

国家示范校项目建设成果系列教材

PLC控制技术及技能训练

主编 甄林禹

中国科学技术大学出版社

TM571.61
20

国家示范校项目建设成果系列教材

PLC控制技术及技能训练

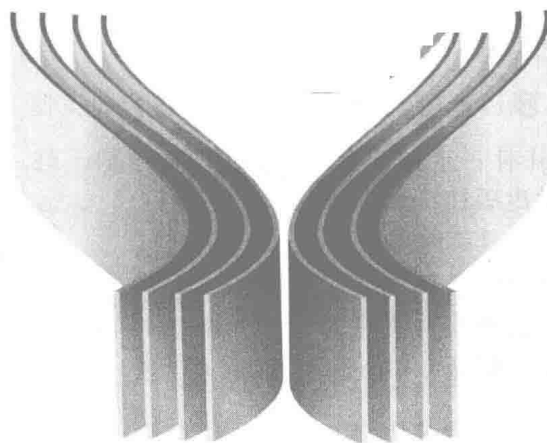


主 编 甄林禹

副主编 童 军 汪昌平 关 越

参 编 李 翔 郑海峰 黄 玲

杨兰平 胡达成 童 鑫



中国科学技术大学出版社

内 容 简 介

本书以三菱公司的 FX2N 系列可编程序控制器为例,以实际项目为载体,通过项目的实施,循序渐进地介绍了可编程控制器的使用方法和实际应用。全书分 4 个模块,包含 8 个项目共 26 个实训,内容涵盖了对三菱 FX2N 系列可编程控制器的软件的认识与操作;PLC 基本指令系统与编程;PLC 步进指令与编程;PLC 的高级应用等。

本书适用于普通高职院校、中职学校的机械类、自动化类、数控类各专业,也适用于各类成人高校、自学考试的学生。

图书在版编目(CIP)数据

PLC 控制技术及技能训练/甄林禹主编.——合肥:中国科学技术大学出版社,2015.4
ISBN 978-7-312-03579-1

I. P… II. 甄… III. PLC 技术 IV. TM571.6

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 231032 号

出版 中国科学技术大学出版社
安徽省合肥市金寨路 96 号,230026
<http://press.ustc.edu.cn>
印刷 合肥学苑印务有限公司
发行 中国科学技术大学出版社
经销 全国新华书店
开本 787 mm×1092 mm 1/16
印张 18.5
字数 473 千
版次 2015 年 4 月第 1 版
印次 2015 年 4 月第 1 次印刷
定价 36.00 元

前 言

可编程序控制器(Programmable Logic Controller,简称 PLC)是一种专门应用于工业控制领域的计算机,是在继电器、接触器控制技术的基础上,综合自动控制技术、计算机技术和通信技术形成的一种新型自动控制设备。只要熟悉继电器、接触器控制原理,通过一段时间学习及训练,就可以入门,所以 PLC 又被人们称为“蓝领计算机”。由于 PLC 具有使用简单、编程灵活、工作可靠性高等优点,已经成为工业自动化领域中应用最广泛的控制装置之一。目前 PLC 在我国的应用相当广泛,尤其是小型 PLC,采用类似继电器逻辑的过程操作语言,使用十分方便,备受电气工程技术人员的欢迎,因此掌握这门技术对维修电工、电气自动化专业的学生来说是必不可少的。

为进一步推进电气专业教育教学方法的改革,提高教学质量,我们在编写《PLC 控制技术 & 技能训练》的过程中,以实际应用和便于教学为目标,力求突出针对性、实用性和先进性。另外,在理论介绍方面,以“够用”为原则,力求做到理论联系实际。在掌握的内容上,依据不同的教学对象,教材中规定了理论与实践的必考和抽考内容。

本书内容共分四个模块:模块一为软件的认识与操作,主要包括编程软件 GX Developer 和仿真软件 GX Simulator6-C 的使用;模块二为 PLC 基本指令系统与编程,主要包括 PLC 基本知识、PLC 的基本指令及应用;模块三为 PLC 步进指令与编程,主要包括状态流程图的建立以及步进顺控指令的应用;模块四为 PLC 的高级应用。每个模块附有 THPLC-C 型实训台各种模拟装置程序、仿真习题与思考题。

本书适用于中职学校、技工院校、高职高专院校的机电一体化、电气自动化、电气专业及其他相关专业 PLC 的教学,也可作为企业电气工程技术及维修人员的参考书和培训教材。

本书由马鞍山技师学院甄林禹任主编,负责大纲的审定和统稿,童军、汪昌平、关越任副主编,李翔、郑海峰、黄玲、杨兰平、胡达成、童鑫参编,童鑫负责最终校对。本书在编写过程中参考了浙江天煌教仪的《THPLC-C 型实验指导书》及其他有关资料,在此深表感谢。

由于时间仓促,水平有限,书中难免有不足之处,恳请读者批评指正。

编者

目 录

前言	(i)
----------	-------

模块一 软件的认识与操作

项目一 编程软件 GX Developer 的使用	(003)
实训一 编程软件的安装	(003)
实训二 编程软件的操作界面	(008)
实训三 工程文件管理	(012)
实训四 程序的输入和编辑	(018)
实训五 程序的检查、传送与监控	(023)
项目二 仿真软件 GX Simulator6-C 的使用	(034)
实训一 仿真软件的安装	(034)
实训二 仿真软件的启动与退出	(037)
实训三 仿真软件的基本操作	(041)

模块二 PLC 基本指令系统与编程

项目三 PLC 基本指令训练	(053)
实训一 电动机启停控制	(053)
实训二 自动门控制	(072)
实训三 空调水泵启动保护控制	(083)
项目四 PLC 基本指令应用	(092)
实训一 三相异步电动机的星/三角换接启动控制	(092)
实训二 四节传送带的模拟	(097)
实训三 水塔水位控制	(110)
实训四 十字路口交通灯控制的模拟	(114)

模块三 PLC 步进指令与编程

项目五 PLC 步进指令训练	(123)
实训一 单序列步进指令训练	(123)
实训二 循环步进指令训练	(132)
实训三 选择步进指令训练	(136)

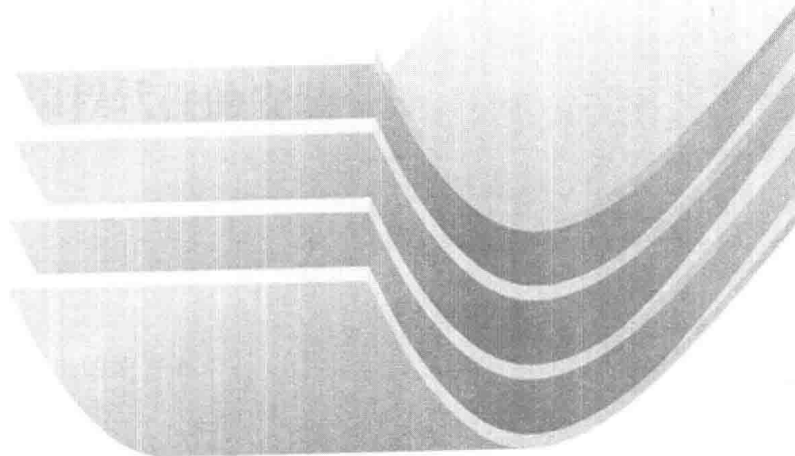
项目六 PLC 步进指令应用	(142)
实训一 机械手动作的模拟控制	(142)
实训二 五相步进电动机控制的模拟	(148)
实训三 天塔之光	(159)

模块四 PLC 的高级应用

项目七 PLC 与 PLC 的通信	(169)
实训一 可编程控制器的通信及网络	(169)
实训二 可编程控制器的八站通讯	(172)
项目八 PLC 的高级应用	(201)
实训一 液体混合装置控制的模拟	(201)
实训二 五层电梯控制系统的模拟	(206)
附录一 功能指令介绍	(214)
附录二 特殊继电器/寄存器介绍	(216)
附录三 必考题和抽考题	(221)
附录四 参考答案	(252)

模块一

软件的认识与操作





项目一

编程软件 GX Developer 的使用



实训一 编程软件的安装

【实训目标】

- ① 熟悉编程软件的运行环境及对计算机的配置要求；
- ② 掌握 GX Developer 编程软件的安装方法；
- ③ 能解决安装过程中的异常问题。

【实训器材】

计算机、三菱 GX Developer 编程软件。

【实训内容】

将三菱 GX Developer 编程软件安装在计算机上。

【实训步骤】

一、安装前的准备

- ① 将软件安装压缩包解压到 D 盘根目录或者 C 盘根目录进行安装,太深的目录容易

出错。

② 在安装程序之前,最好关闭其他应用程序,如杀毒软件、防火墙、IE、办公软件等。

二、通用环境的安装

① 打开软件下载解压包里的“GX Developer”文件夹。

② 鼠标左键双击“GX Developer”文件夹目录下的“EnvMEL”文件夹。



图 1.1 “GX Developer”文件夹



图 1.2 “EnvMEL”文件夹

③ 双击“SETUP.EXE”图标,打开“欢迎”对话框。

④ 单击“下一个”按钮,打开“信息”对话框。



图 1.3 “欢迎”对话框



图 1.4 “信息”对话框

⑤ 单击“下一个”按钮,打开“设置”窗口,安装“通用环境”。

⑥ 出现“设置完成”对话框后,单击“结束”按钮,完成“通用环境”安装。

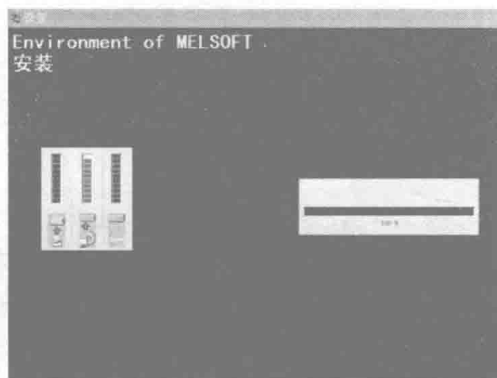


图 1.5 “通用环境”安装窗口



图 1.6 完成“通用环境”安装

三、编程软件的安装

- ① 打开“GX Developer”文件夹。
- ② 鼠标左键双击“GX Developer”文件夹目录下的“SETUP.EXE”图标，打开“欢迎”对话框。



图 1.7 “GX Developer”文件夹

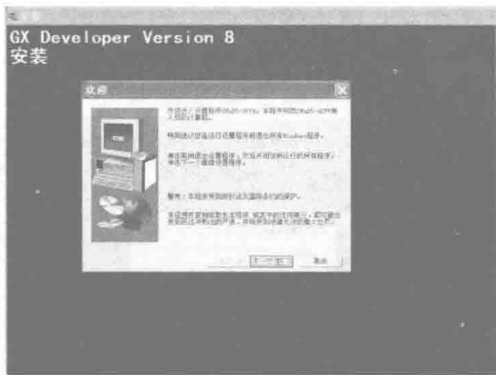


图 1.8 “欢迎”对话框

- ③ 单击“下一个”按钮，打开“用户信息”对话框，并填写用户信息。
- ④ 单击“下一个”按钮，打开“注册确认”对话框。



图 1.9 “用户信息”对话框



图 1.10 “注册确认”对话框

⑤ 点击“是”按钮,打开“输入产品序列号”对话框,并输入软件安装解压包里提供的序列号。

⑥ 单击“下一个”按钮,打开“选择部件”对话框,根据需要勾选安装“结构化文本(ST)语言编辑功能”。

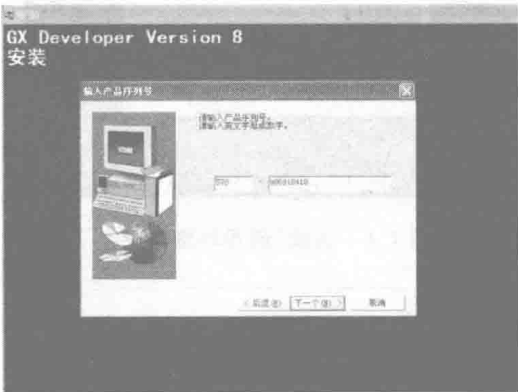


图 1.11 “输入产品序列号”对话框



图 1.12 “结构化文本(ST)语言编辑功能”选择

⑦ 单击“下一个”按钮,继续“选择部件”。不能勾选安装“监视专用 GX Developer”,否则软件只有监视功能将不能进行编程。

⑧ 单击“下一个”按钮,继续“选择部件”。根据需要勾选安装对话框中的部件。



图 1.13 “监视专用 GX Developer”选择



图 1.14 选择部件

⑨ 单击“下一个”按钮,打开“选择目标位置”,选择安装路径。最好使用默认的安装路径,不要更改。

⑩ 单击“下一个”按钮,安装 GX Developer 编程软件。当出现“信息”对话框后,单击“确定”按钮,完成 GX Developer 编程软件的安装。



图 1.15 “选择目标位置”对话框

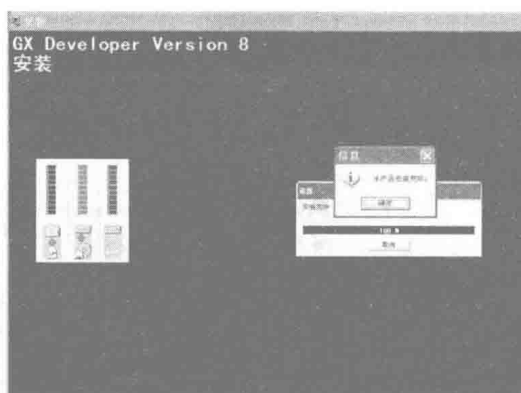


图 1.16 安装 GX Developer 编程软件

四、查找及测试编程软件

点击电脑“任务栏”里的“开始”按钮,在“所有程序”里可以找到安装好的 GX Developer 编程文件,如图 1.17 所示。点击“GX Developer”打开程序,测试程序是否正常。如果程序运行正常,如图 1.18 所示;如果程序运行不正常,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。这种情况有两种可能,一是软件本身有问题,二是安装过程有问题。解决方法为:前者重新下载软件进行安装,后者重新安装现有软件。



图 1.17 查找安装好的编程软件

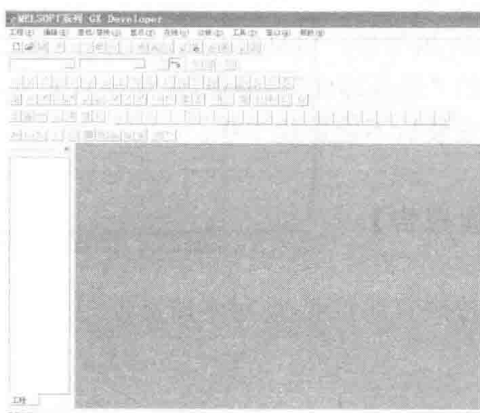


图 1.18 测试安装好的编程软件

五、创建桌面快捷方式

点击电脑“任务栏”里的“开始”按钮,将鼠标依次移至“所有程序”→“MELSOFT 应用程序”→“GX Developer”,然后在“GX Developer”上右键点击弹出“GX Developer”下拉菜单,将鼠标移至“发送到”→“桌面快捷方式”→左键点击,GX Developer 编程软件桌面快捷方式创建完成,如图 1.19 所示。



图 1.19 创建桌面快捷方式

六、安装注意事项

① 将软件安装压缩包解压到 D 盘根目录或者 C 盘根目录进行安装,太深的目录容易出错。

② 在安装软件之前,最好关掉其他应用程序,如杀毒软件、防火墙、IE、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。

③ 三菱的大部分软件都要先安装“环境”,否则不能继续安装。如果不能继续安装,系统会自动提示你需要安装环境。

④ 最好使用默认的安装路径,不要更改。

⑤ 填写用户信息时,公司名称、用户名尽量使用数字或英文,不能用中文或特殊符号。

⑥ “选择部件”选项中,建议缺省安装,特别是“监视专用 GX Developer”不能打钩,否则软件安装后不能新建工程。

【实训报告】

按照实训要求,填写实训报告。

实训二 编程软件的操作界面

【实训目标】

- ① 了解编程软件界面的区域构成;
- ② 学会编程软件的启动与退出;
- ③ 熟悉编程软件界面工具按钮及其功能。

【实训器材】

计算机、三菱 GX Developer 编程软件。

【实训内容】

进行三菱 GX Developer 编程软件简单的操作。

【实训步骤】

一、编程软件的界面介绍

1. 界面构成



图 1.20 编程软件界面的构成

2. 各种工具

(1) 标题栏

显示打开工程的名称。



图 1.21 标题栏

要批量关闭多窗口时,选择“窗口”→“全部关闭”。

(2) 菜单栏

① 主菜单。显示 GX Developer 菜单的名称。

图 1.22 菜单栏

② 子菜单和下拉菜单。显示 GX Developer 功能的名称。

如果选择了所需要的菜单，相应的子菜单就会显示，然后可以选择各种功能。当在菜单最右边有“▶”显示时，将光标移至该项目就会出现下拉菜单。当功能名称旁边有“...”显示时，光标移至该项目并单击鼠标左键会出现“设置”对话框。



图 1.23 下拉菜单

(3) 工具栏

列出了分配在菜单栏上常用功能按钮。



图 1.24 工具栏

① 标准工具条。由工程菜单、编辑菜单、查找/替换菜单、在线菜单、工具菜单中常用的功能组成。

② 数据切换工具条。可在程序菜单、参数、注释、编程元件内存这四个项目中切换。

③ 梯形图标记工具条。包含梯形图编辑所需要使用的常开触点、常闭触点、应用指令等内容。

④ 程序工具条。可进行梯形图模式、指令表模式的转换；进行读出模式、写入模式、监视模式、监视写入模式的转换。

⑤ SFC 工具条。可对 SFC 程序进行块变换、块信息设置、排序、



图 1.25 工程数据列表

块监视操作。

⑥ SFC 符号工具条。包含 SFC 程序编辑所需要使用的步、块启动步、选择合并、平行等功能键。

⑦ 编程元件内存工具条。进行编程元件的内存设置。

⑧ 注释工具条。可进行注释范围设置或对公共/各程序的注释进行设置。

(4) 工程数据列表

以分类列表方式显示工程数据。显示程序、编程元件注释、参数、编程元件内存等内容，可实现这些项目数据的设定。

可以直接调用梯形图创建对话框及其他对话框。

(5) 编辑区

进行程序的编辑、修改和监控。

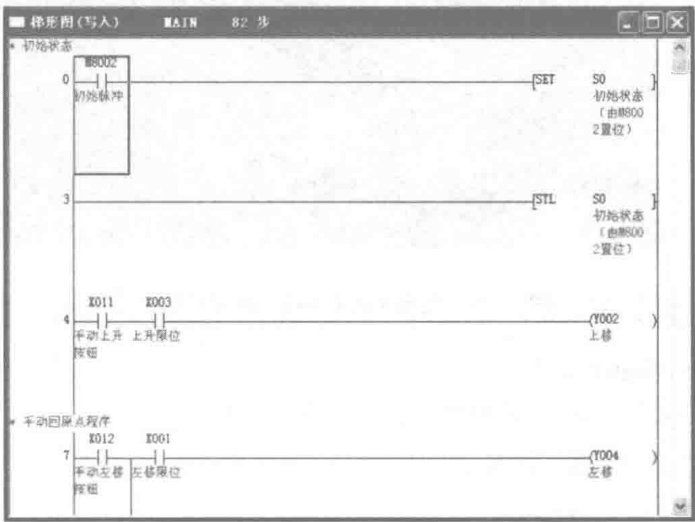


图 1.26 操作编辑区

(6) 状态栏

提示当前的操作：显示 PLC 类型以及当前操作状态等。

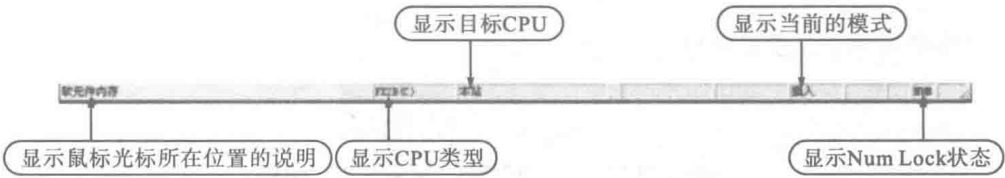


图 1.27 状态栏

(7) 显示快捷菜单

通过点击鼠标右键弹出关于当前作业的菜单，可以提高工作效率。

当对梯形图和注释进行编辑时，可以从这个菜单中选择“剪切”、“复制”、“粘贴”以及“软元件查找”。