

工业PLC实用技术丛书

罗克韦尔

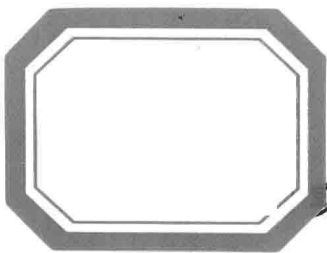
ControlLogix

PLC实用教程

LUOKEWEIER ControlLogix PLC SHIYONG JIAOCHENG

李月恒 主编

中国铁道出版社  
CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE



实用技术丛书

# 罗克韦尔 ControlLogix PLC 实用教程

主编 李月恒

副主编 陈容红 史运涛 王平

参编 贺敏超 邵晓琳 王喆

主审 孙德辉

**中国铁道出版社**  
CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE

---

## 内 容 简 介

本书按照工程应用的步骤,以大量图形的形式由浅入深地介绍了罗克韦尔 ControlLogix PLC 各模块的使用方法和相关软件的使用方法。主要内容包括:系统概述、PLC 模块介绍及连接、PLC 模块硬件组态、软件编程与调试、RSView 监控软件设计、ControlLogix 网络通信高级应用、综合训练等内容。

本书适合作为高等院校电气、机械、检测与控制等专业的教材,也可作为罗克韦尔 ControlLogix PLC 学习人员和工程技术人员的参考书。

### 图书在版编目(CIP)数据

罗克韦尔 ControlLogix PLC 实用教程/李月恒主编. —北京:  
中国铁道出版社,2015. 1

(工业 PLC 实用技术丛书)

ISBN 978-7-113-19697-4

I. ①罗… II. ①李… III. ①plc 技术—教材 IV.  
①TM571. 6

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 292865 号

书 名:罗克韦尔 ControlLogix PLC 实用教程

作 者:李月恒 主编

策 划:周海燕

读者热线:400-668-0820

责任编辑:周海燕

编辑助理:绳 超

封面设计:刘 颖

封面校对:汤淑梅

责任印制:李 佳

出版发行:中国铁道出版社(100054,北京市西城区右安门西街8号)

网 址:<http://www.51eds.com>

印 刷:北京京华虎彩印刷有限公司

版 次:2015年1月第1版 2015年1月第1次印刷

开 本:787mm×960mm 1/16 印张:16.5 字数:314千

书 号:ISBN 978-7-113-19697-4

定 价:38.00元

版权所有 侵权必究

凡购买铁道版图书,如有印制质量问题,请与本社教材图书营销部联系调换。电话(010)63550836

打击盗版举报电话:(010)51873659

# 前 言

FOREWORD

“PLC 应用技术”是电气、机械等专业的必修核心课程,因为基于 PLC 可以编写控制程序以及控制方法,从而实现对被控对象进行良好控制,所以学好这门课程对提高相关专业学生的项目实践能力有重要意义。

目前在实际工程应用中按照下面的步骤进行系统设计:

(1)项目考察及技术评估:通过交流沟通或者实地考察,确定工程项目的具体需求,同时进行技术难度以及成本评估。

(2)确定方案:控制系统选型,设计电气控制图样,设计安装图样,确定控制策略。

(3)电气控制部分硬件调试与软件调试。

(4)现场安装与调试。

(5)功能验收。

上面 5 个步骤中,“技术难度以及成本评估”和“控制系统选型”非常重要,决定着该项目能否达到预期要求。本书着重介绍了罗克韦尔 ControlLogix PLC 的硬件特点与软件特点,对于工程师的决策提供了详细的技术依据。

美国罗克韦尔自动化公司的 PLC 产品在各个时期都占有领先地位,从 20 世纪 80 年代推出的第一代 PLC 产品到如今推出的 ControlLogix 系列 PLC,该公司工业控制产品一直在不断发展进步。ControlLogix 系列 PLC 一经推出便得到广大工程师的认可,其使用简单、操作方便、界面亲和,可以使产品使用者快速上手操作该产品,并且还留有新性能开发的空间,非常适合大型、复杂、高要求的控制场合。

本书以工程应用为主,强调实际的工程应用能力,选材上力求实用、新颖;叙述上将每个关键步骤以图文结合的方式详尽描述;为读者提供了完整的应用系统开发思路和设计方法,使之具备应用系统开发设计的综合能力。

本书适合作为高等院校电气、机械、检测与控制等专业的教材,也可作为罗克韦尔 ControlLogix PLC 学习人员和工程技术人员的参考书。

全书共分 7 章:第 1 章简要介绍了罗克韦尔公司的 PLC 产品系列、通信网络和相应的编程软件;第 2 章介绍了 ControlLogix 系列 PLC 的硬件体系架构以及安装连接方法;第 3 章介绍了各模块的硬件组态;第 4 章介绍了 3 种编程方法、一些常用的编程指令、软件调试以及其他软件的应用;第 5 章介绍了 RSView 监控软件的应用;第 6 章介绍了 ControlLogix 网络集成第三方 EtherNet/IP 设备和 DeviceNet 设备的方法;第 7 章给出一个贯穿前面各章的综合性训练,使读者能够全面地掌握罗克韦尔 ControlLogix PLC 的开发应用。

对于高等院校教学环境给出以下教学安排建议(建议学时为 48 学时,其中教学 32 学时,实验 16 学时):

第 1 章系统概述,2 学时;

第2章PLC模块介绍及连接,4学时;

第3章PLC模块硬件组态,4学时;

第4章软件编程与调试,6学时;

第5章RSView监控软件设计,6学时;

第6章ControlLogix网络通信高级应用,6学时;

第7章综合训练,4学时。

对于工程技术人员则可以按照模块连接→硬件组态→软件编程→组态监控的顺序按照对应章节进行阅读,第6章为高级应用,可根据实际项目需求参考阅读。

本书由李月恒任主编,陈容红、史运涛、王平任副主编,贺敏超、邵晓琳、王喆参与了本书的编写,全书由孙德辉主审。

本书的出版得到了北京市青年英才计划项目基金的大力支持,在编写过程中各章节负责老师认真负责地将各个知识点进行了实验验证,同时北方工业大学现场总线及自动化实验室的研究生在文字录入方面付出了辛勤的劳动,编审专家对本书的体系提出了很多宝贵意见,在此表示衷心的感谢。特别感谢中国铁道出版社领导和编辑的关心和帮助。

由于编者水平有限,书中难免有疏漏与不妥之处,希望广大读者多提宝贵意见和建议。

编者

2014年9月

# 目 录

## CONTENTS

<b>第 1 章 系统概述</b> .....	1
1.1 ControlLogix 系统 .....	1
1.1.1 公司概况 .....	1
1.1.2 罗克韦尔系列 PLC 产品 .....	1
1.1.3 ControlLogix 系统简介 .....	3
1.2 罗克韦尔 3 层网络简介 .....	5
1.3 罗克韦尔 PLC 开发软件简介 .....	7
<b>第 2 章 PLC 模块介绍及连接</b> .....	10
2.1 控制器模块 .....	10
2.1.1 基本介绍 .....	10
2.1.2 控制器型号及性能参数 .....	11
2.1.3 控制器面板 .....	12
2.2 本地 I/O 模块 .....	14
2.2.1 ControlLogix 数字量 I/O 模块 .....	14
2.2.2 ControlLogix 模拟量 I/O 模块 .....	20
2.3 EtherNet 通信模块 .....	27
2.3.1 EtherNet 主站通信模块 1756 - ENBT .....	27
2.3.2 EtherNet 从站通信模块 1794 - AENT .....	29
2.4 ControlNet 通信模块 .....	30
2.4.1 ControlNet 主站通信模块 1756 - CNB .....	30
2.4.2 ControlNet 从站通信模块 1794 - ACN15 .....	33
2.5 DeviceNet 通信模块 .....	34
2.5.1 DeviceNet 主站通信模块 1756 - DNB .....	34
2.5.2 DeviceNet 从站通信模块 1794 - ADN .....	36
2.6 FLEX I/O 模块 .....	37
2.6.1 FLEX 数字量 I/O 模块 .....	38
2.6.2 FLEX 模拟量 I/O 模块 .....	40
2.7 ControlLogix 系统网络的安装 .....	43
2.7.1 安装本地机架模块 .....	43

2.7.2 安装通信从站模块及 FLEX I/O 模块 .....	45
<b>第 3 章 PLC 模块硬件组态 .....</b>	<b>47</b>
3.1 ControlLogix 3 层网络结构 .....	47
3.2 组态软件的安装 .....	48
3.3 建立通信驱动 .....	50
3.3.1 建立串行通信驱动 .....	50
3.3.2 建立 EtherNet/IP 通信驱动 .....	52
3.4 组态控制器模块 .....	54
3.5 下载硬件组态 .....	56
3.6 组态本地 I/O 模块 .....	57
3.6.1 组态数字量 I/O 模块 .....	57
3.6.2 组态模拟量 I/O 模块 .....	60
3.7 组态 EtherNet 网络及 FLEX I/O 模块 .....	62
3.7.1 组态 EtherNet 主站通信模块 .....	62
3.7.2 组态 EtherNet 从站通信模块 .....	64
3.7.3 组态 EtherNet FLEX I/O 模块 .....	66
3.8 组态 ControlNet 网络及 FLEX I/O 模块 .....	70
3.8.1 组态 ControlNet 主站通信模块 .....	70
3.8.2 组态 ControlNet 从站通信模块 .....	72
3.8.3 组态 ControlNet FLEX I/O 模块 .....	73
3.8.4 ControlNet 网络配置 .....	73
3.9 组态 DeviceNet 网络及 FLEX I/O 模块 .....	76
3.9.1 组态 DeviceNet 主站通信模块 .....	76
3.9.2 组态 DeviceNet 从站通信模块及 FLEX I/O 模块 .....	77
<b>第 4 章 软件编程与调试 .....</b>	<b>86</b>
4.1 控制器文件结构简介 .....	86
4.1.1 程序文件 .....	86
4.1.2 数据文件 .....	90
4.2 编程方式简介 .....	92
4.2.1 梯形图 .....	92
4.2.2 结构文本 .....	97
4.2.3 功能块图 .....	102

4.3 指令简介 .....	105
4.4 项目的下载与上载 .....	128
4.5 软件调试 .....	130
4.5.1 I/O 点的强制赋值 .....	130
4.5.2 标签与程序的监视 .....	131
4.5.3 程序的在线编辑 .....	133
4.6 软件应用高级功能 .....	134
4.6.1 升级模块 Firmware 版本 .....	134
4.6.2 RSLogix Emulate 5000 软件的应用 .....	137
<b>第 5 章 RSView 监控软件设计 .....</b>	<b>144</b>
5.1 PLC 与 RSView 的通信连接 .....	144
5.1.1 建立 RSLinx Enterprise 数据服务器 .....	144
5.1.2 建立 OPC 数据服务器 .....	145
5.2 RSView 软件应用 .....	147
5.2.1 绘制监控画面 .....	147
5.2.2 建立变量并与控制连接 .....	159
5.2.3 控制脚本编程 .....	163
5.2.4 运行并调试画面 .....	168
5.3 PLC 与第三方监控软件建立连接 .....	177
5.3.1 WinCC 通过 OPC 方式连接 PLC .....	177
5.3.2 KEPWare 通过 OPC 方式连接 PLC .....	184
<b>第 6 章 ControlLogix 网络通信高级应用 .....</b>	<b>194</b>
6.1 PLC 集成第三方 EtherNet/IP 设备 .....	194
6.1.1 泓格 I/O 模块 .....	194
6.1.2 泓格 EtherNet/IP 转 Modbus RTU 网关模块 .....	196
6.1.3 赫优讯 EtherNet/IP 转 Modbus RTU 网关模块 .....	201
6.2 PLC 集成第三方 DeviceNet 设备 .....	211
6.2.1 泓格 I/O 模块 .....	211
6.2.2 泓格 DeviceNet 转 Modbus RTU 网关模块 .....	218
6.2.3 赫优讯 DeviceNet 转 Modbus RTU 网关模块 .....	226
<b>第 7 章 综合训练 .....</b>	<b>233</b>
7.1 通信组态与梯形图设计 .....	233



7.1.1 电动机接线 .....	233
7.1.2 通信组态 .....	233
7.1.3 梯形图设计 .....	234
7.2 上位机界面设计 .....	238
7.2.1 OPC 服务器建立 .....	238
7.2.2 界面的绘制 .....	238
7.3 VBA 编程 .....	251
7.3.1 图形 1 与图形 2 VBA 编程 .....	251
7.3.2 电动机动态效果 VBA 编程 .....	254
7.4 实验结果 .....	255
参考文献 .....	256

# 第 1 章 系统概述

本章介绍内容:

- ControlLogix 系统;
- 罗克韦尔 3 层网络;
- 罗克韦尔 PLC 开发软件。

## 1.1 ControlLogix 系统

### 1.1.1 公司概况

美国罗克韦尔自动化公司是全球最早生产 PLC 的厂家之一,也是全球 PLC 技术最为先进的厂家之一,它与德国的西门子 PLC、日本的三菱 PLC 和美国的 GE PLC 等多家公司一起促进了 PLC 技术的发展。罗克韦尔 Allen-Bradley(AB)公司自从 20 世纪 70 年代开始生产 PLC 以来,经过几十年的发展,形成了很大的规模。据统计,其 PLC 在北美的市场占有率达 67%,甚至更高,而且在其他地区的占有率也在日益增长。AB 公司除了可以提供 50 万种以上的自动化产品,还可以提供工业控制和系统解决方案,罗克韦尔自动化公司在整个自动化领域已处于领先地位。

### 1.1.2 罗克韦尔系列 PLC 产品

为了适应不同层次的应用,罗克韦尔系列 PLC 按照控制器类型主要可以分为 ControlLogix 控制器、CompactLogix 控制器、FlexLogix 控制器、DriveLogix 控制器、SoftLogix 控制器和 ProcessLogix 控制器。

#### 1. ControlLogix 控制器

ControlLogix 控制器(见图 1-1)具有很强的网络通信功能,可以控制大量的 I/O 点,适用于大规模的控制系统。同一个机架中可以使用多个控制器模块,各种模块也可以混合使用,占用空间比传统的控制器小 20%~50%。ControlLogix 数字量 I/O 最多可以寻址 128 000 点,模拟量 I/O 最多可以寻址 4 000 点,每个控制器最多可以有 250 个通信连接。

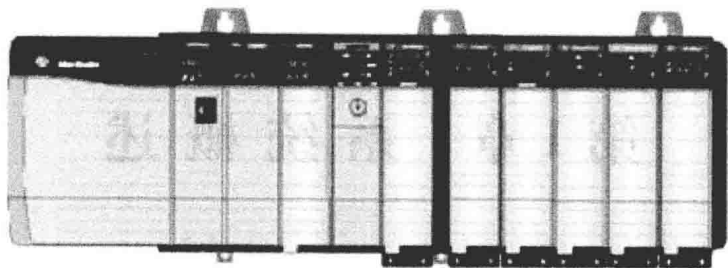


图 1-1 ControlLogix 控制器

## 2. CompactLogix 控制器

CompactLogix 控制器(见图 1-2)将逐渐替代 SLC 系列 PLC,适合于只有几百个控制点的、工作站级的小型 PLC 系统。对于要求有限 I/O 点或是有限通信要求的设备级别的控制场合,一般选用 CompactLogix 控制器。控制器不需要机架,可以安装在导轨上,能够横向或纵向扩展,并以 1769 系列的 I/O 模块作为扩展模块。

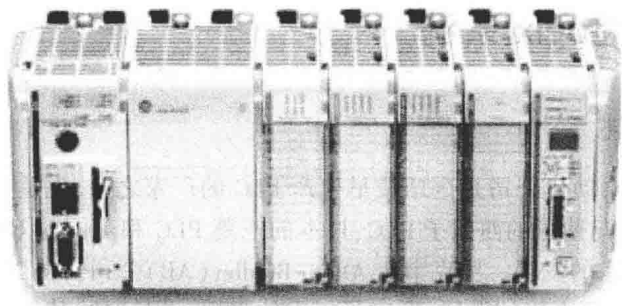


图 1-2 CompactLogix 控制器

## 3. FlexLogix 控制器

FlexLogix 控制器(见图 1-3)是从 1794 系列的适配器发展而来的,兼容了丰富的 1794 系列的 I/O 模块,广泛应用于分布式控制系统。模块无需机架和背板,能够安装在导轨上,占用很小的空间。控制器上能够安装 2 个 NetLinx 网络通信卡,支持 ControlNet、EtherNet/IP 和串口通信。

## 4. DriveLogix 控制器

DriveLogix 控制器是专用于变频驱动器的控制器,可以减少控制层和变频器之间的通信,将功能控制和相关的逻辑控制直接放在变频器上,适用于传动系统结构。DriveLogix 控制器内置于高性能的 PowerFlex 700S 驱动器(见图 1-4)中。

## 5. SoftLogix 控制器

SoftLogix 控制器(见图 1-5)是基于 PC 操作平台的控制器,把控制和信息组合在一个单元中,适用于上位机操作和控制紧密结合的系统。

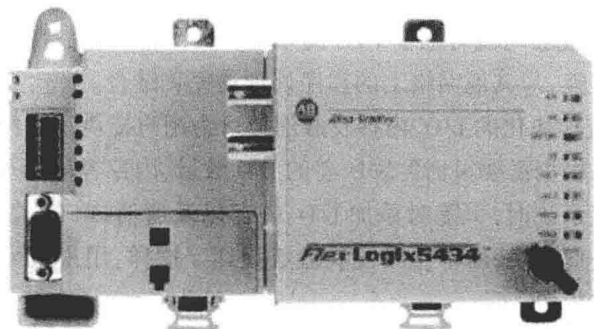


图 1-3 FlexLogix 控制器



图 1-4 PowerFlex 700S 驱动器

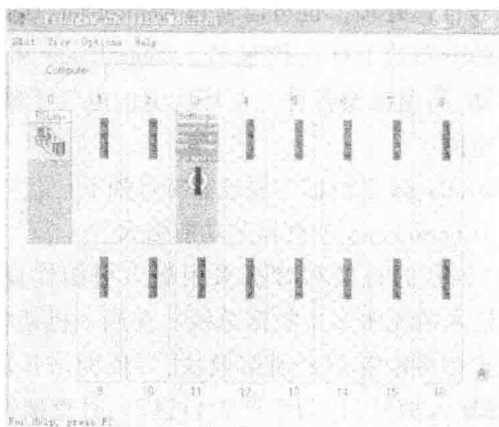


图 1-5 SoftLogix 控制器

## 6. ProcessLogix 控制器

ProcessLogix 控制器是小型 DCS 系统控制器,与 ControlLogix 控制器共用 1756 的框架及其 I/O 模块,这两种控制器可以构成混合系统,实现 DCS 与 PLC 的无缝连接及信息交换。

### 1.1.3 ControlLogix 系统简介

ControlLogix 是罗克韦尔自动化 Logix 控制引擎系列中最具代表性的产品。从外表看起来似乎像一个 PLC 系统,但是实际上却远远超越了传统意义上的 PLC 系统。ControlLogix 系统是最新科技的多控制集成控制平台,是先进的混合控制,可以完成顺序控制、运动控制、传动控制和过程控制。

无论是高速离散控制、复杂过程控制、伺服控制还是高速传动控制等各种应用,借助单一的 ControlLogix 系统,用户只需要掌握一种编程软件,就能根据应用要求的不同,选择标

准模块,选择标准工业网络/总线,得到所需的控制系统。

ControlLogix 系统能够与现有基于 PLC 的系统完美结合,与现有网络用户完美结合,并可实现信息的透明互换,与其他网络上的程序处理器完美结合。

ControlLogix 系统模块化的 I/O、内存及通信接口为用户提供了一种既可组态又便于扩展的系统。用户可以根据需要灵活配置所需的 I/O 数量、内存容量以及通信网络。以后当用户需要进一步扩展系统时,可随时添加 I/O、内存以及通信接口。ControlLogix 允许用户带电插拔系统中的任何模块,而不会对模块造成损坏。这样,用户就可以在继续维持系统运行的同时更换故障模块。

ControlLogix 系统可以在网络之间、网络的链路之间以及通过背板的模块之间实现信息的高速传送。可以通过 EtherNet、ControlNet 和 DeviceNet 网络将处理器连接起来,可以实现分布式处理。也可以通过 ControlNet、DeviceNet 和普通的 Remote I/O 链路将远程处理器的分布式 I/O 连接起来。ControlLogix 采用特殊设计的高强度工业硬件平台,可耐受振动、高温以及各种工业环境下的电气干扰。硬件采取小型化设计,适用于有限的配电盘空间。

ControlLogix 系统的主要性能特点如下:

(1) ControlLogix 处理器的功能强大。

(2) 创新的机架和背板采用最大可用性设计,使用生产者/消费者 (Producer/Consumer) 技术的无源多主数据总线。在同一机架中可多处理器并存,实现分布式运算。在同一机架中可配置多个通信模块,实现网络扩展的不同网络间的路由。无须处理器干预,现场输入信号(作为生产者)可以同时直接送给同一网络上的多个处理器、智能设备及服务器(作为消费者)等,避免了传统的现场信息先由主站存储,再顺序转发的传输过程,大大提高了通信效率。通过 ControlNet 扩展现场 I/O,在所有本地站和现场站中,对于每个 I/O 模块都可以根据其实际应用响应快慢的要求,分别设置相应的通信时间:有变则报 (COS) 和按给定周期发送 (RPI),保证了工业控制的实时性和确定性。

(3) 支持 ControlNet、DeviceNet 等标准工业现场总线,兼容 Hart 过程仪表总线协议,同时提供与各类第三方控制系统的广泛接口。

(4) 支持开放的 100 Mbit/s EtherNet/IP 网络,控制系统和上位机可以组成多服务器/多客户端模式的实时监控系統。

(5) 在 EtherNet/IP、ControlNet 和 DeviceNet 各层网络中采用统一的 CIP (通用工业协议),该协议可以区别对待实时控制数据和非实时监视/组态数据,保证了工业控制的实时性和确定性。同时,也保证了系统中各层设备对象定义的统一、网络服务的统一,实现了不同网络间数据的完全透明。

(6) 用户通过软件刷新,即可实现包括处理器在内的各种模块的升级。

(7) 系统的所有模块,包括 I/O 模块均为智能化模块,均可带电插拔。

## 1.2 罗克韦尔 3 层网络简介

ControlLogix 系统的网络从应用需求的角度来说,有信息层、控制层和设备层,分别用于信息的采集、控制的操作和 I/O 数据的交换。NetLinx 网络就是实现这些应用的物理网络,如图 1-6 所示。该图表示了网络的应用关系。

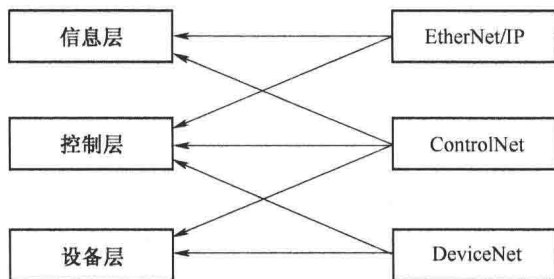


图 1-6 网络的应用关系

NetLinx 的 3 层网络在 3 个应用层次上都有交叉和延伸。EtherNet/IP 最初只用于信息层,主要是上位机对控制器进行数据的收集或控制器之间的通信,近年来开始应用于控制层,控制远程 I/O 数据,并且这种趋势越来越强烈;ControlNet 是 3 层网络中最为活跃的网络,它主要应用于控制层,控制器之间的通信,特别是远程 I/O 的控制,是它的主要途径,在信息层也有应用,通常用于上位机的数据采集,近年来也延伸到了设备层,直接与智能传感器进行通信;DeviceNet 历来是用于设备层,它的发展是要替代 I/O 模块的,但这取决于智能传感器的发展前景,3 层网络中只有它是主从结构的网络,在小型控制器的通信结构中,它也允许控制器之间的信息传送,但通信的意义绝不同于同级对等的网络。

### 1. EtherNet/IP

EtherNet/IP 是一种商用产品基础上的信息和控制网络。EtherNet/IP,即以太网工业协议,是在现有商用以太网基础上开发的开放的工业网络标准。它利用了现有以太网的通信芯片、物理介质和 TCP/IP 套件,并且在其应用层植入 NetLinx 架构核心网络技术 CIP 协议,在工业控制应用中进行实时控制、网络组态和数据采集,这种商业应用基础与新的网络技术 CIP 协议的融合,很好地将基于 NetLinx 架构的网络技术的优势和以太网应用的广泛性、经济性结合在一起,使用户能够最大限度地利用他们的投资。

应用于控制场合的 EtherNet/IP 网络拓扑一般采用主动星形结构(10/100 Mbit/s 混合),成组的设备采用点对点方式连接到以太网交换机。交换机是整个网络系统的核心,如果交换机断电,所连接的设备就不能正常通信。多数的 10 Mbit/s 以太网采用 10-baseT

介质,即用双绞线连接到交换机(最大线缆长度 100 m),对于 100 Mbit/s 系统,则可采用 100-baseT 双绞线电缆。10/100 Mbit/s EtherNet/IP 网络同样可以使用光纤介质。

与普通商用以太网相比,EtherNet/IP 系统同样采用成熟的技术、同样支持和安装工具、同样易于掌握,因此对用户很有吸引力。对于 IT 和工厂自动化技术人员工作结合紧密,系统整体集成程度很高的工厂来说,这些尤其重要。EtherNet/IP 的设计目标是处理大量的报文信息,每个数据分组可以达到 1500 B。它提供了一种虽然不能够保证但是可以预测的大量数据通信处理方式。此外,10/100 Mbit/s EtherNet/IP 网络的速度优势使得传输大量数据的快速性极有吸引力。以太网网络技术的广泛接受和普及已经有多年的时间,这使得以太网交换机的单节点成本快速下降,具备这些条件,EtherNet/IP 成为许多控制应用的选择。

## 2. ControlNet

ControlNet 是一种确定性的、高速的工厂实时控制网络,是一种开放的、高速的、高吞吐能力的实时工业控制网络。其主要目的是解决工厂中实时性要求较高的控制应用。此外,ControlNet 网络同时支持设备组态和数据采集,但是却不会对按计划进行的控制或者输入/输出产生影响。ControlNet 保证了整个数据通信可以依计划进行,不会随着工业状况的改变使得完成数据通信的时间产生变化,保证了数据通信的质量。对规划通信的支持使 ControlNet 特别适合于协调传动控制、运动控制、视觉、批处理和过程控制等应用。

ControlNet 物理层支持网络介质冗余结构,提供备用通信电缆系统,每个节点设备都可以从互为备用的两套通信电缆系统中选择信号质量较高的链路。借助于介质冗余,即便是网络链路上某一网段出现故障,网络设备仍然能够保持网络连接,保证数据通信的正常进行。

ControlNet 是确定性的、可重读的网络,这就意味着网络能够精确地管理控制数据何时能够成功发送,这是由于它可以同时支持规划和非规划的报文传送。通过系统组态,网络支持规划报文传送,保证规划报文按照预先要求传送,所花费的时间具有确定性,不随节点、拓扑、网络通信量的变化而改变。由用户来确定网络上的每台设备的数据在什么时间、以什么样的时间间隔进行数据交换。非规划数据是指数据通信并没有建立在计划基础上,数据通信最终也不能保证严格按照约定计划进行,如报警、诊断、组态、设备之间非关键的信息发送等。这样,网络设计人员就具备较大的灵活性,可以建立时间表提供预订和非预定的数据通信计划,这样就使得网络效率达到最高。

事实上,ControlNet 网络产品的首要设计目的就是为数据响应精确度要求在毫秒级的关键应用提供高速数据通信链路。ControlNet 网络数据通信速率为 5 Mbit/s 并进一步利用生产者/消费者模式提升网络性能。数据分组最大可达 512 B,允许大量实时控制数据和所采集的数据进行传送。除了传统的高速离散量应用,ControlNet 特别适合于要求有较高的

确定性、需要传送大量模拟量数据的过程控制场合。应当说明的是数据传送按照预先的规划有规律地进行,数据传送的可重复性也是基于预先规划好的基础之上的。ControlNet 是满足这种要求的最佳网络方案。

### 3. DeviceNet

DeviceNet 是一种经济、简单、短字节分组、中短距离通信的网络,其成本低,可以直接连接控制器和工业设备,极大地减少了硬接线 I/O 点。DeviceNet 应用的首要目标就是减少接线成本和停机时间。极少的接线、网络供电、安装快速、良好的故障诊断功能,都是用户选择 DeviceNet 作为工厂设备级现场总线的重要原因。

DeviceNet 是一种开放的 ISO 标准的网络技术,是基于控制器局域网 CAN( Controller Area Network)技术,并在其应用层植入 NetLinx 核心技术 CIP 协议的底层设备通信网络。CAN 提供底层设备便捷的、经济可靠的通信方式。CAN 提供更快的响应时间,8 B 的分组数据包特别适合于发送少量数据,但是又特别强调结点快速响应、实时性和高可靠性的场合。

DeviceNet 技术非常简单。各种设备直接连接到同一干线或者电缆上,许多 DeviceNet 网络都在一条骨干线路上配备处理器和扫描器模块,对网络设备进行数据采集和监视控制。其首要的目的就是监控整个工艺过程,生产出高质量的产品。此外,扫描器不断地监测为其所分配的设备的状态,一旦某一设备出现故障不能正常工作,扫描器就可以报告,并通过控制程序,采取相应的纠正措施。

DeviceNet 上的设备增减非常简单。设备设计满足即插即用的要求,相比其他网络,设备结点的添加或删除不必花费太多的时间进行重新设计或者重新施工。设备的组态参数预先存储起来,一旦设备出现故障,操作者只需要简单地换上一个相应的新设备即可。设备参数包括结点地址等,都会自动下载到新更换的设备中,这一特性称为自动设备更换(Auto Device Replacement,ADR)。设备的更换无须依赖于任何计算机或者其他的工具,可以在非常短的时间内重新使系统恢复正常。

DeviceNet 具有优异的吞吐性能,这应该归功于较小的网络开支和较小的数据分组。DeviceNet 数据分组大小限制在 8 B 的短帧格式,特别适合应用于低成本、简单设备的联网需求,进行快速、高效的数据传递。较长的报文先进行分帧,组成若干数据包再传输。

## 1.3 罗克韦尔 PLC 开发软件简介

### 1. 编程软件 RSLogix 5000

编程软件 RSLogix 5000 可以最大限度地发挥 PLC 的性能,节省工程项目开发时间并提高生产率,其界面如图 1-7 所示。软件支持 Logix 5000 系列 PLC,同时还集成了运动控制



功能,提供了可靠的通信能力,强大的编程功能和卓越的诊断能力。RSLogix 5000 具有灵活易用的编辑功能、通用的操作界面、诊断和纠错工具、强大省时的其他功能等特点。

## 2. 网络组态软件 RSNetWorx

RSNetWorx 是开放网络 ControlNet 和 DeviceNet 通信的组态工具,其界面如图 1-8 所示。软件提供实现网络设计、网络设备参数设定、通信规划、在线监测、故障诊断等功能的友好的操作界面。通过 RSNetWorx 组态,可以很好地发挥 ControlNet 和 DeviceNet 的优异性能,实现同一网络的多处理器结构,端到端的互锁,预定和非预定通信以及共享输入等功能。充分利用 CIP 协议的优点,把过去以处理器为核心的网络组态模式变成了单一界面的软件网络图形设定的模式。

## 3. PLC 数据通信服务软件 RSLinx

RSLinx 软件是工业通信的枢纽,其界面如图 1-9 所示。它为所有的 AB 公司网络提供了完整的驱动程序。通过 RSLinx 软件,用户可以通过一个窗口查看所有活动网络,也可以通过一个或多个通信接口同时运行任何所支持的应用程序的组合。RSLinx 提供最快速的 OPC、DDE 和 Custom C/C++ 的接口。RSLinx 还可以为用户提供多个网络、本地工作站和 DDE/OPC 性能诊断工具,便于进行系统维护和故障排错。RSLinx Gateway 驱动程序能够完美地支持 TCP/IP 客户与 AB PLC 控制器的连接,也支持与远程 OPC 进行通信。

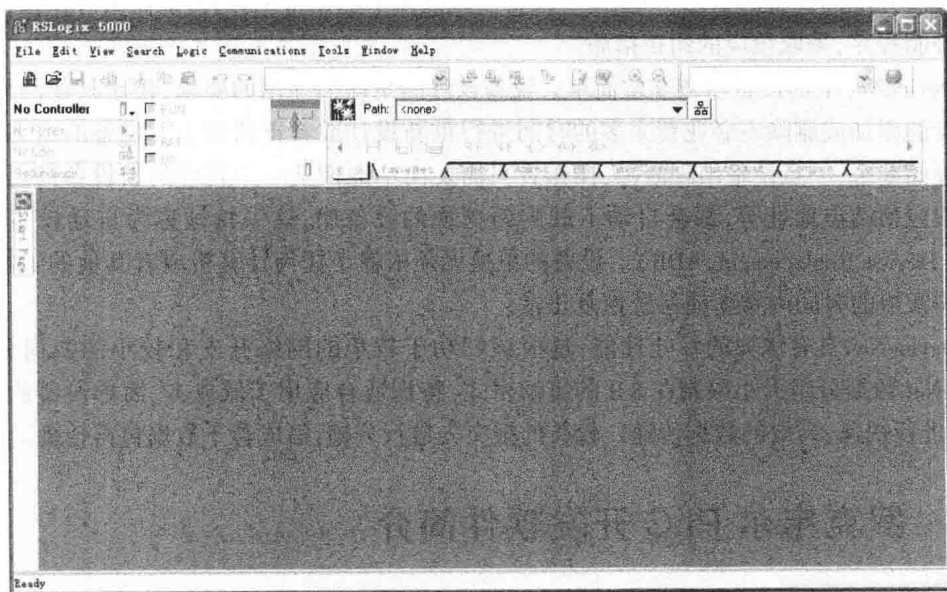


图 1-7 RSLogix 5000 编程软件界面