

1、相关参数

0	7	0	1
---	---	---	---

***	***	***	***	MODBUS	***	***	***
-----	-----	-----	-----	--------	-----	-----	-----

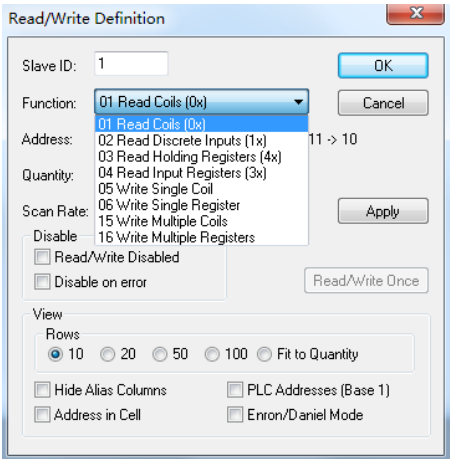
MODBUS =1: Modbus通讯有效;
=0: Modbus通讯无效

2、CNC 数据地址表

为了能够通过 Modbus 读 CNC 的数据，必须为各个 CNC 数据项分配一个 Modbus 可访问的地址。Modbus 最广泛的应用是读取远程 PLC 数据，Modbus GPC 系统也是这种应用，建议 CNC 可保留访问 PLC 数据这种应用，以使 CNC 可以与 HMI 系统相连，配备远程控制终端设备。PLC 数据地址映射可以参考 GPC，PLC 地址表如下：

分类	PLC地址	地址号	操作功能码
开关输入 (1X)	X0.0 – X255.7	1 – 2048	2
	K0.0 – K999.7	10001-18000	
	R0.0 – R4999.7	20001 - 60000	
线圈 (0X)	Y0.0 – Y255.7	1 – 2048	1, 5, 15
	K0.0 – K999.7	10001 - 18000	
	R0.0 – R4999.7	20001 - 60000	
数据寄存器 (4X)	D0 – D999	1 – 2000	3, 6, 16
	DC0 – DC199	18001-18400	
	DT0 – DT199	19001-19400	
	T0 – T199	20001 – 20400	
	C0 – C199	21001 - 21400	
	R5000.0 – R9999.7	25001 - 30000	
输入寄存器 (3X)	作为模拟量输入寄存器，暂不支持		

操作功能码说明(Function 设置):



注：除 X 地址只能读，其他 PLC 地址都可以读和写。

其他 CNC 的数据地址全部映射到数据寄存器(4X)地址，使用功能码 03、06、16 进行操作，如下表：

CNC数据	地址号
刀具偏置值	30001-34950，32位浮点
刀具磨损值	35001-39950，32位浮点
系统参数值	40001-50000，32位整数
螺补值	50001-54000，32位整数，每个值占2个地址号
宏变量(所有变量都可读，写只能写公共变量)	54001-58000，单精浮点，每个值占2个地址号
刀具寿命管理-刀组	58001-58650
刀具寿命管理-刀具	58651-59700
刀具寿命管理-刀组数	59701，32位整数
刀具寿命管理-每组刀具数	59703，32位整数
刀具寿命管理-当前刀组号	59705，32位整数
刀具寿命管理-当前刀具索引号	59707，32位整数
刀具寿命管理-分组方式	59708，16位整数
诊断值	60001-62000
总报警数	62001，16位整数
总警告数	62002，16位整数
PLC报警数	62003，16位整数
PLC警告数	62004，16位整数
最后一条报警记录的编号	62005，32位整数
报警号查询	62011-62100，16位整数
绝对坐标值	62101 – 62150，单精浮点，每个值占2个地址号
相对坐标值	62151 - 62200，单精浮点，每个值占2个地址号
机床坐标值	62201 - 62250，单精浮点，每个值占2个地址号
余移动量	62251 - 62300，单精浮点，每个值占2个地址号
G模态值个数	62301 16位整数
G模态值	62302-62350，16位整数
M模态值个数	62351 16位整数
M模态值	62352-62360，16位整数
当前刀具号	62361，16位整数
当前刀偏号	62362，16位整数
加工件数	62363，32位整数

运行时间（每次开机运行的时间）	62365，32位整数(单位：秒)
切削时间	62367，32位整数(单位：秒)
进给编程速度	62369，单精浮点，每个值占2个地址号
进给实际速度	62371，单精浮点，每个值占2个地址号
进给倍率	62373，单精浮点，每个值占2个地址号
主轴编程速度	62375-62384，单精浮点，每个值占2个地址号
主轴实际速度	62385-62394，单精浮点，每个值占2个地址号
主轴倍率	62395，32位浮点
快速倍率	62401，32位浮点
手动倍率	62403，32位浮点
手轮倍率	62405，32 位浮点
CNC工作方式	62407，32位整数
CNC工作状态	62409，32位整数
当前运行的程序号	62411，32位整数
当前程序段号	62413， 32 位整数
手动速度（GSK980系列CNC）	62415，单精浮点，每个值占2个地址号
轮询数据传输地址映射表长度	62501，16位整数
轮询数据传输地址映射表	62502-62534, 16位的整数数组
轮询数据访问地址	62535-62600，每个数据32位
获取进给轴负载	62601-62650，单精浮点，每个值占2个地址号
获取主轴负载	62651-62670，单精浮点，每个值占2个地址号
轴的反向间隙值	62701-62750，单精浮点，每个值占2个地址号
CNC型号	63001-63009，字符串 <=18字符
CNC控制器类型	63010，16位整数, T:车床, M:铣床
CNC软件版本	63011，16位整数
系统标识码,主要方便通信服务端识别CNC	63012，32位整数
有效轴数	63014，16位整数
有效轴轴名	63015-63030，每个轴占一个字节
上电次数	63031，32位整数
本次上电时间（开机的时刻）	63033，32位整数(单位：秒)
刀具偏置数	63035，16位整数
螺距补偿数	63036，16位整数
机床型号(系统内部固定型号)	63051-63060，字符串 <=20字符
机床编号(系统内部固定编号)	63061-63070，字符串 <=20字符
梯形图版本	63071-63080，字符串 <=20字符

轴伺服信息,目前是伺服型号和电机型号,以逗号隔开		63101-63500, 字符串,每个伺服信息占20个地址, 即最多40个字符
主轴伺服信息, 格式与轴伺服信息一样		63501-63700, 字符串
文件操作寄存器		64001, 16位整数
文件操作状态寄存器		64002, 16位整数
文件大小寄存器		64003, 32位整数
文件位置寄存器		64005, 32位整数
文件数据内容长度寄存器		64007, 32位整数
文件名寄存器		64011-64200
文件数据内容寄存器		64201-64330
报警记录间接 查询寄存器组	报警信息编号	64499, 32位整数
	报警记录编号	64501, 32位整数
	报警类型	64503, 16位整数
	报警号	64504, 16位整数
	通道号	64505, 16位整数
	报警时间	64506, 32位整数
	报警内容	64508-65000, 字符串
参数值间接访 问寄存器组	参数号	65001, 16位整数
	参数轴号/主轴号/通道号	65002, 16位整数
	位掩码	65003, 低字节有效(修改位(轴)型参数有效)
	参数值	65004-65007, 32位整数或64位浮点
	参数类型	65008, 16位整数
	参数值直接访问地址	65009, 16位整数
诊断值间接访 问寄存器组	诊断号	65011, 16位整数
	诊断轴号/主轴号/通道号	65012, 16位整数
	诊断值	65013-65016, 32位整数或64位浮点
	诊断值类型	65017, 16位整数
	诊断值直接访问地址	65018, 16位整数

以下为部分 CNC 数据具体的地址映射说明：

◆ CNC 型号

CNC 型号是一个字符串, 比如“GSK980MDi”, “GSK980MDc”。最多 20 字符, 包括 ‘\0’。

◆ CNC 软件版本

CNC 型号 16 位整数, 用 10 进制数据表示, 将版本号乘以 1000 表示, 比如 V1.01 转为十进制为 1010。之所以乘以 1000 而不是 100, 是为了把个位数保留出来, 因为可能出现专用版本, 比如 V1.01a, 这时可以用 1011 表示。

◆ 刀具偏置值

除了刀尖方向为 32 位整型值外，其他的每个刀补值为 32 位单精度浮点数，占用 2 个地址号。

计算公式为： $\text{Index} = 30001 + ((N-1)*50) + A*2$

其中 Index 为 Modbus 编址，N 为刀补序号，A 为轴序号(0-22)。通道 1 取刀尖半径 R 或刀尖方向时 A 值分别为 23 和 24，通道 2 则为 21 和 22。。

如下表为 1,2 号刀补的编址：

30001	30003	30005	30007	30009	30011	30013	。 。 。	30047	30049
1 号 1 轴	1 号 2 轴	1 号 3 轴	1 号 4 轴	1 号 5 轴	1 号 6 轴	1 号 7 轴	。 。 。	1 号 R	1 号 T
30051	30053	30055	30057	30059	30061	30063	。 。 。	30097	30099
2 号 1 轴	2 号 2 轴	2 号 3 轴	2 号 4 轴	2 号 5 轴	2 号 6 轴	2 号 7 轴	。 。 。	2 号 R	2 号 T

◆ 刀具磨损值

磨损值的 Modbus 编址计算方式与刀补相似：

计算公式为： $\text{Index} = 35001 + ((N-1)*50) + A*2$

其中 Index 为 Modbus 编址，N 为刀补序号，A 为轴序号(0-22)。通道 1 取刀尖半径 R 或刀尖方向时 A 值分别为 23 和 24，通道 2 则为 21 和 22。。

如下表为 1,2 号磨损的编址：

35001	35003	35005	35007	35009	35011	35013	。 。 。	35057	35059
1 号 1 轴	1 号 2 轴	1 号 3 轴	1 号 4 轴	1 号 5 轴	1 号 6 轴	1 号 7 轴	。 。 。	1 号 R	1 号 T
35051	35053	35055	35057	35059	35061	35063	。 。 。	35097	35099
2 号 1 轴	2 号 2 轴	2 号 3 轴	2 号 4 轴	2 号 5 轴	2 号 6 轴	2 号 7 轴	。 。 。	2 号 R	2 号 T

◆ 系统参数值

位(轴)型的参数值为 16 位的整型值，占用 1 个地址号，字(轴)型的参数值为 32 位的整型值，占用 2 个地址号。由于参数号不连续，而且有多种参数类型，不同的型号的系统参数又不相同，所以无法对参数进行线性编址(即无法直接用参数号计算出数据地址)，只能各系统自行制定地址映射关系，但地址范围必须在 40001-50000 之内。进行参数地址映射时，最好先按参数类型把地址区间划分好，比如，40001-44000 为位(轴)参数， 44001-50000 为字(轴)型参数。

由于参数地址不能线性编址，如果通过地址直接访问可能很难找出映射关系。因此另外提供一种间接访问方式，通过读写 65001-65009 的寄存器组来实现参数访问，这是一种通用的访问方式，无论是哪一种参数类型或哪一类 CNC 的参数都可以访问。之所以称之为间接访问，是因为它不能用一条指令就完成操作。首先需要把参数号和轴号(或主轴号和通道号)分别写入 65001 和 65002 寄存器，然后读取 65004-65009 寄存器就可以获取参数的类型、直接访问地址和参数值，如果向 65006-65009 的参数值寄存器写入数据则可以修改参数值，修改位参数还需要先向 65003 寄存器写入位掩码值。

◆ 诊断值

对于 980 系列 CNC 来说，由于诊断值没有轴型的，而且没有 64 位的诊断值，按诊断号连续编址即可，每个数据为 32 整数，占用两个地址号。地址计算公式如下：

$\text{Index} = 60001 + \text{DGN} * 2$, DGN 为诊断号(0-1000)

由于某些 CNC 的诊断值地址不是线性编址的, 如果通过地址直接访问可能很难找出映射关系。因此另外提供一种间接访问方式, 通过读写 65011-65018 的寄存器组来实现诊断值访问。与间接访问参数值一样, 间接读取诊断值, 需要通过两步才能完成操作。首先需要把诊断号和轴号(或主轴号和通道号)分别写入 65011 和 65012 寄存器, 然后读取 65013-65018 寄存器就可以读取诊断值的类型、直接访问地址和诊断值。需注意的是, 诊断值是只读的, 所以无论是直接访问还是间接访问, 向诊断值寄存器写入数据是不允许的。

◆ 轮询数据传输

CNC 中的某些数据不断的实时更新, 比如坐标和进度速度, 对于这些数据通讯的客户端可能需要不断地查询更新数据。由于串口本身的传输速率比较低, 加上各个通讯节点的延迟, 如果对多组数据轮翻查询, 就需要进行多个的通讯回合才能完成, 这将大大降低通讯的效率。如果能在一个通讯回合就完全多组数据的传输, 那么通讯的周期就可以缩短很多。为了实现这种目标, 就提供一种特殊的轮询数据传输方式。先设置一个数据映射表, 然后再用一条通讯指令一次性读取数据映射表所列出的全部数据

首先将地址映射表写入 62501-62534 的地址空间, 其中 62501 为数据地址个数, 62502 开始为数据地址列表。写入成功后该映射表就被写入 CNC, 映射表一直有效, 直至被修改或 CNC 断电。

设置了映射表以后, 就可以通过访问地址 62535-62600 获取映射表所指定的数据。为了可以进行线性编址和统一读取接口, 无论数据本身是 16 位数还是 32 位数, 每个数据都占 2 个地址号, 即以 32 位的数据传输。

◆ 报警日志访问

最直接的方法是把报警日志以文件的形式整体导出, 远程诊断另外提供的单条导出的功能。这是一种间接读取的方式, 每一条日志需要发送两条通讯指令才能完成读取。第一条指令是向 64499 寄存器写入 32 位的报警号, 然后读取 64503~65000 寄存器, 可批量获取报警号、报警时间、报警内容等信息。

3、通讯举例

3.1、调试软件

使用 Modbus Poll 软件与 CNC 进行通讯调试, Modbus Poll 作为主站, CNC 作为从站。

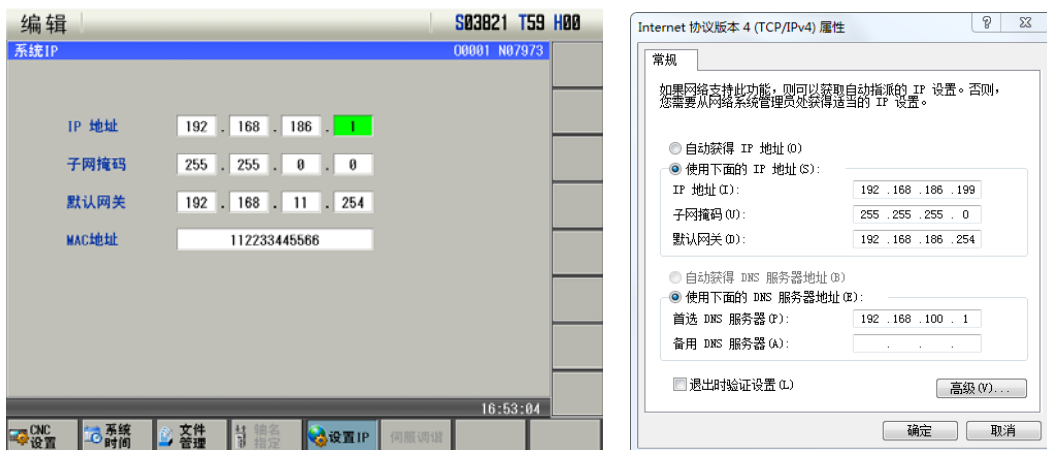
3.2、CNC 设置

1) 参数设置

No.701.3=1, modbus 通讯有效。

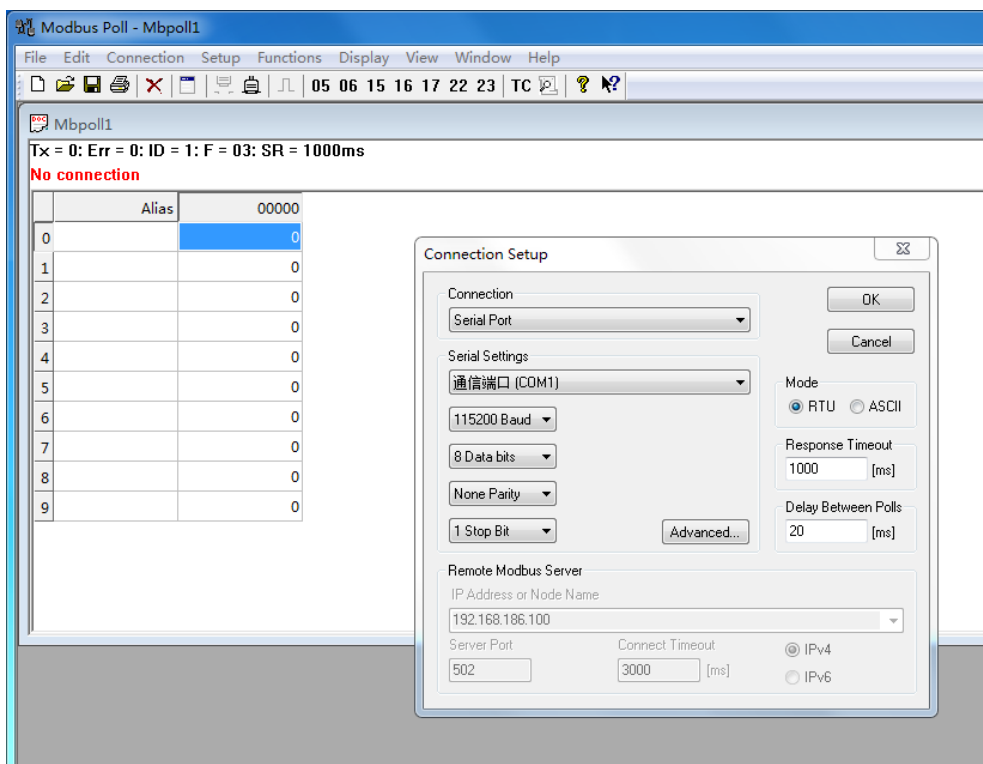
2) IP 设置

按设置->设置 IP, 设置 CNC 的 IP 与电脑的 IP 需在同一网络(前面 3 段相同, 后面一段不同), 子网掩码和默认网关不需修改。如下图所示:



3.2、通讯连接

1) 打开Modbus Poll软件，点击Connection->connect，弹出连接设置窗口。



2) 按下图设置连接参数：

Connection Setup

Connection: Modbus TCP/IP

Serial Settings:

通信端口 (COM1)

115200 Baud

8 Data bits

None Parity

1 Stop Bit

Advanced...

Mode:

☒ RTU ☐ ASCII

Response Timeout: 1000 [ms]

Delay Between Polls: 20 [ms]

Remote Modbus Server:

IP Address or Node Name: 192.168.186.1

Server Port: 502

Connect Timeout: 3000 [ms]

☒ IPv4 ☐ IPv6

OK

Cancel

IP 地址填写 CNC 的 IP 地址。

3) 点击 OK 进行连接，软件界面没有显示 “**No connection**” 则说明连接成功。

Modbus Poll - Mbpoll1

File Edit Connection Setup Functions Display View Window Help

05 06 15 16 17 22 23 TC ? ?

Mbpoll1

Tx = 52: Err = 0: ID = 1: F = 03: SR = 1000ms

	Alias	00000
0		0
1		0
2		0
3		0
4		0
5		0
6		0
7		0
8		0
9		0

4) 如果连接不成功，使用电脑“cmd.exe”执行“ping”命令进行IP地址测试，如下图表示通讯成功。


```
管理员: C:\windows\system32\cmd.exe
Microsoft Windows [版本 6.1.7601]
版权所有 (c) 2009 Microsoft Corporation。保留所有权利。

C:\Users\Administrator>ping 192.168.186.1

正在 Ping 192.168.186.1 具有 32 字节的数据:
来自 192.168.186.1 的回复: 字节=32 时间=2ms TTL=64
来自 192.168.186.1 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=64
来自 192.168.186.1 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=64
来自 192.168.186.1 的回复: 字节=32 时间<1ms TTL=64

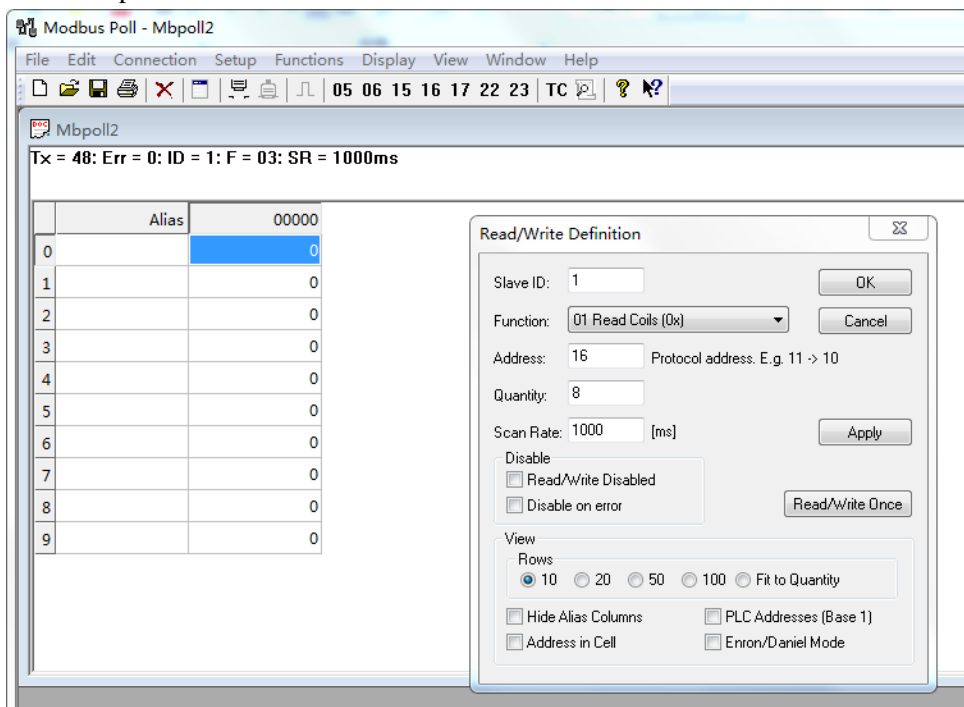
192.168.186.1 的 Ping 统计信息:
    数据包: 已发送 = 4, 已接收 = 4, 丢失 = 0 (0% 丢失),
    往返行程的估计时间(以毫秒为单位):
        最短 = 0ms, 最长 = 2ms, 平均 = 0ms

C:\Users\Administrator>
```

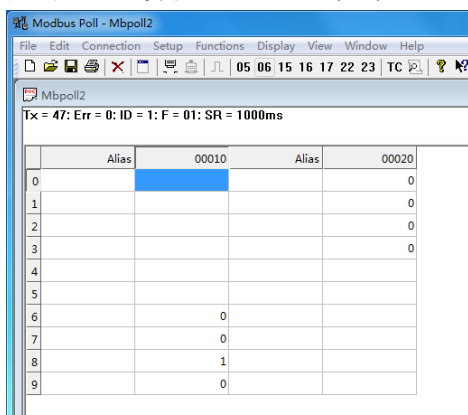
3.3、数据读取

1) 读取PLC地址Y信号

点击 Setup->Read/Write Definition, 在弹出窗口按下图设置:

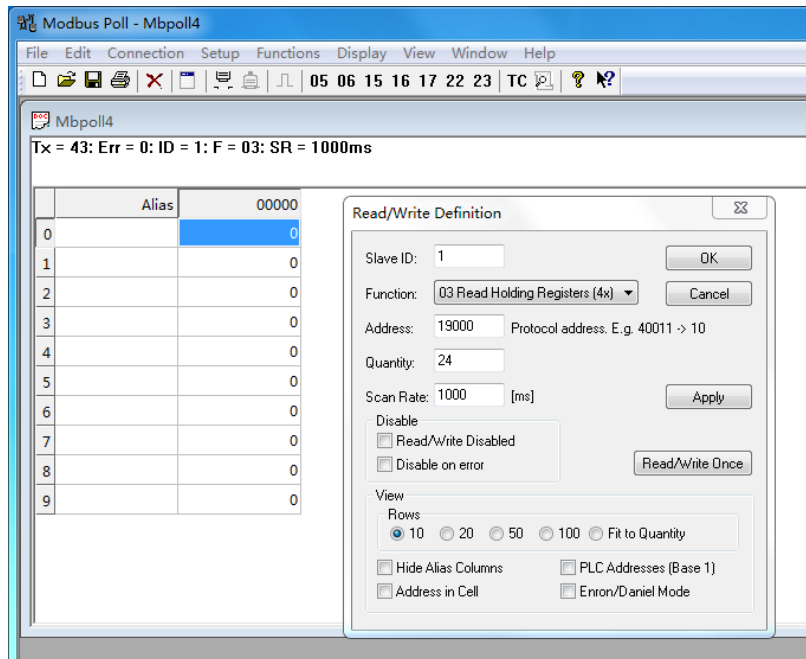


点击 OK, 读取 Y2.0~Y2.7 信号。

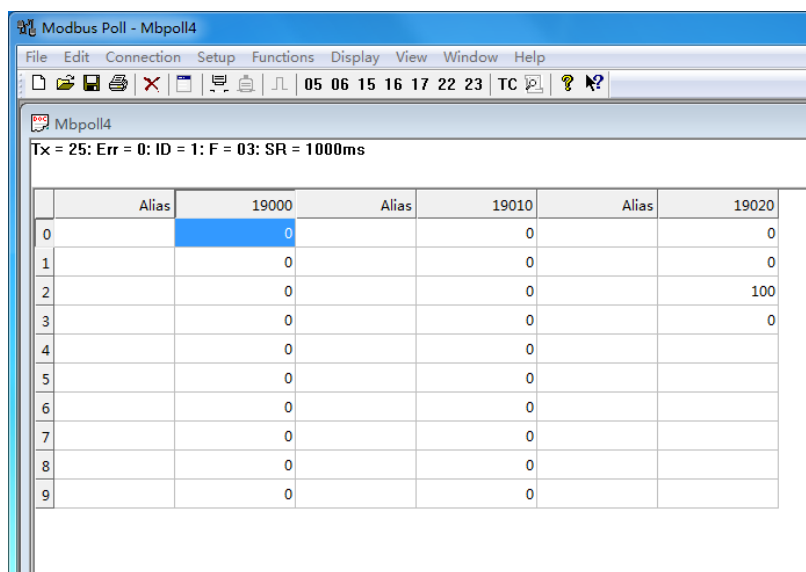


2) 读取PLC地址DT数据

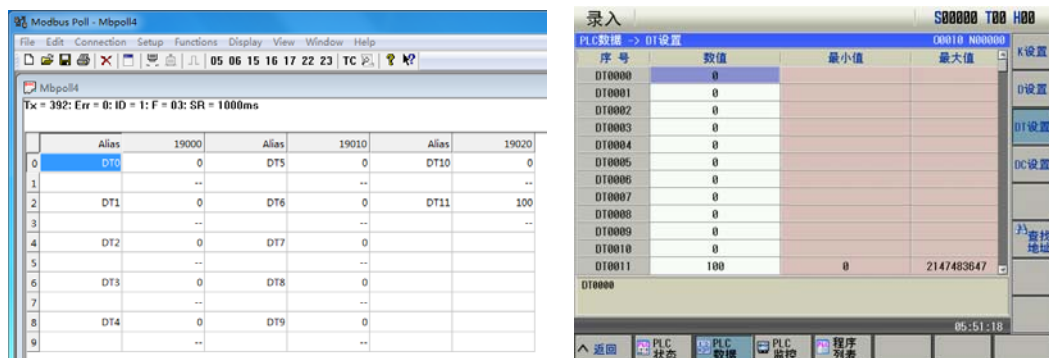
点击 Setup->Read/Write Definition, 在弹出窗口按下图设置:



点击 OK, 读取 DT0~DT11 数据。

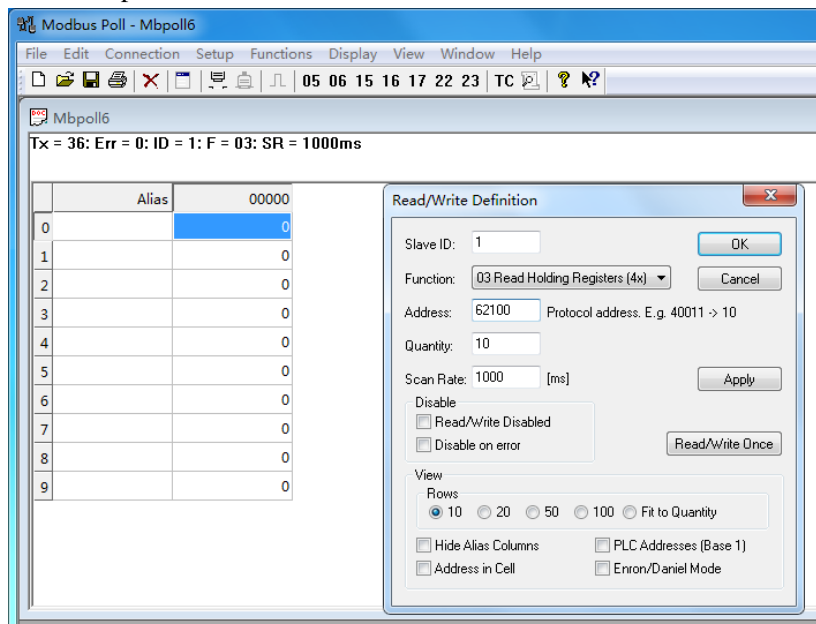


可在数据左侧 Alias 栏输入 DT 地址号, 并点击 Display->Long CD AB, 显示数据便与 CNC 数据相同:

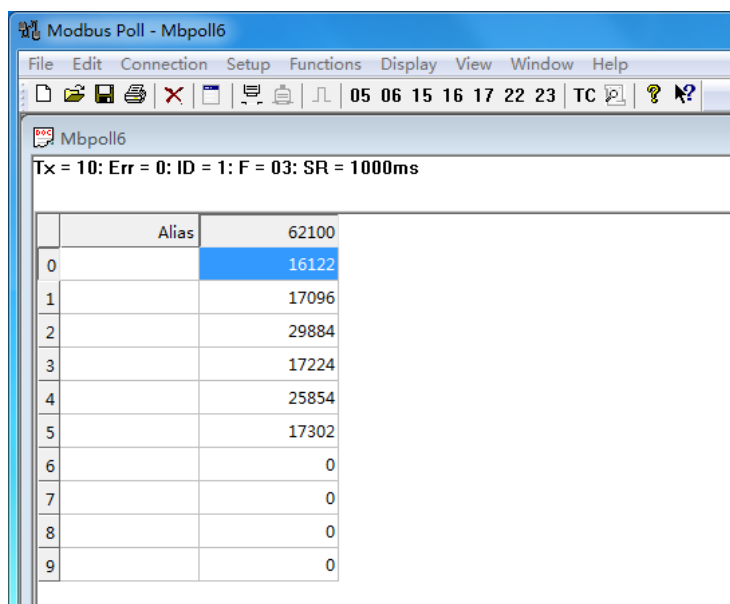


3) 读取绝对坐标

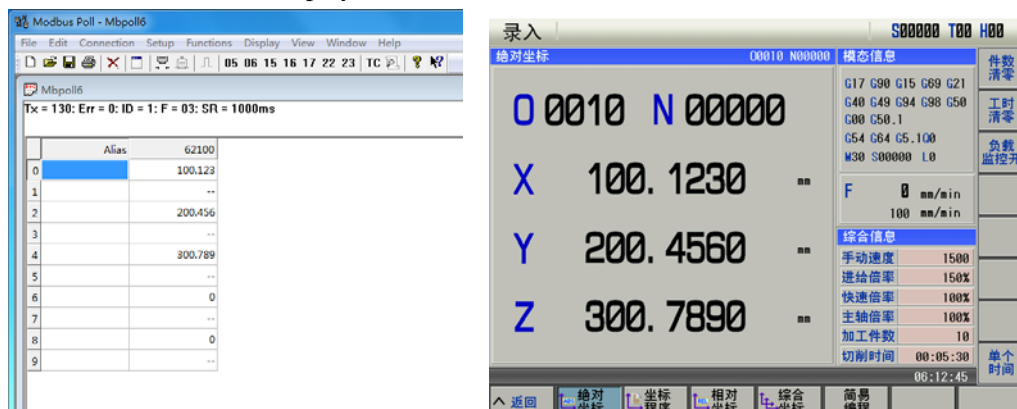
点击 Setup->Read/Write Definition, 在弹出窗口按下图设置:



点击 OK, 读取绝对坐标数据。



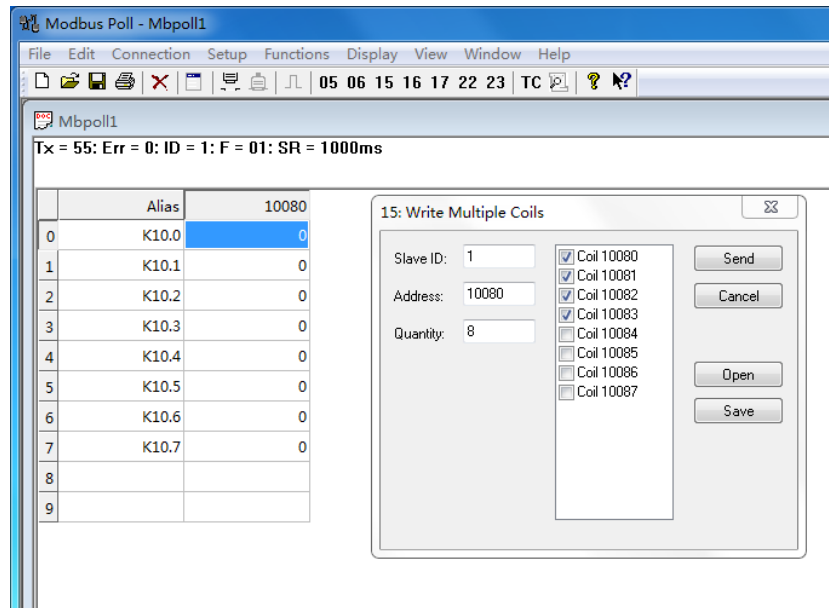
选择全部数据, 点击 Display->Float CD AB, 显示数据便与 CNC 数据相同:



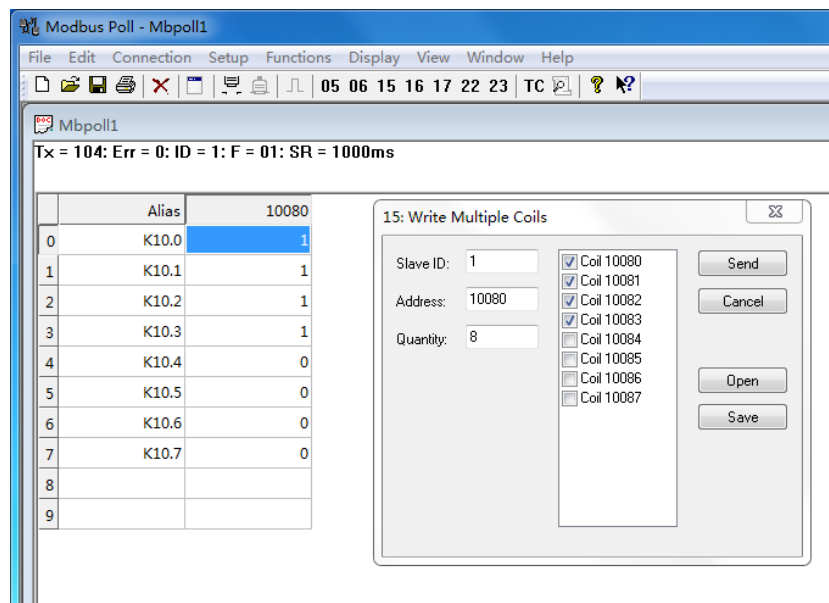
3.4、数据写入

1) 写入PLC地址K参数

点击 Functions->Write Coils..., 在弹出窗口按下图设置:

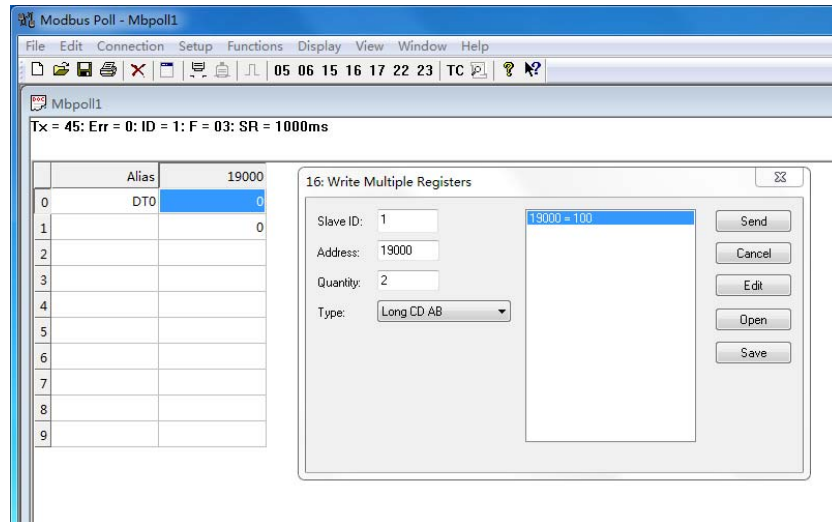


点击 Send, 设置 K10 数据 (K10.0~K10.3 设为 1, K10.4~K10.7 设为 0)

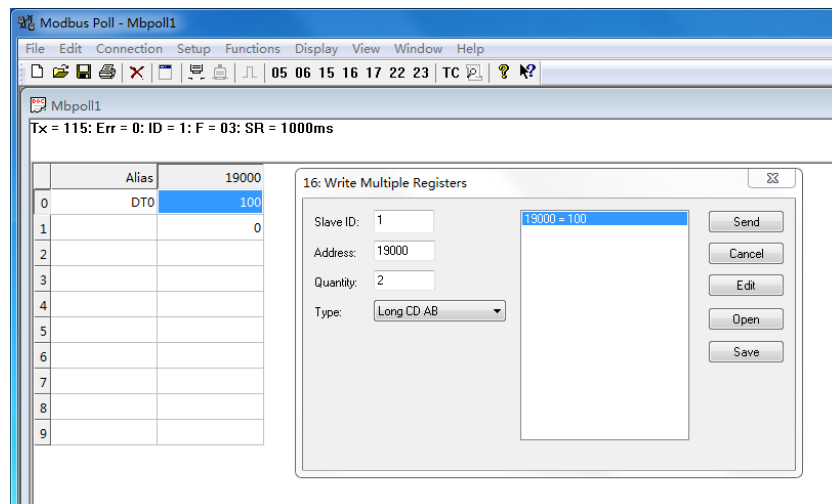


2) 写入PLC地址DT参数

点击 Functions->Write Registers..., 在弹出窗口按下图设置:

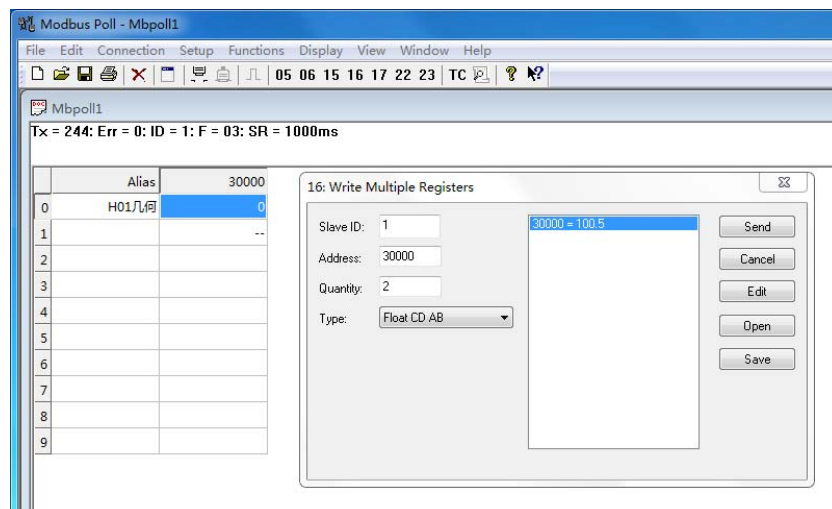


点击 Send, 设置 DT0=100

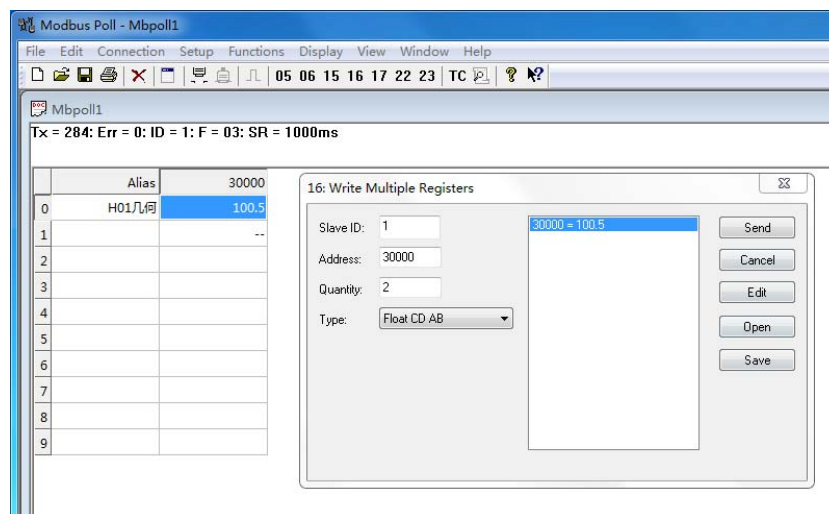


3) 写入刀具偏置

点击 Functions->Write Registers..., 在弹出窗口按下图设置:



点击 Send，设置 H01 几何=100.5



3.5、其他注意说明

- 1) 读取数据时 CNC 不检查从站 ID，所以 Slave ID 按默认值即可不需修改。
- 2) Modbus Poll 读取数据的地址需要按照 CNC 地址表的地址减 1。