

Maxsine 迈信电气

工程技术笔记

EP3E-EC 伺服驱动器与 OMRONNJ 系列控制器的连接

关键词：OMRON NJ 控制器, Sysmac Studio, EP3E-EC 伺服驱动器

2019-03-04

武汉迈信电气技术有限公司

1. 适用范围

OMRON-NJ 控制器连接 EP3E-EC 驱动器、Sysmac Studio 软件安装和应用、单轴配置测试（16 轴配置测试）、Touch probe 测试。

2. 原理概述

利用 OMRON-NJ 控制器连接 EP3E-EC 驱动器编写程序来控制伺服电机，如图所示，为实体连接图。



3. 调试环境

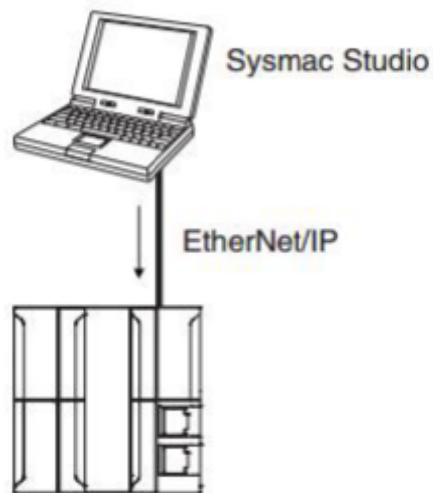
一，硬件连接

1，NJ 控制器与 PC 连接

NJ301 有 2 个以太网 RJ45 接口一个是连 PC 一个是连接 Ether CAT 驱动器，具体控制器上有标示。

● EtherNet/IP 连接

· 1: 1 连接

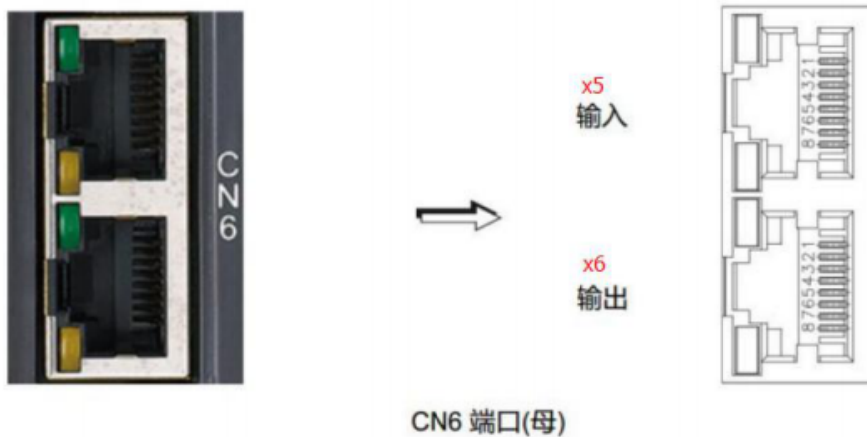


- 直接从 Sysmac Studio 连接。无需指定 IP 地址和连接设备。

2，驱动器电源连接电机连接请参考相关说明书。

EP3E-EC 驱动器 Ether CAT 通讯是通过端口 X5 与 NJ 控制器连接的。

Maxsine



3, 安装 Sysmac Studio 的软件



1) 安装完成后桌面生成图标

安装版本为标准版 1.15.

(NX1P2 系列控制器要升级到 Sysmac Studio 1.17。)

导入设备描述文件

(请联系 Maxsine 获取最新的 XML 文件)

使用 “ Maxsine_EP3E.xml, 文件放置路径如下:

OMRON\Sysmac Studio\IO Device Profiles\Esi Files\User Esi Files

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

4, 伺服端设置

1) 确认伺服软件版本

查看驱动器的版本号(参数 P003)为 60.xx,确认其是 Ether CAT 驱动器, 驱动版本会更新。

2) 设置伺服相关参数

设置 P304 为 1, 打开 Ether CAT 模式。需要重启驱动器。

P300	驱动器 ID 号	范围	缺省值	单位	适用
		1~239	1		M

使用EtherCAT通讯时, 伺服驱动器的站号需由此参数各自设定为不同值, 站号地址的设定范围为1~239, 默认值为1, 此站号代表本驱动器在通讯网络中的绝对地址, 重复设定站号将导致无法正常通讯。

P304	EtherCAT 模式开关	范围	缺省值	单位	适用
		0~1	1		M

通过此参数选择EtherCAT模式或者普通模式, 值为0时选择普通模式, 用户可在此模式下进行试机操作, 以检测硬件问题; 值为1时选择EtherCAT模式, 在此模式下配合EtherCAT主站进行相应的操作, 具体的设定值如下:

参数意义:

0: 普通模式;

1: EtherCAT模式。

4. 技术实现

一, 欧姆龙 NJ 后台软件配置

1) 通讯连接

打开软件后点击连接到设备, 选择 Ethernet 直接连接, 点击连接。



2) 配置和设置

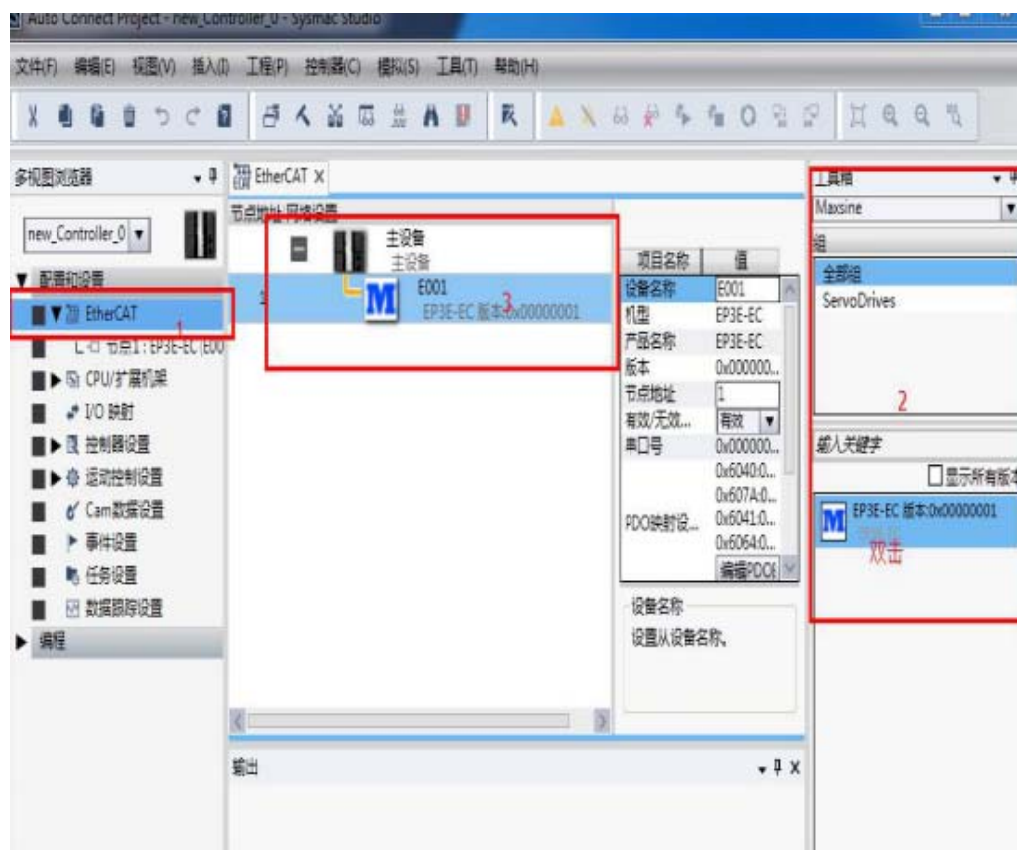
拷贝好 Xml 文件后软件会识别第三方的驱动器，

1, 连接后在菜单栏选择“控制器”选择“离线”切换到离线模式配置。

2, 在配置和设置下选择“EtherCAT”

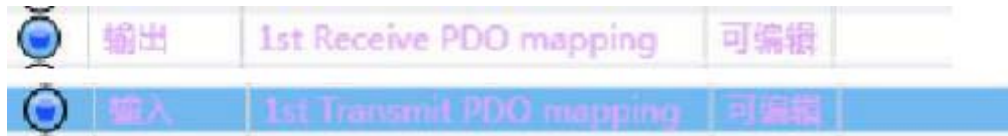
3, 在右边的工具箱下拉菜单选择“Maxsine”下面会出现 EP3E_EC 驱动器图标，双击图

标添加到“主设备”下。

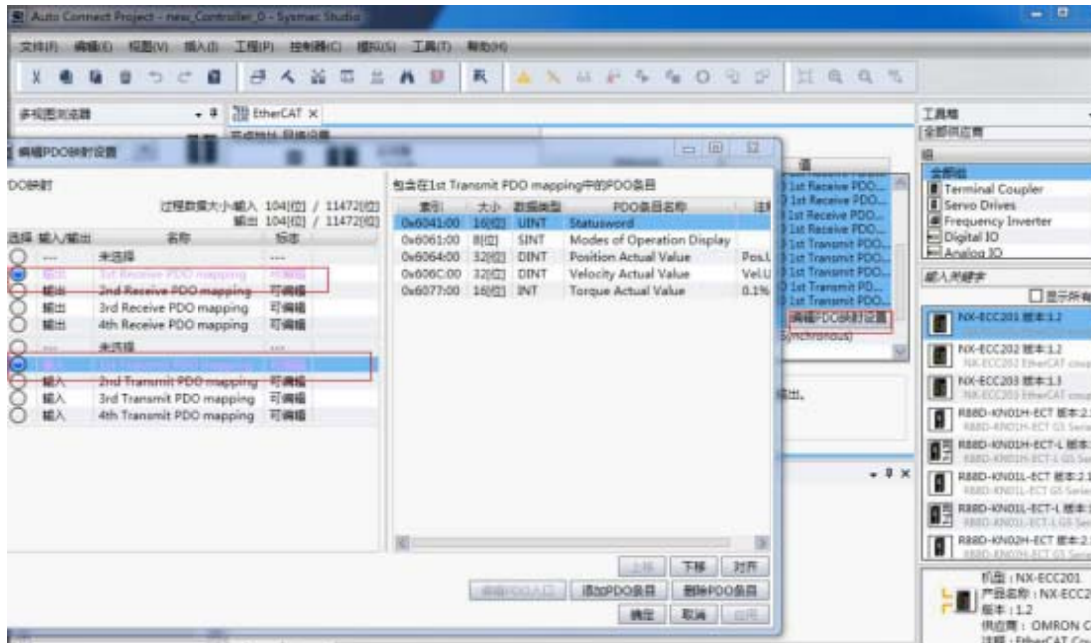


3) 编辑 PDO 映射

因为要手动选择操作模式因此要选择 1st Receive PDO mapping 和 1st Transmit PDO Mapping



点击“编辑 PDO 映射”在弹出对话框内选择后输入输出点击确



这里可见说明书 100 页

1. PDO Mapping

RxPDO (0x1600)	Control Word (0x6040)	Mode of Operation (0x6060)	Target position (0x607A)	Target Velocity (0x60FF)	Target Torque (0x6071)
TxPDO (0x1A00)	Status Word (0x6041)	Mode of Operation Display (0x6061)	Position Actual Value (0x6064)	Velocity Actual Value (0x606C)	Torque Actual Value (0x6077)

2. PDO Mapping

RxPDO (0x1601)	Control Word (0x6040)	Target position (0x607A)
TxPDO (0x1A01)	Status Word (0x6041)	Position Actual Value (0x6064)

3. PDO Mapping

RxPDO (0x1602)	Control Word (0x6040)	Target Velocity (0x60FF)	
TxPDO (0x1A02)	Status Word (0x6041)	Position Actual Value (0x6064)	Velocity Actual Value (0x606C)

4. PDO Mapping

RxPDO (0x1603)	Control Word (0x6040)	Target Torque (0x6071)	
TxPDO (0x1A03)	Status Word (0x6041)	Position Actual Value (0x6064)	Torque Actual Value (0x6077)

4) 添加轴后详细配置

在“运动控制设置”→“轴设置”，右击，添加“轴设置”，如下图



5) 双击添加的轴后

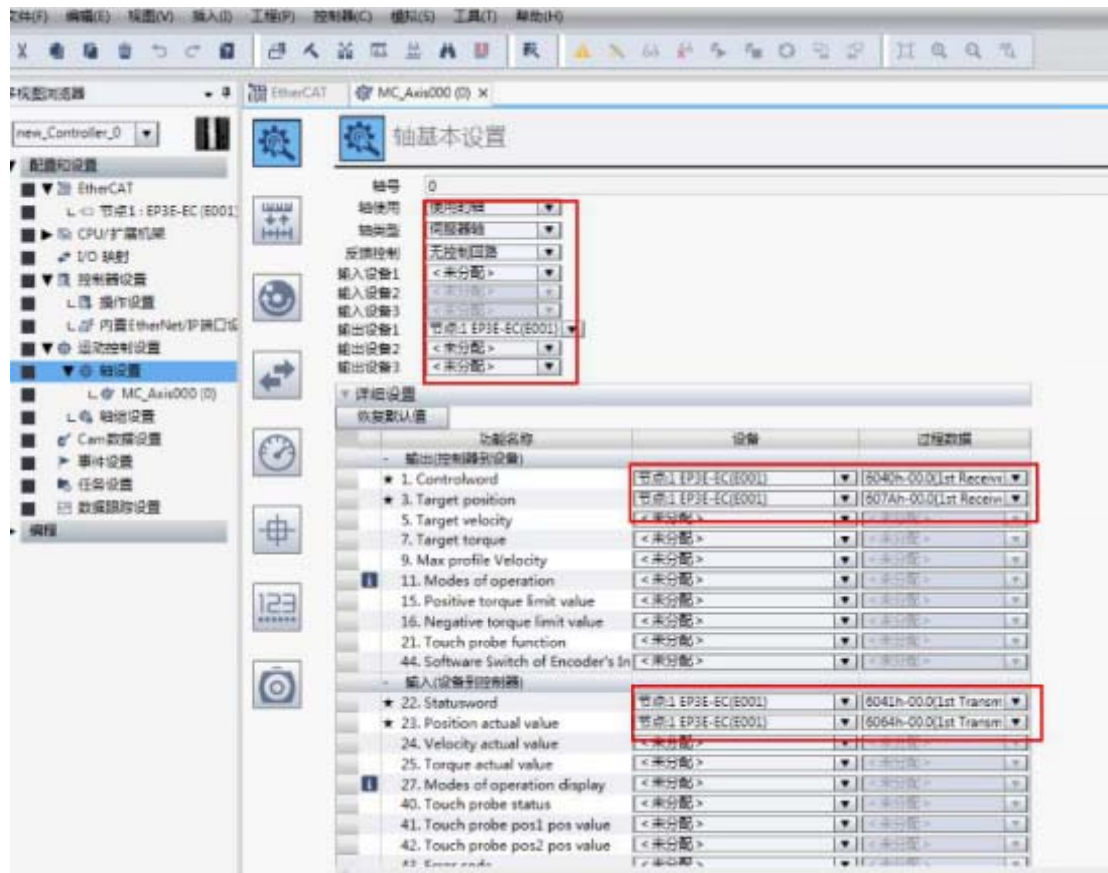
- 1,在轴基本设置轴类型选择”伺服轴”，在输出的设备 1 选择”节点 1EP3E_EC”
- 2,点击详细设置

伺服轴

要将 MC 功能模块的指令用于伺服轴，必须设定以下对象。

输入输出	功能名称	过程数据
输出	控制字	6040Hex
	目标位置	607AHex
输入	状态字	6041Hex
	反馈位置	6064Hex

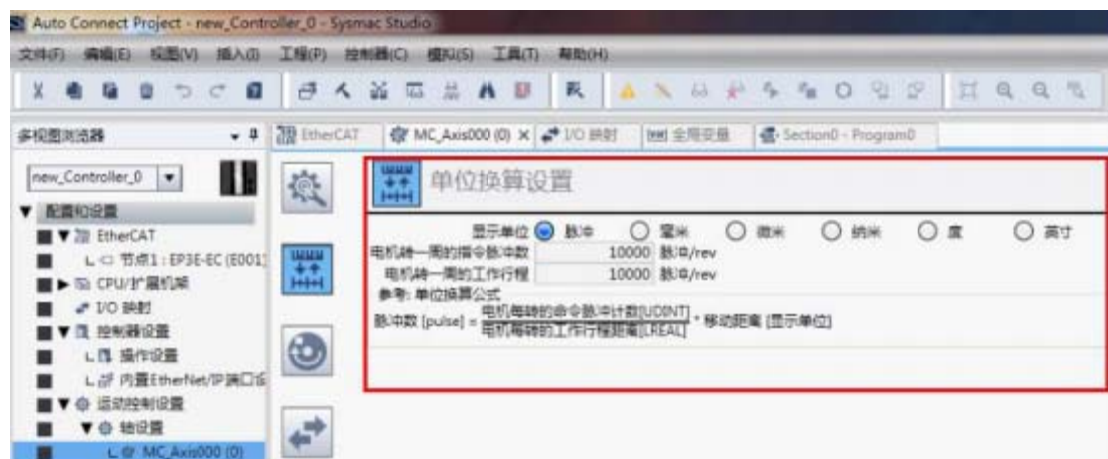
功能名称	设备	过程数据
Control Word	节点 1: EP3E_EC	0x6040 Control Word
Status Word	节点 1: EP3E_EC	0x6041 Status Word
Target Position	节点 1: EP3E_EC	0x607A Target Position
Position ctual value	节点 1: EP3E_EC	0x6064 Position ctual value



6) 单位换算设置

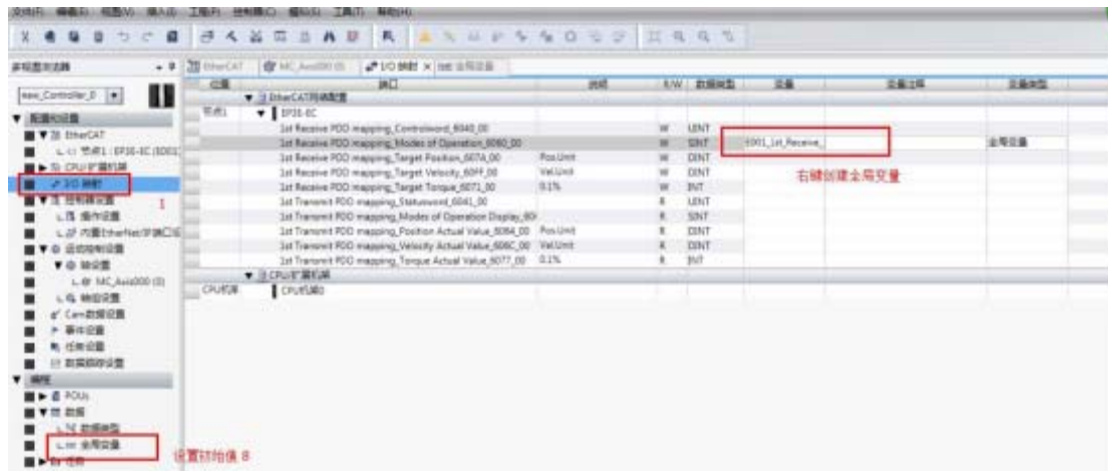
根据实际使用的电机分辨率设置“电机转 1 圈的指令脉冲数，这里我们设置为 10000。

Maxsine EP3E_EC 驱动电机分辨率默认值为 131072 即 (P603=2, *P,604=0) 这里要更改 P603=0, P604=10000。



7) 如需更改请参照如下 P603 P604 参数说明

配置 IO 映射在配置和设置下点击“I/O 映射”在节点 1 EP3E_EC 下选择“1st Receive PDO Mapping Mode Of Operation 6060-00”在变量中右键创建全局变量。



设置初始值：8，8 为位置控制模式，
 点击“编程”——“全局变量”在刚刚创建的变量中初始值赋值 8。

0x6060 Mode Of Operation

目前只支持以下四种运行模式，描述如下：

- 6: 原点回归模式；
- 8: 同步位置模式；
- 9: 同步速度模式；
- 10: 同步转矩模式。



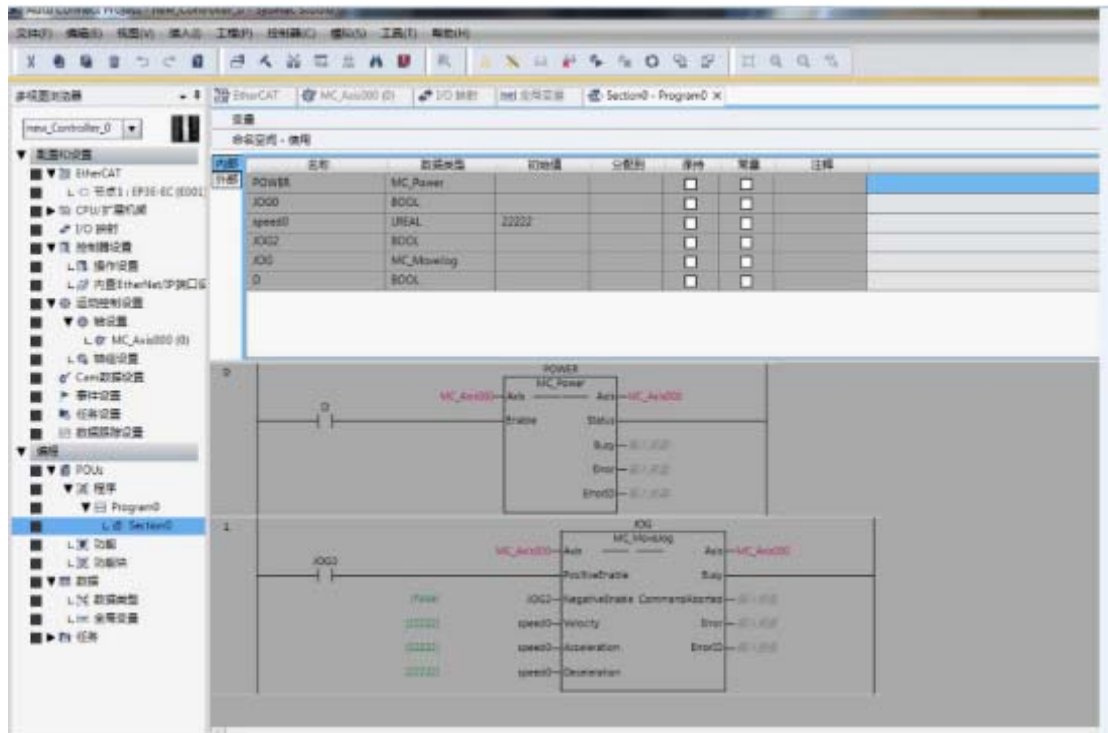
一，程序控制

1)配置完成后，即可通过 PLC 程序控制伺服运行。



选择“编程”下的“程序”

在右边添加“接入点”和相关“功能块”。



2)在线运行

“控制器——在线”所有设置与编程完成后，切换到在线状态。

“控制器——同步”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。



3)设置 Speed0 变量初始值



在变量表中给 Speed0 赋值. 双击接入点 TURE 使能驱动器

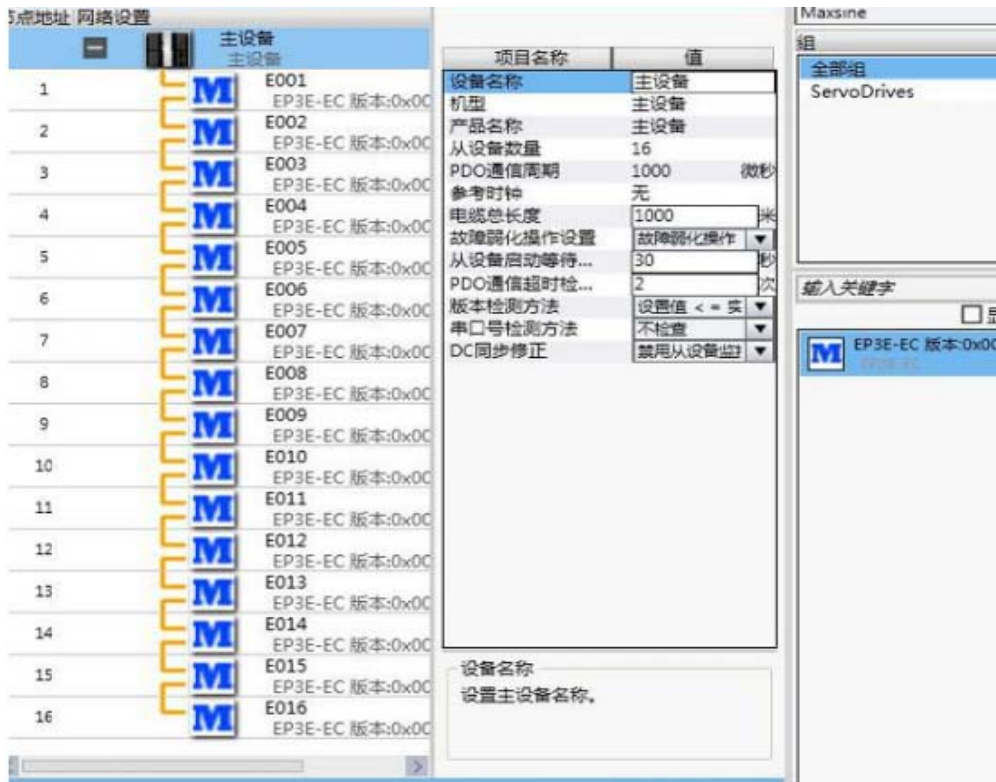
同样操作 JOG0 接入点, 电机开始运动。

二, 配置 16 轴测试

效果图:



- 1) 连接好控制器与 PC 后, 新建工程, 选择正确的版本号和控制器型号
- 2) 连接后在菜单栏选择“控制器”选择“离线”切换到离线模式配置。
- 3) 在配置和设置下选择“EtherCAT”
- 4) 在右边的工具箱下拉菜单选择“Maxsine”下面会出现 EP3E_EC 驱动器图标, 双击图标添加到“主设备”下, 添加 16 个节点。



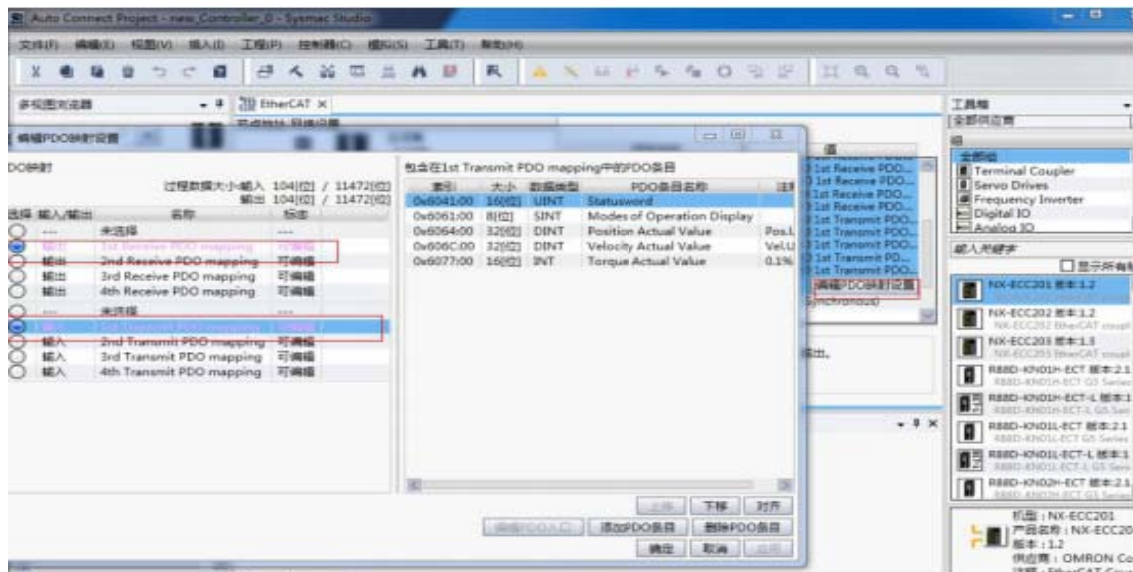
5) 编辑 PDO 映射

因为要手动选择操作模式因此要选择 1st Receive PDO Mapping 和 1st Transmit PDO Mapping



点击“编辑 PDO 映射”在弹出对话框内选择后输入输出点击确定。

16 个节点都需要配置



6) 添加轴后详细配置

在“运动控制设置”→“轴设置”，右击，添加“轴设置”，如下图双击添加的轴后



添加 16 个轴



在轴基本设置轴类型选择“伺服轴”，在输出的设备 1 选择“节点 1EP3E_EC”，按照上文映射数据。16 轴都要映射数据。

7) 配置 IO 映射

在配置和设置下点击“I/O 映射”在节点 1 EP3E_EC 下选择“1st Receive PDO Mapping Mode Of Operation 6060-00”在变量中右键创建全局变量

位置	端口	说明	R/W	数据类型	变量
EtherCAT网络配置					
节点1	EP3E-EC				
		1st Receive PDO mapping_Controlwor	W	UINT	
		1st Receive PDO mapping_Modes of C	W	SINT	E001_1st_Receive_
		1st Receive PDO mapping_Target Posi	W	DINT	
		1st Receive PDO mapping_Target Velc	W	DINT	
		1st Receive PDO mapping_Target Torq	W	INT	
		1st Transmit PDO mapping_Statuswor	R	UINT	
		1st Transmit PDO mapping_Modes of	R	SINT	
		1st Transmit PDO mapping_Position A	R	DINT	
		1st Transmit PDO mapping_Velocity A	R	DINT	
		1st Transmit PDO mapping_Torque Ac	R	INT	
节点2	EP3E-EC				
节点3	EP3E-EC				
节点4	EP3E-EC				
节点5	EP3E-EC				
节点6	EP3E-EC				
节点7	EP3E-EC				
节点8	EP3E-EC				
节点9	EP3E-EC				
节点10	EP3E-EC				
节点11	EP3E-EC				
节点12	EP3E-EC				
节点13	EP3E-EC				
节点14	EP3E-EC				
节点15	EP3E-EC				
节点16	EP3E-EC				

16 轴都要创建

8) 运行模式设置

在全局变量中设置 16 轴运行模式

名称	数据类型	初始值	注释
MC_Axis04	_sAXIS_REF	MC//MC_AX[4]	
MC_Axis05	_sAXIS_REF	MC//MC_AX[5]	
MC_Axis06	_sAXIS_REF	MC//MC_AX[6]	
MC_Axis07	_sAXIS_REF	MC//MC_AX[7]	
E001_1st_Receive_PDO_mapping_Modes_of_Operation_6060_00	SINT	0	ECAT//Node#1/1st Receive...
E002_1st_Receive_PDO_mapping_Modes_of_Operation_6060_00	SINT	0	ECAT//Node#2/1st Receive...
E003_1st_Receive_PDO_mapping_Modes_of_Operation_6060_00	SINT	0	ECAT//Node#3/1st Receive...
E004_1st_Receive_PDO_mapping_Modes_of_Operation_6060_00	SINT	0	ECAT//Node#4/1st Receive...
E005_1st_Receive_PDO_mapping_Modes_of_Operation_6060_00	SINT	0	ECAT//Node#5/1st Receive...
E006_1st_Receive_PDO_mapping_Modes_of_Operation_6060_00	SINT	0	ECAT//Node#6/1st Receive...
E007_1st_Receive_PDO_mapping_Modes_of_Operation_6060_00	SINT	0	ECAT//Node#7/1st Receive...
E008_1st_Receive_PDO_mapping_Modes_of_Operation_6060_00	SINT	0	ECAT//Node#8/1st Receive...
vel_sat	LREAL	10000	
f	BOOL		
ENABLE	BOOL		
MC_Axis08	_sAXIS_REF	MC//MC_AX[8]	
MC_Axis09	_sAXIS_REF	MC//MC_AX[9]	
MC_Axis10	_sAXIS_REF	MC//MC_AX[10]	
MC_Axis11	_sAXIS_REF	MC//MC_AX[11]	
MC_Axis12	_sAXIS_REF	MC//MC_AX[12]	
E009_1st_Receive_PDO_mapping_Modes_of_Operation_6060_00	SINT	0	ECAT//Node#9/1st Receive...
E010_1st_Receive_PDO_mapping_Modes_of_Operation_6060_00	SINT	0	ECAT//Node#10/1st Receiv...
E011_1st_Receive_PDO_mapping_Modes_of_Operation_6060_00	SINT	0	ECAT//Node#11/1st Receiv...
E012_1st_Receive_PDO_mapping_Modes_of_Operation_6060_00	SINT	0	ECAT//Node#12/1st Receiv...
E013_1st_Receive_PDO_mapping_Modes_of_Operation_6060_00	SINT	0	ECAT//Node#13/1st Receiv...
MC_Axis13	_sAXIS_REF	MC//MC_AX[13]	
MC_Axis14	_sAXIS_REF	MC//MC_AX[14]	
MC_Axis15	_sAXIS_REF	MC//MC_AX[15]	
E014_1st_Receive_PDO_mapping_Modes_of_Operation_6060_00	SINT	0	ECAT//Node#14/1st Receiv...
E015_1st_Receive_PDO_mapping_Modes_of_Operation_6060_00	SINT	0	ECAT//Node#15/1st Receiv...
E016_1st_Receive_PDO_mapping_Modes_of_Operation_6060_00	SINT	0	ECAT//Node#16/1st Receiv...

9) 转矩模式时

在 IO 配置中创建 1st Receive PDO Mapping_Target Torque 6071_00.目标转矩变量。

在程序变量

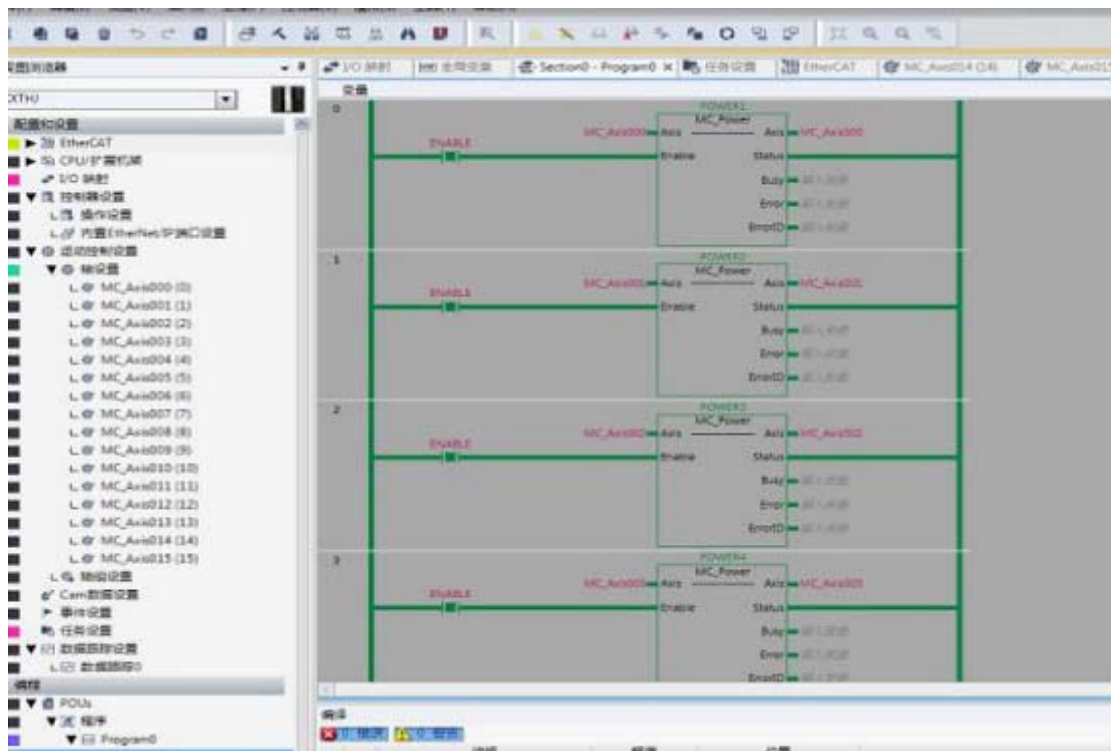
编程

编写 16 轴程序

CSP 模式使用 MC_MOVE Jog 功能块

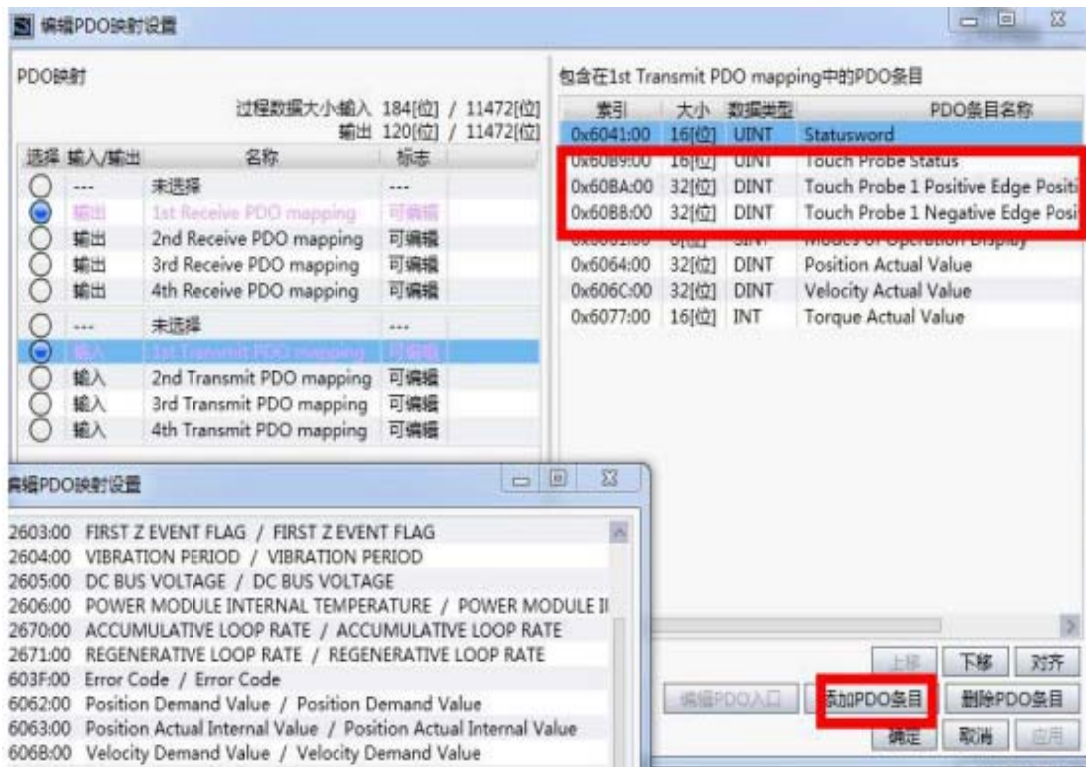
CSV 模式使用 MC_MOVE Velocity 功能块

CST 模式在监视中创建目标转矩变量直接赋值

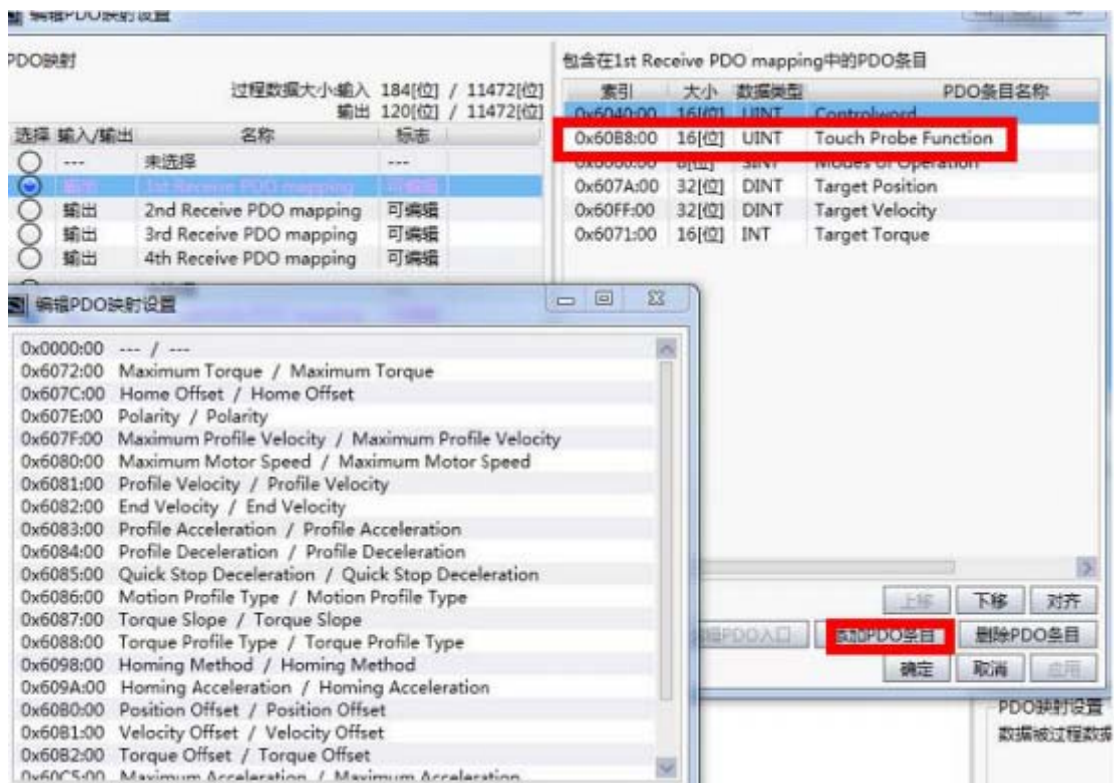


三, Touch Probe

1) 在编辑 PDO 设置时添加相关的 PDO 输入:



输出:



2) 在 IO 映射时创建相关全局变量

名称	数据类型	地址	注释
001_1st_Receive_PDO_mapping_Controlword_6040_00	W	UNNT	
001_1st_Receive_PDO_mapping_Touch_Probe_Function_6088_00	W	UNNT	001_1st_Receive_Touch 模式
001_1st_Receive_PDO_mapping_Modes_of_Operation_608C_00	W	SPNT	001_1st_Receive_模式
001_1st_Receive_PDO_mapping_Target_Position_607A_00	PosUnit	W	DINT
001_1st_Receive_PDO_mapping_Target_Velocity_607E_00	VelUnit	W	DINT
001_1st_Receive_PDO_mapping_Target_Torque_6071_00	0.1%	W	INT
001_1st_Receive_PDO_mapping_Statusword_6061_00	R	UNNT	
001_1st_Transmit_PDO_mapping_Touch_Probe_Status_6089_00	R	UNNT	001_1st_Transmit 状态
001_1st_Transmit_PDO_mapping_Touch_Probe_1_Positive_Edge_608A_00	PosUnit	R	DINT
001_1st_Transmit_PDO_mapping_Touch_Probe_1_Negative_Edge_608B_00	PosUnit	R	DINT
001_1st_Transmit_PDO_mapping_Modes_of_Operation_608E_00	R	SPNT	
001_1st_Transmit_PDO_mapping_Position_Actual_Value_6084_00	PosUnit	R	DINT
001_1st_Transmit_PDO_mapping_Velocity_Actual_Value_608C_00	VelUnit	R	DINT
001_1st_Transmit_PDO_mapping_Torque_Actual_Value_6077_00	0.1%	R	INT

编写程序使电机运转，在监视中添加 Touch probe 相关变量。

名称	在线值	修改	注释	数据类型
001_1st_Receive_PDO_mapping_Touch_Probe_Function_6088_00			touch 模式	UNNT
001_1st_Transmit_PDO_mapping_Touch_Probe_1_Negative_Edge_608B_00			下降沿	DINT
001_1st_Transmit_PDO_mapping_Touch_Probe_1_Positive_Edge_608A_00			上升沿	DINT
001_1st_Transmit_PDO_mapping_Touch_Probe_Status_6089_00			状态	UNNT

3) 操作方法:

给 001_1st_Receive_PDO_Mapping_Touch_Function_6088_00 赋值 (16 进制)

部分模式:

0x0011: 单次上升沿

0x0021 单次下降沿

0x0031 单次上升下降沿

0x0013 连续上升沿 (外部)

0x0017 连续上升沿 (z 相), 观察上升沿或下降沿的位置。

名称	在线值	修改	注释
001_1st_Receive_PDO_mapping_Touch_Probe_Function_6088_00	19	019	touch 模式
001_1st_Transmit_PDO_mapping_Touch_Probe_1_Negative_Edge_608B_00	2975928		下降沿
001_1st_Transmit_PDO_mapping_Touch_Probe_1_Positive_Edge_608A_00	5905929		上升沿
001_1st_Transmit_PDO_mapping_Touch_Probe_Status_6089_00	3		状态

4) 效果图:



5. 参考资料

Sysmac Studio 软件介绍

Maxsine EtherCAT 驱动器使用说明

OMRON-NJ 控制器介绍

6. 联系我们

武汉迈信电气技术有限公司

公司地址：武汉市东湖高新技术开发区武大科技园武大园路7号航域A6栋

400 电话：400-894-1018

公司总机：027-87921282、027-87921283

销售热线：027-87920040（技术方案咨询）

售后热线：027-87921284

销售邮箱：sales@maxsine.com

售后邮箱：service@maxsine.com

公司网址：www.maxsine.com

Maxsine

伺服系统成套服务商