

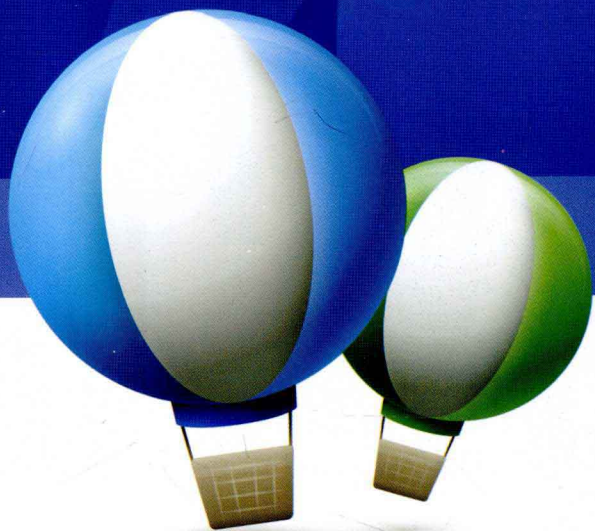
# 三菱PLC

## 应用案例解析

张 豪 编著

针对工控现场实际  
详细介绍编程技巧

- ✓ 逻辑控制案例
- ✓ 人机界面案例
- ✓ 模拟量控制案例
- ✓ 步进伺服控制案例
- ✓ 工业控制通信案例
- ✓ 大型案例

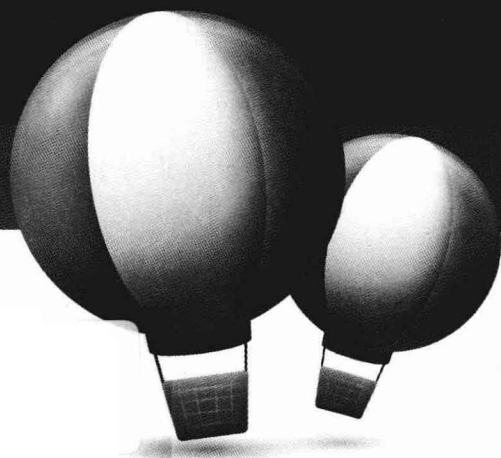


中国电力出版社  
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

# 三菱PLC

## 应用案例解析

张 豪 编著



中国电力出版社  
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

## 内 容 提 要

本书以工程实践中的案例为主体,通过由简单到复杂的三菱 FX 系列 PLC 程序案例讲解各软元件、基本指令、功能指令的功能及用法。

本书主要内容有 PLC 编程软件的使用;三菱 FX 系列 PLC 逻辑控制综合案例解析;人机界面案例解析;模拟量控制系统案例解析;步进伺服控制系统案例解析;PLC 控制系统通信案例解析;PLC 高级编程案例解析等。

本书可作为大专院校电气控制、机电工程、计算机控制及自动化类专业学生的参考用书,适合职业学校学生及工程技术人员培训及自学使用,适合三菱系统 PLC 工程师提高编程水平、整理编程思路时参考阅读。

## 图书在版编目 (CIP) 数据

三菱 PLC 应用案例解析/张豪编著. —北京:中国电力出版社, 2012. 6

ISBN 978 - 7 - 5123 - 3135 - 8

I. ①三… II. ①张… III. ①可编程序控制器—案例 IV. ①TM571. 6

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 117917 号

中国电力出版社出版、发行

(北京市东城区北京站西街 19 号 100005 <http://www.cepp.sgcc.com.cn>)

汇鑫印务有限公司印刷

各地新华书店经售

\*

2012 年 10 月第一版 2012 年 10 月北京第一次印刷

787 毫米×1092 毫米 16 开本 12 印张 290 千字

印数 0001—3000 册 定价 28.00 元

## 敬告读者

本书封底贴有防伪标签,刮开涂层可查询真伪  
本书如有印装质量问题,我社发行部负责退换

版权专有 翻印必究

本书以工程实践中的案例为主体，通过由简单到复杂的三菱 FX 系列 PLC 程序案例讲解各软元件、基本指令、功能指令的功能及用法。针对工业控制现场的实际情况，以案例的形式介绍了逻辑控制，人机界面，模拟量控制，步进伺服的控制等内容，以三级架构的形式讲述了工业控制通信，最后还通过大型案例详细介绍实际工作中的编程方法和技巧。

本书共分八章，第一章为 PLC 编程软件的使用，介绍了三菱 PLC 软件编程的安装及使用；第二章为三菱 FX 系列 PLC 逻辑控制系统案例解析，介绍了三菱 FX 系列 PLC 程序软元件、基本指令、功能指令的功能及用法；第三章为三菱 FX 系列 PLC 逻辑控制综合案例解析，通过由简单到复杂的案例详细介绍了工业控制现场最常用的逻辑控制编程方法和技巧；第四章为人机界面案例解析，介绍了触摸屏的使用方法；第五章为模拟量控制系统案例解析，介绍了模拟量在工业控制中的应用；第六章为步进伺服控制系统案例解析，以精确定位控制案例详细讲述了 PLC 控制步进、伺服电机的用法；第七章为 PLC 控制系统通信案例解析，以三级架构的形式讲述了工业控制通信，同时也介绍了 CC-LINK 现场总线通信的用法，能够使读者了解其在实际的工业通信案例中的完整性；第八章为 PLC 高级编程案例解析，以大型案例详细介绍实际工作中的编程方法和技巧。

本书由无锡职业技术学院张豪编著。

限于编者水平，书中或有错漏之处，敬请广大读者批评指正。

编者

# 目 录

## 前 言

### 第一章

PLC 编程软件的使用 .....	1
第一节 三菱 PLC 编程软件 GX-developer 安装详细说明 .....	1
第二节 GPP 软件的使用 .....	3
第三节 GPP 软件功能要点 .....	7

### 第二章

三菱 FX 系列 PLC 逻辑控制系统案例解析 .....	11
第一节 软元件的功能与用法案例解析 .....	11
【案例 2-1】 .....	11
【案例 2-2】 .....	11
【案例 2-3】 .....	12
【案例 2-4】 .....	12
【案例 2-5】 .....	13
【案例 2-6】 .....	13
【案例 2-7】 .....	14
【案例 2-8】 .....	15
【案例 2-9】 .....	17
【案例 2-10】 .....	18
【案例 2-11】 .....	19
【案例 2-12】 .....	20
【案例 2-13】 .....	20
【案例 2-14】 .....	21
【案例 2-15】 .....	22
【案例 2-16】 .....	24
第二节 基本指令的用法案例解析 .....	25
【案例 2-17】 .....	25
【案例 2-18】 .....	26
【案例 2-19】 .....	27
【案例 2-20】 .....	28
【案例 2-21】 .....	29
【案例 2-22】 .....	30
【案例 2-23】 .....	32
【案例 2-24】 .....	32
【案例 2-25】 .....	33
【案例 2-26】 .....	34

【案例 2-27】	38
【案例 2-28】	39
第三节 功能指令应用案例解析	43
【案例 2-29】	43
【案例 2-30】	44
【案例 2-31】	44
【案例 2-32】	45
【案例 2-33】	47
【案例 2-34】	49

### 第三章

三菱 FX 系列 PLC 逻辑控制综合案例解析	51
第一节 继电器控制系统改造成 PLC 控制系统案例解析	51
【案例 3-1】电动机制动控制	51
【案例 3-2】两台电动机顺序起动控制	54
【案例 3-3】电动机星形—三角形减压起动控制	55
第二节 逻辑控制综合案例解析	59
【案例 3-4】分拣系统	59
【案例 3-5】水泵依次控制	61
【案例 3-6】五层升降机构的控制系统	63
【案例 3-7】三层升降机控制系统	65
【案例 3-8】小车的来回动作控制	70
【案例 3-9】组合气缸的来回动作	73
【案例 3-10】液体混合装置控制系统	76
【案例 3-11】组合机床动力头运动控制	78
【案例 3-12】机械手及其控制	80

### 第四章

人机界面案例解析	87
第一节 人机界面简介	87
第二节 人机界面软件包	88
第三节 工程的传输	98
【案例 4-1】FX <sub>2N</sub> 系列 PLC 的通信	100

### 第五章

模拟量控制系统案例解析	105
【案例 5-1】通过变频器的模拟输出接口测出变频器频率	105
【案例 5-2】通过温控器的模拟输出接口读取温度当前值	106
【案例 5-3】通过模拟量模块测量管道内的压力值	107
【案例 5-4】通过 4AD-PT 温度模块测设备的温度	109
【案例 5-5】通过 4AD-TC 温度模块测设备的温度	110
【案例 5-6】通过模拟量输出模块测控制变频器频率	111
【案例 5-7】制冷中央空调温度控制	112

<b>第六章</b>	<b>步进伺服控制系统案例解析</b> .....	114
	【案例 6-1】步进电机的点动控制 .....	114
	【案例 6-2】步进电机的来回控制 .....	115
	【案例 6-3】自动打孔机控制系统 .....	116
	【案例 6-4】基于 PLC 与步进电动机的位置检测控制 .....	118
	【案例 6-5】伺服系统案例 .....	120
<b>第七章</b>	<b>PLC 控制系统通信案例解析</b> .....	125
	【案例 7-1】并联链接 .....	125
	【案例 7-2】N : N 网络连接 .....	129
	【案例 7-3】CC-Link 通信 .....	133
	【案例 7-4】三菱 PLC 与台达温控仪通信 .....	153
	【案例 7-5】三菱 PLC 与计算机的通信 .....	157
	【案例 7-6】三菱 PLC 与台达变频器通信控制 .....	158
<b>第八章</b>	<b>PLC 高级编程案例解析</b> .....	162
	【案例 8-1】大型电梯 .....	162
	【案例 8-2】冷库控制系统 .....	176
	<b>参考文献</b> .....	185

## PLC 编程软件的使用

### 第一节 三菱 PLC 编程软件 GX-developer 安装详细说明

(1) 先安装通用环境，进入三菱 PLC 编程软件文件夹，单击“SETUP. EXE”。三菱大部分软件都要先安装“环境”，否则不能继续安装，如果不能安装，则系统会主动提示你需要安装环境。

(2) 然后进入文件夹，“GX8C”，单击“SETUP. EXE”安装，如图 1-1 所示。

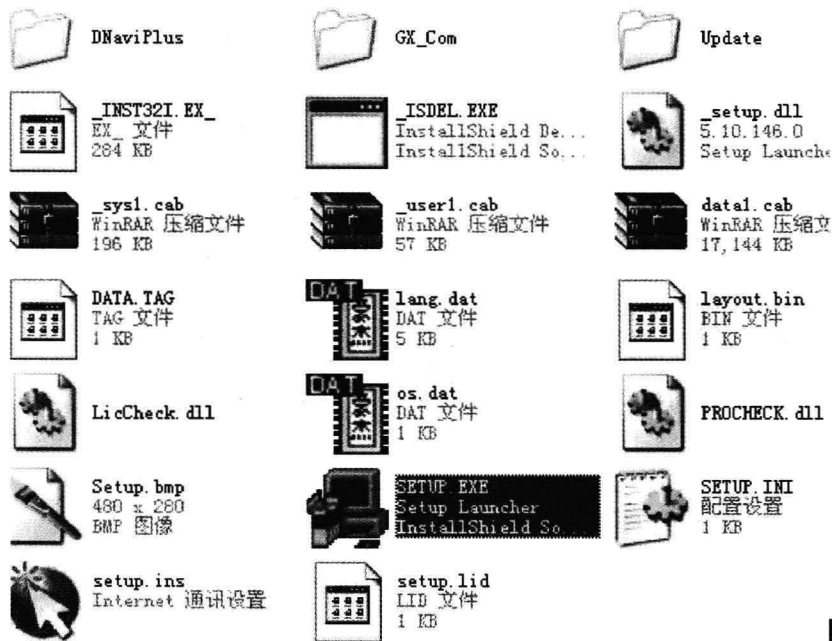


图 1-1 三菱 PLC 编程软件 GX-developer 文件夹

(3) 在安装的时候，最好把其他应用程序关掉，包括杀毒软件、防火墙、浏览器、办公软件等。因为这些软件可能会调用系统的其他文件，影响安装的正常进行。安装提示框如图 1-2 所示。

(4) 输入各种注册信息后，输入产品序列号，如图 1-3 所示，不同软件的序列号可能会不相同，序列号可以在下载后的压缩包里得到。

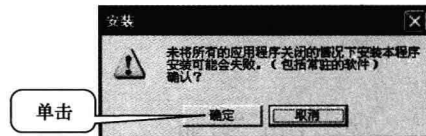


图 1-2 安装提示框



(5) 单击“下一步”按钮后进入“选择部件”对话框，如图 1-4 所示。注意这里不能打勾，否则软件将只能监视，这个地方也是出现问题最多的地方。

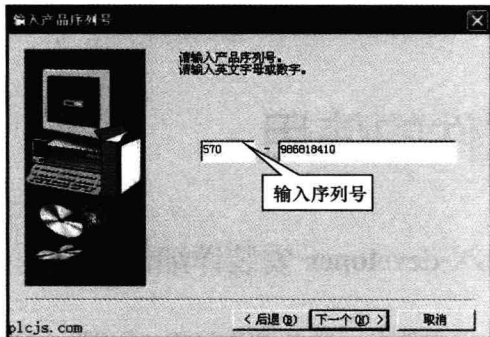


图 1-3 输入产品序列号

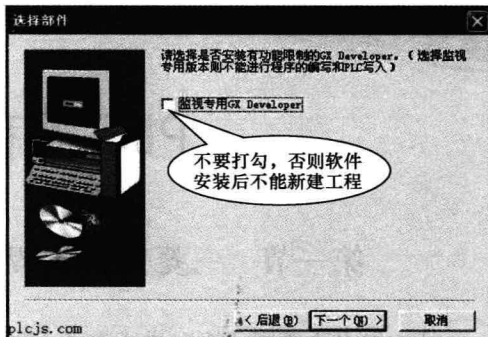


图 1-4 “选择部件”对话框

(6) 然后进入等待安装过程，如图 1-5 所示。



图 1-5 软件安装过程

(7) 直到出现如图 1-6 所示的窗口，则软件安装完毕。

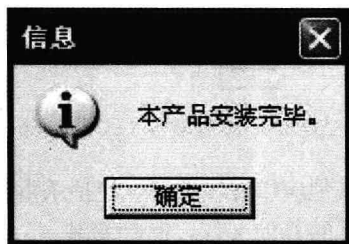


图 1-6 软件安装完毕提示信息

(8) 单击“开始” / “程序”，可以找到安装好的文件，如图 1-7 所示。

(9) 打开程序，测试程序是否正常，如果程序不正常，则可能是因为操作系统的 DLL 文件或者其他系统文件丢失，一般程序会提示是因为少了哪一个文件而造成的。

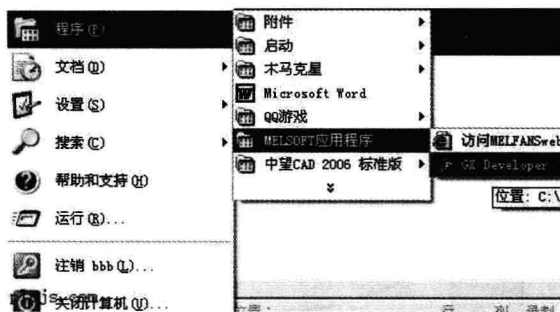


图 1-7 计算机“开始”/“程序”里的软件菜单

## 第二节 GPP 软件的使用

### 1. 创建新工程

打开软件后→新建项目→选择 PLC 类型→确定后，进入程序编辑界面。“创建新工程”对话框如图 1-8 所示。

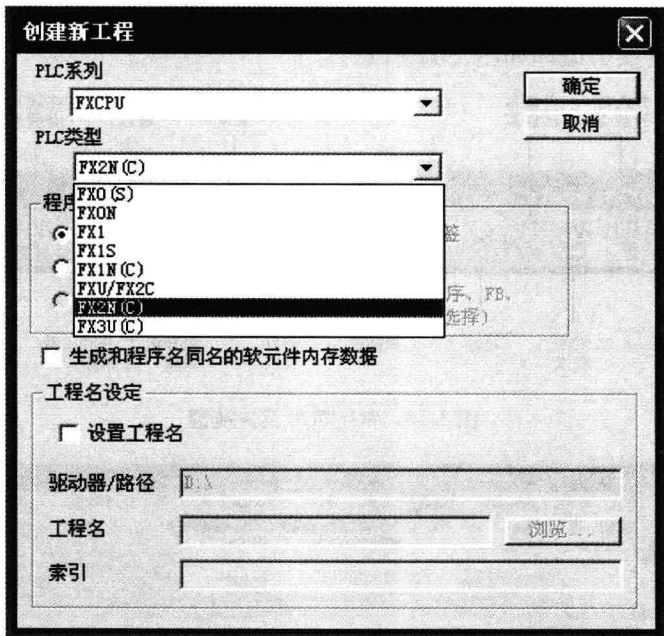


图 1-8 创建新工程

### 2. 创建梯形图

建完新工程后，会弹出梯形图编辑画面，如图 1-9 所示。

画面左边是参数区，主要设置 PLC 的各种参数，右边是编程区，程序都编在这一块。图的上部是菜单栏及快捷图标区，包括程序的上传，下载，监控，编译，诊断等都可在菜单里选择。

程序区的两端有两条竖线，是两条模拟的电源线，左边的称为左母线，右边的称为右母



图 1-9 梯形图编辑画面

线。程序从左母线开始，到右母线结束。

图 1-10 所示为写程序时的常用符号及快捷键。

### 3. 程序的变换、编译

在写完一段程序后，其颜色是灰色的状态，此时若不对其进行编译，则程序是无效的。通过编译，灰色的程序自动变白，说明程序编译成功。若程序格式有错误，则编译后会提示无法编译。程序的变换、编译如图 1-11 所示。

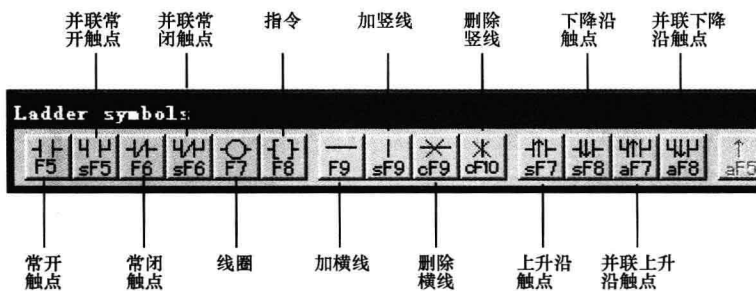


图 1-10 常用符号及快捷键

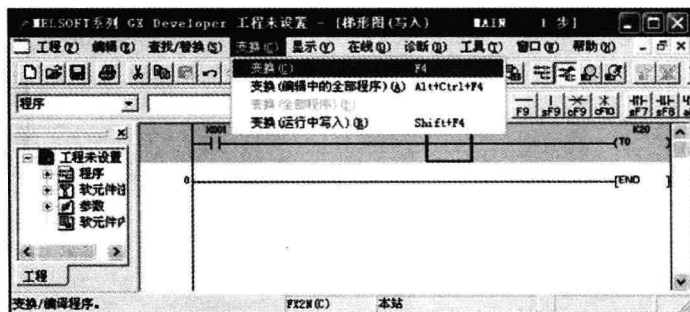


图 1-11 程序的变换、编译

### 4. 程序的传输

程序的写入与读取：当写完程序并且编译过之后，要把所写的程序传输到 PLC 里面，或者

要把 PLC 中原有的程序读出来。在“在线”菜单里的第一个选项“传输设置”中，可以设置串口类型及通信测试等。单击“传输设置”按钮，会打开“传输设置”对话框，如图 1-12 所示。

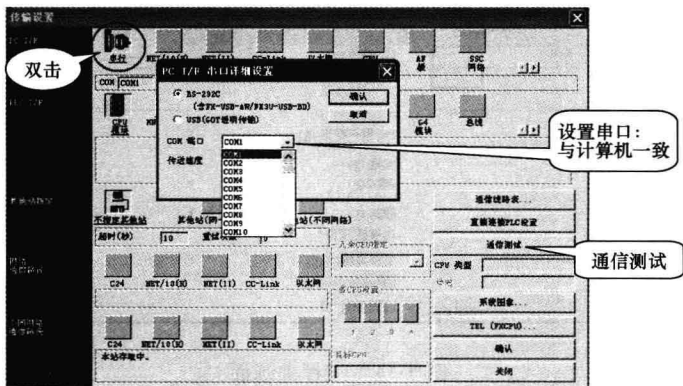


图 1-12 “传输设置”对话框

用一般的串口通信线连接电脑和 PLC 时，串口一般都是“COM1”，而 PLC 系统默认情况下也是“COM1”，所以不需要更改设置就可以直接与 PLC 通信。

当使用 USB 通信线连接计算机和 PLC 时，通常计算机侧的串口不是 COM1，此时右击“我的电脑”→“属性”→“设备管理器”中，如图 1-13 所示，查看所连接的 USB 串口，然后在图 1-12 所示的“COM 端口”中选择与计算机 USB 口一致，然后单击“确认”按钮。

设置完串口，单击“通信测试”，见图 1-12。若出现“与 FXPLC 连接成功”对话框，则说明可以与 PLC 进行通信。若出现“不能与 PLC 通信，可能原因……”对话框，则说明电脑和 PLC 不能建立通信，此时需要确认 PLC 电源有没有接通或编程电缆有没有正确连接等事项，直到单击“通信测试后”，显示连接成功。

通信测试连接成功后，单击“确认”按钮，则会回到工程主画面。

在“在线”菜单里，可以选择“PLC 写入”或是“PLC 读取”，如图 1-14 所示。不管是“PLC 写入”还是“PLC 读取”，选择后都会出现如图 1-15 的画面。一般我们读取或写入的是程序及一些参数，选择“参数+程序”→单击“执行”按钮→单击“是”按钮即可。

### 5. 程序的监控

监控 PLC 程序的状态，一定要在通信成功后才能执行，若没有与 PLC 通信成功，则不能对 PLC 监控。连接好 PLC，则可以通过“监视”功能对程序中的信号及数据进行监控。单击“在线”菜单→选择“监视”→“监视模式”，如图 1-16 所示。监视后，程序中蓝色部分表示此信号能流通，没有变蓝的信号则不能流通。

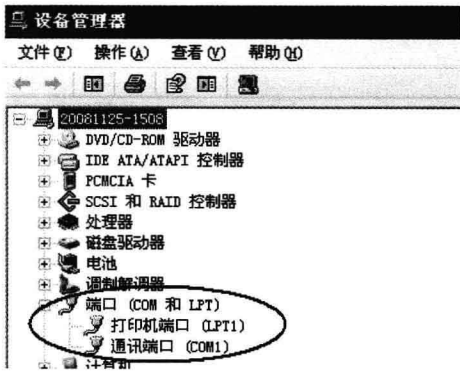


图 1-13 设备管理器

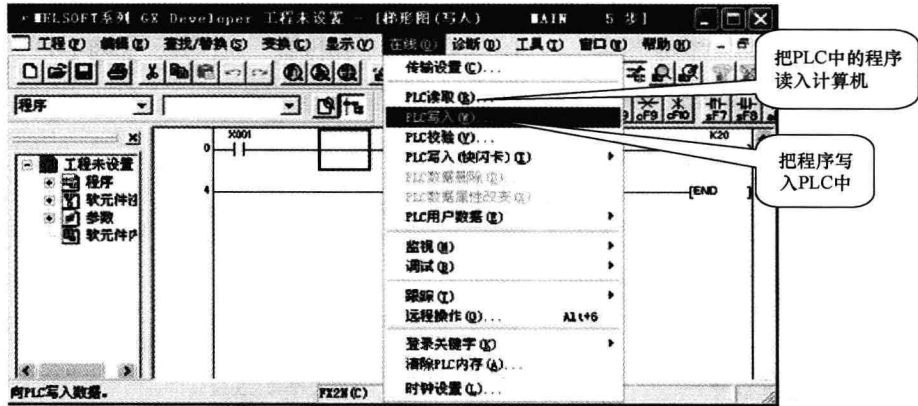


图 1-14 工程主画面

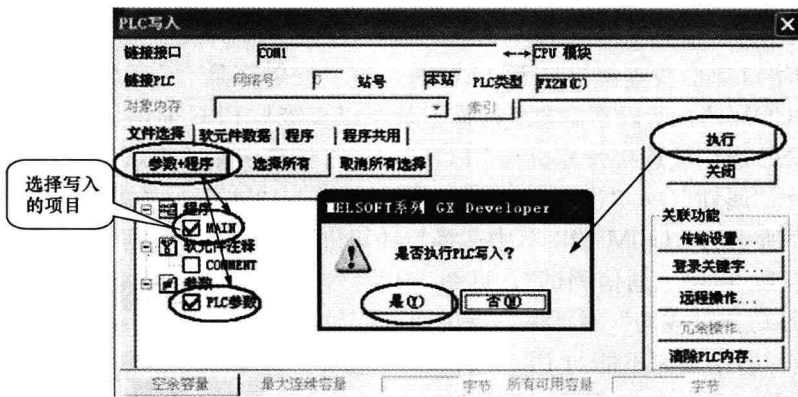


图 1-15 PLC 写入画面

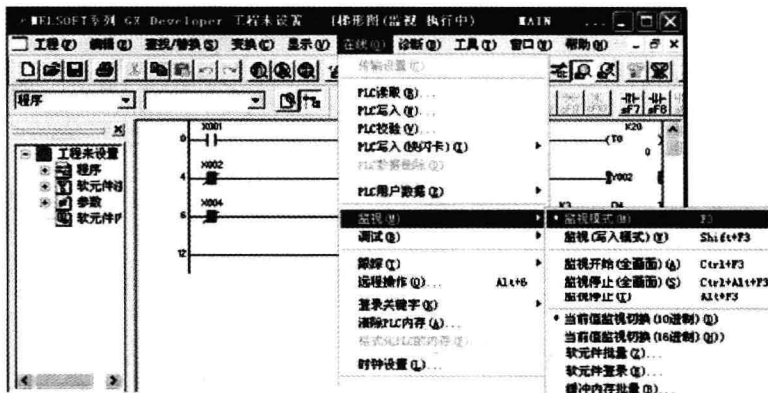


图 1-16 梯形图监视

## 6. 程序的在线修改 (在线编辑)

在线编辑是指直接在 PLC 中修改程序，修改后无须再把程序写入 PLC。在图 1-16 所示界面中选择“监视”→“监视(写入模式)”即可进入在线编辑，其设置如图 1-17 所示。

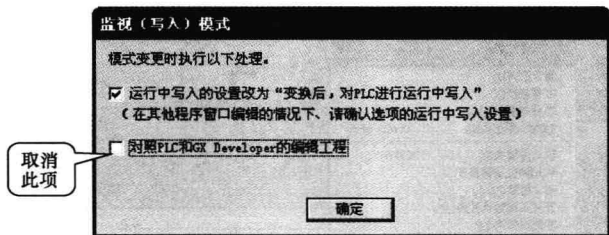


图 1-17 在线编辑

修改完成后, 被修改的对象会显示灰色, 此时同样要对程序进行编译, 编译方法与前面所述的相同, 编译完成后, 即程序在线修改完成。

而普通的修改, 则只是修改计算机软件中的程序, 而 PLC 内部的程序并没有被修改, 所以要使修改后的程序写入 PLC, 还需进行 PLC 写入操作。

### 7. 输入注释

若要对一些信号做一些标签, 以便看程序或写程序时知道每个信号的用途, 则可对每个信号输入注释, 输入注释的操作过程如下: 在“工具”里面单击“选项”, 然后在“选项”里面有一个“输入注释”在此项打勾即可, 如图 1-18 所示。

在编辑里面有一个“文档生成”, 单击“注释编辑”就可以显示编辑的注释, 如图 1-19 所示。

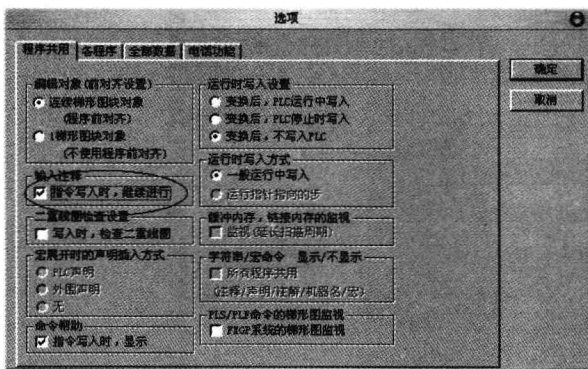


图 1-18 注释界面

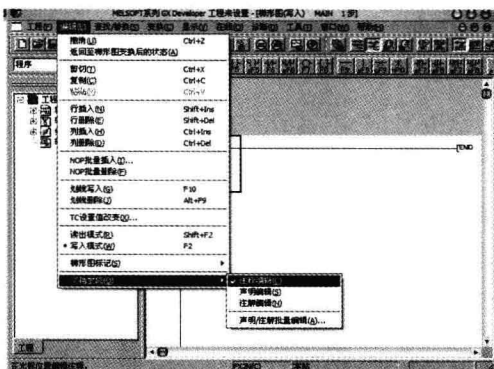


图 1-19 注释编辑

## 第三节 GPP 软件功能要点

### 1. 元件查找、替换

若要查找(替换)程序中的输入/输出及内部继电器, 要注意在“编辑”菜单里有一个“写入模式”和“读出模式”, 见图 1-19。

读出模式只能查找一些软元件并不能替换, 写入模式既可以查找又可以替换。然后在“查找/替换”下拉菜单中有软元件查找、指令查找、步号查找等功能, 如图 1-20 所示。

如果要替换程序中的软元件及指令, 单击图 1-20 所示菜单中的软元件替换, 指令替换等。在程序中有的指令及软元件输入不止用了一次, 所以在替换时根据需要还有替换批量和替换单独一个地方的选项, 具体下面会介绍。

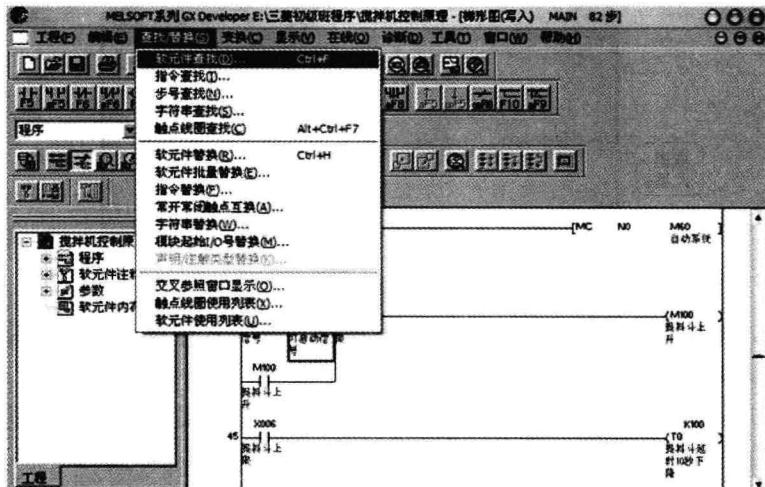


图 1-20 元件查找/替换

例如 PLC 输入/输出经常受外界的动作的平凡及有时短路 I/O 点会烧坏, 这时只需要在 PLC 上面找一个空的点换一下, 然后在程序中查找损坏的点, 这时把它全部替换即可, 如图1-21所示。

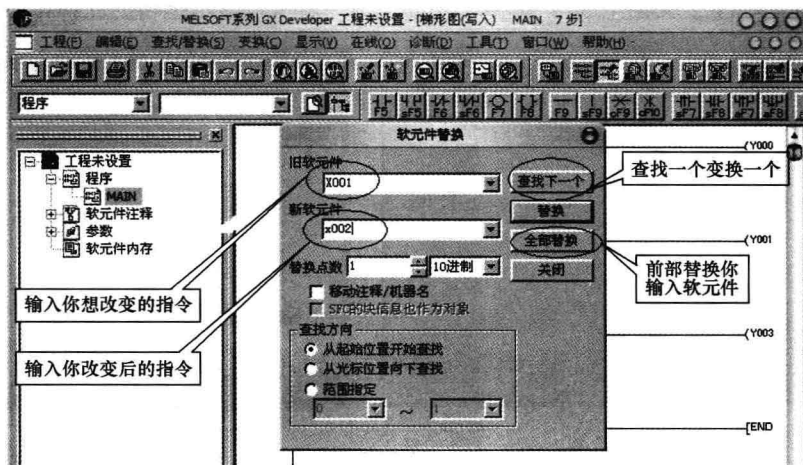


图 1-21 替换案例

## 2. 元件使用列表

在查找/替换菜单里面有一个元件使用列表, 通过它可以快速查找软元件使用的次数, 如图 1-22 所示。

## 3. 密码设置

写完一个程序后, 在软件里可以为所写程序添加读保护和写保护, 密码长度为 8 位, 设置时需处在“与 PLC 通信中”的状态才能执行, 在“在线”菜单中选择“登录关键字”→“新建登录”, 改变, 如图 1-23 所示。

## 4. PLC 诊断功能

当看到 PLC 上面有一个红灯闪烁时, 此时表明 PLC 存在错误, 可以通过软件与 PLC 通信来查找出错内容及进行排除, 如图 1-24 所示。

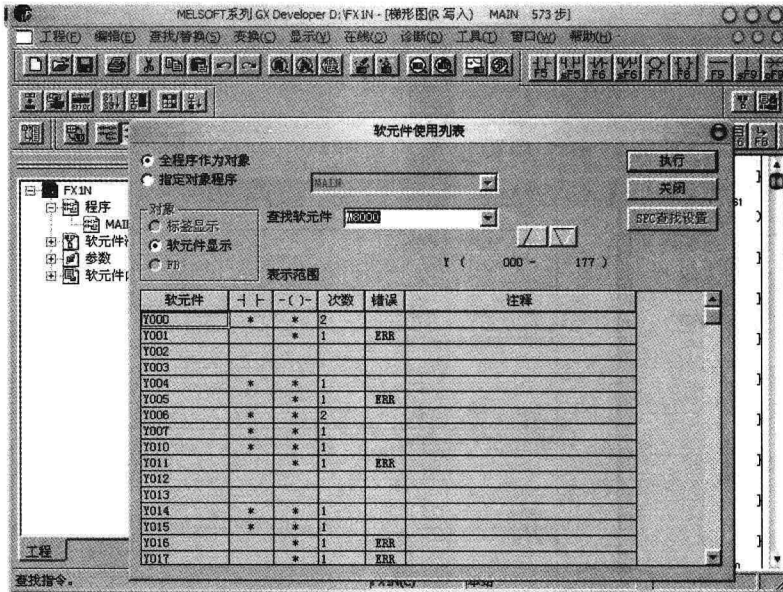


图 1-22 软元件使用列表

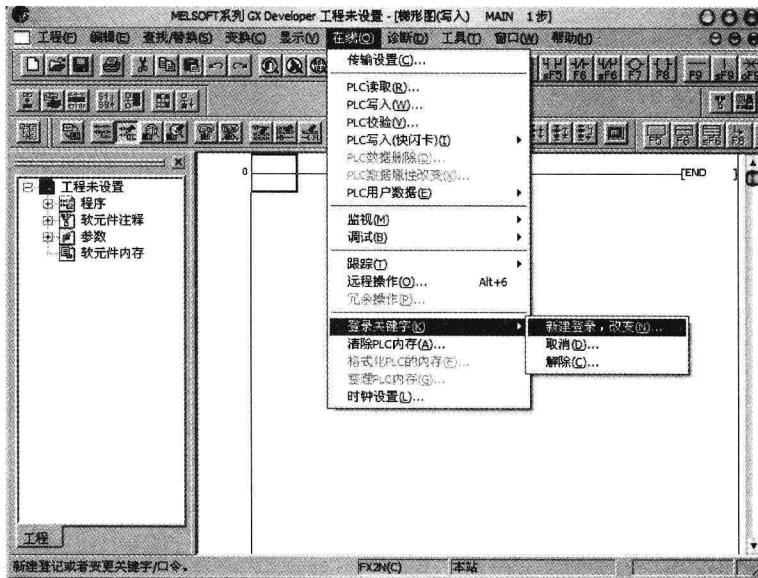


图 1-23 密码设置



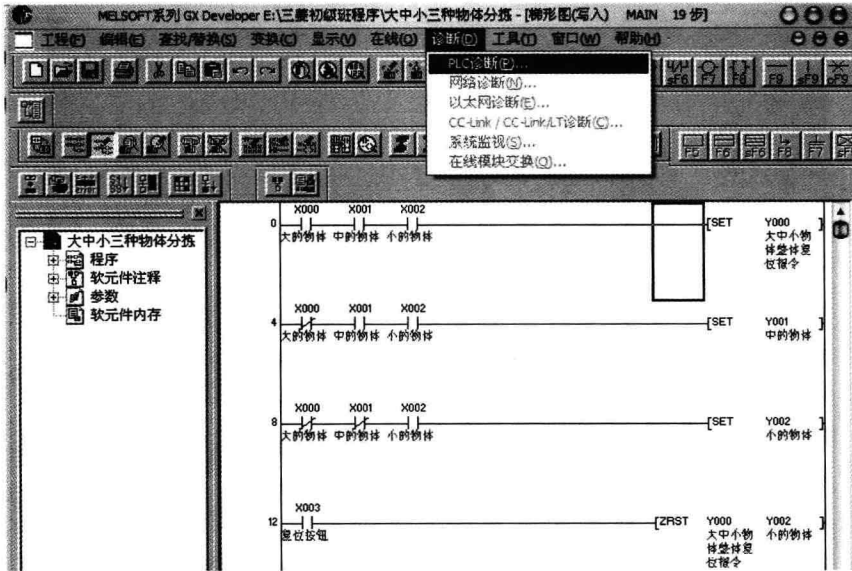


图 1-24 PLC 诊断