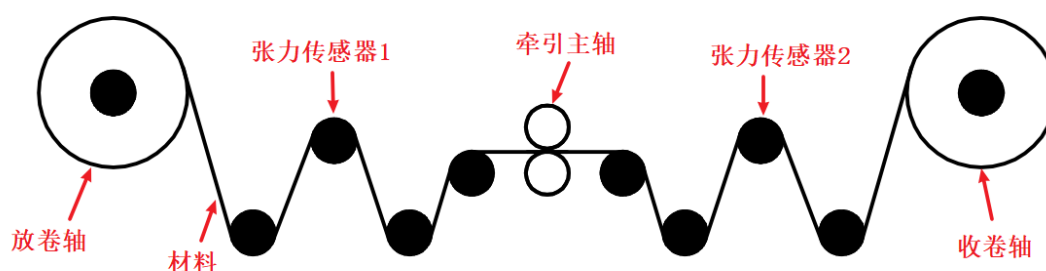


## 欧姆龙主站配置威科达总线通用型和张力型伺服示例

### 1. 系统配置

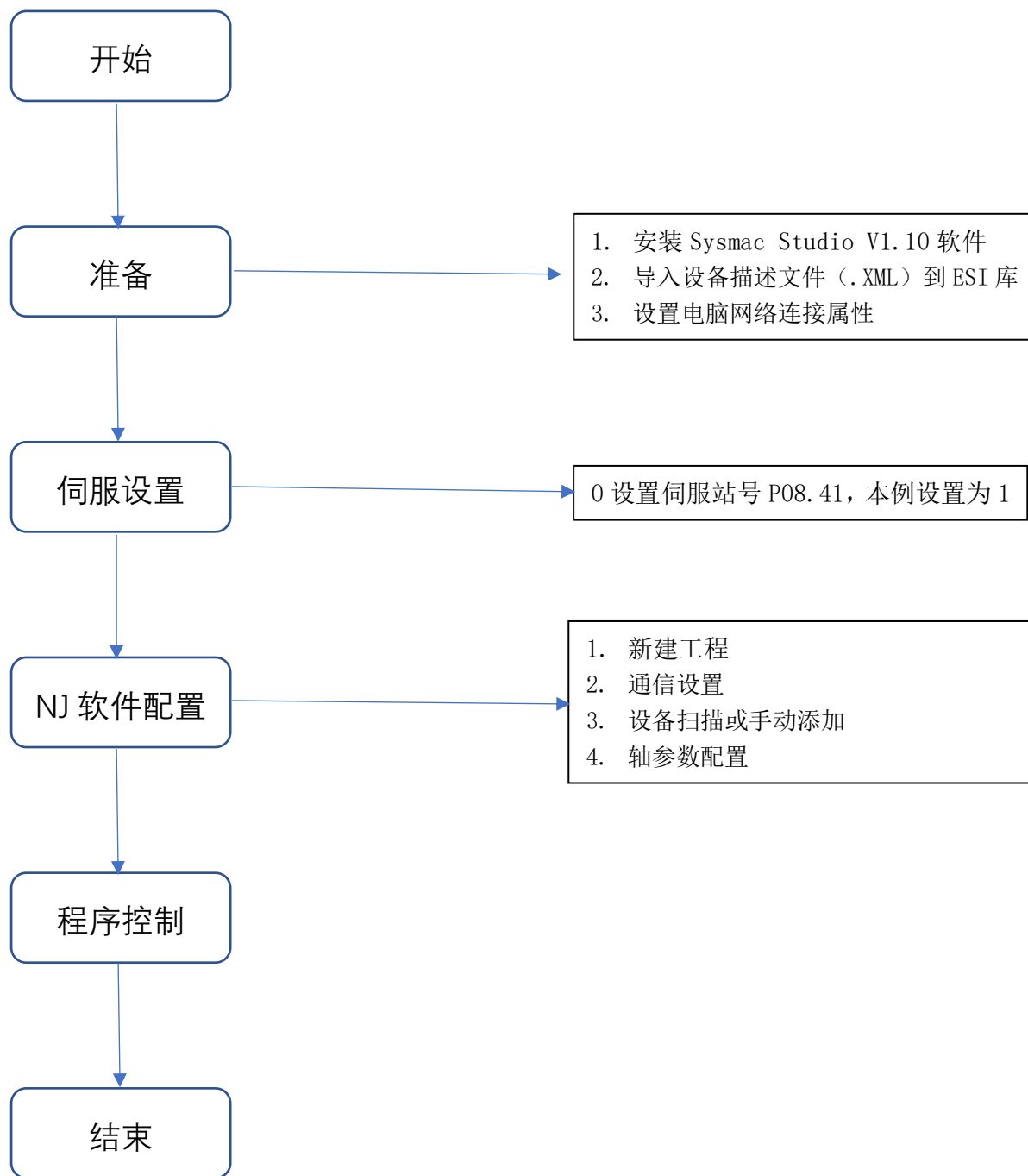
本文示例主要介绍，如何使用欧姆龙 Sysmac Studio 软件，将欧姆龙主站与威科达总线型伺服（通用型和张力型）搭配起来，配置一个完整的闭环收放卷张力系统的流程。同时，介绍了此流程中伺服需要设置的部分参数，以及通过 SDO 修改伺服参数的方法。



如图，图中系统共有 3 个伺服轴，一个牵引主轴、一个放卷轴和一个收卷轴，其中，牵引主轴为总线型通用伺服，放卷轴和收卷轴为总线型张力伺服。因为通用伺服与张力伺服配置过程略有不同，下面将分为两小节进行详细介绍。

## 2. 总线型通用伺服配置流程

首先配置总线型通用伺服，操作主流程如下：



## 配置操作流程:

### 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;

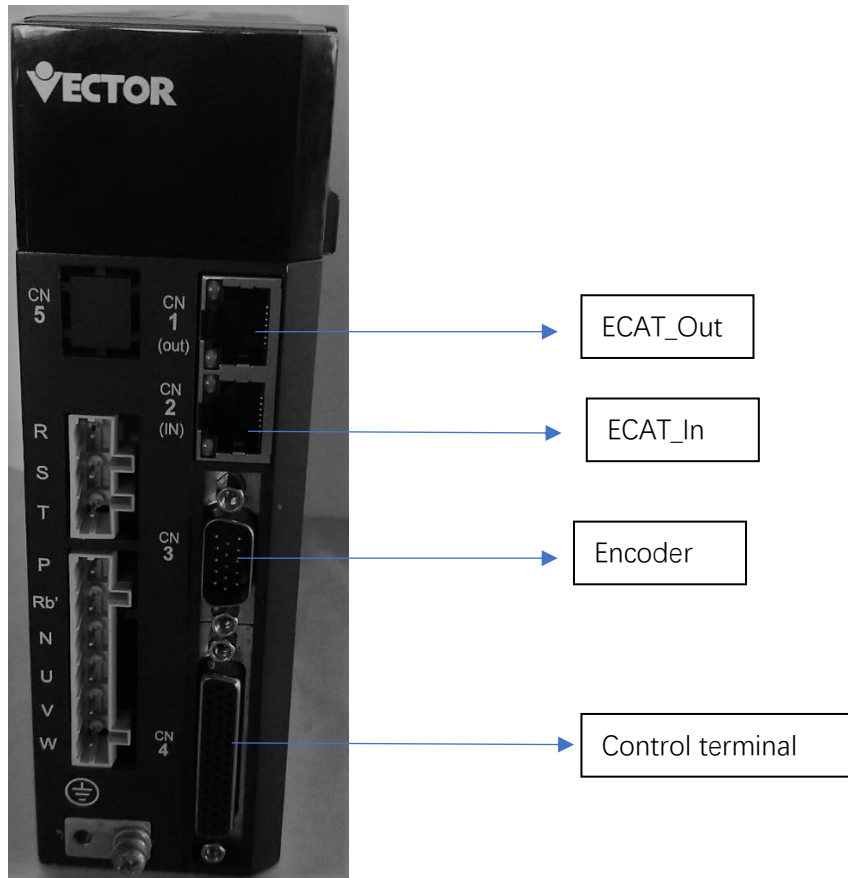
如果电脑与 NJ 控制器选择 Ethernet 直接连接, 则设置电脑的 TCP/IP 属性, 如下图所示:



### 2.2 伺服参数设置连接

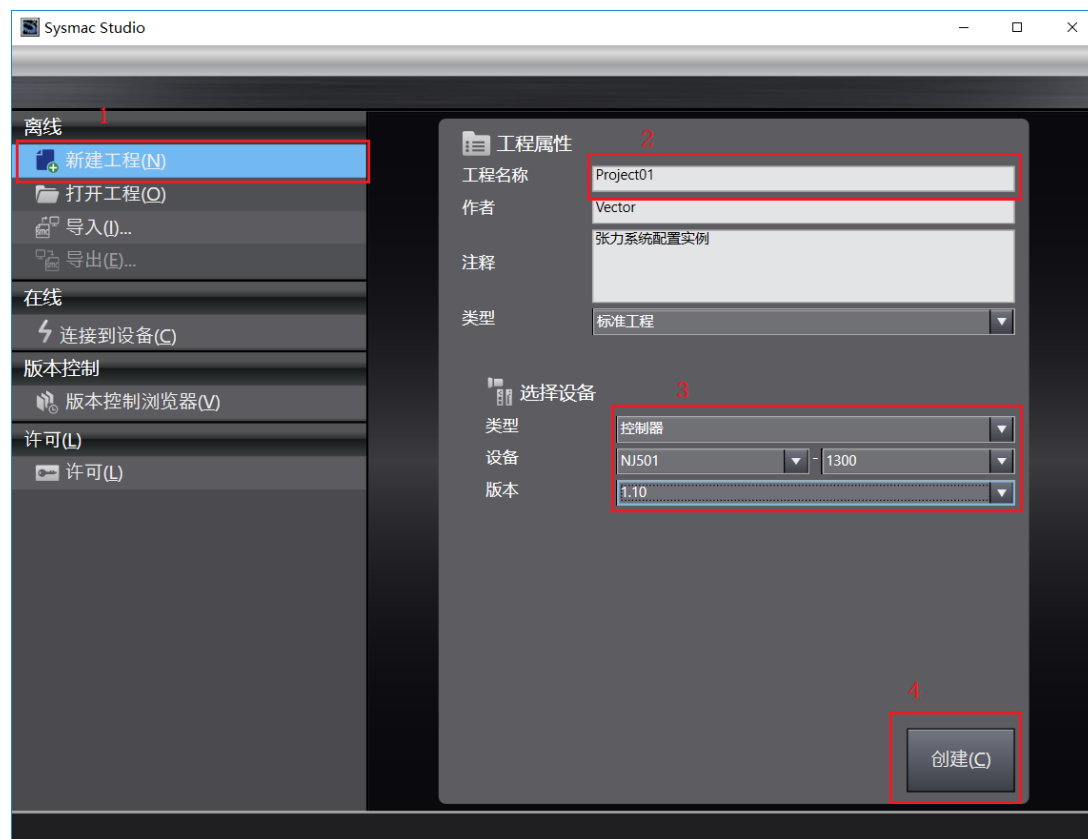
1) 伺服参数 P08.41 设置伺服站号, 本例设置为 1

2) 连接:



## 2.3 工程配置

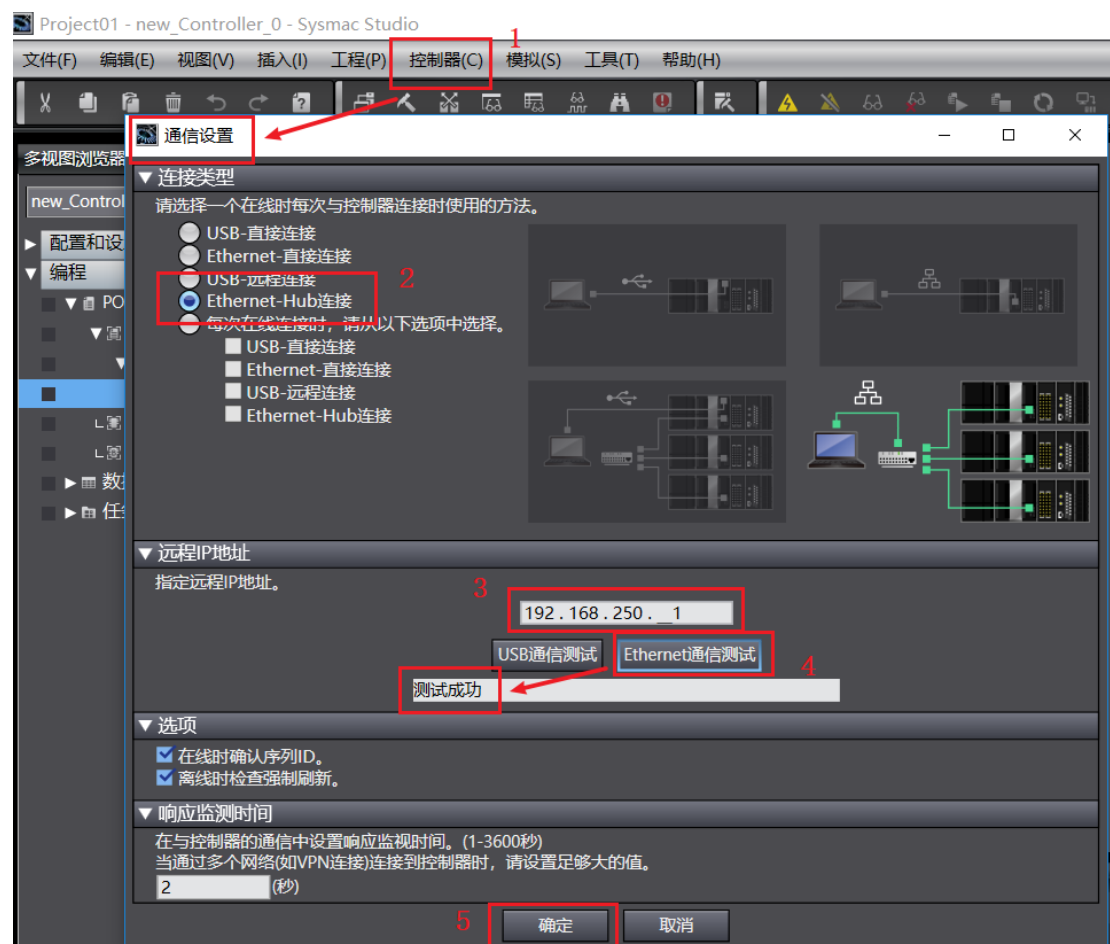
### 1) 新建工程



设备：根据实际选择控制器型号以及版本号

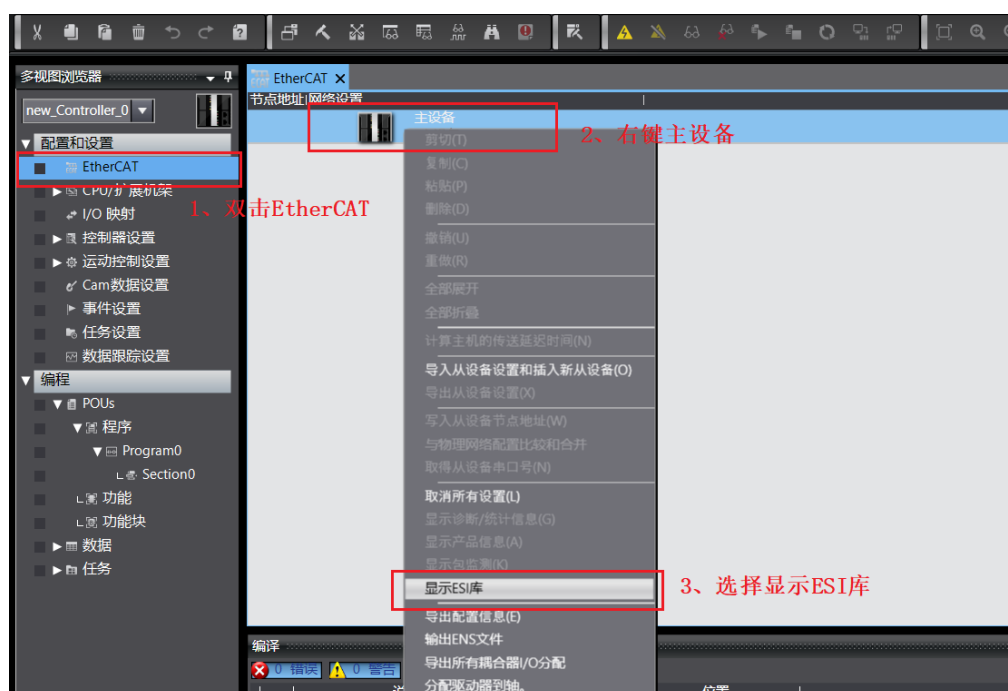
### 2) 通信设置

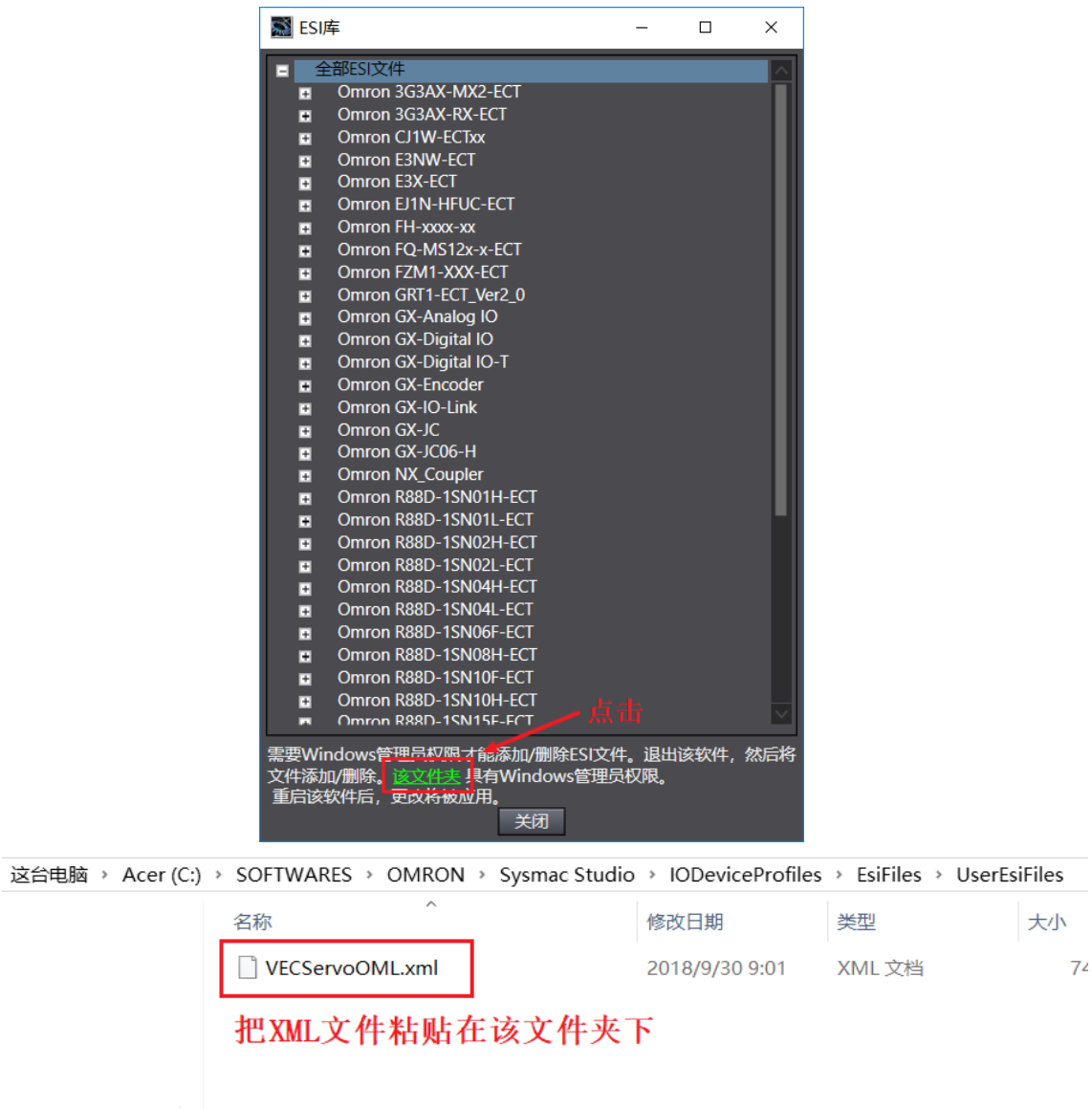
进入主界面后，在“控制器”→“通信设置”中设置电脑与NJ 控制器的连接方式。  
选择“USB—直接连接”，则直接进行“USB 通讯测试”，测试成功则可进行下一步；  
选择“Ethernet—直接连接”，则将IP 地址设置为NJ 控制的IP 地址：192.168.250.1，然后进行“Ethernet通讯测试”，测试成功则可进行下一步；



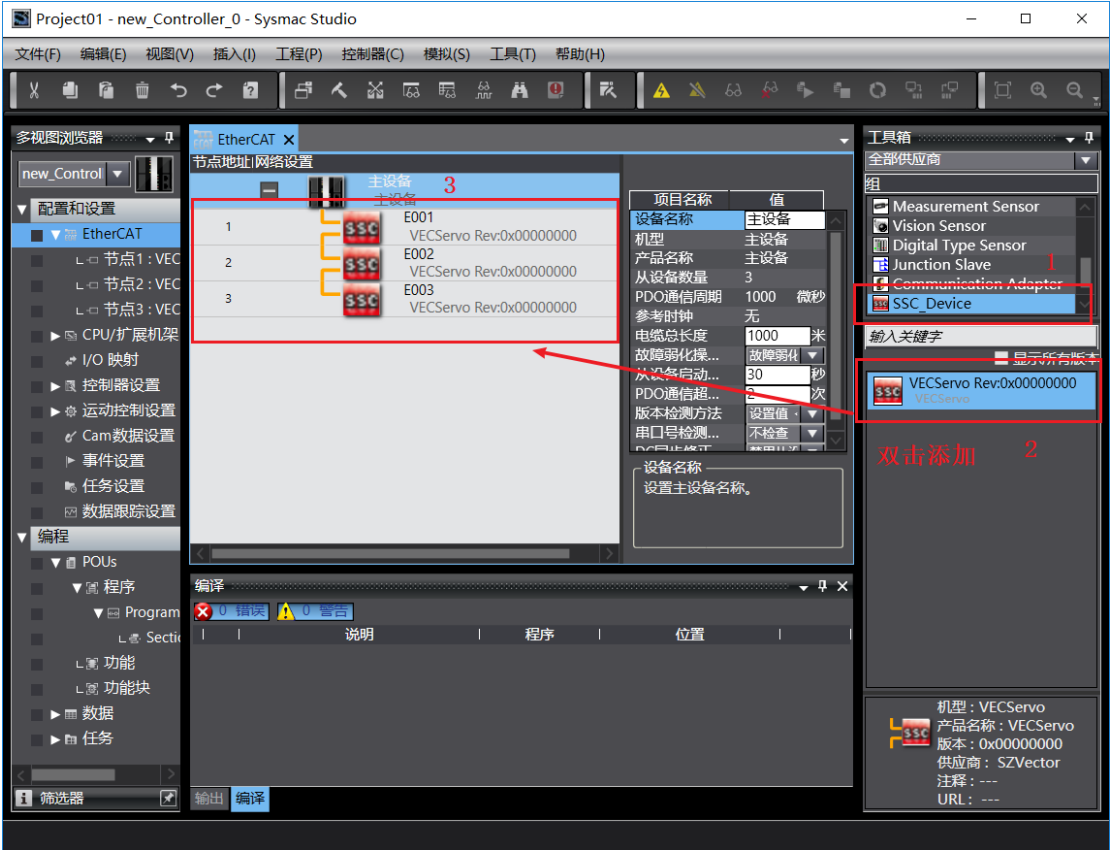
## 2.4 添加节点

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





2) XML 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。从右侧设备组中找到“VECServo”单击双击，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 主设备下面（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）



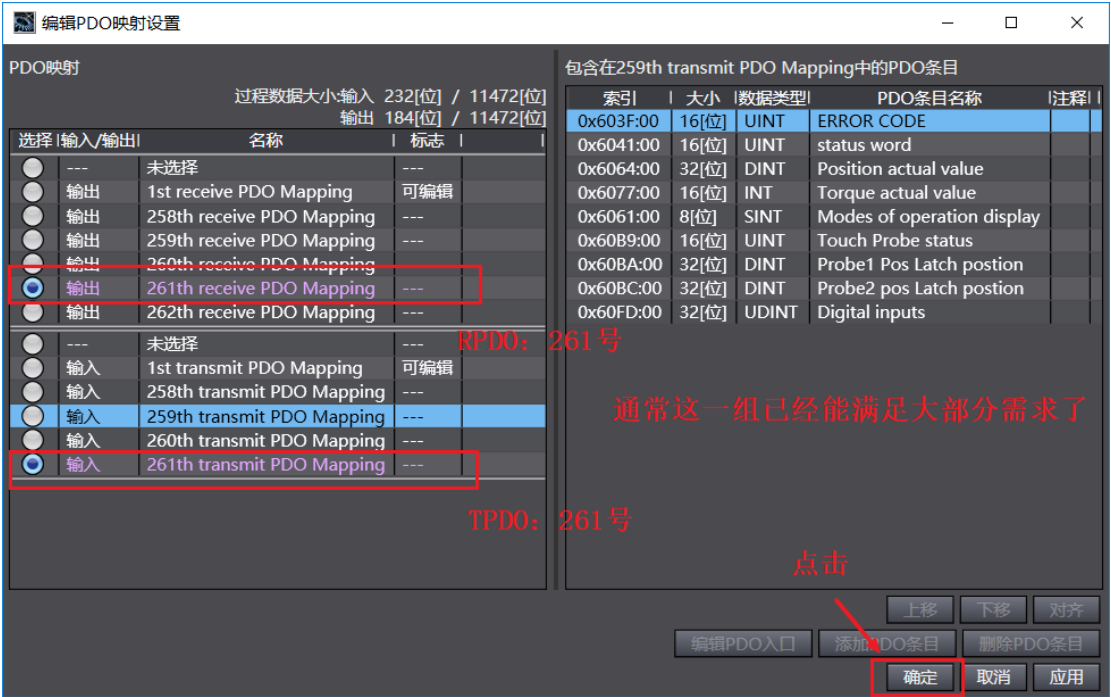
## 2.5 节点配置

1) 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（注意：节点地址需要与伺服 P08.41 号参数设置成一致）。





2) 接下来进行过程数据配置，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

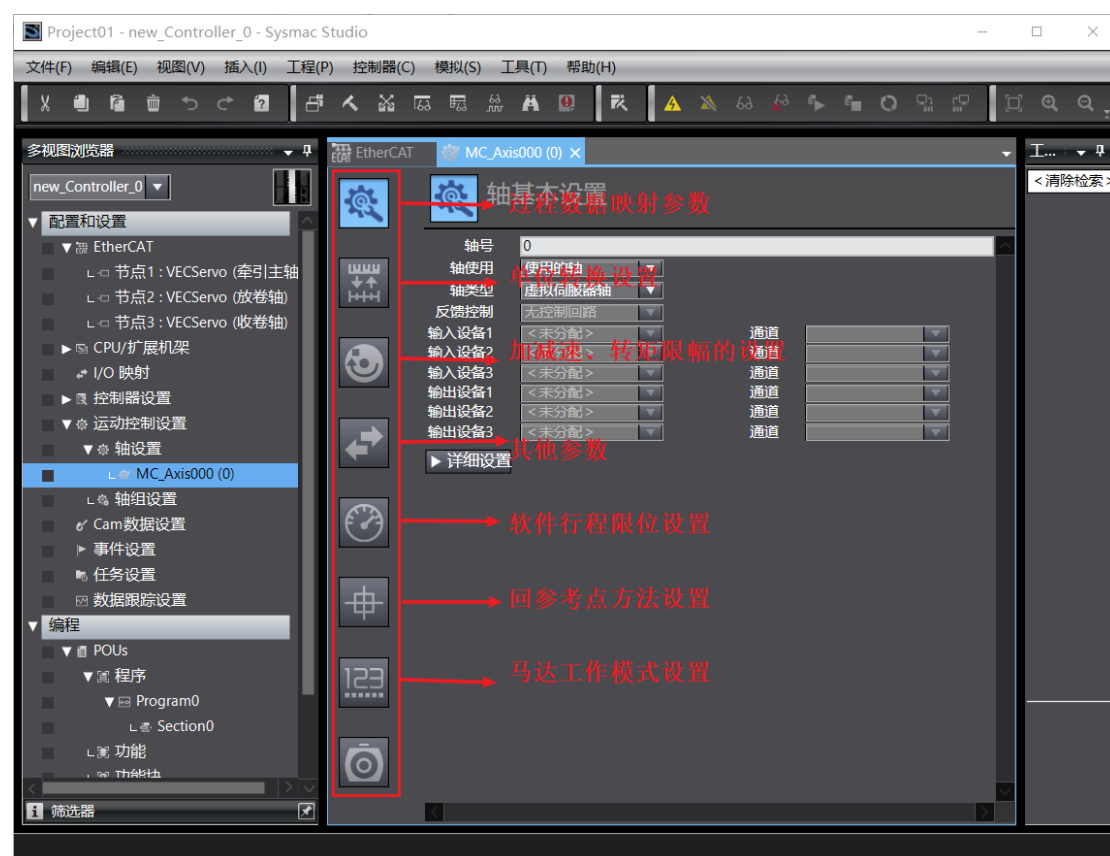


## 2.6 轴配置

1) 上一步完成后 VEC 伺服就正式作为一个 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，这里使用默认轴名称“MC\_Axis000”



轴新建完毕后，鼠标双击新建轴设置轴参数，各设置项目如下：



## 2) 轴分配



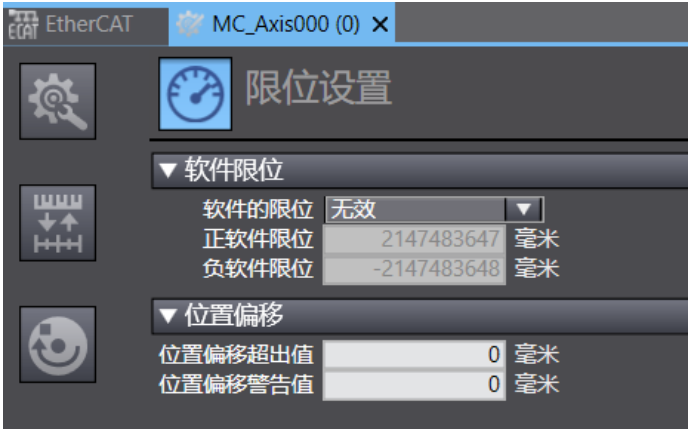
3) 过程数据映射。按照上文“1.5 节点配置”中选择的 PDO 映射对象，一一分配包括：输出参数(控制器到设备)、输入参数(设备到控制器)，注意对象名称、节点号、索引号必须正确选择，每一个选择的映射对象都必须正确分配，否则将发生错误。数字输入如果用不到可以不作配置，60FD 必须按 bit 位映射，必须按照下图映射成与欧姆龙的一致。



5) 其它操作设置，根据需要选用，这里保持默认

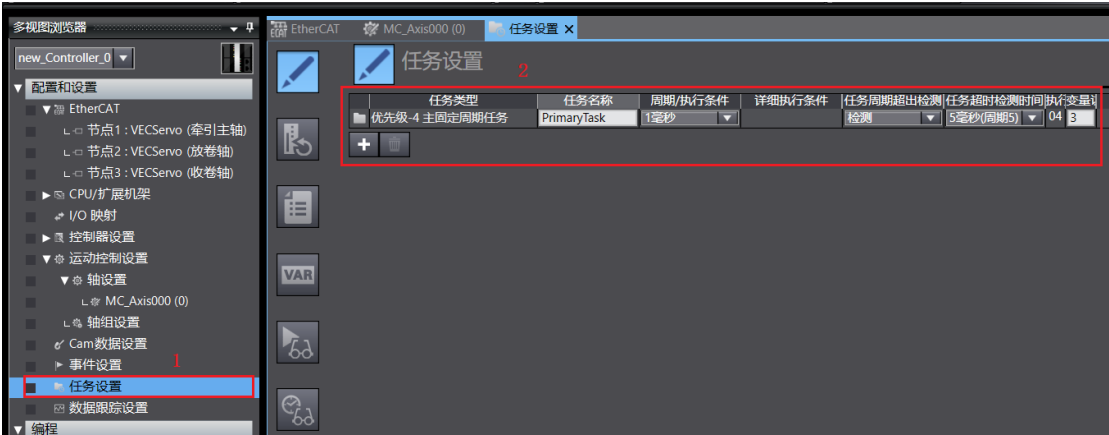


6) 软件限位设置， 可选用软件限位功能，使用上位机进行原点回零后，软件限位生效



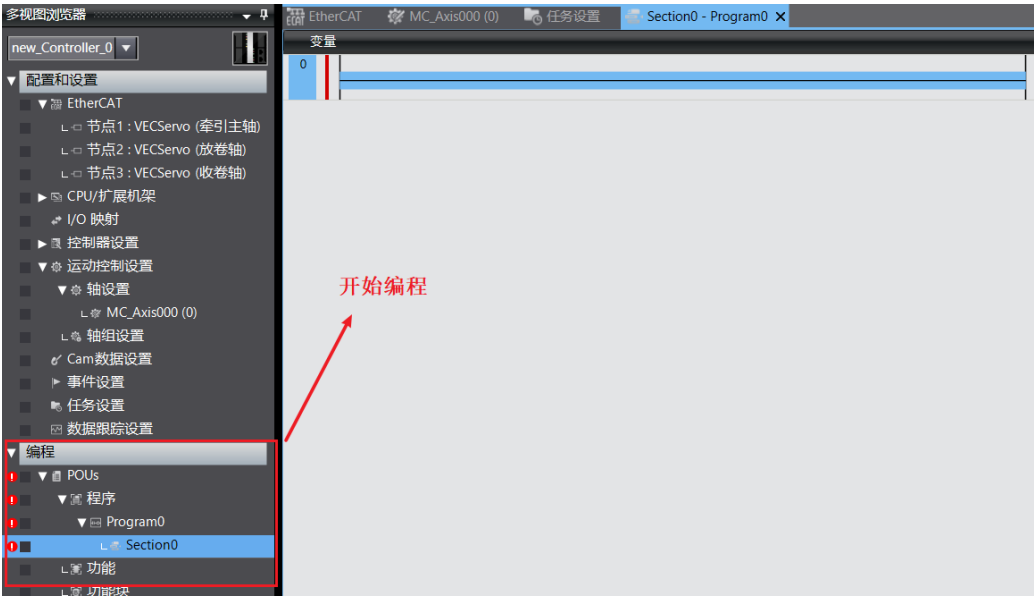
## 2.7 任务配置

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）。

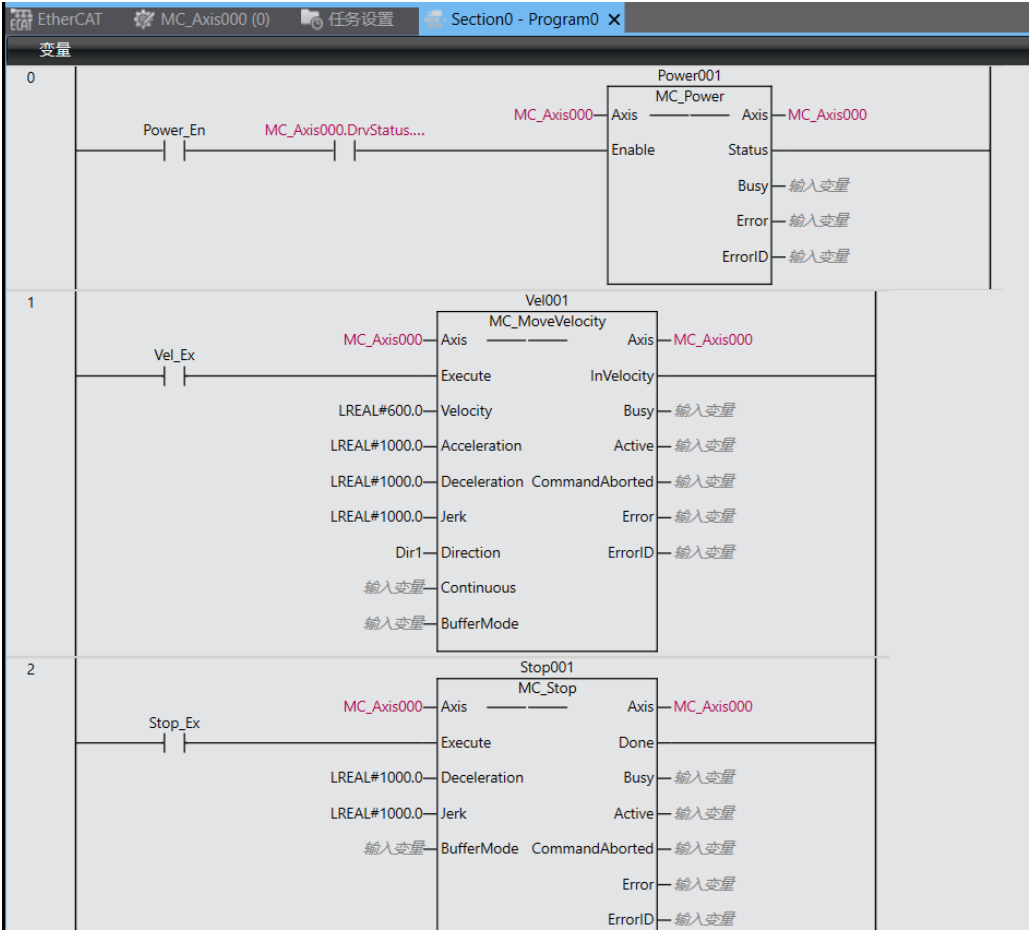






2.8 程序控制

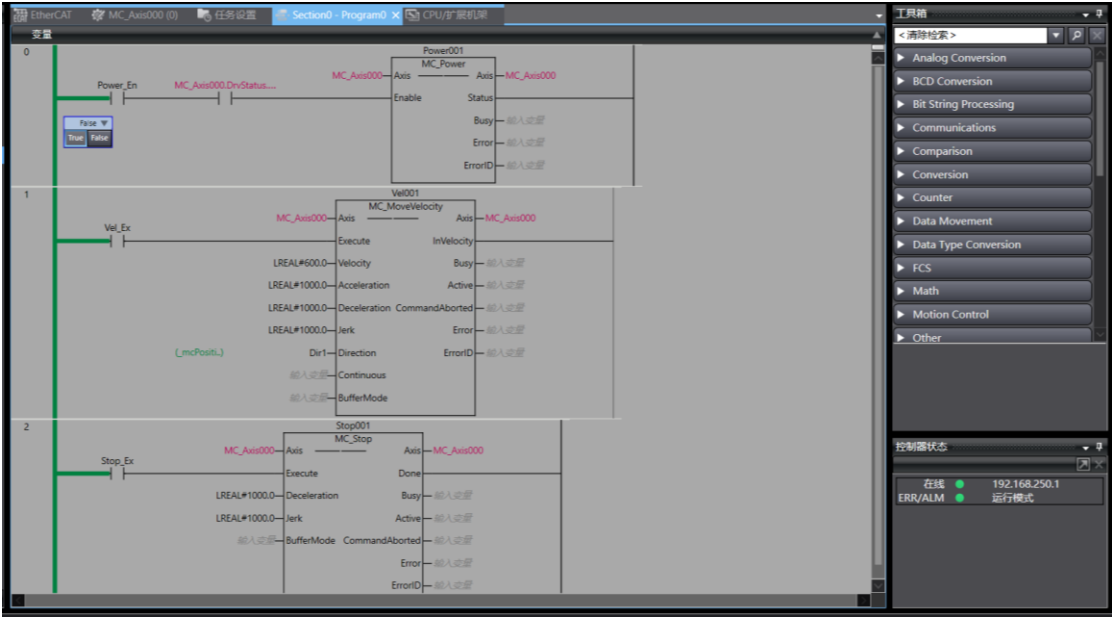
1) 配置完成后, 即可通过编写PLC 程序控制伺服运行。如下图, 点击“编程—POUs—程序—Program0—Section0”, 开始编程。



2) 如下图, 在程序中添加“MC\_Power”、“MC\_MoveVelocity”、“MC\_Stop”等模块, 添加设置完成后, 点击“工程—编译控制器”, 确认程序无误。



- 3) 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。
- 4) 下载完成后，可在线调试。



3. 总线型张力伺服配置流程

总线型伺服用于张力控制时，需要特别设定的参数如下：

- 1、 P14.48 设置为：2-卷经通过通信提供的主轴转速计算；
  - 2、 P14.64 设置成主轴编码器分辨率，单位为脉冲/转；
  - 3、 操作模式 6060h 设置为 14；
  - 4、 通过 PDO 通信将主轴的位置写入到从轴的 0x607A 中
- 第 1、2 步在伺服中设定，第 3、4 步可按照以下步骤进行：

3.1 准备工作 （同 2.1）

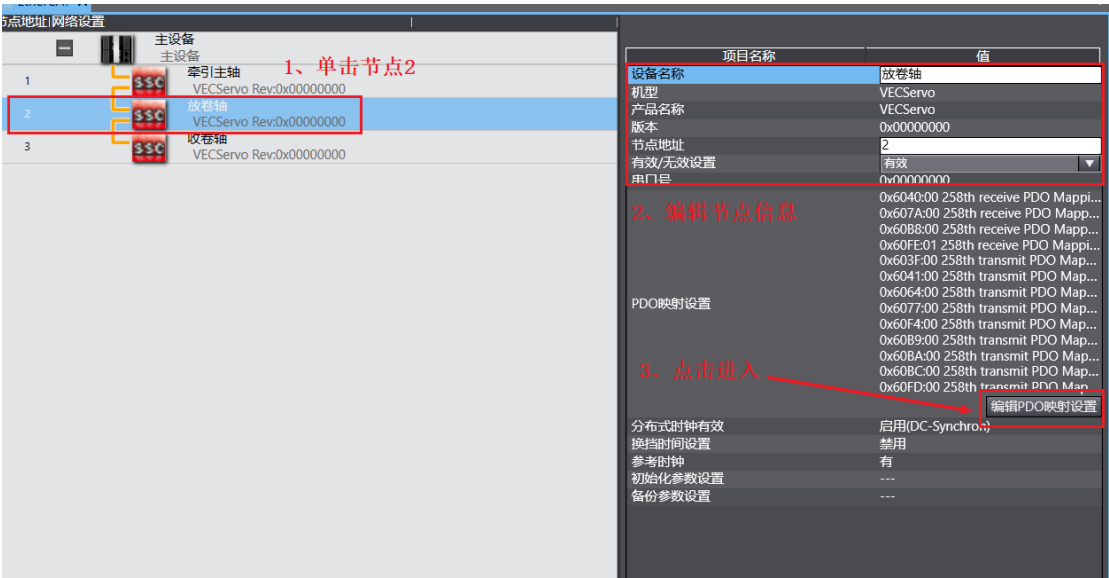
3.2 伺服参数设置与连接 （同 2.2）

3.3 工程配置 （同 2.3）

3.4 添加节点 （同 2.4）

3.5 节点配置

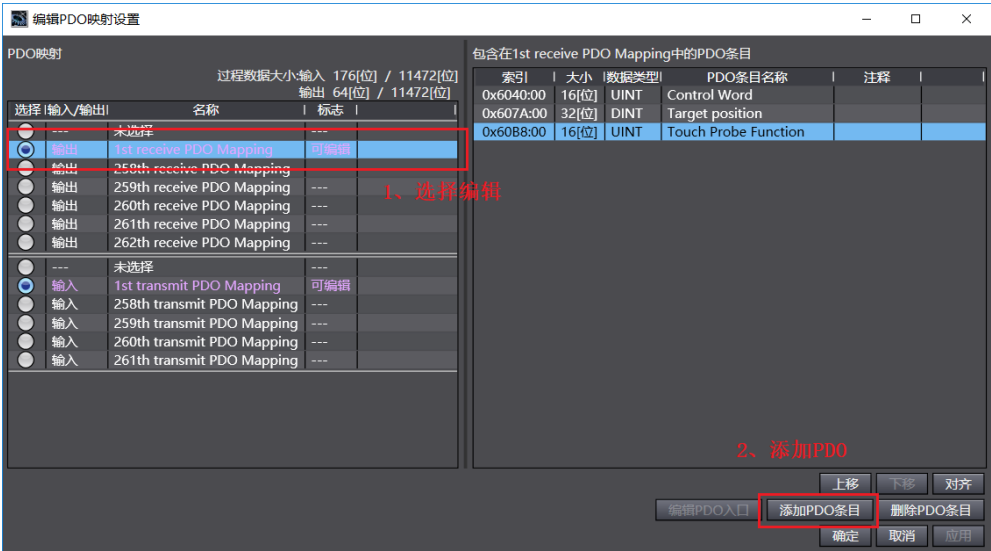
1) 组件添加成功后就可以对此组件节点进行相关配置，下图是节点基本信息的配置（注意：节点地址需要与伺服 P08.41 号参数设置成一致）。



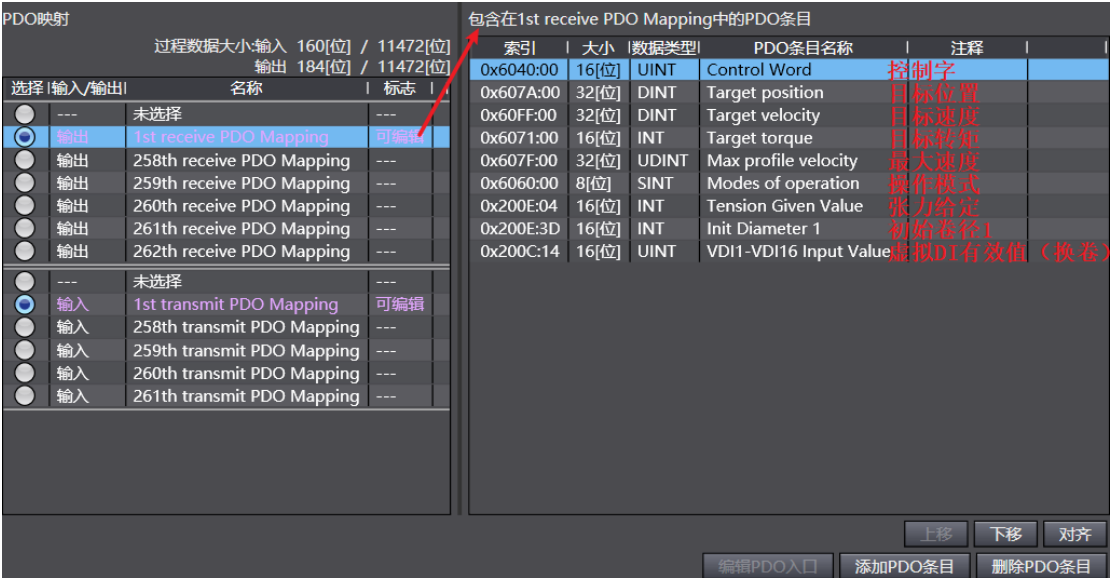
2) 接下来进行过程数据配置，进入 PDO 映射对话框，根据组件应用的功能和需要工作的模式选择一组合适的 PDO 映射数据。此处与牵引主轴不同的是，放卷轴和收卷轴 PDO 映射选择为：输出（1st receive PDO Mapping），输入（1st transmit PDO Mapping）



然后选择编辑，点击右下角“添加 PDO 条目”，添加与张力相关的 PDO 参数



输出 PDO 添加配置如下（可根据需要添加更多）：





输入 PDO 添加配置如下（可根据需要添加更多）：

过程数据大小输入 160[位] / 11472[位]  
输出 184[位] / 11472[位]

选择 | 输入/输出 | 名称 | 标志 |

未选择

1st receive PDO Mapping

258th receive PDO Mapping

259th receive PDO Mapping

260th receive PDO Mapping

261th receive PDO Mapping

262th receive PDO Mapping

输出

1st transmit PDO Mapping

258th transmit PDO Mapping

259th transmit PDO Mapping

260th transmit PDO Mapping

261th transmit PDO Mapping

---

可编辑

---

---

---

---

---

包含在1st transmit PDO Mapping中的PDO条目

| 索引        | 大小    | 数据类型 | PDO条目名称                | 注释     |
|-----------|-------|------|------------------------|--------|
| 0x6041:00 | 16[位] | UINT | status word            | 状态字    |
| 0x603F:00 | 16[位] | UINT | ERROR CODE             | 错误代码   |
| 0x6064:00 | 32[位] | DINT | Position actual value  | 实际位置   |
| 0x6077:00 | 16[位] | INT  | Torque actual value    | 实际转矩   |
| 0x606C:00 | 32[位] | DINT | Velocity actual value  | 实际速度   |
| 0x200E:05 | 16[位] | INT  | Tension Display        | 张力显示   |
| 0x200E:19 | 16[位] | INT  | Material Speed Display | 进料速度显示 |
| 0x200E:36 | 16[位] | INT  | Current Diameter       | 当前实时卷径 |

上移

下移

对齐

编辑PDO入口

添加PDO条目

删除PDO条目

添加完成后，点击确定，完成放卷节点配置。同样的方法，完成收卷节点配置。

3.6 I/O 映射配置

节点配置完成后，双击 I/O 映射，进入 I/O 端口配置

多视图浏览器

new\_Controller\_0

配置和设置

EtherCAT

节点1 : VECServo (牵引主轴)

节点2 : VECServo (放卷轴)

节点3 : VECServo (收卷轴)

CPU/扩展机架

I/O 映射

控制器设置

运动控制设置

轴设置

MC\_Axis000 (0)

轴组设置

EtherCAT

I/O 映射

位置

端口

节点1

节点2

节点3

CPU/扩展机架

CPU机架

VECServo

VECServo

VECServo

CPU机架0

打开节点 2，可以看到上一步节点配置中所配置的所有输入、输出 PDO

节点2

VECServo

输出

1st receive PDO Mapping\_Control Word\_6040\_00

1st receive PDO Mapping\_Target position\_607A\_00

1st receive PDO Mapping\_Target velocity\_60FF\_00

1st receive PDO Mapping\_Target torque\_6071\_00

1st receive PDO Mapping\_Max profile velocity\_607F\_00

1st receive PDO Mapping\_Modes of operation\_6060\_00

1st receive PDO Mapping\_Init Diameter 1\_200E\_3D

1st receive PDO Mapping\_Tension Given Value\_200E\_04

1st receive PDO Mapping\_VDI1-VDI16 Input Value\_200C\_14

1st transmit PDO Mapping\_status word\_6041\_00

1st transmit PDO Mapping\_ERROR CODE\_603F\_00

1st transmit PDO Mapping\_Position actual value\_6064\_00

1st transmit PDO Mapping\_Torque actual value\_6077\_00

1st transmit PDO Mapping\_Velocity actual value\_606C\_00

1st transmit PDO Mapping\_Tension Display\_200E\_05

1st transmit PDO Mapping\_Material Speed Display\_200E\_19

1st transmit PDO Mapping\_Current Diameter\_200E\_36

输入

W

W

W

W

W

W

W

W

R

R

R

R

R

R

R

UINT

DINT

DINT

INT

UDINT

SINT

INT

INT

UINT

UINT

DINT

INT

DINT

INT

INT

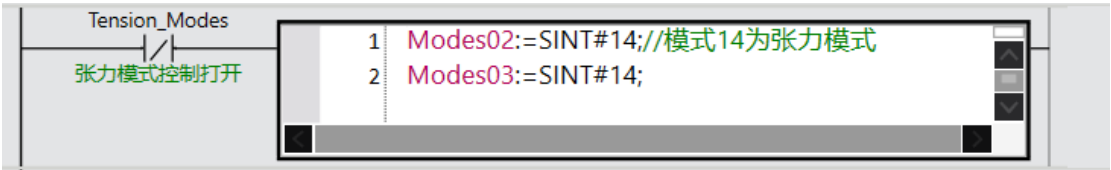
INT

I/O 映射端口配置如下变量（根据需要配置），变量类型为全局变量，变量定义完成后，便可以开始程序编写

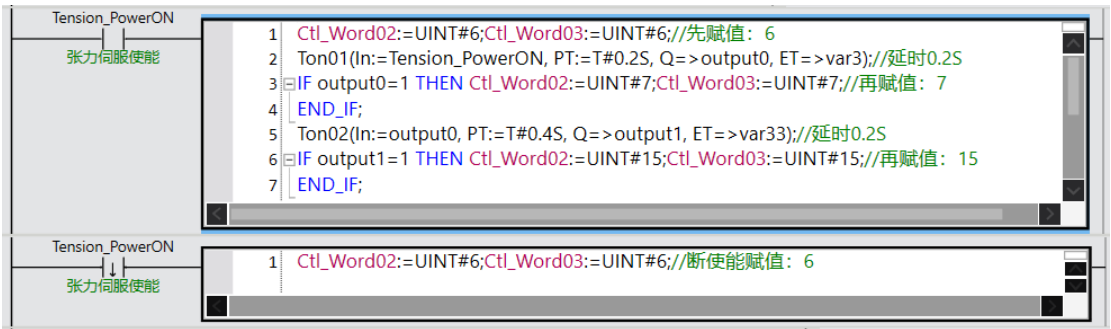
| 位置   | 端口  | 说明 | R/W | 数据类型  | 变量                 | 变量注释     | 变量类型 |
|------|---|----|-----|-------|--------------------|----------|------|
| 节点1  | ▼ EtherCAT网络配置  |    |     |       |                    |          |      |
|      | ▼ VECServo  |    |     |       |                    |          |      |
| 牵引主轴 | 261th receive PDO Mapping_Control Word_6040_00                  |    | W   | UINT  |                    |          |      |
|      | 261th receive PDO Mapping_Target position_607A_00               |    | W   | DINT  |                    |          |      |
|      | 261th receive PDO Mapping_Target velocity_60FF_00               |    | W   | DINT  |                    |          |      |
|      | 261th receive PDO Mapping_Target torque_6071_00                 |    | W   | INT   |                    |          |      |
|      | 261th receive PDO Mapping_Modes of operation_6060_00            |    | W   | SINT  |                    |          |      |
|      | 261th receive PDO Mapping_Touch Probe Function_60B8_00          |    | W   | UINT  |                    |          |      |
|      | 261th receive PDO Mapping_Max profile velocity_607F_00          |    | W   | UDINT |                    |          |      |
|      | 261th receive PDO Mapping_Positive torque limit value_60E0_00   |    | W   | UINT  |                    |          |      |
|      | 261th receive PDO Mapping_Negative torque limit value_60E1_00   |    | W   | UINT  |                    |          |      |
|      | 261th transmit PDO Mapping_ERROR CODE_603F_00                   |    | R   | UINT  |                    |          |      |
|      | 261th transmit PDO Mapping_status word_6041_00                  |    | R   | UINT  |                    |          |      |
|      | 261th transmit PDO Mapping_Position actual value_6064_00        |    | R   | DINT  | Act_Pos0           | 主轴实时位置   | 全局变量 |
|      | 261th transmit PDO Mapping_Torque actual value_6077_00          |    | R   | INT   |                    |          |      |
|      | 261th transmit PDO Mapping_Modes of operation display_6061_00   |    | R   | SINT  |                    |          |      |
|      | 261th transmit PDO Mapping_Following error actual value_60F4_00 |    | R   | DINT  |                    |          |      |
|      | 261th transmit PDO Mapping_Touch Probe status_60B9_00           |    | R   | UINT  |                    |          |      |
|      | 261th transmit PDO Mapping_Probe1 Pos Latch position_60BA_00    |    | R   | DINT  |                    |          |      |
|      | 261th transmit PDO Mapping_Probe2 pos Latch position_60BC_00    |    | R   | DINT  |                    |          |      |
|      | 261th transmit PDO Mapping_Velocity actual value_606C_00        |    | R   | DINT  |                    |          |      |
| 节点2  | ▼ VECServo  |    |     |       |                    |          |      |
| 放卷   | 1st receive PDO Mapping_Control Word_6040_00                    |    | W   | UINT  | Ctl_Word02         | 放卷控制字    | 全局变量 |
|      | 1st receive PDO Mapping_Init Diameter 1_200E_3D                 |    | W   | INT   | init02             | 放卷初始卷径   | 全局变量 |
|      | 1st receive PDO Mapping_VDI1-VDI16 Input Value_200C_14          |    | W   | UINT  | initchange02       | 放卷触发换卷   | 全局变量 |
|      | 1st receive PDO Mapping_Target position_607A_00                 |    | W   | DINT  | Target_Pos02       | 放卷目标位置   | 全局变量 |
|      | 1st receive PDO Mapping_Touch Probe Function_60B8_00            |    | W   | UINT  |                    |          |      |
|      | 1st receive PDO Mapping_Tension Given Value_200E_04             |    | W   | INT   | Tension_Given02    | 放卷张力给定   | 全局变量 |
|      | 1st receive PDO Mapping_Target torque_6071_00                   |    | W   | INT   |                    |          |      |
|      | 1st receive PDO Mapping_Max profile velocity_607F_00            |    | W   | UDINT |                    |          |      |
|      | 1st receive PDO Mapping_Target velocity_60FF_00                 |    | W   | DINT  |                    |          |      |
|      | 1st receive PDO Mapping_Modes of operation_6060_00              |    | W   | SINT  | Modes02            | 放卷控制模式   | 全局变量 |
|      | 1st transmit PDO Mapping_status word_6041_00                    |    | R   | UINT  |                    |          |      |
|      | 1st transmit PDO Mapping_ERROR CODE_603F_00                     |    | R   | UINT  |                    |          |      |
|      | 1st transmit PDO Mapping_Position actual value_6064_00          |    | R   | DINT  |                    |          |      |
|      | 1st transmit PDO Mapping_Torque actual value_6077_00            |    | R   | INT   |                    |          |      |
|      | 1st transmit PDO Mapping_Velocity actual value_606C_00          |    | R   | DINT  |                    |          |      |
|      | 1st transmit PDO Mapping_Tension Display_200E_05                |    | R   | DINT  | Tension_Display02  | 放卷张力显示   | 全局变量 |
|      | 1st transmit PDO Mapping_Material Speed Display_200E_19         |    | R   | INT   | Material_Speed02   | 放卷进料速度显示 | 全局变量 |
|      | 1st transmit PDO Mapping_Current Diameter_200E_36               |    | R   | INT   | Current_Diameter02 | 放卷实时卷径   | 全局变量 |
| 节点3  | ▼ VECServo  |    |     |       |                    |          |      |
| 收卷   | 1st receive PDO Mapping_Control Word_6040_00                    |    | W   | UINT  | Ctl_Word03         | 收卷控制字    | 全局变量 |
|      | 1st receive PDO Mapping_VDI1-VDI16 Input Value_200C_14          |    | W   | UINT  | initchange03       | 收卷触发换卷   | 全局变量 |
|      | 1st receive PDO Mapping_Init Diameter 1_200E_3D                 |    | W   | INT   | init03             | 收卷初始卷径   | 全局变量 |
|      | 1st receive PDO Mapping_Target position_607A_00                 |    | W   | DINT  | Target_Pos03       | 收卷目标位置   | 全局变量 |
|      | 1st receive PDO Mapping_Target torque_6071_00                   |    | W   | INT   |                    |          |      |
|      | 1st receive PDO Mapping_Target velocity_60FF_00                 |    | W   | DINT  |                    |          |      |
|      | 1st receive PDO Mapping_Tension Given Value_200E_04             |    | W   | INT   | Tension_Given03    | 收卷张力给定   | 全局变量 |
|      | 1st receive PDO Mapping_Modes of operation_6060_00              |    | W   | SINT  | Modes03            | 收卷控制模式   | 全局变量 |
|      | 1st receive PDO Mapping_Touch Probe Function_60B8_00            |    | W   | UINT  |                    |          |      |
|      | 1st transmit PDO Mapping_status word_6041_00                    |    | R   | UINT  |                    |          |      |
|      | 1st transmit PDO Mapping_Position actual value_6064_00          |    | R   | DINT  |                    |          |      |
|      | 1st transmit PDO Mapping_ERROR CODE_603F_00                     |    | R   | UINT  |                    |          |      |
|      | 1st transmit PDO Mapping_Modes of operation display_6061_00     |    | R   | SINT  |                    |          |      |
|      | 1st transmit PDO Mapping_Tension Display_200E_05                |    | R   | INT   | Tension_Display03  | 收卷张力显示   | 全局变量 |
|      | 1st transmit PDO Mapping_Material Speed Display_200E_19         |    | R   | INT   | Material_Speed03   | 收卷进料速度显示 | 全局变量 |
|      | 1st transmit PDO Mapping_Current Diameter 200E 36               |    | R   | INT   | Current_Diameter03 | 收卷实时卷径   | 全局变量 |

3.7 程序控制

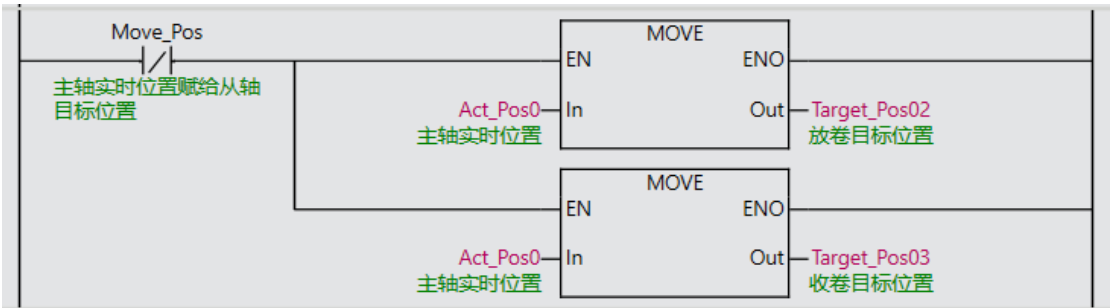
1) 控制模式写入，给放卷轴控制模式(Modes02)和收卷轴控制模式(Modes03)赋值 14（张力模式）



2) 放卷收卷伺服使能：放卷控制字（Ctl\_Word02）和收卷控制字（Ctl\_Word03）按顺序赋值：6→7→15，伺服即可使能成功

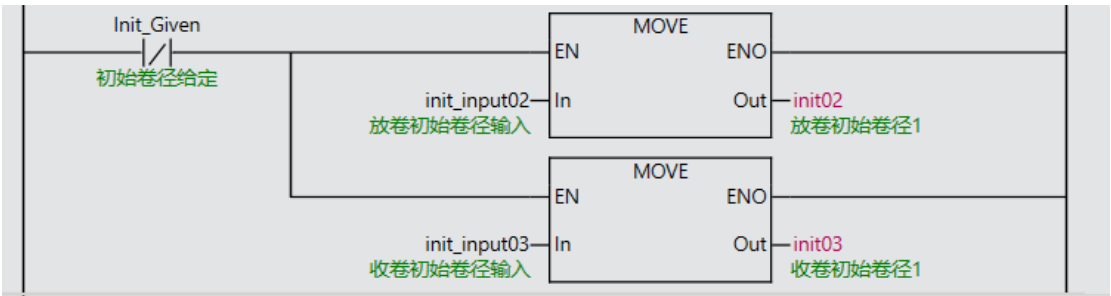


3) 主轴的实时位置（Act\_Pos0）直接赋给放卷目标位置（Target\_Pos02）和收卷目标位置（Target\_Pos03）

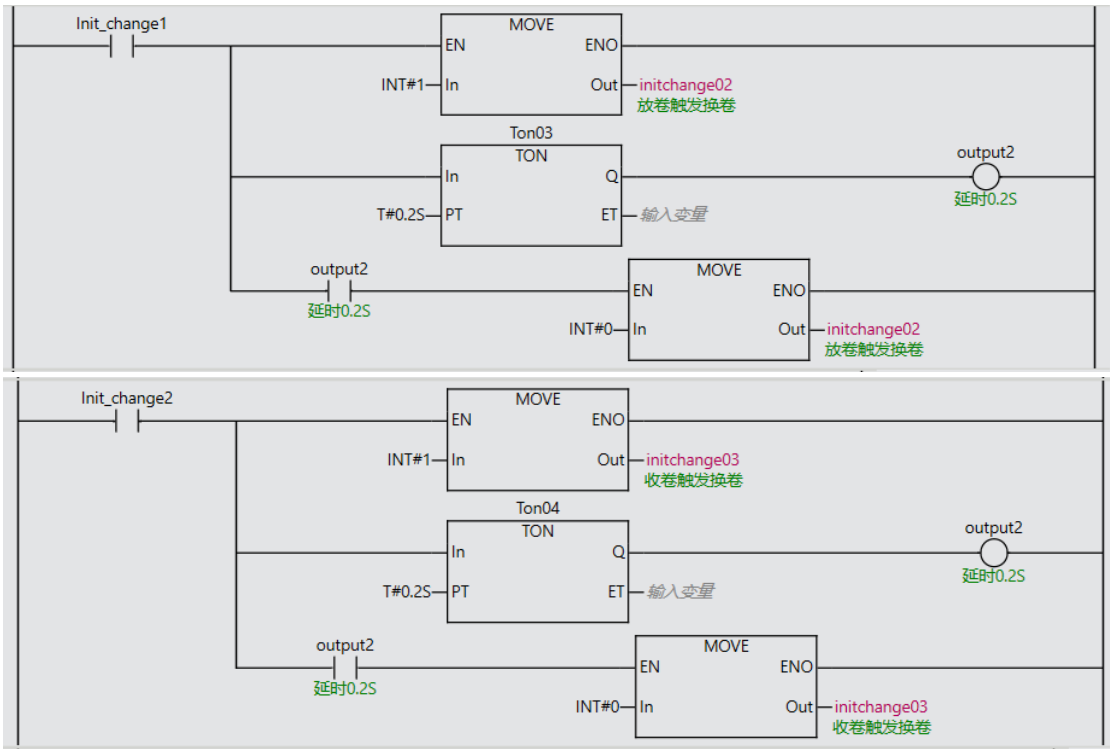


4) 初始卷径给定，根据实际卷径大小，输入一个值 init\_input02/03（放卷初始卷径输入）赋给 init02/03（初始卷径 1）。注意：

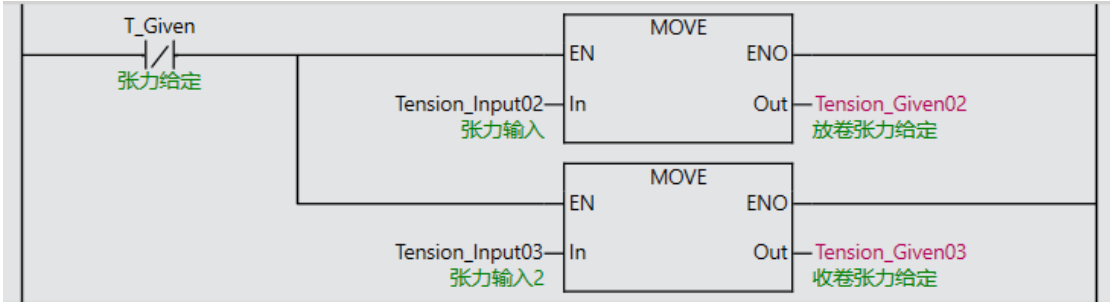
- a、此处需设置伺服参数：P14.60=1（初始卷径的来源值为初始卷径 1）
- b、此处 init\_input02（放卷初始卷径输入）以及 init\_input03（收卷初始卷径输入）的单位为 0.1mm，即输入值填 900，对应卷径为 90mm。



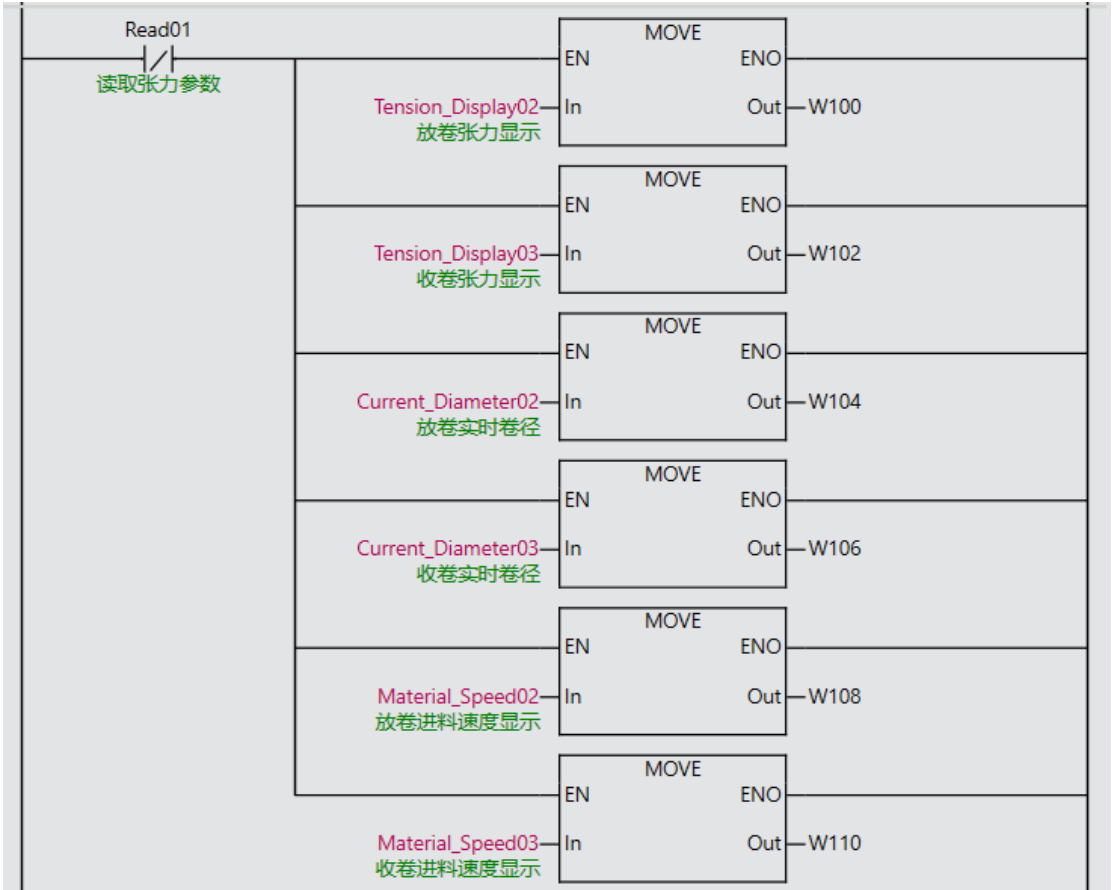
5) 触发换卷信号，每次换卷后，都需要触发该信号，伺服会将初始卷径值赋给当前的实时卷径。注意：此处需设置伺服参数：P12.01=51（换卷）



6) 张力给定



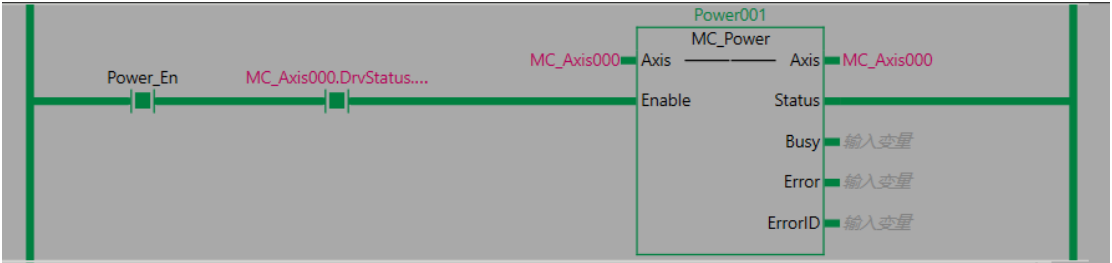
5) 张力相关参数读取



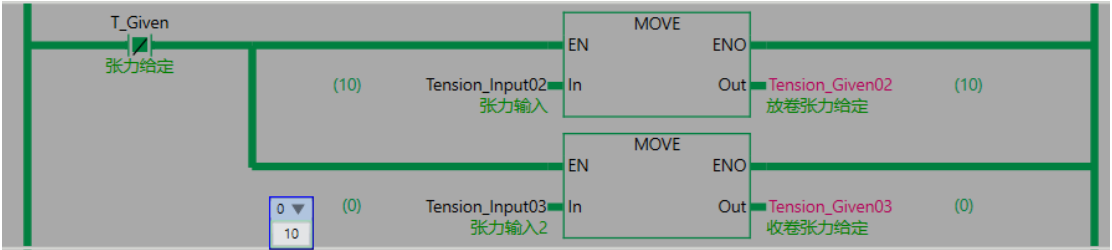
4. 调试

1) 设置放卷和收卷伺服张力相关参数，参考：[5. 张力伺服参数设置](#)，需设定好参数后才能进行下一步

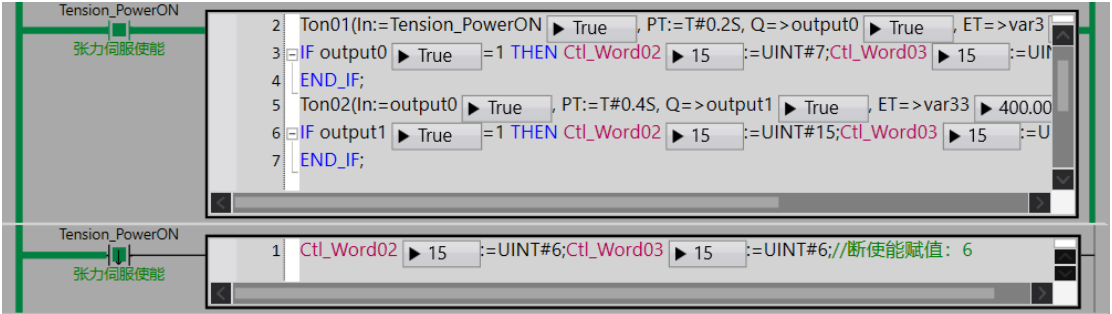
2) 牵引主轴伺服使能



3) 张力给定



4) 放卷收卷伺服使能



5) 使能后，观察放卷张力显示、收卷张力显示是否正确，实际卷径是否正确，如果不正确则伺服需要执行换卷；

6) 启动主轴，放卷和收卷轴将按照给定的张力，跟随主轴一起运动。

## 5. 张力伺服参数设置（闭环速度模式）

## 1.1 设置机械参数

| 参数号    | 参数说明           | 设置范围              | 默认值   | 生效方式 |
|--------|----------------|-------------------|-------|------|
| P14.18 | 主轴进料每米脉冲数，双字参数 | 0 至<br>2147483647 | 10000 | 上电有效 |
| P14.20 | 卷轴每转脉冲数，双字参数   | 0 至<br>2147483647 | 10000 | 上电有效 |

## 1.2 设置卷径相关参数

| 参数号    | 参数说明  | 设置范围       | 默认值   | 生效方式 |
|--------|---|------------|-------|------|
| P14.48 | 卷径计算方法<br>0-根据指令脉冲和电机脉冲计算;这种方式需要将主轴旋转的电机脉冲输出连接到指令脉冲输入端子<br>1-每个 Z 点增加层厚<br>2-来源于通信主轴转速设定 P14.63 和卷轴速度的比值；这种方式需要通过通信实时将主轴的转速 rpm 写入到 P14.63,还需要设置好主轴编码器分辨率 P14.64,同时将主轴位置通过 PDO 写入到 0x607A | 0-2        | 0     | 立即有效 |
| P14.49 | 卷径滤波缓冲, 卷径滤波缓冲越大, 卷径输出越稳定。最大 64、最小 1  | 1 至 64     | 20    | 立即有效 |
| P14.50 | 每次卷径计算时电机脉冲数的间隔值；也就是说至少要等待 P14.50 个电机脉冲才会计算一次卷径<br>如果该值设置为零，那么等待的电机脉冲数和进料速度有关，当进料速度小于 50m/min 时，等待的电机脉冲数为 5000，当进料速度大于 50 小于 100 时，等待的电机脉冲数为 10000。                                       | 0 至 32767  | 1000  | 立即有效 |
| P14.60 | 换卷后初始卷径来源<br>0- 手动拉料自动计算卷径；<br>1- 来源于初始卷径 1；<br>2- 来源于初始卷径 2；<br>3- 通过 IO 切换初始卷径 1 和初始卷径 2；   | 0 至 3      | 1     | 立即有效 |
| P14.61 | 初始卷径 1 mm   | 0 至 3276.7 | 90.0  | 立即有效 |
| P14.62 | 初始卷径 2 mm   | 0 至 3276.7 | 90.0  | 立即有效 |
| P14.58 | 最小卷径 mm   | 0 至 3276.7 | 90.0  | 立即有效 |
| P14.59 | 最大卷径 mm   | 0 至 3276.7 | 400.0 | 立即有效 |

## 1.3 设置张力相关参数

| 参数号    | 参数说明   | 设置范围      | 默认值 | 生效方式 |
|--------|--|-----------|-----|------|
| P14.01 | 张力控制模式<br>0- 闭环速度模式;<br>1- 闭环转矩模式;<br>2- 闭环速度/转矩模式自动切换;<br>3- 开环张力控制模式 | 0 至 3     | 0   | 上电生效 |
| P14.02 | 张力给定来源<br>0- 来源于 P14.04;<br>1- 来源于 AI1;<br>2- 来源于 AI2;<br>3- 来源于 AI3;  | 0 至 3     | 0   | 立即有效 |
| P14.03 | 张力反馈来源<br>0- 内部放大;<br>1- 来源于 AI1;<br>2- 来源于 AI2;<br>3- 来源于 AI3         | 0 至 3     | 0   | 立即有效 |
| P14.04 | 张力给定值, 用户张力单位  | 0 至 32767 | 0   | 立即有效 |
| P14.08 | 张力量程, 用户张力单位   | 0 至 32767 | 500 | 立即有效 |
| P14.09 | 张力保持范围, 用户张力单位<br>静止时, 张力在 (张力给定 $\pm$ 张力保持范围) 内,<br>不进行张力调整           | 0 至 32767 | 10  | 立即有效 |

注意, 设置好张力反馈来源时, 需要设置模拟量相关参数。以张力来源于 AI1 为例。

AI1 相关参数如下。

| 参数号    | 参数说明        | 设置范围         | 默认值  | 生效方式 |
|--------|-------------|--------------|------|------|
| P06.61 | AI1 输入电压    | 只读           | 0    | 立即有效 |
| P06.64 | AI1 偏置      | -32767~32767 | 0    | 立即有效 |
| P06.65 | AI1 死区      | -32767~32767 | 0    | 立即有效 |
| P06.66 | AI1 放大倍数    | -32767~32767 | 100% | 立即有效 |
| P06.67 | AI1 滤波时间 ms | 0-32767      | 10   | 立即有效 |
| P06.68 | AI1 零漂      | -32767~32767 | 1    | 立即有效 |

参数设置方法如下。

零张力时, 记录 AI1 输入电压的平均值和 AI1 输入电压的变化范围, 将 AI1 零漂设置成 AI1 输入电压的平均值, AI1 死区设置为 AI1 输入电压的变化范围大小。AI1 放大倍数直接设置成 100%, 张力量程设置成 AI1=10V 的张力大小。

|        |             |              |      |      |
|--------|-------------|--------------|------|------|
| P06.62 | AI2 输入电压    | 只读           | 0    | 立即有效 |
| P06.69 | AI2 偏置      | -32767~32767 | 0    | 立即有效 |
| P06.70 | AI2 死区      | -32767~32767 | 0    | 立即有效 |
| P06.71 | AI2 放大倍数    | -32767~32767 | 100% | 立即有效 |
| P06.72 | AI2 滤波时间 ms | 0-32767      | 10   | 立即有效 |
| P06.73 | AI2 零漂      | -32767~32767 | 1    | 立即有效 |



|        |                 |              |      |      |
|--------|-----------------|--------------|------|------|
| P06.63 | AI3 输入电压        | 只读           | 0    | 立即有效 |
| P06.74 | AI3 偏置          | -32767~32767 | 0    | 立即有效 |
| P06.75 | AI3 死区          | -32767~32767 | 0    | 立即有效 |
| P06.76 | AI3 放大倍数        | -32767~32767 | 100% | 立即有效 |
| P06.77 | AI3 滤波时间 ms     | 0-32767      | 10   | 立即有效 |
| P06.78 | AI3 零漂          | -32767~32767 | 1    | 立即有效 |
| P06.86 | 内部放大张力输入 AD 最小值 | 0-4095       | 0    | 立即有效 |
| P06.87 | 内部放大张力输入 AD 最大值 | 0-4095       | 4095 | 立即有效 |
| P06.88 | 内部放大张力输入滤波时间 ms | 0-32767      | 20   | 立即有效 |
| P06.89 | 内部放大张力输入 AD 值   | 0-4095       | 0    | 立即有效 |

需要注意的是，如果采用内部放大器，那么校正时，需要输入零张力时对应的 AD 转换值到 P06.86 中，输入满张力对应的 AD 转换值到 P06.87 中。零张力或满张力对应的 AD 转换值可以通过 P06.89 看出。

#### 1.4 设置最小进料速度

| 参数号    | 参数说明                   | 设置范围       | 默认值 | 生效方式 |
|--------|------------------------|------------|-----|------|
| P14.24 | 最小进料速度 m/min，一般设置为 0.3 | 0 至 3276.7 | 0.3 | 立即有效 |

#### 1.5 设置张力补偿方向

| 参数号    | 参数说明  | 设置范围  | 默认值 | 生效方式 |
|--------|---|-------|-----|------|
| P14.34 | 闭环速度模式下张力补偿方向<br>0- 正向补偿;<br>1- 反向补偿;<br>2- 根据 IO | 0 至 2 | 0   | 立即有效 |

无进料速度的情况下，给定一定的张力，使能电机，电机开始转动，如果电机是按张力增大的方向转动，则设置正确，否则设置错误。

#### 1.6 设置张力追踪方向

| 参数号    | 参数说明   | 设置范围  | 默认值 | 生效方式 |
|--------|--|-------|-----|------|
| P14.35 | 闭环速度模式下张力跟踪方向<br>0- 正向跟踪;<br>1- 反向跟踪;<br>2- 根据 IO; | 0 至 2 | 0   | 立即有效 |

先将闭环速度模式下张力比例增益 P14.13 和积分增益 P14.14 设置为 0，使能电机，电机仍然不转，输入进料脉冲，如果电机跟着进料电机进行收卷或者放卷，具体是收卷还是放卷取决于客户所需的功能，也就是说，如果客户需要收卷，而电机确实按收卷的方向转动，则方向正确，否则错误。

#### 1.7 设置张力调节器参数

| 参数号 | 参数说明 | 设置范围 | 默认值 | 生效方式 |
|-----|------|------|-----|------|
|-----|------|------|-----|------|

|        |  |           |     |      |
|--------|--|-----------|-----|------|
| P14.36 | 闭环速度模式下张力比例增益  | 0 至 32767 | 100 | 立即有效 |
| P14.37 | 闭环速度模式下张力积分增益  | 0 至 32767 | 0   | 立即有效 |
| P14.38 | 闭环速度模式下张力积分作用范围<br>当 (张力给定-张力反馈) / (张力量程) ×100%<br>小于该作用范围时,积分有效 | 0 至 1000  | 0   | 立即有效 |
| P14.39 | 闭环速度模式下最小补偿速度限幅 rpm  | 0 至 32767 | 60  | 立即有效 |
| P14.40 | 闭环速度模式下最大补偿速度限幅 rpm  | 0 至 32767 | 100 | 立即有效 |