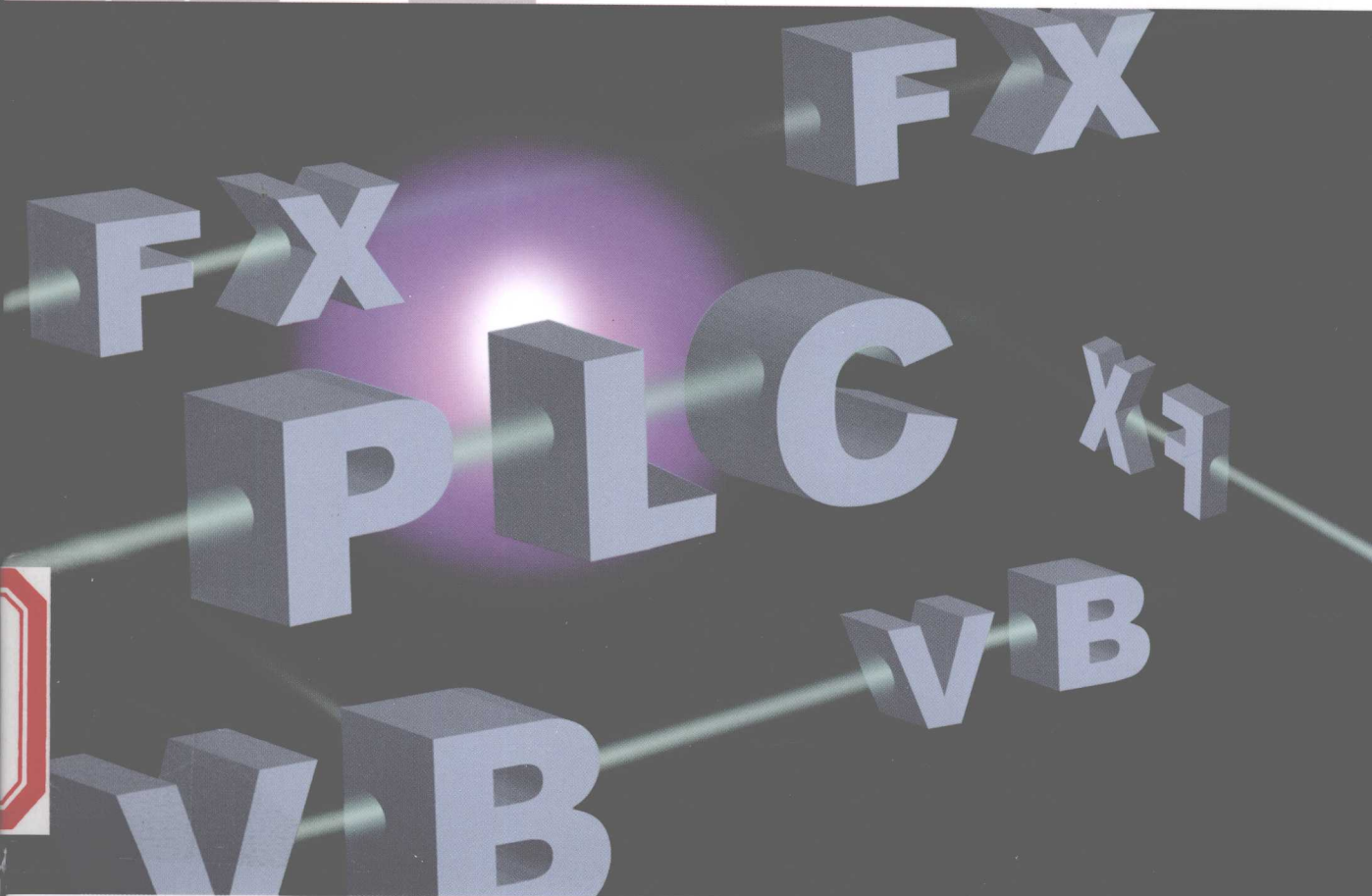




FX系列PLC的链接通信 及VB图形监控

郭昌荣 编著
吴作明 改编



北京航空航天大学出版社

内容简介

本书以日本三菱公司生产的FX系列PLC为对象,从三菱PLC的组成、工作原理、指令系统、应用、通信、图形监控等方面,系统地介绍了FX系列PLC的组成、工作原理、指令系统、应用、通信、图形监控等方面的知识。本书可作为高等院校自动化专业及相关专业的教材,也可供从事自动化工作的工程技术人员参考。

FX 系列 PLC 的链接 通信及 VB 图形监控

张步(910) 吕继刚(910)

郭昌荣 编著

吴作明 改编

本书可作为高等院校自动化专业及相关专业的教材,也可供从事自动化工作的工程技术人员参考。

本书可作为高等院校自动化专业及相关专业的教材,也可供从事自动化工作的工程技术人员参考。

本书可作为高等院校自动化专业及相关专业的教材,也可供从事自动化工作的工程技术人员参考。

北京航空航天大学出版社

内 容 简 介

本书以日本三菱电动机有限公司生产的 FX 系列 PLC 为参考机型。从实际应用角度出发,通过典型的工程实例,系统地介绍了 PLC 常用的网络功能、EXCEL 下的监控功能及应用 VB 实现图形监控功能等内容。理论联系实际,注重实用,使读者能够举一反三,掌握 PLC 控制及图形监控的基础核心内容。

本书针对性强,强调实践,可操作性好。可作为高职院校及高等工科院校电气工程、自动化、机电一体化及相关专业的教学用书,也可作为从事 PLC 设计开发及现场维护的工程技术人员参考资料。

图书在版编目(CIP)数据

FX 系列 PLC 的链接通信及 VB 图形监控/郭昌荣编著. —北京:北京航空航天大学出版社,2008.5

ISBN 978-7-81124-179-2

I. F… II. ①郭… III. 可编程序控制器 IV. TN332.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 204876 号

原书名《FX 系列 PLC 之连线通讯及 VB 图形监控》。本书中文简体字版由台湾全华科技图书股份有限公司独家授权。仅限于中国大陆地区出版发生,不含台湾、香港、澳门。

©2008,北京航空航天大学出版社,版权所有。

未经本书出版者书面许可,任何单位和个人不得以任何形式或手段复制或传播本书及其所附光盘内容。

侵权必究。

北京市版权局著作权全国登记号图字:01-2007-3597

FX 系列 PLC 的链接通信及 VB 图形监控

郭昌荣 编著

吴作明 改编

责任编辑 董立娟

*

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(100083) 发行部电话:010-82317024 传真:010-82328026

http://www.buaapress.com.cn E-mail:bhpress@263.net

涿州市新华印刷有限公司印装 各地书店经销

*

开本:787×1092 1/16 印张:19 字数:486 千字

2008 年 5 月第 1 版 2008 年 5 月第 1 次印刷 印数:5 000 册

ISBN 978-7-81124-179-2 定价:39.00 元(含光盘 1 张)

前言

FX 系列 PLC 因具有体积小、价格适中、响应时间短及丰富的扩展模块的优点,故广泛用于各行各业及学校教学。在笔者工作的场合中,大多使用三菱 FX 系列 PLC 或士林 AX 系列 PLC。两者在功能及外观尺寸上是一致的(如三菱 FX2N-32MR 与士林 AX2N-32MR 相同,两者的扩展模块可以互换),只是制造商不同。本书主要介绍三菱 FX 系列的 PLC。

PLC 常常作为控制单台机器的主控制器,且可扩展多功能的扩展模块,如 A/D 及 D/A 模块、位置控制模块及高速脉冲控制模块,所以 PLC 可作为多样式的控制器。现今各产业为降低设备投资及管理成本都利用链接、通信及计算机监控来提升设备性能并降低设备成本,所以 PLC 的链接、通信及计算机监控的应用市场前景很好。本书将针对上述的应用详细介绍,主要内容包括:

第一篇:链接运行。本篇主要介绍 PLC 如何用于并行链接(parallel link)及网络链接(N:N network)的运行,其适用于 FX 全系列的 PLC。

第二篇:串行口的通信。本篇主要介绍 PLC 如何以无协议通信(no protocol communication)方式来用于计算机、条码扫描仪、打印机及各种具有 RS 通信功能的仪表进行串行通信,其适用于 FX2N 及 FX2NC 的 PLC。另外,本篇也介绍了 232IF 模块的通信,其适用于 FX1N、FX2N 及 FX2NC 的 PLC。

第三篇:EXCEL 下的监控。本篇主要介绍了 PLC 如何以程序书写口(optional programming port)与计算机完成 EXCEL 下的监控,其适用于 FX 全系列的 PLC。

第四篇:VB 图形监控系统。本篇主要介绍了 PLC 如何以计算机通信(computer link)的形式与计算机进行集中式的图形监控,其适用于 FX 全系列的 PLC。

本书各篇的学习重点如下所示。

第一篇:链接运行。

- ① PLC 链接运行的硬件配置。
- ② PLC 链接运行的程序设计。

第二篇:串行口的通信。

- ① RS-232 串行口的通信方法。
- ② PLC 串行通信的硬件配置。

- ③ PLC 与计算机的串行通信。
- ④ PLC 与条码读取机的串行通信。

第三篇:EXCEL 下的监控。

- ① 三菱 SW3D5F-CSKP-E 软件的使用方法。
- ② 三菱 SW3D5F-OLEX-E 软件的使用方法。

第四篇:VB 图形监控系统。

- ① VB 的 MSComm 元件的使用方法。
- ② PLC 与计算机的协议通信。
- ③ PLC 监控系统的建立方法。
- ④ 可视化图形监控系统的建立方法。
- ⑤ VB 的 Winsock 控制项的使用方法。
- ⑥ 网络化监控系统的建立方法。

本书 PLC 软件所需程序请咨询中国台湾能麒企业公司,电话:886-02-2298-1399,软件编号:SW3D5F-CSOLEX-E。

注:本书为繁转简图书,书中部分窗口图中文字为繁体字,请读者对照正文理解。——编者按

目 录

第一篇 链接运行

第 1 章 概 述	3
第 2 章 PLC 的并行链接运行	5
2.1 使用范围	5
2.2 模块的选择及配线方式	6
2.2.1 模块的选择	6
2.2.2 配线方式	8
2.3 程序设计及实例分析	10
第 3 章 PLC 的网络运行	14
3.1 研究背景	14
3.2 模块的选择及配线方式	15
3.2.1 模块的选择	15
3.2.2 配线方式	15
3.3 程序设计及实例分析	17

第二篇 串行口的通信

第 4 章 前 言	27
第 5 章 串行通信	28
5.1 串行通信的电气规范	28
5.2 ASCII 码	29
5.3 串行口的引脚定义	30
5.4 RS-485 及 RS-422 的串行通信	31
5.5 串行通信的参数	32
5.6 错误的预防	34
第 6 章 无协议通信	36
6.1 指令的应用	36
6.2 模块的选择及配线方式	39
6.3 通信参数的设置	41
6.4 使用 485 模块的使用实例	46
6.5 232 模块的使用实例	50
6.5.1 232 模块的使用	50

6.5.2 实例分析	52
第 7 章 232IF 模块的通信	56
7.1 配 线	56
7.2 缓冲寄存器	57
7.3 通信的流程	63
7.4 实例分析	65

第三篇 EXCEL 下的监控

第 8 章 前 言	71
第 9 章 SW3D5F-CSKP-E 的使用	73
9.1 SW3D5F-CSKP-E 的安装	73
9.2 SW3D5F-CSKP-E 的使用	74
第 10 章 SW3D5F-OLEX-E 的使用	78
第 11 章 监控实例分析	83
11.1 单台 PLC 的监控实例	83
11.2 8 台 PLC 的监控实例分析	88
11.2.1 集中监控的建立	88
11.2.2 实例分析	89
第 12 章 本篇小结	93

第四篇 VB 图形监控系统

第 13 章 前 言	97
第 14 章 VB 的概述	101
14.1 控 件	101
14.2 变 量	106
14.3 叙 述	107
第 15 章 MSComm 元件的介绍	113
15.1 MSComm 控制项的引用步骤	113
15.2 MSComm 控制项的属性	114
第 16 章 PLC 计算机通信模式的配线	117
第 17 章 PLC 的通信	120
17.1 通信参数的项目	120
17.2 PLC 的通信设置	121
17.3 PLC 通信数据的形式	124
17.3.1 分 类	124
17.3.2 意 义	126
第 18 章 形式 1 的单元操作	129
18.1 PLC 端	129
18.2 BR 指令的操作	130

871	18.2.1	VB 端的程序	130
871	18.2.2	通信数据正确时	132
081	18.2.3	通信数据错误时	134
881	18.3	WR 指令的操作	135
881	18.3.1	VB 端的程序	135
881	18.3.2	通信数据正确时	135
881	18.3.3	通信数据错误时	137
881	18.4	BW 指令的操作	137
881	18.4.1	VB 端的程序	137
881	18.4.2	通信数据正确时	138
881	18.4.3	通信数据错误时	140
881	18.5	WW 指令的操作	141
881	18.5.1	VB 端的程序	141
881	18.5.2	通信数据正确时	141
881	18.5.3	通信数据错误时	142
881	18.6	BT 及 WT 指令的操作	142
881	18.7	RR 及 RS 指令的操作	143
881	18.8	PC 指令的操作	145
108	18.9	GW 指令的操作	145
108	18.10	PLC 的 On-demand 功能	146
108	18.11	TT 指令的操作	149
	第 19 章	形式 4 的单元操作	150
808	19.1	PLC 端	150
808	19.2	VB 端的程序	151
818	19.3	通信数据正确时	152
818	19.4	通信数据错误时	154
	第 20 章	用于监控的程序	156
888	20.1	chksum 程序	158
188	20.2	stx_chk 程序	160
888	20.3	hex_doc 程序	162
888	20.4	doc_hex 程序	163
888	20.5	hex_bit 程序	164
888	20.6	hex4_doc_mux 程序	166
888	20.7	hex8_doc_mux 程序	168
888	20.8	doc_hex4_mux 程序	170
888	20.9	doc_hex8_mux 程序	171
	第 21 章	读取时机	175
888	21.1	延迟式	175
888	21.2	检测式	177

21.3	事件式	178
21.4	响应时间	179
21.4.1	半双工	180
21.4.2	全双工(I)	182
21.4.3	全双工(II)	183
21.4.4	比较	185
第 22 章	监控系统	186
22.1	循环检测	186
22.1.1	半双工时	186
22.1.2	全双工(I)时	188
22.1.3	全双工(II)	193
22.2	接收数据的确认	195
22.2.1	半双工时	195
22.2.2	全双工(I)时	196
22.2.3	全双工(II)时	196
22.3	通信次数的确认	197
22.3.1	警示对话框	197
22.3.2	警示灯号	198
第 23 章	控制系统	201
23.1	监控初始的通信确认	201
23.1.1	写入指令的应用	201
23.1.2	TT 指令的应用	203
23.2	写入位元件的对话框	204
23.3	写入 word 元件的对话框	208
第 24 章	监控画面的显示	214
24.1	逐步式	214
24.2	管道式	219
第 25 章	可视化的图形监控	229
25.1	建立监控元件表	231
25.2	图形的建立	236
25.3	VB 监控画面的设计	238
25.4	半双工的图形监控系统	244
25.5	全双工(I)的图形监控系统	258
25.6	全双工(II)的图形监控系统	259
第 26 章	网络的应用	263
26.1	Winsock 的简介	263
26.2	Winsock 的使用方法	266
26.2.1	伺服端	267
26.2.2	浏览端	270

26.2.3 执 行.....	272
26.3 Winsock 与监控系统.....	272
26.3.1 伺服端.....	273
26.3.2 浏览端.....	276
26.3.3 执 行.....	279
26.4 网络化的监控实例.....	279
26.4.1 伺服端.....	279
26.4.2 浏览端.....	281
26.4.3 执 行.....	283
附录 A 本书光盘内容.....	285
附录 B ASCII 码表	286
附录 C 各指令的最多元件数	288
附录 D 各指令适用的元件范围	289
附录 E PLC 形式代码表.....	290
附录 F 错误码	291
参考文献.....	292

第一篇

链接运行

第 1 章 概 述

第 2 章 PLC 的并行链接运行

第 3 章 PLC 的网络运行

第1章

概述

多台计算机可通过网卡及简单的设置达到链接功能。FX 系列 PLC 是一个规范化的控制器,其本身如同计算机一样具有 CPU 及存储器等计算及数据存储单元,所以,只要增加适当的用以通信的扩展模块即可达到多台 PLC 之间的链接功能。在 PLC 的链接运行中,PLC 彼此间的数据是共享的,这一功能主要应用于输出的联锁控制及共同数据的输入。

1. 联锁控制

在多台机器的控制程序上,若有互斥及相依动作时即为 PLC 的联锁控制,如图 1.1 所示。若 A 设备启动电动机时,而 B 设备不得关闭阀门,这样即为互斥动作;若 A 设备的电动机停止后 30 s,则 B 设备的阀门关闭,这样即为相依动作。而多台机器的联锁控制可以利用 PLC 的链接运行功能轻松实现。

2. 相同的信号输入

若多台机器的控制程序有相同的输入信号时,则可利用 PLC 的链接运行功能实现。如当 A、B、C 及 D 机器都需要读取同一气源的压力及温度值时,则可利用 PLC 的链接运行功能来达到共享的功能,从而降低了设备制作成本,如图 1.2 所示。

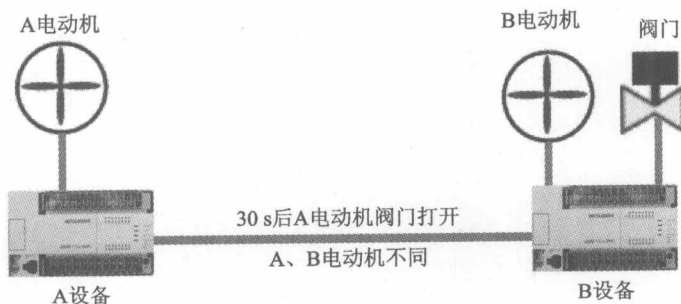
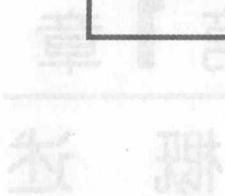


图 1.1 联锁控制



支持 8 台以下的 PLC 链接。

4

第2章

PLC 的并行链接运行

2.1 使用范围

并行链接运行(parallel link)的目的是使得两台 PLC 内的数据寄存器与内部辅助继电器实现资源共享。例如,两台设备需要检测同一空气压力,按照以往的电控设计方式,须在各设备的 PLC 中分别设置一个 A/D 模块及压力传感器,如图 2.1 所示。

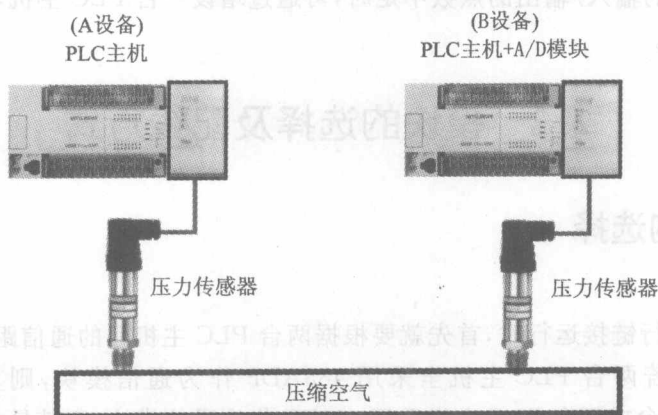


图 2.1 一般方法的控制图

可见,按照以往的电控设计方式需要使用两个 A/D 模块及压力传感器,而且若两设备需要检测压力、温度、电压及电流等较多物理量,则所需要的 A/D 模块及传感器的数量就非常多,使设备制作成本增加。如果 A、B 设备采用并行链接方式,则在控制上就简单多了,如图 2.2 所示。

由图 2.2 可见,若 A、B 设备以通信模块方式(如 485BD)将两台 PLC 连接时,B 设备先检测空气压力,并且利用 A/D 模块将模拟信号转变为数字信号,同时将数字信号写入特定的数据寄存器内(如 D500)。此时,B 设备可读/写数据寄存器内的 D500 的值,且该数值会通过通信模块传输到 A 设备的数据寄存器的 D500 地址内,这样,A 设备也可读取 D500 地址内的值用以程序控制。

上面两个实例中,由于图 2.1 需要使用 2 个 A/D 模块(单价约新台币 8 000 元)及压力传

感器(单价约新台币 6 000 元),这所耗的成本需要增加新台币 28 000 元。在图 2.2 中仅需要 1 个 A/D 模块、1 个压力传感器及 2 个 485 通信模块(单价约新台币 800 元),所耗的成本仅需要增加新台币 15 600 元。虽然图 2.2 的电控中成本仅较图 2.1 少了新台币 12 400 元,但若是两设备共同的信号很多时,则两者成本的差异会呈倍数。

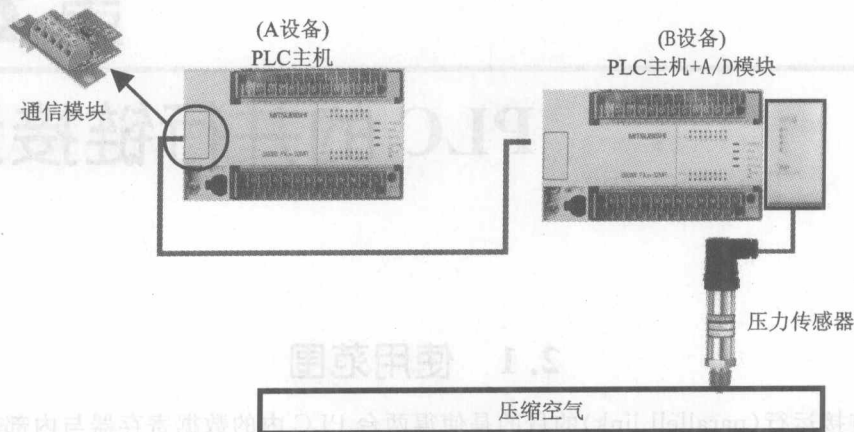


图 2.2 以并行链接运行的控制图

此外,当 PLC 的输入/输出的点数不足时,可通过增设一台 PLC 主机,并利用并行链接运行方式实现该功能。

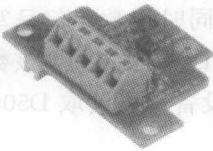
2.2 模块的选择及配线方式

2.2.1 模块的选择

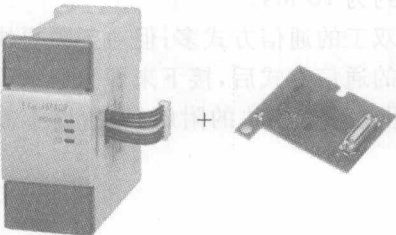
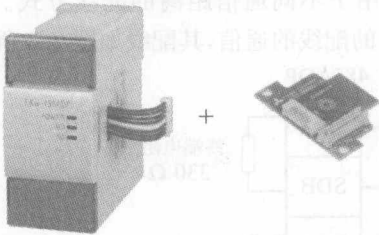
电控上采用并行链接运行时,首先就要根据两台 PLC 主机间的通信距离选择适当的通信模块。一般而言,若两台 PLC 主机全采用 485ADP 作为通信模块,则其最长通信距离为 500 m;但若其中一台或两台 PLC 主机采用 485BD 作为通信模块,则其最长通信距离为 50 m。但是,在通信线作适当的隔离及保护的情况下,其通信距离可以增加,但增加量无法确定。

适用于并行链接运行的各类型 FX 系列 PLC 扩展通信模块及最大扩展数,如表 2.1 所列。

表 2.1 适用于并行链接运行的通信模块

通信模块	适用主机型号	最大扩展数
1. FX1N-485BD 2. FX2N-485BD 	1. FX1N 及 FX1S 2. FX2N	1 台

续表 2.1

通信模块	适用主机型号	最大扩展数
FX0N-485ADP 	FX0N 及 FX2NC 备注:用网络链接运行时,FX0N 需 V2.00 版 以上	1 台
FX0N-485ADP+FX1N-CNV-BD 	FX1S 及 FX1N	1 台
FX0N-485ADP+FX2N-CNV-BD 	FX2N	1 台

根据通信距离选择适当的通信模块后,就要选择适当的通信方式。一般的机电控制中,分为全双工和半双工两种通信方式。两者的差异体现在通信配线数、通信速度及 PLC 的数据寄存器与内部辅助继电器的分享数方面。

1. 全双工

(1) 通信线数

全双工采用 RS-422 的通信方式,必须用 4 条通信线连接两者的通信模块,所以线路成本较高。

(2) PLC 的数据寄存器与内部辅助继电器的分享数

采用全双工配线必须将 PLC 的特殊内部辅助继电器 M8162 设置为 ON 状态,从 PLC 内部通信系统来看,即为高速通信模式。此时仅有 D490、D491、D500 及 D501 这 4 个数据寄存器具有数据共享的功能,因此响应时间较短。

(3) 通信速度

全双工通信方式下,传送与接收的线路采取分离的方式,所以每次传送与接收的通信时间小于半双工的通信时间,约为 20 ms。

2. 半双工

(1) 通信线数

半双工采用 RS-485 的通信方式,仅需要两条通信线连接两者的通信模块,所以线路成