

一、PLC通信功能

FX系列PLC具有通信功能，它支持以下**5**种类型的通讯：

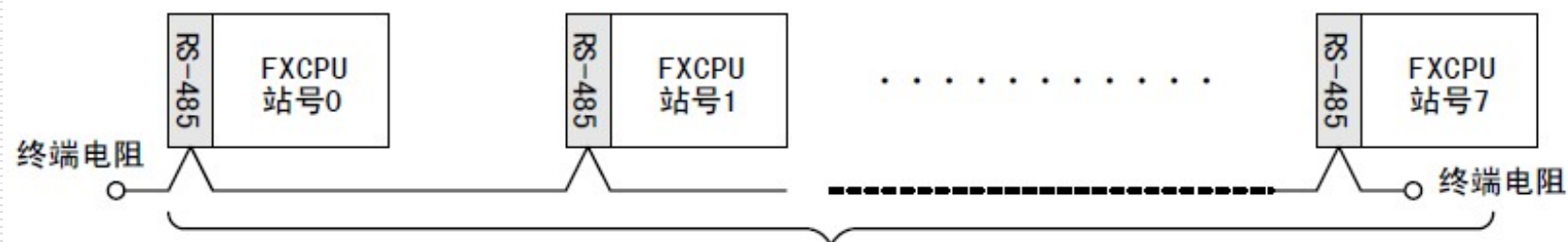
1、N：N网络：就是在最多**8**台**FX**可编程控制器之间， 通过**RS-485**通信连接， 进行软元件相互链接的功能。

①根据要链接的点数， 有**3**种模式可以选择。（**FX1S, FX0N**可编程控制器除外）

②数据的链接是在最多**8**台**FX**可编程控制器之间自动更新。

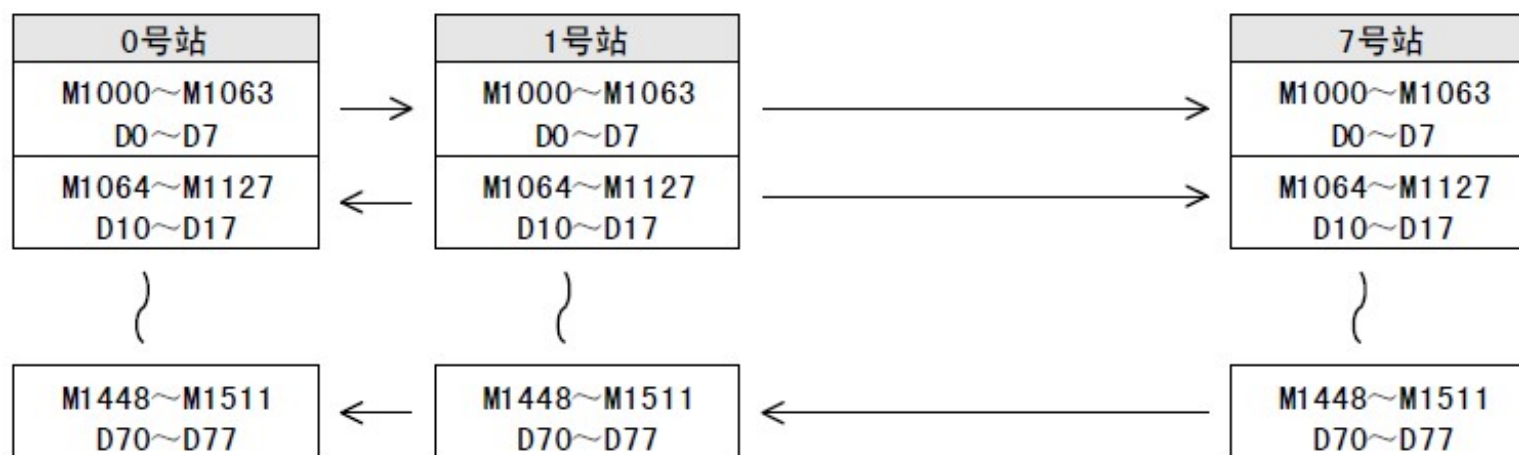
③总延长距离最大可达**500m**。（仅限于全部由**485ADP**构成的情况）

一、PLC通信功能



- FX可编程控制器的连接台数：最多8台（站点号0~7）
- 总延长距离：500m（485BD混合存在时为50m）

FX3U可编程控制器（模式2）の場合



一、PLC通信功能

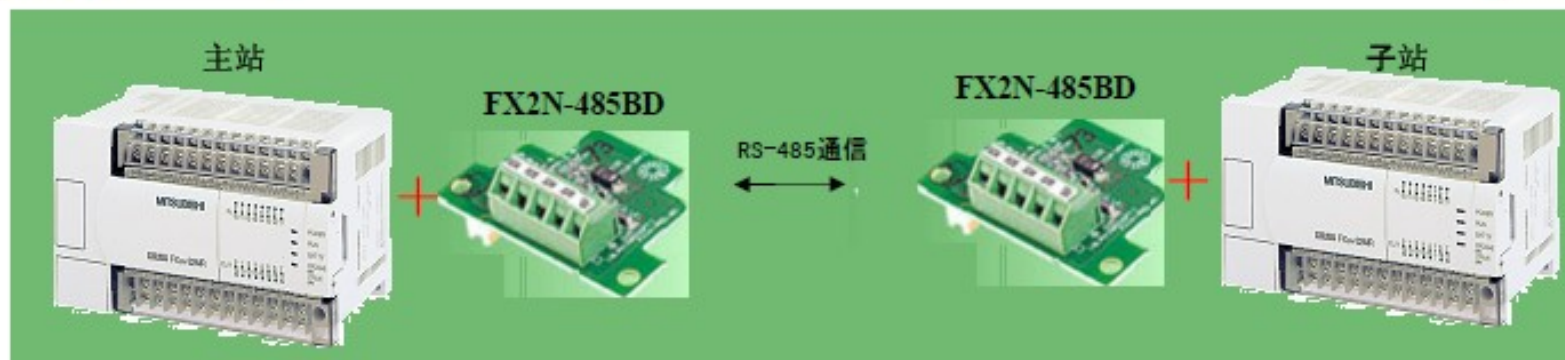
2、并行链接：就是连接**2**台同系列的**FX**可编程控制器，且其软件互相链接的功能。

- ① 根据要链接的点数，可以选择普通模式和高速模式**2**种模式。
 - ② 在最多**2**台**FX**可编程控制器之间自动更新数据链接。
 - ③ 总延长距离最大可达**500m**。（仅限于全部由**485ADP**构成的情况，使用**FX2(FX)**, **FX2C**可编程控制器以及**485BD**进行连接的除外)
-

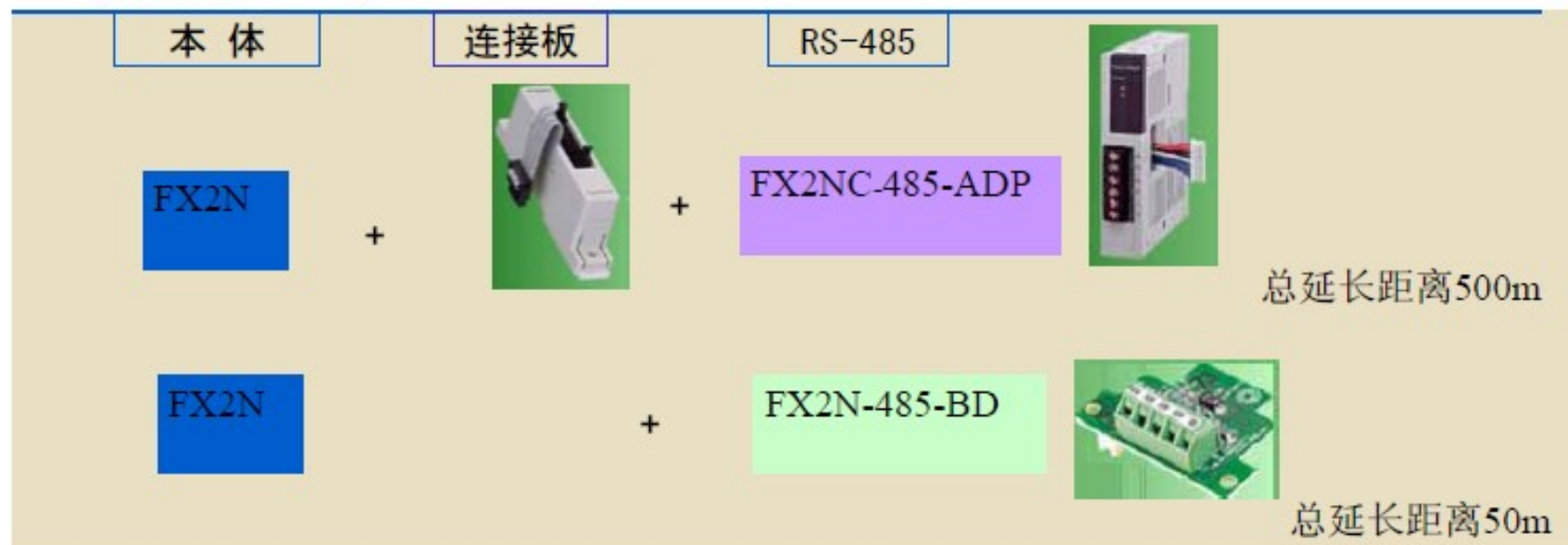
一、PLC通信功能

并联链接功能，就是连接2台同一系列的FX可编程控制器，且其软件互相链接的功能

结构图



所需设备



一、PLC通信功能

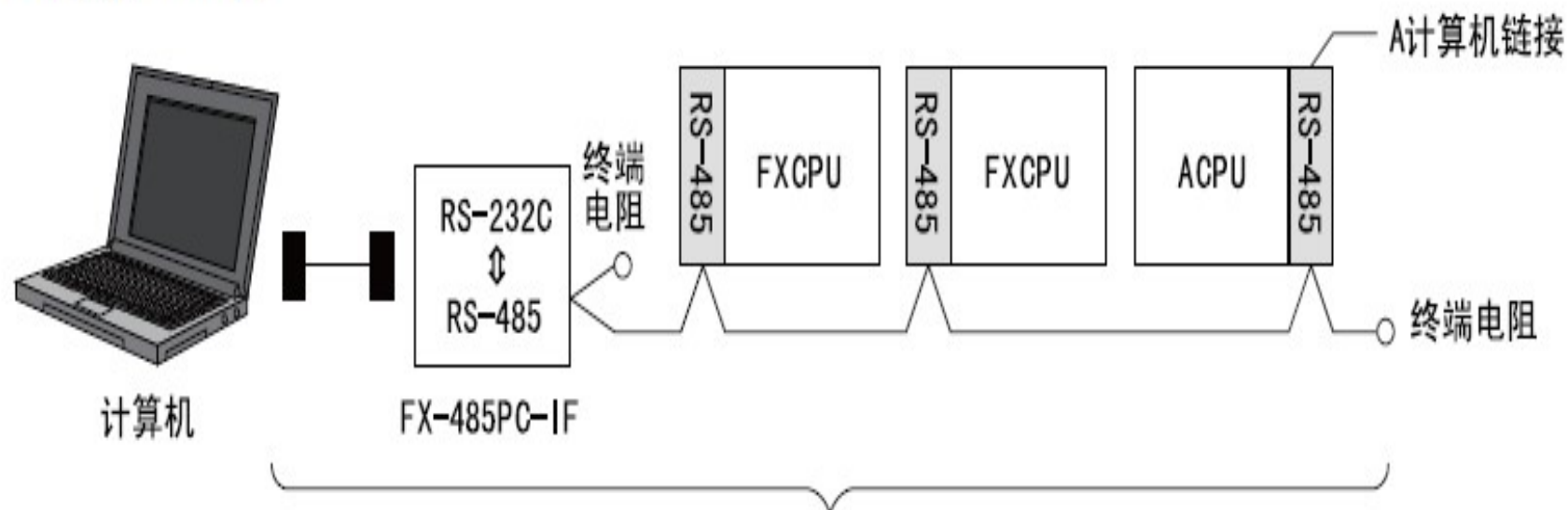
3、计算机链接：就是以计算机作为主站，最多连接**16**台**FX**系列可编程控制器或者**A**系列可编程控制器，进行数据链接的功能。

①计算机链接最多可以执行**16**台。

②与**A**系列可编程控制器的计算机链接模块所支持的专用协议相同。（但是在支持的格式、指令方面有所限制。）

一、PLC通信功能

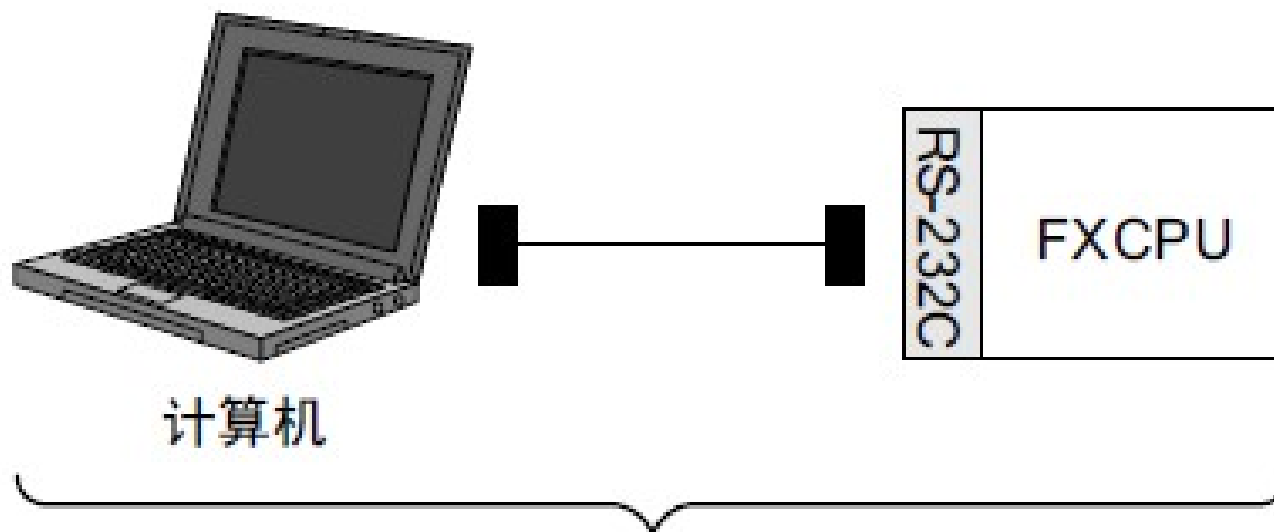
1) 1 : N连接(RS-485)



- FX可编程控制器、A系列可编程控制器的连接台数：最多16台
- 总延长距离：500m (485BD混合存在时 50m)

一、PLC通信功能

2) 1 : 1连接(RS-232C)



- FX可编程控制器的连接台数：1台
- 总延长距离：15m

一、PLC通信功能

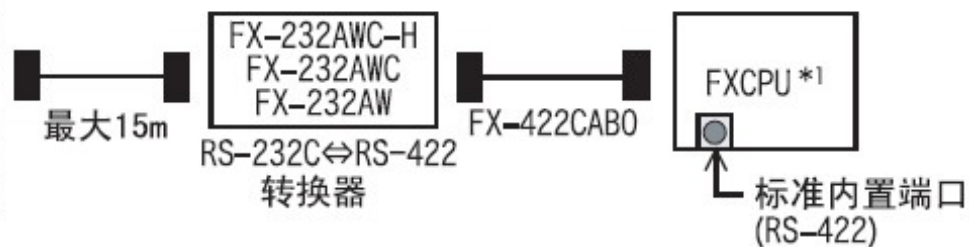
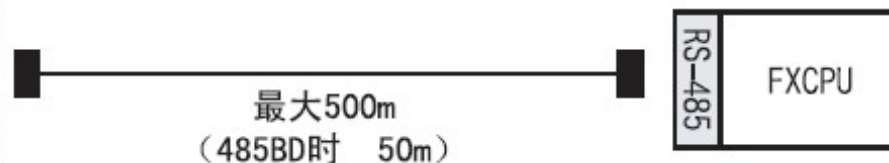
4、无协议通讯：是执行打印机或条形码阅读器等无协议数据通信的功能。在FX系列中，通过使用RS指令、RS2指令，可以使用无协议通信功能。RS2指令是FX3G、FX3U、FX3UC可编程控制器的专用指令，通过指定通道，可以同时执行2个通道的通信。

①通信数据点数允许最多发送4096点数据，最多接收4096点数据。但是，发送数据和接收数据的合计点数不能超出8000点。

②采用无协议方式，连接支持串行通信的设备，可以实现数据的交换通信。

③RS-232C通信的场合，总延长距离最大可达15m。RS-485通信的场合，最大可达500m。(采用485BD连接时，最大为50m)

一、PLC通信功能



* 1 仅FX3G可编程控制器对应

一、PLC通信功能

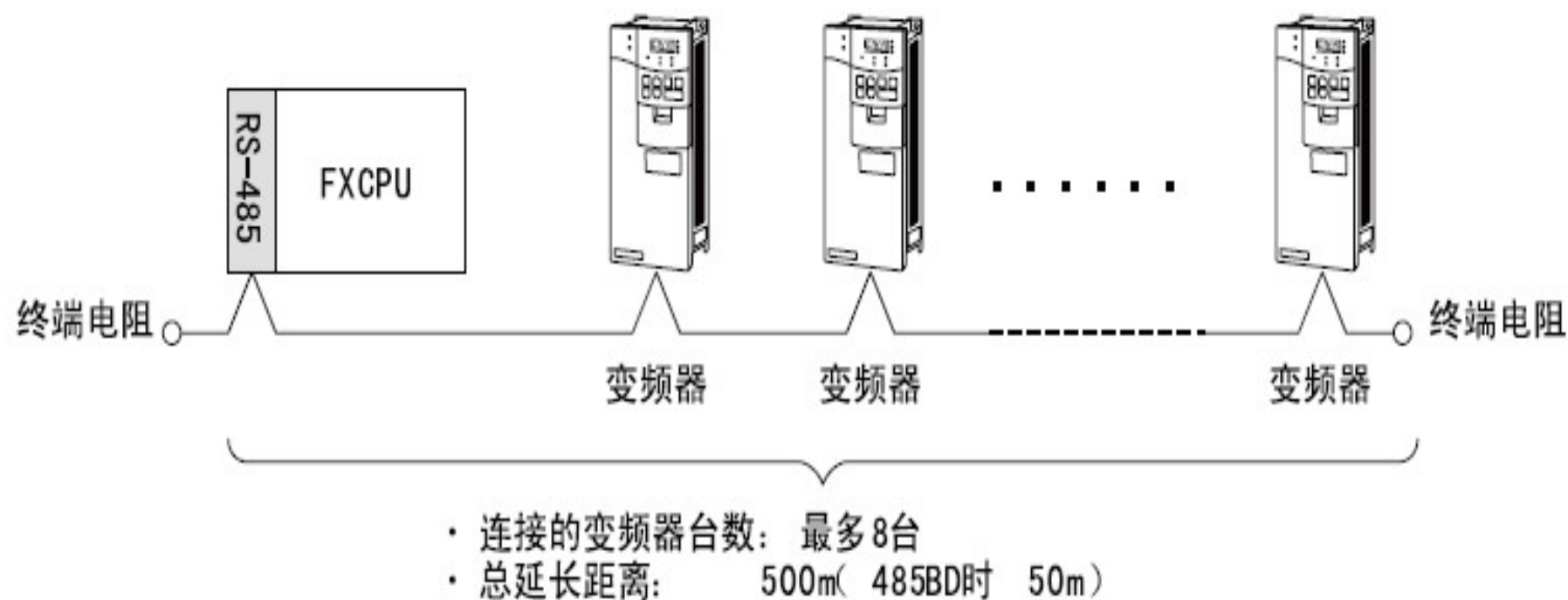
5、变频器通信：就是以RS-485通信方式连接FX系列PLC与变频器，最多可以对32台变频器进行运行监控、各种指令以及参数的读出/写入的功能。

①可以对三菱公司产变频器FREQROL-F700, A700, E700, D700, V500, F500, A500, E500, S500(带通信功能)系列进行链接。(F700, A700, E700, D700, V500, F500系列仅对应FX3G, FX3U, FX3UC变频器)

②可以执行变频器的运行监视，各种指令， 参数的读出/写入。

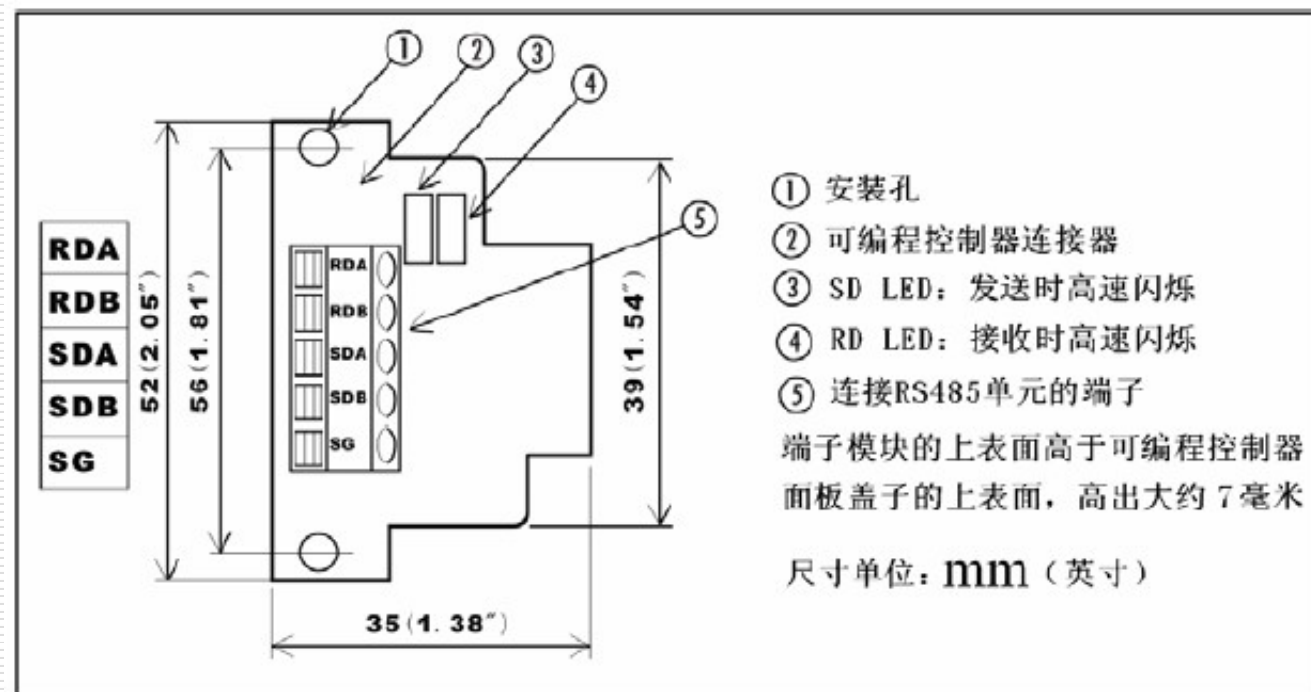
③总延长距离最大可达500m。(仅限于由485ADP构成的情况)

一、PLC通信功能



一、PLC通信功能

以上五种类型的通信，都需要扩展通信板或通信适配器。支持FX2N系列PLC通信的扩展通信板与通信适配器有FX2N-232-BD、FX2N-485-BD、FX2N-422-BD、FX2N-232-ADP、FX2N-485-ADP。其中FX2N-485-BD（简称485BD）是用于RS-485通信的特殊功能板，可连接FX2N系列PLC，其实物如图4-2所示。



二、PLC的并联链接通信

FX系列PLC的并联链接通信即1：1通信，它应用特殊辅助继电器和数据寄存器在**2台PLC**间进行自动的数据传送，其结构如图**4-3**所示。并行链接通信有普通模式和高速模式两种，由特殊辅助继电器**M8162**识别；主、从站分别由**M8070**和**M8071**特殊辅助继电器来设定。

二、PLC的并联链接通信

1、通信规格

FX2N(C)、FX1N和FX3U系列PLC的数据传输可在1：1网络的基础上，通过100个辅助继电器和10个数据寄存器来完成；对于FX0N、FX1S系列PLC的数据传输可在1：1网络的基础上，通过50个辅助继电器和10个数据寄存器来完成。其通信规格如表4-1所示。

表4-1 1：1网络通信规格

项目	规格
通信标准	与 RS-485 及 RS-422 一致
最大传送距离	500m（使用通信适配），50m（使用功能扩展板）
通信方式	半双工通信
传送速度	38400bit/s
可连接点数	1：1
通信时间	一般模式：70ms + 主站扫描时间 ms + 从站扫描时间 ms
	高速模式：20ms + 主站扫描时间 ms + 从站扫描时间 ms

二、PLC的并联链接通信

2、硬件连接

1: 1网络的硬件连接方法分为一对线接线方式和两对线接线方式，如图4-4所示。

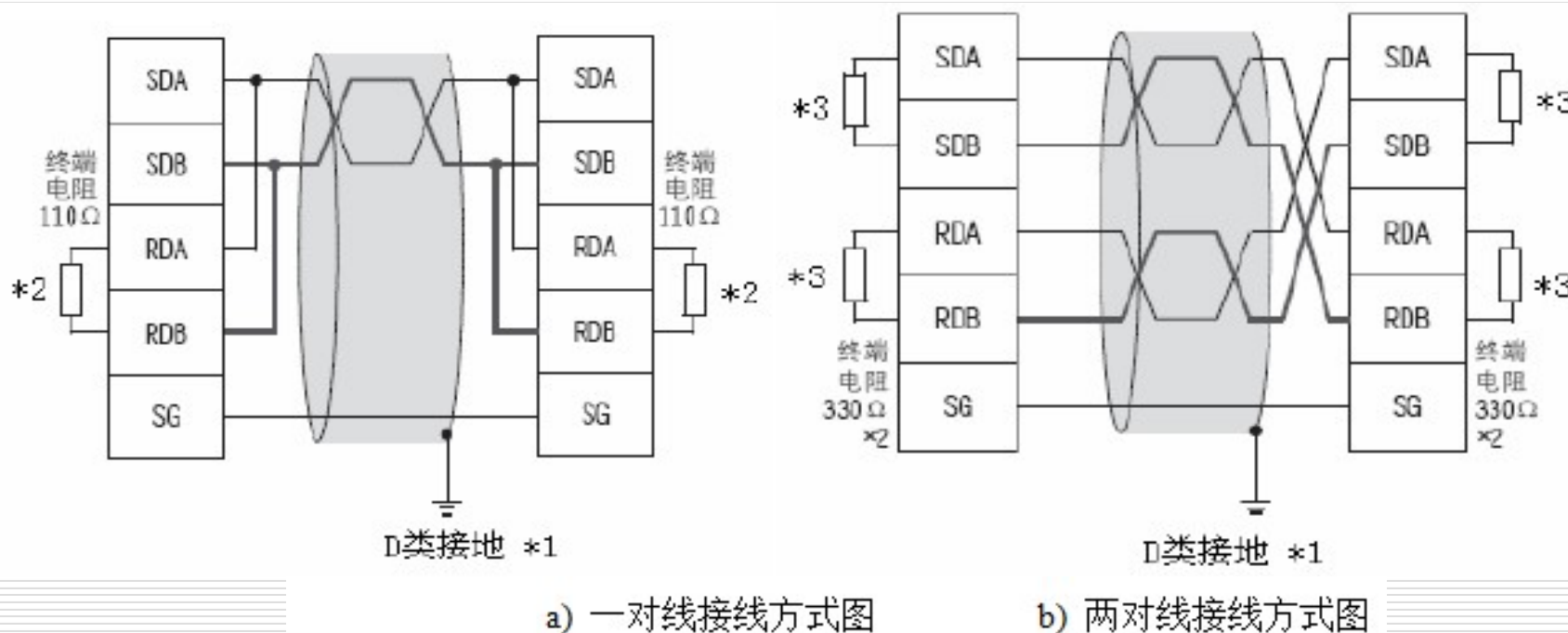


图4-4 1: 1网络硬件接线图

*1: 屏蔽双绞线采用D类接地

*2: RDA-RDB间接110欧姆，1/2W终端电阻，共两个。

*3: SDA-SDB、RDA-RDB间接330欧姆，1/4W终端电阻，共四个。

二、PLC的并联链接通信

种类	电阻值(评定标准)	接地场所	备注
A	10 Ω 以下	高压机器的外箱	防止电压上升, 查出事故电流
B	$R \leq 150/I$ R: 接地电阻 I: 高压电路的一接地线电流	三相变压器的低压侧的一端子, 单相变压器的低压侧的中性点, 变压器的混触防止板	没有2秒以内可自动切断的装置(由于高低压的混触, 当对地电压在低电压侧的电位上升至150V)时可防止因高低压混触带来的危险.
D	100 Ω 以下	300V以下的低压设备的外箱, 高压用及其仪表用变换的二次侧电路	防止触电事故
C	10 Ω 以下	超过300V的低压(600V以下)设备的外壳	防止触电事故

二、PLC的并联链接通信

3、通信标志

在使用**1：1**网络时，**FX**系列**PLC**的部分特殊辅助继电器被用作通信标志，代表不同的通信状态，其作用如表**4-2**所示。

表4-2 1：1网络通信软元件作用

软元件	作用
M8070	并行通信时，主站 PLC 必须使 M8070 为 ON
M8071	并行通信时，从站 PLC 必须使 M8071 为 ON
M8072	并行通信时，PLC 运行时为 ON
M8073	并行通信时，当 M8070、M8071 被不正确设置时为 ON
M8162	并行通信时，刷新范围设置，ON 为高速模式，OFF 为一般模式
D8070	并行通信监视时间，默认：500ms

二、PLC的并联链接通信

4、软元件分配

在使用1：1网络时，FX系列PLC的部分辅助继电器和部分数据寄存器被用于存放本站的信息，其他站可以在1：1网络上读取这些信息，从而实现信息的交换，其辅助继电器和部分数据寄存器的分配如下：

1) 一般模式：在使用1：1网络时，若使特殊辅助继电器M8162为OFF，则选择一般模式进行通信。对于FX2N(C)、FX1N系列PLC，其部分辅助继电器和数据寄存器被用于传输网络信息，其分配如图4-5所示。对于FX0N、FX1S系列PLC，其部分辅助继电器和数据寄存器的分配如图4-6所示。

二、PLC的并联链接通信

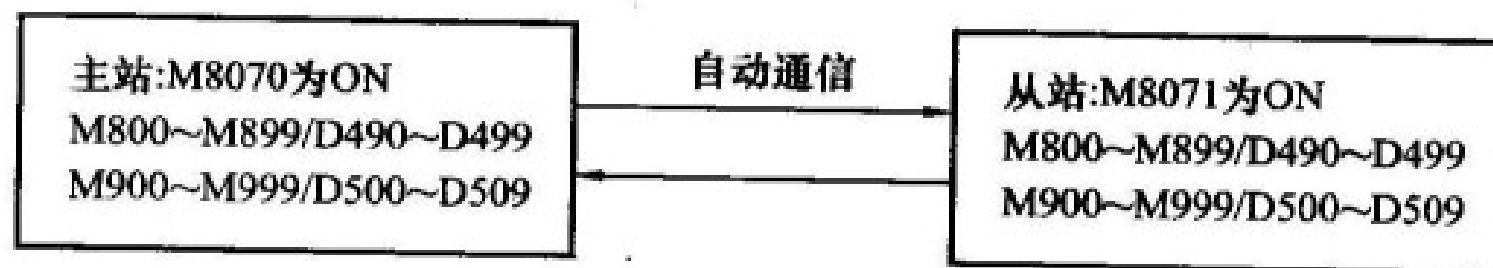


图4-5 一般模式辅助继电器和数据寄存器分配1

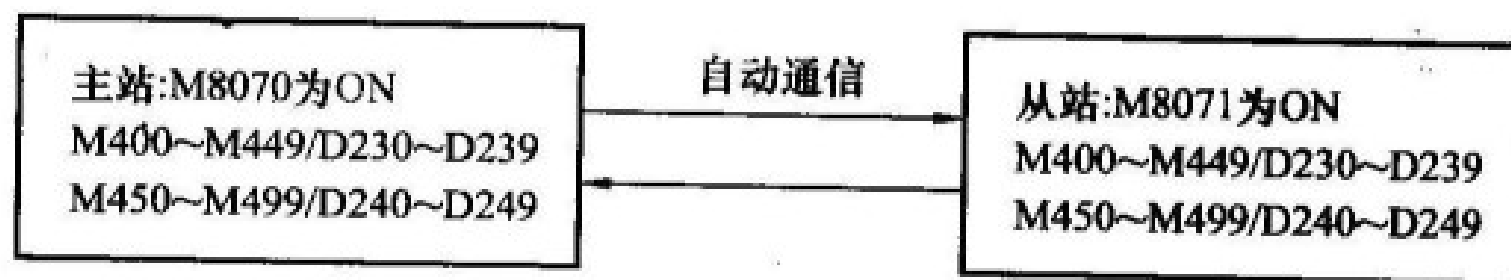


图4-6 一般模式辅助继电器和数据寄存器分配2

二、PLC的并联链接通信

2) 高速模式: 在使用1: 1网络时, 若使特殊辅助继电器M8162为ON, 则选择高速模式进行通信。对于FX2N(C)、FX1N系列PLC, 其4个数据寄存器被用于传输网络信息, 其分配如图4-7所示。对于FX0N、FX1S系列PLC, 其4个数据寄存器的分配如图4-8所示。

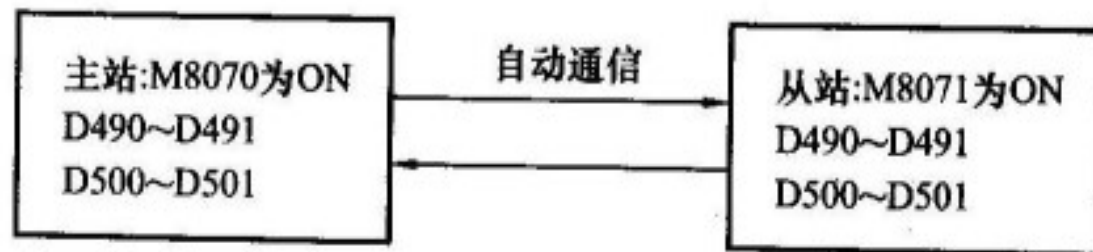


图4-7 高速模式数据寄存器分配1



图4-8 高速模式数据寄存器分配2

二、PLC的并联链接通信

5、通信出错检查

1) 检查LED状态，通过LED状态确认的运行状态如表4-3所示。

表4-3 通过LED状态确认的运行状态

LED 显示状态		运行状态
RD	SD	
闪烁	闪烁	正在执行数据的发送接收
闪烁	灯灭	正在执行数据的接收，但是发送不成功
灯灭	闪烁	正在执行数据的发送，但是接收不成功
灯灭	灯灭	数据的发送和接收都没有成功

正常地执行并联链接时，两个LED都应该清晰地闪烁。当闪烁不正常时，请确认接线，或者主站/从站的设定情况

二、PLC的并联链接通信

2) 检查链接软元件

当M8072为OFF时，表示并联链接的设定或是通信中出现错误；

当M8073为ON时，请确认程序中的主站/从站设定是否正确；

当M8063为ON时，出现链接错误，可以查看D8063的内容，如表4-4所示

表4-4 出错代码与出错内容

软元件	出错代码	内容	解决方法
D8063	0000	没有异常	确认是否正确设定了并联链接的设定程序，并确认接线情况
	6312	并联链接字符出错	
	6313	并联链接求和出错	
	6314	并联链接格式出错	

二、PLC的并联链接通信

6、应用举例1

1) 控制要求：某系统设有2个站，其中一个为主站，一个为从站，要求采用RS-485BD板进行1：1通信。其控制要求如下：主站的输入信号（X0~X7）的ON/OFF状态要求从2台PLC的Y0~Y7输出；

从站的输入信号（X0~X7）的ON/OFF状态要求从2台PLC的Y10~Y17输出；

主、从站的输入信号X10分别为各站PLC计数器C0的输入信号。当2个站的计数器C0的计数次数之和小于5时，系统输出Y20；当大于等于5小于等于10时，系统输出Y21；当大于10时，系统输出Y22。

二、PLC的并联链接通信

2) 设计思路:

系统由2台PLC组成的1: 1网络，2台PLC分别设为主站和从站。每个站除了将本站的信息挂在网上，同时，还要接收网上相应的信息，然后进行处理后，执行相应的操作。根据系统的控制要求、设计思路，PLC的I/O分配如下：X0~X10-SB0~SB8，Y0~Y7-对应主站的输入信号X0~X7，Y10~Y17-对应从站的输入信号X0~X7；Y20-计数之和小于5的指示，Y21-计数之和大于等于5小于等于10的指示，Y22-计数之和大于10的指示。其系统接线图如图4-9所示。

二、PLC的并联链接通信

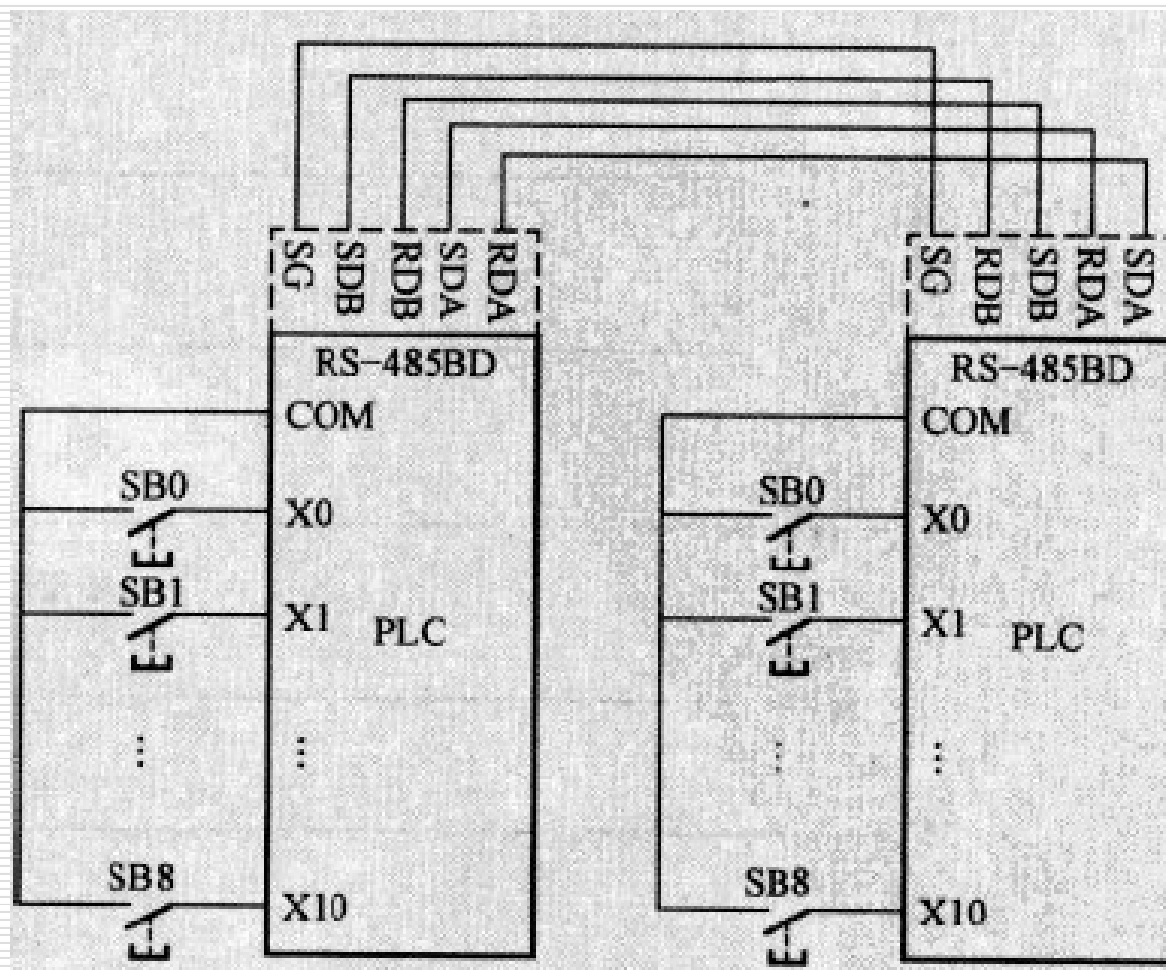
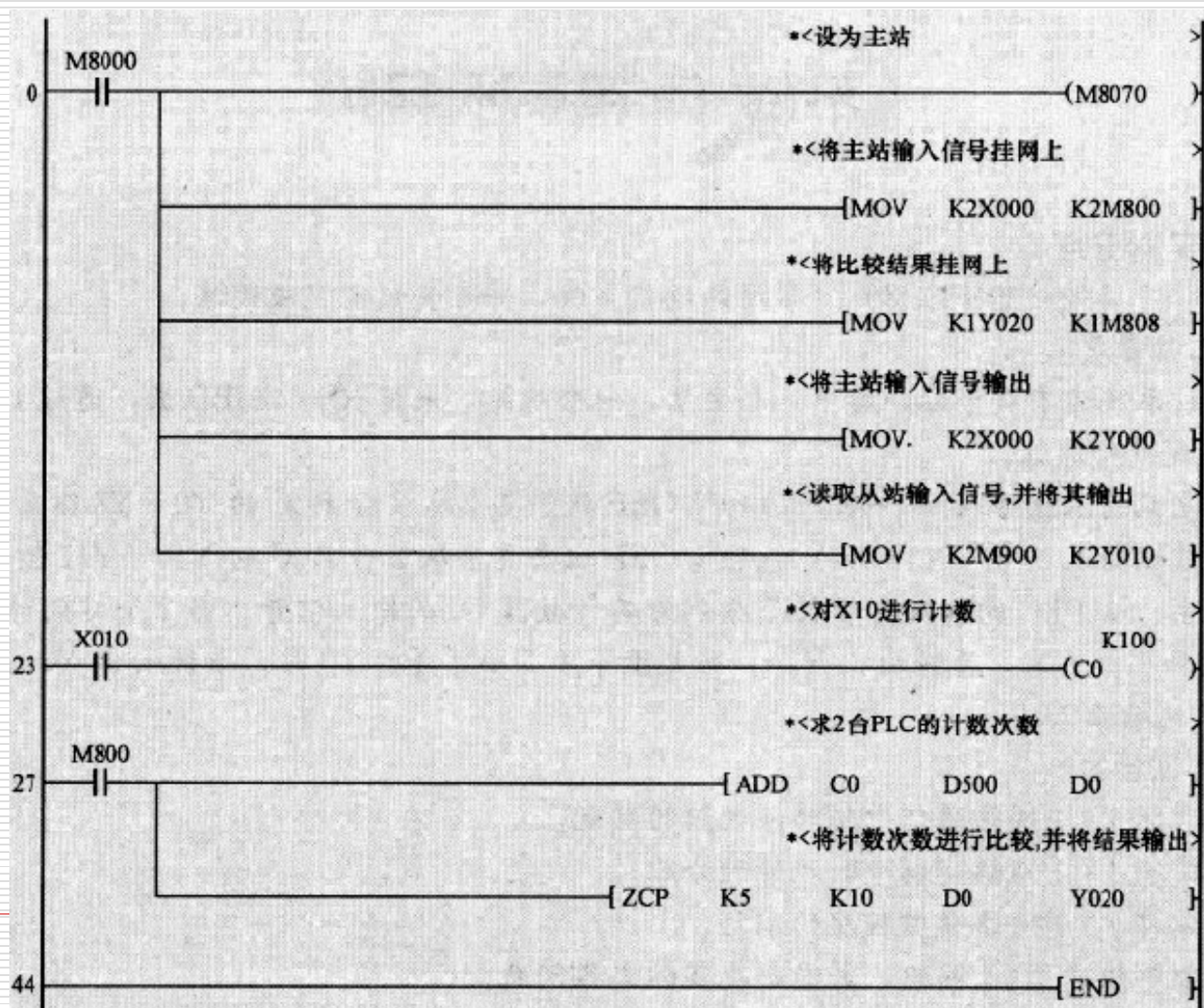


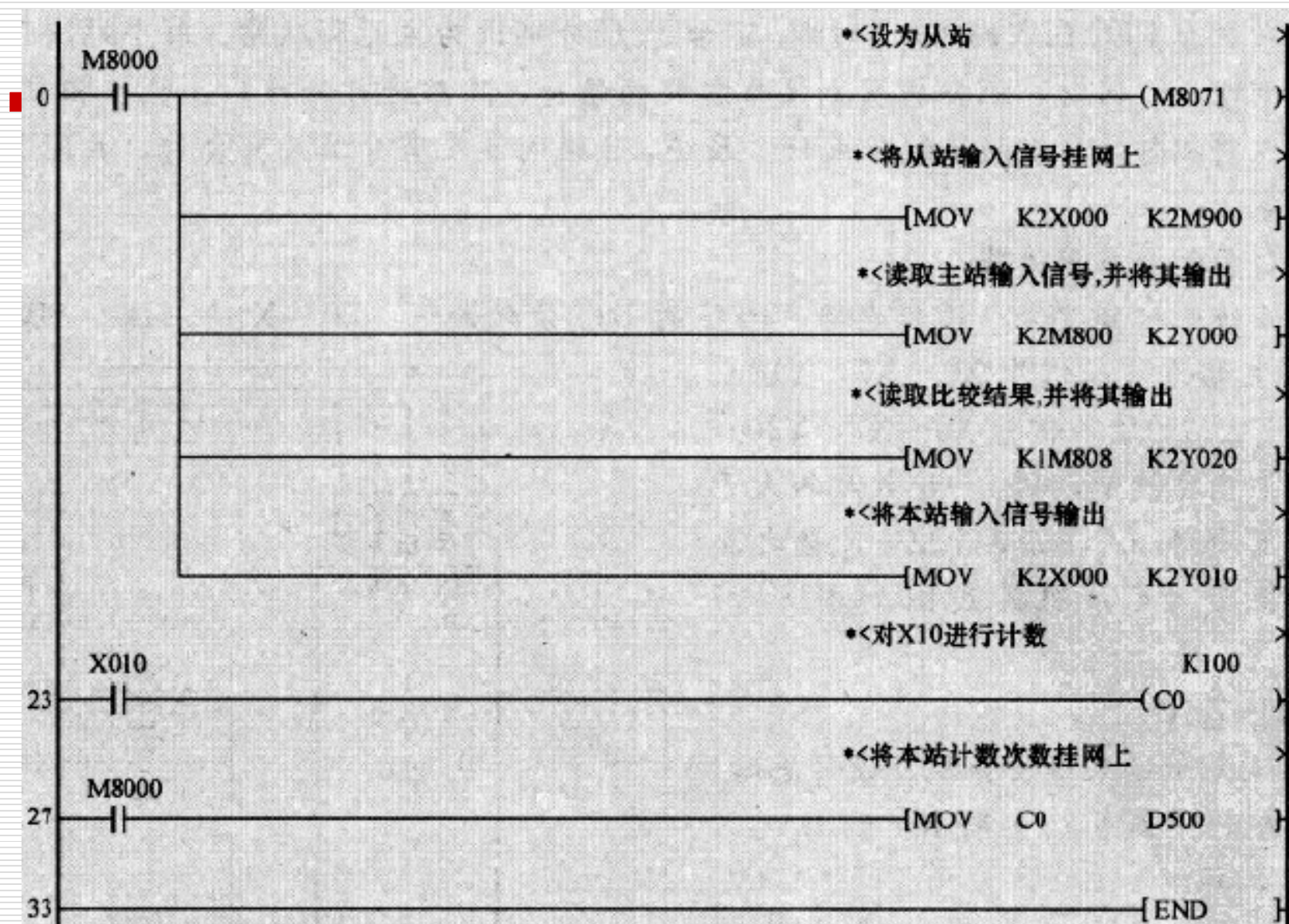
图4-9 系统接线图

二、PLC的并联链接通信

3) 系统程序

根据PLC的输入输出分配及设计思路，PLC的控制程序如图4-10所示。





(b) 从站程序
图4-10 控制程序

二、PLC的并联链接通信

7、应用举例2

1) 流水灯控制，起控制要求如下：

①主站按启动按钮X3，循环执行如下动作：

A 主站输出Y0，Y0灯亮两秒后熄灭；

B 从站输出Y0，Y0灯亮两秒后熄灭；

C 主站输出Y1，Y1灯亮两秒后熄灭；

D 从站输出Y1，Y1灯亮两秒后熄灭；

E 主站输出Y2，Y2灯亮两秒后熄灭；

F 从站输出Y2，Y2灯亮两秒后熄灭；

G 主站输出Y3，Y3灯亮两秒后熄灭；

H 从站输出Y3，Y3灯亮两秒后熄灭；

②当从站Y3第三次输出两秒后，停机（所有输出停止）；

③主站按停止按钮X4，停机（所有输出停止）。

2) 设计思路:

系统由2台PLC组成的1: 1网络，2台PLC分别设为主站和从站。每个站除了将本站的信息挂在网上，同时，还要接收网上相应的信息，然后进行处理后，执行相应的操作。根据系统的控制要求、设计思路，PLC的I/O分配如下：X0~X10-SB0~SB8，Y0~Y7-对应主站的输入信号X0~X7，Y10~Y17-对应从站的输入信号X0~X7；Y20-计数之和小于5的指示，Y21-计数之和大于等于5小于等于10的指示，Y22-计数之和大于10的指示。其系统接线图如图4-11所示。

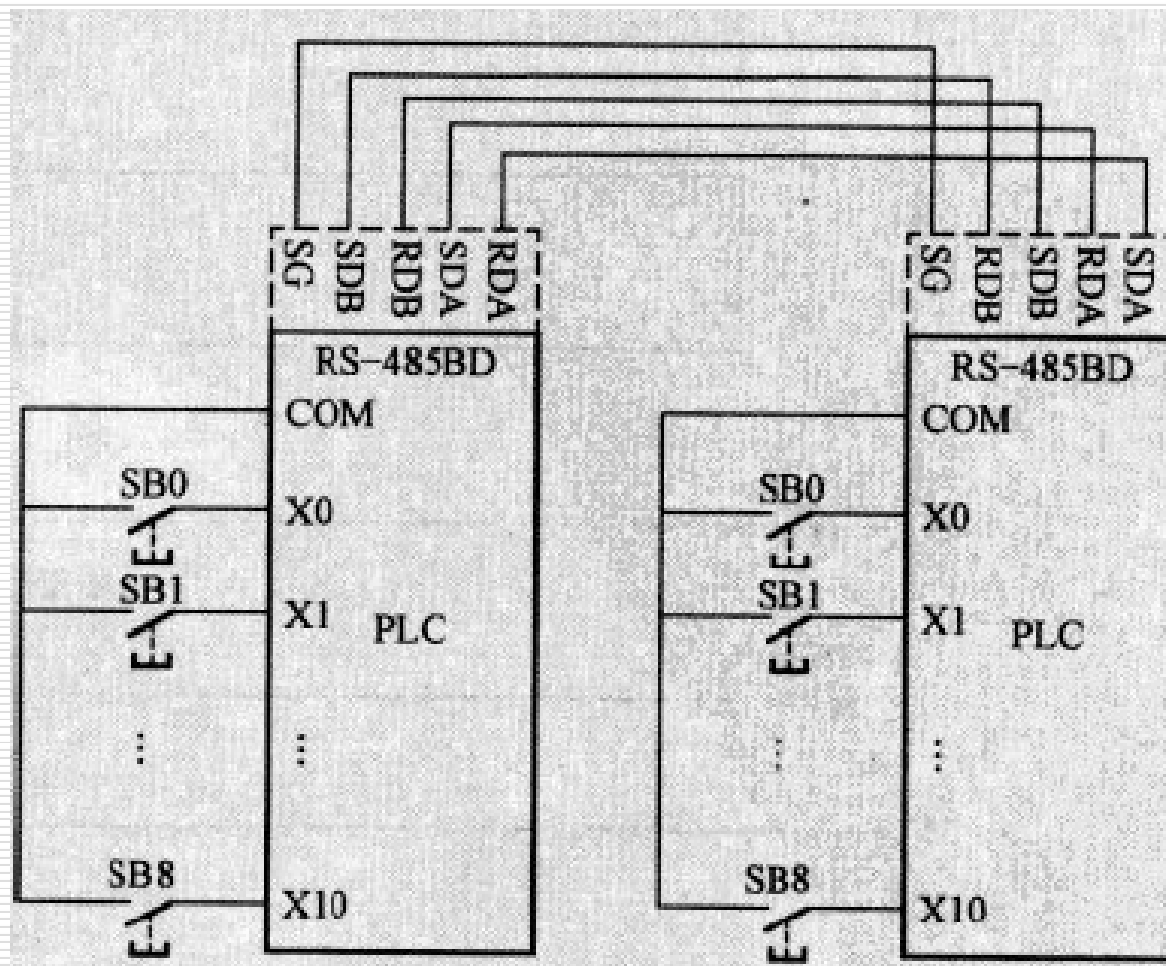
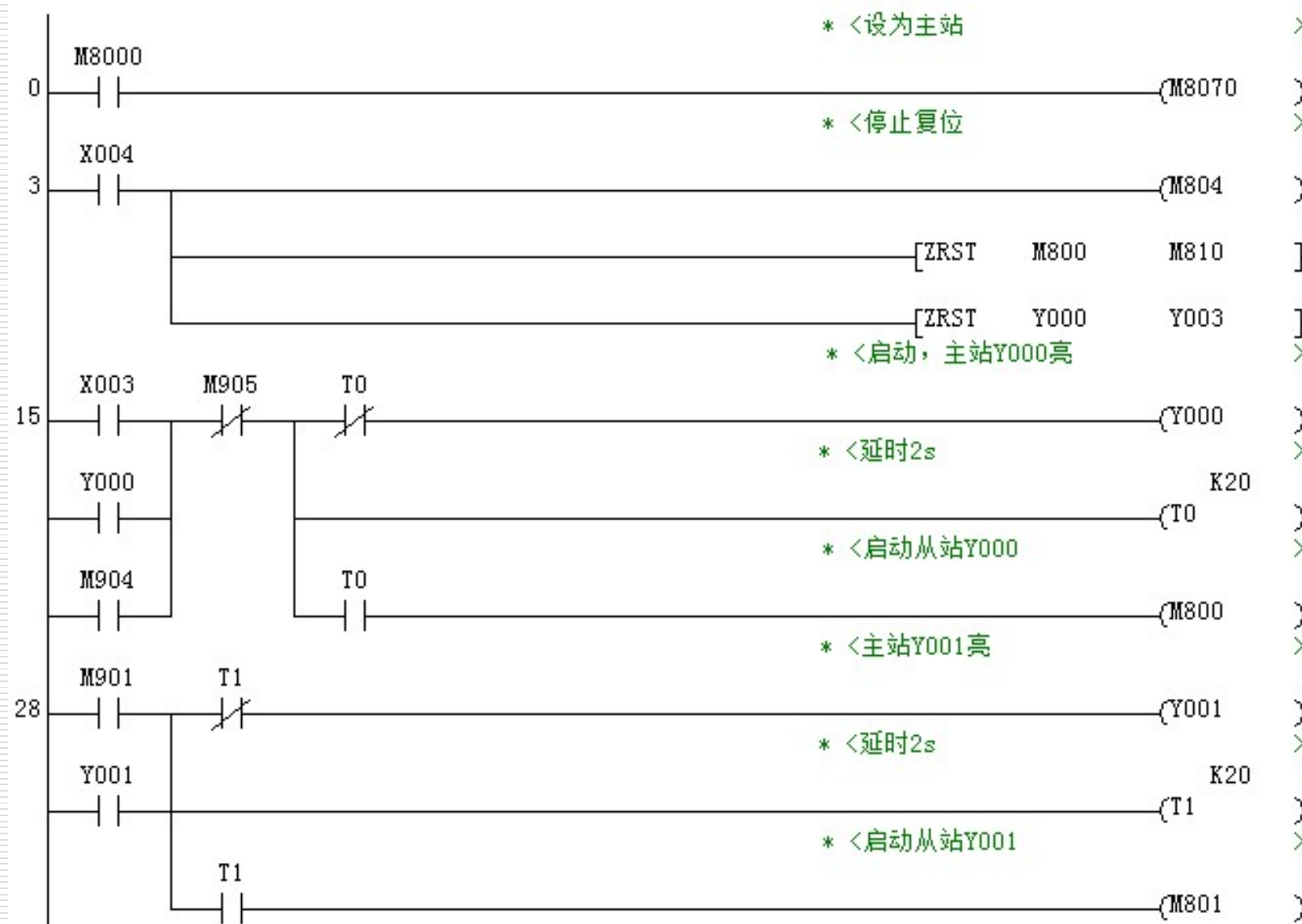
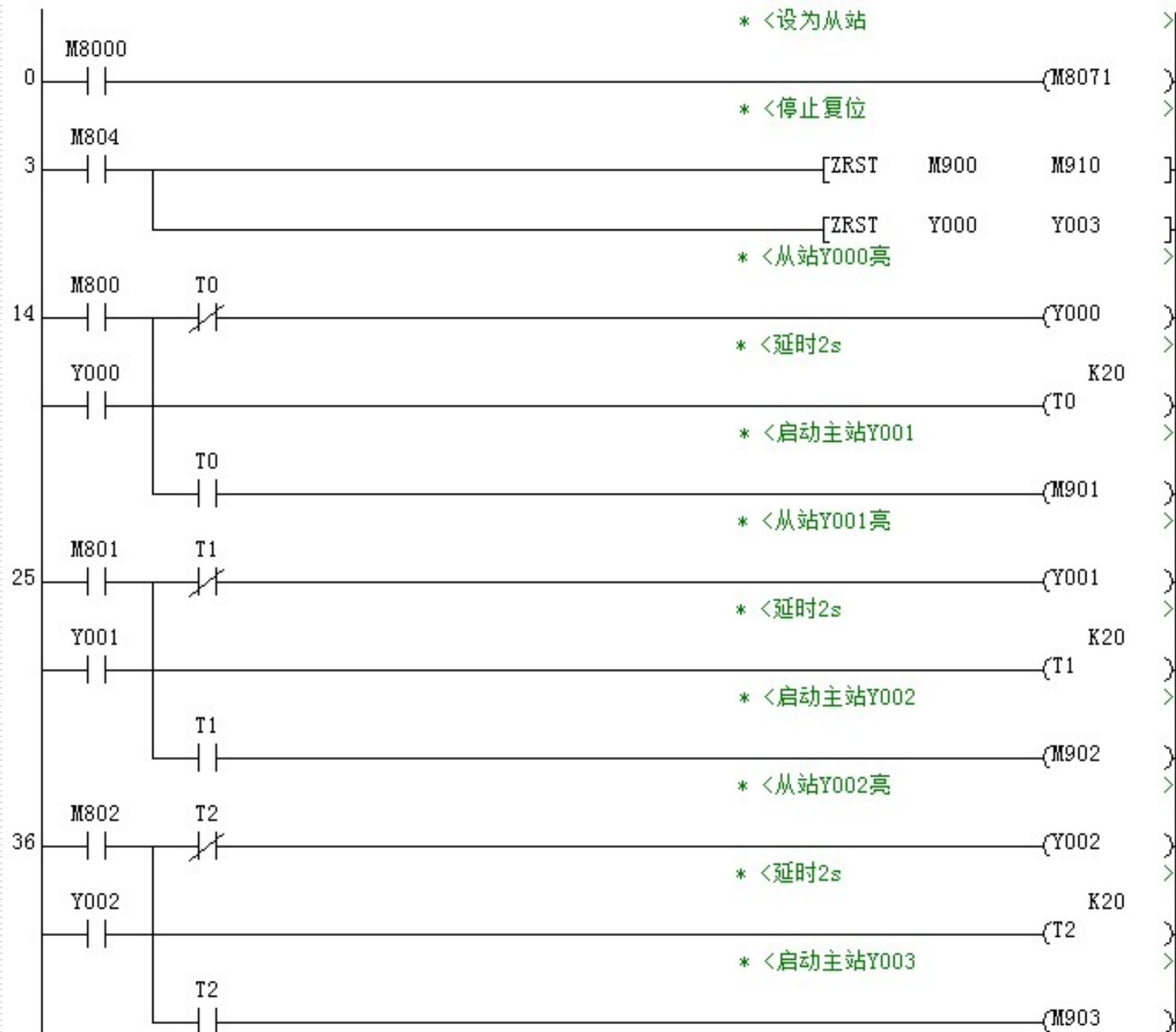
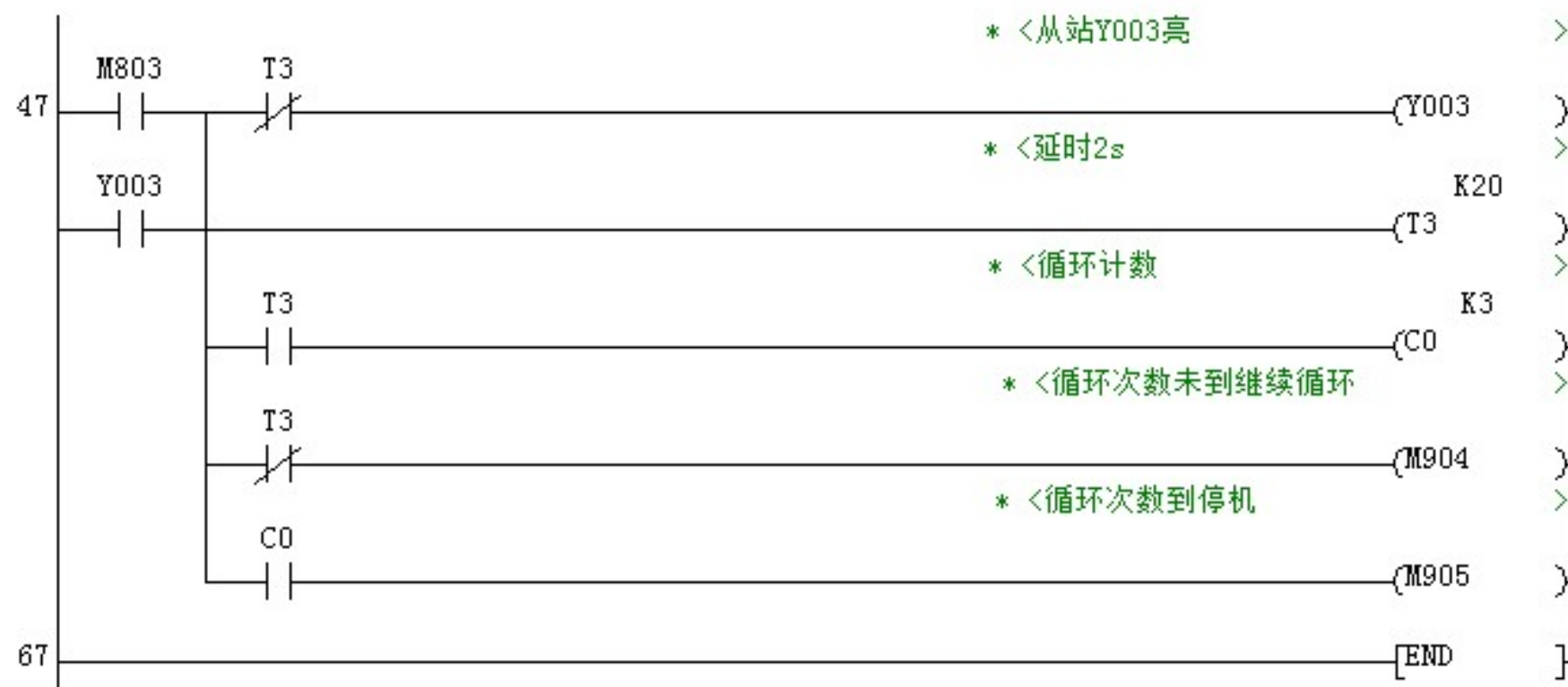


图4-11 接线图







(b) 从站程序
图4-12 控制程序

三、PLC的N：N通信

FX系列PLC进行的数据传输可建立N：N的通信网络，网络中必须有一台PLC为主站，其他PLC为从站，最多能够连接8台FX系列PLC，其结构如图4-13所示。在被连接的站点中，位元件（0～64点）和字元件（4～8点）可以自动连接，每一个站可以监控其他站的共享数据。通信时所需的设备有RS-485适配器（FX0N-485-ADP）或功能扩展板（FX2N-485-BD、FX1N-485-BD）。



图4-13 N：N通信结构图

三、PLC的N：N通信

1、通信规格

N：N网络通信规格如表4-5所示。

表4-5 N：N网络通信规格

项目	规格	备注
通信标准	RS-485	
最大传送距离	500m（使用通信适配）， 50m（使用功能扩展板）	根据通信设备的种类不同 距离也不同
通信方式	半双工通信	
传送速度	38400bit/s	
可连接点数	最多 8 个站	

三、PLC的N：N通信

2、硬件连接

N：N网络的接线采用一对接线方式，如图4-14所示。

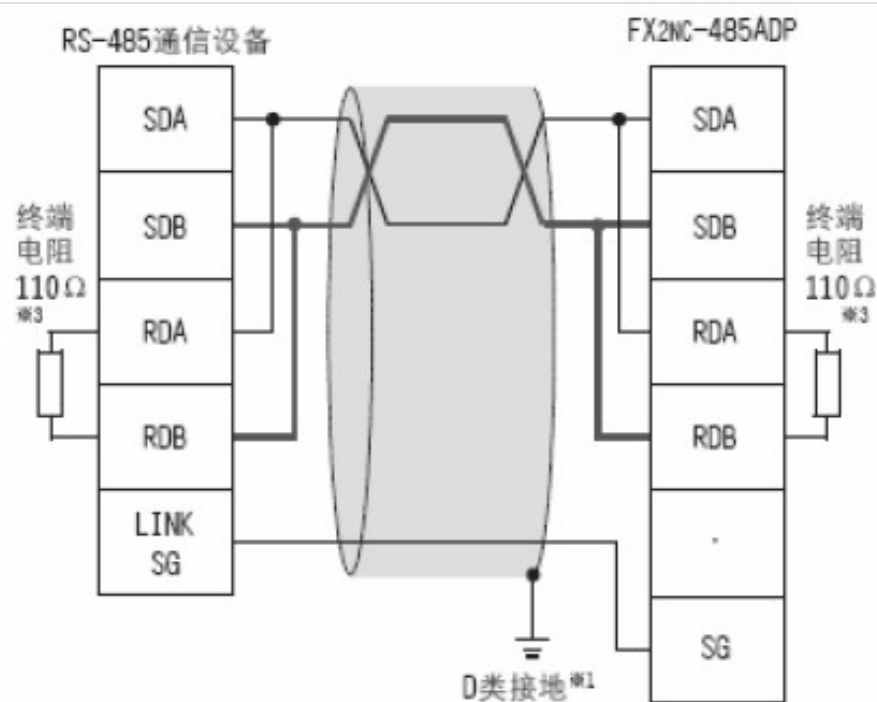


图4-14 N：N网络硬件接线图

*1：屏蔽双绞线采用D类接地

*2：FG端子接地

*3：RDA-RDB间接110欧姆，1/2W终端电阻，共两个。

三、PLC的N：N通信

3、通信标志继电器

在使用N：N网络时，FX系列PLC的部分特殊辅助继电器被用通信标志，代表不同的通信状态，其作用如表4-6所示。

表4-6 N：N网络特殊辅助继电器的作用

特性	辅助继电器	名称	描述	响应类型
R	M8038	N:N网络参数设置标志	用来设置 N:N 网络参数	M, L
R	M8183	主站通信错误标志	当主站通信错误时为 ON	L
R	M8184~M8190	从站通信错误标志	当从站通信错误时为 ON	M, L
R	M8191	数据通信标志	当与其他站通信时为 ON	M, L

注：R：只读； W：只写； M：主站； L：从站

在CPU错误，程序错误或停止状态下，对每一站处产生的通信错误数目不能计数。

M8184~M8190是从站的通信错误标志，第1从站用M8184，…第7从站用M8190。

三、PLC的N：N通信

4、数据寄存器

在使用N：N网络时，FX系列PLC的部分数据寄存器被用于设置通信参数和存储错误代码，其作用如表4-7所示。

注： R：只读； W：只写； M：主站； L：从站

在CPU错误，程序错误或停止状态下，对其自身站处产生的通信错误数目不能计数。

D8204～D8210是从站的通信错误数目，第1从站用D8204，...第7从站用D8210。

表4-7 N：N网络数据寄存器的作用

特性	辅助继电器	名称	描述	响应类型
R	D8173	站号存储	存储本站的站号	M, L
R	D8174	从站总数	存储从站的总数	M, L
R	D8175	刷新范围	存储刷新范围	M, L
W	D8176	站号设置	设置站号, 0 为主站, 1~7 为从站	M, L
W	D8177	从站总数设置	用于在主站中设置从站的总数 (默认 7)	M
W	D8178	刷新范围设置	设置刷新范围, 0~2 对应模式 0~2 (默认 0)	M
W/R	D8179	重试次数设置	用于在主站中设置重试次数 0~10 (默认 3)	M
W/R	D8180	通信超时设置	设置通信超时间 50~2550ms, 对应设置为 5~255 (默认 5)	M
R	D8201	当前网络扫描时间	存储当前网络扫描时间	M, L
R	D8202	最大网络扫描时间	存储网络最大扫描时间	M, L
R	D8203	主站通信错误数目	存储主站通信错误数目	L
R	D8204~D8210	从站通信错误数目	存储从站通信错误数目	M, L
R	D8211	主站通信错误代码	存储主站通信错误代码	L
R	D8212~D8218	从站通信错误代码	存储从站通信错误代码	M, L

三、PLC的N：N通信

5、软元件分配

在使用N：N网络时，FX系列PLC的部分辅助继电器和部分数据寄存器被用来存放本站的信息，其他站可以在N：N网络上读取这些信息，从而实现信息的交换，其辅助继电器和部分数据寄存器的分配如表4-8所示。

三、PLC的N：N通信

表4-8 N：N网络软元件的分配

站号	模式 0	模式 1		模式 2	
	字元件 (D)	位元件 (M)	字元件 (D)	位元件 (M)	字元件 (D)
	4 点	32 点	4 点	64 点	8 点
0#站	D0~D3	M1000~M1031	D0~D3	M1000~M1063	D0~D7
1#站	D10~D13	M1064~M1095	D10~D13	M1064~M1127	D10~D17
2#站	D20~D23	M1128~M1159	D20~D23	M1128~M1191	D20~D27
3#站	D30~D33	M1192~M1223	D30~D33	M1192~M1255	D30~D37
4#站	D40~D43	M1256~M1287	D40~D43	M1256~M1319	D40~D47
5#站	D50~D53	M1320~M1351	D50~D53	M1320~M1383	D50~D57
6#站	D60~D63	M1384~M1415	D60~D63	M1384~M1447	D60~D67
7#站	D70~D73	M1448~M1479	D70~D73	M1448~M1511	D70~D77

三、PLC的N：N通信

6、参数设置程序举例

在进行N：N网络通信时，需要在主站设置站号（0），从站总数（2）、刷新范围（1）、重试次数（3）和通信超时（

60ms）等参数，为了确保参数设置程序作为N：N网络参数，通信参数设置程序必须从第0步开始编写，其程序如图4-15所示。

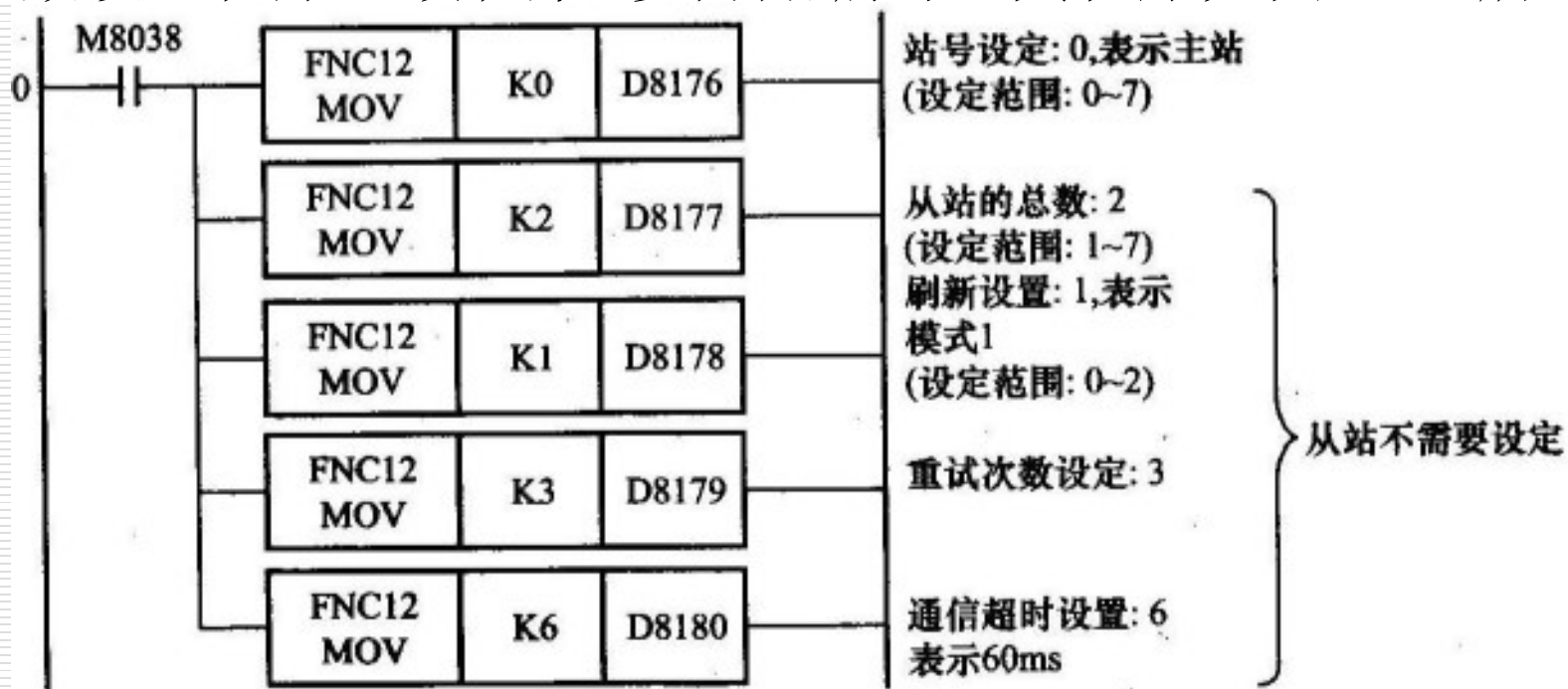


图4-15 主从站参数设置程序

三、PLC的N: N通信

1) 控制要求: 某系统设有3个站, 其中一个为主站, 2个为从站, 要求采用RS-485BD板进行通信。其通信参数为刷新范围(1)、重试次数(4)和通信超时(50ms)。其控制要求如下:

主站的输入信号X0~X3分别控制3个站的输出信号Y10~Y13;

1#站的输入信号X0~X3分别控制3个站的输出信号Y14~Y17;

2#站的输入信号X0~X3分别控制3个站的输出信号Y20~Y23;

每个站的输入信号X4分别为各站PLC计数器C10的输入信号。

当3个站的计数器C10的计数次数之和小于10时, 系统输出Y0; 当大于等于10小于等于20时, 系统输出Y1; 当大于20时, 系统输出Y2。

三、PLC的N：N通信

2) 设计思路:

系统由3台PLC组成的N:N网络，3台PLC分别设为网络的0#站（即主站）、1#站和2#站。每个站除了设置通信参数外，还要将本站的信息挂在网上，同时，还要接收网上相应的信息，然后进行处理后，执行相应的操作。根据系统的控制要求、设计思路，PLC的I/O分配如下：X0-SB0，X1-SB1，X2-SB2，X3-SB3，X4-SB4；Y0-计数之和小于10的指示，Y1-计数之和大于等于10小于等于20的指示，Y2-计数之和大于20的指示，Y10~Y13、Y14~Y17、Y20~Y23为相应站的输入指示。系统接线图如图4-16所示。

三、PLC的N：N通信

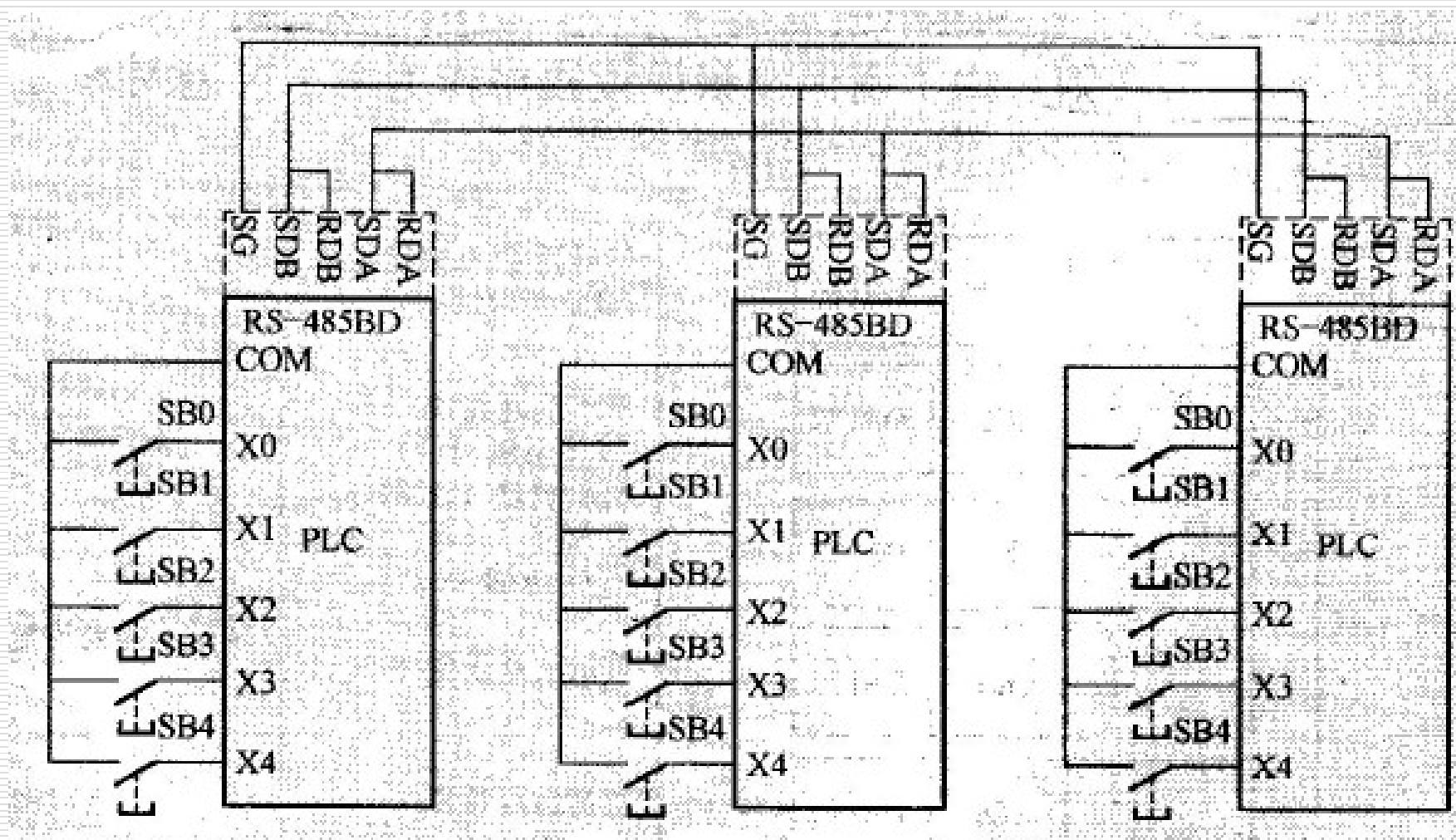
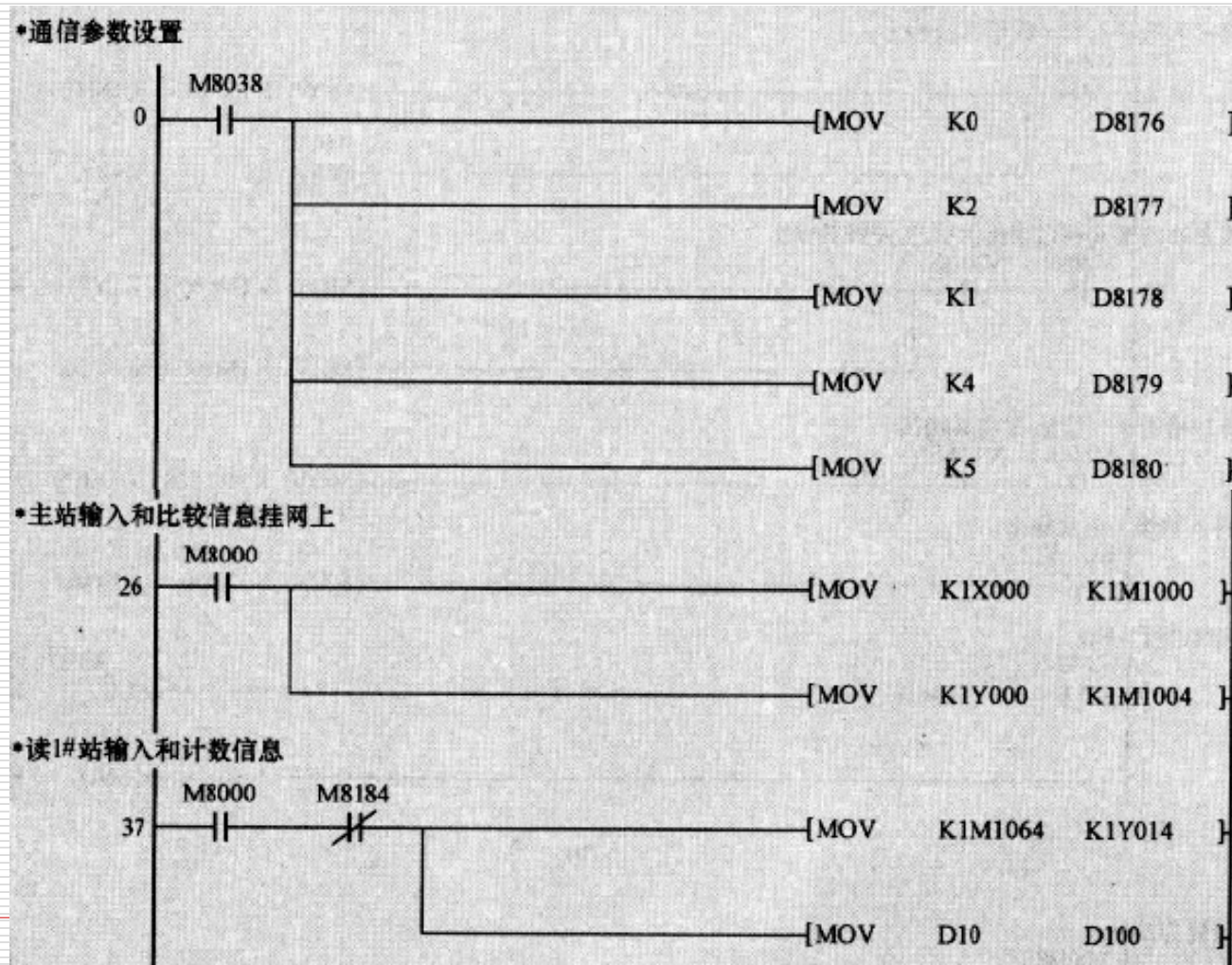


图4-16 接线图

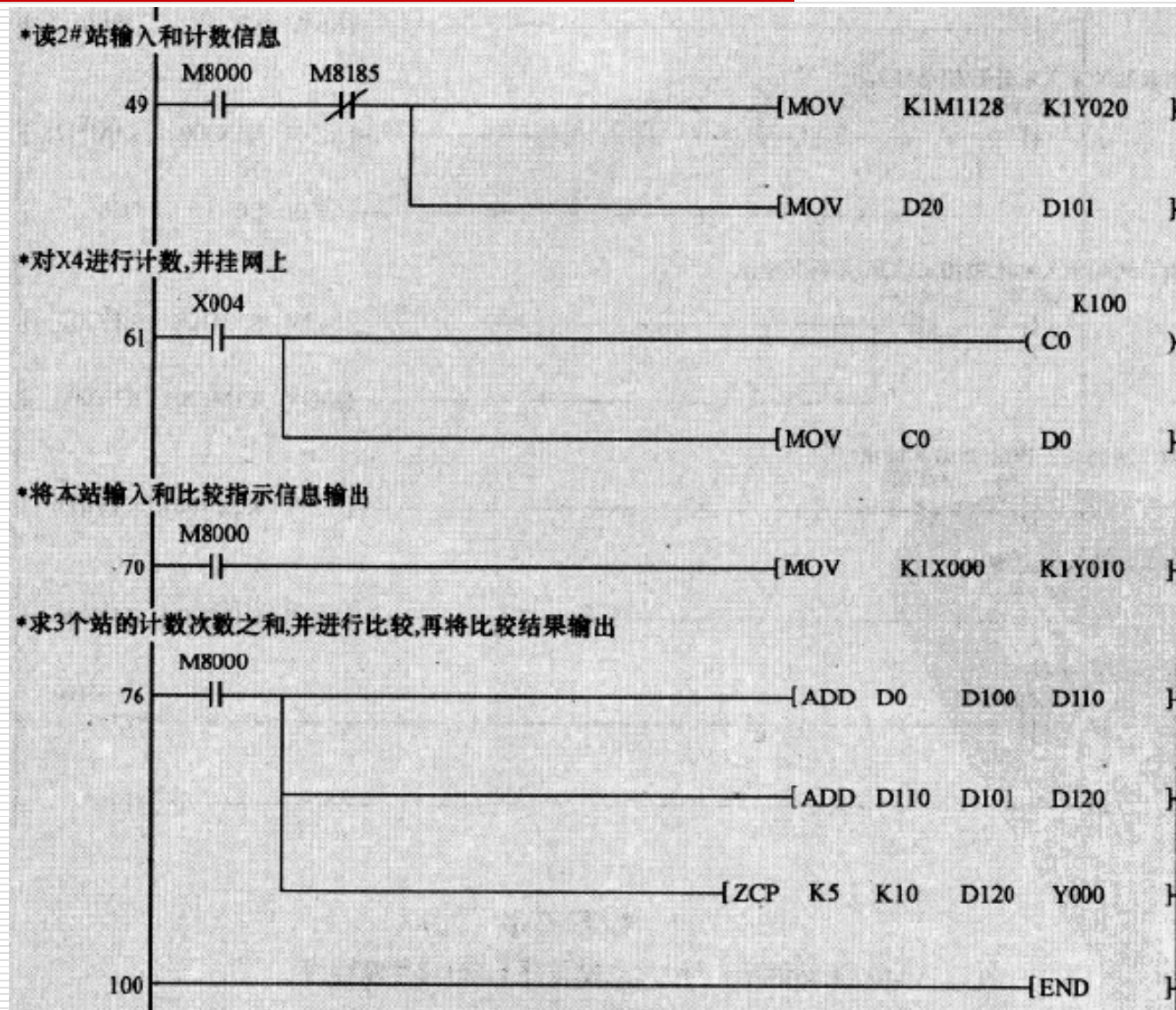
三、PLC的N：N通信

3) 系统程序：

根据PLC的输入输出分配及设计思路，PLC的控制程序如图4-17所示。

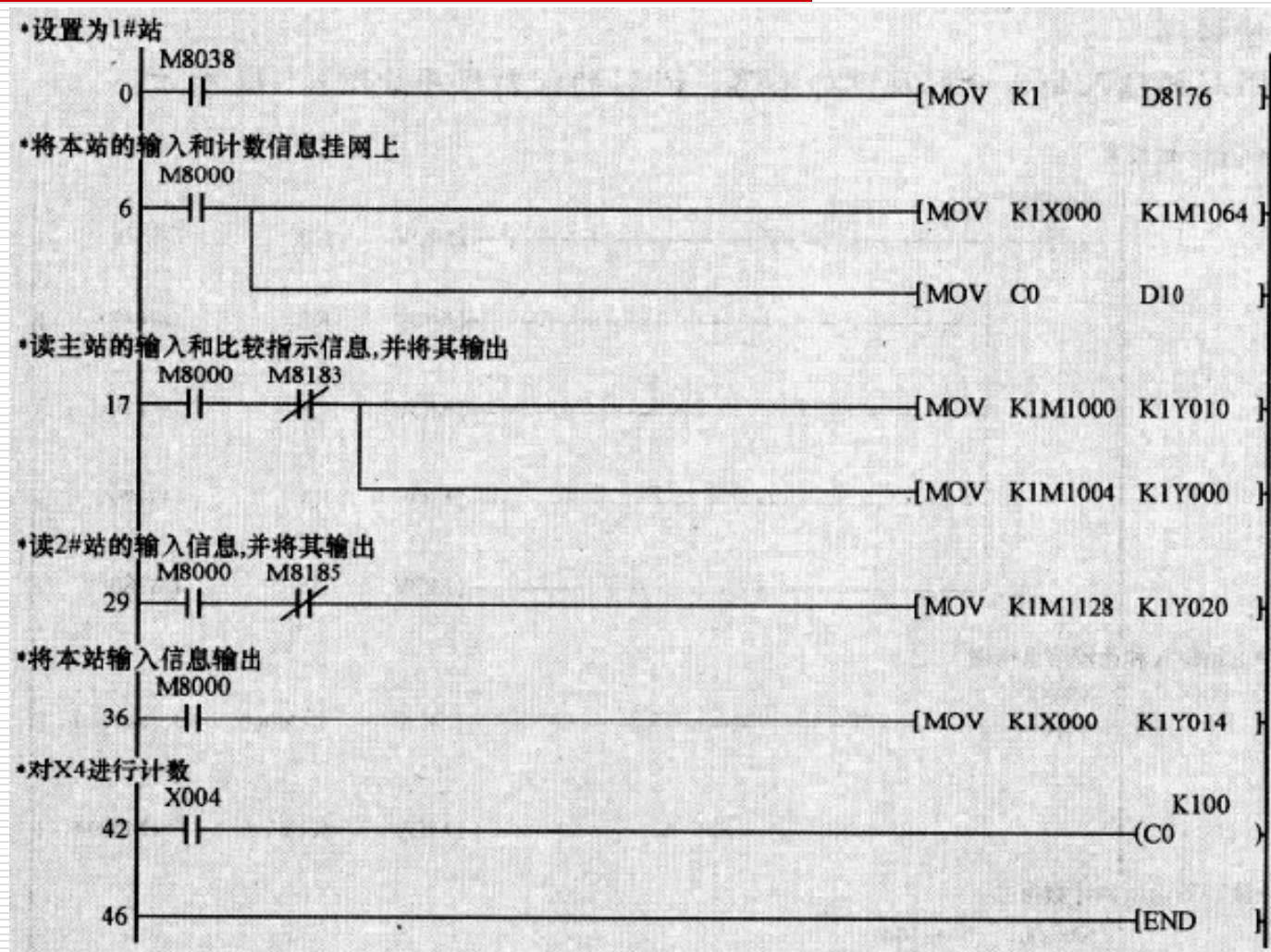


三、PLC的N: N通信

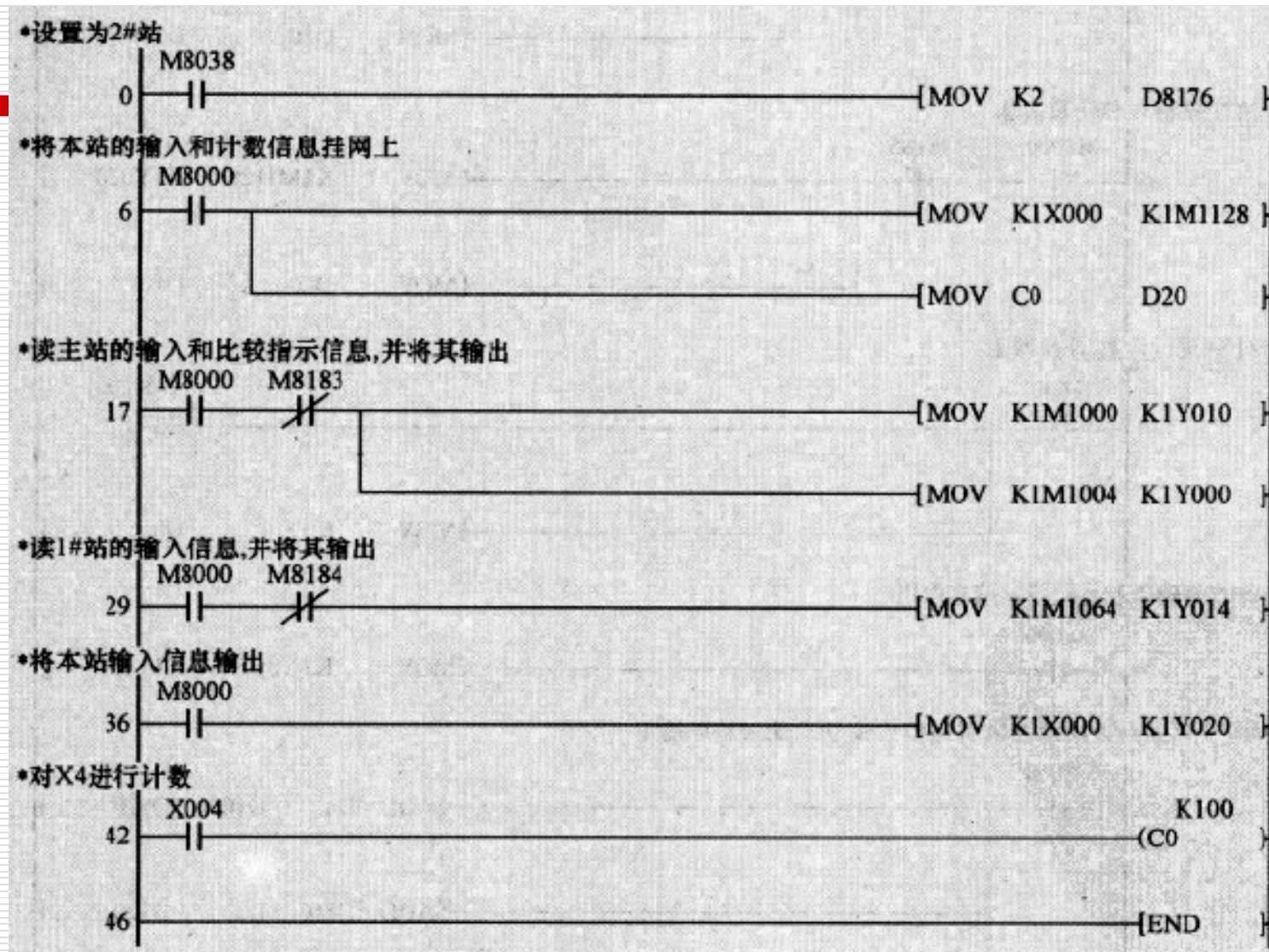


(a) 0#站程序

三、PLC的N: N通信



(b) 1#站程序



(c) 2#站程序
图4-17 控制程序

四、项目实施

1、分配I/O地址

根据项目分析，可得控制系统的主站I/O分配如下表4-9所示，从站I/O分配如下表4-10所示：

表 4-9 可编程控制系统设计师综合设备（主站-翻转模块）I/O 分配表

PLC 输入端子		PLC 输出端子	
X0	编码器-A 相	Y0	变频器正转 STF
X1	编码器-B 相	Y1	变频器反转 STR
X2	编码器-Z 相（常闭）	Y2	变频器高速 RH
X3	启动按钮	Y3	变频器低速 RL
X4	停止按钮	Y4	停止信号灯
X5	复位按钮	Y5	运行信号灯
X6	急停按钮（常闭）	Y6	报警蜂鸣器
X7	模式 1	Y7	无
X10	模式 2	Y10	升降台升/降
X11	模式 3	Y11	夹指夹紧
X12	变频器故障信号（常闭）	Y12	夹指松开
X13	升降台上限位	Y13	夹指正转（电机后轴）
X14	升降台下限位	Y14	夹指反转（电机后轴）

X15	夹指左限位（常闭）	Y15	吸盘吸紧
X16	夹指右限位（常闭）	Y16	无
X17		Y17	无
X20		Y20	推料缸
X21	姿态辨别	Y21	送料缸
X22	金属辨别	Y22	扰动阀
X23	颜色辨别		
X24	输送带末端传感器		
X25	推料气缸前限位		
X26	送料缸回缩后限位		
X27	工件检测传感器		

表 4-10 可编程控制系统设计师综合设备（从站-吸盘机械手）I/O 分配表

PLC 输入端子		PLC 输出端子	
X0		Y0	滑台左移
X1	滑台-1#工位（左侧）	Y1	滑台右移
X2	滑台-2#工位	Y2	吸盘上升
X3	滑台-3#工位	Y3	吸盘下降
X4	滑台-4#工位（右侧）	Y4	吸盘放开
X5	吸盘上限位	Y5	吸盘吸紧
X6	吸盘下限位	Y6	
X7		Y7	

2、GT1050触摸屏控制画面

GT1050触摸屏控制画面如图4-18所示。

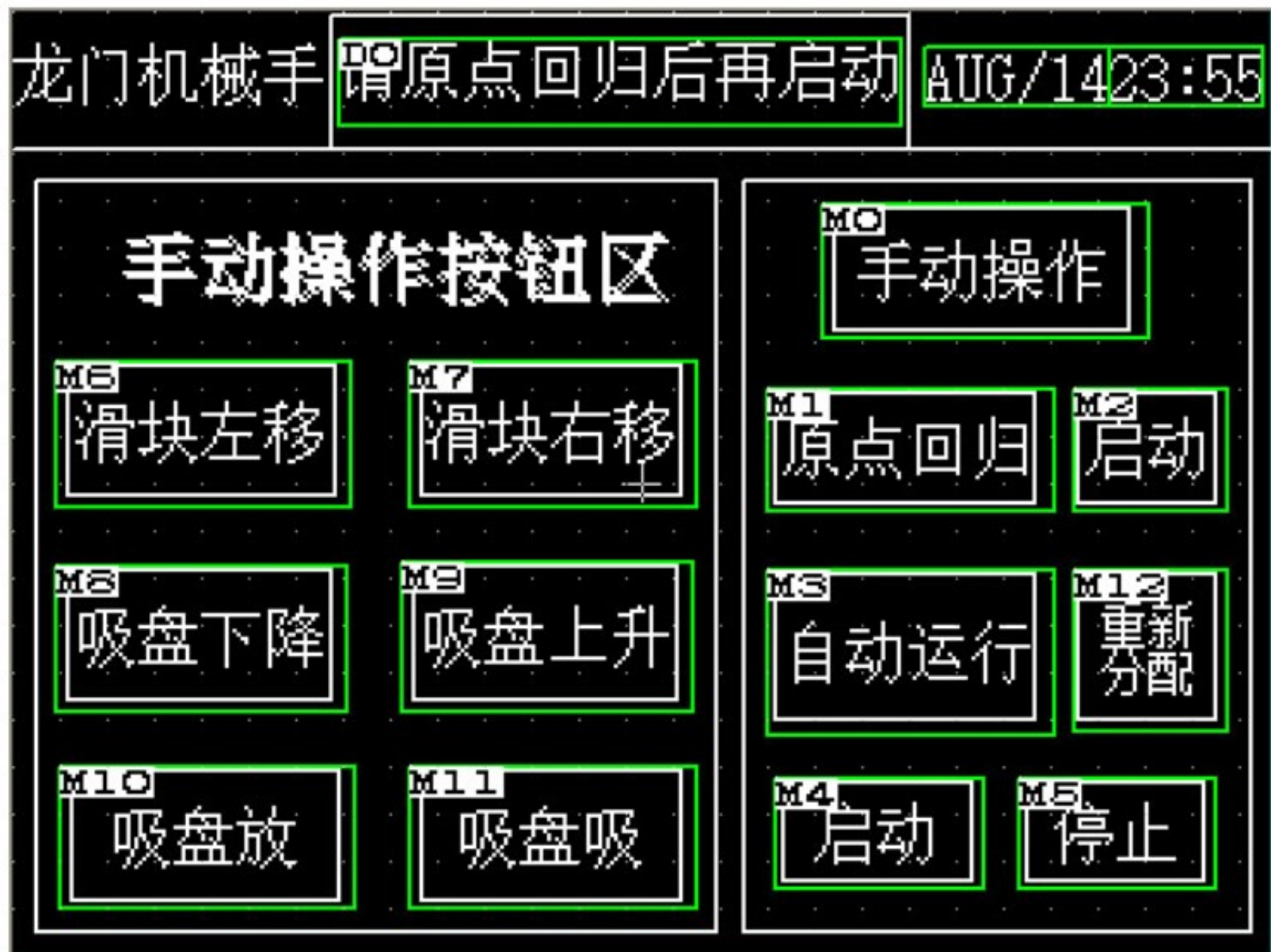
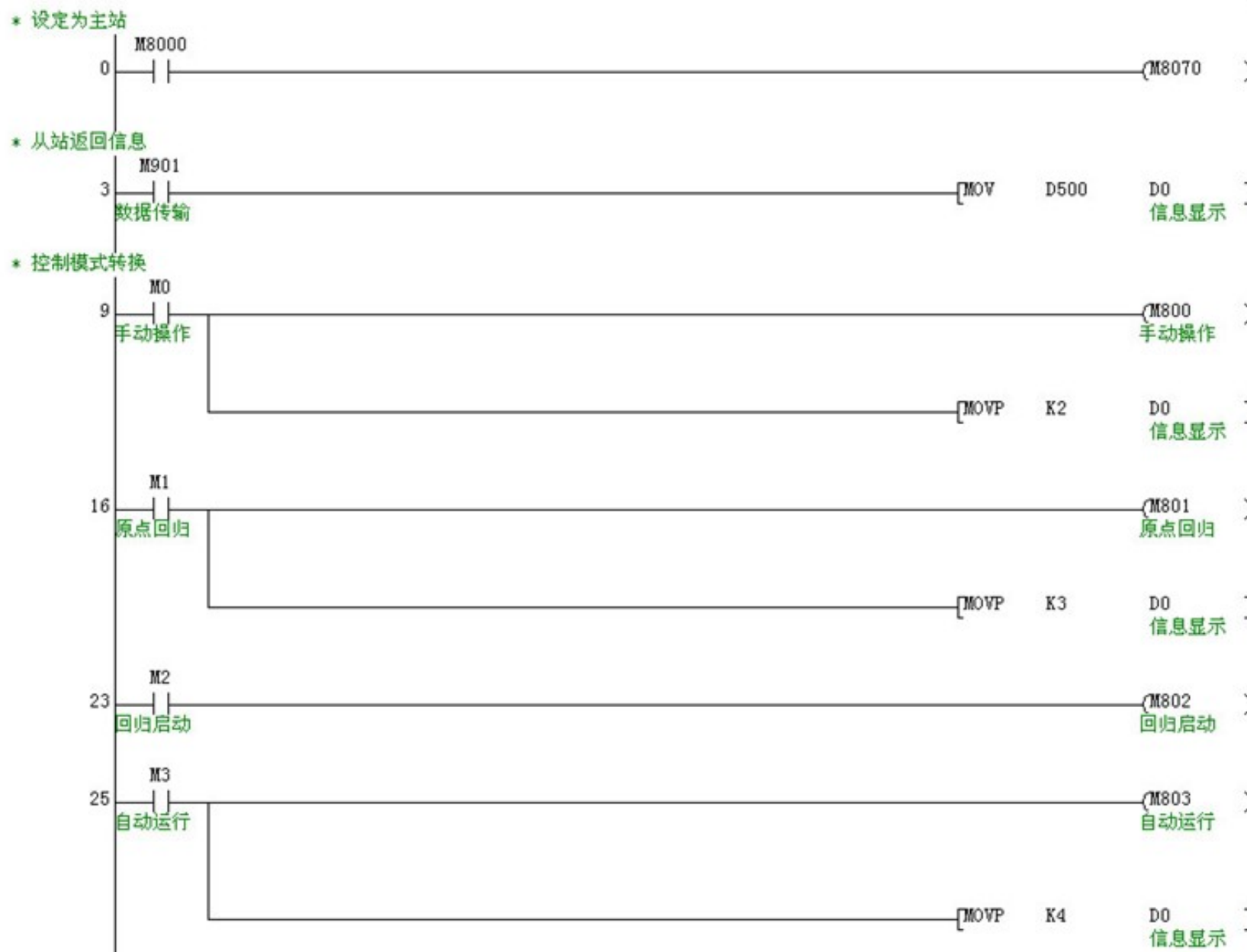


图4-18 GT1050触摸屏控制画面

3、主站PLC梯形图：主站PLC梯形图如图4-19所示。



* 各功能件控制部分



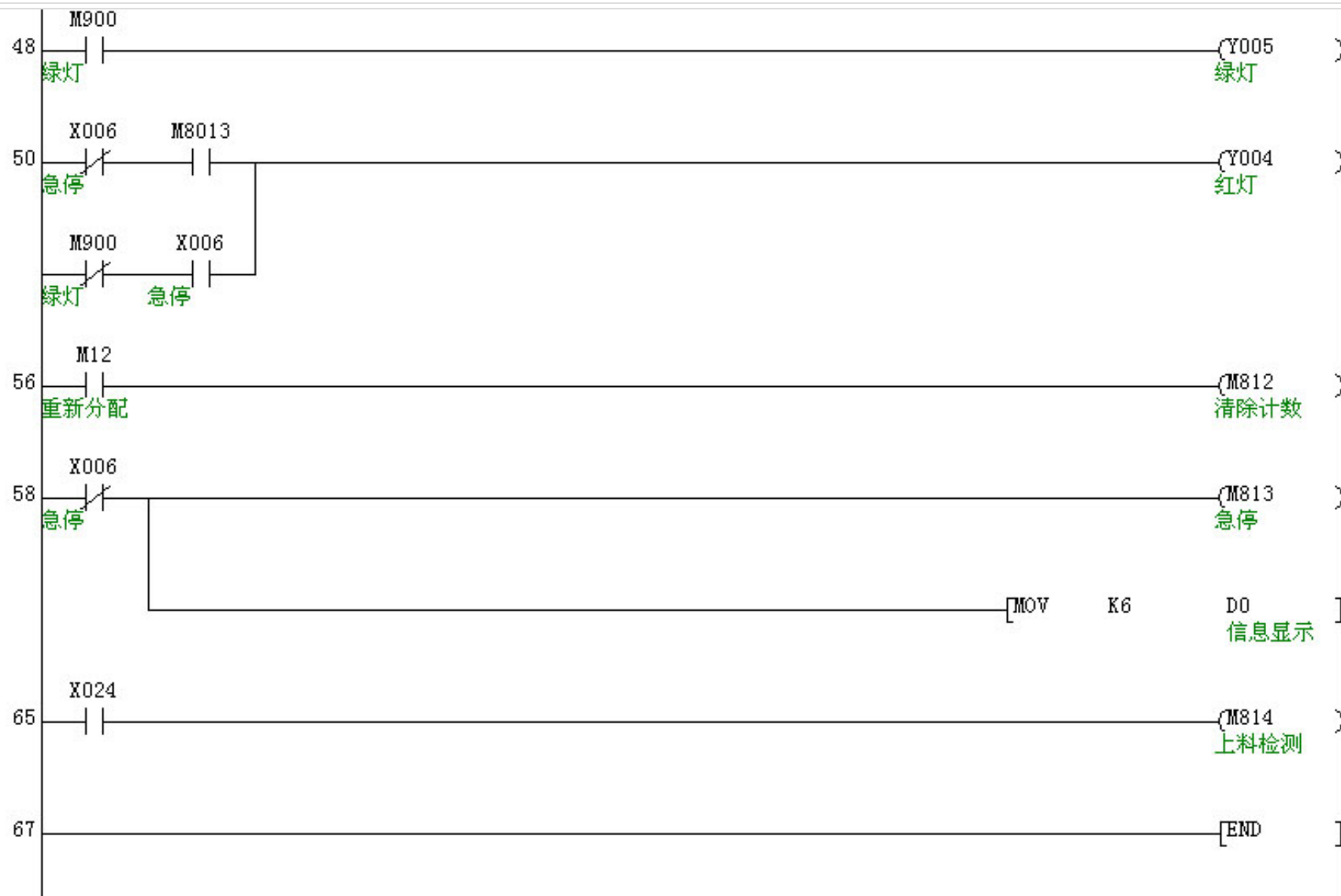
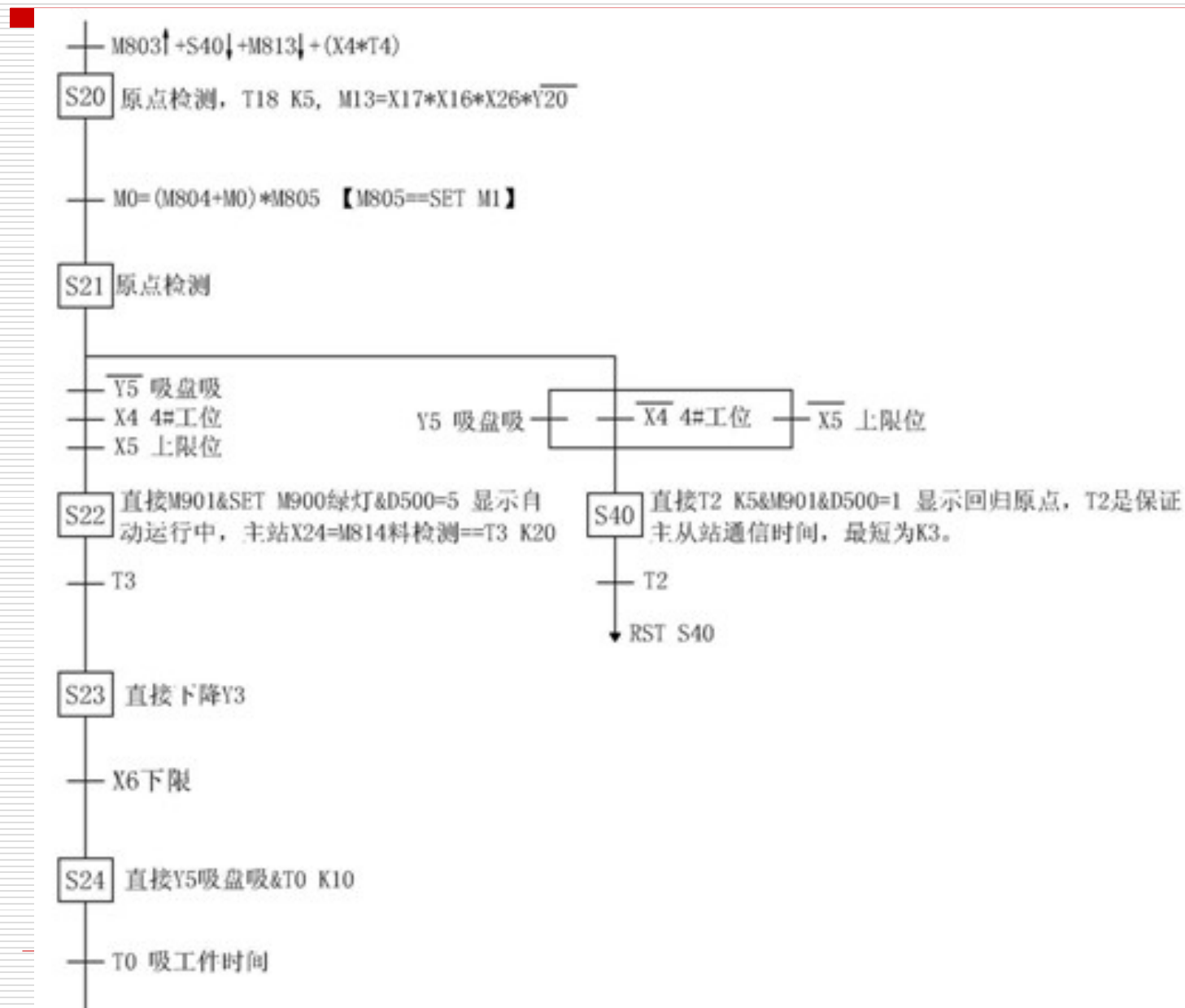


图4-19 主站PLC梯形图

4、从站状态转移图：从站状态转移图如图4-20所示。



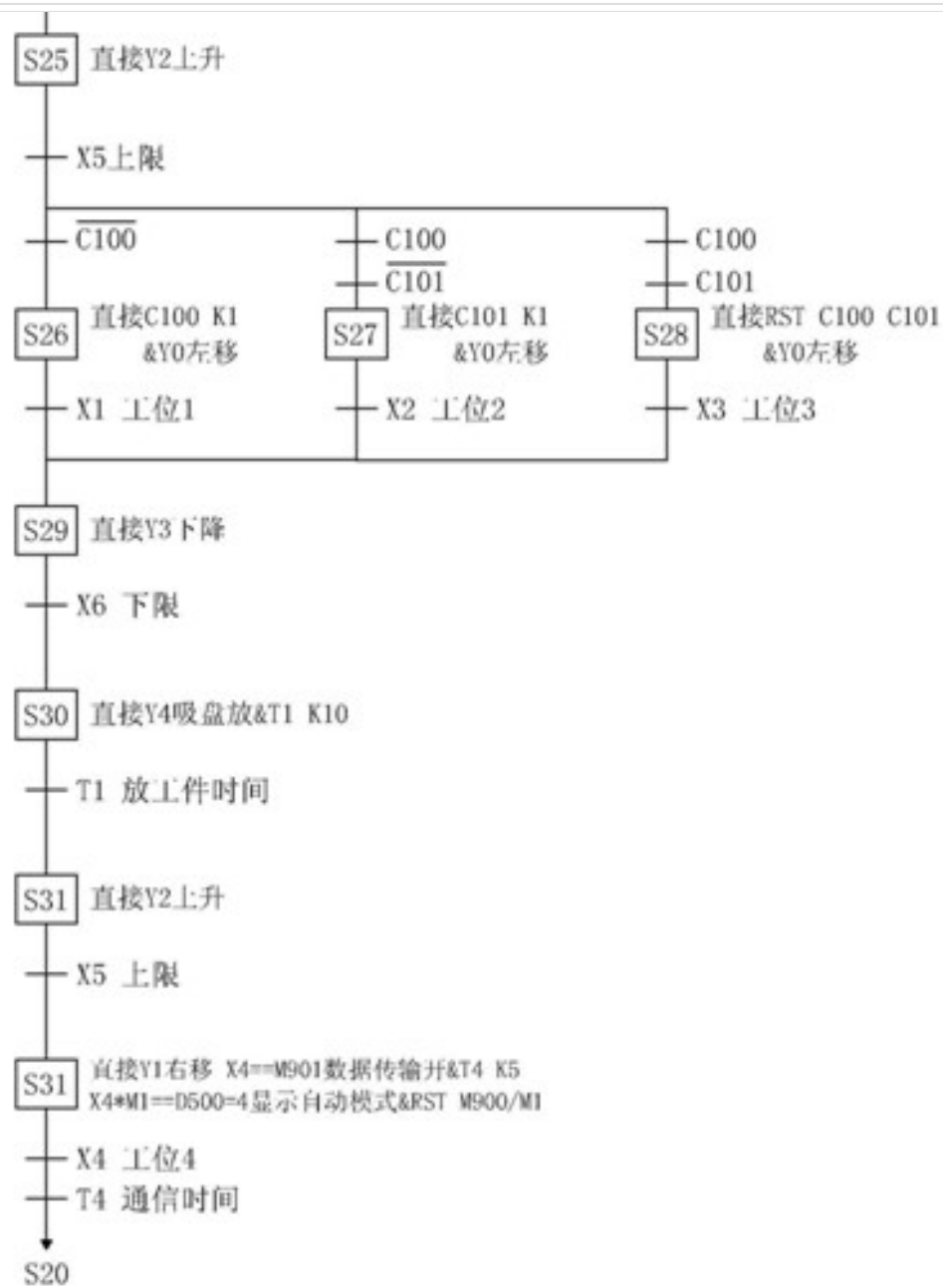
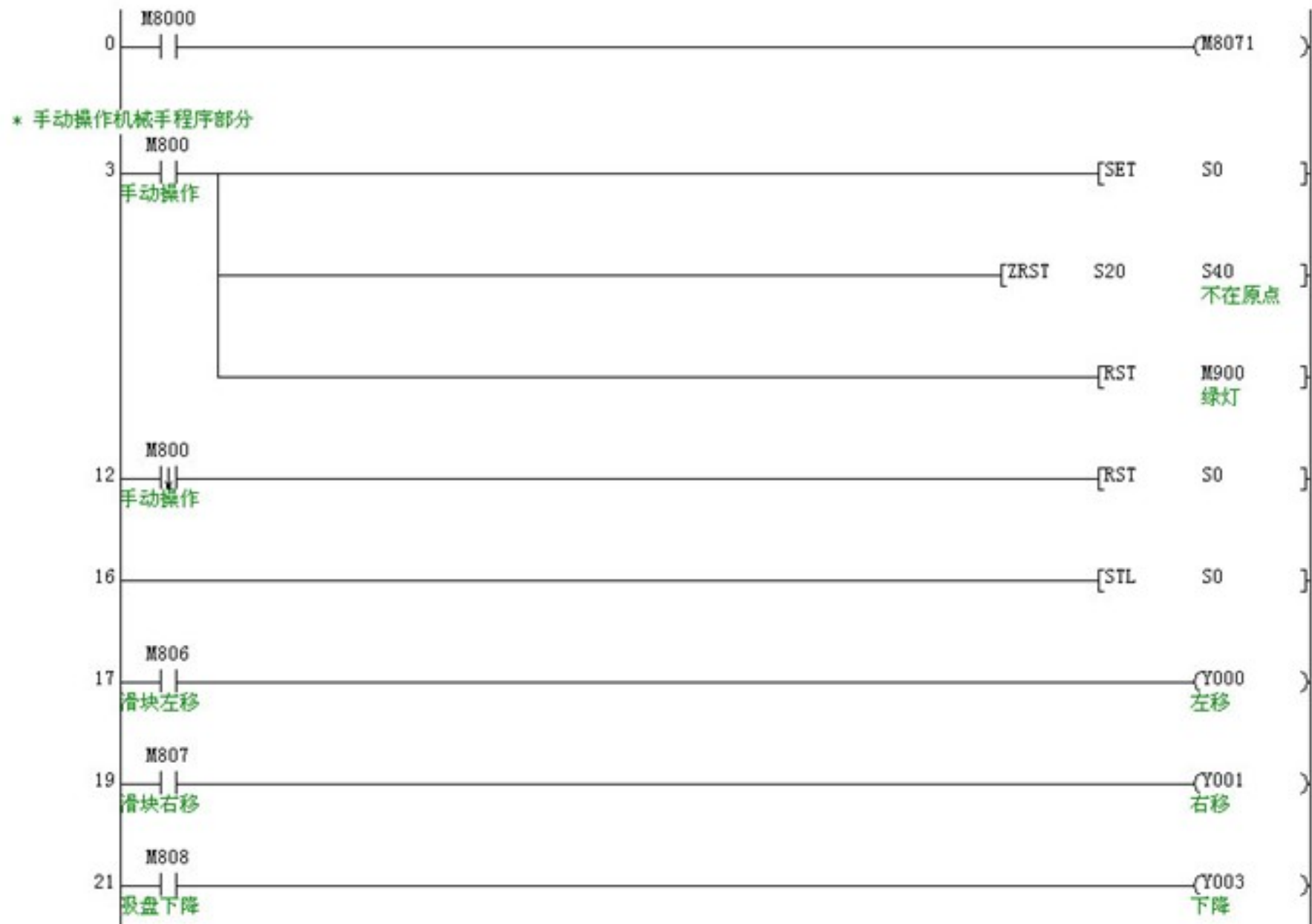
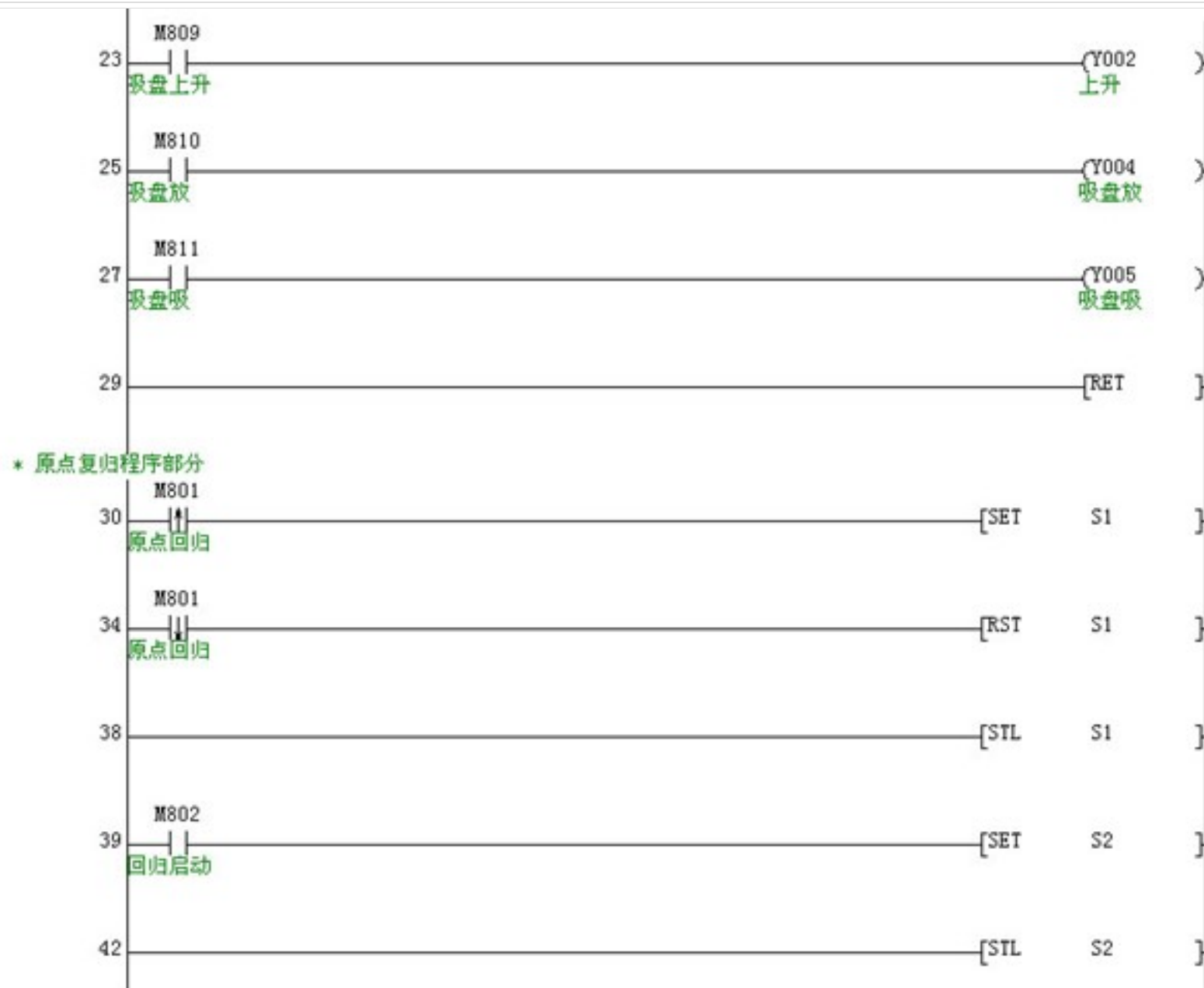
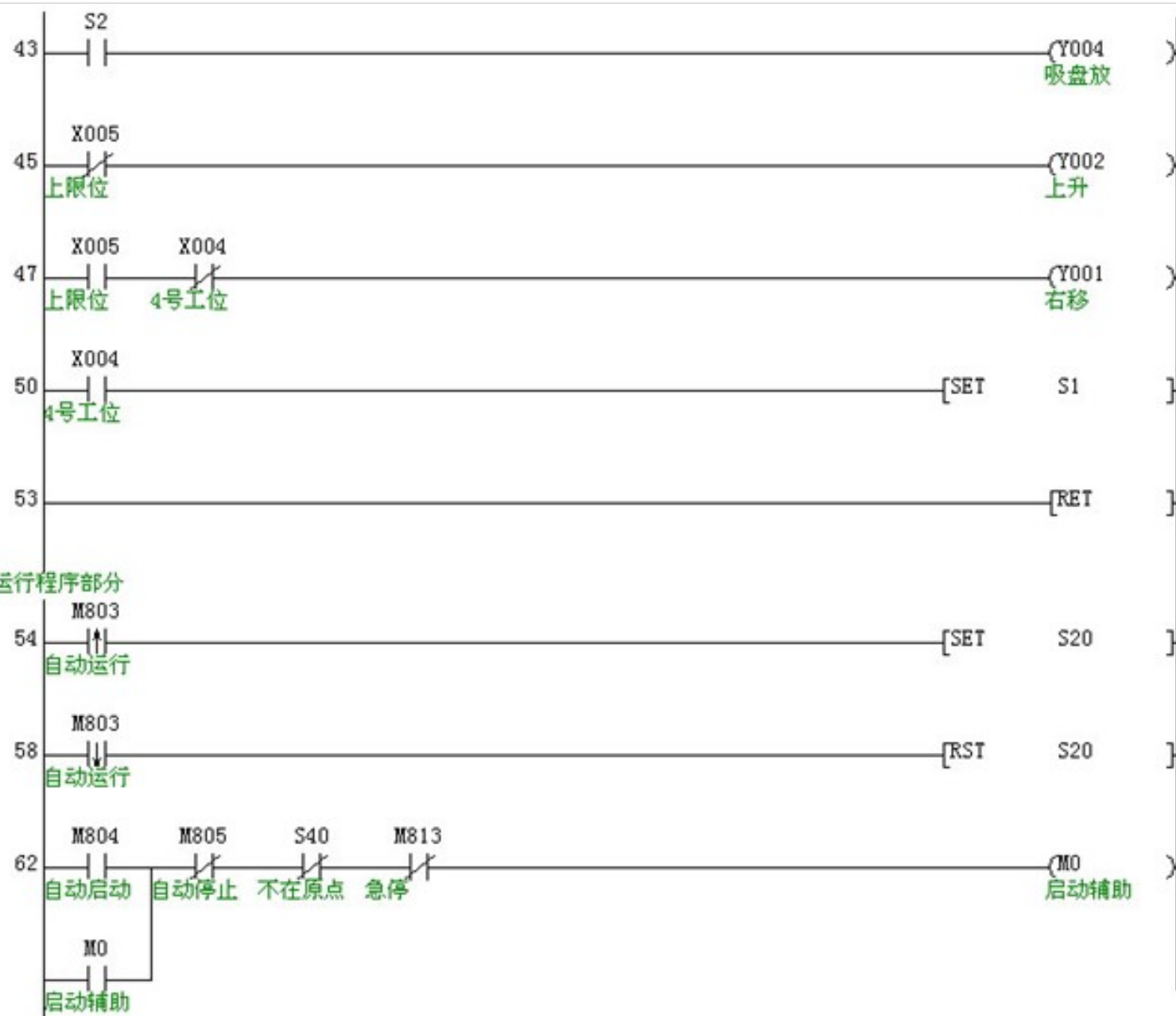
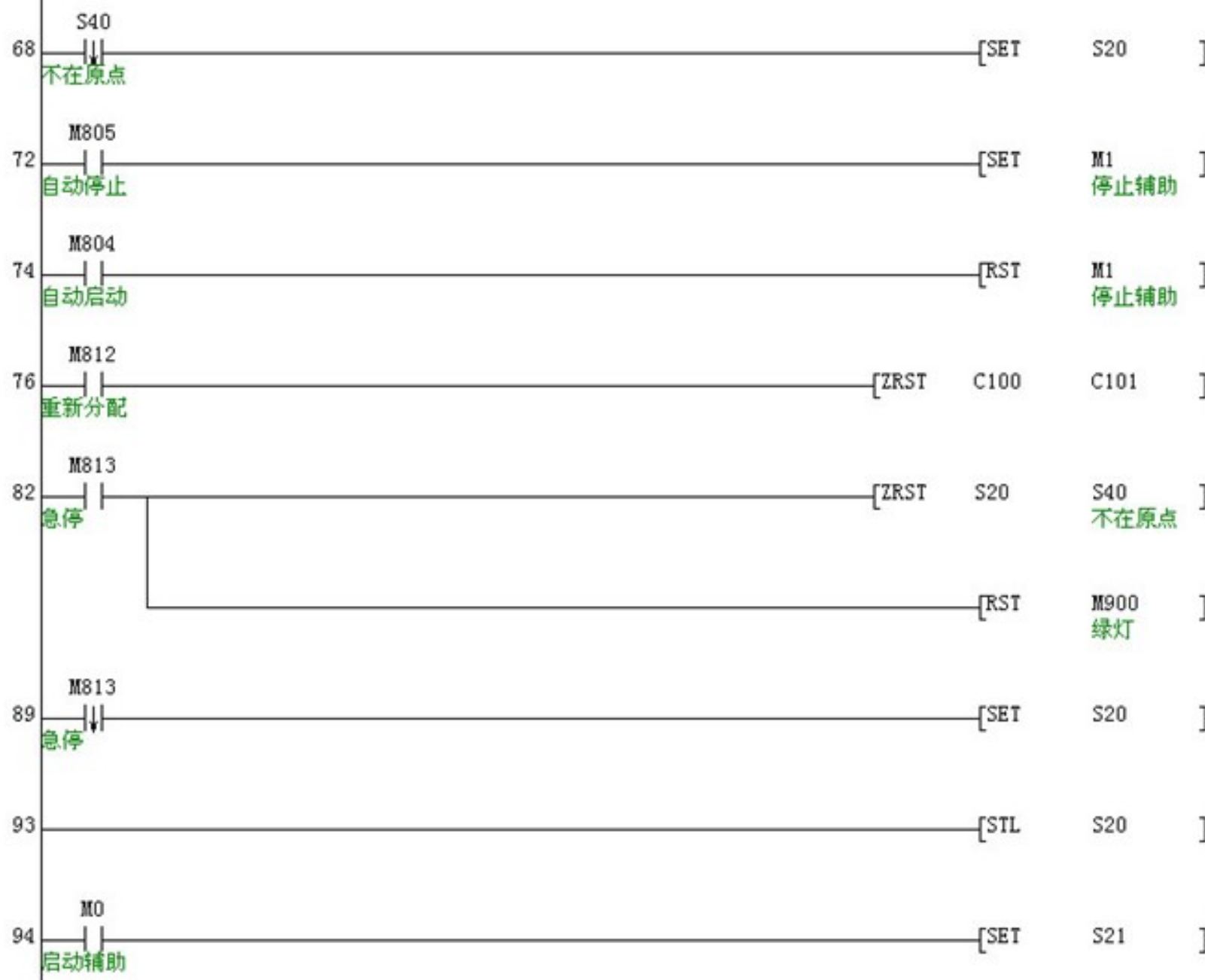


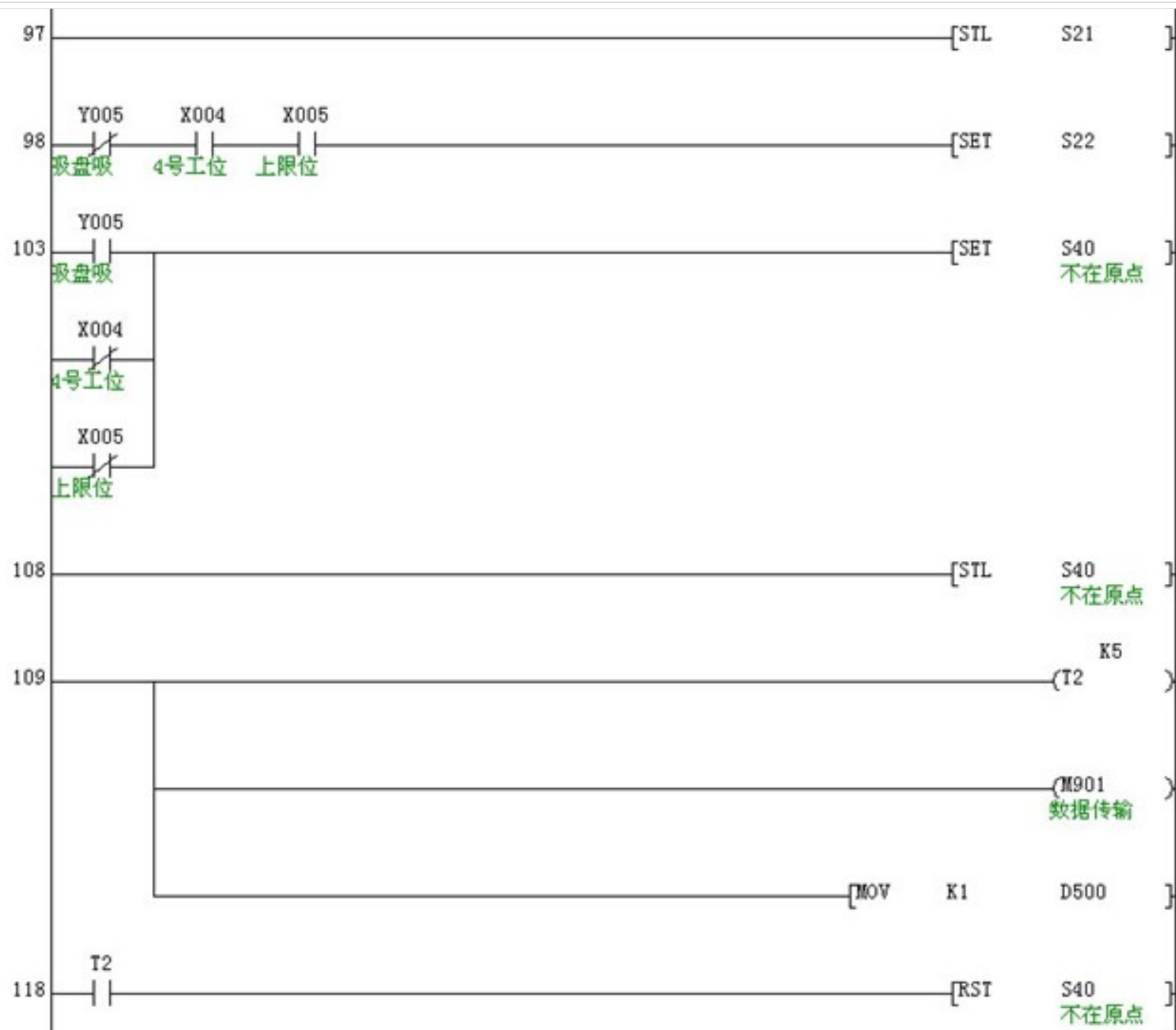
图4-20 从站状态转移图

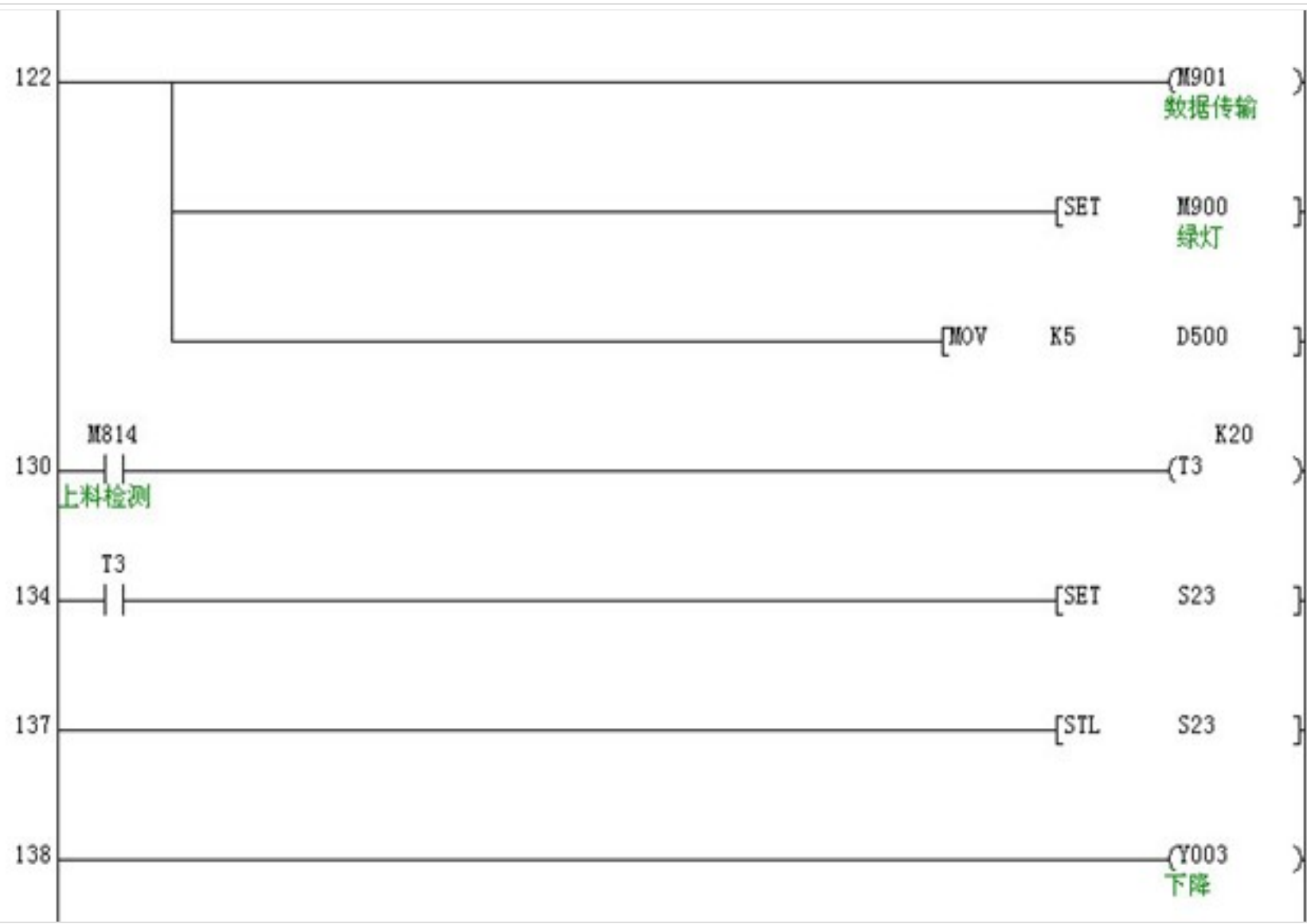


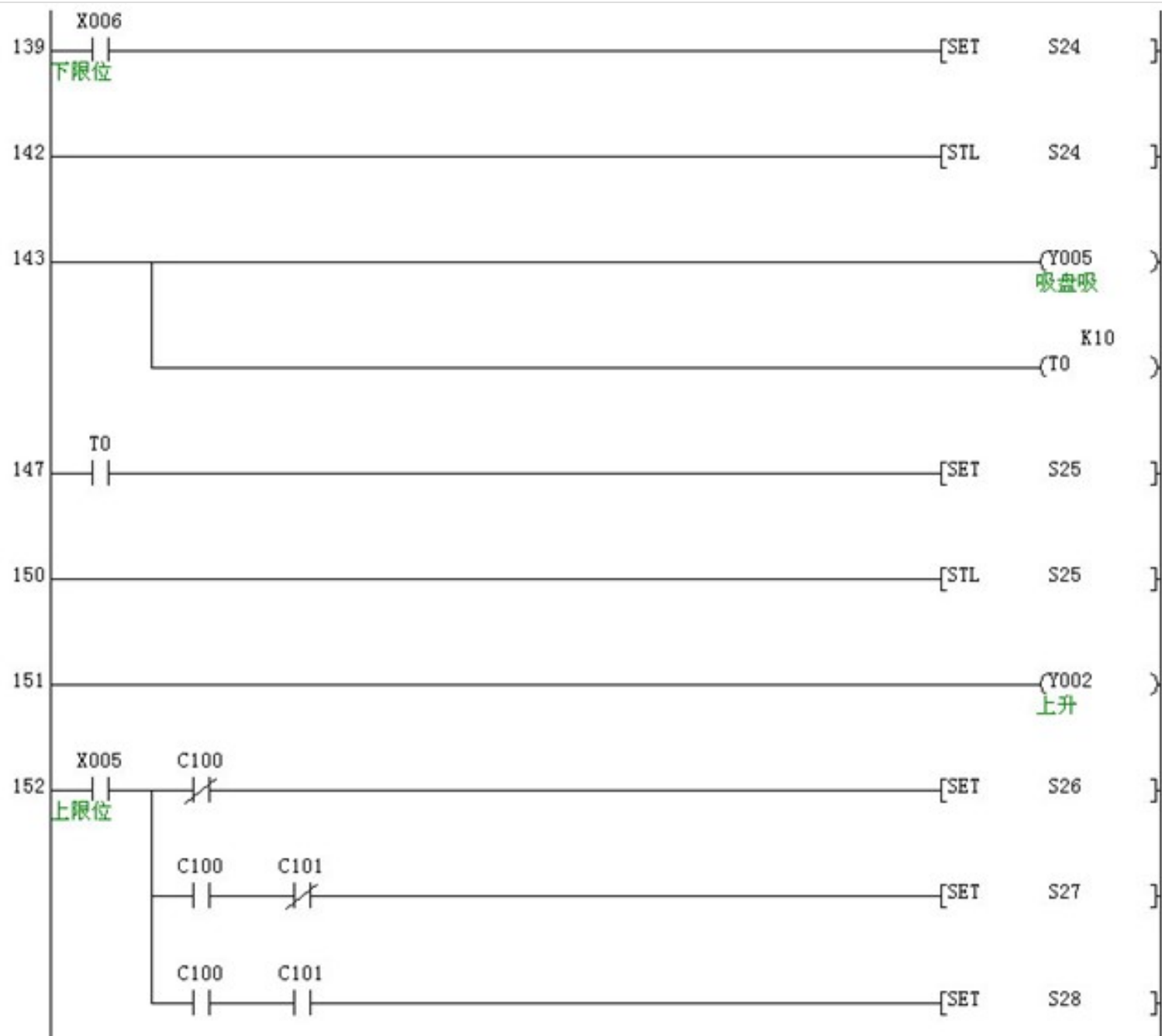


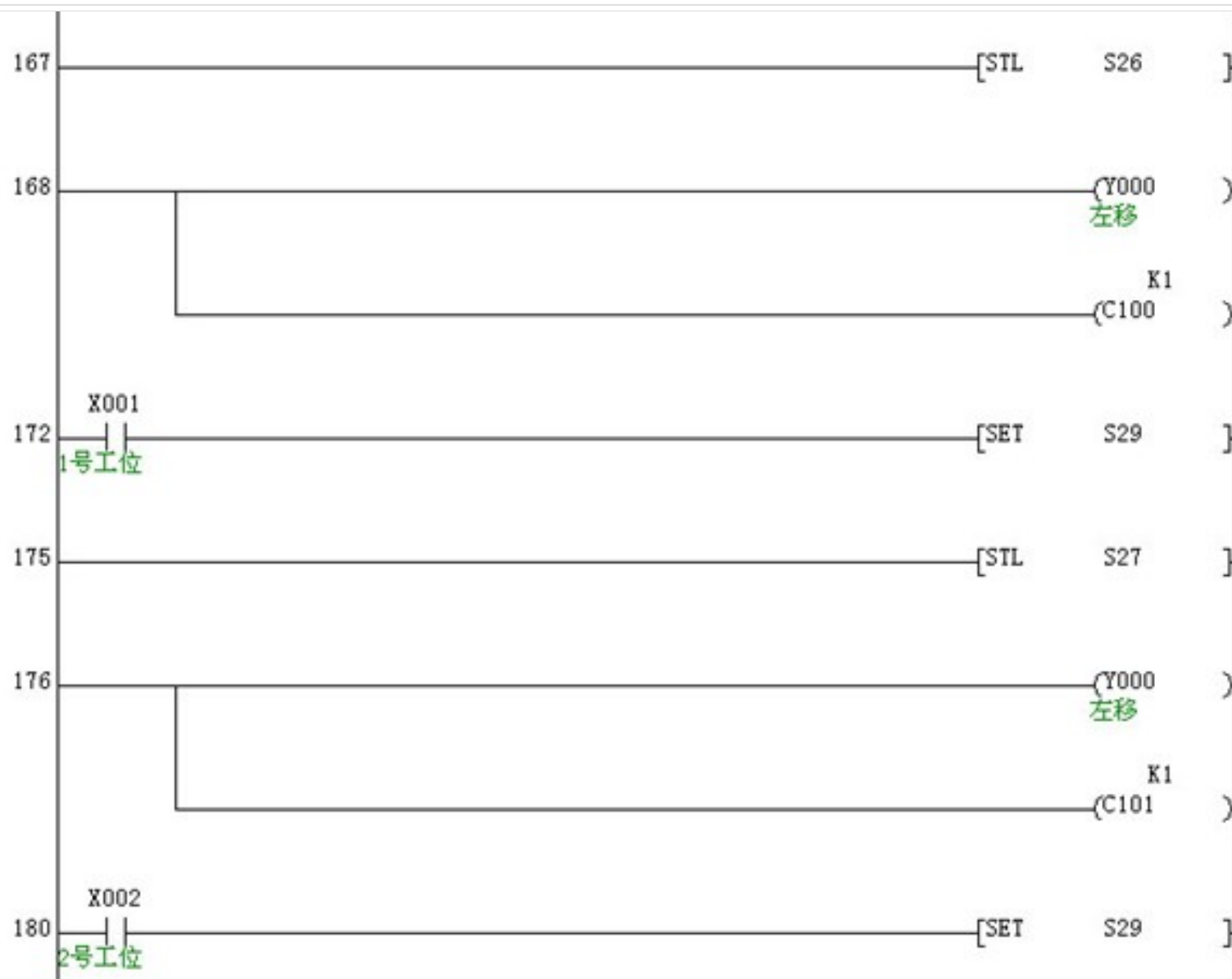




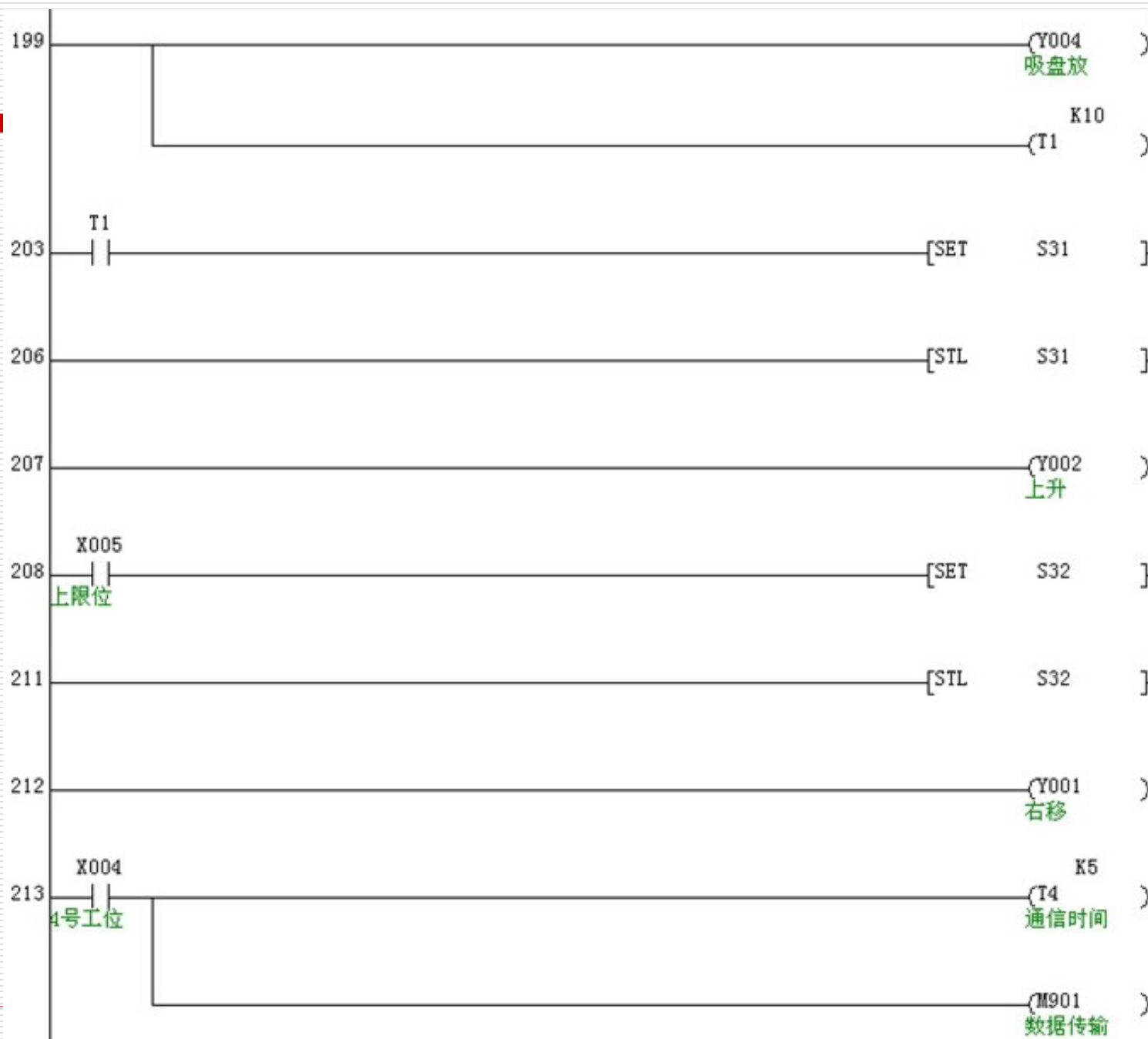












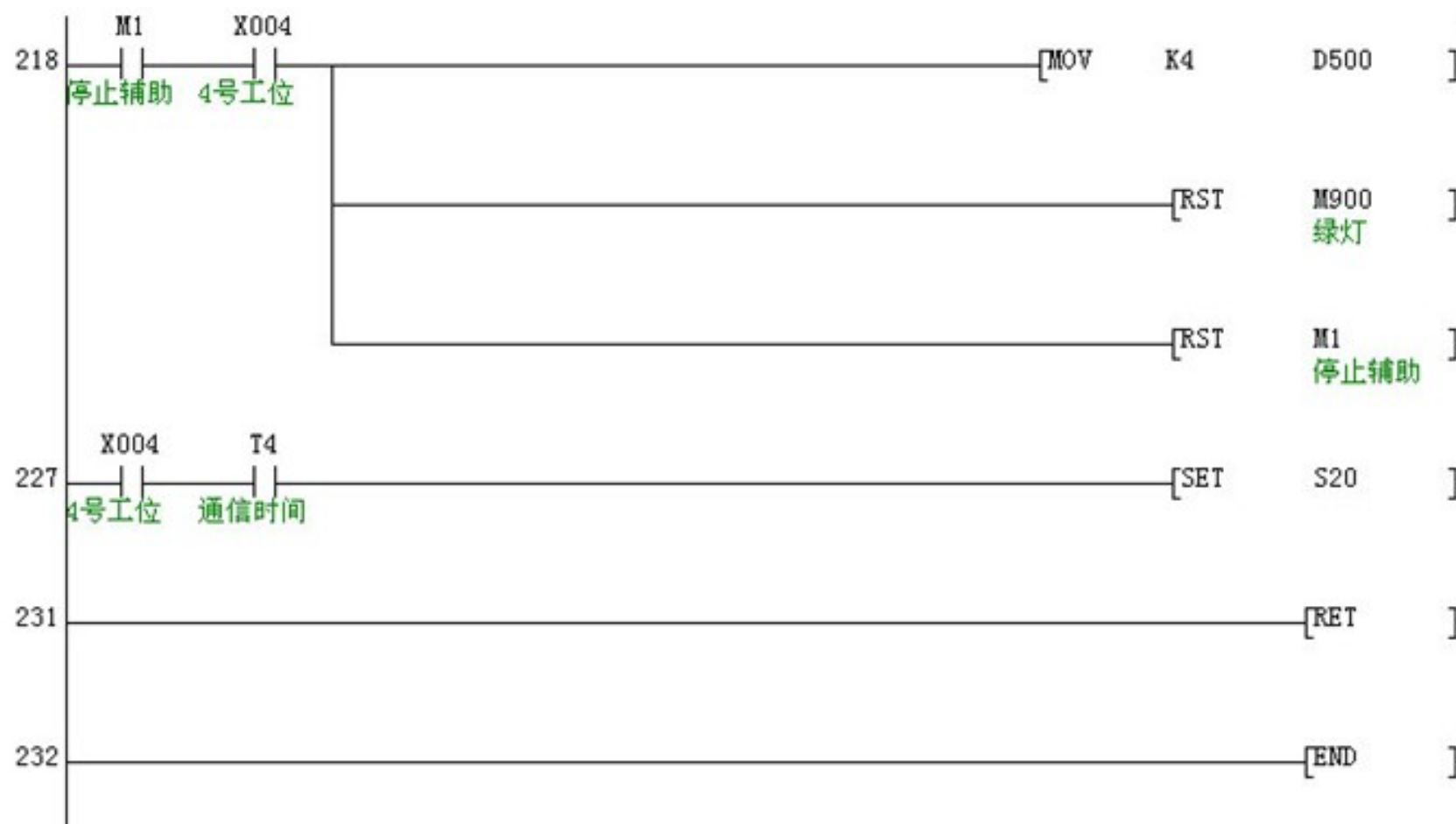


图4-21 从站PLC梯形图