

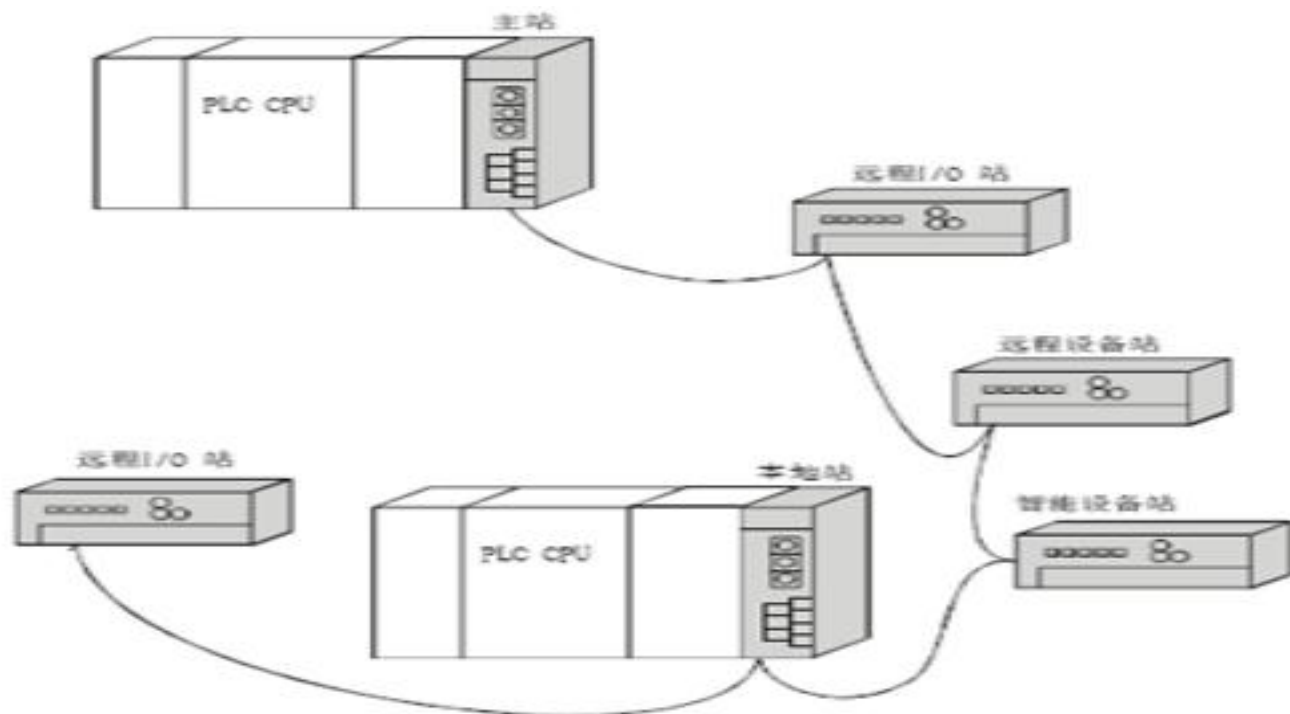
机电设备PLC控制系统的组建与调试



项目八 通信控制的PLC实现



任务二 三菱PLC CC-link现场总线通信的实现



某系统使用FX_{3U}-16CCL-M CC-link主站模块及FX_{2N}-32CCL远程站通信模块构建现场网络通信系统。通过现场总线的方式，交换两台PLC之间的数据信息。系统主站和远程站各设计两个按钮SB1、SB2和一个指示灯HL1。按下主站按钮SB1，远程站的指示灯HL1亮；按下按钮SB2，指示灯HL1灭。按下远程站按钮SB1，主站的指示灯HL1亮；按下按钮SB2，指示灯HL1灭。

根据任务的控制要求可知，主站需读取远程站的按钮SB1和SB2的信号，根据信号的变化控制本站的指示灯HL1；同时需将本站按钮SB1和SB2的信号传递至远程站。远程站的任务与主站一样。要实现该控制功能，首先需要建立主站与远程站之间的通信网络。三菱PLC CC-link现场总线通信可以实现该任务要求。

● 三菱PLC CC-link通信

CC-Link是Control & Communication Link的简称，是一种可以同时高速处理控制和信息数据的开放式现场网络，通信速率最高达10Mbit/s，最多能够连接64个站。

● 三菱PLC CC-link通信

(2) CC-Link现场总线特点

- 1) 减少配线，提高效率
- 2) 开放的网络系统
- 3) 距离延长
- 4) 丰富的RAS功能
- 5) 自动刷新功能、预约站功能
- 6) 互操作性和即插即用功能
- 7) 循环传送和瞬时传送功能
- 8) 网络通信时间的定时性

● 三菱PLC CC-link通信

(3) CC-Link现场总线的结构

CC-Link不仅支持处理位信息的远程I/O站，还支持以字为单位进行数据交换的远程设备站、以及可进行信息通讯的智能设备站。CC-Link现场总线结构如图8-9所示。

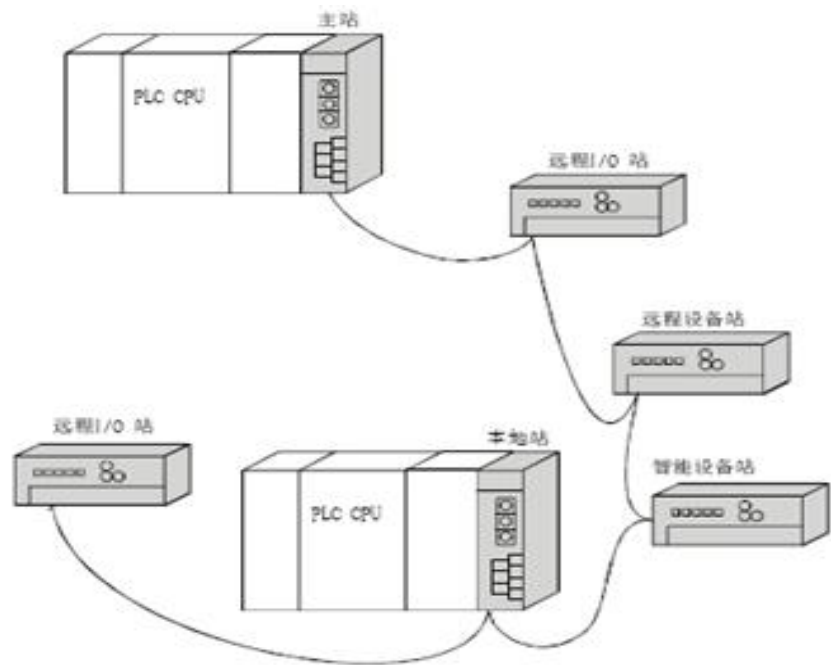


图8-9 CC-Link现场总线结构

● 三菱PLC CC-link通信

表 8-7 CC-Link 站的类型

站的类型	内容
主站	安装在基板上，管理和控制 CC-Link 系统，每个系统必须有一个主站。
本地站	具有 CPU 并且有能力和主站以及其它本地站通信的站。
远程 I/O 站	仅处理以位信息的站，如远程 I/O 模块、电磁阀等。
远程设备站	可处理位信息及字信息的站，如 A-D、D-A 转换模块、变频器等。
智能设备站	可处理位信息及字信息的站，而且可以瞬时传送执行数据通信的站，如人机界面、RS232 接口模块等。

● 三菱PLC CC-link通信

根据以上分析，本任务中共使用2台PLC，一个主站和一个远程站，它们分别安装有CC-link主站通信模块和CC-link远程站通信模块。主站配置FX_{3U}-16CCL-M主站模块，远程站配置FX_{2N}-32CCL远程站模块。该三菱PLC CC-link通信网络硬件的结构图如图8-10所示。

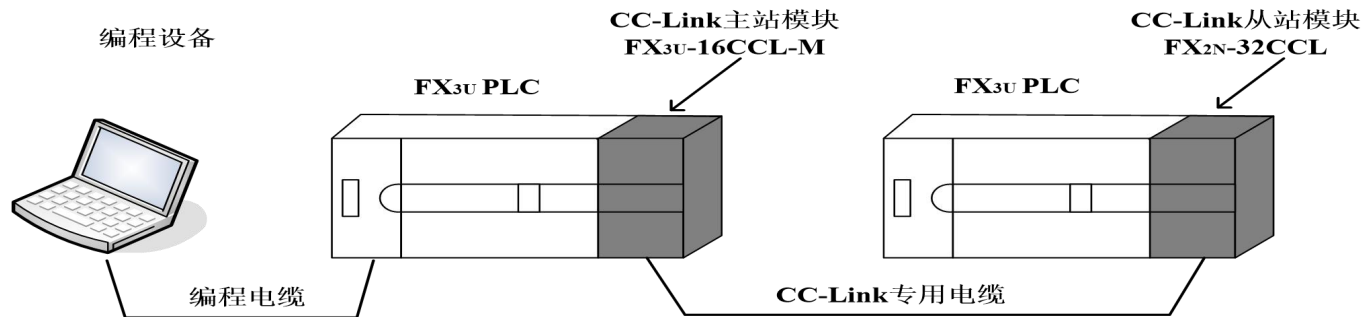


图8-10 三菱PLC CC-link通信网络硬件结构图

根据控制要求可知，主站模块的输入信号为主站中的按钮SB1和SB2，输出信号为主站指示灯HL1。远程站模块的输入信号为远程站中的按钮SB1和SB2，输出信号为远程站指示灯HL1。

本系统中主站PLC和远程站PLC的通信信息为双方的按钮状态。

根据上文的分析，本任务中，主站单元和远程站单元的PLC输入信号各有2个，输出信号各有1个，PLC所驱动的对象是指示灯，它们的额定电压均为直流24V，因此选用三菱FX_{3U}-16MR的PLC可以满足任务要求。该PLC的工作电源为交流100V~240V，输出直流5~30V。

● 分配PLC的I / O点

↵

表 8-8 PLC 控制输入输出地址分配表↵

名称↵	代号↵	输入点编号↵	名称↵	代号↵	输出点编号↵
主站输入信号↵			主站输出信号↵		
亮灯按钮↵	SB1↵	X0↵	指示灯↵	HL1↵	Y0↵
关灯按钮↵	SB2↵	X1↵	↵	↵	↵
远程站输入信号↵			远程站输出信号↵		
亮灯按钮↵	SB1↵	X0↵	指示灯↵	HL1↵	Y0↵
关灯按钮↵	SB2↵	X1↵	↵	↵	↵

●PLC的输入输出接线图

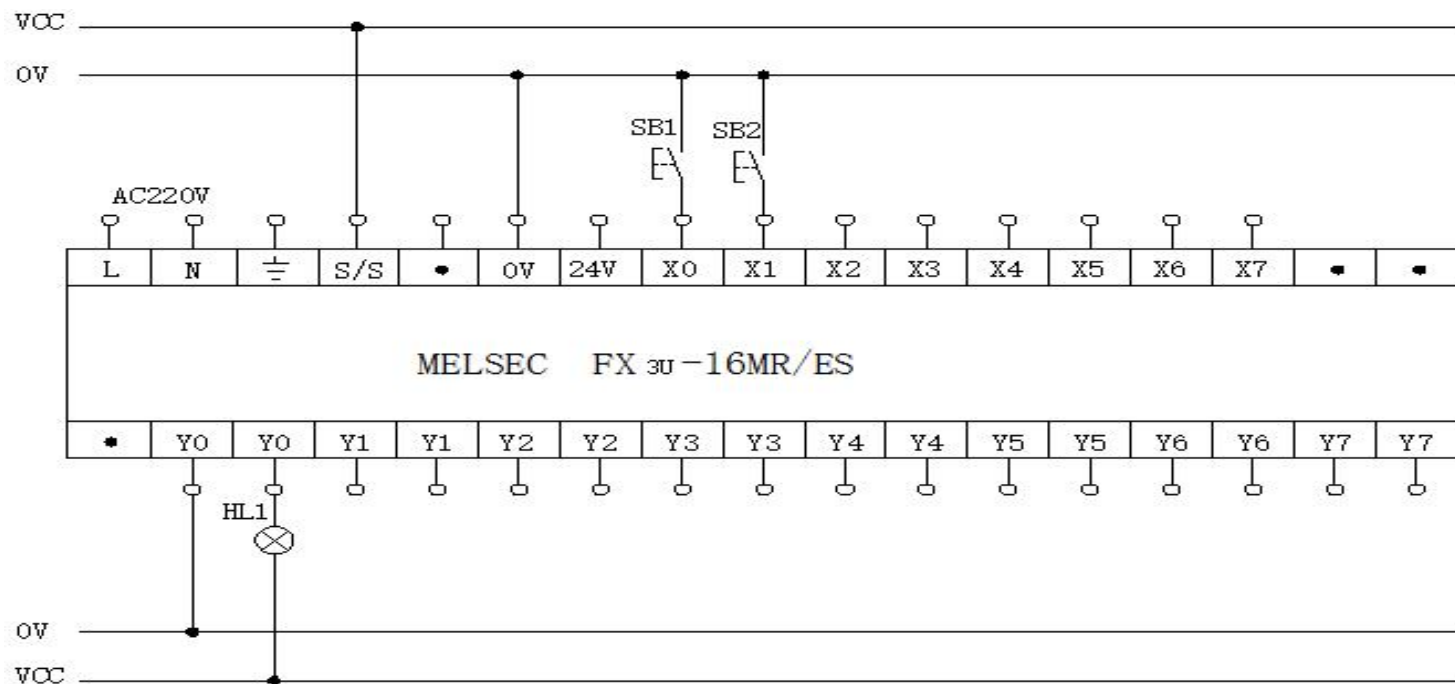


图8-11 主、远程站PLC控制端口接线图

● CC-Link主站与远程站模块接线

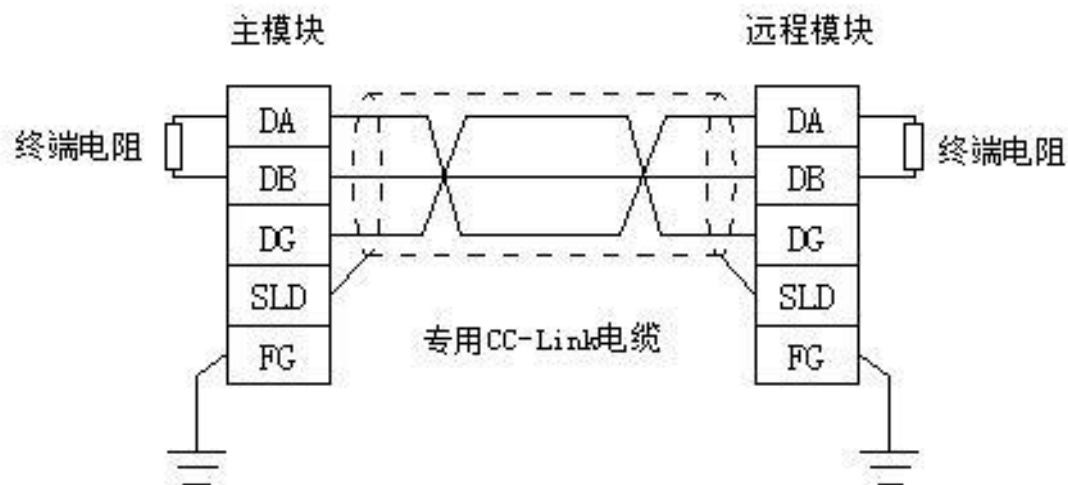
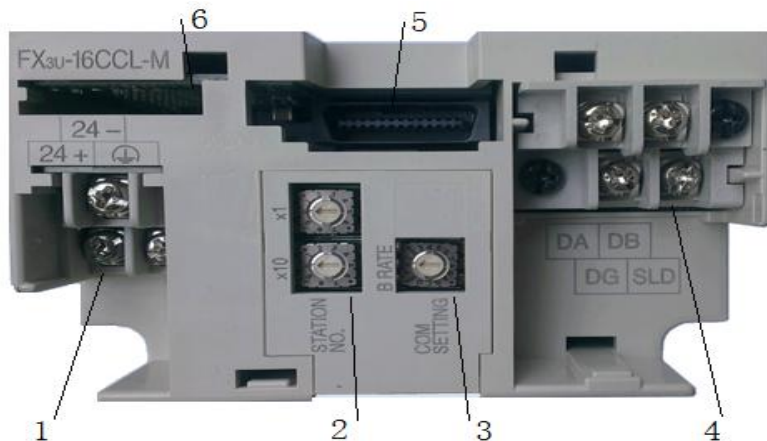


图8-12 CC-link主远程站通讯连接图

➤ 知识点——主站模块和远程站模块结构

(1) 主站模块FX_{3U}-16CCL-M结构



- 1 电源接线端子；2站号设定开关；3传输速率设定开关；
4通信接线端子 5扩展接头 6模块工作指示灯

图8-13 主站模块FX_{3U}-16CCL-M结构

➤ 知识点——主站模块和远程站模块结构

(1) 主站模块FX_{3U}-16CCL-M结构

表 8-9 开关值与传输速率的对应关系

开关值	传输速率	模式	开关值	传输速率	模式
0	156kbit/s	在线传输速率	A	156kbit/s	硬件测试
1	625kbit/s		B	625kbit/s	
2	2.5Mbit/s		C	2.5Mbit/s	
3	5Mbit/s		D	5Mbit/s	
4	10Mbit/s		E	10Mbit/s	
5	156kbit/s	线测试	F	不可用	不可用
6	625kbit/s	站号设定为 0 时：线测试 1 站号设定为 1~16 时：线测试 2			
7	2.5Mbit/s				
8	5Mbit/s				
9	10Mbit/s				

➤ 知识点——主站模块和远程站模块结构

(2) 从站模块FX_{2N}-32CCL结构

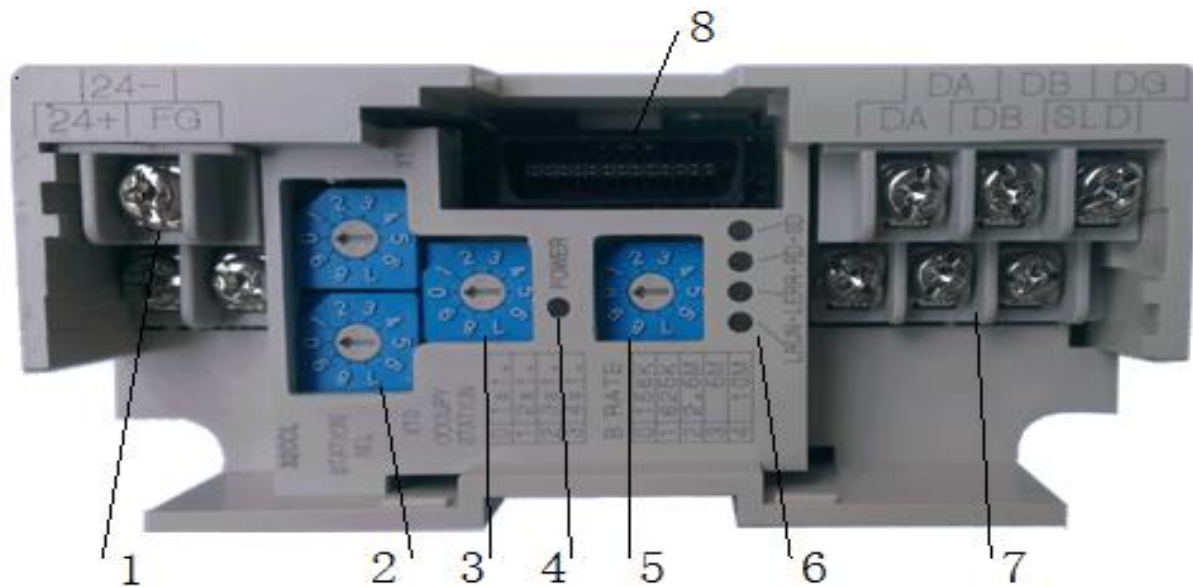


图8-14 从站模块FX_{2N}-32CCL结构

知识——主站模块和远程站模块结构

(2) 从站模块FX_{2N}-32CCL结构

- 1)从站模块的24V直流电源接线端子。该模块需要外部提供DC24V电源，既可以由PLC的内置DC24V供给，也可以由外部电源供给。
- 2)站号设定开关。
- 3)占用站数设定开关。
- 4)电源指示灯。
- 5)传输速率设定开关，设定值见表8-10。
- 6)模块工作指示灯。
- 7)通信接线端子。
- 8)扩展接头。

表 8-10 开关值与传输速率的对应关系

开关值	0	1	2	3	4
传输速率	156kbit/s	625kbit/s	2.5Mbit/s	5Mbit/s	10Mbit/s

知识——主站模块和远程站模块结构

(3)CC-Link网络的物理要求

表 8-11 CC-Link 专用电缆对应不同传输速率的电缆长度（使用 110Ω 终端电阻）

传输速率	站间电缆长度		电缆最大总长度
	*1	*2	
156kbit/s	30cm 以上	2m 以上	1200m
625kbit/s			600m
2.5Mbit/s			200m
5Mbit/s	30cm 到 59cm		110m
	60cm 以上		150m
10Mbit/s	30cm 到 59cm		50m
	60cm 到 99cm		80m
	1m 以上		100m

➤ 知识点——主站模块和远程站模块结构

● CC-Link主站与远程站模块开关设定

（1）站序号设定

- 1) 站序号的设定要连续，站序号的设定与连接的顺序没有关系，对于占用2个站或更多个站的模块，只要设置第一个站的序号。
- 2) 不要跳开站序号。跳开的站序号被认为是“数据链接故障站”。但是，将这样的站设置为保留站就不会被认为是数据链接故障站。
- 3) 不允许有重复的站序号。如果有重复的站序号，载入状态时会出现错误。

➤ 知识点——主站模块和远程站模块结构

● CC-Link主站与远程站模块开关设定

(2) 传输速度设定

将所有的主站和远程站设置为相同的速度。即使只有一个站设置为不同，正常的数据链接也不可实现。

(3) 根据本次任务要求，本系统使用一个主站和一个远程站，传输速度使用2.5Mbps。所以主站和远程站的开关设定如表8-12所示。

表 8-12 CC-Link 模块开关设置表

主站	站号	0	
	传送速度	2	2.5Mbps
远程站	站号	1	
	站数	0	占用站数为 1
	传送速度	2	2.5Mbps

知识——缓冲存储器

缓冲存储器是用来在主站模块（或远程站模块）和PLC之间进行数据交换。在PLC中使用FROM/TO的指令来进行读/写。

1.FX_{3U}-16CCL-M 模块的缓冲存储器

（1）参数信息区域

在主从站进行通信时，通过设定缓冲存储器中的参数信息实现数据链接，所设定的内容可以被记录到EEPROM中。缓冲存储器中的参数设定内容见表8-13。

➤ 知识点——缓冲存储器

表 8-13 参数信息区域表

BFM 编号		内容	描述	读/写	缺省 值	设定范围
Hex.	Dec.					
# 00H	# 0	模式设置	设置主站的操作模式	读/写	K0	0~2
# 01H	# 1	连接模块的数量	设定所连接的远程站模块的数量（包括保留的站）	读/写	K8	1~16
# 02H	# 2	重试的次数	设定对于一个出故障站的重试次数	读/写	K3	1~7
# 03H	# 3	自动返回模块的数量	设定在一次链接扫描过程中可以返回到系统中的远程站模块的数量	读/写	K1	1~10
# 04H # 05H	# 4 # 5	（禁止使用）	-	-	-	-
# 06H	# 6	预防 CPU 死机的操作规格	当主站 PLC 出现错误时规定的 数据链接的状态	读/写	K0	0：停止 1：继续
# 07H~ # 09H	# 07~ # 09	（禁止使用）	-	-	-	-

➤ 知识点——缓冲存储器

# 0CH↕	# 12↕	数据链接故障站 设置↕	设置来自数据链接故障站 的输入数据状态↕	读/写↕	K1↕	0: 保持↕ 1: 清除↕
# 0DH↕	# 13↕	CPU 停止时设置↕	在 PLC 停止时, 设置从站 刷新或清除↕	读/写↕	K0↕	0: 刷新↕ 1: 强制清除↕
# 0EH↕ # 0FH↕	# 14↕ # 15↕	(禁止使用)↕	- ↕	- ↕	- ↕	- ↕
# 10H↕	# 16↕	保留站的规格↕	设定保留站↕	读/写↕	K0↕	0~FFFEH↕
# 11H~ # 13H↕	# 17~↕ # 19↕	(禁止使用)↕	- ↕	- ↕	- ↕	- ↕
# 14H↕	# 20↕	错误无效站的规 格↕	规定除故障的站↕	读/写↕	K0↕	0~FFFFH↕
# 15H~ # 1BH↕	# 21~ # 27↕	(禁止使用)↕	- ↕	- ↕	- ↕	- ↕
# 20H~ # 2FH↕	# 32~ # 47↕	站信息↕	设定所连接站的类型↕	读/写↕	↕	备注↕

知识——缓冲存储器

#20H~#2FH表示站的信息，设定所有连接的远程站的类型。其数据结构如图8-15所示。

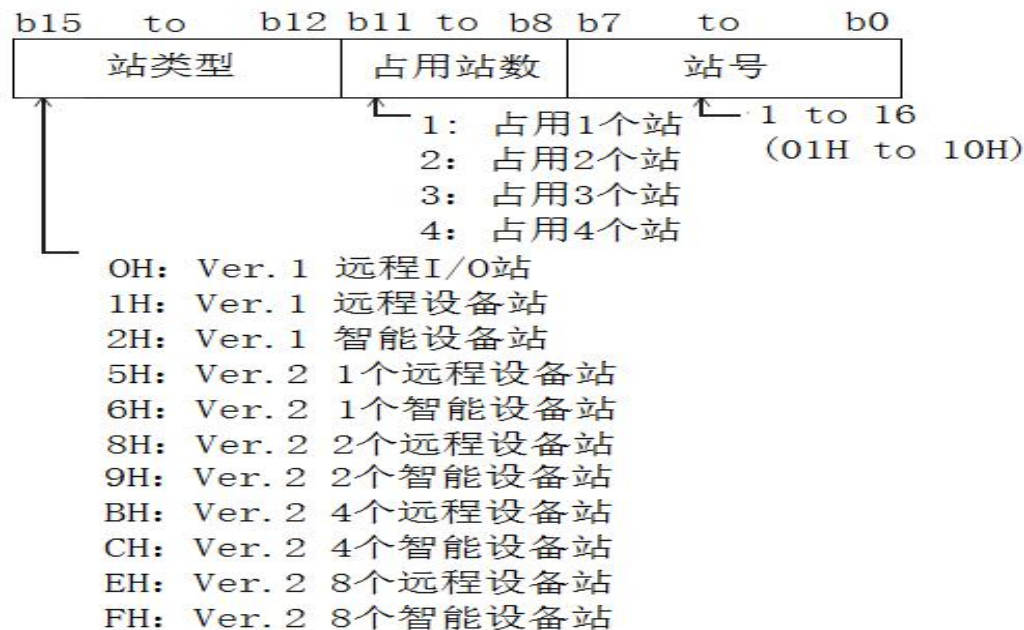


图8-15 站信息数据结构

➤ 知识点——缓冲存储器

2) BFM(#A_H)

表 8-14 BFM#AH 位的功能

BFM 号↵	<u>读取位/</u> <u>写入位</u> ↵	FROM 指令（PLC←主站模块）↵ 输入信号名称↵	TO 指令（PLC→主站模块）↵ 输入信号名称↵
#AH (#10)↵	b0↵	模块错误↵	刷新指令↵
	b1↵	上位站的数据链接状态↵	(禁止使用)↵
	b2↵	参数设定状态↵	
	b3↵	其他站的数据链接状态↵	
	b4↵	(禁止使用)↵	
	b5↵	(禁止使用)↵	
	b6↵	通过缓冲存储器的参数使数据链接正常启动↵	要求通过缓冲存储器的参数来启动数据
	b7↵	通过缓冲存储器的参数使数据链接 <u>异常启动</u>	(禁止使用)↵
	b8↵	(禁止使用)↵	
	b9↵		
	b10↵		
	b11↵		
	b12↵		
	b13↵		
	b14↵		

知识——缓冲存储器

3) 远程输入 (RX) 和远程输出 (RY)

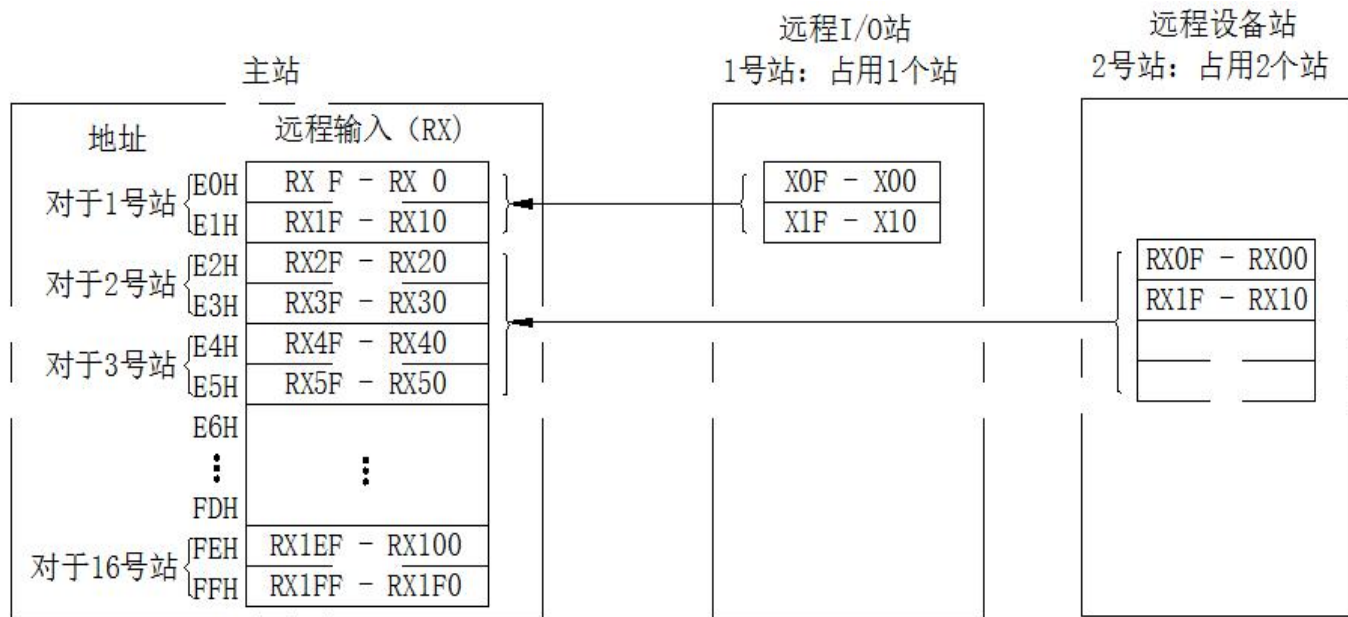


图8-16 远程输入 (RX)

知识——缓冲存储器

3) 远程输入 (RX) 和远程输出 (RY)

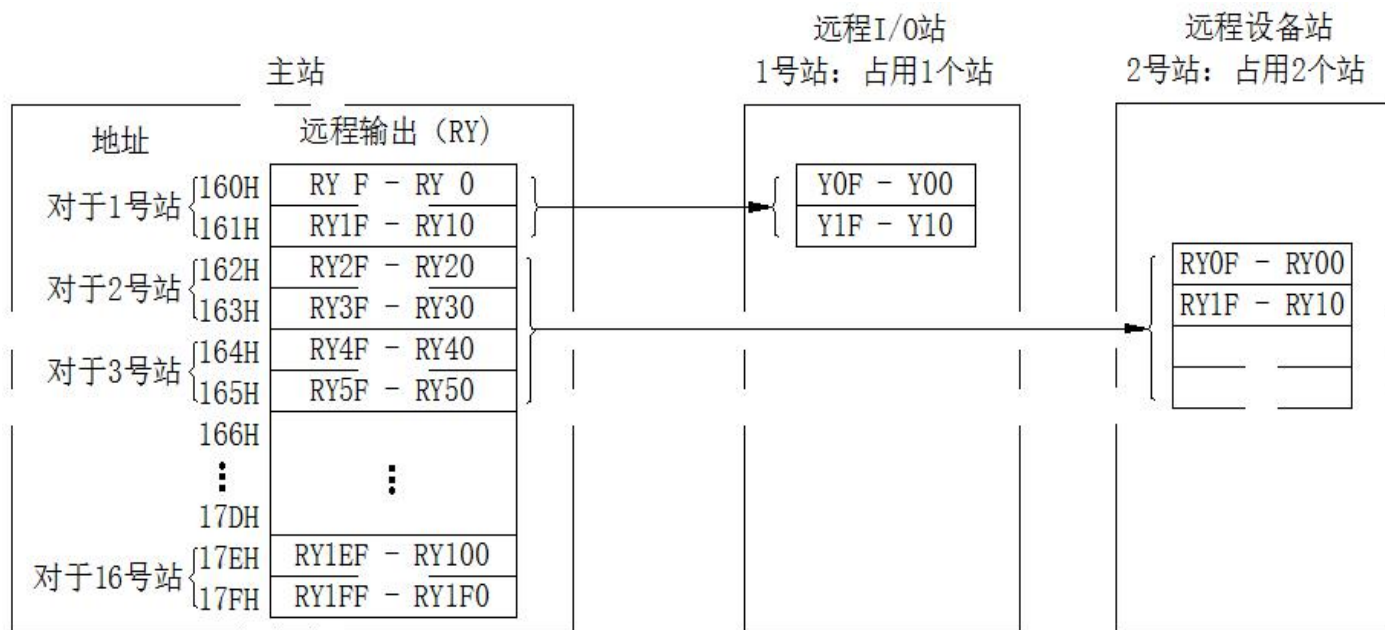


图8-17 远程输出 (RY)

(2) FX_{2N}-32CCL模块的缓冲存储器

FX_{2N}-32CCL模块通过内置缓冲存储器BFM在PLC与CC-Link主站之间传送数据。它由写专用存储器和读专用存储器组成。写专用存储器用来保存PLC写给主站的数据，它通过TO指令，PLC将数据写入写专用存储器，然后将数据传送给主站；读专用存储器保存主站传来的数据以及FX_{2N}-32CCL的系统信息，它通过FROM指令，PLC可以从读专用存储器中将相关内容读出。FROM指令/TO指令数据流程如图8-18所示；表8-15为主站与FX读/写专用存储器的内容说明。

➤ 知识点——缓冲存储器

(2) FX_{2N}-32CCL模块的缓冲存储器

表 8-15 主站与 FX 读/写专用存储器的内容说明

BFM 号	主站→FX 读专用存储器 (FROM 指令) 说明	主站←FX 写专用存储器 (TO 指令) 说明
#0、#1	远程输出 RY00~RY0F、RY10~RY1F (设定站)	远程输出 RX00~RX0F、RX10~RX1F (设定站)
#2、#3	远程输出 RY20~RY2F、RY30~RY3F (设定站+1)	远程输出 RX20~RX2F、RX30~RX3F (设定站+1)
#4、#5	远程输出 RY40~RY4F、RY50~RY5F (设定站+2)	远程输出 RX40~RX4F、RX50~RX5F (设定站+2)
#6、#7	远程输出 RY60~RY6F、RY70~RY7F (设定站+3)	远程输出 RX60~RX6F、RX70~RX7F (设定站+3)
#8~#11	远程寄存器 RWw0~RWw3 (设定站)	远程寄存器 RWr0~RWr3 (设定站)
#12~#15	远程寄存器 RWw4~RWw7 (设定站+1)	远程寄存器 RWr4~RWr7 (设定站+1)
#16~#19	远程寄存器 RWw8~RWwB (设定站+2)	远程寄存器 RWr8~RWrB (设定站+2)
#20~#23	远程寄存器 RWwC~RWwF (设定站+3)	远程寄存器 RWrC~RWrF (设定站+3)
#24	波特率设定值	未定义 (禁止写)
#25	通信状态	未定义 (禁止写)
#26	CC-Link 模块代码	未定义 (禁止写)
#27	本站的编号	未定义 (禁止写)
#28	占用站数	未定义 (禁止写)
#29	出错代码	未定义 (禁止写)
#30	FX 系列模块代码	未定义 (禁止写)
#31	保留	保留

知识——缓冲存储器

(2) FX_{2N}-32CCL模块的缓冲存储器

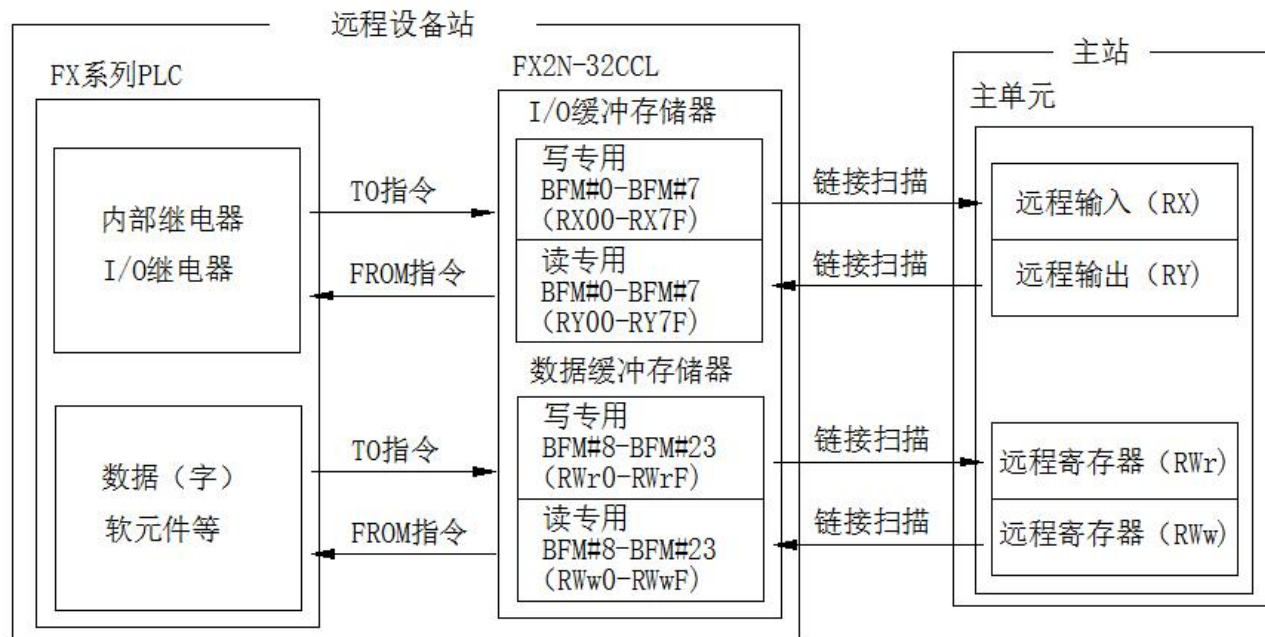


图8-18 FX_{2N}-32CCL模块中数据流向

知识——缓冲存储器

(3) FROM/TO指令

1) FROM指令

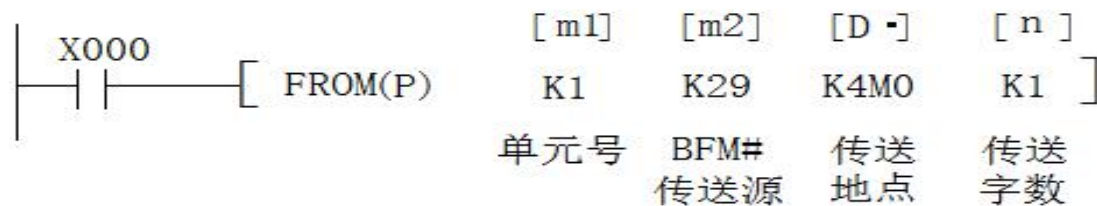


图8-19 FROM指令格式

m1: 特殊功能单元/模块的单元号, 从基本单元的右侧开始依次为K0~K7.

m2: 传送源缓冲存储器(BFM)首元件号, 为K0~K31。

D: 传送目标的软元件号。

n: 待传送数据的字数, K1~K32。

知识——缓冲存储器

(3) FROM/TO指令

2) TO指令

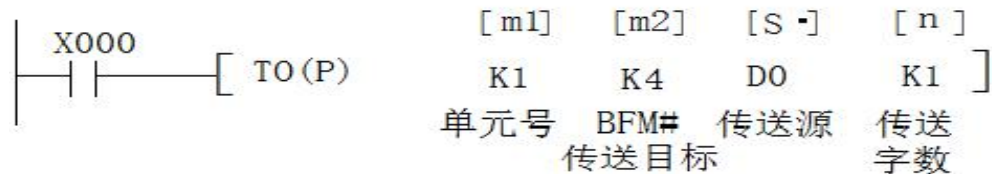


图8-20 TO指令格式

m1: 特殊功能单元/模块的单元号，从基本单元的右侧开始依次为K0~K7.

m2: 传送目标缓冲存储器(BFM)首元件号，为K0~K31。

S: 保存传送源数据的软元件号。

n: 待传送数据的字数。

● PLC控制程序设计

本任务远程输入和输出间的通信如图8-21所示。

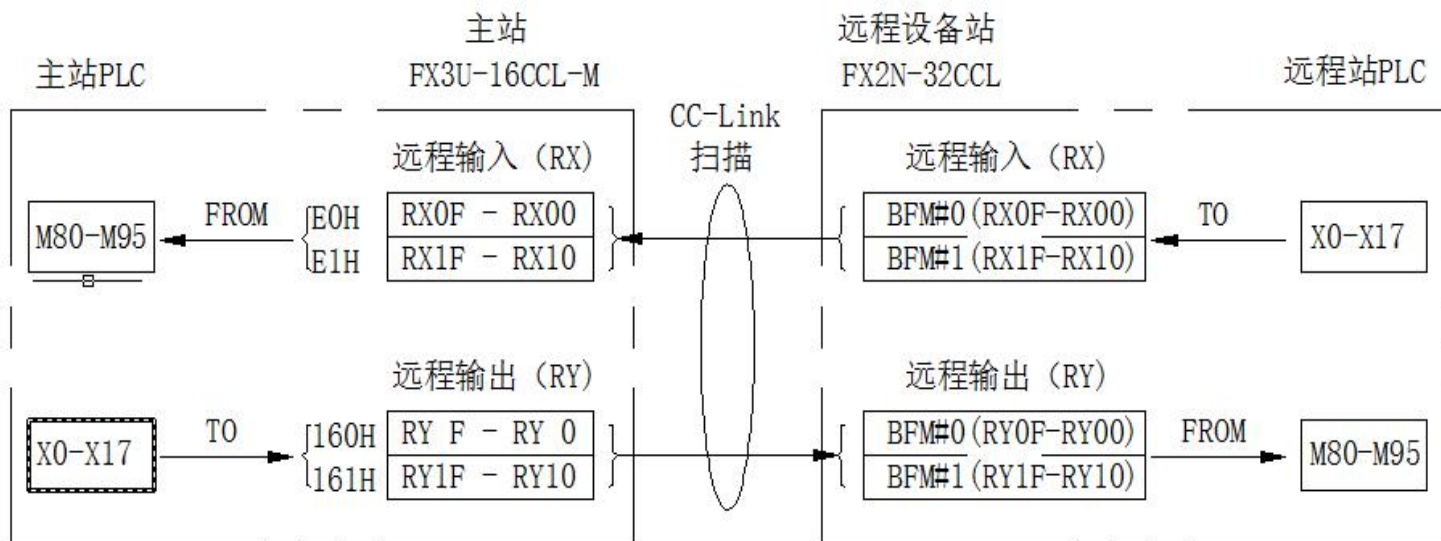


图8-21 远程输入和输出间的通信

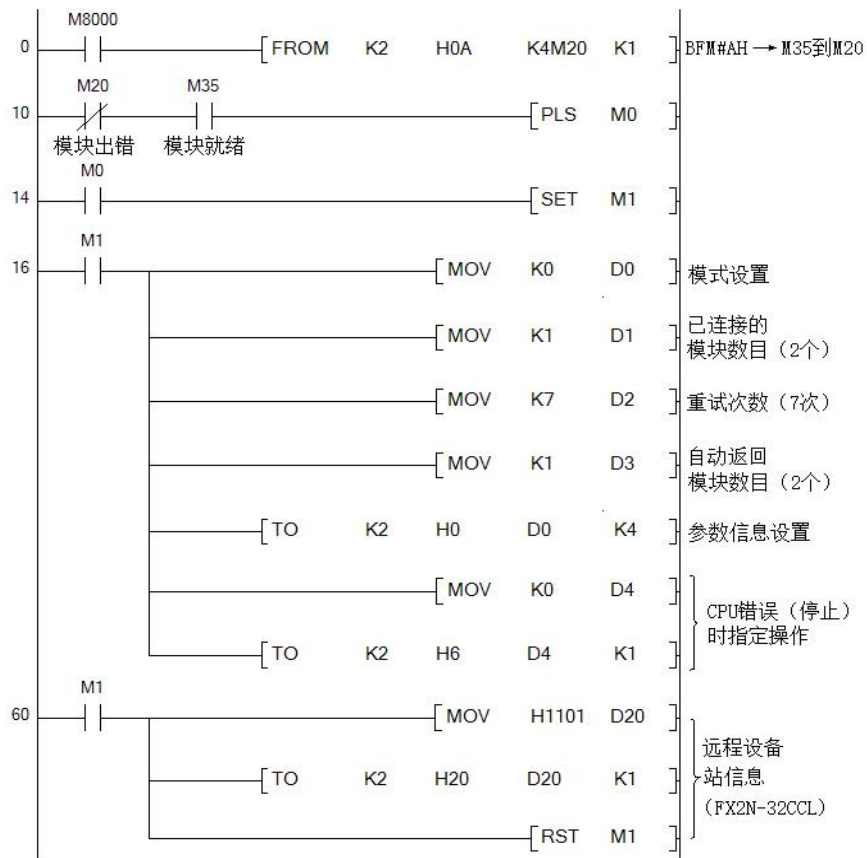
● PLC控制程序设计

(1) 主站程序设计

1) CC-Link参数设定程序

主站CC-Link参数设定程序

如图8-22所示。

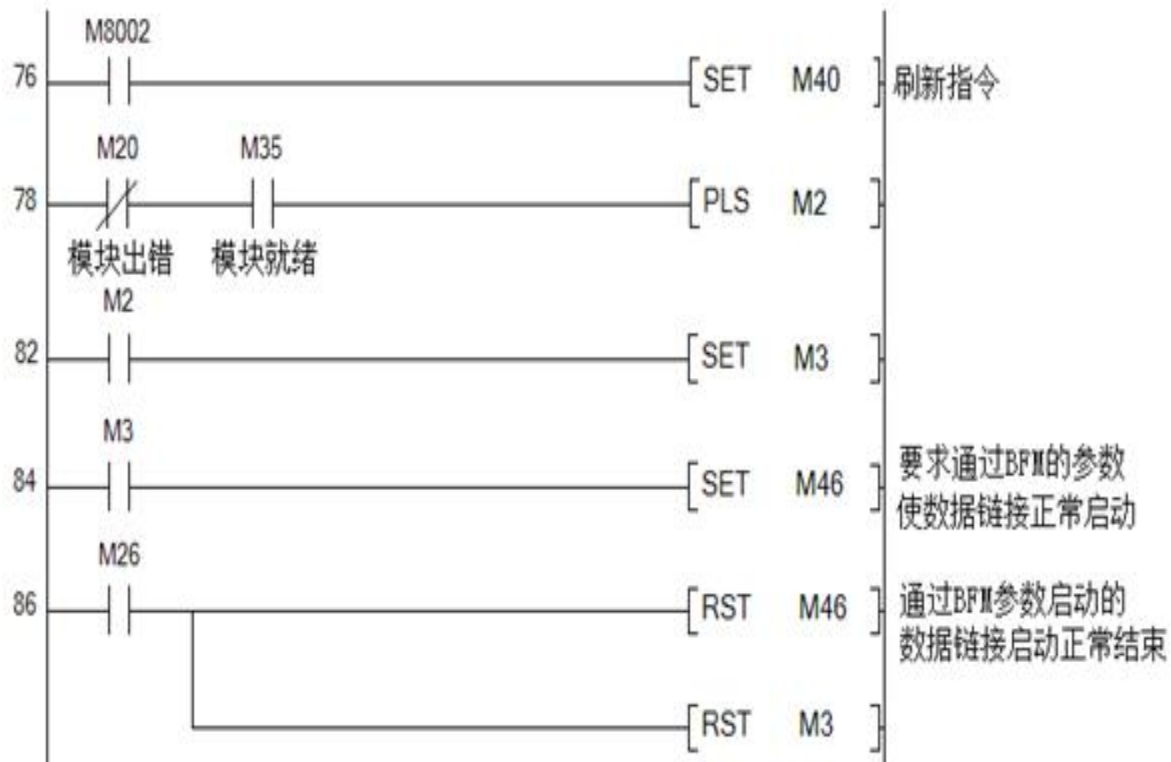


● PLC控制程序设计

(1) 主站程序设计

2) 通过缓冲器参数启动的数据链接及数据通信控制程序

主站**CC-Link**通过缓冲器参数启动的数据链接及数据通信控制程序如图8-23所示。



● PLC控制程序设计

(1) 主站程序设计

2) 通过缓冲器参数启动的数据链接及数据通信控制程序

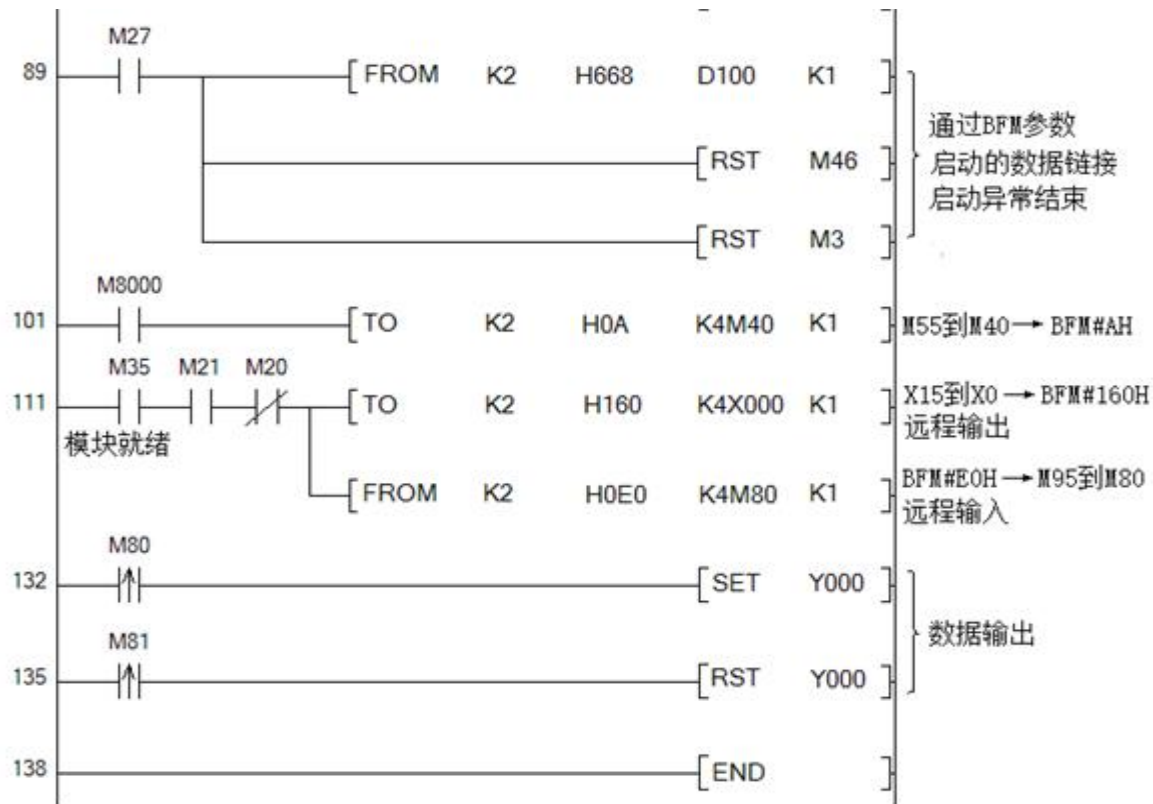


图8-23所示。

● PLC控制程序设计

(2) 远程站程序设计

远程站数据通信控制程序如右图8-24所示。

