

目录

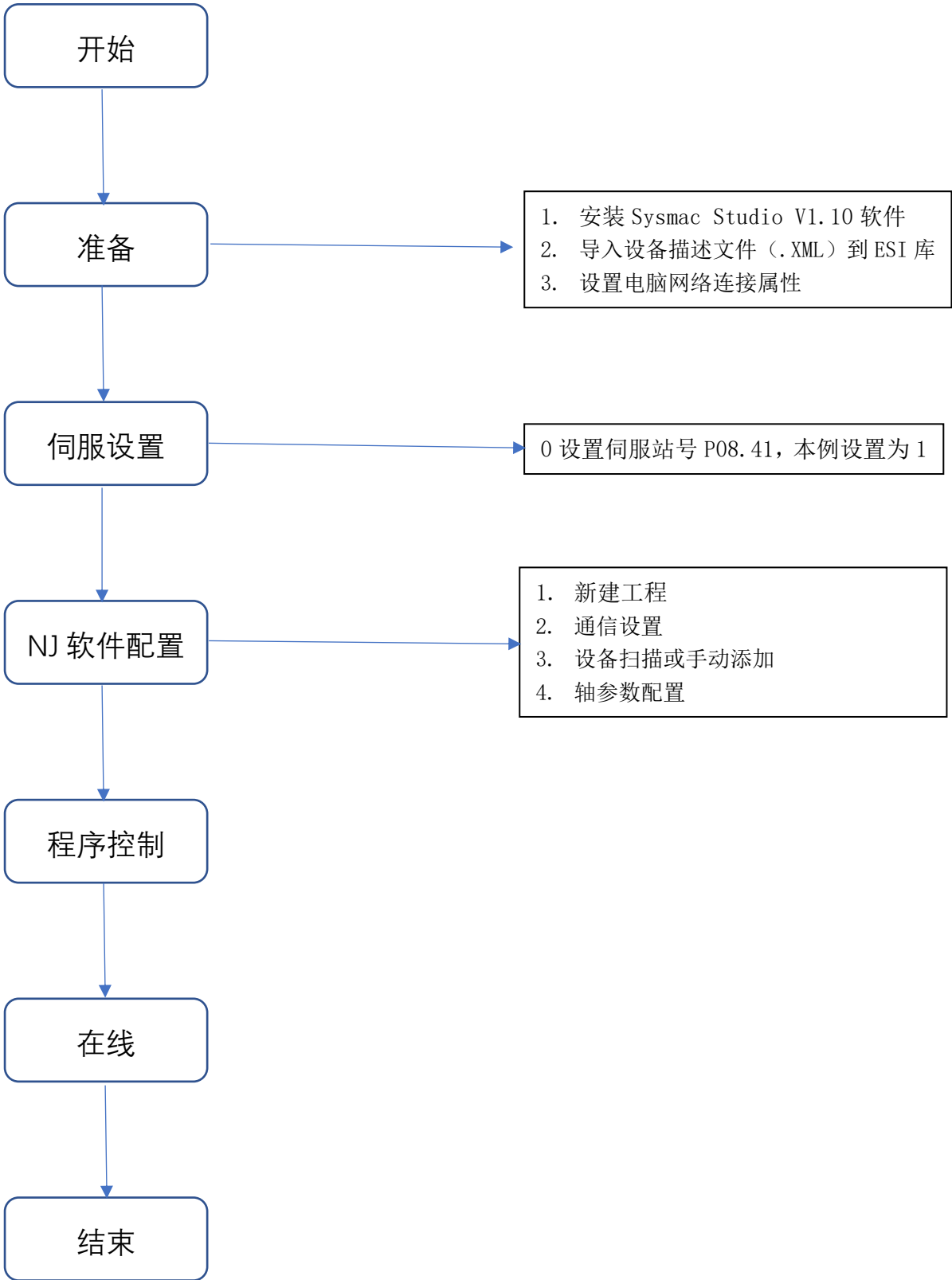
VC 总线伺服配合欧姆龙主站操作例程 ..... 2

VC 总线伺服配合倍福 TinCAT 主站操作例程 ..... 14

VC 总线伺服配合 ISAC 主站操作例程 ..... 37

# VC 总线伺服配合欧姆龙主站操作例程

## ● 操作主流程



## 配置操作流程:

### 11.2.1 准备工作

1) 安装sysmac studio 的软件, 建议安装V1.10 及以上版本。

Sysmac studio V1.03 及以下版本, 不能识别第三方伺服。

Sysmac studio V1.09 补丁版、V 1.10 及以上的版本, 不再校验xml 中厂家ID 与程序中的是否一致, 可匹配所有VC总线的xml 文件

Sysmac studio 软件1.05~1.09 版本, 必须判断xml 文件中1018h 的三个参数与程序中的是否一致, 目前已发放的版本中, 可使用的有V1.1, V1.9, V2.1 及以上。

2) 导入设备描述文件。

使用“VECServeecat\_tensin.hex.xml”及以上版本的设备描述文件, 文件放置路径如下:

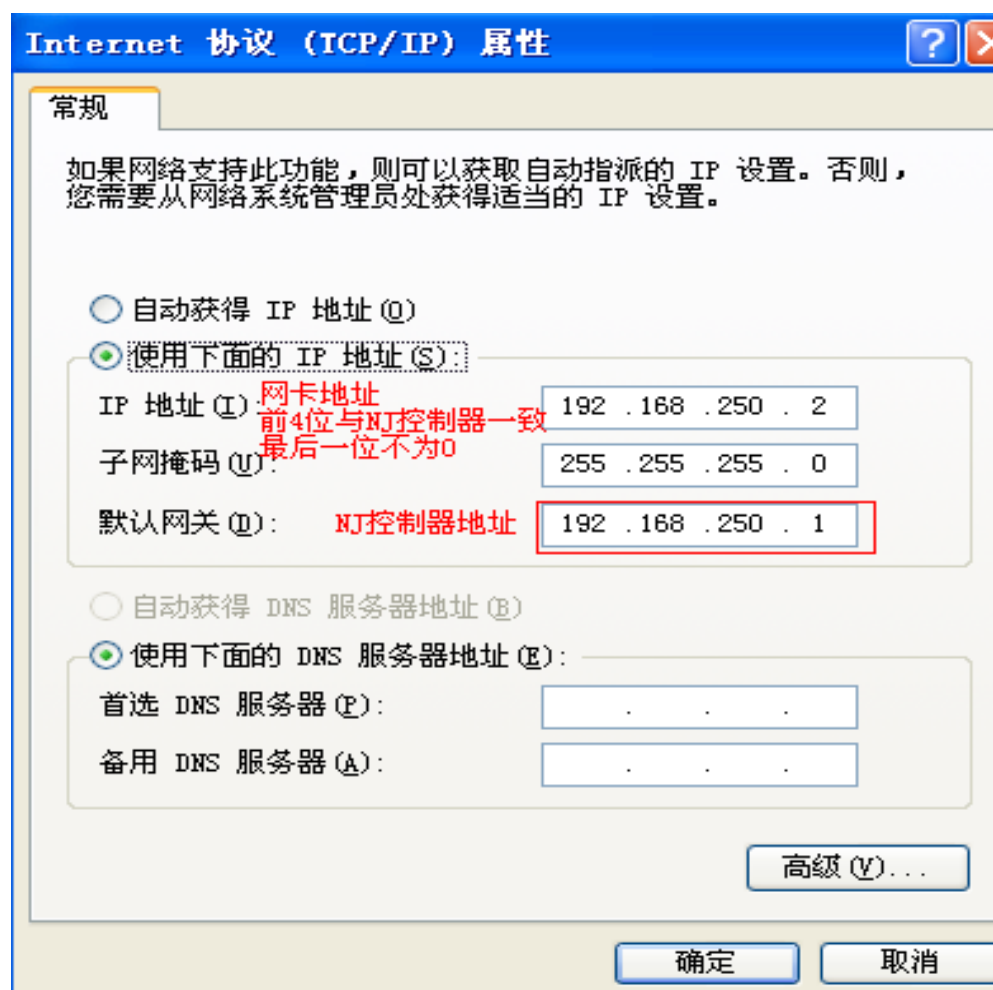
OMRON\Sysmac Studio\IODeviceProfiles\EsiFiles\UserEsiFiles

首次将xml 文件放置在该路径下时, 需要重启Sysmac studio 软件。

3) 设置电脑的网络连接属性

如果电脑与NJ 控制器选择USB 直连, 则略过此步;

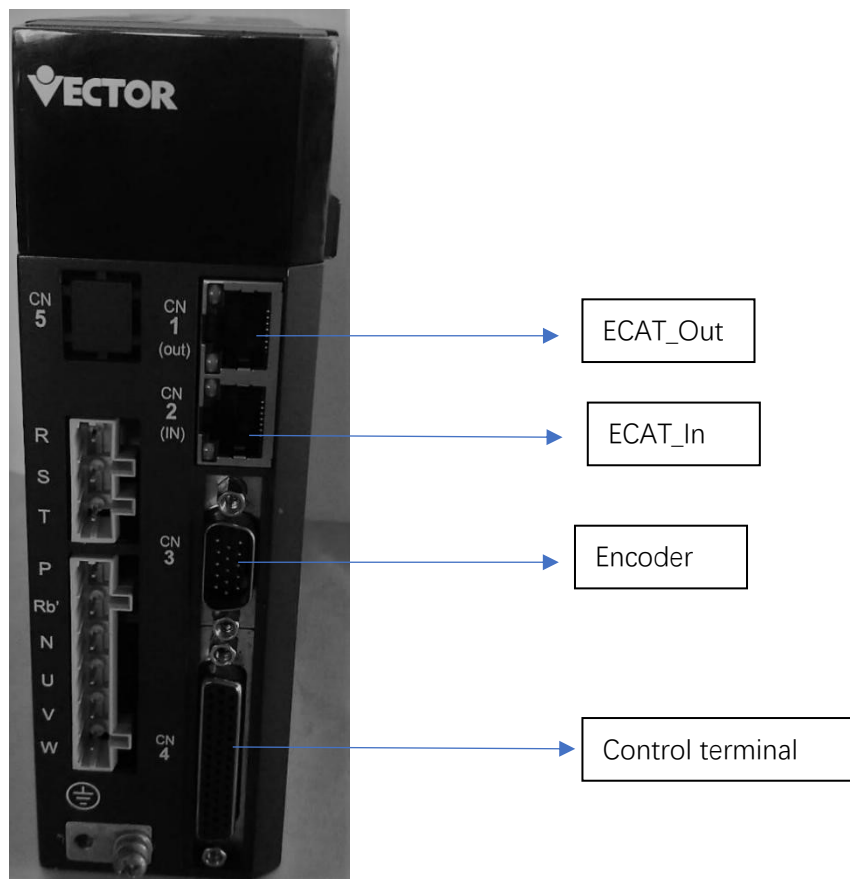
如果电脑与 NJ 控制器选择 Ethernet 直接连接, 则设置电脑的 TCP/IP 属性, 如下图所示:



### 11.2.1 伺服参数设置

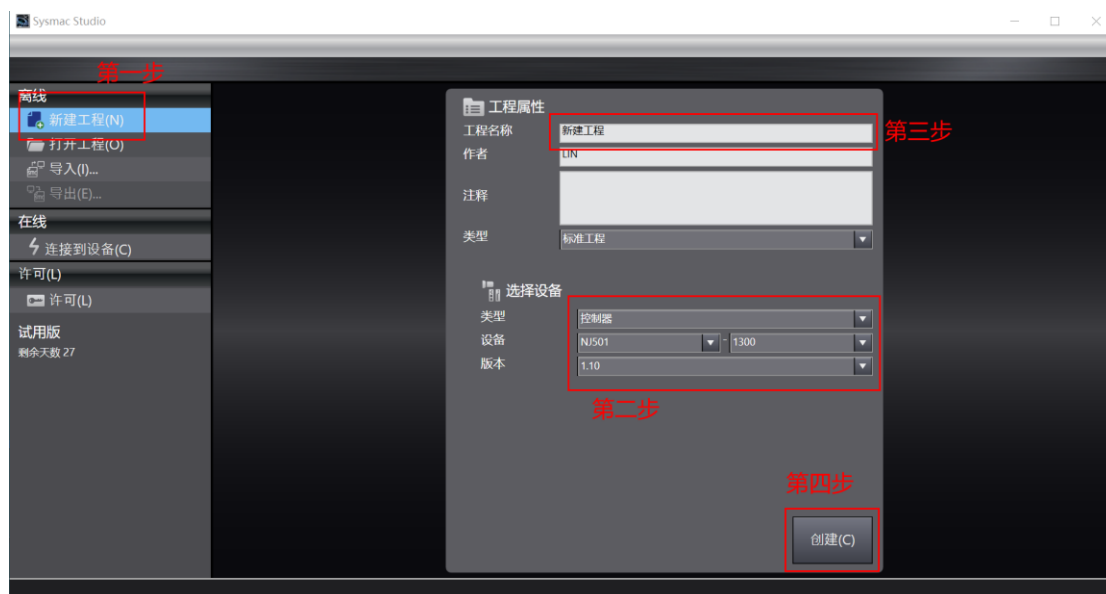
1) 伺服参数 P08.41 设置伺服站号，本例设置为 1

2) 连接:



### 11.2.3 欧姆龙 NJ 后台软件配置

1) 新建工程



设备：根据实际的NJ 控制器型号选择

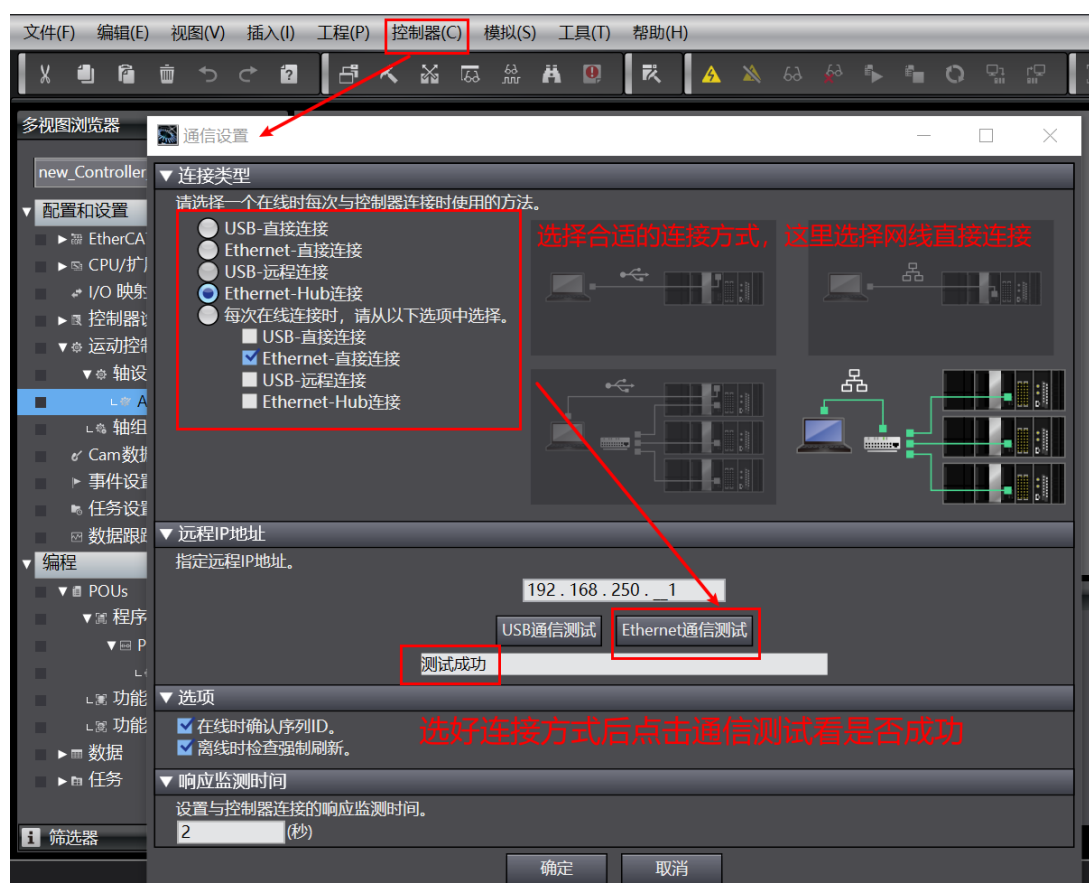
版本：新建 1.10 及以上的版本

## 2) 通信设置

进入主界面后，在“控制器”→“通信设置”中设置电脑与NJ 控制器的连接方式。

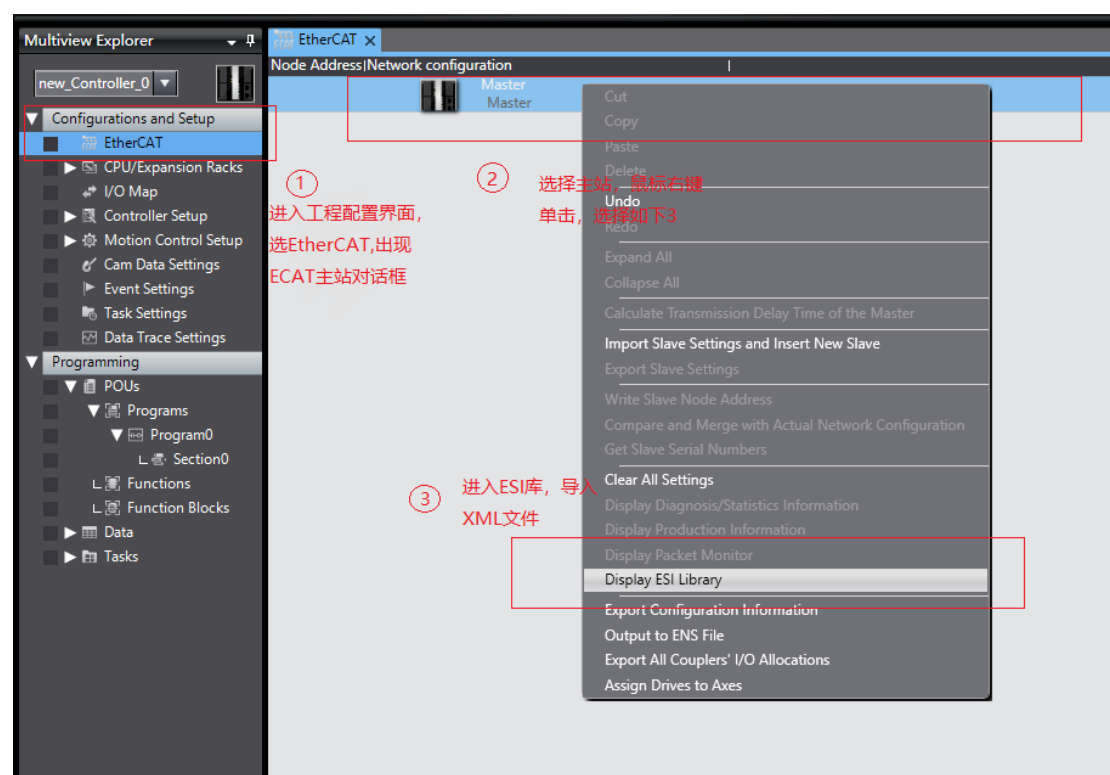
选择“USB—直接连接”，则直接进行“USB 通讯测试”，测试成功则可进行下一步；

选择“Ethernet—直接连接”，则将IP 地址设置为NJ 控制的IP 地址：192.168.250.1，然后进行“Ethernet通讯测试”，测试成功则可进行下一步；

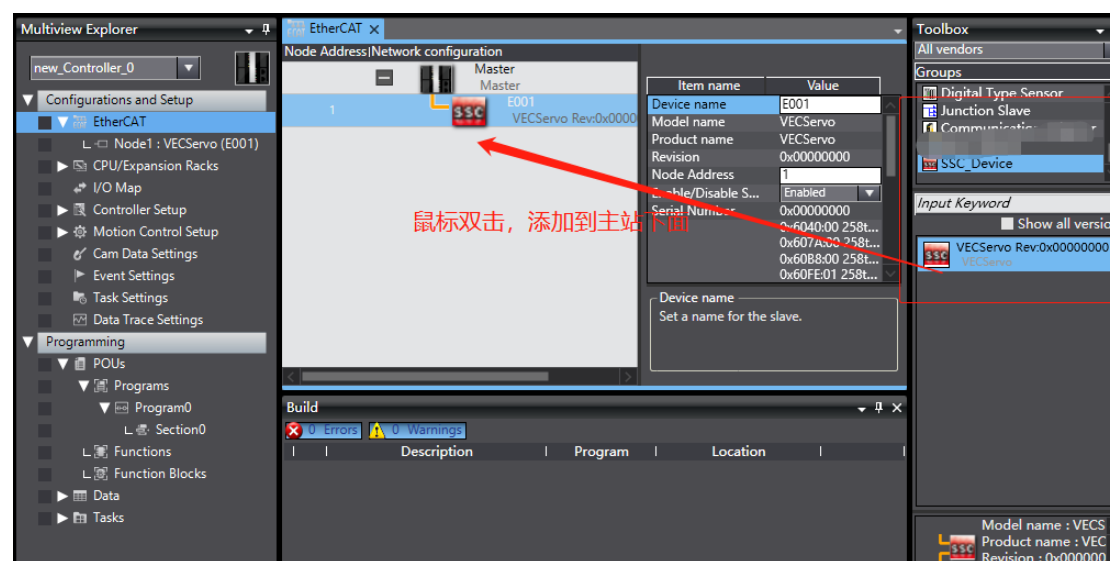


## 3) 添加设备

① 手动添加，添加前请按照此步骤导入 XML 文件，若安装软件的时候已经将文件已经导入，此步骤可以省略

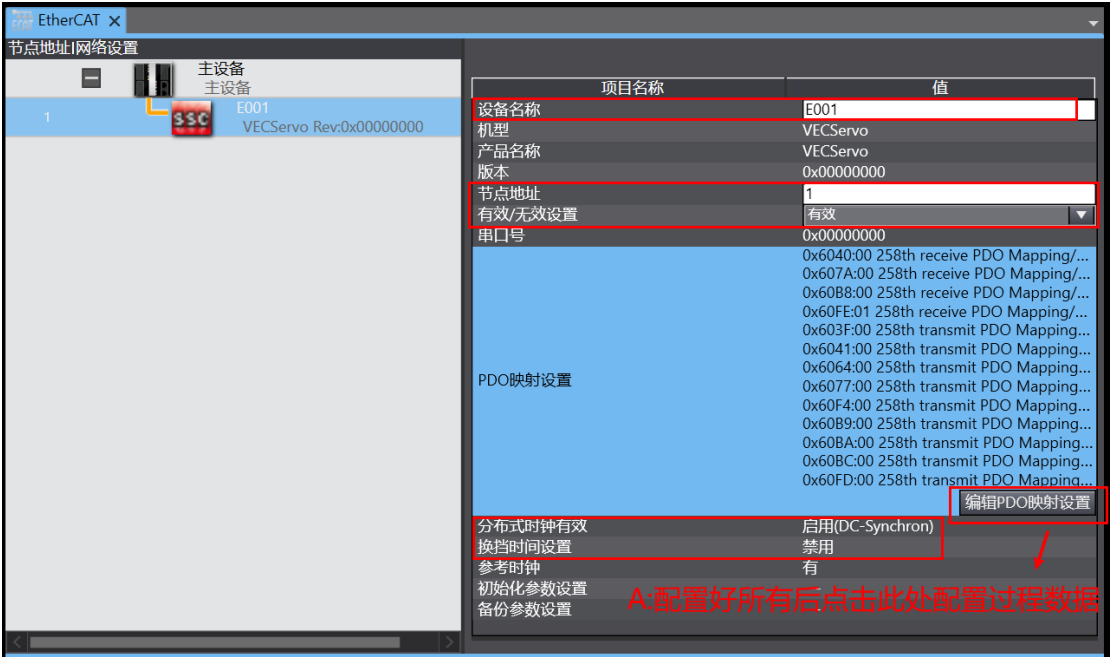


②XML 文件添加完毕后，关闭软件再重新打开软件，之前导入的文件会作为一个设备被自动调入软件，右侧的设备组件中可以找到 VEC 产品

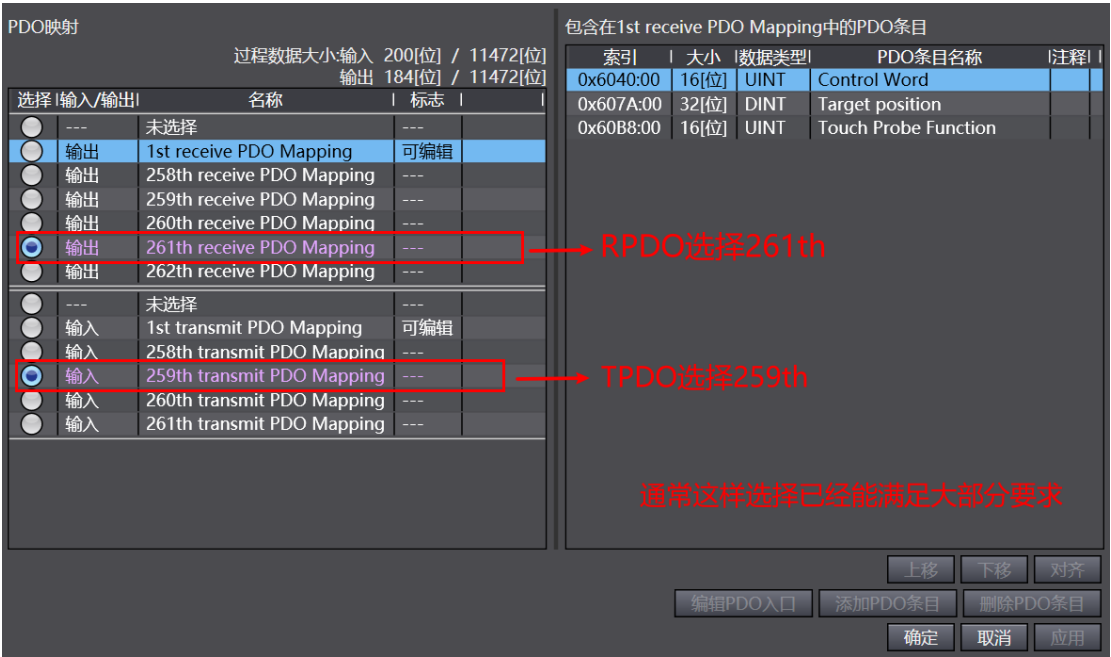


③从右侧设备组中找到“VECServo”单击，在下面版本显示栏中会显示此组件所有的版本号，这里只有一个版本，双击此版本的组件，系统会将组件自动添加到 Master 主站下面（主站下面出现一个从站），表示添加成功（若 ESI 库中没有相关伺服的描述文件，右侧设备组中就找不到设备，需按前面步骤①导入 XML 文件后，再进行此步骤操作）

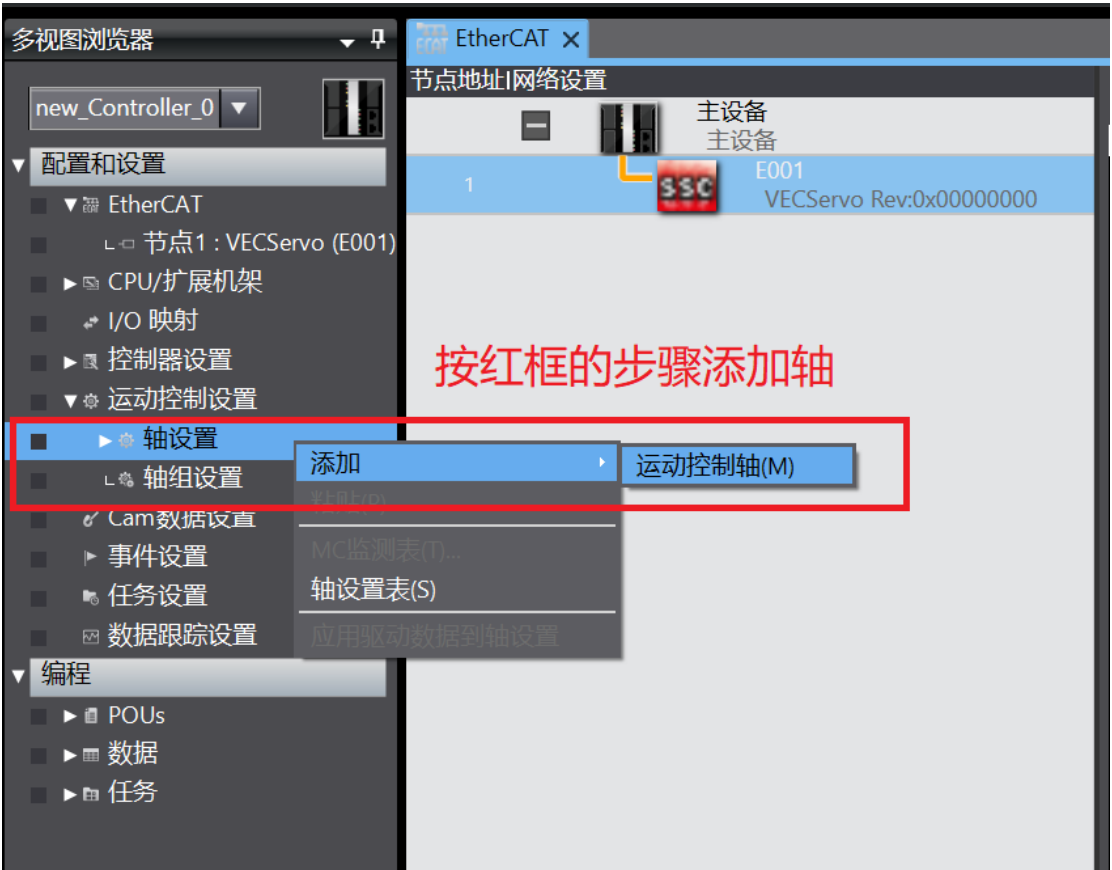
④组件添加成功后就可以对此组件节点进行相关配置，下图是节点基本信息的配置



⑤接下来进行过程数据配置，鼠标先点击上图“A:”处按钮，进入PDO映射对话框，根据组件应用的功能和需要工作的模式选择一组合适的PDO映射数据，单击“确定”按钮



⑥第⑤步完成后 VEC 组件就正式作为一个 IO 设备挂在了主站下面（此时只是作为一个普通的 IO 设备而已，还不能用作运动控制）。因伺服通常是作为一个运动控制的设备（轴）来使用，所以接下来进行轴的配置，如下图添加一个运动控制轴，添加完毕你可以根据实际情况更改轴名称，这里使用轴名称“Axis0”

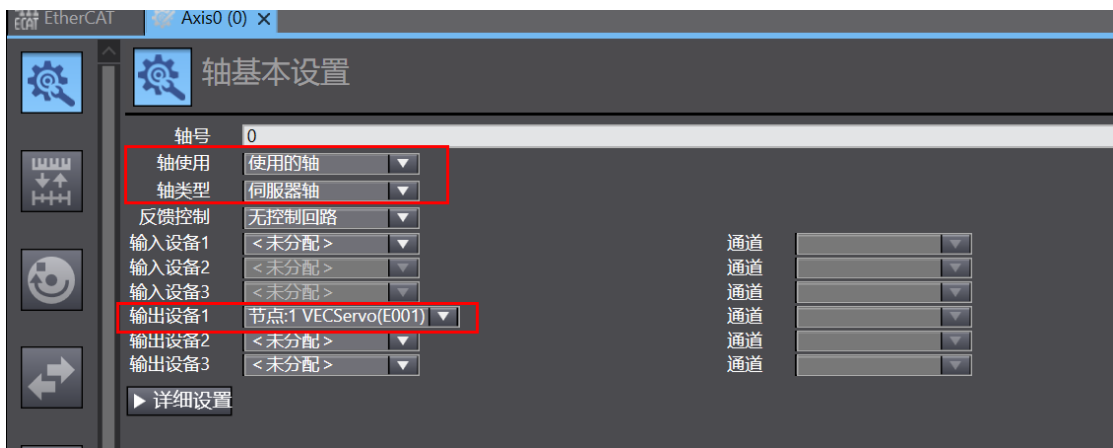


⑦轴新建完毕后，鼠标双击新建轴设置轴参数，设置界面及各设置项目如下





a. 轴分配



b. 过程数据映射。按照上文“4) 参数配置 ① PDO 映射设置”选择的 PDO 映射对象，一一分配输出（控制器到设备）参数、输入参数（设备到控制器），注意对象名称、节点号、索引号必须正确选择。每一个选择的映射对象都必须正确分配，否则将发生错误。60FD 必须按 bit 位映射，建议按照下图映射成与欧姆龙的一致

轴基本设置			
详细设置			
恢复默认值			
	功能名称	设备	过程数据
-	输出(控制器到设备)		
★	1. Controlword	节点:1 VECServo(E001)	6040h-00.0(261th rece
★	3. Target position	节点:1 VECServo(E001)	607Ah-00.0(261th rece
	5. Target velocity	节点:1 VECServo(E001)	60FFh-00.0(261th recei
	7. Target torque	节点:1 VECServo(E001)	6071h-00.0(261th rece
	9. Max profile Velocity	节点:1 VECServo(E001)	607Fh-00.0(261th rece
	11. Modes of operation	节点:1 VECServo(E001)	6060h-00.0(261th rece
	15. Positive torque limit value	节点:1 VECServo(E001)	60E1h-00.0(261th rece
	16. Negative torque limit value	节点:1 VECServo(E001)	60E0h-00.0(261th rece
	21. Touch probe function	节点:1 VECServo(E001)	60B8h-00.0(261th rece
	44. Software Switch of Encoder's Input	< 未分配 >	< 未分配 >
-	输入(设备到控制器)		
★	22. Statusword	节点:1 VECServo(E001)	6041h-00.0(259th tran
★	23. Position actual value	节点:1 VECServo(E001)	6064h-00.0(259th tran
	24. Velocity actual value	< 未分配 >	< 未分配 >
	25. Torque actual value	节点:1 VECServo(E001)	6077h-00.0(259th tran
	27. Modes of operation display	节点:1 VECServo(E001)	6061h-00.0(259th tran
	40. Touch probe status	节点:1 VECServo(E001)	60B9h-00.0(259th tran
	41. Touch probe pos1 pos value	节点:1 VECServo(E001)	60BAh-00.0(259th tran

	42. Touch probe pos2 pos value	节点:1 VECServo(E001)	60BCh-00.0(259th tran
	43. Error code	节点:1 VECServo(E001)	603Fh-00.0(259th tran
	45. Status of Encoder's Input Slave	< 未分配 >	< 未分配 >
	46. Reference Position for csp	< 未分配 >	< 未分配 >
	- 数字输入		
	28. Positive limit switch	节点:1 VECServo(E001)	60FDh-00.0(259th tran
	29. Negative limit switch	节点:1 VECServo(E001)	60FDh-00.1(259th tran
	30. Immediate Stop Input	节点:1 VECServo(E001)	60FDh-00.2(259th tran
	32. Encoder Phase Z Detection	节点:1 VECServo(E001)	60FDh-00.3(259th tran
	33. Home switch	节点:1 VECServo(E001)	60FDh-00.4(259th tran
	37. External Latch Input 1	节点:1 VECServo(E001)	60FDh-00.5(259th tran
	38. External Latch Input 2	节点:1 VECServo(E001)	60FDh-00.6(259th tran
<div><div></div><div>MC功能模块函数和进程数据的组合被更改。 当更改组合时，请确认按预期方式运行。 无效组合可能会导致设备和机器的意外操作。</div></div>			

c. 单位换算设置

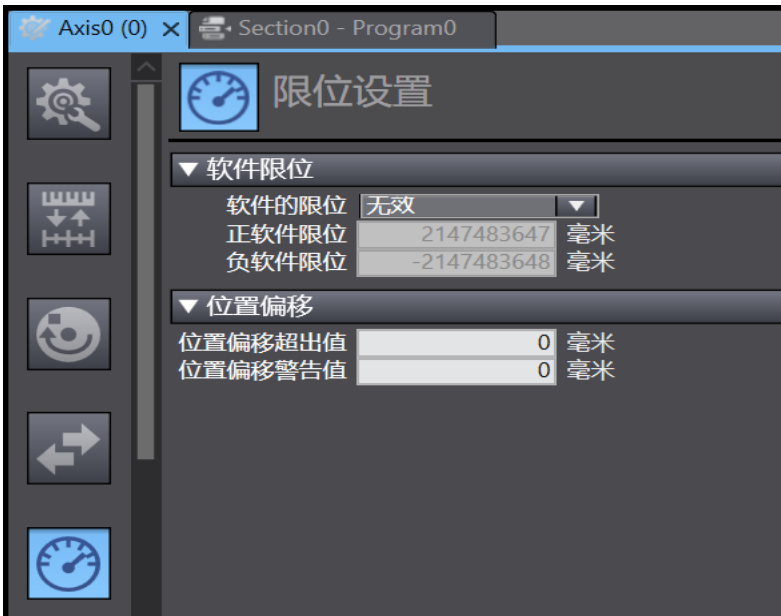
根据实际使用的电机分辨率设置“电机转1 圈的指令脉冲数”（比如2500线 电机选择一圈为10000个脉冲），需要设置正确，电机转一周的工作行程保持默认即可。实际类似与在上位机做了电子齿轮换算，伺服内部不用再设定换算比例



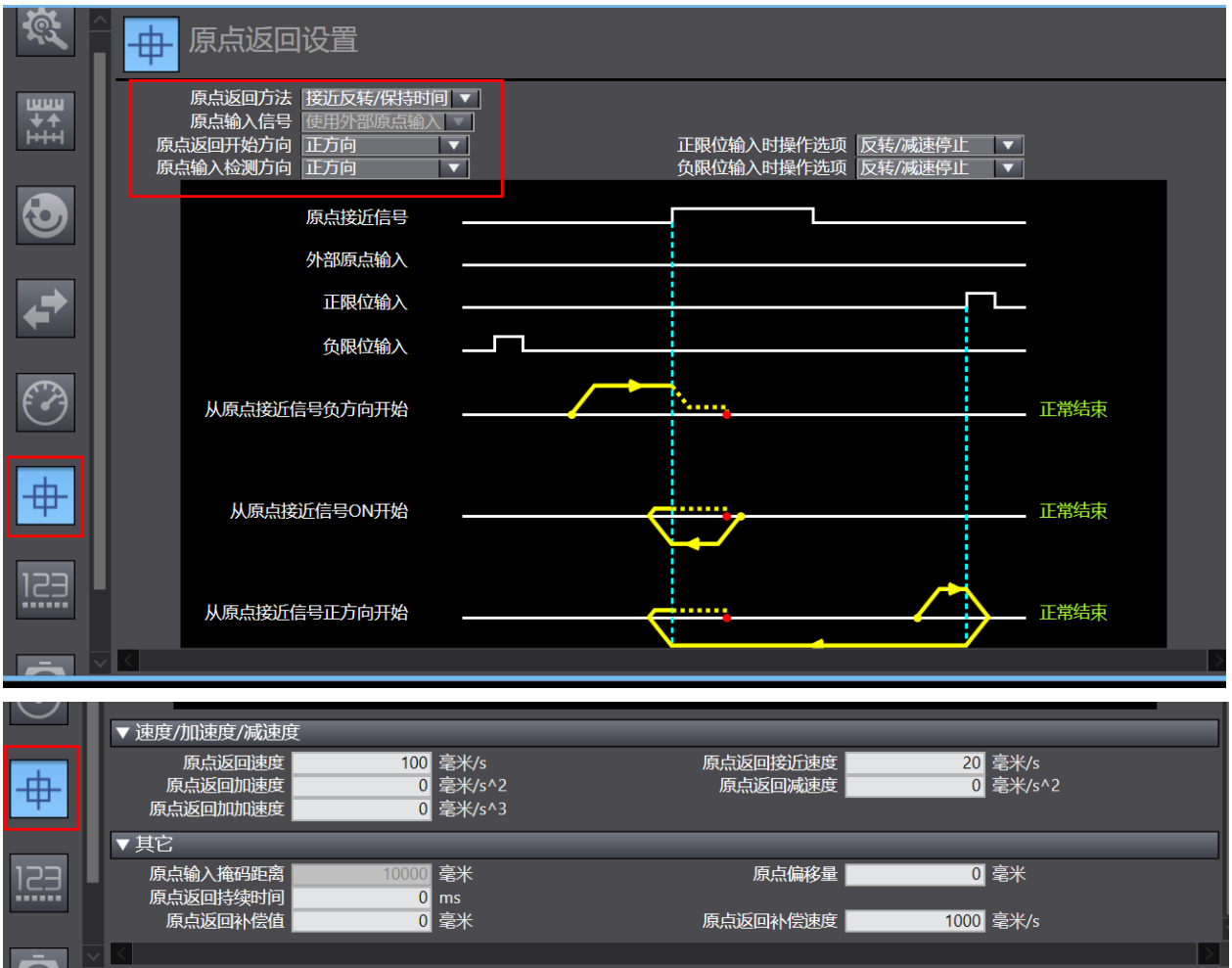
d. 加减速、跃度、最大扭力等设置



e. 软件限位设置，可选用软件限位功能，使用上位机进行原点回零后，软件限位生效



f. 回参考点方法设置

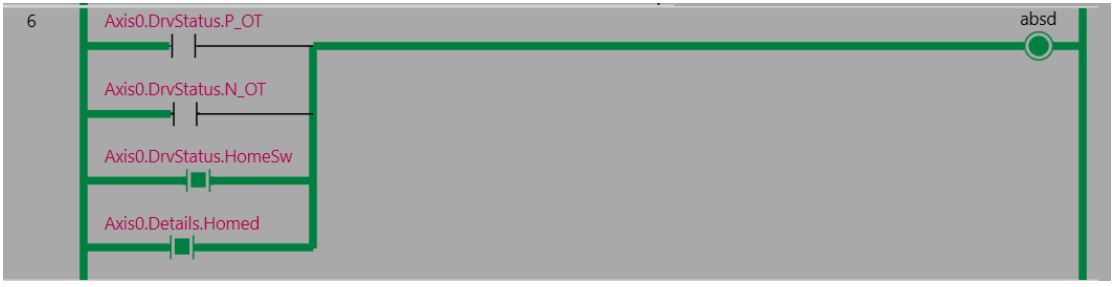


设置原点回归方式需要重点关注，涉及伺服与上位机功能配合，请参照下列配置设置：

- (1) 原点返回方法选择接近反转/保持时间；
- (2) 原点返回开始方向为正方向，原点输入检测方向也为正方向；

- (3) 原点接近信号 伺服DI5;
- (4) 正限位输入P-OT 伺服DI1;
- (5) 负限位输入N-OT 伺服DI2;
- (6) 根据实际机械情况，设置回零速度、加速度、原点偏置。

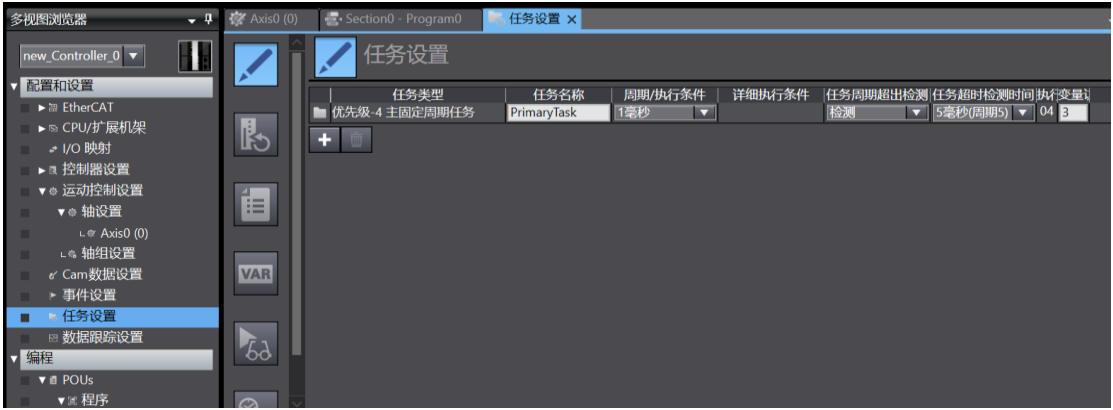
可以通过下图几个变量监控回零状态：



变量名	功能
(轴号).Details.Homed	在 原点确定状态时变为 TRUE
(轴号).DrvStatus.P_OT	在 正方向极限输入有效时变为 TRUE
(轴号).DrvStatus.N_OT	在 负方向极限输入有效时变为 TRUE
(轴号).DrvStatus.HomeSw	在 近原点输入有效时变为 TRUE

设置完成后，可通过 MC\_Home 指令进行回零操作。

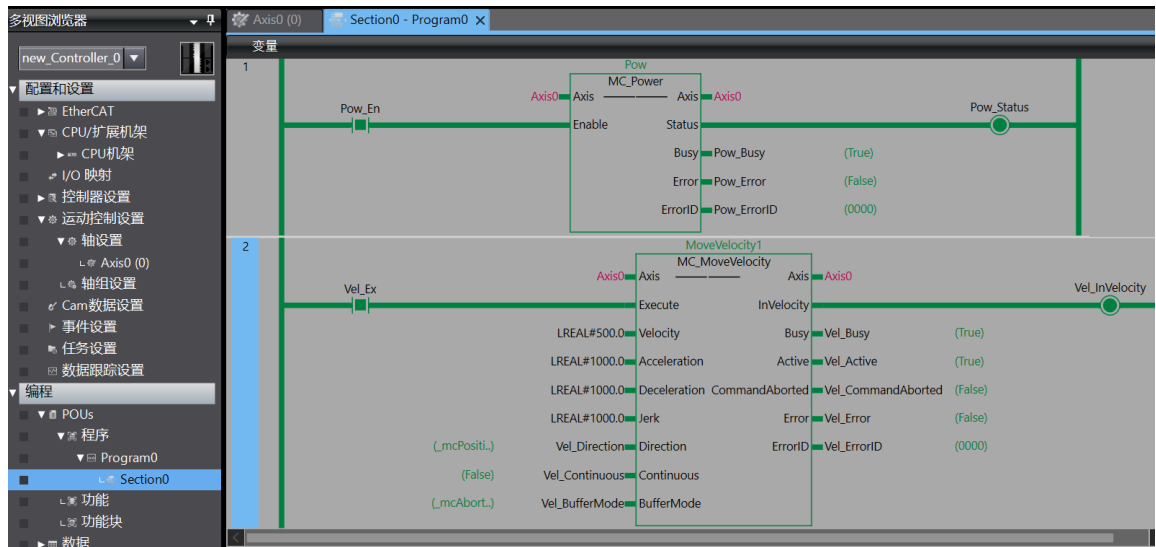
⑦ 上面设置完毕后，此时添加的 IO 从站设备已被正式关联为一个可以做运动控制的轴，用户可以在程序中使用 LD 或 ST 指令，调用运动控制模块对设备进行控制。下面介绍 DC 时钟的设置，默认时钟为 1ms，在离线状态下，在“任务设置”中可更改同步时钟（主固定周期任务的周期），在 NJ 中，名称为“PDO 通信周期”，更改后，重新上电，切换到在线状态后，更改生效。




4) 程序控制


配置完成后，即可通过编写 PLC 程序控制伺服运行。


示例程序如下：



## 5) 在线运行

所有设置与编程完成后，切换到在线状态，执行下载到控制器 “”。

使用同步功能 “”，可比较当前程序与控制器中程序的差异，然后根据需要决定是下载

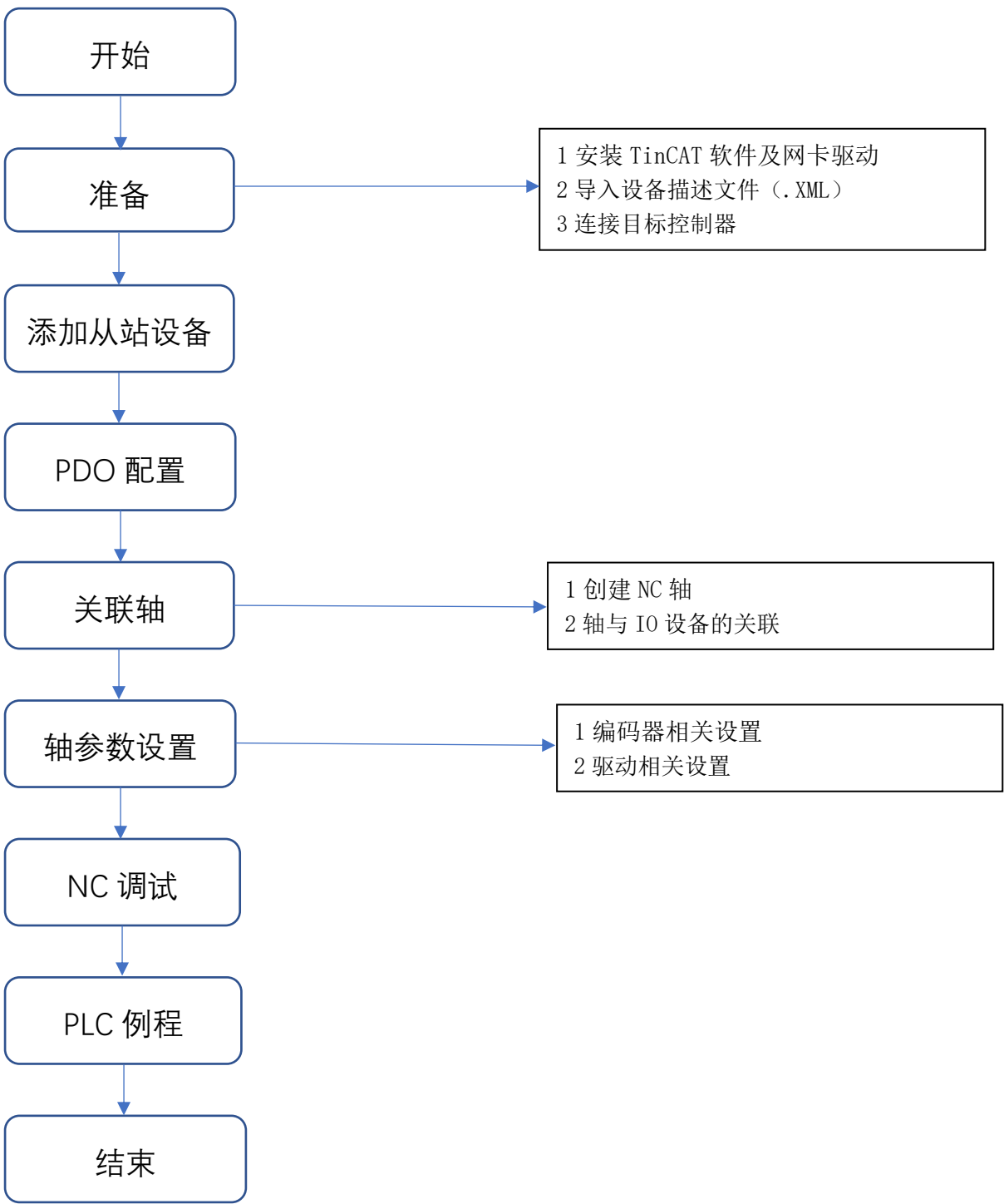
到控制器，还是从控制器上传 “”，也可不作更改。

关于G5 系列伺服与第三方伺服混用：

据使用反馈，同一网络中，不管站点地址分配顺序，NJ 优先匹配G5 系列伺服，G5 系列伺服网络进入运行状态(Operation state) 后，才会开始配置第三方伺服。

# VC 总线伺服配合倍福 TwinCAT 主站操作例程

● 操作主流程



12.2.1 安装及连接

1) 安装TwinCAT 软件

与倍福官网的twinCAT 软件最高支持到win7 32 位系统，win7 64 位系统不支持。

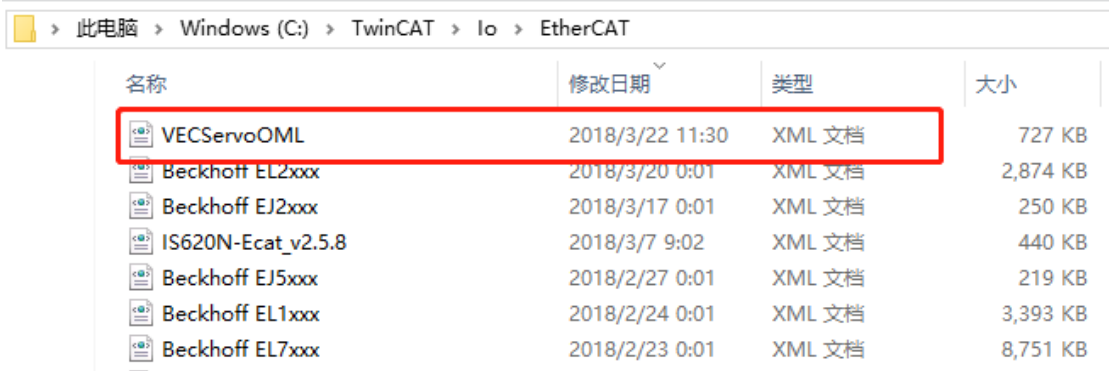
Windows xp 系统：建议安装tcat\_2110\_2230

Windows 7 32 位系统系统：建议安装tcat\_2110\_2248及以上版本

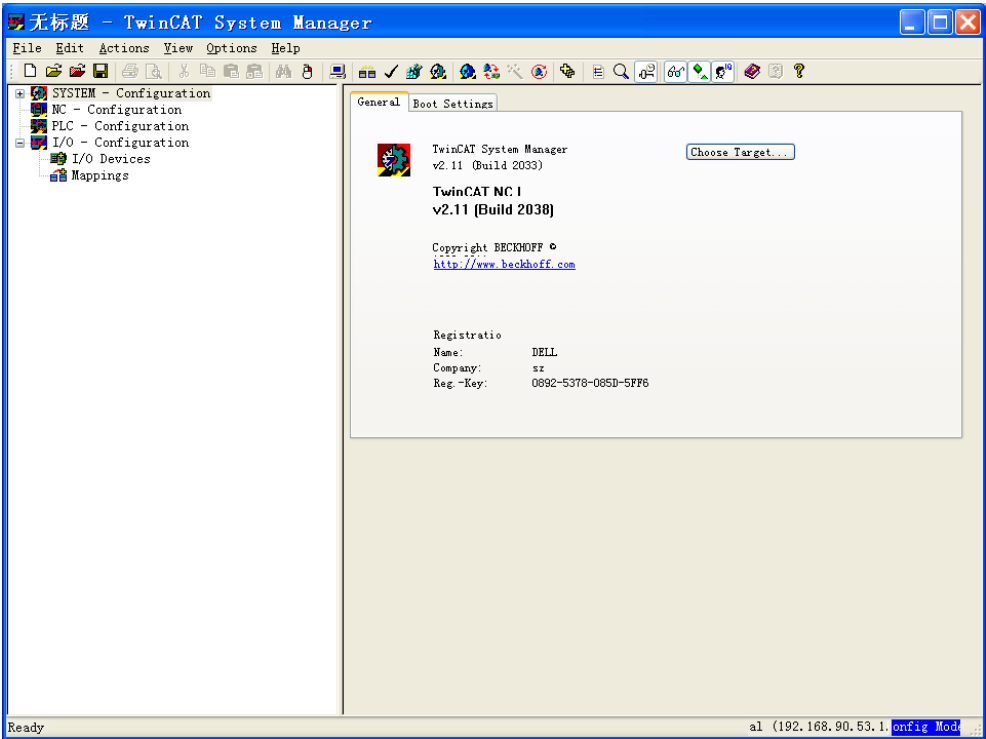
NOTE： 关于网卡，必须选择采用intel芯片的百兆以太网卡，关于支持的网卡芯片的型号，请参考倍福官网公布列表（地址链接：

[https://infosys.beckhoff.com/english.php?content=../content/1033/tcsystemmanager/reference/ethercat/html/ethercat\\_supnetworkcontroller.htm&id=](https://infosys.beckhoff.com/english.php?content=../content/1033/tcsystemmanager/reference/ethercat/html/ethercat_supnetworkcontroller.htm&id=)）。其他品牌的网卡，存在不支持EtherCAT 运行的风险。

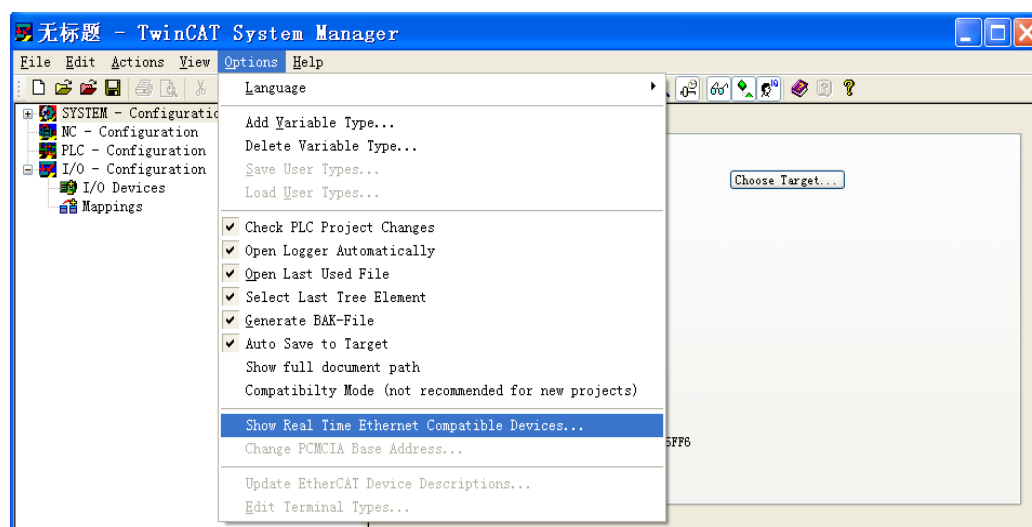
2) 把威科达E系列伺服的EtherCAT 配置文件 (VECServoOML.XML) 拷贝到TwinCAT 安装目录：  
\\TwinCAT\\IO\\EtherCAT。



3) 打开TwinCATSystemManager软件



### 3) 安装TwinCAT网卡驱动

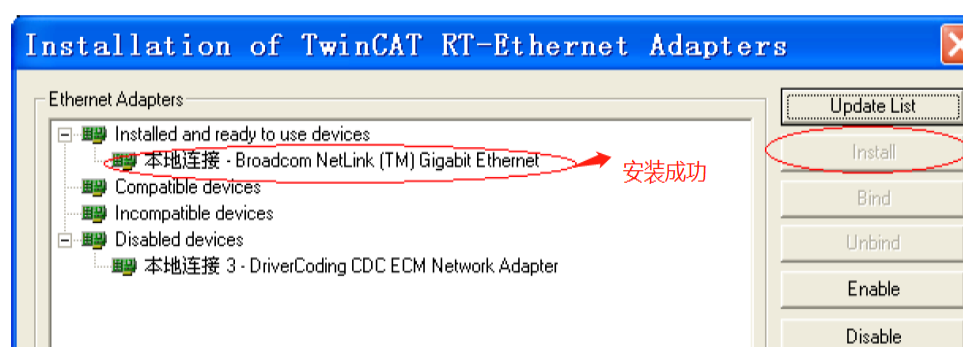


打开上图菜单“Show Real Time Ethernet Compatible Devices...”，跳出下图对话框，在“Compatible devices”栏选上本地网卡后，点击“install”。



安装完成后如下图“Installed and ready to use devices”栏出现已经安装好的网卡（尽量选择采用intel芯片的百兆网卡，其他芯片可能导致安装不成功或不稳定问题）

（一般情况下，不安装亦可正常运行）

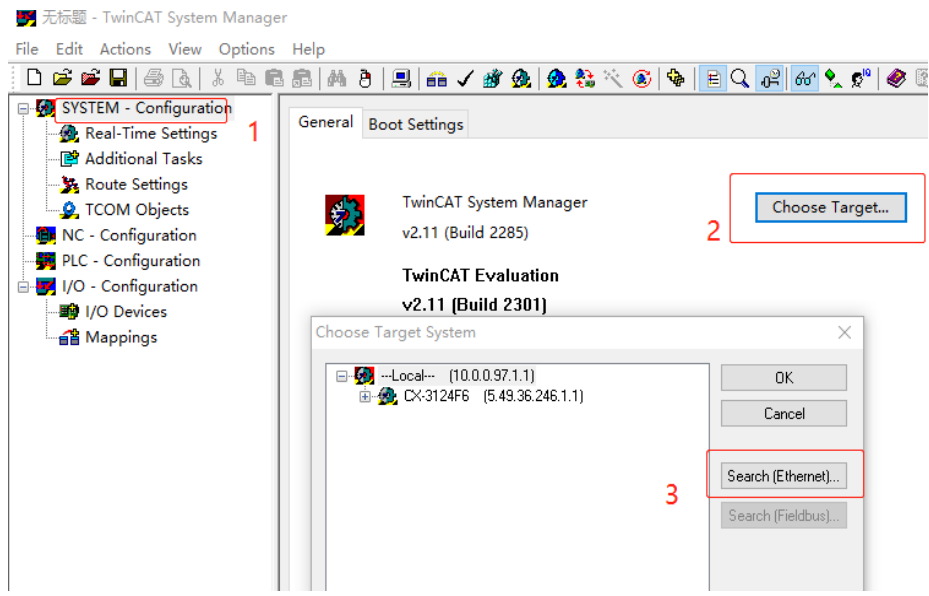


### 4) 连接目标控制器

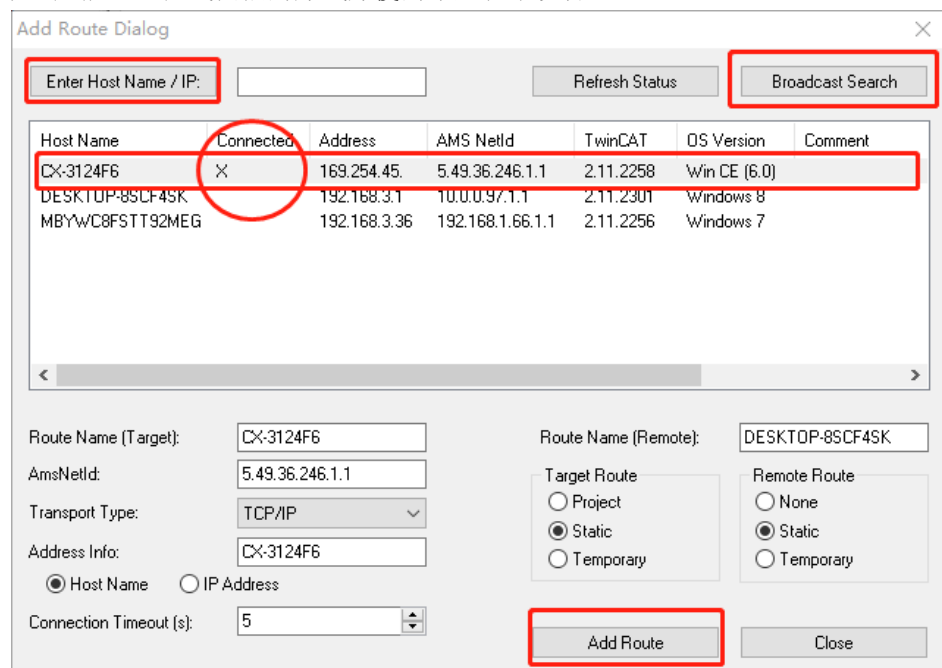
若目标控制器是本机，可以省略此步骤直接进入下一步“搜索添加设备”；若目标控制器非本机，则需要以下步骤（以倍福CX5020为例）

- （1） 倍福CX5020默认的IP地址为：192.168.250.X, 子网掩码为255.255.255.0，所以需要将电脑的IP设置和控制器为同一个网段（掩码一致，IP后一位设置不一样）
- （2） 根据下图操作进入目标控制器搜索界面





- (3) 可以通过“EnterHostName/IP”右边的输入框输入目标控制器名称或确定的IP进行直接搜索，或者通过“BroadcastSearch”进行广播式搜索，搜索成功后点“AddRoute”按钮，在出现的对话框中输入用户名和密码（XP/WIN7系统用户名为Administator 密码为1，WinCE密码为空白），之后目标控制器信息栏中“Connected”会显示“X”表示目标控制器路径添加成功，关闭对话框返回步骤（2），选择目标控制器并点击“OK”，到此为止，电脑和控制器建立实际连接的步骤完毕。连接目标控制器的过程是为了之后能通过在线扫描的方式方便的添加从站设备

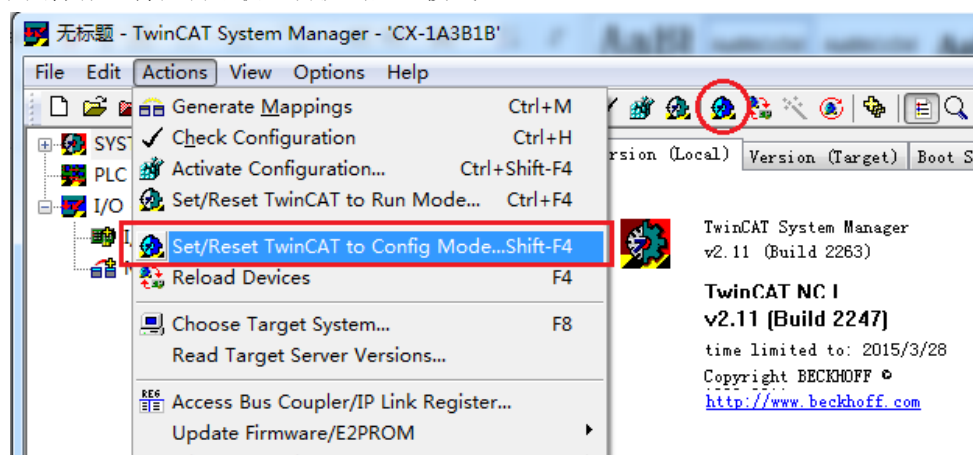


通过下图状态栏中的状态显示可观察目标控制器的实际连接情况

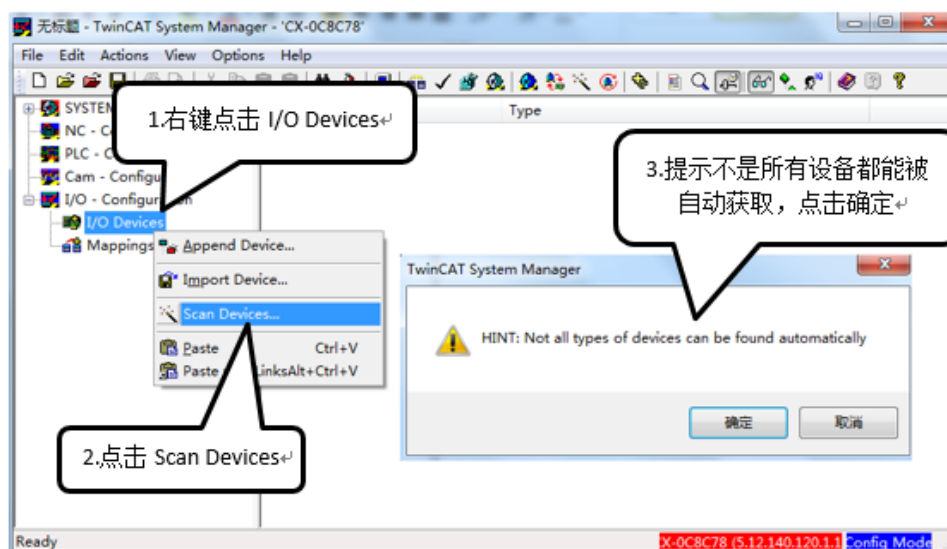
	当前目标控制为运行状态
	当前目标控制为配置状态
	目标控制器未连接上

## 12.2.2 在线添加从站设备

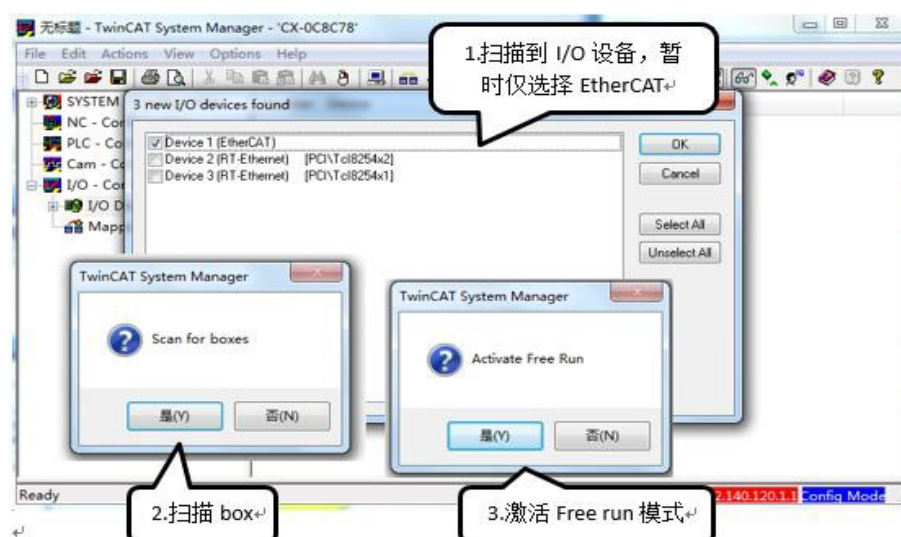
1) 如下图操作，将控制器状态转换到配置模式



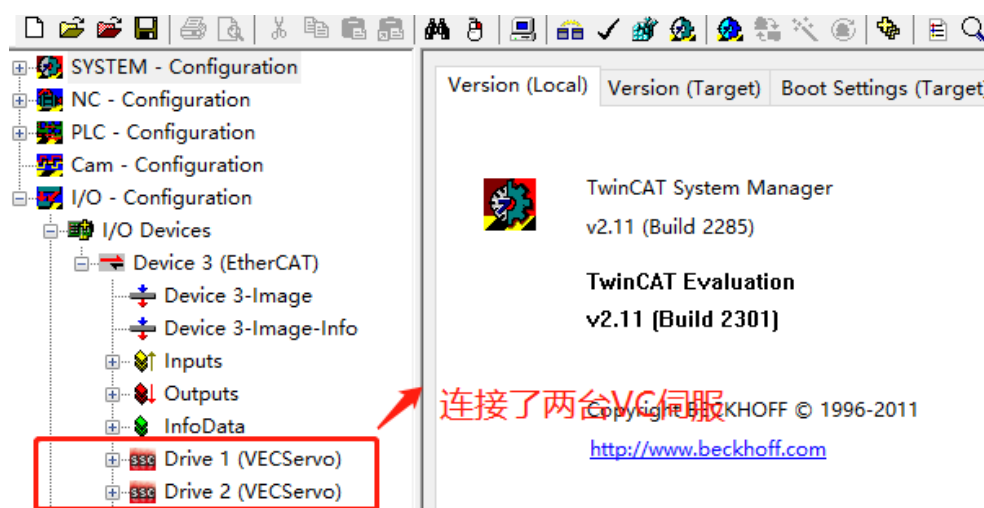
2) 选择I/O Device中的扫描设备，进行自动扫描



3) 扫描过程中的提示窗口如下，用户可根据需要决定是否激活“FreeRun”运行模式，对于做伺服控制，基本上都运行在“DC同步”模式，所以可以选择“否（no）”

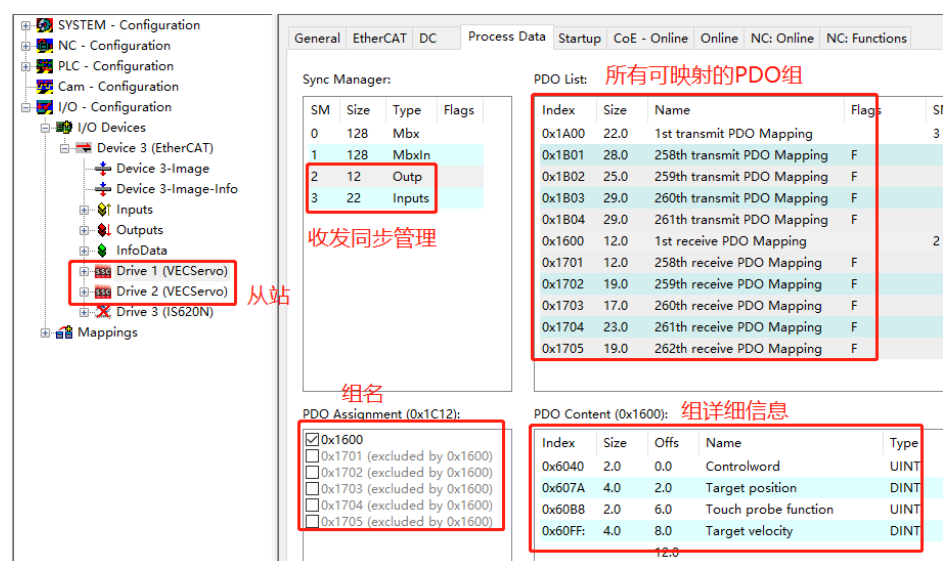


4) 扫描成功后, 展开I/O Device 树形结构,在最底层, 可以看到所有本地和远程的I/O 模块以及设备

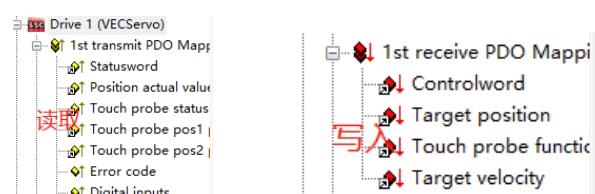


### 12.2.3 PDO配置

1) 从展添加完成后, 我们需要分别对各个从站节点进行PDO过程数据收发配置, 配置内容根据从站的实际应用进行选择, 接收共定义6组, 发送共定义5组, 其中0X1600和0X1A00为可变映射, 用户可以对配置内容进行自由组合, 其他为固定映射, 不可更改, 具体选择请参考伺服说明书PDO映射部分介绍, 所有伺服节点都需要按照下图逐个进行配置

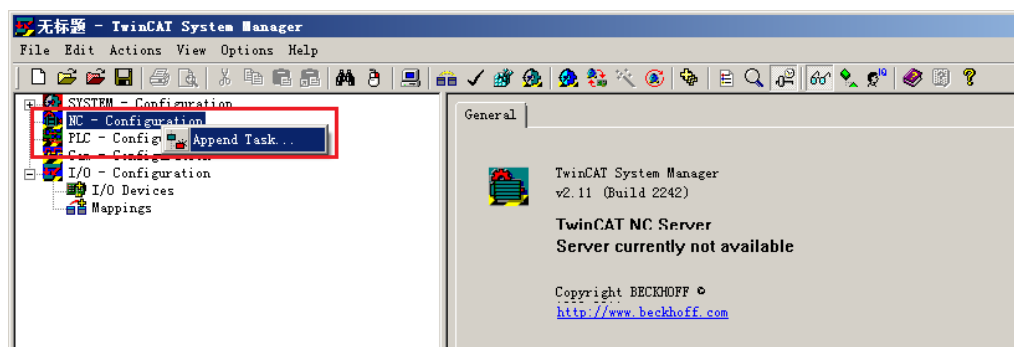


2) 通过工具栏 “” 激活配置，然后点击 “” 运行，就可以通过下图进行一些简单的操作和查看节点的状态等参数

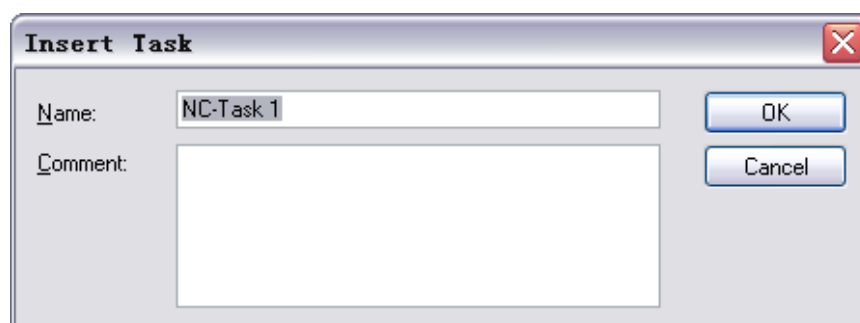


## 12.2.4 关联NC轴

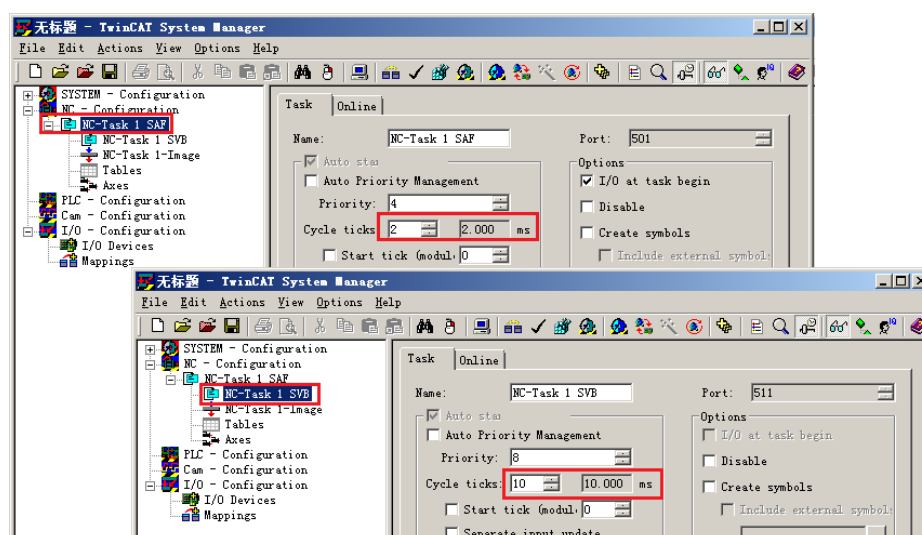
1) ，鼠标右键单击NC-Configuration， Append Task：



2) 编辑Task名称，点击OK可以直接使用默认名称。



3) 配置NC Task

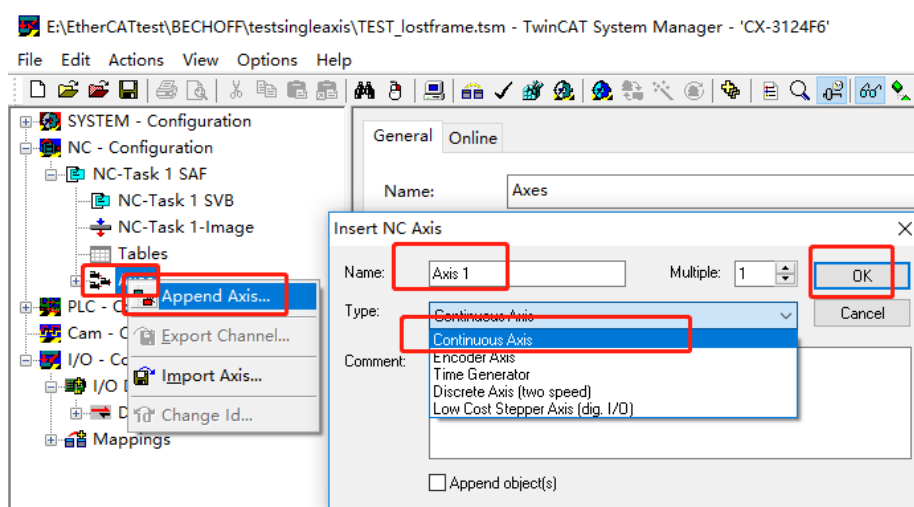


NC任务有两个，

一个是SAF任务，默认周期2ms。这是轨迹规划时插值的间隔时间，也是位置环运算、的周期，同时也是TwinCAT NC与TwinCAT IO映射数据的周期。如果是同步映射，那么就是伺服驱动器所在的总线通讯周期。

另一个是SVB任务，默认周期10ms。这是PLC与NC映射数据的周期：

4) 如下图操作添加一个轴， Axis创建完成后，不能再修改类型。



**Continuous:** 默认类型，连续轴。NC能连续获取轴的状态并控制其精确定位或者其它动作。无特殊说明都选这个类型。

**Encoder Axis:** 编码器轴，NC只能读取位置，但不能控制该轴的动作。这种轴可能是PLC控制的，也可能是其它系统控制的，也有可能是手动的。通常这种轴作为双轴联动的主轴，而从轴跟随它做齿轮或者凸轮耦合。

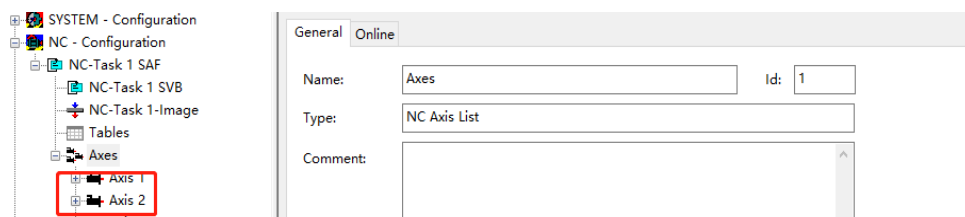
**Multiple:** 添加轴的数量，所有类型轴（含NC I、Fifo、Kinematics等Channel）总共不得超过255个。

**Time Generator:** 时间轴，不用使能，不能停止，永远以1mm/s的速度匀速运动。但是可以在Function中使用按钮Set Actual Position或者PLC程序中使用MC\_SetActualPosition设置当前位置。在实际应用中，常常把时间轴做为主轴，实际轴跟随它做电子齿轮（Gear）或者凸轮运动（Camming）。

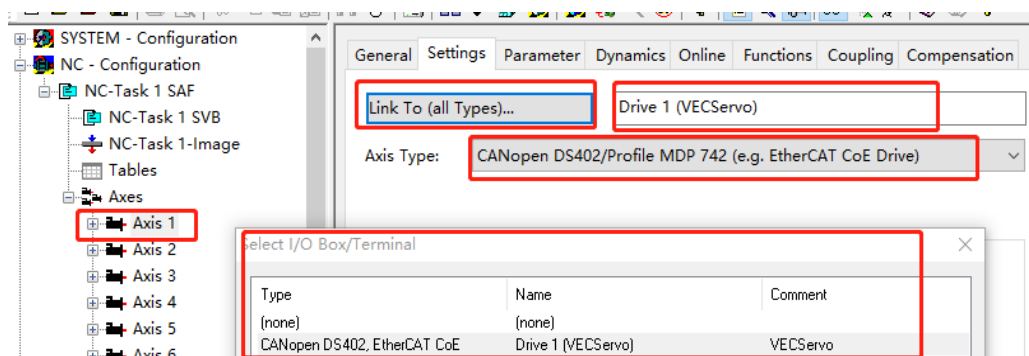
Discrete Axis (Two Speed)：不常用。

Low Cost Stepper Axis (dig I/O)：不常用。

5) 轴添加完成后如下图



6) 将NC轴与扫描到的IO设备进行挂接或者是关联（若是虚轴则不用关联）



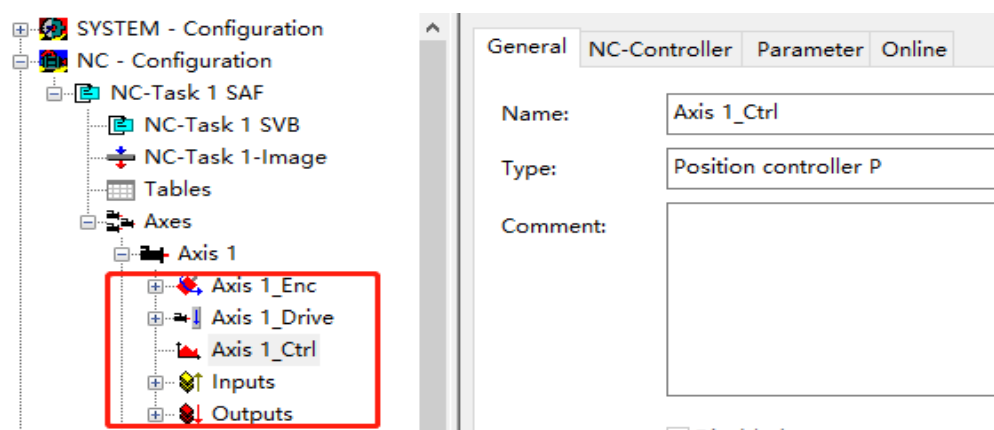
## 12.2.5 轴参数设置

1) 轴参数设置，主要是编码器（Enc）、驱动器（Drive）、PID（Ctrl）控制器的设置。

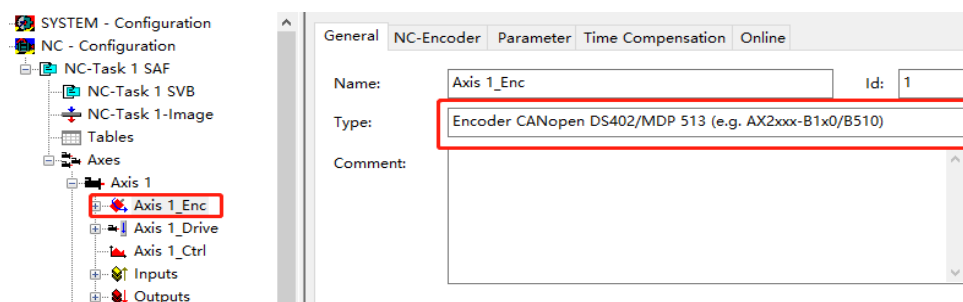
Enc是设置编码器参数的，最重要的是编码器的脉冲当量（Scaling Factor）。

Drive是设置驱动器参数的，尤其是位置环在NC中处理时，这里的参数要设置好。

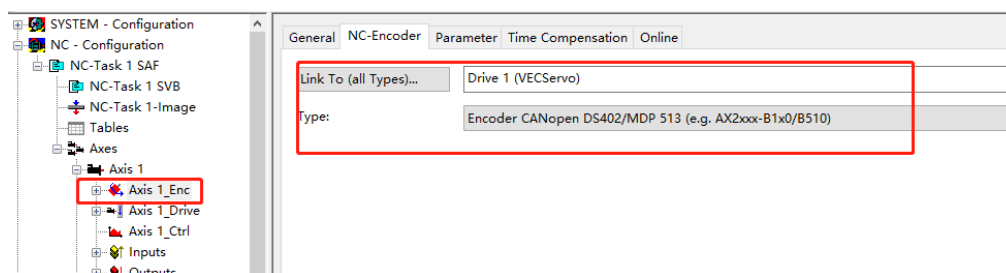
Ctrl是设置位置环PID参数的。如果位置环在伺服驱动器中处理，则本项参数无效。



(1) General



## (2) NC-Encoder设置，选择红色方框中的类型



## (3) Parameter

### Encoder Evaluation

**Invert Encoder Counting Direction:** 编码器计数方向取反，默认为False，如果希望电机正向转动的而位置反馈值减小，就需要置为True，同时也应将电机极性取反（Axis下Drive的Parameter页面Invert Motor Polarity项）。

**Scaling Factor:** 每个位置反馈的编码器脉冲对应的距离。比如：电机转动一圈10000个脉冲，而电机转动一圈对应60mm，则Scaling Factor应为 $60/10000=0.006$  mm/Inc。

提示：对于空载调试，习惯上，把一圈设置为60mm，这样，1mm/s的速度就相当于1圈/min。因为电机的额定速度单位是rpm，调试时以rpm为速度单位比较直观。

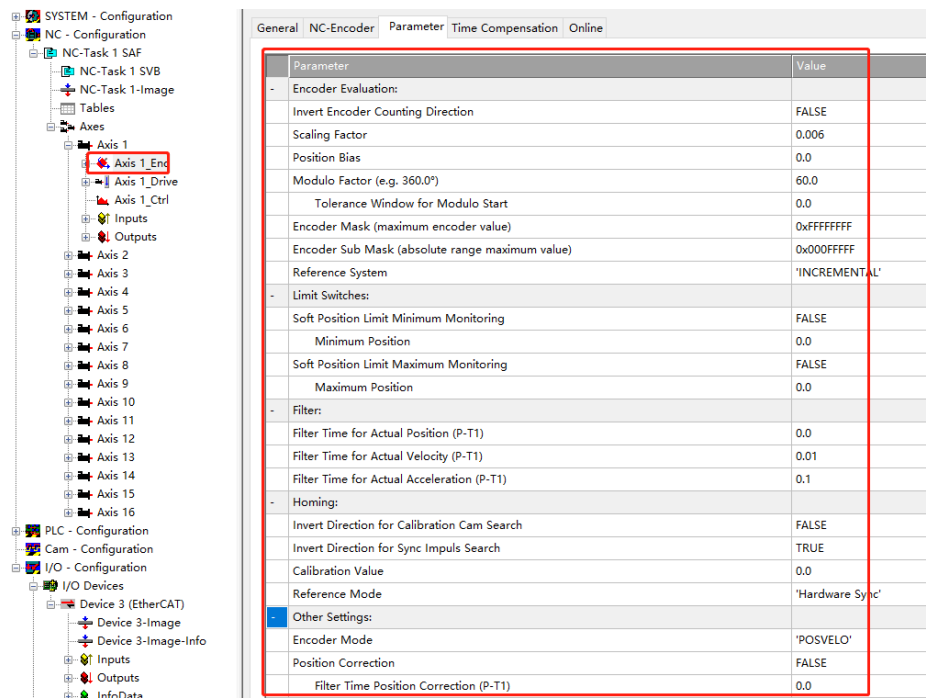
**Position Bias:** 设备原点与编码器零位之间的偏移，机械安装固定后，此值就不变。当使用绝对编码器时，不需要每次寻参，就用这个偏移量来计算设备原点。因为多圈绝对编码器每次上电的位置是不变的，而单圈绝对编码器每次上电的位置是个Modulo值。

**Modular Factor:** 模长。通常指一个工艺周期Axis运动的距离，默认值360。比如旋转主轴定位动作，当前位置30度，要定位到60度，电机可以正转30度，也可以正转390度，最终都是到达同一个点。如果不是定长内重复动作，可以忽略此参数。

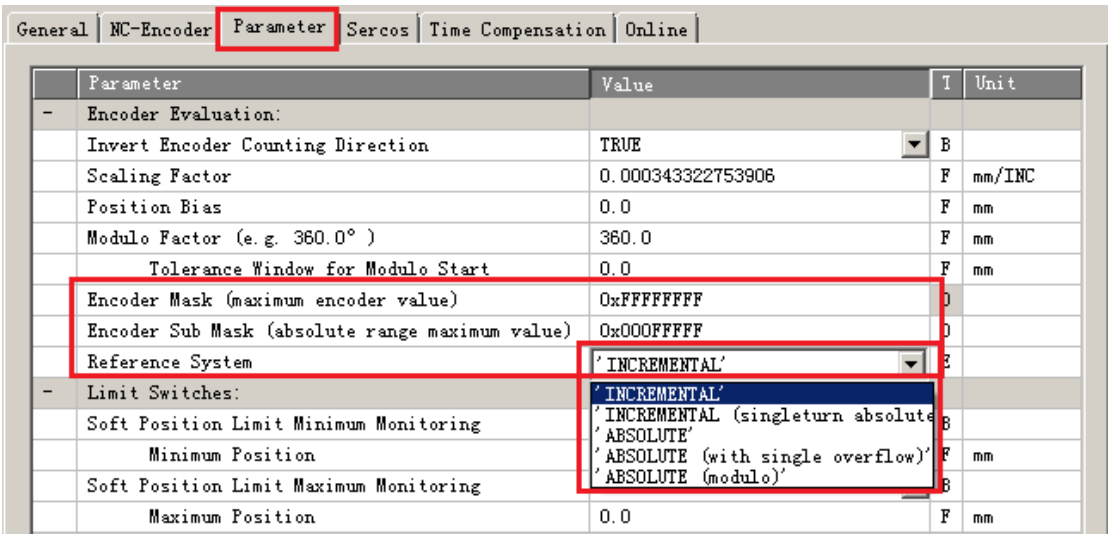
**Encoder Mask:** 编码器掩码，与位置变量的位数有关，通常都是32位，即最大0xFFFFFFFF。

**Encoder SubMask:** 编码器子掩码，与最大反馈值有关，比如16位的增量编码器，正向超过65535就会变0，这时候NC会处理过零问题，知道位置正在平稳增加，而不是真的有个反向突变。这时候，SubMask就应该设置为0x0000FFFF。





Reference System: 参考点坐标系:



Encoder Mask、Encoder SubMask和Reference System三个参数结合，决定“位置反馈变量值转换成NC轴实际位置的规则”，而Scaling Factor则决定转换的比例。正常情况下，这3个参数都不用设置，选择好编码器的类型之后NC就已经确定了它们的值。但是了解这些参数的作用后，就可以根据项目特点自己做些灵活处理。

#### Homing:

Invert Direction for Calibration Cam: 是否往负方向运动，寻找原点。

Invert Direction for Sync Impuls Search: 找到原点后，是否往负方向运动，寻找同步脉冲。

Calibration Value: 参考点位置。通常这个值会在PLC程序里给定，此处设置与否不影响。

Reference Mode: 寻参模式。带动作的回零模式选择 'MC\_DefaultHoming'，'bCalibrationCam1'为参考原点信号，当此信号来的时候（上升沿或下降沿，在轴编码器参数里面设置），检测Z相信号或者检测探针1的信号来定原点。



Other Settings:

Encoder Mode: 编码器模式，有以下三种选项，

Pos: 编码器只用于计算位置，当位置环在驱动器内时使用。

PosVelo: 编码器只用于计算位置和速度，当位置环在TwinCAT NC时使用。

PosVeloAcc: TwinCAT NC使用编码器来确定位置、速度和加速度时选用。

Time Compensation

time compensation 指的是死区补偿，往往因为采样延迟造成，与NC周期有关。通常可以不用设置，在精度要求特别高的场合，可以加上这个补偿。

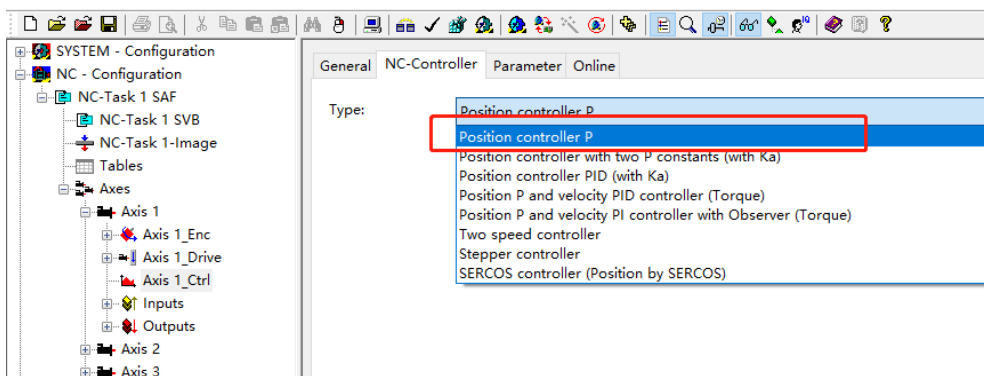
Online:

监视页面，不用设置

2) 驱动器设置

一般不用设置

3) Ctrl控制参数设置



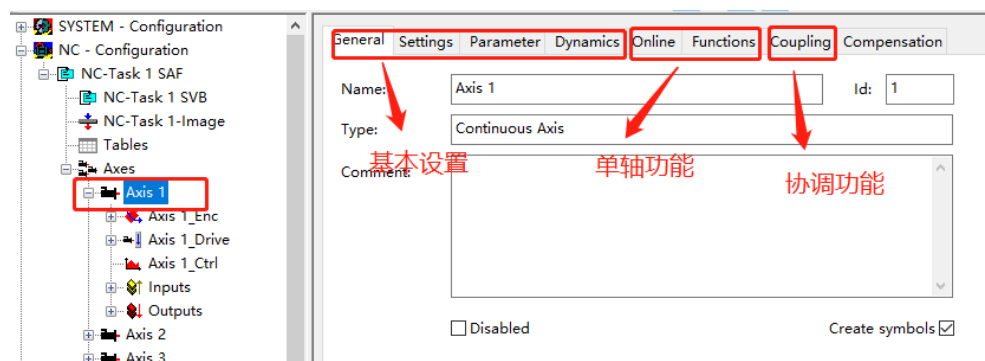
位置环：驱动器 速度环：驱动器	驱动器：位置模式	使用默认Position Controller P即可，但实际中P值也不起作用。
位置环：TwinCAT NC 速度环：驱动器	驱动器：速度模式	通常使用默认Position Controller P即可，可以调节P值改变响应速度。特殊情况才改双P或者PID

注意：速度环也可以由TwinCAT NC完成，每个周期发送目标转矩到驱动器。但实际上这样使用会大大增加CPU和网络的负载，很少有项目会这样使用。

12.2.6 TwinCAT NC 轴的调试

TwinCAT NC 轴的调试和参数设置常常是交替进行的，在调试的过程中确定和修改参数。项目的调试分为两个部分：一是逻辑动作的调试，二是伺服轴的调试。前者可以在虚轴上进行，后者可以脱离PLC程序，在System Manager的NC调试界面进行。逻辑动作和伺服轴动态特性都调试完成之后，才能用PLC程序控制伺服轴动作（在进行NC界面进行调试的时候，请

将PLC程序转换到Stop模式或者是您尚未关联PLC程序的情况下进行，若是关联了有进行轴控制的PLC程序并且已在RUN模式将会影响您对NC调试界面的使用）。下面介绍在System Manager中进行伺服轴的调试方法。



### 1) General

**Name:** 轴的名称，可写。

**Type:** 轴的类型，在创建轴时即已确定，此处不可修改。

**Id:** 轴的序号，按创建顺序编号，不可修改。

**Create symbols:** 选中此项，外部程序（e.g. scope view）可以通过变量名访问NC轴的参数。

**Disable:** 选中此项，NC轴停止运行。

### 2) Settings

Unit和Display设置，尽量使用默认值，以避免速度、位移、加速度的单位不匹配引起混乱。如果不连接硬件(不关联实际IO设备)，此页不用设置。

**Axis Type:** 因协议层是CanOpen DS402，此时应选择CanOpen DS402/ProfileMDP742

“Link to”，系统弹出类型匹配的硬件，选中目标轴，按“OK”。

### 3) Parameter

在Axis调试界面设置轴的参数，设置完成后需要点击“Download”按钮新的参数值才生效。有的参数随时可以修改，比如Dynamic，而有的参数在Enable状态下不能修改，比如Scaling Factor。保存文件重新激活配置，则所有修改生效。

**Velocity:** 速度参数

**Reference Velocity:** 参数速度，即Drive的速度变量最大值（32767）时的速度。单位mm/s。

**Maximum Velocity:** 最大速度，当调试或者PLC控制轴动作时，目标速度不得超过此值，应比参考速度略小，通常设为参考速度的95%左右。

**Manual Velocity (Fast/Slow):** Jog点动时，标准快速模式和标准慢速模式的速度。

**Calibration Velocity (Towards/off PLC Cam):** 寻参时去向参考点和离开参数点时的速度。

**JogIncrement (Forward/Backward):** 正向点动反向点动的位移步长。

	Parameter	Value
-	Velocities:	
	Reference Velocity	16800.0
	Maximum Velocity	8000.0
	Manual Velocity (Fast)	300.0
	Manual Velocity (Slow)	100.0
	Calibration Velocity (towards plc cam)	30.0
	Calibration Velocity (off plc cam)	30.0
	Jog Increment (Forward)	5.0
	Jog Increment (Backward)	5.0

Limit Switches: 软限位参数

	Parameter	Value	U...
+	Velocities:		
+	Dynamics:		
-	Limit Switches:		
	Soft Position Limit Minimum Monitoring	FALSE	
	Minimum Position	0.0	mm
	Soft Position Limit Maximum Monitoring	FALSE	
	Maximum Position	0.0	mm

False: 默认禁用软限位功能,

Minimum / Maximum Position: 最小位置和最大位置。超出时动作停止, NC报错。

Monitoring: 监视功能设置

	Parameter	Value
-	Monitoring:	
	Position Lag Monitoring	TRUE
	Maximum Position Lag Value	5.0
	Maximum Position Lag Filter Time	0.02
	Position Range Monitoring	TRUE
	Position Range Window	5.0
	Target Position Monitoring	TRUE
	Target Position Window	2.0
	Target Position Monitoring Time	0.02
	In-Target Alarm	FALSE
	In-Target Timeout	5.0
	Motion Monitoring	FALSE
	Motion Monitoring Window	5.0
	Motion Monitoring Time	0.1

Download Upload Expand All Collaps All Select All

Position Lag Monitoring: 跟随误差监视, 为True时监视允许, 如果跟随误差超过了Maximum Position Lag Value, NC报错。跟随误差(又称Following Error), 调试时可在下图的Lag Distance中可以在线监视。

The screenshot shows the 'Compensation' tab with sub-tabs: General, Settings, Parameter, Dynamics, and Online. The 'Parameter' sub-tab is active. It displays a 'Lag Distance' field with a red border containing '0.0000 (0.000, 0.000)'. Other fields include 'Actual Velocity: [mm/s]' (0.0000), 'Setpoint [mm]' (0.0000), 'Override: [%]' (0.0000 %), 'Total / Control [%]' (0.00 / 0.00 %), 'Error: 0 (0x0)', 'Controller Kv-Factor: [mm/s/mm]' (10), 'Reference Velocity: [mm/s]' (16800), 'Target Position: [mm]' (0), and 'Target Velocity: [mm/s]' (0). There are also status sections: 'Status (log.)' with checkboxes for Ready, Calibrated, Has Job, NOT Moving (checked), Moving Fw, and Moving Bw; 'Status (phys.)' with checkboxes for Coupled Mode, In Target Pos., and In Pos. Range; and 'Enabling' with checkboxes for Controller, Feed Fw, and Feed Bw, along with a 'Set' button.

Position Lag Monitoring默认为True，如果是用虚轴做测试，或者不做PID调试时，此功能可以暂时关闭。如果NC出现Following Error报警，则需要调整上图中的Kv-Factor，或者Dynamics页面动态特性（加/减速度）。

Position Range Monitor和Target Position Monitor：启用位置范围和目标位置监视功能，一旦实际位置进入设定范围，会将NC的相应标记位。调试时可从上图中的Status（phys.）显示标记位状态。

#### 4) Dynamic

The screenshot shows the 'Dynamics' tab with sub-tabs: General, Settings, Parameter, Dynamics, Online, Functions, Coupling, and Compensation. The 'Dynamics' sub-tab is active. It has two main sections: 'Indirect by Acceleration Time' and 'Direct'. The 'Indirect' section includes fields for 'Maximum Velocity (V max): 2000 mm/s', 'Acceleration Time: 2 s', 'Deceleration Time: 2 s' (with a checked 'as above' box), and sliders for 'Acceleration Characteristic' and 'Deceleration Characteristic' ranging from 'smooth' to 'stiff'. Below these are graphs for 'a(t)' and 'v(t)'. The 'Direct' section is selected with a radio button and includes fields for 'Acceleration: 1500 mm/s²', 'Deceleration: 1500 mm/s²' (with a checked 'as above' box), and 'Jerk: 2250 mm/s³'. At the bottom are 'Download' and 'Upload' buttons.

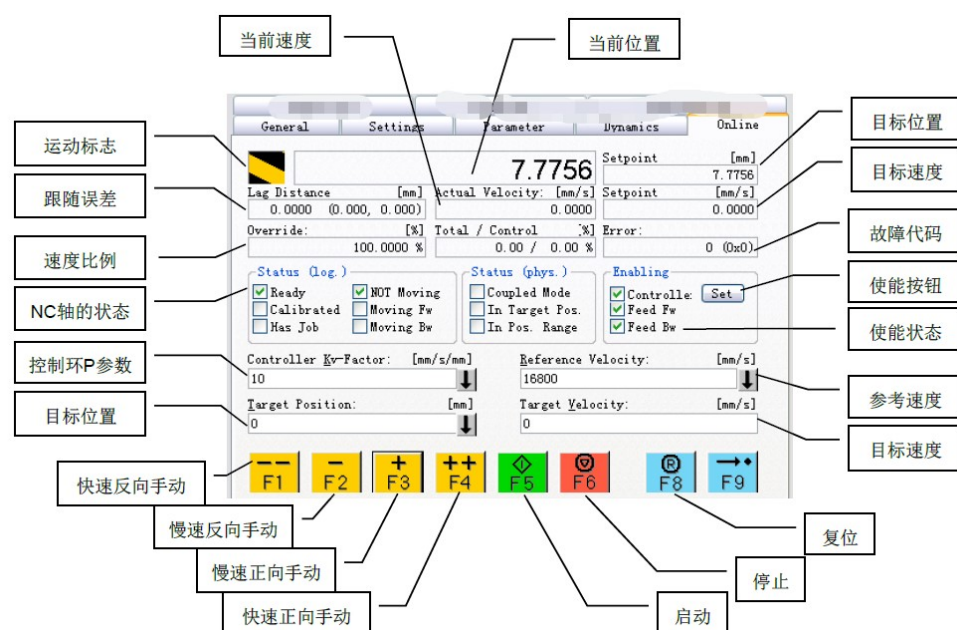
可以有两种方式设置NC轴的动态特性：一是设置加速度到指定速度的时间，二是直接输入加速度值。作者经验，认为设置加速度时间的方法比较直观，也容易修改。

除了设置加速度以外，还可以设置加加速度（jerk），也有两种方法可用：一是拉动a（t）、v（t）特性曲线的滑动条，二是直接输入Jerk值。作者经验，认为拉动滑动条的方

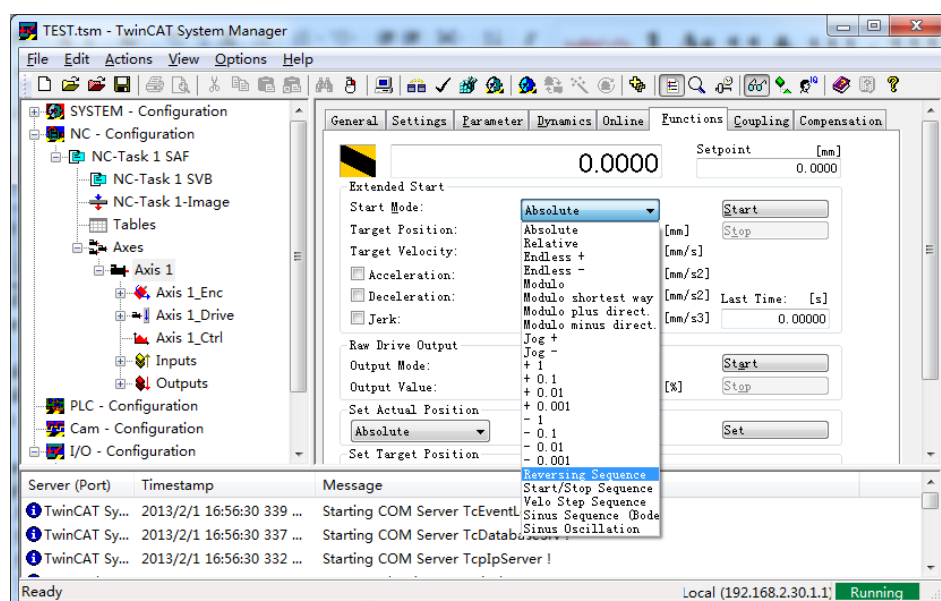
法比较直观。越往右，加加速度越快，机构动作时冲击越大。反之，机构动作越平滑。动态特性跟电机的惯量、负载的惯量、额定转矩应该相匹配。在机械和电气特性都能达到，并且工艺允许的前提下，加速时间越短，整套系统的速度越快，生产效率越高。

## 5) Online（测试点动）

此为调试页面，仅当当前配置文件与目标系统的实际配置文件一致，且目标系统处于Runing模式时才可用。因此，配置好NC轴后，应保存，然后登入目标系统并激活配置，切入运行



## 6) Functions（测试单轴动作）

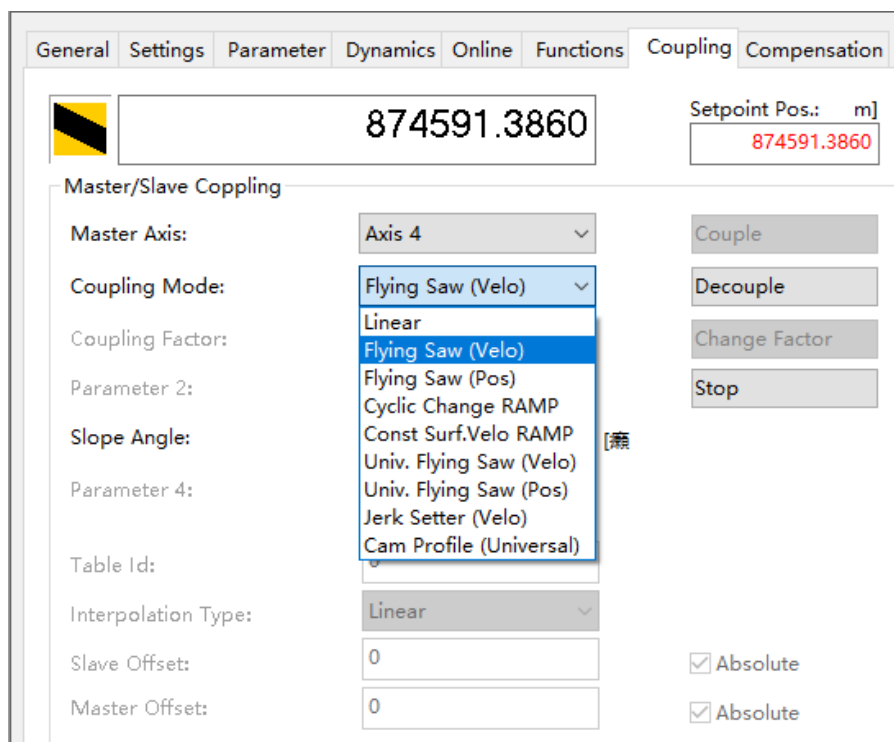


此为功能调试页面，在Online页面使能Axis并点动正常之后，在此页面测试单轴指定动作。测试轴的定位是否精确，以验证编码器的脉冲当量设置是否正确，通常用Relative，让电机

走一圈，或者让机构走指定距离。

要调节NC或者驱动器的PID参数，通常用Reversing Sequence，让电机正反转。配合电子示波器Scope View软件，可以连续观测不同PID参数时的速度、位置波形。优化PID参数，使速度波动小，位置不超调。

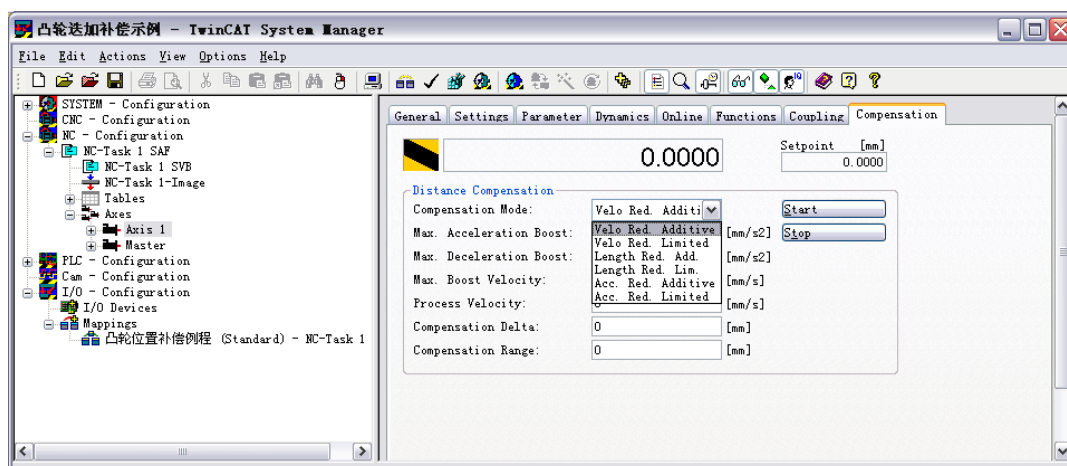
7) Coupling (测试耦合功能)



功能调试页面，在Online页面使能Axis并点动正常之后，在此页面测试双轴联动。通过选择Coupling Mode，可以选择电子凸轮或者电子齿轮方式耦合。如果选择凸轮方式，则还需要在Table Id框中填写凸轮编号。如果选择齿轮，则在Coupling Factor中输入齿轮比。

点击Coupling之后，右上角的Setpoint的值就变成红色，标志着此时该轴为耦合从轴状态，不能执行定位、定速等动作，也不能设置当前位置或者寻参。

## 8) Compensation



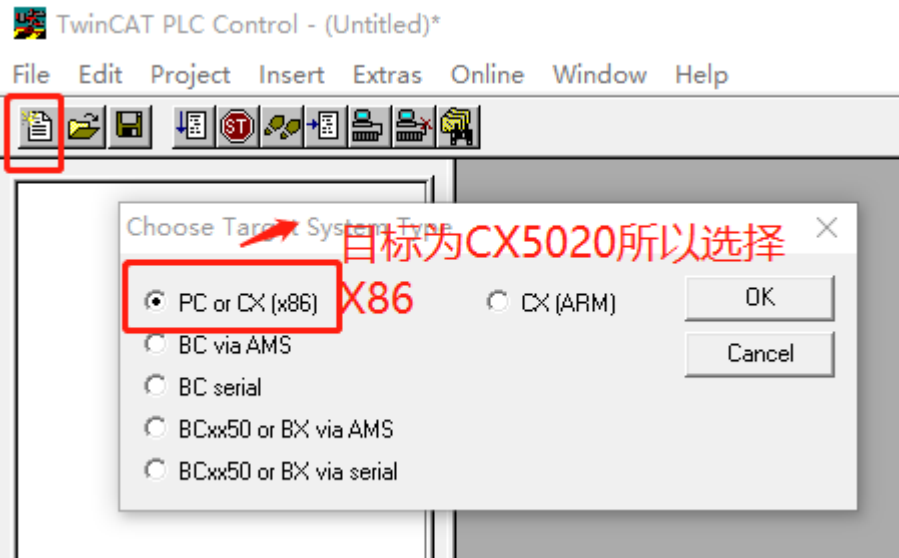
功能调试页面，在Function页面测试各轴指定动作正常之后，在此测试位置补偿。

System Manager调试界面	MC_MoveSuperImposedExt	说明
Compensation Mode	Mode	E_SuperpositionMode
Velo Red Additive	SUPERPOSITIONMODE_VELOREDUCTION_ADDITIVEMOTION	限速度，补偿区间：Leng+Distance
Velo Red Limited	SUPERPOSITIONMODE_VELOREDUCTION_LIMITEDMOTION	限速度，补偿区间：Leng
Length Red Additive	SUPERPOSITIONMODE_LENGTHREDUCTION_ADDITIVEMOTION	限距离，补偿区间：Leng+Distance
Length Red Limited	SUPERPOSITIONMODE_LENGTHREDUCTION_LIMITEDMOTION	限距离，补偿区间：Leng
Acc Red Limited		限加速度，补偿区间：Leng+Distance
Acc Red Limited		限加速度，补偿区间：Leng
Compensation Delta	Distance	要补偿的距离
Max Boost Velocity	VelocityDiff	最大速度变化量
Max Acceleration Boost	Acceleration	最大加速度
Max Deceleration Boost	Deceleration	最大减速度
	Jerk	最大加减速的抖动
Process Velocity	VelocityProcess	匀速阶段的速度
Compensation Range	Length	补偿过程的长度

注：使能后可通过5），6），7），8）分别测试各个功能.

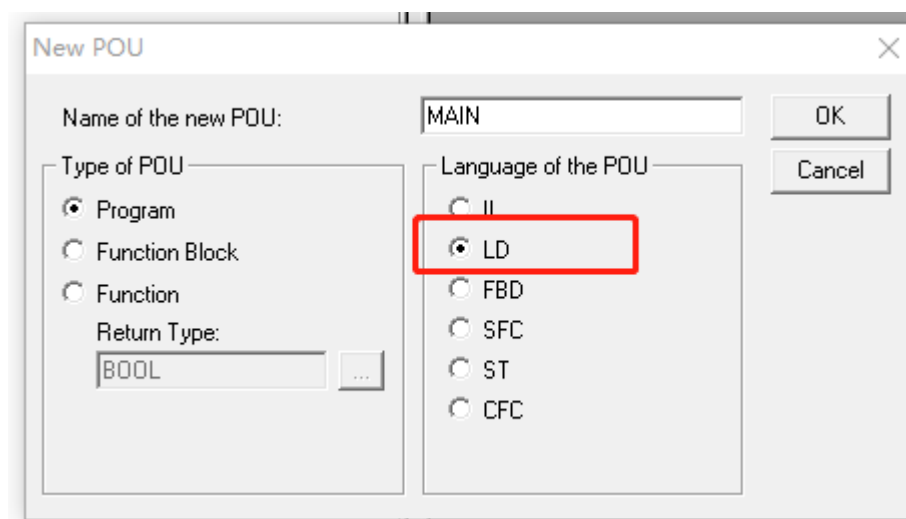
### 12.2.6 PLC做NC控制例程

1) 打开“TwinCAT PLC Control”软件，选择控制器类型，新建一个工程，

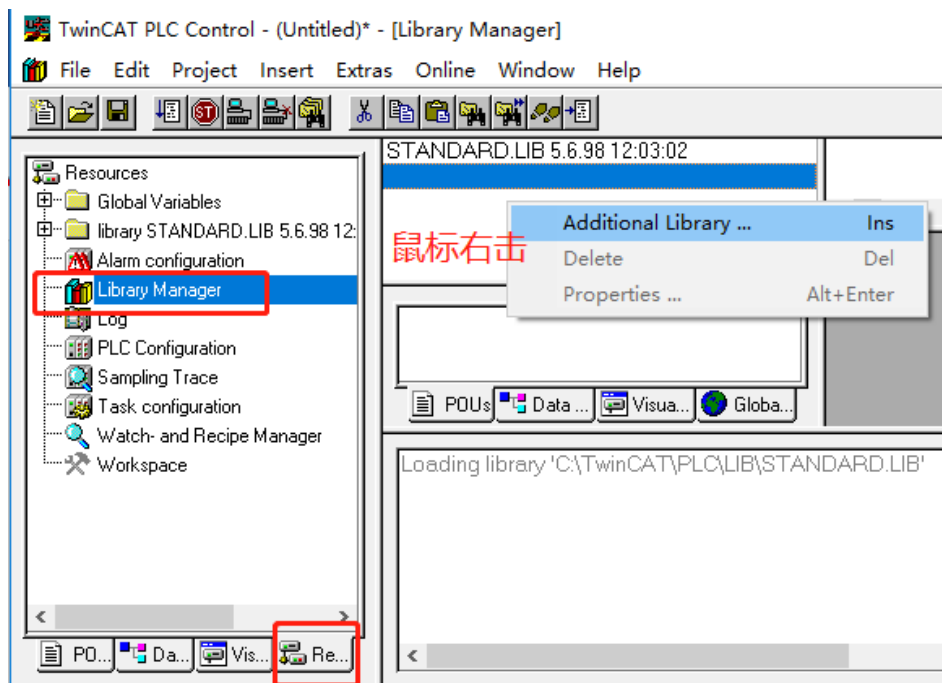


2) 选择程序语言，这里选择LD

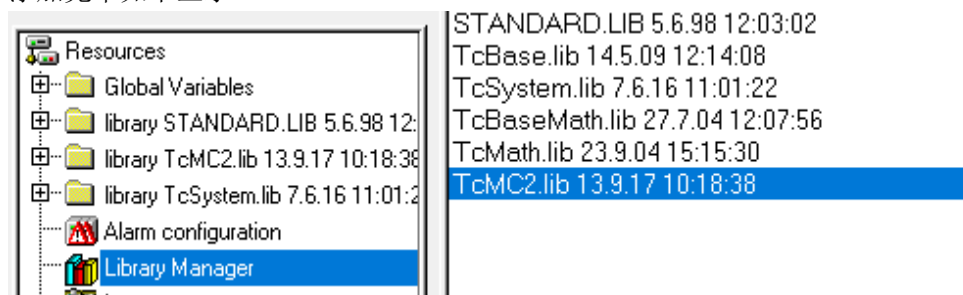




### 3) 添加运动控制功能库 “TcMc2.lib”

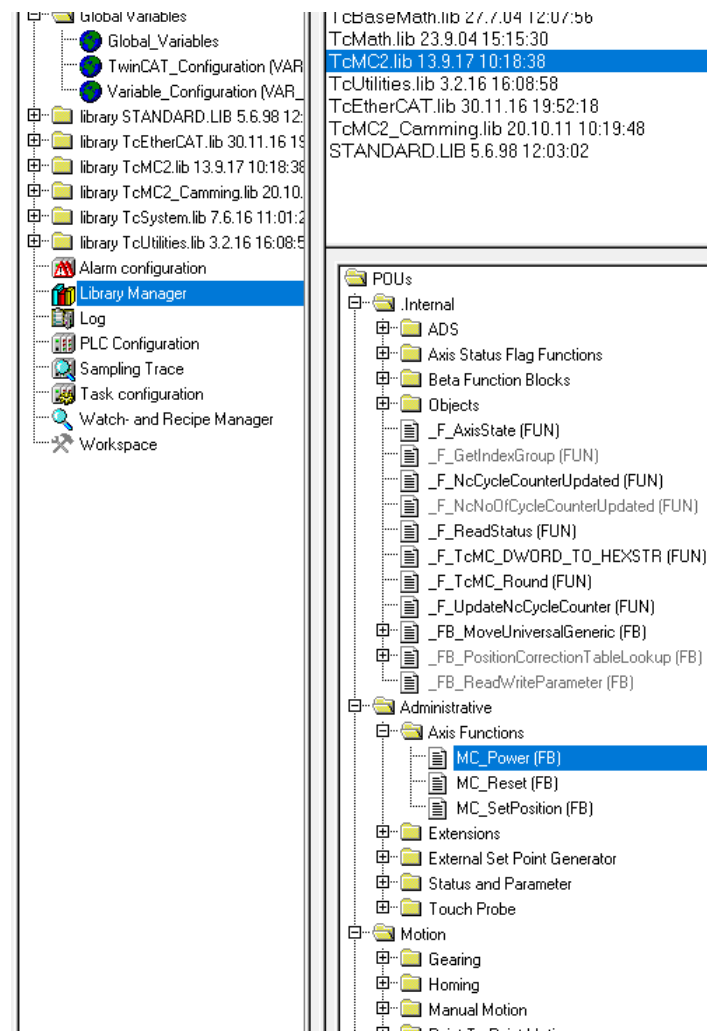


添加完毕如下显示

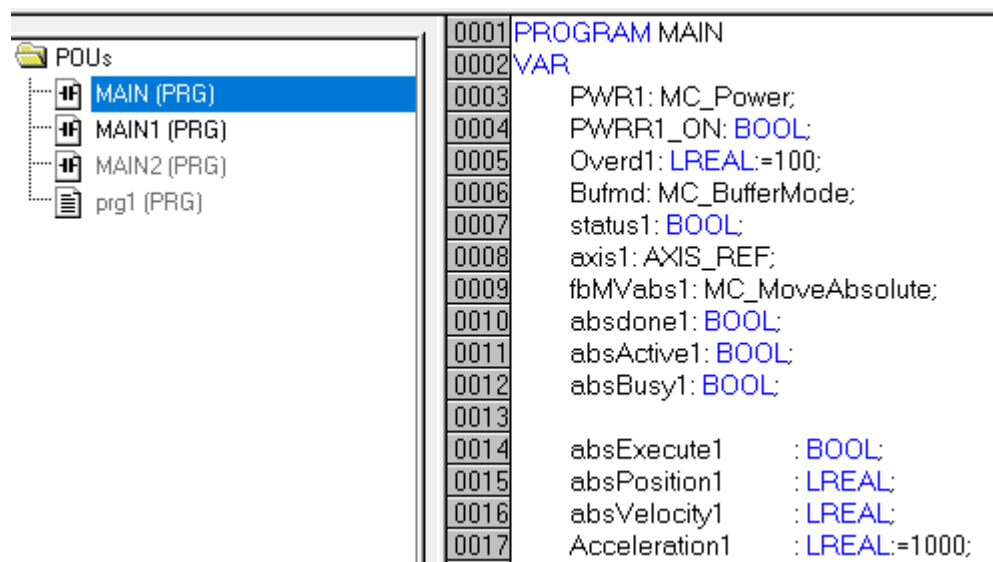


### 4) 编写PLC控制程序，通过库调用运动控制模块，按F1键启用指令帮助

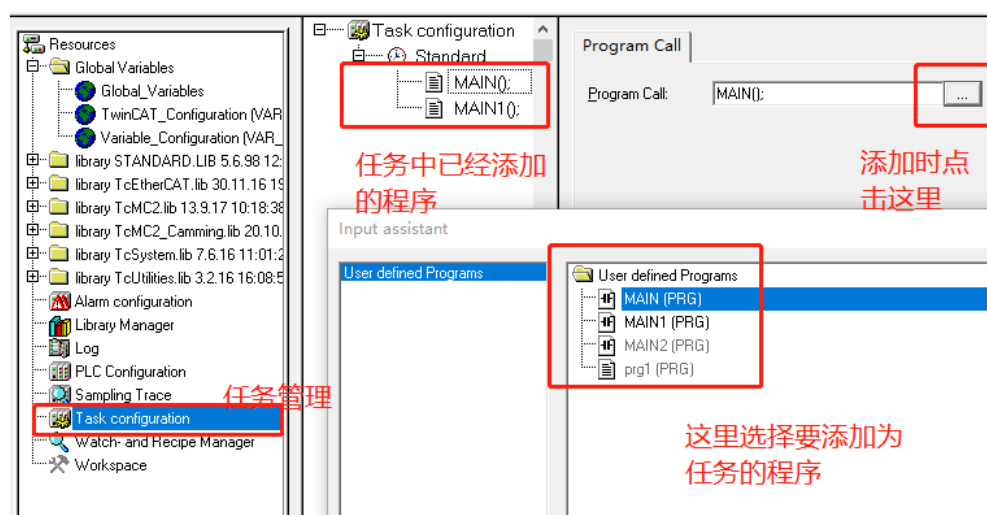




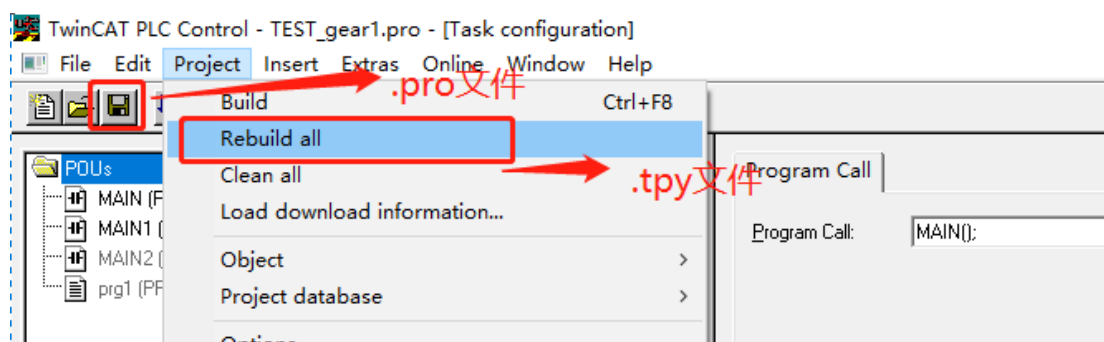
5) 通过POU创建程序



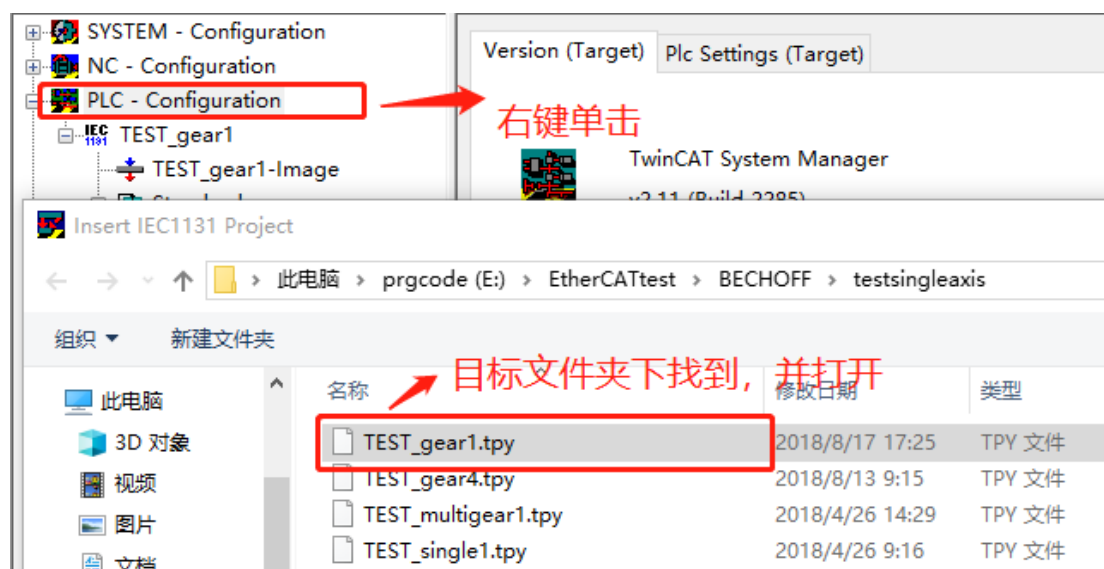
6) 将编写好的程序作为任务添加到任务配置区，没有在任务中添加的程序编译后也不会下载到控制器中，控制器只运行已添加的任务



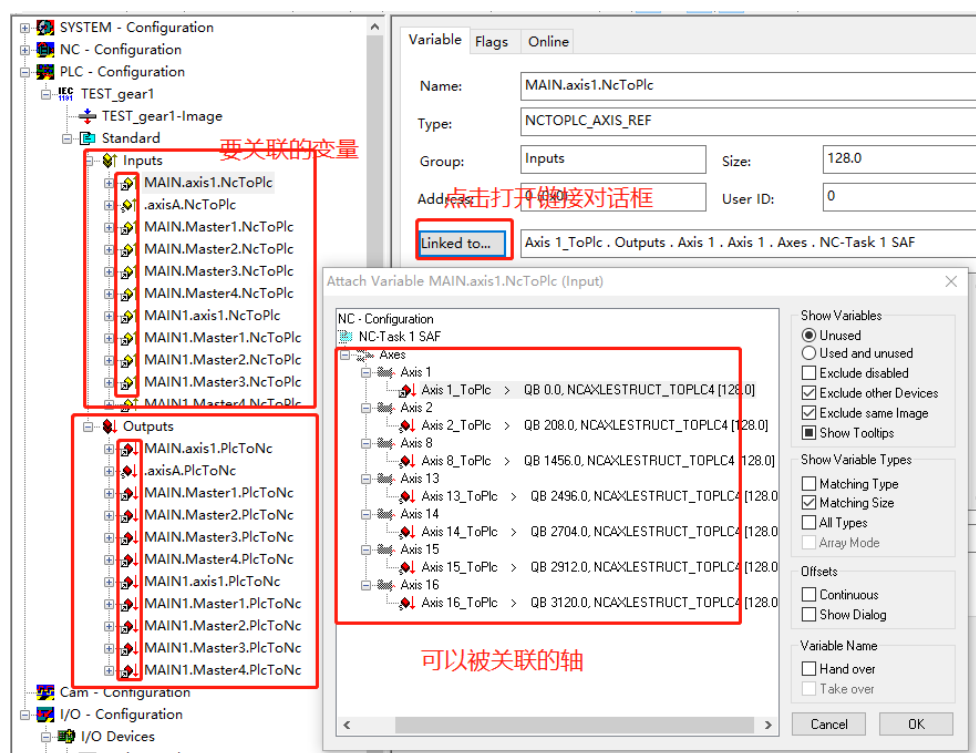
7) 程序保存并编译，编译后会生成 .tpy 文件供TwinCATsystemManager进行调用



8) 回到TwinCATsystemManager软件界面调用上面生成的 .tpy 文件

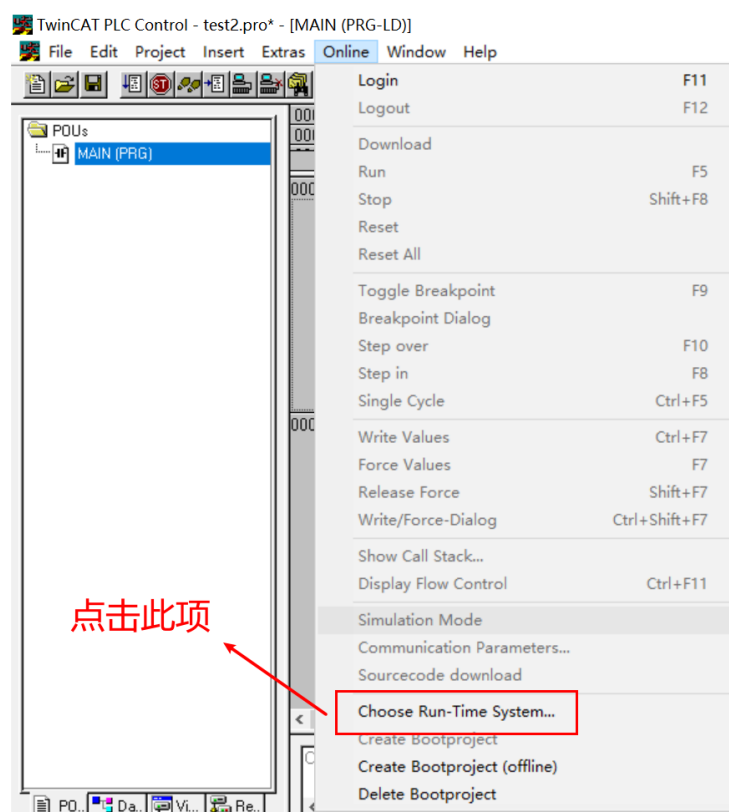


9) 将导入的文件结构拉开，并将输入和输出部分分别与对应的NC轴进行关联，关联后会出现指向右上角的箭头为标记

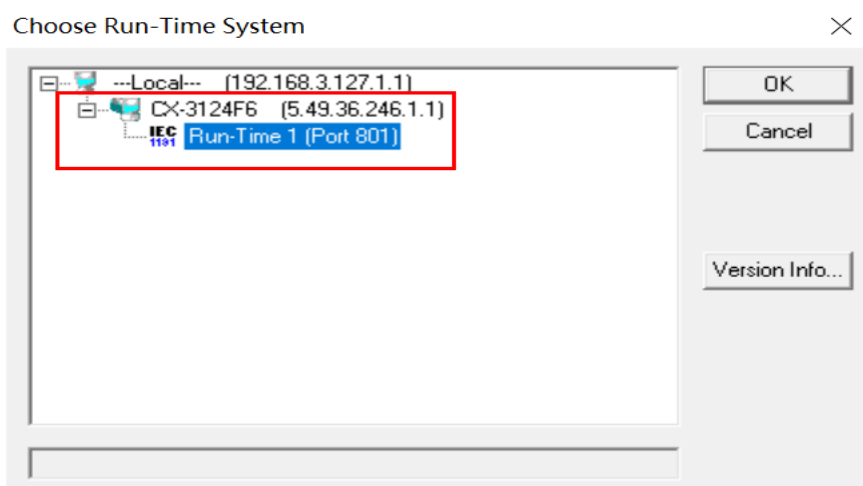


10) 保存并激活配置，切换到DC模式运行，之后回到“TwinCAT PLC Control”软件，打开程序进行在线监控和操作

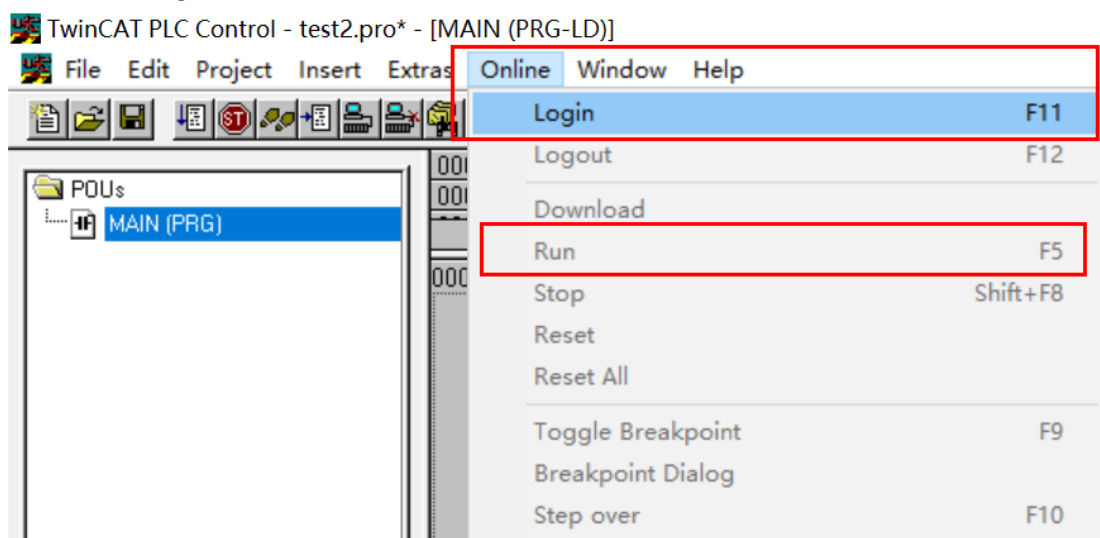
(1) 点击“Online”，然后按下图选择：



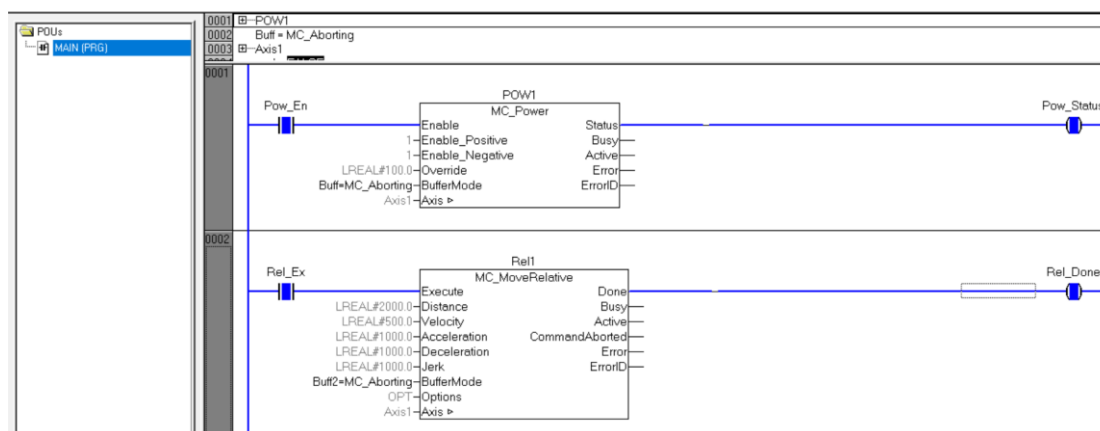
(2) 按下图选择后，点击“OK”



(3) 点击“Login”，随后点击“Run”



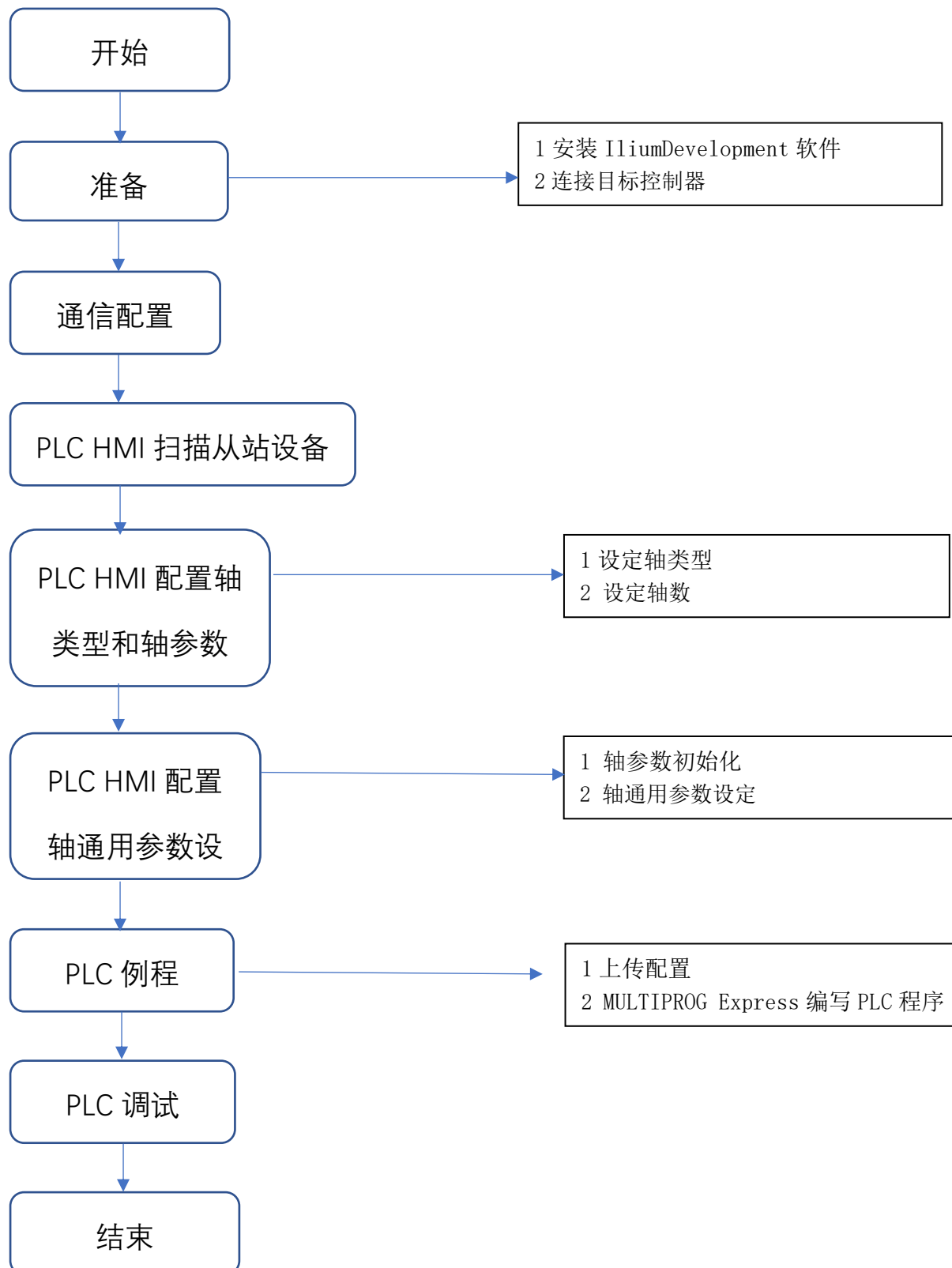
(4) 依次双击触点Pow\_En、Rel\_Ex，快捷键Ctrl+F7更新写入值



11) 整个配置流程介绍完毕

# VC 总线伺服配合 ISAC 主站操作例程

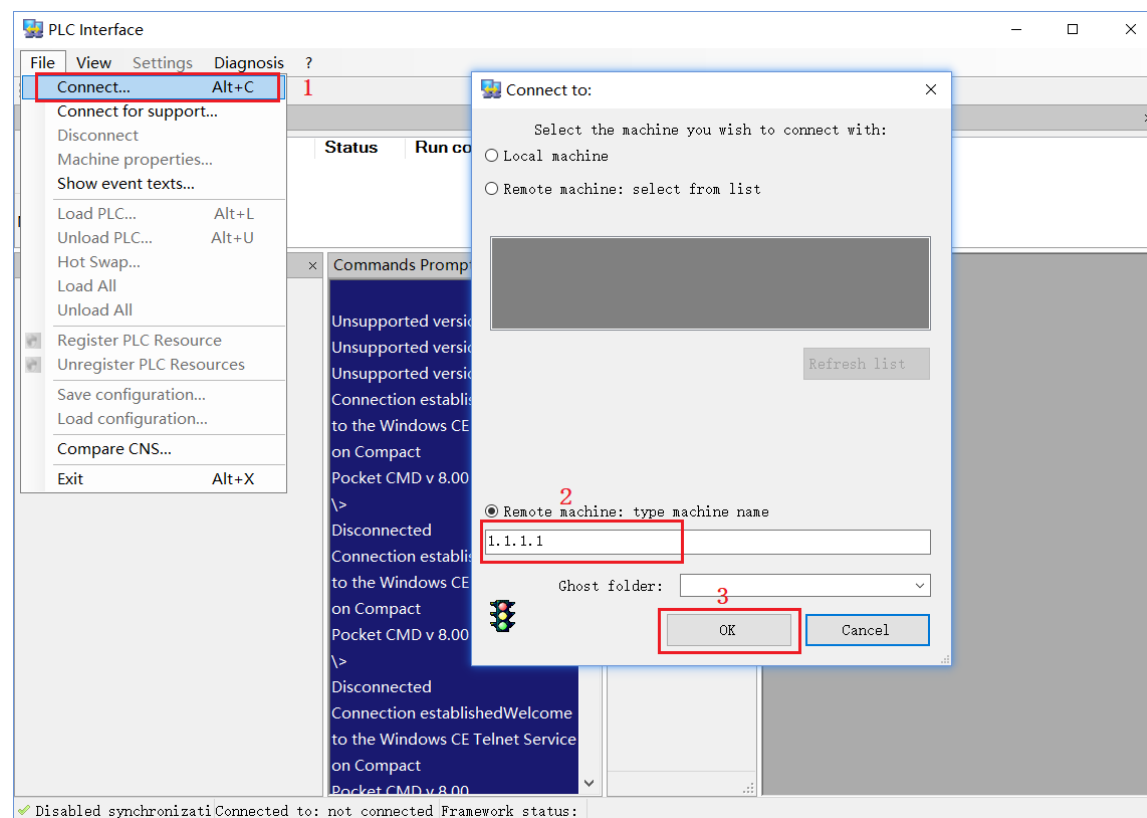
## ● 操作主流程



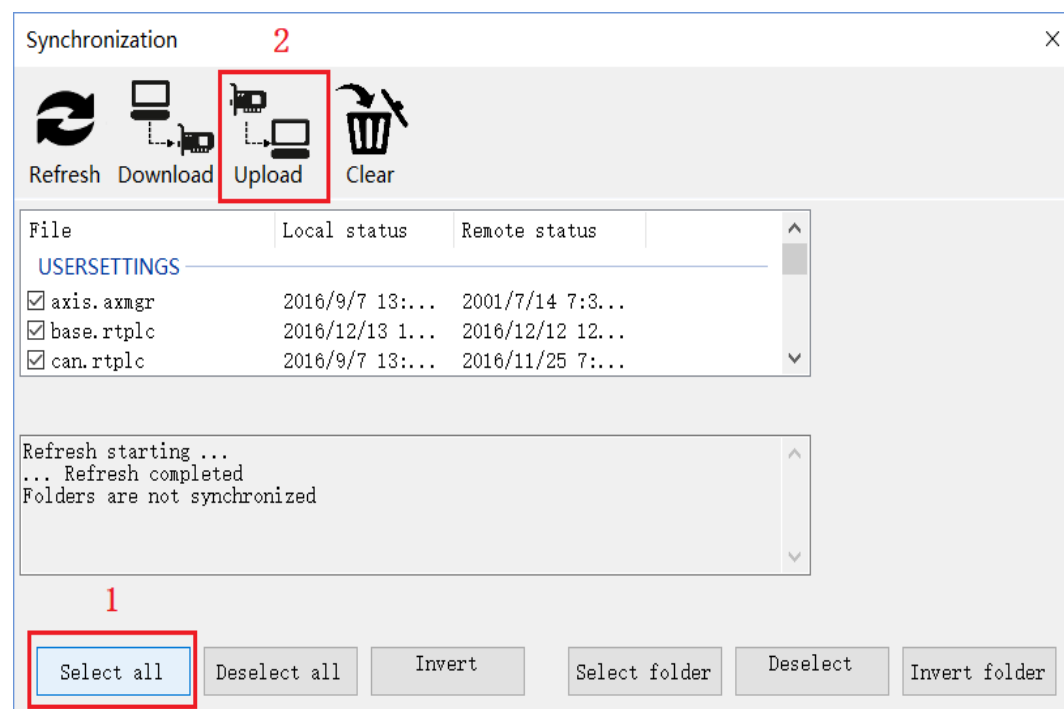


## EtherCAT通信配置和轴配置：

1、在连接好 Ilium 控制器后（此配置案例中控制器连接了两个 VECServo），通过“开始 -> ISAC -> RTPLC -> PLC HMI”打开 RTPLC 的配置工具，点击“File -> Connect to”，选择 Remote machine: type machine name，设置 IP 地址（控制器的默认地址是 1.1.1.1，同时，电脑的 IP 地址应和这个地址在同一个段，也就是 1.1.1.x）



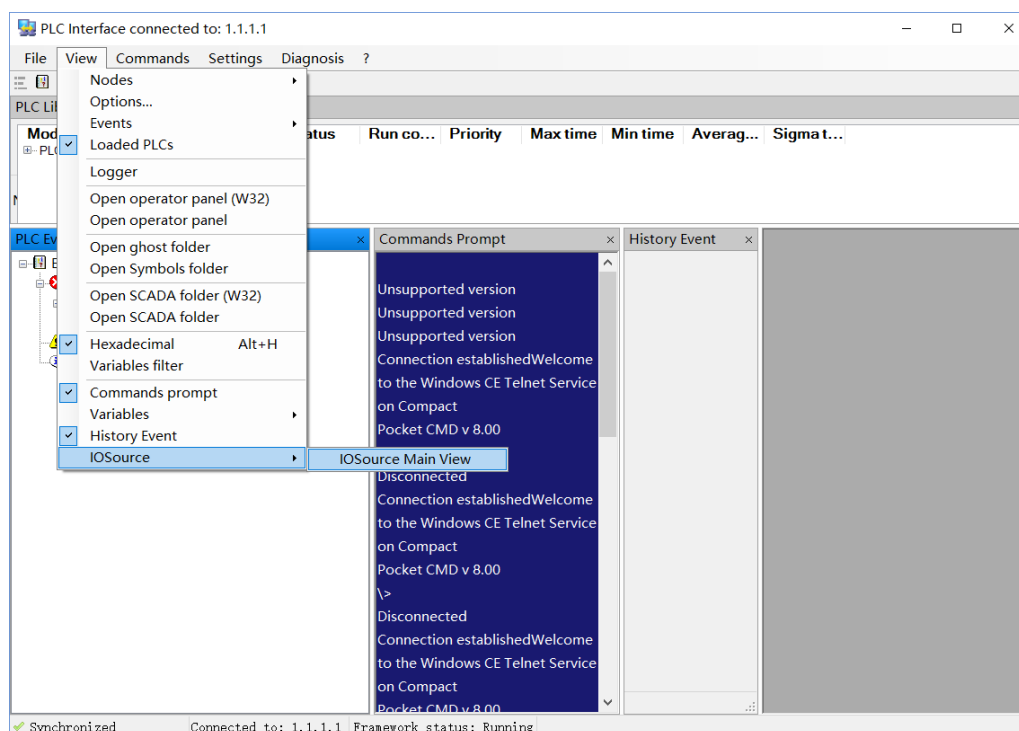
点击确定后，弹出 Synchronization 对话框中，选择 Select all，再选择 Upload，把运动控制器当前配置上传到 PC，完成后点击关闭；



2、在配置 EtherCAT 网络之前，需要把连接的设备的描述文件(XML 文件)放置在如下文件夹中： C:\isac\exe\ios\Ethercat

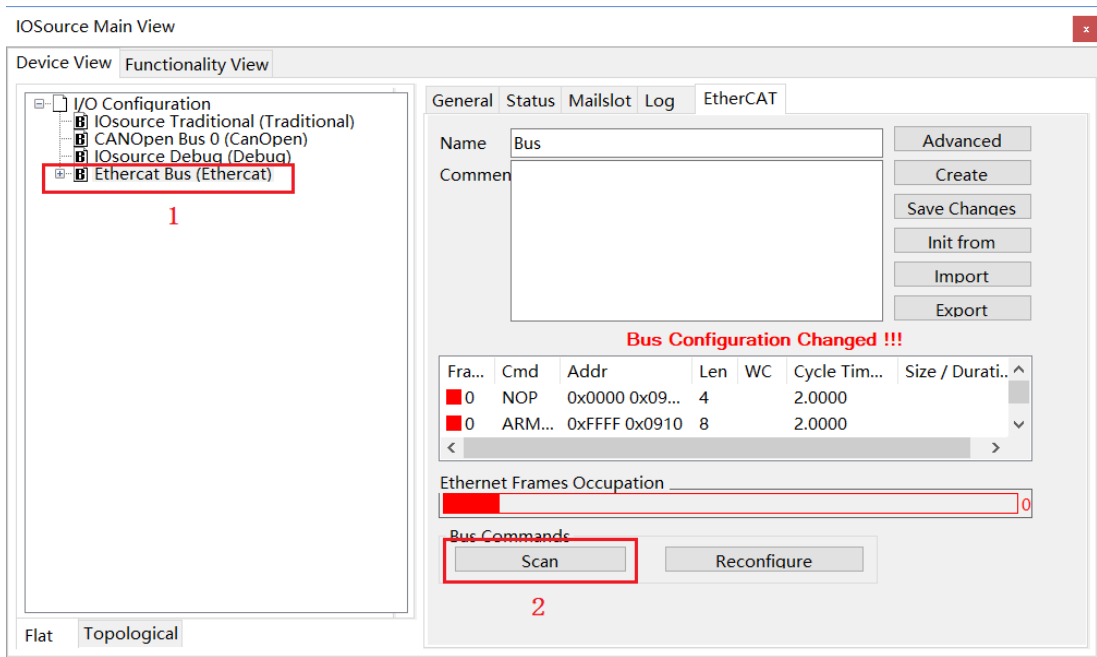
3、EtherCAT 总线的配置过程如下：

1)、通过 PLC HMI -> View -> IoSource -> IoSource Main Viewer 打开 IO 配置窗口

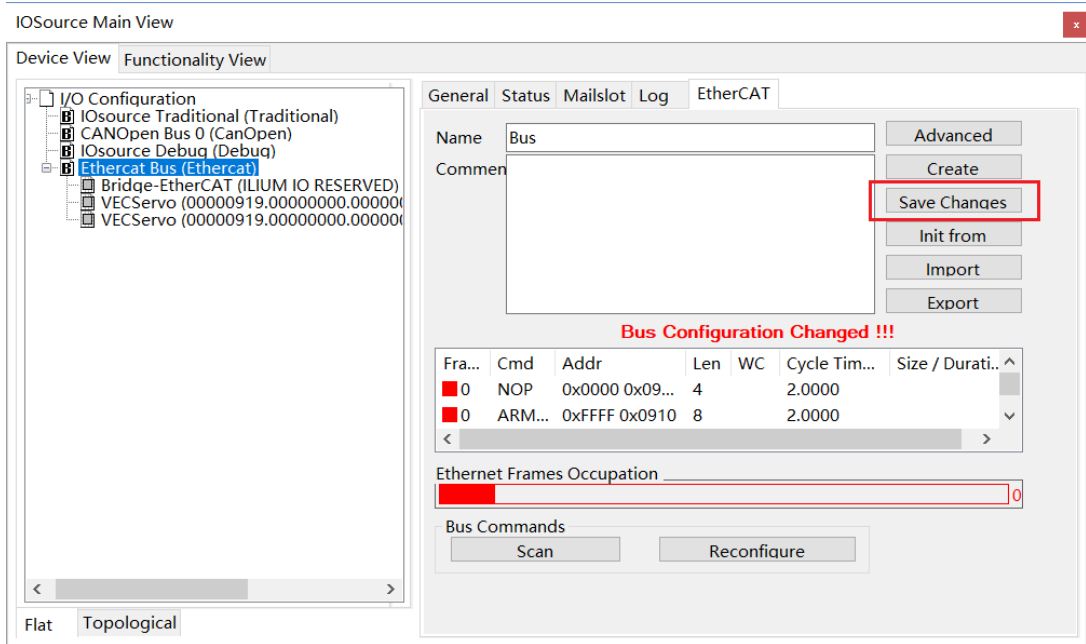


2)、在左边 DeviceView 的窗口中点击 Ethercat Bus，然后在右边的窗口中打开 EtherCAT 选项卡，点击 Scan 按钮；

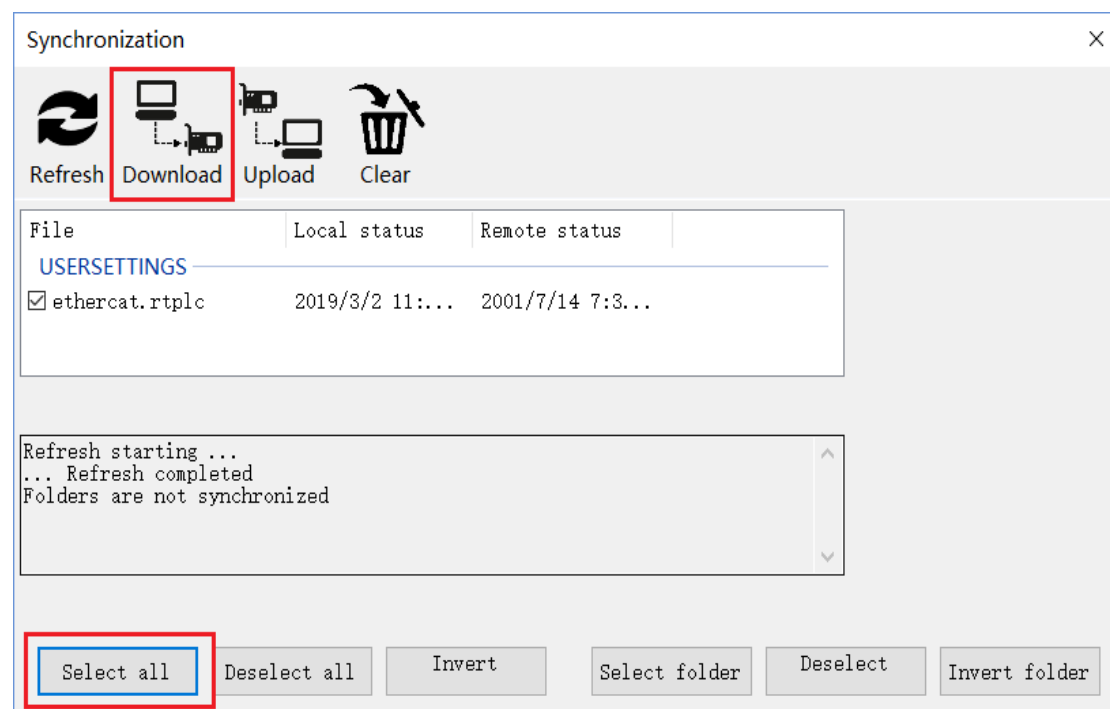




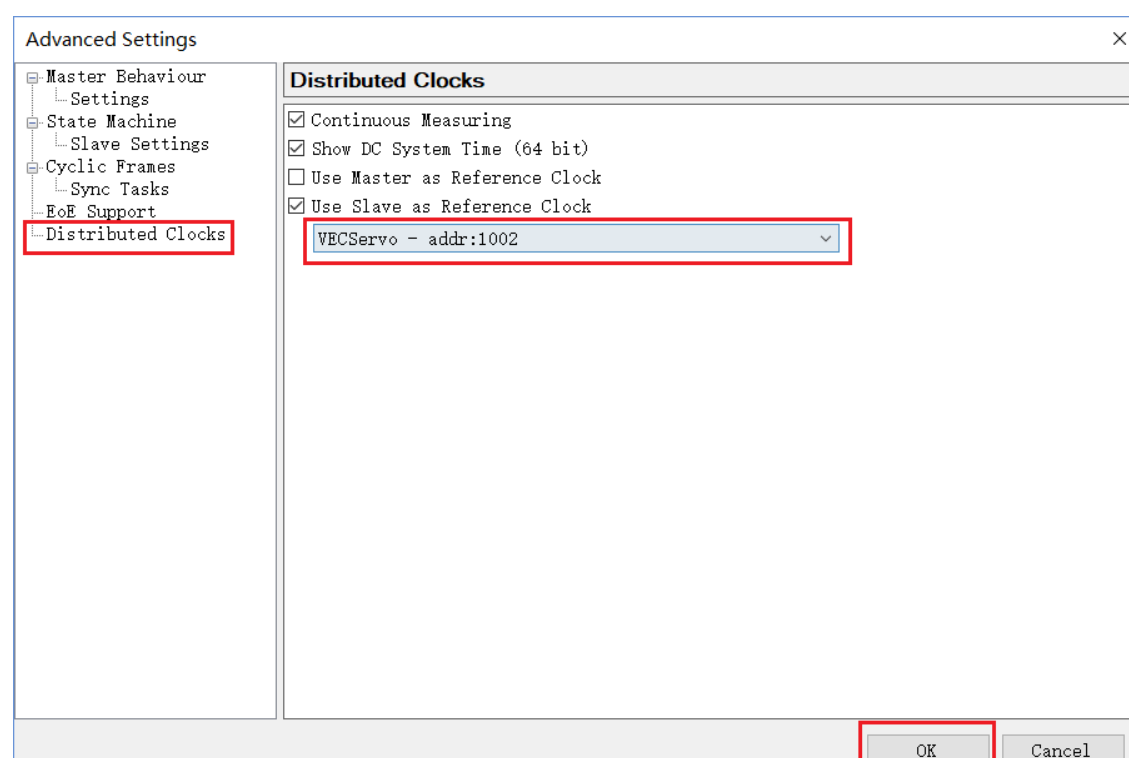
3)、在线扫描完成之后，则会有红色字体提示配置信息已经更改，并且 Save Changes 按钮被激活，这时候被扫描到的从站设备都列在左边 EtherCAT Bus 的节点下（此配置案例中连接了两个 VECServo）。通过点击 Save Changes 按钮把配置信息保存在本地文件中。



4)、在弹出 Synchronization 对话框中，选择 Select all，再选择 Download，把当前扫描配置下载到控制器中（往后的配置在完成时，弹出该窗口时，都选择 Download）；



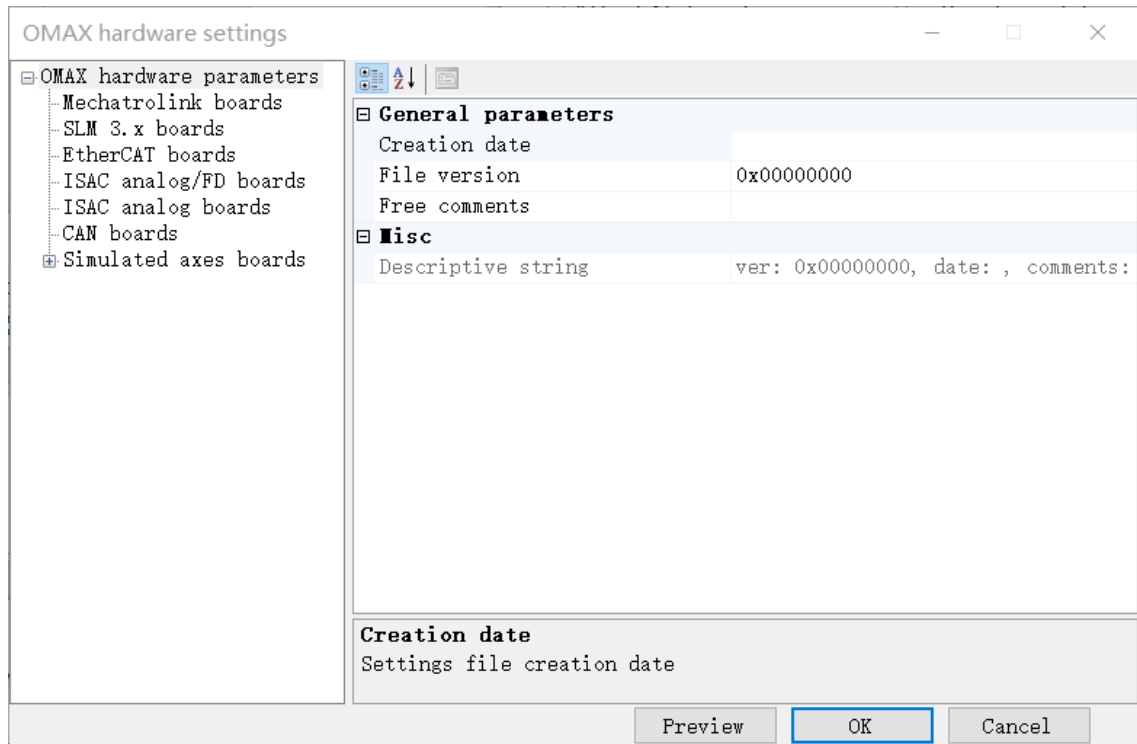
5)、点击 Advanced Settings 按钮进入高级设置，Distributed Clorks 中选择 VECServo - addr:1002（离控制器最近的伺服），作为分布时钟参考，点击 OK；



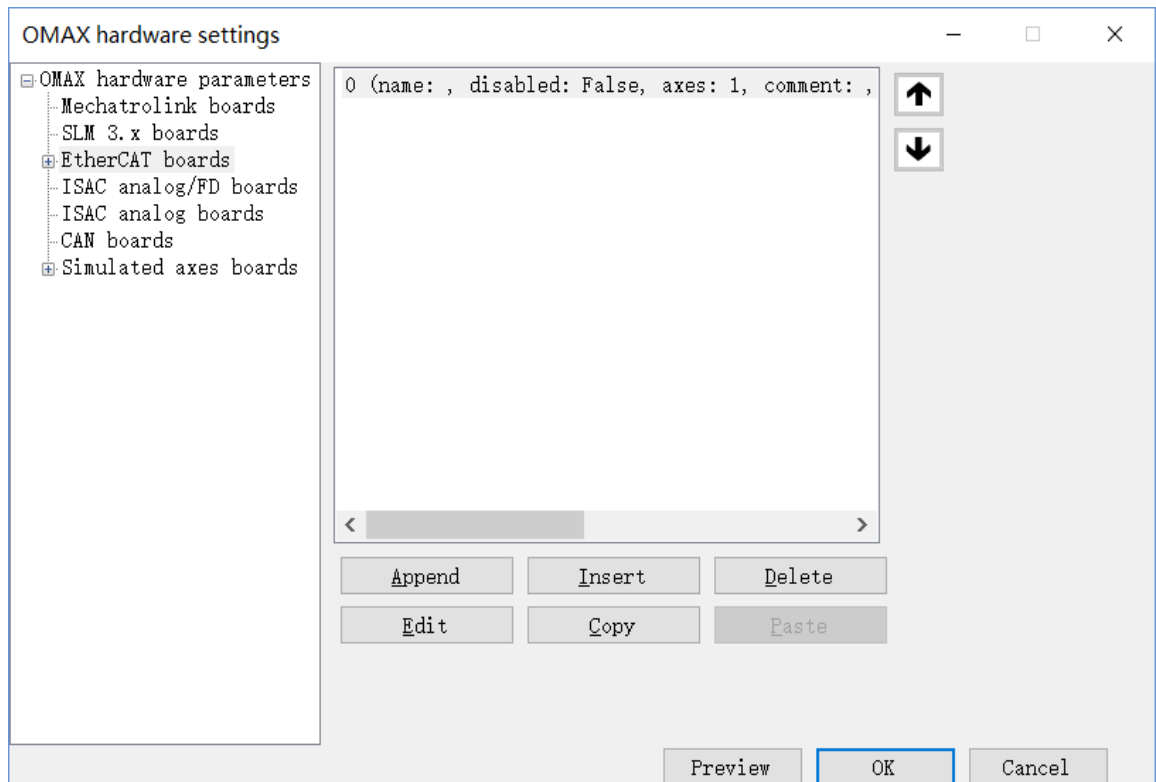
点击 EtherCAT 选项卡中的 Save Changes 保存设置；

4、轴参数和轴类型配置（在此示例中，配置两个 EtherCAT 轴和两个虚拟轴）

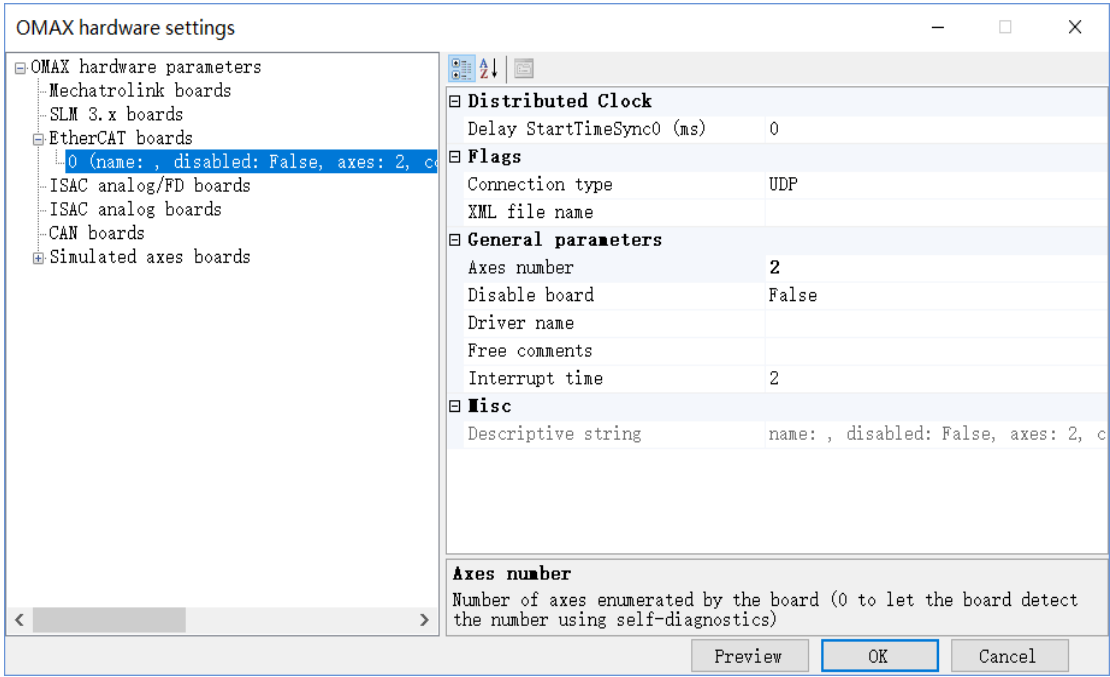
1)、可以通过菜单栏“Settings -> OMAX optional module -> Hardware service axmgr...”打开 OMAX hardware settings 窗口，配置所要使用的协议和总的轴数。



2)、选中 EtherCAT boards, 在右边的窗口中通过 Append 按钮添加一个 EtherCAT 主轴配置。



3)、配置 EtherCAT 主站的通讯周期以及支持的轴数。



主要修改以下参数，其他参数保持默认值即可：

Axes number：EtherCAT 连接的轴数，在此示例中有两个 EtherCAT 轴，所以设置为 2。

Disableboard：是否禁用该参数配置，该参数设置为 True，则禁用，设置为 False，则不禁用。在此示例中设置为 False。

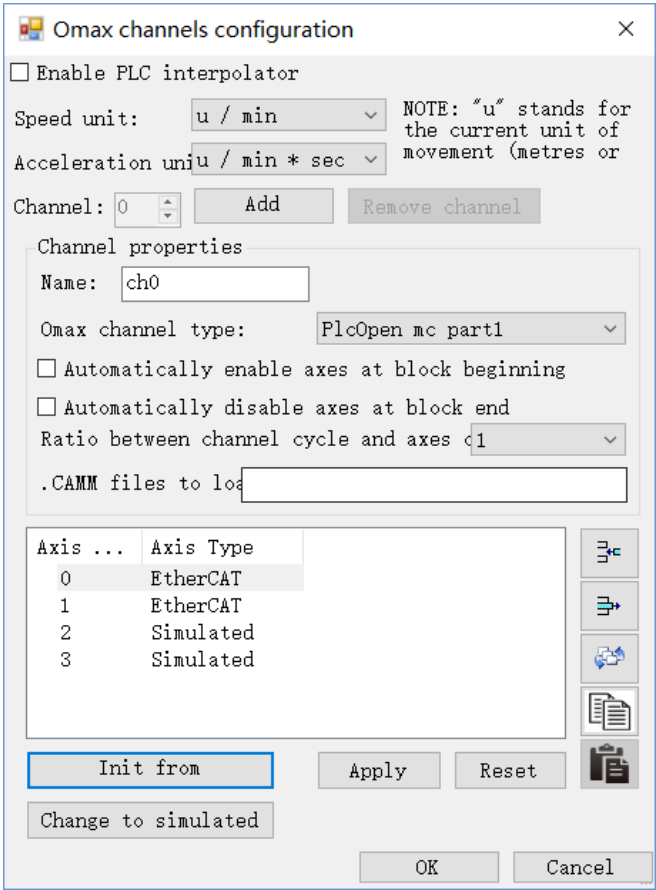
Interrupt time：EtherCAT 的通讯扫描周期，单位为 ms，在此设置通讯周期为 2ms。



按照如上同样的方式在 Simulated axes boards 中添加两个虚拟轴接口，再点击 OK；

## 5、轴分配及轴配置参数初始化

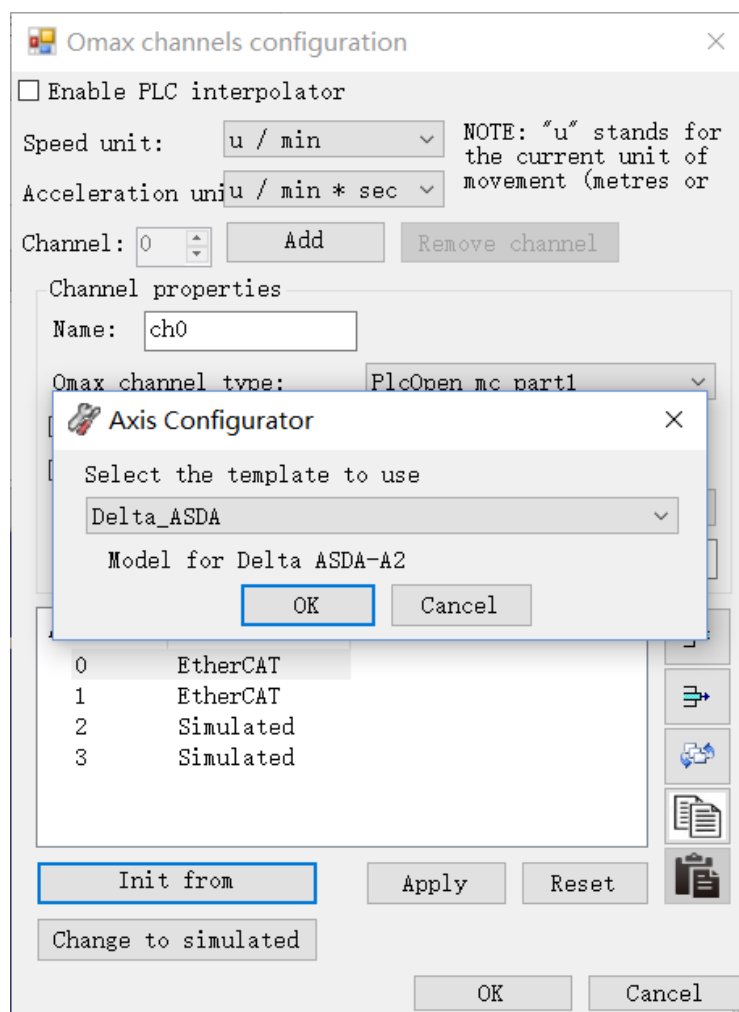
在配置好系统中所用的轴数之后，则把轴添加到相应的通道中才可以被访问，在本示例中以一个通道为例：

1)、通过菜单 Settings ->OMAX optional module -> Axis Module(OMAX)···打开通道配置窗口。



在当前已添加的轴数未达到设定的总轴数时，则可以通过点击按钮添加轴，或者通过按钮删除所选择的轴。

通过参数模板配置参数：对于轴通用参数，可以选择轴然后点击 Init from 按钮选择相应的模板配置当前轴的参数，这样只需要对少部分参数加以修改即可（在这里，VECServo 选择初始化的模版为 Delta\_ASDA）；

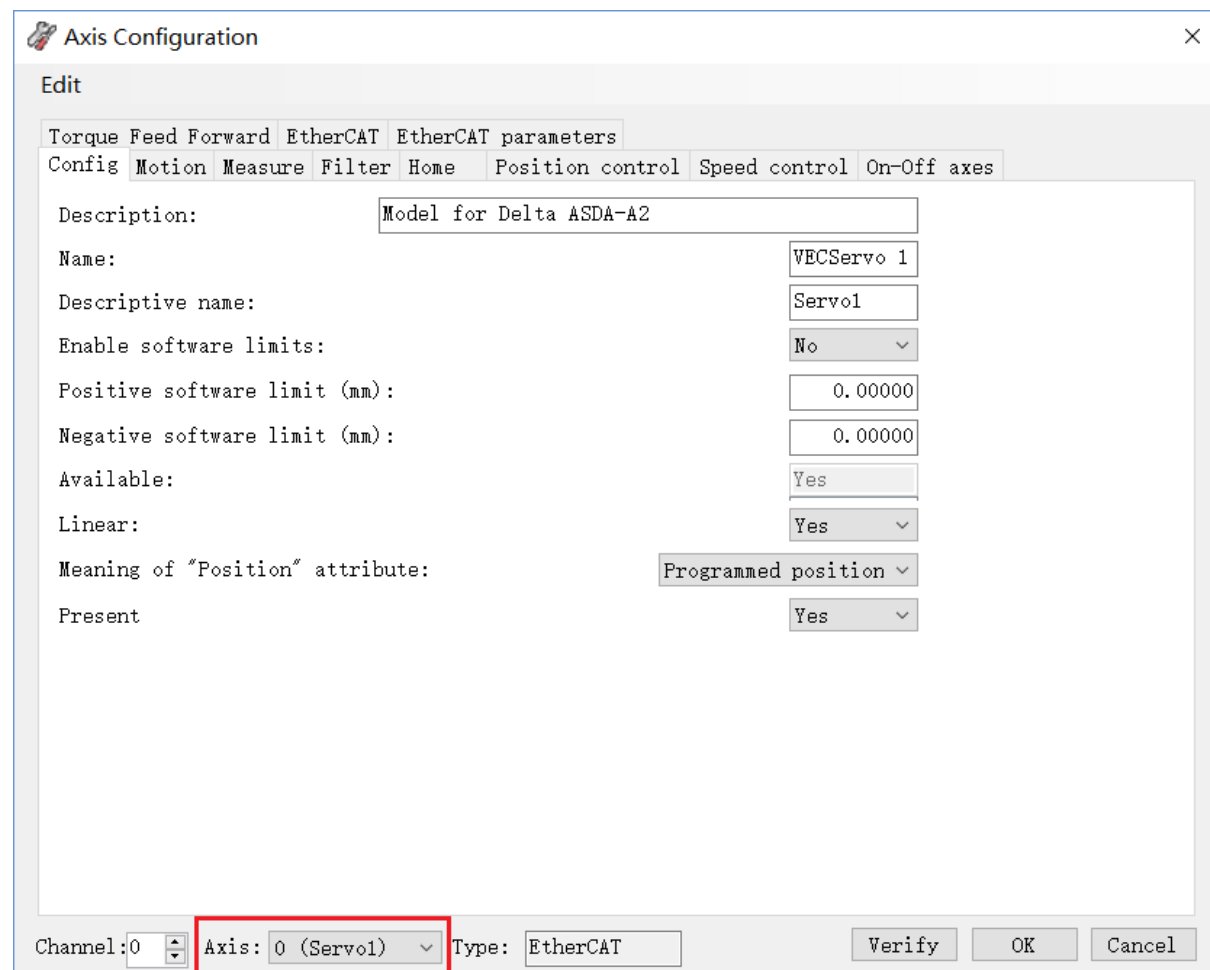


所有的轴的参数初始化完成之后，点击 Apply 按钮应用加载的参数，点击 OK 保持退出即可。

## 6、轴通用参数设定

通过菜单栏“Settings -> OMAX optional module -> Axis service axmgr...”打开 Axis Configuration 窗口，配置轴的通用参数。

Config:



The image shows the 'Axis Configuration' window with the 'Edit' tab selected. The window has a title bar with a close button. Below the title bar is a tabbed interface with the following tabs: Torque, Feed Forward, EtherCAT, EtherCAT parameters, Config (selected), Motion, Measure, Filter, Home, Position control, Speed control, and On-Off axes. The 'Config' tab contains the following fields:

- Description: Model for Delta ASDA-A2
- Name: VECServo 1
- Descriptive name: Servo1
- Enable software limits: No
- Positive software limit (mm): 0.00000
- Negative software limit (mm): 0.00000
- Available: Yes
- Linear: Yes
- Meaning of "Position" attribute: Programmed position
- Present: Yes

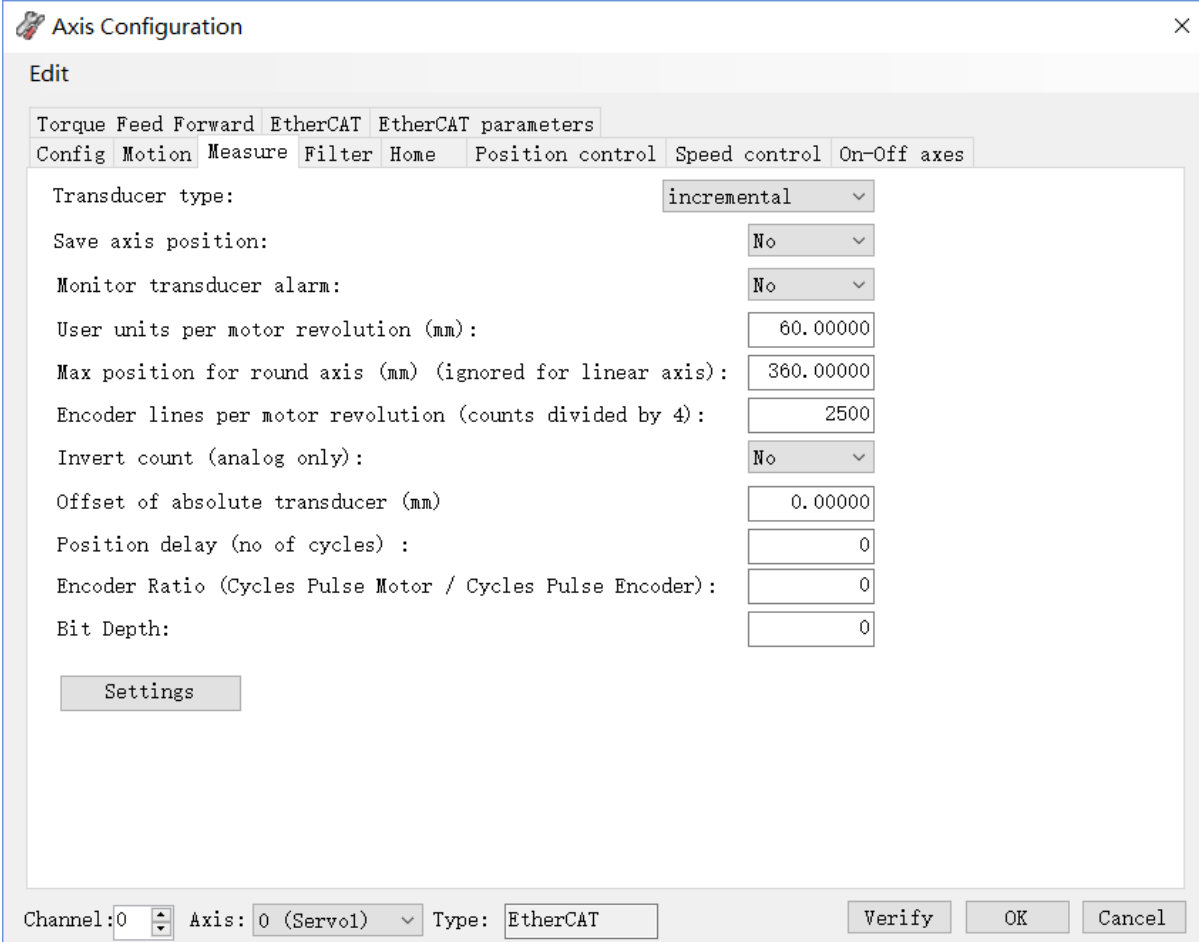
At the bottom of the window, there is a status bar with the following information:

- Channel: 0
- Axis: 0 (Servo1) (highlighted with a red box)
- Type: EtherCAT
- Buttons: Verify, OK, Cancel

- **Description:** 只是对当前轴的文字描述，根据需要添加即可；
- **Descriptive name:** 轴名，可以根据需要添加，但 PAC 系统内部是根据轴号来访问每个控制轴的；
- **Enable software limits:** 软限位使能。Yes：使能软限位，Positive software limit 和 Negative software limit 设定值有效；No：禁用软限位，Positive software limit 和 Negative software limit 设定值无效。
- **Positive software limit(mm):** 如果软限位使能，该参数用于设定正向软限位值。如果软限位未使能，则该参数无效。
- **Negative software limit(mm):** 如果软限位使能，该参数用于设定负向软限位值。如果软限位未使能，则该参数无效。
- **Linear:** 设置轴为线性轴还是模数轴，如果设置为模数轴，则在此选择为 No，并且在 PLC 逻辑中通过参数 1011 设定系统的模数轴功能开启；
- **Meaning of Position attribute:** 表示轴的位置设定为命令位置还是反馈的实际位置；

- **Present:**用于设定该轴是否可用。如果设置为 No，则该轴不再受运动命令的控制。通常在进行仿真测试时，为了避免因未连接电机或者伺服有故障等原因 CNC 发送报警并且进入保持状态，可以把该参数设置为 No，但正常的运动控制情况下需要把该参数设置为 Yes。

Measure:



The screenshot shows the 'Axis Configuration' dialog box with the 'Measure' tab selected. The 'Edit' section contains the following settings:

Parameter	Value
Transducer type:	incremental
Save axis position:	No
Monitor transducer alarm:	No
User units per motor revolution (mm):	60.00000
Max position for round axis (mm) (ignored for linear axis):	360.00000
Encoder lines per motor revolution (counts divided by 4):	2500
Invert count (analog only):	No
Offset of absolute transducer (mm)	0.00000
Position delay (no of cycles) :	0
Encoder Ratio (Cycles Pulse Motor / Cycles Pulse Encoder):	0
Bit Depth:	0

At the bottom of the dialog, the following information is displayed:

Channel: 0 Axis: 0 (Servo1) Type: EtherCAT

Buttons: Verify, OK, Cancel

- **Transducer type:** 设定编码器的类型，支持的类型有：增量式(incremental)、single-turn absolute、multi-turn absolute 和 no transducer。
  - ✓ 增量式(incremental): 在每次启动时都需要进行寻零点。
  - ✓ 单圈绝对值型(single-trun absolute): 可以确定一圈范围以内的角度。
  - ✓ 多圈绝对值型(multi-trun absolute): 除了确定一圈范围以内的角度以外，还可以确定圈数。
  - ✓ 无编码器反馈(no transducer):没有编码器反馈给控制器的开环输出控制。
- **Save axis position:** 如果设置为 Yes，则 CNC 把轴的位置数据以及回零标志会保存到掉电保持区域中，在下次启动时可以加载该位置数据，同时会设置回零标志，当编码器出现报警时，则会清除回零标志。该功能主要用于模拟绝对式编码器轴，在设备没有运行时，轴会被锁定，如果所用的伺服不支持抱闸功能，在此必须要设置为 No;
- **Monitor transducer alarm:** 用于对编码器硬件功能的状态监控。该功能取决于所使用的伺服功能，有的伺服支持该功能，有的伺服不支持该功能，若伺服不支持该功能应该禁用该功能。
- **User units per motor revolution:** 运动当量，表示电机转动一圈所移动的距离(mm)。



- **Max position for module axis:** 表示电机转动的最大角度或位置，当达到最大角度或位置时，则到起始 0 点，仅用于模数轴，通常设置为 360。
- **Encoder lines per motor revolution:** 编码器线数。编码器线数不同于编码器转动一圈产生的脉冲数，一般移动一个光栅槽对应 4 个编码器脉冲数。通常根据电机的参数或者实际使用的编码器来设定该参数。
  - ✓ SLM 轴，则设置为 16384。
  - ✓ Mechatrolink 总线轴设定为脉冲数。
  - ✓ 其他编码器类型则设定为“电机转动一圈所需要的脉冲数/4”。(此处连接的两台 VECServo 带的电机均为 2500 线增量式电机)
- **Invert count:** 设定编码器反馈信号的计数方向。对于某些轴(如模拟量控制等类型的轴)，在改变电机转动方向时需要同时通过该参数更改编码器 AB 相的计数方向。而对数字量控制的轴，可以忽略该参数。因为该参数主要是设定编码器的 A、B 相计数方向。
- **Offset of absolution transducer:** 绝对式编码器的位置偏移。例如轴当前的绝对位置为 1000，而此偏移值设定为 900，则显示的轴的位置为 100。
- **Position delay:** 控制器读取位置信息的延时周期数。单位是运动控制器的轴插补周期。它将会受到多个因素的影响：
  - ✓ 系统进行脉冲+方向控制时，每次发送的脉冲命令和读取到的位置信息都会相差 1 个周期。
  - ✓ 当使用 EtherCAT 转接桥进行脉冲控制时，该延时又会受到 EtherCAT 总线的 DC 时间的影响，所以该延时周期为 3。
  - ✓ 如果连接总线式伺服，则轴的实际位置从伺服到控制器要经过通讯协议的很多传输环节，尤其在使用 EtherCAT 或者 Mechatrolink 总线时，每次发送的位置指令可能需要伺服运行几个周期，因此这时候可以把该延时设置为 4-5。有些时候该值不是一个整数，因此只能进行部分补偿。
  - ✓ 如果当轴的跟随误差是由伺服驱动器计算和控制的时候，则该延时将没有意义。但如果由控制器来计算时，则需要设置该值，但在这种情况下，计算出的误差值并不代表轴的实际误差值，但会叠加到轴的瞬时速度进行补偿。
  - ✓ 如果由控制器来实现位置闭环，其实 PID 调节并不准确，虽然可以把跟随误差数值控制在合理的范围之内，但在速度变化时由于对瞬时速度的频繁调整会带来一定的振动或者速度越线等问题，因此在通讯周期比较长的情况下并不推荐这种方式。
  - ✓ 伺服来实现位置环，这种情况下有时因伺服的跟随性能问题导致跟随误差数值比较大，因此需要在 CNC 中把误差阈值设置大一些。
  - ✓ 合理的设定范围为 0-8，当设置为 0 时则意味着无延迟，但取决于对跟随误差的处理以及伺服的性能。
- **Encoder Ratio:** 表示控制器发送出的脉冲数和接收到的编码器的反馈脉冲数的比值。比如在对步进电机的控制时，控制脉冲数是按步数来计算的，但反馈的编码器则可能有不同的分辨率。设置为 0 则表示“Ratio=1”，如果大于 1，则表示发送的脉冲数大于接收到的反馈脉冲数，如果小于 1，则相反。注意：如果设定数值过大，则在 CNC 回零的过程中则可能会因采集的脉冲数和插补计算输出的脉冲数严重不一致而报 1034 的警告信息。

Motion:

Axis Configuration

×

Edit

Torque Feed Forward EtherCAT EtherCAT parameters

Config Motion Measure Filter Home Position control Speed control On-Off axes

Maximum speed (mm/sec):

3000.00000

Nominal acceleration (mm/sec<sup>2</sup>):

15000.00000

Nominal deceleration (mm/sec<sup>2</sup>):

15000.00000

Jerk for independent axis (mm/sec<sup>3</sup>):

15000.00000

Positioning time (ms):

0

Position threshold (um):

0.00000

Backlash compensation (um):

0.00000

Deceleration asynthote:

Feed forward (%):

100

Invert direction:

No

Channel:0

Axis: 0 (Servo1)

Type: EtherCAT

Verify

OK

Cancel

- **Maximum speed:**表示单个轴所能达到的最大速度，其中前面的参数的单位为 mm/sec，其为经过用户当量转换之后的速度值，在设置时切勿超过电机的实际额定转速；
- **Nominal acceleration:**该轴的机械结构或者电机所能支持的最大加速度值，表示在单轴快速移动时一秒钟所能达到的最大速度值。
- **Nominal deceleration:** 该轴的机械结构或者电机所能支持的最大减速度值，如果该参数设置为 0，则表示减速度值和加速度值相同。该值可以设置为不同于加速度的值，如果电机与机械之间为高弹性连接(如皮带传动)，通常设置加速度的值高一些已达到快速到达目标位置，而减速度设置为小一些来减小误差，这种情况在推动轴控制时表现的较为明显，因为在运动结束时可能因为惯性而导致物体与控制轴之间脱离，进而导致物体超出运动范围，但轴却在控制的目标位置。
- **Jerk for independent axis:**设定单轴的加加速度值(Jerk)。
- **Positioning time(ms)和 Position threshold(um):**这两个参数用于确认轴在运动结束后是否到达了目标位置。如果轴的实际位置和理论值之间的差值在位置窗口(Position threshold)设定的范围之内并且持续 Positioning time 的时间，则 CNC 认为轴已经到达了当前指令的目标位置，可以继续执行下一条运动控制指令。否则 CNC 一直等待运动结束。如果把这两个值中的其中一个设置为 0，则禁用该功能。

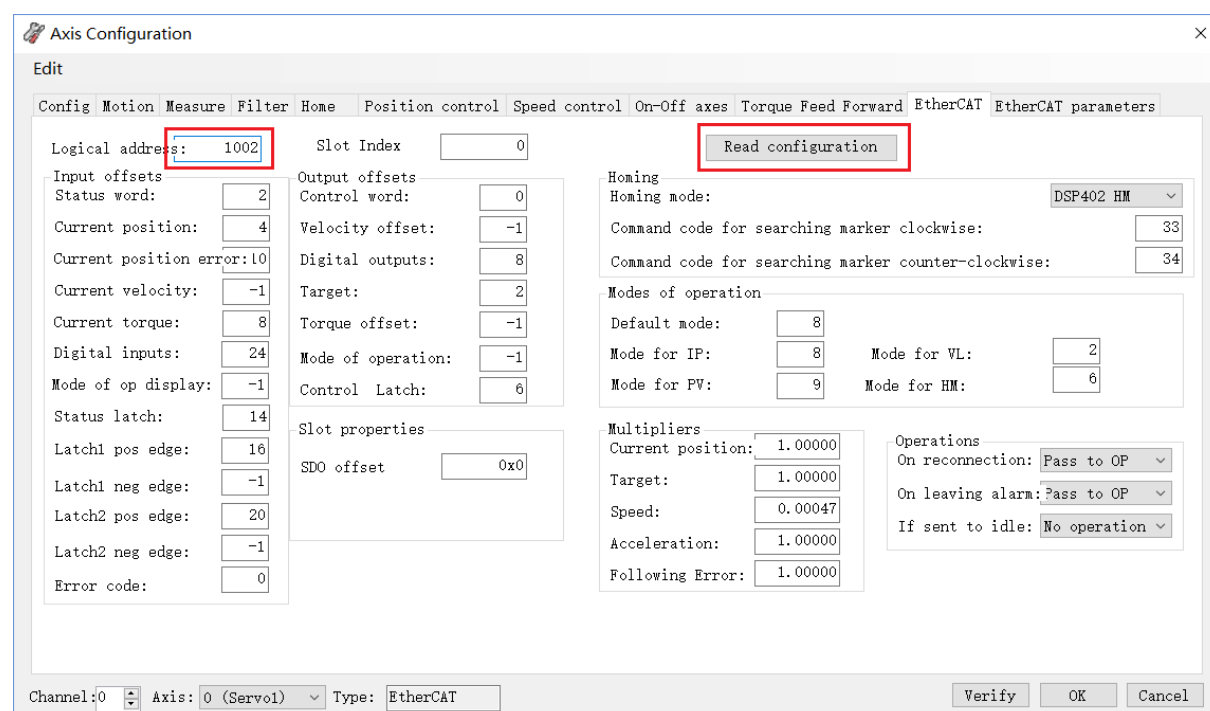
注意：

1. 如果轴没有编码器反馈的情况下，如步进电机开环控制，则必须禁用该功能。

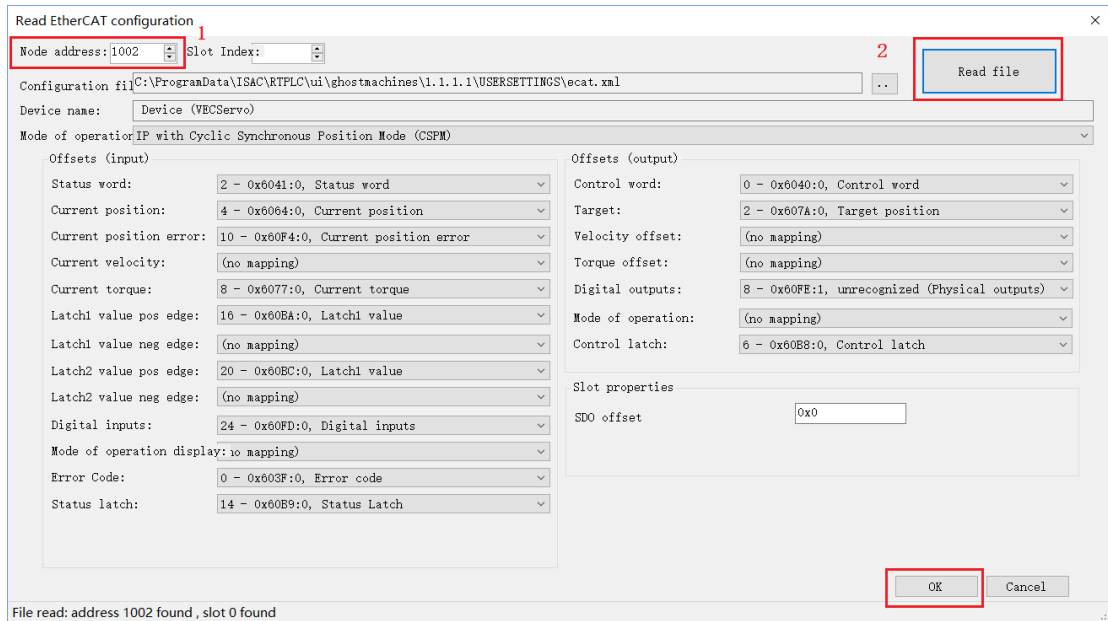
2. 如果在轴不需要对跟随误差进行补偿时，如脉冲+方向控制，则可以根据跟随误差的大小设置一个合理的值。
  3. 一般情况下如果要启动该功能则建议 Position threshold 设置为 100 到 200 之间，Positioning time 则为 10 到 50 之间。
- **Backlash compensation(um):**间隙补偿。一般用于对由于轴往复运动时因机械传动结构(如丝杠)的间隙带来的误差的补偿。其单位为 um，如果需要补偿的间隙为 0.1mm，则需要输入 100。
  - **Feed forward:**前馈比例。如果设置为 0，则为 100%，如果设置值大于 100，则限制为 100%。对于速度前馈(VFF)使能的情况下，常用值为 100。对于 Mechatrolink 轴，则不能超过 80%，该参数和 PN109 同步，对于 EtherCAT 轴，该参数将关联到伺服的 F.F.参数。如果 VFF 没有启用或者位置模式控制情况下，该参数没有实际意义。
  - **Invert direction:**设定轴的运动方向。假如当设置为 No 时电机顺时针运动来进行增量运动，如果该值设定为 Yes，则电机逆时针运动实现增量运动。

EtherCAT:

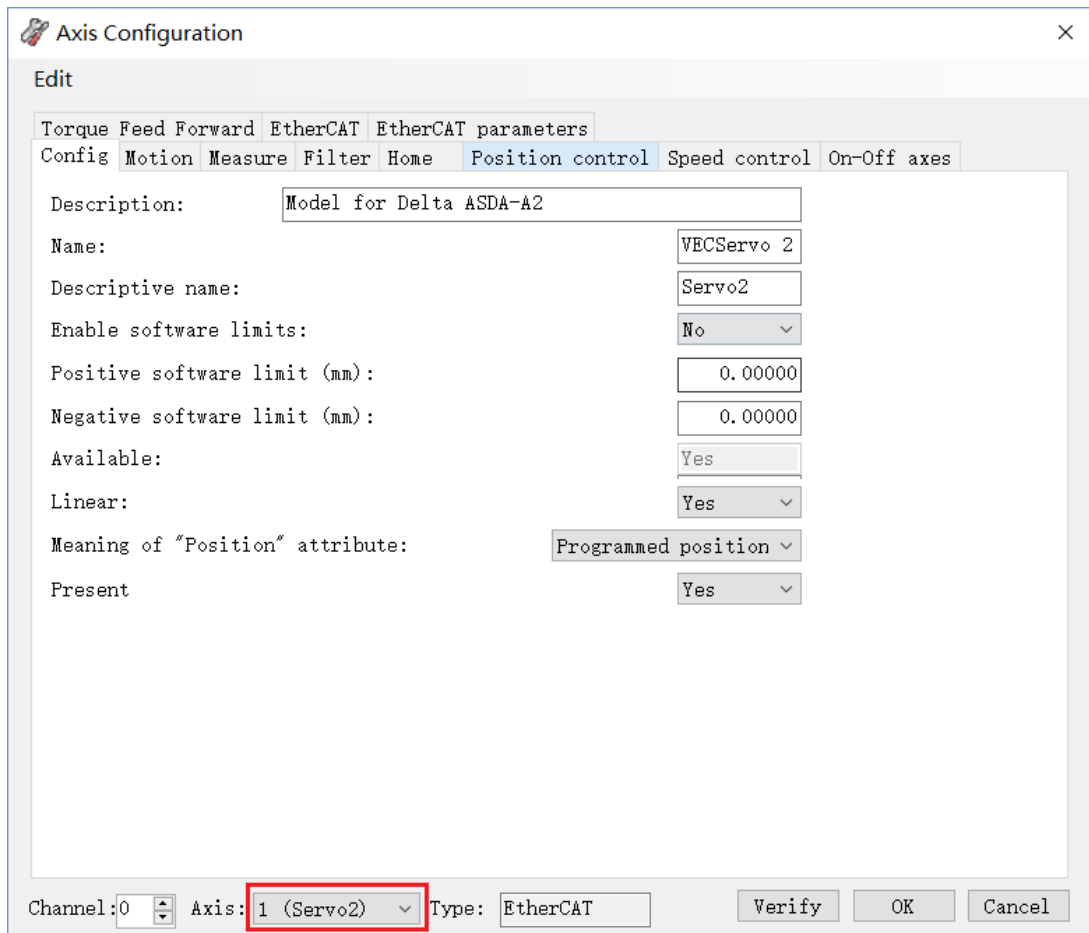
需要在 EtherCAT 总线配置完成之后，才打开该配置窗口，则需要把控制系统配置的轴映射到所连接的轴设备上面，打开 EtherCAT 选项卡，如下图所示，设置 Logical address 为 EtherCAT 设备的逻辑地址，再点击 Read configuration 按钮；



确保 EtherCAT 的设备逻辑地址和对应的轴号，然后点击 Read file 按钮，则自动建立 PDO 的映射，最后点击 OK。



配置完 Axis0 后, 切换到其他轴, 然后按照 Axis0 配置步骤, 完成轴的通用参数成配置;

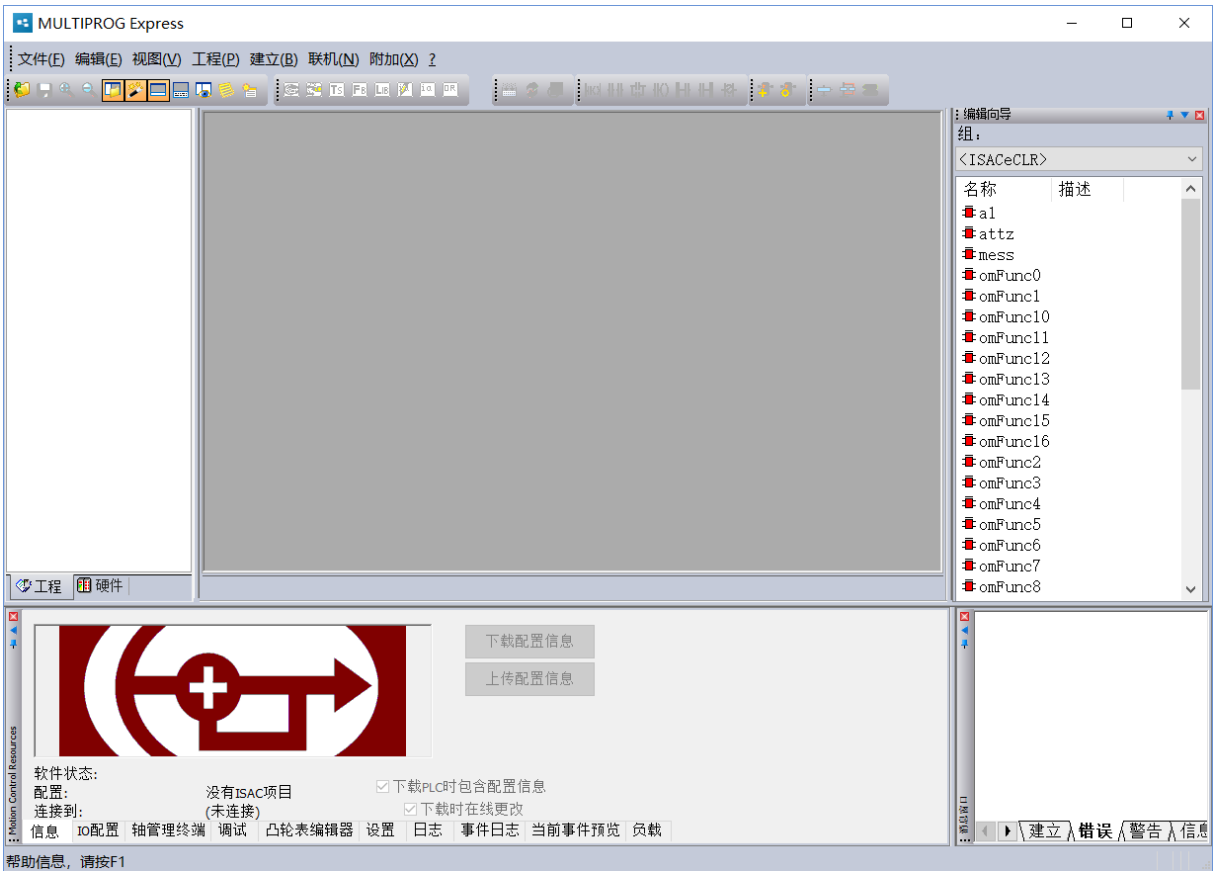



按照以上步骤完成所有轴的配置, 点击 OK 保存下载;

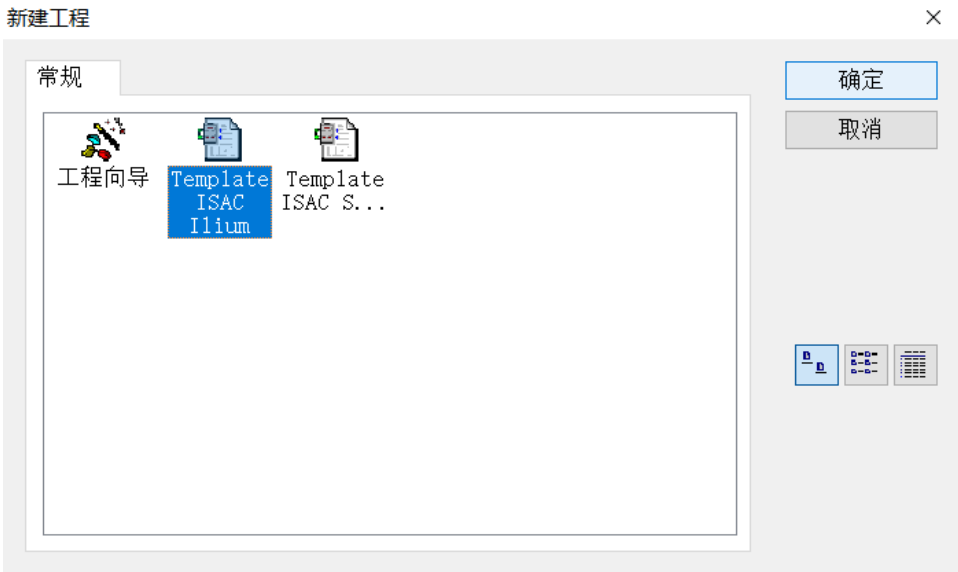
注意: 通过配置工具对所有功能的修改或者参数配置的更改, 需要重启系统后生效。

## 快速建一个工程：

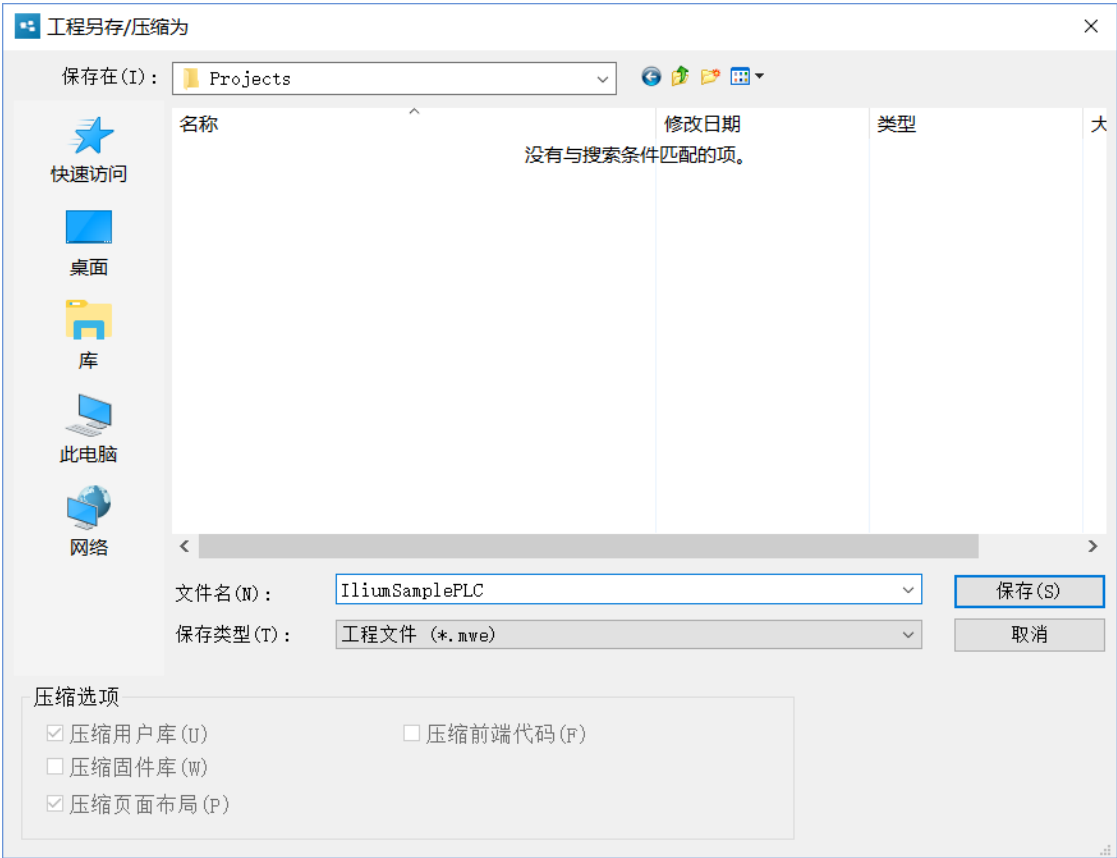
1. 打开 MULTIPROG Express 软件，界面如下图所示：



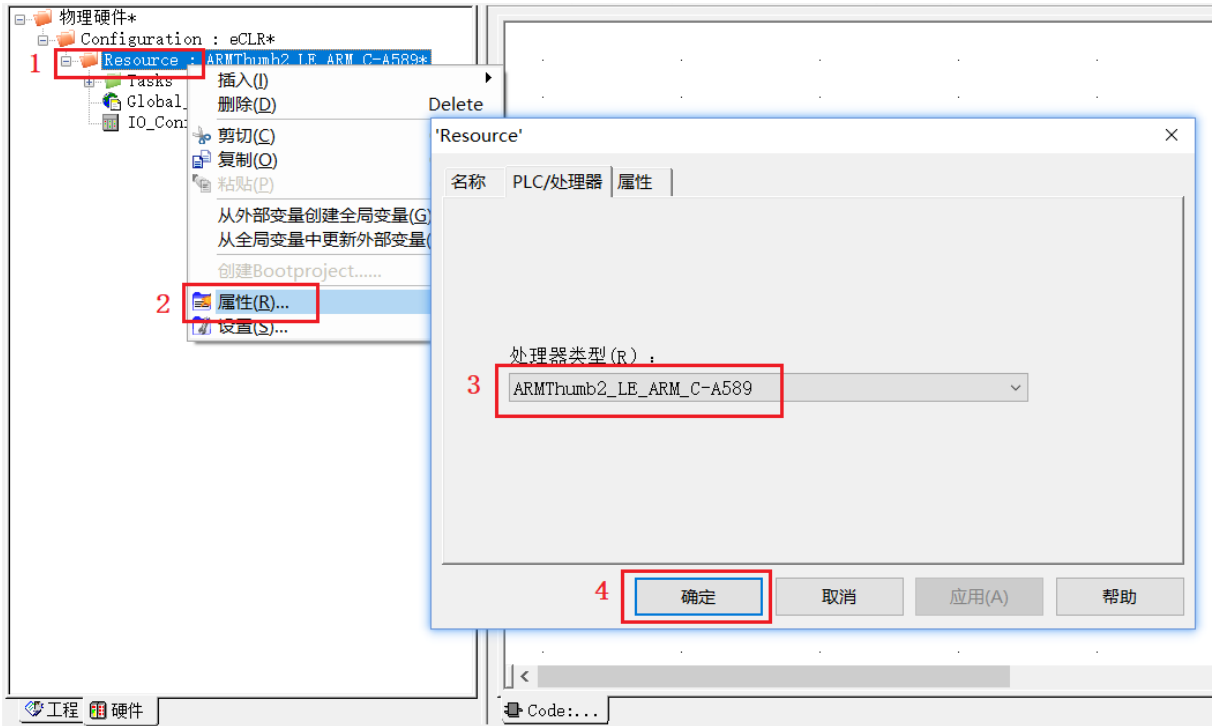
2. 通过“文件”>>“新建工程”或者通过工具栏中的图标打开“新建工程”窗口，如下所示：



3. 双击“Template ISAC Ilium”模板即可创建一个新功能，但新建的工程保存在临时文件中，需要另存为其他文件夹中。在此保存为 MULTIPROG 的默认工程路径下，名称为 IliumSamplePLC;



4. 修改资源类型与当前所使用的 CPU 类型相匹配。右击工程树中的“Resource”节点，选择“属性”，将弹出如下窗口：



在 IEC61131-3 的软件结构中，资源相当于一个 CPU，在安装了软件之后，在此对如下类型做出说明：

ARMThumb2_LE_ARM_C-A589	针对 CortexA9+WEC2013 嵌入式平台
I486_LE_MSC12	针对 X86 平台

因为我们当前使用 CortexA9+WEC2013 嵌入式平台，所以在此我们选择资源的类型为 ARMThumb2\_LE\_ARM\_C-A589，点击确定；

5. 如果在确定之后，若弹出如下提示，则点击确定即可；

版本处理 (Configuration.Resource)

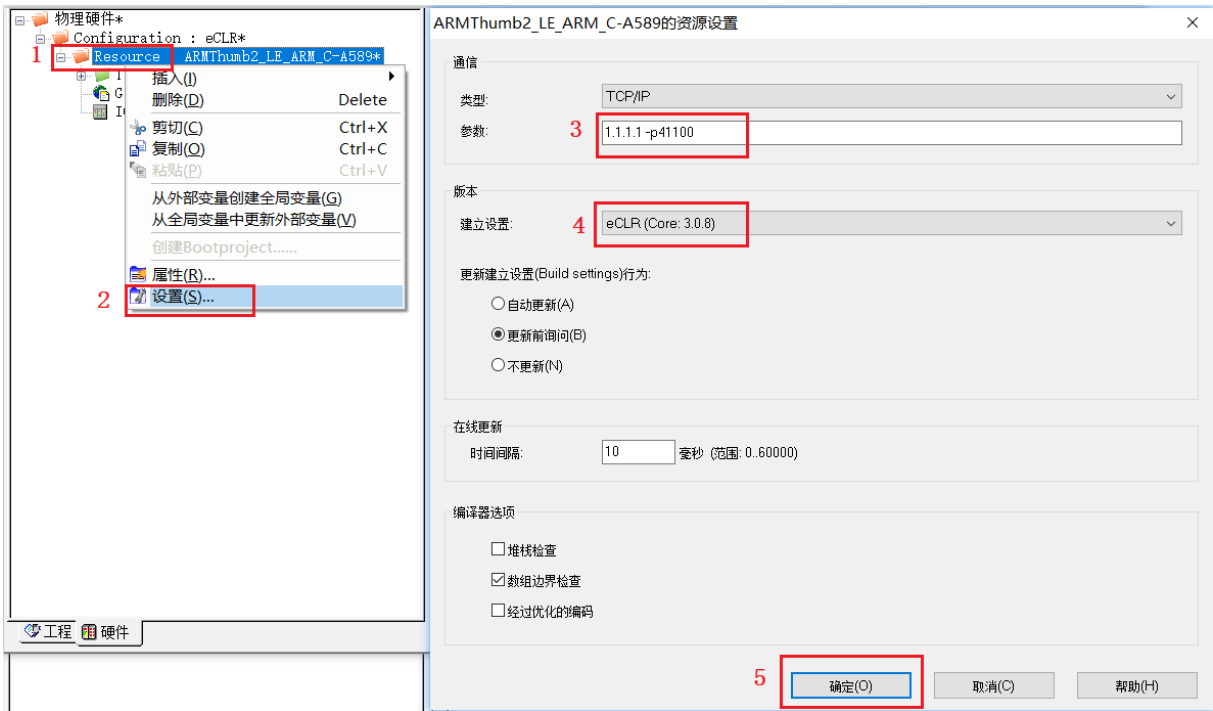
×



这个编程系统不支持所配置的建立设置(build settings)"eCLR (Core: 3.0.8)". 请检查资源设置对话框中的资源设置！

确定

6. 右击工程树中的“Resource”节点，选择“设置”，将弹出设置窗口，在设置窗口中，通信参数设置为“1.1.1.1 – p41100”(在此示例中控制器的 IP 地址是 1.1.1.1)，同时，将电脑的 IP 地址设置为“1.1.1.X”（控制器要和 PC 的网络 IP 在同一个 IP 段中，否则将无法连接），同时版本建立设置下拉框中选择最下面的一个即可，如下图；



PC 的 IP 地址：



7、在上述参数配置正确无误后，则可以通过工具栏中“联机-> 工程控制”打开工程控制窗口；



通讯成功则会在弹出的工程控制对话框中显示状态信息（如未显示运行，则点击冷启）；



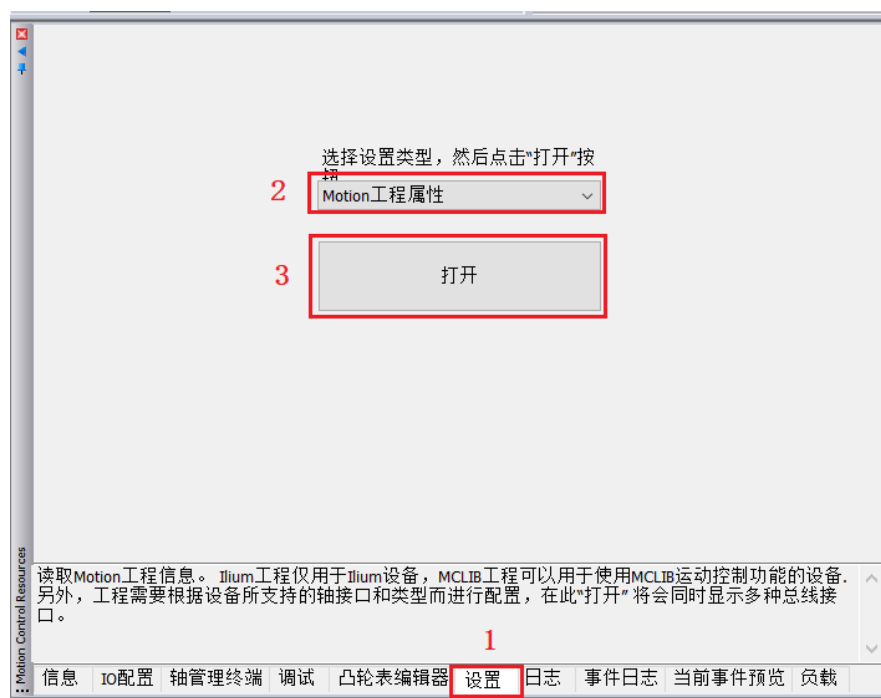


点击工程控制对话框中的“更多”按钮，在弹出来的“下载选项”对话框中选择“作为引导工程永久驻留”选项。然后关闭。

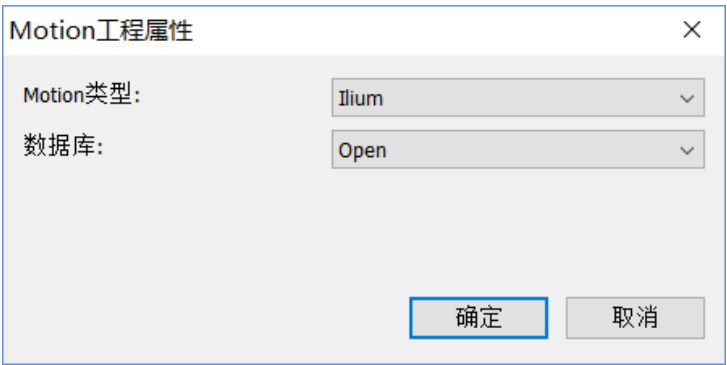
8、上传系统配置：上传配置信息需要打开“视图 -> Motion Control Resources”窗口，如下图；



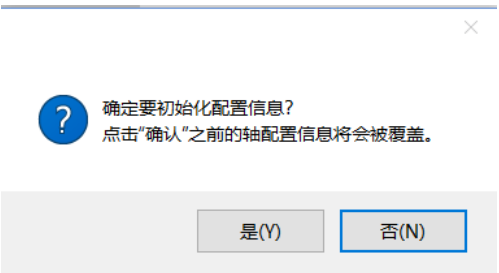
工程参数初始化：打开 Motion Control Resources >> 设置>> Motion 工程属性；



点击确定；



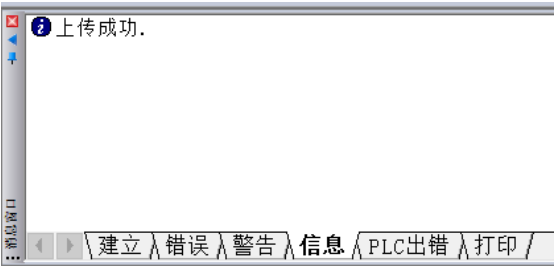
在弹出的提示对话框中点击“是”。



上传系统参数：如果在运行系统中已经配置好参数，则再每次下载之前要先上传一下参数，然后再编译，确保配置参数的统一性：在 MULTIPROG 中打开“工程控制对话框”建立联机通讯，如下图所示；



点击“上传配置信息”按钮即可上传参数，等显示上传成功后，则自动重新建立连接；

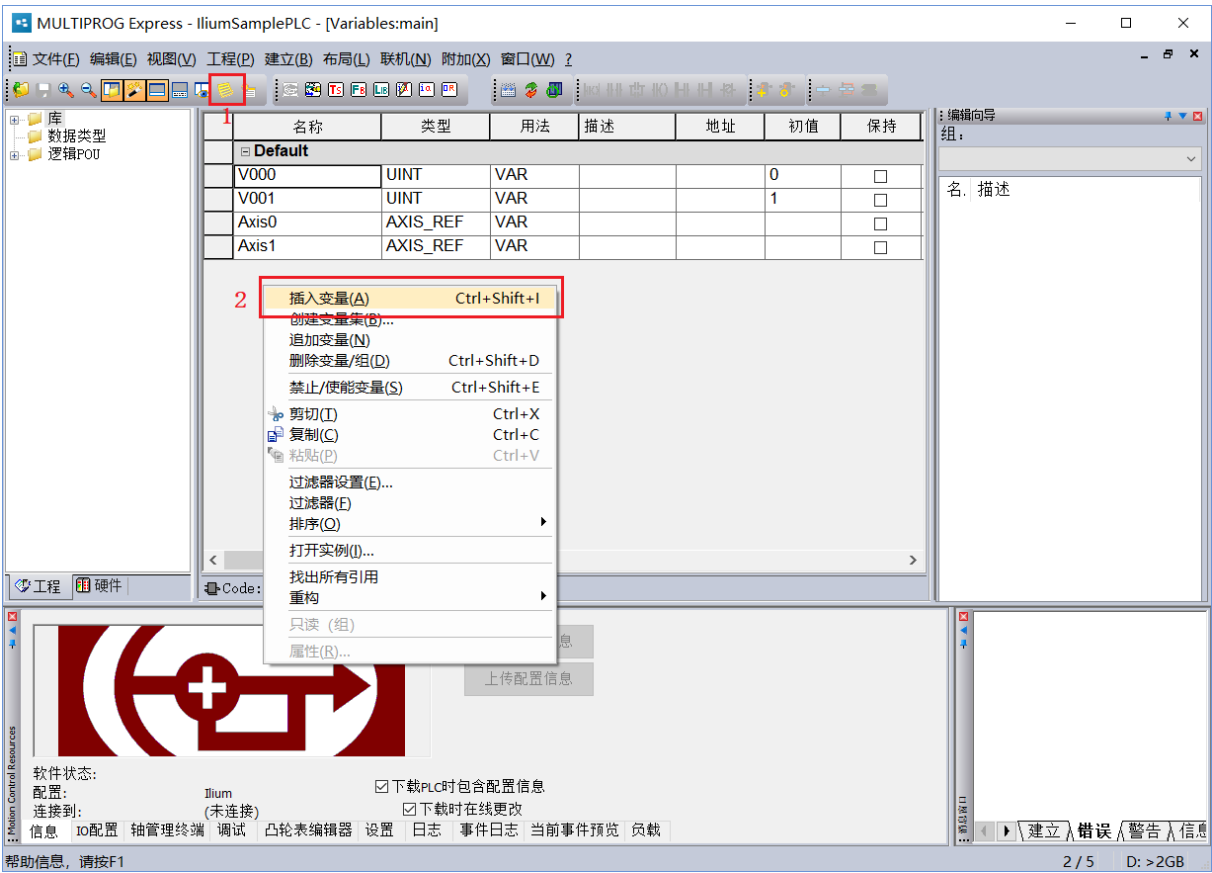


重新编译使用上传的参数。

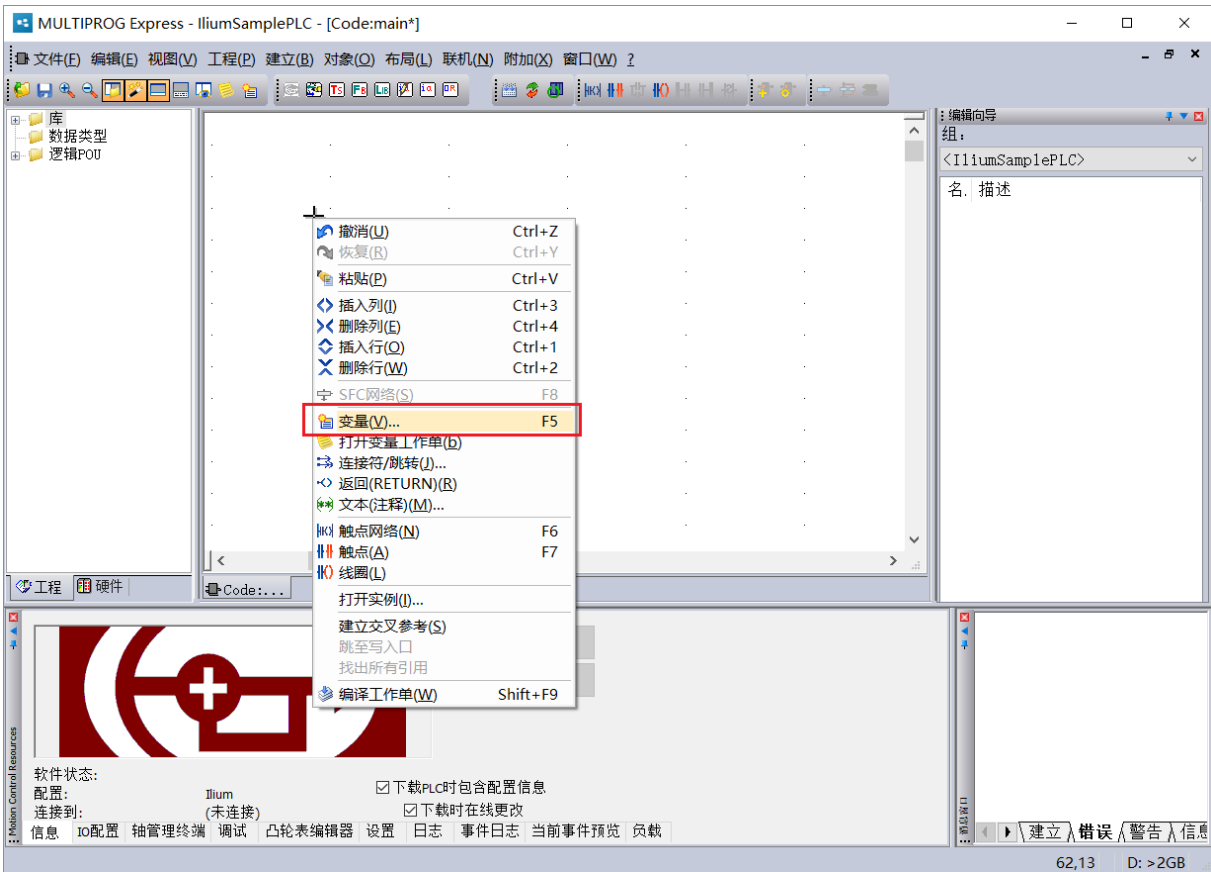
建立一个简单程序：

配置信息上传成功后，便可开始编写 PLC 程序。在上面案例中我们配置了两个伺服轴的通信参数以及轴参数，这里我们直接用建立好的配置来直接编写一个简单的 PLC 程序，程序功能包括：轴使能、速度运行、电子齿轮运行以及停止；在编程界面里右键单击空白处，点击变量，如下图所示：

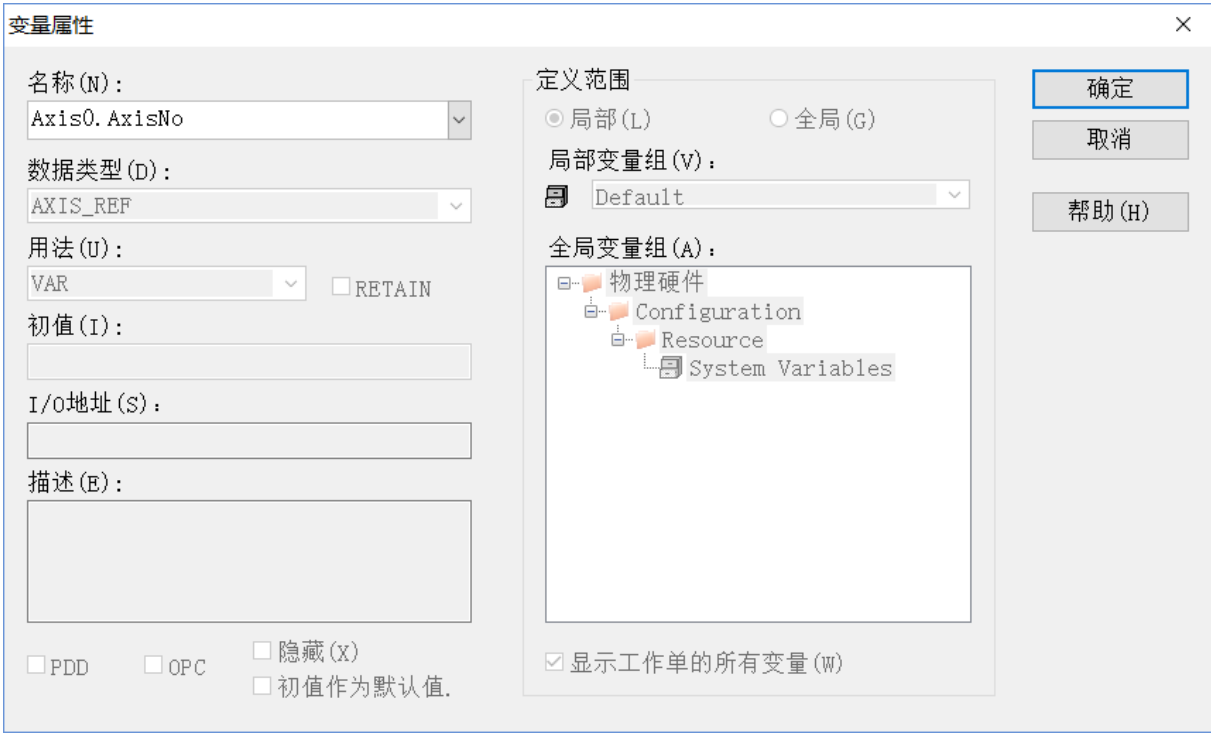
- (1) 新建变量：
  - a.打开变量工作单，右键单击空白处，点击插入变量，分别插入 4 个变量，变量名称、类型以及初值设置如下图所示；



- b. 右键单击程序编辑界面空白处，把 V000、V001 添加到程序，如下图所示：



c. 右键单击程序编辑界面空白处，新建两个变量：Axis0.AxisNo、Axis1.AxisNo，属性如下图所示，添加到程序，再把 V000、V001 的值分别赋给 Axis0.AxisNo、Axis1.AxisNo 如下图所示：



变量属性

名称(N):  
Axis1.AxisNo

数据类型(D):  
AXIS\_REF

用法(U):  
VAR ☐ RETAIN

初值(I):

I/O地址(S):

描述(E):

☐ PDD ☐ OPC ☐ 隐藏(X)  
☐ 初值作为默认值.

定义范围

☒ 局部(L) ☐ 全局(G)

局部变量组(v):  

Default

全局变量组(A):  

物理硬件

Configuration

Resource

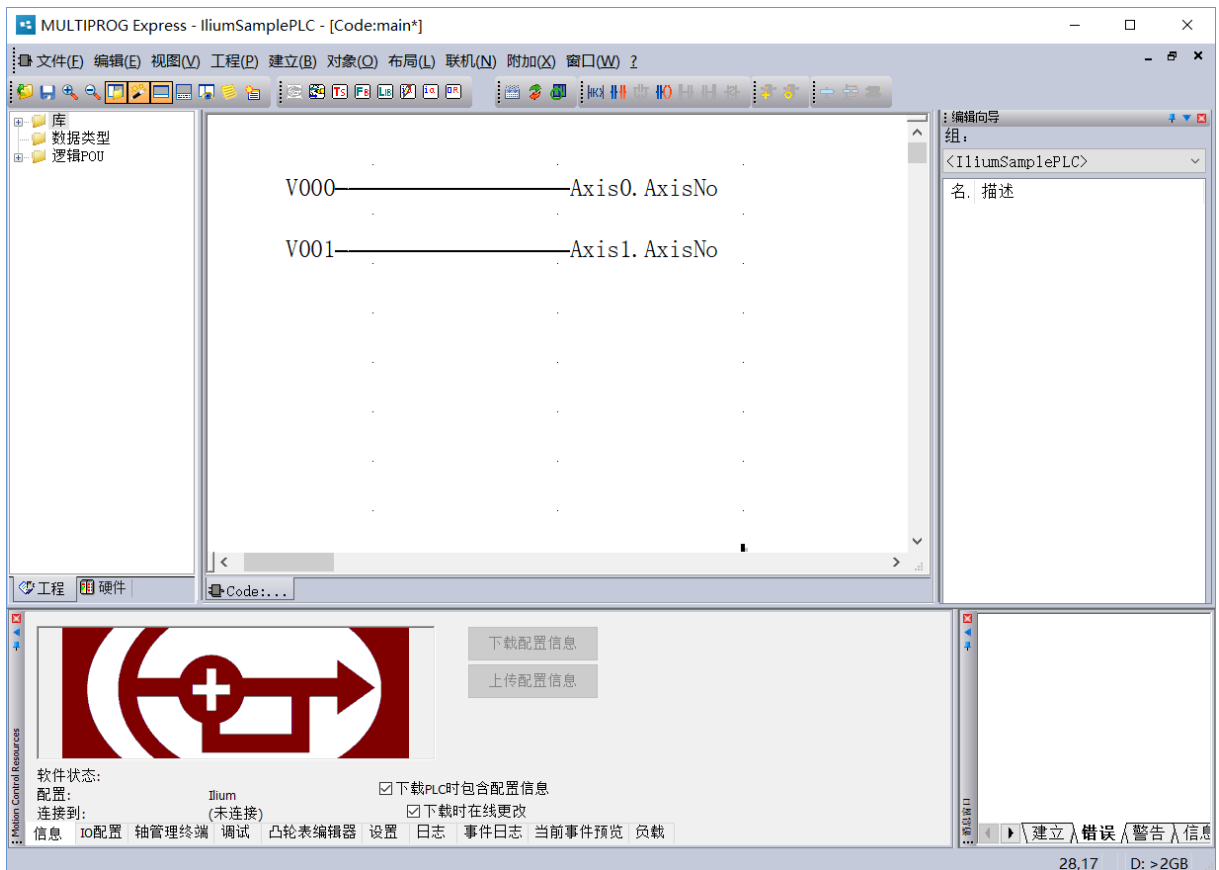
System Variables

☒ 显示工作单的所有变量(W)

确定

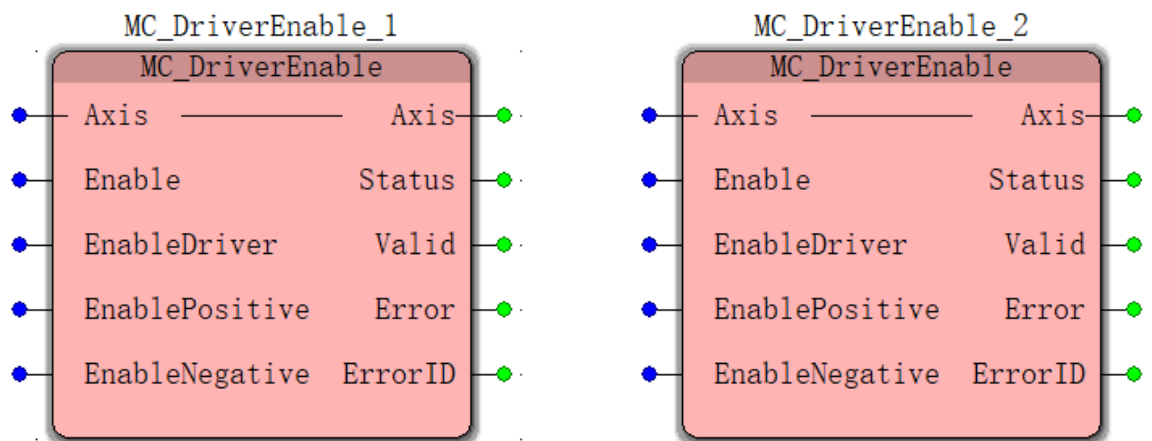
取消

帮助(H)

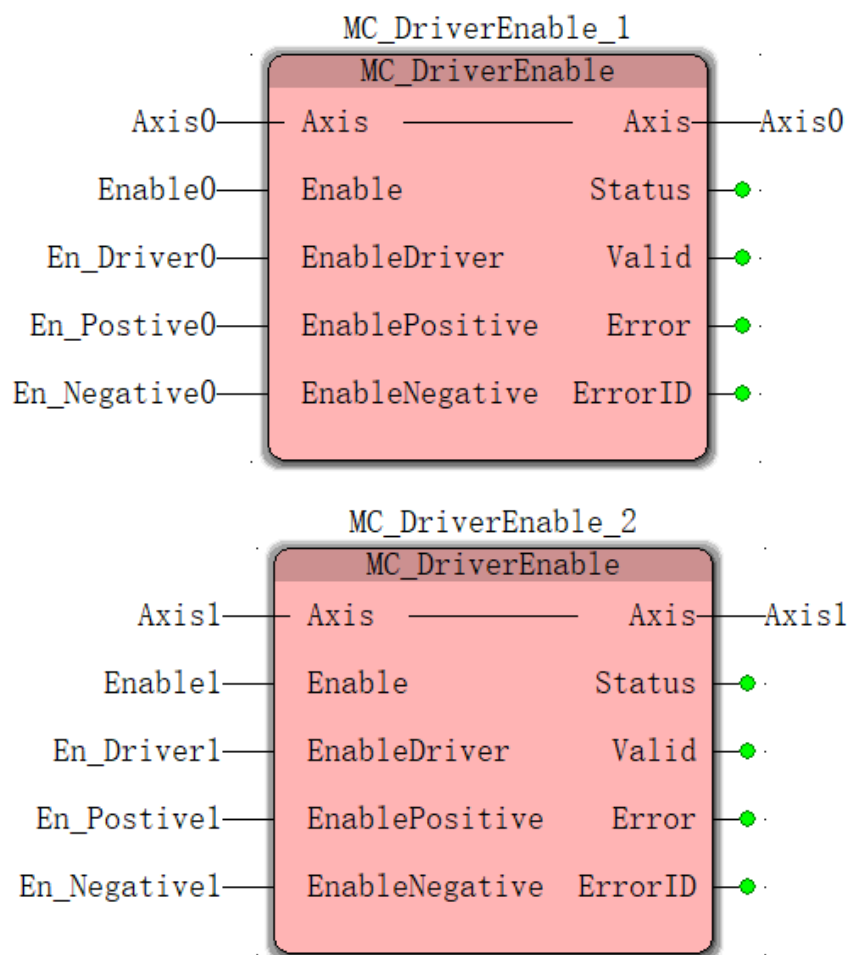


(2) 插入功能块指令

- a. 在编程向导窗口，找到 MC 指令库，插入两个使能模块，[MC\\_DriverEnable](#)，按住鼠标左键拖拽到编程界面，然后松手，此时会弹出模块的属性，需要为模块命名，一般保持默认即可，单击“确定”，如下图所示：



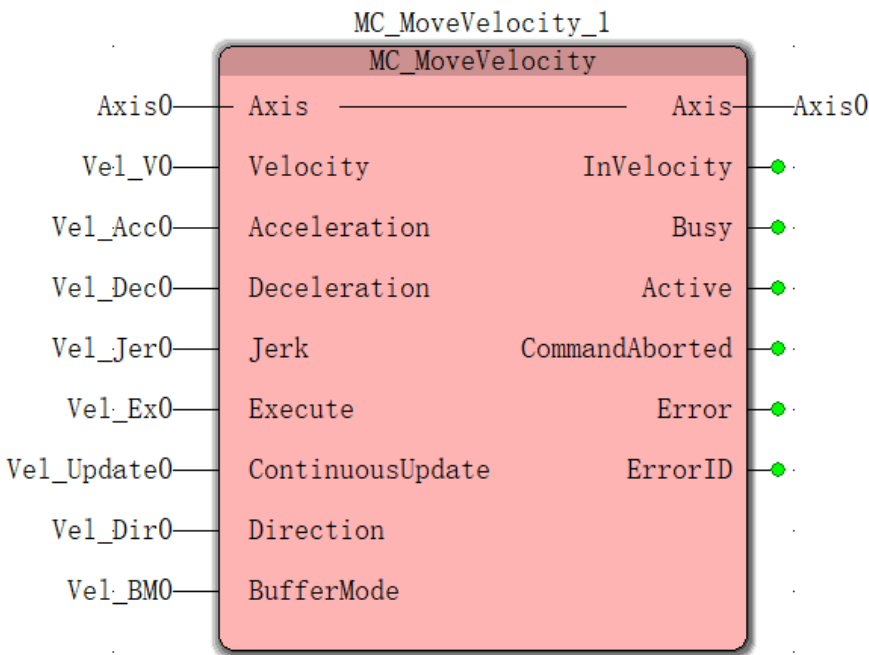
双击模块输入引脚（蓝色点），此时弹出“变量属性”框，为其定义变量名，数据类型，用法，初值等；（用户可以只需填写轴参数介绍不可缺省的参数即可，可参考[6.2.3.1.3](#)），如下图所示：



变量名	数据类型	初始值
Axis0	AXIS_REF	0
Enable0	BOOL	1

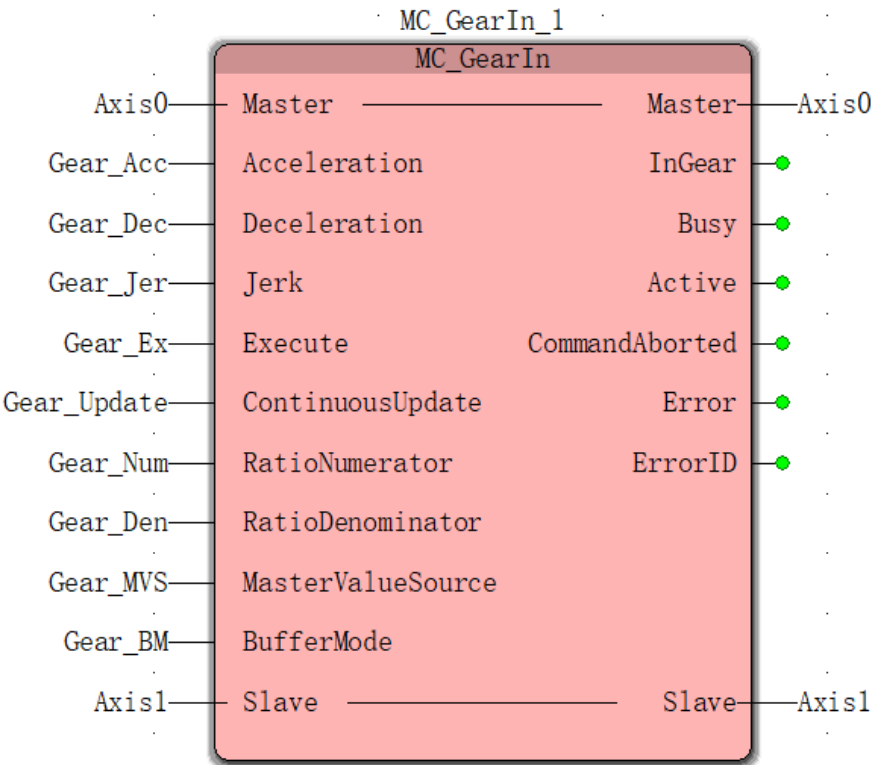
En_Driver0	BOOL	0
En_Postive0	BOOL	1
En_Negative0	BOOL	1
Axis1	AXIS_REF	1
Enable1	BOOL	1
En_Driver1	BOOL	0
En_Postive1	BOOL	1
En_Negative1	BOOL	1

b. 用相同的方法，从 MC 指令库，插入速度模块 [MC\\_MoveVelocity](#)，输入变量，单击“确定”，如下图所示：



变量名	数据类型	初始值
Axis0	AXIS_REF	0
Vel_V0	LREAL	500.0
Vel_Acc0	LREAL	1000.0
Vel_Dec0	LREAL	1000.0
Vel_Jer0	LREAL	10000.0
Vel_Ex0	BOOL	0
Vel_Update0	BOOL	0
Vel_Dir0	INT	1
Vel_BM0	INT	0

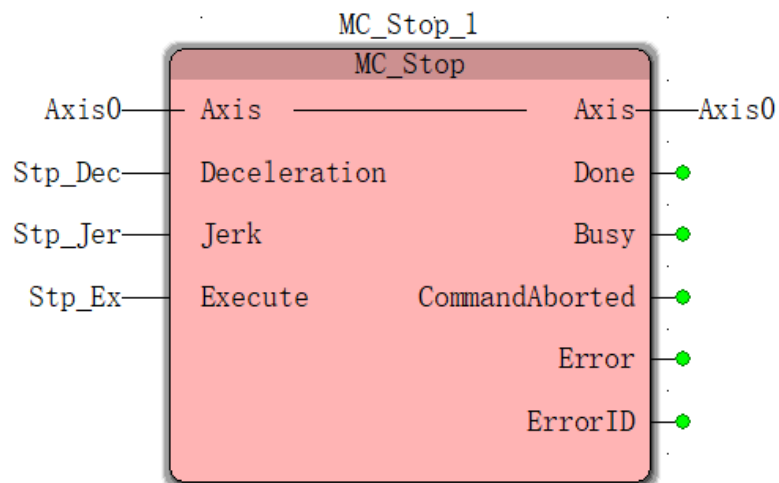
c. 用相同的方法，从 MC 指令库，插入电子齿轮模块 [MC\\_GearIn](#)，输入变量，单击“确定”，如下图所示：



变量名	数据类型	初始值
Axis0	AXIS_REF	0
Gear_Acc	LREAL	1000.0
Gear_Dec	LREAL	1000.0
Gear_Jer	LREAL	10000.0
Gear_Ex	BOOL	0
Gear_Update	BOOL	0
Gear_Num	INT	1
Gear_Den	UINT	2
Gear_MVS	INT	0
Gear_BM	INT	0
Axis1	AXIS_REF	1

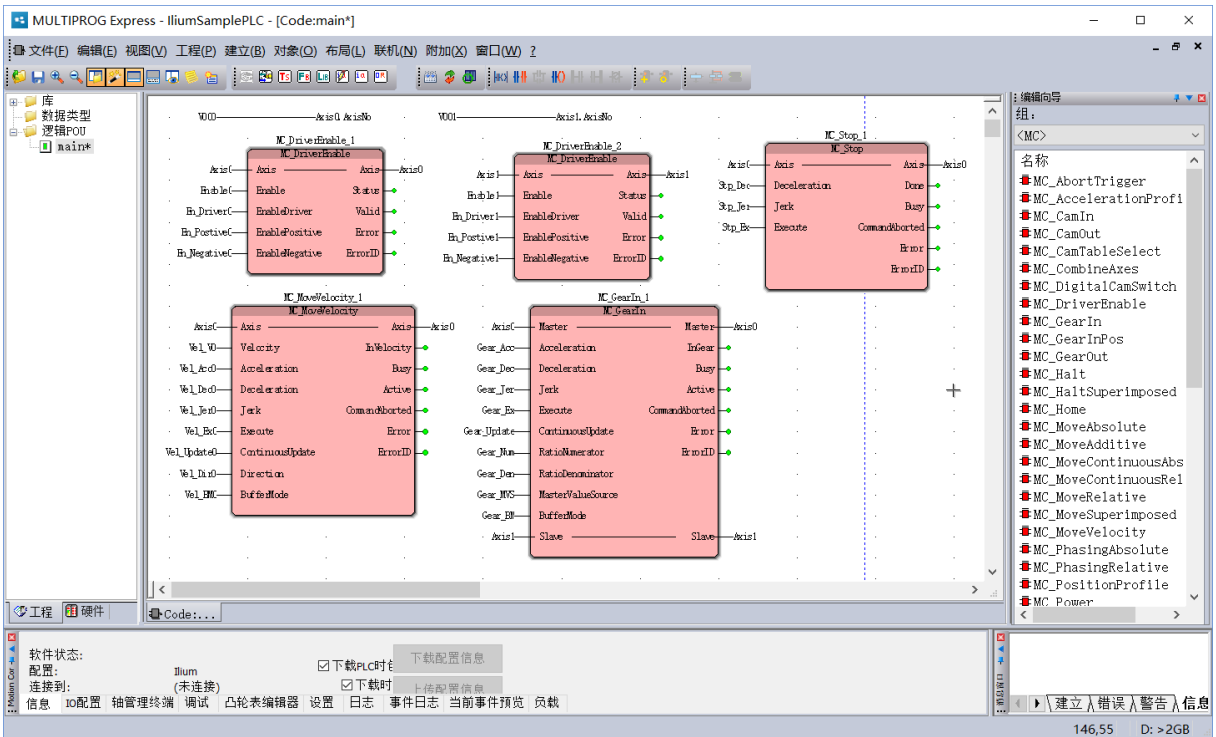
d、用相同的方法，从 MC 指令库，插入停止模块 [MC\\_Stop](#)，输入变量，单击“确定”，如下图所示：






变量名	数据类型	初始值
Axis0	AXIS_REF	0
Stp_Dec	LREAL	1000.0
Stp_Jer	LREAL	10000.0
Stp_Ex	BOOL	0

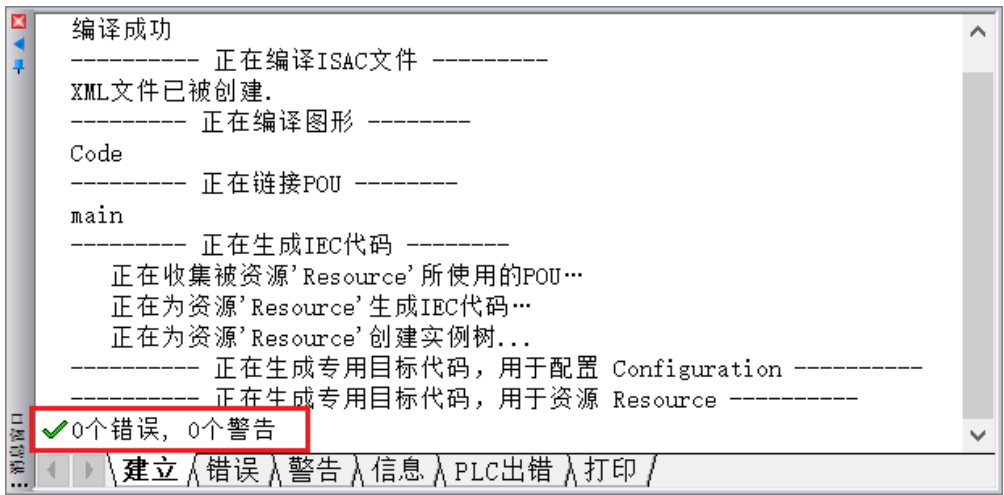
至此，程序建立完毕。



## PLC程序下装调试

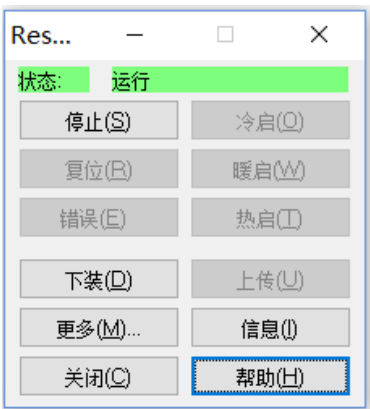
### (1) 程序编译制作

程序编辑完成后，单击菜单“建立 -> 制作”，或者单击工具栏上的按钮，信息状态区没有错误的提示后进行下一步的下装程序，如有提示，双击消息区下的“错误”提示，软件自动跳到错误的地方，修改完后再单击“制作”，直到信息状态区没有错误提示；

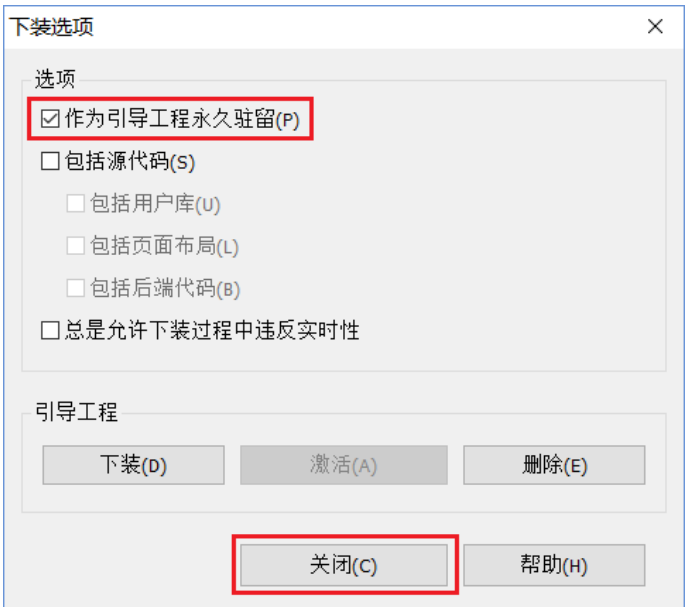


### (2) 程序下装

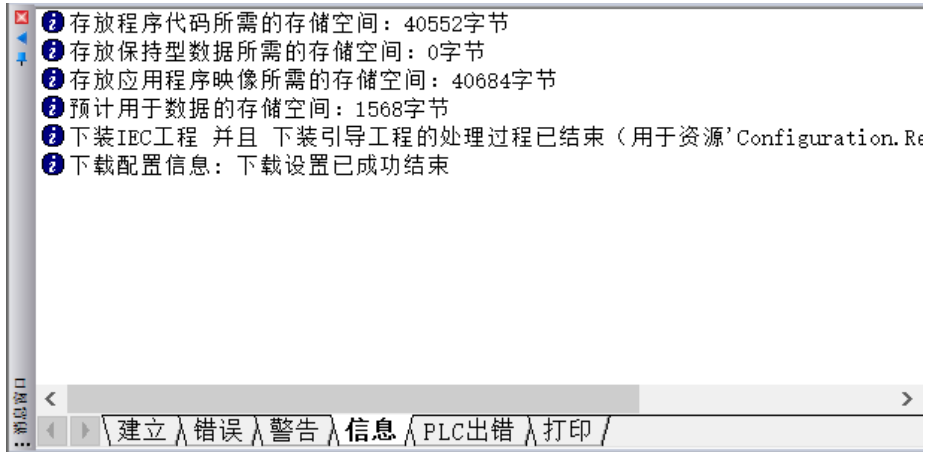
程序制作完成后，单击菜单“联机 -> 工程调试”，打开工程控制对话框窗口，如下图；



点击更多，在弹出的下载选项中，勾选“作为引导工程永久驻留”后，点击关闭；




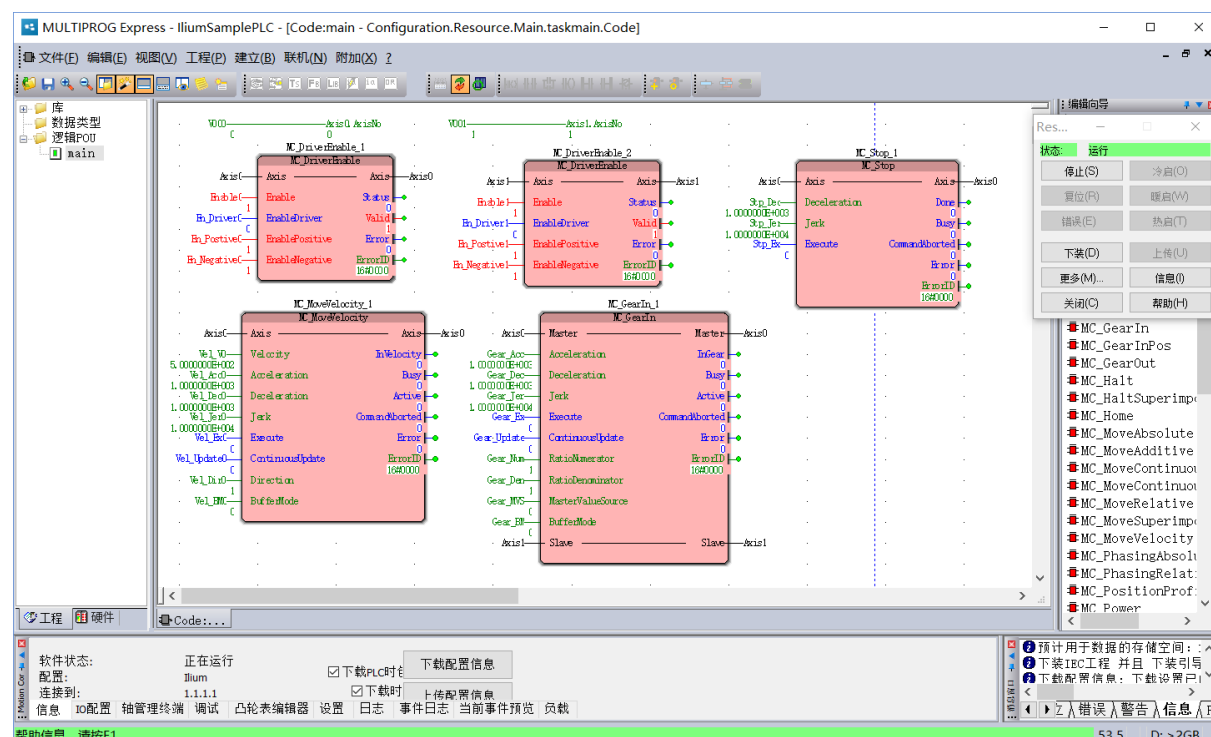
然后依次点击工程控制对话框中的“停止 -> 复位 -> 下装”，等待下载完成；



消息窗口“显示下载设置已成功结束”后，点击冷启，程序才能运行，同时状态显示会变成“运行”。

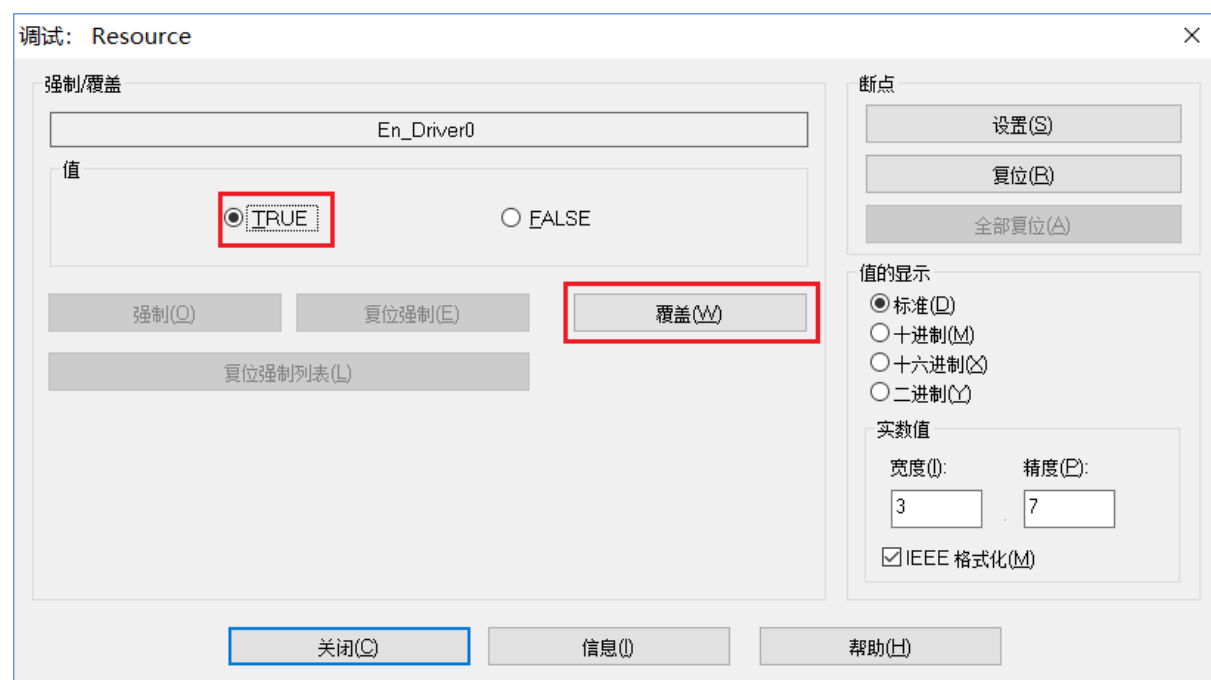


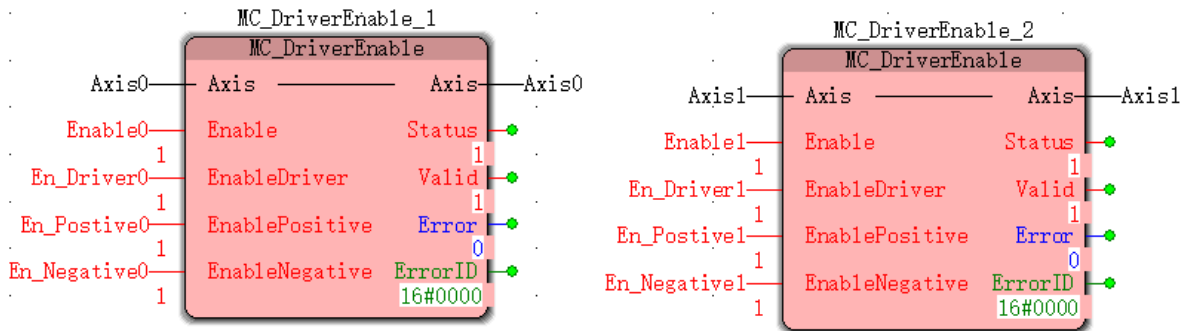
(3) 程序调试  
在工程控制对话框中显示状态为运行状态前提下，单击菜单“联机 -> 调试”，或者点击工具栏上的调试按钮，打开程序监控调试，如下图；



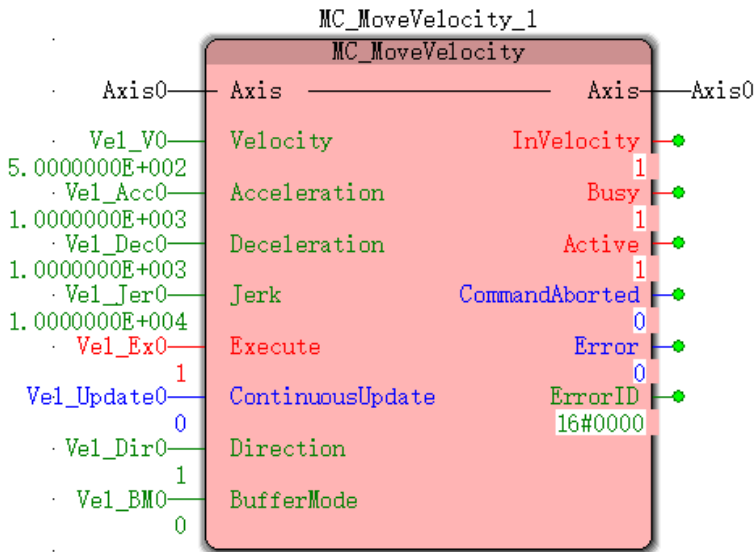
动作步骤:

a、启动前首先让伺服使能，双击 MC\_DriverEnable 蓝色输入点“En\_Driver0”、“En\_Driver1”，然后值设为 Ture（当需要关闭时，值设为 False），点击覆盖，“En\_Driver0”、“En\_Driver1”将从 False 变为 Ture，如下图；

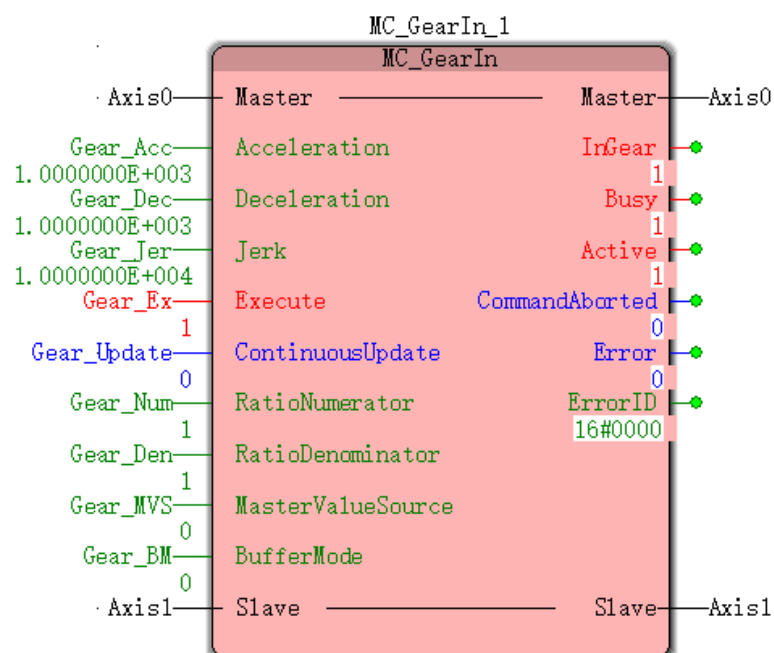




b、伺服使能后，将 MC\_MoveVelocity\_1 模块的“Vel\_Ex”设为 Ture，触发轴 0 的速度指令，轴 0 将按照设定的速度参数开始运转，如下图；



c、轴 0 启动后，将 MC\_GearIn\_1 模块的“Gear\_Ex” 设为 Ture,触发电子齿轮耦合指令，轴 1 将按照设定的电子齿轮比以及速度参数，跟着主轴走电子齿轮运动，如下图；



d、停止运动时，将 MC\_Stop\_1 模块的“Stp\_Ex”设为 Ture，触发停止指令，轴 0 将按照设定的减速参数减速到停止，而轴 1 因为跟着轴 0 走电子齿轮，因此轴 1 也将跟随主轴减速停止，如下图；

