

PLC 应用技术 易读通

谢文辉 张志芳 编著



中国电力出版社
www.cepp.com.cn

PLC 应用技术 易读通

谢文辉 张志芳 编著



中国电力出版社

www.cepp.com.cn

内 容 提 要

本书从工程实际出发,以三菱公司 FX_{2N}系列 PLC 为例并结合大量实例,介绍了步进控制指令、应用指令的基本规则,程序流程的控制,常用的功能指令,教会读者如何入门,如何使用 PLC;还介绍了具体工程应用的实例、PLC 的维护与故障诊断,以及 PLC 与人机界面(GOT)等知识,教会读者将理论与实践融为一体,达到学以致用、系统提高专业素质的目的。

本书图文并茂,写作形式上力求通俗易懂,全书内容以实例作引导,从简单到复杂,让读者一看就会、一读就懂,达到举一反三的目的,帮助读者快速入门。

本书可作为工业自动化领域技术的入门读物,也可供大中专院校自动化、机电一体化专业师生参考,还可作为 PLC 职业培训的培训教材。

图书在版编目(CIP)数据

PLC 应用技术易读通/谢文辉,张志芳编著. —北京:
中国电力出版社,2008
ISBN 978-7-5083-7711-7

I. P… II. ①谢…②张… III. 可编程序控制器
IV. TM571.6

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 111769 号

中国电力出版社出版、发行

(北京三里河路 6 号 100044 <http://www.cepp.com.cn>)

汇鑫印务有限公司印刷

各地新华书店经售

*

2008 年 9 月第一版 2008 年 9 月北京第一次印刷
710 毫米×980 毫米 16 开本 16.75 印张 294 千字
印数 0001—3000 册 定价 30.00 元

敬告读者

本书封面贴有防伪标签,加热后中心图案消失
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



近 20 年来,随着科学技术的迅速发展,可编程逻辑控制器(PLC)以其可靠性高、能适应恶劣环境、使用方便的显著优越性,迅速占领了工业自动化控制领域,成为该领域的首选产品,与机器人、CAD/CAM 并称为工业生产自动化的三大支柱。在很多实际应用场合 PLC 和触摸屏几乎成为一个不可分割的整体。

当前,在我国广大工矿企业中与技术改造相配合,正在兴起广泛应用可编程逻辑控制器的热潮。其发展之势恰如 20 年前个人计算机在我国迅速推广一样,方兴未艾,如火如荼。

广大工程技术人员已经意识到可编程逻辑控制器的巨大优越性,他们通过对进口设备和生产线的解剖分析,对可编程逻辑控制器有了深入的了解。还有许多技术人员自己设计出了可编程逻辑控制器控制系统,并取得了良好成果,这更引发了他们进一步了解可编程逻辑控制器的兴趣。但是,国外进口设备上的可编程逻辑控制器型号多样,技术资料不全,国内销售单位提供的资料甚少,而且往往是外文的,这就给可编程逻辑控制器的推广应用带来许多困难。

很多初学者问及“怎样才能入门?”、“怎么才能快速掌握?”,我们的回答是:“想要快速入门,其方法就是多实际操作,做到熟能生巧。”本书最大的特点就是“动了再说”,先编写程序上机,然后从实际操作中理解指令及为什么这样编程,再作小改动并上机实际操作,分析可行或不行的原因,最后作大改动,再上机实际操作。

本书的另一个特点是图文并茂、通俗易懂。全书内容以实例作引导,从简单到复杂,让读者一看就会、一读就通,能达到举一反三的效果,帮助读者快速入门。

本书由广东省技师学院谢文辉、张志芳编著,广东省技师学院李永忠、鄢光辉、李彩珠、谢文君参加了部分内容的编写工作。

由于编者水平和编写时间所限,书中内容难免有欠妥甚至是错误之处,恳请读者、专家能给予指正,以便订正,如能此,我们将不胜感谢。

编者

2008 年 5 月



目 录

CONTENTS



前言

第一章 PLC (可编程逻辑控制器) 简介	1
第一节 什么是 PLC	1
第二节 软件 SWOPC-FXGP/WIN-C 的安装	3
第二章 设计一个简单的工控程序	8
第三章 可编程逻辑控制器的分类和基本原理	25
第一节 可编程逻辑控制器的分类	25
第二节 输入继电器接口	29
第三节 软元件介绍	40
第四章 FX _{2N} 系列可编程逻辑控制器的程序设计基础	54
第一节 编程原则和程序化简	54
第二节 基本逻辑指令编程	69
第五章 步进顺控指令	85
第一节 状态流程图	85
第二节 选择性分支状态转移图	89
第三节 步进顺控并行性分支编程	92
第四节 步进顺控的编程实例	96
第六章 应用指令的基本规则	99
第七章 程序流程控制	122
第一节 条件跳转指令	122
第二节 子程序	127
第三节 中断	129
第四节 主程序结束	143
第五节 循环指令	146
第六节 综合实例	147

第八章 常用功能指令简介	150
第一节 应用指令的简介	150
第二节 传送比较指令	153
第三节 四则运算及逻辑运算	159
第四节 循环移位与移位	165
第五节 数据处理指令	168
第六节 高速处理指令	171
第七节 方便指令	175
第八节 外部 I/O 设备指令	178
第九节 外围设备指令	182
第十节 浮点运算指令	184
第十一节 时钟运算指令	186
第十二节 外部设备指令	187
第十三节 触点比较指令	188
第九章 PLC 技术应用开发	192
第一节 PLC 的应用开发步骤	192
第二节 自动送料装车控制	193
第三节 三相步进电动机控制	199
第四节 用 PLC 改造 X62W 型万能铣床	203
第五节 PLC 在机加工自动线中的应用	207
第六节 PLC 改造自动割管机	210
第七节 PLC 控制的恒压变频供水系统	214
第八节 全自动洗衣机控制系统设计	219
第九节 音乐喷泉控制系统	221
第十节 双面铣床控制系统	222
第十一节 自动焊锡机 PLC 控制系统的设计	222
第十章 PLC 技术应用中的若干问题	225
第一节 提高 PLC 控制系统可靠性的措施	225
第二节 PLC 的维护与故障诊断	227
第三节 PLC 程序调试	231
第四节 减少 PLC 的 I/O 点的措施	232
第五节 PLC 用于继电器—接触器控制系统技术改造中相关	

问题的处理	234
第十一章 PLC 与人机界面	236
第一节 GOT 概述	236
第二节 GOT 硬件构成	239
第三节 GOT 基本功能介绍	243
第四节 GOT 900 系统构成及软件使用	246
附录 FX_{2N} 系列 PLC 应用指令明细表	256
参考文献	261

第一章

PLC(可编程逻辑控制器)简介

第一节 什么是 PLC

PLC(可编程逻辑控制器)的概念是一种以逻辑和顺序方式控制机器动作的控制器。如果一台机器是按照人们计划的那样动作的话,那么就可以说人们在控制这台机器。

图 1-1 所示为 PLC 现场应用的一个简单例子,图中的人要打开门以便让一辆车通过。

PLC 不仅仅应用在工厂自动化领域(FA),而且在其他工业领域也被广泛使用。

图 1-2 所示为 PLC 的应用领域,其中有很多会出现在人们的日常生活中。

一、制造业

PLC 是典型工厂自动化的主要控制设备。制造业领域中到处都是利用微型 PLC 的典型例子。支持设备自动化和节能的 PLC 应用有自动装配机、传输带、注入/填充工具、X-Y 平台控制、机械手、自动测试装置、元件供给机、成型器取出机、切割机和旋转台等。

二、娱乐方面

PLC 被应用于许多游乐园中的娱乐设施及其他有趣的方面。在娱乐场合

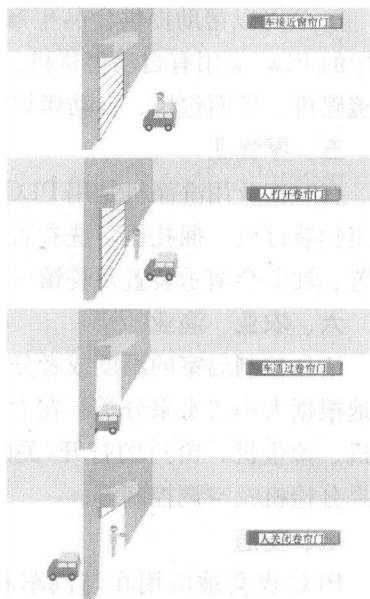


图 1-1 PLC 现场应用作例

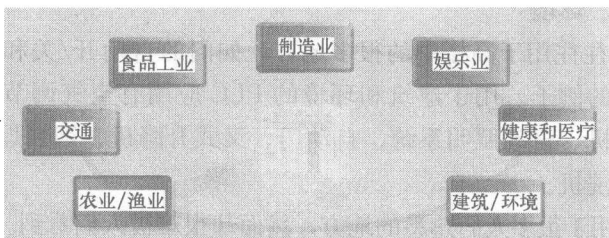


图 1-2 PLC 应用领域

的 PLC 应用有滑雪场升降机门的控制、人造降雪机、体育场座椅调整装置、霓虹灯广告、舞台装置（窗帘的上下）、娱乐场的摇摆椅、发光喷泉、录像或 CD 租赁用自动分检架、活动人偶的控制和抓玩偶游戏等。

三、医疗保健

PLC 也被用于各种保健服务和医疗器械的外围装置中。提供必要的保护和支持的 PLC 应用有医用灭菌装置、取放机械（药物用）、医用洗净装置、医用自动床、步行机、电池驱动轮椅和敬老院的沐浴设备等。

四、食品工业

PLC 可以帮助提供食品生产的高效性和提高食品生产的安全性。食品工业中的 PLC 应用有自动售货机、比萨饼烤炉、绞肉机、冷藏冰激凌用传输带、洗碗碟机、烤面包机、自动烤炉、制面机等。

五、零售业

有时工业用洗涤机是用 PLC 来控制的。在零售业中提高效率的 PLC 应用有纽扣装订机、捆扎机、洗衣店的装货机、贴标机、工业洗衣机、婚礼用舞台装置、展览会演示装置及餐馆里的通风设备等。

六、农业、渔业

诸如控制温室的温度或者分类水果可以用 PLC 完成。使用 PLC 可以很轻易地根据大小将水果分类。在农业和渔业中提高生产力的 PLC 应用有自动给饵机、捡蛋机、窗户的打开/关闭、莴苣包装机、青椒装货机、西瓜分检机、苹果分检机及空调控制等。

七、交通

PLC 也会被应用在与汽车和轮船相关的设备中，比如多层停车场和自动洗车装置一般都是用 PLC 来控制。车载或相关设备中的 PLC 应用有洗车机、轮胎清洗机、垃圾车、列车座椅调整装置、立体停车库车站平台显示、停车场大门、车辆称重仪、小汽车搬运车辆、柴油机控制道路建设用灯等。

八、建筑、环境

PLC 控制往往用于高楼中的很多地方。如门的自动开/关和灯光照明的控制等就是常见的例子。用于建筑和环境 PLC 应用有空气调节系统、房屋建造用垂直升降机、自动照明系统、自动门、叉式升降机、钢筋焊接机、钢筋切断机及窗户清洗机。

PLC 被应用于很多人们熟悉的地方，然而却很难被人们看到。虽然人们并不熟悉它，事实上 PLC 在提高人们的生活质量和生产性能方面扮演着很重要的角色。

第二节 软件 SWOPC-FXGP/WIN-C 的安装

一、使用环境

SWOPC-FXGP/WIN-C 是基于 Windows 的应用软件,可在 Windows 95、Windows 98、Windows 2000、Windows XP、Windows 2003 等操作系统下运行。在 SWOPC-FXGP/WIN-C 中,可通过梯形图符号、指令语句及 SFC 符号创建和编辑程序,还可以在程序中加入中文、英文注释,它还能够监控 PLC 运行时各编程元件的状态及数据变化,并且还具有程序和监控结果打印的功能。

二、SWOPC-FXGP/WIN-C 的安装过程

(一) 安装步骤

在计算机中安装 SWOPC-FXGP/WIN-C 需将含有 SWOPC-FXGP/WIN-C 软件的光盘插入光盘驱动器(或打开预先复制在某盘中的 SWOPC-FXGP/WIN-C 软件包),在目录里双击“SETUP32.EXE”文件,即进入安装界面之后则可按照软件提示完成安装工作。安装过程中屏幕将显示如图 1-3~图 1-10 所示的画面。

(二) FXGP/WIN-C 的文件

FXGP/WIN-C 在创建顺序控制及注释时,使用下列文件存储:

- (1) 程序文件(扩展名 PMW);
- (2) 注释文件(扩展名 COW);
- (3) 寄存器文件(扩展名 DMW);
- (4) 打印标题文件(扩展名 PTW)。

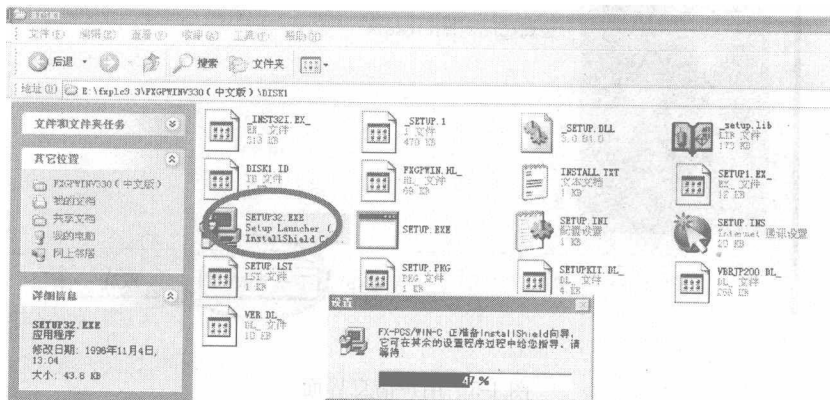


图 1-3 双击“SETUP32.EXE”文件的界面

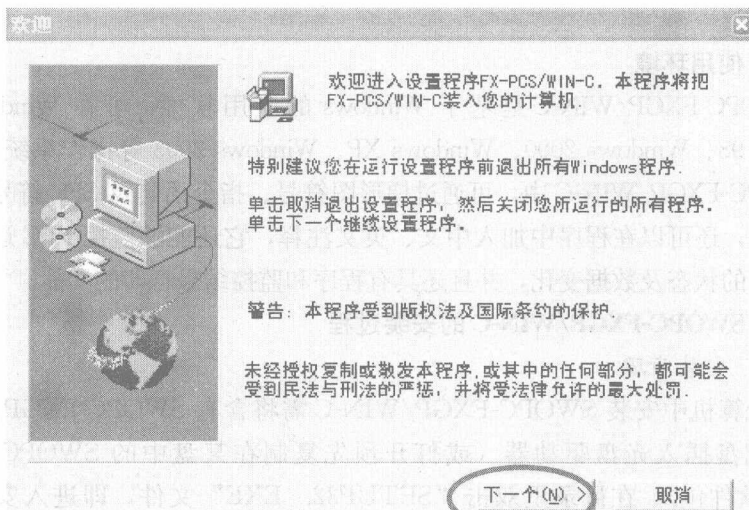


图 1-4 欢迎安装界面

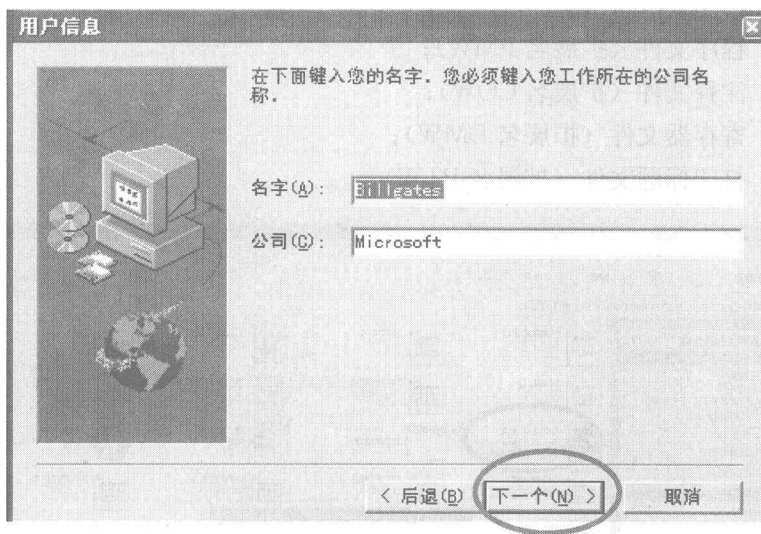


图 1-5 用户信息界面

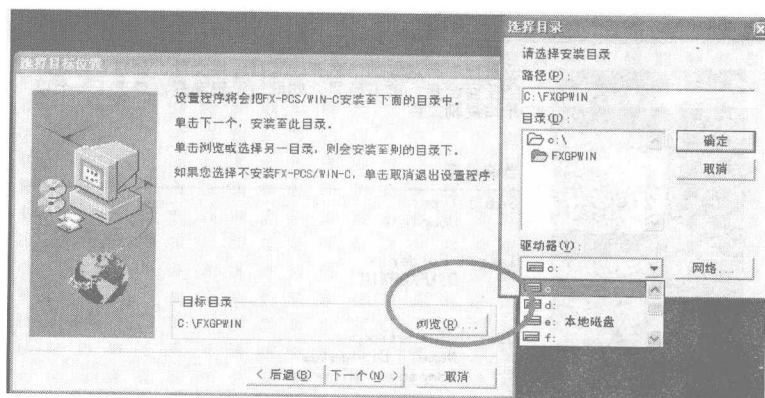


图 1-6 单击【浏览】按钮选择安装目录

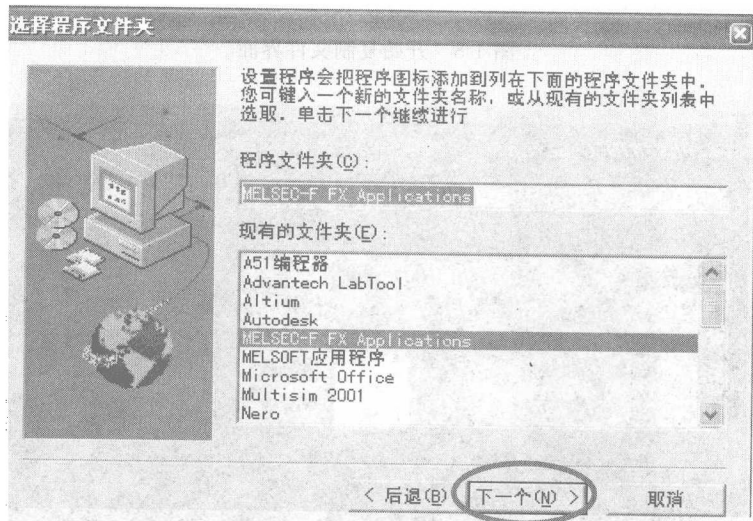


图 1-7 选择程序存放的文件夹



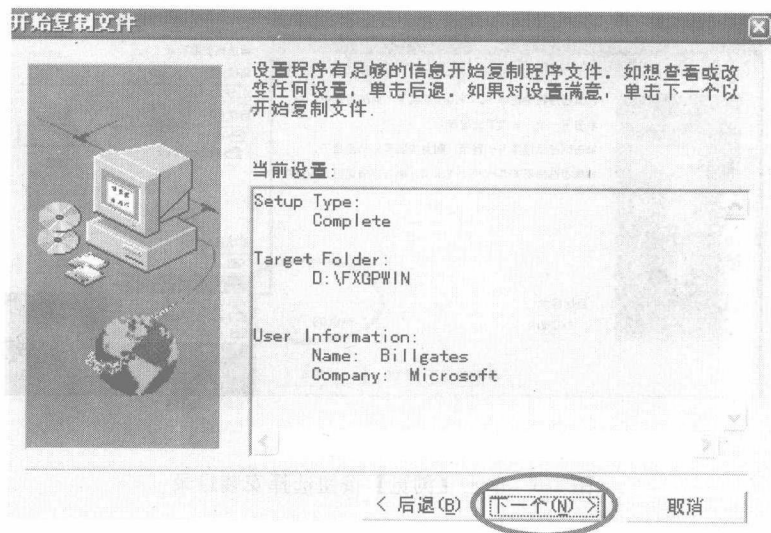


图 1-8 开始复制文件界面

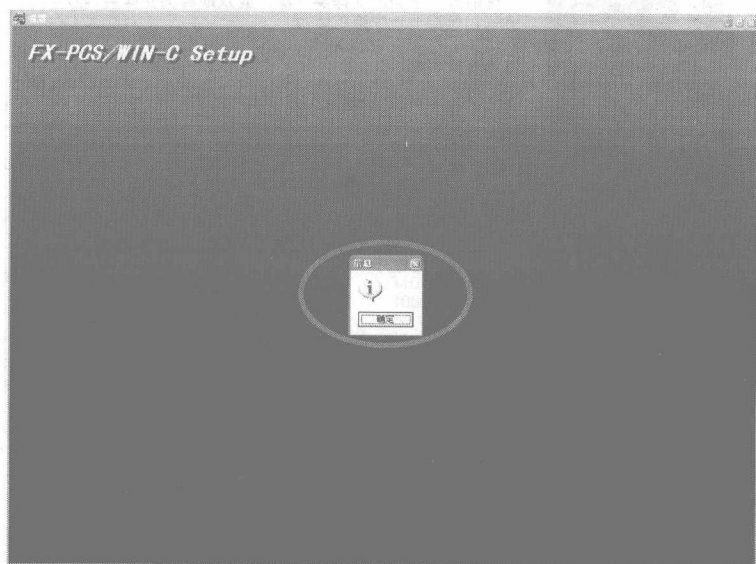


图 1-9 安装结束单击【确定】按钮

第二章

设计一个简单的工控程序

一、软件的启动和选择 PLC 机型

(一) 软件的启动

(1) 进入 Windows。

(2) 双击桌面图标  或在【开始】菜单中选择【程序】→【FXGP/WIN-C】命令，分别如图 2-1 和图 2-2 所示。



图 2-1 双击桌面  图标
FXGPWIN.exe

(3) 弹出 FXGP/WIN-C 应用窗口。此窗口有【文件】、【PLC】、【遥控】、【帮助】等菜单及工具栏，如图 2-3 所示。

(4) 单击【文件】菜单选择【新文件】命令或单击工具栏中的【新文件】按钮，可创建新的程序文件，如图 2-4 所示。

(二) 选择 PLC 机型

(1) 单击【新文件】命令后，弹出 PLC 类型设置窗口，如图 2-5 所示。

(2) 根据所用机型选择 PLC 类型，本书中以 FX_{2N} 为主要机型进行讲解，

选择类型后单击【确认】按钮，切换到 FXGP/WIN-C 编辑主界面，如图 2-6 所示。

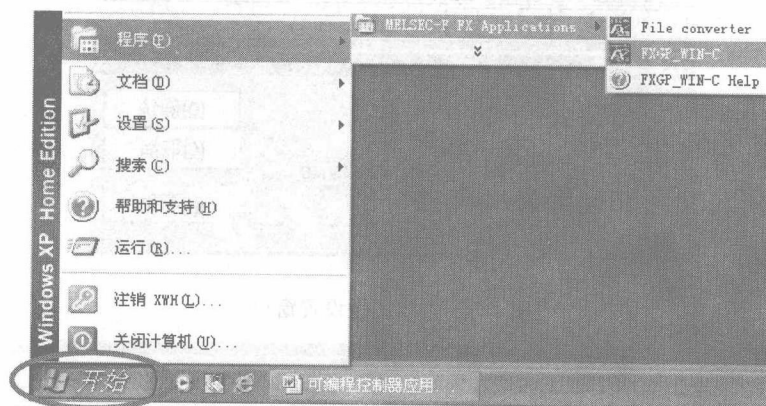


图 2-2 【开始】→【程序】→【FXGP/WIN-C】

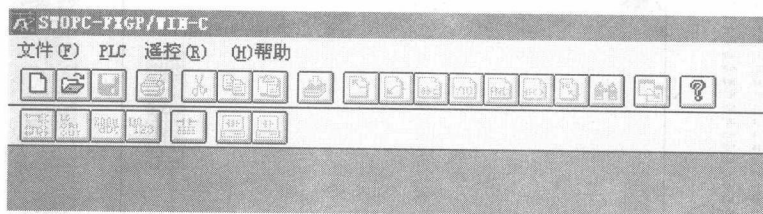
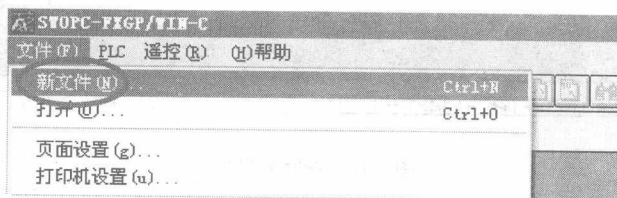
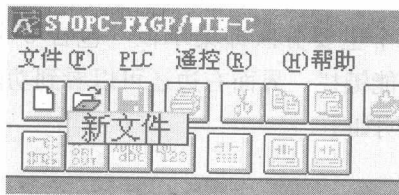


图 2-3 FXGP/WIN-C 启动界面



(a)



(b)

图 2-4 创建新的程序文件

(a) 菜单中选【新文件】；(b) 工具栏中选【新文件】

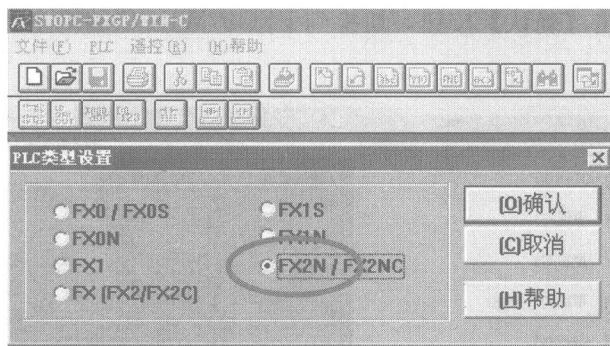


图 2-5 PLC 类型设置窗口

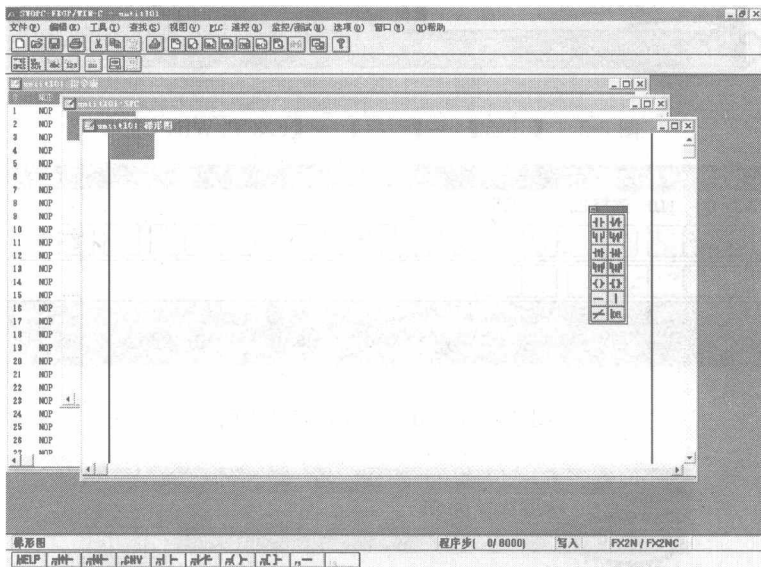


图 2-6 编辑主界面

二、编辑主界面

编辑主界面含以下几个主要分区即菜单栏（包含 8 个主菜单）、工具栏、用户编辑区、状态栏、功能键栏，界面右边还可以看到功能图栏。主界面分区如图 2-7 所示，现分别说明如下。

（一）菜单栏

菜单栏是以菜单形式操作的入口，菜单栏含【文件】、【编辑】、【工具】、【查找】、【视图】、【PLC】、【遥控】、【监控】及【测试】等项。用鼠标单击某项菜单，可弹出该菜单的子菜单，如文件的子菜单有【新建】、【打开】、【保