

Panasonic

松下PLC

实训指导书

曹 月 主编 张文红 王 岚 副主编



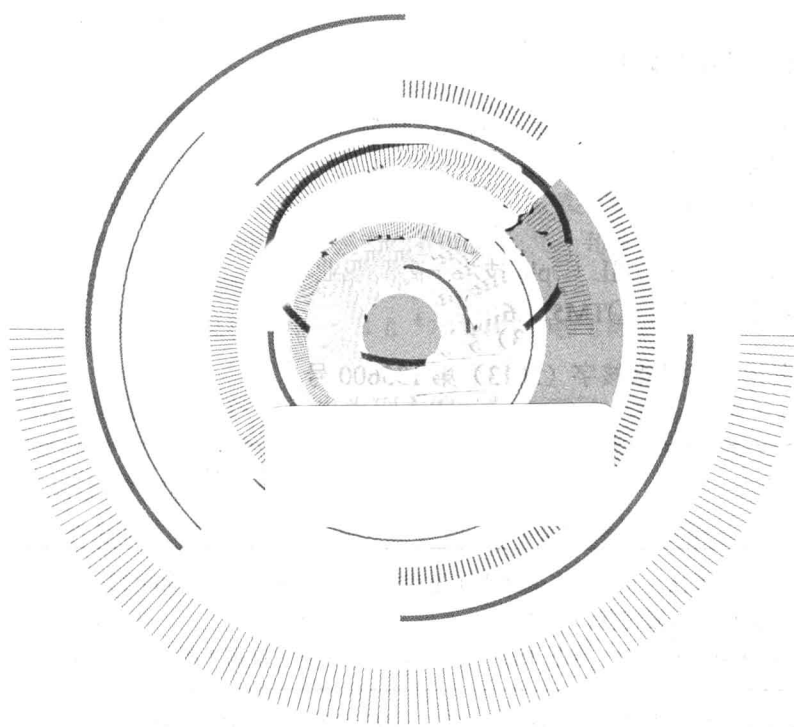
化学工业出版社

Panasonic

松下PLC

实训指导书

曹 月 主编 张文红 王 岚 副主编



化学工业出版社

· 北京 ·

本书结合高职高专院校学生的特点,以提高学生的实践动手能力为宗旨,从生产实际出发,设置了认识松下 PLC、基本顺序指令训练、基本功能指令训练、控制指令训练、高级指令训练和综合训练等六个项目,共 32 个实训单元。实训单元的内容设置上遵循由简到难、循序渐进的原则,使学生逐步掌握专业技能。

本书适合作为高职高专电气自动化、机电一体化等机电类专业的实训教材,也适合中职机电类相关专业选用。

图书在版编目 (CIP) 数据

松下 PLC 实训指导书 / 曹月主编. —北京: 化学工业出版社, 2013.8

ISBN 978-7-122-17747-6

I. ①松… II. ①曹… III. ①plc 技术—高等职业教育—教学参考资料 IV. ①TM571.6

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 135600 号

责任编辑: 刘 哲
责任校对: 宋 夏

装帧设计: 张 辉

出版发行: 化学工业出版社 (北京市东城区青年湖南街 13 号 邮政编码 100011)
印 装: 大厂聚鑫印刷有限责任公司
787mm×1092mm 1/16 印张 8 字数 185 千字 2013 年 9 月北京第 1 版第 1 次印刷

购书咨询: 010-64518888 (传真: 010-64519686) 售后服务: 010-64518899
网 址: <http://www.cip.com.cn>
凡购买本书, 如有缺损质量问题, 本社销售中心负责调换。

定 价: 20.00 元

版权所有 违者必究



前言

可编程控制器（PLC）是一个以微处理器为核心的数字运算操作的电子系统装置，专为在工业现场应用而设计，它采用可编程序的存储器，用以在其内部存储、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、输出接口，控制各种类型的机械或生产过程。它作为一项新型控制系统，已和机器人、计算机辅助设计与制造成为现代工业的三大支柱，是工业自动化的主要工具。

可编程控制器（PLC）是机电一体化技术专业和电气自动化技术专业的核心课程之一，其应用已经走进家庭生活和公共设施的每一个角落，并且涵盖到现代工业的所有领域。掌握了可编程控制器（PLC）基础原理和实用技术，就是赢得了当前社会需求量最大、最热门的就业机会。

本书结合高职高专院校学生的特点，以提高学生的实践动手能力为宗旨，从生产实际出发，设置了包括认识松下 PLC、基本顺序指令训练、基本功能指令训练、控制指令训练、高级指令训练和综合训练等六个项目，共 32 个实训单元。实训单元的内容设置上遵循由简到难、循序渐进的原则，使学生逐步掌握专业技能。另外，每个实训单元的编程部分，程序都是经过反复推敲，力求做到简洁实用。

本书适于作为高职高专院校机电一体化技术专业和电气自动化技术专业的实训指导教材。

本书由曹月任主编，张文红、王岚为副主编，其中项目一由王岚编写，项目二至项目五由曹月编写，项目六和附录由张文红编写。本书在编写过程中受到了化学工业出版社的大力支持，在此表示感谢。

由于编者水平有限，书中难免存在不妥之处，敬请读者批评指正。编者电子信箱 cy_snail@126.com。

编 者
2013 年 5 月

目录

项目一

认识松下 PLC

实训 1 认识松下 PLC 的硬件 / 2

实训 2 学习使用松下 FPWIN GR 编程软件 / 3

项目二

基本顺序指令训练

实训 3 三相异步电动机点动、连续运行控制 / 18

实训 4 三相异步电动机的正反转控制 / 20

实训 5 灯的异地开关控制 / 22

实训 6 组合吊灯的控制 / 23

实训 7 自动门系统控制 / 25

实训 8 自动往返小车控制 / 26

实训 9 抢答器控制 / 29

项目三

基本功能指令训练

实训 10 电动机 Y- Δ 启动控制 / 33

- 实训 11** 密码锁控制 / 34
- 实训 12** 彩灯控制 / 36
- 实训 13** 行车方向控制 / 43
- 实训 14** 天塔之光控制 / 45
- 实训 15** 正反转星-角启动控制 / 48
- 实训 16** 锅炉点火、熄火控制 / 49
- 实训 17** 自动送料装车系统 / 52
- 实训 18** 交通灯控制 / 54
- 实训 19** 全自动洗衣机控制 / 56

项目四

控制指令训练

60

- 实训 20** 多台电机启动控制 / 61
- 实训 21** 多模式彩灯控制 / 62
- 实训 22** 自动送料小车控制 / 65
- 实训 23** 大小球分拣系统控制 / 67

项目五

高级指令训练

70

- 实训 24** 数码显示控制 / 71
- 实训 25** 小车自动寻址控制 / 73
- 实训 26** 算术运算 / 75

项目六

综合训练

77

- 综合训练 1** 多种液体混合控制 / 78
- 综合训练 2** 电梯控制 / 80
- 综合训练 3** 机械手控制 / 85

综合训练 4 自动售货机的电气控制 / 93

综合训练 5 燃油锅炉控制 / 97

综合训练 6 钻孔动力头控制 / 100

附录

102

附录 A 常用特殊内部继电器列表 / 103

附录 B 常用特殊数据寄存器表 / 105

附录 C 通用高级指令列表 / 107

附录 D 实训报告单 / 117

参考文献 / 119



项目一

认识松下 PLC

实训 1 认识松下 PLC 的硬件 / 2

实训 2 学习使用松下 FPWIN GR 编程软件 / 3

实训 1 认识松下 PLC 的硬件

一、实训目的

- ① 认识 PLC，认识其面板及系统构成。
- ② 了解 PLC 应用。
- ③ 学习硬件连接。
- ④ 比较 PLC 中的继电器与实际继电器的不同。

二、实训设备

- ① FP1 系列 C24 型 PLC。
- ② 连接导线若干。

三、实训内容

1. 认识 PLC 面板及其构成

FP1 系列 C24 型 PLC 结构如图 1-1 所示。

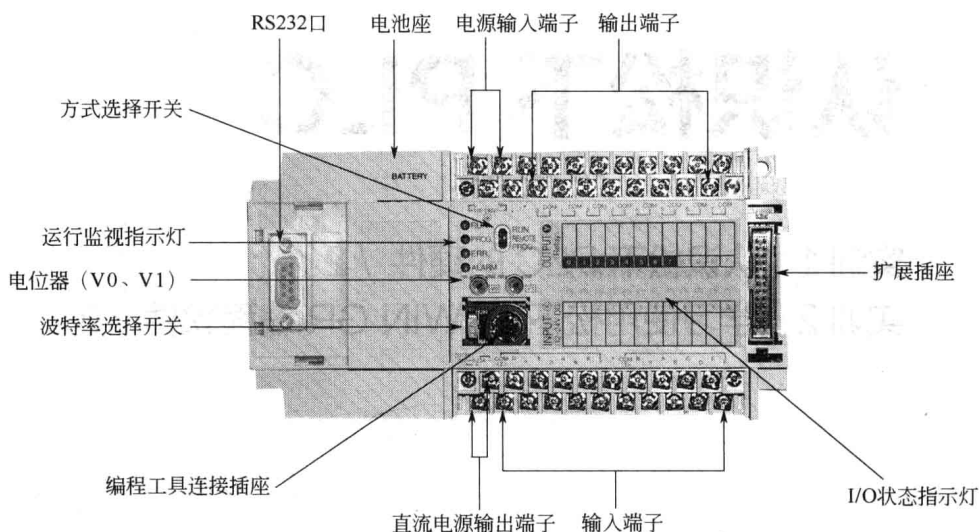


图 1-1 FP1 系列 C24 型 PLC 结构图

(1) 认识 PLC

观察 PLC 主机模块面板上的 RUN、PROG、ERROR、ALARM、I/O 指示灯，找到切换编程和运行状态的开关、编程口，找到输入、输出线及插孔。

(2) 认识系统构成

计算机负责编程及监控。PLC 主机模块与扩展模块不同，内部有 CPU、存储器，外部有编程口、状态切换开关以及指示灯。主机模块与计算机串口通过专用电缆连接。

(3) 认识开关、按钮板

PLC 的输入可以是行程开关、传感器信号、按钮等，这里用按钮代替以上输入，认识 PLC 输入、输出线及插孔，了解输入、输出编号。

2. PLC 硬件接线

(1) 练习硬件接线

注意：连线时，必须保证 PLC 断电，即稳压电源关闭，指示灯不亮。

① 电源连接。电源+24V 接 PLC 正极，电源 0 接负极。

② COM 口连接。无论输入、输出部分，所有用到的 COM 口接电源正极。

③ 相关实训板电源连接。电源+24V 接实训板+24V 端口，电源 0 接实训板 0 端口。

④ 输入、输出连接。输入按钮，使用常开或常闭触点均可。触点两端，一端连接电源负极，一端连接到输入口。

关于 PLC 的输出电路，根据 PLC 是继电器输出还是晶体管输出的不同，可以采用不同的负载电源。若采用直流电源，COM 也连接电源正极。可以假想 COM 与 Y0 之间有 Y0 的常开触点。当程序中 Y0 接通，假想的触点闭合，电路导通，负载的接触器线圈通电。

⑤ 检查连线正确无误，再打开电源通电。

⑥ 观察电源指示灯，连入按钮，看看输入指示灯和输出指示灯的变化，想想变化产生的原因。

(2) 输入程序

如图 1-2 所示。

X0 使用一个按钮作为输入，Y0 连接到一个指示灯（注意连接实训板左下角的电源正负极）。按动按钮，注意观察继电器线圈、常开触点、常闭触点的关系。

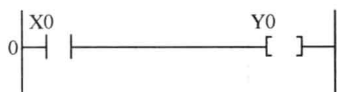


图 1-2 梯形图程序

(3) 程序下载，运行

按下按钮，注意观察程序运行状态，观察输入、输出结果与理论值是否相符，认真记录实训中发现的问题、错误、故障及解决方法。

① 计算机屏幕上的显示。

② PLC 面板上指示灯的显示。

③ 实训板的运行状态。

再将程序中 X0 常开触点改为常闭触点，运行并观察实训现象。

实训 2 学习使用松下 FPWIN GR 编程软件

一、实训目的

① 熟悉 FPWIN GR 编程软件界面。

② 掌握梯形图的基本输入操作。

③ 掌握利用 PLC 编程软件编辑、调试等基本操作。

二、实训设备

装有 FPWIN GR 编程软件的计算机一台。

三、实训内容

1. FPWIN GR 的启动

(1) 启动 FPWIN GR

启动 FPWIN GR 的方法很多,下面给出了三种常用的启动 FPWIN GR 的方法。

方法一:由 FPWIN GR 程序组的应用程序启动,双击相应的图标,如图 2-1 所示。

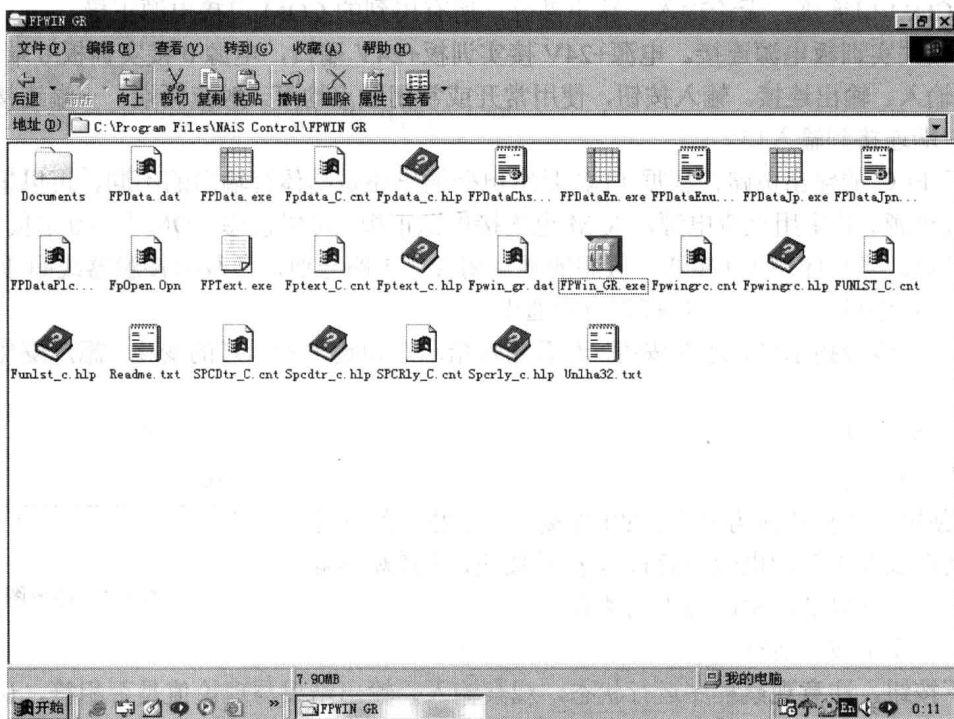


图 2-1 FPWIN GR 程序组

方法二:由已创建的快捷方式图标启动,双击相应的图标,如图 2-2 所示。



图 2-2 FPWIN GR 快捷方式图标

方法三:由 Windows 的“开始”菜单栏启动。先单击“开始”按钮,或按 Ctrl+Esc 键。打开 Windows“开始”菜单,从中选择“程序(P)”。再选择 NAI S Control→FPWIN GR,如图 2-3 所示。

(2) 选择“启动”菜单

用上述方法之中的任一种启动 FPWIN GR 之后,画面中将会出现“启动”菜单。根据操作需要,单击如图 2-4 所示 4 个按钮之中的某一个。

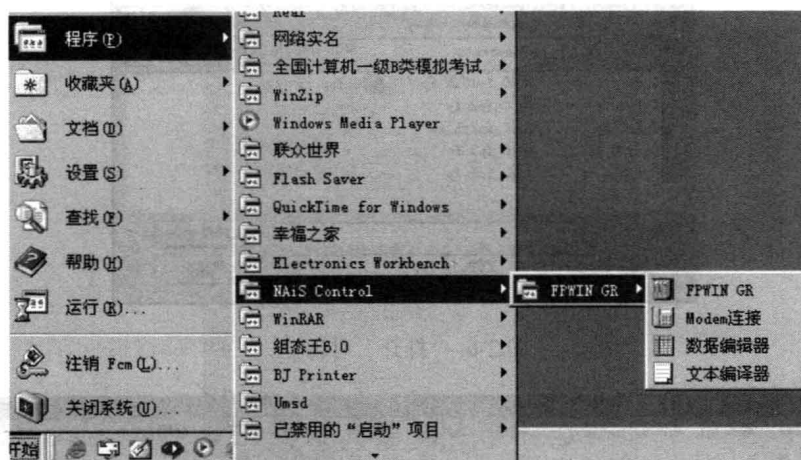


图 2-3 Windows “开始”菜单栏

创建新文件：当要创建一个新的文件时，选择本项。

打开已有文件：当从磁盘中调出一个被保存的程序文件进行编辑时，选择本项。

由 PLC 上载：当从 PLC 中读出程序进行编辑时，选择本项。此时会自动切换到在线方式。

取消：不读取已有的程序，启动 FPWIN GR。

单击“创建新文件”按钮，将打开“选择 PLC 机型”对话框，从中选择所使用的 PLC 机型，并单击“OK”按钮，如图 2-5 所示。

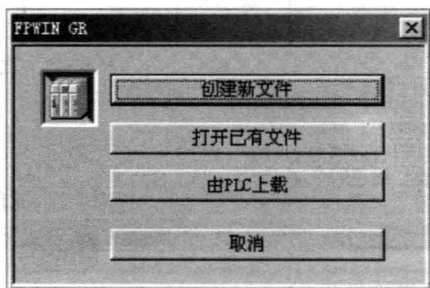


图 2-4 “启动”菜单



图 2-5 “选择 PLC 机型”对话框

单击“打开已有文件”按钮，将打开“打开”对话框，选择需要进行编辑的文件，并双击该文件名，或者直接单击“打开”按钮，如图 2-6 所示。

单击“由 PLC 上载”按钮，将会显示关于上载数据确认的对话框，单击“是 (Y)”按钮，开始进行程序上载，并且在正常结束后，会显示关于确认 PLC 模式变更的对话框。

(3) 显示 FPWIN GR 的初始画面

在 FPWIN GR 正常启动以后，将会出现如图 2-7 所示的初始画面。

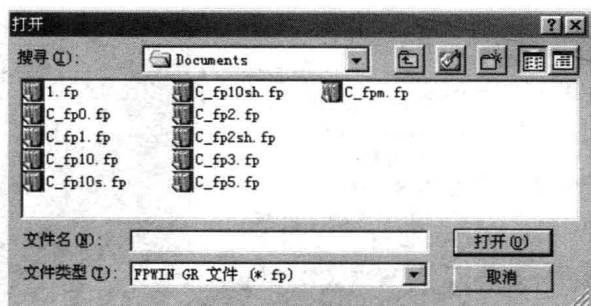


图 2-6 “打开”对话框

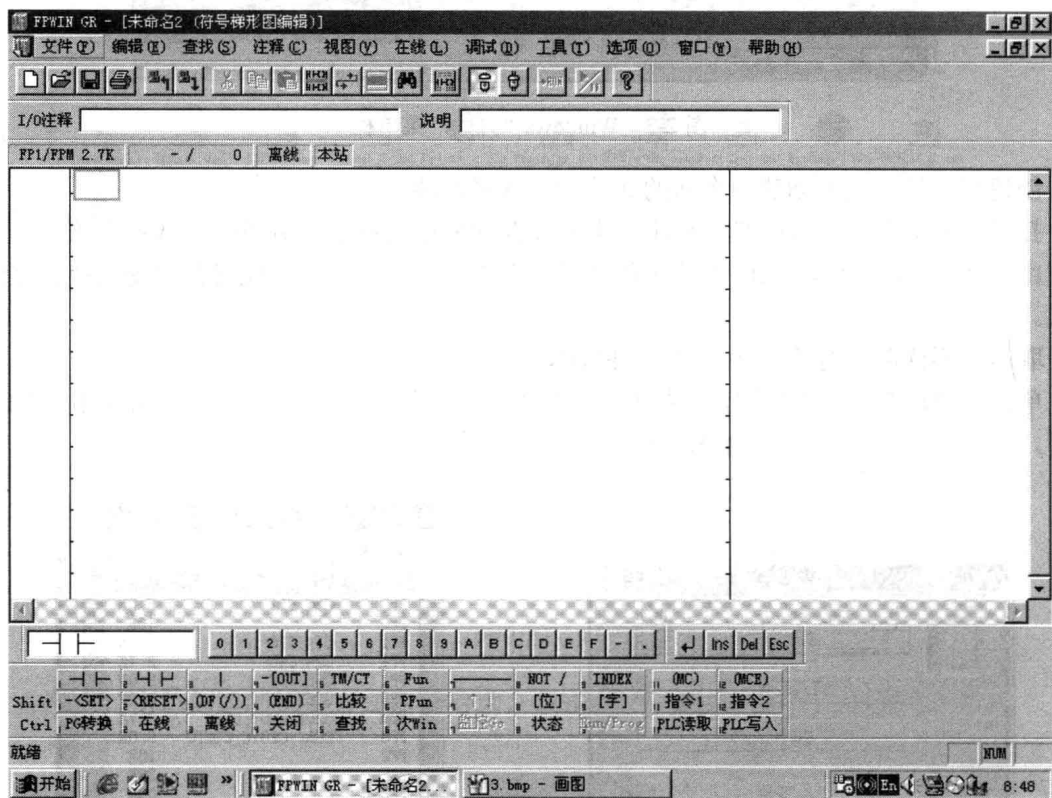


图 2-7 FPWIN GR 的初始画面

2. FPWIN GR 的退出

退出 FPWIN GR 时, 单击菜单栏中的“文件(F)”命令, 再从弹出的菜单中选择“退出(X)”命令, 如图 2-8 所示。

此外, 单击窗口右上角的“关闭”按钮, 也可以退出 FPWIN GR 应用程序。

3. PWIN GR 的画面和菜单

FPWIN GR 的画面和菜单如图 2-7 所示。各部分名称及其作用说明如下。

(1) 菜单栏

如图 2-9 所示, 将 FPWIN GR 全部的操作及功能, 按各种不同用途组合起来, 以菜单的形式显示。

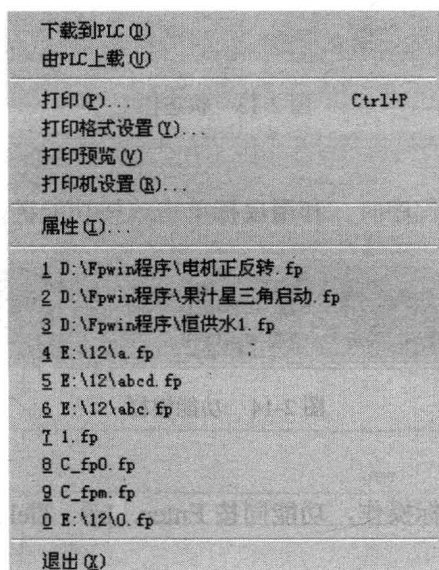


图 2-8 文件菜单

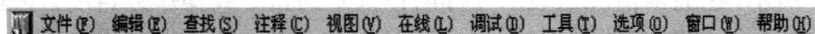


图 2-9 菜单栏

(2) 工具栏

如图 2-10 所示，将在 FPWIN GR 中经常使用的功能以按钮的形式集中显示。

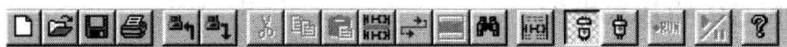


图 2-10 工具栏

(3) 注释显示栏

如图 2-11 所示，显示光标所在位置的设备或指令所附带的注释。

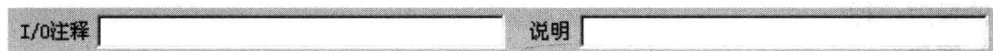


图 2-11 注释显示栏

(4) 程序状态栏

如图 2-12 所示，显示所选择使用的 PLC 机型、程序步数、FPWIN GR 与 PLC 之间的通信状态等信息。

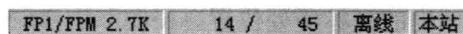


图 2-12 程序状态栏

(5) 状态栏

如图 2-13 所示，显示 FPWIN GR 的动作状态。



图 2-13 状态栏

(6) 功能键栏

如图 2-14 所示, 在输入程序时, 利用鼠标单击或按功能键, 选择所需指令或功能。

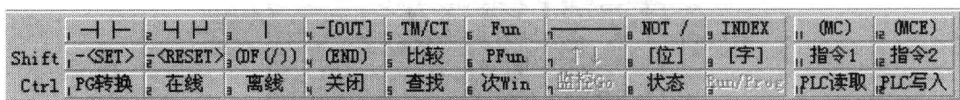


图 2-14 功能键栏

(7) 输入栏

如图 2-15 所示, 利用鼠标操作, 功能同按 Enter、Ins、Del、Esc 键。

(8) 数字键栏

如图 2-16 所示, 利用鼠标操作, 可以输入 0~9、A~F 等数字。

(9) 输入区段栏

如图 2-17 所示,在通常情况下显示光标所在位置的指令或操作数。在程序编辑状态下,显示正在输入的指令或操作数。

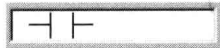
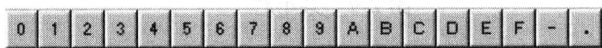
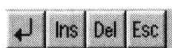


图 2-15 输入栏

图 2-16 数字键栏

图 2-17 输入区段栏

4. FPWIN GR 的基本操作

(1) 光标

可以通过→、←、↑、↓键或鼠标的点击操作，在程序显示区域内移动光标。由功能键栏输入的指令，会被输入到光标所处的位置。

可以利用 Home 键将光标移至行首，利用 End 键将光标移至行尾。

利用 **Ctrl+Home** 键可以将光标移至程序的起始位置, 利用 **Ctrl+End** 键则可以将光标移至程序的最后一行。

(2) 窗口

在 FPWIN GR 中，可以打开多个程序窗口。同时可以通过 Ctrl+Tab 键或 Ctrl+F6 键在各个程序窗口之间进行切换，如图 2-18 所示。

(3) 指令的输入

在编写程序时，可以通过用鼠标点击功能键栏，或者用 F1~F12 功能键与 Shift 或 Ctrl 键的组合来实现指令的输入。功能键栏将随程序的不同输入状况而改变显示内容，而各条指令将被输入到程序显示区域内的光标所处位置。

输入定时器、计数器指令时的显示如图 2-19 所示。

输入触点或线圈时的显示如图 2-20 所示。

当利用 Shift+F11 或 Shift+F12 输入指令时，有些机型可能不支持当前所显示的内容中的某些指令，因此可参照有关使用手册等对指令进行确认。

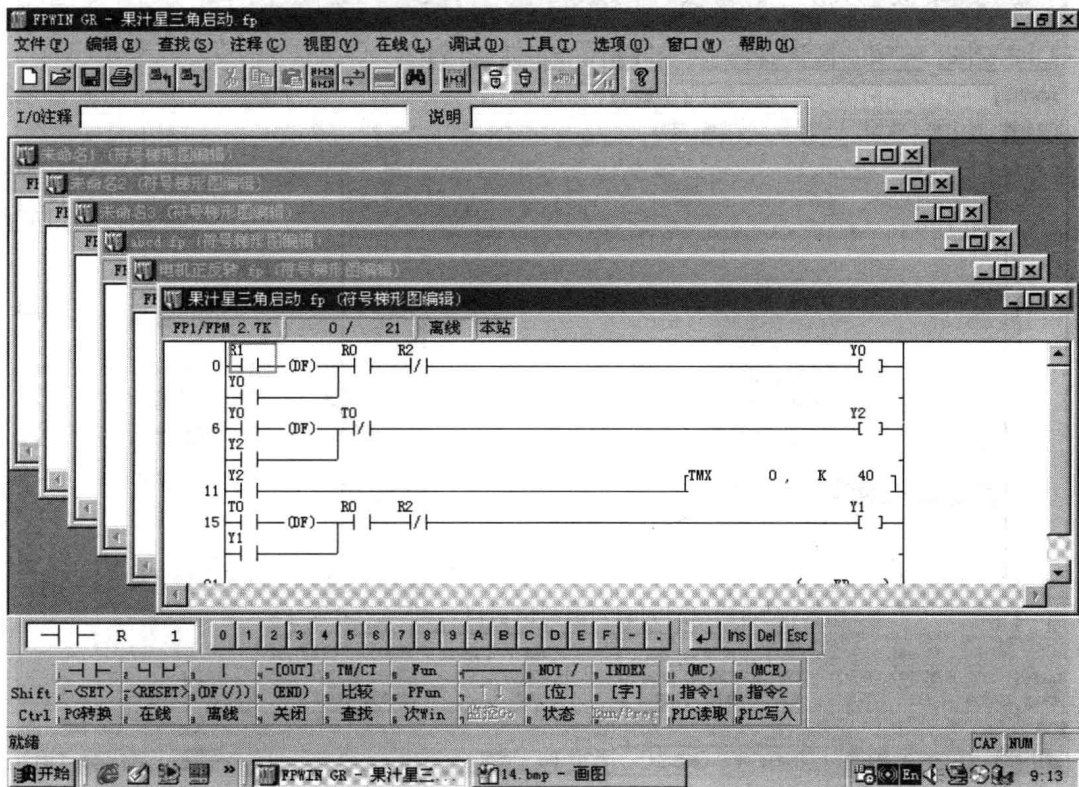


图 2-18 打开多个程序窗口

	-[TMX]	-[TMY]	-[TMR]	-[TML]	-[CT]-	INDEX		
Shift								
Ctrl								

图 2-19 输入定时器、计数器指令时的功能键栏

	X	Y	R	L	P	比较	NOT /	INDEX	No. 清除
Shift	T	C	E						
Ctrl									

图 2-20 输入触点或线圈时的功能键栏

(4) 程序转换 (PG 转换)

在符号梯形图编辑方式下, 为了确定由图形所编写的程序, 必须进行程序转换。在使用符号梯形图方式生成或编辑程序时, 程序显示区内将被反显为灰色, 如图 2-21 所示, 这表明在被反显的范围内的梯形图在编辑中需要进行程序转换。

进行程序转换时, 用鼠标点击功能键栏中的 **PG 转换** 按钮, 或者按 **Ctrl+F1** 键。但是即使在被反显状态下, 生成或编辑程序也最多只能进行 33 行的处理, 因此在这种情况下, 应在程序作业结束后集中进行程序转换。

在程序输入过程中单击 **←** (回车) 键后, 将会自动转入编辑模式, 画面中以灰色显示的部分则处于待转换的状态。

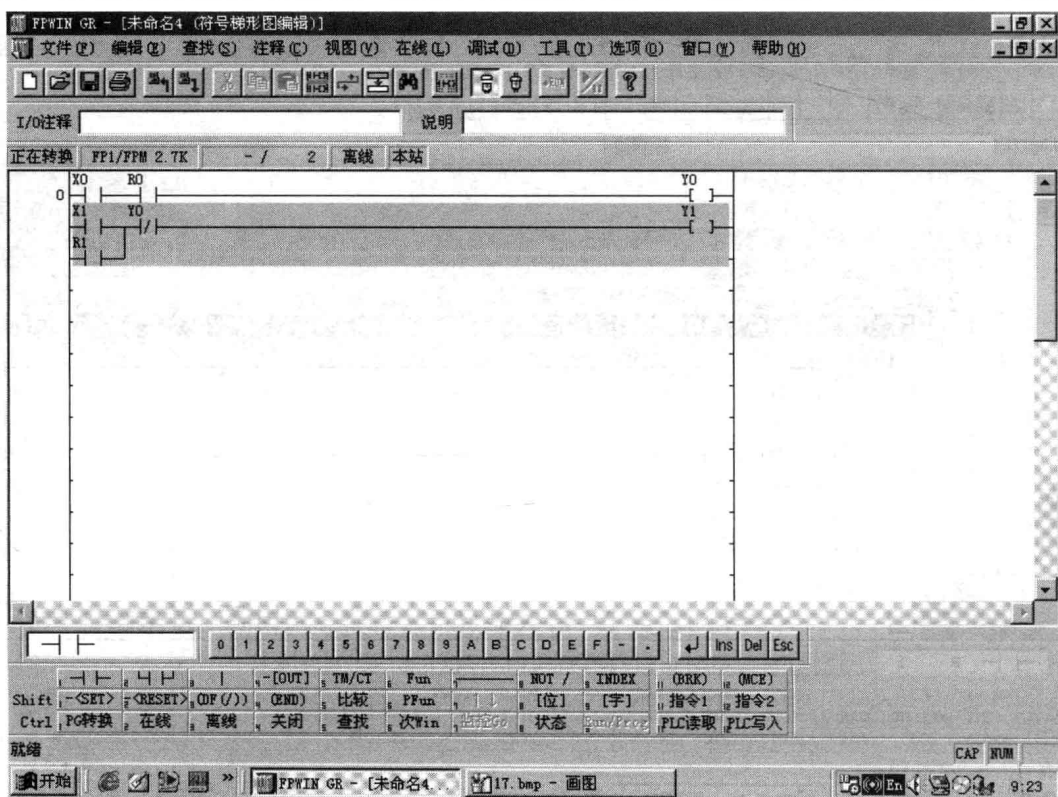


图 2-21 程序转换

修改指令、设备等输入内容时，按 **Ctrl+F1** 键进行 PG 转换。所输入的内容将被确定，程序将被修改。

由于误操作单击了 **↵**（回车）键时，可按 **Ctrl+H** 键或选择菜单中的“编辑”→“恢复到程序转换前”，解除编辑模式。

（5）在线编辑与离线编辑

在 FPWIN GR 中，有两种编辑方式，一种是仅由计算机单独动作的“离线”编辑方式，另一种是计算机与 PLC 在通信的同时进行动作的“在线”编辑方式。

离线编辑  **离线**：不与 PLC 进行通信，由 FPWIN GR 单独进行程序生成或编辑的方式。

在线编辑  **在线**：与 PLC 进行通信，可以编辑 PLC 中的程序或对 PLC 中的数据进行监控的方式。

在线编辑与离线编辑的切换，可以通过鼠标点击菜单栏中的“在线”或用 **Alt+L** 键操作，如图 2-22 所示。

除菜单操作之外，还可通过以下几种方法操作。

① 键盘操作。按 **Ctrl+F2**（**在线**）键与按 **Ctrl+F3**（**离线**）键。

② 工具栏操作。单击  两个图标。

在线编辑方式是一种在与 PLC 进行通信的同时，可以编辑 PLC 内的程序，也可以对 PLC 进行监控的模式。使用在线编辑方式时，由 FPWIN GR 所编辑的程序或系统寄存器的设置等内容，将被直接反映到 PLC 中。