

STEP 7-Micro/WIN 32编程软件的使用方法

本章学习目标

- 了解 STEP 7-Micro/WIN 32 编程软件的结构。
- 熟练掌握 STEP 7-Micro/WIN 32 编程软件的编程方法。
- 熟练掌握 STEP 7-Micro/WIN 32 编程软件的调试方法。

本章先介绍 STEP 7-Micro/WIN 32 编程软件的结构和特点,然后详细讲解软件的编程方法和调试方法。

3.1 STEP 7-Micro/WIN 32 概述

1. STEP 7-Micro/WIN 32 窗口组件

STEP 7-Micro/WIN 32 是专门为 S7-200 设计的、在个人计算机 Windows 操作系统下运行的编程软件。CPU 通过 PC/PPI 电缆或插在计算机中的 CP 5511 或 CP 5611 通信卡与计算机通信。通过 PC/PPI 电缆,可以在 Windows 下实现多主站通信方式。

STEP 7-Micro/WIN 32 的用户程序结构简单清晰,通过一个主程序调用子程序或中断程序,还可以通过数据块进行变量的初始化设置。用户可以用语句表(STL)、梯形图(LAD)和功能块图(FBD)编程,不同的编程语言编制的程序可以相互转换,可以用符号表来定义程序中使用的变量地址对应的符号,使程序便于设计和理解。

STEP 7-Micro/WIN 32 为用户提供了基本上符合 PLC 编程语言国际标准 IEC 61131-3 的指令集。通过调制解调器可以实现远程编程,可以用单次扫描和强制输出等方式来调试程序和进行故障诊断。

STEP 7-Micro/WIN 32 窗口界面如图 3.1 所示。

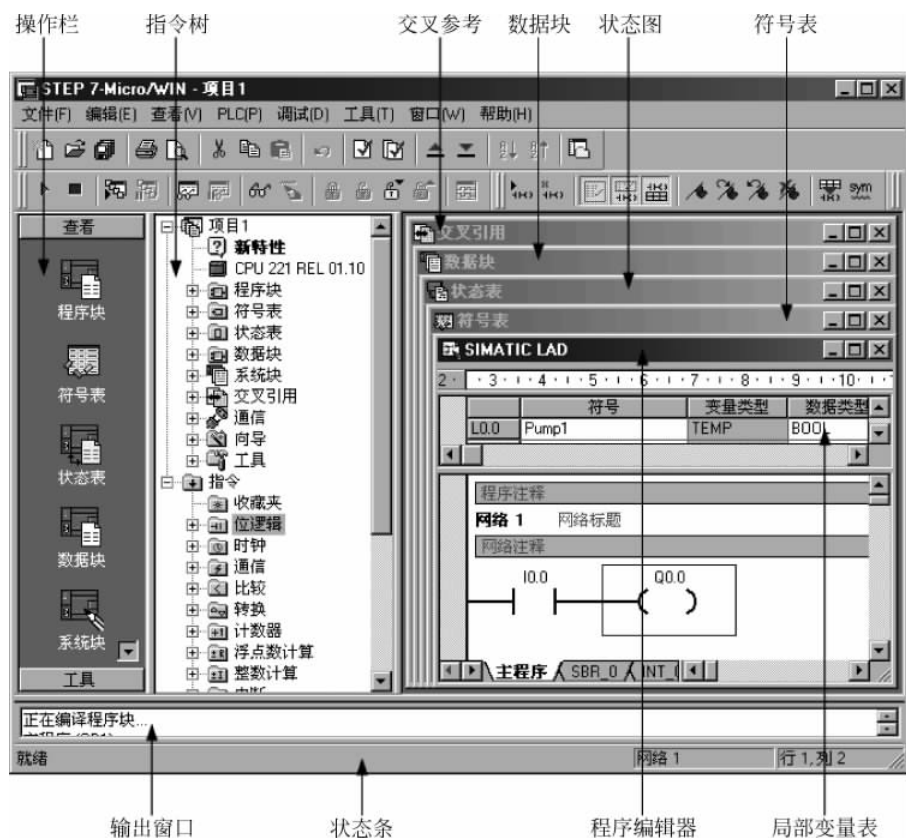


图 3.1 STEP 7-Micro/WIN 32 窗口界面

• 操作栏

显示编程特性的按钮控制群组：

“视图”——选择该类别，为程序块、符号表、状态图、数据块、系统块、交叉参考及通信显示按钮控制。

“工具”——选择该类别，显示指令向导、文本显示向导、位置控制向导、EM 253 控制面板和调制解调器扩展向导的按钮控制。

注释：当操作栏包含的对象因为当前窗口大小无法显示时，操作栏显示滚动按钮，使其能向上或向下移动至其他对象。

• 指令树

提供所有项目对象和为当前程序编辑器(LAD、FBD 或 STL)提供的所有指令的树型视图。可以右击树中“项目”部分的文件夹，插入附加程序组织单元(POU)；可以右击单个 POU，打开、删除、编辑其属性表，用密码保护或重命名子程序及中断例行程序。可以

右击树中“指令”部分的一个文件夹或单个指令,以便隐藏整个树。一旦打开指令文件夹,就可以拖放单个指令或双击,按照需要自动将所选指令插入程序编辑器窗口中的光标位置。可以将指令拖放在“偏好”文件夹中,排列经常使用的指令。

- 交叉参考

允许检视程序的交叉参考和组件使用信息。

- 数据块

允许显示和编辑数据块的内容。

- 状态图窗口

允许将程序输入、输出或变量置入图表中,以便追踪其状态。可以建立多个状态图,以便从程序的不同部分检视组件。每个状态图在状态图窗口中有自己的标签。

- 符号表/全局变量表窗口

允许分配和编辑全局符号(即可在任何 POU 中使用的符号值,不只是建立符号的 POU)。可以建立多个符号表。可在项目中增加一个 S7-200 系统符号预定义表。

- 输出窗口

在编译程序时提供信息。当输出窗口列出程序错误时,可双击错误信息,会在程序编辑器窗口中显示适当的网络。当编译程序或指令库时,提供信息。当输出窗口列出程序错误时,可以双击错误信息,会在程序编辑器窗口中显示适当的网络。

- 状态条

提供在 STEP 7-Micro/WIN 32 中操作时的操作状态信息。

- 程序编辑器窗口

包含用于该项目的编辑器(LAD、FBD 或 STL)的局部变量表和程序视图。如果需要,可以拖动分割条,扩展程序视图,并覆盖局部变量表。当在主程序一节(OB1)之外,建立子程序或中断例行程序时,标记出现在程序编辑器窗口的底部。可单击该标记,在子程序、中断和 OB1 之间移动。

- 局部变量表

包含对局部变量所作的赋值(即子程序和中断例行程序使用的变量)。在局部变量表中建立的变量使用暂时内存;地址赋值由系统处理;变量的使用仅限于建立此变量的 POU。

- 菜单条

允许使用鼠标或键击执行操作。可以定制“工具”菜单,在该菜单中增加自己的工具。

- 工具条

为最常用的 STEP 7-Micro/WIN 32 操作提供便利的鼠标访问。可以定制每个工具条的内容和外观。

2. 如何使用在线帮助

对于希望获得帮助的标题,选择菜单项目或打开对话框,按 F1 键访问该标题的上下文相关帮助。(在某些情形下,可按 Shift+F1 组合键访问帮助标题。)从菜单获得帮助: STEP 7-Micro/WIN 32 中的“帮助”菜单提供下列选项:

- 目录和索引

允许借助目录浏览程序(显示每部分包含的标题)或可搜索索引浏览该帮助系统。

- 这是什么?

提供接口元素定义。通过按 Shift+F1 组合键,还能访问“这是什么?”帮助。光标变为一个问号,用它在希望获得帮助的项目上单击。

- 网络上的 S7-200

为技术支持和产品信息提供西门子(SIEMENS)因特网网站访问。

- 关于

列出 STEP 7-Micro/WIN 32 的产品和版权信息。

3. 如何定制 STEP 7-Micro/WIN 32 的外观

STEP 7-Micro/WIN 提供多种访问和显示信息的方法。为了简化程序设计,可能希望不用操作栏和输出窗口。可以将在程序设计时需要的窗口隐藏或最小化,例如局部变量表和符号表,仅在必要时调出。这样可为以下主要项目腾出最大的空间: 指令树(供 LAD 和 FBD 程序员使用)和程序编辑器窗口(供 STL、LAD 和 FBD 程序员使用)。

以下是一些安排 STEP 7-Micro/WIN 32 工作区不同组件的提示:

- 检视或隐藏各种窗口组件

从菜单条选择“检视”,并选择一个对象,将其标选符号在打开和关闭之间切换。带标选符号的对象是当前在 STEP 7-Micro/WIN 32 环境中打开的对象。

- 级联窗口

从菜单条选择窗口→级联、窗口→垂直或窗口→水平。

- 最小化、恢复、最大化或关闭窗口

使用位于每个窗口标题条中的“最小化”、“恢复”、“最大化”和“关闭”按钮。请注意,当最大化窗口时,按钮在 STEP 7-Micro/WIN 32 主窗口按钮下方的菜单条区内显示。当最大化窗口时,窗口会盖住已经打开的任何其他窗口显示,但最大化窗口不会关闭其他窗口。

- 使用标记检视窗口的不同组件

诸如程序编辑器、状态图、符号表和数据块的窗口可能有多个标记。例如,程序编辑器窗口包含的标记允许在主程序(OB1)、子程序和中断例行程序之间浏览。

- 更改尺寸或拆卸局部变量表

将光标放置在程序编辑器和局部变量表的分隔条上方,拖动光标,增加或缩小局部变量表的尺寸。如果程序不包含要求定义任何局部变量的子程序或中断例行程序,则拖动程序编辑器,使之完全盖住局部变量表。(因为局部变量表是程序编辑器窗口的一部分,无法取消局部变量表。)

- 移动或隐藏工具条

根据默认值,文件、调试和程序工具条在 STEP 7-Micro/WIN 32 的菜单条下方显示。然而,可以移动任何工具条,将光标放在工具条区域内,移动工具条。如果将工具条拖至 STEP 7-Micro/WIN 32 中任何窗口的边框附近,工具条将停放在该窗口的边框处,否则工具条成为一个独立的、自由漂浮的工具条。当工具条独立时,单击工具条标题条中的 X 按钮,隐藏工具条。可以选择工具→定制菜单项,并从“定制”对话框“工具条”标记选择适当的复选框(文件、调试、阶梯、FBD、STL)恢复工具条。

3.2 输入梯形逻辑程序

1. 建立项目

打开新项目: 双击 STEP 7-Micro/WIN 32 图标,或从“开始”菜单选择 SIMATIC→STEP 7 Micro/WIN 32,启动应用程序。会打开一个新的 STEP 7-Micro/WIN 32 项目。

打开现有项目: 从 STEP 7-Micro/WIN 32 中,使用文件菜单,选择下列选项之一:

- 打开。允许浏览至一个现有项目,并且打开该项目。
- 文件名称——如果最近打开过一项目,该项目会在“文件”菜单下列出,可直接选择,不必使用“打开”对话框。

也可以使用 Windows Explorer 浏览至适当的目录,无需将 STEP 7-Micro/WIN 作为一个单独的步骤启动即可打开的项目。在 STEP 7-Micro/WIN 32 3.0 版本或更高版本中,项目包含在带有 .mwp 扩展名的文件中。

2. 梯形逻辑元素及其作用

阶梯逻辑(LAD)是一种与电气继电器图相似的图形语言。当在 LAD 中写入程序时,使用图形组件,并将其排列成一个逻辑网络。下列元件类型在建立程序时可供使用:

- 触点代表电源可通过的开关

电源仅在触点关闭时通过正常打开的触点(逻辑值一);电源仅在触点打开时通过正常关闭或负值(非)触点(逻辑值零)。

- 线圈  代表由使能位充电的继电器或输出。
- 方框  代表当使能位到达方框时执行的一项功能(例如,定时器、计数器或数学运算)。

网络由以上元素组成并代表一个完整的线路。电源从左边的电源杆流过(在 LAD 编辑器中由窗口左边的一条垂直线代表)闭合触点,为线圈或方框充电。

在 LAD 中构造简单、串联和并联网络的规则如下:

- 规则

放置触点的规则: 每个网络必须以一个触点开始。网络不能以触点终止。

放置线圈的规则: 网络不能以线圈开始,线圈用于终止逻辑网络。一个网络可有若干个线圈,只要线圈位于该特定网络的并行分支上。不能在网络上串联一个以上的线圈(即不能在一个网络的一条水平线上放置多个线圈)。

放置方框的规则: 如果方框有 ENO,使能位扩充至方框外,这意味着可以在方框后放置更多的指令。在网络的同级线路中,可以串联若干个带 ENO 的方框。如果方框没有 ENO,则不能在其后放置任何指令。

网络尺寸限制: 可以将程序编辑器窗口视作划分为单元格的网格(单元格是可放置指令、为参数指定值或绘制线段的区域)。在网格中,一个单独的网络最多能垂直扩充 32 个单元格或水平扩充 32 个单元。

- 举例

图 3.2~图 3.5 列出一些 STEP 7-Micro/WIN 32 LAD 编辑器中可能存在的逻辑结构。

自锁: 该网络使用一个正常的触点(“开始”)和一个负(非)触点(“停止”)。一旦电机成功激活,则保持锁定,直至符合“停止”条件。如图 3.2 所示。

中线输出: 请注意如果符合第一个条件,初步输出(输出 1)在第二个条件评估之前显示。可以建立有中线输出的多个级挡,如图 3.3 所示。

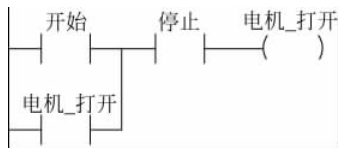


图 3.2 自锁程序图

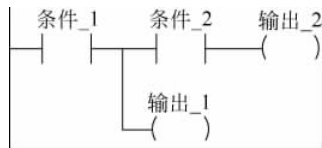


图 3.3 中线输出程序图

串联级联: 如果第一个方框指令评估成功,电源顺网络流至第二个方框指令。可以在网络的同一级上将多条 ENO 指令用串联方式级联。如果任何指令失败,剩余的串联指令不会执行,使能位停止(错误不通过该串联级联)。如图 3.4 所示。

并联输出: 当符合起始条件时,所有的输出(方框和线圈)均被激活。如果一个输出未评估成功,电源仍然流至其他输出;不受失败指令的影响,如图 3.5 所示。



图 3.4 串联级联程序图

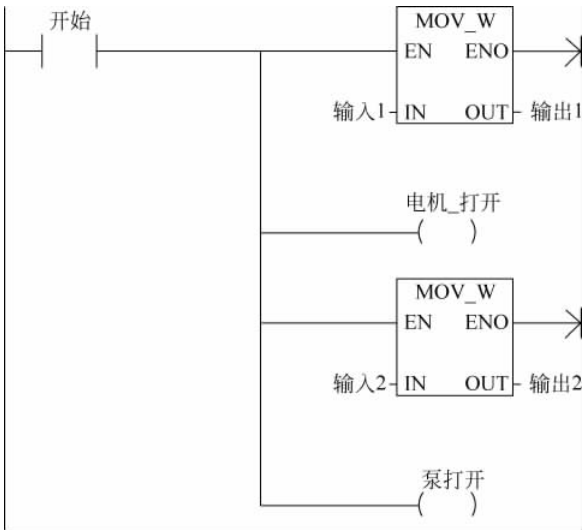


图 3.5 并联输出程序图

3. 如何在 LAD 中输入指令

步骤 1：在程序编辑器窗口中将光标放在所需的位置。一个选择方框在位置周围出现,如图 3.6 所示。

步骤 2：单击适当的工具条按钮。使用适当的功能键(F4=触点、F6=线圈、F9=方框)插入一个类属指令,如图 3.7 所示。



图 3.6 步骤 1 示意图



图 3.7 步骤 2 示意图

步骤 3: 完成步骤 2 后会出现一个下拉列表。滚动或键入开头的几个字母, 浏览至所需的指令。双击所需的指令或使用 ENTER 键插入该指令。(如果此时不选择具体的指令类型, 则可返回网络, 单击类属指令的助记符区域, 或者选择该指令并按 ENTER 键, 将列表调回。) 如图 3.8 所示。



图 3.8 步骤 3 示意图

4. 如何在 LAD 中输入地址

- 指定地址: 欲指定一个常数数值(例如 100)或一个绝对地址(例如 I0.1), 只需在指令地址区域中键入所需的数值(用鼠标或 ENTER 键选择键入的地址区域)。欲指定一个符号地址(使用诸如 INPUT1 的全局符号或局部变量), 必须执行下列简单的步骤:

步骤 1: 在指令的地址区域中键入符号或变量名称。

步骤 2: 如果是全局符号, 使用符号表/全局变量表为内存地址指定符号名。如图 3.9 所示。

- 写入和强制地址

步骤 1: 欲写入或强制地址, 右击操作数, 并在弹出的菜单中选择“写入”或“强制”菜单项, 如图 3.10 所示。

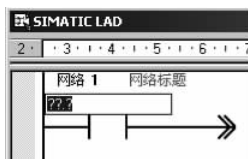


图 3.9 步骤 2 示意图



图 3.10 步骤 1 示意图

步骤 2: 单击“写入”或“强制”后, 会显示一个对话框, 允许输入希望向 PLC 写入或强制的数值, 如图 3.11 所示。

5. 程序编辑器如何显示 LAD 中的输入错误

- 红色文字: 显示非法语法, 如图 3.12 所示。



图 3.11 步骤 2 示意图

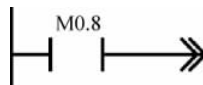


图 3.12 非法语法错误示意图

- 一条红色波浪线位于数值下方,表示该数值或是超出范围或是不适用于此类指令,如图 3.13 所示。
- 一条绿色波浪线位于数值下方,表示正在使用的变量或符号尚未定义。STEP 7-Micro/WIN 32 允许在定义变量和符号之前写入程序。可随时将数值增加至局部变量表或符号表中,如图 3.14 所示。

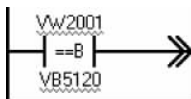


图 3.13 超出范围或是不适用错误示意图



图 3.14 变量或符号尚未定义错误示意图

6. 编译 LAD 程序

可以用工具条按钮或 PLC 菜单进行编译,如图 3.15 所示。

- “编译” 允许编译项目的单个元素。当选择“编译”时,带有焦点的窗口(程序编辑器或数据块)是编译窗口,另外两个窗口不编译。
- “全部编译” 对程序编辑器、系统块和数据块进行编译。当使用“全部编译”命令时,哪一个窗口是焦点无关紧要。

7. 保存工作

可以使用工具条上的“保存” 按钮保存程序,或从“文件”菜单选择“保存”和“另存为”选项保存程序,如图 3.16 所示。

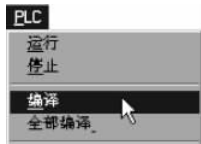


图 3.15 程序编译示意图



图 3.16 程序保存示意图

- “保存”选项允许在编程过程中快速保存所有改动。（然而，初次保存一个项目时，会被提示核实或修改当前项目名称和目录的默认选项。）
- “另存为”选项允许修改当前项目的名称和/或目录位置。

当首次建立项目时,STEP 7-Micro/WIN 32 提供默认值名称为 Project1. mwp,可以接受或修改该名称。如果接受该名称,下一个项目的默认名称将自动递增为 Project2. mwp。STEP 7-Micro/WIN 32 项目的默认目录位置是位于 Microwin 目录中的称作“项目”的文件夹,可以不接受该默认位置。

3.3 建立通信和下载程序

1. 通信概述

如何在运行 STEP 7-Micro/WIN 32 的个人计算机和 PLC 之间建立通信取决于安装的硬件。如果仅使用 PC/PPI 电缆连接计算机和 PLC,只需连接电缆,接受安装 STEP 7-Micro/WIN 32 软件时,在 STEP 7-Micro/WIN 32 中为个人计算机和 PLC 指定的默认参数即可。可以在任何时间建立通信或编辑通信设置。

以下列出建立通信通常要求的任务:

- 在 PLC 和运行 STEP 7-Micro/WIN 32 的个人计算机之间连接一条电缆。对于简单的 PC/PPI 连接,将调度设为 9600 波特、DCE、11 位。如果使用的是调制解调器或通信卡,请参阅硬件随附的安装指令。
- 核实 STEP 7-Micro/WIN 32 软件环境中的 PLC 类型选项与实际的 PLC 模块类型是否相符。
- 如果使用简单的 PC/PPI 连接,可以接受安装 STEP 7-Micro/WIN 32 时在“设置 PG/PC 接口”对话框中提供的默认通信协议。否则,从“设置 PG/PC 接口”对话框为个人计算机选择另一个通信协议,并核实参数(站址、波特率等)。
- 核实系统块的端口标记中的 PLC 配置(站址、波特率等)。如有必要,修改和下载更改的系统块。

2. 测试通信网络

步骤 1: 在 STEP 7-Micro/WIN 32 中,单击浏览条中的“通讯”图标,或从菜单中选择检视→组件→通讯菜单项,如图 3.17 所示。



图 3.17 步骤 1 示意图

步骤 2: 从“通讯”对话框的右侧窗格,单击显示“双击刷新”的蓝色文字,如图 3.18 所示。

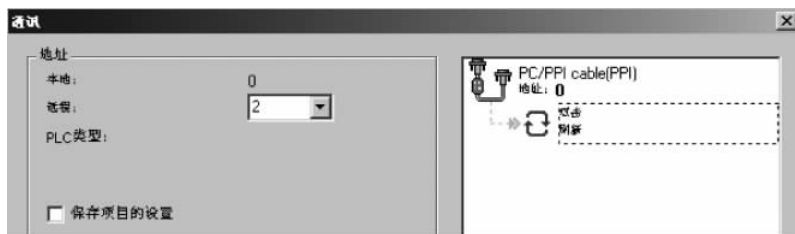


图 3.18 步骤 2 示意图

如果成功地在网络上的个人计算机与设备之间建立了通信,会显示一个设备列表(及其模型类型和站址)。

STEP 7-Micro/WIN 32 在同一时间仅与一个 PLC 通信。会在 PLC 周围显示一个红色方框,说明该 PLC 目前正在与 STEP 7-Micro/WIN 32 通信。可以双击另一个 PLC,更改为与该 PLC 通信。

3. 如何下载程序

如果已经成功地在运行 STEP 7-Micro/WIN 32 的个人计算机和 PLC 之间建立通信,可以将程序下载至该 PLC。请遵循下列步骤。

步骤 1: 下载至 PLC 之前,必须核实 PLC 位于“停止”模式,检查 PLC 上的模式指示灯。如果 PLC 未设为“停止”模式,单击工具条中的“停止”按钮,或选择 PLC→停止。

步骤 2: 单击工具条中的“下载”按钮,或选择文件→下载。出现“下载”对话框。

步骤 3: 根据默认值,在初次发出下载命令时,“程序代码块”、“数据块”和“CPU 配置”(系统块)复选框被选择。如果不需要下载某一特定的块,清除该复选框。

步骤 4: 单击“确定”按钮,开始下载程序。

步骤 5: 如果下载成功,一个确认框会显示以下信息: 下载成功。继续执行步骤 12。

步骤 6: 如果 STEP 7-Micro/WIN 32 中用于 PLC 类型的数值与实际使用的 PLC 不匹配,会显示以下警告信息: “为项目所选的 PLC 类型与远程 PLC 类型不匹配。继续下载吗?”

步骤 7: 欲纠正 PLC 类型选项,选择“否”,终止下载程序。

步骤 8: 从菜单中选择 PLC→类型,调出“PLC 类型”对话框。

步骤 9: 可以从下拉列表方框中选择纠正类型,或单击“读取 PLC”按钮,由 STEP 7-Micro/WIN 32 自动读取正确的数值。

步骤 10: 单击“确定”按钮, 确认 PLC 类型, 并清除对话框。

步骤 11: 单击工具条中的“下载”按钮, 重新开始下载程序, 或从菜单条中选择文件→下载选项。

步骤 12: 一旦下载成功, 在 PLC 中运行程序之前, 必须将 PLC 从 STOP(停止)模式转换回 RUN(运行)模式。单击工具条中的“运行”按钮, 或选择 PLC→运行菜单项, 转换回 RUN(运行)模式。

4. 上载程序

可以使用工具条按钮或“文件”菜单, 从 PLC 将程序上载至运行 STEP 7-Micro/WIN 32 的个人计算机中。

(1) 上载单块或全部 3 个块

可以上载程序块(OB1、子例程序和中断例程序)、系统块和数据块; 另外, 也可以仅上载 3 个块之一。PLC 不包含符号或状态图信息, 因此, 无法上载符号表或状态图。

(2) 上载至新的空项目

这是捕获程序块、系统块和/或数据块信息的保险方法。由于项目空置, 所以无法反向损坏数据。如果希望使用为该项目建立的状态图或符号表材料, 随时可以打开另一个 STEP 7-Micro/WIN 32, 并从另一个项目文件复制该信息。

(3) 上载至现有项目

如果希望对 PLC 现有程序进行全部修改, 这是一个好办法。如果需要保留下载至 PLC 之后对程序块、系统块和/或数据块所作的任何修改, 则不应采用这种方法, 因为上载会改写这些块。

上载程序的步骤如下:

步骤 1: 打开 STEP 7-Micro/WIN 32 中的一个项目, 容纳将从 PLC 上载的块。如果希望上载至一个空项目, 选择文件→新菜单项, 或使用“新项目”工具条按钮; 如果希望上载至现有项目, 选择文件→打开菜单项, 或使用“打开项目”工具条按钮。

步骤 2: 选择文件→上载菜单项, 或使用“上载”工具条按钮, 初始化上载程序。

步骤 3: “上载”方框显示程序块、数据块和系统块复选框。请核实已选择希望上载的块复选框, 并取消选择不希望上载的任何块, 然后单击“确认”按钮, 如图 3.19 所示。

步骤 4: STEP 7-Micro/WIN 32 显示下列警告, 如图 3.20 所示。

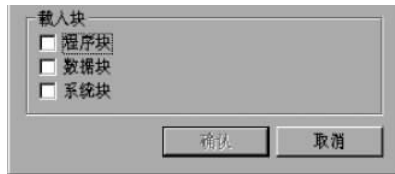


图 3.19 步骤 3 示意图

5. 如何改正编译错误和下载错误

输出窗口在编译程序或下载程序时随时自动显示编译程序信息和错误信息,如图 3.21 所示。

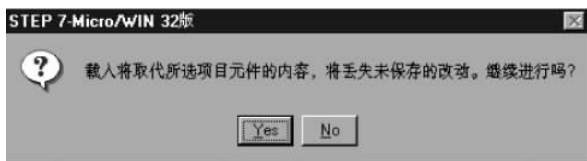


图 3.20 步骤 4 示意图

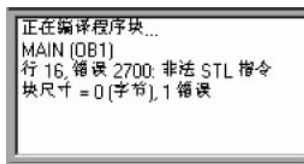


图 3.21 编译窗口示意图

信息通常包括发生错误的网络、列和行位置以及错误代码和说明。双击错误信息,在程序编辑器中显示包含错误的网络。如果已经关闭输出窗口,从菜单条选择检视→帧→输出窗口选项,重新显示输出窗口。

习题 3

1. 设计闪灯电路,使负载灯以接通 10 s、断开 10 s 的频率不停闪烁。
2. 编制洗衣机清洗控制程序。控制要求:当按下启动按钮对应的 PLC 接线端子 I0.0 后,电动机先正转 2 s,停 2 s,然后反转 2 s,停 2 s,如此重复 5 次,自动停止清洗。当按下停止按钮 I0.1 后,停止清洗。
3. 编制抢答器程序。控制要求是:3 位参赛者的抢答按钮对应的 PLC 接线端子分别为 I0.0、I0.1 和 I0.2,相应信号灯分别为 Q0.1、Q0.2 和 Q0.3,主持人的启动按钮接线端子为 I0.3。当主持人读完试题,按下启动按钮后,3 位参赛者可抢答,最早按下抢答按钮的参赛者信号灯被点亮,其他参赛者灯不被点亮。