XC 系列 PLC 应用案例

一. 通过流程指令实现小车控制.....2
二. 两路脉冲输出.....6
三. 高速计数中断.....10
四. MODBUS 指令应用.....14
五. 自由格式通讯.....20

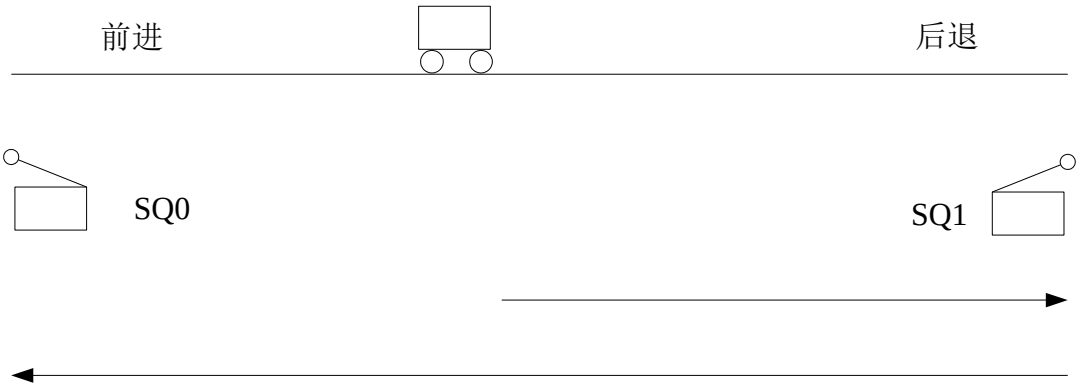
一．通过流程指令实现小车控制

概述：

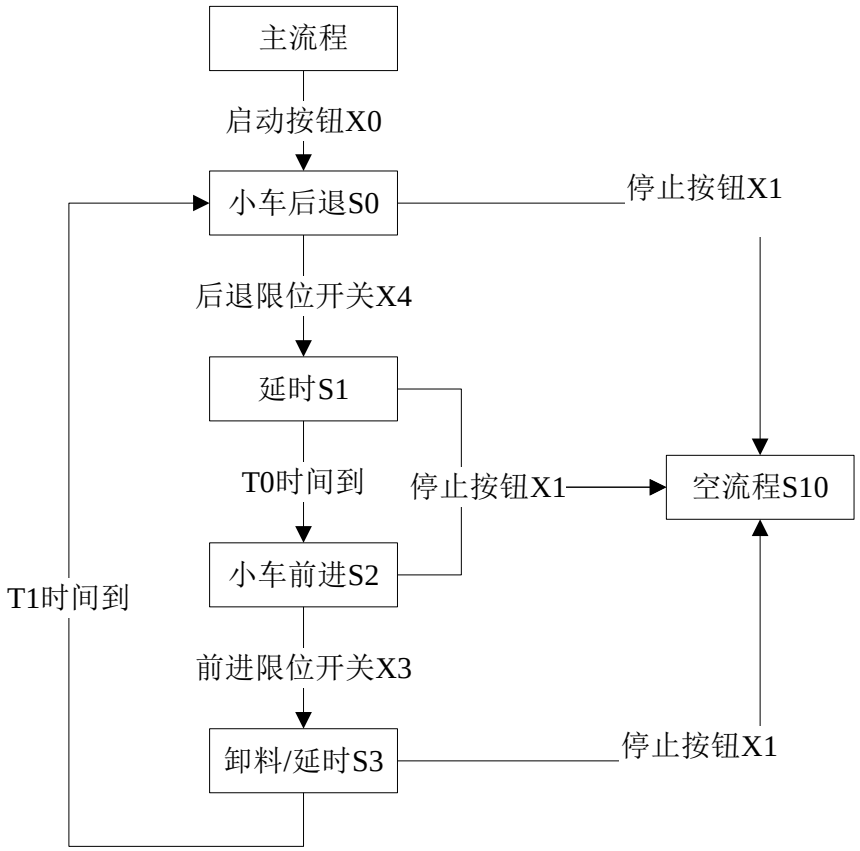
XC 系列提供 STL、STLE、SET、ST 四条指令。PLC 指令均 STL 与 STLE 必需配对使用。STL 表示一个流程的开始，STLE 表示一个流程的结束。执行 SET Sxxx 将所在的流程关闭，并将流程 Sxxx 打开。执行 ST Sxxx 将流程 Sxxx 打开，但不将关闭自身流程。

本例是一个运货小车的自动控制的流程。本程序实现了按事件步顺序执行的例子。每步包含一系列动作，一步紧跟一步，并且只有条件满足时，才能执行。

例图：



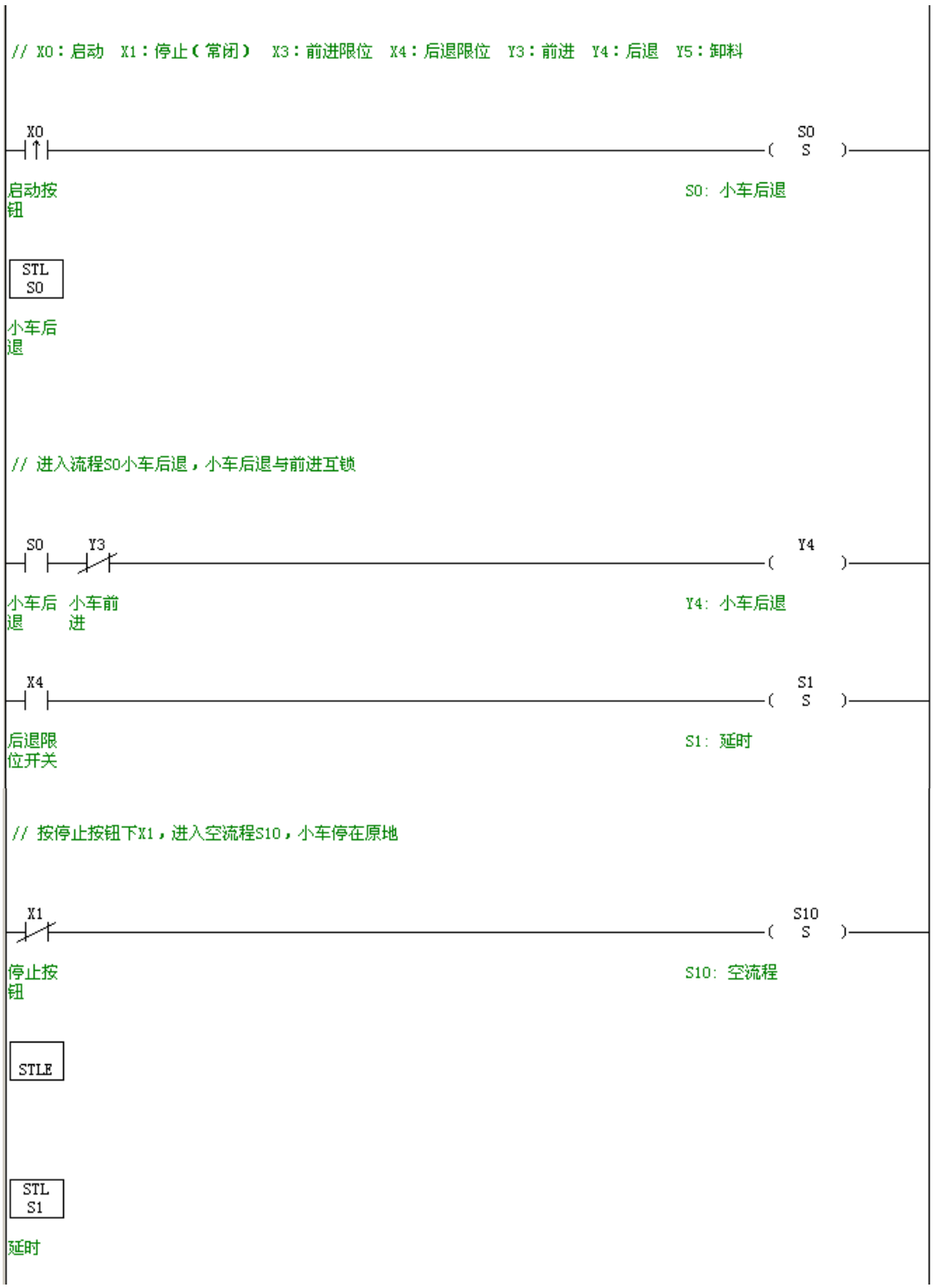
程序流程框图：

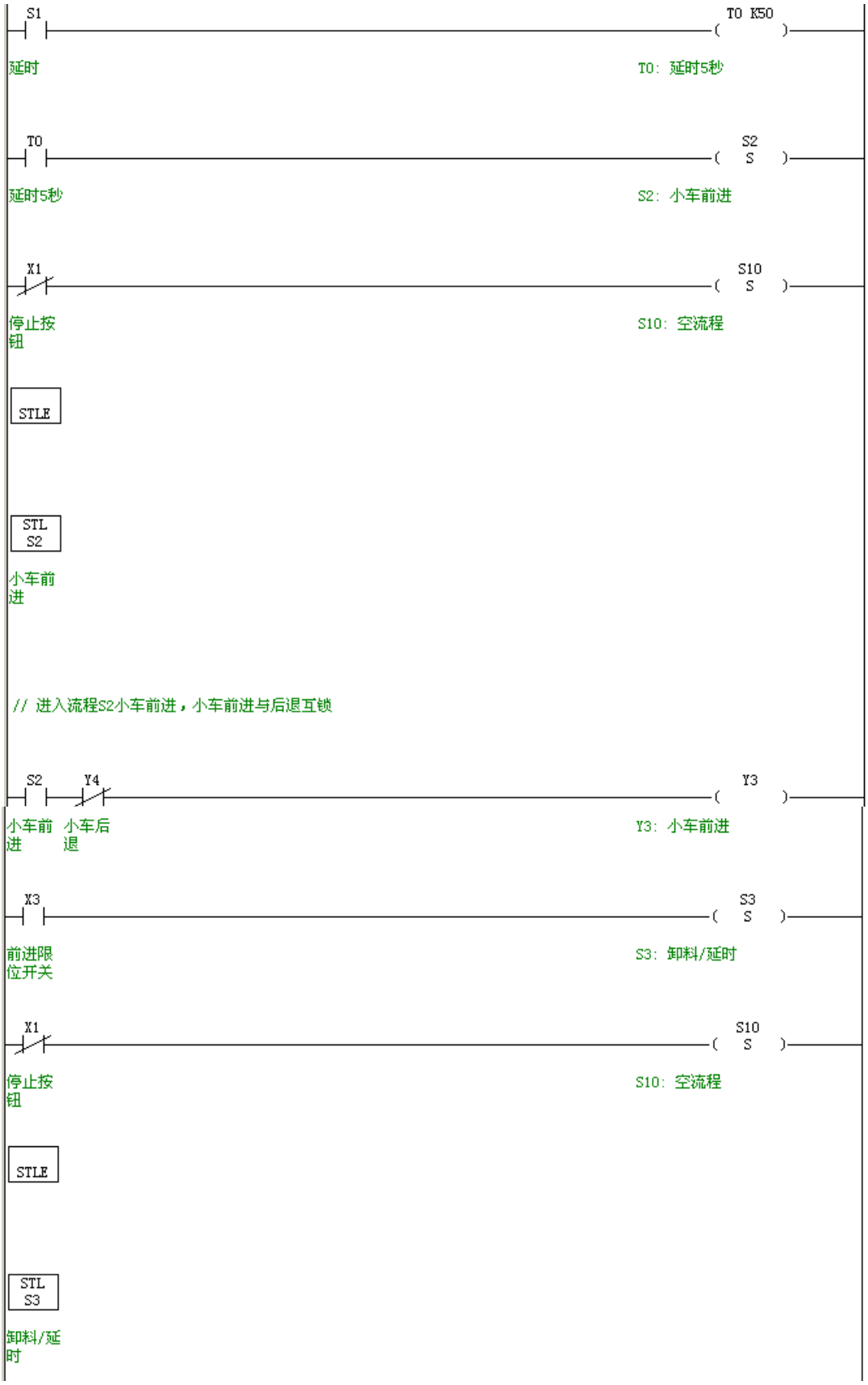


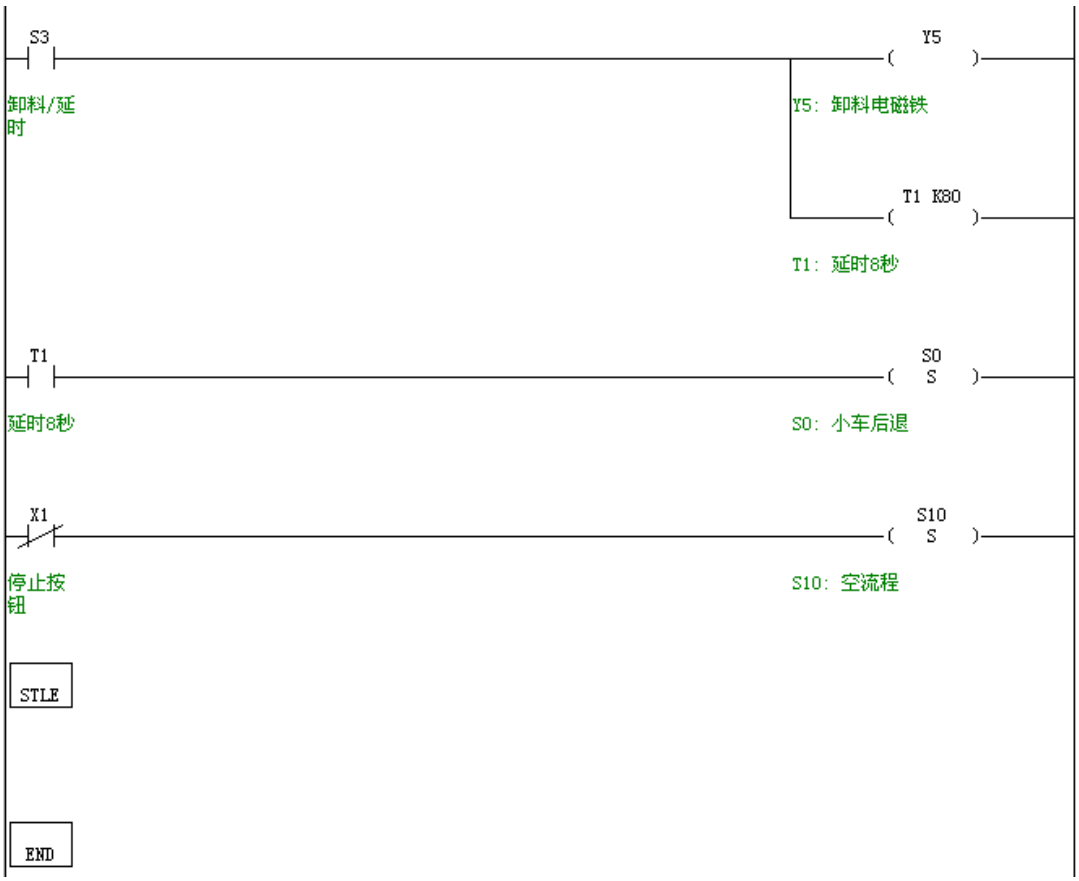
程序说明：

按下启动按钮 X0 后，小车后退，碰到后退限位 X4 开关后,小车停止延时 5 秒。延时时间到小车前进。碰到前进限位开关 X3，小车停止前进，开启卸料。延时 8 秒后，小车又继续后退，这样不停地循环工作，直到按下停止按钮，小车停止。

程序：




S1
T0 K50
延时
T0：延时5秒
T0
S2
S
延时5秒
S2：小车前进
X1
S10
S
停止按钮
S10：空流程
STLE
STL S2
小车前进
// 进入流程S2小车前进，小车前进与后退互锁
S2
Y4
Y3
小车前进
小车后退
Y3：小车前进
X3
S3
S
前进限位开关
S3：卸料/延时
X1
S10
S
停止按钮
S10：空流程
STLE
STL S3
卸料/延时


S3
Y5
卸料/延时
Y5：卸料电磁铁
T1 K80
T1：延时8秒
T1
S0
延时8秒
S0：小车后退
X1
S10
停止按钮
S10：空流程
STLE
END

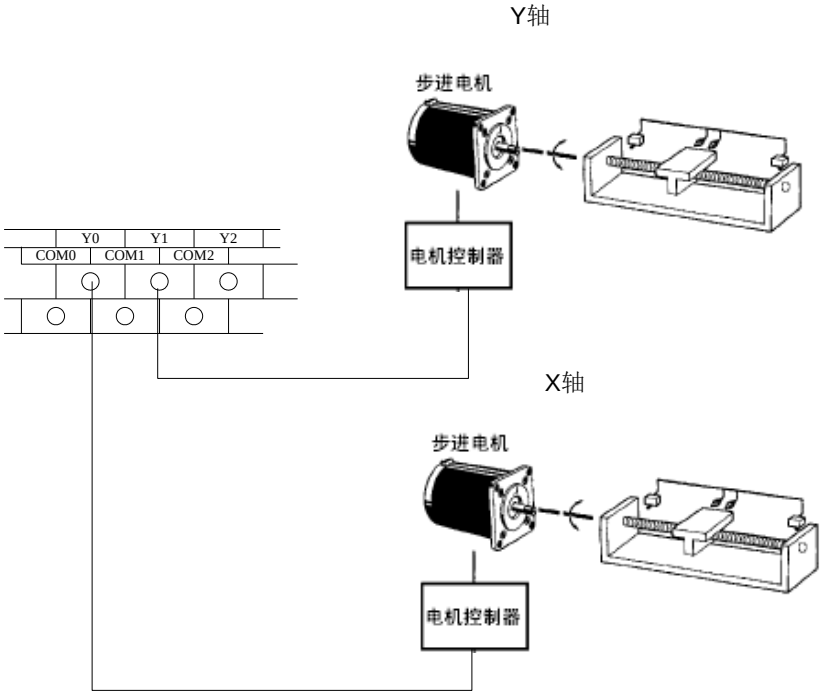
二. 两路脉冲输出

概述：

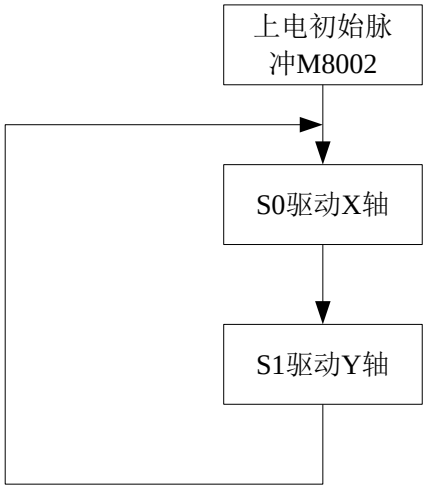
XC3 系列和 XC5 系列 PLC 一般具有 2 个脉冲输出。为了使用脉冲输出，必须要使用带有晶体管输出的 PLC。通过使用不同的指令编程方式，可以进行无加速/减速的单向脉冲输出，也可以进行带加速/减速的单向脉冲输出，还可以进行多段、正反向输出等等，输出频率最高可达 400KHz。

本例中，使用单段单向脉冲输出，Y0 控制 X 轴步进电机，Y1 控制 Y 轴步进电机。通过流程控制两个轴轮流驱动。

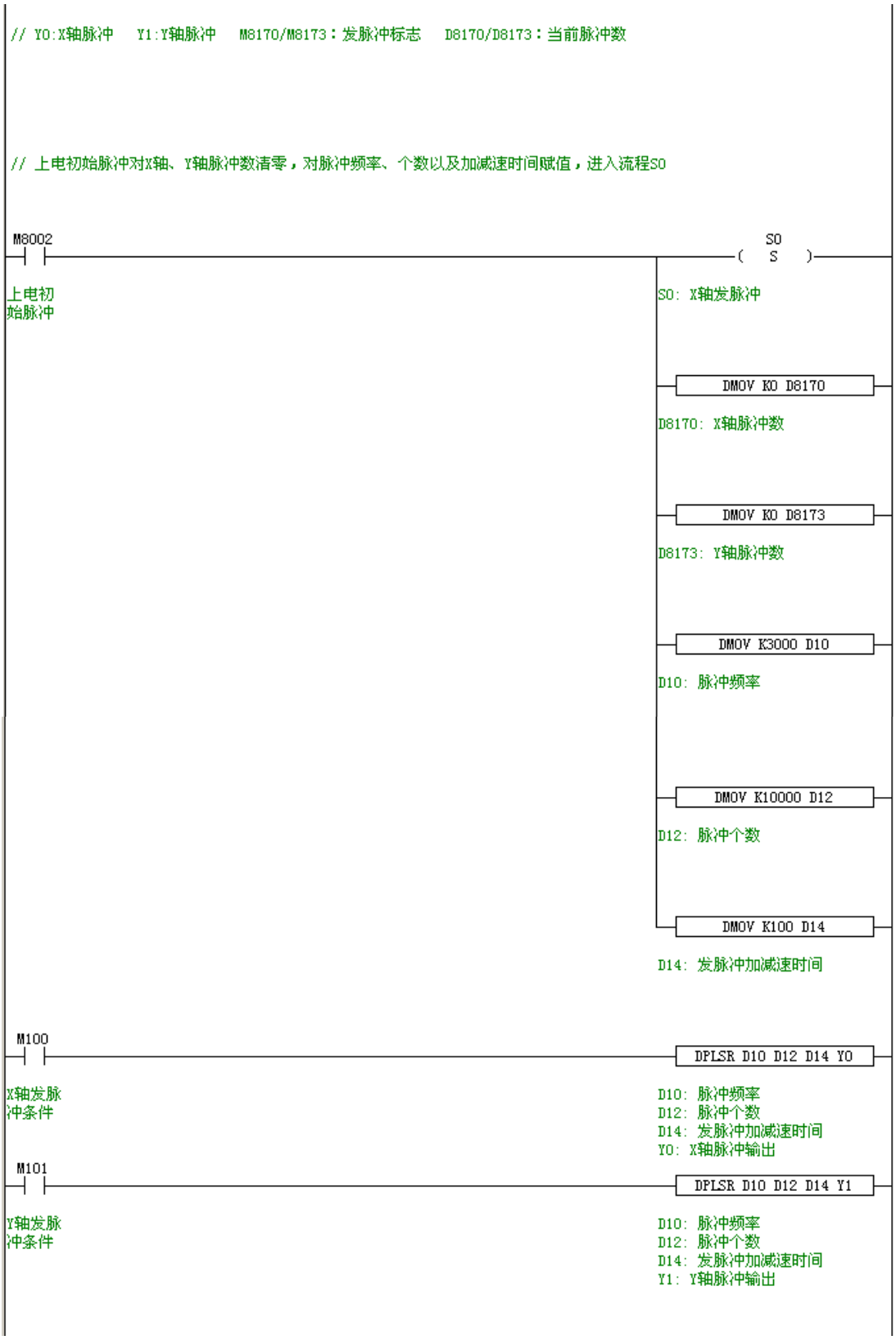
例图：



程序流程框图：



程序及注释：


// Y0:X轴脉冲 Y1:Y轴脉冲 M8170/M8173：发脉冲标志 D8170/D8173：当前脉冲数
// 上电初始脉冲对X轴、Y轴脉冲数清零，对脉冲频率、个数以及加减速时间赋值，进入流程S0
M8002
上电初始脉冲
S0
S
S0: X轴发脉冲
DMOV K0 D8170
D8170: X轴脉冲数
DMOV K0 D8173
D8173: Y轴脉冲数
DMOV K3000 D10
D10: 脉冲频率
DMOV K10000 D12
D12: 脉冲个数
DMOV K100 D14
D14: 发脉冲加减速时间
M100
X轴发脉冲条件
DPLSR D10 D12 D14 Y0
D10: 脉冲频率
D12: 脉冲个数
D14: 发脉冲加减速时间
Y0: X轴脉冲输出
M101
Y轴发脉冲条件
DPLSR D10 D12 D14 Y1
D10: 脉冲频率
D12: 脉冲个数
D14: 发脉冲加减速时间
Y1: Y轴脉冲输出

// 把X轴和Y轴当前脉冲数传送到D20、D22中

M8000

PLC运行中

DMOV D8170 D20

D8170: X轴脉冲数
D20: X轴累计脉冲

DMOV D8173 D22

D8173: Y轴脉冲数
D22: Y轴累计脉冲

STL S0

X轴发脉冲

S0

X轴发脉冲

M100 S

M100: X轴发脉冲条件

// X轴脉冲发送完毕，X轴发脉冲条件复位，进入流程S1

M8170

X轴脉冲发送中

M100 R

M100: X轴发脉冲条件

S1 S

S1: Y轴发脉冲

STLE

STL S1

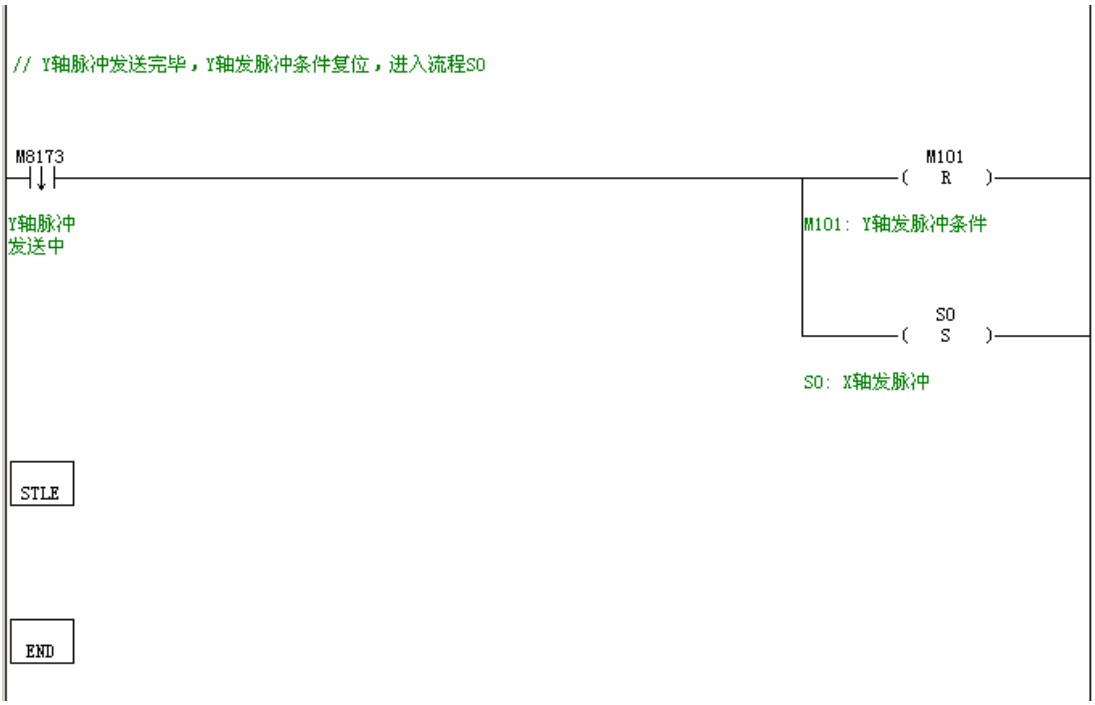
Y轴发脉冲

S1

Y轴发脉冲

M101 S

M101: Y轴发脉冲条件


// Y轴脉冲发送完毕，Y轴发脉冲条件复位，进入流程S0
M8173
Y轴脉冲
发送中
M101
R
M101: Y轴发脉冲条件
S0
S
S0: X轴发脉冲
STLE
END

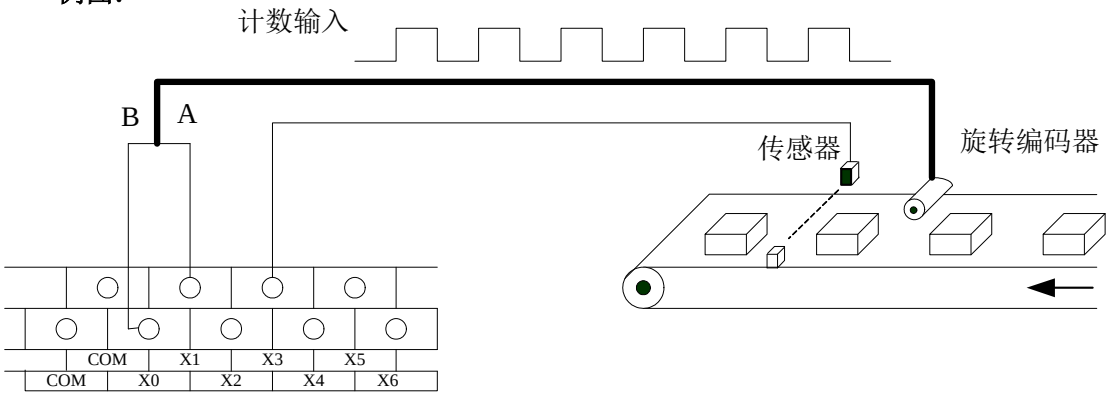
三. 高速计数中断

概述：

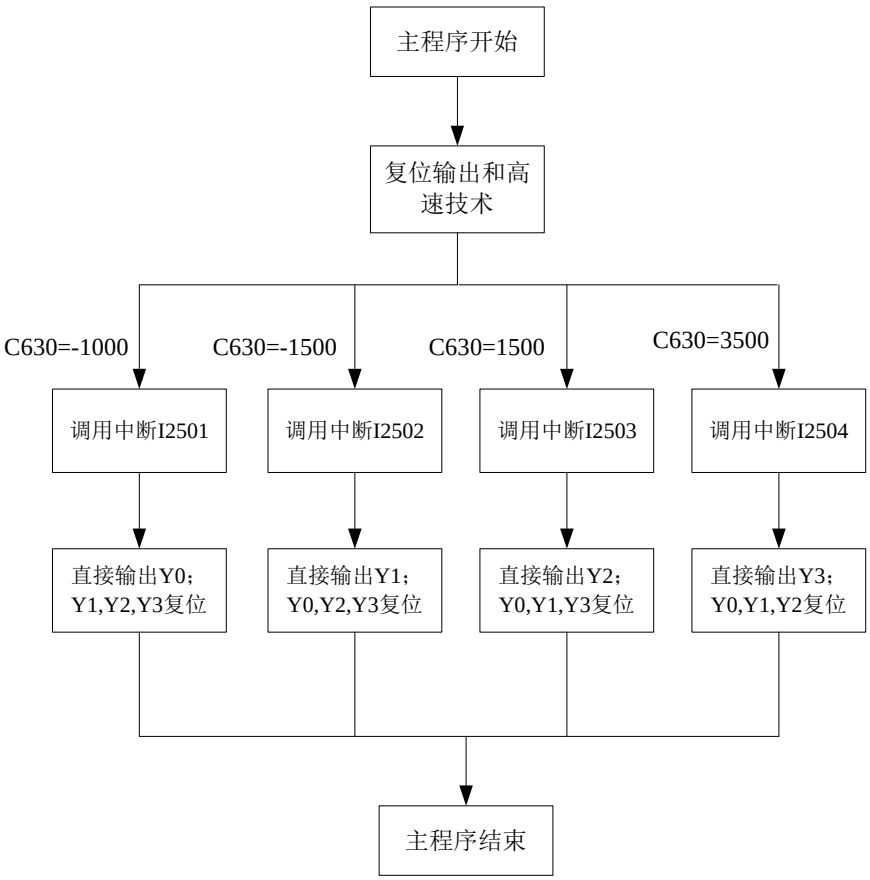
XC 系列 PLC 都具有高速计数功能，通过选择不同的计数器可以进行单相（递增模式、脉冲+方向输入模式），AB 相模式计数，最高频率可达到 200KHz。PLC V2.51 版本以上包含高速计数中断功能，每路高速计数器拥有 24 段 32 位的预置值，计数器的每段计数差值等于预置值时产生中断。

本例中，C630=-1000 时，Y0 输出,其他复位；C630=-1500 时，Y1 输出，其他复位；C630=1500 时，Y2 输出，其他复位；C630=3500 时，Y3 输出，其他复位。

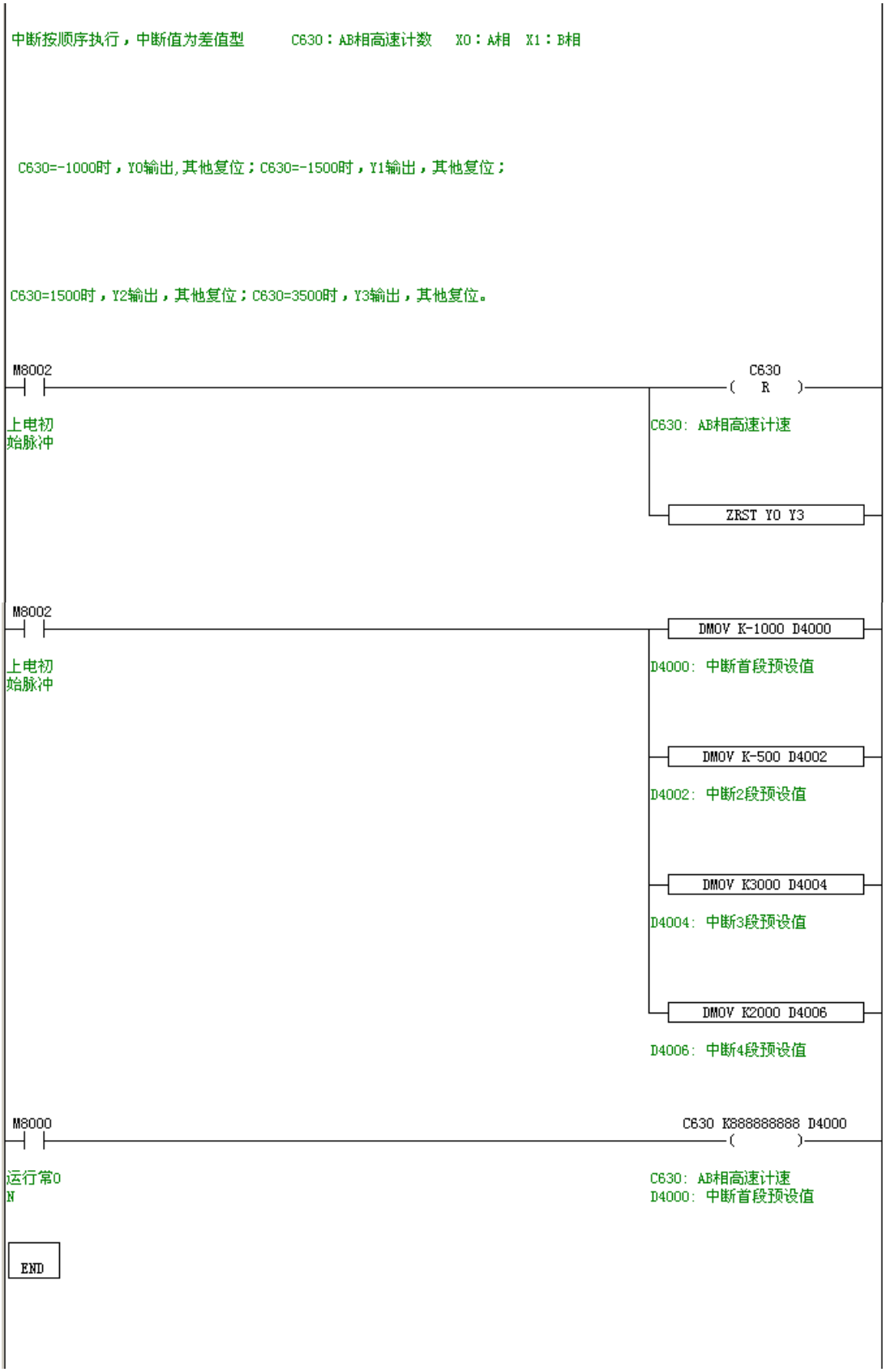
例图：



程序流程框图：



程序：


中断按顺序执行，中断值为差值型　　C630：AB相高速计数　X0：A相　X1：B相
C630=-1000时，Y0输出,其他复位；C630=-1500时，Y1输出，其他复位；
C630=1500时，Y2输出，其他复位；C630=3500时，Y3输出，其他复位。
M8002
上电初始脉冲
C630
R
C630：AB相高速计速
ZRST Y0 Y3
M8002
上电初始脉冲
DMOV K-1000 D4000
D4000：中断首段预设值
DMOV K-500 D4002
D4002：中断2段预设值
DMOV K3000 D4004
D4004：中断3段预设值
DMOV K2000 D4006
D4006：中断4段预设值
M8000
运行常ON
C630 K888888888 D4000
C630：AB相高速计速
D4000：中断首段预设值
END

第一段中断

I2501

不经过扫描周期，直接输出Y0

M8000

运行常0
N

Y0
(D)

ZRST Y1 Y3

IRET

第二段中断

I2502

不经过扫描周期，直接输出Y1

M8000

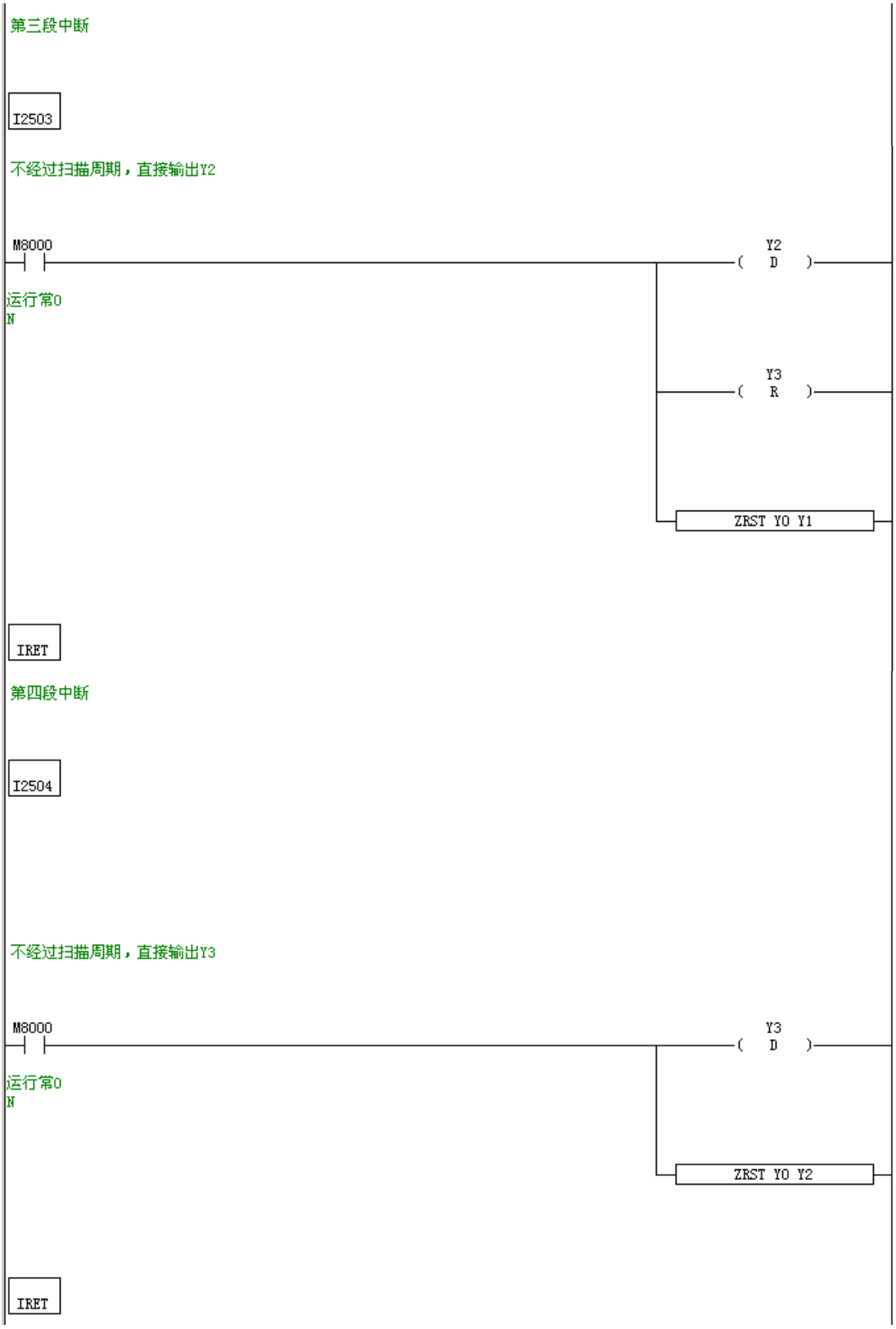
运行常0
N

Y1
(D)

Y0
(R)

ZRST Y2 Y3

IRET


第三段中断
I2503
不经过扫描周期，直接输出Y2
M8000
Y2
D
运行常0
N
Y3
R
ZRST Y0 Y1
IRET
第四段中断
I2504
不经过扫描周期，直接输出Y3
M8000
Y3
D
运行常0
N
ZRST Y0 Y2
IRET

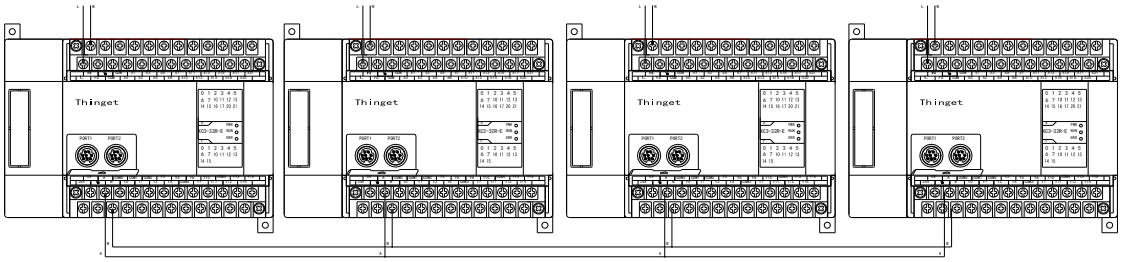
四. MODBUS 指令应用

概述：

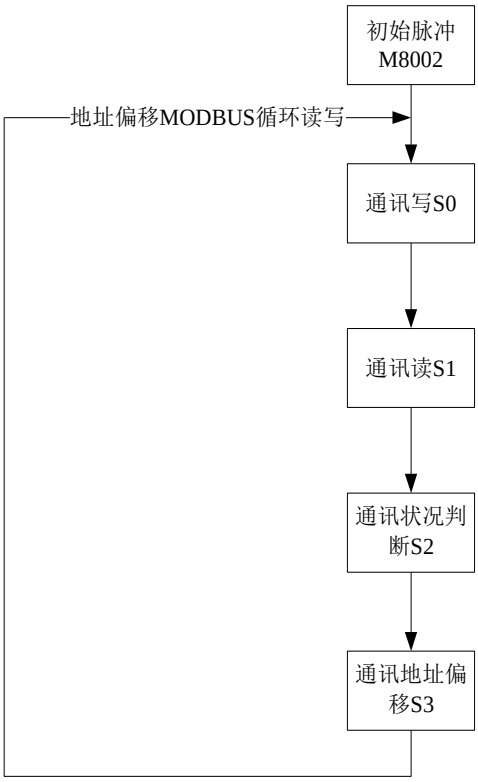
XC3 系列、XC5 系列可编程控制器都支持 MODBUS 协议。本例是 1 个主站对 3 个从站循环进行 MODBUS 通讯读和写的程序。

下图左边 PLC 设为主站，使用 2 号通讯口，其他 PLC 设为从站，从站站号分别设置为 2，3，4（PLC 在监控模式下把各分站 FD8220 改为 2，3，4）。

例图：



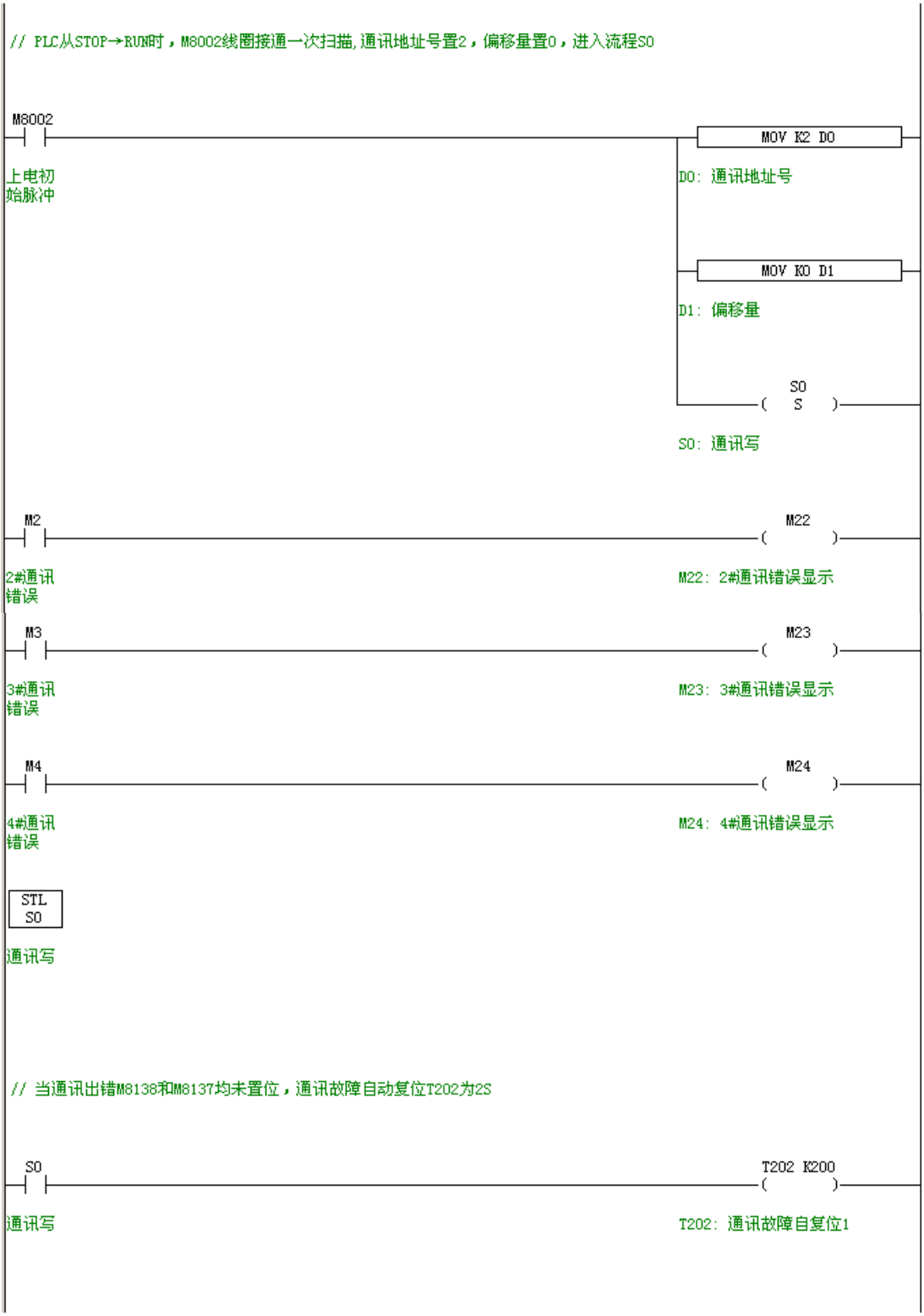
程序流程框图：



程序说明：

PLC 从 STOP→RUN 时，M8002 线圈接通一次扫描。S0 流程打开,把主机的 D10——D14 写入从机的 D10 [D1]——D14[D1]。S1 流程把从机的 D15——D19 读到主机的 D15[D1]——D19[D1]，置通讯结束标志位，完成对一个从站的读写。S2 流程对各从站通讯状况进行判断；此时流程 S3 会对站号进行判断如果站号小于等于 4，站号加 1，偏移量加 10；反之站号重新从 2 号站开始。

梯形图程序：


// PLC从STOP→RUN时，M8002线圈接通一次扫描,通讯地址号置2，偏移量置0，进入流程S0
M8002
上电初始脉冲
MOV K2 D0
D0: 通讯地址号
MOV K0 D1
D1: 偏移量
S0
S
S0: 通讯写
M2
2#通讯错误
M22
M22: 2#通讯错误显示
M3
3#通讯错误
M23
M23: 3#通讯错误显示
M4
4#通讯错误
M24
M24: 4#通讯错误显示
STL S0
通讯写
// 当通讯出错M8138和M8137均未置位，通讯故障自动复位T202为2S
S0
通讯写
T202 K200
T202: 通讯故障自复位1

// 通讯结束M8138或M8137置位，或通讯故障自复位时间T202到后，MODBUS通讯间隔时间T200为0.02S

M8138 串口2接收正确标志

M8137 串口2接收错误标志

T202 通讯故障自复位1

→ T200 K2 ( )

T200: 通讯间隔延时1

// 当MODBUS通讯间隔时间T200到或PLC刚上电时，把主站D10—D14的数据写入从站的D10[D1]—D14[D1]

T200 通讯间隔延时1

M8002 上电初始脉冲

→ MRGW D0 K10 K5 D10[D1] K2

D0: 通讯地址号

→ S1 (S)

S1: 通讯读

STLE

STL S1

通讯读

// 当通讯出错M8138和M8137均未置位，通讯故障自动复位T203为2S

S1 通讯读

→ T203 K200 ( )

T203: 通讯故障自复位2

// 通讯结束M8138或M8137置位，或通讯故障自复位时间T203到后，MODBUS通讯间隔时间T201为0.02S

M8138 串口2接收正确标志

M8137 串口2接收错误标志

T203 通讯故障自复位2

→ T201 K2 ( )

T201：通讯间隔延时2

// 当MODBUS通讯间隔时间T201，把各从站D15—D19的数据分别读到主站的D15[D1]—D19[D1]

T201 通讯间隔延时2

→ REGR D0 K15 K5 D15[D1] K2

D0：通讯地址号

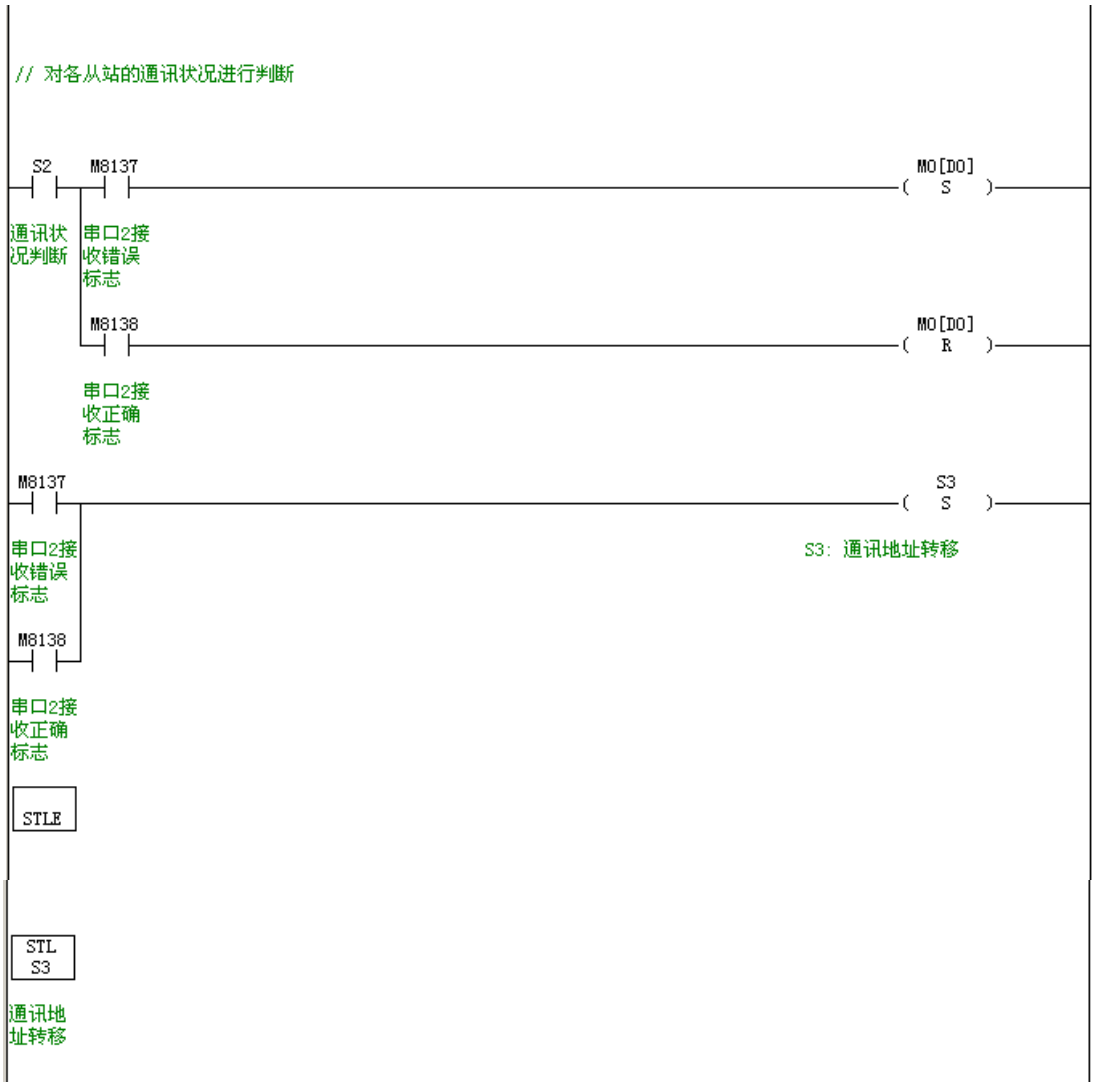
→ S2 (S)

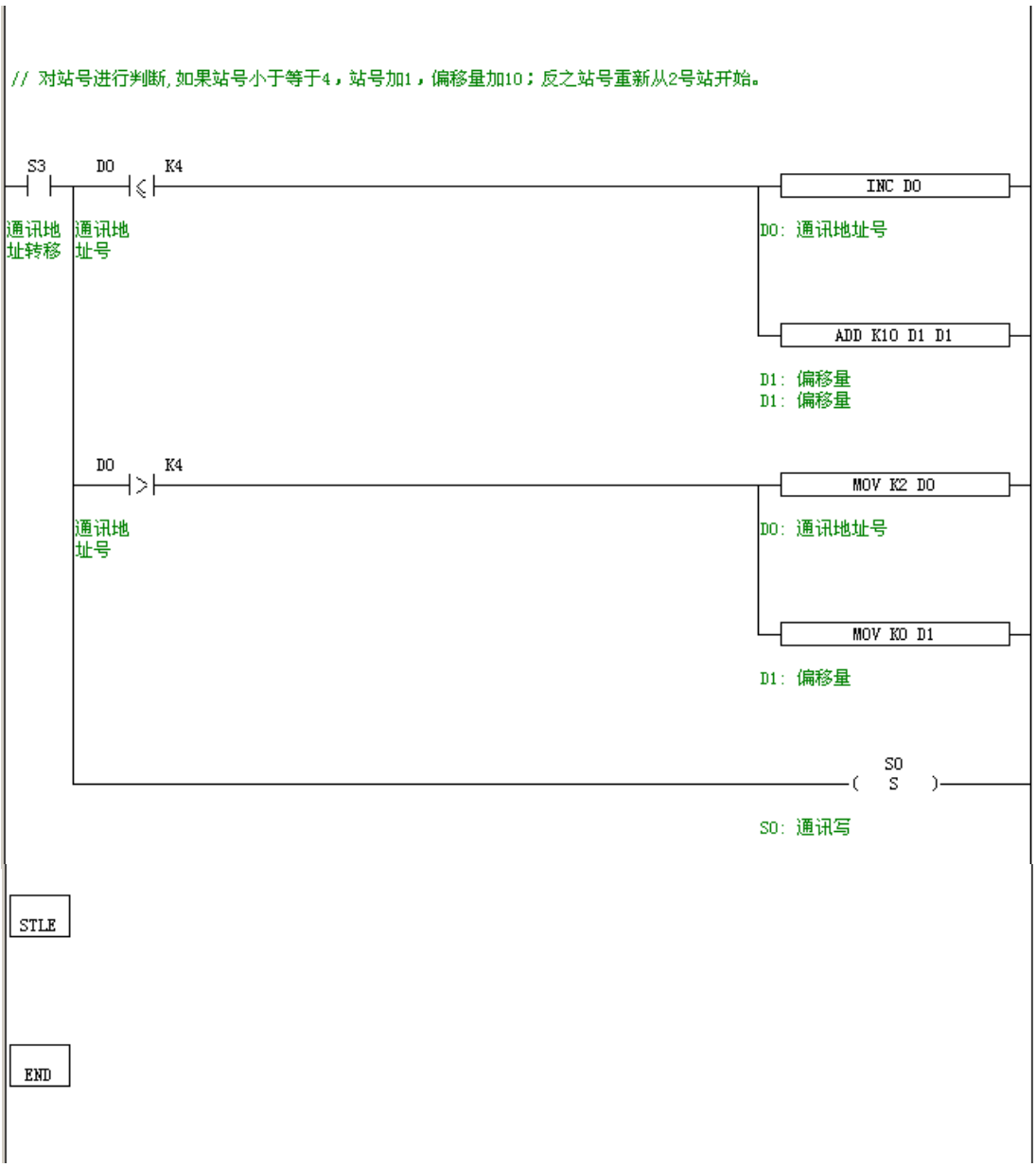
S2：通讯状况判断

STLE

STL S2

通讯状况判断


// 对各从站的通讯状况进行判断
S2
M8137
M0[DO]
S
通讯状况判断
串口2接收错误标志
M8138
M0[DO]
R
串口2接收正确标志
M8137
S3
S
串口2接收错误标志
S3: 通讯地址转移
M8138
串口2接收正确标志
STLE
STL
S3
通讯地址转移


// 对站号进行判断,如果站号小于等于4，站号加1，偏移量加10；反之站号重新从2号站开始。
S3
D0
K4
INC D0
通讯地址转移
通讯地址号
D0: 通讯地址号
ADD K10 D1 D1
D1: 偏移量
D1: 偏移量
D0
K4
MOV K2 D0
通讯地址号
D0: 通讯地址号
MOV K0 D1
D1: 偏移量
S0
S
S0: 通讯写
STLE
END

五. 自由格式通讯

本例是 XP-18 一体机与柏林顿电子 CV 系列智能可控硅调压器仪表自由格式通讯。

一、接口规格

CV 系列仪表使用异步串行通讯接口，接口电平符合 RS232C 或 RS485 标准中的规定。数据格式为 1 个起始位，8 位数据，无校验位，1 个停止位。通讯传输数据的波特率通常用 9600 bit/S，CV 仪表采用多机通讯协议，采用 RS485 通讯接口，则可将 1~80 台的仪表同时连接在一个通讯接口上。

二、通讯指令格式

CV 系列仪表采用 16 进制数据格式来表示各种指令代码及数据。

读/写指令分别如下：

读：地址代号+52H（82）+要读参数的代号+0+0+CRC 校验码

写：地址代号+43H（67）+要写参数的代号+写入数低字节+写入数高字节+CRC 校验码

地址代号：为了在一个通讯接口上连接多台 CV 仪表，需要给每台 CV 仪表编一个互不相同的通讯地址。有效的地址为 0~80，所以一条通讯线路上最多可连接 81 台 CV 仪表，仪表的通讯地址由参数 Addr 决定。仪表内部采用两个重复的 128~208（16 进制为 80H~D0H）之间数值来表示地址代号，由于大于 128 的数较少用到（如 ASC 方式的协议通常只用 0-127 之间的数），因此可降低因数据与地址重复造成冲突的可能性。

CV 仪表通讯协议规定，地址代号为两个相同的字节，数值为（仪表地址+52H）。例如：仪表参数 Addr=10（16 进制数为 0AH，0A+52H=5CH），则该仪表的地址代号为：5CH　5CH

参数代号：仪表的参数用 1 个 8 位二进制数（一个字节，无符号）的参数代号来表示。它在指令中表示要读/写的参数名。

读指令的 CRC 校验码为：要读参数的代号*256+82+ADDR

ADDR 为仪表地址参数值，范围是 0~80（注意不要加上 80H）。CRC 为以上数做二进制 16 位整数加法后得到的余数，余数为 2 个字节，其低字节在前，高字节在后。

写指令的 CRC 校验码则为：要写的参数代号*256+67+要写的参数值+ADDR。

要写得参数值用 16 位二进制整数表示

无论是读还是写，仪表都返回以下数据

测量值 PV+给定值 SV+仪表输出状态+所读/写参数值+CRC 校验码

其中 PV、SV、仪表输出状态及所读参数值均各占 1 个字节，校验码占 2 个字节，共 6 个字节。

CRC 校验码为 PV+SV+仪表输出状态+参数值+ADDR，按整数加法相加后得到的余数。

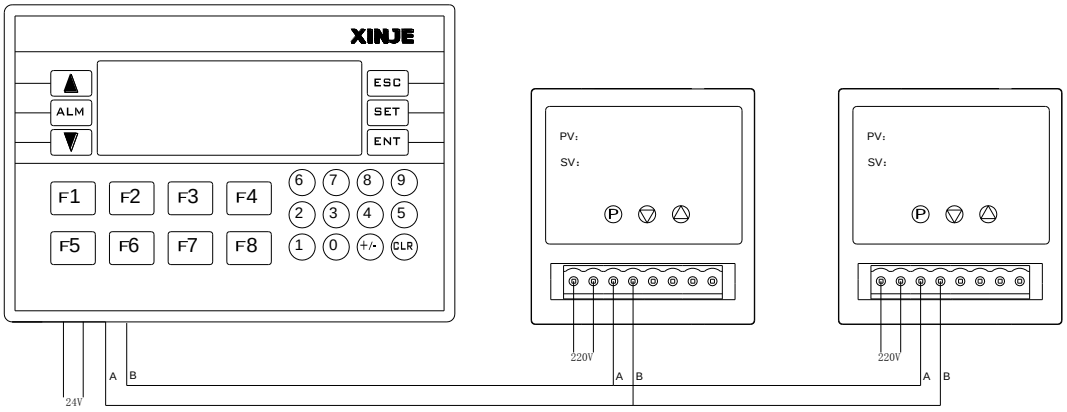
计算校验码时，每个 8 位字节进行加法运算，计算结果超出 16 位数的溢出部分忽略，剩余的 16 位数作为校验码(传输时低位字节在前，高位字节在后)。

CV 仪表可读/写的参数代号表：

参数序号		参数含义及取值范围
10 进制	16 进制	
0	00H	厂家保留
1	01H	厂家保留
2	02H	RS-485 通信地址（0 至 80）

3	03H	数码管亮度（1 至 3，1 最暗，3 最亮）
4	04H	仪表输出状态（0：暂停输出，1：正常输出）
5	05H	SV，稳压给定值（0 至 220）
6	06H	PV，实际稳压输出值

三、例图:



四、程序说明：

在 PLC 上电后,每隔 100ms 对仪表读一次参数，仪表返回参数存放在 D100[D6]里，数据接受完毕，再对仪表写入设定参数。再对仪表站号判断，对两个仪表循环读写。

数据区定义：发送数据缓冲区：D10~D13

接受数据缓冲区：D100[D6]~D102[D6]

发送数据缓冲区：D50~D53

仪表站号：D4

0 号站仪表 PV 值：D100　SV 值：D4000

1 号站仪表 PV 值：D110　SV 值：D4001

两个仪表站号：0，1

通讯参数设置：波特率：9600，1 个起始位，8 位数据，无校验位，1 个停止位。

设置 FD8220=FF；FD8221=0205；FD8226=1。

（注：上、下位机必须使用 V2.4 及以上版本。）

程序：

M8002
M12
S
//上电初始扫描，置位M12
M8000
WAND D100 HFF D100
//0号站PV值D100取低8位的值
WAND D110 HFF D110
//1号站PV值D110取低8位的值
M8000
ADD H52 D4 D0
//读地址参数加H52
ADD H43 D4 D2
//写地址参数加H43
M8000
MOV D0 D1
//D0传送到的D1
SHL D1 K8
//D1算术左移8位
ADD D0 D1 D20
//D0与D1累加存入D20
MOV D20 D10
//D20传送到D10
MOV H0006 D11
//把要读参数代号写入D11
MOV D1 D12
//D1数据写入的D12
MOV H06 D13
//把H6写入D13
MOV D2 D3
//D2传送到D3
SHL D3 K8
//D3算术左移8位
ADD D2 D3 D21
//D2与D3累加存入D21
MOV D21 D50
//D21传到D50
MOV D65 D51
//D65传到D51
SHL D61 D52
//D61传到D52
SHL D62 D53
//D62传到D53

M8013 M12
SEND D10 K7 K2
//每秒读一次参数
M10
S
M12
R
M8132 M10
RCV D100[D6] HFF D100
//仪表返回参数
M10
S
M12
R
M8134 M11
SEND D50 K7 K2
//写参数
INC D4
//站号D4自加一
ADD D6 K10 D6
//PV值偏移量D6自加10
M10
S
M12
R
LD>= D4 K2
MOV K0 D4
//当D4大于2时，给D4赋值0
LD>= D6 K20
MOV K0 D6
//当D6大于20时，给D20赋值0
M8000
MOV D4000[D4] D64
//把PV设定值写入D64
SHL D64 K8
//D65高8位为写入PV值
ADD D64 H05 D65
//D65低8位为要写参数代号
ADD D4000[D4] D2 D60
WAND D60 H0500 D61
//D61高8位和D62低8位为
校验码
SHL D61 K8
WAND D60 HFF00 D62
LSR D62 K8