

深入浅出西门子自动化产品系列丛书



深入浅出

西门子 LOGO! (第2版)

西门子(中国)有限公司
工业自动化与驱动技术集团



北京航空航天大学出版社



深入浅出西门子自动化产品系列丛书

深入浅出

西门子 LOGO! (第 2 版)

西门子(中国)有限公司
工业自动化与驱动技术集团

北京航空航天大学出版社

内 容 简 介

本书系《深入浅出西门子自动化产品系列丛书》之一。作为《深入浅出西门子 LOGO!》的升级版,本书在写作风格上乘承了第一版简单方便、灵活易学的特点;内容上新增了对新一代产品 LOGO! 0BA6 的详细介绍,并归纳了十类 LOGO! 典型应用与读者分享;结构上作了更新调整,更加适合由浅入深的学习过程。共分为 3 篇:基础篇主要介绍 LOGO! 概念、LOGO! 硬件及安装接线、LOGO! 软件编程及面板操作等内容;入门篇通过实例介绍如何使用编程软件对 LOGO! 进行编程及 LOGO! 的实际应用;应用篇通过对 LOGO! 诸多应用案例进行归纳分析,让读者了解到 LOGO! 拥有广阔的应用领域及简单易学等特点,为读者提供一种解决实际工程问题的思路。

本书可作为大专院校相关专业师生、电气设计及调试编程人员的自学参考书。

图书在版编目(CIP)数据

深入浅出西门子 LOGO! / 西门子(中国)有限公司编著.

2 版. —北京:北京航空航天大学出版社,2009. 10

ISBN 978-7-81124-921-7

I. 深… II. 西… III. 可编程逻辑器件, 西门子 LOGO!

IV. TP332. 1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 171495 号

版权声明:本书著作权归西门子(中国)有限公司 工业自动化与驱动技术集团所有。

深入浅出西门子 LOGO! (第 2 版)

西门子(中国)有限公司 工业自动化与驱动技术集团

责任编辑 胡 敏 鲁秀敏

*

北京航空航天大学出版社出版发行

北京市海淀区学院路 37 号(100191) 发行部电话:010-82317024 传真:010-82328026

<http://www.buaapress.com.cn> E-mail: bhp@263.net

北京时代华都印刷有限公司印装 各地书店经销

*

开本:787×1 092 1/16 印张:13.25 字数:339 千字

2009 年 10 月第 1 版 2009 年 10 月第 1 次印刷 印数:5 000 册

ISBN 978-7-81124-921-7 定价:29.00 元(含光盘)

《深入浅出西门子自动化产品系列丛书》 编委会

西门子(中国)有限公司 工业自动化与驱动技术集团
自动化系统部

本书主编

王志龙 李申伟 冯 博

本书编委

徐一滨 李士光 李冰冰

郭 飞 周鹏科 李 娟

卢 飞 蔡行健

前 言

LOGO! 即智能逻辑控制器。它于1996年在德国西门子公司问世,同年投入市场。LOGO! 的出现,填补了继电器与 PLC 之间的技术空间,为这一市场细分中的用户提供了简单灵活、得心应手的解决方案。用户可以随心所欲地设计程序,轻松完成各种控制任务。

LOGO! 是继电器的替代方案,其内部集成的丰富功能可以替换很多定时器、继电器、时钟和接触器所实现的功能。LOGO! 模块不需要太多的附件和放置空间,因而它使得控制柜的体积变得更小;同时 LOGO! 是可以编写程序的,这使得设备的灵活性大大提高。

LOGO! 是满足低端 PLC 市场的智能控制器,其紧凑的模块化设计,丰富的控制功能,简单易学的编程软件等特点可以满足很多小型自动化市场的客户需求。同时,LOGO! 针对小型自动化市场进行了独特的设计,在一些应用场合可以满足普通 PLC 以外的客户需求,有效地降低整体成本:基本型 LOGO! 控制器本身集成了面板,通过该面板可以直接编写和修改程序,监测设备运行状态以及调整设备参数;继电器输出 LOGO! 的承载电流高达 10 A,无需中间继电器与接触器,可直接接入负载;LOGO! 提供了 12 V、24 V 和 115~240 V 三种工作电压等级,可适用于各种不同的应用场合。

自 LOGO! 问世以来,西门子公司不断地提高和增加其内外部的功能,目前市场上的已经是第六代产品。LOGO! 内部集成了 8 个基本功能模块和 31 个特殊功能模块。如果客户使用 LOGO! 编程软件,只需在计算机上通过简单的拖拽和连线功能,即可完成控制程序的编写。它的离线模拟功能可检测程序执行结果或模拟现场控制。LOGO! 编程软件提供了功能块和梯形图两种编程语言,两种语言之间可随意切换,从而方便了熟悉 PLC 编程方式的技术人员对 LOGO! 的使用。

LOGO! 支持 EIB 和 AS-i 两种通信方式,可方便地将其连入到各种网络之中,构成楼宇控制系统中的 I/O 子站和机械控制系统中的 I/O 子站。

高质量的 LOGO! 几乎取得了世界上所有主要的质量认证,如 CE、UL、CSA、FM 等。LOGO! 投入市场十多年来,被广泛地应用于各种行业。在全世界的各个角落都可以找到 LOGO! 的身影。在中国,LOGO! 也同样为广大工业领域和民用领域的用户所接受,在楼梯照明、门控系统、水泵控制系统、木工机械和特殊车辆控制系统等众多行业中大显身手。

本书是《深入浅出西门子自动化产品系列丛书》之一,它以 LOGO! 简单方便、灵活易用的特点为主线,加之众多的应用实例,图文并茂地将 LOGO! 的产品

功能特性和使用技巧展现在读者面前。

本书的第一篇主要讲述了 LOGO! 的概念、硬件设备与安装接线、LOGO! 软件编程与面板操作等,可以使读者对 LOGO! 的基础知识有一个系统的了解。第二篇主要通过实例介绍如何使用编程软件对 LOGO! 进行编程及 LOGO! 的实际应用,可以使读者对 LOGO! 的实际应用有一个初步掌握。第三篇主要通过 LOGO! 的诸多应用案例,让读者了解到 LOGO! 的广阔应用领域,同时也为读者提供一种解决实际工程问题的方案。本书附属光盘中提供了 LOGO! Soft Comfort V6.0 编程软件,读者可以通过此编程软件亲自体验一下使用 LOGO! 的乐趣。

在本书的编写过程中,凝聚了西门子(中国)有限公司众多同事所付出的辛勤劳动。在此,我们感谢西门子自动化系统部和客户服务部的同事对于本书的大力支持。此外,还要特别感谢广大的 LOGO! 客户,他们为本书的编写提供了丰富的应用案例。

LOGO! 产品经理 郭 飞
2009 年 9 月

目 录

第一篇 基础篇

第 1 章 概 述

1.1 什么是 LOGO!	3
1.2 LOGO! 的特点与应用	3
1.2.1 LOGO! 的特点	3
1.2.2 LOGO! 的应用	4

第 2 章 LOGO! 硬件与安装接线

2.1 LOGO! 硬件	5
2.1.1 LOGO! 本机模块	5
2.1.2 LOGO! 扩展模块与 LOGO! TD(文本显示器)	6
2.1.3 LOGO! 附件	9
2.2 LOGO! 系统的配置	11
2.2.1 最大 I/O 配置	11
2.2.2 LOGO! 系统的最大资源	13
2.3 LOGO! 的安装与拆卸	14
2.3.1 LOGO! 在 DIN 导轨上的安装	14
2.3.2 LOGO! 在 DIN 导轨上的拆卸	15
2.3.3 LOGO! 在墙面上的安装	15
2.3.4 LOGO! TD 的安装	16
2.4 LOGO! 接线	17
2.4.1 LOGO! 电源接线	17
2.4.2 数字量输入接线	17
2.4.3 数字量输出接线	18
2.4.4 模拟量接线	19
2.4.5 通信模块的接线	21
2.4.6 LOGO! TD 的接线	23

第 3 章 LOGO! 软件编程

3.1 软件安装	24
3.2 软件界面介绍	27
3.2.1 启动软件程序	27
3.2.2 起始界面	27

3.2.3	编程界面	27
3.3	软件编程	30
3.3.1	创建程序	30
3.3.2	软件模拟	32
3.3.3	在线测试	34
3.3.4	文档记录	35
3.4	软件的相关操作	36
3.4.1	新建文件	36
3.4.2	程序的保存	37
3.4.3	打开一个已有程序	37
3.4.4	显示/隐藏网格	38
3.4.5	功能块与梯形图之间的转换	38
3.4.6	程序间的比较	38
3.4.7	程序加密	38
3.4.8	清除用户程序和密码	40
3.4.9	程序的下载和上传	40
3.4.10	检查 LOGO!	43
3.4.11	选择硬件	43

第 4 章 LOGO! 编程指令

4.1	LOGO! 编程基础	45
4.1.1	标识符	45
4.1.2	实时时钟的备份	45
4.1.3	保持性	45
4.1.4	参数保护	46
4.1.5	时间响应	46
4.1.6	计算模拟量值的增益和偏移	47
4.2	常量和连接器	47
4.2.1	数字量输入	47
4.2.2	光标键	48
4.2.3	LOGO! TD 功能键	48
4.2.4	移位寄存器位	48
4.2.5	状态 0(低电平)	48
4.2.6	状态 1(高电平)	48
4.2.7	数字量输出	48
4.2.8	开路连接器	48
4.2.9	标志位	48
4.2.10	模拟量输入	49
4.2.11	模拟量输出	49

4.2.12	模拟量标志(寄存器)	50
4.3	基本功能块	50
4.3.1	与(AND)	51
4.3.2	边沿触发与(AND)	51
4.3.3	与非(NAND)	52
4.3.4	边沿触发与非(NAND)	52
4.3.5	或(OR)	53
4.3.6	或非(NOR)	53
4.3.7	异或(XOR)	54
4.3.8	非(NOT)	55
4.4	特殊功能块	55
4.4.1	接通延时定时器	60
4.4.2	关断延时定时器	61
4.4.3	接通/关断延时定时器	62
4.4.4	保持接通延时定时器	63
4.4.5	脉宽继电器(脉冲输出)	64
4.4.6	沿触发脉宽继电器(脉冲输出)	65
4.4.7	异步脉冲发生器	66
4.4.8	随机通/断定时器	67
4.4.9	楼梯照明开关	68
4.4.10	多功能开关	69
4.4.11	周定时器	70
4.4.12	年定时器	72
4.4.13	加/减计数器	73
4.4.14	运行小时计数器	75
4.4.15	频率阈值触发器	76
4.4.16	模拟量比较器	78
4.4.17	模拟量阈值触发器	79
4.4.18	模拟量放大器	80
4.4.19	模拟量监视器	81
4.4.20	模拟量偏差值触发器	83
4.4.21	模拟 MUX	84
4.4.22	模拟量斜坡函数发生器	86
4.4.23	PI 控制器	88
4.4.24	锁存继电器	91
4.4.25	脉冲继电器	92
4.4.26	软 键	93
4.4.27	移位寄存器	95
4.4.28	模拟算术	97

4.4.29 模拟算术错误检测	98
4.4.30 脉宽调制器	100
4.4.31 信息文本显示器	101

第 5 章 面板操作

5.1 LOGO! 菜单介绍	106
5.2 程序编辑	108
5.2.1 程序编辑准则	108
5.2.2 创建程序	109
5.2.3 查看内存剩余容量	110
5.2.4 修改程序	110
5.2.5 程序命名	112
5.2.6 清除程序	113
5.2.7 运行程序	114
5.2.8 停止程序	114
5.2.9 程序的传输	114
5.2.10 程序的保护	115
5.3 时 钟	117
5.3.1 时钟设置	117
5.3.2 夏/冬令时钟转换	117
5.3.3 同 步	118
5.4 模拟量处理	119
5.4.1 模拟量输入数	119
5.4.2 模拟量输出	119
5.5 显示设置	121
5.5.1 背 光	121
5.5.2 对比度	121
5.5.3 菜单语言	122
5.5.4 启动画面	122
5.6 消息组态	123
5.6.1 模拟时间	123
5.6.2 滚动时间	123
5.6.3 字符集	123

第二篇 入门篇

第 6 章 LOGO! 初级应用

6.1 吸持元件控制	127
6.2 强制顺序开关控制	130

6.3 楼梯间的开关电路	134
第7章 LOGO! 中级应用	
7.1 发电机监控	137
7.2 通风装置	140
7.3 室外照明	142
7.4 报 警	144
7.5 顺序循环控制	147
第8章 LOGO! 高级应用	
8.1 启动控制	153
8.2 星—三角转换电路	156
8.3 传送带控制	159

第三篇 应用篇

第9章 LOGO! 应用案例

9.1 LOGO! 在低压控制中的应用	163
9.1.1 LOGO! 在照明控制系统中的应用	163
9.1.2 低功耗数控接触器和 LOGO! 在同步关合控制系统中的应用	164
9.2 LOGO! 在能源设施方面的应用	166
9.2.1 LOGO! 在集热工程中的应用	166
9.2.2 LOGO! 在石油钻机中的应用	167
9.3 LOGO! 在供暖系统中的应用	168
9.3.1 LOGO! 在小区恒压供暖系统中的应用	168
9.3.2 通过 LOGO! 改造现有的供暖系统所带来的方便	170
9.4 LOGO! 在家庭设施中的应用	171
9.5 LOGO! 在商业建筑中的应用	172
9.5.1 LOGO! 在温度控制中的应用	172
9.5.2 LOGO! 在消防控制系统中的应用	173
9.6 LOGO! 在交通设施中的应用	174
9.6.1 LOGO! 在船舶多台空压机自动控制中的应用	174
9.6.2 LOGO! 在汽车涂装输送自动润滑系统中的应用	176
9.6.3 LOGO! 在轨道交通直流牵引监控系统中的应用	178
9.7 LOGO! 在污水处理中的应用	180
9.7.1 LOGO! 在净水处理系统中的应用	180
9.7.2 LOGO! 在阶梯式格栅电控系统中的应用	181
9.8 LOGO! 在通用设备中的应用	182
9.8.1 LOGO! 在压环焊接试漏设备中的应用	182

9.8.2	LOGO! 在压路机电气自动化解决方案中的应用	183
9.8.3	基于 LOGO! 的参数自动分配器	184
9.8.4	LOGO! 在端子折弯机中的应用	185
9.8.5	LOGO! 在空气渗透仪中的应用	186
9.8.6	LOGO! 在外翅片机中的应用	187
9.8.7	LOGO! 在油泵支架测试系统中的应用	188
9.8.8	LOGO! 在升降平台安全互锁方面的应用	189
9.9	LOGO! 在医疗行业中的应用	190
9.9.1	LOGO! 在颗粒类自动包装机中的应用	190
9.9.2	使用 LOGO! 实现百叶窗控制	191
9.10	LOGO! 在其他方面的应用	192
9.10.1	LOGO! 在碱炉吹灰器控制系统中的应用	192
9.10.2	LOGO! 在铝电解多功能天车加料系统中的应用	193
9.10.3	LOGO! 在木材加工中的应用	195
9.10.4	LOGO! 控制猪仔喂料机	196
9.10.5	LOGO! 在转轮除湿机中的应用	197
参考文献		199

第一篇

基础篇

第 1 章 概 述

1.1 什么是 LOGO!

LOGO! 是西门子公司的一款微型可编程控制器(又称为智能逻辑控制器或可编程逻辑控制器),是西门子小型自动化产品的重要组成部分。

在 LOGO! 出现以前,自动化控制系统多数只能采用继电器控制或 PLC 控制来实现。采用继电器控制,其控制功能不易更改且接线烦琐;而采用 PLC 控制,控制功能虽然可以方便地被更改但成本太高。随着工业控制对自动化产品的要求越来越高,促使人们在 PLC 和继电器之间寻求一种更为理想的产品。顺应市场发展的需求,西门子公司推出了新型微型可编程控制器 LOGO!。自从 1996 年面世以来,LOGO! 就以其结构小巧紧凑、功能强大、使用简单、价格低廉等特点,深受电气工程师的青睐,并取得了迅速的发展。目前,LOGO! 已经发展到第六代——0BA6 系列。

LOGO! 0BA6 设备系列具备许多新特点,它提供了一个额外的 LOGO! TD 文本显示器;增加了新的 LOGO! 电池卡、LOGO! 存储/电池卡、LOGO! 存储卡,LOGO! 电池卡、LOGO! 存储/电池卡可以为实时时钟提供长达两年的备用电池,LOGO! 存储卡和 LOGO! 存储/电池卡可以为 LOGO! 提供 32 KB 的存储空间;菜单可以支持 10 种语言(包括中文在内)显示;增加了新的脉宽调制(PWM)、模拟量计算与模拟量计算出错检测指令块等。

LOGO! 的推出受到了世界各国的重视。目前,日本松下公司和欧姆龙公司、法国施耐德公司及中国国内的一些 PLC 生产厂家纷纷推出了各自品牌的微型可编程控制器,如松下公司的微型控制器 FP-e、欧姆龙公司的微型控制器 ZEN-V2、施耐德公司的 Zelio Logic 微型控制器、国产深圳市德天奥科技有限公司的微型控制器 ELC 等。

1.2 LOGO! 的特点与应用

1.2.1 LOGO! 的特点

1. 小型化

体积小(宽×厚×高约为 72 mm×90 mm×55 mm),质量大约为 190 g,可以安装在 35 mm 的标准导轨上。

2. 模块化

LOGO! 采用模块化设计,LOGO! 模块分为本机模块、数字量模块、模拟量模块和通信模块。在工程应用中可以很方便地通过模块扩展达到控制要求。

3. 性价比高

由于 LOGO! 内部不仅集成了各种继电器的功能,而且还具有许多特殊功能,如模拟量

计算、PWM 输出及比例积分等功能,仅通过很小的一块 LOGO! 就能实现烦琐复杂的继电器控制任务。与相同功能的继电器控制相比 LOGO! 具有很高的性价比。

4. 可靠性高,抗干扰能力强

传统的继电器控制系统使用了大量的中间继电器、时间继电器。由于触点容易接触不良,容易出现故障。LOGO! 用软件代替大量时间继电器和中间继电器,只剩下与输入/输出有关的少量硬件元件,使得接线量减少,因而触点接触不良造成的故障可以大量减少。

5. 编程方法简单易学

LOGO! 有功能图和梯形图两种编程语言。功能图语言比较形象直观,只要略懂一些基本的逻辑关系便能很好地创建程序。而梯形图语言电路符号和表达方式与继电器电路原理图相似,对于熟悉继电器电路图的电气技术人员只要几天的时间就可以编制电路程序。

6. 系统的设计、安装、调试工作量小

LOGO! 用软件代替大量时间继电器和中间继电器,使控制柜的设计、安装、接线工作量大大减少。用户程序可以用编程软件自带的仿真器进行仿真调试,大大地减轻了工作量。

1.2.2 LOGO! 的应用

随着科技的发展,自动化技术已经深入到各行各业。LOGO! 作为一种微型控制器,由于性价比不断提高,应用范围不断扩大,已广泛应用到家庭、商业建筑和工业等方面。

1. 在家庭方面的应用

在家庭方面的应用中,LOGO! 可以应用在显示橱窗控制、闪烁照明控制、室外灯光控制、百叶窗/遮阳棚控制、自动门控制、车库门控制等。

2. 在商业建筑方面的应用

在商业建筑方面的应用中,LOGO! 可以应用在水泵控制、压力调节控制等。

3. 在工业方面的应用

在工业方面的应用中,LOGO! 可以应用在电机控制、叉车起降控制、搬运系统、变速控制、计数控制、时间控制等。

第 2 章 LOGO! 硬件与安装接线

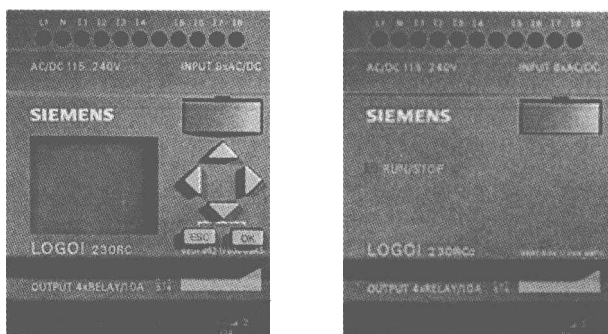
2.1 LOGO! 硬件

2.1.1 LOGO! 本机模块

LOGO! 本机模块(又称 LOGO! CPU 模块或 LOGO! 主机),它由微处理器(CPU)、存储器、输入/输出接口、通信接口和电源电路等组成。LOGO! 有 8 种本机模块,按是否带显示面板将其分为两种类型:基本型和经济型。基本型带显示面板,经济型不带显示面板。本机模块外形如图 2-1 所示。

- 基本型:LOGO! 12/24RC、LOGO! 24、LOGO! 24RC、LOGO! 230RC。
- 经济型:LOGO! 12/24RC_o、LOGO! 24_o、LOGO! 24RC_o、LOGO! 230RC_o。

注意:经济型本机模块用标识符 o 表示不带显示面板。



基本型

经济型

图 2-1 本机模块

LOGO! 本机模块均为 8 输入 4 输出。在 0BA6 系列中, LOGO! 12/24RC、LOGO! 12/24RC_o、LOGO! 24、LOGO! 24_o 本机模块的 I3、I4、I5 和 I6 可作为数字量高速输入且最高输入频率可达到 5 kHz, I1、I2、I7 和 I8 既可以作为数字量输入又可以作为模拟量输入的 AI3、AI4、AI1 和 AI2, 用作模拟量输入时只能处理 0~10 V 的信号。

LOGO! 有晶体管 and 继电器两种输出类型。其中 LOGO! 24 和 LOGO! 24_o 为晶体管输出,其余的为继电器输出。继电器输出通道是电气隔离的,可以承载不同的电压等级,承载电流最大为 10 A。晶体管输出通道不是电气隔离的,输出电压为 24 V,承载电流最大为 0.3 A。

LOGO! 本机模块有三个电压等级,如表 2-1 所列。

注意:LOGO! 12/24RC、LOGO! 12/24RC_o 和 LOGO! 24、LOGO! 24_o 只适用于直流电压供电,其余的则适用于交/直流电压供电。