

先进的并且不断前进的 三菱电机

 **MITSUBISHI**

三菱可编程控制器

MELSEC-F

Fx通讯用户手册

(RS-232C,RS485)

FX

前 言

- 本手册包括文字、图表和说明，它可引导读者对FX系列的通讯设备进行正确的安装和操作。在准备安装和使用FX系列的通讯设备前，应阅读并理解其中的内容。
- 可在每一可编程控制器的的手册中找到进一步的信息。
- 如果对FX系列通讯设备的任一阶段的安装有疑问，可向一个专业的电气工程师咨询，该工程师应受过安装地当地或国家标准的训练，并具有相应的资格。
- 如果对FX系列通讯设备的操作和使用有疑问，可向最近的三菱电机经销商咨询。
- 本手册的内容若有改变，恕不另行通知。

FX 通讯 (RS-232C , RS485)

用户手册

手册号 : JY992D69901

手册修订本 : C

日期 : 2001 年 5 月

本手册中提到的品牌和产品名称分别为各公司的商标或注册商标。

发回传真

因为三菱致力于持续地发展和推进工业自动化的前沿，它有着世界知名的声望。用户们往往忽视资料对细节的注意和重视。但为了继续进行完善，我们欢迎来自三菱用户的任何评论。本页是为读者您设计的，请填写您的评论并传真给我们。我们期待着收到您的反馈。

传真号：

三菱电机

美国

(01) 847-478-2283

澳大利亚

(02) 638-7072

德国

(0 21 02) 486-1 12

南非

(0 27) 11 444-0223

英国

(01707) 278-695

您的姓名

您的公司

您的地址

请在您选中的框中打钩

本手册送到您手中时的状况怎样？

好

轻微损害

不能使用

您是否用文件夹来存放此手册？

是

否

您认为本手册的陈述如何？

简洁

不友好

其中的说明是否可理解？

是

不算太差

不能使用

哪一项说明是最难理解的：

是否存在不清楚的图表？

是

否

如果存在，哪一副：

您认为本手册的布局如何？

好

不算太差

毫无用处

如果您希望在某处有所改进，是哪一处：

通过索引和/或目录，您能轻易地找到您所需要的信息吗？如可能，请写上您的经历：

您对三菱的手册是否存在通用的评价？

谢谢占用您的时间来填写此问卷。我们希望无论产品还是手册对您来说都是简单适用的。

有关用户安全和保护可编程控制器不受损害的原则

本手册为使用FX系列通讯单元提供信息。它可被受过训练且合格的人员所使用。此位或此类人员的定义如下：

- a) 使用与此手册相关的产品负责规划，设计和构造自动化设备的工程师，必须具有竞争精神，并受过与其职位相称的本地或国家标准培训的合格人才。他们必须充分清楚有关自动化设备的所有安全事项。
- b) 任何参与项目的工程师必须具有竞争精神，并受过完成此工作所需要的本地或国家标准的培训。他们也必须受过使用和维修已完成产品的培训。这包括对所述产品的相关资料要十分熟悉。所有的维修须根据已建立的安全规范来进行。
- c) 所有的已完成产品操作人员必须经过培训，使他们根据与已建立的安全规范相一致的安全且协调的方式来使用此产品。他们也必须熟悉与已完成产品的实际操作相关的资料。

注意：注意：术语‘已完成产品’指第三方采用与此手册相关的产品构造的设备。

本手册中使用符号的注意事项

在本手册在多处采用特定的符号来突出某些信息点，它们是用来确保用户的安全和设备的完整性。当遇到以下符号中的任何一种时，必须理解它们的含义。现在，每一个用到的符号伴随着一个简短的意义描述在下面列出。

硬件警告



1) 表示所标识的危险将导致物理或财产损失。



2) 表示所标识的危险可能导致物理或财产损失。



3) 表示有着进一步兴趣或需要进一步解释的地方。

软件警告



4) 表示当使用软件的此部分时必须特别小心。



5) 表示使用相关软件部分的用户需要注意的一个特别点。



6) 表示有着进一步兴趣或需要进一步解释的地方。

- 在任何情况下,三菱电机不对安装或使用此设备中造成的任何损害负有责任。
- 本手册中的所有例子和图表只是用来辅助理解文字描述,而不是用来保证运行。三菱电机将对基于这些图例的产品的实际使用不负任何责任。
- 由于本设备的应用十分广泛,您必须使它与特定的应用相适应,以满足自己的需要。

目录

安全准则

1. 介绍	1-1
1.1 通讯类型	1-1
1.2 系统配置	1-2
1.2.1 N:N 网络	1-2
1.2.2 并行链接	1-2
1.2.3 计算机链接	1-3
1.2.4 无协议通讯	1-4
1.3 支持的功能和版本	1-4
2. 连线	2-1
2.1 注意事项	2-1
2.1.1 通用事项	2-1
2.1.2 FX _{2N} -485-BD	2-1
2.1.3 FX _{0N} -485ADP	2-2
2.1.4 FX ₂ -40AW	2-2
2.2 使用 RS232C 接口	2-3
2.2.1 使用 RS 指令或计算机链接	2-3
2.2.2 使用 FX _{2N} -232IF	2-4
2.3 使用 RS485 接口	2-6
2.3.1 接线选择	2-6
2.3.2 终端电阻	2-6
2.3.3 半双工接线	2-7
2.3.4 全双工接线	2-8
2.4 并行链接	2-9
2.4.1 FX _{2N(1N)} -485-BD 和 FX _{0N} -485ADP	2-9
2.4.2 仅 FX _{0N} -485ADP	2-10
2.4.3 FX _{2N(1N)} -485-BD 和 FX _{2N(1N)} -485-BD	2-11
2.4.4 仅 FX ₂ -40AW	2-12
2.4.5 FX ₂ -40AP	2-12
3. 规格	3-1
3.1 通讯规格	3-1
3.2 通讯时间	3-2
3.2.1 N:N 网络	3-2
3.2.2 并行链接	3-2
3.2.3 计算机链接	3-3

4.N:N 网络	4-1
4.1 相关标志和数据寄存器	4-1
4.1.1 辅助继电器	4-1
4.1.2 数据寄存器	4-2
4.2 设置	4-3
4.2.1 设置站号(D8176)	4-3
4.2.2 设置从站总数(D8177)	4-3
4.2.3 设置刷新范围(D8178)	4-4
4.2.4 设置重试次数(D8178)	4-5
4.2.5 设置通讯超时(D8179)	4-5
4.2.6 设置用程序	4-6
4.3 例程	4-7
4.3.1 系统配置	4-7
4.3.2 操作	4-7
4.3.3 设置程序例子	4-8
4.3.4 出错程序例子	4-8
4.3.5 操作程序例子	4-9
5. 并行链接	5-1
5.1 相关标志和数据寄存器	5-1
5.2 模式和连接设备	5-2
5.2.1 普通模式(特殊辅助继电器 M8162:关)	5-2
5.2.2 高速模式(特殊辅助继电器 M8162:开)	5-3
5.3 例程	5-4
5.3.1 普通模式	5-4
5.3.2 高速模式	5-4
6. 通讯格式(D8120)	6-1
6.1 什么是通讯格式	6-1
6.2 相关标志和数据寄存器	6-1
6.2.1 特殊辅助继电器	6-1
6.2.2 特殊数据寄存器	6-1
6.3 通讯格式(D8120)	6-2
6.4 设置程序例子	6-3

7. 计算机链接	7-1
7.1 链接中的数据流	7-1
7.2 在编程前所需的信息	7-3
7.2.1 可编程控制器操作	7-3
7.2.2 关于计算机的注意点	7-3
7.3 怎样读控制协议图	7-4
7.4 专用协议的基本格式	7-5
7.4.1 控制协议格式1	7-6
7.4.2 控制协议格式4	7-7
7.4.3 控制协议各部分解释	7-8
7.4.4 超时检验时间	7-11
7.5 通讯时序图	7-12
7.5.1 从可编程控制器中读数据	7-12
7.5.2 向可编程控制器中写数据	7-12
7.5.3 通讯时间	7-13
7.6 字符区数据传输	7-14
7.6.1 位软元件存储器	7-14
7.6.2 字软元件存储器	7-15
7.7 指令和元件范围	7-16
7.7.1 指令	7-16
7.7.2 元件规格范围	7-17
7.8 环路回送测试的计算机例程	7-18
8. 指令	8-1
8.1 位元件的成批读出(BR 指令)	8-2
8.2 字元件的成批读出(WR 指令)	8-3
8.3 位元件的成批写入(BW 指令)	8-5
8.4 字元件的成批写入(WW 指令)	8-6
8.5 字元件的测试(BT 指令)	8-8
8.6 位元件的测试(WT 指令)	8-9
8.7 远程运行/停止(RR,RS 指令)	8-10
8.7.1 远程运行/停止的操作	8-10
8.7.2 远程运行/停止的有效执行条件	8-10
8.7.3 控制规定和远程运行/停止的例子	8-11
8.8 读可编程控制器的类型(PC 命令)	8-12
8.8.1 类型码	8-12
8.8.2 控制规定和例子	8-13
8.9 接地功能(GW 命令)	8-14
8.9.1 接地功能的控制规定和例子	8-14
8.10 接通要求功能	8-15
8.10.1 接通要求功能中用到的特殊设备	8-15
8.10.2 接通要求控制协议	8-16
8.10.3 接通要求的控制和例子	8-18
8.11 环路回送测试	8-21

9. RS 指令	9-1
9.1 功能和操作	9-1
9.1.1 发送和接收程序	9-1
9.1.2 RS指令的操作	9-2
9.1.3 相关标志和数据寄存器	9-3
9.2 硬件握手操作	9-5
9.2.1 FX,FX2C,FX0N,FX1S 和 FX2N(早于 V2.00)	9-5
9.2.2 FX2N,FX2NC(V2.00 或迟于它)	9-9
9.3 通讯数据数	9-12
9.3.1 处理 16 位数据	9-12
9.3.2 处理 8 位数据	9-13
9.4 例程	9-14
9.4.1 个人计算机	9-14
9.4.2 打印机	9-16
9.5 支持 RS 指令和编程协议	9-18
9.5.1 可编程控制器及版本	9-18
9.5.2 操作条件和格式设定内容	9-18
10.FX2N-232IF	10-1
10.1 介绍	10-1
10.1.1 产品概述	10-1
10.2 缓冲存储器分配(BFM'S)	10-2
10.2.1 BFM 表	10-2
10.2.2 通讯格式 <BFM#0>	10-4
10.2.3 命令 <BFM#1>	10-8
10.2.4 接收上极限字节计数 <BFM#2>	10-9
10.2.5 接收超时时间 <BFM#3>	10-9
10.2.6 发送标题 <BFM#5(高),BFM#4(低)>	10-9
10.2.7 发送终止 <BFM#7(高),BFM#6(低)>	10-9
10.2.8 接收标题 <BFM#9(高),BFM#8(低)>	10-10
10.2.9 接收终止 <BFM#11(高),BFM#10(低)>	10-10
10.2.10 接收延迟等待时间 <BFM#12>	10-10
10.2.11 剩余发送数据数 <BFM#13>	10-11
10.2.12 接收缓冲区数 <BFM#14>	10-11
10.2.13 发送求和结果 <BFM#15>	10-11
10.2.14 接收求和结果 <BFM#16>	10-11
10.2.15 从 CS 开到开始发送的时间 <BFM#20>	10-12
10.2.16 从实际发送结束到 RS 关闭(完成标志为 ON) <BFM#21>	10-12
10.2.17 状态 <BFM#28>	10-13
10.2.18 错误码 <BFM#29>	10-14
10.2.19 模型码 <BFM#30>	10-14
10.2.20 发送字节计数 <BFM#1000>	10-14
10.2.21 发送缓冲区 <BFM#1001 到 #1256>	10-14
10.2.22 接收字节计数 <BFM#1000>	10-15
10.2.23 接收缓冲区 <BFM#2001 到 #2256>	10-15
10.2.24 互连模式下的备用接收缓冲区 <BFM#2257 到 #2271>	10-15
10.3 硬件握手操作	10-16
10.3.1 无硬件握手	10-16
10.3.2 标准 RS232C 模式	10-17
10.3.3 互连模式	10-18
10.4 例程	10-19
10.4.1 16 位数据通讯的例子	10-19
10.4.2 8 位数据通讯的例子	10-23

11. 可选编程端口	11-1
11.1 FX _{2N} -422-BD,FX _{1N} -422-BD	11-1
11.2 FX _{2N} -422-BD, FX _{1N} -422-BD和FX _{0N} -232ADP	11-2
11.2.1 连接电缆	11-2
11.3 使用时注意事项	11-3
11.3.1 设置注意事项	11-3
11.3.2 使用注意事项	11-3
12. 诊断	12-1
12.1 通用事项	12-1
12.2 N:N网络	12-2
12.2.1 错误码	12-2
12.2.2 诊断	12-2
12.3 并行链接	12-3
12.3.1 诊断	12-3
12.4 计算机连接	12-4
12.4.1 NAK 错误码	12-4
12.4.2 可编程控制器错误码	12-4
12.4.3 诊断	12-5
12.5 RS指令	12-6
12.5.1 诊断	12-6
12.6 FX _{2N} -232IF	12-7
12.6.1 错误码	12-7
12.6.2 诊断	12-7
12.7 用可选编程端口	12-8
12.7.1 FX _{1S} ,FX _{1N} 和 FX _{2N(C)} 早于 V2.00 的版本	12-8
12.7.2 FX _{2N} ,FX _{2NC} 的为 V2.00 或更迟的版本	12-8
附录 A:	
更多信息的手册一览表	A-1
附录 B:	
ASCII 码一览表	B-1

1	介绍
2	连线
3	规格
4	N:N 网络
5	并行链接
6	通讯格式
7	计算机链接
8	命令(对计算机连接)
9	RS 指令
10	FX2N-232IF
11	可选编程端口
12	诊断
A	更多信息的手册一览表
B	ASCII 码一览表

1. 介绍

1.1 通讯类型

FX 系列支持以下 5 种类型的通讯。

1) N:N 网络

用 FX_{2N}, FX_{2NC}, FX_{1N}, FX_{0N} 可编程控制器进行的数据传输可建立在 N:N 的基础上。如使用此网络, 它们能链接一个小规模系统中的数据。系统配置参见 1.2.1 小节, 有关规格参见第 3 章, 连线参见第 2 章, 设置、传输数据的数目和例程参见第 4 章, 诊断参见第 12 章。

2) 并行链接

用 FX_{2N}, FX_{2NC}, FX_{1N}, FX 和 FX_{2C} 可编程控制器进行数据传输时, 是采用 100 个辅助继电器和 10 个数据寄存器在 1:1 的基础上来完成。FX_{1S} 和 FX_{0N} 的数据传输是采用 50 个辅助继电器和 10 个数据寄存器进行的。

系统配置见 1.2.2 小节, 有关规格参见第 3 章, 连线参见第 2 章, 设置和例程参见第 5 章, 诊断参见第 12 章。

3) 计算机链接 (用专用协议进行数据传输)

用 RS485 (422) 单元进行的数据传输可用专用协议在 1:n (16) 的基础上完成。

系统配置见 1.2.3 节, 有关规格参见第 3 章, 连线见第 2 章, 通讯格式的设置参见第 5 章, 专用协议参见第 7&8 章, 诊断参见第 12 章。

4) 无协议通讯 (用 RS 指令进行数据传输)

用各种 RS232C 单元, 包括个人计算机, 条形码阅读器和打印机, 来进行数据通讯, 可通过无协议通讯完成。

此通讯使用 RS 指令或一个 FX_{2N}-232IF 特殊功能模块

系统配置见 1.2.3 节, 有关规格参见第 3 章, 连线见第 2 章, 通讯格式的设置, RS 指令和例程参见第 6 章和第 9 章, 诊断参见第 12 章。

当使用 RS 指令时, 设置通讯格式参见第 6 章; RS 指令和例程请参见第 9 章。当使用 FX_{2N}-232IF 时, 设置和例程请参见第 10 章。

5) 可选编程端口

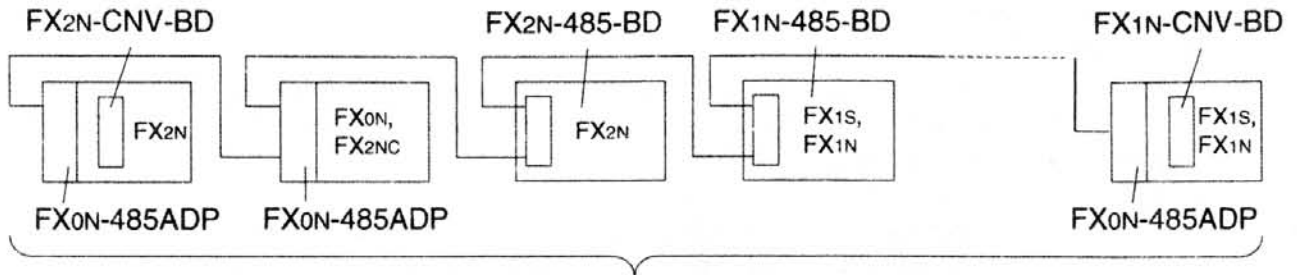
对于 FX_{2N}, FX_{2NC}, FX_{1N}, FX_{1S} 系列的可编程控制器, 当该端口连接在 FX_{2N}-232-BD, FX_{0N}-32ADP, FX_{1N}-232-BD, FX_{2N}-422-BD 上时, 可支持一个编程协议。

使用事项参见第 11 章, 诊断参见第 12 章。

1.2 系统配置

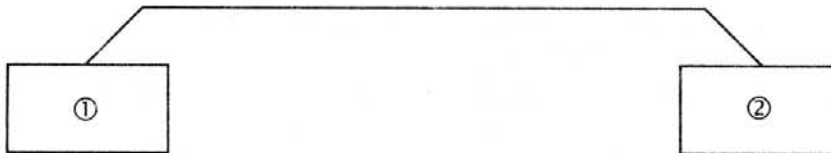
编程协议参见第 11 章。

1.2.1 N:N 网络



当在此系统中不使用 FX2N-485-BD 或 FX1N-485-BD 时，最大延伸距离 500m（使用时：最大 50m）
此网络的站点数最大是 16 个。

1.2.2 并行链接



1) FX2N, FX2NC (可屏蔽双绞线)

① ②	使用接口	延伸距离
FX2N	FX2N-485-BD	最大 50m
	FX2N-CNV-BD + FX0N-485ADP	最大 500m ^{*1}
FX2NC	FX0N-485ADP	

*1 当在系统配置中包括 FX2N-485-BD 时，延伸距离最大 50m。

2) FX1N (可屏蔽双绞线)

① ②	使用接口	延伸距离
FX1N	FX1N-485-BD	最大 50m
	FX1N-CNV-BD + FX0N-485ADP	最大 500m ^{*2}

*2 当在系统配置中包括 FX1N-485-BD 时，延伸距离最大 50m。

3) FX1S (可屏蔽双绞线)

① ②	使用接口	延伸距离
FX1S	FX1N-485-BD	最大 50m
	FX1N-CNV-BD + FX0N-485ADP	最大 500m ^{*3}

*3 当在系统配置中包括 FX1N-485-BD 时，延伸距离最大 50m。

4) FX0N (可屏蔽双绞线)

① ②	使用接口	延伸距离
FX0N	FX0N-485ADP	最大 500m

5) FX, FX_{2C} (可屏蔽双绞线和光纤)

①②	使用接口	延伸距离
FX ₂ ,FX _{2C}	FX ₂ -40AW (可屏蔽双绞线)	最大10m
	FX ₂ -40AP (光纤)	最大50m

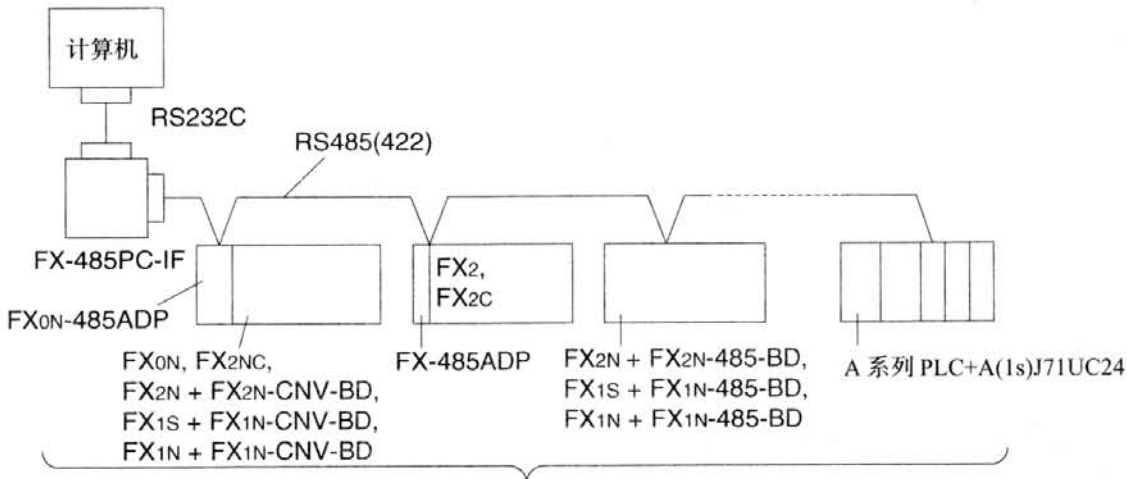
注意:

在同一系列,或在同一组的不同系列的PLC之间,进行并行链接是可能的。但不同组间的并行链接是不能完成的。组按以下的标准区分。

组号	系列
组 1	FX _{2N} ,FX _{2NC}
组 2	FX _{1N}
组 3	FX _{1S}
组 4	FX _{0N}
组 5	FX,FX _{2C}

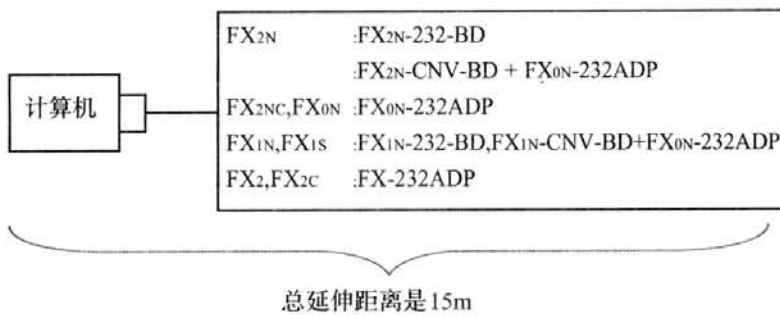
1.2.3 计算机链接

1) 使用RS485

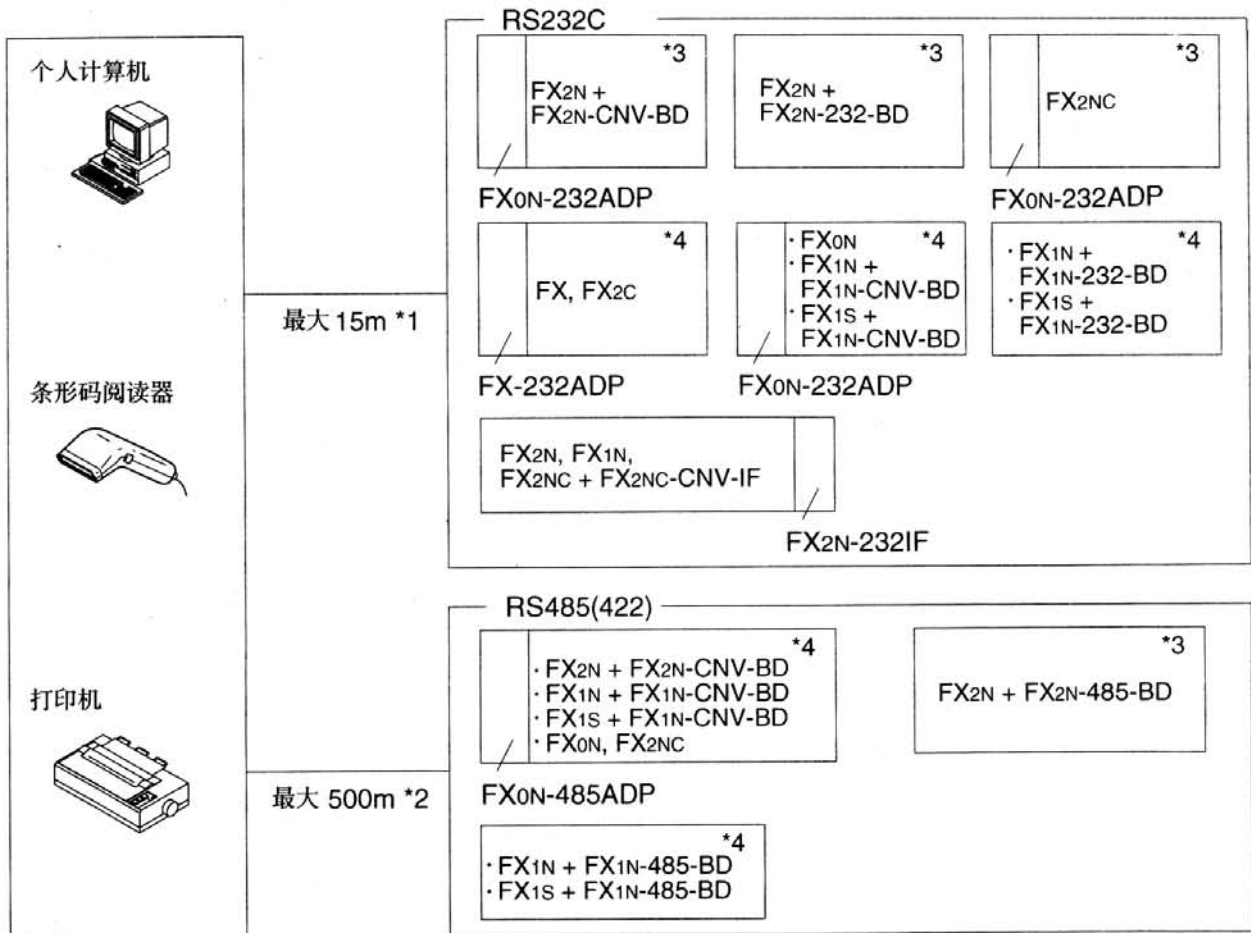


当在此系统中不包括FX_{2N}-485-BD或FX_{1N}-485-BD时,延伸距离最大500m(使用:最大50m)。此网络的站点数最大是16个。

2) 使用RS232C



1.2.4 无协议通讯



- *1 当使用计算机的RS485接口连接时，需要RS485/RS232C信号转换器。
- *2 当在系统中使用FX_{1N}-485-BD，FX_{2N}-485-BD时，延伸距离最大是50m。
但当使用计算机的RS232C接口连接时，需要RS485/RS232C信号转换器。
- *3 本系统配置可实现全双工或半双工通讯。
- *4 本系统配置仅能实现半双工通讯。

1.3 支持功能和版本

项 目		FX _{2N} ,FX _{2NC}	FX _{1N} ,FX _{1S}	FX _{0N}	FX,FX _{2C}
N : N 网络		所有版本	所有版本	V2.00 版或更晚	无运动
并行链接				所有版本	所有版本
计算机链接				V1.20 版或更晚	V3.30 版或更晚
无协议通讯				所有版本	V3.30 版或更晚
使用 RS 指令		不支持			
使用 FX _{2N} -232IF					

1	介绍
2	连线
3	规格
4	N:N 网络
5	并行链接
6	通讯格式
7	计算机链接
8	命令(对计算机连接)
9	RS 指令
10	FX2N-232IF
11	可选编程端口
12	诊断
A	更多信息的手册一览表
B	ASCII 码一览表

2. 连线

通讯单元的端子布局, 参见各自单元手册。

2.1 注意事项

2.1.1 通用事项



1) 本系统被用来在可编程控制器运行时读出和写入数据(强制开/关)。

如果噪声影响造成的不正常数据写入可编程控制器, 可编程控制器可能会发生故障, 导致机器故障或事故。因此, 请遵守以下注意事项。

- 不要把信号线放在高压线附近或把它们置于同一接线管道内。
否则噪声或感应可能产生影响。保持这些导线间的距离大于100mm的安全距离。
- 在可编程控制器的某一点, 把可屏蔽电缆的屏蔽线或屏蔽物接地。但不要使该点与高压线的接地点相同。



2) 在安装或接线以前, 切断外部电源, 以避免电击或产品损伤。

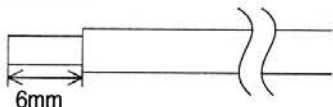


3) 在安装和接线以后, 将提供的端子盖复位, 以避免电击。

2.1.2 FX₂N-485-BD



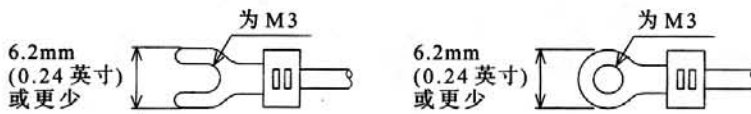
用一根可屏蔽双绞线来连接RS485(422)单元。该电缆模式须为AWG26到16, 其最大拉紧扭矩须为0.6N.m(6kgf.cm)。如果采用非AWG26到16的电缆, 由于端子可能接触不良, 所以不能确保正常的通讯。推荐采用压接工具把电缆插入端子。



2.1.3 FX_{ON}-485ADP



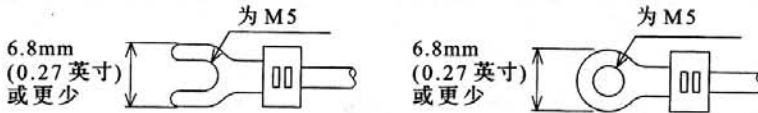
1) FX_(ON)-485ADP的端子螺钉是M3的规格, 因此与这些螺钉相配合的压接类型端子(见图)也必须与连线电缆相适应。



2) 端子拉紧扭矩是0.5到0.8N.m(5到8kgf.cm), 安全的紧固以免产生故障。

2.1.4 FX₂-40AW

1) FX₂-40AW 端子板的端子螺钉是M3.5的规格, 因此与这些螺钉相配合的压接类型端子(见图)也必须与连线电缆相适应。



2) 端子拉紧扭矩是0.5到0.8N.m(5到8kgf.cm), 安全的紧固以免产生故障。

2.2 使用 RS232C 接口

以下是一个典型的连线例子。当相对应的机器一侧的引脚号不同时，请如以下引脚名来进行连线。

2.2.1 使用 RS 指令或计算机链接

1) 端子规格

可编程控制器端				RS-232C 设备端					
信号名	FX _{2N} -232-BD	FX _{0N} -232ADP	FX-232ADP	使用 CS, RS		信号名	使用 DR, ER		
	FX _{1N} -232-BD			9-针 D-SUB	25-针 D-SUB		9-针 D-SUB	25-针 D-SUB	
FG	-		1	FG	-	1	FG	-	1
RD(RXD)	2		3	RD(RXD)	2	3	RD(RXD)	2	3
SD(TXD)	3		2	SD(TXD)	3	2	SD(TXD)	3	2
ER(DTR)	4		20	RS(RTS)	7	4	ER(DTR)	4	20
SG(GND)	5		7	SG(GND)	5	7	SG(GND)	5	7
DR(DSR)	6		6	CS(CTS)	8	5	DR(DSR)	6	6

注意：

当使用 ER 和 DR 信号时，请同时检查根据 RS232C 设备规格检查是否需要 RS 和 CS 信号。

2) 调制解调器规格

可编程控制器端				RS-232C 设备端					
信号名	FX _{2N} -232-BD	FX _{0N} -232ADP	FX-232ADP	使用 CS, RS		信号名	使用 DR, ER		
	FX _{1N} -232-BD			9-针 D-SUB	25-针 D-SUB		9-针 D-SUB	25-针 D-SUB	
FG	-	1	1	FG	-	1	FG	-	1
CD(DCD)	1	-	8	CD(DCD)	1	8	CD(DCD)	1	8
RD(RXD)	2		3	RD(RXD)	2	3	RD(RXD)	2	3
SD(TXD)	3		2	SD(TXD)	3	2	SD(TXD)	3	2
ER(DTR)	4		20	RS(RTS)	7	4	ER(DTR)	4	20
SG(GND)	5		7	SG(GND)	5	7	SG(GND)	5	7
DR(DSR)	6		6	CS(CTS)	8	5	DR(DSR)	6	6

注意：

FX_{0N}-232ADP 不监控 CD 引脚（第 8 针）。

3) 计算机链接

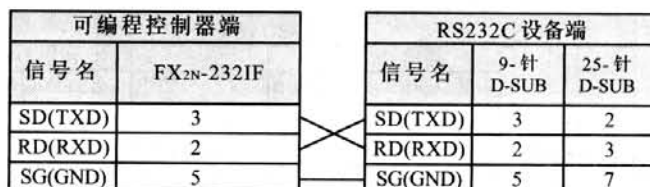
请参见 2.2.1.1) 来进行接线。

2.2.2 使用FX_{2N}-232IF

RS232C设备的信号连线根据RS232C连接规格的不同而不同。检查所使用的RS232C设备的规格，然后正确的进行信号连接。典型的连线例子如下所示。

1) 端子规格 (无控制线)

通讯格式设定 (BFM#0); b9=0, b8=0

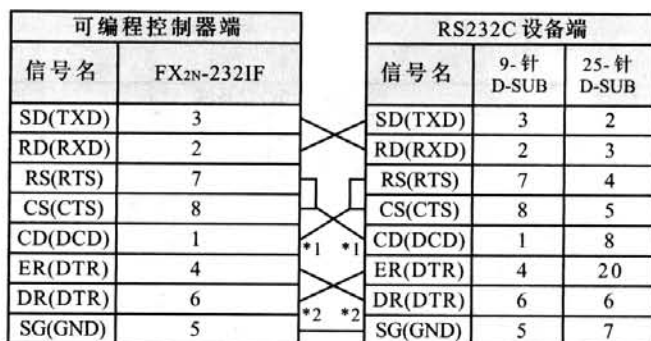


通讯根据FX_{2N}-232IF和相应的设备中的软件所设定的条件来进行

2) 端子规格 (有控制线)

a) 标准 RS232C 模式 (使用交叉电缆)

设定通讯格式 (BFM#0); b9=0, b8=1



FX_{2N}-232IF的信号(CS)引脚本身也接收发送信号的请求(RS), 信号传输就象对应的设备在起作用一样来进行。

*1 当没有监控CD信号时, 不需要连接CD信号引脚。关于CD信号FX_{2N}-232IF仅表明状态。

*2 FX_{2N}-232IF仅表明状态。

- b) 互连模式 (使用互连串行交叉电缆)
 设定连接格式 (BFM#0); b9=1, b8=1

可编程控制器端		RS232C 设备端		
信号名	FX _{2N} -232IF	信号名	9-针 D-SUB	25-针 D-SUB
SD(TXD)	3	SD(TXD)	3	2
RD(RXD)	2	RD(RXD)	2	3
RS(RTS)	7	RS(RTS)	7	4
CS(CTS)	8	CS(CTS)	8	5
ER(DTR)	4	ER(DTR)	4	20
DR(DTR)	6	DR(DTR)	6	6
SG(GND)	5	SG(GND)	5	7

在互连模式下, 超过 512 字节 (FX_{2N}-232IF 接收缓冲区的上极限) 的数据。

- * 1 FX_{2N}-232IF 仅表明状态。
- * 2 在此模式下, 当产生使能 FX_{2N}-232IF 接收的信号时, 请求发送 (RS) 信号起作用。当接收数据超过 512 字节时, FX_{2N}-232IF 设定请求发送 (RS) 信号为“关”, 要求相应的设备暂停发送操作。当接收缓冲区中存储的数据被顺序程序读出, 接收剩下的数据。

- 3) 调制解调器规格
 标准 RS232C 模式 (使用直电缆)
 设定通讯格式 (BFM#0); b9=0, b8=1

可编程控制器端		RS232C 设备端		
信号名	FX _{2N} -232IF	信号名	9-针 D-SUB	25-针 D-SUB
SD(TXD)	3	SD(TXD)	3	2
RD(RXD)	2	RD(RXD)	2	3
RS(RTS)	7	RS(RTS)	7	4
CS(CTS)	8	CS(CTS)	8	5
CD(DCD)	1	CD(DCD)	1	8
ER(DTR)	4	ER(DTR)	4	20
DR(DTR)	6	DR(DTR)	6	6
SG(GND)	5	SG(GND)	5	7
CI(RI)	9	CI(RI)	9	22

- * 1 FX_{2N}-232IF 仅表明状态。
- * 2 当没有监控 CD 信号时, 不需要连接 CD 信号引脚。关于 CD 信号, FX_{2N}-232IF 仅表明状态。
- * 3 当不需要 CI 信号时, 不用连接 CI 信号引脚。关于 CI 信号, FX_{2N}-232IF 仅表明状态。

2.3 使用 RS485 接口

2.3.1 连线的选择

RS485的连线可以是一对或两对导线。根据用途来决定连线的方法。请从下表中选择连线方法。

用法		一对导线	两对导线
无协议 (使用 RS 指令) *1	半双工通讯	● *2	○
	全双工通讯 *3	x	○
专用协议 (使用计算机连接) *1	有必要使消息等待 70ms 或更短。	x	○
	无必要使消息等待 70ms 或更短。	● *2	○
	使用接通要求功能	x	○
并行链接 *4		●	○
N : N 网络		○	x

● ... 推荐, ○... 可以, x... 不能使用

*1 当在系统中加入此产品, 请使连线与系统现存的连线方法相匹配。

*2 当采用此连线方式来使用 FX_{2N}-485-BD 时, 应记住考虑或忽略从 FX_{2N} 可编程控制器发来的命令的 “echo”。

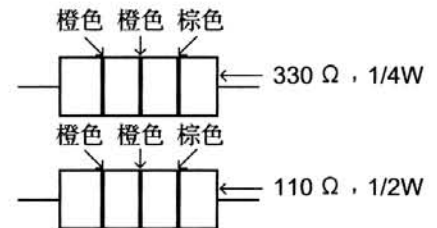
*3 请把 FX_{2N} 可编程控制器和 FX_{2N}-485-BD 一起使用。
其他配置不能获得全双工。

*4 对于并行链接的连线, 见第 2.4 节。

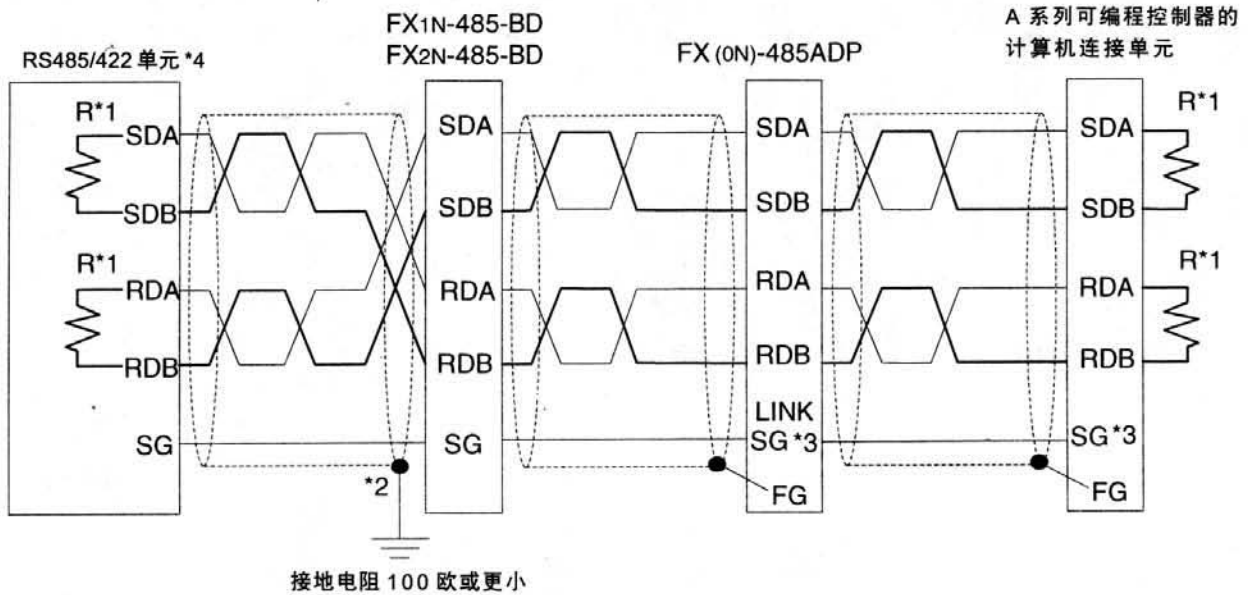
2.3.2 终端电阻

终端电阻必须如第 2.3.3 和 2.3.4 节中所述的那样用在通讯线的两端。

- 1) 在两对导线的情况下, 在端子 SDA 和 SDB 间以及 RDA 和 RDB 间采用终端电阻 (330 Ω, 1/4W) 来进行连接。使用在产品附件中提供的电阻。
- 2) 在一对导线的情况下, 在端子 PDA 和 PDB 间采用终端电阻 (110 Ω, 1/2W) 来进行连接。使用作为产品附件中提供的电阻。



2.3.3 一对导线



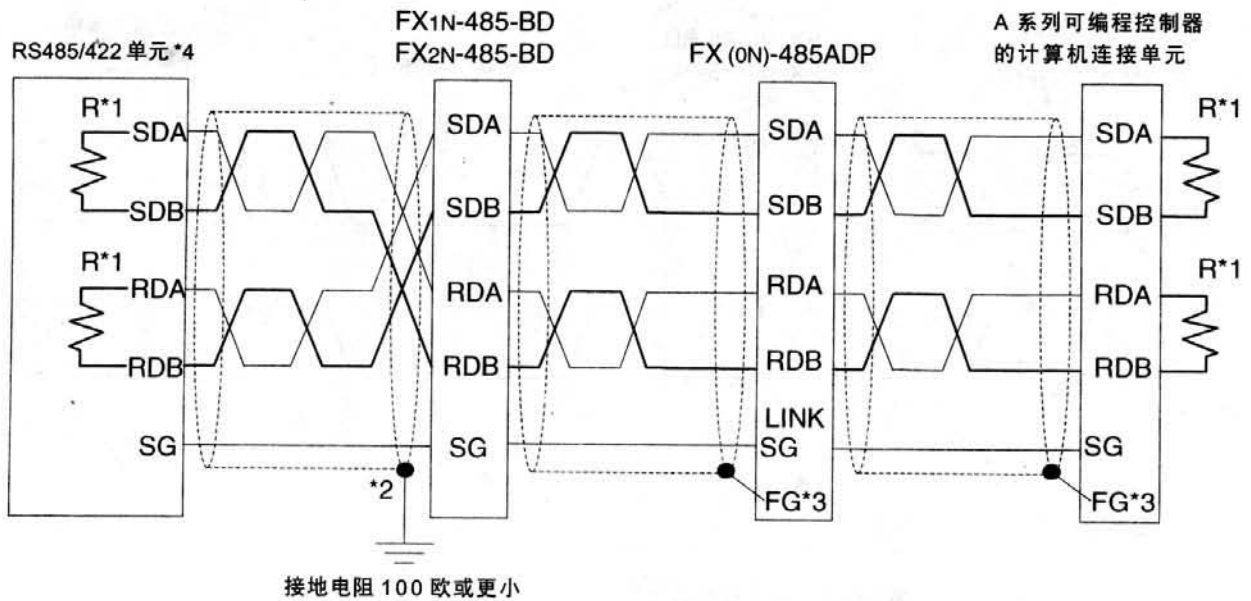
*1 R 是终端电阻。连接端子 SDA 和 SDB 间的终端电阻 (110 欧)。

*2 连接 FX2N-485-BD, FX1N-485-BD 的屏蔽层, 用屏蔽双绞线来接地 (100 欧或更小)。

*3 连接端子 FG 到可编程控制器主体的每一个端子, 用 100 欧或更小的电阻接地。但对于 A 系列可编程控制器的计算机连接, 见计算机连接单元的手册。

*4 如果需要 RS485/232 适配器, 请使用 FX-485-PC-IF。当采用此接线方式来使用 FX-485PC-IF 时, 可考虑忽略计算机发出的命令的 "echo"。

2.3.3 两对导线



*1 R 是终端电阻。连接端子 SDA 和 SDB 以及 RDA 和 RDB 之间的终端电阻 (330 欧)。

*2 连接 FX_{2N}-485-BD, FX_{1N}-485-BD 的屏蔽层, 用屏蔽双绞线来接地 (100 欧或更小)。

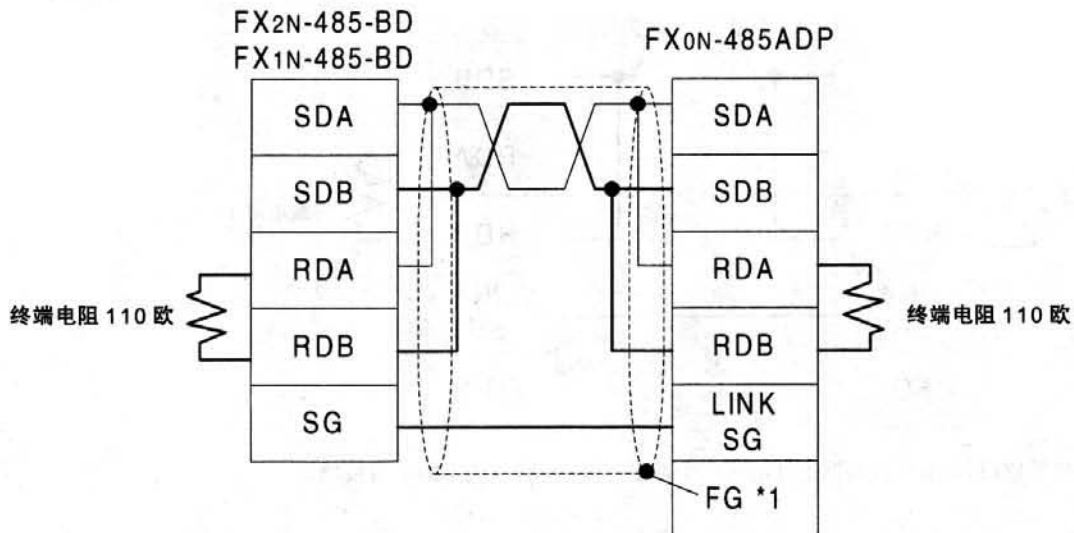
*3 连接端子 FG 到可编程控制器主体的每一个端子, 用 100 欧或更小的电阻接地。但对于 A 系列可编程控制器的计算机连接单元, 见计算机连接单元的手册。

*4 如果需要 RS485/232 或 RS232/422 适配器, 请使用 FX-485-PC-IF。

2.4 并行链接

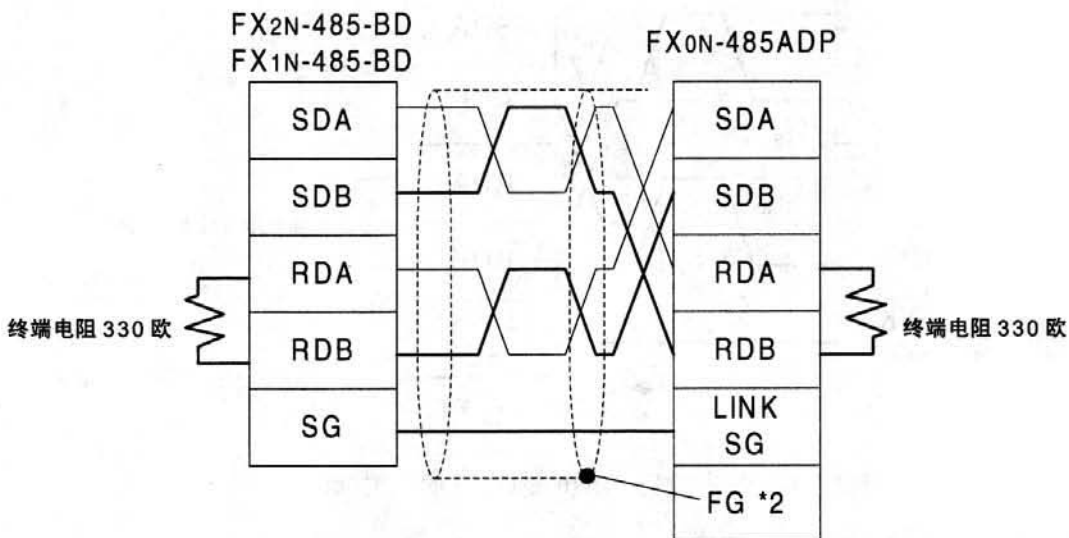
2.4.1 FX_{2N(1N)}-485-BD和FX_{0N}-485ADP

1) 一对导线



*1 连接端子FG到可编程控制器主体的每一个端子，用100欧或更小的电阻接地。

2) 两对导线

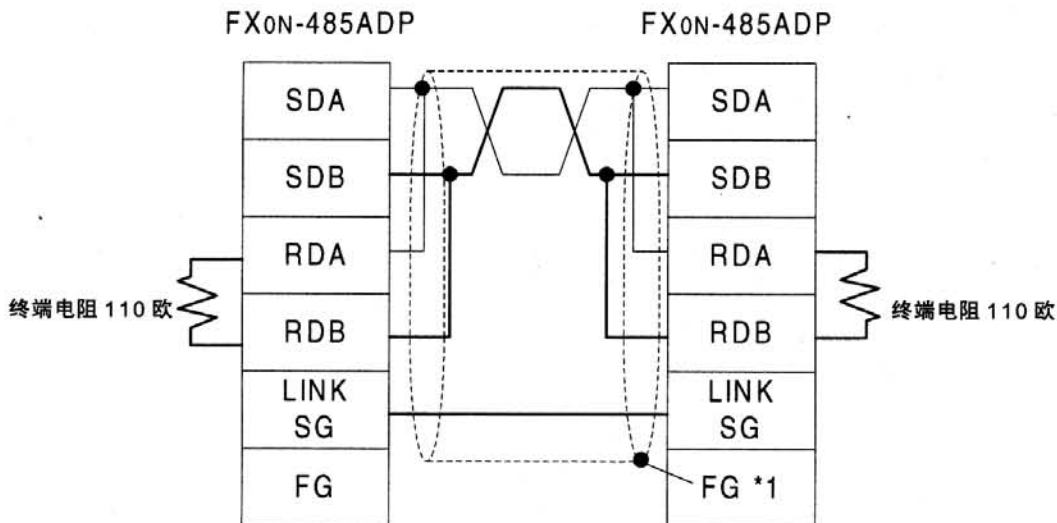


*2 连接端子FG到可编程控制器主体的每一个端子，用100欧或更小的电阻接地。

2

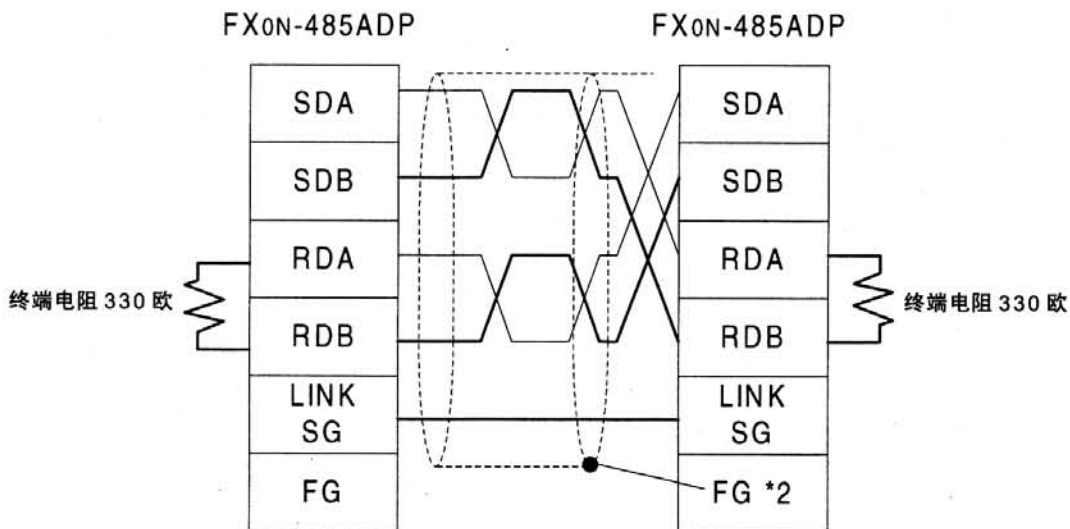
2.4.2 仅FX0N-485ADP

1) 一对导线



*1 连接端子FG到可编程控制器主体的每一个端子，用100欧或更小的电阻接地。

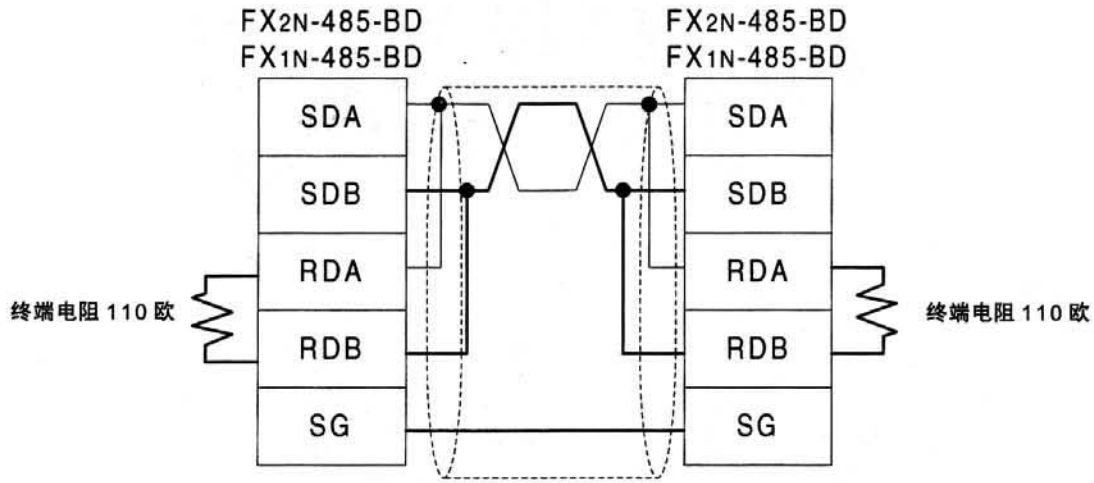
2) 两对导线



*2 连接端子FG到可编程控制器主体的每一个端子，用100欧或更小的电阻接地。

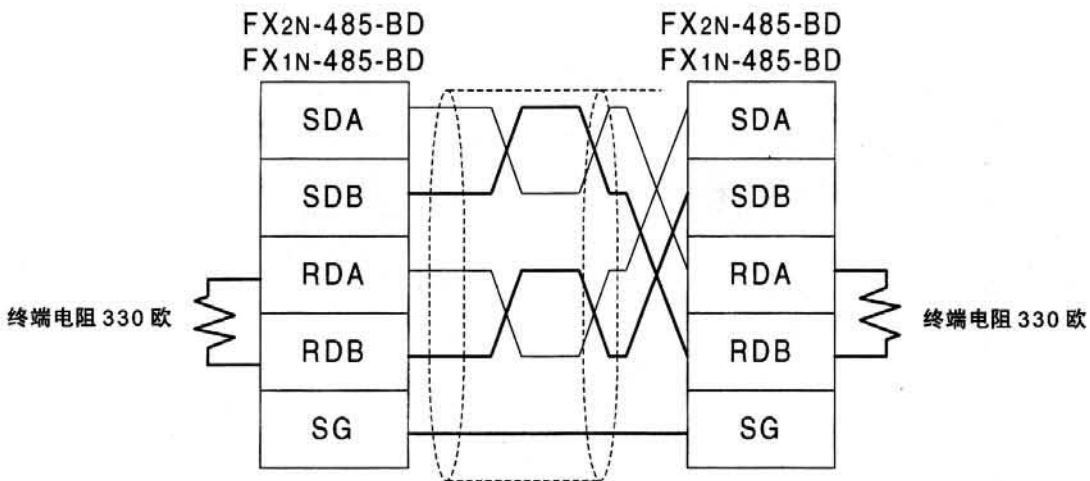
2.4.3 FX_{2N}(1N)-485-BD和FX_{2N}(1N)-485-BD

1) 一对导线

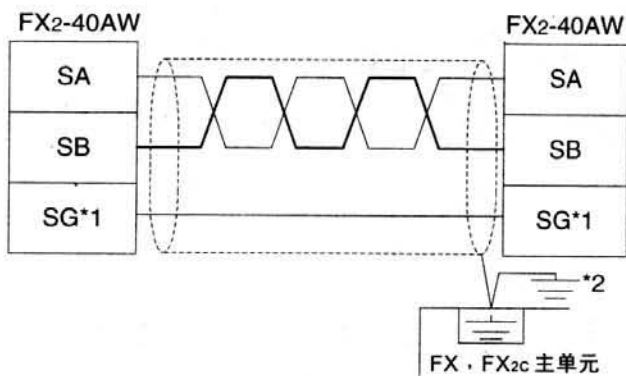


2

2) 两对导线

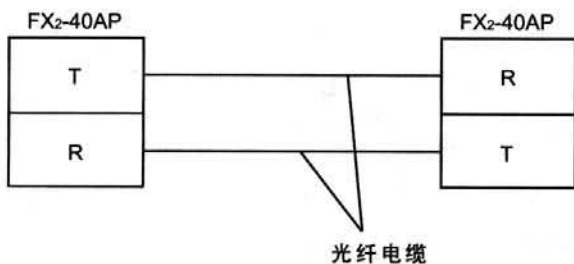


2.4.4 仅FX2-40AW



- *1 FX2-40AW 的 SG 端子连接 FX 或 FX2c 主单元的 SG 端子。
- *2 请用接地端子连接可屏蔽双绞线的屏蔽端, 可编程控制器的主单元正是通过此端子接地。请调整为单端接地。

2.4.5 FX2-40AP



注意：

- 使光纤远离携带高负载电缆。包括远离它们的端节点。

1	介绍
2	连线
3	规格
4	N:N 网络
5	并行链接
6	通讯格式
7	计算机链接
8	命令(对计算机连接)
9	RS 指令
10	FX2N-232IF
11	可选编程端口
12	诊断
A	更多信息的手册一览表
B	ASCII 码一览表

3. 规格

3.1 通讯规格

	N:N 网络	并行链接	计算机链接 (专用协议)	无协议通讯
传输标准	符合 RS485	符合 RS485 和 RS422	符合 RS485 和 RS422 或 RS232C	
传输距离	最大 500m		RS485 (RS422) : 最大 500m RS232C : 最大 15m	
连接数目	总站点数最大 为 8 个	1 : 1	1 : N (N 最大 为 16 个站点)	RS232C : 1 : 1 RS485 : 1 : N*1
通讯方式	半双工通讯			FX,FX2C,FX0N,FX1N,FX1S: 半双工通讯 FX2N,FX2NC*2:全双工通讯
数据长度	固定		7 位 / 8 位	
奇偶校验			无 / 奇 / 偶	
停止位			1 位 / 2 位	
波特率(BPS)	38400	19200	300/600/1,200/2,400/4,800/9,600/19,200	
标题字符	固定			无 / 有效
终结字符				
控制线	—			无
协议	—		格式 1 / 格式 4	
和校验	固定		无 / 有效	
支持的可编程控制器	FX2N, FX2NC, FX1N,FX1S,FX0N	FX2N, FX2NC, FX1N, FX1S, FX0N, FX2C		

*1 FX2N, FX2NC, FX1N, FX1S 和 FX0N 支持。

*2 如果使用 FX0N-485ADP, 本系统是半双工。

3.2 通讯时间

3.2.1 N : N 网络

		通讯设备		
		模式 0 位软元件 : 0 点 字软元件 : 4 点	模式 1 位软元件 : 32 点 字软元件 : 4 点	模式 2 位软元件 : 64 点 字软元件 : 8 点
总站点数	2	18	22	34
	3	26	32	50
	4	33	42	66
	5	41	52	83
	6	49	62	99
	7	57	72	115
	8	65	82	131



注意：

如果采用 N : N 网络，不管连接站点数或采用的通讯设备模式，每一个站点可编程控制器的扫描时间将增长 10%。

3.2.2 并行链接

普通模式	70 用于互换 + 主站点的运行周期 + 从站点的运行周期(ms)
高速模式	20 用于互换 + 主站点的运行周期 + 从站点的运行周期(ms)

3.2.3 计算机链接

计算以确定到通讯完成为止的大致时间。

1) 可编程控制器→计算机

$$\begin{aligned} \text{通讯时间} &= \text{基于专用协议} * 1 \text{ 的总字符数目} \\ &\quad \times \text{发送或接收一个字符的时间 (ms)} * 2 \\ &\quad + \text{可编程控制器的最大扫描时间 (ms)} \times 3 \\ &\quad + \text{消息等待 (ms)} \end{aligned}$$

2) 计算机→可编程控制器

$$\begin{aligned} \text{通讯时间} &= \text{基于专用协议} * 1 \text{ 的总字符数目} \\ &\quad \times \text{发送或接收一个字符的时间 (ms)} * 2 \\ &\quad + \text{可编程控制器的最大扫描时间 (ms)} \\ &\quad + \text{消息等待 (ms)} \end{aligned}$$

*1 请参考 7.4.1、7.4.2 节和第 8 章，计算字符数目。

*2 请参考计算此时间方法的以下表达。

$$\begin{aligned} \text{发送或接收一个字符的时间} &= 1 / \text{波特率} \times \text{字符位数} \\ &\quad (\text{起始位 (1)} + \text{数据长度 (7 或 8)} + \text{奇偶校验位 (0 或 1)} + \text{停止位 (1 或 2)}) \end{aligned}$$

例子

当 1 字符 = 10 位 (数据长度 = 7, 奇偶位 = 1, 停止位 = 1, 起始位 = 1),
此时间表示如下：

波特率(BPS)	发送或接收一个字符的时间(ms)
300	33.34
600	16.67
1200	8.34
2400	4.17
4800	2.08
9600	1.04
19200	0.52

注意：

要得到读字数和通讯时间的关系，请参见下表

“消息时间 = 0ms, 最大扫描时间 = 20ms, 专用协议格式 = 格式 1,
命令 = WR, 波特率 = 9600 或 19200bps”

读字数	波特率(BPS)	
	9600	19200
10	0.3s	0.2s
32	0.4s	0.3s
64	0.5s	0.4s

备忘录

1	介绍
2	连线
3	规格
4	N:N 网络
5	并行链接
6	通讯格式
7	计算机链接
8	命令(对计算机连接)
9	RS 指令
10	FX2N-232IF
11	可选编程端口
12	诊断
A	更多信息的手册一览表
B	ASCII 码一览表

4. N:N 网络

诊断请参见第 12 章。

4.1 相关标志和数据寄存器

4.1.1 辅助继电器

特性	辅助继电器		名称	描述	响应类型
	FX _{0N} , FX _{1S}	FX _{1N} ,FX _{2N} , FX _{2NC}			
R	M8038		N:N 网络参数设置	用来设置 N:N 网络参数	M, L
R	M504	M8183	主站点的通讯错误	当主站点产生通讯错误时, 它是 ON.*1	L
R	M504 到 M511*2	M8184 到 M8191*2	从站点的通讯错误	当从站点产生通讯错误时, 它是 ON.*1	M, L
R	M503	M8191	数据通讯	当与其它站点通讯时, 它是 ON	M, L

R: 只读 W: 只写 M: 主站点 L: 从站点

*1 在 CPU 错误, 程序错误或停止状态下, 对每一站点处产生的通讯错误数目不能进行计数。

*2 编号与从站点号相对应。

例子: FX_{0N}, FX_{1S}..... 第 1 从站点是 M505, 第 2 从站点是 M506,
~ 第 7 从站点是 M511。

FX_{2N}, FX_{2NC}, FX_{1N}..... 第 1 从站点是 M8184, 第 2 从站点是 M8185,
~ 第 7 从站点是 M8190。

注意:

- FX_{0N} 和 FX_{1S} 中的元件 M503 到 M511 在用户程序中不能用作其它用途。这些设备被用于 N:N 网络。



4.1.2 数据寄存器

特性	辅助继电器		名称	描述	响应类型
	FX _{0N} , FX _{1S}	FX _{1N} ,FX _{2N} , FX _{2NC}			
R	D8173		站点号	存储它自己的站点号	M, L
R	D8174		从站点总数	存储从站点的总数	M, L
R	D8175		刷新范围	存储刷新范围	M, L
W	D8176		站点号设置	设置它自己的站点号	M, L
W	D8177		总从站点数设置	设置从站点的总数	M
W	D8178		刷新范围设置	设置刷新范围	M
W/R	D8179		重试次数设置	设置重试次数	M
W/R	D8180		通讯超时设置	设置通讯超时	M
R	D201	D8201	当前网络扫描时间	存储当前网络扫描时间	M, L
R	D202	D8202	最大网络扫描时间	存储最大网络扫描时间	M, L
R	D203	D8203	主站点的通讯错误数目	主站点的通讯错误数目 ^{*1}	L
R	D204 到 D210 ^{*2}	D8204 到 D8210 ^{*3}	从站点的通讯错误数目	从站点的通讯错误数目 ^{*1}	M, L
R	D211	D8211	主站点的通讯错误代码	主站点的通讯错误代码 ^{*1}	L
R	D212 到 D218 ^{*2}	D8212 到 D8218 ^{*3}	从站点的通讯错误代码	从站点的通讯错误代码	M, L
—	D219 到 D255	—	未用	用于内部处理	—

R: 只读 W: 只写 M: 主站点 L: 从站点

*1 在 CPU 错误, 程序错误或停止状态下, 对其自身的站点处产生的通讯错误数目不能进行计数。

*2 编号与从站点号相对应。

第 1 从站点是 D204, D212, 第 2 从站点是 D205, D213,
... 第 7 从站点是 D210, D218。

*3 编号与从站点号相对应。

第 1 从站点是 D8204, D8212, 第 2 从站点是 D8205, D8213,
... 第 7 从站点是 D8210, D8218。

注意:



- FX_{0N} 和 FX_{1S} 中的设备 M503 到 M511 和 D201 到 D255 在用户程序中不能用作其它用途。这些设备被用于 N:N 网络。

4.2 设置

当程序运行或可编程控制器电源打开时，N:N网络的每一个设置都变为有效。

4.2.1 设定站点号(D8176)

设定0到7的值到特殊数据寄存器D8176中。

设定值	描述
0	主站点
1 到 7	从站点号 例子：1 是第 1 从站点，2 是第 2 从站点

4.2.2 设定从站点的总数(D8177)

设定0到7的值到特殊数据寄存器D8177中。(默认=7)

对于从站点此设定不需要。

设定值	描述
1	1 个从站点
2	2 个从站点
:	:
7	7 个从站点

4.2.3 设置刷新范围(D8178)

设定 0 到 2 的值到特殊数据寄存器 D8178 中。(默认=0)

对于从站此设置不需要。

在每种模式下使用的元件被 N:N 网络的所有站点所占用。

通讯设备	刷新范围		
	模式 0 (FX _{0N} ,FX _{1S} ,FX _{1N} , FX _{2N} ,FX _{2NC})	模式 1 (FX _{1N} ,FX _{2N} ,FX _{2NC})	模式 2 (FX _{1N} ,FX _{2N} ,FX _{2NC})
位软元件 (M)	0 点	32 点	64 点
字软元件 (D)	4 点	4 点	8 点

注意：



* 请把刷新范围设为模式 0。当设定其为其它模式时，系统中所有的 FX_{0N} 和 FX_{1S} 系列单元将产生通讯错误。在此情况下，当通讯错误发生时，请注意连接时间将变长。

1) 在模式 0 的情况下 (FX_{0N}, FX_{1S}, FX_{1N}, FX_{2N}, FX_{2NC})

站点号	软元件号	
	位软元件(M)	字软元件(D)
	0 点	4 点
第 0 号	—	D0 到 D3
第 1 号	—	D10 到 D13
第 2 号	—	D20 到 D23
第 3 号	—	D30 到 D33
第 4 号	—	D40 到 D43
第 5 号	—	D50 到 D53
第 6 号	—	D60 到 D63
第 7 号	—	D70 到 D73

2) 在模式 1 的情况下 (FX_{1N}, FX_{2N}, FX_{2NC})

站点号	软元件号	
	位软元件(M)	字软元件(D)
	32 点	4 点
第 0 号	M1000 到 M1031	D0 到 D3
第 1 号	M1064 到 M1095	D10 到 D13
第 2 号	M1128 到 M1159	D20 到 D23
第 3 号	M1192 到 M1223	D30 到 D33
第 4 号	M1256 到 M1287	D40 到 D43
第 5 号	M1320 到 M1351	D50 到 D53
第 6 号	M1384 到 M1415	D60 到 D63
第 7 号	M1448 到 M1479	D70 到 D73

3) 在模式 2 的情况下 (FX_{1N}, FX_{2N}, FX_{2NC})

站点号	软元件号	
	位软元件(M)	字软元件(D)
	64 点	8 点
第 0 号	M1000 到 M1063	D0 到 D7
第 1 号	M1064 到 M1127	D10 到 D17
第 2 号	M1128 到 M1191	D20 到 D27
第 3 号	M1192 到 M1255	D30 到 D37
第 4 号	M1256 到 M1319	D40 到 D47
第 5 号	M1320 到 M1383	D50 到 D57
第 6 号	M1384 到 M1447	D60 到 D67
第 7 号	M1448 到 M1511	D70 到 D77

4.2.4 设定重试次数(D8178)

设定 0 到 10 的值到特殊寄存器 D8178 中。(默认=3)

从站点不需要此设置。

如果一个主站点试图以此重试次数(或更高)与从站点通讯,此站点将发生通讯错误。

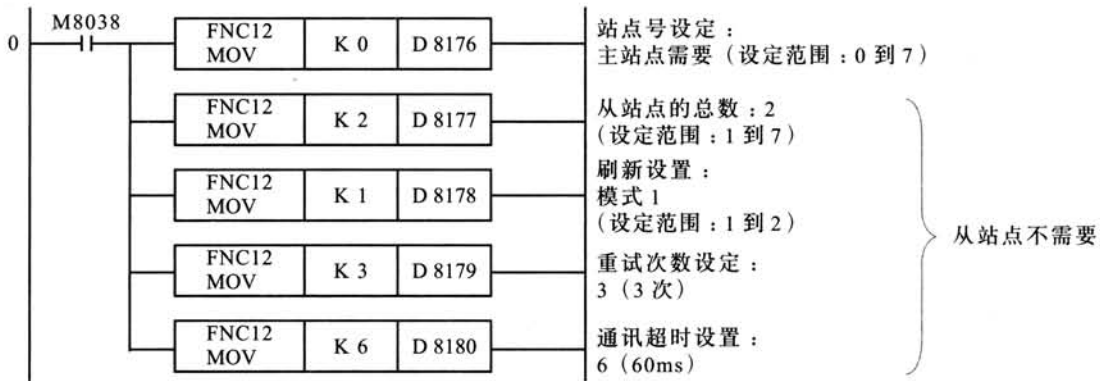
4.2.5 设置通讯超时(D8179)

设定 5 到 255 的值到特殊寄存器 D8179 中。(默认=5)

此值乘以 10 (ms) 就是通讯超时的持续时间。

通讯超时是主站点与从站点间的通讯驻留时间。

4.2.6 用于进行设置的程序



确保把以上的程序作为 N:N 网络参数设定程序从第 0 步开始写入。
此程序不需要执行，因为当把其编入此位置时，它自动变为有效。

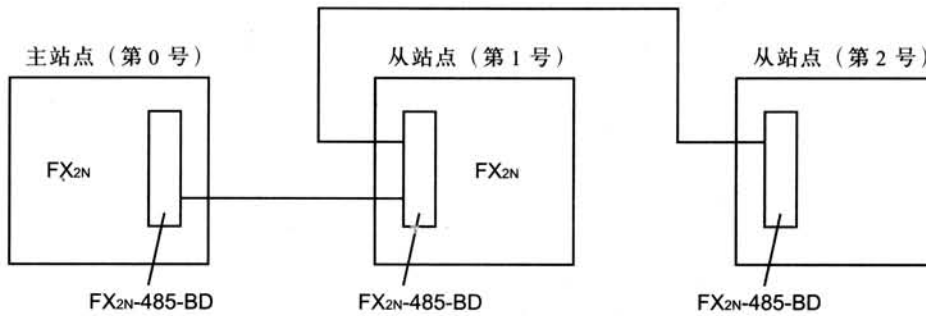


注意：

- N:N 网络参数的设置开始于第 0 步（LD M8038），在不属于以上程序的任何指令或设备执行时结束。

4.3 例程

4.3.1 系统配置



- 刷新范围：32 位软元件和 4 字软元件（模式 1）
- 重试次数：3 次
- 通讯超时：5（50ms）

4.3.2 操作

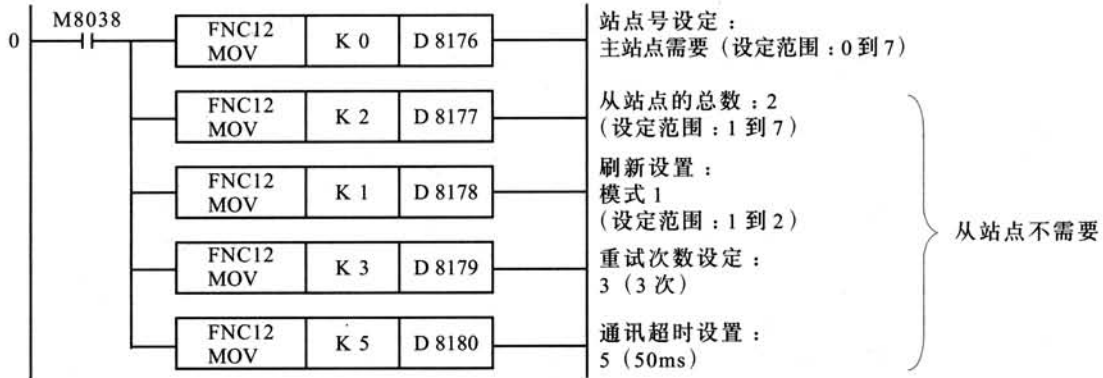
以下的操作在以上的系统配置下完成。

- 1) 主站点的输入点 X000 到 X003（M1000 到 M1003）输出到站点号 1 和 2 的输出点 Y010 到 Y013。
- 2) 站点 1 的输入点 X000 到 X003（M1064 到 M1067）输出到主站点和站点 2 的输出点 Y014 到 Y017。
- 3) 站点 2 的输入点 X000 到 X003（M1128 到 M1131）输出到主站点号和站点 1 的输出点 Y020 到 Y023。
- 4) 主站点中的数据寄存器 D1 指定为站点 1 中计数器 C1 的设定值。
计数器 C1 的接触（M1070）状态反映在主站点的输出点 Y005 上。
- 5) 主站点中的数据寄存器 D2 指定为站点 2 中计数器 C2 的设定值。
计数器 C2 的接触（M1140）状态反映在主站点的输出点 Y006 上。
- 6) 站点 1 中数据寄存器 D10 的值和站点 2 中数据寄存器 D20 的值被加入主站点，并被存入数据寄存器 D3 中。
- 7) 主站点中数据寄存器 D10 的值和站点 2 中数据寄存器 D20 的值被加入站点 1，并被存入数据寄存器 D11 中。
- 8) 主站点中数据寄存器 D10 的值和站点 1 中数据寄存器 D10 的值被加入站点 2，并被存入数据寄存器 D21 中。

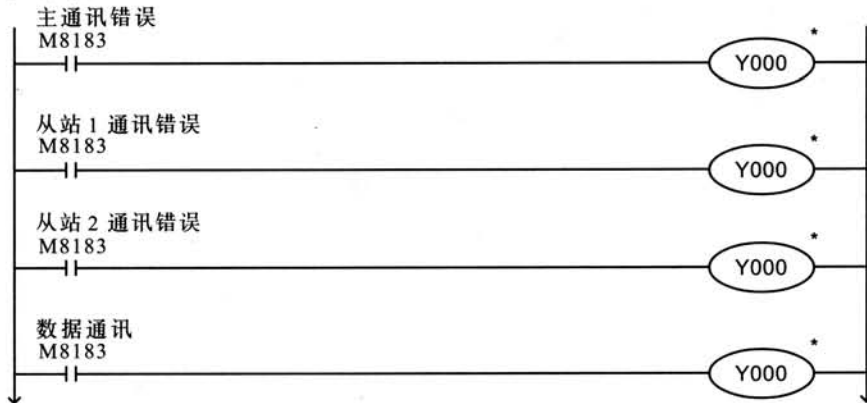
4.3.3 设定程序的例子

主站点和站点 1 和 2 的设置程序，参见以下程序。

	主站点	从站点 1	从站点 2	备注
D8176	K0	K1	K2	站点号
D8177	K2	—	—	总从站点：2 个
D8178	K1	—	—	刷新范围：模式 1
D8179	K3	—	—	重试次数：3 次（默认）
D8180	K5	—	—	通讯超时：50ms（默认）



4.3.4 错误程序的例子

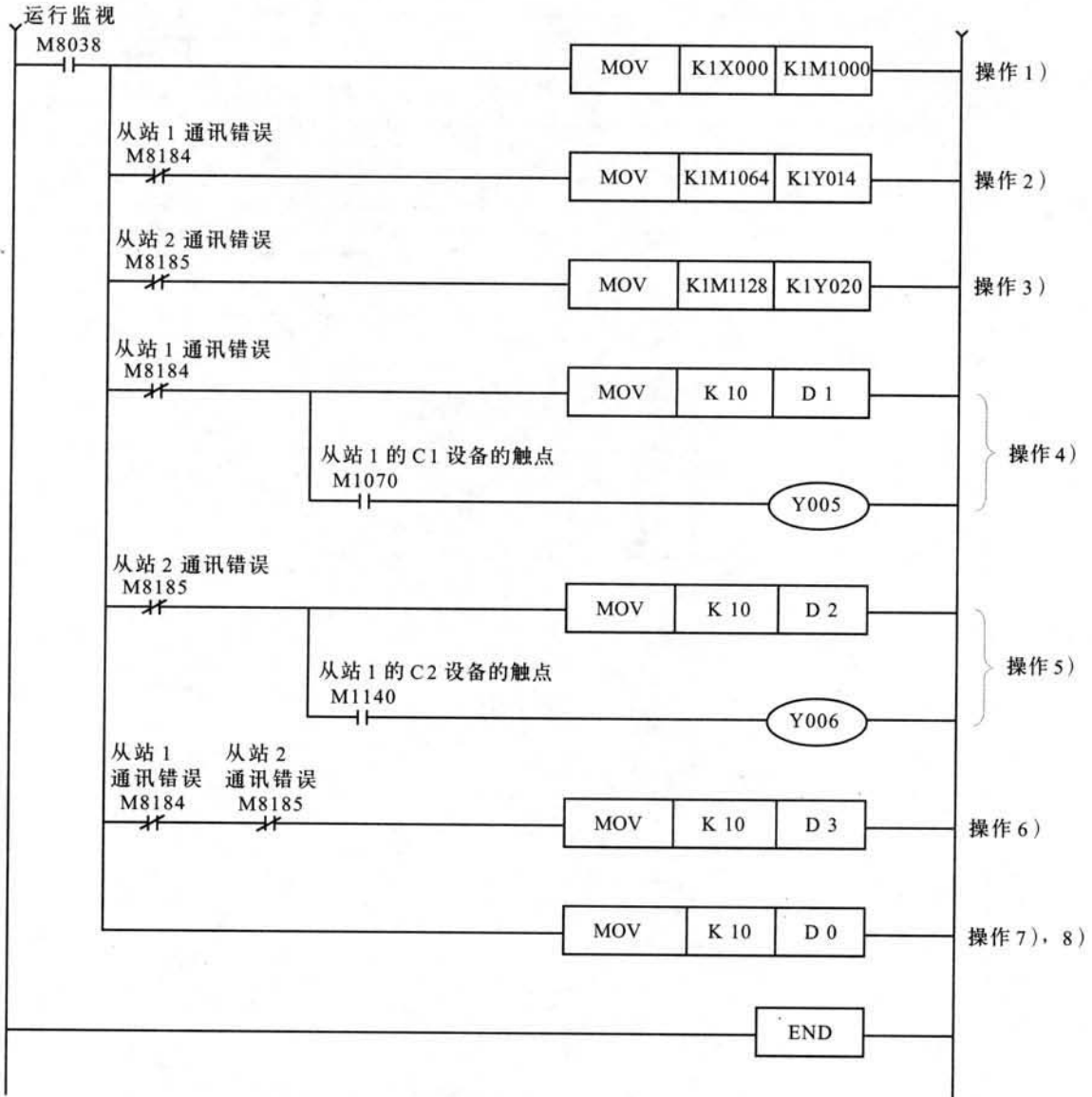


在“4.3.5 程序”的 a), b), c) 中继续。

* 站点不能识别自身的错误。为每一站点编写错误程序是不必要的。

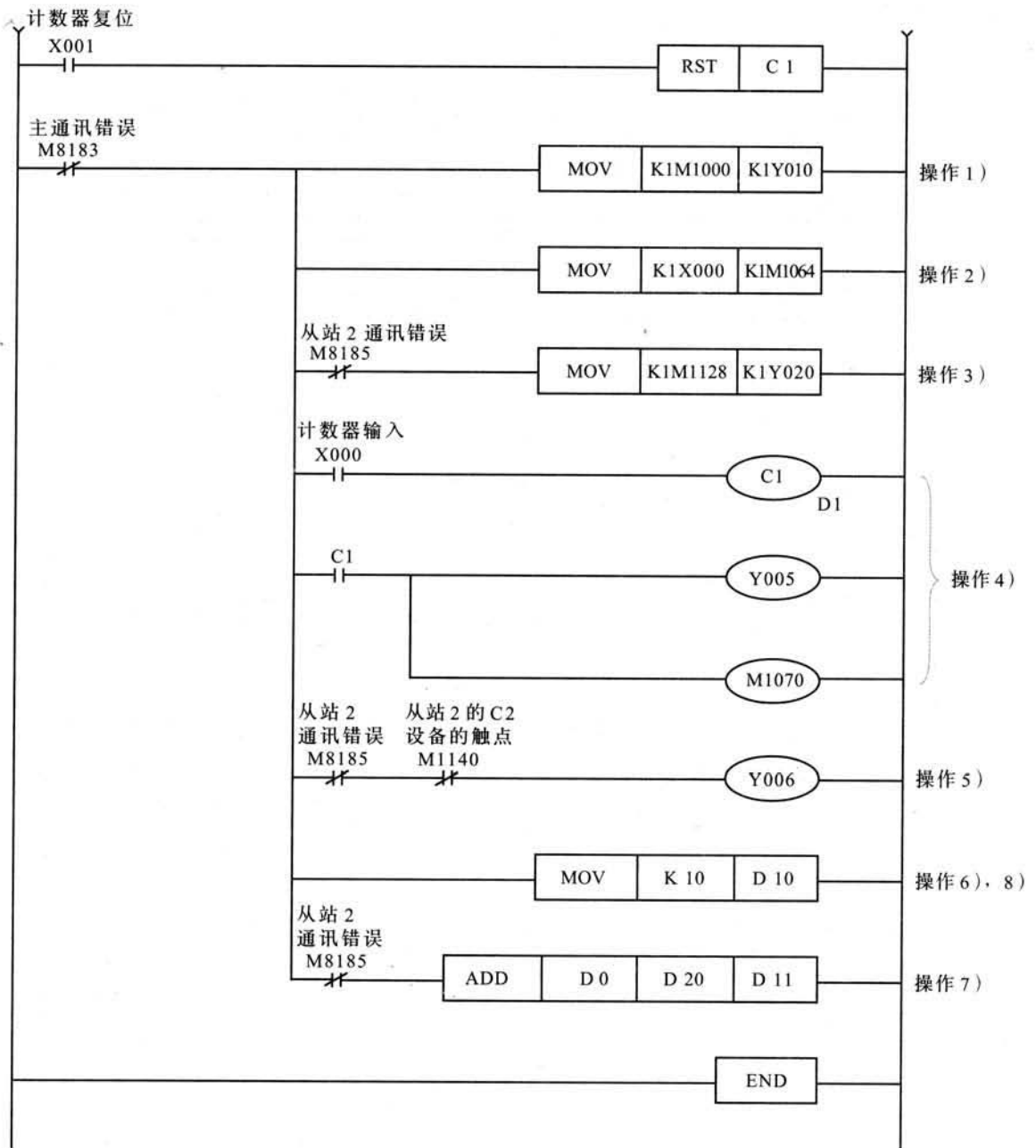
4.3.5 操作程序的例子

a) 主站点程序

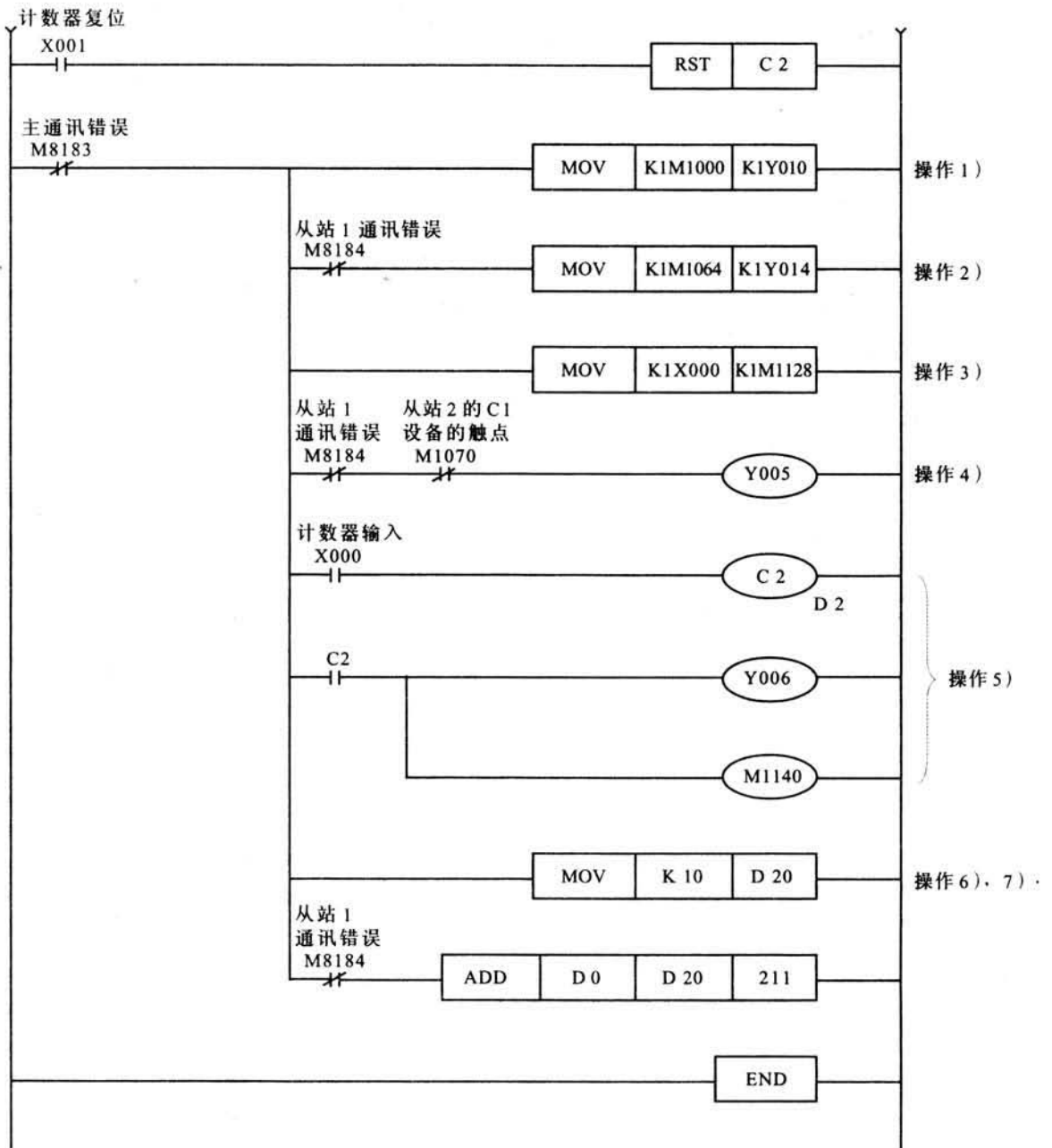


4

b) 从站点 1 程序



c) 从站点 2 程序



备忘录

1	介绍
2	连线
3	规格
4	N:N 网络
5	并行链接
6	通讯格式
7	计算机链接
8	命令(对计算机连接)
9	RS 指令
10	FX2N-232IF
11	可选编程端口
12	诊断
A	更多信息的手册一览表
B	ASCII 码一览表

5. 并行链接

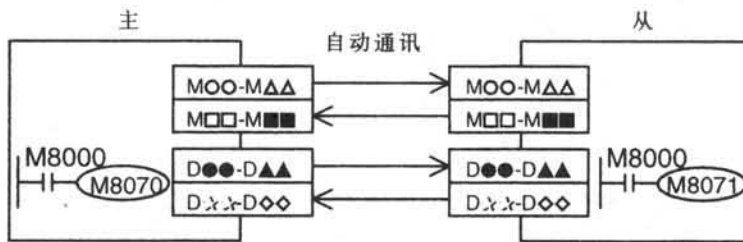
FX_{2N}、FX_{2NC}、FX_{1N}、FX 和 FX_{2C} 可编程控制器的数据传输可在 1:1 的基础上通过 100 个辅助继电器和 10 个数据寄存器完成。FX_{1S} 和 FX_{0N} 可编程控制器的数据传输可在 1:1 的基础上通过 50 个辅助继电器和 10 个数据寄存器完成。系统配置参见 1.2.2 小节。

5.1 相关标志和数据寄存器

设备	操作
M8070	并行链接中，可编程控制器是主站点时驱动
M8071	并行链接中，可编程控制器是从站点时驱动
M8072	并行链接中，当可编程控制器运行时为 ON
M8073	并行链接操作中，当 M8070/M8071 被不正确地设置时为 ON
M8162	并行链接时为高速模式，仅 2 个数据字读/写
M8070	并行链接监视时间（默认：500ms）

5.2 模式和链接元件

5.2.1 普通模式(特殊辅助继电器 M8162:关 OFF)



		FX2N, FX2NC, FX1N, FX, FX2C	FX1S, FX0N
通讯元件	主 - 从	M800 到 M899 (100 点) D490 到 D499 (10 点)	M400 到 M449 (50 点) D230 到 D239 (10 点)
	从 - 主	M900 到 M999 (100 点) D590 到 D599 (10 点)	M450 到 M499 (50 点) D240 到 D249 (10 点)
通讯时间		70 (ms) + 主扫描时间 (ms) + 从扫描时间 (ms)	

注意：

在同一系列的 PLC 之间，或同一组的不同系列之间，并行链接是可能的。但不同组之间的并行链接是不能进行的。组按下表划分。


组号	系列
组 1	FX2N, FX2NC
组 2	FX1N
组 3	FX1S
组 4	FX0N
组 5	FX, FX2C

5.2.2 高速模式(特殊辅助继电器 M8162:开 ON)



		FX2N, FX2NC, FX1N, FX, FX2C	FX1S, FX0N
通讯元件	主 - 从	D490, D491 (2点)	D230, D231 (2点)
	从 - 主	D500, D501 (2点)	D240 到 D241 (2点)
通讯时间		20 (ms) + 主扫描时间 (ms) + 从扫描时间 (ms)	

注意：

 在同一系列的PLC之间，或同一组的不同系列之间，并行链接是可能的。但不同组之间的并行链接是不能进行的。组按下表划分。

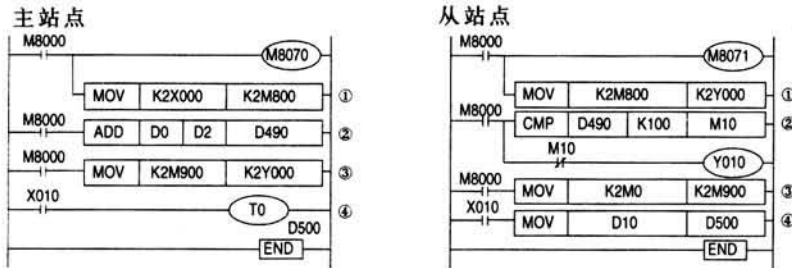
组号	系列
组 1	FX2N, FX2NC
组 2	FX1N
组 3	FX1S
组 4	FX0N
组 5	FX, FX2C

5

5.3 例程

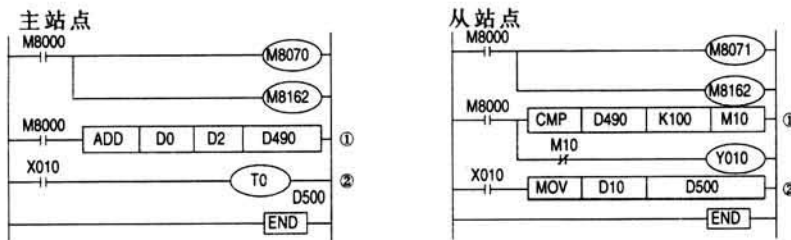
5.3.1 普通模式

主站点输入 X000 到 X007 的 ON/OFF 状态输出到从站点的 Y000 到 Y007 (1)。当主站点的计算结果 (D0+D2) 是 100 或更小, 从站点的 Y010 接通 (2)。从站点 M0 到 M7 的 ON/OFF 状态输出到主站点的 Y000 到 Y007 (3)。从站点中 D10 的值被用来设置主站点 (4) 中的计时器 (T0)。



5.3.2 高速模式

当主站点的计算结果 (D0+D2) 是 100 或更小, 从站点的 Y010 接通 (1)。从站点中 D10 的值被用来设置主站点 (2) 中的计时器 (T0)。



注意：

在普通模式下, 可使用“FNC 81 PRUN”指令。
但仅 FX, FX2C, FX2N, FX2NC 支持此指令。

1	介绍
2	连线
3	规格
4	N:N 网络
5	并行链接
6	通讯格式
7	计算机链接
8	命令(对计算机连接)
9	RS 指令
10	FX2N-232IF
11	可选编程端口
12	诊断
A	更多信息的手册一览表
B	ASCII 码一览表

6. 通讯格式(D8120)

本章解释怎样在无协议通讯 (RS 指令) 和计算机链接之间进行通讯设置。RS 指令参见第 9 部分。计算机链接参见第 7 和第 8 部分。

6.1 什么是通讯格式？

通讯格式决定计算机链接和无协议通讯 (RS 指令) 间的通讯设置 (数据长度, 奇偶校验和波特率等)。通讯格式可用可编程控制器中的特殊数据寄存器 D8120* 来进行设置。根据所使用的外部设备来设置 D8120。当修改了 D8120 的设置后, 确保关掉可编程控制器的电源, 然后再打开。

* 在 FX2N, FX2NC 系列中, 此设置可用参数来完成。

6.2 相关标志和数据寄存器

6.2.1 特殊辅助继电器

特殊辅助继电器	描述
M8121	数据传输延时 (RS 指令)
M8122	数据传输标志 (RS 指令)
M8123	接收结束标志 (RS 指令)
M8124	载波检测标志 (RS 指令)
M8126	全局标志 (计算机链接)
M8127	接通要求握手标志 (计算机链接)
M8128	接通要求错误标志 (计算机链接)
M8129	接通要求字 / 字节变换 (计算机链接)
	超时评估标志 (RS 指令)
M8161	8 位 / 16 位变换标志 (RS 指令)

() 表示使用的应用场合。

6.2.2 特殊数据寄存器

特殊数据寄存器	描述
D8120	通讯格式 (RS 指令, 计算机链接)
D8121	站点号设定 (计算机链接)
D8122	剩余待传输数据数 (RS 指令)
D8123	接收数据数 (RS 指令)
D8124	数据标题 < 初始值: STX > (RS 指令)
D8125	数据结束符 < 初始值: ETX > (RS 指令)
D8127	接通要求首元件寄存器 (计算机链接)
D8128	接通要求数据长度寄存器 (计算机链接)
D8129	数据网络超时计时器值 (RS 指令, 计算机链接)

() 表示使用的应用场合。

6.3 通讯格式(D8120)

位号	名称	描述	
		0(位=OFF)	1(位=ON)
b0	数据长度	7 位	8 位
b1 b2	奇偶	(b2,b1) (0, 0): 无 (0, 1): 奇 (1, 1): 偶	
b3	停止位	1 位	2 位
b4 b5 b6 b7	波特率 (BPS)	(b7, b6, b5, b4) (b7, b6, b5, b4) (0, 0, 1, 1): 300 (0, 1, 1, 1): 4, 800 (0, 1, 0, 0): 600 (1, 0, 0, 0): 9, 600 (0, 1, 0, 1): 1, 200 (1, 0, 0, 1): 19, 200 (0, 1, 1, 0): 2, 400	
b8*1	标题	无	有效 (D8124) 默认: STX (02H)
b9*1	终结符	无	有效 (D8125) 默认: ETX (03H)
b10 b11 b12	控制线	无协议	(b12, b11, b10) (0, 0, 0): 无作用 <RS232C 接口 > (0, 0, 1): 端子模式 <RS232C 接口 > (0, 1, 0): 互连模式 <RS232C 接口 > (FX2N V2.00 版或更晚) (0, 1, 1): 普通模式 1 <RS232C 接口 >, <RS485 (422) 接口 >*3 (1, 0, 1): 普通模式 2 <RS232C 接口 > (仅 FX, FX2C)
		计算机链接	(b12, b11, b10) (0, 0, 0): RS485 (422) 接口 (0, 1, 0): RS232C 接口
b13*2	和校验	没有添加和校验码	自动添加和校验码
b14*2	协议	无协议	专用协议
b15*2	传输控制协议	协议格式 1	协议格式 4

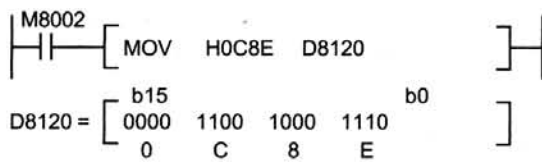
*1 当使用计算机链接时, 确保置为“0”。

*2 当使用无协议通讯时, 确保置为“0”。

*3 当使用 RS485 (422) 接口时, 使控制线就如这样进行设置。而当不使用控制线操作时, 控制线通讯是一样的。
FX0N, FX1S, FX1N, FX2N 系列支持此连接 (RS485)。

6.4 设定程序的例子

当设定如左所示的内容时，如下进行编程。



数据长度	7 位
奇偶	偶
停止位	2 位
波特率	9600BPS
协议	无协议
标题	未使用
终结符	未使用
控制线	普通模式 1

备忘录

1	介绍
2	连线
3	规格
4	N:N 网络
5	并行链接
6	通讯格式
7	计算机链接
8	命令(对计算机连接)
9	RS 指令
10	FX2N-232IF
11	可选编程端口
12	诊断
A	更多信息的手册一览表
B	ASCII 码一览表

7. 计算机链接

这一章详细介绍了用于链接FX可编程控制器和计算机的指定专用协议的详细情况与连接方法。可用的专用协议有两种，格式1与格式4（格式的名称与A系列可编程控制器的计算机链接单元中所使用的专用协议相符）。

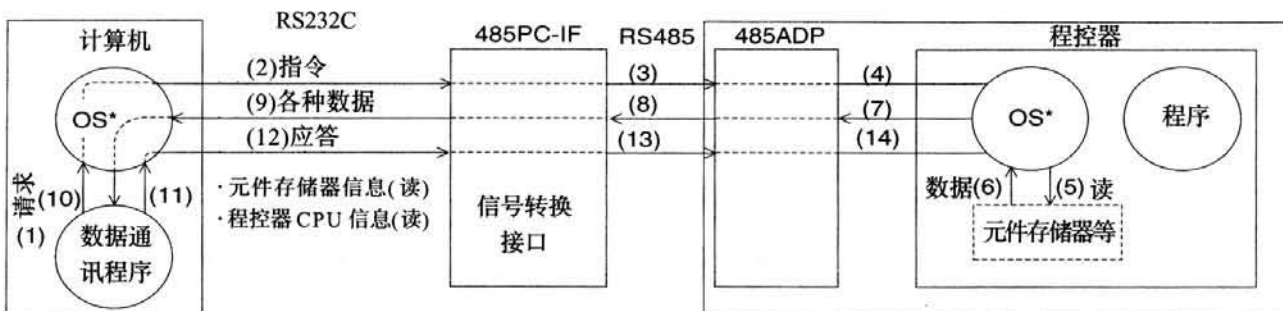
在本章中，对于FX_{2N}-232-BD, FX_{1N}-232-BD, FX_{0N}-232ADP和FX-232ADP, 请参阅232ADP；对于FX_{2N}-485-BD, FX_{1N}-485-BD, FX_{0N}-485ADP和FX-485ADP, 请参阅485ADP；对于FX-485PC-IF, 请参阅485PC-IF。

当可编程控制器的接口使用RS232时，请参阅232ADP而不是485ADP。

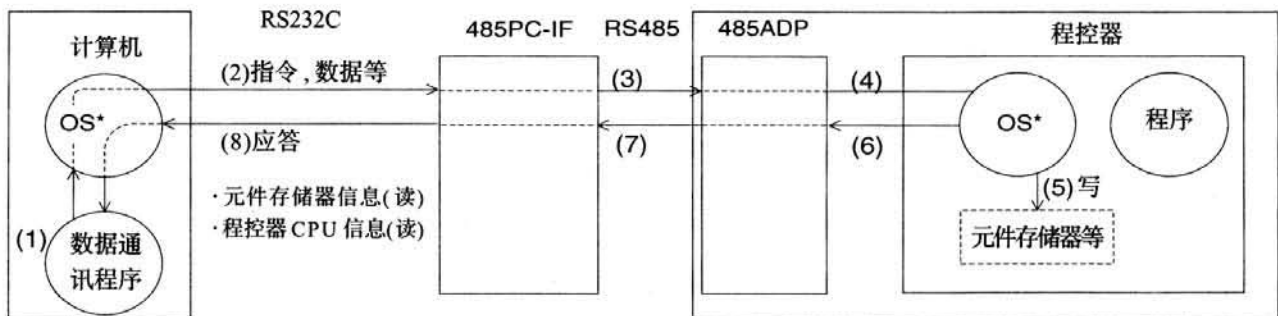
7.1 链接后的数据流

下述图样为可编程控制器的读、写，以及状态控制的数据流图。

1) 计算机从可编程控制器读取数据。

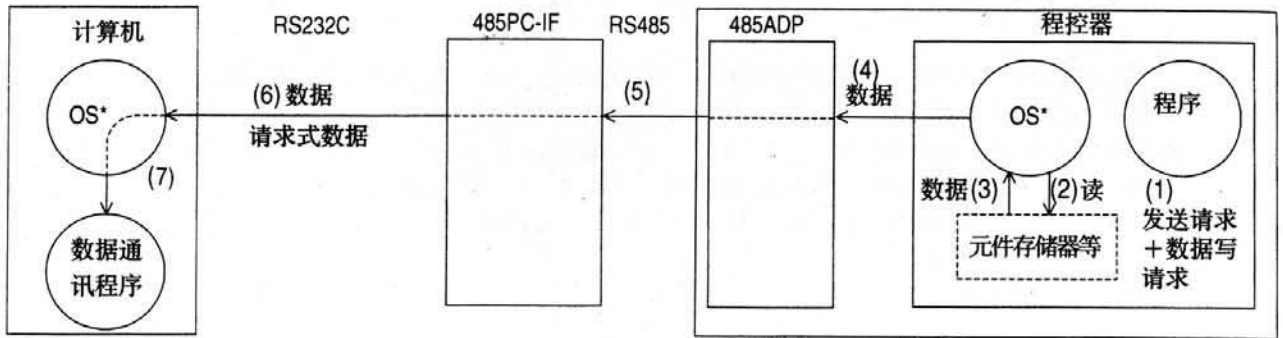


2) 计算机向可编程控制器发送数据



*OS(操作系统)是为了有效地操作诸如CPU, 内存, 终端, 文件和网络等资源的软件。

3) 可编程控制器向计算机发送数据



*OS(操作系统)是为了有效地操作诸如 CPU, 内存, 终端, 文件和网络等资源的软件。

7.2 编程前所需的信息

7.2.1 可编程控制器的操作

与计算机链接的可编程控制器的操作与扫描时间如下所示。

当可编程控制器运行时,从计算机到可编程控制器的访问请求在每一个‘END’的处理中进行处理。发送或接收数据的处理通过使用中断来进行。

因此,在发送或接收的处理中,扫描时间会延长;通常是延长10%。通过可编程控制器的特殊数据寄存器D8010到D8012可以监视扫描时间。

注意:

- 这些都是以0.1毫秒为单位的。

7.2.2 对于计算机的几点注解

1) 发生传送序列初始化的几种情况。

在以下的情况中,可编程控制器的传送序列将被初始化。

- 当打开电源时
- 当数据通讯正常结束时
- 当接收到控制代码EOT或CL时
- 当接收到控制代码NAK时
- 在超过超时检查的时间后(参看 7.4.4)

2) 计算机出现帧错误

当计算机使用商用RS485接口时,如果从可编程控制器到计算机接口没有任何信息传送,则计算机可能产生了帧错误。

因此,读取并跳过计算机上的数据,直到从可编程控制器传来STX,ACK和NAK中的任意一个。

3) 可编程控制器的NAK响应

当检查到错误时,可编程控制器就会向计算机发出NAK响应。

4) 计算机的命令发送

当使用专用协议从计算机向可编程控制器发送命令时,只有在前一命令要求的数据通讯完成之后经过约两个可编程控制器的扫描时间才发送命令。

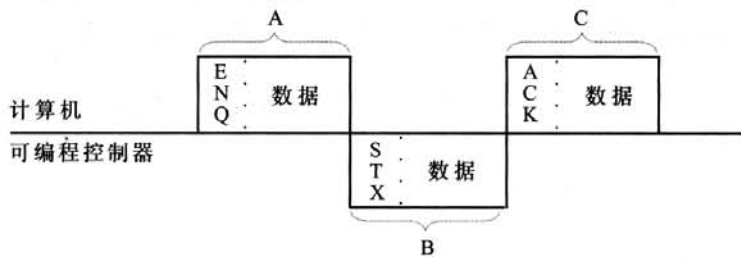


警告:

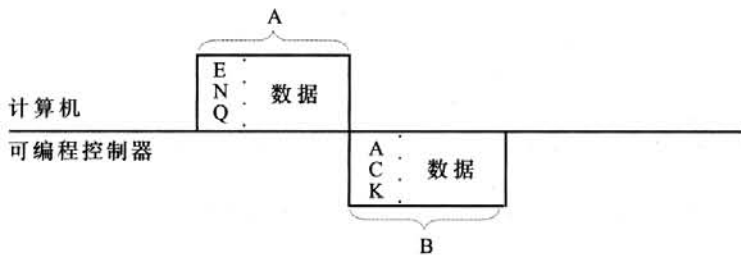
当使用RS485配线时(一对,参看 2.3.3)记住考虑/或忽略计算机发出的命令的“echo”。

7.3 怎样读控制协议图

- 1) 当计算机从可编程控制器读取数据时
(计算机←可编程控制器)



- a) 区域A与C表明从计算机到可编程控制器的传送。
 - b) 区域B表示从可编程控制器到计算机的传送。
 - c) 生成的计算机程序使得数据按从左到右传送, 协议决定了数据的传送按A,B,C顺序进行。
(例: 在区域A, 所有其他数据都在ENQ之后传送, 从ENQ起向右发送。)
- 2) 当从计算机向可编程控制器写数据时
(计算机→可编程控制器)



- a) 区域A表示从计算机到可编程控制器的传送。
- b) 区域B表示从可编程控制器到计算机的传送。
- c) 生成的计算机程序使得数据按从左到右传送, 协议决定了数据的传送按A,B顺序进行。
(例: 在区域A, 所有其他数据都在ENQ之后传送, 从ENQ起向右发送。)

7.4 规定协议的基本格式

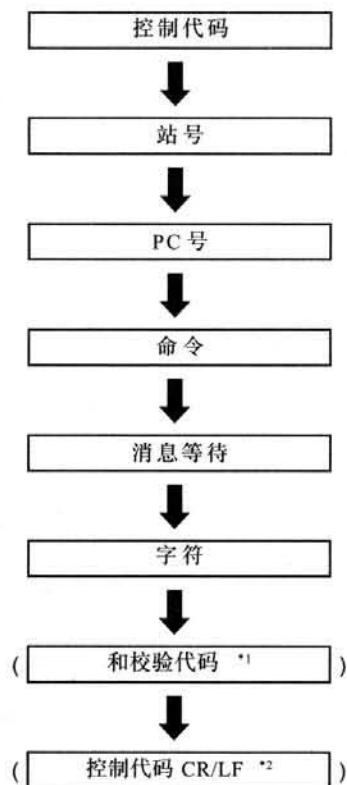
共有两种规定协议格式；可以通过设置特殊数据寄存器 D8120 来进行选择(参看第 6 章)。

两种格式的差别在于是否在每一个块上添加了 CR+LF。

协议为格式 1 与格式 4。(格式的名称与 A 系列可编程控制器的计算机连接单元的相符)。



传送数据的基本格式



*1 使用通讯格式特殊数据寄存器 D8120 可以选择是否添加和校验代码。

*2 是否添加终结码 CR+LF 由所选的协议来决定。

7.4.1 控制协议格式 1

描述	控制协议
<p>从可编程 控制器向 计算机读 取数据</p>	<p>计算机</p> <p>可编程控制器</p> <p>传送序列</p> <p>ENQ 站号 PC号 命令 消息等待时间 字符区域 A 和校验代码</p> <p>ACK 站号 PC号</p> <p>或</p> <p>NAK 站号 PC号 错误代码 NAK</p>
<p>从计算机 向可编程 控制器写 数据</p>	<p>计算机</p> <p>可编程控制器</p> <p>传送序列</p> <p>ENQ 站号 PC号 命令 消息等待时间 字符区域 A 和校验代码</p> <p>ACK 站号 PC号</p> <p>或</p> <p>NAK 站号 PC号 错误代码 NAK</p>
<p>备注</p>	<p>1) 当校验和标记设为“Yes”时(在特殊数据寄存器 D8120 中“b13=1”)和校验代码被使用，当和校验标记设为“No”时(“b13=0”) 和校验代码不被使用。</p> <p>2) 当和校验标记设为“Yes”时，和校验根据标星号区域的字符来进行。</p> <p>3) 在图中，字符区域 A, 字符区域 B, 与字符区域 C 的内容依赖于具体的单个系统，但不依控制协议的格式而改变。对于每一字符区域的详细情况 请参看链接内容。</p>

7.4.2 控制协议格式 4

描述	控制协议
<p>从可编程 控制器向 计算机读 取数据</p>	<p>计算机</p> <p>ENQ 站号 PC号 命令 消息等待时间 字符区域 A 和校验 和校验 LFCR</p> <p>计算机</p> <p>ACK 站号 PC号 LFCR</p> <p>或</p> <p>NAK 站号 PC号 LFCR</p> <p>PLC</p> <p>STX 站号 PC号 字符区域 A 和校验 EIX 和校验 LFCR</p> <p>或</p> <p>NAK 站号 PC号 LFCR</p> <p>传送序列</p>
<p>从计算机 向可编程 控制器写 数据</p>	<p>计算机</p> <p>ENQ 站号 PC号 命令 消息等待时间 字符区域 A 和校验 和校验 LFCR</p> <p>计算机</p> <p>ACK 站号 PC号 LFCR</p> <p>或</p> <p>NAK 站号 PC号 LFCR</p> <p>PLC</p> <p>ACK 站号 PC号 LFCR</p> <p>或</p> <p>NAK 站号 PC号 LFCR</p> <p>传送序列</p>
<p>备注</p>	<p>1) 当和校验标记设为“Yes”时(在特殊数据寄存器 D8120 中“b13=1”)和校验代码被使用, 当和校验标记设为“No”时(“b13=0”) 和校验代码不被使用。</p> <p>2) 当和校验标记设为“Yes”时, 和校验根据标星号区域的字符来进行。</p> <p>3) 在图中, 字符区域 A, 字符区域 B, 与字符区域 C 的内容依赖于具体的单个系统, 但不依控制协议的格式而改变。对于每一字符区域的详细情况 请参看链接内容。</p>

7

7.4.3 对控制协议各部分的说明

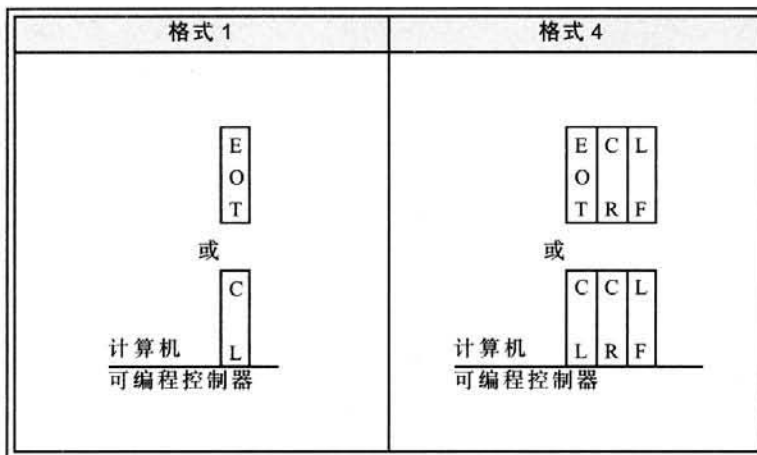
这部分是解释说明设置于每一控制过程中的数据的内容。

1) 控制代码

下面列出了控制代码。

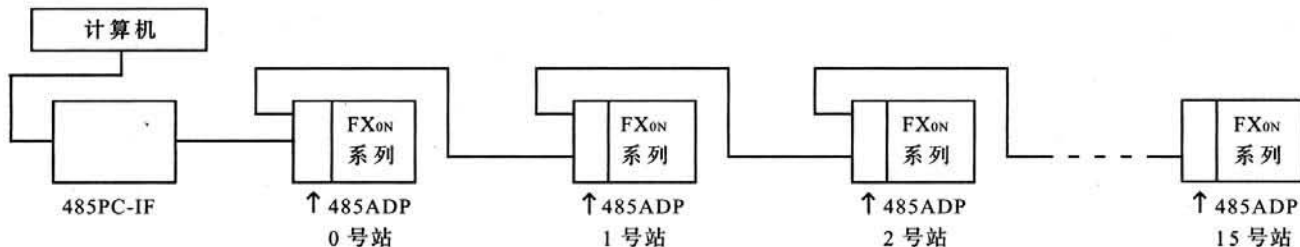
信号	代码(16进制)	描述	信号	代码(16进制)	描述
STX	02H	文本起点	LF	0AH	换行
ETX	03H	文本终点	CL	0CH	清除
EOT	04H	传送结束	CR	0DH	回车
ENQ	05H	询问	NAK	15H	不确认
ACK	06H	确认			

- a) 当可编程控制器接收到ENQ, ACK, NAK中任一个时,即初始化传送序列,并开始启动。
- b) 当接收到下述EOT或CL代码时,可编程控制器初始化传送序列。此时,可编程控制器将不做响应。

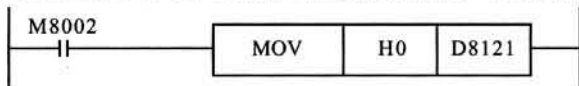


2) 站号

站号即可编程控制器提供的数字,用来确定计算机在访问哪一个可编程控制器。在FX系列可编程控制器中,站号是通过特殊数据寄存器D8121(以下简称为特殊D8121)来设定的。设定范围是从00H到0FH。对于FX_{0N}系列,当使用特殊D8121时应打开M8120。关于A系列可编程控制器的设定方法,请参看A系列手册。



在以上的系统中,可以用以下的指令来设定0号站的站号。



注意

- 1) 在设定站号时,不要为多个站设定相同的号码。否则,传送数据将会混乱并引起通讯的不正常。
- 2) 站号不必按数字顺序来设定,在指定范围内(00H到0FH)可以自由设定。例如,按随机的顺序或跳过一些数字都是可以的。
- 3) PC号
PC号是A系列MELSECNET(II)或MELSECNET/B上用来确定可编程控制器CPU的数字。因此,FX系列可编程控制器的PC号是FFH,由两位ASCII字符来代表;即“FF”。当使用接通要求功能时,由可编程控制器自动将PC号转为FFH。
对于MELSECNET(II),MELSECNET/B上的可编程控制器CPU的PC号,请参看A系列可编程控制器计算机连接手册。
- 4) 命令
用来指定要求的操作,例如读,写等。命令用两位ASCII字符来定义。
对于可用命令的描述,请参看7.7.1。

5) 消息等待

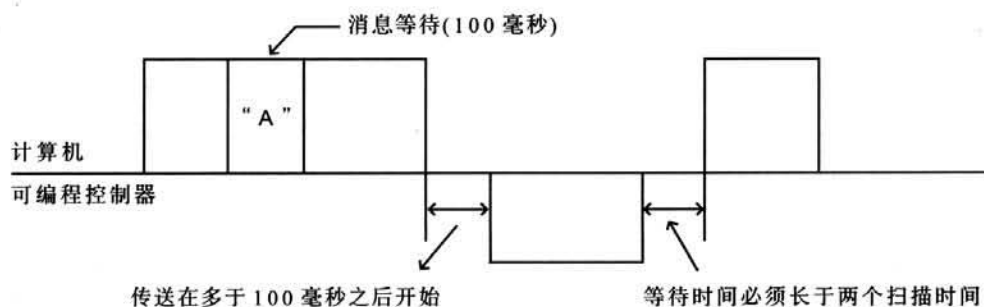
这是一些计算机要求的一个延迟时间, 以实现在发送和接收状态间的转换。

消息等待时间决定了可编程控制器在从计算机接收到一个消息之后到它发送数据之前的最小延迟量。请根据计算机的具体情况设定等待时间。

消息等待时间可以在 0 到 150 毫秒之间设定(以 10 毫秒为增量)。用一位 ASCII 字符来设定其值("0" 到 "F"), 代表 0H 到 FH(0 到 15)。

当在 1:n 系统中使用 485PC-IF 时, 必须设定消息等待为 70 毫秒或更长(7 或更大)。如果在网络中可编程控制器的扫描时间是 70 毫秒或更长, 消息等待时间须设定为最大扫描时间或更长。

例: 设定消息等待时间



6) 和校验代码

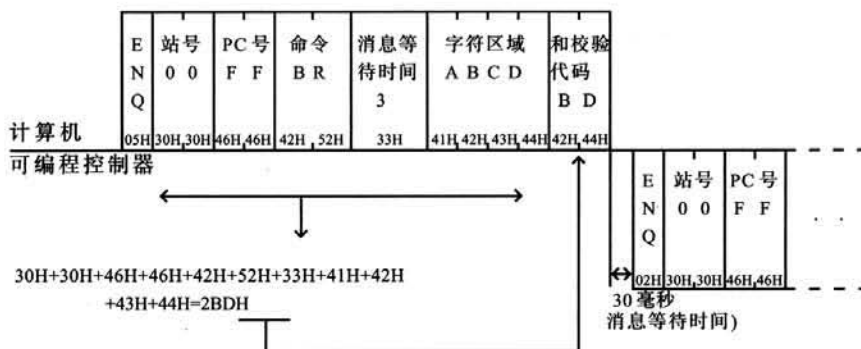
和校验代码用来确定消息中的数据没有受到破坏。它是通过加上和校验区域中的 ASCII 字符的 16 进制值计算得到的。总计结果(和校验代码)的低两位数字(16 进制)在消息的结尾处由两个 ASCII 字符表示。(注意: 10 进制 ASCII 字符代码之和, 转化为 16 进制后结果相同)。

特殊数据寄存器 D8120(通讯格式)中的 b13 可以设定是否向消息添加和校验代码。

- 若 "b13=1", 在传送时和校验代码被自动添加到报文中, 根据接收到的数据计算出新的校验和值, 将其与接收到的校验和值进行比较; 就可以检查接收的消息。
- 若 "b13=0", 校验和代码将不被添加, 接收数据不进行检查。

下面给出的例子示出了如何计算校验和代码。

例: 当传送站号 0, PC 号 FF, 命令 BR(元件存储器或批读), 消息等待时间 30 毫秒, 格式 1 数据 ABCD 时, 校验和代码的计算如下所示。

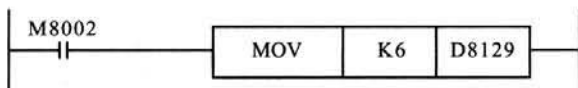


7.4.4 超时检查时间

超时检查时间是指在计算机向可编程控制器的失败传送接收结束之后,一直到发送序列初始化的这一段时间。

根据可编程控制器的式样和型式,下面示出了其具体的检查时间。

将超时检查时间设为 60 毫秒:



其他功能信息:

- 对于 FX0N 系列, 在使用特殊 D8129 时应打开 M8120。

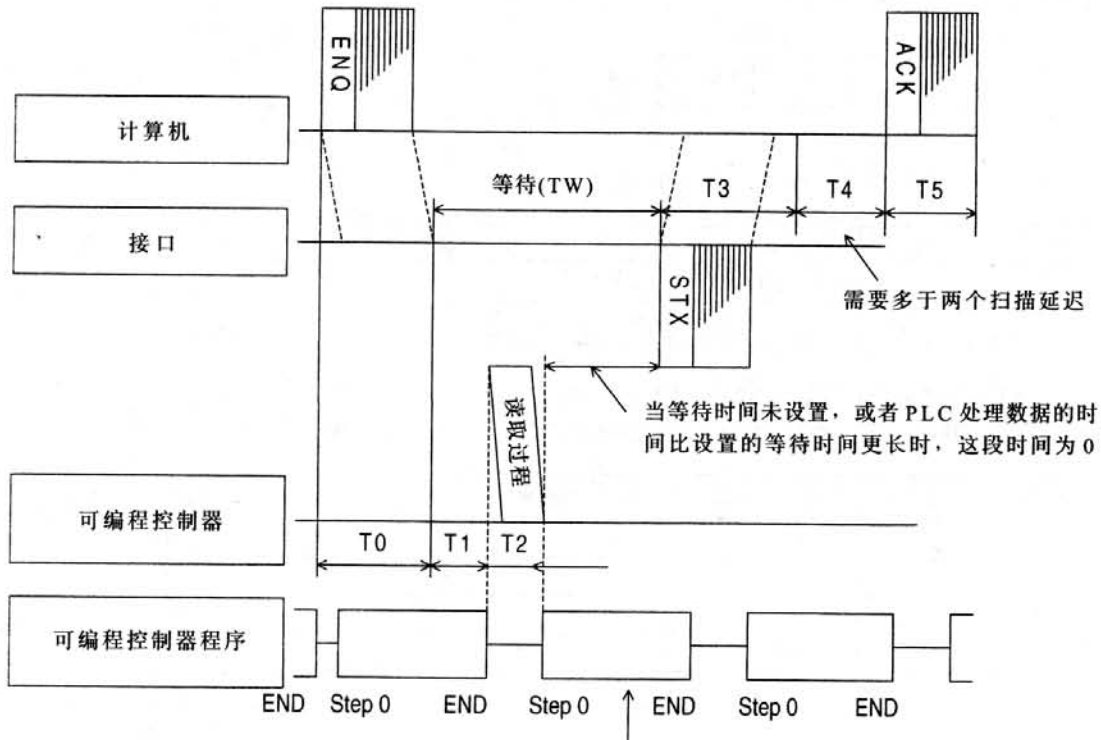
PC 系列	设定范围
FX0N, FX1S, FX1N	1 到 255(10 到 2550 毫秒); 但, "0" 设定给出 100 毫秒
FX, FX2C, FX2N, FX2NC	1 到 3276(10 到 32760 毫秒); 但, "0" 设定给出 100 毫秒

必须注意,直到下一字符接收超时检查时间才更新,因此必须根据当前使用的波特率(传送速度)将其设定为至少长于接收一个字符所需的时间。当 1 个字符=12 位时,缓冲存储器检查时间的最小设定如下所示。

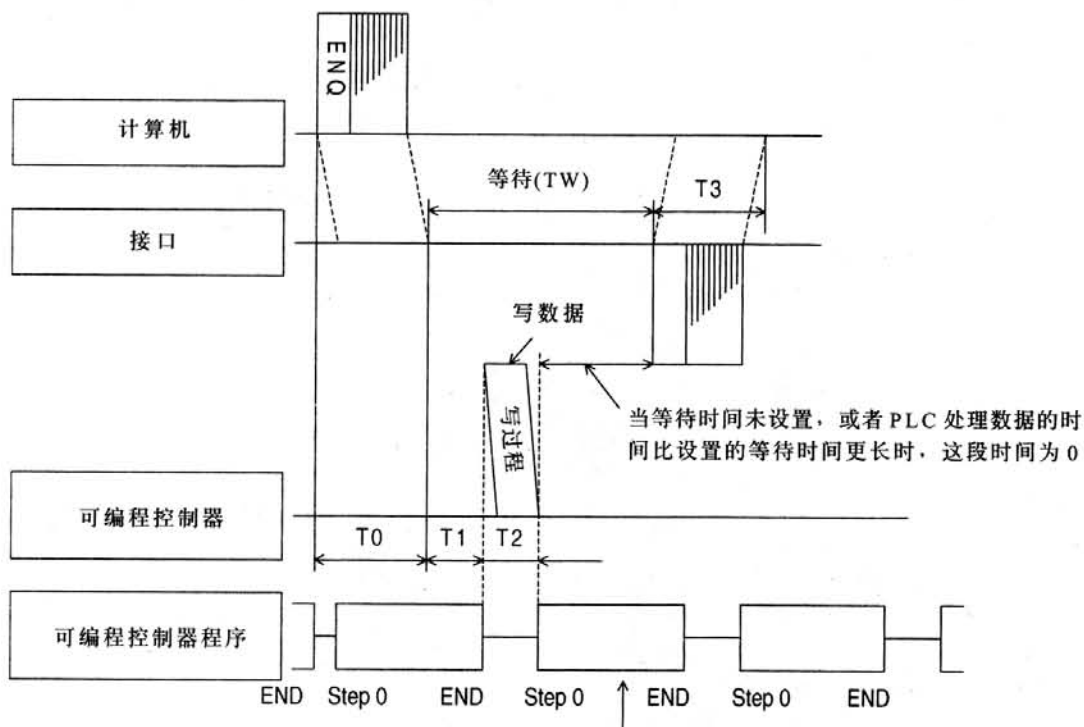
波特率(bps)	接收一个字符的时间(ms)	超时检查时间(设定值)
300	40	50ms(5)
600	20	30ms(3)
1200	10	20ms(2)
2400	5	10ms(1)
4800	2.5	10ms(1)
9600	1.25	10ms(1)
19200	0.625	10ms(1)

7.5 通讯时序图

7.5.1 从可编程控制器读取数据



7.5.2 向可编程控制器写数据



如设置的等待时间已到, 则在本次扫描周期末发送应答, 否则, 在下一扫描周期末再查看等待时间是否到, 再决定是否应答。

7.5.3 通讯时间

此处介绍计算直到所有通讯结束的近似时间的方法。

对于 T0 到 T4 的位置, 请参看前页。

1) 当计算机从可编程控制器读取数据时

通讯时间 = T0 + (T1 + T2 或 TW, 选长者) + T3 + T4 + T5

$T0, T3, T5 = 1 / \text{波特率} \times 1 \text{ 个字符的字节数} (1+7(8)+0(1)+1(2))$
× 字符数

起始位
数据长度(7 或 8) 奇偶位(0 或 1) 终止位(1 或 2)

T1 = 最大为一个扫描时间(在运行中, 消息处理在处理结束时进行, 根据报文时序可能会出现最大为一个扫描的延迟; 在停止时, T1 为 1 毫秒)

T2 = 在数据通讯中可编程控制器的 'END' 处理时间

T4 = 需要有至少两个扫描的延迟。但若在 1:N 系统配置上使用一对配线, 这个时间须设为“超时定时值 (D8129)+1 个扫描时间”或更长。

TW = 当设定消息等待时设定的时间

2) 当从计算机向可编程控制器写数据时

通讯时间 = T0 + (T1 + T2 或 TW, 选长者) + T3

$T0, T3 = 1 / \text{波特率} \times 1 \text{ 个字符的字节数} (1+7(8)+0(1)+1(2))$
× 字符数

起始位
数据长度(7 或 8) 奇偶位(0 或 1) 终止位(1 或 2)

T1 = 最大为一个扫描时间(在运行中, 消息处理在处理结束时进行, 根据报文时序可能会出现最大为一个扫描的延迟; 在停止时, T1 为 1 毫秒)

T2 = 在数据通讯中可编程控制器的结束处理时间

TW = 当设定消息等待时设定的时间

7.6 字符区域数据传送

下面例子示出的数据是在读取时字符区域B或写数据时字符区域C中的数据样本。(参看7.4.1和7.4.2)

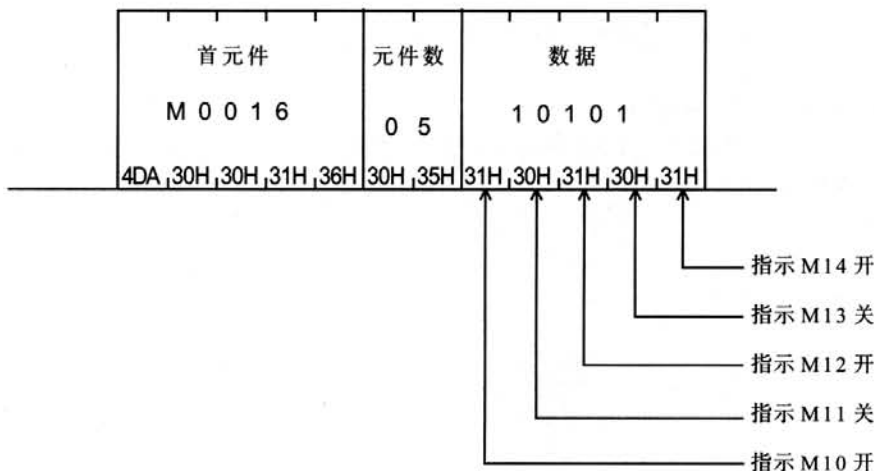
7.6.1 位软元件存储器

位软元件存储器是以1位单元(1点)或字单元(16点)处理的。

1) 位单元(1点单元)

当以位单元处理位软元件存储器时,指定数字的元件从左开始以指定的首元件按增序表示,当开时为“1”(31H),当关时为“0”(30H)。

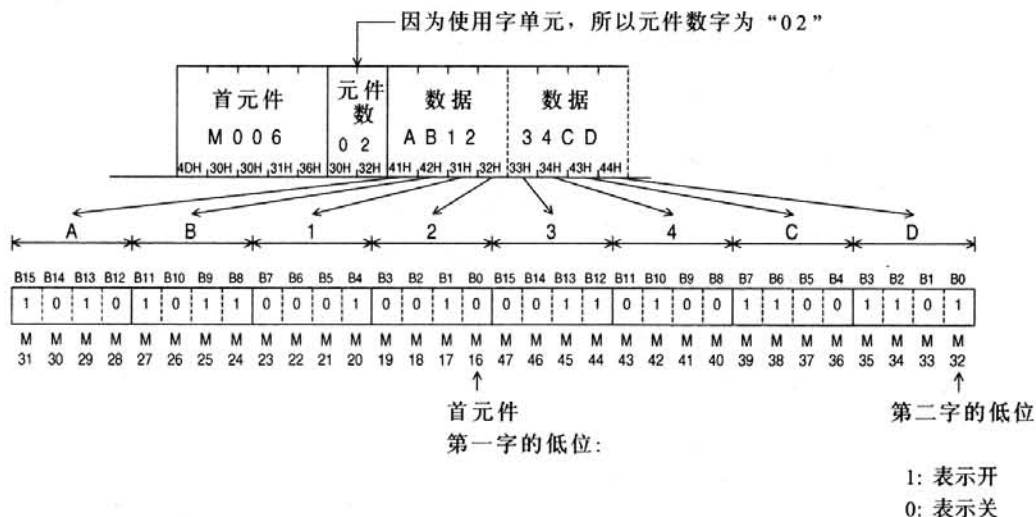
例:当从M16传送5个点的开/关状态时



2) 字单元(16点单元)

当以字单元处理位软元件存储器时,每一字(16位,最高位在先)由4个16进制数(每个4位),按从高位开始来表示。每一位由适当的ASCII字符来表现。

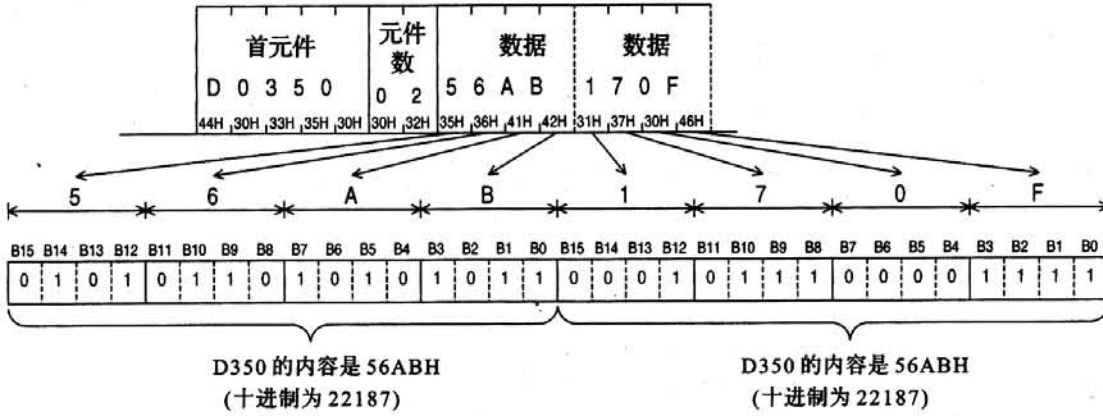
例:当从M16传送32个点的开/关状态时



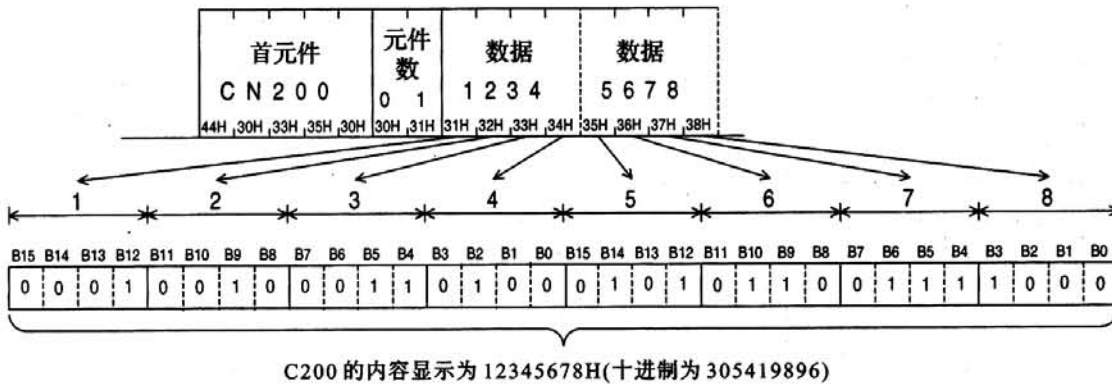
7.6.2 字软元件存储器

当处理字软元件存储器时，每一字由4个16进制数(每个4位)，按从高位开始来表示。每一位由适当的ASCII字符来表现。

例1) 当显示数据寄存器D350, D351的内容时



例2) 当显示 C200*(32 位计数器)的内容时



* C200 的元件代号是 CN200。

7

7.7 命令与软元件范围

7.7.1 命令

			命令		描述	每一通讯中单元的最大数	
			符号	ASCII 代码		FX0N, FX1S	FX, FX2C, FX1N, FX2N, FX2NC
软元件存储器	批读	位单元	BR	42H,52H	读一组位软元件(X,Y,M,S,T,C), 结果以 1 点为单元。	54 点	256 点
		字单元	WR	57H,52H	读一组位软元件(X,Y,M,S), 结果以 16 点为单元。	13 字, 208 点	32 字, 512 点
					读一组字软元件(D,T,C), 结果以 1 元件为单元。	13 点	64 点
	批写	位单元	BW	42H,57H	写一组位软元件(X,Y,M,S,T,C), 数据以 1 点为单元。	46 点	160 点
		字单元	WW	57H,57H	写一组位软元件(X,Y,M,S), 数据以 16 点为单元。	10 字, 160 点	10 字, 160 点
					写一组字软元件(D,T,C), 数据以 1 元件为单元。	11 点	64 点
	测试 (选择写)	位单元	BT	42H,54H	有选择地以 1 点为单元设定 / 复位单独位软元件(X,Y,M,S,T,C)	12 点	20 点
		字单元	WT	57H,54H	有选择地以 16 点为单元设定 / 复位位软元件(X,Y,M,S)	9 字, 96 点	10 字, 160 点
	有选择地以 1 元件为单元写字软元件(D,T,C*)				6 点	10 点	
	PC	远程运行	RR	52H,52H	向可编程控制器的远程运行 / 停止请求	—	—
远程停止		RS	52H,53H				
读 PC 类型		PC	50H,43H	读 PC 类型名称(代码)			
接地		GW	47H,57H	对所有连接的可编程控制器设定 / 复位接地标记(对 FX 系列为 M8126)	1 点	1 点	
接通要求		—		仅在 1:1 系统配置有可能从可编程控制器发送请求	最大 13 字	最大 64 字	
环路回送测试		TT	54H,54H	从计算机接收的字符直接被发送回到计算机。	25 字符	254 字符	

* 除去高速(32-位)计数器 C200 到 C255 的计数器。

7.7.2 元件指定范围

以下是在访问软元件存储器时可用的元件和元件号范围。

每一元件由五个字符组成。

元件（1 字符，带定时器与计数器为 2 字符）+ 元件号（4 字符，带定时器与计数器为 3 字符）= 5 字符。

1) 位软元件

元件	元件号范围					十进制 / 八进制表达	可用的命令	
	FX _{0N}	FX _{1S}	FX, FX _{2C}	FX _{1N}	FX _{2N} , FX _{2NC}		BR, BW, BT	WR, WW, WT
输入 (X)	X0000~X0177	X0000~X0077	X0000~X0337	X0000~X0177	X0000~X0267	八进制	○	○
输出 (Y)	X0000~X0177	X0000~X0015	X0000~X0337	X0000~X0177	X0000~X0267			
辅助继电器 (M)	M0000~M0511		M0000~M1535		M0000~M3071	十进制	○	○
状态 (S)	S0000~S0127		S0000~S0999					
特殊辅助继电器 (M)	M8000~M8254		M8000~M8255					
定时器触点 (T)	TS000~TS063		TS000~TS255				×	
计数器触点 (C)	CS000~CS031 CS235~CS254		CS000~CS255					

在 FX 系列中，不支持定时器线圈 (TC) 和计数器线圈 (CC)。

2) 字软元件

元件	元件号范围				十进制 / 八进制表达	可用的命令			
	FX _{0N}	FX _{1S}	FX, FX _{2C}	FX _{1N} , FX _{2N} , FX _{2NC}		BR, BW, BT	WR, WW, WT	WT	
定时器当前值 (T)	TN000~TN063		TN000~TN255		十进制	×	○	○	
计数器当前值 (C)	CN000~CN031 CN235~CN254		CN000~CN255					○*	
数据寄存器 (D)	D0000~D0255		D0000~D0999	D0000~D7999				○	
文件寄存器 (D)	D0000~D2499		—	D1000~D2999					—
RAM 文件寄存器 (D)	—		D6000~D7999						—
特殊数据寄存器 (D)	D8000~D8255		D8000~D8255						

* 仅有 CN000 到 CN199 可用。
(不能使用 32 位计数器的 C200 到 C250 或高速计数器。)



注意

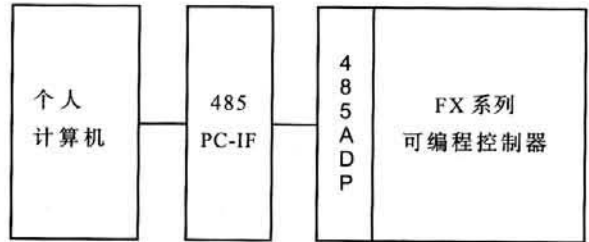
- 1) 当指定以字单元 (WR, WW, WT) 使用位软元件时，首元件的号码必须为 8 的倍数 (或一个八进制元件以 0 结尾) 例如 X30, M24。
- 2) 特殊辅助继电器 (M8000 至 M8255) 与特殊数据寄存器 (D8000 至 D8255) 可以是只读，只写，还可以为了系统应用被接收。
如果试图写可写范围之外的数据，可编程控制器可能发生错误。因此，对于特殊辅助继电器和特殊数据寄存器的细节，请参看可编程控制器手册。

7.8 环路回送测试计算机程序实例

这是一个应用计算机、可编程控制器 485PC-IF 与 485ADP 的计算机链接通讯 BASIC 程序示例。(使用了 Nippon 电气公司的 N88BASIC。) 请参照 8.11 节的环路测试命令。

1) 设置传送规格

项目	描述	
通讯方法	半双工通讯方法	
同步方法	起 - 止同步方法	
波特率	9600bps	
数据格式	起始位	1 位
	数据长度	7 位
	奇偶位	无
	停止位	1 位
和校验	使用和校验	
站号	站号 0	
协议格式	格式 1	



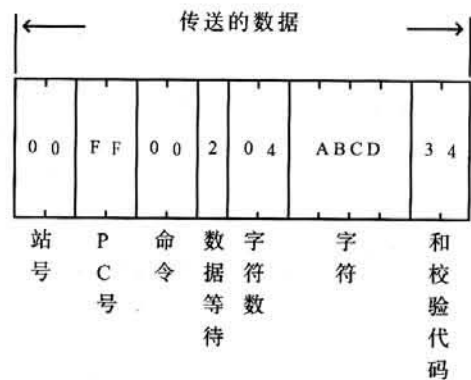
根据以上传送规格，可编程控制器的传送规格和传送过程设置如下。

D8120=H6080
 D8121=H0000 对于设置及其细节，请参看第 6 章和第 7.4 节
 D8129=K0

2) 程序示例

```

10 T0=3000  :'接收等待计数器 (根据计算机速度调整)
20 STCNT=14  :'正常数据长度
30 NACNT=7  :'错误代码数据长度 (NAK 说明)
40 ERFLG=0
50 ENQ$=CHR$(5)
60 STX$=CHR$(2)
70 ETX$=CHR$(3)
80 NAK$=CHR$(&H15)
90 *DATASEND  :'数据传送
100 CLOSE #1
110 OPEN"COM1": "AS#1"
120 SENDDATAS="00FFTT204ABCD34" :'传送的数据
130 PRINT #1, ENQ$;SENDDATAS;
140 *REC0:
150 RVCNT=1
160 GOSUB *RECWAIT
170 IF ERFLG=99 THEN GOTO ERRORFIN1
180 BUF$=RCV$
    
```



```

190 HED$=LEFT$(BUF$,1)
200 IF HED$=STX$ OR HED$=NAK$ THEN GOTO *REC1 ELSE GOTO *REC0
210 *REC1          : ' 接收剩余数据
220 IF HED$=STX$ THEN RVCNT=STCNT-1
230 IF HED$=NAK$ THEN RVCNT=NACNT-1
240 GOSUB *RECWAIT
250 IF ERFLG=99 THEN GOTO *ERRORFIN1
260 BUF$=BUF$+RCV$
270 *PRINTRDATA    : ' 显示接收到的数据
280 PRINT "Received data"
290 PRINT "HEX ASCII"
300 FOR I=1 TO LEN(BUF$)
310 PRT1$=MID$(BUF$,I,1)
320 PRT1$=HEX$
330 IF PRT2$ = "2" THEN PRINT " "; "02"; "STX": GOTO 370
340 IF PRT2$ = "3" THEN PRINT " "; "03"; "ETX": GOTO 370
350 IF PRT2$ = "15" THEN PRINT " "; "15"; "NAK": GOTO 370
360 PRINT " ";PRT2$;" "CHR$(&H22);PRT1$;CHR$(&H22)
370 NEXT I
380 IF HED$ = NAK$ THEN GOTO *ERROROFIN2
390 *DATACHECK     : ' 检查接收到的数据
400 DDATA$ = STX$ + "00FF04ABCD" + ETX$ + "5D" : ' 正常数据
410 FOR J=1 TO LEN (BUF$)
420 RDATA$ = MID$(BUF$, J, 1)
430 ODATA$ = MID$(DDTA$, J, 1)
440 IF RDATA$ <> ODATA$ THEN GOTO *ERRORFIN3
450 NEXT J
460 PRINT "Received data is normal"
470 PRINT "Loopback test complete": GOTO *FIN
480 *ERRORFIN1
490 PRINT "Data is not received at all or data content is insufficient."
500 GOTO *FIN
510 *ERRORFIN2
520 ERRORCODE$ = MID$(BUF$, 6, 2)
530 PRINT "Error code"; ERRORCODE$; "H is received."
540 GOTO *FIN
550 *ERRORFIN3
560 PRINT "Received data is abnormal. (;J;"-th character)"
570 *FIN
580 CLOSE #1
590 END
600 *RECWAIT      : ' 等待接收
610 FOR I=1 TO T0
620 RCV$ = ""
630 IF LOC(1) => RVCNT THEN GOTO *BUFIN
640 NEXT
650 IF RCV$ = "" THEN ERFLG =99
660 RETURN
670 *BUFIN        : ' 读接收到的数据
680 RCV$ = INPUT$(RVCNT, #1)
690 RETURN

```

3) 操作

- a) 开始计算机程序。
- b) 从计算机向 FX 可编程控制器发送四个字符“ABCD”。
- c) FX 可编程控制器向计算机返回四个字符“ABCD”。
- d) 计算机将从可编程控制器接收到的数据与原始发送的数据进行比较, 并显示一个结果消息。

4) 结果消息列表

消息	补救
收到的数据正常	数据的发送与接收正常
未接收到数据或数据内容不够	重新检查写、站号、传送规格与传送协议
接收到错误代码 00H	参看第 12 章的错误代码列表
接收到异常字符 (0-th 字符)	检查写错误, 遵守写的注意事项

1	介绍
2	连线
3	规格
4	N:N 网络
5	并行链接
6	通讯格式
7	计算机链接
8	命令(对计算机连接)
9	RS 指令
10	FX2N-232IF
11	可选编程端口
12	诊断
A	更多信息的手册一览表
B	ASCII 码一览表

8. 命令

本章描述了专用协议每一命令的结构并给出了例子。

参看第7章“使用专用协议的通讯”。

下面给出了命令的参考页码。

命令	描述	部分
BR	位软元件以1点为单元进行读。	8.1
WR	位软元件以16点为单元进行读，或字软元件以1点为单元进行读。	8.2
BW	位软元件以1点为单元进行写。	8.3
WW	位软元件以16点为单元进行写，或字软元件以1点为单元进行写。	8.4
BT	位软元件以1点为单元指定设置/复位(强制开/关)。	8.5
WT	位软元件以16点为单元指定设置/复位(强制开/关)，或字软元件以1点为单元指定写数据。	8.6
RR	可编程控制器由远程控制起动。	8.7
RS	可编程控制器由远程控制停止。	8.7
PC	读可编程控制器类型名称代码。	8.8
GW	开/关所有连接的可编程控制器的全局信号	8.9
—	接通要求功能(从可编程控制器发出发送请求。没有命令)	8.10
TT	从计算机接收到的字符被直接返回到计算机。	8.11

8. 命令

本章描述了专用协议每一命令的结构并给出了例子。

参看第7章“使用专用协议的通讯”。

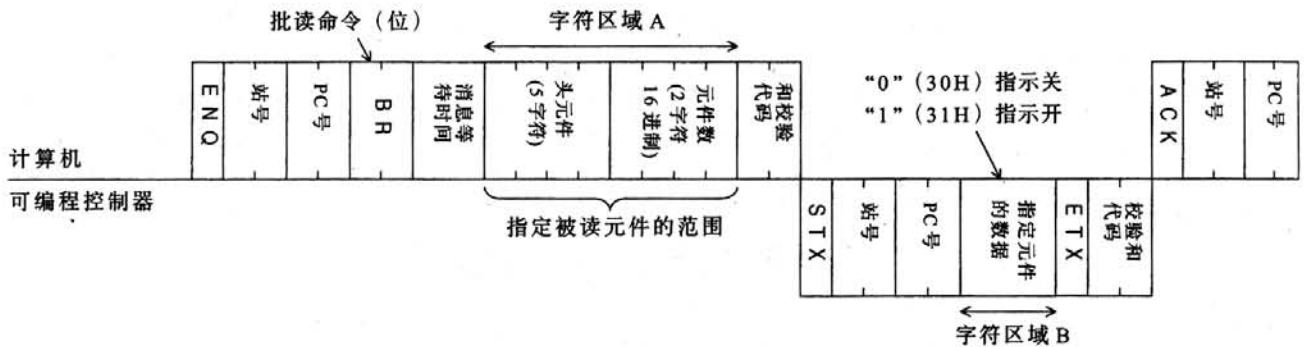
下面给出了命令的参考页码。

命令	描述	部分
BR	位软元件以1点为单元进行读。	8.1
WR	位软元件以16点为单元进行读，或字软元件以1点为单元进行读。	8.2
BW	位软元件以1点为单元进行写。	8.3
WW	位软元件以16点为单元进行写，或字软元件以1点为单元进行写。	8.4
BT	位软元件以1点为单元指定设置/复位(强制开/关)。	8.5
WT	位软元件以16点为单元指定设置/复位(强制开/关)，或字软元件以1点为单元指定写数据。	8.6
RR	可编程控制器由远程控制起动。	8.7
RS	可编程控制器由远程控制停止。	8.7
PC	读可编程控制器类型名称代码。	8.8
GW	开/关所有连接的可编程控制器的全局信号	8.9
—	接通要求功能(从可编程控制器发出发送请求。没有命令)	8.10
TT	从计算机接收到的字符被直接返回到计算机。	8.11

8.1 位软元件的成批读(BR 命令)

1) 命令规程

协议格式1如下所示

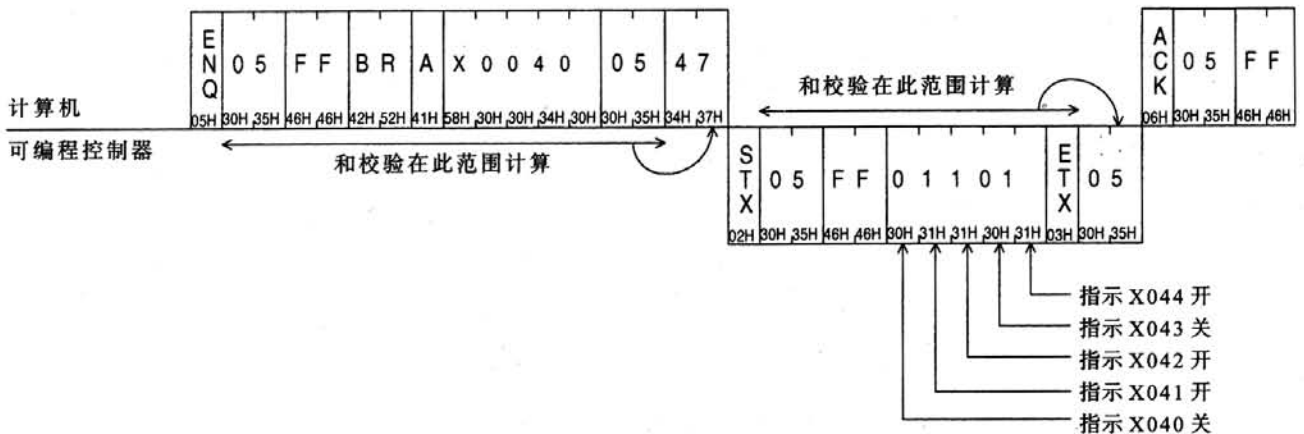


注意

- 指定元件的范围和数目以满足下列条件。
 - 1 ≤ 元件数 ≤ 256 (FX0N 为 54) (256 点由 00H 指定)
 - 头元件号 + 元件数 - 1 ≤ 最大元件号
- 站号、PC 号、元件号、和和校验代码以十六进制表示。

2) 命令示例

在第 5 站从 X040 至 X044 读 5 个点的数据 (消息等待时间设为 100 毫秒)
(假定 X040 与 X043 关且 X41、X42 与 X44 开)



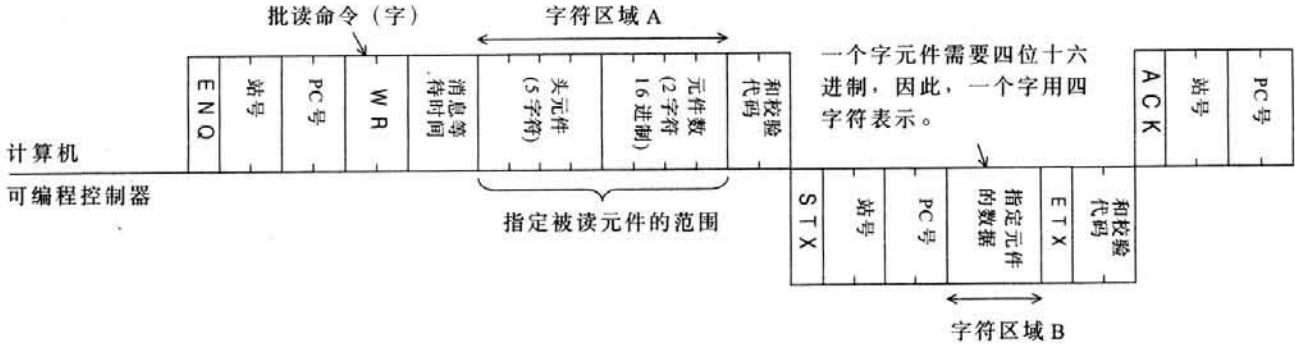
注意

- 消息等待时间可指定为从 0 到 150 毫秒 (以 10 毫秒为增量), 由 0H 到 FH 表示 (十六进制)。所以, 100 毫秒表示为 "A"。

8.2 字软元件的成批读(WR 命令)

1) 命令规程

显示协议格式1



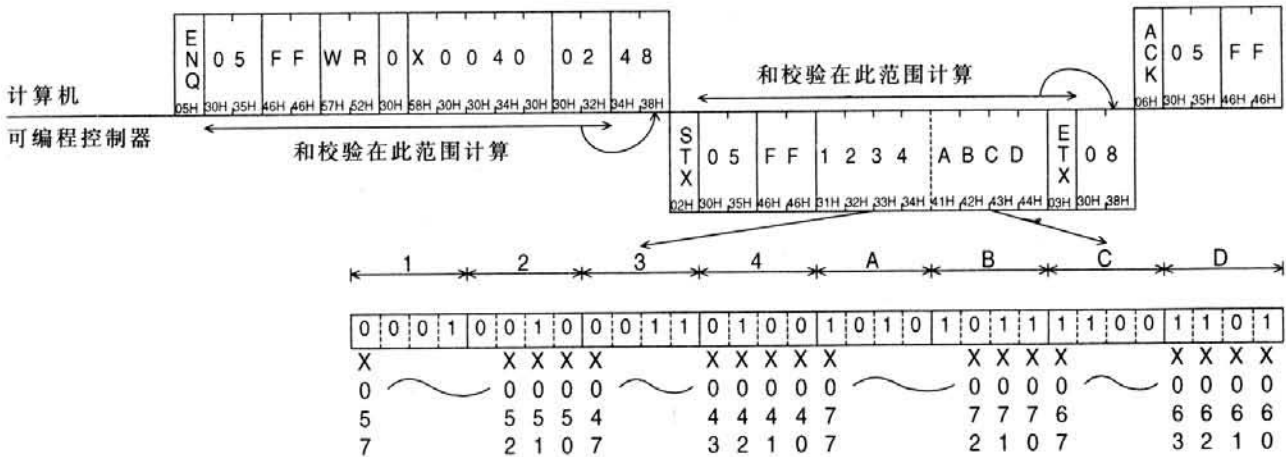
注意

- 指定元件 (16 位字) 的范围和数目以满足下列条件。
 - $1 \leq \text{元件数} \leq 64$ (在位软元件的情况时为 32 字) (FX0N 为 13 字)
 - 头元件号 + 元件数 (在位软元件的情况时为 元件数 \times 16) - 1 \leq 最大元件数
 - 当读 32 位软元件时 (C200 至 C255)，返回的数据是双字。因此，最大元件数为 32。
- 站号、PC 号、元件号、和校验和代码以十六进制表示。

2) 命令示例

a) 例 1

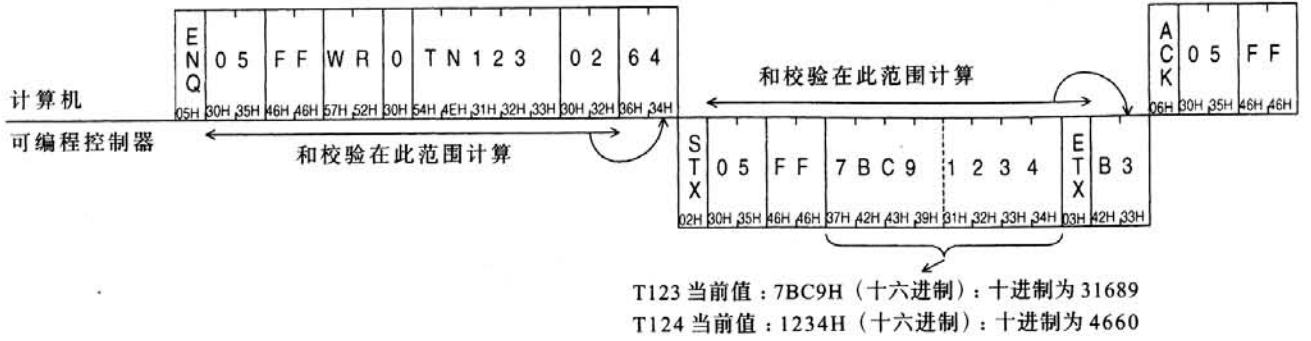
- 在第 5 站从 X040 向 X077 读 32 个点的数据 (消息等待时间设为 100 毫秒)



注意

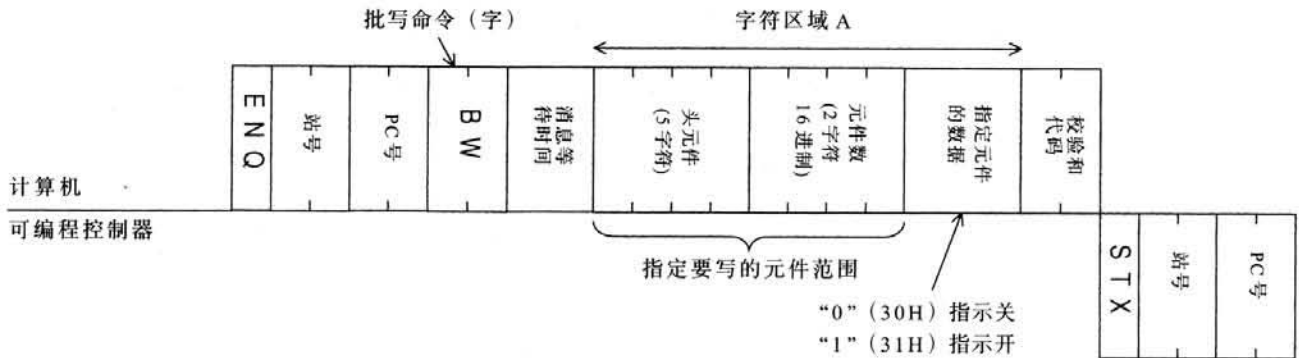
- 命令 WR 用字单元。当读 32 点时，元件号由“02”指定 (每一字单元 16 点 (位))。

b) 例2
 在第5站读两点T123与T124的当前值



8.3 位软元件的批写(BW 命令)

- 1) 命令规程
协议格式1如下所示

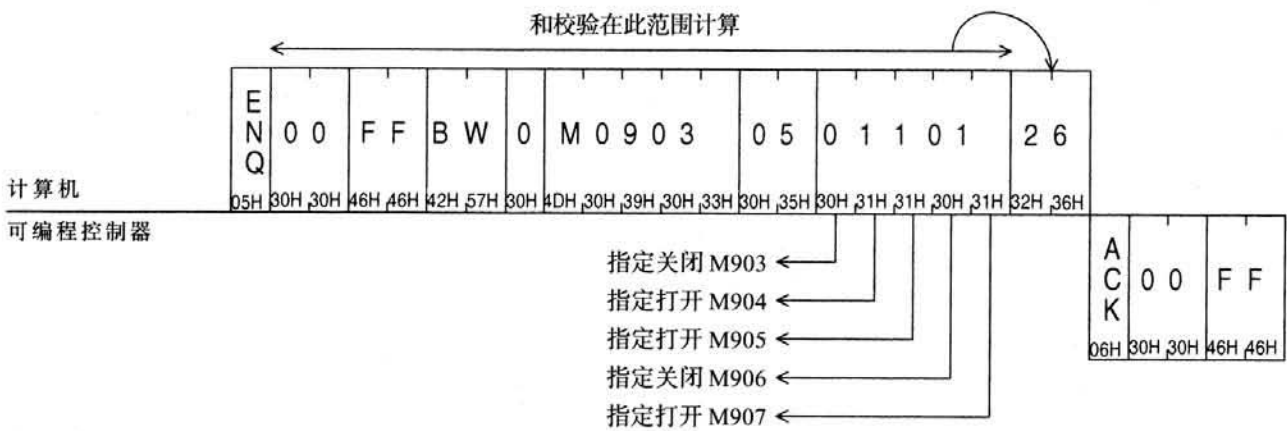


注意

- 指定元件的范围和数目满足下列条件。
 - $1 \leq \text{元件数} \leq 160$
 - $\text{头元件号} + \text{元件数} - 1 \leq \text{最大元件号}$
- 站号、PC号、元件号、和和校验代码以十六进制表示。

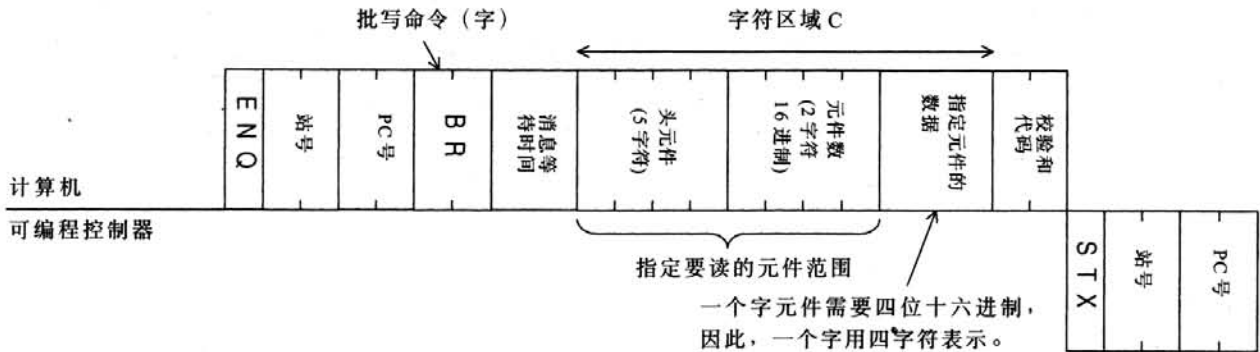
2) 命令示例

在第0站从M903向M907写5个点的数据(消息等待时间设为0毫秒)



8.4 字软元件的批写(WW 命令)

- 1) 命令规程
协议格式1如下所示



一个字元件需要四位十六进制，因此，一个字用四字符表示。

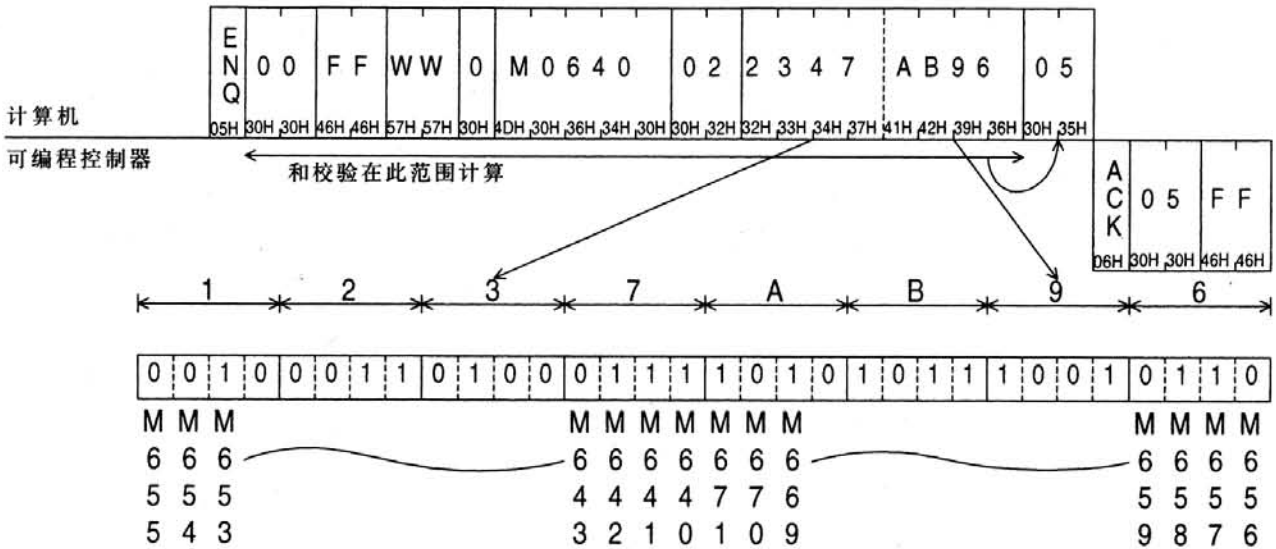


注意

- 指定元件 (16 位字) 的范围和数目以满足下列条件。
 - $1 \leq \text{元件数} \leq 64$ (在位软元件的情况时为 10 字)
 - 头元件号 + 元件数 - 1 \leq 最大元件号
- 站号、PC 号、元件号、和校验代码以十六进制表示。

2) 规程示例

- a) 例 1
在第 0 站从 M640 向 M671 写 32 个点 (消息等待时间设为 0 毫秒)

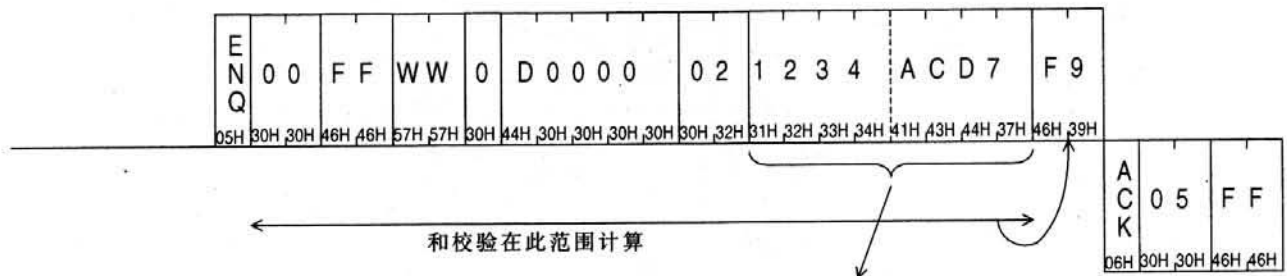


注意

- 命令 WW 用字单元。当写 32 点时，元件号由“02”指定 (每一字单元 16 点 (位))。

b) 例2

在第0站向两点D0与D1写数据(消息等待时间设为0毫秒)。

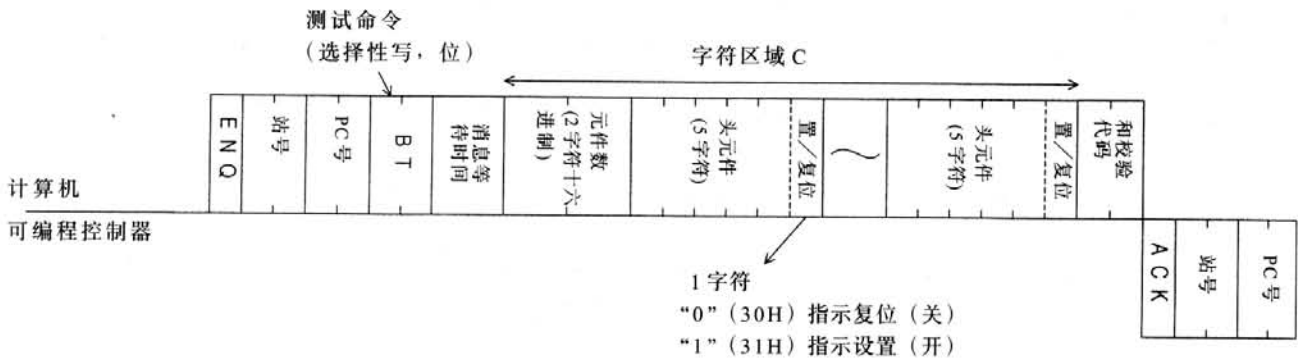


1234H (十六进制) 到 D0 : 表示写十进制的 4660
 ACD7H (十六进制) 到 D1 : 表示写十进制的 -21289

8.5 位软元件测试(BT 命令)

1) 命令规程

协议格式1如下所示

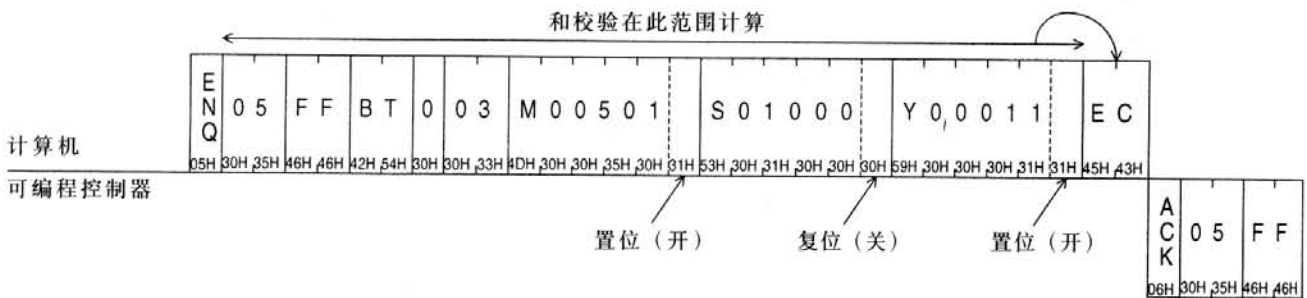


注意

- 指定元件的范围和数目以满足下列条件。
-1 ≤ 元件数 ≤ 20 (FX0N 为 10)
- 站号、PC 号、元件号、和和校验代码以十六进制表示。

2) 规程示例

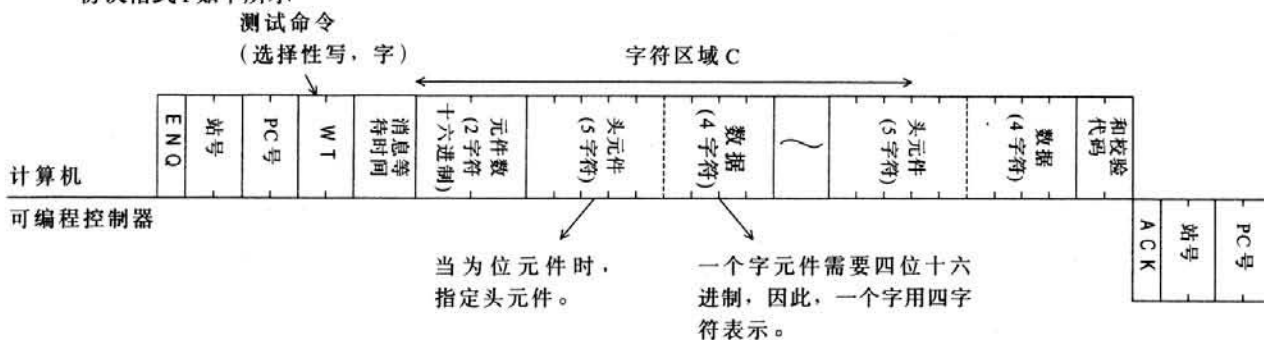
在第5站将 M50 设为开、S100 设为关、Y001 设为开 (消息等待时间设为 0 毫秒)



8.6 字软元件测试(WT 命令)

1) 命令规程

协议格式 1 如下所示

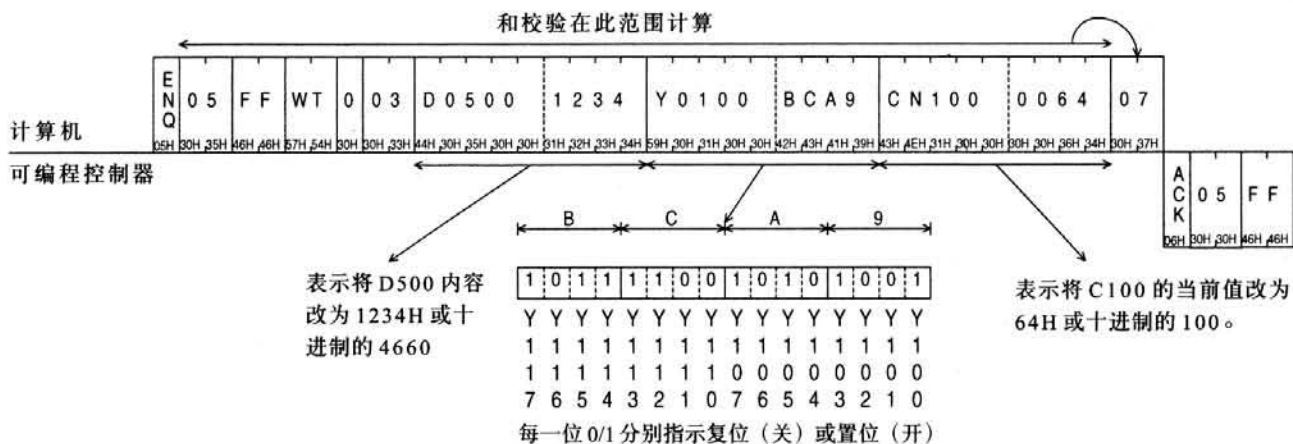


i 注意

- 指定元件 (16 位字) 的范围和数目以满足下列条件。
 $-1 \leq \text{元件数} \leq 10$ (FX0N 为 6) (位软元件 1 单元为 16 点)
- 站号、PC 号、元件号、和和校验代码以十六进制表示。
- C200 至 C255 (CN200 至 CN255) 为 32 位软元件, 不能用此命令操作。

2) 规程示例

在第 5 站将 D500 的当前值改为 1234H, 位 Y100 至 Y117 改为 BCA9H, C100 改为 100 (消息等待时间设为 0 毫秒)



8.7 远程运行 / 停止(RR, RS 命令)

8.7.1 远程运行 / 停止的操作

当计算机发出远程运行/停止的要求时,可编程控制器强制为运行模式,特殊辅助继电器 M8035, M8036, M8037 的控制如下。

- 远程运行

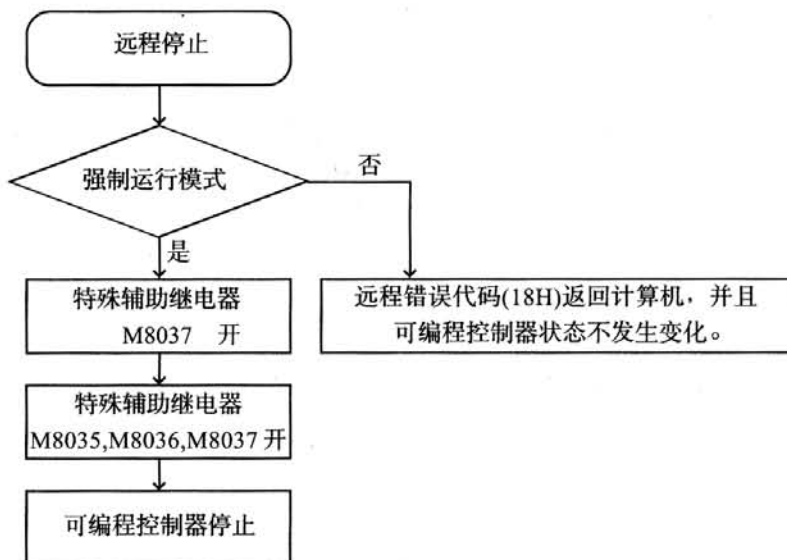
当要求远程运行 (RR 命令) 时,可编程控制器的 M8035 和 M8036 设为开,强制运行模式激活,可编程控制器转为运行。

可是,当远程运行被执行而同时可编程控制器运行时(强制或其他),状态并不改变,且远程错误代码(18H)会返回计算机。

- 远程停止

当要求远程停止 (RS 命令) 时,可编程控制器的 M8037 设为开。而这会依次将 M8035, M8036 和 M8037 复位为关并强制使运行模式无效;可编程控制器转为停止。

可是,当远程停止被执行而同时可编程控制器没有在强制运行模式时,状态并不改变,且远程错误代码(18H)会返回计算机。



8.7.2 有效执行远程运行 / 停止的条件

可编程控制器的运行终端为关,任一内置的运行/停止开关处于停止。

- 远程运行

可编程控制器应处于停止。

- 远程停止

可编程控制器应为强制运行模式。



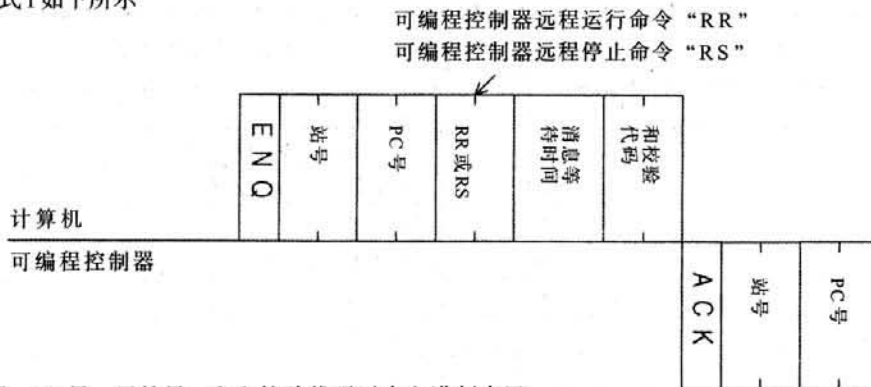
注意

- 断电后强制运行模式不会被恢复。可编程控制器在强制运行模式时,若电源被关闭后再打开,特殊辅助继电器 M8035, M8036, M8037 都会复位到关,且可编程控制器保持停止。

8.7.3 控制规程与远程运行 / 停止示例

1) 控制规程

协议格式 1 如下所示



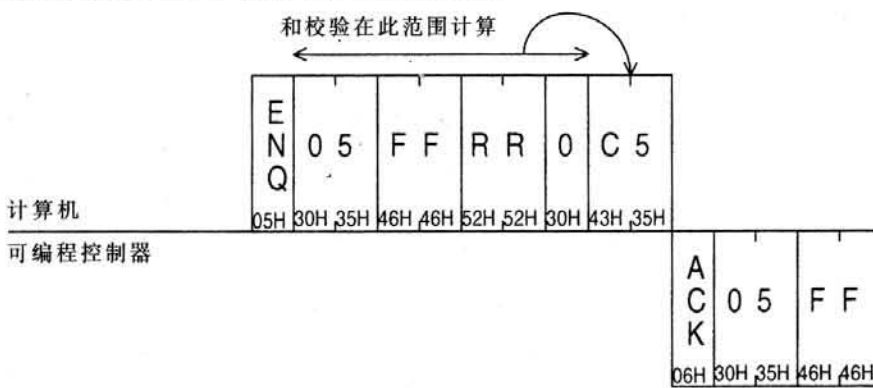
注意

- 站号、PC号、元件号、和和校验代码以十六进制表示。

2) 操作示例

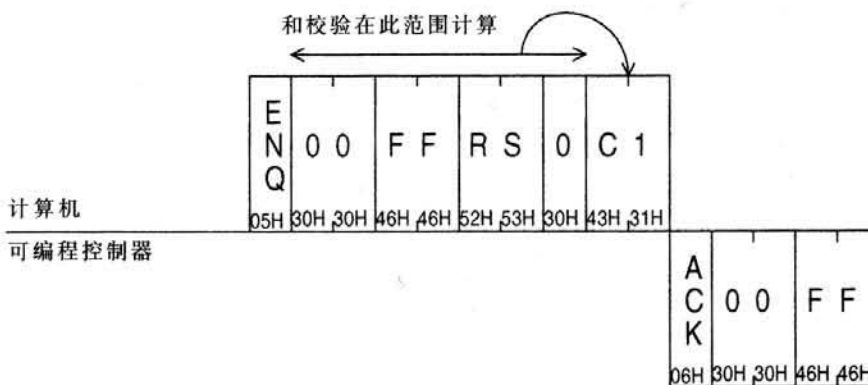
a) 例 1

在第 5 站执行远程运行 (消息等待时间设为 0 毫秒)



b) 例 2

在第 0 站执行远程停止 (消息等待时间设为 0 毫秒)



8.8 读取可编程控制器类型(PC 命令)

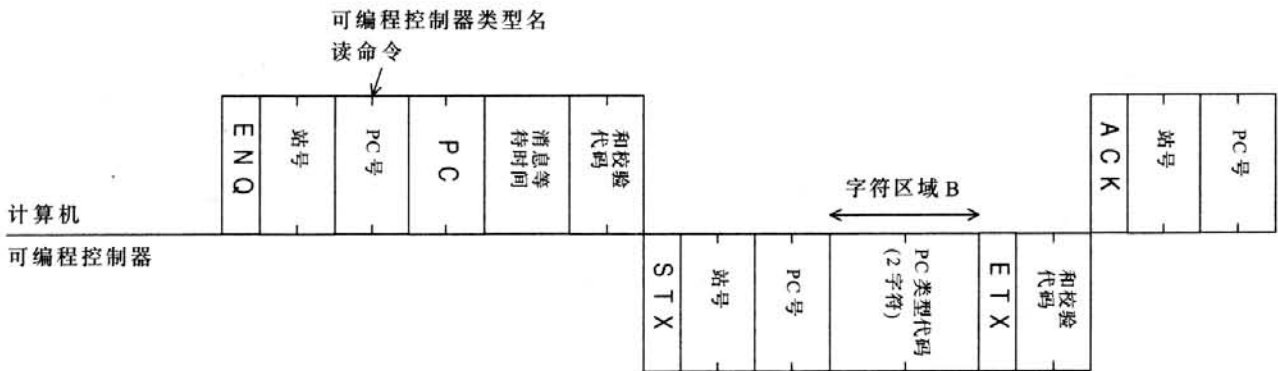
8.8.1 类型代码

可编程控制器类型	类型代码 (十六进制)	可编程控制器类型	类型代码 (十六进制)
FX1S	F2H	A2USCPU	82H
FX0N	8EH	A2CPU-A1, A2USCPU-S1	83H
FX,FX2c	8DH	A3CPU, A3NCPU	A3H
FX1N	9EH	A3ACPU	94H
FX2N,FX2NC	9DH	A3HCPU, A3MCPU	A4H
A0J2HCPU	98H	A3UCPU	84H
A1CPU, A1NCPU	A1H	A4UCPU	85H
A1SCPU, A1SJCPU	98H	A52GCPU	9AH
A2CPU(-S1), A2NCPU(-S1), A2SCPU	A2H	A73CPU	A3H
A2ACPU	92H	A7LMS-F	A3H
A2ACPU-S1	93H	AJ72P25/R25	ABH
A2CCPU	9AH	AJ72LP25/BR15	8BH

8.8.2 控制规程与示例

1) 控制规程

协议格式1如下所示

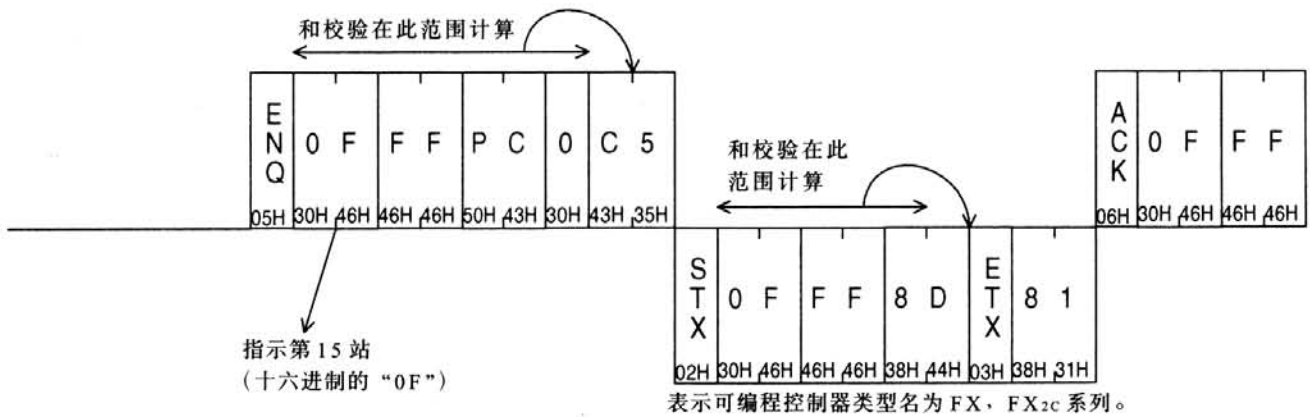


注意

- 站号、PC号、元件号、和和校验代码以十六进制表示。

2) 规程示例

从第15站读取类型名(消息等待时间设为0毫秒)



8.9 全局功能(GW 命令)

此功能用来开关多点通讯中所有站的全局操作标记。对于FX系列可编程控制器为特殊辅助M8126, 对于A系列可编程控制器为计算机连接单元的Xn2。

此功能可用于所有可编程控制器站的初始化、复位或同步起动/停止。

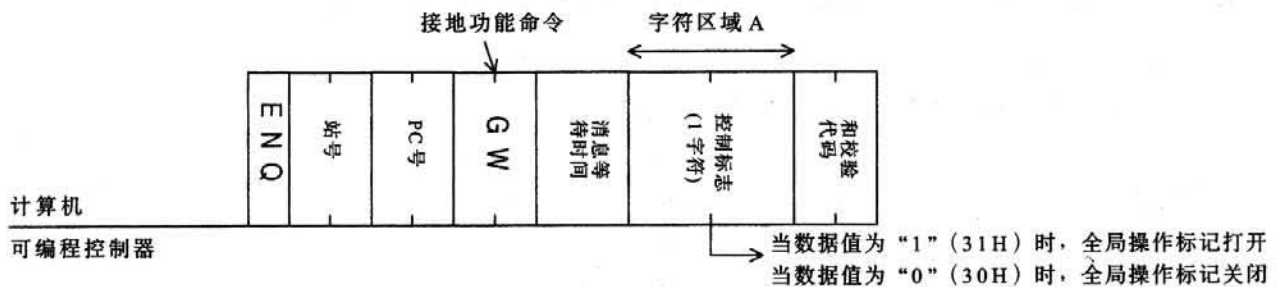
8.9.1 控制规程和全局功能示例

全局功能用来开关多点通讯中所有站的特殊辅助继电器 M8126 (全局操作标记)

- 控制协议中指定的站号必须指示所有站, 时站号被指示为 FFH (“FF”)。若站号未被指定为 FFH, 则指定站的特殊辅助继电器 M8126 会被打开/关闭。
- 可编程控制器对此命令不做应答。
- 如果可编程控制器电源被关闭, 通讯格式被改变或可编程控制器被停止, 那个站的特殊辅助继电器 M8126 会被关闭, 且全局功能操作会被清除。

1) 控制规程

协议格式 1 如下所示

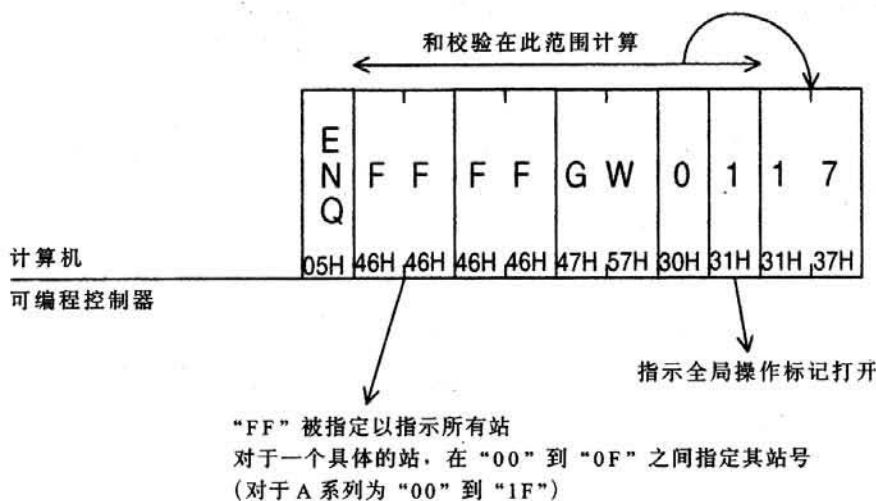


注意

- 站号、PC号、元件号、和和校验代码以十六进制表示。

2) 规程示例

打开计算机连接中所有可编程控制器站的全局操作标记; FX系列PC站中的辅助继电器M8126, 和A系列可编程控制器站中的Xn2



8.10 接通要求功能

计算机与可编程控制器之间的数据传送通常仅由计算机发起。如果需要从可编程控制器向计算机传送数据,就会用到接通要求功能。在特殊数据寄存器中指定要发送的包含数据的数据寄存器范围。



注意

- 此功能仅当计算机与可编程控制器的配置为1:1时可用。

8.10.1 接通要求功能中用到的特殊软元件

下表介绍了接通要求功能中用到的特殊数据寄存器和辅助继电器。

元件	名称	描述
M8127	接通要求握手信号	在接通要求的执行中开 ON : 接通要求数据被传送 OFF : 接通要求数据传送完成
M8128	接通要求错误标记	如果接通要求数据传送的指定值有错误则开 ON : 错误 OFF : 没有错误
M8129	指定字或字节数据格式标记	接通要求中数据的字 / 字节数据格式 ON : 字节单元 (每一数据寄存器 8 位) OFF : 字单元 (每一数据寄存器 16 位)
D8127	接通要求首元件号寄存器	储存要传送数据的数据区域的首元件号。由可编程控制器程序设置。
D8128	接通要求数据长度寄存器	接通要求要传送的数据长度。由可编程控制器程序设置。

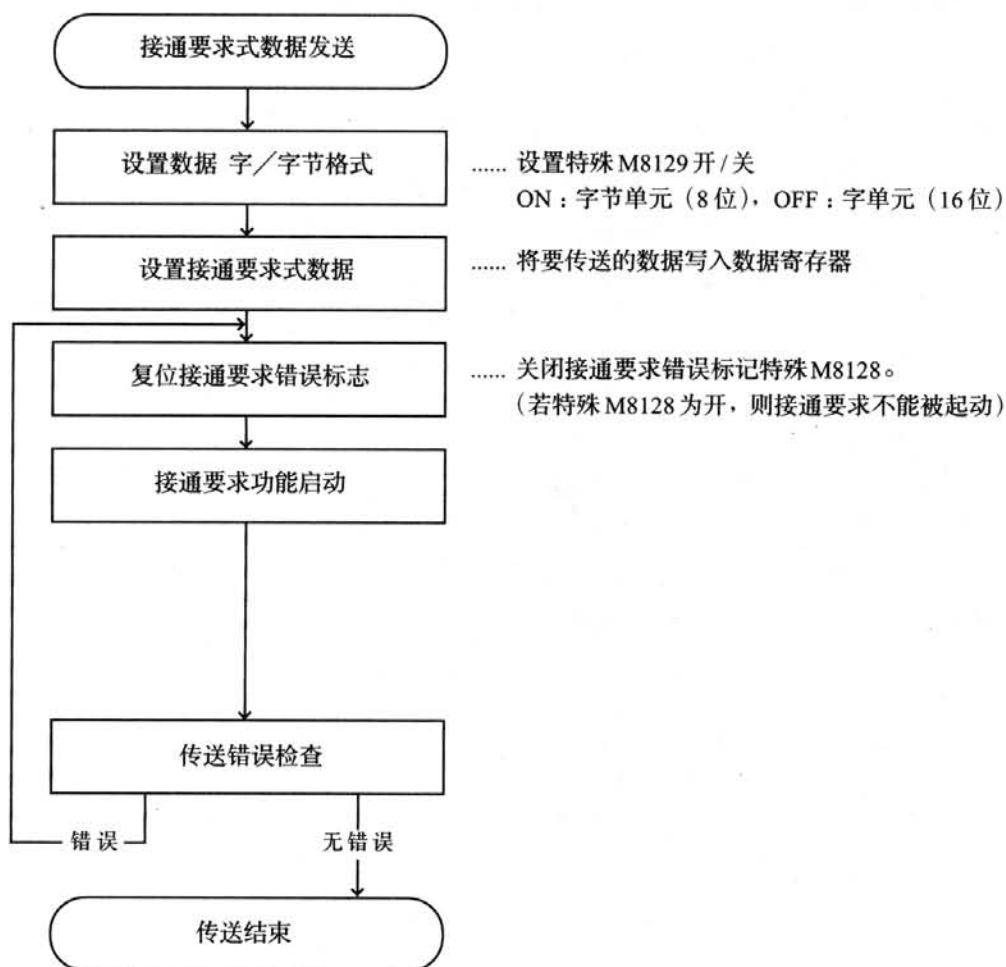


注意

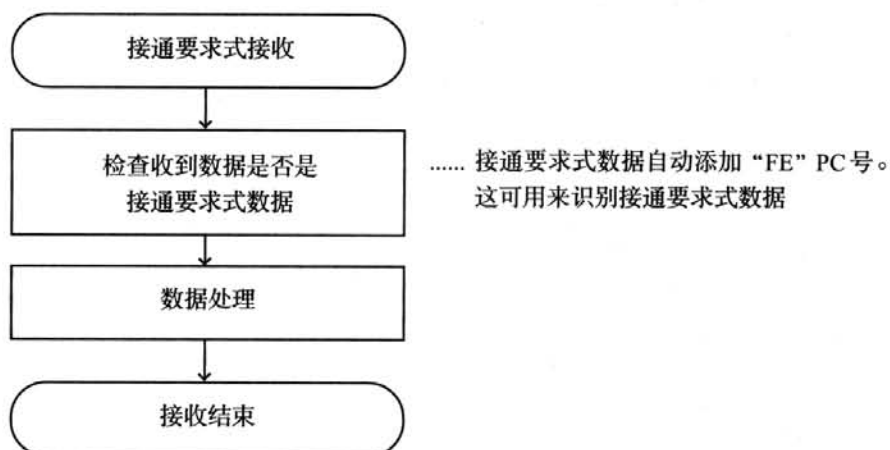
- 接通要求握手信号在从可编程控制器向计算机的数据传送开始时打开,在指定的数据传送完成时关闭。使用互锁方式以使多个接通要求请求不可以同时被发出。

8.10.2 接通要求控制协议

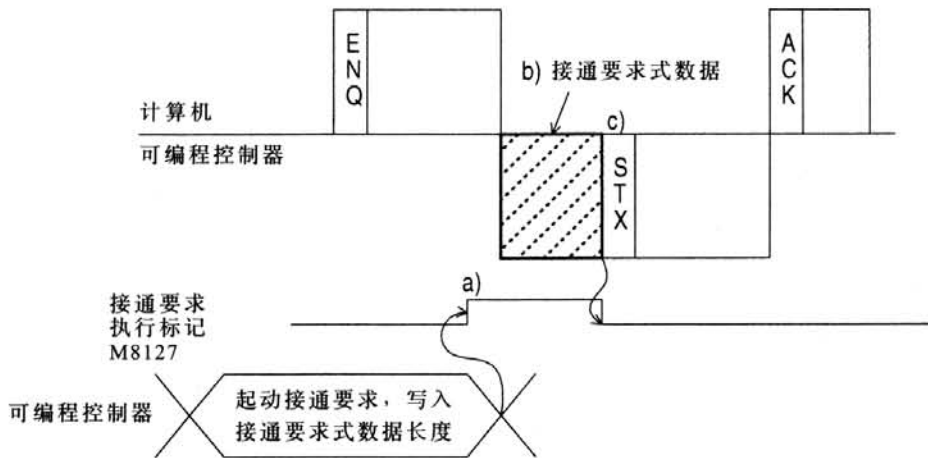
1) 程控器侧控制步骤



2) 计算机侧的控制步骤

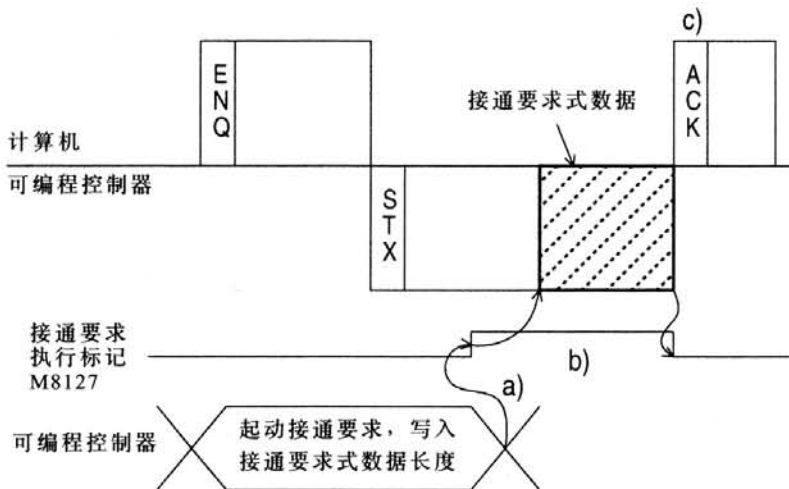


3) 接通要求请求时序图
当计算机传送数据时



- a) 当接通要求被请求时, 接通要求执行信号 (特殊 M8127) 立即被打开。
- b) 在接收从计算机来的命令数据 (ENQ-) 完成之前, 接通要求式数据的传送被强制等待。
- c) 在接通要求式数据传送完成之前, 响应数据 (STX-) 到命令数据 (ENQ-) 的传送被强制等待。

• 当计算机接收数据时

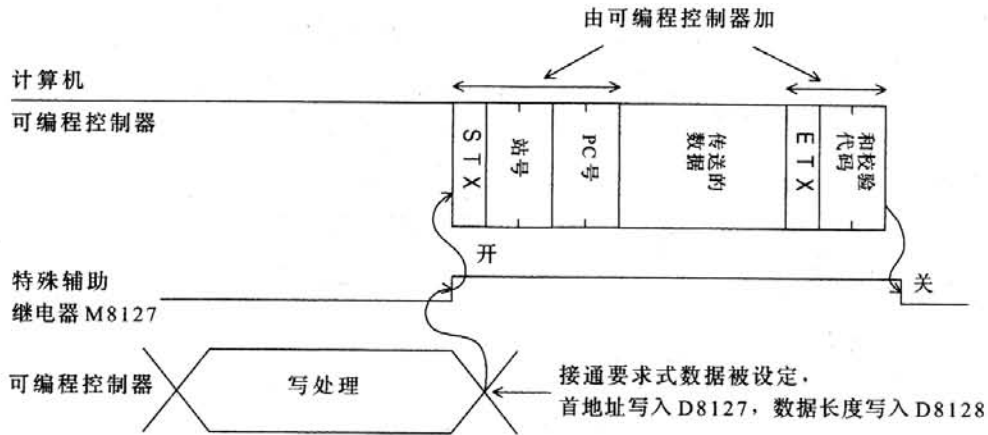


- a) 当接通要求被请求时, 接通要求执行信号 (特殊 M8127) 立即被打开。
- b) 在从计算机来的对于命令数据 (ENQ-) 响应数据 (STX-) 的传送完成之前, 接通要求式数据的传送被强制等待。
- c) 应该在完成接收接通要求式数据之后, 进行从计算机来的响应数据 (ACK-) 的传送, 从可编程控制器来的响应数据 (STX-) 的传送。

8.10.3 接通要求的规格与示例

1) 命令规格

协议格式1如下所示



注意

- 指定数据长度以满足下列条件。
数据长度 ≤ 40H (64点) (FX0N为13点)
- PC号, "FE" 由可编程控制器加
- 站号、PC号、元件号、和和校验代码以十六进制表示。

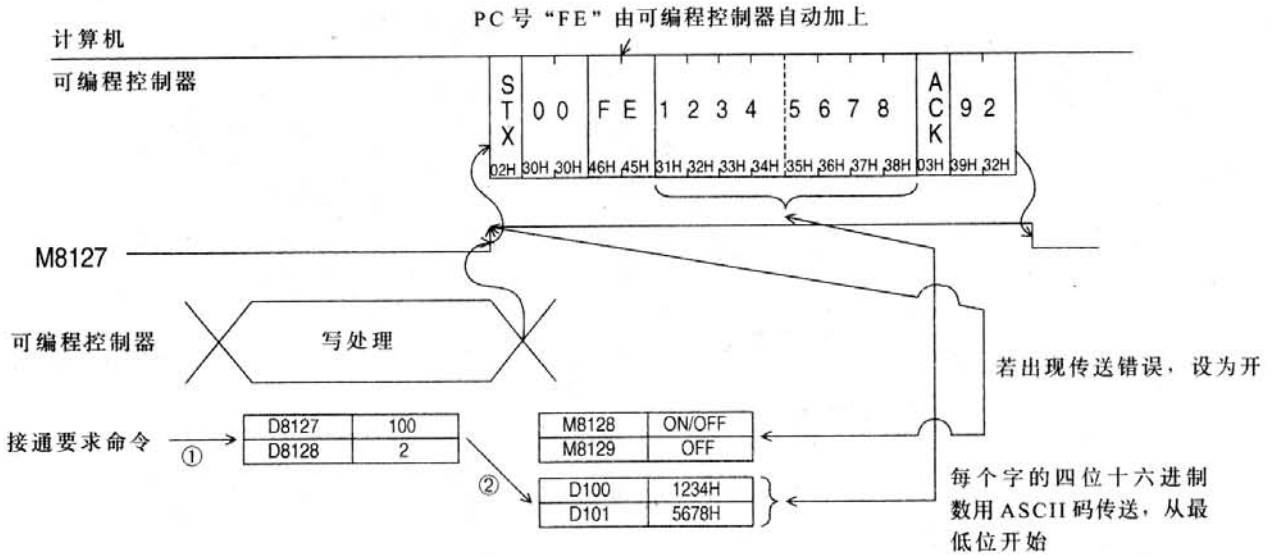


特别注意

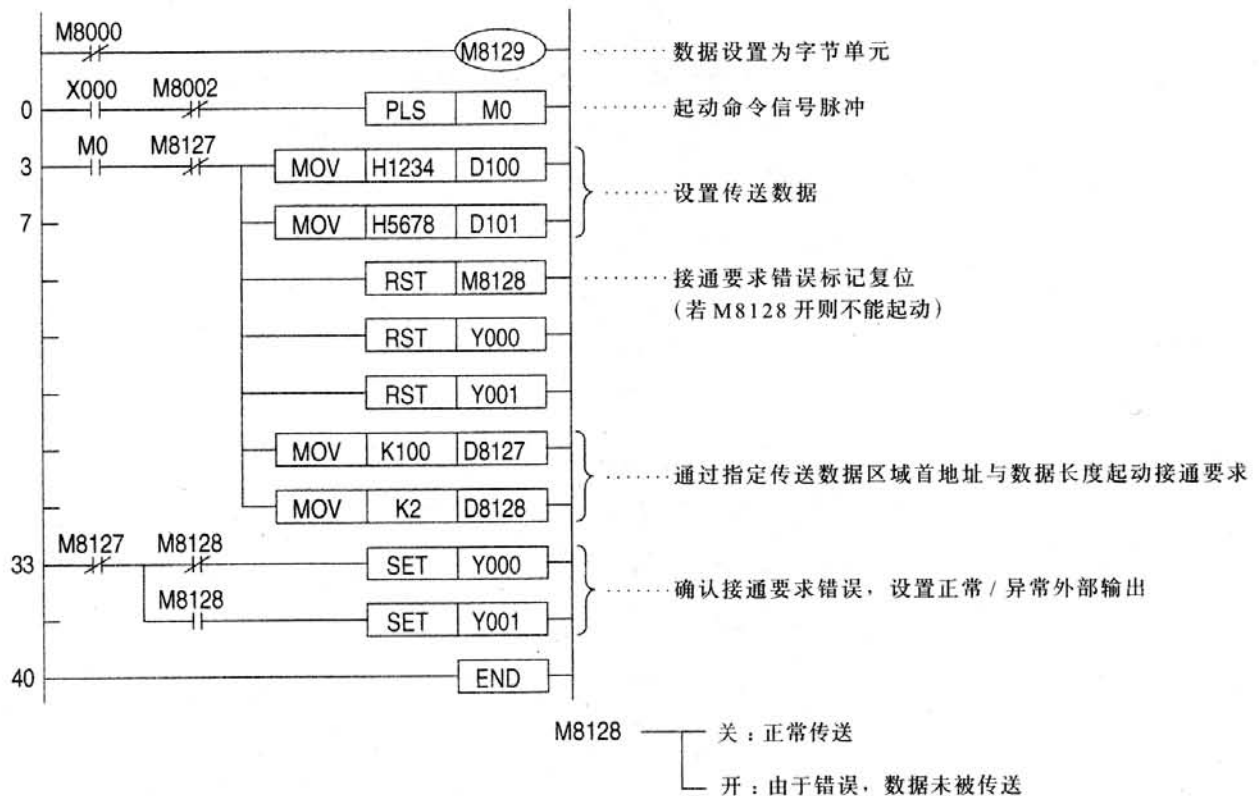
- 在系统配置不为1:1时不要使用接通要求功能。
- 如果在多点系统中使用接通要求功能, 即系统中计算机与可编程控制器的连接是以1:N配置的, 在控制协议格式1至4中的正常数据和接通要求数据将混淆, 而不能进行正常数据的传送。

2) 规格示例 1

传送从可编程控制器来的存储在数据寄存器 D100 与 D101 中的数据 (当站号为 0, 数据以字单元指定时)

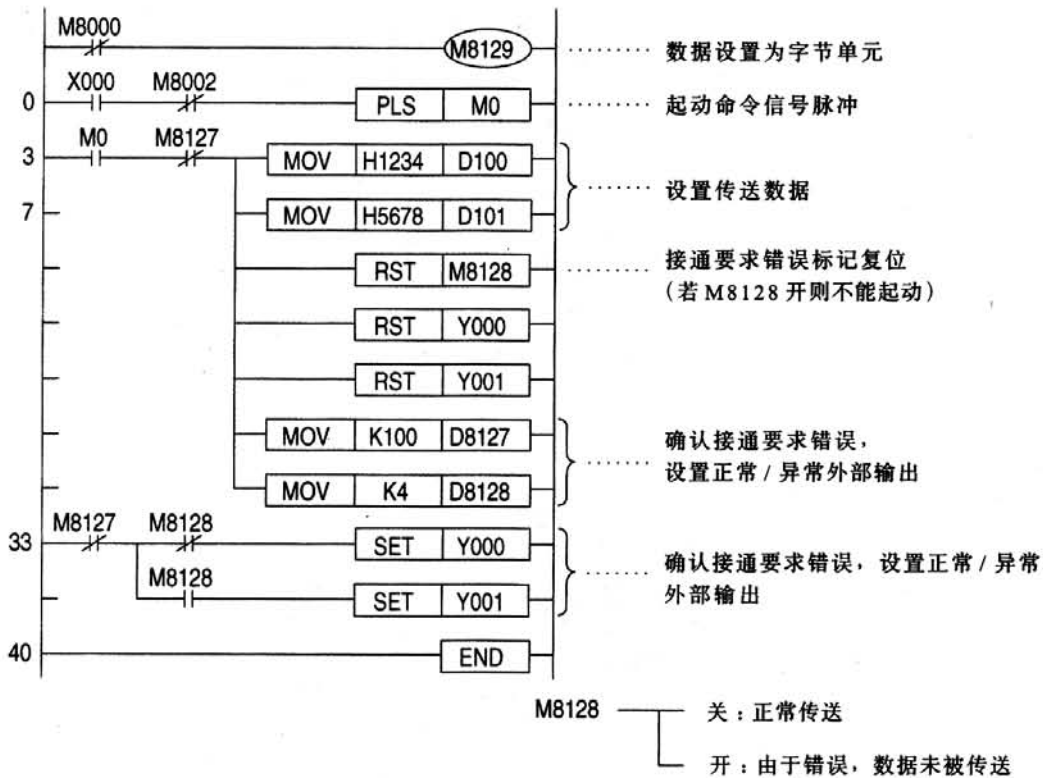
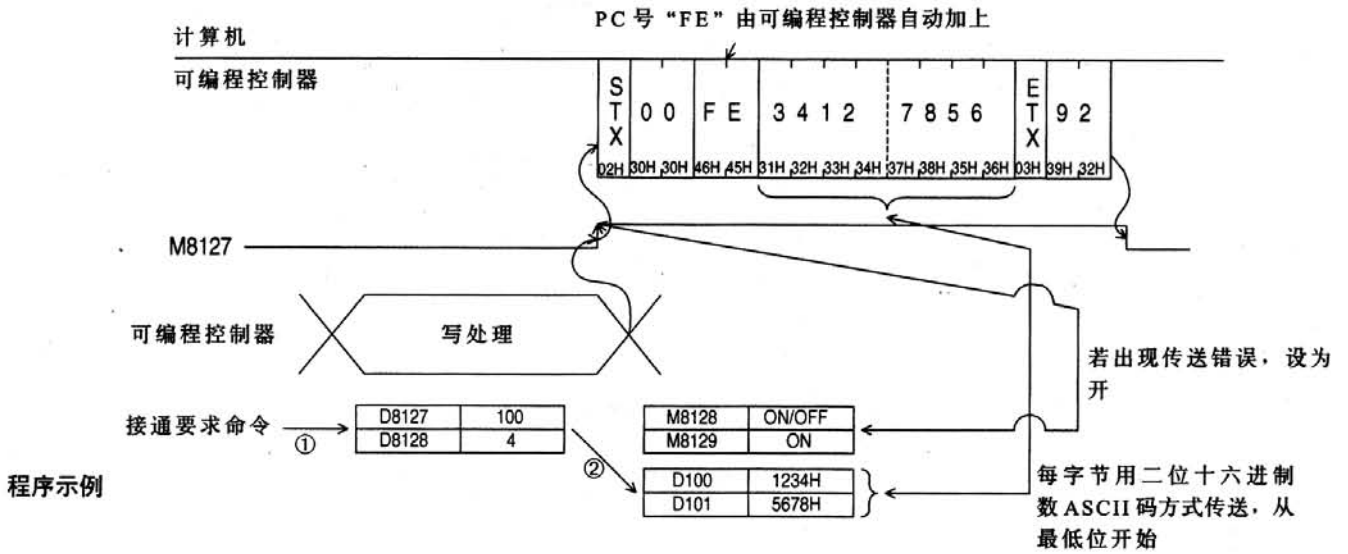


程序示例



3) 规格示例 2

传送从可编程控制器来的存储在数据寄存器 D100 与 D101 中的数据 (当站号为 0, 数据以字节单元指定时)

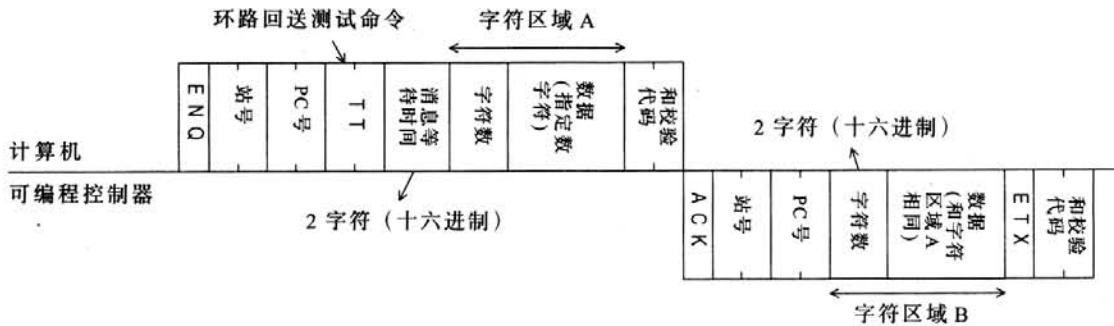


8.11 环路回送测试

环路回送测试是用来测试计算机与可编程控制器之间通讯是否正常运行的功能。

1) 命令规程

协议格式1如下所示

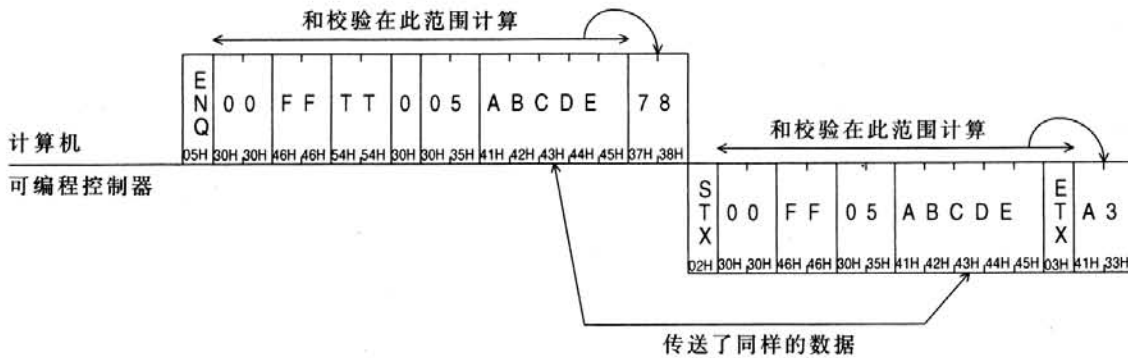


注意

- 指定字符数以满足下列条件。
- $1 \leq \text{字符数} \leq 254$ (FX0N 为 25)
- 站号、PC 号、元件号、和和校验代码以十六进制表示。

2) 规程示例

在第 0 站用数据“ABCDE”测试环路回送(消息等待时间设为 0 毫秒)



备忘录

1	介绍
2	连线
3	规格
4	N:N 网络
5	并行链接
6	通讯格式
7	计算机链接
8	命令(对计算机连接)
9	RS 指令
10	FX2N-232IF
11	可选编程端口
12	诊断
A	更多信息的手册一览表
B	ASCII 码一览表

9. RS 指令

本部分介绍 RS 指令。对于目标元件，参见每一个可编程控制器的应用指令手册。

9.1 功能和操作

9.1.1 发送和接收程序

RS 指令用 RS232C 端口（选用设备）来发送和接收串行数据。

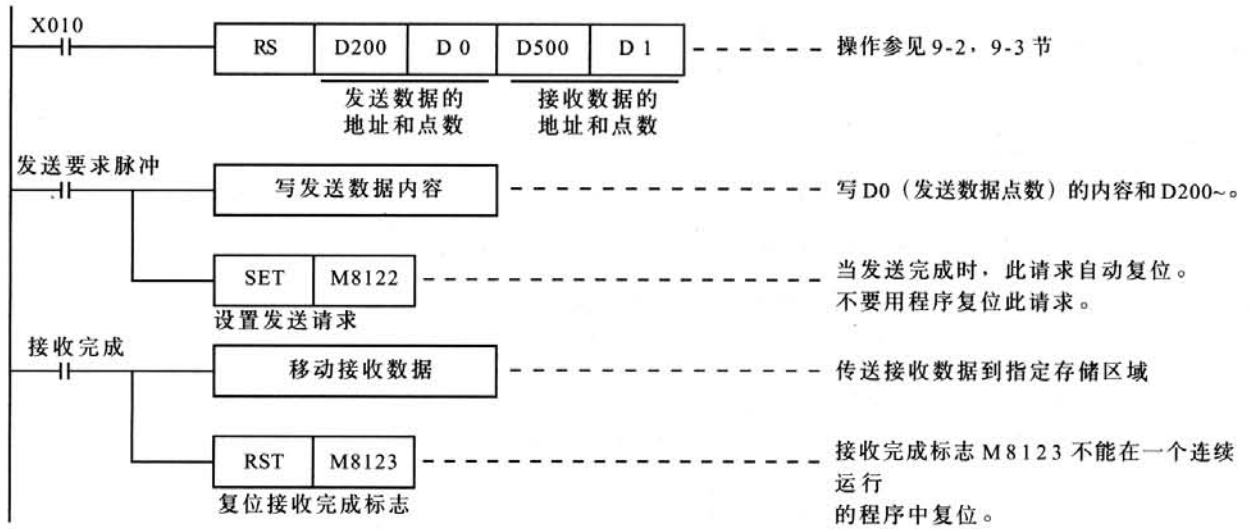


- 可用特殊数据寄存器 D8120 来设定数据传输格式。
当 RS 指令运行时，即使 D8120 的设置被修改，此修改也不会被接受。
- 在一个没有执行发送任务的系统中，设定发送点数为“K0”。
在一个没有执行接收任务的系统中，设定接收点数为“K0”。

9.1.2 RS 指令的操作

RS指令不仅规定了从可编程控制器发来的发送数据的首地址和点数,还规定了接收数据的存储地首地址和最大可接受点数。

采用RS指令发送/接收数据程序顺序如下所示。



注意：

虽然可以在一个程序中按你所需使用大量的RS指令,但要确保在同一时刻只有一个RS指令被驱动(两个或更多的RS指令不能在同一时刻被触发)。切换时,应确保 OFF 时间等于或长于一个循环时间。

在 FX0N, FX1S, FX1N, FX 和 FX2C 中, 确保 OFF 时间应等于或长于两倍扫描时间, 此时间处于发送完成和接收开始或接收完成和发送开始之间。在版本早于 V2.00 的 FX2N 和 FX2NC 中, 确保 OFF 时间在发送完成和接收开始或接收完成和发送开始之间等于或大于 100us。(参见 9.2.1 节)

在版本等于或迟于 V2.00 的 FX2N, FX2NC 中, 因为全双工通讯是使能的, 所以不需要此 OFF 时间。



当 RS 指令运行时, 不接受对 D8120 设置的修改。关掉 RS 指令, 然后修改设置。

9.1.3 相关标志和数据寄存器

1) 发送请求 <M8122>

当 M8122 被一个接收等待或接收完成状态下的脉冲指令设置时, 从 D200 到 D200+(D0) 的数据被发送。当发送完成时, M8122 自动复位。当打开 RS 指令驱动输入 X010 时, 可编程控制器被置于接收等待状态。



注意:

在 FX, FX2C, FX0N, FX1S, FX1N 和早于 V2.00 版本的 FX2NC 和 FX2N 中, 注意以下各事项。

当可编程控制器正在接收数据时, 发送仅在接收完成时进行。此时, 发送等待标志 M8121 被触发。

在首数据接收完成, 而接收完成标志 M8123 未接通时, 这被看成正在执行接收。如果在首数据接收的同时给出发送要求, 数据可能混乱。

2) 接收完成 <M8123>

- 当接收完成标志 M8123 被接通时, 传送接收数据到另一个存储地, 然后复位 M8123。
- 当 M8123 被复位时, 可编程控制器又被置为接收等待状态。要重置 M8123, 采用前一页所述的顺序。当 RS 指令的驱动输入 X010 被打开时, 可编程控制器被置为接收等待状态。
- 若 RS 指令在 D1 为 “0” 时执行, M8123 (执行结束标志) 没有被触发且可编程控制器没被置于接收等待状态。如果可编程控制器从此状态为接收等待状态, 置 D1 的值等于或小于 “1”, 然后关掉 M8123 (从 ON 状态)。

3) 载波检测 <M8124>

当 (从调制解调器到可编程控制器) 接收到 CD (DCD) 信号 (通道接收载波检测), 而且调制解调器的连线已经连好时, M8124 打开。

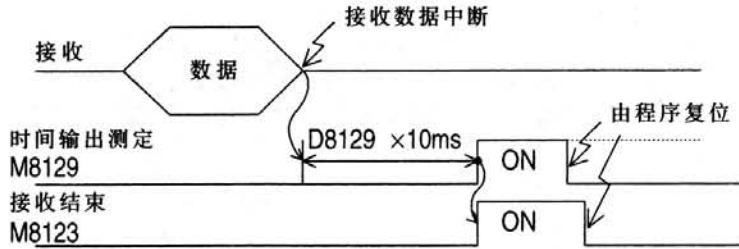
当 M8124 关闭时, 可以发送拨号号码, 当 M8124 接收时, 可以发送和接收数据。

4) 超时测定 (M8129) (在版本大于 V2.00 的 FX_{2N}, FX_{2NC} 可编程控制器中有效)

当接收的数据在中途中断时, 如果在由 D8129 指定的时间内没有恢复接收数据, 则被视作超时, M8129 接通, 接收结束 (参见下图)。

M8129 不会自动关闭, 可以使用顺控程序加以复位。

当使用该功能时, 即使在传输数据的数量可能改变的设备中, 也可以无须结束符实现数据接收。

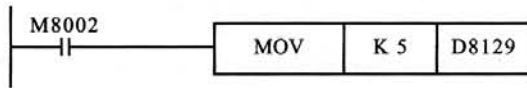


5) 超时测定时间 (D8129) (在版本号为 V2.00 或以后的 FX_{2N}, FX_{2NC} 可编程控制器中有效)

设置如上所述的用于超时测定的时间, 设置值再乘上“10ms”被作为测定时间。

当“0”被设置给 D8129 时, 测定时间被视为“100ms”。

举例: 当超时测定时间被设置为“50ms”时

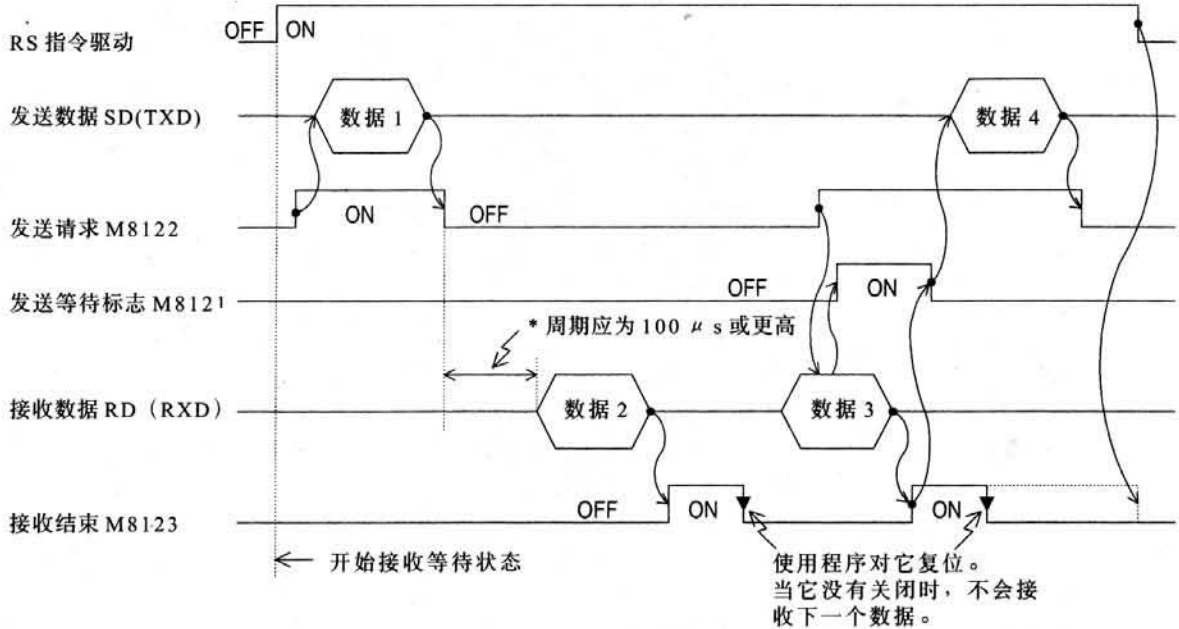


9.2 硬件握手操作

9.2.1 FX, FX2C, FX0N, FX1S, FX1N 和 FX2N (版本号早于 V2.00)

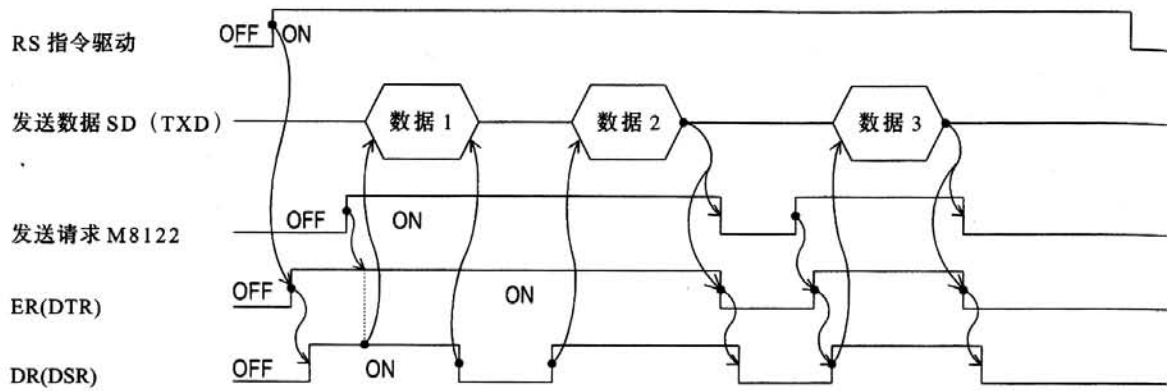
在 FX, FX2C, FX0N, FX1S, FX1N 和 FX2N (版本号早于 V2.00) 中, 使用半双工通讯。相应的, 在接收数据时, 接通发送标志, 发送等待标志 M8121 会接通。当接收结束标志从 OFF 变为 ON 时, 发送开始。

1) 不使用硬件握手D8120 ((b12,b11,b10) = (0, 0, 0))

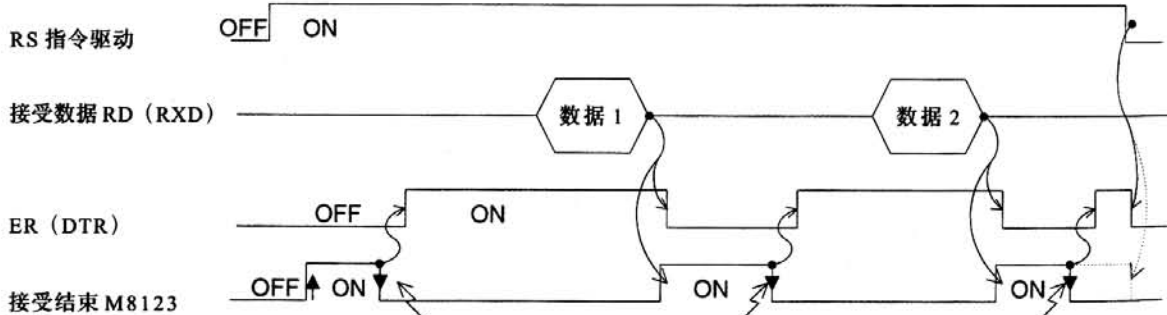


* 在 FX1S, FX1N, FX0N, FX 和 FX2C 系列中, 周期应为 2 个扫描周期或更长。

- 2) 使用控制线的终端模式
该模式只用于发送或接收数据。
- a) 只发送

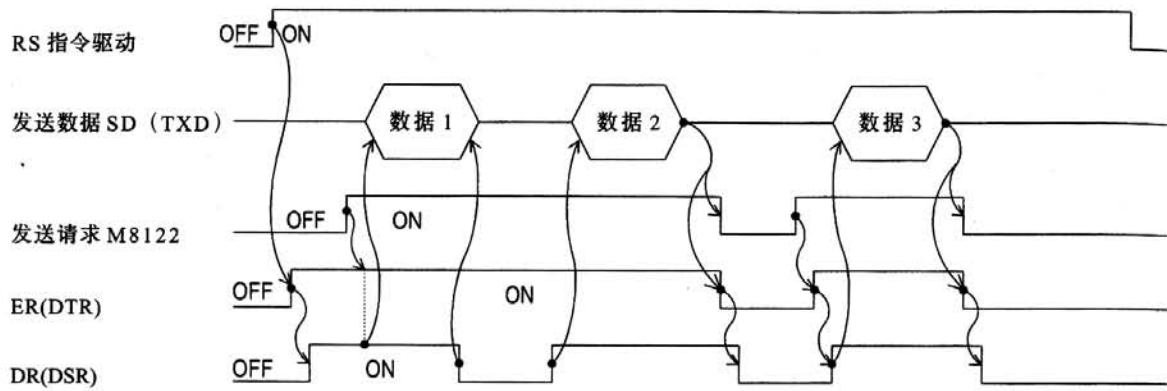


- b) 只接收

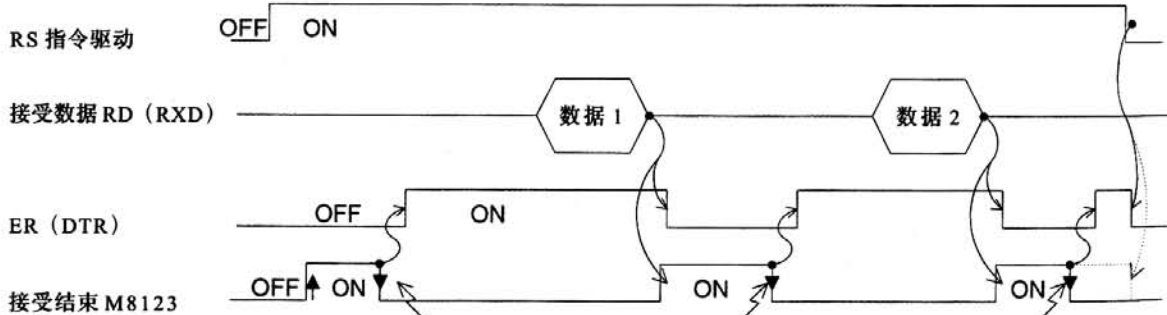


使用程序复位。当它没有关闭时，不会接收下一个数据。

- 2) 使用控制线的终端模式
该模式只用于发送或接收数据。
- a) 只发送

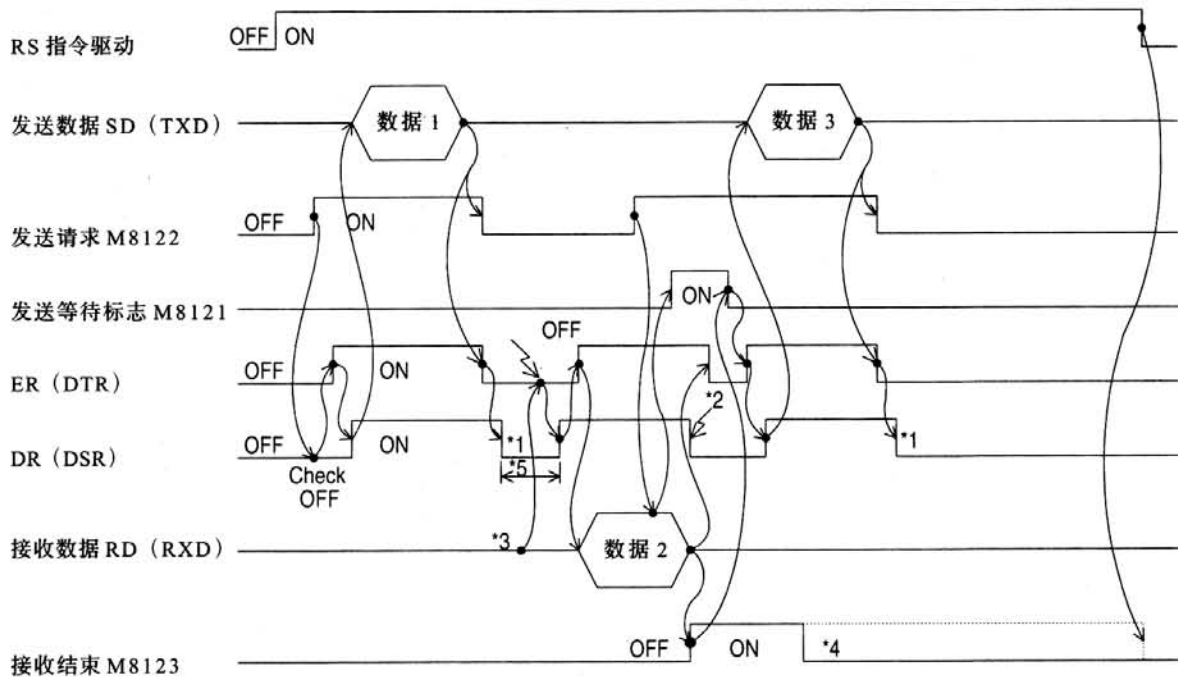


- b) 只接收



使用程序复位。当它没有关闭时，不会接收下一个数据。

4) 使用控制线的正常模式2 (只适用于FX, FX2c)



- *1 请随后关闭 DR (DSR) 的 ER (DTR)。
- *2 在发送数据结束时, 关闭 DR (DSR)。在它没有关闭时, 不会进行下一个数据的通讯。
- *3 当发送数据给可编程控制器时, 要确定 ER (DTR) 标志是处于关闭状态的。
- *4 使用程序复位, 在它没有关闭时, 不能接收下一个数据。
- *5 该周期应为2个扫描周期或更长。

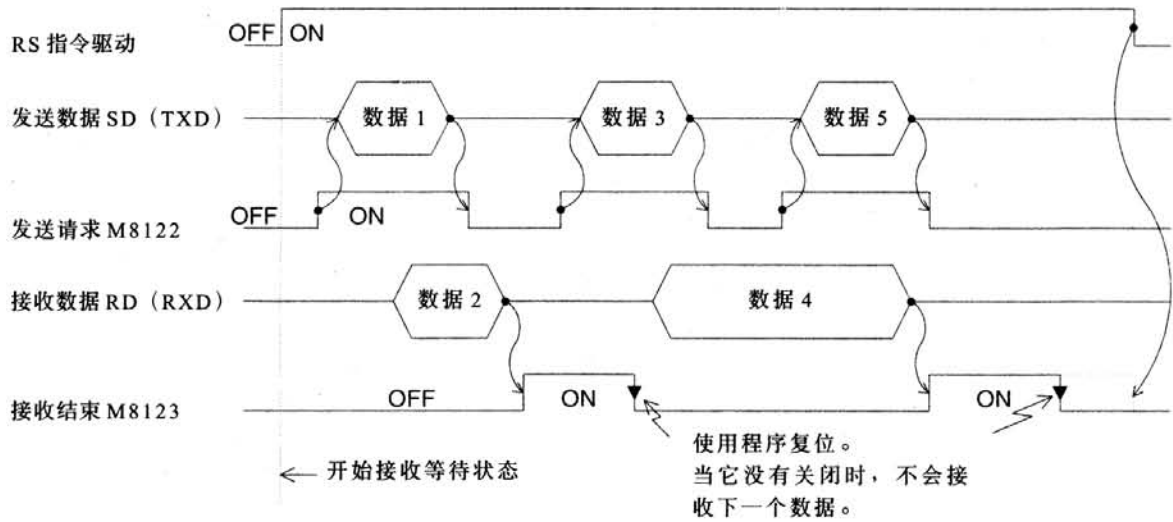
9.2.2 FX2N, FX2NC(V2.00 或以后版本)

在 V2.00 或以后版本的 FX2N 中，执行全双工通讯。在执行半双工通讯时，必须非常小心，在接收数据时，发送标志不能接通，如果接通，就会开始发送。结果是造成相关设备不能接收数据或接收/发送的数据受到破坏。

在全双工通讯时，发送等待标志 M8121 没有打开。

在 V2.00 或以后的版本中，在 RS 指令保持 OFF 时，支持编程协议（12 节）。

1) 不使用硬件握手

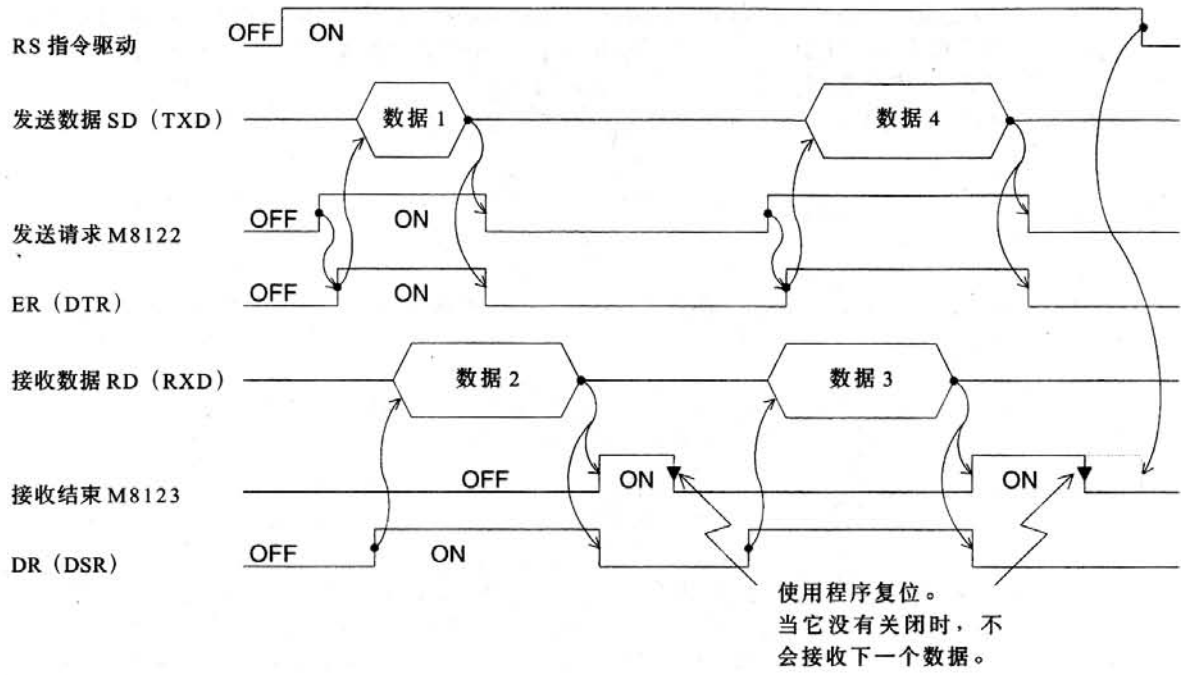


2) 使用控制线的终端模式

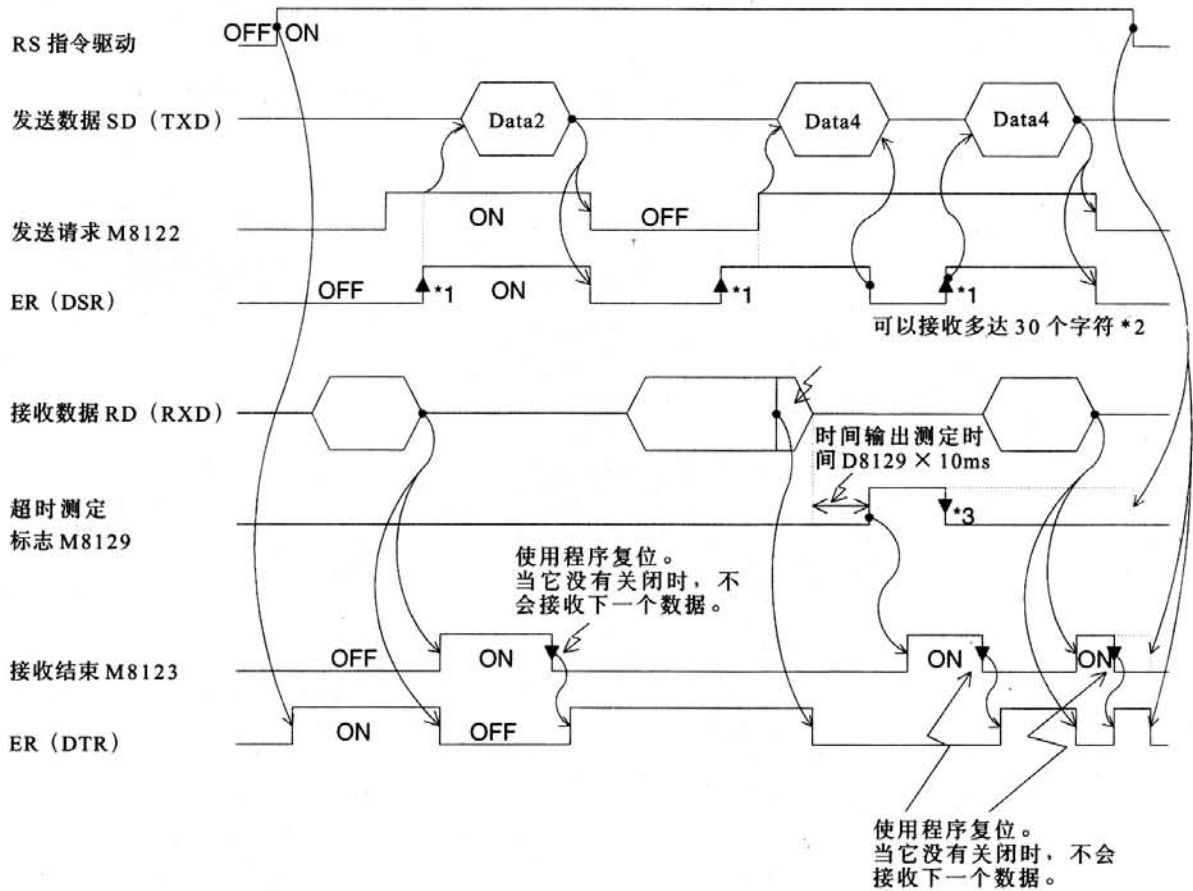
该模式只用于发送或接收数据。

控制线和传输顺序与版本早于 V2.00 的 FX2N 系列的相同，可参见 9.2.1 节。

3) 使用控制线的正常模式 1



4) 使用控制线的互连模式



*1 当相应设备准备好接收时，打开 DR (DSR) 标志。

当 DR (DSR) 标志和发送请求均打开时，FX_{2N} 发送数据。

*2 在互连模式下，可编程控制器在达到 30 个字符的接收缓存限制前关断 ER(DTR) 信号，并且要求相应设备停止发送。在该发送请求后，可以接收多达 30 个字符，不能接收第 31 个字符及以后的字符，暂时停止发送，在 ER (DTR) 信号再次打开时，发送剩余数据。

在发送停止时，在超时测定时间用尽后接收结束。

当发送结束时，在发送数据的最后一个字符或第 30 个字符被接收时，接收结束。因此，接收点应该是 30 个或更多。

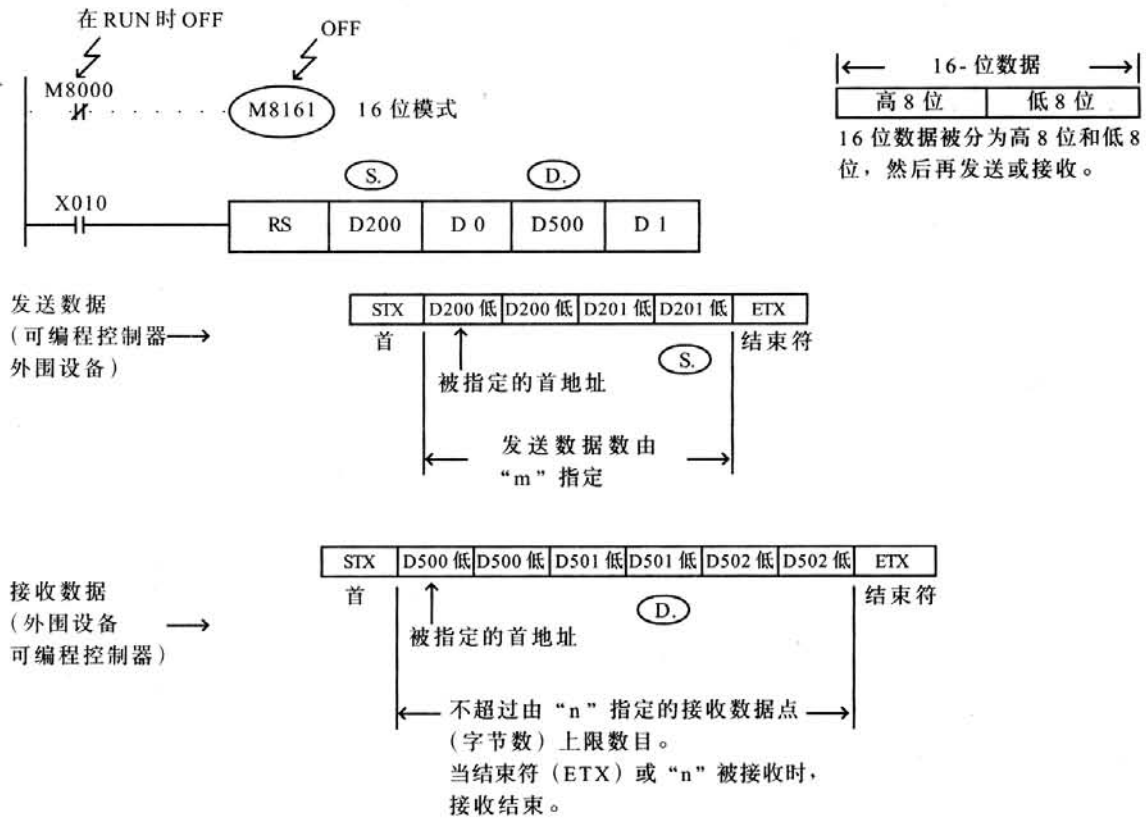
*3 使用顺控程序复位

如果它没有关闭，则不能接收下一个数据。

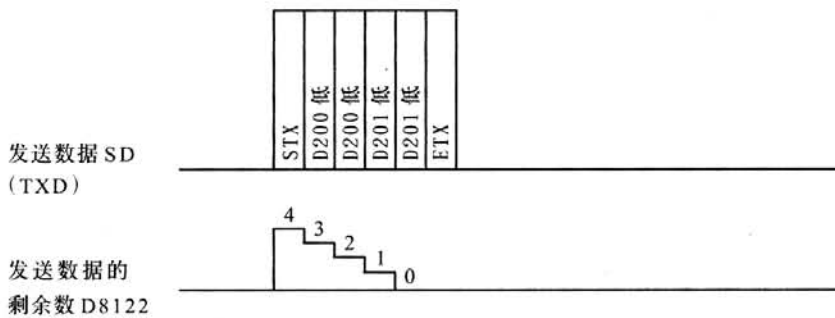
9.3 通讯数据的数目

9.3.1 处理 16 位数据

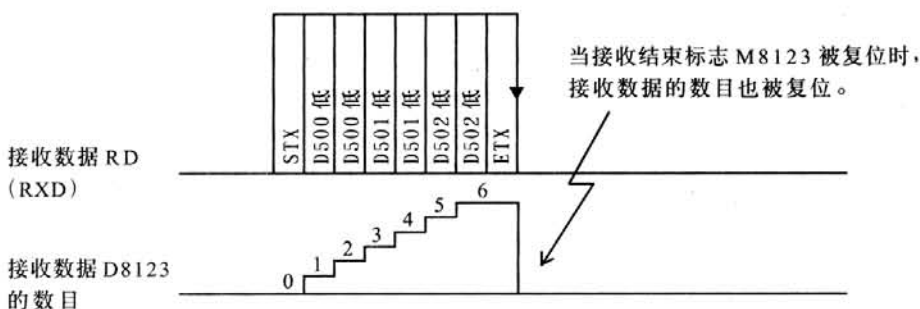
当 M8161 设置为 OFF 时 (M8161 由一个 ASCII 指令, 一个 HEX 指令和一个 CCD 指令共享。)



1) 发送数据和发送数据的剩余数目

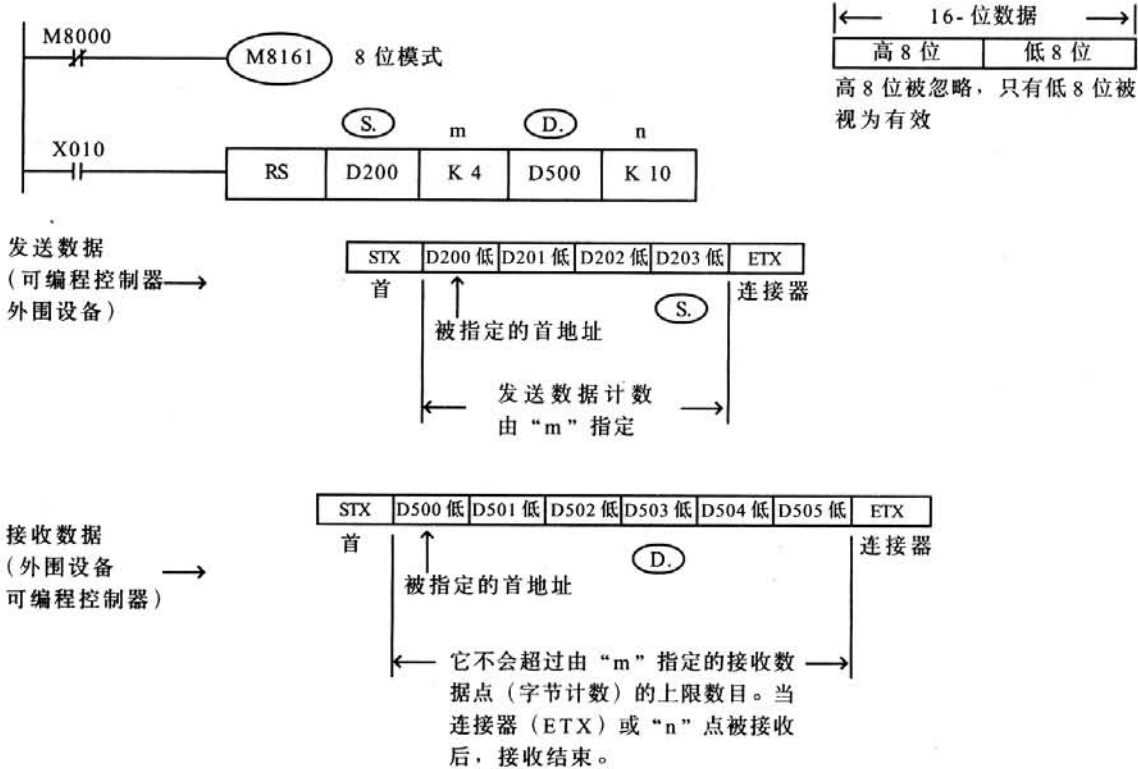


2) 接收数据和接收数据数目的数目

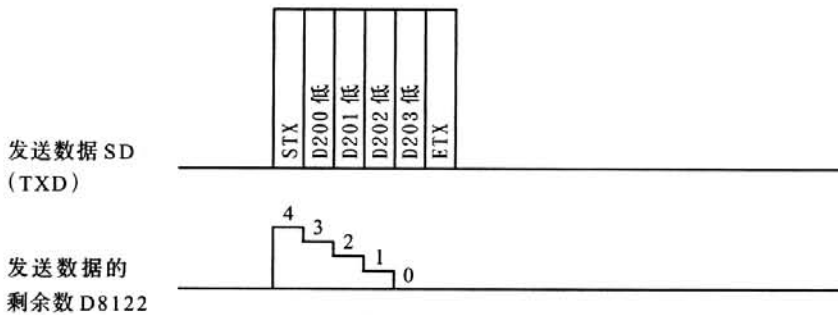


9.3.2 处理 8 位数据

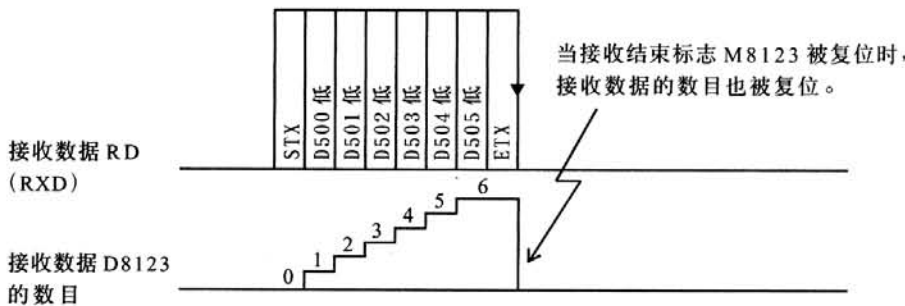
当 M8161 被设置为 ON 时 (M8161 由一个 ASCII 指令, 一个 HEX 指令和一个 CCD 指令共享)



1) 发送数据和发送数据的剩余数目



2) 接收数据和接收数据的数目

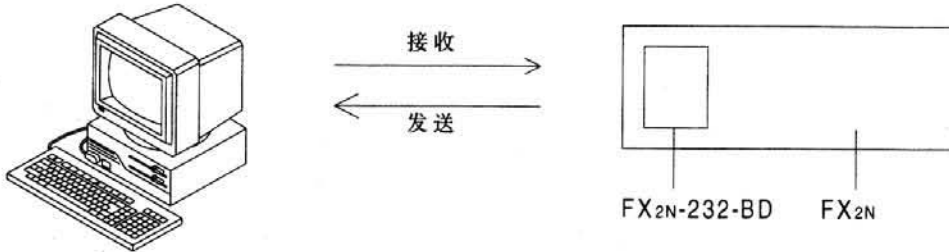


9.4 例程

9.4.1 个人电脑

当可编程控制器连接到个人电脑上时，由可编程控制器执行数据发送/接收。

1) 系统配置



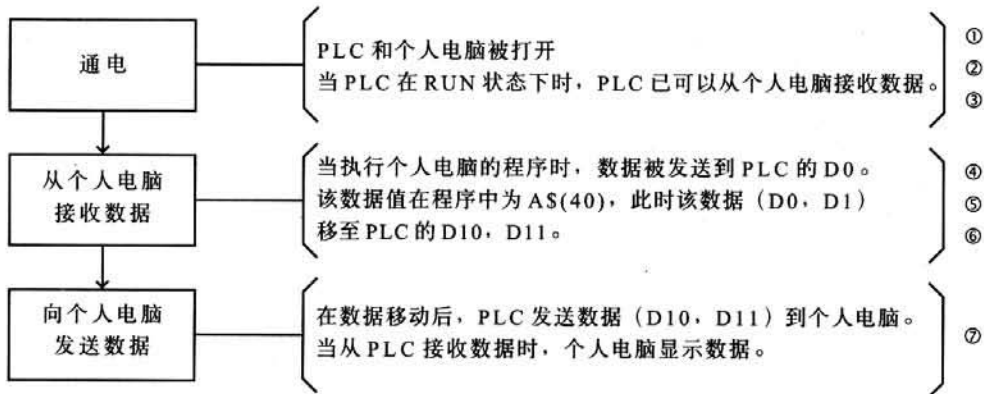
使用适于个人电脑接口针脚分配的通讯电缆。(代表性连线请参见第二章)

2) 通讯格式

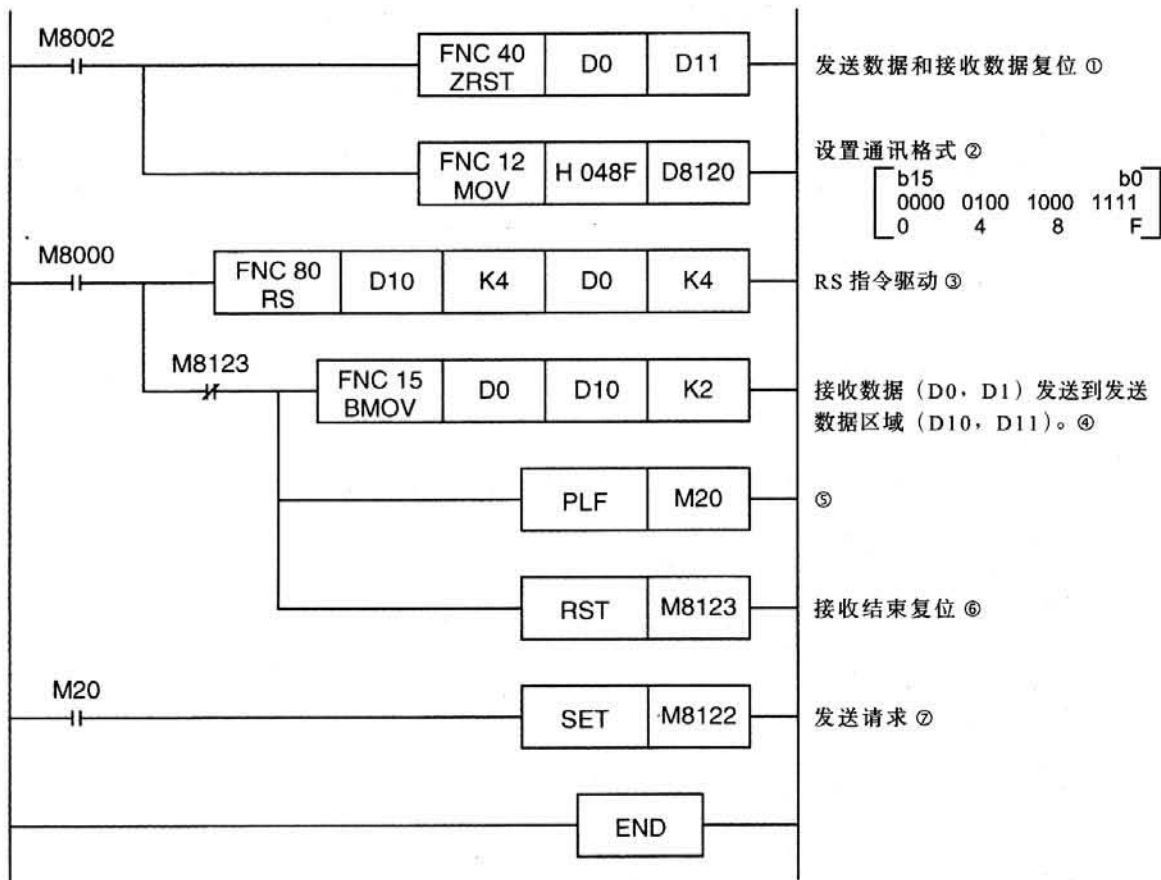
如果使用的商用通讯软件的通讯格式不能实现以下设置，则根据商用通讯软件设置可编程控制器。
(本例中的通讯格式如下设置)

数据长度：	8 位
奇偶校验	偶校验
停止位：	2 位
波特率：	9,600bps
起始符：	无
结束符：	无
控制线：	正常模式 1
协议：	无

3) 操作



4) 可编程控制器程序的例子



5) 计算机程序的例子

这是一个用 RS 指令通讯的 BASIC 程序 (无协议通讯)。该 BASIC 程序用 Nippon 电气公司的 N88BASIC 写成。

```

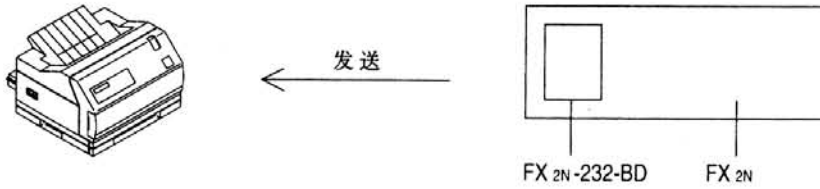
10  CLOSE #1:AS=" 40"           ASCII 文本保存
20  OPEN " COM1:" AS #1        打开 COM1 端口。
30  PRINT #1,AS                数据发送到 PLC。
40  CLOSE #1:FOR I=J TO 2000:NEXT *1
50  OPEN " COM1:" AS #1
60  FOR I=1 TO 100*1
70  IF LOC(1)>=4 GOTO 100      检查接收数据的长度。
80  NEXT
90  CLOSE #1:PRINT" TIME OUT ERROR":END
100 BS=INPUT$(LOC(1),#1)
110 PRINT BS                   显示接收数据。
120 END
    
```

*1 本计数器用于从 PLC 接收数据的等待时间，需要将计数器的设置值改为适于个人电脑的 CPU 速度。

9.4.2 打印机

连接 FX_{2N}-232-BD 和打印机，打印从可编程控制器发送的数据。

1) 系统配置



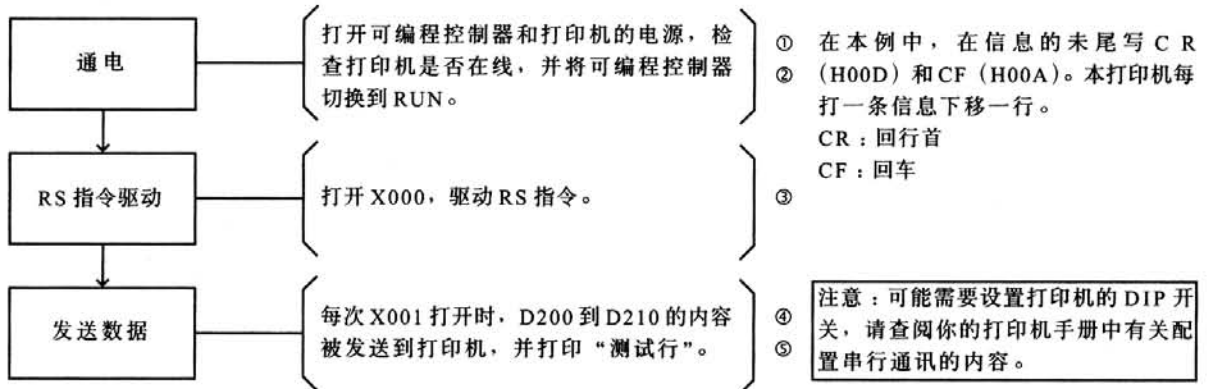
使用与打印机的端口针脚相匹配的连接电缆。(相关接线请参见第二章)

2) 通讯格式

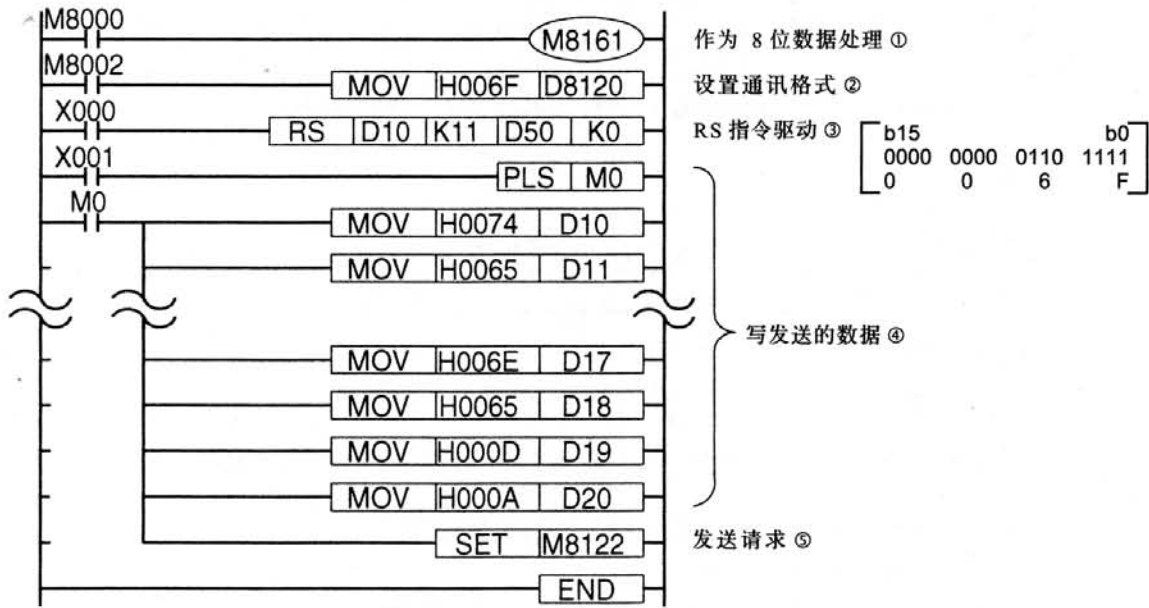
可编程控制器的通讯格式应与打印机的相同(本例中的通讯格式如下设置)。

数据长度	8 位
奇偶校验	偶
停止位	2 位
波特率	2,400bps
起始符	无
终止符	无
控制线	不用
通讯协议	无

3) 操作



4) 程序的例子



9.5 支持RS指令和程序协议

当与FX_{2N}-232-BD或FX_{0N}-232ADP配合使用RS指令时，用户可以在以下条件下选择使用无协议通讯和编程工具（编程协议）。

在RS指令保持OFF时，如果从相应的设备接收了数据，“NAK”会发送回相应设备。

9.5.1 可编程控制器和版本

支持版本	
FA _{2N}	V2.01 或更高
FX _{2NC}	所有产品（V2.01 或更高）

9.5.2 操作条件和格式设置内容

通过RS指令和D8120寄存器，可编程控制器可以使用RS指令和D8120寄存器从无协议通讯切换到编程协议（反之亦然），如下所示。

- 1) 将RS指令为ON时，将如下所示的数据移至寄存器D8120并使用无协议通信。

表：设置通讯格式(D8120)

项目	内容			
	H0086	H0186	H0286	H0386
数据长度	7 位			
奇偶位	偶数(EVEN)			
停止位	1 位			
波特率(6ps)	9600bps			
起始符	Off	On	Off	On
结束符	Off		On	

- 2) 使用编程协议，要关闭RS指令并将数据H0000移入通讯格式寄存器D8120。当可编程控制器从RUN模式（通过FX-PCS/WIN-E软件或前面板开关）中退出时，即完成了所有编辑和程序下载。在线变更可以在可编程控制器的RUN模式下进行。

在H0086和H0000之间改变通讯格式（D8120）的例子。首先使用RS指令将可编程控制器设置为无协议通讯。

1	介绍
2	连线
3	规格
4	N:N 网络
5	并行链接
6	通讯格式
7	计算机链接
8	命令(对计算机连接)
9	RS 指令
10	FX2N-232IF
11	可选编程端口
12	诊断
A	更多信息的手册一览表
B	ASCII 码一览表

10.FX_{2N}-232IF

10.1 介绍

RS232C 接口模块 FX_{2N}-232IF (以后简称为“232IF”) 连接到 FX_{1N}, FX_{2N}, FX_{2NC} 可编程控制器, 以实现与另一端设备的 RS232C 接口进行全双工通讯, 比如与个人电脑、条形码阅读器、打印机等。

10.1.1 产品概述

1) 可用的可编程控制器

232IF 可作为一个特殊模块与 FX_{1N}, FX_{2N}, FX_{2NC} 可编程控制器连接。

2) 控制指令

通过 FROM/TO 指令, 可以接收和发送数据, 以及操作各种控制命令。

3) I/O 点的数目和连接方法

所占用的 I/O 点数总共是 8 点 (不管输入还是输出)。不过, 可编程控制器所供给的 5V 电源的容量有所限制。

232IF 的 5V 电源的电流消耗量是 40mA。需要确保包括其它特殊功能模块在内的 5V 电源总的电流消耗量要等于或小于可用范围。

4) 通讯方法

可以使用全双工启/停同步方式和无协议过程。可以利用缓冲存储器 (BFM) 来指定通讯格式。

5) 发送/接收缓冲区

发送/接收缓冲区可以存储 512 字节/256 字。

当使用 RS232C 的互连模式时, 也可以接收超过 512 字节/256 字的数据。

6) ASCII/HEX 转换功能

提供了两方面的功能: 转换并发送一个保存在发送数据缓冲区里面的十六进制数字 (0 到 F) 的功能, 以及将一个收到的 ASCII 码转换为十六进制数字 (0 到 F) 并保存结果到接收缓冲区的功能。

10.2 缓冲存储器(BFM's)的分配

RS232C 接口模块 FX2N-232IF (232IF) 通过 232IF 里面的缓冲存储器 BFM (16 位 RAM 存储器) 与可编程控制器控制之间传输数据。

FNC78 (FROM) 和 FNC79 (TO) 指令用于读取和写入缓冲存储器。

10.2.1 BFM 列表

BFM 编号	名称	设置范围	初始值	R : 读取 W : 写入
#0	通讯格式	—	0087H	W
#1	命令	—	0	W
#2	最多可接收字节数	1 到 512 (数据长度为 16 位时) 1 到 256 (数据长度为 8 位时) “0” 被处理为 “512” 或 “256”	0	W
#3	接收超时时间	1 到 32,767 (X10 毫秒) “0” 取消超时时间	0	W
#4 #5	发送起始符, 低位 2 字节 发送起始符, 高位 2 字节	高位 4 字节, 零抑制	0 (无起始符) 0	W
#6 #7	发送结束符, 低位 2 字节 发送结束符, 高位 2 字节	高位 4 字节, 零抑制	0 (无结束符) 0	W
#8 #9	接收起始符, 低位 2 字节 接收起始符, 高位 2 字节	高位 4 字节, 零抑制	0 (无起始符) 0	W
#10 #11	接收结束符, 低位 2 字节 接收结束符, 高位 2 字节	高位 4 字节, 零抑制	0 (无结束符) 0	W
#12	接收中止等待时间 (在互连中)	0 到 32,767 (X10 毫秒)	0	W
#13	剩余发送数据的数目	0 到 512 (数据长度为 16 位时) 0 到 256 (数据长度为 8 位时)	0	R
#14	接收缓冲区数目	0 到 256 + 15 *1	0	R
#15	发送总和结果	—	0	R
#16	接收总和结果	—	0	R

说明：“W：写入”也可以用于读取。在程序中不能使用没有定义的缓冲区。

*1：空余缓冲区用于互连模式下。

BFM 编号	名称	设置范围	初始值	R : 读取 W : 写入
#20	从 CS 打开到发送启动的时间	0 到 32,767 (X10 毫秒)	0	W
#21	从发送实际完成到 RS 关闭 (完成标志 ON)	0 到 32,767 (X10 毫秒)	0	W
#28	状态	—	0	R
#29	错误代码	—	0	R
#30	型号代码	—	K7030	R
#1000	发送字节数	0 到 512 (数据长度为 16 位时) 0 到 256 (数据长度为 8 位时)	0	W
#1001 到 #1256	发送缓冲区	—	0	W
#2000	接收字节数	0 到 512 + 30 *1 0 到 256 + 15 *1	0	R
#2000 到 #2256	接收缓冲区	—	0	R
#2257 到 #2271	互连模式的空余接收缓冲	—	0	R

说明：“W：写入”也可以用于读取。在程序中不能使用未定义的缓冲区。

*1：空余缓冲区用于在互连模式下。

10.2.2 通讯格式 <BFM#0>

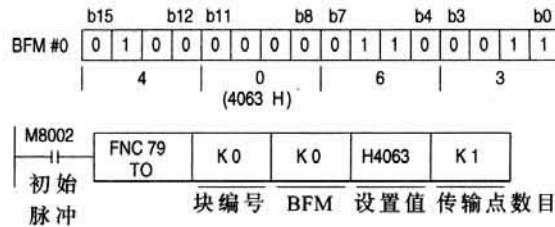
位	说明	0	1	初始值
b0	数据长度	7 位	8 位	1 : 8 位
b1 b2	奇偶位	b1 (00) : 无 (01) : 奇校验 (11) : 偶校验		(11) : 偶校验
b3	停止位	1 位	2 位	0 : 1 位 -
b4 b5 b6 b7	波特率(bps)	b4 (0011) : 300 (0100) : 600 (0101) : 1200 (0110) : 2400 (0111) : 4800 (1000) : 9600 (1001) : 19200		(1000) : 9600bps
b8 b9	控制线	b8 (00) : 未用 (01) : 标准 RS232C (11) : RS232C 互连模式		(00) : 未用
b10 b11	附加 CR 和 LF	b10 (00) : 不附加 (01) : 只附加 CR (11) : 附加 CR 和 LF		(00) : 不附加
b12 b13	校验和以及 ASCII/HEX 转换的可用性	b12 (00) : 不可用 (01) : ASCII/HEX 转换可用 (10) : 校验和可用 (11) : 校验和以及 ASCII/HEX 转换同时可用		(00) : 不可用
b14	发送 / 接收缓冲数据长度	16 位	8 位	0 : 16 位
b15	未使用			0 : 未用

通讯格式在发送 / 接收允许命令 (BFM #1 b0) 的上升沿时确定。

因此, 通讯格式的设置必需在 BFM #1 的 b0 翻转为 ON 之前利用 TO 指令预先传输。另外, 发送数据起始符和发送数据结束符取决于发送命令 (BFM #1 b1) 的上升沿。接收起始符和接收结束符则取决于 BFM #1 b0 上升沿, 或者接收完成复位命令 (BFM #1 b2) 的上升沿。据此, 如果只是起始符或者结束符变化, 不需要将 BFM #1 的 b0 关闭。所做的改变将在下一个发送 / 接收操作时生效。

注释：设置举例(十六进制，常数规格)

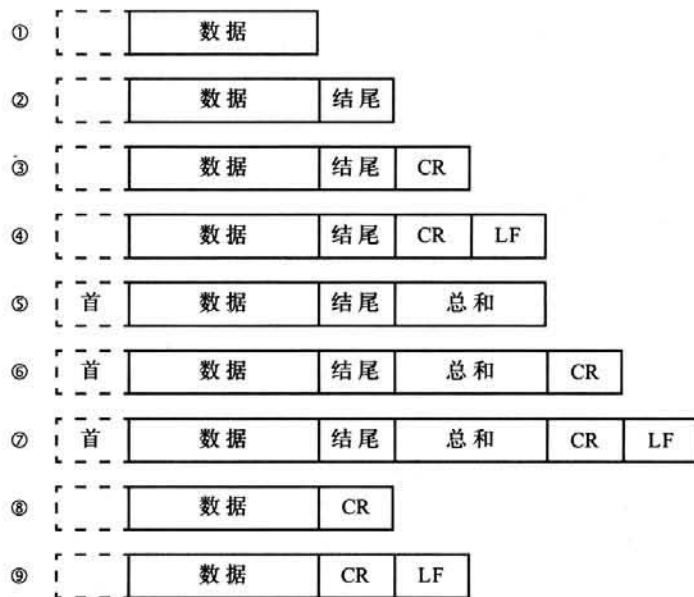
数据长度	8 位
奇偶位	奇校验
停止位	1 位
波特率	2400bps
控制线	不用
CR,LF	不附加
校验和	不附加
ASCII/HEX 转换	不用
缓冲区数据长度	8 位



1) 通讯格式

在右边的9种类型中选择用于在232IF中发送/接收数据的通讯格式

- 可以在通讯格式中的位置指定数据起始符。
- 在通讯格式①中，可以发送和接收十六进制数据(二进制)和ASCII码在通讯格式②和⑨中，除了数据起始符、数据结束符和CR以外，可以发送/接收任何ASCII数据。通过指定BFM #0 b13和BFM#0b12，可以使用ASCII/HEX转换功能来执行通讯。
- 可以用于数据结束符初始化的ASCII码是01H到1FH。
- 在RS232C互连模式下，可以使用通讯格式②到⑦。



2) b0 到 b7 (数据长度，校验，停止位和波特率)

b0到b7应该和所连接另一端设备的通讯规格相对应。

3) b9 和 b8 (控制线)

有关连接对应于每种设置的设备的例子, 请参考 2.2.2 节。有关控制线的操作, 请参考 10.3 节。

- 如果指定为未用方式 (b9=0, b8=0), 通讯的完成只通过 SD 和 RD 信号, 没有使用控制线。
- 如果指定为标准 RS232C 模式 (b9=0, b8=1), 需要一个连接终端规格设备的交叉电缆, 以及一条连接调制解调器规格的直通电缆。
- 如果指定了 RS232C 互连模式 (b9=1, b8=1), 发送信号 (RS) 的请求将作为在 232IF 中允许接收数据的信号。当接收的数据超出可接收数据字节数的上限 (BFM #2) 时, 232IF 将发送信号 (RS) 请求设为 OFF, 并且请求另一端的对等设备停止数据发送操作。

同时, 当顺控程序将保存在接收缓冲里的数据读入可编程控制器的数据寄存器中, 就可以继续接收剩余的数据。如果指定了此模式, 确保执行 RS232C 的互连。

4) b11 和 b10 (附加 CR 和 LF)

请按如下方式设置。

- 不附加。 (b11=0, b10=0)
- 仅附加 CR。 (b11=0, b10=1)
- 附加 CR 和 LF (b11=1, b10=1)

有关 CR/LF 添加格式, 请参考上面所列的通讯格式。

5) b13 和 b12 (校验和以及 ASCII/HEX 转换的可用性)

请按如下方式设置。

- 校验和与 ASCII/HEX 转换都不可用 (b13=0, b12=0)
- 只有 ASCII/HEX 转换可用 (b13=0, b12=1)
- 只有校验和可用 (b13=1, b12=0)
- 校验和与 ASCII/HEX 转换都可用 (b13=1, b12=1)

有关校验和添加格式, 请参考上面所列的通讯格式。

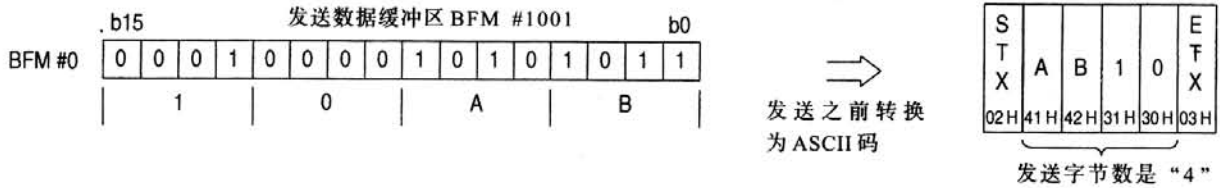
说明：ASCII/HEX 转换

当指定进行 ASCII/HEX 转换操作，发送缓冲区 (BFM #1000 到 #1256) 里面的十六进制数字数据 (0 到 F) 将被转换为 ASCII 码，然后发送出去。而所收到的 ASCII 码被转换为十六进制数字数据 (0 到 F)，然后保存在接收缓冲区 (BFM #2001 到 #2256) 里面。

这时，发送/接收字节计数表示十六进制数据的数目。

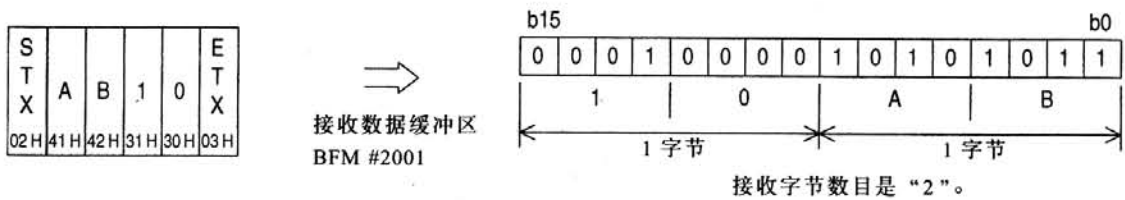
a) 在十六进制数据转换为 ASCII 码时的发送格式

例如：如果发送数据为“10ABH”，则发送数据首“STX”和数据尾“ETX”。



b) ASCII 码转换为十六进制数据时的接收格式

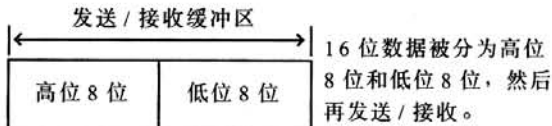
例如：如果接收数据是“10ABH”，接收到的数据首是“STX”和数据尾“ETX”。



6) b14 (发送/接收缓冲区数据长度)

根据缓冲区数据的长度，处理数据的方式如下。

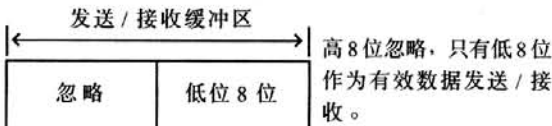
- 长度为 16 位的情况 (b14=0)



发送缓冲区示例

S	BFM	BFM	BFM	BFM	E
T	#1001	#1001	#1002	#1002	T
X	低位	高位	低位	高位	X

- 长度为 8 位的情况 (b14=1)



发送缓冲区示例

S	BFM	BFM	BFM	BFM	E
T	#1001	#1002	#1003	#1004	T
X	低位	低位	低位	低位	X

10.2.3 命令(BFM #1)

位	说明
b0	允许发送/接收 (ER ON)
b1	发送命令
b2	接收完成复位命令
b3	错误复位

BFM #1 可以给出发送/接收命令，并且可给出有关 232IF 的状态信息复位命令。

1) b0 (允许发送/接收)

当 b0 处于打开状态，232IF 就可以发送和接收数据。

下列设置项目的内容取决于 b0 的上升沿。因此确认在 b0 变为“ON”之前，用 TO 指令设好相关内容。

- BFM #0 (通讯格式)
- BFM #9 和 #8 (接收数据起始符)
- BFM #11 和 #10 (接收数据结束符)

在 b0 的上升沿，将清除错误发生标志 (BFM #28 b3) 以及错误代码 (BFM #29)。

2) b1 (发送命令)

在 b1 的上升沿，发送缓冲区 (BFMs #1001 到 #1256) 里面的数据将按发送字节数 (BFM #1000) 发送到对应的设备。

发送结束时，发送完成状态 (BFM #28 b0) 被置位。在下一个发送命令 (b1) 给出后，BFM #28 的 b0 被自动复位。

给定 b1 后，下列设置项目的内容也确定了。

- BFM #5 和 #4 (发送起始符)
- BFM #7 和 #6 (发送结束符)

3) b2 (接收完毕复位命令)

当 b2 置位成“ON”，下列项目将被清除。

- BFM #28 的 b1 (接收完成)
- BFM #2000 (接收字节数目)
- BFM #2001 和 #2256 (接收缓冲区)

当数据接收完毕，b2 应该置位成“ON”，以清除接收完成状态标志 (BFM #28 b1)。如果 BFM #28 b1 没有被复位，将不能继续下一个数据的接收。

如果 b2 置位成“ON”，则下列设置的内容就被决定了。

- BFM #9 和 #8 (接收起始符)
- BFM #11 和 #10 (接收结束符)

在 RS-232C 的互连模式下 (BFM #0 b9=1, b8=1)，b2 将作为接收继续命令，以接收那些超出所能接收最大字节数目 (BFM #2) 的数据，并且清除下列项目。

- BFM #28 的 b4 (数据接收中止)
- BFM #2000 (接收字节数目)
- BFM #2001 到 #2256 (接收缓冲区)
- BFM #2257 到 #2271 (空闲接收缓冲区)

如果 b2 置位成“ON”，则发送信号 (RS) 的请求也被自动置位成“ON”。

4) b3 (错误复位)

当 b3 置位成“ON”，错误发生状态 (BFM #28 b3) 和错误代码 (BFM #29) 被清除。

10.2.4 接收数据的最多字节数(BFM #2)

设置范围：1 到 512（缓冲区数据长度是 16 位时）

1 到 256（缓冲区数据长度是 8 位时）

“0”被认为是“512”或“256”。初始值是“0”。

BFM #2 指定可以被 232IF 接收的数据的最多字节数。

当所接收的数据的字节数超出了最多字节数，接收完成状态标志（BFM #28 b1）将被置位。

当置位了接收数据结束符（BFMs #11 和 #10）或者接收超时标志（BFM #3），并且设置条件得到满足，则认为数据接收完毕，即使所收到的数据的长度还没有超过最多字节数目。

10.2.5 接收超时时间 <BFM #3>

设置范围：1 到 32,767（× 10ms）

“0”清除超时时间。初始值是“0”。

BFM #3 指定接收数据的等待时间限度。

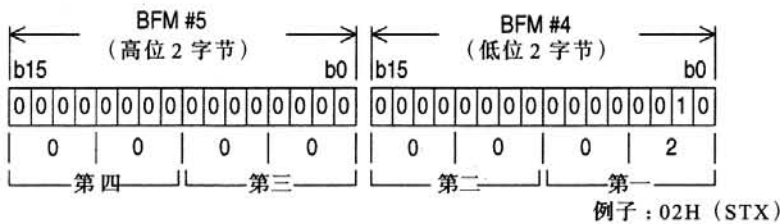
当在从每一个数据的边缘开始的接收超时时间范围内，下一个数据还没有收到，接收超时标志（BFM #28 的 b2）将置位成“ON”，则认为数据接收完毕，并且置位接收完成状态标志（BFM #28 的 b1）。

10.2.6 发送起始符 <BFM #5(高位)，BFM #4(低位)>

设置范围：最多 4 字节，零抑制。

初始值为“0”（未用）。

对于 232IF 的发送数据，最多可以指定 4 个起始符。如果起始符数目少于 4 个，则高位的“0”被忽略（零抑制），不传送。



- 当指定了 4 个数据起始符，则传送顺序是第四个起始符，第三个起始符，第二个起始符，第一个起始符。

10.2.7 发送结束符 <BFM #7(高位)，BFM #6(低位)>

设置范围：最多四个字节，零抑制

初始值是“0”（未用）。

对于 232IF 的发送数据，最多可以指定 4 个结束符。如果结束符的数目少于 4 个，则高位“0”被忽略（零抑制），并且不传送。

作为第一个结束符，指定一个从 01H 到 1FH 的 ASCII 码。（对于第二个到第四个结束符，可以指定任何 ASCII 码）。

记录结构和传送顺序和上面所述有关发送起始符的顺序相同。

10.2.8 接收起始符 <BFM #9(高位), BFM #8(低位)>

设置范围：最多4字节，零抑制

初始值为“0”（未用）。

对于232IF的接收数据，最多可以指定4个起始符。如果起始符数目少于4个，则高位的“0”被忽略（零抑制）。

记录结构和传送顺序和上面所述有关发送起始符的顺序相同。

10.2.9 接收结束符 <BFM #11(高位), BFM #10(低位)>

设置范围：最多4字节，零抑制

初始值为“0”（未用）。

对于232IF的接收数据，最多可以指定4个结束符。如果结束符数目少于4个，则高位的“0”被忽略（零抑制）。

作为第一个结束符，为其指定一个从01H到1FH的ASCII码。（对于第二个到第四个结束符，可以指定任何ASCII码）。

记录结构和传送顺序和上面所述有关发送首的顺序相同。

10.2.10 接收终止等待时间 <BFM #12>

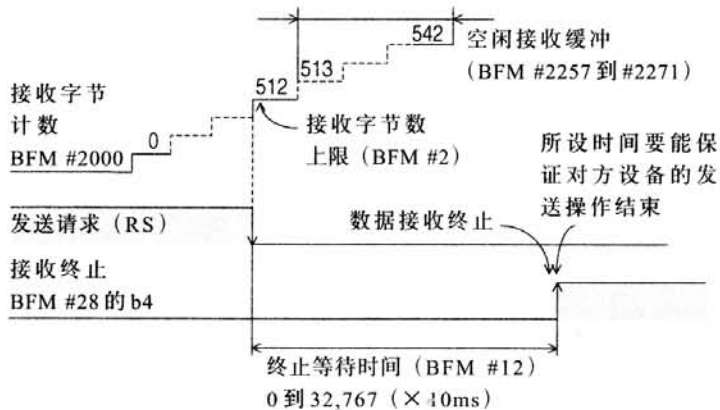
设置范围：0到32,767（×10ms）

初始值是0ms

在RS-232C互连模式下（BFM #0, b9=1, b8=1），如果接收到的数据超出了可接收字节的最大上限（BFM #2），则232IF会将发送信号（RS）的请求置位成“OFF”，并且请求通讯对方设备停止发送操作。

BFM #12指定从发送信号（RS）的请求关闭直到接收终止状态（BFM #28的b4）接通为止的时间。BFM #12所设定的数值应该等于或大于从232IF将发送信号（RS）的请求关闭直到通讯对方设备的发送操作完全停止为止的时间。

如果时间超时，并且在通讯对方设备的发送操作还没有终止之前，接收终止状态（BFM #28的b4）就置位成“ON”，则将不能接收剩余的数据。



10.2.11 剩余发送数据数目 <BFM #13>

保存值：0 到 512（缓冲区数据长度是 16 位时）

0 到 256（缓冲区数据长度是 8 位时）

传送期间，发送字节计数（BFM #1000）按照实际发送的数据字节数递减。

10.2.12 接收缓冲区数目 <BFM #14>

保存值：0 到 256 + 15（对于空余接收缓冲区）

保存实际接收到数据的缓冲区的数目依次保存在接收缓冲区 BFM #2001 到 #2256，以及互连模式下的接收缓冲区 BFM #2257 到 #2271 中。

10.2.13 发送和数结果 <BFM #15>

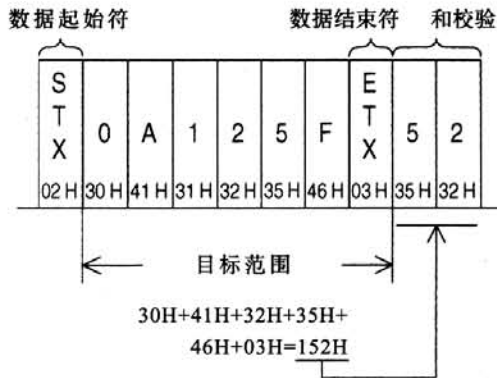
初始值：0

保存附加在发送数据上的和校验的值。

和校验的目标范围以及计算方法如下所示。

说明：和校验的目标范围和计算方法

举例：



包括数据结束符并排除了数据起始符（只是数据起始符的第一个字节）的总和值将被计算出来。然后，低位 1 字节被转换成 ASCII 码，并且发送或接收。被转换成 ASCII 码的数据将以从高位数字到低位数字的顺序放置。

10.2.14 接收和数结果 <BFM #16>

初始值：0

保存接收到的数据的和校验。

如果附加在接收数据上的和校验不同于接收和的结果，则将产生“接收和校验错误”。

和校验的目标范围和计算方法和上述发送和结果相同。

10.2.15 从 CS ON 到发送启动的时间 <BFM #20>

设置数值： 0 到 32,767 (× 10ms)

初始值是 0ms

可以设置从发送信号 (CS) 清除接通到 232IF 开始发送操作的时间。

当指定了“不使用控制线”，从给出发送命令到发送操作开始的时间也就指定了。

如果调制解调器等需要，请设置 BFM #20。

10.2.16 从实际发送完毕到 RS OFF(结束标志置位成 ON)的时间 <BFM #21>

设置数值： 0 到 32,767 (× 10ms)

初始值是 0ms

可以设置从 232IF 发送数据直到 RS 信号关闭以及发送结束标志 <BFM #28 b0> 置位成 ON 为止的时间。

如果调制解调器等需要，请设置 BFM #21。

10.2.17 状态 <BFM #28>

位	说明
b0	发送结束
b1	接收结束
b2	接收超时
b3	出现错误
b4	接收中止
b5	未定义
b6	正在发送
b7	正在接收

位	说明
b8	RS(RTS)
b9	ER (DTR)
b10	未定义
b11	未定义
b12	DR (DSR)
b13	CD (DCD)
b14	DS (CTS)
b15	CI (RI)

232IF的状态以及发送/接收的结果被保存为状态信息。这种信息可以使用FROM指令从可编程控制器中读取和利用。

1) b0 (发送结束)

当发送完毕由发送字节计数 (BFM#1000) 所指定的数据后, 将设置发送结束状态标志 (b0)。在下一个发送命令 (BFM #1 b1) 置位成“ON”时, 发送结束状态标志 (b0) 将被自动复位。

2) b1 (接收结束)

当接收完毕由接收字节数上限 (BFM#2) 所指定的数据后, 将设置接收结束状态标志 (b1)。如果设置了接收数据的结尾 (BFMs #11和#10) 或者接收超时时间, 并且这些条件得到满足, 则认为接收完毕, 然后同时设置接收结束状态 (b1)。该状态需要用顺控程序来复位。如果没有复位该状态, 则不能接收后续的数据。该状态可以使用接收完毕复位命令 (BFM #1 b2) 来复位。

3) b2 (接收超时)

当正在接收数据时, 如果达到接收超时时间 (BFM #3), 则接收超时状态 (b2) 将置位。同时, 接收完毕状态 (b1) 也置位。

当执行接收完毕复位命令 (BFM #1 b2), 该状态自动复位。

4) b3 (出现错误)

在发送或接收数据期间, 如果出现错误, 则b3被置位成“ON”, 并且错误被保存成错误码 (BFM #29)。

5) b4 (接收中止)

在RS232C的互连模式下 (BFM #0的b9=1, b8=1), 如果接收到的数据超出了可接收的字节上限 (BFM #2), 则232IF将发送信号 (RS) 的请求置位成“OFF”, 并请求对方设备中止发送操作, 然后在发送终止等待时间 (BFM#12) 超时后, 设置b4。

要在互连模式下接收超出的数据, 需要使用顺控程序监控b4的上升沿。应该将在接收缓冲 (BFMs #2001到#2271) 里和接收字节计数 (BFM #2000) 数目相同的数据, 或者和接收缓冲区 (BFM #14) 所能容纳的数据读入到可编程控制器的数据寄存器中, 并且执行接收结束命令 (BFM #1 b2)。

6) b6 (正在发送)

b6被置位成“ON”的条件是在发送命令 (BFM #1的b1) 给出后直到发送结束状态被置位 (BFM #28 b0)。

7) b7 (正在接收)

b7 置位成“ON”的条件是从收到首数据开始直到接收结束状态 (BFM #28 b1) 置位为止。

8) b8 (RS), b9 (ER), b12 (DR), b13 (CD), b14 (CS), b15 (CI)

这些位表示控制信号的ON/OFF 状态。

10.2.18 错误代码 <BFM #29>

对于错误代码, 请参考第 12 章。

10.2.19 型号编码 <BFM #30>

232IF 的型号编码是“K7030”。

型号码是利用FROM/TO 指令赋给每个特殊扩展设备的一个固定的码值。可编程控制器通过读取这个码值就可以区分设备的类型。

10.2.20 发送字节计数 <BFM #1000>

设置范围: 0 到 512 (缓冲区数据长度为 16 位时)

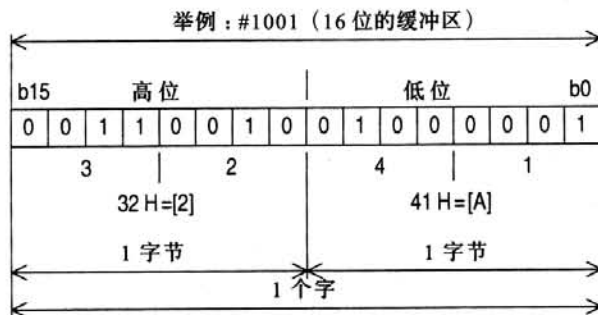
0 到 256 (缓冲区数据长度为 8 位时)

BFM #1000 指定要从 16 位的发送缓冲区 (BFMs #1001 道 #1256) 里面的 512 字节 /256 字中, 发送多少字节。

10.2.21 发送缓冲区 <BFMs #1001 到 #1256>

这些缓冲区里面的每一项是 16 位, 保存待发送的数据, 并且可以放置 512 字节 /256 字。

说明: 发送/接收缓冲区的结构



在发送/接收缓冲区里面的数字认为是十六进制数 (HEX)。

10.2.22 接收字节计数 <BFM #2000>

保存值：0 到 $512+30 * 1$ （缓冲区数据长度是 16 字节时）

0 到 $256+15 * 1$ （缓冲区数据长度是 8 字节时）

保存从对方设备所接收的的字节数目。

该值可以用接收结束复位命令（BFM #1 b2）来清除。

*1 在互连模式下的空余缓冲区。

10.2.23 接收缓冲区 <BFM #2001 到 #2256>

这些缓冲区里面的每一项是 16 位，保存从对方设备所接收到的数据，并且可以放置 512 字节 / 256 字。该缓冲区的结构和发送缓冲区的相同。

接收到的内容可以用接收结束复位命令（BFM #1 b2）来清除。

10.2.24 互连模式的空余接收缓冲区 <BFM #2257 到 #2271>

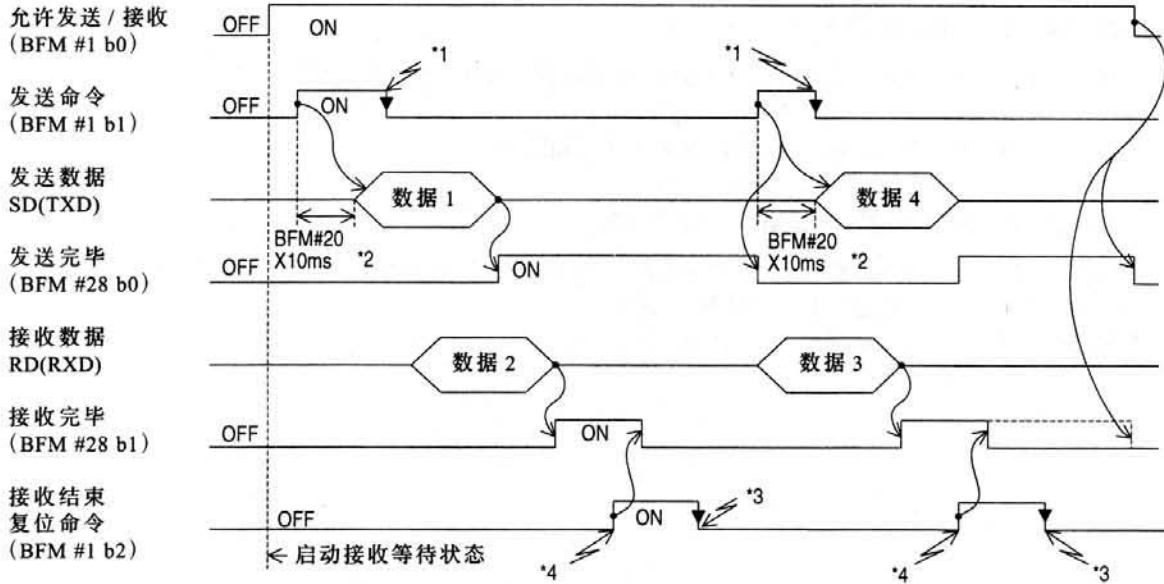
这些缓冲区的每项是一个互连模式的空余缓冲区，用于接收大小超出 512 字节的数据，并且用于接收从发送信号（RS）的请求关闭直到对方设备的发送操作中止期间的数据。

接收到的内容可以用接收结束复位命令（BFM #1 b2）来清除。

10.3 硬件握手操作

10.3.1 无硬件握手

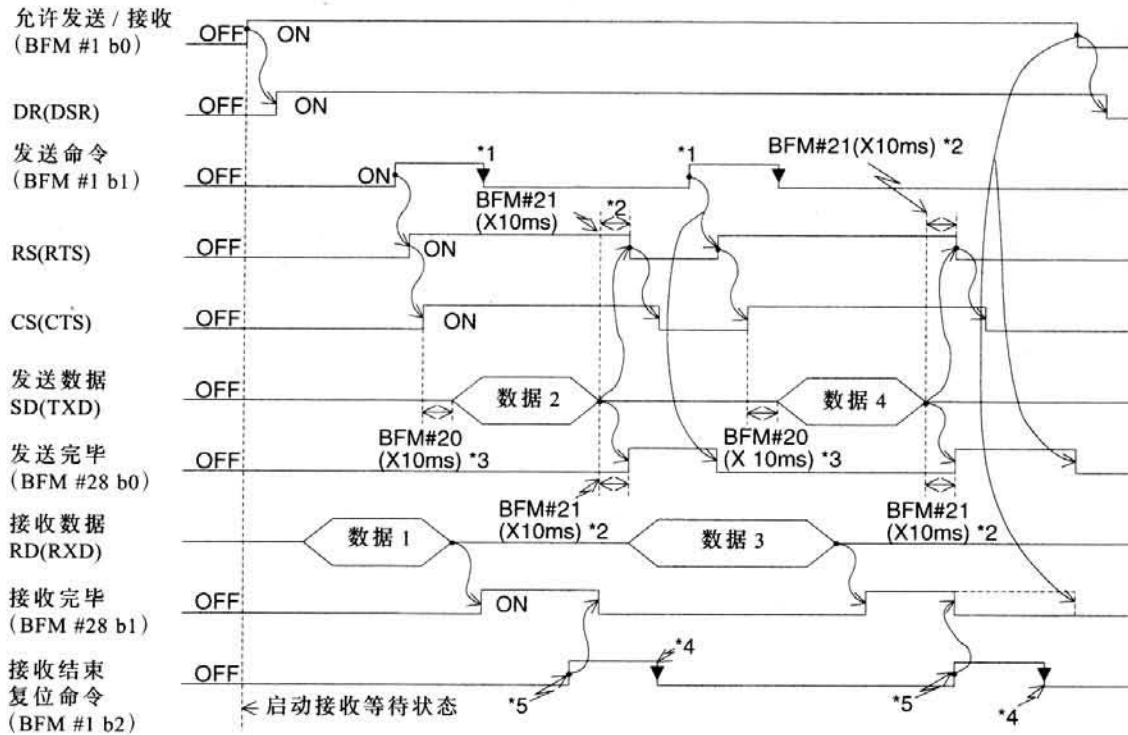
设置 BFM #0(b9, b8) = (0, 0)



- *1 用程序关闭。如果这个没有关闭, 则后续的数据将不能发送。
- *2 由 BFM #20 设置的时间 (× 10ms)
- *3 用程序关闭。如果这个没有关闭, 则后续的数据将不能发送。
- *4 接收完毕并且读取了接收到的数据后, 使用接收结束复位命令 (BFM #1 b2) 来关闭接收完毕标志 (BFM #28 b1)。

10.3.2 标准 RS232C 模式

设置 BFM #0 (b9,b8) = (0,1)



*1 用程序关闭。如果这个没有关闭，则后续的数据将不能发送。

*2 由 BFM #21 设置的时间 (× 10ms)

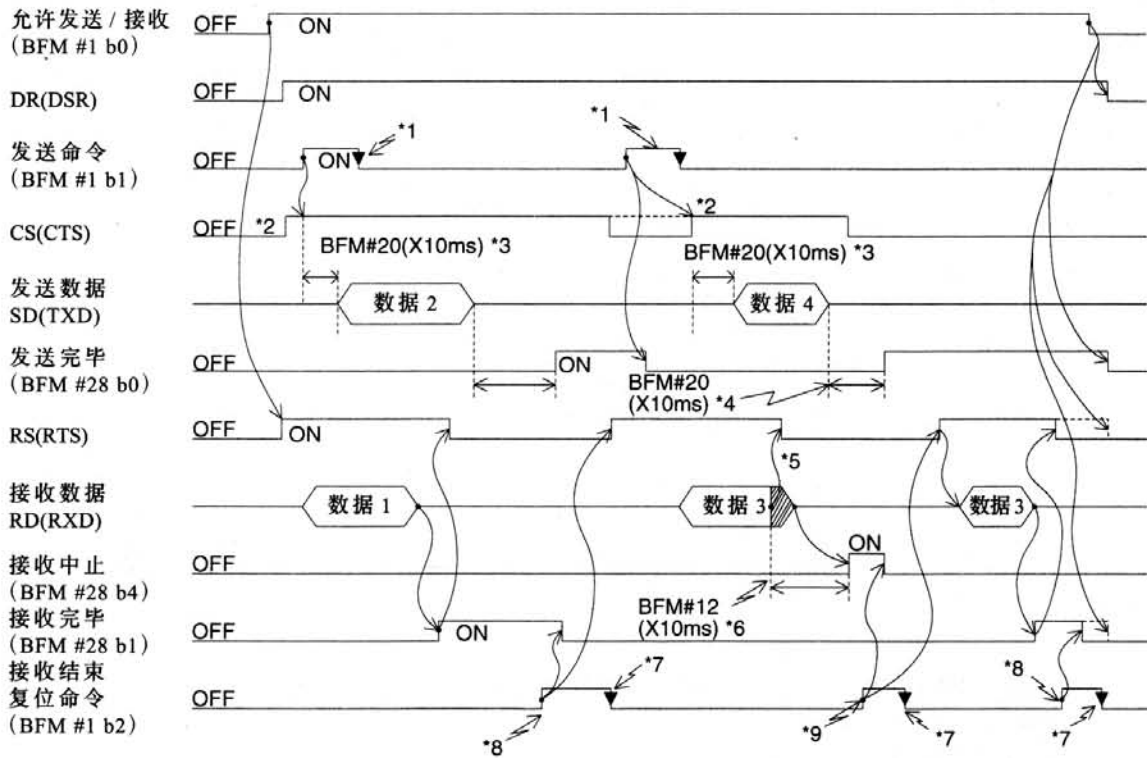
*3 由 BFM #22 设置的时间 (× 10ms)

*4 用程序关闭。如果这个没有关闭，则后续的数据将不能发送。

*5 接收完毕并且读取了接收到的数据后，使用接收结束复位命令 (BFM #1 b2) 来关闭接收完毕标志 (BFM #28 b1)。

10.3.3 互连模式

设置 BFM #0 (b9,b8) = (1,1)



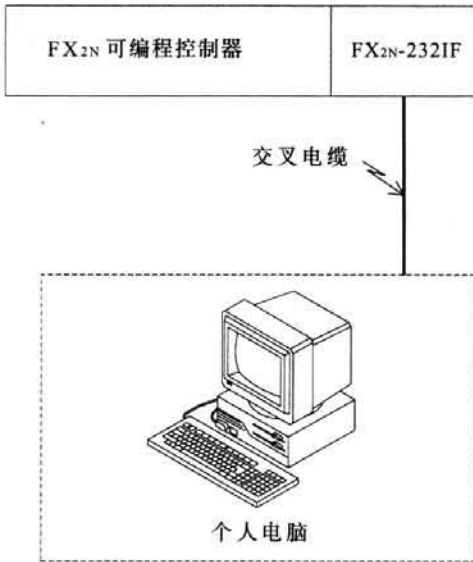
- *1 用程序关闭。如果这个没有关闭，则后续的数据将不能发送。
- *2 在对方设备准备接收期间，确保 FX2N-232IF 的 CS (CTS) 接通。
- *3 由 BFM #20 设置的时间 (× 10ms)
- *4 由 BFM #21 设置的时间 (× 10ms)
- *5 如果接收到的数据数量超出了由 BFM #2 所设定的接收字节计数的上限，则 RS(RTS)将关闭。
当发送/接收缓冲区的数据长度是 16 位 (BFM #0 的 b14=0) 时，则在 30 字节内将中断对方设备的发送。如果发送/接收缓冲区的数据长度是 8 位 (BFM #0 b14=1)，则在 15 位内将中断对方设备的发送。
如果没有中断发送，则所有发送出去的数据将不能被收到。
- *6 由 BFM #12 设置的时间 (× 10ms)
- *7 用程序关闭。如果这个没有关闭，则后续的数据将不能接收。
- *8 接收完毕并且读取了接收到的数据后，使用接收结束复位命令 (BFM #1 b2) 来关闭接收完毕标志 (BFM #28 b1)。
- *9 读取由接收字节计数 (BFM #14) 指定数量的在接收缓冲区 (BFM #2001 到 BFM #2271) 里面的数据到可编程控制器的数据寄存器中，然后接通。

10.4 例子程序

10.4.1 16 位数据通讯的例子

这里的系统配置说明一个在终端规格的设备之间进行16位缓冲区长度的数据的发送和接收的例子。此例中，保存在可编程控制器里的数据寄存器D201到D205中的ASCII码数据被发送到对方设备，并且将从对方设备接收到的数据保存在可编程控制器里的从D301到D304的数据寄存器里面。

1) 系统配置



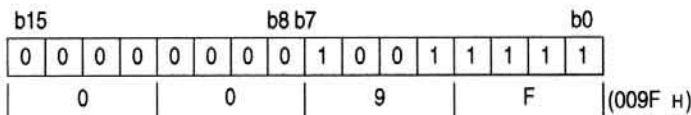
2) 设置缓冲存储器的例子

这里没有说明的项目都分别设置为缺省值。

a) 通讯格式 <BFM #0>

位	说明	设置
b0	数据长度	(1) : 8 位
b1 b2	奇偶位	(1,1) : 偶校验
b3	停止位	(1) : 2 位
b4 b5 b6 b7	波特率	(1001) : 19200bps
b8 b9	控制线	(0,0) : 未用
b10 b11	附加 CR 和 LF	(0,0) : 未加
b12 b13	和校验以及 ASCII/HEX 转换的可用性	(0,0) : 不可用
b14	发送 / 接收缓冲区数据长度	(0) : 16 位
b15	未定义	—

← 16 位长度的规格项



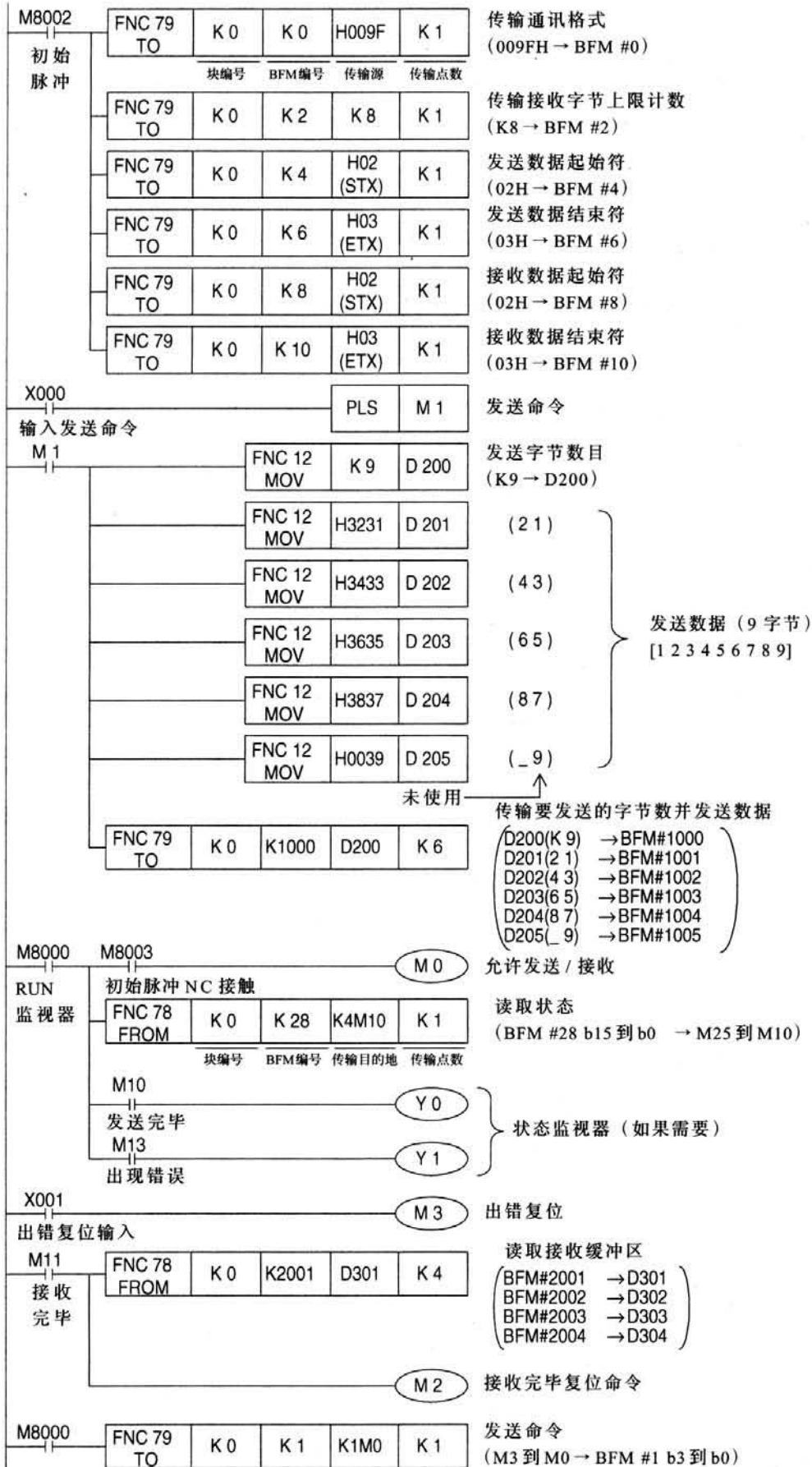
- b) 命令 <BFM #1>
 - M0 → b0 : 允许发送 / 接收 (ER ON)
 - M1 → b1 : 发送命令
 - M2 → b2 : 接收结束复位命令
 - M3 → b3 : 出错复位
- c) 接收数据字节计数上限 <BFM #2>
 - 8 字节
- d) 数据起始符和数据结束符 <BFMs #4 到 #11>
 - BFMs #4 和 #8 (发送 / 接收数据起始符) : 02H (STX)
 - BFMs #6 和 #10 (发送 / 接收数据结束符) : 03H (ETX)
- e) 状态 (BFM #28)

b0 → M10 : 发送完毕	b8 → M18 : RS(RTS)
b1 → M11 : 接收完毕	b9 → M19 : ER(DTR)
b2 → M12 : 接收超时	b10 → M20 : 未定义
b3 → M13 : 出现错误	b11 → M21 : 未定义
b4 → M14 : 接收中止	b12 → M22 : DR(DSR)
b5 → M15 : 未定义	b13 → M23 : CD(DCD)
b6 → M16 : 正在发送	b14 → M14 : CS(CTS)
b7 → M17 : 正在接收	b15 → M15 : CI(RI)
- f) 发送字节计数 <BFM #1000>
 - 9 字节
- g) 发送缓冲区 <BFMs #1001->
 - 9 字节的发送数据 “123456789” 根据上面指定的发送字节计数按 ASCII 码的方式准备好。

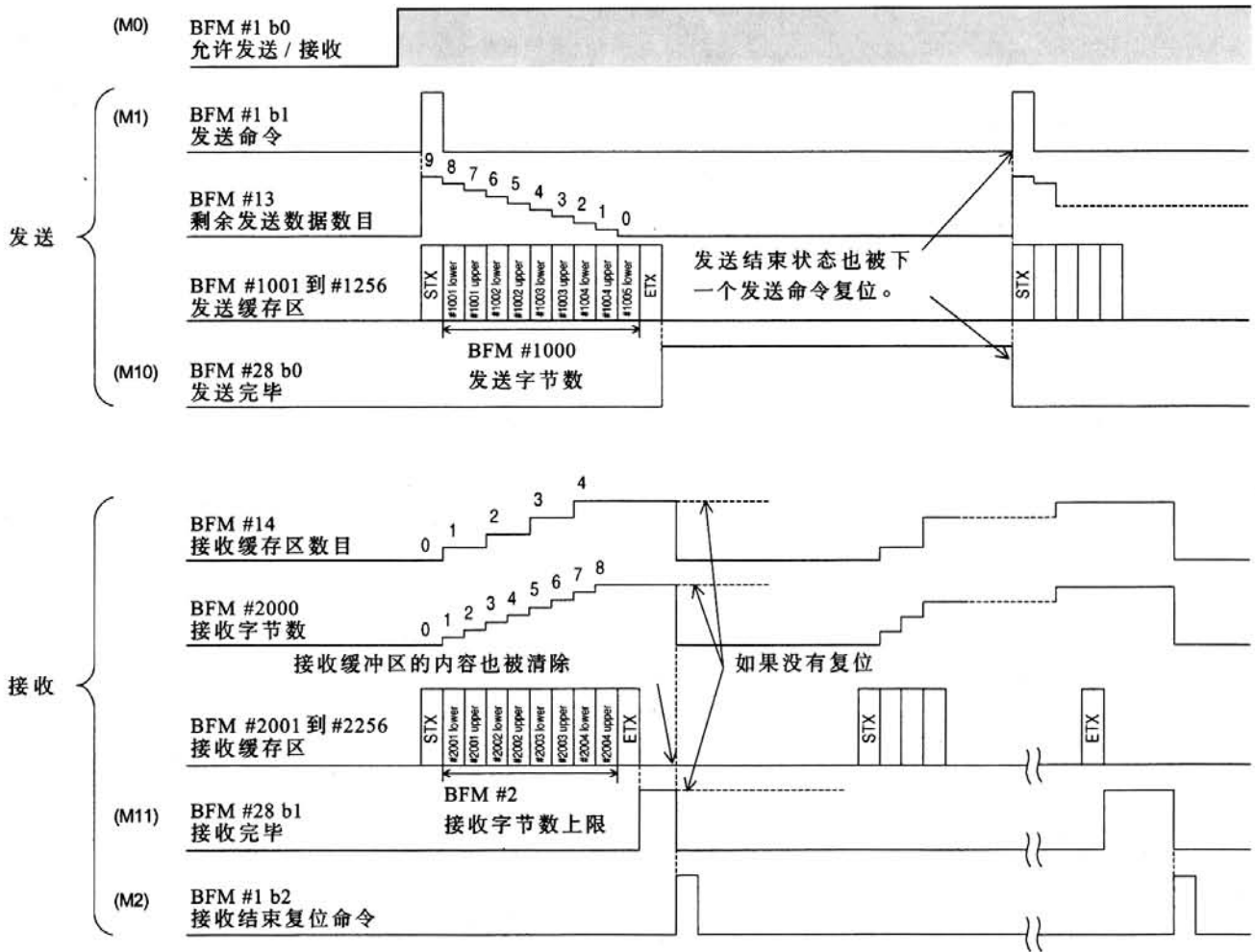
	高位字节	低位字节
(BFM #1001)	第二字节 2(32H)	第一字节 1(31H)
(BFM #1002)	第四字节 4(34H)	第三字节 3(33H)
(BFM #1003)	第六字节 6(36H)	第五字节 5(35H)
(BFM #1004)	第八字节 8(38H)	第七字节 7(37H)
第十字节不发送	第十字节 * *	第九字节 9(39H)

- h) 接收缓冲区 <BFMs #2001>
 - 根据接收字节计数上限 (BFM #2) 所指定的 8 字节的接收到的数据, 读入到可编程控制器的从 D301 到 D304 的数据寄存器里面。

3) 例子程序



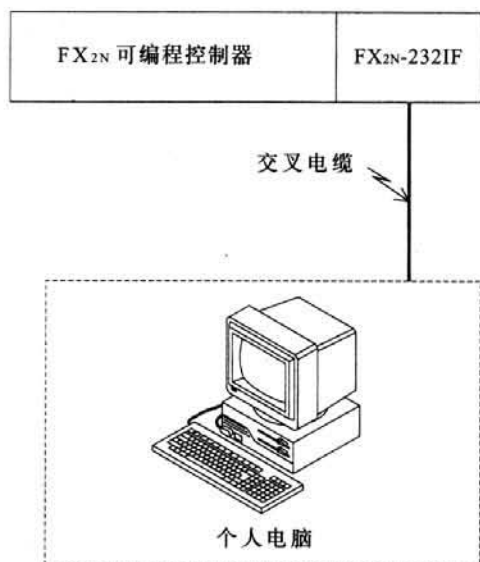
4) 运行图



10.4.2 8 位数据通讯的例子

这里的系统配置说明一个在终端规格的设备之间进行8位缓冲区长度的数据的发送和接收的例子。此例中，保存在可编程控制器里的数据寄存器D201到D209中的ASCII码数据被发送到对方设备，并且将从对方设备接收到的数据保存在可编程控制器里的从D301到D308的数据寄存器里面。

1) 系统配置



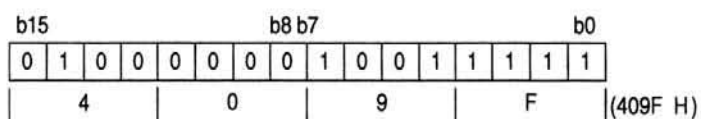
2) 设置缓冲存储器的例子

这里没有说明的项目都分别设置为缺省值。

a) 通讯格式 <BFM #0>

位	说明	设置
b0	数据长度	(1) : 8 位
b1 b2	奇偶位	(1,1) : 偶校验
b3	停止位	(1) : 2 位
b4 b5 b6 b7	波特率	(1001) : 19200bps
b8 b9	控制线	(0,0) : 未用
b10 b11	附加 CR 和 LF	(0,0) : 未加
b12 b13	校验和以及 ASCII/HEX 转换的可用性	(0,0) : 不可用
b14	发送 / 接收缓冲区数据长度	(0) : 8 位
b15	未定义	—

← 8 位长度的规格项



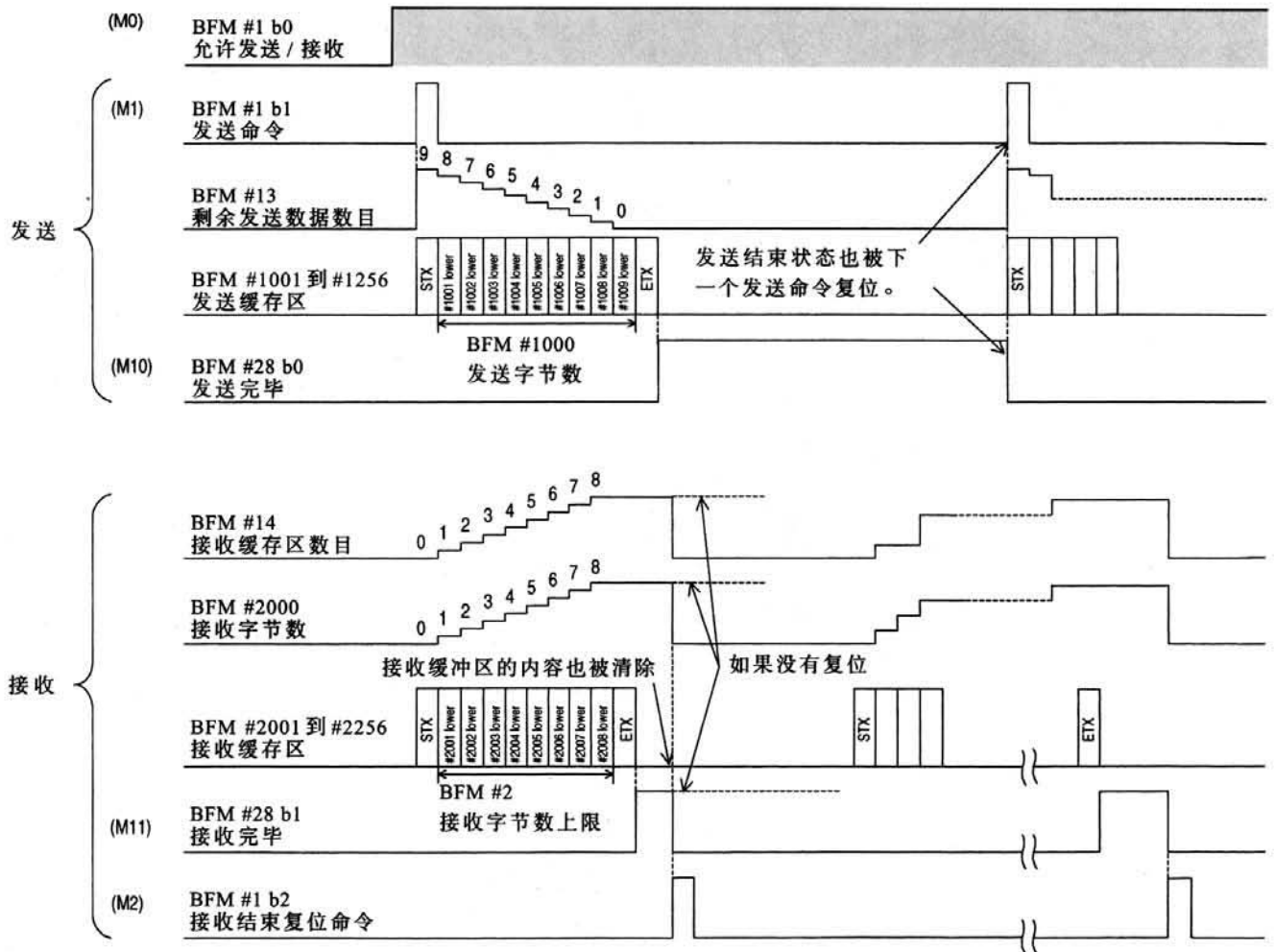
- b) 命令 <BFM #1>
 - M0 → b0 : 允许发送 / 接收 (ER ON)
 - M1 → b1 : 发送命令
 - M2 → b2 : 接收结束复位命令
 - M3 → b3 : 出错复位
- c) 接收数据字节计数上限 <BFM #2>
 - 8 字节
- d) 数据起始符和数据结束符 <BFMs #4 到 #11>
 - BFMs #4 和 #8 (发送 / 接收数据起始符) : 02H (STX)
 - BFMs #6 和 #10 (发送 / 接收数据结束符) : 03H (ETX)
- e) 状态 (BFM #28)

b0 → M10 : 发送完毕	b8 → M18 : RS(RTS)
b1 → M11 : 接收完毕	b9 → M19 : ER(DTR)
b2 → M12 : 接收超时	b10 → M20 : 未定义
b3 → M13 : 出现错误	b11 → M21 : 未定义
b4 → M14 : 接收中止	b12 → M22 : DR(DSR)
b5 → M15 : 未定义	b13 → M23 : CD(DCD)
b6 → M16 : 正在发送	b14 → M14 : CS(CTS)
b7 → M17 : 正在接收	b15 → M15 : CI(RI)
- f) 发送字节计数 <BFM #1000>
 - 9 字节
- g) 发送缓冲区 <BFMs #1001->
 - 9 字节的发送数据 “123456789” 根据上面指定的发送字节计数按 ASCII 码的方式准备好。

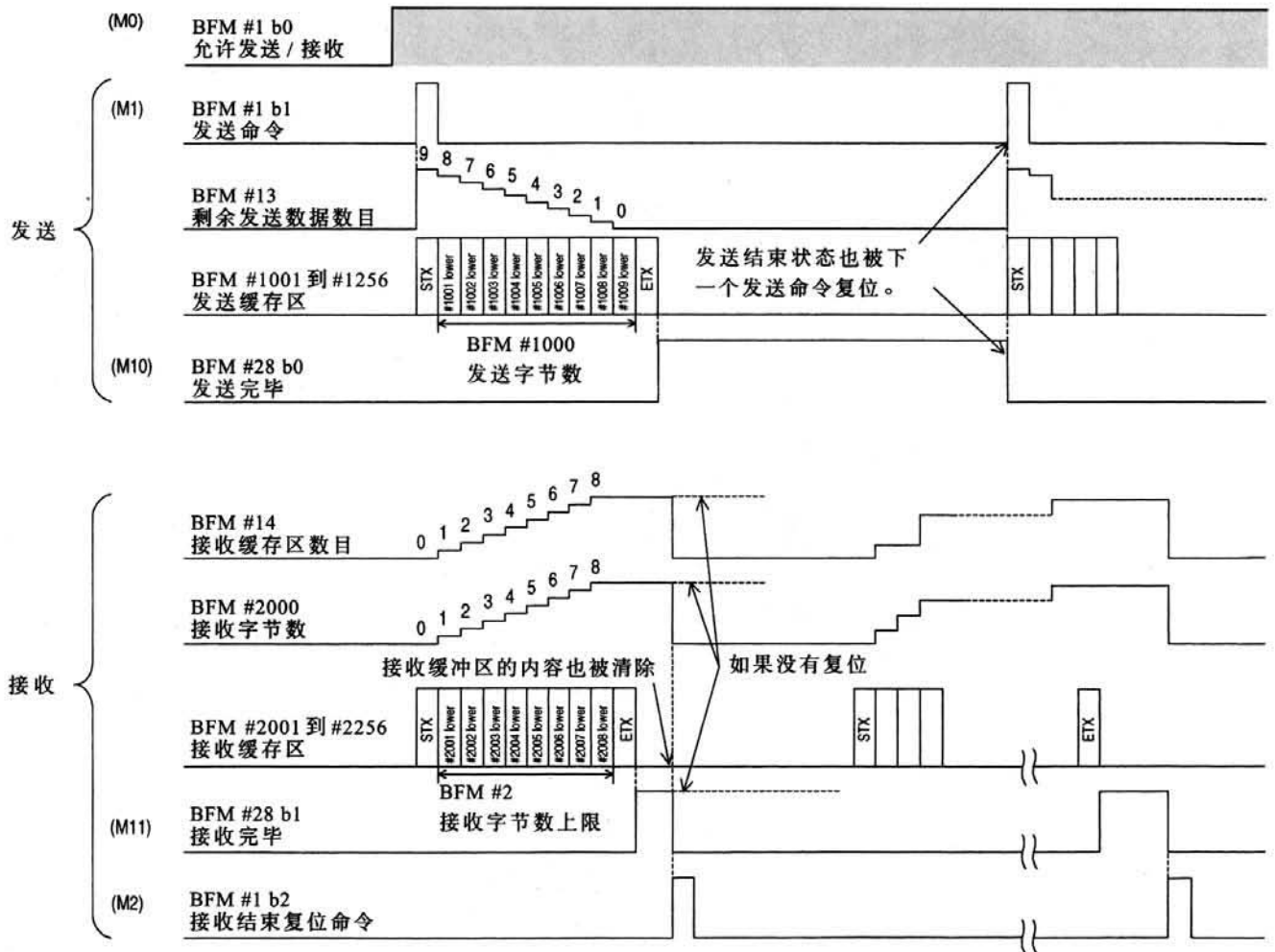
	高位字节	低位字节	
			1 字节
(BFM #1001)	忽略	1(31H)	
			2 字节
(BFM #1002)	忽略	2(32H)	
			3 字节
(BFM #1003)	忽略	3(33H)	
			4 字节
(BFM #1004)	忽略	4(34H)	
			5 字节
(BFM #1005)	忽略	5(35H)	
			6 字节
(BFM #1006)	忽略	6(36H)	
			7 字节
(BFM #1007)	忽略	7(37H)	
			8 字节
(BFM #1008)	忽略	8(38H)	
			9 字节
(BFM #1009)	忽略	9(39H)	

- h) 接收缓冲
 - 根据接收字节计数上限 (BFM #2) 所指定的 8 字节的接收到的数据, 读入到可编程控制器的从 D301 到 D308 的数据寄存器里面。

4) 运行图



4) 运行图



1	介绍
2	连线
3	规格
4	N:N 网络
5	并行链接
6	通讯格式
7	计算机链接
8	命令(对计算机连接)
9	RS 指令
10	FX2N-232IF
11	可选编程端口
12	诊断
A	更多信息的手册一览表
B	ASCII 码一览表

11. 可选编程端口

此节说明利用 FX_{2N}-232-BD, FX_{1N}-232-BD, FX_{0N}-232-ADP, FX_{1N}-422-BD, 或者 FX_{2N}-422-BD 和外围设备 (编程工具, 数据访问单元和电气操作终端等) 的互连, 以及在通讯时的注意事项。有关每个外围设备的操作过程以及每个接口的安装, 请参考相应的手册。

11.1 FX_{2N}-422-BD, FX_{1N}-422-BD

如果 FX_{2N}-422-BD 安装在 FX_{2N} 系列上, 或者 FX_{1N}-422-BD 安装在 FX_{1N} 或者 FX_{1S} 系列上, 可以连接下列外围设备 (编程工具, 数据访问单元和电气操作终端等)。

不过, FX_{2N}-422-BD 消耗 FX_{2N} 可编程控制器的 5V, 60mA 的直流电, 并且 FX_{1N}-422-BD 消耗 FX_{1N} 或 FX_{1S} 可编程控制器的 5V, 60mA 的直流电。因此要确保特殊扩展设备以及外围设备的 5V 直流电的电流消耗量不要超过 FX_{2N}, FX_{1N} 或者 FX_{1S} 的 5V 直流电源的容量。

产品	连接电缆	5V 直流电流消耗量
FX-20P-E	FX-20P-CAB0 或者 FX-20P-CAB+FX-20P-CADP	180mA
FX-10P-E		120mA
个人电脑 (编程工具)	F ₂ -232CAB-1+FX-232AW (C) +(FX-422CAB0 或者 FX-422CAB+FX-20P-CADP) *1	220mA
FX-10DM	FX-20P-CAB0 或者 FX-20P-CAB+FX-20P-CADP	220mA
FX-10DU-E	FX-20P-CAB0 或者 FX-20P-CAB+FX-20P-CADP	220mA
FX-20DU-E	FX-20DU-CAB0 或者 FX-20DU-CAB+FX-20P-CADP	180mA
FX-25DU-E, FX-30DU-E, FX-40DU-ES, FX-40DU-TK-ES, FX-50DU-TK(S)-E	FX-50DU-CAB0(-1M, -10M, -20M, -30M, L) 或者 FX-40DU-CAB(-10M, -20M, -30M)+FX-20P-CADP	0mA
F940GOT-SWD(LWD)-E, F930GOT-SBD	FX-50DU-CAB0(-1M, -10M, -20M, -30M,L)	0mA
F940GOT-SBD(LBD)-H	F9GT-HCAB2-150 + F9GT-HCAB-3M(-10M)或者 FX-50DU-CAB0(-1M)+F9GT-HCNB+F9GT-HCAB-3M(-10M)	0mA
GOT-A900 (直接连接 CPU 的端口类型)	F9GT-CAB0(-150, -10M)	0mA

*1: 如果使用其它的产品或者电缆, 请检查产品手册, 确认需要的 5V 直流电消耗量。



注意:

这些产品不能通过 FX-2PIF 连接到 FX_{1N}-422-BD 或者 FX_{2N}-422-BD。如果强行连接上, PLC 里面的电源供给电路将会断开。

11.2 FX_{2N}-232-BD FX_{1N}-232BD 和 FX_{0N}-232ADP

如果一个 FX_{2N}-232-BD 或者一个 FX_{0N}-232ADP 安装在 FX_{2N}, FX_{2NC} 系列中, 或者一个 FX_{1N}-232BD 安装在 FX_{1N} 或 FX_{1S} 系列中, 则可以将安装有下列软件的个人电脑连接到每一个端口。

不过, FX_{2N}-232-BD 消耗 FX_{2N} 可编程控制器的 5V, 20mA 的直流电, 并且 FX_{1N}-232-BD 消耗 FX_{1N} 或 FX_{1S} 可编程控制器的 5V, 20mA 的直流电, 并且 FX_{0N}-232ADP 消耗所连接的可编程控制器的 5V, 200mA 的直流电。

因此要确保特殊扩展设备的 5V 直流的电流消耗量不要超过 FX_{2N}, FX_{2NC}, FX_{1N} 或者 FX_{1S} 的 5V 直流电源的容量。

- 编程软件 FX-PCS/AT-EE
- 编程软件 FX-PCS/WIN-E。

11.2.1 连接电缆

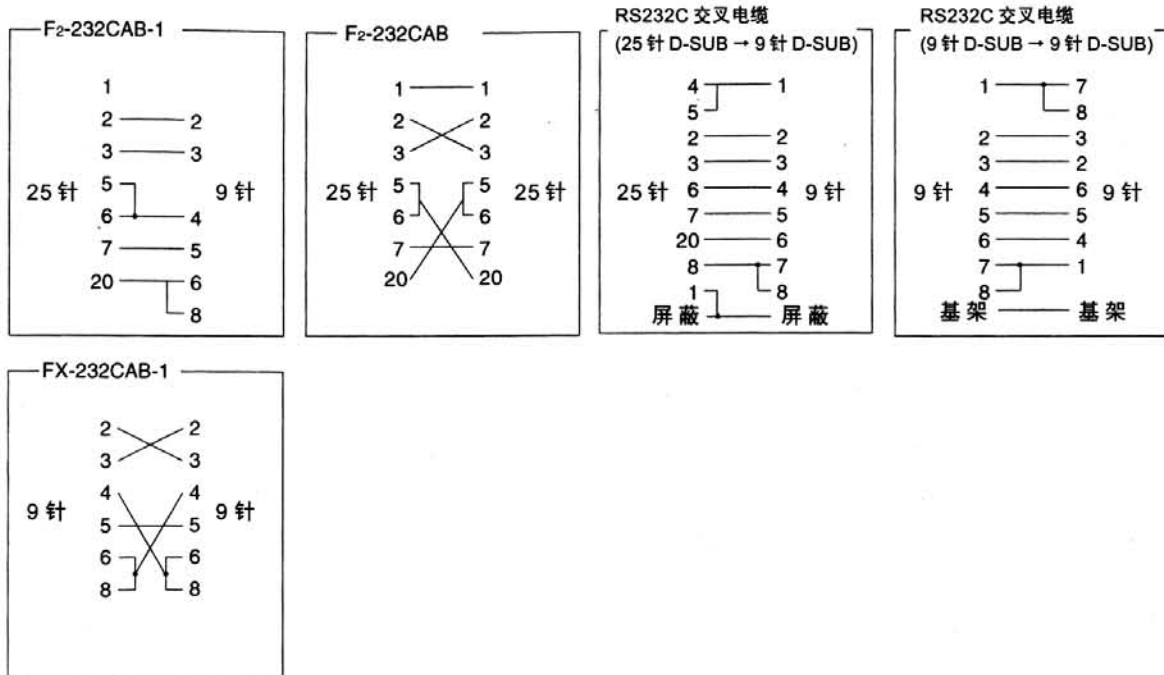
1) FX_{2N}-232-BD

个人电脑的 RS232C 连接器	FX _{2N} -232-BD 一端	个人电脑一端
9 针 D-SUB	F ₂ -232CAB-1	公母可变端口
	FX-232CAB-1	
	有关 RS232C 交叉电缆 (9 针 D-SUB 到 9 针 D-SUB), 请看下面的参考。	
25 针 D-SUB	有关 RS232C 交叉电缆 (25 针 D-SUB 到 9 针 D-SUB), 请看下面的参考。	
	F ₂ -232CAB-1	

2) FX_{0N}-232ADP

个人电脑的 RS232C 连接器	电缆
9 针 D-SUB	F ₂ -232CAB
25 针 D-SUB	F ₂ -232CAB-1

说明：参考




11.3 使用注意事项

11.3.1 设置时注意事项

禁止利用外围设备或者程序为 FX_{2N} 系列设置通讯。如果采用这种方式设置通讯，则外围设备之间的通讯将被禁止。

11.3.2 使用时的注意事项

 编程工具 (FX-10P, FX-20P, A7HGP/PHP, 等) 连接到可编程控制器的一个内建连接器, FX_{2N}-422-BD 的连接器, FX_{2N}-232-BD 或者 FX_{0N}-232ADP 的连接器。如果将可编程工具同时连接到两个连接器, 则可能出现下列现象。

- 1) 可编程控制器里面的程序可能和编程工具里面的程序不一样。如果程序被修改, 或者在当前状态下, 定时器、计数器等的设置值被修改, 则程序的一部分可能被破坏, 并且可编程控制器可能出现功能失常。
- 2) 如果在两个端口都使用了可编程控制器所提供的采样跟踪功能, 则不能得到正确的采样跟踪结果。

备忘录

1	介绍
2	连线
3	规格
4	N:N 网络
5	并行链接
6	通讯格式
7	计算机链接
8	命令(对计算机连接)
9	RS 指令
10	FX2N-232IF
11	可选编程端口
12	诊断
A	更多信息的手册一览表
B	ASCII 码一览表

12. 诊断

12.1 共同项目

- 1) 检查与可编程控制器的通讯单元的连接, 以及相关选项。如果连接不稳定, 则通讯将出现错误。有关安装和连接的方法, 请参考通讯单元手册。
- 2) 检查在程序中是否使用了 VRRD 或 VRSC 指令。如果使用了, 请删除, 并关闭可编程控制器的电源, 然后重新打开。
- 3) 通讯格式 (D8120) 的每种设置, FX-PCS/WIN-E 设置的可编程控制器的参数, N:N 网络 (D8173 到 D8180) 以及并行链接 (M8070, M8071) 要匹配使用和检查。如果设置不匹配使用, 则通讯不会正常。
如果某种设置被改变, 请关闭可编程控制器的电源, 并重新启动。
- 4) 当你使用 FX_{0N}-485ADP 和 FX-485ADP, 请检查驱动器的供电电源是否正确。

12.2 N:N网络

12.2.1 错误代码

当站点发生通讯错误，在站点里面的通讯故障辅助继电器（FX_{2N}:M8183到M8191，FX_{0N}:M504到M511）将打开（ON），并且错误代码被放入数据寄存器（FX_{2N}:D8211到D8218，FX_{0N}:D211到D218）。错误代码见下表。

错误	代码含义	错误站点	检查站点	说明	检查点
01H	通讯超时错误	L	M	主站发送请求到从站后，无应答时间超过通讯超时时间	检查配线，可编程控制器的电源，RUN/STOP状态（RUN是正确的。）
02H	站点编号错误	L	M	站点编号不符合主站和从站之间的关系。	检查配线
03H	通讯计数器错误	L	M	通讯计数器不符合主站和从站之间的关系。	检查配线
04H	通讯格式错误	L	M,L	从站的通讯格式不正确	检查配线，可编程控制器的电源，RUN/STOP状态（RUN是正确的），站点编号设置。
11H	通讯超时错误	M	L	从站发送应答给主站后，主站不再将请求发送到下一个从站。	检查配线，可编程控制器的电源，RUN/STOP状态（RUN是正确的。）
14H	通讯格式错误	M	L	主站的通讯格式不正确。	检查配线，可编程控制器的电源，RUN/STOP状态（RUN是正确的），站点编号设置。
21H	无从站错误	L	L*1	网络里面的站点编号不正确。	检查站点编号设置
22H	站点编号错误	L	L*1	站点编号不符合主站和从站之间的关系。	检查配线
23H	通讯计数器错误	L	L*1	通讯计数器不符合主站和从站之间的关系。	检查配线
31H	无接收通讯参数错误	L	L*2	从站在通讯参数设置之前就主站接收请求	检查配线，可编程控制器的电源，RUN/STOP状态（RUN是正确的。）

M：主站

L：从站

*1：另外一个从站

*2：独立站点

12.2.2 诊断

- 检查在每个485BD上的RD LED和SD LED指示器的状态。
 - 如果两者都点亮或熄灭，没有错误。
 - 如果RD LED点亮/熄灭，但是SD LED没有点亮/熄灭（根本就不亮），请检查站点编号的设置，传输速率（波特率）和从站的总数目。
- 确保每个从站的通讯错误标志（FX_{2N}:M8183到M8190，FX_{0N}:M504到M511）没有打开，并且数据通讯标志（FX_{2N}:M8191，FX_{0N}:M503）没有关闭。如果某个通讯错误标志打开或者数据通讯标志关闭，请检查数据寄存器的错误代码（FX_{2N}:D8211到D8218，FX_{0N}:D211到D218）。
请阅读第12.2.1节下面的内容。

12.3 平行链接

12.3.1 诊断

- 1) 检查每个通讯单元的RD(RXD) LED 指示灯和SD(TXD) LED 指示灯的状态。
 - 如果两个指示灯都点亮和熄灭, 则没有任何故障。
 - 如果RD(RXD) LED 点亮/熄灭然而SD(TXD) LED 没有点亮/熄灭 (根本就没有亮), 请检查主站和从站的相关设置。
 - 如果RD(RXD) LED 没有点亮/熄灭, 请检查配线。
- 2) 确认主站和从站的设置正确。如果设置不正确, 请修改之。
- 3) 确保正确使用主站和从站的元件。如果使用不正确, 请修改程序以保证正确使用它们。

12.4 计算机链接

12.4.1 NAK 错误代码

错误代码在 NAK 相应之后送出，以指示错误发生的类型。错误代码以两个 ASCII 码传输，这两个 ASCII 码代表从 00H 到 FFH 的十六进制代码。

如果两个或更多的错误同时发生，则发送最小的错误代码的低位数字。

错误代码 (十六进制)	错误描述
00H, 01H	—
02H	和错误
03H	协议错误 (通讯协议没有遵循 D8120 所选的格式)
04H, 05H	—
06H	字符区错误 (字符区没有正确定义, 或者指定命令不可用)
07H	字符错误 (待写入元件的数据包含一个不是十六进制代码的 ASCII 码字符)
08H-09H	—
10H	PC 号错误 (PC 号没有设为 "FF" 或者在此站不可用)
11H-17H	—
18H	远程错误 (不允许远程执行 / 停止)

12.4.2 可编程控制器的错误代码

对于 FX 系列的可编程控制器，下列错误没有使用 NAK 传输，而是通过在可编程控制器中打开特殊继电器 M8063 并且将错误代码保存在特殊数据寄存器 D8063 里面表示出来。

错误代码 (在 D8063 中)	错误描述
6301	奇偶, 溢出, 帧错误
6305	当站号是 "FF", 在接收一个非 GW (全局) 命令时, 命令失败
6306	监视定时器错误 (要接收的消息不够)

因为这些错误不传输，它们必须在计算机里面正确编程以通过监控定时器或其它监视定时器来识别错误。

12.4.3 诊断

- 1) 检查每个通讯单元的RD(RXD) LED指示灯和SD(TXD) LED指示灯的状态。
 - 如果两个指示灯都点亮和熄灭, 则没有任何故障。
 - 如果RD(RXD) LED 点亮/熄灭然而SD(TXD) LED 没有点亮/熄灭(根本就没有亮), 请检查站点编号的设置和传输速率(波特率)。
 - 如果RD(RXD) LED 没有点亮/熄灭, 请检查配线并确认和可编程控制器的连接是否正确。
- 2) 确保通迅过程正确执行。如果没有正确执行, 行校正计算机里面的设置。
- 3) 检查NAK的错误代码和可编程控制器的错误代码。
请阅读下面的第12.4.1和12.4.2节下面的内容。

12.5 RS 指令

12.5.1 诊断

- 1) 检查选用设备中的RD(RXD) LED 指示灯和SD(TXD) LED 指示灯的状态。
 - 如果RD(RXD) LED 在数据接收期间没有亮, 或者在数据发送期间SD(TXD) LED 没亮, 请检查安装和配线正确与否。
 - 在数据接收期间如果RD(RXD) LED 亮着, 或者在发送数据期间SD(TXD) LED 亮着, 则安装以及配线是正确的。
- 2) 确保数据发送/接收的时序正确性。比如, 确保对方设备在发送数据给它之前准备好数据接收。
- 3) 如果没有使用结尾符, 请检查是否发送数据的容量等于可接收数据容量。如果发送数据的容量可能改变, 请使用结尾符。
- 4) 确保外部设备正常运行。
- 5) 检查发送数据的类型和接收数据的类型相同。如果两者不同, 请使它们设为相同。
- 6) 如果在程序中使用了两条或更多的RS指令, 请确保只有一条RS指令在一个操作周期被执行。在接收/发送数据期间, 不能关闭RS指令。
- 7) 在FX_{2N}系列(V2.00或更高版本), 如果对方设备接收到“NAK”, 则RS指令将不执行。
调整系统, 以使得即使在对方设备接收到“NAK”时, 也可以执行RS指令。

12.6 FX_{2N}-232IF

12.6.1 错误代码

如果在发送或接收数据期间出现错误，则BFM#28的b3将被置位成ON，并且错误代码被保存在BFM #29里面。

代码	说明	原因和对策
0	无错误	—
1	接收奇偶校验错误，溢出错误，帧错误	通讯格式（比如波特率）不匹配。 控制时序不匹配。
2	未定义	—
3	不正确的接收字符	接收到的数据不是ASCII码
4	接收和校验错误	接收和不同于计算和的结果（BFM #16）
5	接收缓冲溢出（只有在互连模式下出现）	接收的字节数超出512+30字节。 降低接收字节上限（BFM #2）， 并且增加空闲接收缓冲区域。
6	波特率设置错误	指定了不存在的波特率。
7	接收CR错误	CR没有放置在正确的位置。
8	接收LF错误	LF没有放置在正确的位置。
9	发送/接收初始结尾符设置错误	初始结尾符不是01H到1FH之间。
10	接收结尾符错误	接收结尾符没有放置正确位置或不匹配。
11	未定义	—
12	发送序列错误	发送序列不匹配

12.6.2 诊断

- 1) 检查FX_{2N}-232IF的电源LED的状态
 - 当该LED亮着，则驱动电源供给正常。
 - 如果该LED熄灭，请确认供给电源是否正常。
- 2) 检查FX_{2N}-232IF的SD LED和RD LED指示灯的状态。
 - 如果接收数据的时候RD LED不亮，或者发送数据的时候SD LED不亮，请检查安装和配线的正确性。
 - 如果接收数据期间RD LED亮着，或者发送数据期间SD LED亮着，则安装和配线是正确的。
- 3) 确保FX_{2N}-232IF的通讯设置（BFM #0）和外部设备的对应设置相同。如果两者不匹配，请确保使两者相同。
- 4) 确保正确的数据发送/接收时序。比如，确保对方设备在发送数据给它之前准备好数据接收。
- 5) 如果没有使用结尾符，请检查是否发送数据的容量等于可接收数据容量。如果发送数据的容量可能改变，请使用结尾符。
- 6) 确保外部设备正常运行。
- 7) 检查发送数据的类型和接收数据的类型相同。如果两者不同，请使它们设为相同。

12.7 使用可选编程端口

12.7.1 FX1S, FX1N 和 FX2N(C)的早期版本 V2.00

1) 确保通讯格式设置为初始状态 (D8120=K0)

如果使用外围设备, 请检查由参数设置的通讯设置项。如果在设置中选中了无过程协议 (RS 指令) 或者专用协议, 请使用外围设备清除设置。

2) 如果在程序中使用了 RS 指令, 请删除 RS 指令, 关闭可编程控制器的电源, 然后重新打开。

12.7.2 版本是 V2.00 或更高的 FX2N, FX2NC

如果在程序中使用了 RS 指令, 请确保不要执行它。如果执行了该指令, RS 指令就具有优先权。

1	介绍
2	连线
3	规格
4	N:N 网络
5	并行链接
6	通讯格式
7	计算机链接
8	命令(对计算机连接)
9	RS 指令
10	FX2N-232IF
11	可选编程端口
12	诊断
A	更多信息的手册一览表
B	ASCII 码一览表

附录 A :

更多的信息手册列表

表 A-1: 更多的信息手册列表

手册名字	手册编号	说明
FX _{1S} 硬件手册	JY992D83901	本手册包含有关 FX _{1S} 系列可编程控制器的硬件配线、安装和规格等的文字说明。
FX ₀ /FX _{0N} 硬件手册	JY992D47501	本手册包含有关 FX _{1S} 和 FX _{1N} 系列可编程控制器的硬件非配线、安装和规格等的文字说明。
FX 硬件手册	JY992D47401	本手册包含有关 FX 系列可编程控制器的硬件非配线、安装和规格等的文字说明。
FX _{2C} 补充手册	JY992D50201	本手册包含 FX 系列可编程控制器硬件手册的补充数据。
FX _{1N} 硬件手册	JY992D88201	本手册包含有关 FX _{1N} 系列可编程控制器的硬件非配线、安装和规格等的文字说明。
FX _{2N} 硬件手册	JY992D66301	本手册包含有关 FX _{2N} 系列可编程控制器的硬件非配线、安装和规格等的文字说明。
FX _{2NC} 硬件手册	JY992D76401	本手册包含有关 FX _{2NC} 系列可编程控制器的硬件非配线、安装和规格等的文字说明。
FX 编程手册	JY992D48301	本手册包含有关 FX ₀ 、FX _{0S} 、FX _{0N} 、FX、FX _{2C} 、FX _{2N} 和 FX _{2NC} 系列编程控制器的指令说明。
FX 编程手册 II	JY992D88101	本手册包含有关 FX _{1S} 、FX _{1N} 、FX _{2N} 、和 FX _{2NC} 系列编程控制器的指令说明。
FX/FX _{0N} -485ADP 用户指南	JY992D53201	本手册包含 FX-485ADP 和 FX _{0N} -485ADP 的硬件安装和规格说明。
FX-232ADP 用户指南	JY992D48801	本手册包含 FX-232ADP 的硬件安装和规格的文字说明。
FX _{0N} -232ADP 用户指南	JY992D51301	本手册包含 FX _{0N} -232ADP 的硬件安装和规格的文字说明。
FX _{2N} -232-BD 用户指南	JY992D66001	本手册包含 FX _{2N} -232-BD 的硬件安装和规格的文字说明。
FX _{2N} -485-BD 硬件手册	JY992D73401	本手册包含 FX _{2N} -485-BD 的硬件安装和规格的文字说明。
FX _{2N} -422-BD 用户指南	JY992D66101	本手册包含 FX _{2N} -422-BD 的硬件安装和规格的文字说明。

A

表 A-1：更多的信息手册列表

手册名字	手册编号	说明
FX _{IN} -232-BD 硬件手册	JY992D84501	本手册包含 FX _{IN} -232-BD 的硬件安装和规格的文字说明。
FX _{IN} -485-BD 硬件手册	JY992D84301	本手册包含 FX _{IN} -485-BD 的硬件安装和规格的文字说明。
FX _{IN} -422-BD 用户指南	JY992D84101	本手册包含 FX _{IN} -422-BD 的硬件安装和规格的文字说明。
FX-232-IF 硬件手册	JY992D81801	本手册包含 FX-232-IF 的硬件安装和规格的文字说明。

1	介绍
2	连线
3	规格
4	N:N 网络
5	并行链接
6	通讯格式
7	计算机链接
8	命令(对计算机连接)
9	RS 指令
10	FX2N-232IF
11	可选编程端口
12	诊断
A	更多信息的手册一览表
B	ASCII 码一览表

附录 B：
ASCII 码列表

表 B-1：ASCII 码列表

十六进制 代码	0	1	2	3	4	5	6	7
0		DLE	SP	0	@	P		p
1	SOH	DC1	!	1	A	Q	a	q
2	STX	DC2	"	2	B	R	b	r
3	ETX	DC3	#	3	C	S	c	s
4	EOT	DC4	\$	4	D	T	d	t
5	ENQ	NAK	%	5	E	U	e	u
6	ACK	SYN	&	6	F	V	f	v
7	BEL	ETB	'	7	G	W	g	w
8	BS	CAN	(	8	H	X	h	x
9	HT	EM	)	9	I	Y	i	y
A	LF	SUB	*	:	J	Z	j	z
B	VT	ESC	+	;	K	[	k	{
C	FF	FS	,	<	L	\	l	|
D	CR	GS	-	=	M	]	m	}
E	SO	RS	.	>	N	^	n	~
F	SI	US	/	?	O	_	o	DEL

备忘录

Fx通讯用户手册

(RS-232C,RS485)



HEAD OFFICE: MITSUBISHI DENKI BLDG MARUNOUCHI TOKYO 100 TELEX: J24532 CABLE MELCO TOKYO
HIMEJI WORKS: 840,CHIYODA CHO,HIMEJI,JAPAN

JY992D99001A
(MEE 0003)

印刷日期2001年5月
如有改动
将不再另行通知