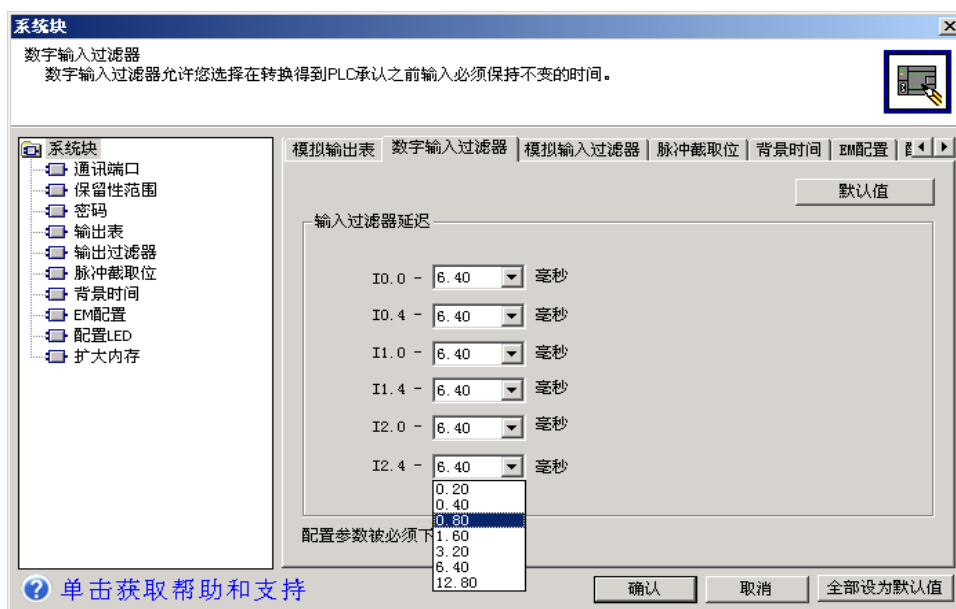


图 3-10 设置数字量输入滤波对话框

2. 设置模拟量输入滤波（适用机型：CPU222，CPU224，CPU226）

如果输入的模拟量信号是缓慢变化的信号，可以对不同的模拟量输入采用软件滤波器，进行模拟量的数字滤波设置。模拟输入滤波系统设置界面如图 3-11 所示，其中三个参数需要设定：选择需要进行数字滤波的模拟量输入地址，设定采样次数和设定死区值。系统默认参数为：选择全部模拟量输入(AIW0~AIW62 共 32 点)，采样次数为 64，死区值为 320（如果模拟量输入值与滤波值的差值超过 320，滤波器对最近的模拟量输入值的变化将是一个阶跃数）

3. 脉冲截取（捕捉）

如果在两次输入采样期间，出现了一个小于一个扫描周期的短暂脉冲，在没有设置脉冲捕捉功能时，CPU 就不能捕捉到这个脉冲信号。脉冲截取（捕捉）设置对话框如图 3-12 所示，系统的默认状态为所有的输入点都不设脉冲捕捉功能。

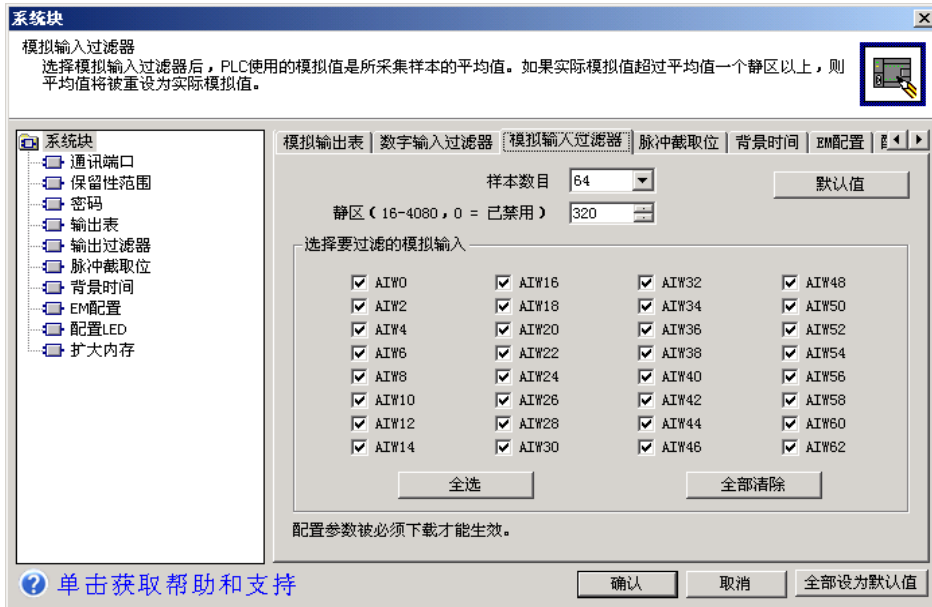


图 3-11 设置模拟量输入滤波对话框

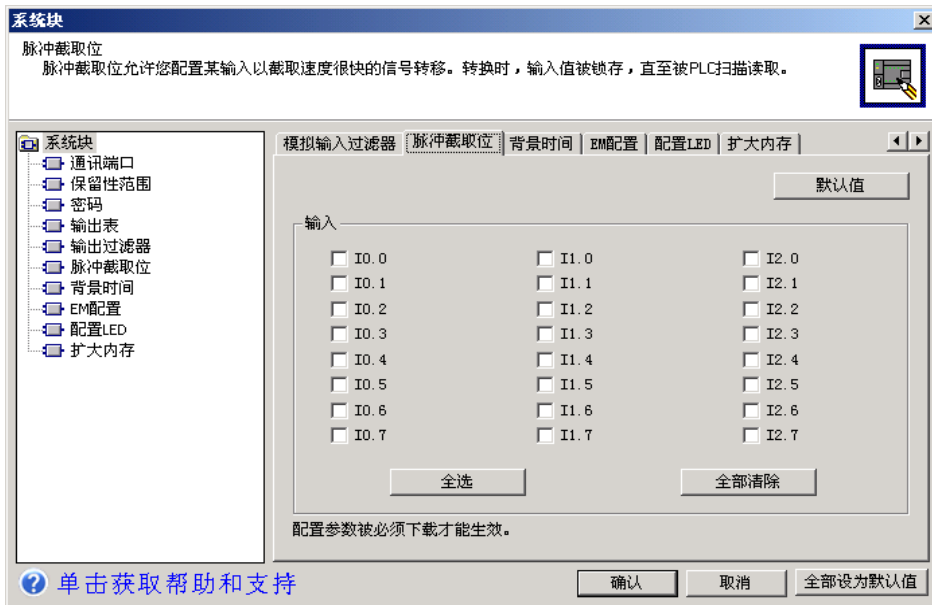


图 3-12 脉冲截取设置对话框

4. 设置数字输出表

S7-200 在运行过程中可能遇到由 RUN 模式转到 STOP 模式，在已经配置了数字输出表功能时，就可以将数字输出表复制到各个输出点，使各个输出点的状态变为由数字输出表规定的状态，或者保持转换前的状态。数字输出表如图 3-13 所示。

图 3-13 数字输出表对话框



5. 定义存储器保持范围

在 S7-200 中，可以用编程软件来设置需要保持数据的存储器，以防止出现电源掉电时，可能丢失一些重要参数。当电源掉电时，在存储器 V，M，C 和 T 中，最多可定义 6 个需要保持的存储器区。对于 M，系统的默认值是 MB0~MB13 不保持；对于定时器 T，只有 TONR 可以保持；对于定时器 T 和计数器 C，只有当前值可以保持，而定时器位和计数器位是不能保持的。保持范围如图 3-14 所示。



图 3-14 定义存储器保持范围对话框

6. CPU 密码设置

CPU 的密码保护的作用是限制某些存取功能。在 S7-200 中，对存取功能提供了 3 个等级的限制，系统的默认状态是 1 级（不受任何限制）。设置密码的方式如图 3-15 所示，首先选择限制级别，然后输入密码确认。

如果在设置密码后又忘记了密码，只有清除 CPU 存储器的程序，重新装入用户程序。当进入 PLC 程序进行下载操作时，弹出请输入密码对话框，输入 clearplc 后确认，PLC 密码清除，同时清除 PLC 中的程序。



图 3-15 CPU 密码设置对话框

3.4 程序编辑、调试及运行

一、建立项目文件

1. 创建新项目文件

方法：(1) 可用菜单命令文件—新建按钮；

(2) 可用工具条中的“新建”按钮来完成。

新项目文件名系统默认项目 1，可以通过工具栏中的“保存”保存并重新命名。每一个项目文件包括的基本组件有程序块、数据块、系统块、符号表、状态图表、交

又引用及通信，其中程序块中包括 1 个主程序、1 个子程序 (SBR_0) 和 1 个中断程序 (INT_0)。

2. 打开已有的项目文件

方法：(1) 可用菜单命令文件 — 打开按钮；

(2) 可用工具条中的“打开”按钮来完成。

3. 确定 PLC 类型

用菜单命令“PLC” → “类型”，调出“PLC 类型”对话框，单击“读取 PLC”按钮，由 STEP 7-Micro/WIN32 自动读取正确的数值。单击“确定”，确认 PLC 类型，对话框如图 3-16 所示。

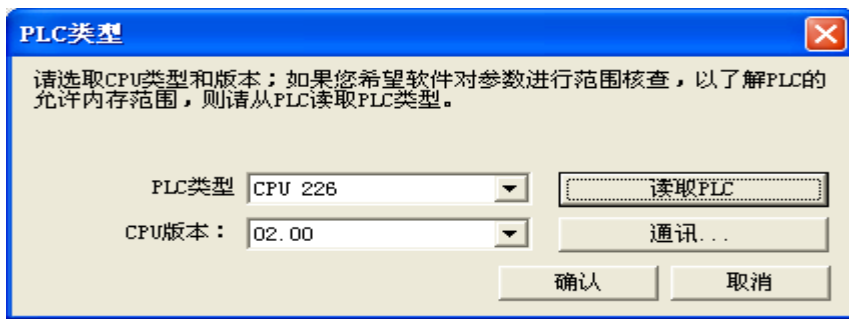


图 3-16 PLC 类型的对话框

二、编辑程序文件

1. 选择指令集和编辑器

S7-200 系列 PLC 支持的指令集有 SIMATIC 和 IEC1131-3 两种，本教材用 SIMATIC 编程模式，方法如下：用菜单命令“工具” → “选项” → “一般”标签 → “编程模式选 SIMATIC” → 单击“确定”。

采用 SIMATIC 指令编写的程序可以使用 LAD(梯形图)、STL(语句表)、FBD(功能块图) 三种编辑器，常用 LAD 或 STL 编程，选择编辑器方法如下：用菜单命令“检视” → “LAD”或“STL”。图 3-17 为梯形图编辑器。

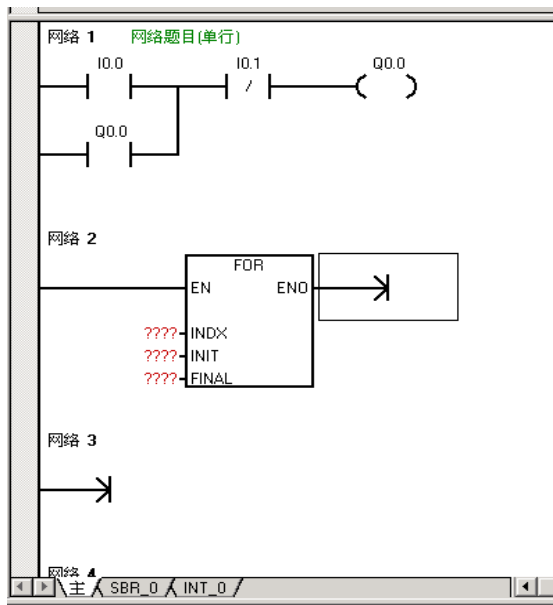


图 3-17 梯形图编辑器

2. 梯形图中输入指令

(1) 编程元件的输入

编程元件包括线圈、触点、指令盒和导线等，梯形图每一个网络必须从触点开始，以线圈或没有 ENO 输出的指令盒结束。编程元件可以通过指令树、工具按钮、快捷键等方法输入。

◆ 将光标放在需要的位置上，单击工具条中元件（触点、线圈或指令盒）的按钮，从下拉菜单所列出的元件中，选择要输入的元件单击即可。

◆ 将光标放在需要的位置上，在指令树窗口所列的一系列元件中，双击要输入的元件即可。

◆ 将光标放在需要的位置上，在指令树窗口所列的一系列元件中，拖动要输入的元件放到目的地即可。

◆ 使用功能键：F4=触点，F6=线圈，F9=指令盒，从下拉菜单所列出的元件中，选择要输入的元件单击即可。

当编程元件图形出现在指定位置后，再单击编程元件符号的??.?，输入操作数，按回车键确定。红色字样显示语法出错，当把不合法的地址或符号改变为合法值时，红色消失。若数值下面出现红色的波浪线，表示输入的操作数超出范围或与指令的类型不匹配。

(2) 上下行线的操作

将光标移到要合并的触点处，单击上行线或下行线按钮。

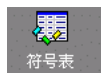
(3) 程序的编辑

用光标选中需要进行编辑的单元，单击右键，弹出快捷菜单，可以进行剪切，复制，粘贴、删除，也可插入或删除行，列，垂直线或水平线的操作。

通过用（SHIFT）键+鼠标单击，可以选择多个相邻的网络，单击右键，弹出快捷菜单，进行剪切，复制，粘贴或删除等操作。

(4) 编写符号表

单击浏览条中的“符号表”按钮；



在符号列键入符号名，在地址列中键入地址，在注释列键入注解即可建立符号表，如图 3-18 所示。

符号表建立后，使用菜单命令“检视”→“符号编址”，直接地址将转换成符号表中对应的符号名；也可通过菜单命令“工具”→“选项”→“程序编辑器”标签→“符号编址”选项，来选择操作数显示的形式，如选择“显示符号和地址”，则对应

的梯形图如图 3-19 所示。

符号表					
· 3 · · 4 · · 5 · · 6 · · 7 · · 8 · · 9 · · 10 · · 11 · · 12 · · 13 · · 14 · · 15 · · 16 · · 17					
			符号	地址	注解
1			启动	I0.0	启动按钮SB2
2			停止	I0.1	停止按钮SB1
3			电动机	Q0.0	电动机M1

图 3-18 符号表

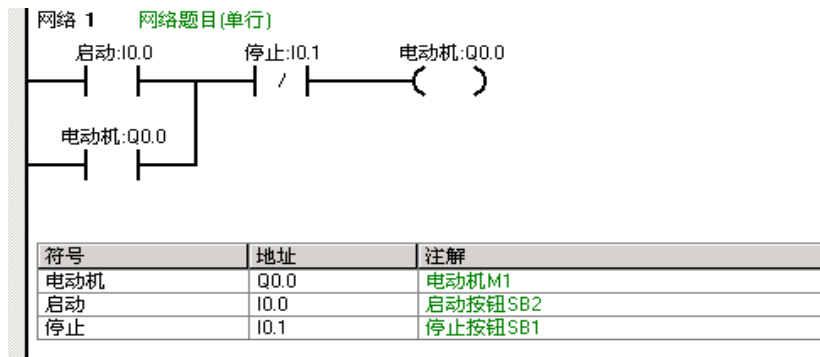


图 3-19 带符号表的梯形图

(5) 局部变量表

可以拖动分割条，展开局部变量表并覆盖程序视图，此时可设置局部变量表，如图 3-20 所示。在符号栏写入局部变量名称，在数据类型栏中选择变量类型后，系统自动分配局部变量的存储位置。局部变量有四种定义类型：IN（输入），OUT（输出），IN_OUT（输入输出），TEMP（临时）。

IN、OUT 类型的局部变量，由调用 POU（3 种程序）提供输入参数或调用 POU 返回的输出参数。



IN_OUT 类型，数值由调用 POU 提供参数，经子程序的修改，然后返回 POU。

TEMP 类型，临时保存在局部数据堆栈区内的变量，一旦 POU 执行完成，临时变量的数据将不再有效。

	符号	变量类型	数据类型	注解
L0.0	IN1	TEMP	BOOL	
LB1	IN2	TEMP	BYTE	
L2.0	IN3	TEMP	BOOL	
LD3	IN4	TEMP	DWORD	

图 3-20 局部变量表


(6) 程序注释

LAD 编辑器中提供了程序注释 (POU)、网络标题、网络注释三种功能的解释,方便用户更好的读取程序,方法是单击绿色注释行输入文字即可,其中程序注释和网络注释可以通过工具栏按钮   或“检视”菜单进行隐藏或显示。


三、程序的编译及下载

1. 编译

用户程序编辑完成后,需要进行编译,编译的方法如下:

(1)单击“编译”按钮 


或选择菜单命令“PLC”→“编译”,编译当前被激活的窗口中的程序块或数据块。

(2)单击“全部编译”按钮  按钮

或选择菜单命令“PLC”→“全部编译”,编译全部项目元件(程序块,数据块和系统块)。

编译结束后,输出窗口显示编译结果。只有在编译正确时,才能进行下载程序文件操作。

2. 下载

程序经过编译后,方可下载到 PLC。下载前先作好与 PLC 之间的通信联系和通信参数设置,还有下载之前,PLC 必须在“停止”的工作方式。如果 PLC 没有在“停止”,单击工具条中的“停止”  按钮,将 PLC 置于“停止”方式。



单击工具条中的“下载”  按钮,或用菜单命令“文件”→“下载”,出现“下载”对话框。可选择是否下载“程序代码块”、“数据块”和“CPU 配置”,单击“下载”按钮,开始下载程序。图 3-21 为下载对话框。




图 3-21 下载对话框

四、程序的运行、监控与调试

1. 程序的运行

下载成功后,单击工具条中的“运行”  按钮,或菜单命令“PLC”→“运行”, PLC 进入 RUN (运行) 工作方式。

2. 程序的监控

在工具条中单击“程序状态打开/关闭”  按钮,或用菜单命令“调试”→“程序状态”,在梯形图中显示出各元件的状态。这时,闭合触点和得电线圈内部颜色变蓝。梯形图运行状态监控如 3-22 所示

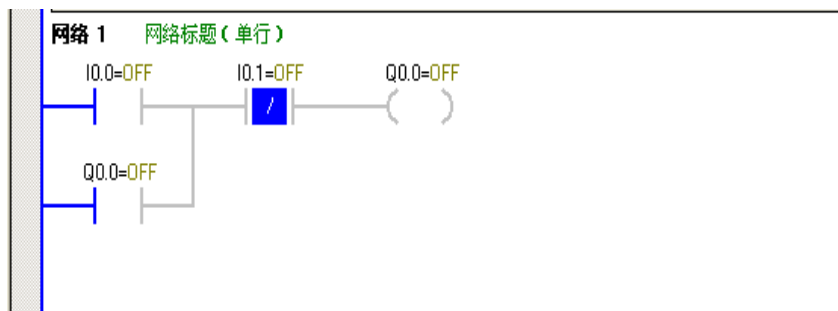


图 3-22 梯形图运行状态监控

3. 程序的调试

结合程序监视运行的动态显示,分析程序运行的结果,以及影响程序运行的因素,然后退出程序运行和监控状态,在停止状态下对程序进行修改编辑,重新编译、下载,监视运行,如此反复修改调试,直至得出正确运行结果。

习 题 三

1. 如何建立项目？
2. 在 LAD 中输入程序注解有几种形式？
3. 如何下载程序？
4. 如何在程序编辑器中显示程序状态？
5. 上机练习电动机启动、停止的整个过程。