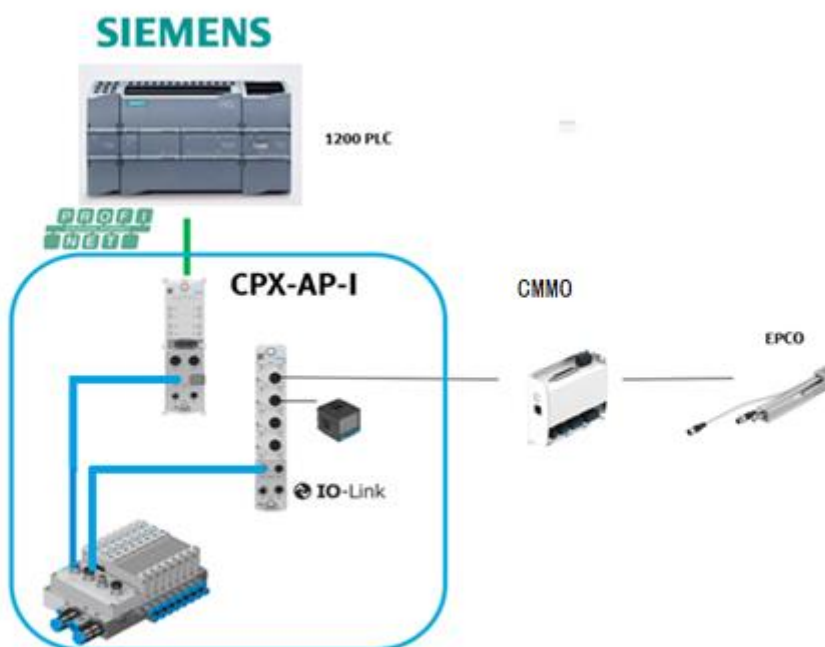


TIA 环境下 Profinet 通讯 CPX-AP-I-PN 带 IOLINK 主站控制 CMMO 以及压力传感器



张亮亮

Festo 技术支持

2020 年 9 月 11 日

关键词:

TIA Portal, Siemens, Profinet, CPX-AP-I-PN, CPX-AP-I-4IOL, CMMO-LKP

摘要:

本文介绍了使用西门子 PLC 通过 CPX-AP-I-4IOL 控制 CMMO-LKP 的实例，通讯协议为 Profinet，PLC 编程软件为 TIA Portal。文档主要内容包括软硬件安装接线，TIA Portal 中的调试，FCT 参数设置相关诊断功能。

目标群体:

本文仅针对有一定自动化设备调试基础的工程师，需要对 Festo API 系统、伺服定位系统以及西门子 TIA Portal 有一定了解。

声明:

本文档为技术工程师根据官方资料和测试结果编写，旨在指导用户快速上手使用 Festo 产品，如果发现描述与官方正式出版物冲突，请以正式出版物为准。

我们尽量罗列了实验室测试的软、硬件环境，但现场设备型号可能不同，软件/固件版本可能有差异，请务必在理解文档内容和确保安全的前提下执行测试。

我们会持续更正和更新文档内容，恕不另行通知。

目录

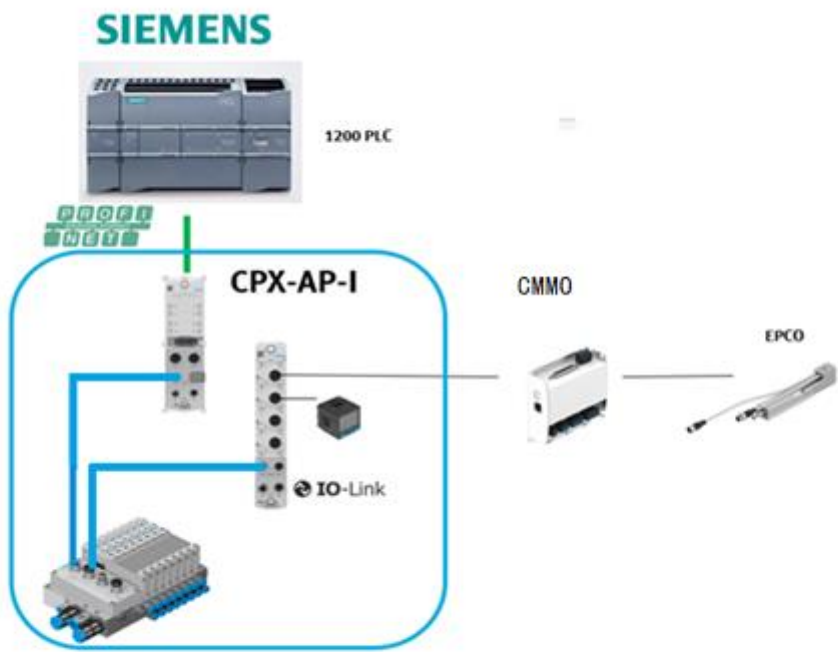
- 1 软件环境 4
- 2 硬件安装 4
 - 2.1 CPX-AP-I-PN-M12 硬件接口说明 5
 - 2.2 CPX-AP-I-4IOL 硬件接口说明 7
 - 2.3 CMMO-LKP 硬件接口说明 8
- 3 FCT 配置说明 9
- 4 TIA Portal 中通讯调试 18
 - 4.1 下载并安装 GSDML 文件 18
 - 4.2 硬件组态 19
 - 4.2.1 硬件检测 19
 - 4.2.2 手动配置组态 21
 - 4.2.3 分配设备名称 21
 - 4.2.4 设备视图组态 22
 - 4.3 下载程序并控制测试 23
 - 4.4 SPAU 压力传感器 IOlink 数据读写 25
 - 4.4.1 通过 IOmapping 读取过程数据值 25
 - 4.4.2 改变压力传感器参数: 26
 - 4.5 CMMO 控制程序 30
 - 4.5.1 导入库文件 30
 - 4.5.2 导入数据类型 31
 - 4.5.3 导入功能块文件 32
 - 4.5.4 添加监控变量表 32
 - 4.5.5 添加全局数据块 global_cmмо 33
 - 4.5.6 在全局数据块 global_CMMO 中添加变量 CMMO_EPCO, 类型为“DT_FML_REF” 33
 - 4.5.7 功能块使用 33
 - 4.5.8 利用变量表监控和控制 35
- 5 CMMO-LKP PLC 控制 36
 - 5.1 CMMO 支持的 4 种控制模式及各模式下字节定义如下: 36
 - 5.2 控制器使能 36
 - 5.3 寻零 36
 - 5.4 点动模式 37
 - 5.5 直接位置模式定位 37
 - 5.6 记录表模式 38
 - 5.7 扭矩模式 39
 - 5.8 速度模式 40

1 软件环境

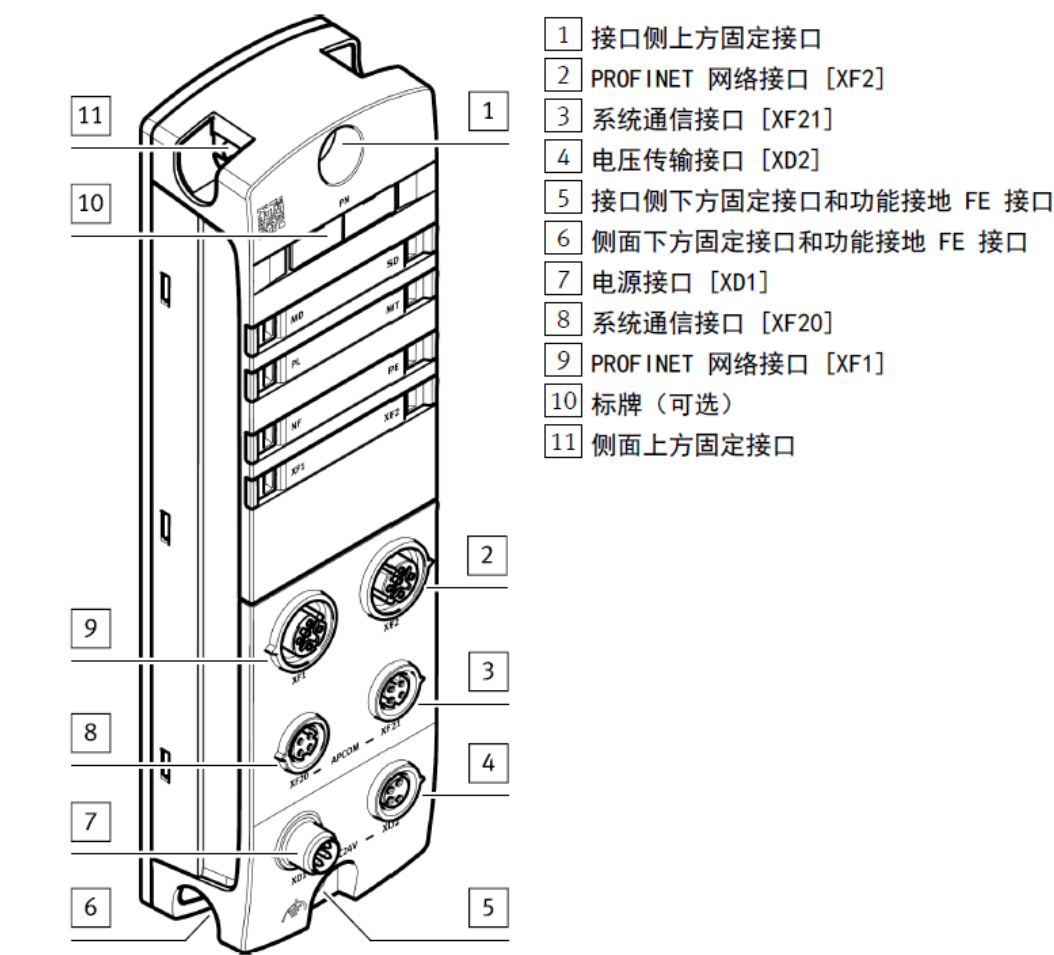
软件/固件	版本
TIA Portal	V15
CPX-AP-I-PN FW	1.0.31
GSDML	V2.34-Festo-CPX-AP-I-20200205
CMMO	V1_8_0_14_LKP
S7-1200 6ES7212-1AE40-0XB0	V4.2

2 硬件安装

整体拓扑如下图所示：西门子 1200 作为主站，CPX-AP-I-PN 作为从站通过 CPX-AP 系统带 VTUG 阀岛，再通过 AP 通讯接 CPX-AP-I-4IOL 为 IOlink 主站，IOlink 从站 CMMO-LKP 传输 8 个字节控制 EPCO，从站 SPAU 传输 2 个字节。



2.1 CPX-AP-I-PN-M12 硬件接口说明



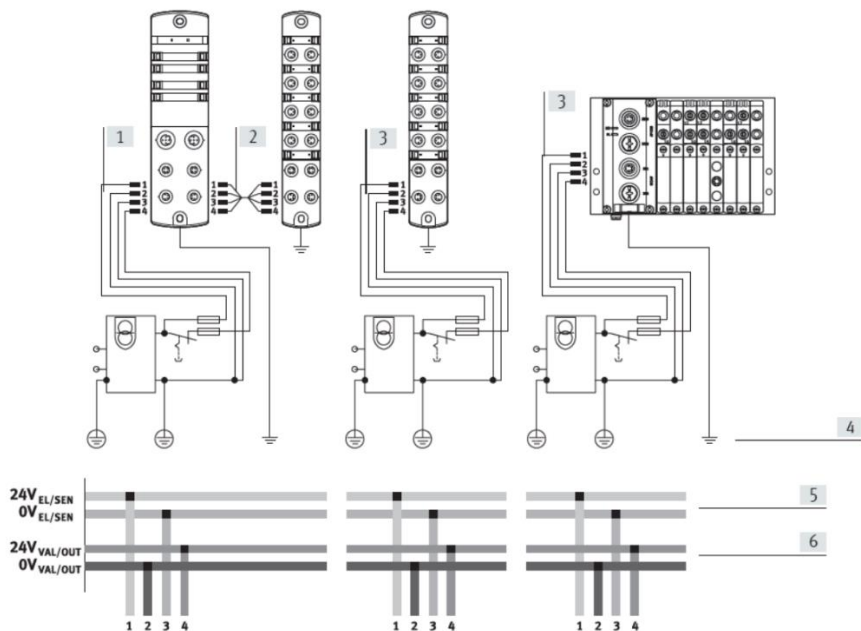
电源接口[XD1](可选择 NEBL-M8G4-E-...-N-LE4 连接):

电源接口 [XD1]		
插头 M8, 4 针, A 编码	信号	
	1	+24 V DC 逻辑电源 PS
	2	0 V DC 负载电源 PL
	3	0 V DC 逻辑电源 PS
	4	+24 V DC 负载电源 PL

电源接口[XD2](此接口为电源路出口，可以使用标准电缆 NEBL-M8G4-E-...-N-M8G4 来连接下一个 AP 模块的 XD1 口):

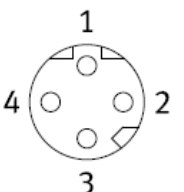
电压传输接口 [XD2]		
M8 插座, 4 针, A 编码	信号	
	1	+24 V DC 逻辑电源 PS
	2	0 V DC 负载电源 PL
	3	0 V DC 逻辑电源 PS
	4	+24 V DC 负载电源 PL

电源连接示意图:

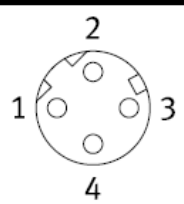


- [1] 模块的电源接口为 4 针快速插头 M8
- [2] 模块到模块的电源传输接口为 4 针快速插头 M8
- [3] 每个模块的单独电源接口
- [4] 接地
- [5] 电源，用于内部电子元件和传感器
- [6] 电源，用于电输出和阀

AP 系统通讯接口[XF20],[XF21]: （必须选用 FESTO 专用 AP 通讯电缆 NEBC-D8G4-ES-...-N-S-D8G4-ET）

系统通信接口 [XF20]、[XF21]			
M8 插座，4 针，D 编码	信号		
	1	RX-	接收数据 -
	2	TX+	发送数据 +
	3	RX+	接收数据 +
	4	TX-	发送数据 -

PROFINET 通讯接口[XF1],[XF2]:

PROFINET 网络接口 [XF1]、[XF2]			
M12 插座，4 针，D 编码	信号		
	1	TD+	发送数据 +
	2	RD+	接收数据 +
	3	TD-	发送数据 -
	4	RD (红) -	接收数据 -
	螺纹孔	屏蔽	功能接地

RJ45 转换 M12D 编码接线图:

Cable construction



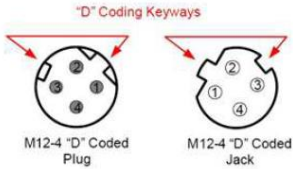
- 4-wires (orange, yellow, blue, white)
- Foil shielding + shielding netting
- Cat. 5 cable with max. 100m length



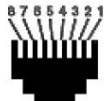
M12 Pole	Signal
1	TX+
2	RX+
3	TX-
4	RX-

Signal	Description	RJ45
TD+	Transmission Data+	1
TD-	Transmission Data-	2
RD+	Receive Data+	3
RD-	Receive Data-	6

Signal	Description	PROFInet-cable	Industrial-Ethernet-cable
TD+	Transmission Data+	yellow	orange/white
TD-	Transmission Data-	orange	orange
RD+	Receive Data+	green	green/white
RD-	Receive Data-	blue	green

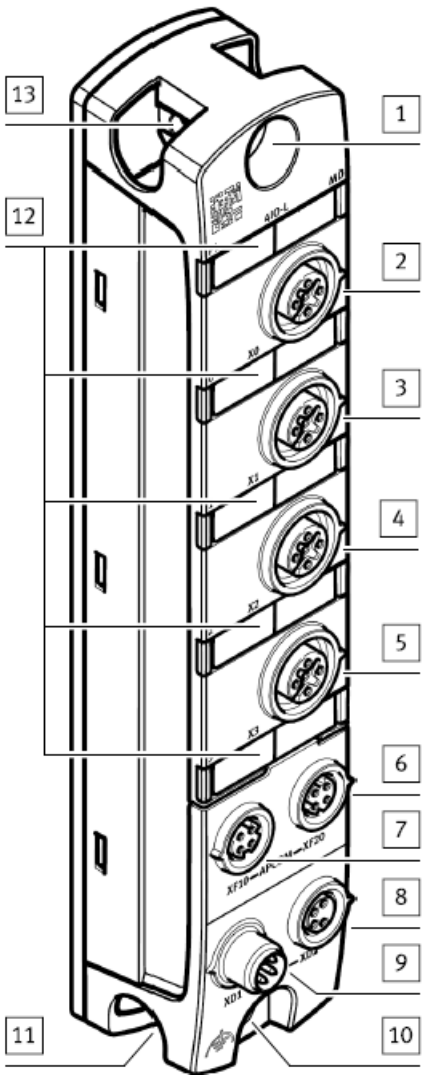


(view installation side)



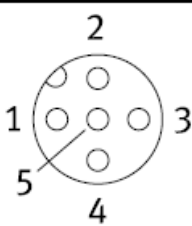
(view up front)

2.2 CPX-AP-I-4IOL 硬件接口说明



- 1 接口侧上方固定接口
- 2 IOLink 端口 0 接口 [X0]
- 3 IOLink 端口 1 接口 [X1]
- 4 IOLink 端口 2 接口 [X2]
- 5 IOLink 端口 3 接口 [X3]
- 6 系统通信转发接口 [XF20]
- 7 系统通信接口 [XF10]
- 8 电压传输接口 [XD2]
- 9 电源接口 [XD1]
- 10 接口侧下方固定接口和功能接地 FE 接口
- 11 侧面下方固定接口和功能接地 FE 接口
- 12 标牌 (可选)
- 13 侧面上方固定接口

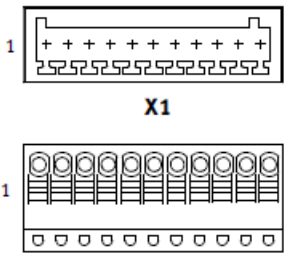
IOLINK Ports 接口[X0]...[X3]:

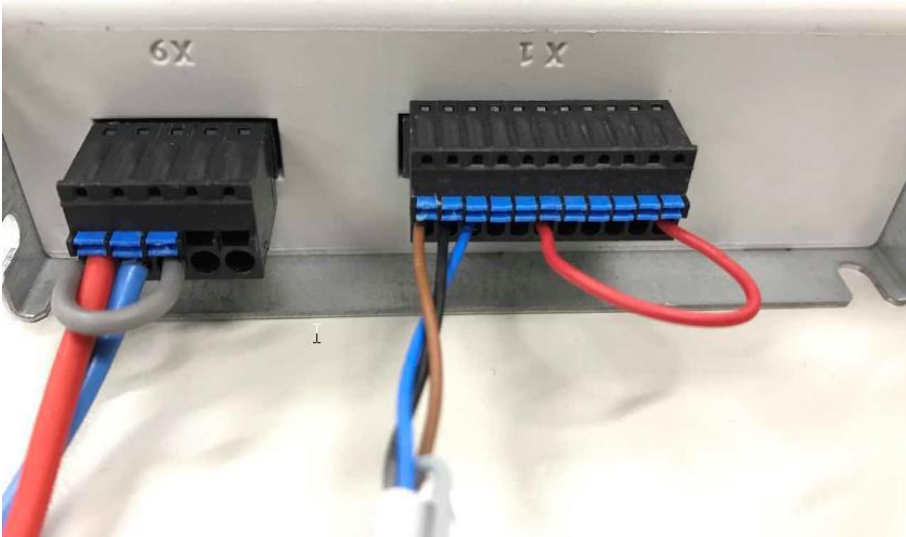
IO-Link Ports [X0] ... [X3] 接口			
M12 插座, 5 针, A 编码		信号	
	1	L+	+24 V DC 工作电源 PS
	2	P24	+24 V DC 负载电源 PL
	3	L-	0 V DC 工作电源 PS
	4	C/Q	标准 IO (SIO 模式下) 或 IO-Link 通信 (IOL 模式下)
	5	N24	0 V DC 负载电源 PL

2.3 CMMO-LKP 硬件接口说明

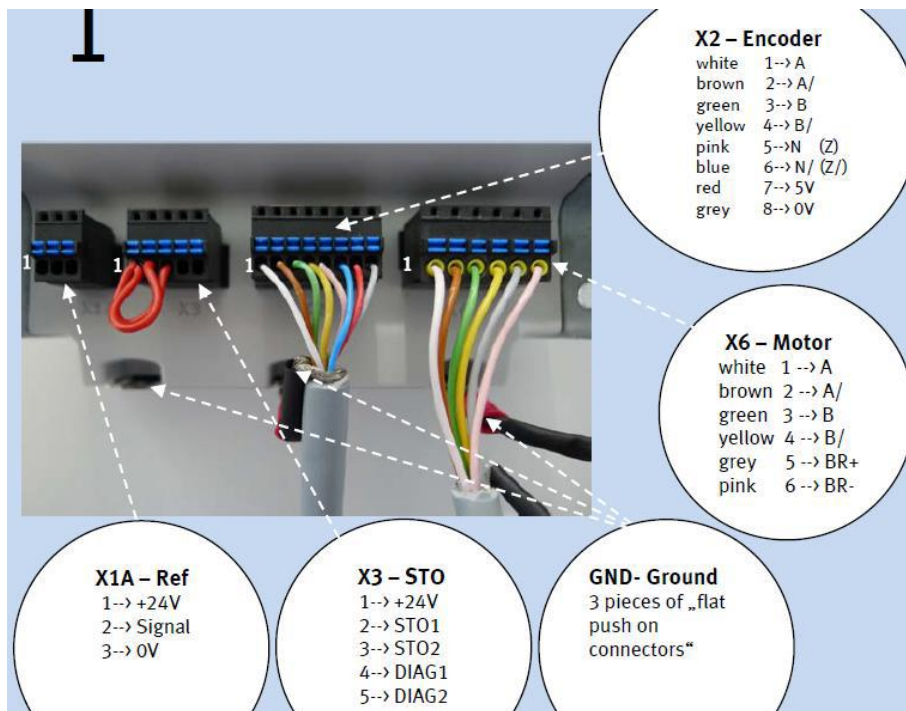
X1 口为 IO-Link 接口，只需要用到三根线：Pin11（24V+），Pin9（0V），Pin10（信号）对应 IOLINK port 口 Pin1 Pin3 Pin4。

另外，需要给 X1.6 硬件使能端口供 24V 电，由 PLC 输出 24V 电压接到 X1.6 控制使能。否则将 Pin6 与 Pin1 短接。（也可在 FCT 软件中配置仅由总线控制使能）

接口	Pin	功能
 X1	1	+24 V (OUT) +24 V ¹⁾ 输出端，例如：为控制器启用输入端提供无电位继电器触点
	2	0 V (GND) 输出信号的基准电位
	3	DOUT2 输出端 2，可参数设置
	4	DOUT1 输出端 1，可参数设置
	5	READY Ready 输出端
	6	ENABLE 控制器启用 ²⁾ 输入端
	7	- 无功能，内部不连接 ³⁾
	8	-
	9	L- 0 V (GND)
	10	C/Q IO-Link/I-Port 信号
	11	L+ IO-Link IC 的 24 V 电源，不连接 X9 上的逻辑电源



马达电缆、编码器电缆、STO 端子、寻零开关接线方式如下：



3 FCT 配置说明

在下面链接选择最新版本插件下载。

<https://www.festo.com.cn/cn/zh/a/1512320/?q=cmmo~:festoSortOrderScored>

产品信息 [28]

技术文档 [8]

Certificates [3]

Software [11]

Firmware
 Firmware for CMMO-ST-C5-1-LKP
 Firmware

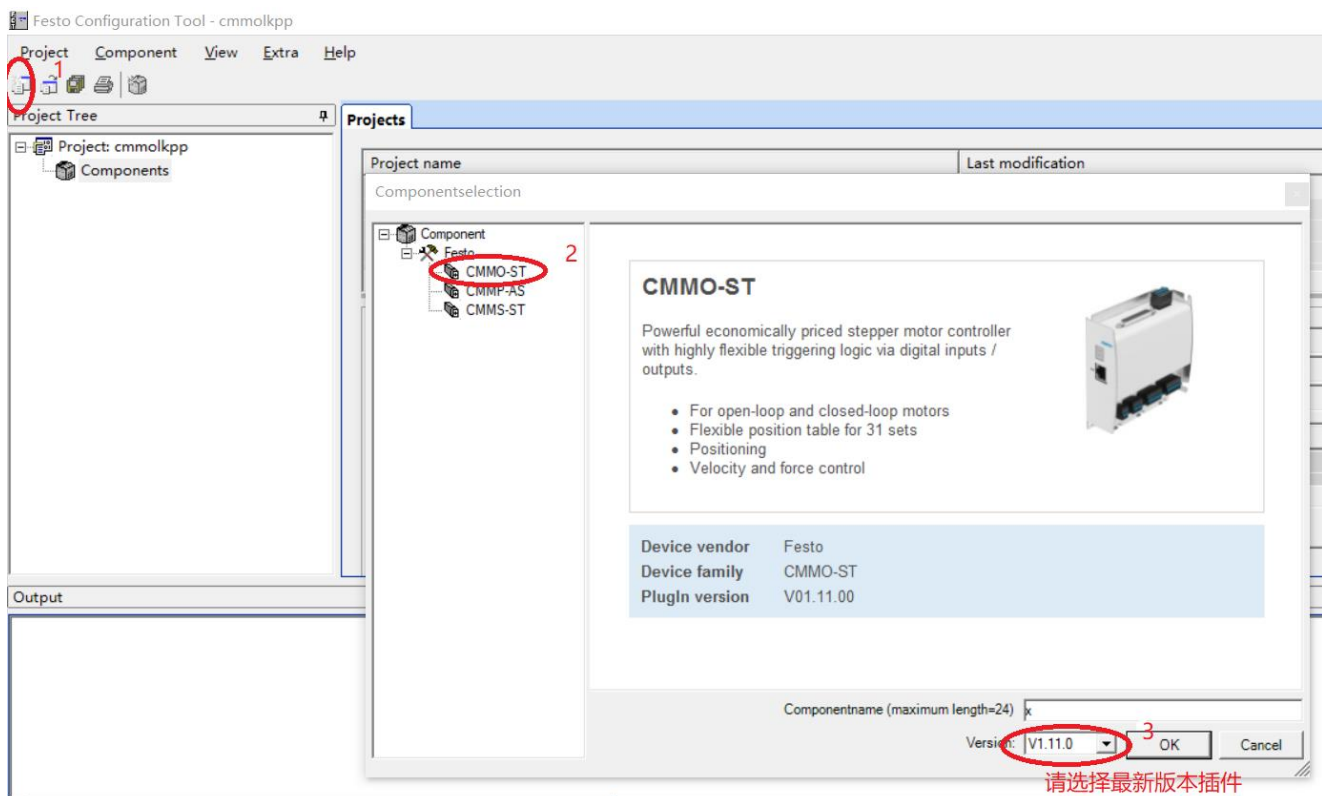
IO-Link IODD
 IO-Link V1.1 Device Description (IODD) for Motor Controller CMMO-ST-C5-1-LKP
 设备描述文件

TCP/IP Application
 Modbus TCP Client (Master) to test and debug the Modbus communication to the motor-controller CMMO-ST-..LKP with FHPP.
 调试

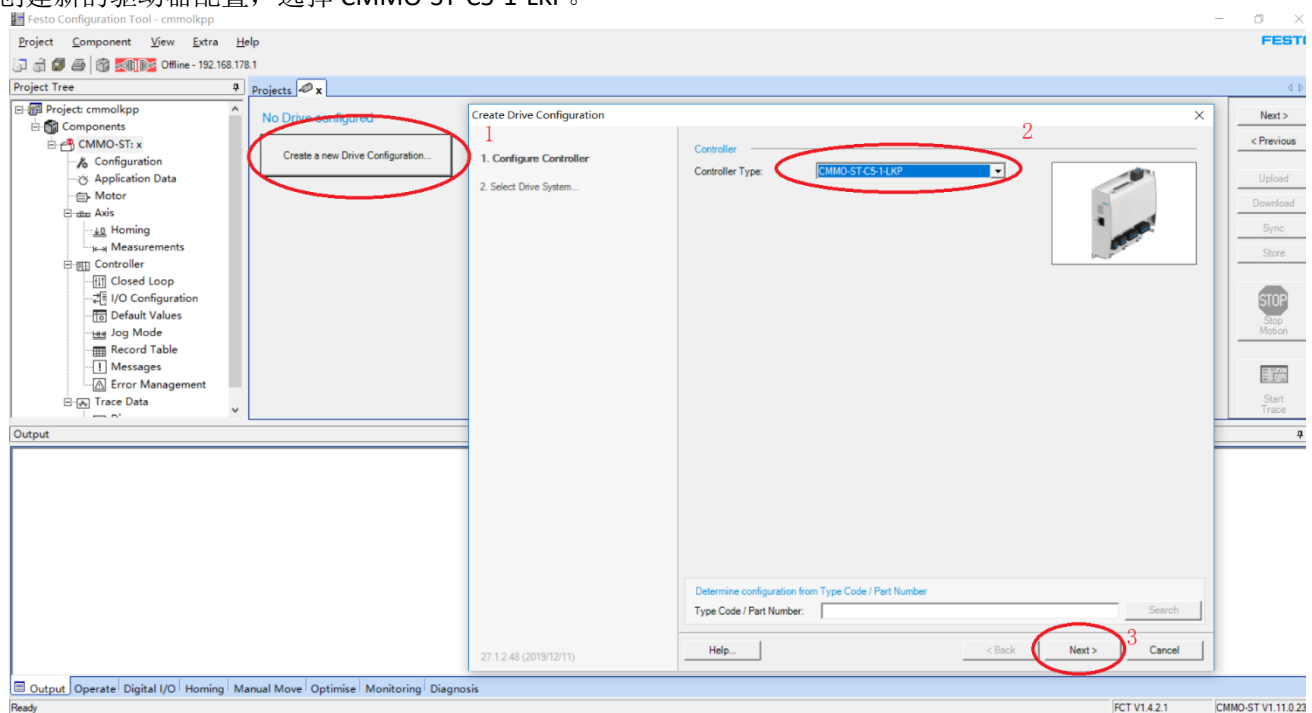
FCT - Festo Configuration Tool - PlugIn
 Configuration and commissioning software for the motor controller CMMO-ST
 调试

Parameter files
 Parameter-sets for the motor controller CMMO-ST
 调试

创建新项目，并添加元件 CMMO-ST，输入名称。

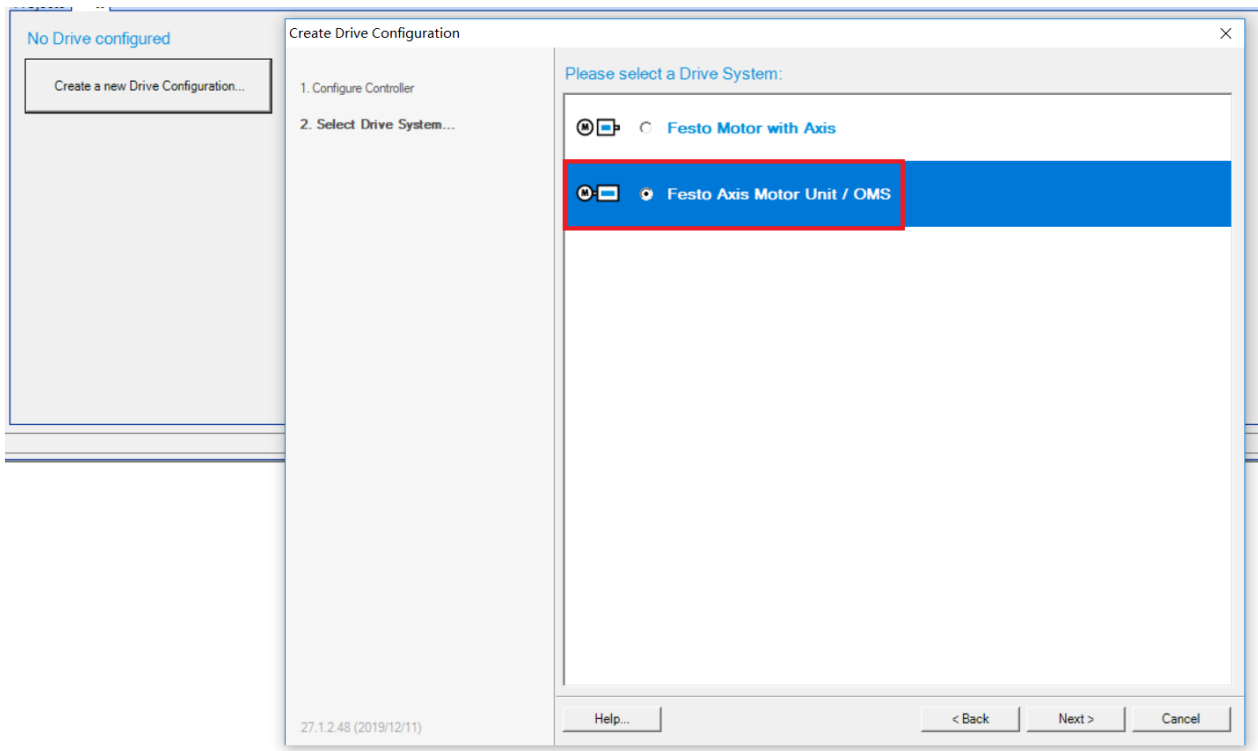


创建新的驱动器配置，选择 CMMO-ST-C5-1-LKP。

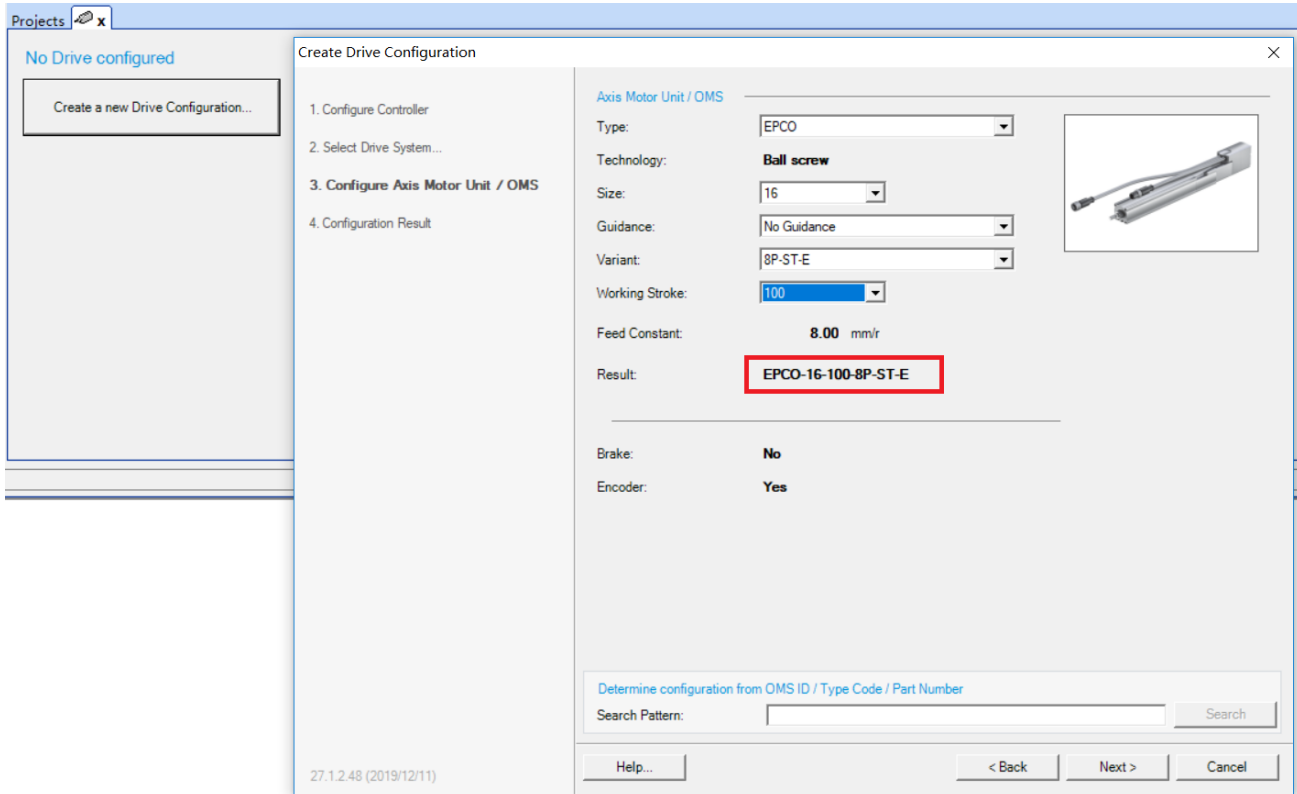


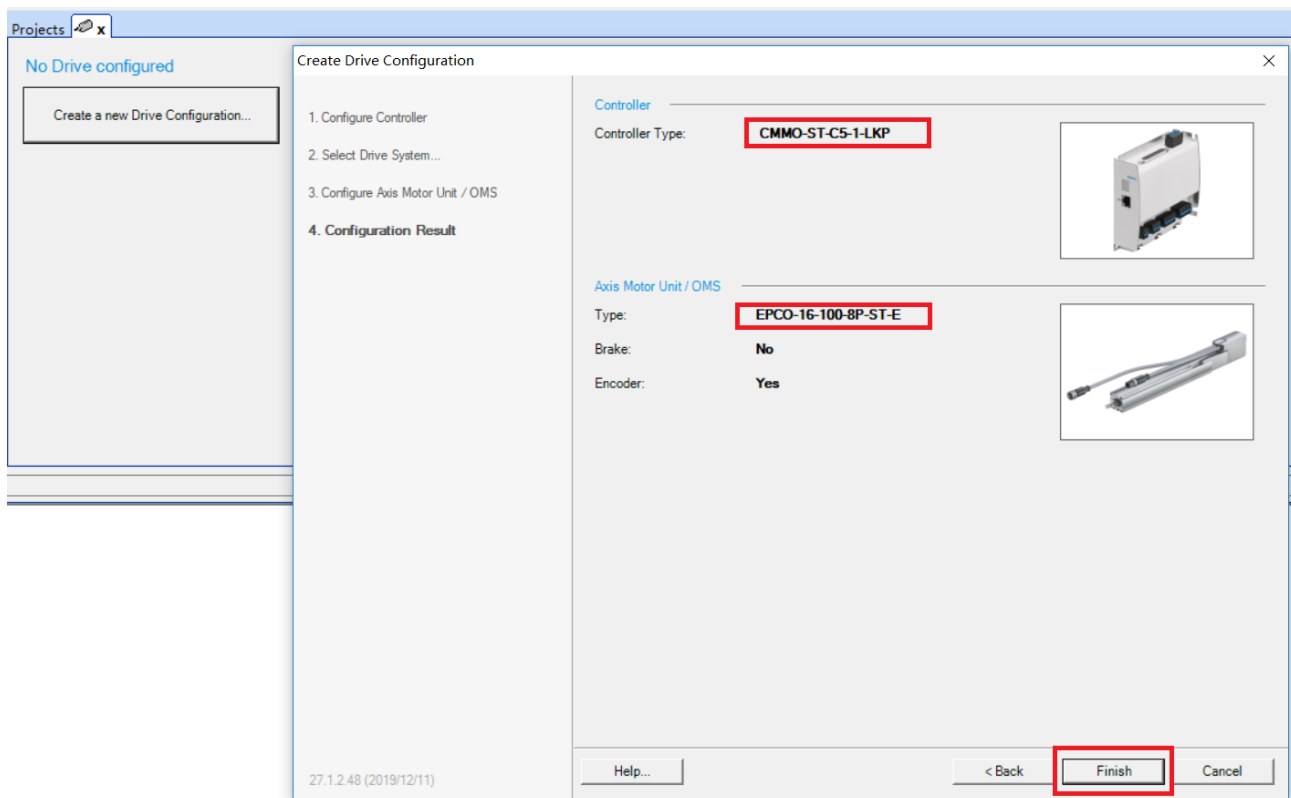
本例中使用EPCO电缸，需要选择费斯托轴-马达单元。

如果是步进马达+电缸，则需要选择费斯托马达-轴单元，然后依次配置马达型号和电缸型号。

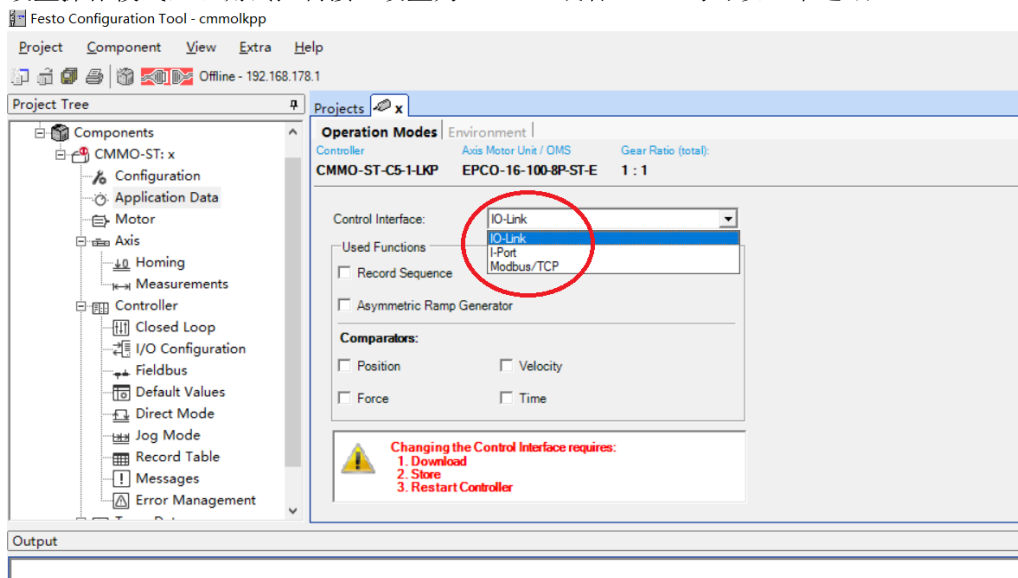


根据缸的型号，选择相应型号如下，继续之后点击完成。

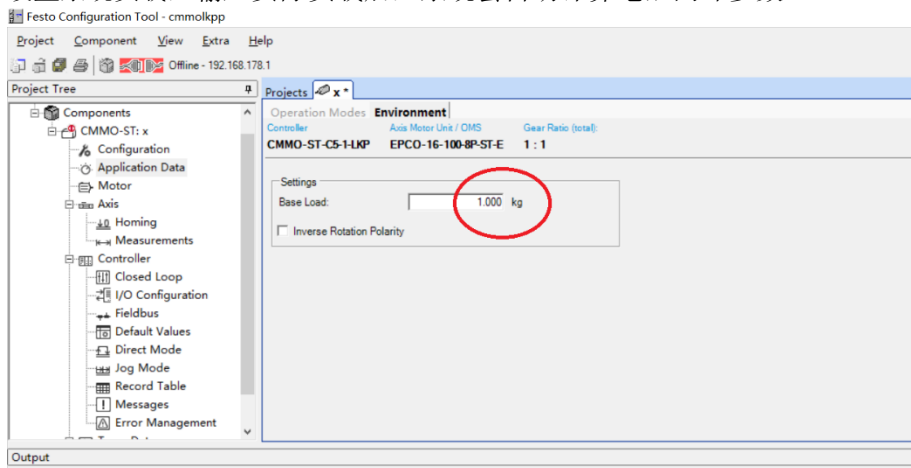




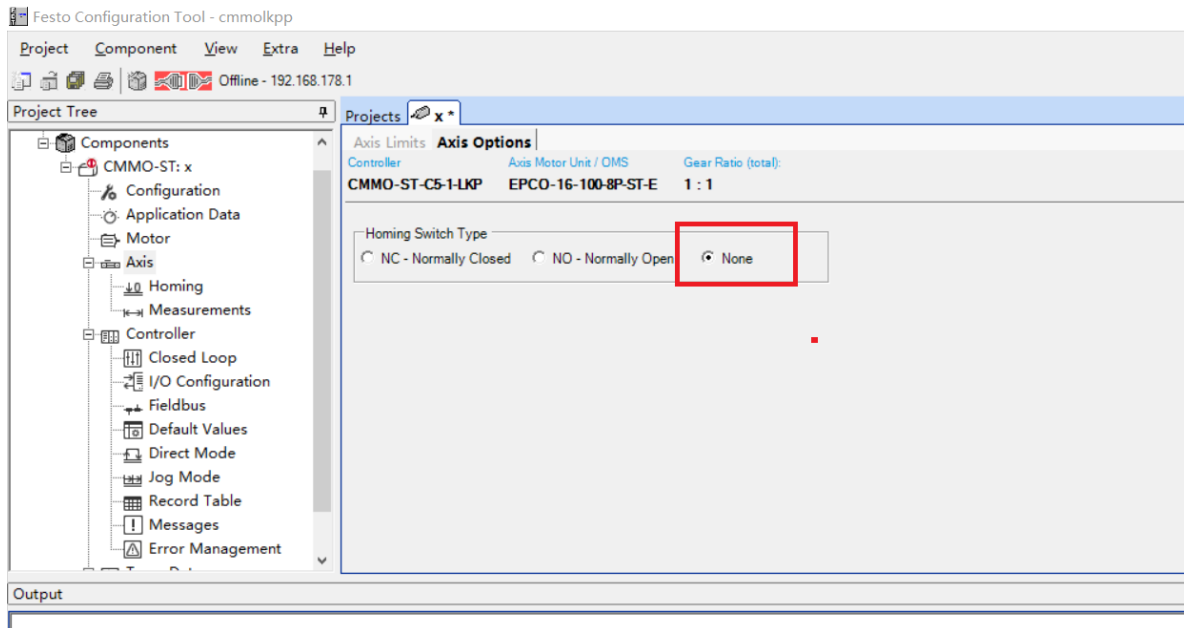
设置操作模式，经测试控制接口设置为 IO-LINK 或者 I-Port 均可以正常通讯。



设置系统负载，输入实际负载后，系统会自动计算电缸闭环参数。

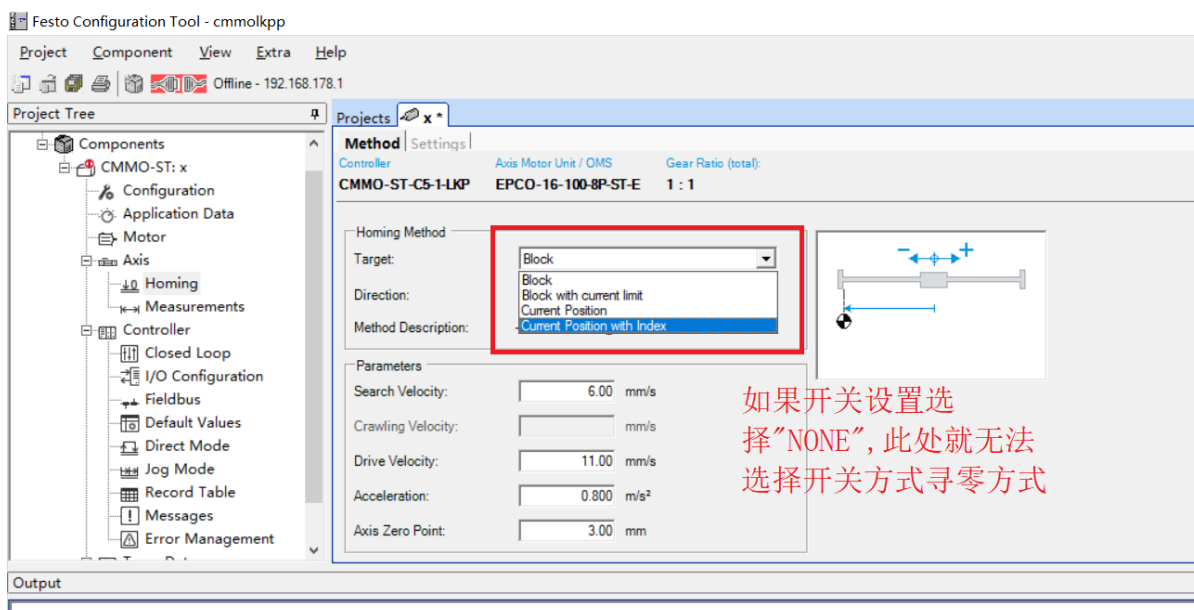


设置参考开关类型和寻零方式



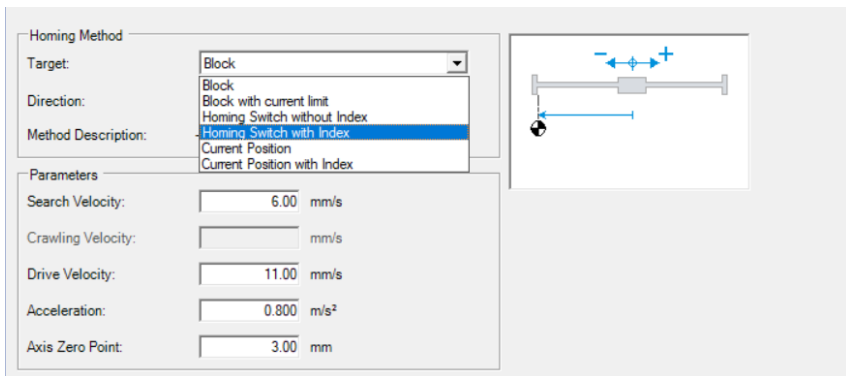
此案例设置寻零方式为“Block”。

“挡块”方式寻零过程如下：电缸往负方向运动，走到端位内部挡块后，检测马达电流，如果到达“力-极限”规定的值，则反向运动3mm（“轴零点”规定的数值）之后停止，此时的位置为零点。



另外补充说明 Homing Switch without Index 与 Homing Switch with Index 的区别：

使用 Homing Switch with Index 时，检测到寻零传感器信号后，电机还会以爬行速度继续移动直至下一个零脉冲处，该处即为参考点。这种方式可以避免因为接近开关松动导致的寻零误差，但是会损失一部分电缸的工作行程，客户可以根据自己的需求选择应用。



- **Homing Switch with Index:** Only for motors with encoder. Homing searches for a homing switch and ends at the next index of the encoder.

Condition: Homing switch parameterised and motor with encoder is operated in "controlled" mode.



Caution

Please remark the "[Special case for rotative axes with odd gear ratio](#)"!

- **Homing Switch without Index:** Homing searches for a homing switch.

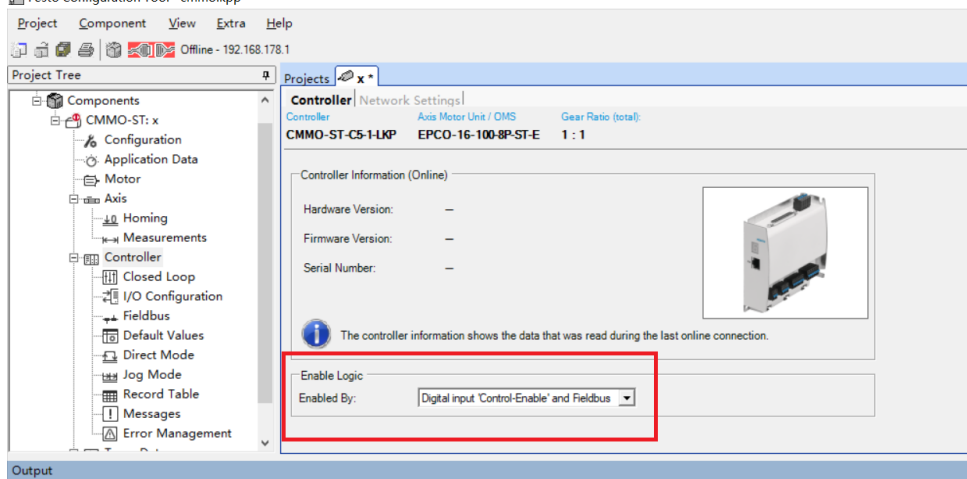
Condition: Homing switch parameterised.

设置控制器启用方式:

设置“启用方式”为“数字输入端控制时能和现场总线”。否则，通过FCT无法使能控制器。

另外需要注意的是，使用FCT调试的时候，需要保证X1.6为24V高电平。

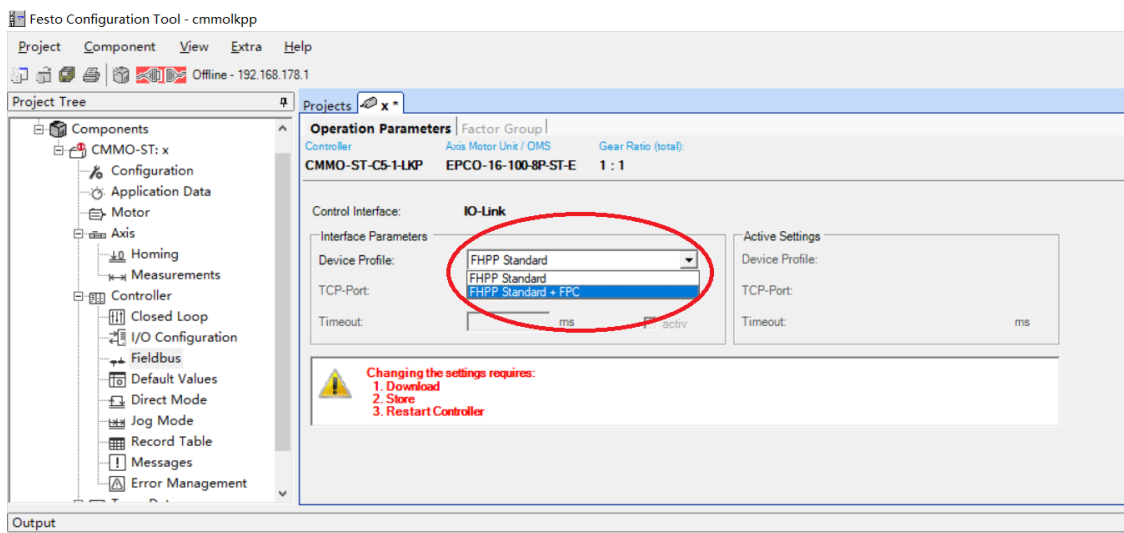
Festo Configuration Tool - cmmolkpp



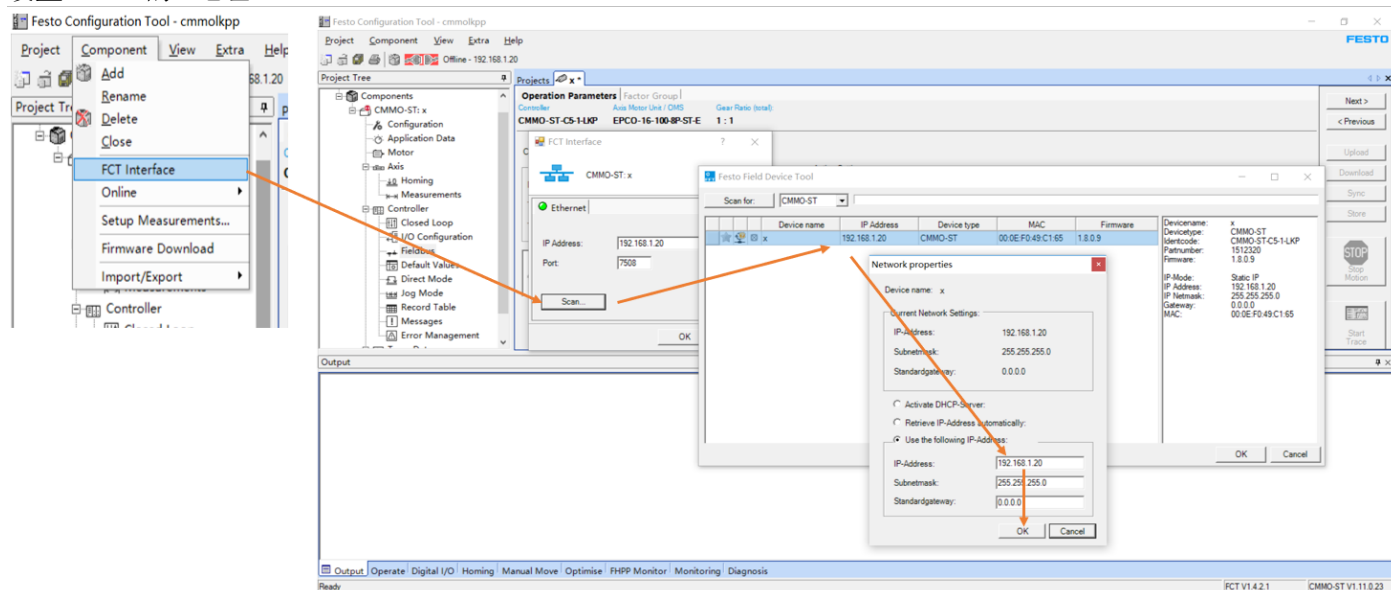
设置控制规范为FHPP Standard

另：参数通道FPC功能

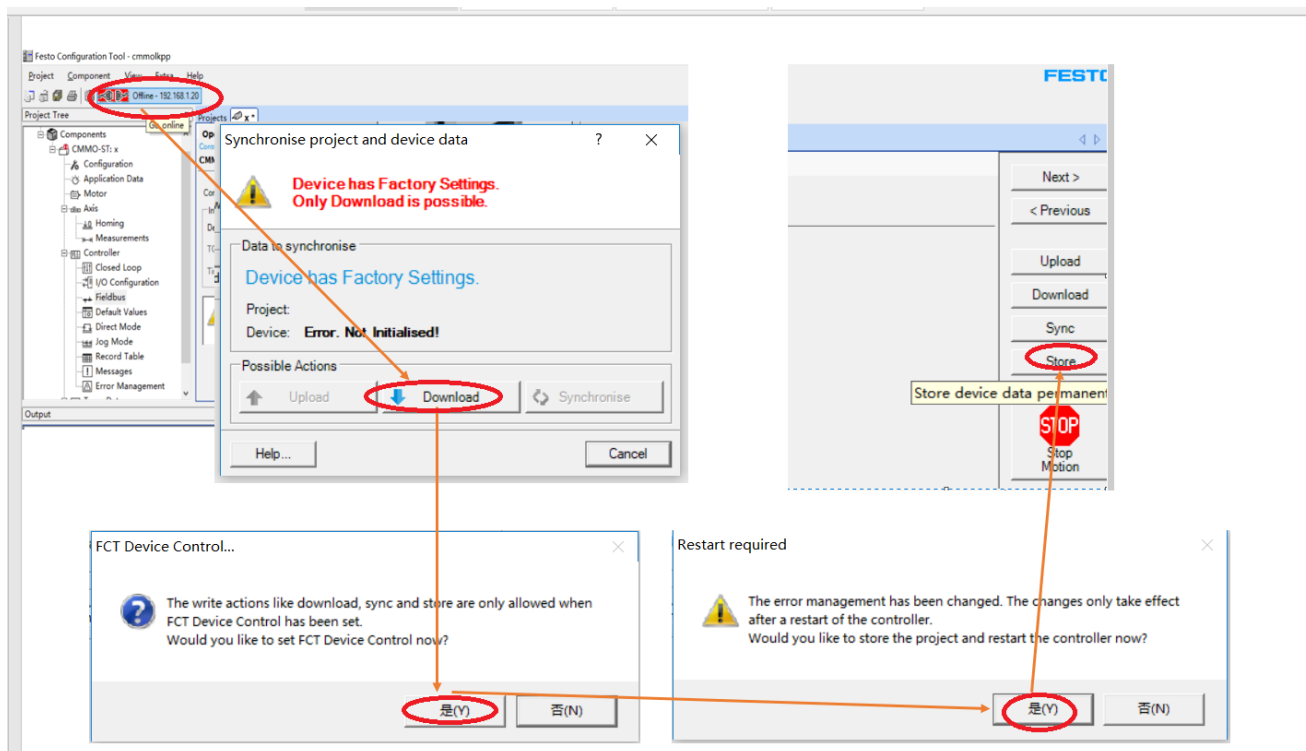
FPC (Festo Parameter Channel) 功能，是指通过PLC功能块，即可访问或修改驱动器内部数据，比如读取定位模式下电机的扭矩值，或修改定位模式下的扭矩限制值等，是对基本控制功能块的必要补充。



设置CMMO的IP地址

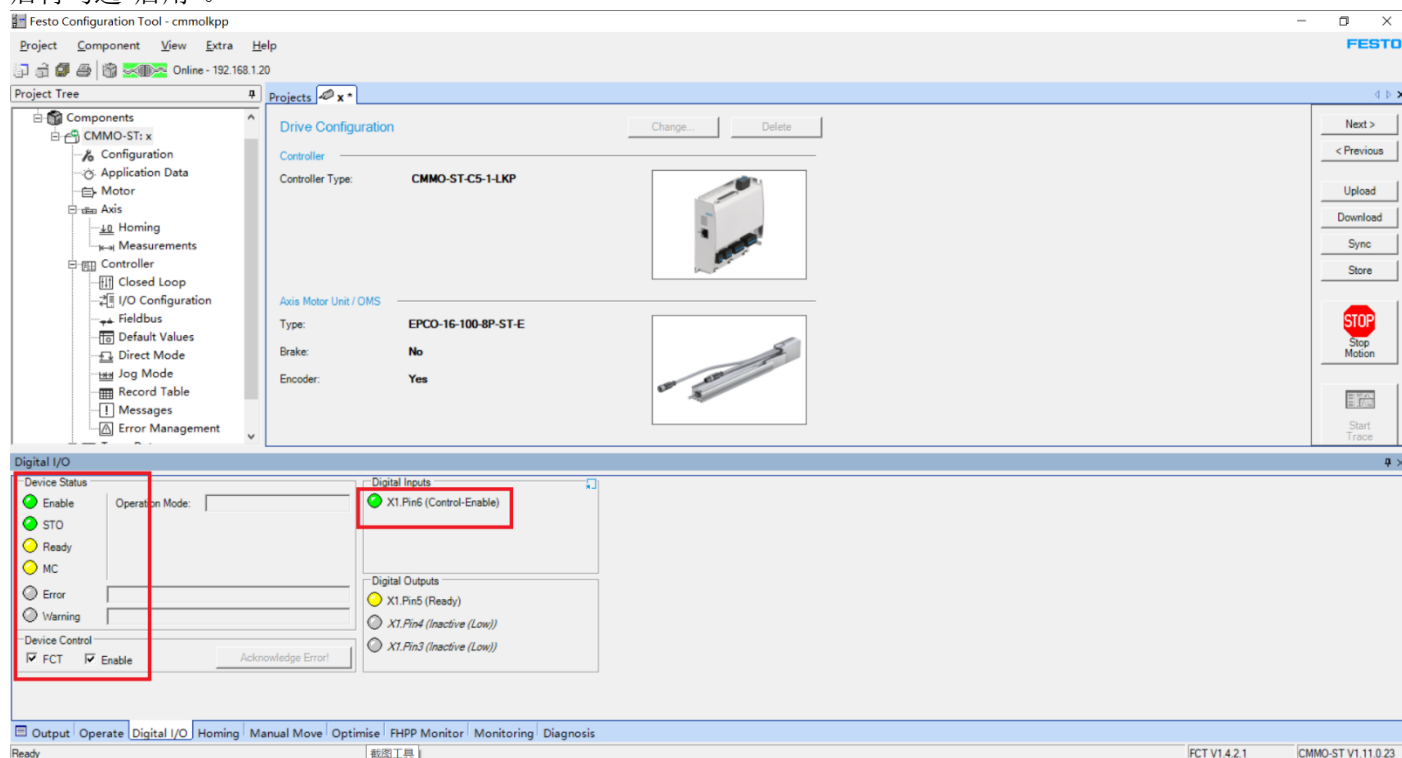


在线下载保存工程项目。注意：“Store”按钮为永久保存数据到设备，否则断电后改动丢失。



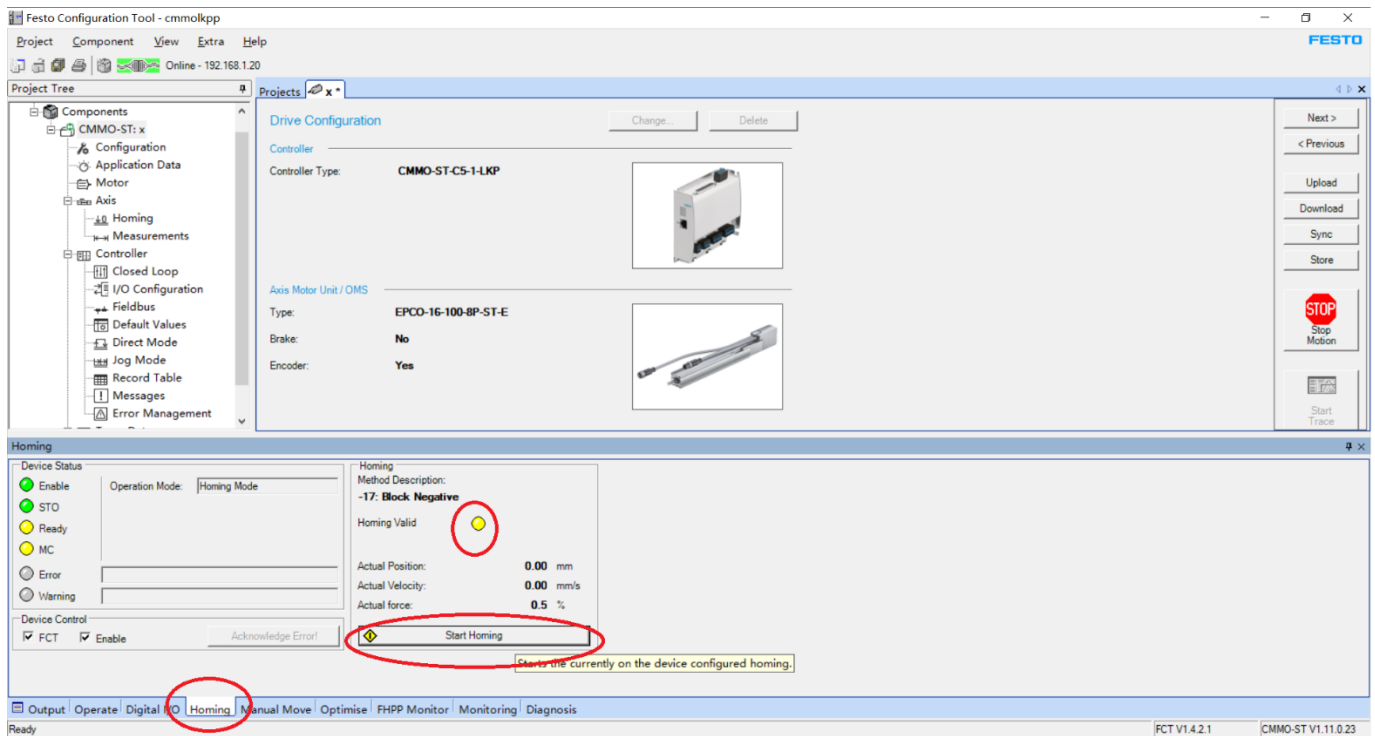
FCT使能控制器

首先确保软件最下方“数字I/O”标签栏中“数字输入端”的X1.Pin6（启用）为绿色；确认左下角的“FCT”已勾选，然后再勾选“启用”。



FCT 寻零

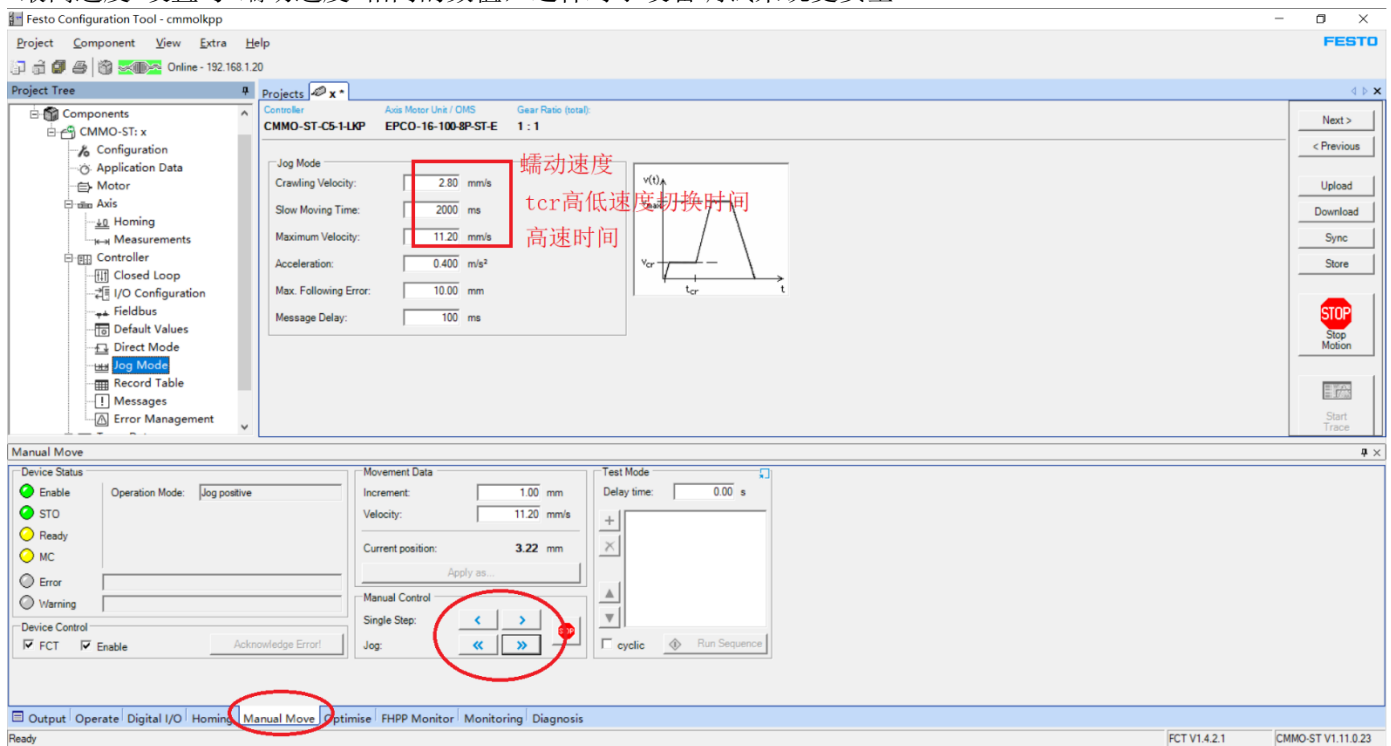
点击“寻零”选项卡中的“启动寻零操作”按钮，寻零成功之后，“寻零有效”会亮黄灯。



FCT点动模式

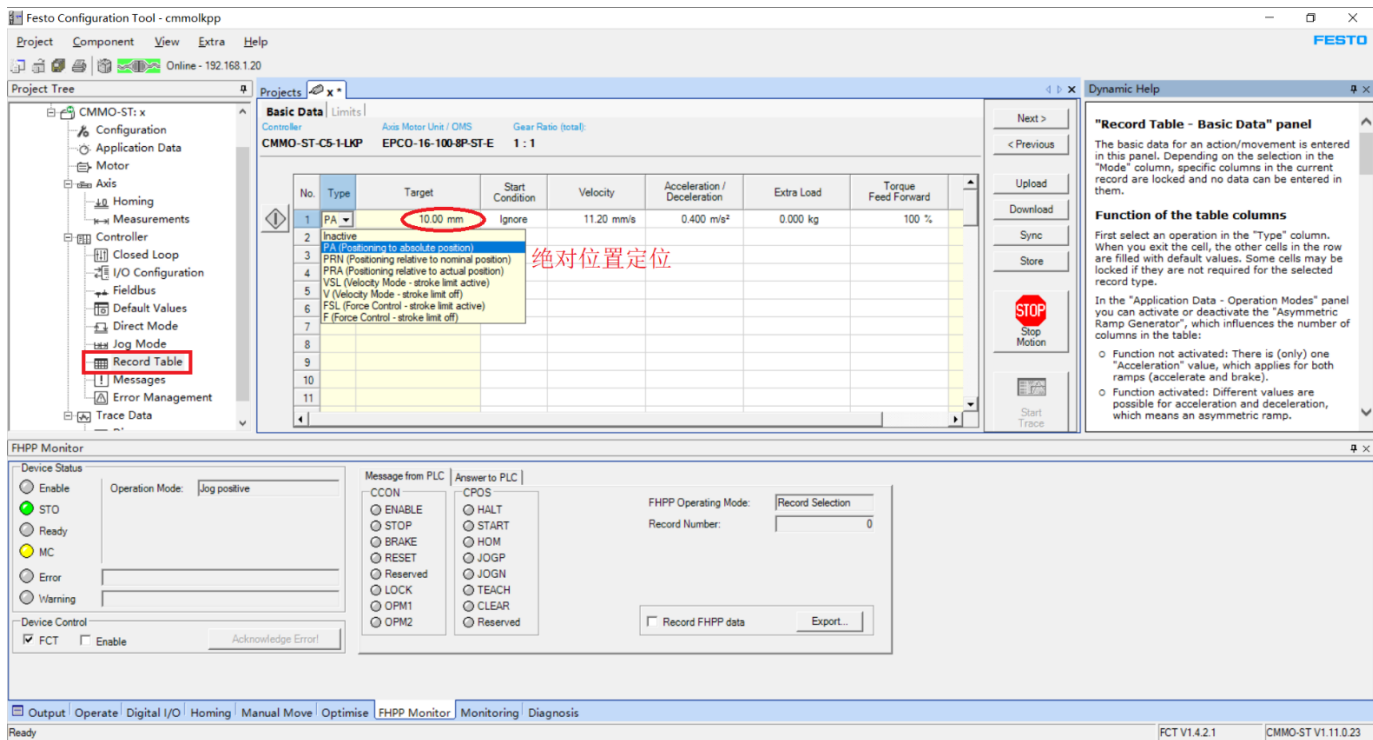
通过“手动移动”选项卡，“点动”的向右和向左的双箭头，可以进行点动。按钮按下，电缸运动，按钮松开，电缸停止。

默认情况下，点动分为前 2 秒的低速段和之后的高速段，如果不希望两段速度，可以进入项目树“点动模式”，把“最高速度”设置与“蠕动速度”相同的数值，这样对于设备调试来说更安全。



FCT中利用位置列表测试定位功能

通过位置列表中添加两个位置（直接在“目标”栏中添加位置，回车之后，其他栏会用默认值自动填充），然后下载，重新选中 FCT 和“启用”，之后点击位置列表中的记录左侧的黄色感叹号，就可以进行定位。

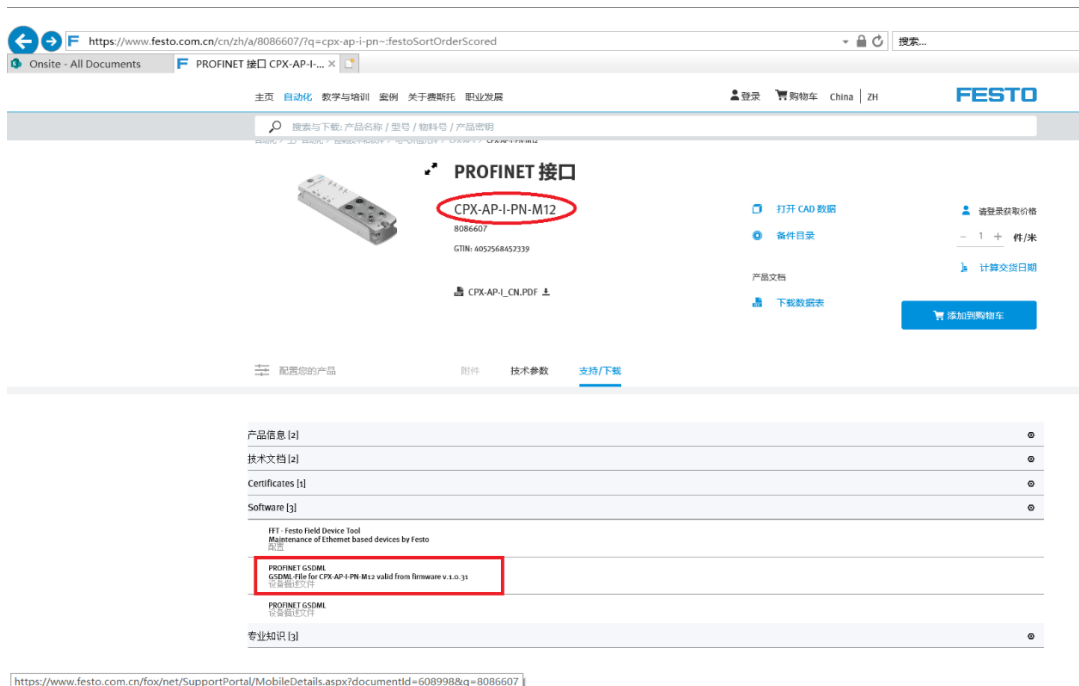


至此，FCT 基本调试已完成，再次点击软件右侧的“下载”和“保存”按钮。

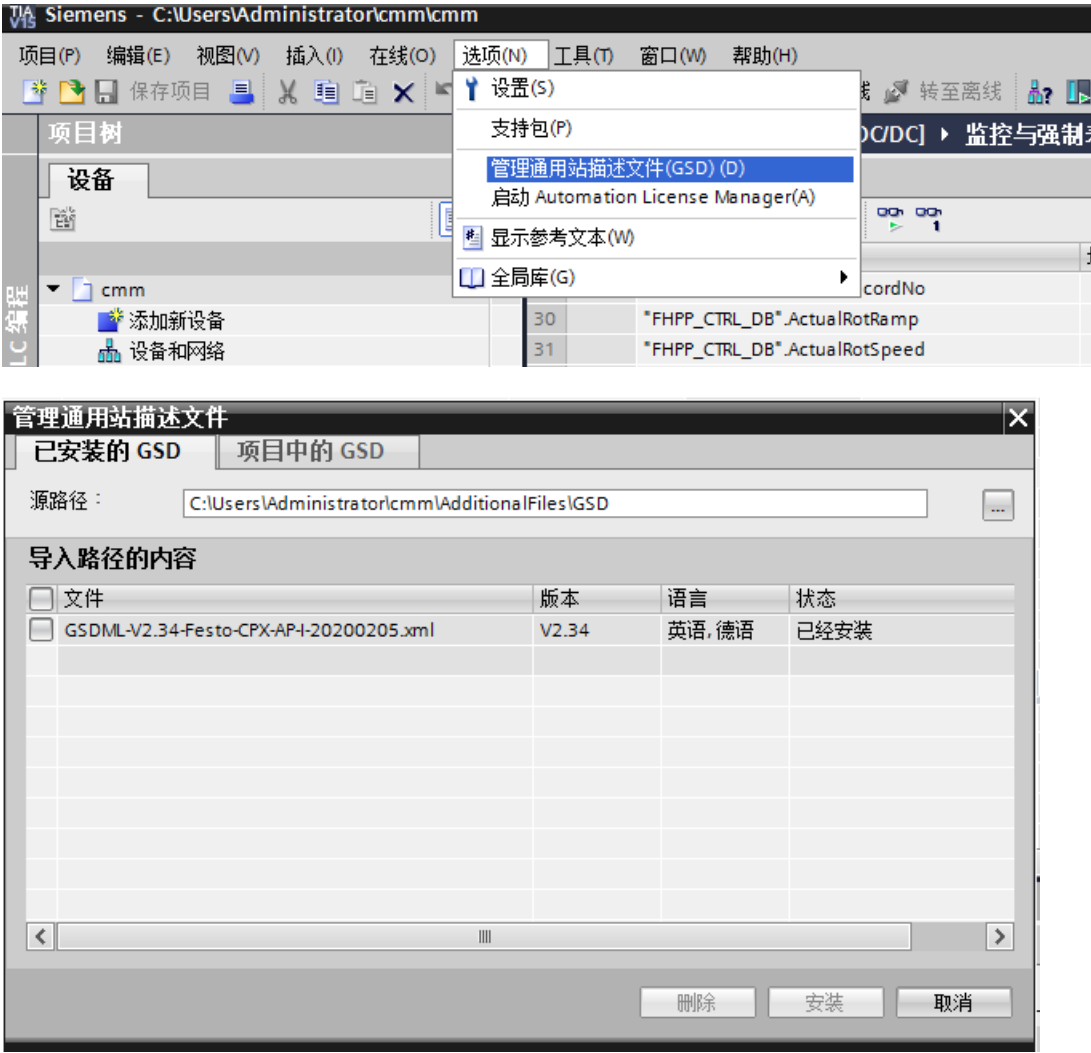
4 TIA Portal 中通讯调试

4.1 下载并安装 GSDML 文件

从 Festo 官网下载相应的 GSDML 文件，连接如下：<https://www.festo.com.cn/cn/zh/a/8086607/?q=cpx-ap-i-pn~:festoSortOrderScored>



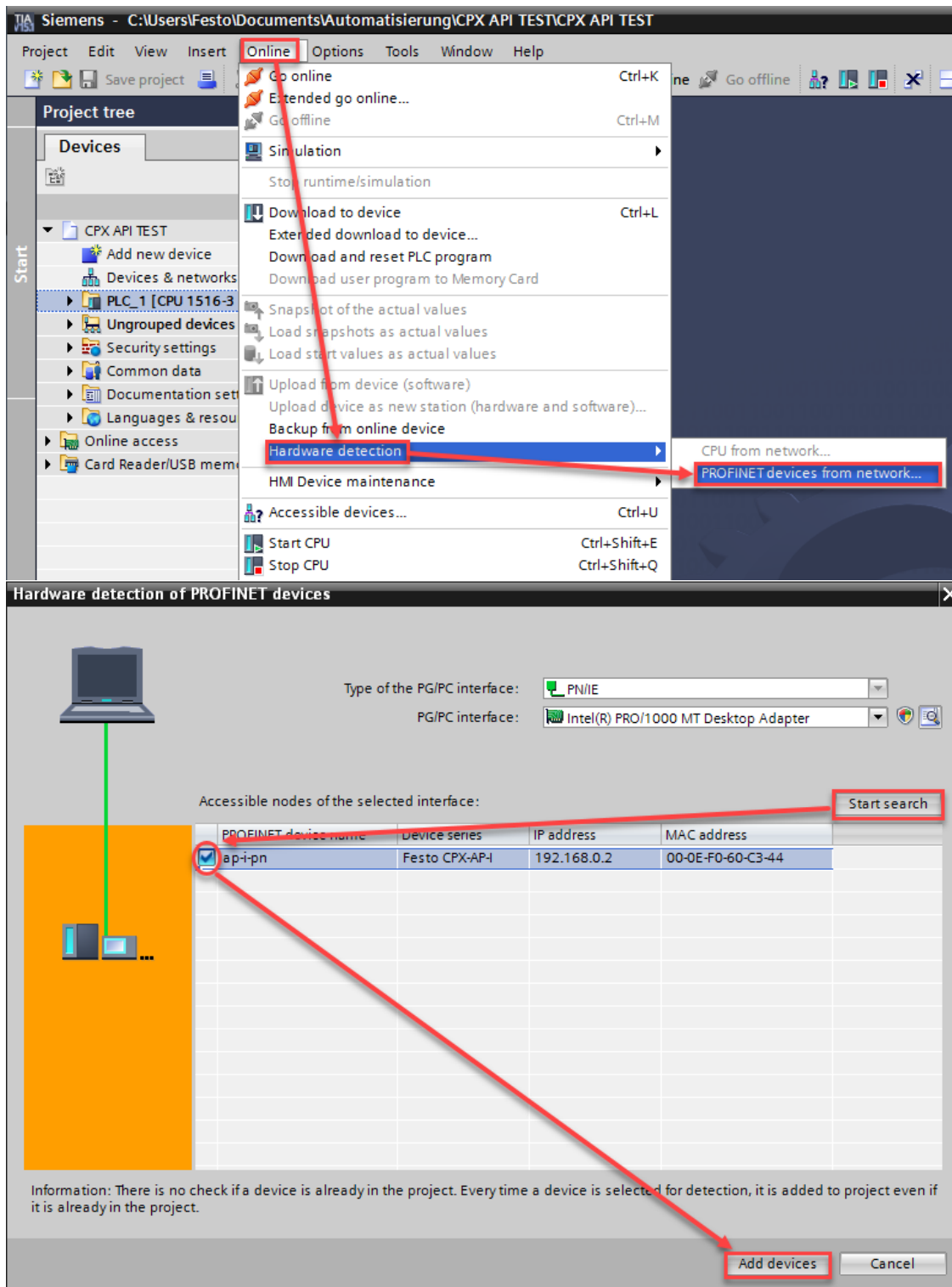
如下图所示，在 TIA Portal 中安装 GSDML 文件。



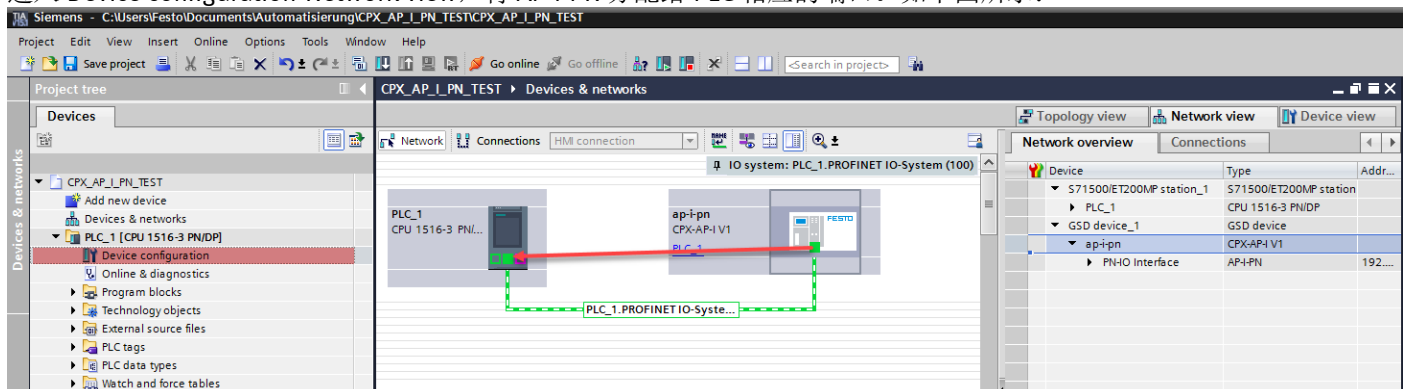
4.2 硬件组态

4.2.1 硬件检测

将 CPX-AP-I-PN 模块与 PLC 以及各个 AP 从站模块正确连接并供电，在 TIA Portal 中按照下图操作即可将所有 AP 主从站模块全部上载上来。（注：该功能仅 TIA Portal V15.1 及以上支持）

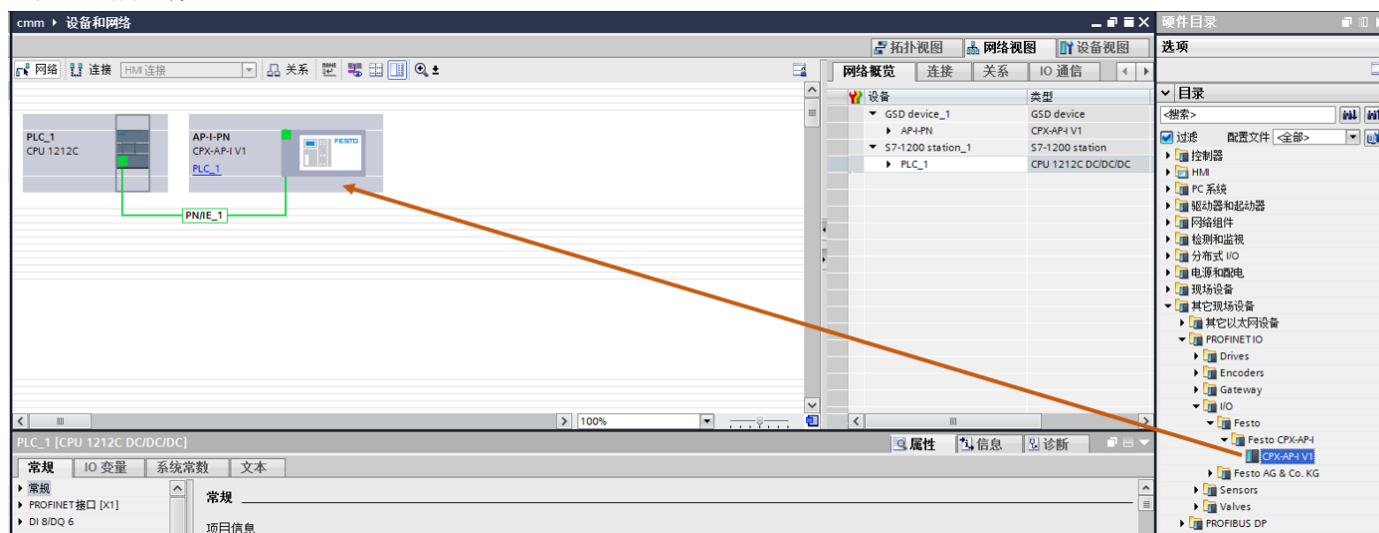


进入 Device configuration-Network view, 将 AP-I-PN 分配给 PLC 相应的端口。如下图所示:



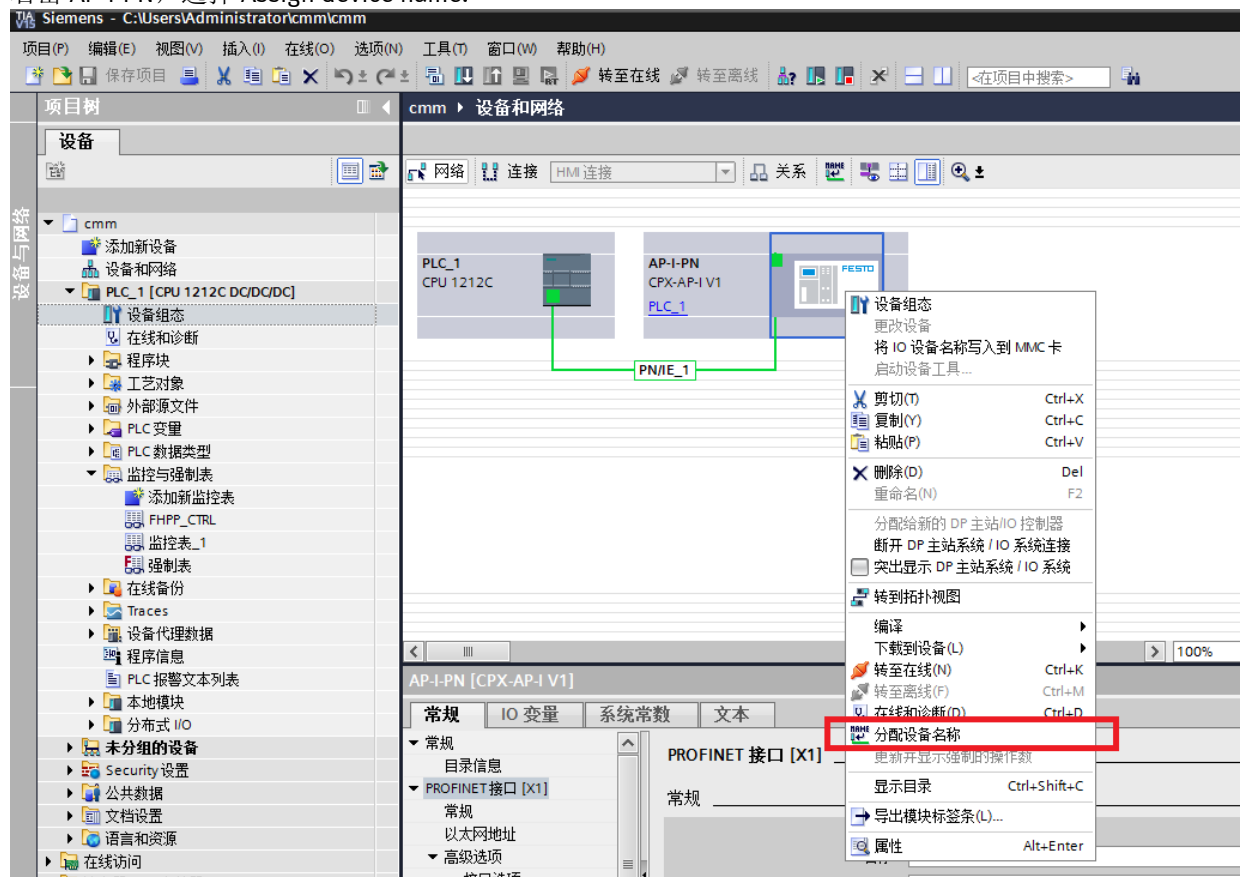
4.2.2 手动配置组态

进入 Device configuration-Network view-Hardware catalog,在如图目录中找到 CPX-AP-I V1, 并拖拽到网络视图中。将其分配给 PLC 相应端口。

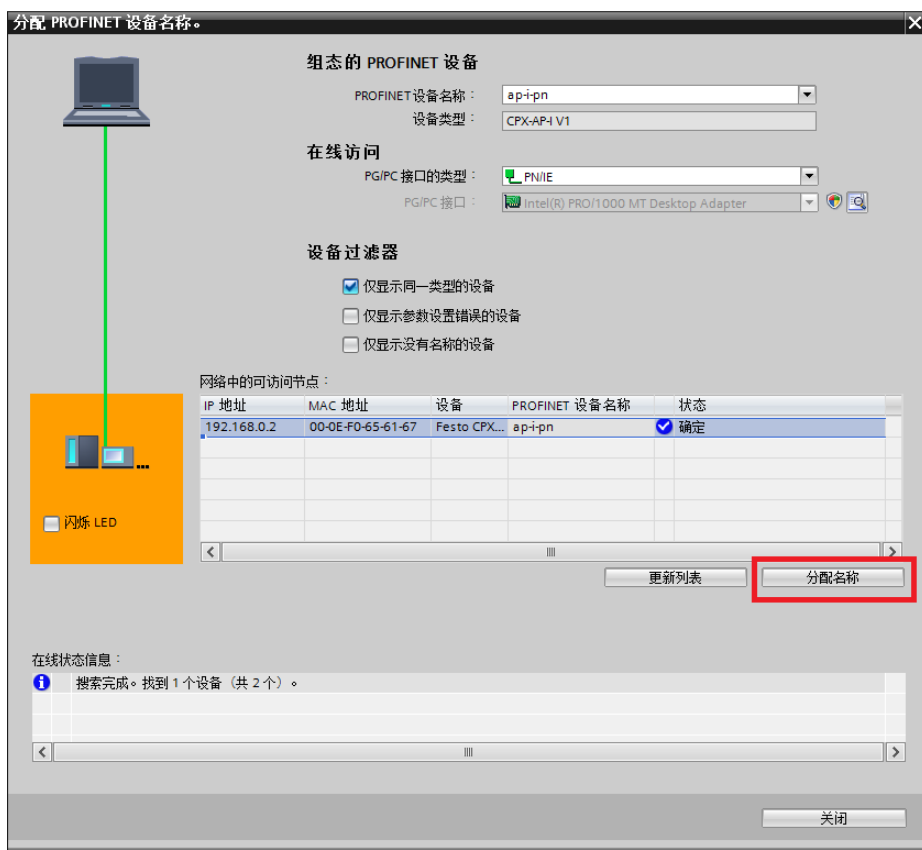
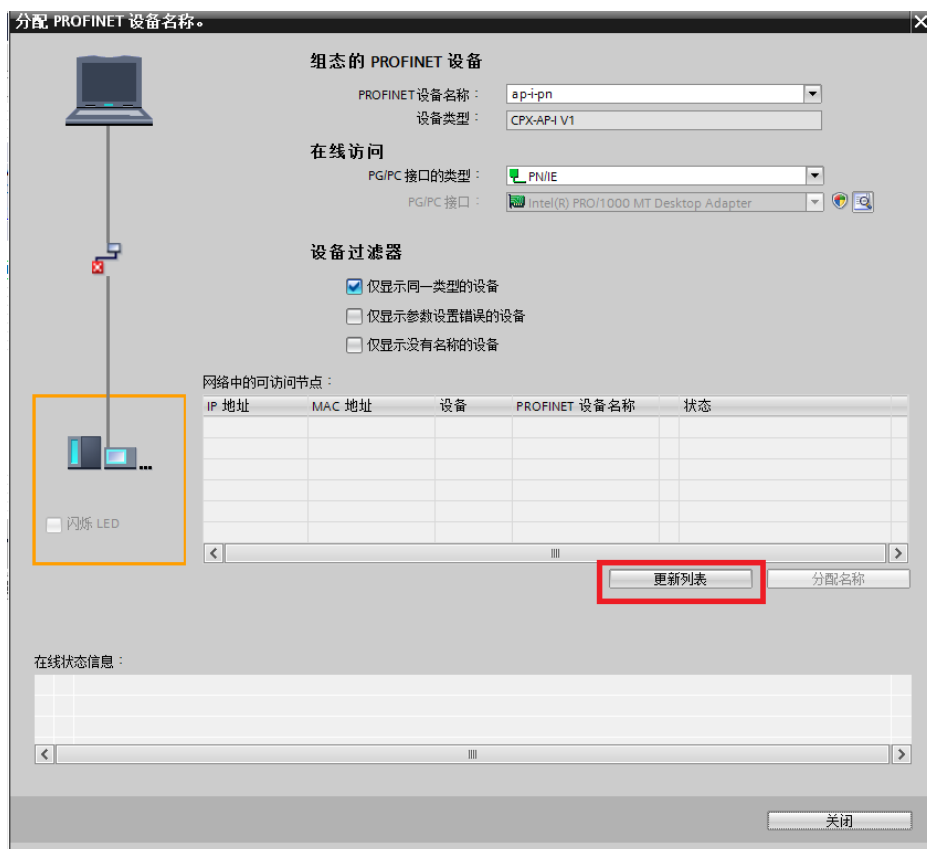


4.2.3 分配设备名称

右击 AP-I-PN, 选择 Assign device name.



分配 Profinet 设备名称。

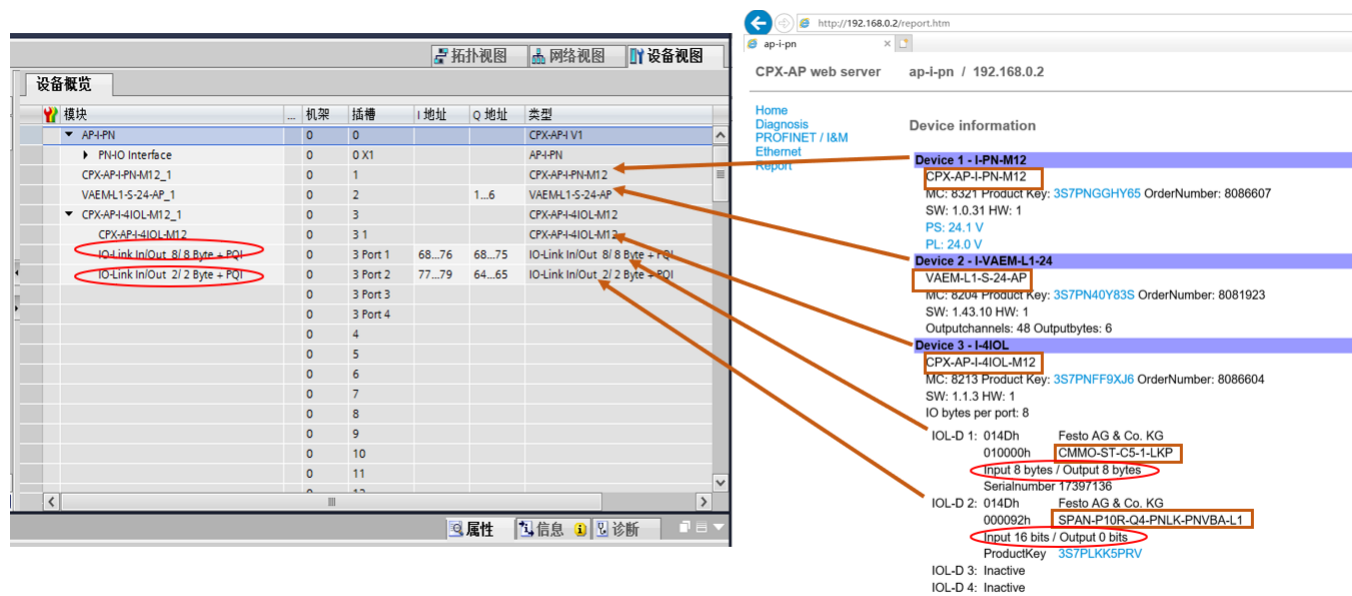


分配成功。

4.2.4 设备视图组态

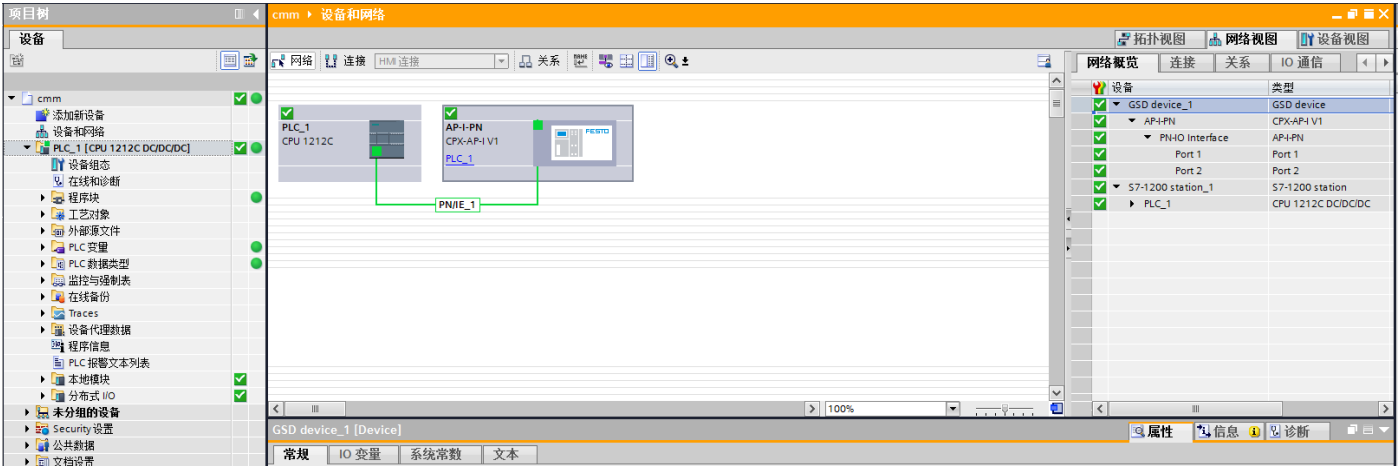
在网络视图中双击 AP-I-PN 图标，进入其设备视图。

接下来有两种方式配置 AP 模块，一种是根据第 3 章节的地址映射规则，另外一种是通过 CPX-AP-I-PN 节点 Webserver 功能（前提是 CPX-AP-I-PN 已设置好 IP 地址，可通过 PRONETA 软件或者 TIA Portal 在线访问设置），在浏览器中输入其 IP 地址查看模块映射顺序。针对于大型 AP 网络系统，推荐第二种方式，会更加方便和准确。如下图所示：



4.3 下载程序并控制测试

下载程序并在线确认配置正确。



新建变量表进行 VTUG 阀片测试：

项目树

设备

cmm

添加新设备

设备和网络

PLC_1 [CPU 1212C DC/DC/DC]

设备组态

在线和诊断

程序块

工艺对象

外部源文件

PLC 变量

PLC 数据类型

监控与强制表

添加新监控表

FHPP_CTRL

监控表_1

强制表

cmm ▶ PLC_1 [CPU 1212C DC/DC/DC] ▶ 监控与强制表 ▶ 监控表_1

1

2

3

名称

地址

显示格式

监视值

修改值

注释

确认控制结果：



4.4 SPAU 压力传感器 IOLink 数据读写

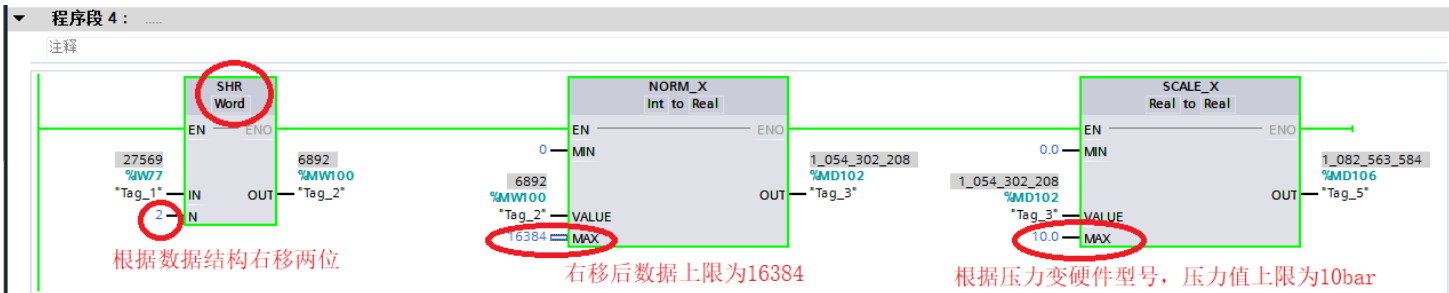
4.4.1 通过 IOmapping 读取过程数据值

3.4 Process Data IN

Bit	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Significance	MSB													LSB		
Process data	ProcessDataVariable (PDV)														BDC2	BDC1
Data content	14-bit measured value (pressure measurement value InA)														OutB	OutA
Index	0x0028															
Sub-Index	1														2	3
Data type	UInteger14														BooleanT	

Table 3.12: Process data mapping

由于过程数据结构的原因，需要对数据进行移位处理，才能正确读取压力值。





cmm ▶ PLC_1 [CPU 1212C DC/DC/DC] ▶ 监控与强制表 ▶ 监控表_1

	名称	地址	显示格式	监视值	修改值		注释
1		%Q1.0	布尔型	☐ FALSE	TRUE	☒	
2		%Q1.2	布尔型	☐ FALSE	TRUE	☒	
3		%Q1.4	布尔型	☐ FALSE	TRUE	☒	
4	*Tag_5*	%MD106	浮点数	4.205933		☐	
5		<添加>				☐	

读取压力传感器开关量输出状态：



地址	显示格式	监视值	修改值
%Q1.0	布尔型	☐ FALSE	TRUE
%Q1.2	布尔型	☐ FALSE	TRUE
%Q1.4	布尔型	☐ FALSE	TRUE
%MD106	浮点数	3.31604	
☒ %IW77	二进制	2#0101_0100_1110_0101	
<添加>			

4.4.2 改变压力传感器参数：

4.4.2.1 使用 USB CDSU-1-D2

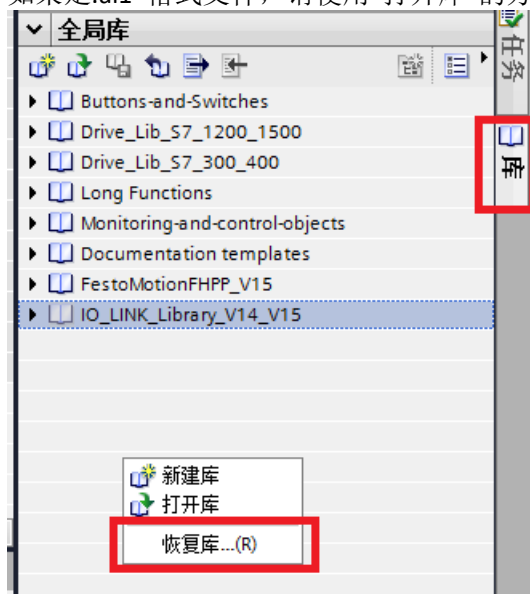
4.4.2.2 使用 IO-LINK DEVICE TOOL （预计 2020 年底释放）

4.4.2.3 使用 IO-LINK FUNCTIONBLOCK OF SIEMENS

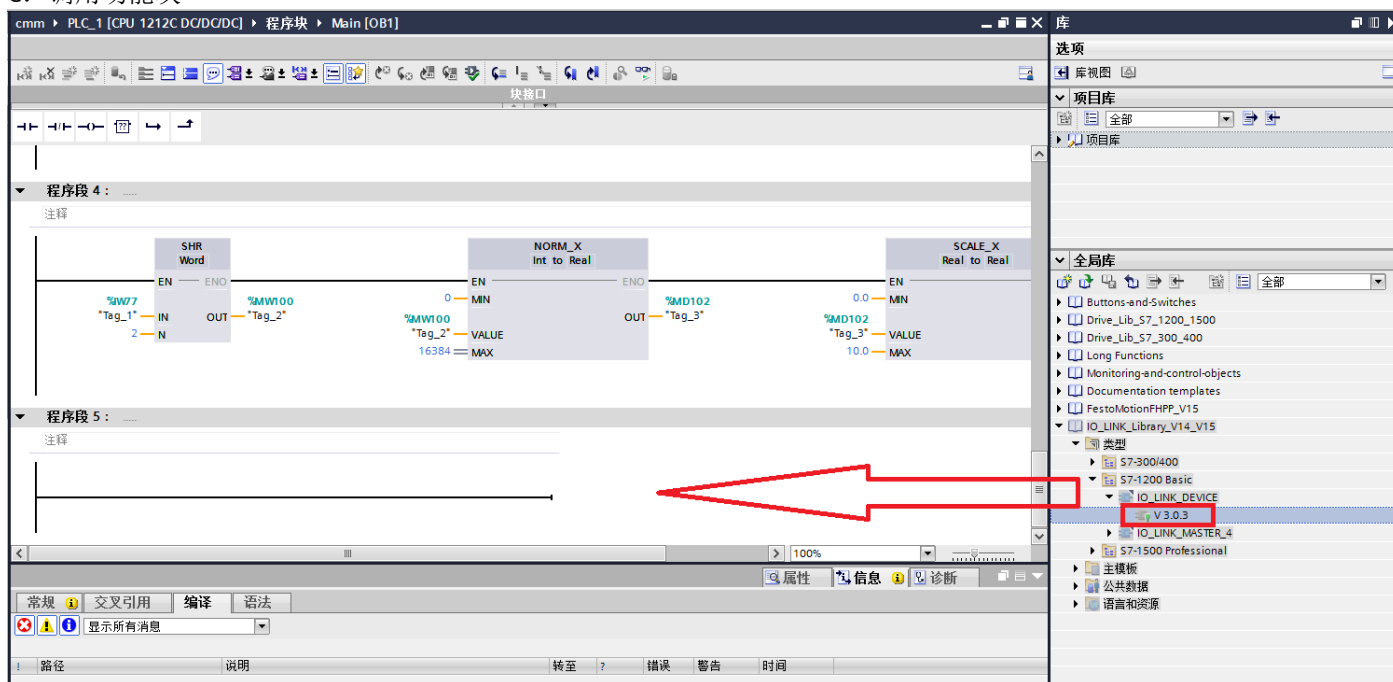
A. ID: 82981502 在西门子官方网站下载 IOLINK 库文件

B. 导入库文件：

如果是.al1*格式文件，请使用“打开库”的方式导入；如果是.zal1*格式的文件，请使用“恢复库”导入。



C. 调用功能块



D. 创建参数读写数据的全局变量

	Name	Data type
1	Static	
2	IO_Link_Data	Array[0..231] of Byte
3	<Add new>	

E. 功能块各引脚定义

CAP默认值是227

"1为写参数"；"0"为读参数

PORT口设置为iolink主站的位置号

Index	Sub-Index	Name	Value	Access ¹⁾	Length	Format
0x017F	0	lnk_unit	0 = bar (default), 1-kPa, 2-Mpa, 3-psi, 4-mmHg, 5-inHg, 6-inH2O, 7-kgf/cm²	R	R/W	2 Bytes UInteger16

F. 监控功能块各位置值状态：如果参数设置不对，ERROR会报错。

项目树

设备

cmm

添加新设备

设备和网络

PLC_1 [CPU 1212C DC/DC/DC]

设备组态

在线和诊断

程序块

添加新块

Main [OB1]

FHPPPLUS_MAPPING [FC1]

FPC_MAPPING [FC2]

FHPP_CTRL [FB10]

FHPP_DATA_PEEK [FB1]

FHPP_DATA_POKE [FB4]

FHPP_CTRL_DB [DB3]

FHPP_DATA_PEEK_DB [DB2]

FHPP_DATA_POKE_DB [DB4]

globe_cmmo [DB1]

IO_link_date [DB6]

IO_LINK_DEVICE_DB [DB5]

S7-1200 Basic

系统块

工艺对象

外部源文件

PLC 变量

cmm ▶ PLC_1 [CPU 1212C DC/DC/DC] ▶ 程序块 ▶ IO_LINK_DEVICE_DB [DB5]

保持实际值

快照

将快照值复制到起始值中

将起始值加1

IO_LINK_DEVICE_DB

	名称	数据类型	起始值	监视值	保持
1	Input				
2	REQ	Bool	false	TRUE	☐
3	ID	HW_IO	0	279	☐
4	CAP	DInt	DINT#0	227	☐
5	RD_WR	Bool	false	TRUE	☐
6	PORT	Int	INT#0	2	☐
7	IOL_INDEX	Int	INT#0	383	☐
8	IOL_SUBINDEX	Int	INT#0	0	☐
9	LEN	Int	INT#0	2	☐
10	Output				
11	DONE_VALID	Bool	false	TRUE	☐
12	BUSY	Bool	false	FALSE	☐
13	ERROR	Bool	false	FALSE	☐
14	STATUS	DWord	DWORD#16#0000	16#0000_0000	☐
15	IOL_STATUS	DWord	DWORD#16#0000	16#0000_0000	☐
16	RD_LEN	Int	INT#0	0	☐
17	InOut				
18	RECORD_IOL_DATA	Array[0..231] of Byte			☐
19	Static				
20	RDREC_Function	RDREC			☐
21	WRREC_Function	WRREC			☐
22	TP_poll	TP_TIME			☐
23	TON_monitoring	TON_TIME			☐

G. 监控参数值举例：查看单位

cmm ▶ PLC_1 [CPU 1212C DC/DC/DC] ▶ 监控与强制 ▶ 监控表_2

	名称	地址	显示格式	监视值	修改值	注释
1	"IO_link_date".IO_link_date[0]		十六进制	16#00		
2	"IO_link_date".IO_link_date[1]		十六进制	16#02		
3	"IO_link_date".IO_link_date[2]		十六进制	16#00		
4	"IO_link_date".IO_link_date[3]		十六进制	16#00		
5	"IO_link_date".IO_link_date[4]		十六进制	16#00		
6	"IO_link_date".IO_link_date[5]		十六进制	16#00		
7	"IO_link_date".IO_link_date[6]		十六进制	16#00		
8	"IO_link_date".IO_link_date[7]		十六进制	16#00		
9	"IO_link_date".IO_link_date[8]		十六进制	16#00		
10	"IO_link_date".IO_link_date[9]		十六进制	16#00		
11	"IO_link_date".IO_link_date[10]		十六进制	16#00		
12	"IO_link_date".IO_link_date[11]		十六进制	16#00		
13	"IO_link_date".IO_link_date[12]		十六进制	16#00		
14	"IO_link_date".IO_link_date[13]		十六进制	16#00		
15	"IO_link_date".IO_link_date[14]		十六进制	16#00		
16	"IO_link_date".IO_link_date[15]		十六进制	16#00		
17	"IO_link_date".IO_link_date[16]		十六进制	16#00		
18	"IO_link_date".IO_link_date[17]		十六进制	16#00		
19	"IO_link_date".IO_link_date[18]		十六进制	16#00		
20	"IO_link_date".IO_link_date[19]		十六进制	16#00		
21	"IO_link_date".IO_link_date[20]		十六进制	16#00		
22	"IO_link_date".IO_link_date[21]		十六进制	16#00		
23	"IO_link_date".IO_link_date[22]		十六进制	16#00		
24	"IO_link_date".IO_link_date[23]		十六进制	16#00		

Index	Sub-Index	Name	Value	Access ¹⁾			Length	Format
				U	M	S		
0x017F	0	InA, unit	0 = bar (default), 1-kPa, 2-Mpa, 3-psi, 4-mmHG, 5-inHG, 6-inH2O, 7-kgf/cm²	R	R/W	R/W	2 Bytes	UInteger16

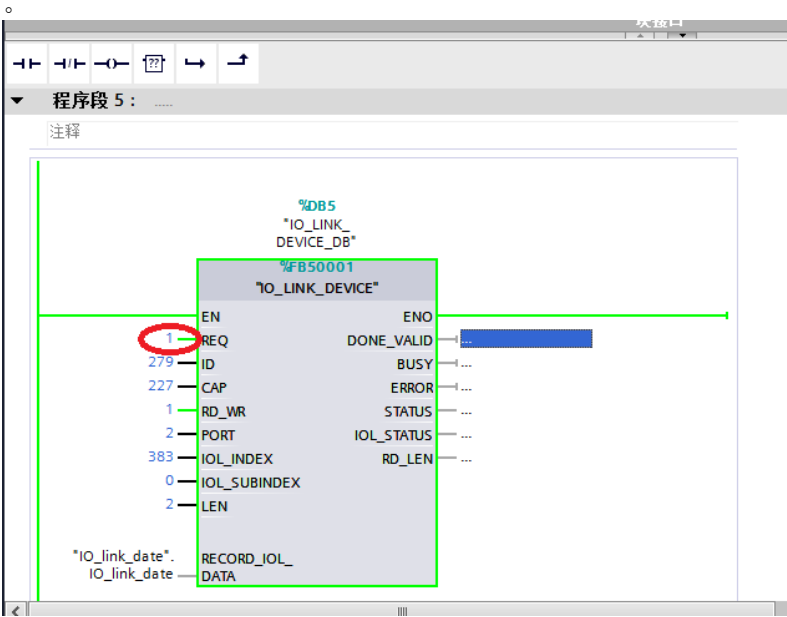
H. 写参数，举例：更改单位

Festo 技术支持

TIA 环境下 Profinet 通讯 CPX-AP-I-PN 带 IOLINK 主站控制 CMMO 以及压力传感器

29 / 40

每次改写参数需要重新执行一下 REQ 引脚的脉冲才能触发读写指令



cmdm ▶ PLC_1 [CPU 1212C DC/DC/DC] ▶ 监控与强制表 ▶ 监控表_2

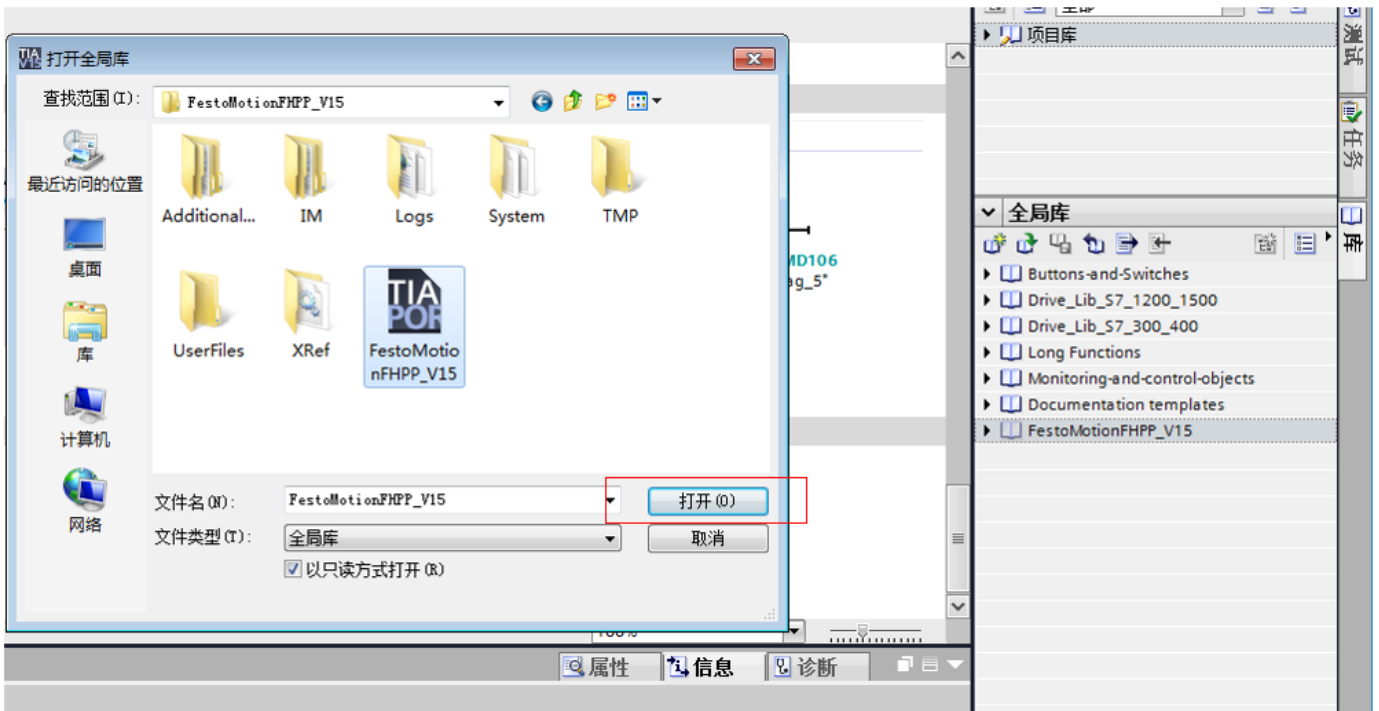
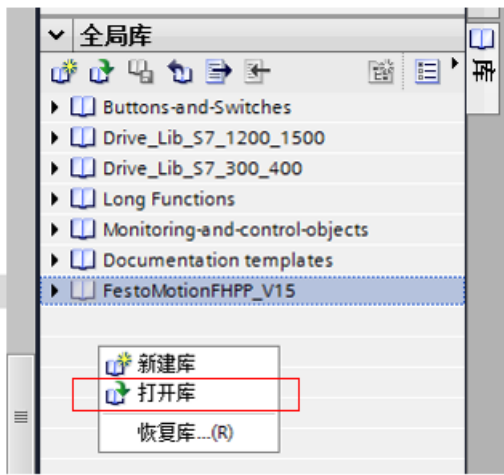
	名称	地址	显示格式	监视值	修改值	
1	"IO_link_date".IO_link_date[0]		十六进制	16#00		
2	"IO_link_date".IO_link_date[1]		十六进制	16#03	16#03	☒
3	"IO_link_date".IO_link_date[2]		十六进制	16#00		
4	"IO_link_date".IO_link_date[3]		十六进制	16#00		
5	"IO_link_date".IO_link_date[4]		十六进制	16#00		
6	"IO_link_date".IO_link_date[5]		十六进制	16#00		
7	"IO_link_date".IO_link_date[6]		十六进制	16#00		
8	"IO_link_date".IO_link_date[7]		十六进制	16#00		
9	"IO_link_date".IO_link_date[8]		十六进制	16#00		
10	"IO_link_date".IO_link_date[9]		十六进制	16#00		
11	"IO_link_date".IO_link_date[10]		十六进制	16#00		
12	"IO_link_date".IO_link_date[11]		十六进制	16#00		



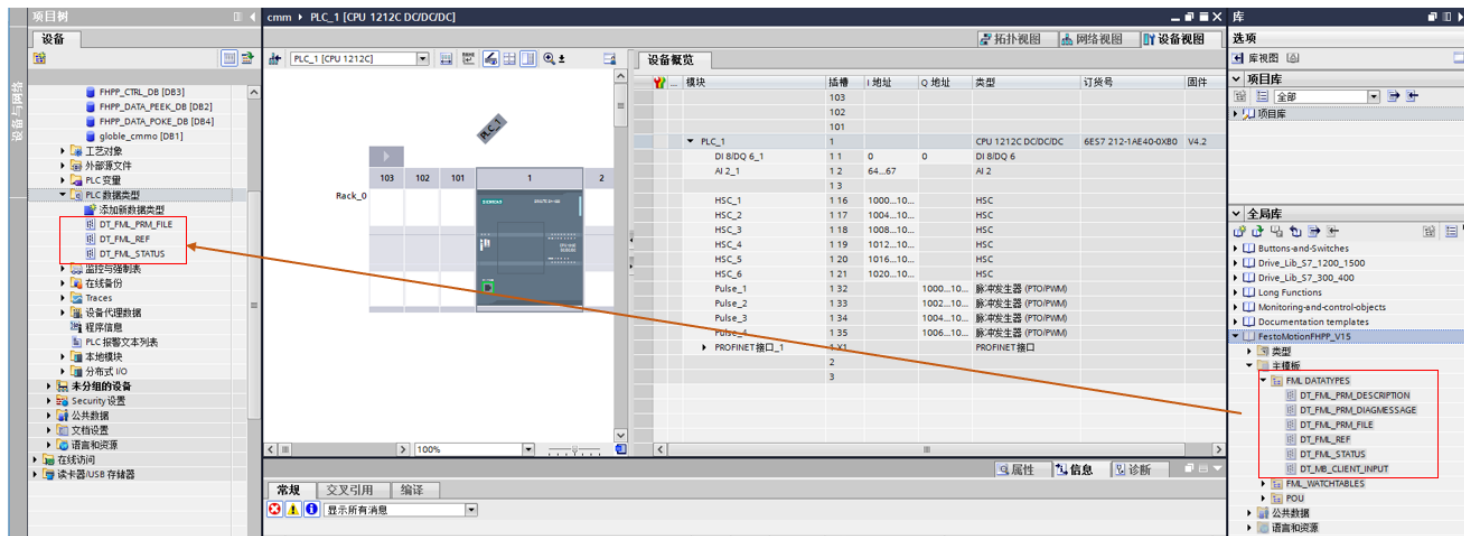
4.5 CMMO 控制程序

4.5.1 导入库文件

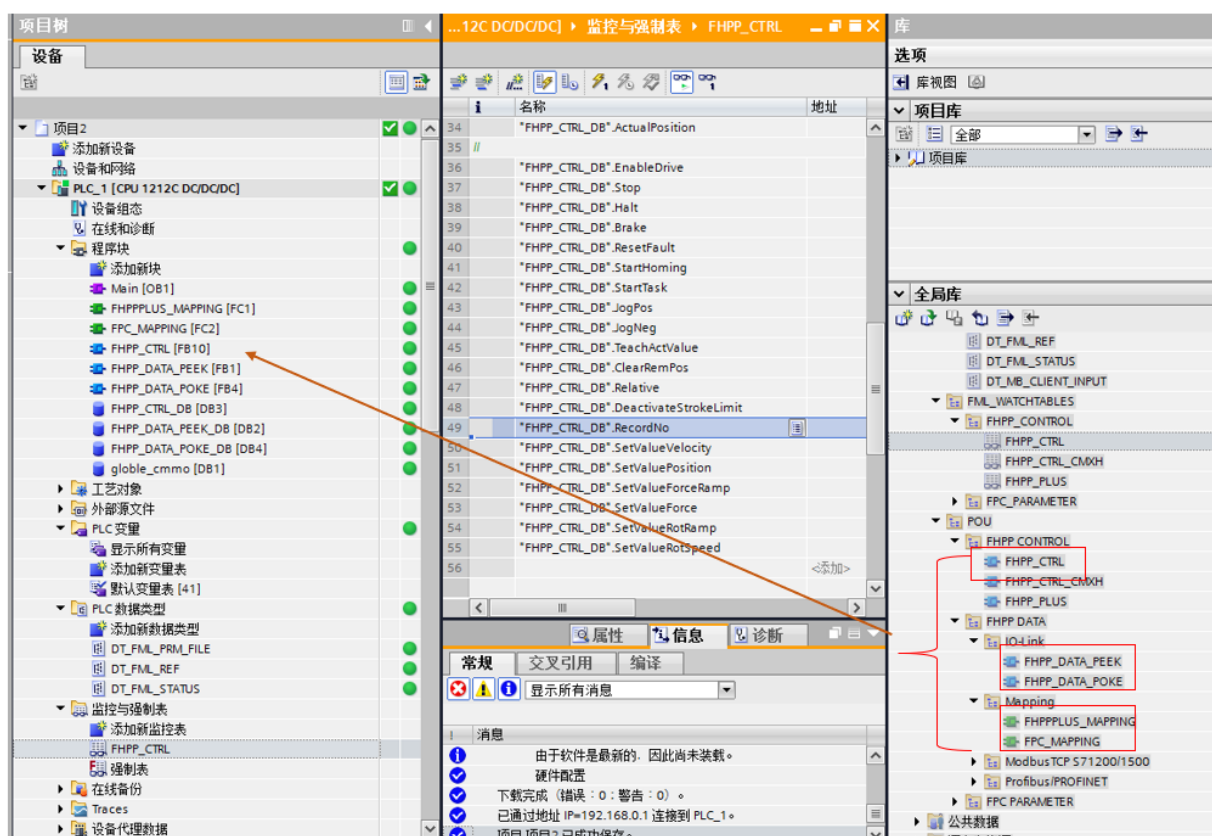
如果是.al1*格式文件，请使用“打开库”的方式导入；如果是.zal1*格式的文件，请使用“恢复库”导入。



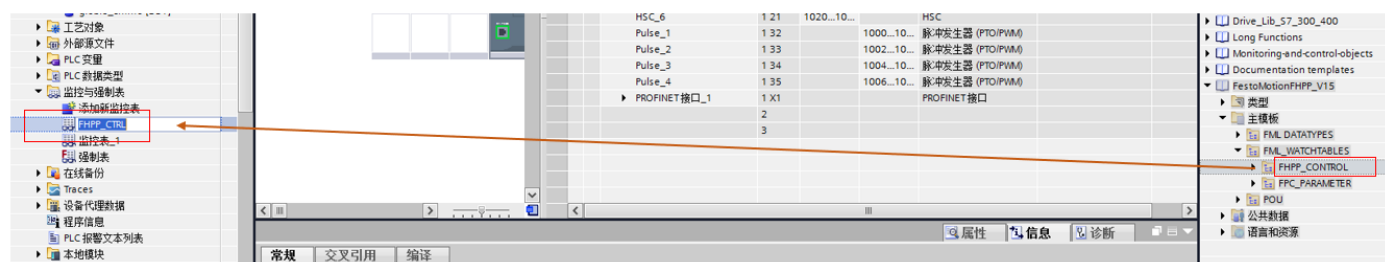
4.5.2 导入数据类型



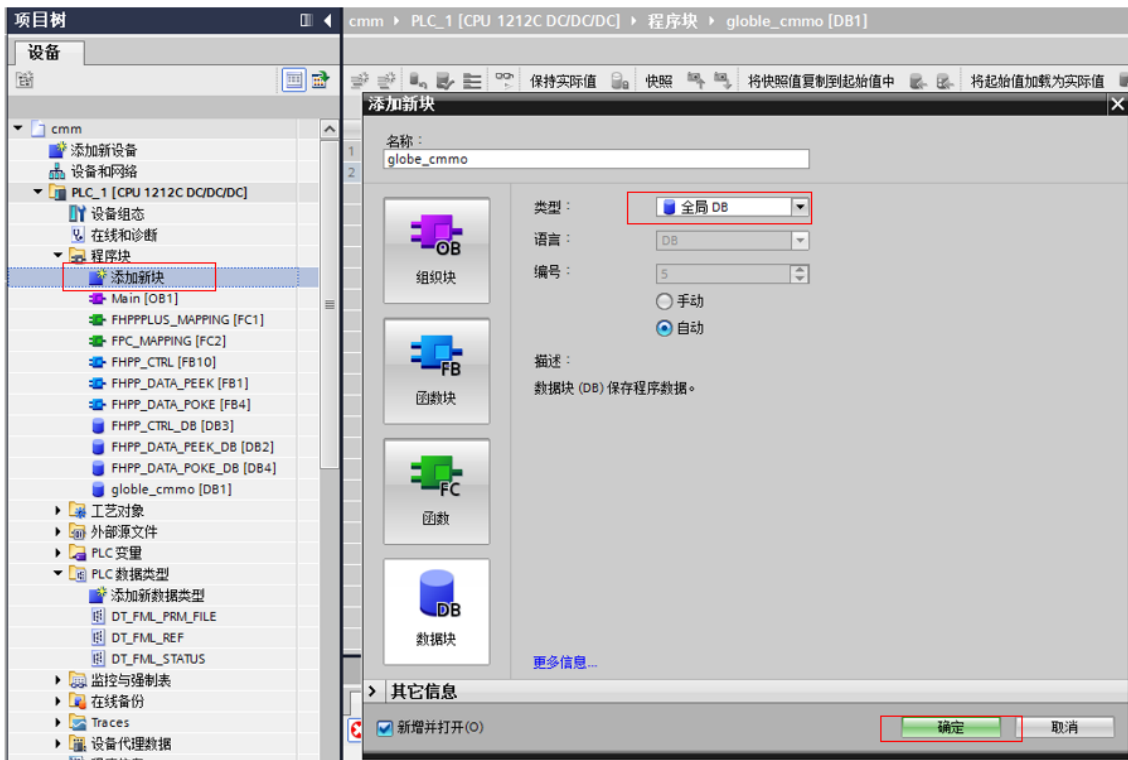
4.5.3 导入功能块文件



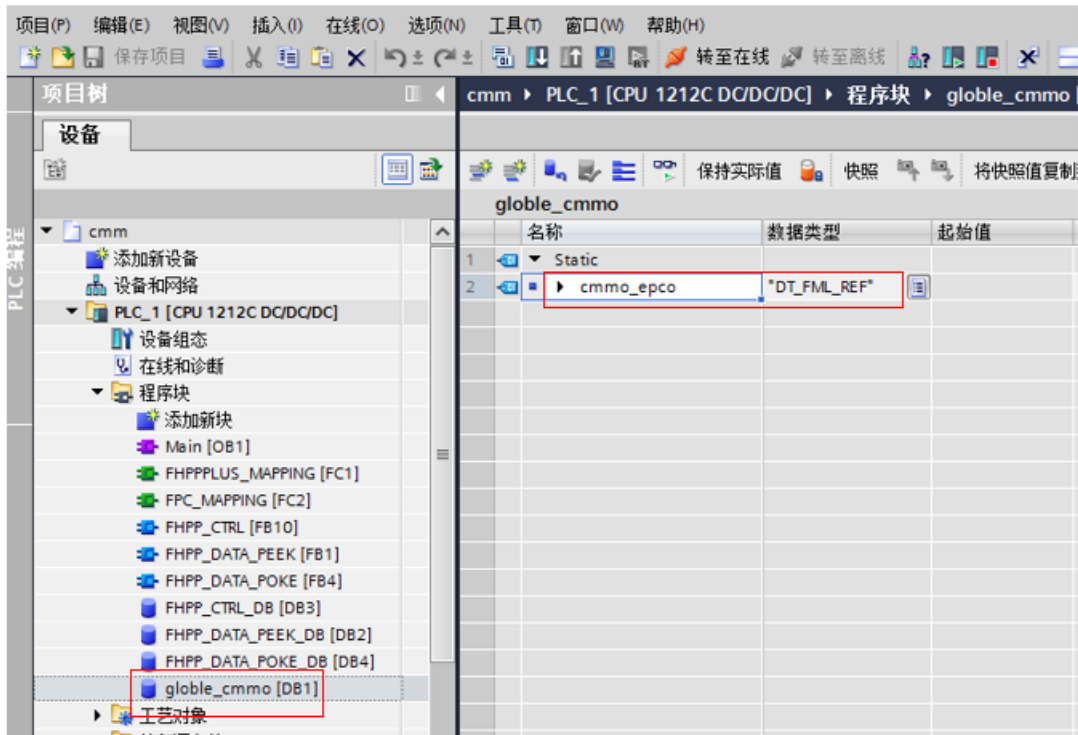
4.5.4 添加监控变量表



4.5.5 添加全局数据块 global_cmмо

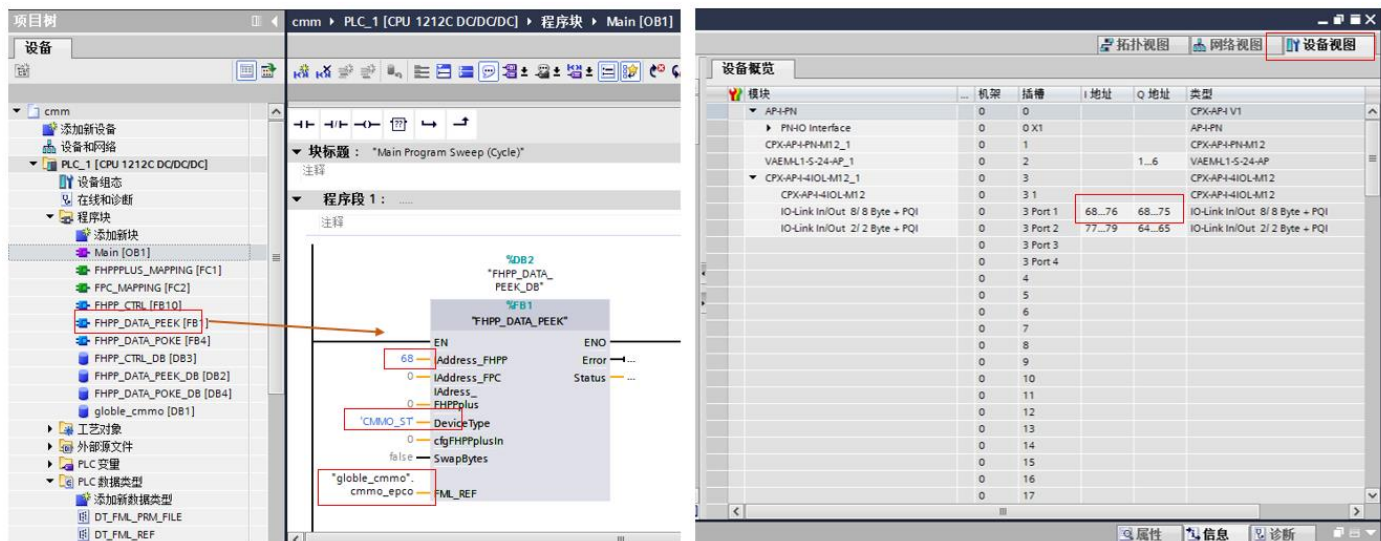


4.5.6 在全局数据块 global_CMMO 中添加变量 CMMO_EPCO，类型为“DT_FML_REF”

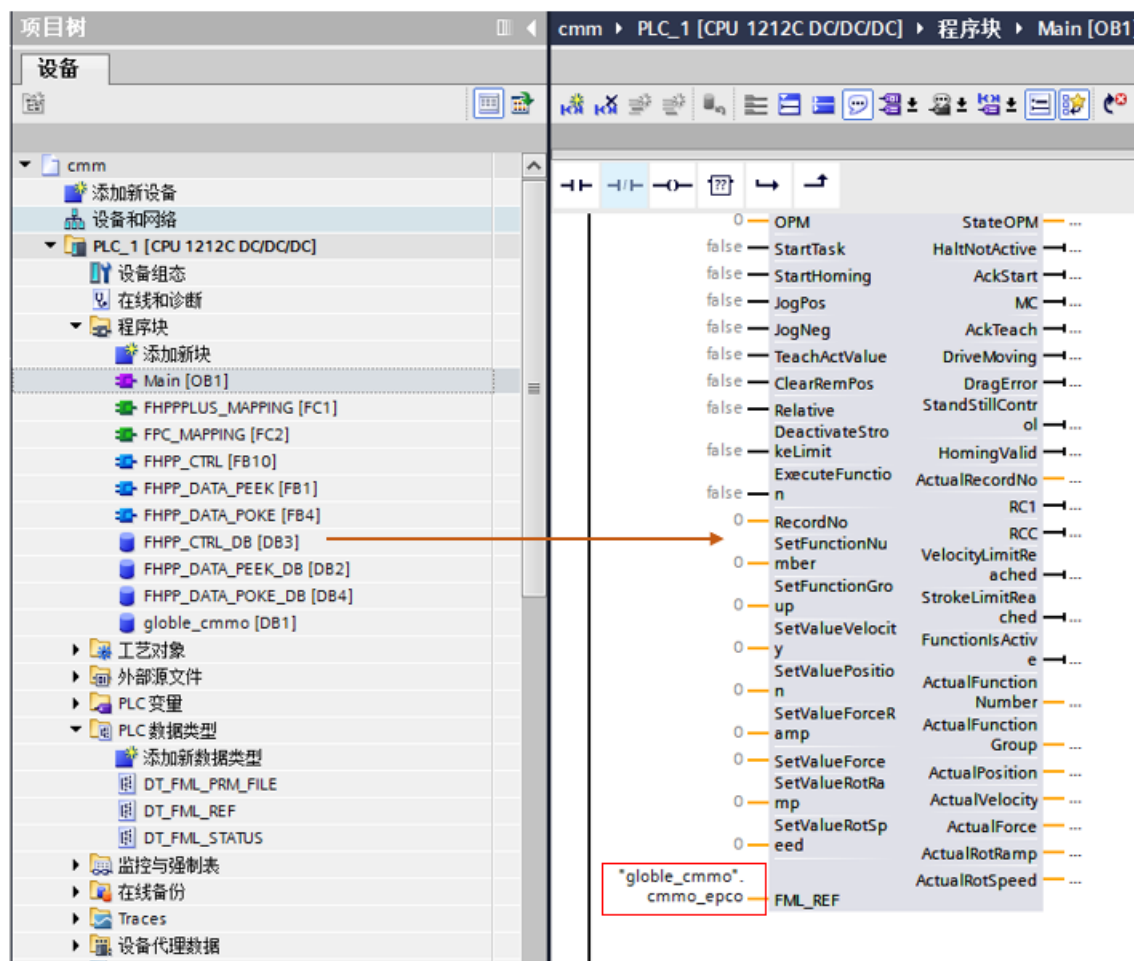


4.5.7 功能块使用

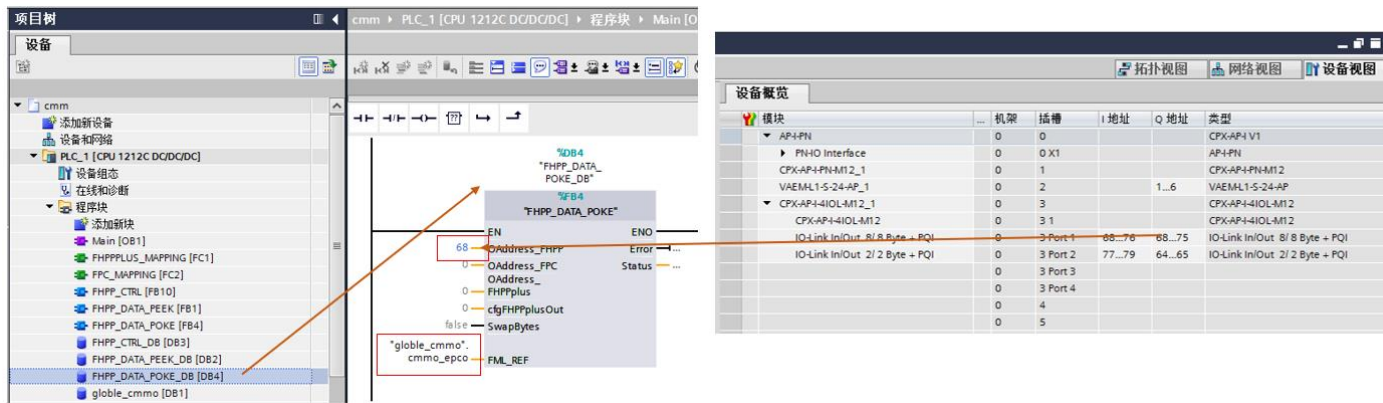
程序中添加功能块FHPP_DATA_PEEK，其中，
IAddress_FHPP为硬件组态中“I地址”的起始值；
DeviceType为‘CMMO_ST’；
FML_REF 为全局数据块中定义的 CMMO_EPCO



添加控制功能块 FHPP_CTRL，其中，FML_REF 为全局数据块中定义的 CMMO_EPCO



添加功能块FHPP_DATA_POKE，其中
OAddress_FHPP为硬件组态中“Q地址”的起始值；
FML_REF 为全局数据块中定义的 CMMO_EPCO



分别重新编译硬件和软件，下载程序

4.5.8 利用变量表监控和控制

利用变量表进行监控，如果能够在线读到时时数据，证明通讯正常。



cmm > PLC_1 [CPU 1212C DC/DC/DC] > 监控与强制表 > FHPP_CTRL							
i	名称	地址	显示格式	监视值	修改值		注释
13	"FHPP_CTRL_DB".DriveEnabled		布尔型	TRUE			
14	"FHPP_CTRL_DB".Ready		布尔型	TRUE			
15	"FHPP_CTRL_DB".HaltNotActive		布尔型	TRUE			
16	"FHPP_CTRL_DB".Warning		布尔型	FALSE			
17	"FHPP_CTRL_DB".Fault		布尔型	FALSE			
18	"FHPP_CTRL_DB".MC		布尔型	TRUE			
19	"FHPP_CTRL_DB".RC1		布尔型	FALSE			
20	"FHPP_CTRL_DB".RCC		布尔型	FALSE			
21	"FHPP_CTRL_DB".StrokeLimitReached		布尔型	FALSE			
22	"FHPP_CTRL_DB".VelocityLimitReached		布尔型	FALSE			
23	"FHPP_CTRL_DB".AckStart		布尔型	FALSE			
24	"FHPP_CTRL_DB".AckTeach		布尔型	FALSE			
25	"FHPP_CTRL_DB".DriveMoving		布尔型	FALSE			
26	"FHPP_CTRL_DB".DragError		布尔型	FALSE			
27	"FHPP_CTRL_DB".StandStillControl		布尔型	FALSE			
28	"FHPP_CTRL_DB".HomingValid		布尔型	TRUE	FALSE		
29	"FHPP_CTRL_DB".ActualRecordNo		带符号十进制	0			
30	"FHPP_CTRL_DB".ActualRotRamp		带符号十进制	0			
31	"FHPP_CTRL_DB".ActualRotSpeed		带符号十进制	0			
32	"FHPP_CTRL_DB".ActualForce		带符号十进制	0			
33	"FHPP_CTRL_DB".ActualVelocity		带符号十进制	0			
34	"FHPP_CTRL_DB".ActualPosition		带符号十进制	1688			

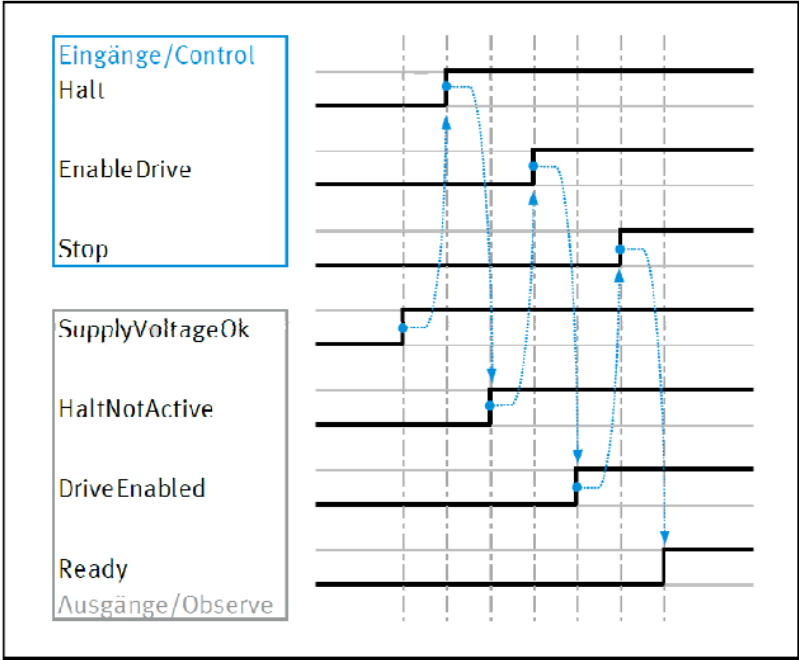
5 CMMO-LKP PLC 控制

5.1 CMMO 支持的 4 种控制模式及各模式下字节定义如下：

		控制字节					状态字节				
	OPM	Byte4	Byte5	Byte6	Byte7	Byte8	Byte4	Byte5	Byte6	Byte7	Byte8
记录表模式	0	预留	预留				RSB	ActualPosition 实际位置（微米）			
直接位置模式	1	SetValueVelocity 速度（基础值的百分比）	SetValuePosition 目标位置（微米）				ActualVelocity 实际速度（基础值的百分比）	ActualPosition 实际位置（微米）			
扭矩模式	5	SetValueVelocity 速度（基础值的百分比）	SetValueForce 目标扭矩（额定扭矩的百分比）				ActualForce 实际扭矩（额定扭矩的百分比）	ActualPosition 实际位置（微米）			
速度模式	9	SetValueRotRamp 加速度（基础值的百分比）	SetValueRotSpeed 目标速度（微米/秒）				预留	实际速度（微米/秒）			

5.2 控制器使能

如下蓝框中为控制量，控制时序如下图；灰框中为状态量；当检测到蓝框中4个变量全为True时，代表控制器已使能并准备好，可以进行后续的寻零、定位等操作。
一般应用时，同时置位 Halt、Stop、EnableDrive 也可以完成控制器使能，之后这三个信号要一直保持高电平信号。

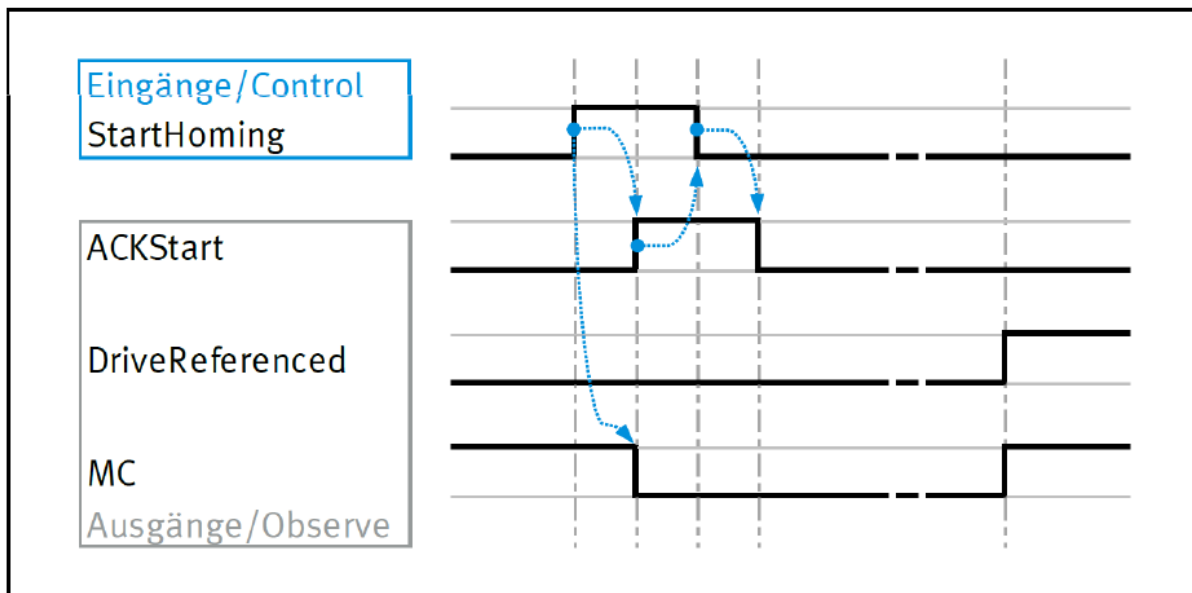


5.3 寻零

注意：

- a. 只有OPM=0或OPM=1的情况下才可以通过StartHoming执行寻零动作
- b. OPM=0的情况下，直接触发StartTask，也是寻零动作（请避免此种情况发生）

时序：使能成功之后，StartHoming 置高电平，待状态信号 ACKStart 变为高电平时，把 StartHoming 复位，寻零成功之后，状态量 DriveReferenced 会变为高电平。



5.4 点动模式

控制器寻零成功之后，可以通过置位JoggingPos实现正方向点动，复位JoggingPos停止运动；置位 JoggingNeg 实现负方向点动，复位 JoggingNeg 停止运动

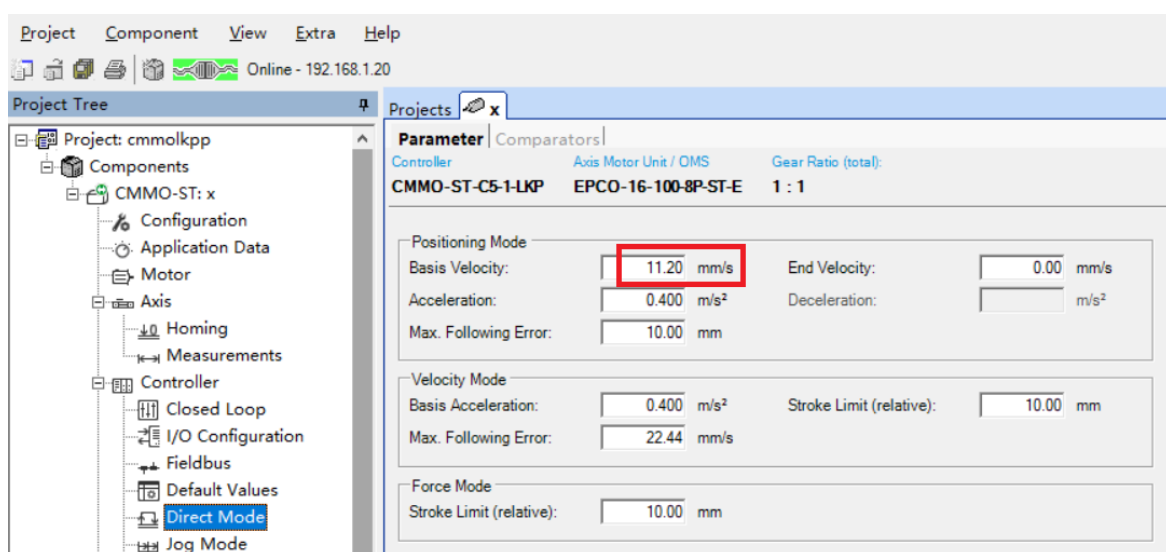
5.5 直接位置模式定位

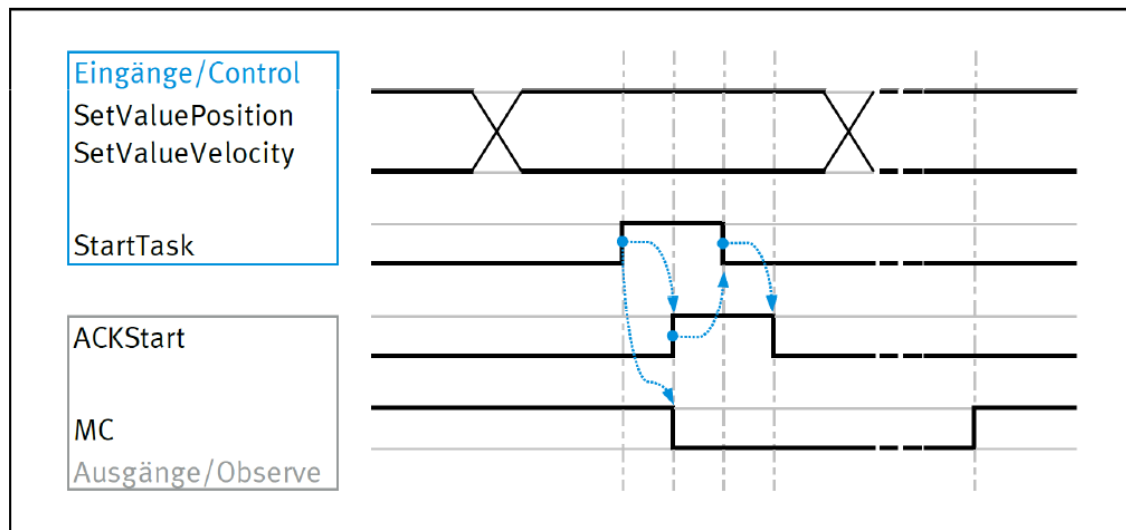
时序：

- 确认使能和寻零都已成功
- 设置OPM=1，设置SetValuePosition和SetValueVelocity
- StartTask置位高电平
- 待状态信号ACKStart变为高电平，可以把StartTask复位为低电平，电机开始运动，状态量MC变为低电平
- 待运动完成，MC会变为高电平，ActualPosition等于SetValuePosition，通过PLC判断时，建议给一个误差区间

注意：

SetValuePosition的单位是微米，SetValueVelocity是百分比，其基准值是FCT-直接运行-定位模式中的速度基础值。如果速度不满足要求，可以更改此基础值和下面的加速度。

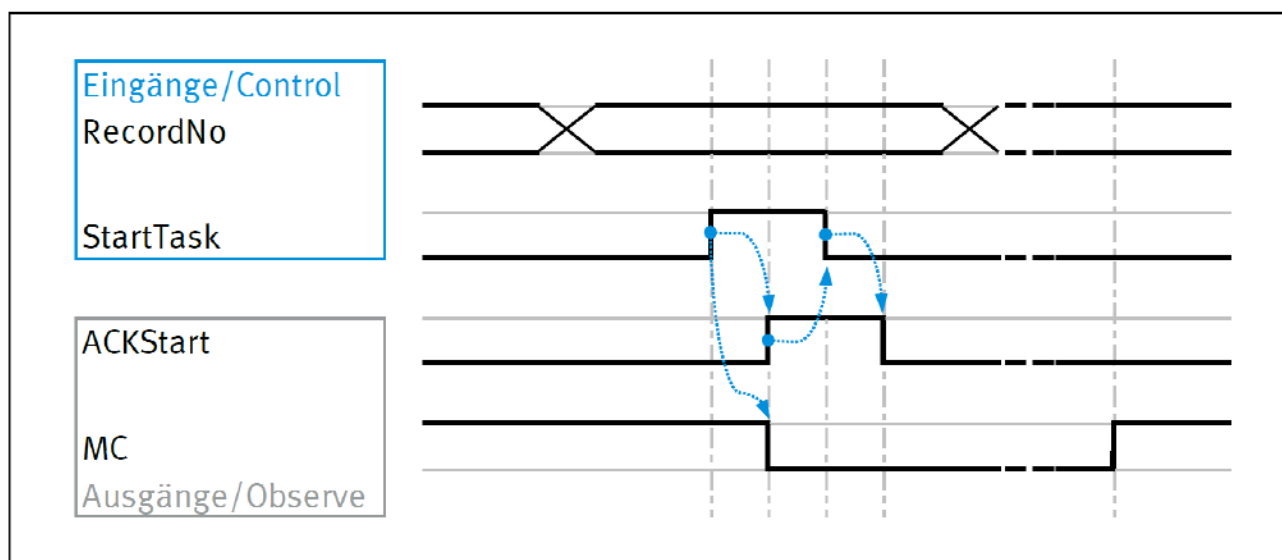




5.6 记录表模式

- 确认使能和寻零都已成功
- 设置OPM=0，设置RecordNo
- `StartTask`置位高电平

- d. 待状态信号ACKStart变为高电平，此时可以把StartTask复位为低电平。电缸开始运动，状态量MC变为低电平，ActualRecordNo=RecordNo
- e. 待运动完成，MC会变为高电平，ActualPosition等于SetValuePosition，通过PLC判断时，建议给一个误差区间



5.7 扭矩模式

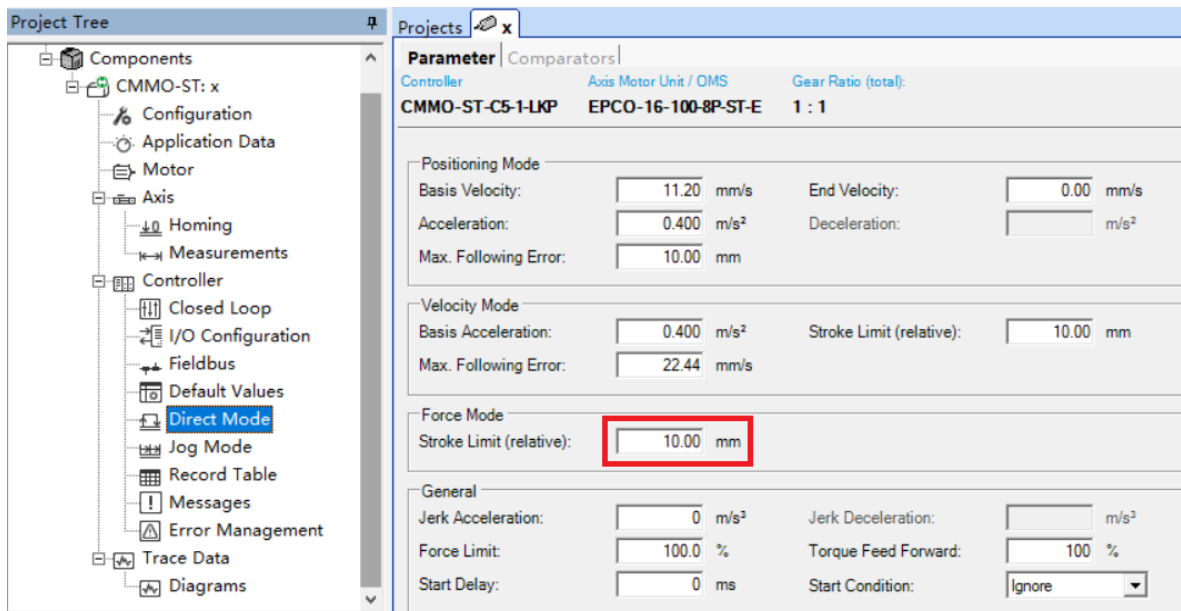
时序：

- 确认使能和寻零都已成功
- 设置OPM=5，设置SetValueForce（目标力）和SetValueVelocity（运动速度）
- StartTask置位高电平
- 待状态信号ACKStart变为高电平，此时可以把StartTask复位为低电平。电缸开始去找目标力，状态量MC变为低电平，StateOPM变为5。
- 待达到目标扭矩或力，MC会变为高电平，ActualForce等于SetValueForce，通过PLC判断时，建议给一个误差区间
- 扭矩模式下，如果运动距离等于行程限制值时，缸会停止，此时功能块中的FHPP_CTRL_DB.StrokeLimitReached会变为true。行程限制值在FCT-直接运行-力模式中设置，如下图。

另外，也可以通过置位 FHPP_CTRL_DB.DeactivateStrokeLimit屏蔽此行程保护功能

注意：

- SetValueForce是-100~100之间的数值，代表电机额定输出扭矩的百分比；SetValueVelocity代表速度，范围0~100。
- 设置OPM=5之后，状态量StateOPM并不是立刻变为5，而是StartTask触发之后变为5
- 扭矩模式时，功能块可以反馈实际位置，但只控制扭矩，位置值可能是变化的
- 扭矩模式下，控制的是马达电流，并不考虑缸本身的重力，摩擦力之类



5.8 速度模式

时序:

- 确认使能和寻零都已成功
- 设置OPM=9, 设置SetValueRotSpeed和SetValueRotRamp
- StartTask置位高电平
- 待状态信号ACKStart变为高电平, 此时可以把StartTask复位为低电平。电缸开始去找目标速度, 状态量MC变为低电平, StateOPM变为9
- 待达到目标速度, MC仍保持低电平, ActualRotSpeed等于SetValueRotSpeed
- 速度模式下, 如果运动距离等于行程限制值时, 缸会停止, 此时功能块中的FHPP_CTRL_DB.StrokeLimitReached会变为true。行程限制值在FCT-直接运行-速度模式中设置, 如下图。

另外, 也可以通过置位 FHPP_CTRL_DB.DeactivateStrokeLimit屏蔽此行程保护功能。

注意:

- SetValueRotSpeed单位为FCT的FactorGroup里面设置的单位
- 设置OPM=9之后, 状态量StateOPM并不是立刻变为9, 而是StartTask触发之后变为9
- 速度模式下, 基本功能块无法反馈出实际位置值和扭矩值

另外, 在位置、扭矩、速度模式之间进行切换时, 请把Halt、Stop、EnableDrive全复位为低电平, 然后修改OPM, 再置位Halt、Stop、EnableDrive。

