

安装手册 运动控制

AZ系列 多轴驱动器 DC电源输入 EtherCAT对应

EtherCAT主站：

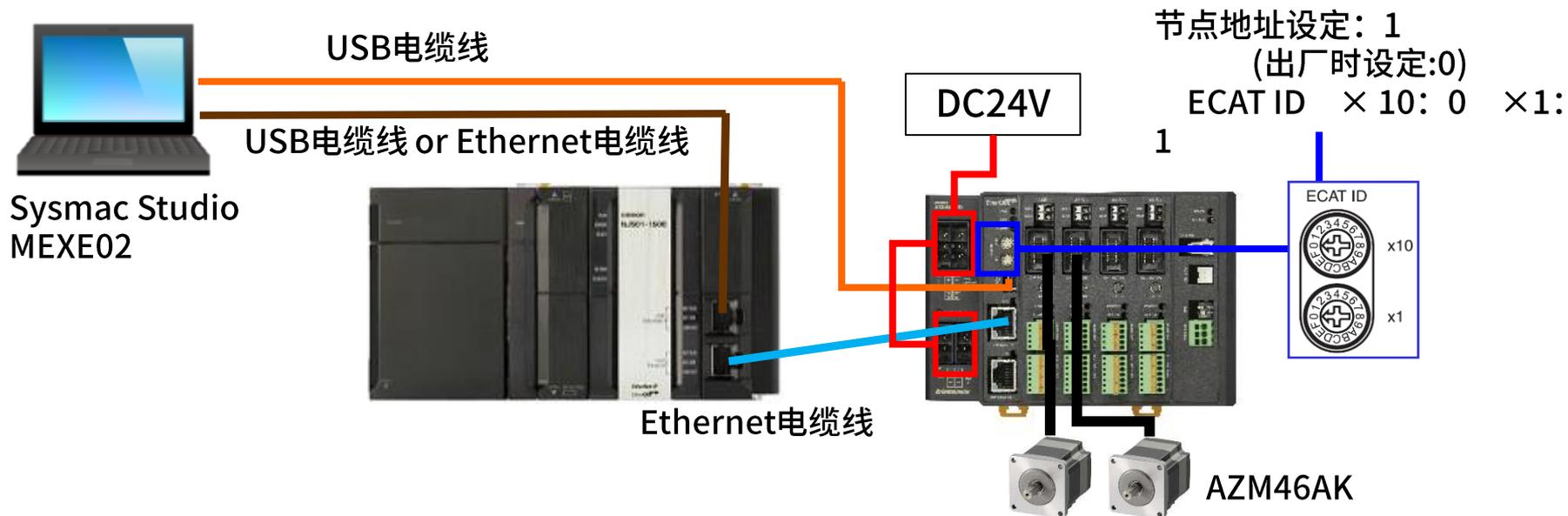
欧姆龙株式会社制 NJ系列

在本手册中，介绍通过EtherCAT通信的连接
以及简单运动动作的流程。

注意事项

- (1) 在建立实际系统时,请确认好构成系统的各个机器・装置的规格后,采取在额定・性能上留有余地的用法、采取即使万一发生故障也可将危险降至最低(最小化)的安全电路等安全对策。
- (2) 为安全使用系统,请获取构成系统的各个机器・装置的手册或使用说明书等,确认好「安全注意事项」「安全要点」等有关安全的注意事项、内容后使用。
- (3) 请客户自行确认系统应符合的规格・法规或限制。
- (4) 本资料的一部分或全部内容未经东方马达株式会社的许可,禁止复写、复制、再分发。
- (5) 本资料所记述的内容是截止于2020年2月的内容。本资料所记述的内容会因改良恕不事先通知就有所变更。
- (6) 本资料记述的是有关建立机器通信连接为止的步骤,没有记述有关机器个别的操作和设置及配线方法。有关通信连接步骤以外的详情,请参照对象产品的使用说明书或咨询机器厂家。

系统构成图



| 项目 | 型号 | 备注 |
|-------------|---------------|------------------------------------|
| CPU组合产品 | NJ501-1400 | 用Ver.1.06确认 |
| 电源组合产品 | NJ-PA3001 | — |
| 设定软件 | Sysmac studio | 用Ver.1.24.3确认 |
| AZ系列 多轴驱动器 | AZDNA-KED | 控制电源: 24V、主电源: 24/48V N为轴数的2~4。 |
| AZ系列 电动机 | AZM46AK | 驱动器的主电源规格不同, 可组合的尺寸也不同。 |
| AZ系列 电动机电缆线 | CC010VZFA | |
| 支援软件 | MEXE02 | 用Ver.3.58确认 |

安装ESI文件

在PLC上安装ESI文件。可从本公司主页下载最新版本。

<https://www.orientalmotor.com.cn/>

请输入产品品名进行搜索。

- AZDNA-KED (N为表示轴数的2~4)

多轴驱动器无论轴数多少，都可以使用相同的ESI文件。

在您所搜索的各产品页上有ESI文件。

※请参阅驱动器旁边铭牌上的制造年月。2019年6月之后的多轴驱动器修订号已更新为□□□□0301(hex)。(□中的数字因轴数而异)

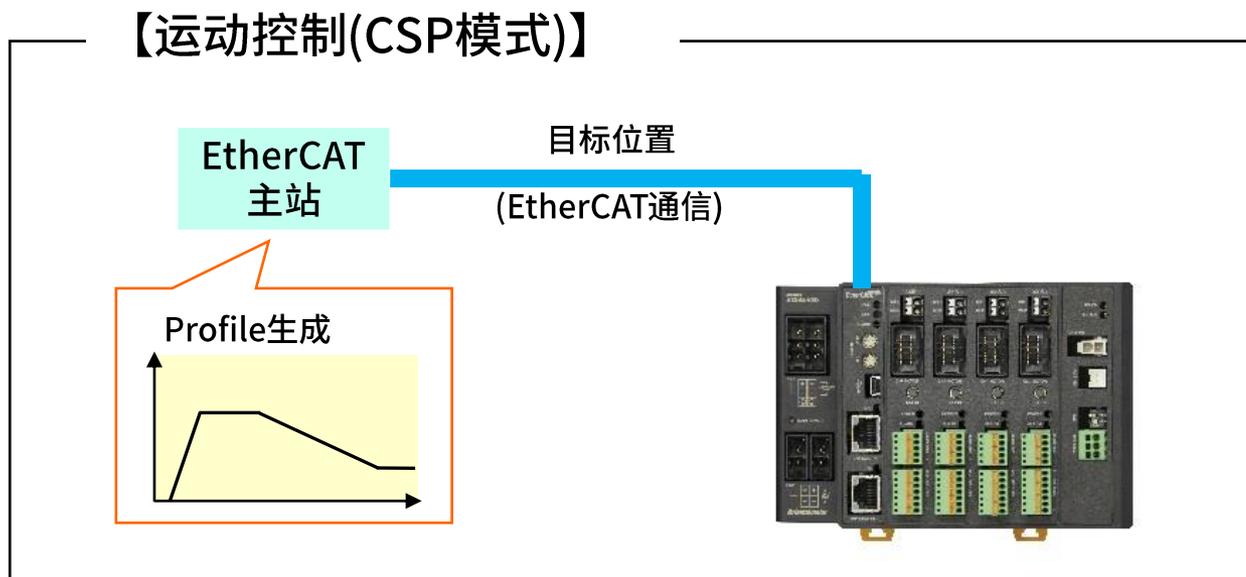
如果您需要2018年6月之前的多轴驱动器的ESI文件
 请向就近的分公司、营业所或客户咨询中心进行咨询。

| | | |
|----|-------------------------------------|--|
| 资料 | APPENDIX UL Standards for AZ Series | HM-60247E.pdf |
| | UL认证书 (驱动器) | UL E171462V4S2.pdf |
| | ESI文件 | ORIENTALMOTOR AZDxA-KE D_rev0301.xml |
| | CE符合性声明书 | CE-6065.pdf |

NJ系列进行运动轴设定时，由主站进行位置指令及速度加减速等的计算(Profile生成)。

此时,驱动器的操作模式为Cyclic同步位置 (CSP) 或Cyclic同步速度 (CSV) 。

NJ系列进行运动轴设定时，可以使用MC_POWER等功能块 (FB) 。



在CSP模式下，通过EtherCAT的Cyclic通信(PDO通信)，每个通信周期都会将目标位置(绝对值)发送给驱动器。

参考：PP模式与HM模式

操作(Operation)模式的Profile位置模式 (PP: Profile Position) 与原点返回模式 (HM: Homing) 使用驱动器的内部Profile运行。

因此，与NJ系列连接时，不进行运动轴设定。

※Profile速度 (PV:Profile Velocity) 同样也以内部Profile运行。

※由于未设定运动轴，因此无法使用MC_POWER等功能块(FB)。

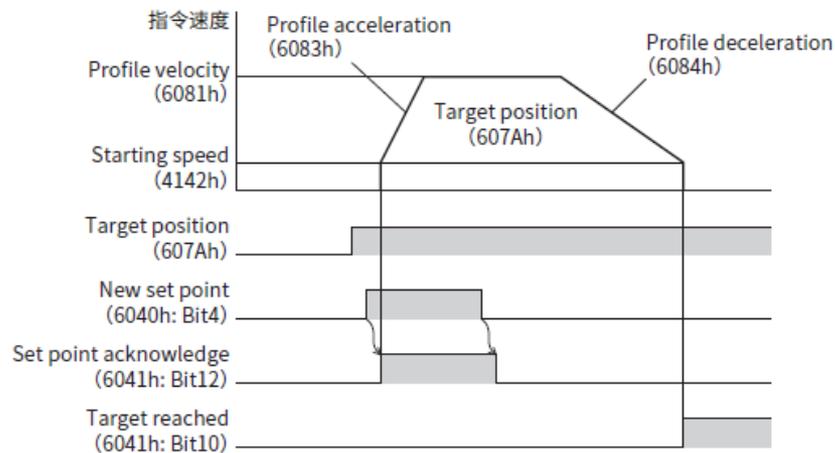
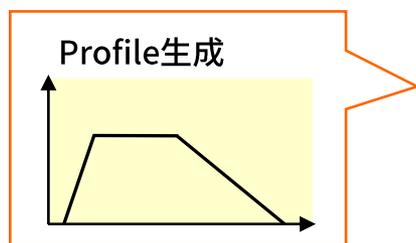
【PP模式时】

主站



起动指令、目标位置、Profile速度、...

(EtherCAT通信)



在PP模式下，预先设定目标位置(607Ah)、Profile速度(6081h)，当运行起动指令(Controlword Bit4:New set point)从0→1时，运行开始。

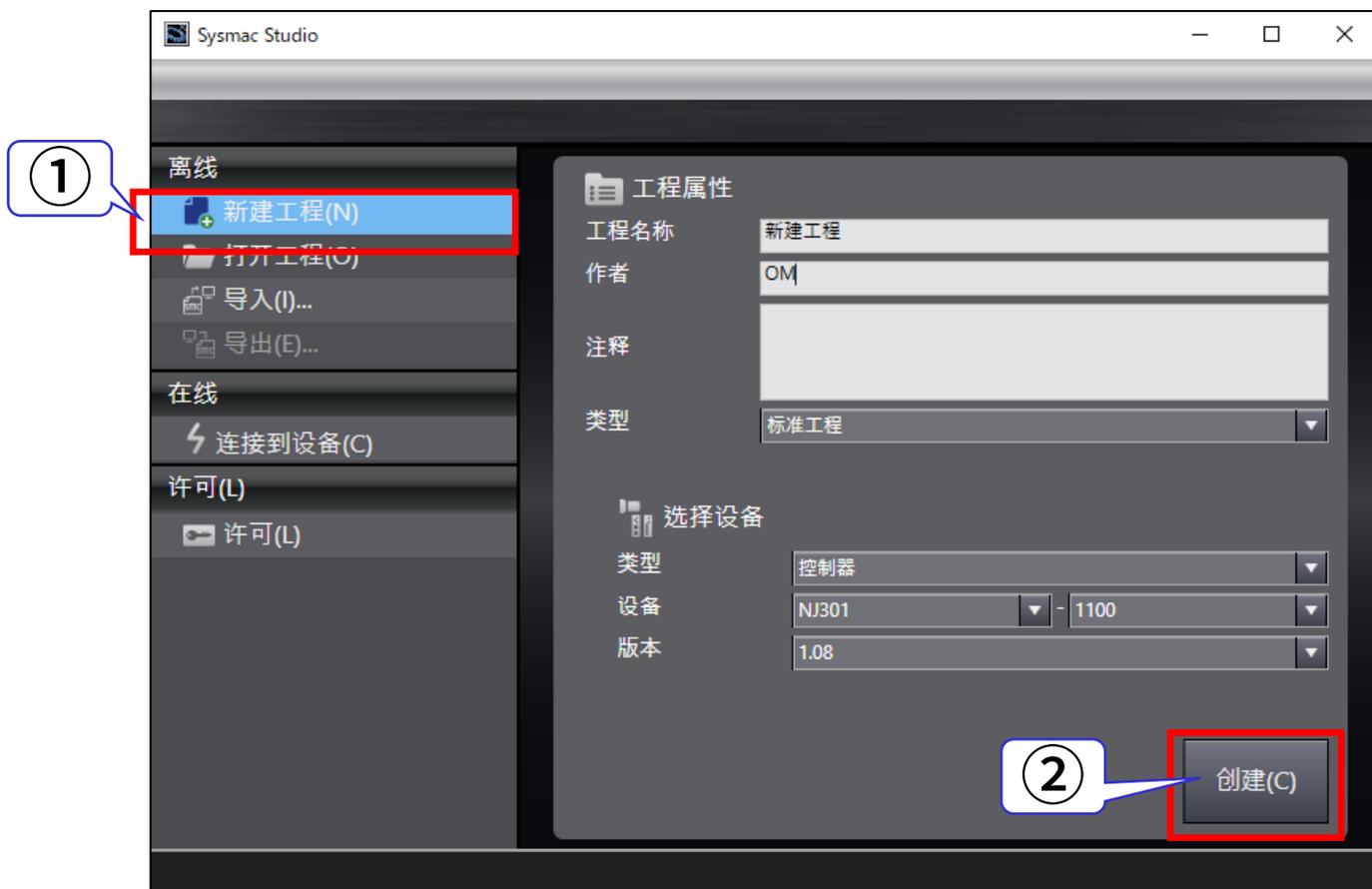
通过EtherCAT通信发出运行起动指令后，在驱动器内部进行位置指令及速度加减速的计算。

欧姆龙NJ系列 Sysmac Studio项目创建

新建工程

创建新工程。

- ① 启动Sysmac Studio并选择“新建工程”。
- ② 在显示的工程属性中输入工程名称和作者，然后输入用于设备选择的控制器并选择创建。

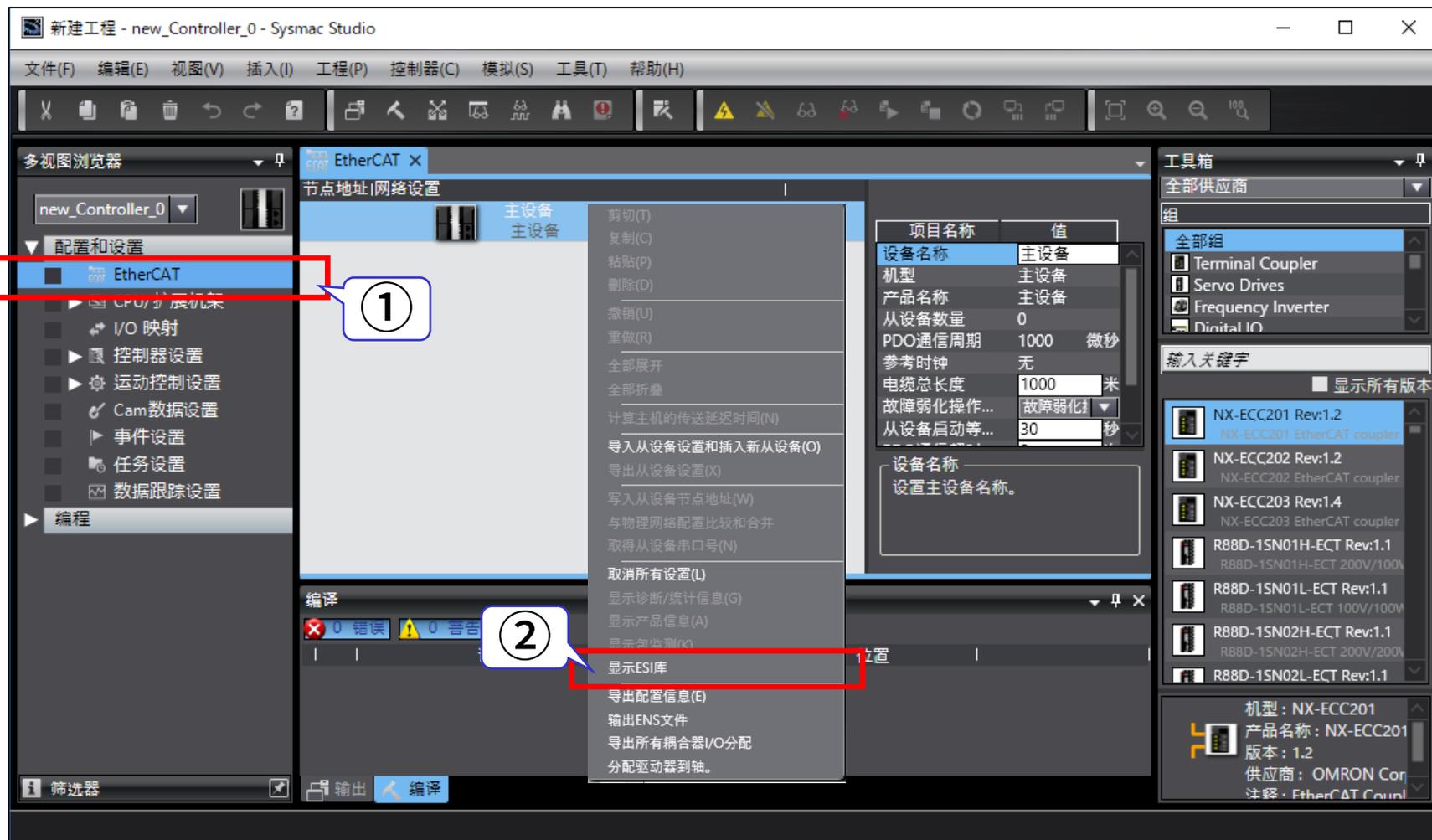


安装ESI文件

如果安装了ESI文件，则可以跳过本章。

OMRON_NJ_AZMulti_ECT_MC_20220801_SETUP_B

- ①从“配置和设置”中选择“EtherCAT”，然后双击。
- ②右键单击“节点地址网络设置”，选择“显示ESI库”。

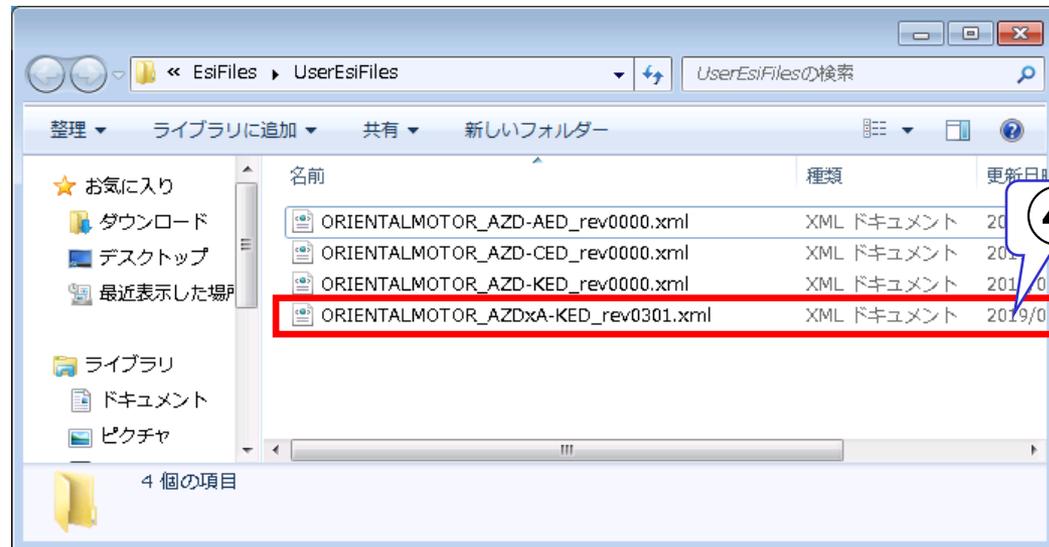
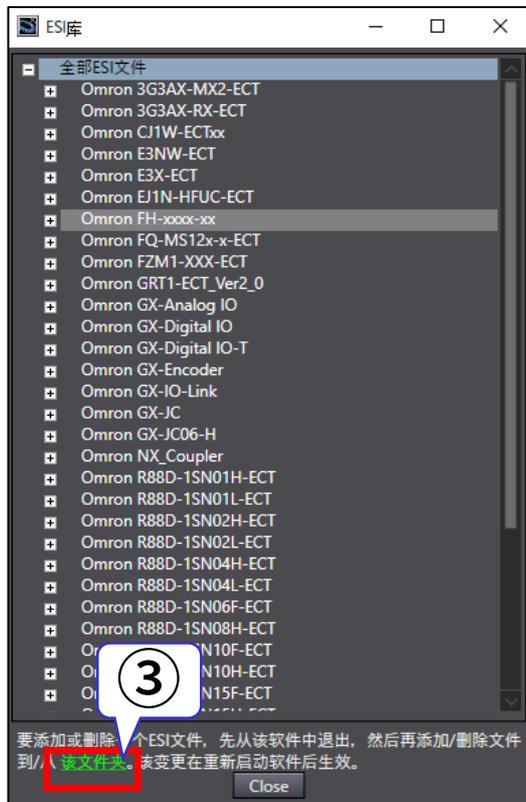


安装ESI文件

如果安装了ESI文件，则可以跳过本章。

OMRON_NJ_AZMulti_ECT_MC_20220801_SETUP_B

- ③ 点击显示的ESI库中的“该文件夹”。
- ④ 显示文件夹，复制下载的ESI文件※。
- ⑤ 退出Sysmac Studio以反映设定。(例如, "文件>退出")
完成后，请将项目另存为任意位置(完成后，将工程命名并保存到您选择的位置)。
- ⑥ 重新起动Sysmac Studio,然后使用“打开工程”打开⑤中保存的文件。



※无论使用的驱动器品名如何，复制的ESI文件都是通用的。

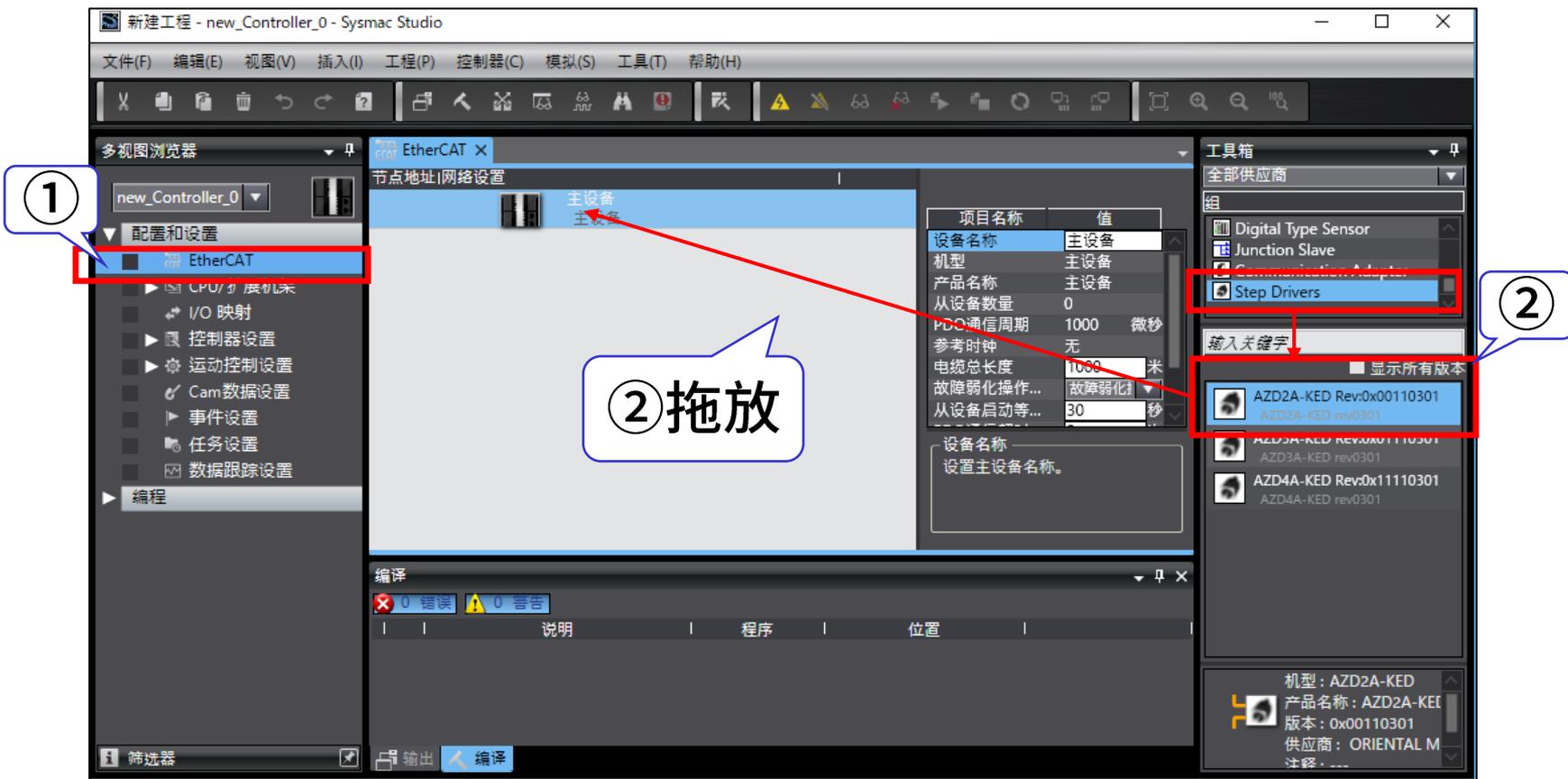
PLC的设定～ PDO映射

进行网络的配置设定。

① 选择“配置和设置> EtherCAT”，然后双击。

② 从工具箱中将对象驱动器([Step Drivers>AZDNA-KED]※)拖放到“节点地址|网络设置”的”Master”上。

※本书使用N=2的双轴型多轴驱动器。

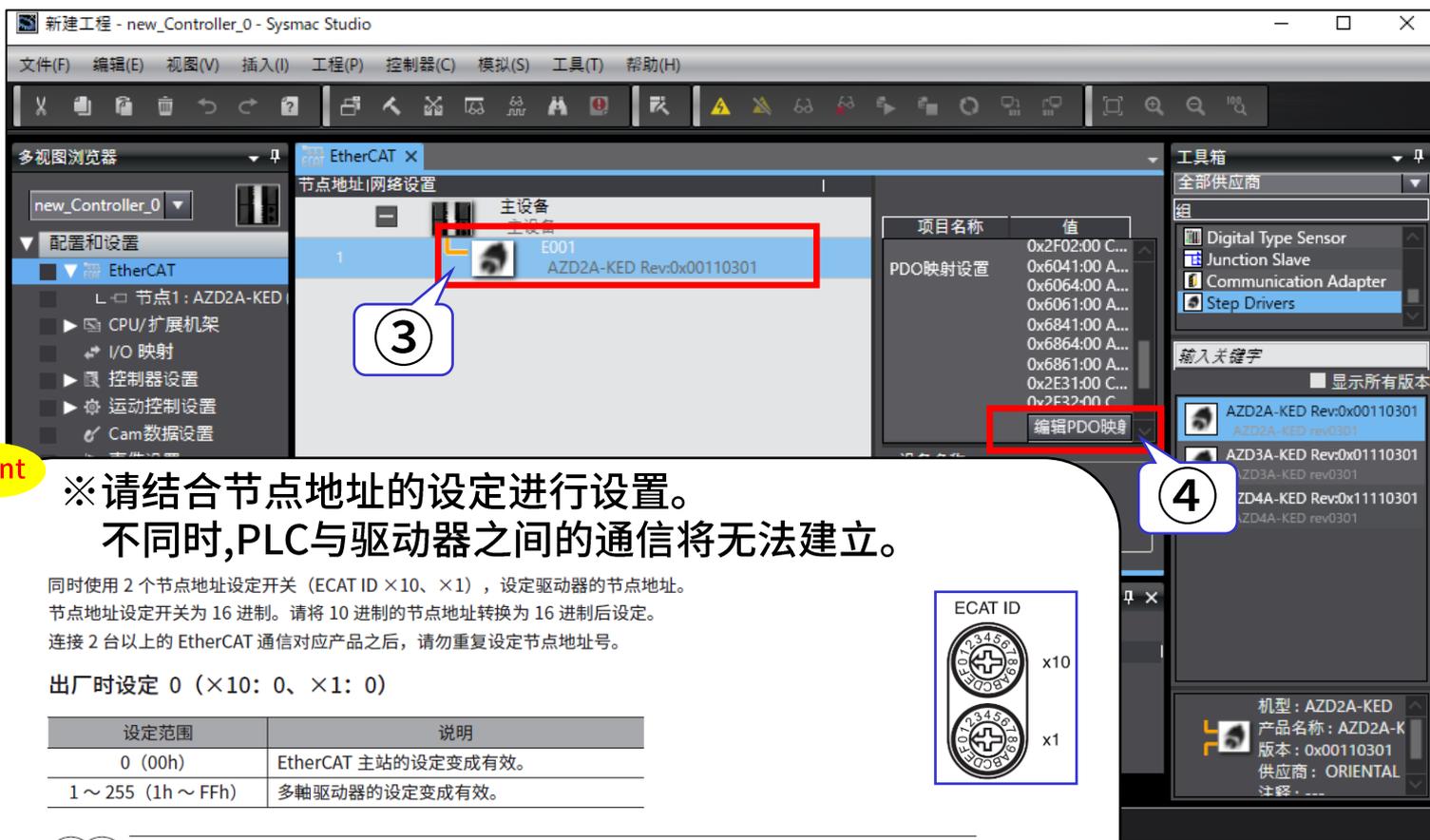


PLC的设定～ PDO映射

进行PDO映射设置。

③ 选择所追加的驱动器。

④ 选择后，在右侧显示的项目中点击“编辑PDO映射设置”。



Point

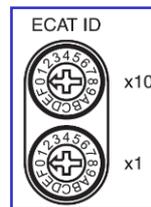
※请结合节点地址的设定进行设置。
不同时,PLC与驱动器之间的通信将无法建立。

同时使用 2 个节点地址设定开关 (ECAT ID × 10、× 1)，设定驱动器的节点地址。
节点地址设定开关为 16 进制。请将 10 进制的节点地址转换为 16 进制后设定。
连接 2 台以上的 EtherCAT 通信对应产品之后，请勿重复设定节点地址号。

出厂时设定 0 (×10: 0、×1: 0)

| 设定范围 | 说明 |
|--------------------|---------------------|
| 0 (00h) | EtherCAT 主站的设定变成有效。 |
| 1 ~ 255 (1h ~ FFh) | 多轴驱动器的设定变成有效。 |

- 备注**
- 设定开关时，请务必切断驱动器的控制电源。在控制电源接通的状态下即使设定，也不会有效。
 - 节点地址为 0 时，主站的设定将变为有效。



PLC的设置~ PDO映射

⑤ 备有电动机动作所需的PDO映射列表。

请于“编辑PDO映射设置”画面上选择输出为“AxisNReceive PDO mapping 1”、输入为” AxisN Transmit PDO mapping 1”。(N=1~4)

⑥ 点击“添加PDO条目”，添加下一页所示的PDO条目。

The screenshot shows the '编辑PDO映射设置' (Edit PDO Mapping Settings) window. The main table lists PDO mappings for Axis 1 and Axis 2. A callout '5' points to the 'Axis1 Receive PDO mapping 1' row, which is selected. A secondary window titled '编辑PDO映射设置' shows a list of PDO entries. A callout '6' points to the '添加PDO条目' (Add PDO Entry) button at the bottom of this window.

| 选择 | 输入/输出 | 名称 | 标志 |
|----------------------------------|-------|--------------------------------|-----|
| <input type="radio"/> | --- | 未选择 | --- |
| <input checked="" type="radio"/> | 输出 | Axis1 Receive PDO mapping 1 | 可编辑 |
| <input type="radio"/> | 输出 | Axis1 Receive PDO mapping 2 | 可编辑 |
| <input type="radio"/> | 输出 | Axis1 Receive PDO mapping 3 | 可编辑 |
| <input type="radio"/> | 输出 | Axis1 Receive PDO mapping 4 | 可编辑 |
| <input type="radio"/> | --- | 未选择 | --- |
| <input checked="" type="radio"/> | 输出 | Axis2 Receive PDO mapping 1 | 可编辑 |
| <input type="radio"/> | 输出 | Axis2 Receive PDO mapping 2 | 可编辑 |
| <input type="radio"/> | 输出 | Axis2 Receive PDO mapping 3 | 可编辑 |
| <input type="radio"/> | 输出 | Axis2 Receive PDO mapping 4 | 可编辑 |
| <input type="radio"/> | --- | 未选择 | --- |
| <input checked="" type="radio"/> | 输出 | Controller Receive PDO mapping | 可编辑 |
| <input type="radio"/> | --- | 未选择 | --- |
| <input checked="" type="radio"/> | 输入 | Axis1 Transmit PDO mapping 1 | 可编辑 |
| <input type="radio"/> | 输入 | Axis1 Transmit PDO mapping 2 | 可编辑 |
| <input type="radio"/> | 输入 | Axis1 Transmit PDO mapping 3 | 可编辑 |
| <input type="radio"/> | 输入 | Axis1 Transmit PDO mapping 4 | 可编辑 |

※"输出"表示"从PLC到驱动器的输出", "输入"表示"从驱动器到PLC的输入"。

PLC的设定～ PDO映射

⑦请在⑥中打开的画面上将PDO条目添加到对应的轴上。

要添加到AxisN Receive PDO mapping1的对象(N=1~4)

| 名称 | 添加PDO条目名称 | Axis 1 | Axis 2 | Axis 3 | Axis 4 |
|----------------------------|----------------------|--------|--------|--------|--------|
| 目标速度 | Target velocity | 60FFh | 68FFh | 70FFh | 78FFh |
| 触探功能(Touch probe function) | Touch probe function | 60B8h | 68B8h | 70B8h | 78B8h |

※双轴型的设定处

要添加到AxisN Transmit PDO mapping 1的对象 (N=1~4)

| 名称 | 添加PDO条目名称 | Axis 1 | Axis 2 | Axis 3 | Axis 4 |
|--------------------------|---------------------------------------|--------|--------|--------|--------|
| 触探状态(Touch probe status) | Touch probe status | 60B9h | 68B9h | 70B9h | 78B9h |
| 触摸探针1锁存位置(上边缘) | Touch probe position 1 positive value | 60BAh | 68BAh | 70BAh | 78BAh |
| 触摸探针2锁存位置(上边缘) | Touch probe position 2 positive value | 60BCh | 68BCh | 70BCh | 78BCh |
| 错误代码 | Error code | 603Fh | 683Fh | 703Fh | 783Fh |
| 数字输入 | Digital inputs | 60FDh | 68FDh | 70FDh | 78FDh |

Point

“编辑PDO映射设置”中显示的PDO条目名称是相同的，与轴无关。请参考索引号进行登录。

※这些PDO条目在使用PLC原点返回运行功能时使用。本手册使用预置方式进行原点返回，因此只用于登录。

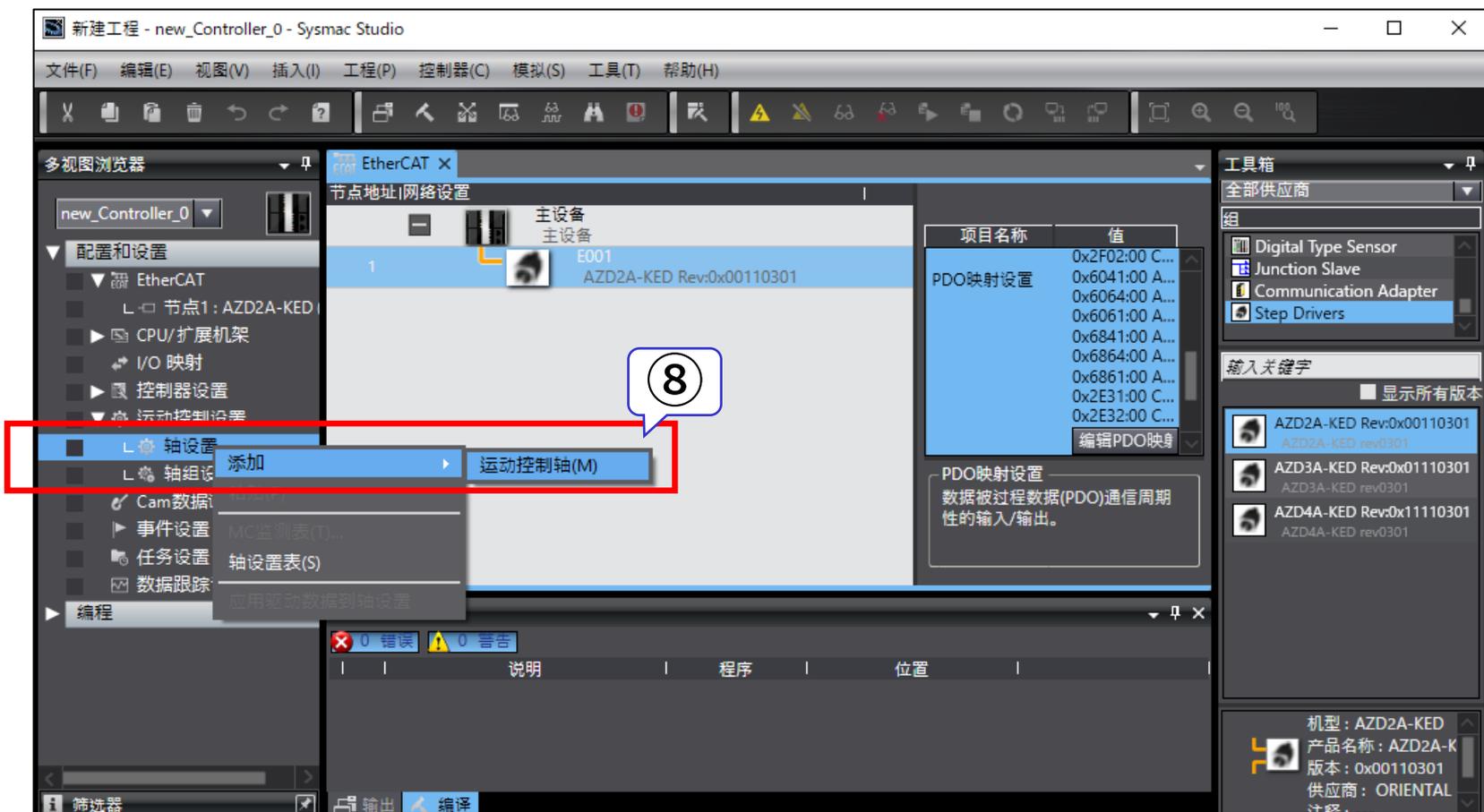
PLC的设定～轴设置

为了运动控制而进行轴设定。

使用运动控制用功能块时,需要轴设定。

注意：轴设定时,PP·PV·HM模式下无法使用

⑧ 右键单击“轴设置”,然后选择“添加>运动控制轴”。



PLC的设置~ 轴设置

⑨ 双击添加的轴设置“MC_Axis000(0)”，打开轴基本设置画面。

按如下所示变更轴基本设定

“轴号” 0

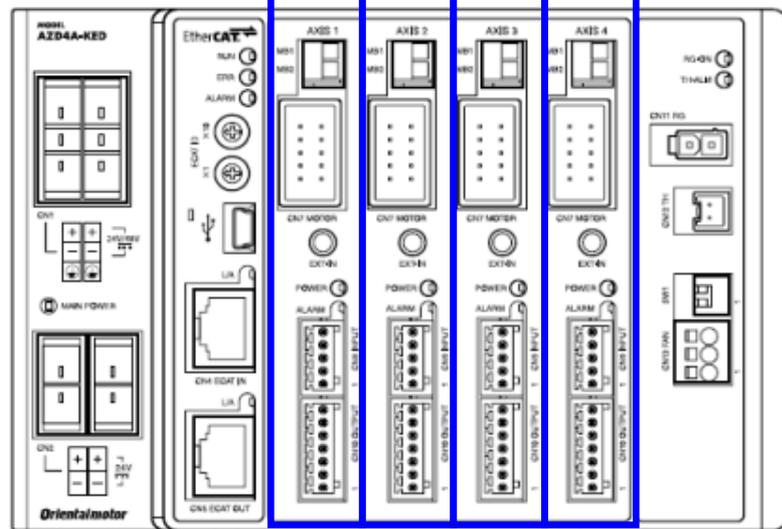
“轴使用” 使用的轴

“轴类型” 伺服器轴

“输出设备1” 节点: 1 AZD2A-KED(E001)



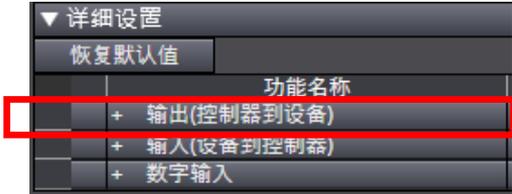
| | | | | |
|---------------------|---|---|---|---|
| Sysmac studio 轴号 | 0 | 1 | 2 | 3 |
| AZ多轴 | | | | |
| AXIS | 1 | 2 | 3 | 4 |



本书中，多轴驱动器的"AXIS"标记与Sysmac studio的"轴号"的关系如右图所示。

PLC的设定～轴设置

⑩点击“详细设置”→“输出(控制器到设备)”，打开输出变量分配画面。输出变量分配如下。（对应表见P.20）



| 功能名称 | 设备 | 过程数据 |
|--|----------------------|------------------------|
| 输出(控制器到设备) | | |
| 1. Controlword | 节点:1 AZD2A-KED(E001) | 6040h-00.0(Axis1 Rece |
| 3. Target position | 节点:1 AZD2A-KED(E001) | 607Ah-00.0(Axis1 Rece |
| 5. Target velocity | 节点:1 AZD2A-KED(E001) | 60FFh-00.0(Axis1 Recei |
| 7. Target torque | <未分配> | <未分配> |
| 9. Max profile Velocity | <未分配> | <未分配> |
| 11. Modes of operation | 节点:1 AZD2A-KED(E001) | 6060h-00.0(Axis1 Rece |
| 15. Positive torque limit value | <未分配> | <未分配> |
| 16. Negative torque limit value | <未分配> | <未分配> |
| 21. Touch probe function | <未分配> | <未分配> |
| 44. Software Switch of Encoder's Input | 节点:1 AZD2A-KED(E001) | 60B8h-00.0(Axis1 Rece |
| + 输入(设备到控制器) | <未分配> | <未分配> |
| + 数字输入 | | |

PLC的设定～轴设置

⑪ “输入(设备到控制器)”、“数字输入”的变量分配如下。
(对应表见P.20)

| ▼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) | | | |
| - 输入(设备到控制器) | | | |
| 22. Statusword | 节点:1 AZD2A-KED(E001) | ▼ | 6041h-00.0(Axis1 Transmit PDO mapping_Statusword_6041_00) |
| 23. Position actual value | 节点:1 AZD2A-KED(E001) | ▼ | 6064h-00.0(Axis1 Transmit PDO mapping_Position actual value_6064_00) |
| 24. Velocity actual value | <未分配> | ▼ | <未分配> |
| 25. Torque actual value | <未分配> | ▼ | <未分配> |
| 27. Modes of operation display | 节点:1 AZD2A-KED(E001) | ▼ | 6061h-00.0(Axis1 Transmit PDO mapping_Modes of operation display_6061_00) |
| 40. Touch probe status | 节点:1 AZD2A-KED(E001) | ▼ | 60B9h-00.0(Axis1 Transmit PDO mapping_Touch probe status_60B9_00) |
| 41. Touch probe pos1 pos value | 节点:1 AZD2A-KED(E001) | ▼ | 60BAh-00.0(Axis1 Transmit PDO mapping_Touch probe position 1 posi_60BA_00) |
| 42. Touch probe pos2 pos value | 节点:1 AZD2A-KED(E001) | ▼ | 60BCh-00.0(Axis1 Transmit PDO mapping_Touch probe position 2 posi_60BC_00) |
| 43. Error code | 节点:1 AZD2A-KED(E001) | ▼ | 603Fh-00.0(Axis1 Transmit PDO mapping_Error code_603F_00) |
| 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 AZD2A-KED(E001) | ▼ | 60FDh-00.1(Axis1 Transmit PDO mapping_Digital inputs_60FD_00) |
| 29. Negative limit switch | 节点:1 AZD2A-KED(E001) | ▼ | 60FDh-00.0(Axis1 Transmit PDO mapping_Digital inputs_60FD_00) |
| 30. Immediate Stop Input | <未分配> | ▼ | <未分配> |
| 32. Encoder Phase Z Detection | 节点:1 AZD2A-KED(E001) | ▼ | 60FDh-00.20(Axis1 Transmit PDO mapping_Digital inputs_60FD_00) |
| 33. Home switch | 节点:1 AZD2A-KED(E001) | ▼ | 60FDh-00.2(Axis1 Transmit PDO mapping_Digital inputs_60FD_00) |
| 37. External Latch Input 1 | 节点:1 AZD2A-KED(E001) | ▼ | 60FDh-00.16(Axis1 Transmit PDO mapping_Digital inputs_60FD_00) |
| 38. External Latch Input 2 | 节点:1 AZD2A-KED(E001) | ▼ | 60FDh-00.17(Axis1 Transmit PDO mapping_Digital inputs_60FD_00) |

! 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。

PLC的设定～轴设置

⑫ 同样方法，进行其他的轴设定。

- 1) 添加连接到“轴设置”]的运动轴数。
- 2) “轴号”设定为与⑨中记述的轴号相对应的值。
- 3) “输出设备1”与“MC_Axis000(0)”同样设定「节点: 1 AZD2A-KED(001)」。
- 4) 上述以外的设定值，请参考⑨～⑪、P.20的值进行设定

1) 双轴型

1) 4轴型

2)

3)

轴基本设置

轴号 1

轴使用 使用的轴

轴类型 伺服器轴

反馈控制 无控制回路

输入设备1 <未分配>

输入设备2 <未分配>

输入设备3 <未分配>

输出设备1 节点:1 AZD2A-KED(E001)

输出设备2 <未分配>

输出设备3 <未分配>

详细设置

| 功能名称 | 设备 | 过程数据 |
|--------------|----|------|
| + 输出(控制器到设备) | | |
| + 输入(设备到控制器) | | |
| + 数字输入 | | |

⚠ 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。

PLC的设定～轴设置

⑬ 对应表如下所示。

※双轴型设定

| 功能名称 | | Axis1 | Axis2 | Axis3 | Axis4 |
|------------|--------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 输出(控制器到设备) | 1.控制字 | 6040h-00.0 | 6840h-00.0 | 7040h-00.0 | 7840h-00.0 |
| | 3.目标位置 | 607Ah-00.0 | 687Ah-00.0 | 707Ah-00.0 | 787Ah-00.0 |
| | 5.目标速度 | 60FFh-00.0 | 68FFh-00.0 | 70FFh-00.0 | 78FFh-00.0 |
| | 11.操作模式 | 6060h-00.0 | 6860h-00.0 | 7060h-00.0 | 7860h-00.0 |
| | 21.锁存功能 | 60B8h-00.0 | 68B8h-00.0 | 70B8h-00.0 | 78B8h-00.0 |
| 输入(设备到控制器) | 22.状态字 | 6041h-00.0 | 6841h-00.0 | 7041h-00.0 | 7841h-00.0 |
| | 23.反馈位置 | 6064h-00.0 | 6864h-00.0 | 7064h-00.0 | 7864h-00.0 |
| | 27.操作模式显示 | 6061h-00.0 | 6861h-00.0 | 7061h-00.0 | 7861h-00.0 |
| | 40.锁存状态 | 60B9h-00.0 | 68B9h-00.0 | 70B9h-00.0 | 78B9h-00.0 |
| | 41.锁存位置1 | 60BAh-00.0 | 68BAh-00.0 | 70BAh-00.0 | 78BAh-00.0 |
| | 42.锁存位置2 | 60BCh-00.0 | 68BCh-00.0 | 70BCh-00.0 | 78BCh-00.0 |
| | 43.错误代码 | 603Fh-00.0 | 683Fh-00.0 | 703Fh-00.0 | 783Fh-00.0 |
| 数字输入 | 28.正转侧驱动禁止输入 | 60FDh-00.1 | 68FDh-00.1 | 70FDh-00.1 | 78FDh-00.1 |
| | 29.反转侧驱动禁止输入 | 60FDh-00.0 | 68FDh-00.0 | 70FDh-00.0 | 78FDh-00.0 |
| | 32.编码器Z相检测 | 60FDh-00.20 | 68FDh-00.20 | 70FDh-00.20 | 78FDh-00.20 |
| | 33.原点附近输入 | 60FDh-00.2 | 68FDh-00.2 | 70FDh-00.2 | 78FDh-00.2 |
| | 37.外部锁存输入1 | 60FDh-00.16 | 68FDh-00.16 | 70FDh-00.16 | 78FDh-00.16 |
| | 38.外部锁存输入2 | 60FDh-00.17 | 68FDh-00.17 | 70FDh-00.17 | 78FDh-00.17 |

PLC的设定～轴设置

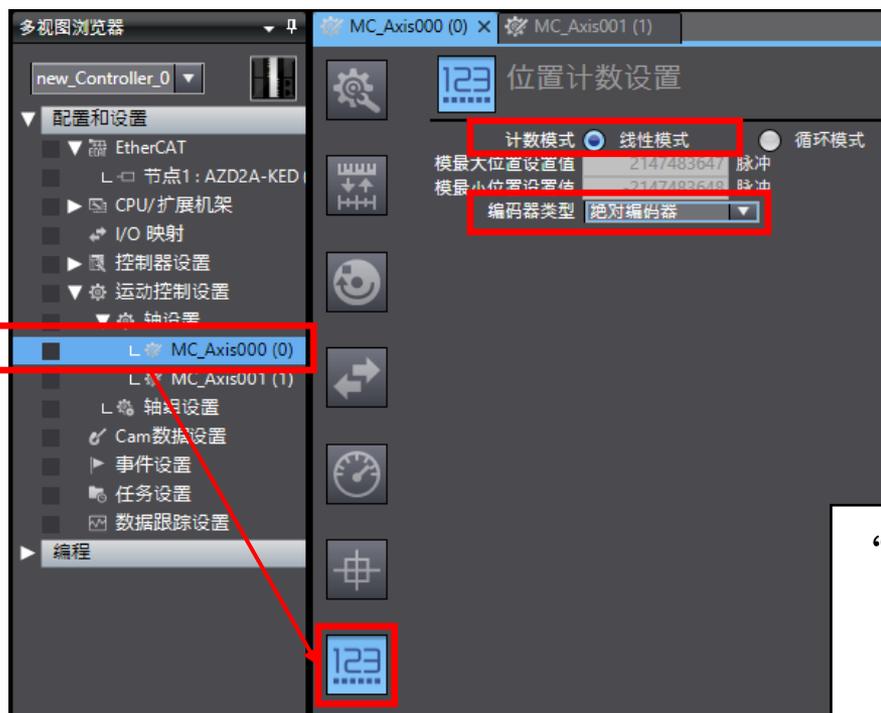
⑭ 选择添加的“轴设置>MC_Axis000(0)”的位置计数设置。

AZ搭载绝对值编码器，因此进行位置计数的设置。

“计数模式”：线性模式

“编码器类型”：绝对编码器

⑮ 同样的方法，对要连接的其他轴进行设定。



“计数模式”

线性模式: 将滑台等旋转运动转换为直线运动的机构

循环模式: 连续旋转动作进行多旋转动作的机构

在旋转模式下，不能进行圆弧插补。

环计数器的设定值请参照下一页。

※ 使用DG2或搭载减速机产品的设定，请参考后面“附1”内容

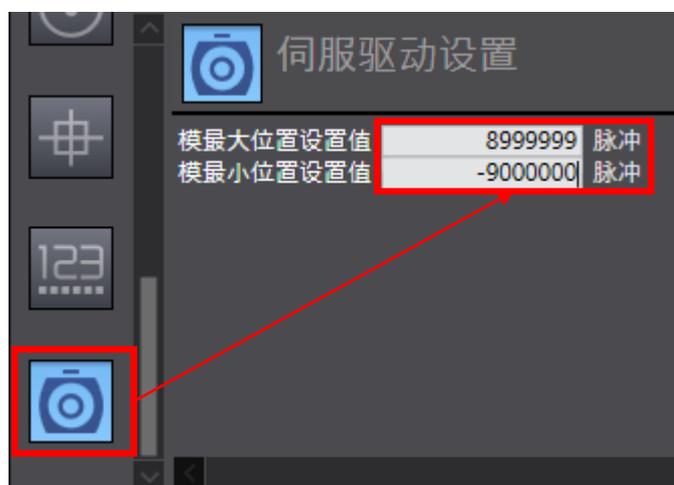
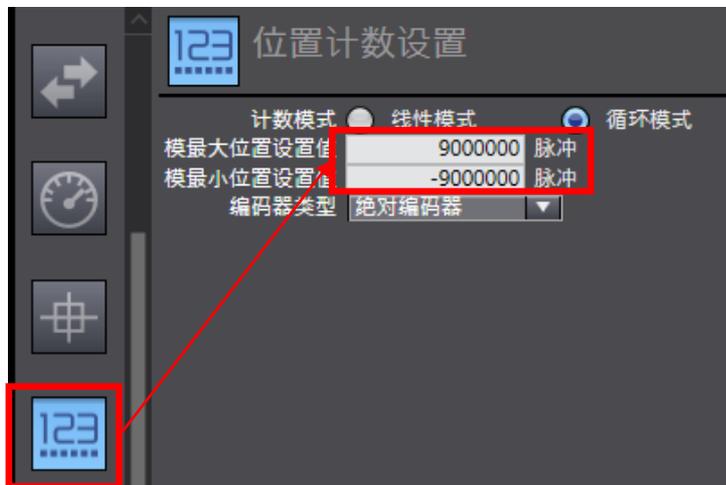
PLC的设定～轴设置

⑩根据AZ的循环设定来设定模最大和最小位置的设定值。

当电动机分辨率、循环设定为初始值时，按下表所示进行设定。

●设定值（循环设定为初始状态时）※1

| AZ电动机 安装尺寸 | ABZO传感器的 多旋转检测范围 | 位置计数设置※2 | | 伺服驱动器设置 | |
|---------------|---------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| | | 模最大位置 设置值 | 模最小位置 设置值 | 模最大位置 设置值 | 模最小位置 设置值 |
| 20、28mm | 900转 | 4,500,000 | -4,500,000 | 4,499,999 | -4,500,000 |
| 40、42、60mm | 1800转 | 9,000,000 | -9,000,000 | 8,999,999 | -9,000,000 |



※1位置计数设定和伺服驱动器设定中，模最大位置设置值不同。

※2在循环模式下使用时，请变更位置计数设置的值。

※ 使用DG2或搭载减速机产品的设定，请参考后面“附1”内容

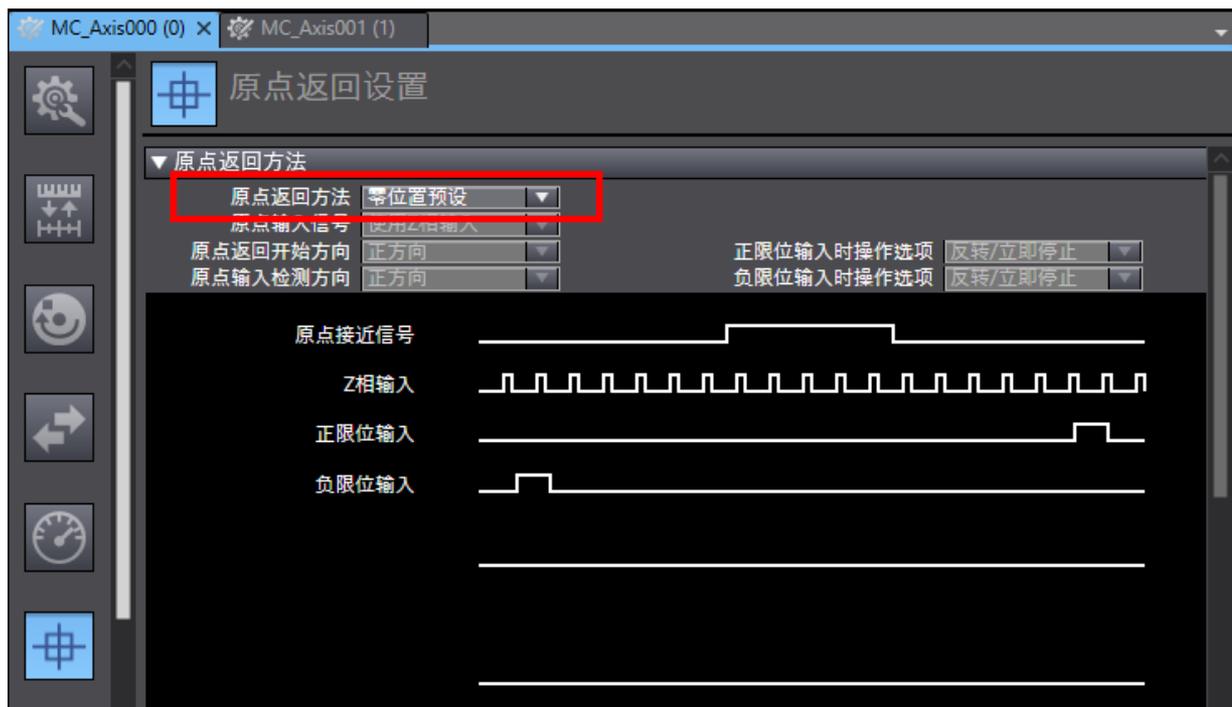
PLC的设定～ 轴设置

⑰ 确认原点返回方法。

“轴设置>MC_Axos000(0)” 中有原点返回设置。

初始值时，“原点返回方法>原点返回方法” 通过“零位置预设” 来确定原点。

请根据需要变更原点返回动作方法



PLC的设定～轴设置

附1: 搭载DG2-AZ产品设定参考【搭载减速机使用时也可参考使用】

说明: 1) DG2-AZ系列的ABZO传感器的位置管理范围在出厂时已被设置为-90000~+89999step(DG2垂直安装产品), 初始时以转台转一圈的round设置为有效。

2) 配合DG2-AZ系列的设置有必要变更SYSMAC STUDIO的轴设置。

3) 该设置如果不设置准确, 就会产生指令脉冲异常的警报(34h)。

重要:

PLC设定“**模位置设置**”数值必须与驱动器设定内容一致;

不同产品的不同数值可通过MEXE02软件中的“组合信息监控”中确认。

| 电动机 | | 机构 | | 驱动器 | |
|-----|------|-------------|---|------------|--|
| 1-1 | 用户名称 | | | | |
| 1-2 | 产品名称 | DGM85R-AZAK | - | AZD-KED | |
| 1-3 | 序列号 | WT8S118602 | - | OT4U212905 | |

| | | | | | |
|-----|-----------------|--------|--|--|--|
| 2-1 | ECAT ID | 0001 h | | | |
| 2-2 | ECAT ID SW(x10) | 0 h | | | |
| 2-3 | ECAT ID SW(x1) | 1 h | | | |

| | | | | | | | | |
|------|----------------|---------|------|---------------|------------|------|--------|---------------|
| 3-1 | 驱动器轴CPU | 6078 | 4-1 | 接通控制电源次数 | 14 [times] | 5-1 | 分辨率 | 10000 [P/R] |
| 3-2 | 驱动器轴Ver. | 1.50 | 4-2 | 接通主电源次数 | 14 [times] | 5-2 | 分辨率的尾数 | 0 |
| 3-3 | 通信轴CPU | 6076 | 4-3 | 接通主电源时间 | 150 [min] | 5-3 | 循环范围 | 180000 [step] |
| 3-4 | 通信轴Ver. | 1.60 | 4-4 | | | 5-4 | 循环处理 | 有效 |
| 3-5 | PID | 3041 h | 4-5 | Comm.I/F(1st) | USB | 5-5 | 循环范围 | 180000 [step] |
| 3-6 | SID | 0000 h | 4-6 | Comm.I/F(2nd) | ECAT | 5-6 | 循环上限 | 89999 [step] |
| 3-7 | Series (Mech.) | 3101 h | 4-7 | Comm.I/F(3rd) | ---- | 5-7 | 循环下限 | -90000 [step] |
| 3-8 | Model (Mech.) | 0012 h | 4-8 | | | 5-8 | 循环位置 | 90000 [step] |
| 3-9 | 采用多次旋转量 | 1800 | 4-9 | POW-TYPE | DC24 | 5-9 | | |
| 3-10 | 驱动器动作模式 | 使用实体电动机 | 4-10 | ABZO连接 | 有 | 5-10 | | |
| 3-11 | Parameter Rev. | 0002 h | 4-11 | | | 5-11 | | |
| 3-12 | Hardware Ver. | 1.02 | 4-12 | | | 5-12 | | |

| | 执行 (采用值) | 驱动器参数 | 手动设定 | ABZO固定值 |
|-----|----------|-------|------|---------|
| 6-1 | 机构各条件设定 | | | |
| 6-2 | 电子减速机A | 1 | 1 | 1 |
| 6-3 | 电子减速机B | 1 | 1 | ? |

PLC的设定～轴设置

附1-1 单方向循环定位设定参考

- 设定条件：① 马达/驱动器参数为出厂设定；
② 以DG2垂直安装面产品(搭载18比减速机)为例；

The image shows three configuration panels from the MC Axis software:

- 单位换算设置 (Unit Conversion Settings):**
 - 显示单位: 脉冲 (Selected)
 - 行程距离: 电机转一周的指令脉冲数: 10000 脉冲/rev ---- (1)
 - 不使用变速箱: 电机转一周的工作行程: 20 度/rev ---- (2)
 - 使用变速箱: 工作每转的工作行程距离: 360 度/rev ---- (3)
 - 工作齿轮比(减速比的分子): 1 ---- (4)
 - 工作齿轮比(减速比的分母): 18 ---- (5)
- 位置计数设置 (Position Counter Settings):**
 - 计数模式: 线性模式 (Selected)
 - 模最大位置设置值: 360 度
 - 模最小位置设置值: 0 度
 - 编码器类型: 绝对编码器
- 伺服驱动设置 (Servo Drive Settings):**
 - 模位置设置: 模最大位置设置值: 89999 脉冲; 模最小位置设置值: -90000 脉冲
 - 详细设置: PDS状态控制方法: 通过伺服OFF切换; 主电路电源OFF检测: 检测 (Selected)

A red box with a blue arrow points to the text: **必须与驱动器设定内容一致** (Must be consistent with driver settings).

※ 搭载其它减速比产品使用时, 请根据实际情况设定上述内容。

PLC的设定～轴设置

附1-2 0~360度坐标显示循环定位设定参考(同理可设置其它循环角度数值)

- 设定条件：① 马达/驱动器参数为出厂设定；
② 以DG2垂直安装面产品(搭载18比减速机)为例；

The screenshot displays the configuration interface for an MC Axis. It is divided into three main sections:

- 单位换算设置 (Unit Conversion Settings):**
 - 显示单位 (Display Unit): 度 (Degrees)
 - 行程距离 (Travel Distance):
 - 电机转一周的指令脉冲数 (Pulses per revolution): 10000
 - 电机转一周的工作行程 (Working travel per revolution): 20 度/rev
 - 使用变频器 (Use Inverter):
 - 工作每转的工作行程距离 (Working travel distance per revolution): 360 度/rev
 - 工作齿轮比(减速比的分子) (Gear ratio numerator): 1
 - 工作齿轮比(减速比的分母) (Gear ratio denominator): 18
- 位置计数设置 (Position Counter Settings):**
 - 计数模式 (Counting Mode): 循环模式 (Circular Mode)
 - 模最大位置设置值 (Modulo maximum position): 360 度
 - 模最小位置设置值 (Modulo minimum position): 0 度
 - 编码器类型 (Encoder Type): 绝对编码器 (Absolute Encoder)
- 伺服驱动设置 (Servo Drive Settings):**
 - 模位置设置 (Modulo Position Settings):
 - 模最大位置设置值 (Modulo maximum position): 89999 脉冲
 - 模最小位置设置值 (Modulo minimum position): -90000 脉冲
 - 详细设置 (Detailed Settings):
 - PDS状态控制方法 (PDS status control method): 通过伺服OFF切换
 - 主电路电源OFF检测 (Main circuit power OFF detection): 检测

A red box highlights the gear ratio settings (1/18) in the Inverter section. Another red box highlights the circular mode and 360-degree modulo settings in the Position Counter section. A third red box highlights the servo drive settings. A blue arrow points from a text box to the servo drive settings, indicating that these must be consistent with the driver's configuration.

※ 搭载其它减速比产品使用时, 请根据实际情况设定上述内容。

运动控制的运行方法

对以下程序的制作进行说明。

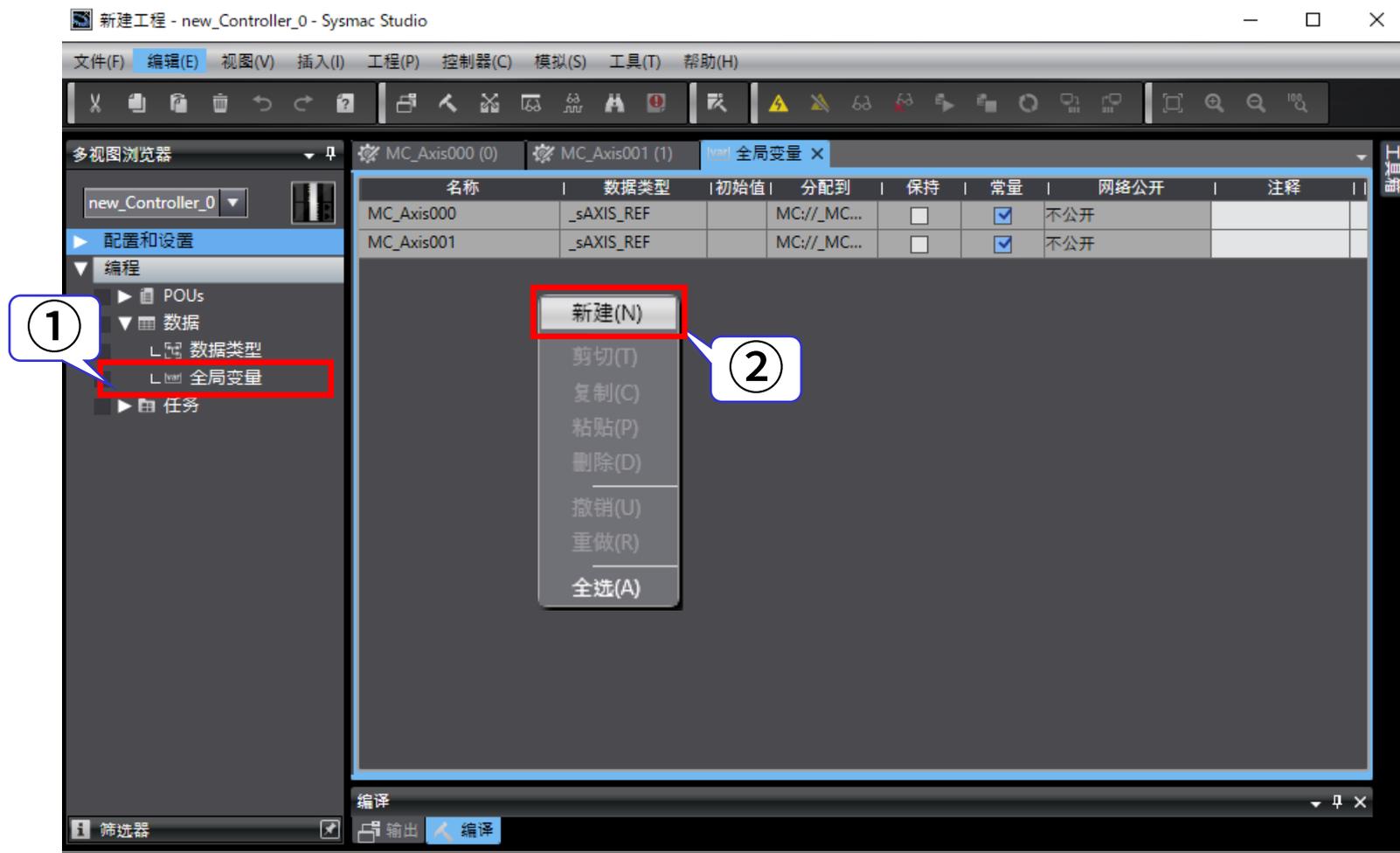
轴动作编程

1. 全局变量设定
2. 梯形图（励磁ON、原点返回、定位运行）
3. 重编译控制器
4. 程序传送
5. 动作确认

轴动作编程

1. 进行全局变量设定。

- ① 双击“编程>数据>全局变量”。
- ② 右键单击“全局变量画面”，选择“新建”。



轴动作编程

③ 在添加的输入中输入以下四个参数。将输入信号使用的参数作为BOOL型、运行信息使用的参数作为LREAL型输入。

新建工程 - new_Controller_0 - Sysmac Studio

文件(F) 编辑(E) 视图(V) 插入(I) 工程(P) 控制器(C) 模拟(S) 工具(T) 帮助(H)

多视图浏览器

new_Controller_0

配置和设置

编程

- POUs
- 数据
 - 数据类型
 - 全局变量
- 任务

| 名称 | 数据类型 | 初始值 | 分配到 | 保持 | 常量 | 网络公开 | 注释 |
|------------|------------|-------|-------------|--------------------------|-------------------------------------|------|----|
| C_ON_0 | BOOL | | | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 不公开 | |
| HOME_0 | BOOL | | | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 不公开 | |
| MOVE_0 | BOOL | | | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 不公开 | |
| Pos | LREAL | 50000 | | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 不公开 | |
| MC_Axis000 | _sAXIS_REF | | MC://_MC... | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | 不公开 | |
| MC_Axis001 | _sAXIS_REF | | MC://_MC... | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | 不公开 | |

“名称” C_ON_0
HOME_0
MOVE_0
“数据类型” BOOL

“名称” Pos
“数据类型” LREAL
“初始值” 50000 (pulse)

编译

输出 编译

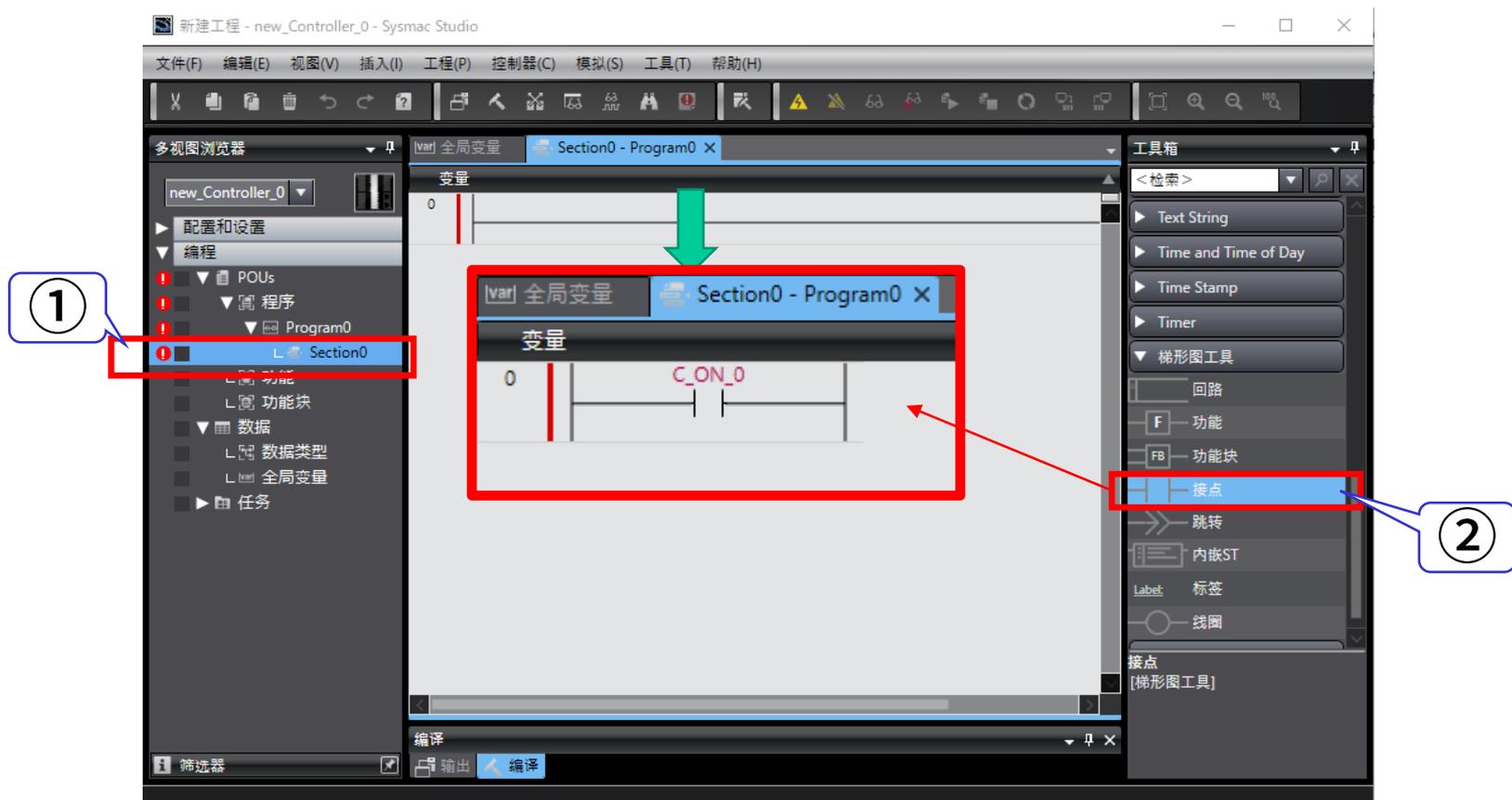
轴动作编程

2. 创建梯形程序。

① 双击“编程>POUs>程序>Program0>Section0”。

将显示一个空的梯形图，选择连接线。

② 按下右边的“工具箱>梯形图工具”中的接点或键盘上的“C”键添加接点。
该接点设为C_ON_0，用于励磁电机。



轴动作编程

③将“MC_Power”从“工具箱>Motion Control”拖放到C_ON_0右侧,并进行如下设定。其他的输出部分可以不输入信息。

“功能块名称”：MC_Power_0

“Axis”：MC_Axis000

新建工程 - new_Controller_0 - Sysmac Studio

文件(F) 编辑(E) 视图(V) 插入(I) 工程(P) 控制器(C) 模拟(S) 工具(T) 帮助(H)

多视图浏览器

new_Controller_0

配置和设置

编程

POUs

程序

Program0

Section0

功能

功能块

教程

变量

Section0 - Program0

0

C_ON_0

MC_Power_0

MC_Power

Axis MC_Axis000

Enable

Status MC_Axis000

Busy 输入变量

Error 输入变量

ErrorID 输入变量

工具箱

<检索>

FB MC_MoveLinearAbsolu

FB MC_MoveLinearRelativ

FB MC_MoveLink

FB MC_MoveRelative

FB MC_MoveVelocity

FB MC_MoveZeroPosition

FB MC_Phasing

FB MC_Power

FB MC_ReadAxisParamete

FB MC_Reset

FB MC_ResetFollowingErrr

FB MC_SaveCamTable

FB MC_SetCamTableProde

MC_Power

[Motion Control]

Power Servo

The MC_Power instruction makes a Servo Drive ready to operate.

编译

输出 编译

筛选器

轴动作编程

④追加用于原点返回的新程序行。

选择第0行，点击键盘上的“R”或右击“插入回路（向下）”。

⑤在新程序行中添加接点和“工具箱>Motion Control”的MC_Home。

新建工程 - new_Controller_0 - Sysmac Studio

文件(F) 编辑(E) 视图(V) 插入(I) 工程(P) 控制器(C) 模拟(S) 工具(T) 帮助(H)

多视图浏览器

new_Controller_0

配置和设置

编程

POUs

程序

Program0

Section0

功能

功能块

数据

数据类型

全局变量

任务

变量

MC_Power_0

MC_Axis000—Axis

MC_Axis000—Axis

Enable

Status

Busy—输入变量

Error—输入变量

ErrorID—输入变量

C_ON_0

MC_Home_0

MC_Home

MC_Axis000—Axis

MC_Axis000—Axis

Execute

Done

Busy—输入变量

CommandAborted—输入变量

Error—输入变量

ErrorID—输入变量

HOME_0

工具箱

<清除检索>

MC_GroupReset

MC_GroupSetOverride

MC_GroupStop

MC_GroupSyncMoveAl

MC_Home

MC_HomeWithParame

MC_ImmediateStop

MC_Move

MC_MoveAbsolute

MC_MoveCircular2D

MC_MoveFeed

“a接点”：HOME_0
“功能块名称” MC_Home_0
“Axis”：C_Axis000

轴动作编程

- ⑥为了进行定位运行，与④同样方法追加新程序行。
 ⑦在新程序行中添加接点和“工具箱> Motion Control”的MC_Move。
 如下图所示设定相应的参数名称和值。

新建工程 - new_Controller_0 - Sysmac Studio

文件(F) 编辑(E) 视图(V) 插入(I) 工程(P) 控制器(C) 模拟(S) 工具(T) 帮助(H)

多视图浏览器

new_Controller_0

配置和设置

编程

POUs

程序

Section0

功能

功能块

数据

数据类型

全局变量

任务

变量

Section0 - Program0 X

1

HOME_0

MC_Axis000

Axis

MC_Home_0

MC_Home

Axis

MC_Axis000

Execute

Done

Busy 输入变量

CommandAborted 输入变量

Error 输入变量

ErrorID 输入变量

2

MOVE_0

MC_Axis000

Axis

MC_Move_0

MC_Move

Axis

MC_Axis000

Execute

Done

Pos Position Busy 输入变量

10000 Velocity Active 输入变量

10000 Acceleration CommandAborted 输入变量

10000 Deceleration Error 输入变量

输入变量 Jerk ErrorID 输入变量

输入变量 Direction

输入变量 BufferMode

输入变量 MoveMode

工具箱

清除检索>

MC_GroupDriveMove

MC_Home

MC_HomeWithParame

MC_ImmediateStop

MC_Move

MC_MoveAbsolute

MC_MoveCircular2D

MC_MoveFeed

MC_MoveLog

MC_MoveLinear

编译

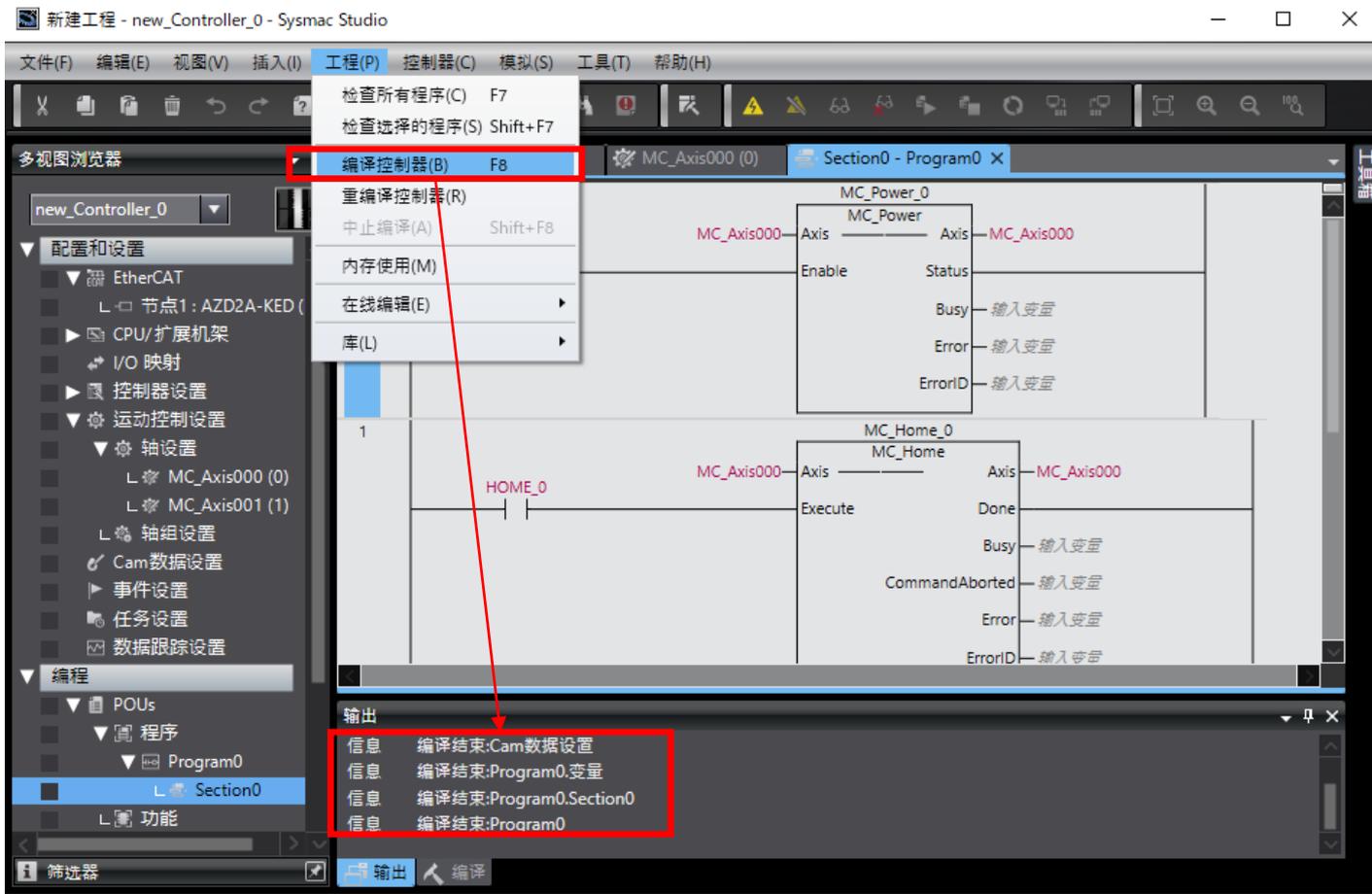
输出 编译

过滤器

“a接点”：MOVE_0
 “功能块名称”：MC_Move_0
 “Axis”：MC_Axis000
 “Position”：Pos (初始值50000)
 “Velocity”：10000 (Hz)
 “Acceleration”：10000 (Hz/s)
 “Deceleration”：10000 (Hz/s)

轴动作编程

3. 进行编译控制器。从菜单栏中选择“工程>编译控制器”。如果编译成功，输出窗口将显示“编译结束”。

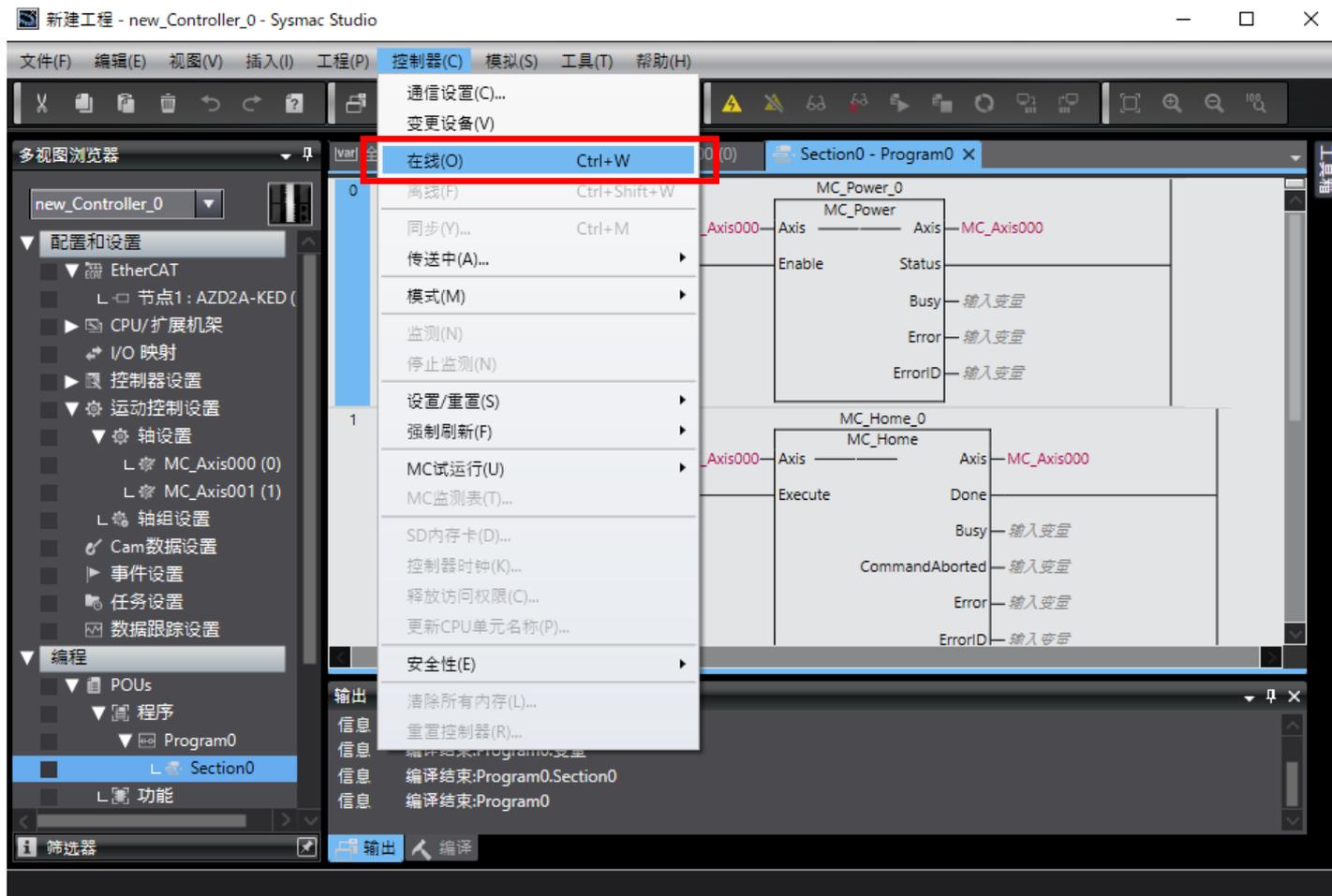


至此，完成追加程序。

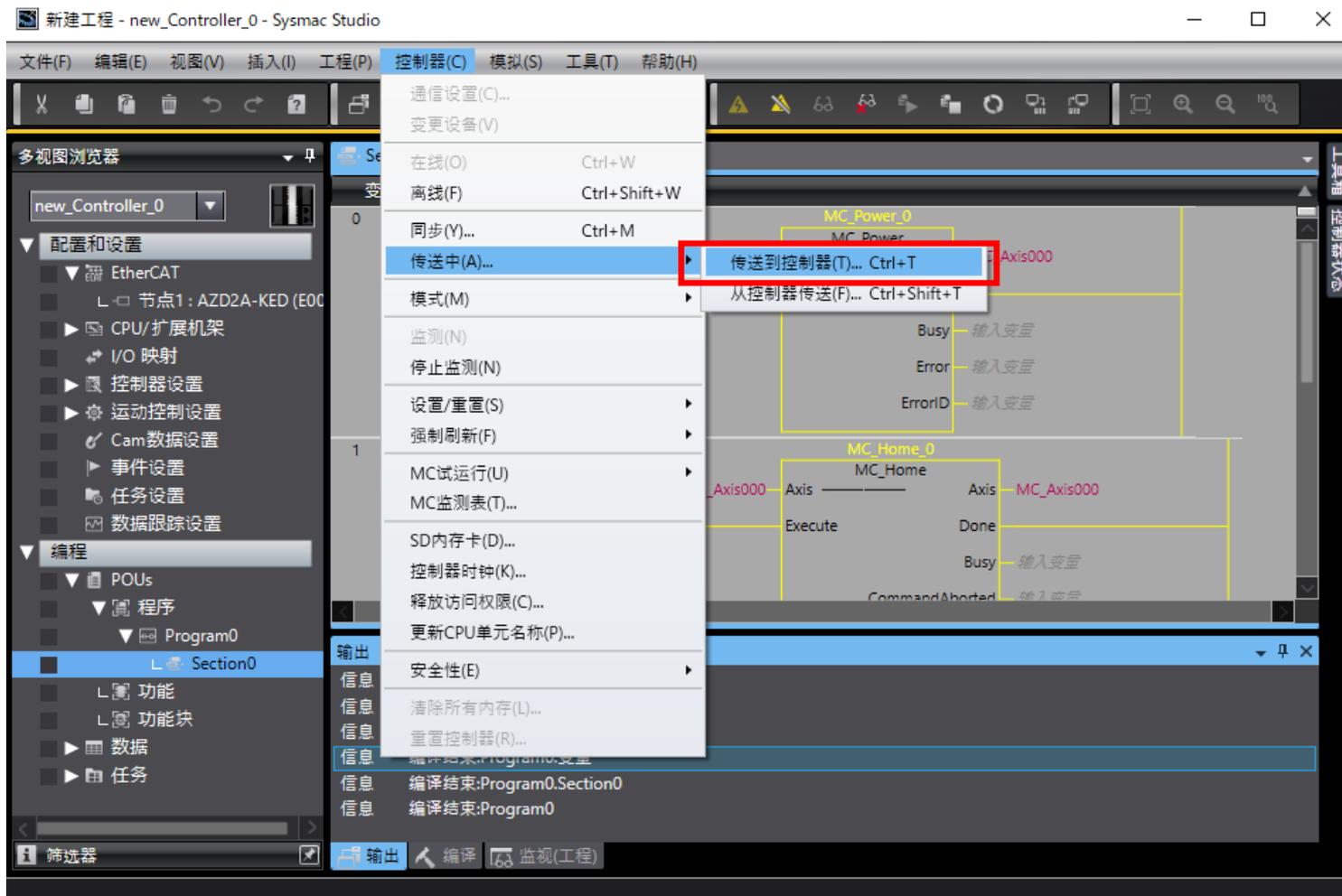
轴动作编程

4.将程序传送至PLC。

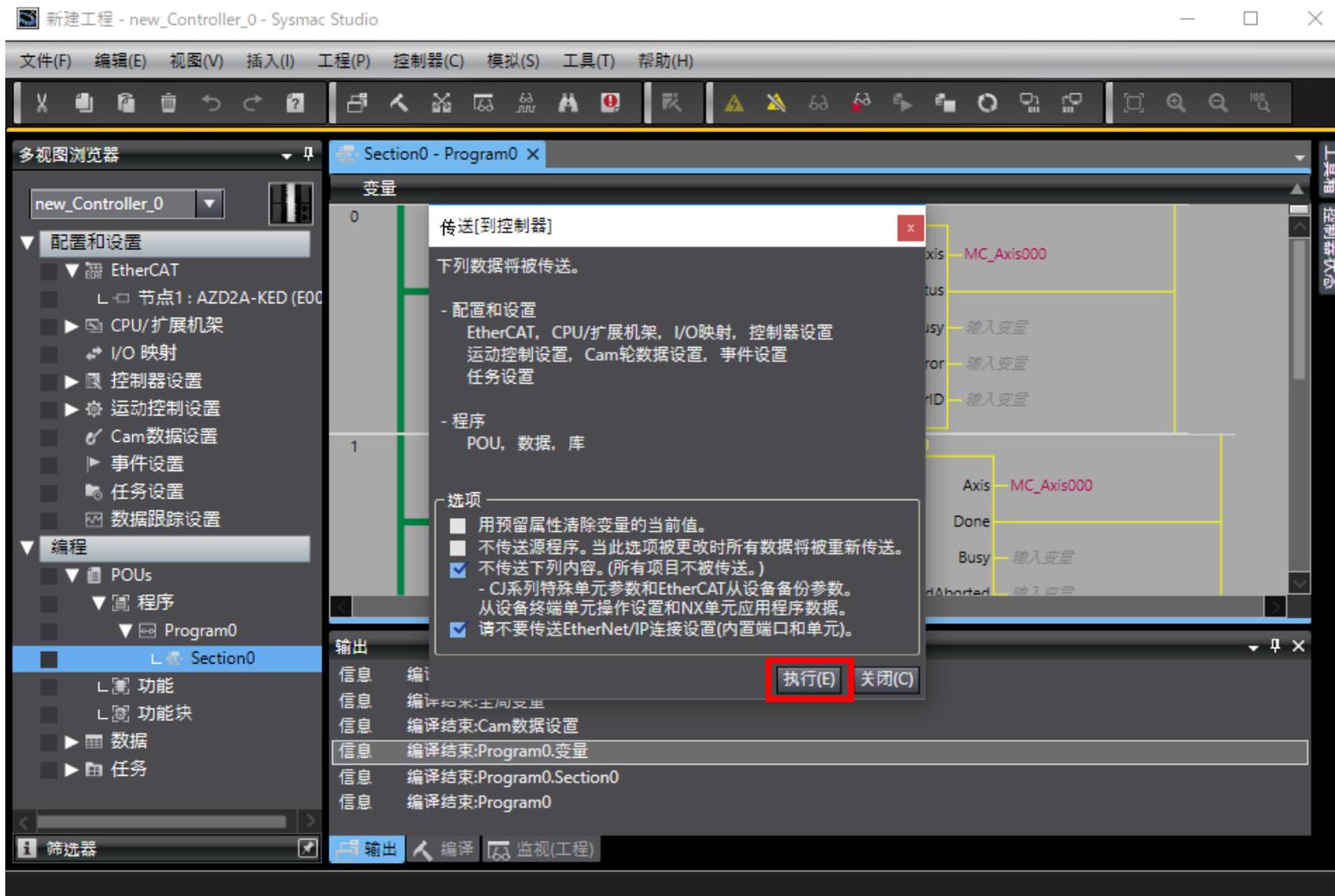
- ①为了与PLC进行通信，请接通PLC的电源，连接PC-PLC间的电缆线。
菜单选择“控制器>在线”，与PLC连接。



- ② 连线成功后，图标栏底部会显示一条黄线。在线状态下，从菜单栏中选择“控制器>传送中>传送到控制器”。



③ 显示“传送到控制器”窗口。不变更复选框选择“执行”。

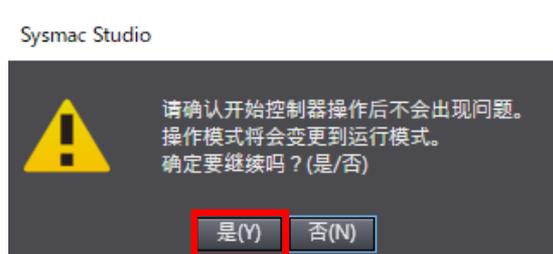


轴动作编程

- ④显示确认对话框，请选择“是”。
PLC从运行模式进入编程模式。



- ⑤传送完成后将显示对话框，选择“是”。
PLC将从编程模式返回到运行模式。



- ⑥切换到运行模式后，将显示对话框，选择“确定”。

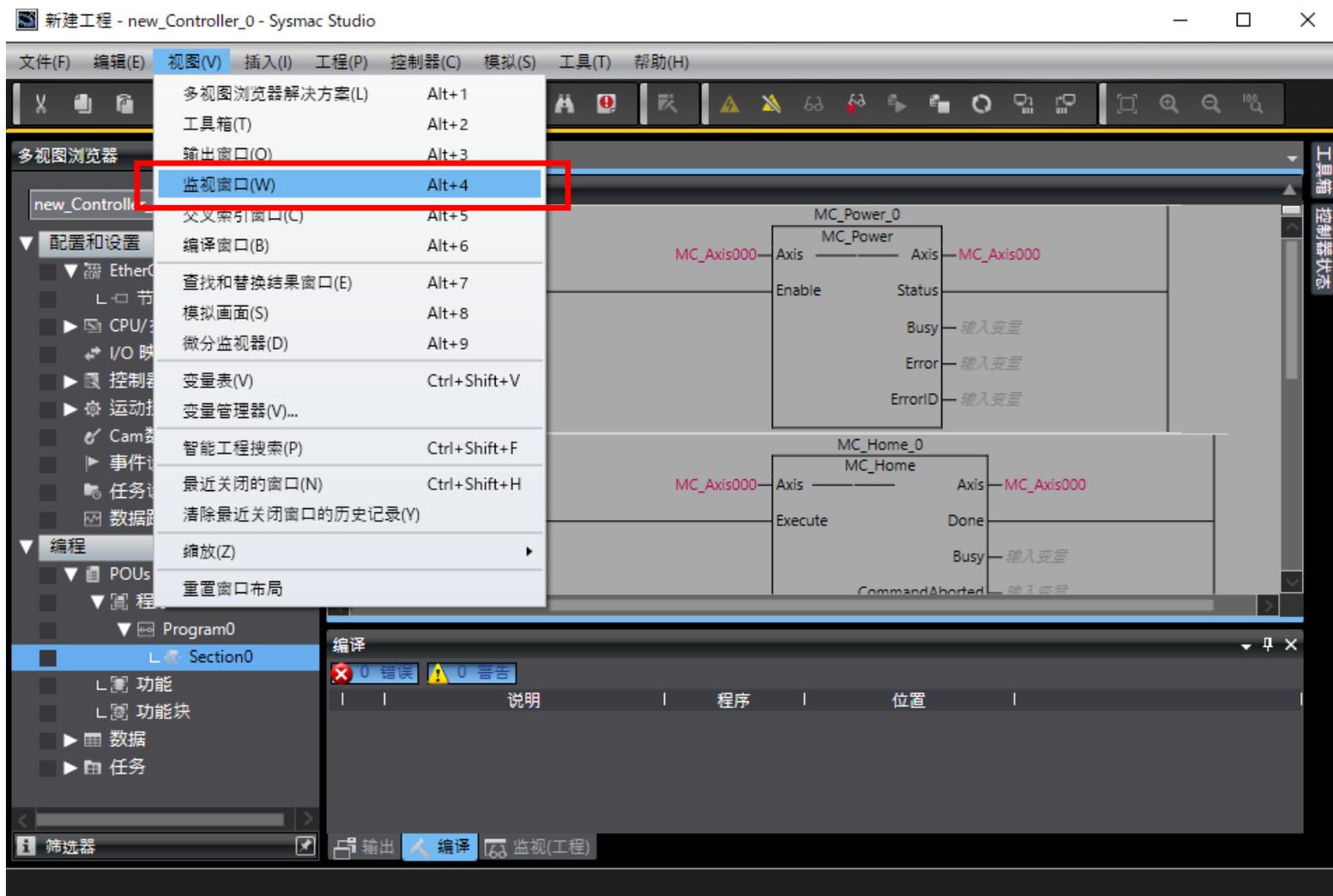


至此，程序传送完成。

轴动作编程

5. 确认程序的运行。

① 选择菜单栏上的“视图>监视窗口”，显示监视窗口。

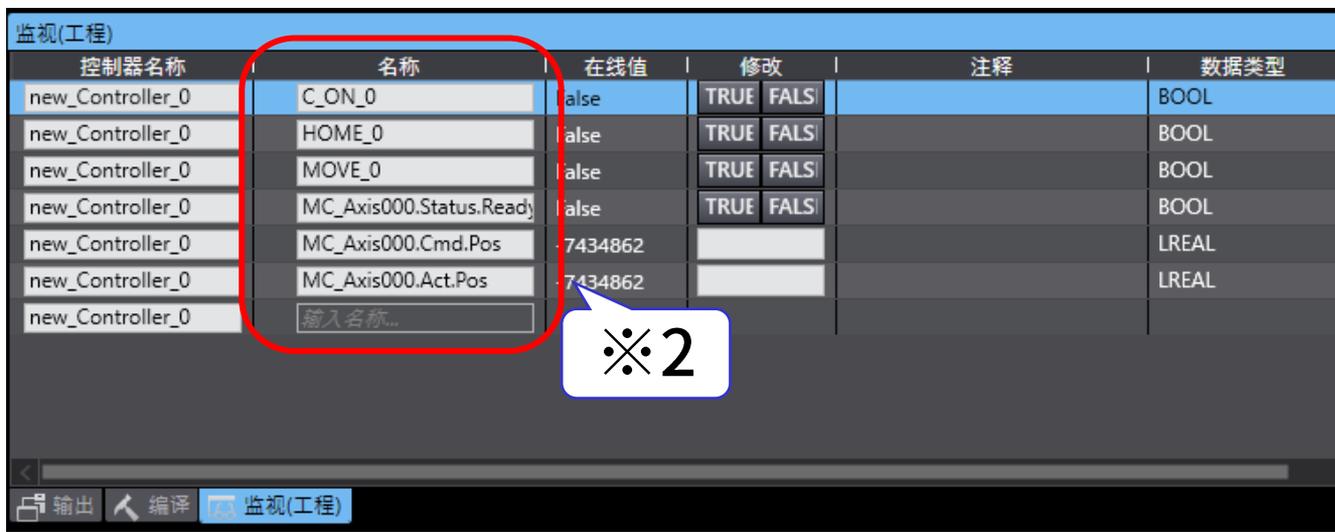


轴动作编程

②在监视窗口中添加以下变量。下表显示了PLC的输入输出状态。

| | | |
|----|-------------------------|------|
| 输入 | C_ON_0 | 励磁ON |
| | HOME_0 | 原点返回 |
| | MOVE_0 | 轴移动 |
| 输出 | MC_Axis000.Status.Ready | 准备就绪 |
| | MC_Axis000.Cmd.Pos | 指令位置 |
| | MC_Axis000.Act.Pos | 反馈位置 |

※1



※1: “MC_Axis0000”是在追加轴时被定义为全局变量的“_sAXIS_REF”型的参数

※2: 只能在红框内追加。由于之前已经定义过，所以在输入时会自动显示候选项。

轴动作编程

③励磁电动机。

将励磁指令关联的C_ON_0设定为TRUE，则可以励磁电动机。
此时，驱动器的响应MC_Axis000.Status.Ready为True。

点击变更为True

| 控制器名称 | 名称 | 在线值 | 修改 | 注释 | 数据类型 |
|------------------|-------------------------|----------|-----------|----|-------|
| new_Controller_0 | C_ON_0 | True | TRUE FALS | | BOOL |
| new_Controller_0 | HOME_0 | False | TRUE FALS | | BOOL |
| new_Controller_0 | MOVE_0 | False | TRUE FALS | | BOOL |
| new_Controller_0 | MC_Axis000.Status.Ready | True | TRUE FALS | | BOOL |
| new_Controller_0 | MC_Axis000.Cmd.Pos | -7434862 | | | LREAL |
| new_Controller_0 | MC_Axis000.Act.Pos | -7434862 | | | LREAL |
| new_Controller_0 | 输入名称... | | | | |

可以确认电动机的励磁状态变为 True/False

MC_Axis000.Status.Ready没有为ON时,请确认驱动器前面的LED状态。
查看是否发生Alarm或主电源是否正常供电。

轴动作编程

④ 执行原点返回。

指令位置(MC_Axis000.Cmd.Pos)、反馈位置(MC_Axis000.Act.Pos)为0。
(因为原点返回方式为原点预置的设定)

| 监视(工程) | | | | | | |
|------------------|-------------------------|----------|------|------|----|-------|
| 控制器名称 | 名称 | 在线值 | 修改 | | 注释 | 数据类型 |
| new_Controller_0 | C_ON_0 | True | TRUE | FALS | | BOOL |
| new_Controller_0 | HOME_0 | False | TRUE | FALS | | BOOL |
| new_Controller_0 | MOVE_0 | False | TRUE | FALS | | BOOL |
| new_Controller_0 | MC_Axis000.Status.Ready | True | TRUE | FALS | | BOOL |
| new_Controller_0 | MC_Axis000.Cmd.Pos | -7434862 | | | | LREAL |
| new_Controller_0 | MC_Axis000.Act.Pos | -7434862 | | | | LREAL |
| new_Controller_0 | 输入名称... | | | | | |

| 监视(工程) | | | | | | |
|------------------|-------------------------|-------|------|------|----|-------|
| 控制器名称 | 名称 | 在线值 | 修改 | | 注释 | 数据类型 |
| new_Controller_0 | C_ON_0 | True | TRUE | FALS | | BOOL |
| new_Controller_0 | HOME_0 | True | TRUE | FALS | | BOOL |
| new_Controller_0 | MOVE_0 | False | TRUE | FALS | | BOOL |
| new_Controller_0 | MC_Axis000.Status.Ready | True | TRUE | FALS | | BOOL |
| new_Controller_0 | MC_Axis000.Cmd.Pos | 0 | | | | LREAL |
| new_Controller_0 | MC_Axis000.Act.Pos | 0 | | | | LREAL |
| new_Controller_0 | 输入名称... | | | | | |

原点返回完成，
位置为0

※反馈位置 (MC_Axis000.Act.Pos) 根据电动机轴的位置,可能会产生数步偏差。

轴动作编程

⑤ 执行定位运行。

在执行定位运行之前，请将电动机励磁。励磁后，将MOVE_0的接点设定为ON。由此开始定位动作。使用非减速器型电机，根据设定的值(Pos=50000)转5圈停止。运行完成后，指令位置以及反馈位置为相同值。

The screenshot shows the Sysmac Studio interface for configuring and monitoring a motion control program. The main window displays the 'MC_Move_0' block with the following parameters:

- Axis: MC_Axis000
- Execute: Done
- Position: 50000
- Velocity: 10000
- Acceleration: 10000
- Deceleration: 10000
- CommandAborted: 变量を输入
- Error: 变量を输入
- ErrorID: 变量を输入
- Jerk: 变量を输入
- Direction: 变量を输入
- BufferMode: 变量を输入
- MoveMode: 变量を输入

The '监视(工程)' (Monitor Project) window at the bottom shows the following table of variables and their current values:

| 控制器名称 | 名称 | 在线值 | 修改 | 注释 | 数据类型 |
|------------------|-------------------------|-------|-----------|----|-------|
| new_Controller_0 | C_ON_0 | True | TRUE FALS | | BOOL |
| new_Controller_0 | HOME_0 | False | TRUE TRUE | | BOOL |
| new_Controller_0 | MOVE_0 | True | TRUE FALS | | BOOL |
| new_Controller_0 | MC_Axis000.Status.Ready | True | TRUE FALS | | BOOL |
| new_Controller_0 | MC_Axis000.Cmd.Pos | 50000 | | | LREAL |
| new_Controller_0 | MC_Axis000.Act.Pos | 50000 | | | LREAL |
| new_Controller_0 | 输入名称 | | | | |

至此,完成运动控制的运行测试。