

东莞图冠智能科技有限公司

陈安标

交流QQ：458362670

PC与三菱PLC之间的RS232通讯协议

一、VC与PLC的串口通讯主要操作：

1、对位元件和字元件状态读操作；

操作对象元件：PLC内部的X、Y、M、S、T、C、D元件

命令通用格式：STX CMD0 ADD LEN EXT CHK

意义： 起始符 读命令 元件起始位 个数 停止符 校验码

数字代码格式：0X02 0X30 0X03

0x30是读操作指令；

ADD是读位元件或字元件的4位起始地址，高位先发，低位后发，以ASCII码的格式发送；

LEN是一次读取位元件或字元件的个数，最多可以读取0xff个字节的元件，也是以ASCII码的形式发送；

CHK是两位和校验，将CMD0,ADD,LEN,EXT三项进行和累计，将和累计的最低两位转化成ASCII，高位先发，低位后发。

在发完上述命令格式代码后，就可以直接读取PLC响应返回的信息，

响应信息格式：STX DATA EXT CHK

意义： 起始符 接收的数据 停止符 校验码

数字代码格式：0x02 0x03

DATA为我们需要读取的数据；

需要注意的是：读取DATA数据时遵循低位先发，高位后发的原则，所以我们解析数据的时候需要注意高低位的转换。

CHK则为DATA，EXT两项的和累计的最后两位转化为ASCII。

2、位元件和字元件状态写操作；

操作对象元件：PLC内部的XYMSTCU元件

命令通用格式：STX CMD1 ADD LEN DATA EXT CHK

意义： 起始符 读命令 元件起始位 个数 写入的数据 停止符 校验码

数字代码格式：0X02 0X31 0X03

0x031是写操作指令；

DATA是待写入PLC缓冲区的数据，低位先发，高位后发，以ASCII码的形式发送；

其他和读指令一样，此处不再重复；

发送后返回值为06，表示写入成功；

返回值为15，表示写入失败；

二、IPC读取PLC内部数据时：

首先将需要读取的PLC内部元件的地址找到，主要内部元件地址如下：

D: $m_address * 2 + 1000H$;

T: $m_address + 00C0H$;

C: $m_address * 2 + 01C0H$;

S: $m_address * 3$;

M: $m_address * 2 + 0100H$;

Y: $m_address + 00A0H$;

X: $m_address + 0080H$;(只能读不能写，输入寄存器必须由外部信号驱动)

$m_address$ 元件是指最低位开始后的第N个元件的位置。

数据通讯举例：

例1：读D0的值

D0的内部地址为 $1000H = 31H\ 30H\ 30H\ 30H$

LEN表示我们需要读字节的个数，0-7为一个字节，D0占两个字节，所以 $LEN = 30H\ 32H$ 。

计算CHK校验码 $= CMD0 + ADD + LEN + EXT$

$= 30H + 31H + 30H + 31H + 30H + 30H + 32H + 03H = 157H$

所以校验码为 $35H\ 37H$ 。

得到完整的数字命令格式为： $02H\ 30H\ 31H\ 30H\ 30H\ 30H\ 30H\ 32H\ 03H\ 35H\ 37H$

将这段数字代码发送给PLC，

返回代码： $02H\ 30H\ 30H\ 30H\ 30H\ 03H\ 43H\ 33H$

得到数据段DATA为 $30H, 31H, 30H, 30H = 0001B$ （低位先发，高位后发） $= 1D$

至此得到 $D0 = 1$ 。

完成IPC读取PLC内部数据的全部过程。

IO通讯举例：

例2：读取Y1的值

Y1的内部地址是00A0=30H 30H 41H 30H，表示的意思是Y7-Y0的地址，Y1只是其中的一个位。

LEN因为00A0只有一个字节，所以可以去LEN=01D=30H 31H;

计算CHK校验码=36H 35H;

得到完成的数字代码为：02H 30H 30H 30H 41H 30H 30H 31H 03H 36H 35H;

返回代码：02H 30H 32H 03H 36H 35H

数据段为：30H 32H=02D=0010B

从Y7-Y0低往高排列可以知，Y1现在是状态值为1；

如果这里取LEN=2D=30H 32H

发送代码：02H 30H 30H 30H 41H 30H 30H 32H 03H 36H 36H;

返回代码：02H 30H 32H 30H 30H 03H 43H 35H

数据段为：30H 32H 30H 30H=0002B(低位先发，高位后发)=2D

从Y7-Y0低往高排列可以知，Y1现在是状态值为1；

注意：全部过程中，PLC内部程序不需要做任何程序编写。

三、PLC读取IPC数据时：

数据通讯举例：

例1：PLC读取IPC内部参数X的值。

思路：1、先将X的值转化成数字代码形式。

2、再讲X的值发送写入PLC内部数据寄存器中；

3、然后PLC直接读取这个数据寄存器的数据。

设：X=2;数据写入PLC内部数据寄存器D0中

则DATA=X=2=0010H=31H 30H 30H 30H (低位先发，高位后发)；

ADD=31H 30H 30H 30H;

LEN=02D=30H 32H.; (D为10进制；H为16进制)

CHK=CMD1+ADD+LEN+DATA+EXT；

=31H+31H+30H+30H+30H+30H+32H+31H+30H+30H+30H+03H=218H

则校验码为：31H 38H

完整的数字代码为：02H 31H 31H 30H 30H 30H 30H 32H 31H 30H 30H 30H 03H 31H 38H

返回值为06表示写入成功，PLC直接读取D0里面的数据即可。

完成PLC读取IPC数据。

当然这只是即时的读取，如果需要可控性的话，需要增加自定义读取和发送标志位，多加个数据用来表示控制字节用。

IO通讯举例：

例2：IPC置位PLC内部元件Y1

思路：1、确定Y1地址（读操作已说明）；

2、就于写入的原理，需要先读取00A0的值；

3、将读取的值与0010进行&运算，确定Y1是否为0；

4、为0，则将读取值与0010进行或运算，再将得到的值转为数字代码形式发送给PLC；
为1，则表示内部Y1已经为1，不需要重复置位；

5、写入成功后返回06；

编写VC程序时需要用到以上思路；

这里我们假设我们只是写入Y1=1来操作：

Y1的PLC内部地址为：00A0H；表示Y7-Y0的地址，Y1只是其中一个位；

LEN取2个字节16位=30H 32H；

写入数据：00A0表示的是Y7-Y0 8个位，需要Y1为1，写入00000010B=02H,但是LEN为2，表示2个字节，所以需要写入0002H转化为30H 32H 30H 30H(低位先发，高位后发)；

完整代码：02H 31H 30H 30H 41H 30H 30H 32H 30H 32H 30H 30H 03H 32H 39H

返回：06写入成功。

四、数据通讯VC代码编写分析实例：

例1：将IPC端3个数据：

$X=1003.5$ ； $Y=-4500$ ； $Z=-3.1456$

写入PLC中

代码编写步骤：

1、将XYZ分别转化成整数，然后保存其小数位数，这里将XYZ分别都乘以10的N次方，直到其不在-32767-32767范围后分别保存乘以10的个数在N1，N2，N3中；

从而得到 $X=10035$ ； $N1=1$ ；

$Y=-4500$ ； $N2=0$ ；

$Z=31456$ ； $N3=4$ ；

2、将X、Y、Z、N1、N2、N3分别转换成16进制；

3、再转化为16进制ASCII码；

4、将得到的16进制ASCII码按照X、N1、Y、N2、Z、N3的顺序排列进counts[35]数组中；

5、计算校验码；

6、将数据counts[35]每个数转化为对应的两个ASCII码值保存于counts_ascii[70]中；

例如：“35”转化为“3”和“5”；

7、将ASCII码转化为字符串代码保存于a2[70],累加排列输出；

例如：“3”的字符串代码为 $48+3=51$ ；

8、返回值06，表示写入成功。

例2：读取PLC内部数据X、Y、Z的值
(读取D0-D5的数据)

代码编写步骤：(思路与上例一样)

1、将固定读取的数字代码发送给PLC，

固定读取D0-D5的数字代码为：02H 30H 31H 30H 30H 30H 30H 43H 03H 36H 37H

2、发送成功后，则有数据信息反馈；不成功则返回15；

3、将返回的窗口输出字符串依次保存在字符串数组char s1[84]中；

4、将数组s1转化为数字保存在数据b中；类似：字符串数字51= “3” ；

5、将数组b转为16进制ASCII，再转化为10进制保存在数组c中；

例如：“3” “5” = $3*10+5=35$ ；再如：35H=5D；

6、将数组c转为2进制，方便判断正负数和后期运算，保存在数值c2中；

7、判断正负数，设立标志位flog；

如果为负数，则将其二进制取反加1后转化为10进制整数；

如果不为负数，则直接转化为10进制整数；

8、得到的数分别保存在D0、D1、D2、D3、D4、D5中（IPC内部变量区别开PLC内部数据寄存器）；

自定义运算；

可以得到 $X=D0/(10^{D1})$;//D0除以10的D1次方

$Y=D2/(10^{D3})$;

$Z=D4/(10^{D5})$;