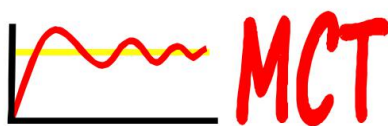


控制器使用说明书



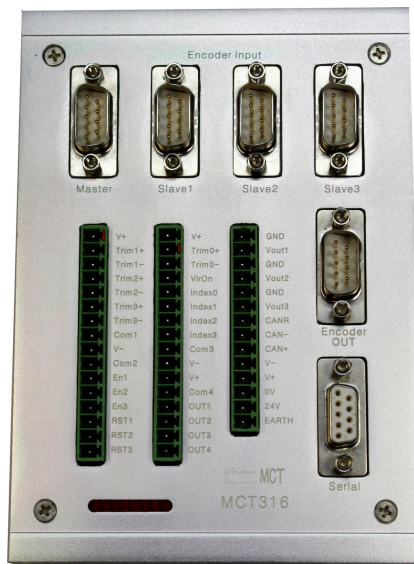
名称：同步控制器 MCT316E 使用说明书

文件版本：V1.2

文件编号：MCT/WI-SC-180403

编制 Prep		日期 Date	
审核 Chec		日期 Date	
批准 Apro		日期 Date	
会签		日期 Date	

MCT316E 同步控制器



- 一主三从同步控制
- 500KHz 计数频率，内部 4 倍频后可达 2MHz
- FPGA+高性能处理器架构，快速动态响应（约 30us）
- 位置同步和比例控制
- 电平、脉冲两种相位修整模式
- 自带套准功能
- 虚拟主轴可选
- 一路模拟量输入
- 14 位高精度 D/A 输出
- 编码器采用 5V 差分信号输入，I/O 口全部采用光耦隔离
- 编码器输出信号源主从轴可选，级联方便
- RS232/RS485 串口通讯，内嵌 MODBUS 从机通讯协议
- DIN 35 导轨安装、设置简便，高性价比

1. 介绍

MCT316E 是采用 FPGA 和高性能处理器架构设计的高性能同步控制器，用于实现四个独立的电机间(一主三从，主轴可以是虚拟主轴)的控制，可以配合多种电机使用（直流、变频、伺服等），通过输出 $-10\sim+10V$ 的电压进行速度和位置控制。500KHz(内部 4 倍频后可到 2MHz)的响应频率可以实现高精度和高速的运行，约为 30us 的响应时间，使用伺服驱动可在动态过程中实现精准的同步控制。

完全比例控制和其它功能如电平、脉冲两种远程相位修整控制和套准(套色)都作为标准功能集成，使得应用范围更加广泛和方便。

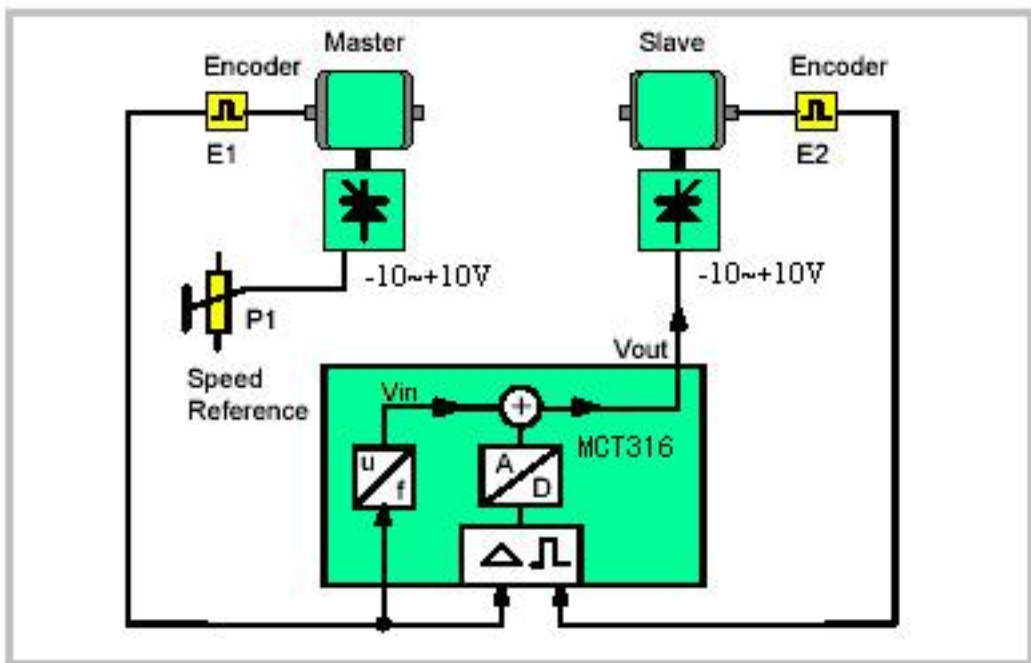
所有的设置都是数字式的，不须电位调节；具有 RS-232 及 RS-485 通讯功能，采用 MODBUS 从站通讯协议，非常方便与其它控制器及标准触摸屏联机，进行调试和二次开发。

采用全铝外壳做成，所有的连接端子都在前面板；采用 DIN35 式工业导轨安装方式，安装调试方便。

MCT316E 使用 24V 直流供电（实际支持 18V~30VDC）。

2. 操作原理

所有的操作首先都是基于驱动器之间的模拟同步。给驱动器一个速度参考电压，调整驱动器的速度使其大致同步。可以给定从动的比例配合，这样预先同步可以使两个速度误差在 1% 以内。



如上图所示，数字同步用来补偿模拟速度的误差以实现绝对的角度和位置同步，消除电机漂移和累计位移的影响。这需要驱动器角度位置的数字回馈信号。通常使用增量旋转编码器或类似的信号。

同步控制器连续检查两轴的位置，当出现角度误差时发出模拟修整信号，这个模拟修整，加到从动轮的参考电压上，保持两轴位置的协调。每个编码器脉冲同步响应时间只有数微秒，从动轮几乎没有变化。

3. 输入脉冲

为了适应同步操作和实际的条件(传动比、编码器分辨率、滚轴直径等)，主、从输入脉冲可以分别换算。“Factor 1”是主动脉冲的换算系数，“Factor 2”是从动脉冲的换算系数。

两个系数都是五位数，设置范围是 0.1000~10.0000。当 Factor1 和 Factor2 都设置为 1.0000 时，实现 1:1 的速度和相位同步；这个参数可以用 RS232 或 RS485 连接，通过串行口连接进行设定。

参数设定好后，从动电机来改变位置，保持和主电机的一致。根据下面的公式

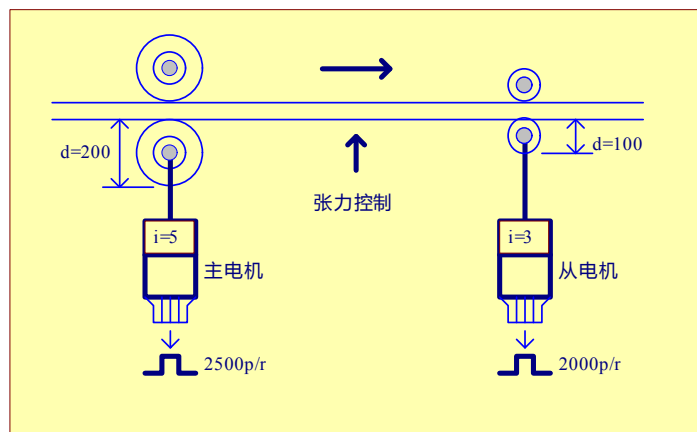
$$S_{\text{slave}} = \frac{\text{Factor1}}{\text{Factor2}} * S_{\text{mater}}$$

注释：

当要求位置和角度同步时，我们将 S_{mater} 和 S_{slave} 设为两个驱动器移动特定的同步距离编码器的脉冲数或者旋转一周的脉冲数。当只需要速度同步时（速度误差允许 10^{-5} 之内）， S_{mater} 和 S_{slave} 也可设置为同步控制下编码器的频率。

正常情况下，比例模式，考虑到机器的所有几何数据，可以尽量将 Factor 2 的值固定，将 Factor 1 作为“用户参数”（Factor 1 在生产过程中随时可以改变，而 Factor 2 是机器恒量，一般不改变）

下面的例子说明进料系统 Factor 1 和 Factor 2 的计算，这里从速度会改变材料的拉力。



主动轮转一圈，从主编码器收到 $5 \times 2500 = 12500$ 个脉冲，从动轮需要在相同时间内转二圈，那么我们从从编码器收到 $2 \times 3 \times 2000 = 12000$ 个脉冲，这意味着，每 12500 个主动脉冲我们需要 12000 个从动脉冲来保持同步。

随后，我们设置 Factor1 和 Factor2，关系如下：

$$12500 \times \text{Factor1} = 12000 \times \text{Factor2}$$

简单的方法，根据输入脉冲数来准确的设置 Factor 参数，但是这里需要操作员有一点需要理解，需要在终端上设置一个值（不考虑拉力）。如果设置成 1.0000，则更易于理解。

那么，我们需要用到不同数据的公式：

$$12500 \times 1.000 = 12000 \times \text{Factor2}$$

结果，我们发现 $\text{Factor2} = 12500/12000 = 1.0417$ ，这个设置校准了 Factor1 成为易于理解的“用户参数”（1.0000=没有拉力，1.0375=3.75%的拉力）。当由操作终端设置参数“Factor 1”可得到同样的结果。

提示 1：最好，保持 Factor1 和 Factor2 在范围 0.1~2.0000。这样允许控制器所有 D/A 转换器使用尽可能的使用到 D/A 的高分辨率；例如，Factor 计算结果为 4.5000 和 7.8000，这样比例设成 0.4500 和 0.7800(或 0.9000 和 1.5600)更好。

提示 2：当需要位置同步，适当的 factor 设置可以消除累积误差（factors 只能设置 4

位小数)

如果要求 16: 17 的比例, Factor1 用十进制表示为 0.94117647...因为没有足够的小数位数, 短时间内会由累积位置误差。当用 1.6000 和 1.7000(或 0.8000 和 0.8500)时就可以解决这个问题。

提示3: 便于根据接收到的频率选择大概的转数, 两边同样的范围。

4. 运行中改变比例

随时可以使用按键或串口改变 Factor1 或 Factor2 来改变速度比例, 如: Factor1 从 1.0000 改为 2.0000, 从动速度会提升一倍。速度的变换快慢是由 Ramp 决定的, 具体参考 7.2。

5. 相位和相对位置的改变

主从电机的相对位置一般设为通电或最后一次复位时的状态。在整个运行过程中, 如果没有出现任何错误, 初始相位状态会一直保持, 除非操作员用以下的方式来改变:

5.1 定时器修整 (模式 1)

从 “Trim+” 或 “Trim-” 端口输入信号, 给从电机一个较低或较高的临时速度, 这样就改变了电机的相对位置。当 Trim 输入端信号无效时, 主从轴会在新的相对位置下实现同步。增加和减小的速度可以在 “Trim Step” 中设置, 任何时候, 都可以用硬件信号或软件命令将调整好的信号寄存在 EEPROM 中, 这样以后可以使用同样的速度, 断电后也一样。差异的 Trim 速度由内部的定时器产生, 并且是可调的, 使从电机加速或减速, 不考虑实际的绝对速度, 这样 Trim 方式可以在停止的时候将从电机移动到一个合适的初始位置。

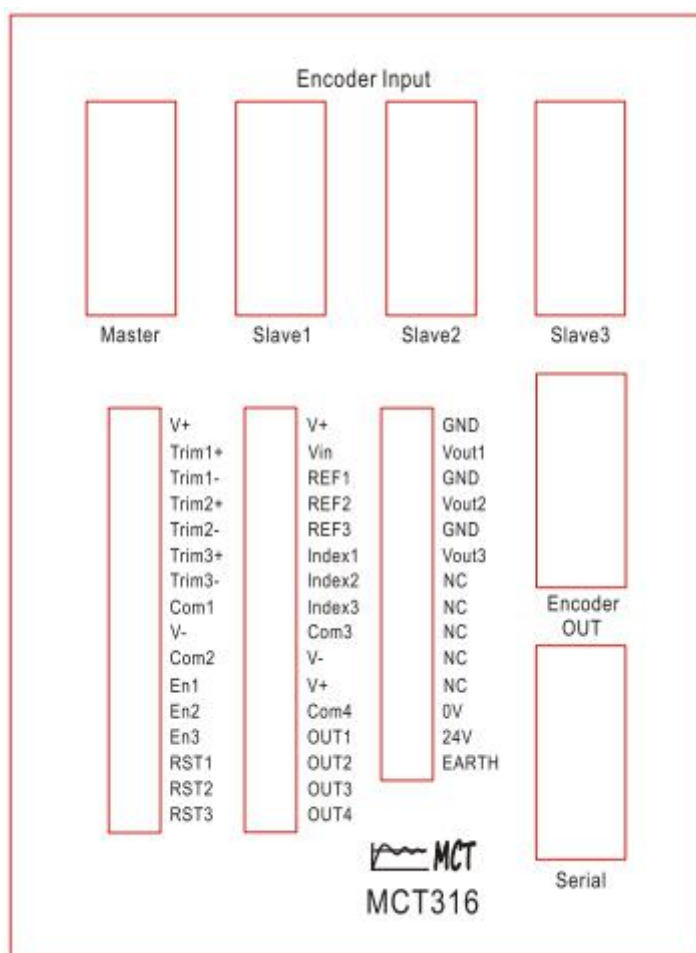
Trim0 表示对主轴 Master 的修正, Trim1/Trim2/Trim3 分别表示对从轴 Slave1/Slave2/Slave3 的修正。

5.2 输入脉冲修整 (模式 2)

从 “Trim+” 和 “Trim-” 端口输入脉冲发生器、编码器或者 PLC 发出的脉冲信号, 每个 Trim 脉冲会使相位差增加或减少一个相当于本轴编码器的脉冲数。使用输入频率计数器或 PLC 时可以重复改变或调整主从轴间的相位。模式 2 同样适用于差速箱功能。

Trim0 表示对主轴 Master 的修正, Trim1/Trim2/Trim3 分别表示对从轴 Slave1/Slave2/Slave3 的修正。

6. 连接和硬件设置



接口示意图

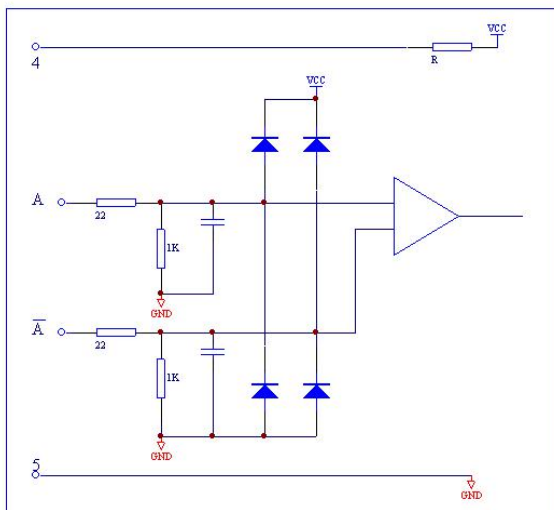
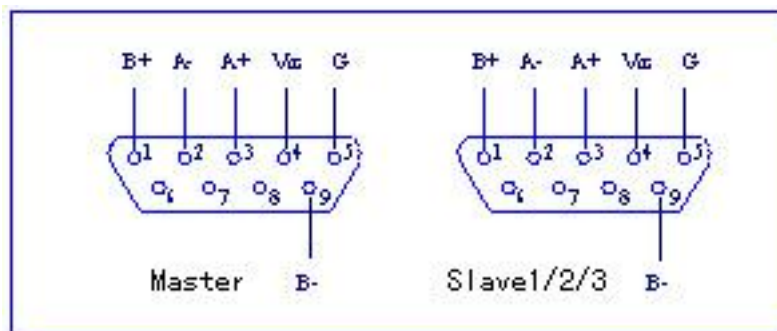
6.1 电源

MCT316E 用 24V 直流 ($\pm 25\%$) 供电, 实际上支持 18~30VDC, 控制器的电源输入端口为“24V”和“0V”。“V+”“V-”是辅助电源端子, 为了方便输入输出口的接线而存在, 与“24V”和“0V”端子有电气上的连接。**V+内部已有 22.7V 的电源输出, 不用再外接 24V 电源**, MCT316E 内部提供了保护二极管以防止电源极性反接而损坏电路。

6.2 编码器

6.2.1 主从编码器输入

主从编码器接收 TTL 脉冲信号 (5V, RS422) 或类似的信号输入, A+、A-、B+、B- 必须接上。输入端口分别为: 主编码器输入口 Master 和从编码器输入口 Slave1/Slave2/Slave3。在主、从编码器输入的 9Pin 接头中都提供了 5.5V 的电源供编码器使用。当使用外部电源给编码器供电或编码器自带电源时, 不得将编码器的电源接入 4、5 脚, 以免因控制器和编码器电源电势不同而造成控制器或编码器的损坏。使用差动信号输入能减少电磁干扰。



编码器差分信号输入接线及内部原理图

6.2.2 编码器输出

通过参数“Encoder Output Select”的设置，可以选择从“Encoder OUTPUT”端口输出的信号来源为经过 FPGA 数字滤波整形后通过差分驱动芯片输出的主从轴的信号。接线图编码器输入类似，与输入不同的是，输出 4、5 脚没有提供电压供外部使用。

6.3 模拟电压输出

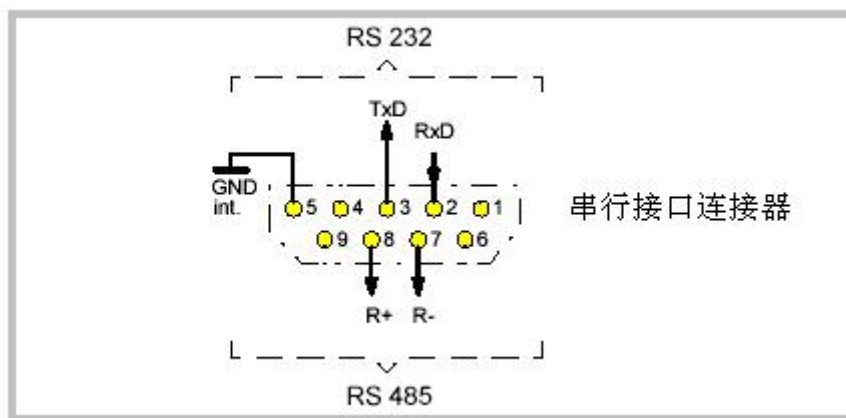
模拟输出端子为 Vout1/Vout2/Vout3，对应的地线为各自端子上方的 GND，模拟量输出范围是-10~+10V。

Vout1/Vout2/Vout3：输出从动电机的速度指示电压信号，当“Gain Correction”设为非“0”时，数字修整电压会叠加到这个输出电压上。

实际接线配对输出模拟信号(即 Vout 与其上方的 GND 作为一组信号)到驱动器上，可以降低干扰信号。

6.4 串行端口

MCT316E 可以使用 RS232 接口或 RS485 接口，两种串行连接使用同一接口，可以分别使用。



串行端口接线示意图

使用串行端口：

◇ 用计算机进行在线操作，访问所有的寄存器和使用控制功能，串行端口使用工业上普遍使用的 Drivecom 标准（ISO1745）。

备注：

◇ 使用 RS485 时，MCT316 需要时间进行数据的传输和接收，计算机在进行下一次存取的时候必须提供一个滞后时间。（见下图）

Raud Rate:	Delay Times in ms:
4800	4
9600	2

◇ 使用内部的 RS485，接头的 4 脚和 9 脚不能接外部的电压。

6.5 控制信号的输入、输出

接线端子共有 19 个输入脚，4 个输出脚。所有的输入和输出都是采用光耦隔离信号，与 PLC 兼容。

Logic 0 = 0...5 Volts

Logic 1 = 18...30 Volts

为了避免指令出错，指令信号(En1/En2/En3/RST1/RST2/RST3)必须在稳定状态保持 1 毫秒以上。

所有的输入口分成三组，共用三个公共端 Com1/Com2/Com3：

Trim1+/Trim1-/Trim2+/Trim2-/Trim3+/Trim3- 的公共端为 Com1；En1/En2/En3/RST1/RST2/RST3 的公共端为 Com2；REF1/REF2/REF3/Index1/Index2/Index3 的公共端为 Com3。输入为信号都采用双向光耦作为隔离元件。因此，每组输入都可以接入 PNP/NPN 或推挽式的信号，但是要求每组的输入型式必须相同。如：组 1 外部控制的输出型式为 PNP 时，将 Com1 接至 V-，每个输入口上有高电平时，该端口即为有效输入；若组 1 外部控制的输出型式为 NPN 时，将 Com1 接至 V+，每个输入口上有低电平时，该端口即为有效输入。

输入：

Trim1+/Trim2+/Trim3+：分别调整 Slave1/Slave2/Slave3 的相位，相当于 Slave1/Slave2/Slave3 的编码器多输入一个脉冲(4 倍频后)。

Trim1-/Trim2-/Trim3-：分别调整 Slave1/Slave2/Slave3 的相位，相当于 Slave1/Slave2/Slave3 的编码器少输入一个脉冲(4 倍频后)。

En1/En2/En3：设置 Slave1/Slave2/Slave3 的同步运行使能，否则模拟输出电压为 0，不对主

轴的速度和位置作任何跟踪和校正。

RST1/RST2/RST3: 设置 Slave1/Slave2/Slave3 内部的差分计数器和模拟修整信号为 0; 从轴只跟踪于主轴的速度变化, 不对位置偏差进行校正。

REF1/REF2/REF3: 套准功能 Index1/Index2/Index3 的参考信号输入端。

Index1/Index2/Index3: 分别对应套准功能的 Slave1/Slave2/Slave3 轴的 MARK 信号输入端。

Vin: 模拟量信号输入端, 直流电压, 范围-10V~10V, 用来张力控制。

输出:

Out1/Out2/Out3/Out4: 此组信号的公共端为 Com4, Com4 应接 18VDC~24VDC 的直流输入。输出端都是集电极开漏输出, 最大电流 50mA。输出功能的定义由参数 “Output x Function” 决定(x=1,2,3,4), 具体参考 7.1 之说明。

7. 参数说明

参数值存在 EEPROM 中, 可以通过串行接口 RS232 或 RS485 来设置。每次的修改参数值如果与以前保存的不同, 则会自动将新的参数值保存到 EEPROM 内。有些参数在控制器使能的情况下是修改无效的。参数请参考附表。

注意: 以下参数中凡是涉及到频率和脉冲数的, 都是经过内部 4 倍频后的值。

7.1 通用及主轴参数

.. **Sample Time** : 设置内部 F/V 转换器(数字前馈控制)的动态性能。没有特别限制; 当值越小, 响应越快, 值越高精度越高, 低响应速度会引起速度的突变。

注意: 同步进行时低精度的前馈信号不会影响速度精度, 只会引起微小的角度误差。

相对主编码器最大的输出频率(4 倍频后), 推荐设置:

主轴最大输入频率	Sample Time
4 kHz	100msec
12 kHz	30msec
30 kHz	15msec
120 kHz	10msec
400kHz	3msec
800kHz	2msec
1200kHz	1msec

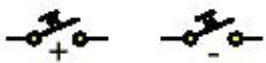
.. **Encoder Output Select** : 编码器信号输出源选择。设置编码器输出口信号的来源, 该信号为经过 FPGA 数字滤波整形后通过差分驱动芯片输出的主从轴的信号, 选 0 为主轴(Master)编码器的信号, 选 1/2/3 则分别为从轴(Slave1/Slave2/Slave3)编码器的信号。

.. **Maxim Frequency of Master** : 主轴最大输入频率。对 Vout 的值产生影响。一般使用默认值, 只有当实际的最大主频远远小于默认值时, 才需设置该值。

.. **Zero Frequency of Master** : 主轴的低速频率。当主轴的实际输入频率高于此值时, Master in motion(通讯地址 B25)输出为 1, 否则为 0。

.. **Maxim Frequency of Virtual Master** : 虚拟主轴的最大输入频率。虚拟主轴的设置频率不可高于此频率。

- .. **Set Frequency of Virtual Master** : 虚拟主轴的设置频率。
- .. **Ramp of Virtual Master** : 虚拟主轴的加减速时间, 设置值等于从零速到最大虚拟主轴的加速时间。启动及停止虚拟主轴或修改虚拟主轴的设置频率, 控制器都会按照此速率来递增或递减虚拟主轴的频率。
- .. **Zero Frequency of Virtual Master** : 虚拟主轴的低速频率。当虚拟主轴的频率高于此值时, Virtual Master in motion(通讯地址 B24)输出为 1, 否则为 0。
- .. **Master Encoder Direction** : 主轴编码器信号的计数方向选择。
- .. **Master Trim Mode** : 相位修整模式设定, 决定 Trim 输入源和参考信号的作用。共有 2 个模式: 设为“1”时, 则使用内部 Trim 时间; 设为“2”时, 则使用外部脉冲(上升沿, 来自“Trim+”及“Trim-”端子)信号进行修整。具体的含义请参考“5. 相位和相对位置的改变”章节。

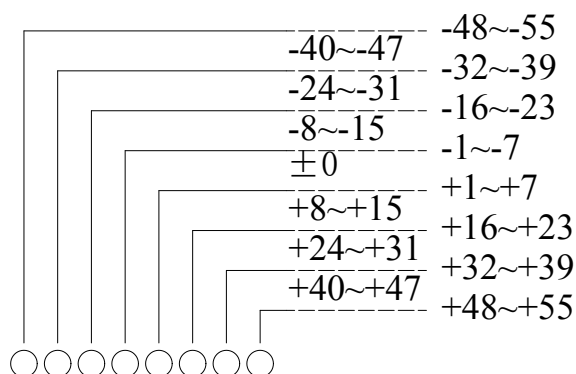
Master Trim Mode	Trim 输入源	涉及到的参数
1	相位修整量来自内部定时器 	Master Trim Time Master Trim Step
2	相位修整量来自外部脉冲 	

- .. **Master Trim Time** : 当 Master Trim Mode 为 1 时, 内部 Trim 的采样时间。
- .. **Master Trim Step** : 当 Master Trim Mode 为 1 时, 每个 Trim 单位增减的脉冲步数(相当于主轴), 即每次修整的步数。
- .. **LED Function** : 设置 LED 指示灯的功能。

LED Function = 0 时, LED 指示灯从左到右依次按下面的定义指示状态:

- 第 1 位 (最左边) – 控制器准备好指示
- 第 2 位 – 从轴 1(Slave1)报警指示
- 第 3 位 – 从轴 2(Slave2)报警指示
- 第 4 位 – 从轴 3(Slave3)报警指示
- 第 5 位 – 输出 1(Output1)状态指示
- 第 6 位 – 输出 2(Output2)状态指示
- 第 7 位 – 输出 3(Output3)状态指示
- 第 8 位 – 输出 4(Output4)状态指示

LED Function = 1 时, LED 用来显示从轴 1(Slave1)的偏差, 具体代表数值如下图所示:



LED Function = 2 时, LED 用来显示从轴 2(Slave2)的偏差, 具体代表数值同上。

LED Function = 3 时, LED 用来显示从轴 3(Slave3)的偏差, 具体代表数值同上。

- ..Output 1 Function** : 设置输出端口 1(Output1)的定义含义。具体参考 7.4。
- ..Output 2 Function** : 设置输出端口 2(Output2)的定义含义。具体参考 7.4。
- ..Output 3 Function** : 设置输出端口 3(Output3)的定义含义。具体参考 7.4。
- ..Output 4 Function** : 设置输出端口 4(Output4)的定义含义。具体参考 7.4。
- ..User Parameter 1** : 用户参数 1。
- ..User Parameter 2** : 用户参数 2。用户可以使用这两个参数作为其它用途。
- ..Controller Type** : 控制器型号, 只读。读出后的值为 316x, x 表示子型号。
- ..Firmware Version** : 固件版本, 只读。
- ..Software Version** : 软件版本, 只读。
- ..Agent Code** : 代理商代码, 只读。
- ..Mfg Date** : 生产日期, 只读。
- ..S/N** : 控制器系列号, 只读。

7.2 从轴参数(包括 Slave1/Slave2/Slave3)

- .. Alarm** : 偏差报警限; 为 0 时不报警。即最大偏差数值的限制, 超出范围则 Alarm Slave x(x=1/2/3)(输出指令是 B27/B28/B29)输出为 1。
- .. Factor 1** : 系数 1。请参考“3. 输入脉冲”的有关说明。
- .. Factor 2** : 系数 2。请参考“3. 输入脉冲”的有关说明。
- .. Factor1 Minimum** : Factor1 的最小设置值。Factor1 的设置值不可低于此值。
- .. Factor1 Maximum** : Factor1 的最大设置值。Factor1 的设置值不可高于此值。
- .. Factor2 Minimum** : Factor2 的最小设置值。Factor2 的设置值不可低于此值。
- .. Factor2 Maximum** : Factor2 的最大设置值。Factor2 的设置值不可高于此值。
- .. P Gain** : 偏差校正增益, 范围 0—9999。值越大, 跟踪位置的偏差的校正越大, 太大则会造成系统振荡。
- .. Ana-Out Gain** : 主速跟踪增益, 即前馈增益, 范围 0—65000。合适的设置值会使跟踪偏差降到尽可能的小。
- .. Ramp** : 在修改 Factor1 或 Factor2 时按照此设置值(单位: 秒)进行线性的增加或减少。当 Ramp 设置为 0 时, 修改 Factor1 或 Factor2 的值就立即生效, 使得从轴的速度立即改变, 位置偏差也按照立即按照新的设置值进行校正。
- .. Slave Encoder Direction** : 从轴编码器信号的计数方向选择。
- .. Ana-Out Offset** : 模拟电压输出偏移 (每单位相当于 1.25mV)。正常情况下设置为 0, 在进行计数方向测试时设置该值为非 0。
- .. Slave Trim Mode** : 相位修整模式设定, 决定 Trim 输入源和参考信号的作用。共有 4 个模式: 设为 1 时, 则使用内部 Trim 时间; 设为 2 时, 则使用外部脉冲(上升沿, 来自“Trim+”及“Trim-”端子)信号进行修整。具体的含义请参考“5. 相位和相对位置的改变”章节, 其中模式 3/4 可以用外部脉冲接入 Trim+或 Trim-的端子来修改 Factor1 或 Factor2 的值, 具体功能见下表。

	Trim 输入源	涉及到的参数和功能
1	相位修整量来自内部定时器 	Slave Trim Time Slave Trim Step 修正相位
2	相位修整量来自外部脉冲 	修正相位

3	相位修整量来自 TrimStep	修改 Factor1 的值, 每个脉冲加或减 0.0001
4	相位修整量来自 TrimStep	修改 Factor2 的值, 每个脉冲加或减 0.0001
6	相位修整量固定长度,每次 Trim 走固定长度 TrimPulse W410W411(Slave1)W412W413(Slave2)W414W415(Slave3) 连续按 Trim6TimeMs 后连续走 TrimStep 参数 tTrim6Flag,改变 TrimPulse 的方向	TrimPulse, Trim6TimeMs, TrimStep tTrim6Flag

.. **Slave Trim Time** : 当 Slave Trim Mode 为 1 或 5 时, 内部 Trim 的采样时间。

.. **Slave Trim Step** : 当 Slave Trim Mode 为 1 或 5 时, 每个 Trim 单位增减的脉冲步数(相当于本轴), 即每次修整的步数。

.. **Maxim Correction** : 最大校正电压, 单位 mV。对位置偏差的校正电压不可大于此电压。

.. **Correction DeadBand**: 校正死区。当偏差不超过此值时, 控制器就不对偏差进行纠正。对于一些机械间隙毕竟大的设备或执行机构, 此参数的设置是比较重要的。

.. **I Time** : 对跟踪偏差的积分时间。设为 0 表示没有积分。

.. **Index Mode** : Index 模式, 即套准工作模式。

Index Mode	参考、色标输入源	功能	计数脉冲来源
0	无	无套准功能	无
1	REF: 端口 REF1~3 MARK: 分别来自端口 Index1~3	不提取特征区	Master
6	REF: 端口 REF1~3 MARK: 分别来自端口 Index1~3	对每轴的 REF 进行套准, 找最接近参考取样位置的 MARK 信号。	Master

.. **Index Offset Set** : 套准功能时, 套准位置的设置值。实际的套准位置与此设置进行比较, 控制器以此为依据进行套准位置的纠正。

.. **Index Window** : 套准位置的窗口开放区。若此值设置为 0, 则表示不设窗口; 否则, 只有在以 **Index Offset Set** 为基准, 在 **Index Window** 范围内的色标(Mark)信号才被认为是有效的 Mark 信号, 其它信号都将被忽略。

.. **Index Trim Step** : 对套准位置偏差进行校正的速度, 即每毫秒校正的位置量。正确设置该值, 可以使控制器能平稳快速的达到对套准位置偏差的校正。

.. **Maxim Index Correction** : 对套准位置偏差的最大校正量。对于超过此值的套准位置偏差按此值进行校正, 其余偏差在下次校正中进行。

.. **Index DeadBand** : 套准偏差的校正死区。当套准偏差不超过此值时, 控制器不对套准偏差进行校正。

.. **Index OK Window** : 套准位置到达窗口。当套准位置与设置位置在此窗口区内时, 对应的 Index Slave1/2/3 OK(串口输出命令为 B33/B34/B35)输出为 1。

.. **Index Function** : 套准功能开关。设为 1 时, 表示套准功能开; 设为 0 时, 表示套准功

能关闭。当 Slave Trim Mode 设置值为 5 或 6 时，此参数的设置才生效。

.. **KP** : 套准校正系数，以%为单位。检测到的误差按此比例纠正。

.. **Slave Counter** : 从轴计数值(4 倍频后)。

.. **Slave Frequency** : 从轴频率(4 倍频后)。

.. **Different Counter** : 跟踪偏差。

.. **Index Current Offset** : 套准当前实际位置。

.. **Index Error** : 套准位置偏差。

.. **I-Value** : 积分效果，范围-8191~+8191。

.. **LV-Value** : 前馈效果，范围-8191~+8191。

.. **DAC Ana.Out** : 模拟电压输出值，范围-8191~+8191，每单位约相当于 1.25mV。

7.3 张力控制参数说明

参数	地址	说明
TensionMode	W480	张力模式，0 表示张力关闭，1 表示从轴 1 张力使能，2 表示从轴 2 张力使能，3 表示从轴 3 张力使能
TensionEnable	w481	张力使能，0 表示关闭张力，1 表示使能张力
TensionFactor	w482	张力系数值
TensionSetValue	w483	张力设置值
TensionSampleTime	w484	采样时间
TensionSensitivity	w485	Position 系数
TensionControlDirection	w486	张力方向
TensionP	w487	张力调整 P 值
TensionD	w488	张力调整 D 值
TensionI	w489	张力调整 I 值
TensionMonitorTime	w490	张力监控显示次数值
CurrentTensionPosition	w491	只读，显示当前张力 Position 值 当前张力 Position 值=10*(当前张力值-张力设置值)/ TensionSensitivity
CurrentTensionValue	w492	只读，显示当前张力值 当前张力值=TensionFactor*(张力采样值-TensionZeroInHex)/ TensionFactorVvsHex
minTensionInMT	w493	最小张力值
maxTensionInMT	w494	最大张力值
CurrentTensionInD	w495	只读，显示当前张力采样值
TensionZeroInHex	w496	基准电压值，当张力输入的电压为 0 伏时的当前张力采样值
TensionFactorVvsHex	w497	张力系数值
SumTensionTrim	w498	累计张力补偿脉冲数
SumTensionPosiontion	w499	累计 I 值
TensionMinPosition	W478	单字，有符号，范围-30000~30000
TensionMaxPosition	W479	单字，有符号，范围 -30000~30000, 当 CurrentTestionPosition 值在 TensionMinPosition 与 TensionMaxPosition 之间时，张力指示灯

		TensionIndication(B26)会亮
--	--	--------------------------

7.4 控制命令(外部端子和串口指令)

控制命令可以来自外部端子和串口的指令，两者的效果是或的关系，即任何一个有效，则此命令生效。有效命令只能来自串口，有效命令只能来自外部端子。对于外部端子的状态都可以用串口来读出。具体的串口指令地址，请参考附表。下面只对几个特殊的命令进行说明，其它的请参考“6.5 控制信号的输入、输出”。

.. Stop Slave : 串口地址 B40, 停止从轴命令。设为 1 时，相当于所有从轴的使能关闭，从轴按照各自的 Ramp 值进行减速至 0。

.. Reset Slave : 串口地址 B41, 复位从轴命令。设为 1 时，相当于所有从轴的复位(Reset)开启，从轴只对主轴速度响应，不对位置偏差进行纠正。

.. Test Program : 串口地址 B63, 测试命令。当需要修改主从轴的计数方向时，必须将此值设为 1。

7.5 输出指令

所有的输出指令都可以通过串口读出其状态，并且有相对应的 Function Code 值，具体值可以参考附表的“4. 输出 Outputs”。输出端口(Out1/Out2/Out3/Out4)可以通过设置对应的 **Output 1/2/3/4 Function** 来定义要输出的含义。

例如：需要将 Out1 设置为从轴 1 报警输出，Out2 设置为从轴 1 的套准 OK 输出，则可以这样进行：通过附表的“4. 输出 Outputs”查到“从轴 1 报警”(Alarm Slave 1)对应的 Function Code 为 16，则将 **Output 1 Function** 设为 16；同样的，通过附表的“4. 输出 Outputs”查到“从轴 1 套准 OK”(Index Slave 1 OK)对应的 Function Code 为 1024，则将 **Output 1 Function** 设为 1024。这样，输出端口 Out1 和 Out2 就会分别按照从轴 1 的报警和从轴 1 的套准 OK 来输出了。

7.6 通讯参数(Serial)

.. Ser Unit Address : 控制器轴号。控制器使用的是 MODBUS 从机通讯协议，控制器的轴号设置为 1~255，不能设置为 0；在多控制器联机工作时，需要将 MODBUS 上的控制器的轴号设置成互不重复的轴号，否则控制会出错。默认设置：16。

.. Ser Baud Rate : 波特率。控制器传送的格式为：8，N，1，波特率可选。

默认设置：1(9600bps)

可以选择以下的传送比率。

0	4800 bps
1	9600 bps
2	19200 bps
3	38400 bps
4	57600 bps
5	115200bps

7.7 将 Ser Unit Address 和 Ser Baud Rate 恢复到默认值的方法

请按如下步骤进行：

- 1) 断开控制电源，记住原来接线状态
- 2) 将 0V 与 V-，24V 与 V+短接
- 3) 将 Com2 与 V-，Com4 与 V+短接
- 4) 将 OUT1 与 En3 短接
- 5) 给控制器上电
- 6) 控制器指示灯闪烁，约 10 秒后，断开控制器电源

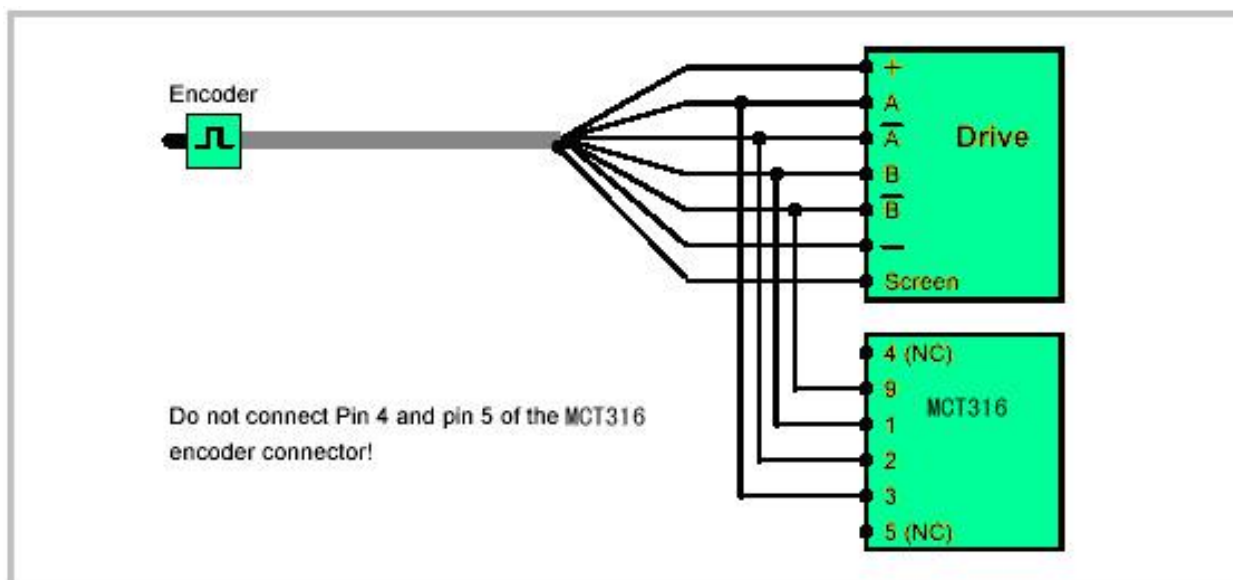
- 7) 恢复原来接线，特别是去掉 OUT1 与 En3 的短接线
- 8) 控制器的通讯参数恢复到默认值，控制器可以重新按照默认的通讯参数工作，除通讯参数外的其它参数不会被修改。

8. 驱动器、编码器、电缆说明

8.1 驱动器必须考虑电源和动力学的要求，若驱动器超出物理极限，MCT316E 无法使其达到同步；先将主、从电机连接到同步装置，先在单机运行状态下调整到没有振动，即微小的速度参考电压。参考输入必须没有电势。

8.2 TTL 编码器的分辨率尽可能高（最高的频率），为了尽可能减小机械误差，一般编码器相位误差范围为 5 个增量和编码器的分辨率，它决定了机械精度。然而选择大大高于需要和合理的分辨率是没有意义的。主、从编码器的频率要在相同的范围，这样保证其能使用最高的分辨率。

警告：当编码器信号同时反馈给驱动器和 MCT316E，可能会产生干扰，编码器也能在同时支持驱动器和 MCT316E 的情况下很好的工作，如下图。

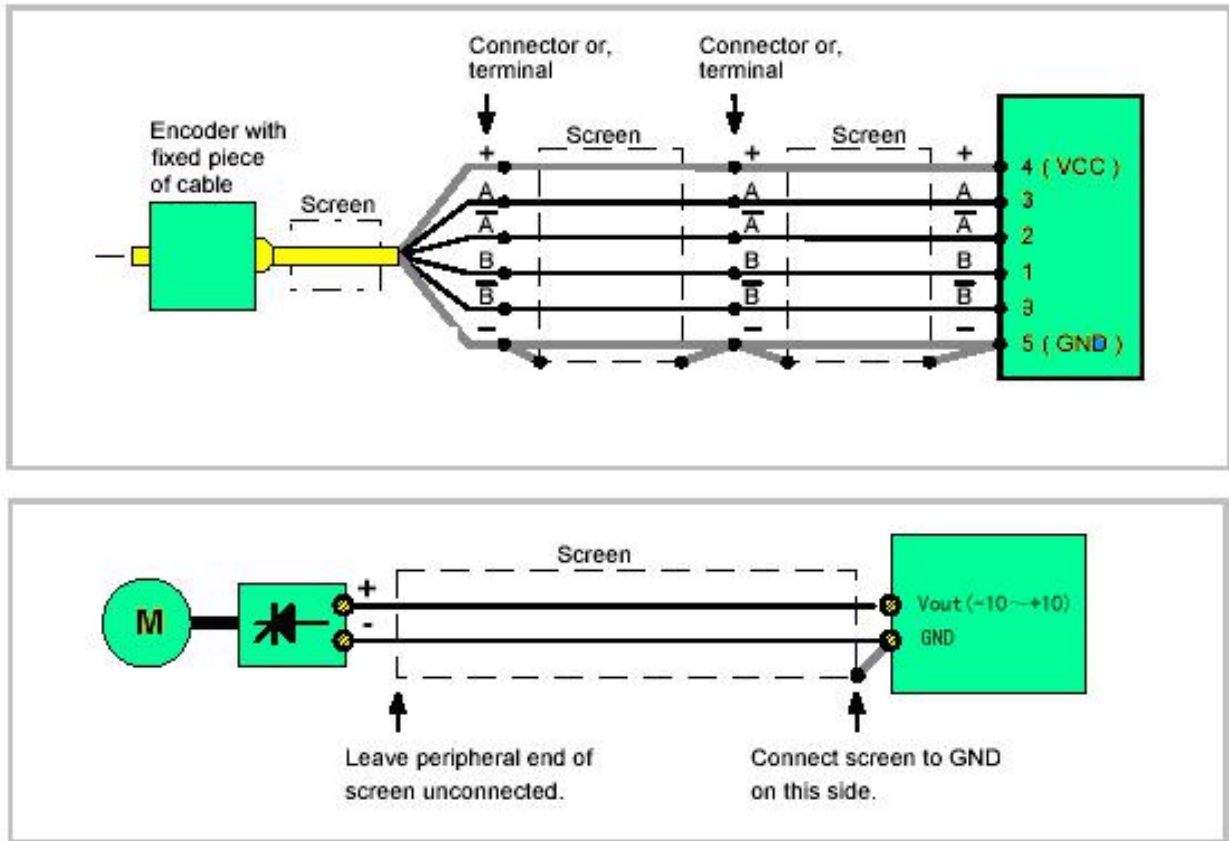


8.3 屏蔽：编码器和模拟量信号强制使用屏蔽电缆，正确的连接屏蔽线是排除故障基本的要求。

控制输入比如 Reset, Trim 等，倘若电缆长度不超过 5 米，可以不屏蔽，更长的电缆也要屏蔽。

必须遵守以下的基本屏蔽规则：

- a. 脉冲输入电缆（编码器），两头连接都要求屏蔽；
- b. 模拟量信号和控制线只需要屏蔽一端
- c. 电势屏蔽必须连接 MCT316E 内部的 GND（不是接地的 GND！因为，24V 电源的负端一般要接地，屏蔽线如果连接到 GND 会自动接收到大地的电势。
- d. 外围设备的末端，屏蔽线不能接地，也不能接触接地的金属部件！当编码器使用插塞式连接器，屏蔽线必须完全没有接触到金属架构！（不论编码器是否连接在机器上，可能会是不合规定的接地）



注意，不是所有类型的电缆都适合传输频率达到 300KHz！无论如何，应正确的安装和屏蔽，在长距离情况下，才能提供理想的传输效果。

编码器电缆的交叉部分必须考虑到电压降低。MCT316E 为编码器提供了 5.5V 的电源，在其它端口，编码器接收到的必须是最小的电压。

8.4 所有的电缆要和电机电缆和其它的电源线分开，所有同步设备安装的使用标准的过滤方法（如交流用 RC 过滤，直流用二极管过滤），用在工业电子设备上时要考虑配线和外界环境的影响。

8.5 如果需要用继电器作电子信号的转换，则必须使用黄金触点的继电器（电压低、电流小）作脉冲或模拟量的转换。

9. 调试

调试前需要检查接线和电源是否符合要求，按照先确定主从编码器的计数方向，按照机械和电气配置合理设置 Factor1/Factor2，最后调试 P Gain 和 Ana-Gain 的步骤来进行。

9.1 从轴编码器计数方向的确定方法：

- 9.1.1 通过串口将“Test Program” (B63)置为有效(置 1)。使主轴电机停止运行，从轴电机使能开启。
- 9.1.2 将“Ana-Out Offset”的值调整为+20，若从电机的运行方向与实际需要运行方向不一致，则需要修改伺服电机的旋转方向。
- 9.1.3 加大+20 为+50。
- 9.1.4 观察 Slave Counter 的计数值。若 Slave Freq 为正，Slave Counter 的值往上加，则 Slave(从轴)的计数方向正确；若 Slave Counter 的值往下减，则调整 Slave Direction 的

值，使 Slave Counter 的值往上加即可。

9.1.5 将 Ana-Out Offset 调整到从电机不出现零漂的值，也可以将 Ana-Out Offset 设为 0，直接调整从电机的驱动器的零漂参数来修正从电机的零漂。

9.1.6 通过串口将“Test Program”(B63)置为无效(置 0)。

9.2 主轴编码器计数方向的确定方法：

9.2.1 通过串口将“Test Program”(B63)置为有效(置 1)。使主轴电机低速运行。

9.2.2 调整 Master Counter Direction 的值，使 Master Counter 的值往正的方向计数即可。

9.2.3 通过串口将“Test Program”(B63)置为无效(置 0)。

9.3 Factor1/Factor2 的确定：

请参考“3. 输入脉冲”的介绍来确定 Factor1/Factor2 的值，需要提醒的是，请务必参考其中的 3 点提示。

9.4 P-Gain 和 Ana-Out Gain 的调整：

9.4.1 将 P-Gain 调到 20 左右。

9.4.2 开从电机使能，让主从电机都开始运行，先让主电机低速运行；如果实际的主电机不方便运行，可以利用“VirOn”外部端子或“Run Virtual Master”(B42)的串口命令来运行虚拟主轴，通过参数“Set Frequency of Virtual Master”来设置虚拟主轴的频率，需要注意的是虚拟主轴的方向是通过参数的正负来设置的。

9.4.3 调整 Ana-Out Gain 的值，使对应从轴的 Different Counter 值尽可能地在 0 左右跳动。

9.4.4 逐步加大主轴频率，到设备正常运行时经常使用的频率为止。

9.4.5 再微调 Ana-Out Gain 的值，使得 Ana-Out Gain 加 1 或减 1，Different Counter 的方向都会发生改变(即原来为正偏差，Ana-Out Gain 加 1 或减 1 后，偏差变为负；反之相同)。

9.4.6 逐步加大 P-Gain 的值，直到 Different Counter 的跳动尽可能的小。正常情况，建议设置到 500-1500 之间。

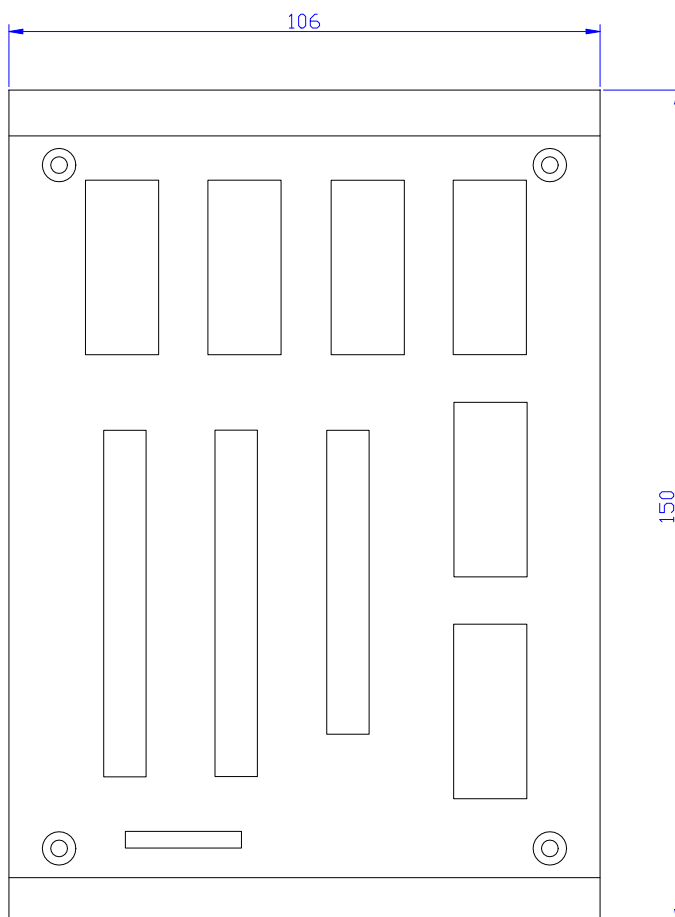
9.5 I Time 的设置：

为了让同步偏差(Different Counter)在低速和高速时都尽可能的小，可以设置 I Time 为 1，利用积分计算来消除控制器与驱动器模拟电压输出和输入的线性误差，从而使控制器不同速度下都能保持比较小的偏差。但是需要注意的是，不能让控制器处于对从轴不受控的情况，例如控制器的使能未关闭而将从轴的驱动器关闭，人为调整从轴的位置后，直接让从轴重新回到运行状态，这种情况由于对偏差积分的结果和原来对偏差的记忆，可能出现从轴在重新上电后高速转动的情况。

只要按照上电时，先开从轴驱动器的使能，再开同步控制器的使能；停机或关机时，先关同步控制器的使能，再关从轴驱动器的使能的步骤来操作，上升情况是不会出现的。由于同步控制器内部的电源保持能力没有外部的驱动器的保持能力强，所以，建议按照上述正确的停机步骤停机后，先切断从轴驱动器电源，后切断同步控制器电源的步骤来切断电源。

10. 规格和尺寸

电源	: 18...30VDC
消耗	: 约 4W(若编码器使用内部供电, 每增加一个内部供电的编码器增加约 1W 的消耗)
编码器电源	: 5.5V, 最大 500mA
处理器工作频率	: 24MHz
PCB 和工艺	: SMD, FR-4 电路板
编码器输入	: A+, A-, B+, B- (5V TTL)
其它输入	: 19 组控制线, 都为 18~30V
串口	: RS232/RS485
最大计数频率	: 差分信号输入: 500KHz(内部倍频前)
响应时间	: 约 30usec
模拟量输出	: -10~10V (Imax=5mA) 分辨率: 14 位
模拟量修整饱和	: 最大 9.999V
误差记忆	: $\pm 2^{30}$ 误差增量
控制输入/输出	: 19 入 4 出; 光耦合输出, 最大 50V/30mA
运行温度	: 0~45℃
重量	: 大约 800 克
安装方式	: DIN 35 导轨安装
尺寸	: 见下图



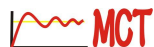
附表 MCT316E 参数一览表

1. 通用参数 General Parameters

Description	Unit	Serial Code	Minimum	Maximum	Default
Max.Freq.V.Mast.	Hz	W0,W1	1	2000000	100000
Set Freq.V.Mast	Hz	W2,W3	-2000000	2000000	10000
Ramp Virt. Master	s	W4	1	999	3
Sample Time	ms	W5	1	500	5
Zero Freq. V.Mast.	Hz	W6,W7	0	2000000	1000
Max.Freq. Master	Hz	W8,W9	1	2000000	100000
Zero.Freq. Master	Hz	W10,W11	0	2000000	1000
Encoder Output Select		W12	0	3	0
Master Counter		W14,W15			
Master Frequency		W16,W17			
Master Dir. Counter		W18	0	1	1
Index0 Cycle Counter		W38,W39			
Master Trim Mode		W19	1	2	1
Master Trim Time		W20	1	999	1
Master Trim Step		W21	1	200	1
LED Function		W30	0	3	1
Output 1 Function		W31	0	8192	1
Output 2 Function		W32	0	8192	16
Output 3 Function		W33	0	8192	32
Output 4 Function		W34	0	8192	64
Fast Man. Trim Multp		W80	1	50	5
IndexOn Low Step		W81	1	100	1
IndexOn High Step		W82	1	500	5
Display Unit		W83	1	10000	1000
Master Serial Command		W84			
User Parameter1		W88			
User Parameter2		W89			
Controller Type	RO	W90			
Firmware Version	RO	W91			
Software Version	RO	W92			
Agent Code		W93			
Mfg Date(YYWW)		W94			
S/N		W95			

2. 从轴参数 Slave Parameters

Description	Unit	Serial Code			Minimum	Maximum	Default	
		Slave 1	Slave 2	Slave 3				
P-Gain		W100	W200	W300	0	9999	1000	
I Time	s	W101	W201	W301	0	999	0	
Factor 1		W102,W103	W202,W203	W302,W303	0.0001	9.9999	1	
Factor 2		W104,W105	W204,W205	W304,W305	0.0001	9.9999	1	
Trim Time	ms/inc.	W106	W206	W306	1	999	1	
Ramp	s	W107	W207	W307	0	999	0	
Alarm	inc.	W108,W109	W208,W209	W308,W309	0	320000	2000	
Correct. DeadBand		W110	W210	W310	0	9	0	Slave Site
Max. Correction	mV	W111	W211	W311	1	9999	9999	
Index Offset Set	inc.	W112,W113	W212,W213	W312,W313	0	9999999	0	Master Site
Index Window	inc.	W114	W214	W314	0	50000	0	Master Site
Index Trim Step		W115	W215	W315	1	999	2	Master Site
Max. Index Corr.	Inc.	W116	W216	W316	1	32000	1000	Master Site
Trim Step		W117	W217	W317	0	200	1	Master Site
IndexokWindow	Inc.	W118	W218	W318	0	9999	100	Master Site
Index Function		W119	W219	W319	0(OFF)	1(ON)	0	
Index DeadBand		W120	W220	W320	0	500	10	Master Site
Index Mode		W133	W233	W333	0	6	0	
Trim Mode		W121	W221	W321	1	4	1	
Factor1 Minimum		W122,W123	W222,W223	W322,W323	0.0001	9.9999	1	
Factor1 Maximum		W124,W125	W224,W225	W324,W325	0.0001	9.9999	1	
Factor2 Minimum		W126,W127	W226,W227	W326,W327	0.0001	9.9999	1	
Factor2 Maximum		W128,W129	W228,W229	W328,W329	0.0001	9.9999	1	
Dir. Counter		W130	W230	W330	0	1	1	
Ana-Out Offset		W131	W231	W331	-2047	2047	0	
Ana-Out Gain		W134	W234	W334	0	65000	1000	
Index Trim Direction		W135	W235	W335	0	1	0	
Counter	Inc.	W136,W137	W236,W236	W336,W337				Counter for pulses of Encoder
Frequency	Hz	W138,W139	W238,W239	W338,W339				Frequency of Encoder
Diff.Count.	Inc.	W140,W141	W240,W241	W340,W341				Differential Error of Slave
Index Current Offset		W142,W143	W242,W243	W342,W343				
Index Error	Inc.	W144,W145	W244,W245	W344,W345				Index Error of Master Site
I-Value Slave		W150	W250	W350				Integration value of Slave
LV-Value Slave		W151	W251	W351				Feed Forward Value of Slave



DAC Ana.Out	1.25 mV	W152	W252	W352				Voltage of Analogue Output
KP		W153	W253	W353				
Characteristic Dist.	Inc.	W154,W155	W254,W255	W354,W355	0	9999999		
Chara. Dist. Error	Inc.	W156,W157	W256,W257	W356,W357	0	99999		
Ref. Number After Chara		W158	W258	W358	1	16		
Mark Number After Chara		W159	W259	W359	1	16		
Ref. Current Ps		W160,W161	W260,W261	W360,W361	1	100		
Index Current Width	Inc.	W162,W163	W262,W263	W362,w363				
Index Cycle Counter	Inc.	W164,w165	W264,W265	W364,w365				
Act. Index Number		W167	W267	W367				
Act. Index Pos1	Inc.	W168,W169	W268,W269	W368,W369				
Act. Index Pos2	Inc.	W170,W171	W270,W271	W370,W371				
Act. Index Pos3	Inc.	W172,W173	W272,W273	W372,W373				
Act. Index Pos4	Inc.	W174,W175	W274,W275	W374,W375				
Act. Index Pos5	Inc.	W176,W177	W276,W277	W376,W377				
Act. Index Pos6	Inc.	W178,W179	W278,W279	W378,W379				
Act. Index Pos7	Inc.	W180,W181	W280,W281	W380,W381				
Act. Index Pos8	Inc.	W182,W183	W282,W283	W382,W383				
Act. Index Pos9	Inc.	W184,W185	W284,W285	W384,W385				
Act. Index Pos10	Inc.	W186,W187	W286,W287	W386,W387				
Act. Index Pos11	Inc.	W188,W189	W288,W289	W388,W389				
Act. Index Pos12	Inc.	W190,W191	W290,W291	W390,W391				
Act. Index Pos13	Inc.	W192,W193	W292,W293	W392,W393				
Act. Index Pos14	Inc.	W194,W195	W294,W295	W394,W395				
Act. Index Pos15	Inc.	W196,W197	W296,W297	W396,W397				
Act. Index Pos16	Inc.	W198,W199	W298,W299	W398,W399				
Display Error/ Display		W400,W401	W500,W501	W600,W601				
Serial Command		W402	W502	W602				

3. 命令输入 Commands Input

Name of Command	Hardware Command “Cont.In”	Serial Code Of Hardware Command	Serial Commands	
Stop Slave			B40	
Reset Slave			B41	
Run Virtual Master	X2 / 4	B0	B42	
Master Trim +	X1 / 2	B1	B43	
Master Trim –	X1 / 3	B2	B44	
Slave1 Trim +	X1 / 4	B3	B45	
Slave1 Trim –	X1 / 5	B4	B46	
Slave2 Trim +	X1 / 6	B5	B47	
Slave2 Trim –	X1 / 7	B6	B48	
Slave3 Trim +	X1 / 8	B7	B49	
Slave3 Trim –	X1 / 9	B8	B50	
Index 0	X2 / 5	B9		
Index 1	X2 / 6	B10		
Index 2	X2 / 7	B11		
Index 3	X2 / 8	B12		
Enable Slave1	X1 / 11	B13	B51	
Enable Slave2	X1 / 12	B14	B52	
Enable Slave3	X1 / 13	B15	B53	
Reset Slave1	X1 / 14	B16	B54	
Reset Slave2	X1 / 15	B17	B55	
Reset Slave3	X1 / 16	B18	B56	
Test Program			B63	

4. 输出 Outputs

Description	Hardware Output“Cont.Out”	Serial Code (for single output)	Function Code (W31~W34)
Ready	—	B23	0x0001(1)
Virtual Master in motion	—	B24	0x0002(2)
Master in motion	—	B25	0x0004(4)
Error	—	B26	0x0008(8)
Alarm Slave 1	—	B27	0x0010(16)
Alarm Slave 2	—	B28	0x0020(32)
Alarm Slave 3	—	B29	0x0040(64)
Max. Cor. Slave 1	—	B30	0x0080(128)
Max. Cor. Slave 2	—	B31	0x0100(256)
Max. Cor. Slave 3	—	B32	0x0200(512)
Index Slave 1 o.k.	—	B33	0x0400(1024)
Index Slave 2 o.k.	—	B34	0x0800(2048)
Index Slave 3 o.k.	—	B35	0x1000(4096)
Output 1	X2 / 13	B36	
Output 2	X2 / 14	B37	
Output 3	X2 / 15	B38	
Output 4	X2 / 16	B39	

5. 通讯参数 Communication Settings

Description	Unit	Serial Code	Minimum	Maximum	Default
Can Unit Address		W40	1	127	1
Can Baud Rate		W41	0	7	1
Ser Unit Address		W45	1	255	16
Ser Baud Rate		W46	0	5	1

Serial Baud Rate	
0	4800 bps
1	9600 bps
2	11920 bps
3	38400 bps
4	57600 bps
5	115200 bps

附录 使用触摸屏的 MODBUS 与同步控制器 MCT316 通讯

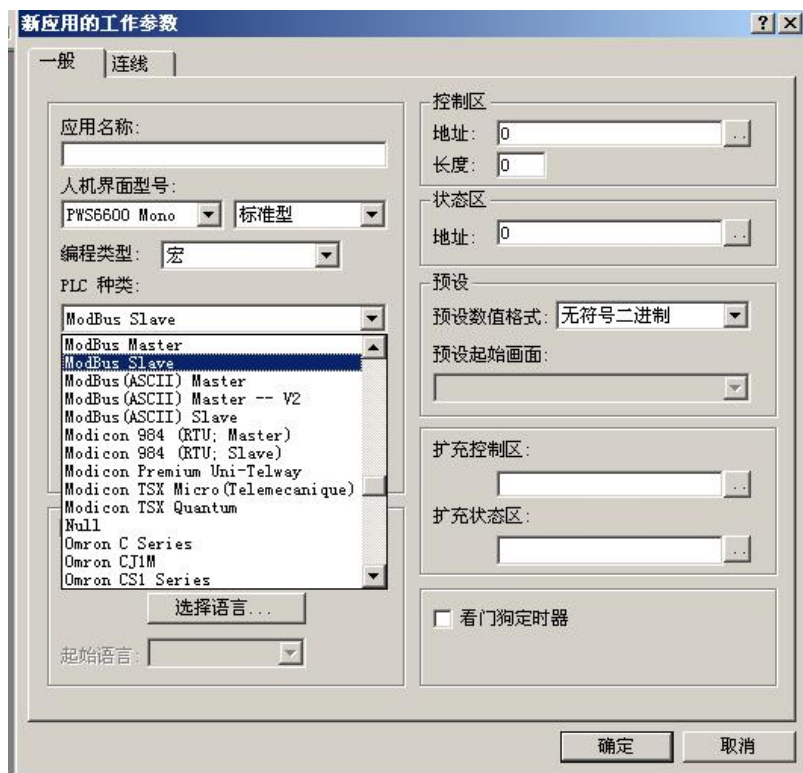
MCT316 内含 MODBUS 从机通讯协议，可以通过 RS232 或 RS485 与计算机、PLC、触摸屏等主机进行通讯。通讯速率可以设置为 4800bps、9600bps、19200bps、38400bps、57600bps、115200bps 六种，通讯格式固定为“8,N,1”，即 8 个数据位，1 个停止位，无奇偶校验。

通讯前需检查主机与 MCT316 的通讯设置是否一致，接线是否正确。MCT316 的通讯相关参数有“Unit Address”和“Baud Rate”两个参数。需要特别指出的是 Unit Address 指的是 MCT316 的地址(轴号)，只有主机设置的通讯轴号与 MCT316 的轴号相同时，通讯才能正常进行。MODBUS 通讯协议中规定，主机的地址为 0，从机的地址可设为 1~255 的任一值，MCT316 出厂设置为 16。MCT316 不能同时使用 RS232 和 RS485 方式通讯，因此需要事先根据需求选择通讯方式。一般而言，需要长距离通讯(5m 以上)的使用 RS485 能保证数据的完整性，需要保证数据的双向可靠性使用 RS232。RS232 使用 2、3 两条通讯线和 5 这条地线，而 RS485 使用 8(+)、7(-)两条通讯线，因为不同的主机(特别是触摸屏)RS485 的通讯线是不同的，通讯前请确认接线正确与否。

下面仅以 HITECH 的 PWS6600S 和台达的 DOP-AE57BSTD 与单台 MCT316 通讯为例说明触摸屏与 MCT316 的通讯方法，触摸屏与多台 MCT316 通讯方式请根据触摸屏厂商提供的相关资料编写。

1. HITECH 的 PWS6600S

1.1 在新建文件设定新的工作参数时，出现对话框，如下图所示



在“一般”标签卡 PLC 种类选项中选择 ModBus Slave，控制区地址和长度状态区地址均设为 0。

1.2 选择“连线”标签卡，如下图所示



设置需要的传输速率，资料位设置为 8，校验位设置为 None，停止位为 1，将预设地址/站号设置与 MCT316 参数 Unit Address 相同的值，最后，选择触摸屏与 MCT316 通讯的通讯口/连线方式。

需要特别指出的是，修改“命令延迟”的时间可以改变触摸屏向 MCT316 申请数据的速率，对于某些需要延长刷新速度的参数，修改该值是必要的；但该值会对所有的命令都起到延迟的作用。

◇ 1.1 与 1.2 也可在“应用”菜单中的“设定工作参数”修改。

1.3 下面仅以设置参数 Slave1 的 Factor1 和读取 Diff Counter 为例说明通过触摸屏设置和读取参数。

■ Factor1(Slave1)：设置一个数值输入元件后，双击数值输入框，如下图所示



在变量写至对话框直接写入“W102”(W102 即为 MCT316 的 MODBUS 对应的 Factor1 的地址, 详见参数一览表), 格式选择无符号二进制, 并选择 “双字” 而非 “字”。或者点击对话框右边的展开按钮 “..”, 出现地址/常数输入对话框, 正确设置连线\元件种类\地址/数值, 在 PLC 站号勾选预设值即可。

■ Diff Counter: 设置一个数值显示元件后, 双击该元件, 如下图所示

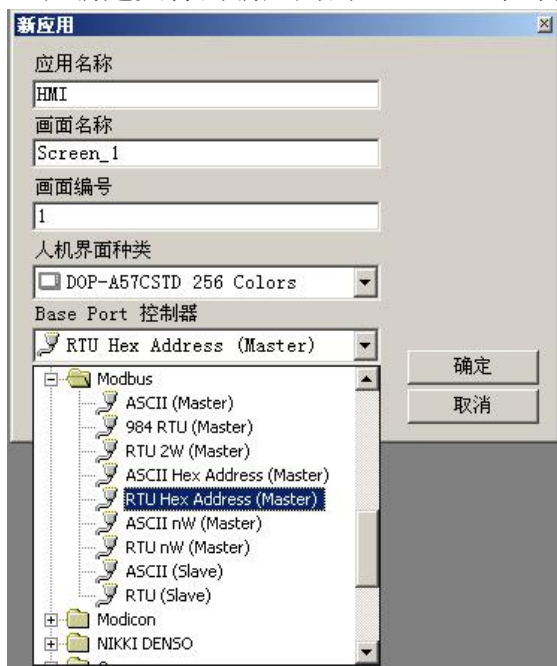


设置的方法与 Factor1 的方法类似, 不同的是, 根据参数一览表 Diff Counter 的 MODBUS 地址是 W140, 格式为有符号二进制。

此触摸屏与 MCT316 的通讯范例程序可向销售商或代理商免费获取。

2. 台达的 DOP-AE57BSTD

2.1 在新建文件的新应用的 Base Port 控制器选择 Modbus 的 RTU Hex Address(Master)



在新建文件的新应用对话框中还不能全部设置好 MODBUS 的相关参数, 还需按 2.2 的步骤设置相关参数后才能正常使用。

2.2 在选项菜单中选择设定工作模组的“一般”标签卡设置参数，如下图所示

除正确选择 Base Port 控制器为 RTU Hex Address(Master)外，系统控制区域和系统状态区设置为 None，系统控制区域的长度设置为 0。

2.3 选择模组参数中的“通讯”标签卡，如下图所示

选择正确的通讯口和相应的通讯端口，PLC 的预设站号设置与 MCT316 参数 Unit Address 相同的值，数据长度、停止位和奇偶校验分别设置为 8bit、1bit、None，波特率设置值与 MCT316 相同。

需要特别指出的是，修改“通讯延迟时间”的可以改变触摸屏向 MCT316 申请数据的速率，对于某些需要延长刷新速度的参数，修改该值是必要的；但该值会对所有的命令都起到延迟的作用。

2.4 下面仅以设置参数 Factor1(Slave1)和读取 Diff Counter(Slave1)为例说明通过触摸屏设置和读取参数。

■ Factor1(Slave1): 设置一个数值输入元件后, 选则该数值输入框, 如下图所示



在属性表的“写入存储器地址”点击展开菜单, 填写正确的地址(数值)为 66 (RW-66 为 MCT316 的 MODBUS 对应的 Factor1(Slave1)的地址, 详见参数一览表)。

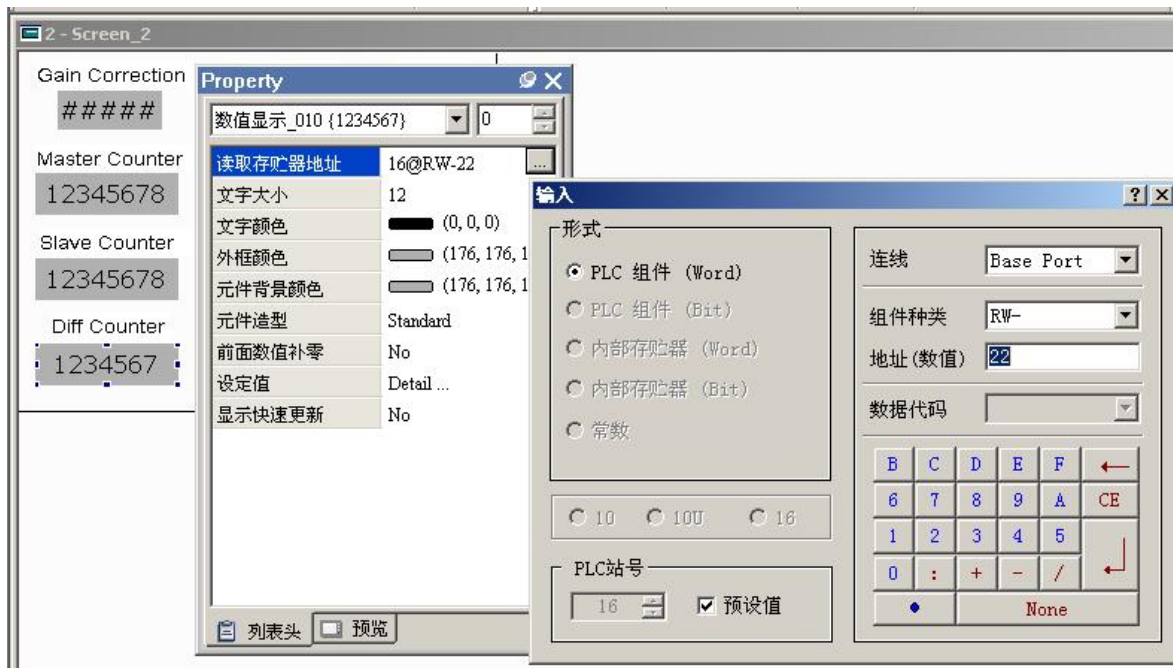
需要特别注意的是, 台达触摸屏的 RW 地址是按 16 进制编辑的, 因此参数一览表中 W9 以上的地址需要转换成 16 进制后填入地址框。

点击设定值展开菜单设置正确的数值单位、数值格式、最小和最大值等。如下图所示



■ Diff Counter(Slave1): 设置一个数值显示元件后, 点击该元件, 其属性表如下图所示

其设置与 Factor1 的方法类似, 需要注意的是在参数一览表中 Diff Counter 的 MODBUS 地址为 W140(L), W141(H), 必须转换成 16 进制的 8C(即 10 进制的 140), 并且在设定值的数值单位选择“Double Word”, 数值格式选择“Signed Decimal”。



3. 其它说明

☆ 其它厂商的触摸屏的通讯方法与上面的方法类似，只要明确与 MCT316 的 MODBUS 通讯几个关键，在编写触摸屏程序时就非常方便了。

- MCT316 使用的是 MODBUS 从机协议，即与 MCT316 通讯时，MCT316 为从机
- MCT316 的通讯格式为 8,N,1
- 检查 MCT316 的波特率和通讯口设置是否与触摸屏一致

☆ 在触摸屏的各类宏和巨集指令中可以直接使用 MCT316 中有关 MODBUS 元件进行二次开发，需要注意的是单字、双字及数据格式。