

CPX-E-CEC-M1 控制 CMMT 实现主从功能 (电子齿轮与电子凸轮)



刘功文
Festo 技术支持
2020 年 11 月 20 日

关键词:

CMMT-AS-EC, CPX-E-CEC-M1, CODESYS, 电子齿轮, 电子凸轮, 主从功能

摘要:

本文介绍了使用 CPX-E-CEC-M1 运动控制器控制 CMMT 驱动器实现主从轴电子齿轮、电子凸轮功能的实例，文档内容主要包括 CMMT 在 FESTO FAS 软件上的基本配置、CPX-E-CEC-M1 在 CODESYS 编程环境下的基础配置及主从功能的实现。

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 CMMT 伺服驱动器以及 CODESYS 软件有一定了解。

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	概述.....	4
2	硬件/软件环境.....	4
3	系统拓扑结构.....	4
4	FAS 中关键设置.....	5
4.1	系数组参数.....	5
4.2	插补模式.....	5
5	FAS 基本测试	5
6	CODESYS 安装、组态与联机	6
6.1	软件安装.....	6
6.1.1	CODESYS 软件包安装	6
6.1.2	CPX-E-CEC 支持包安装	6
6.1.3	CMMT-EC SoftMotion 支持包安装.....	7
6.2	CPX-E-CEC-M1 组态.....	8
6.2.1	激活 CPX-E-CEC-M1 控制器并扫描硬件配置	8
6.2.1	配置 CMMT-AS 设备.....	10
6.3	下载组态并确认配置.....	11
7	CODESYS 程序调试	12
7.1	主轴、从轴基本定位.....	12
7.2	主从轴电子齿轮控制.....	16
7.2.1	MC_GearIn、MC_GearInpos 和 MC_GearOut 功能块概述	16
7.2.2	电子齿轮程序设计—位置同步功能	17
7.2.3	MC_MoveSuperImposed 功能块概述	20
7.2.4	电子齿轮程序设计—位置补偿功能	21
7.2.5	MC_Phasing 功能块概述.....	24
7.2.6	电子齿轮程序设计—相位偏移功能	24
7.3	主从轴电子凸轮控制.....	27
7.3.1	电子凸轮功能块概述	27
7.3.2	电子凸轮程序设计.....	29

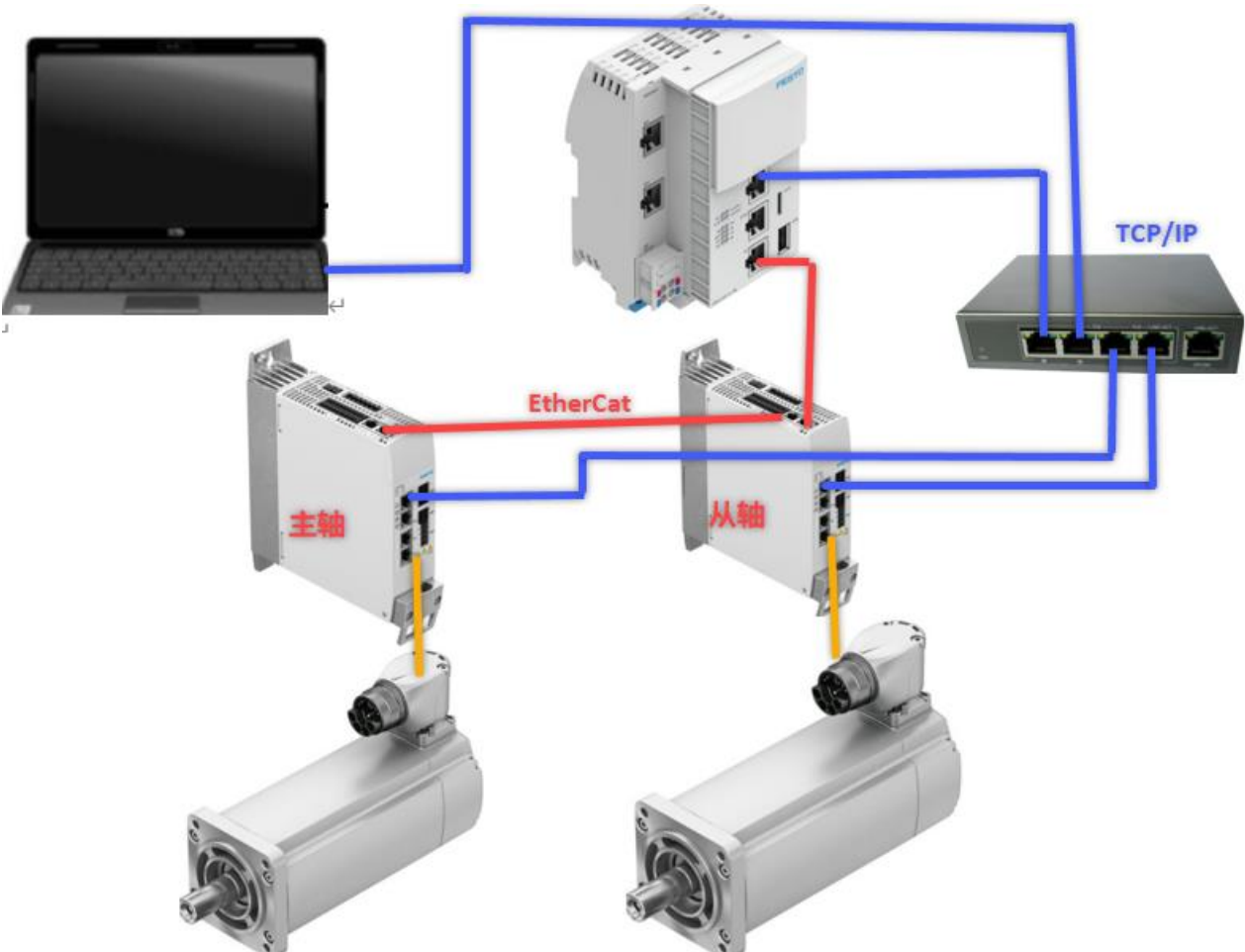
1 概述

本文介绍如下示例：使用 CPX-E-CEC-M1 控制器，基于 CODESYS 编程环境，通过 PLCopen 运动控制规范的主/从功能块，控制 Festo CMMT 驱动器实现主从轴电子齿轮、电子凸轮等功能。

2 硬件/软件环境

软件/硬件	版本
软件	
CODESYS	V3.5 SP12 Patch6 pbf
CMMT-AS 插件	2.0.1.8
Festo Automation Suite（简称 FAS）	V1.3.24
Festo Field Device Tool（简称 FFT）	V2.10.0.35829
硬件	
CPX-E-CEC-M1-PN 控制器	固件版本 1.1.18
CMMT-AS	固件版本:V016.0.9.10_release

3 系统拓扑结构

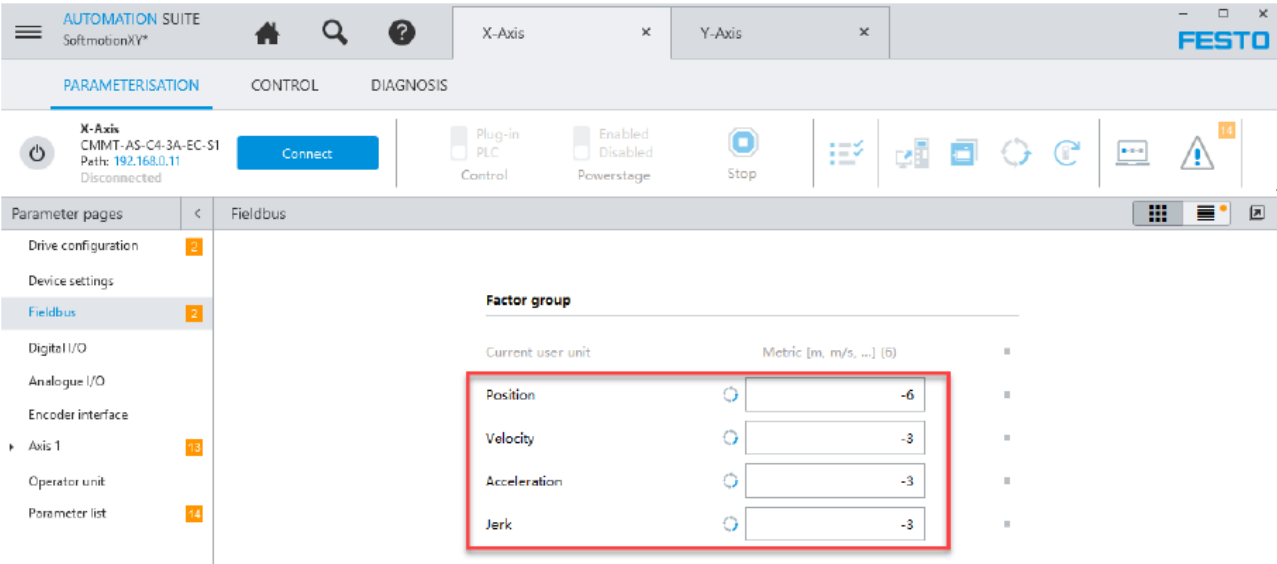


4 FAS 中关键设置

本章节介绍 FESTO FAS 中的两项关键设置，一项用于定义控制精度，一项用于定义插补模式。
关于 FESTO FAS 软件的使用，有相关指导手册，可另向 FESTO 获取。

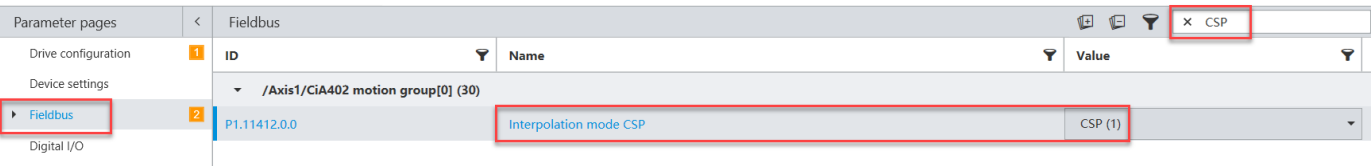
4.1 系数组参数

系数组用于设置 CMMT 与 CPX-E-CEC-M1 通讯时物理单位的精度，可按如下数值设置。



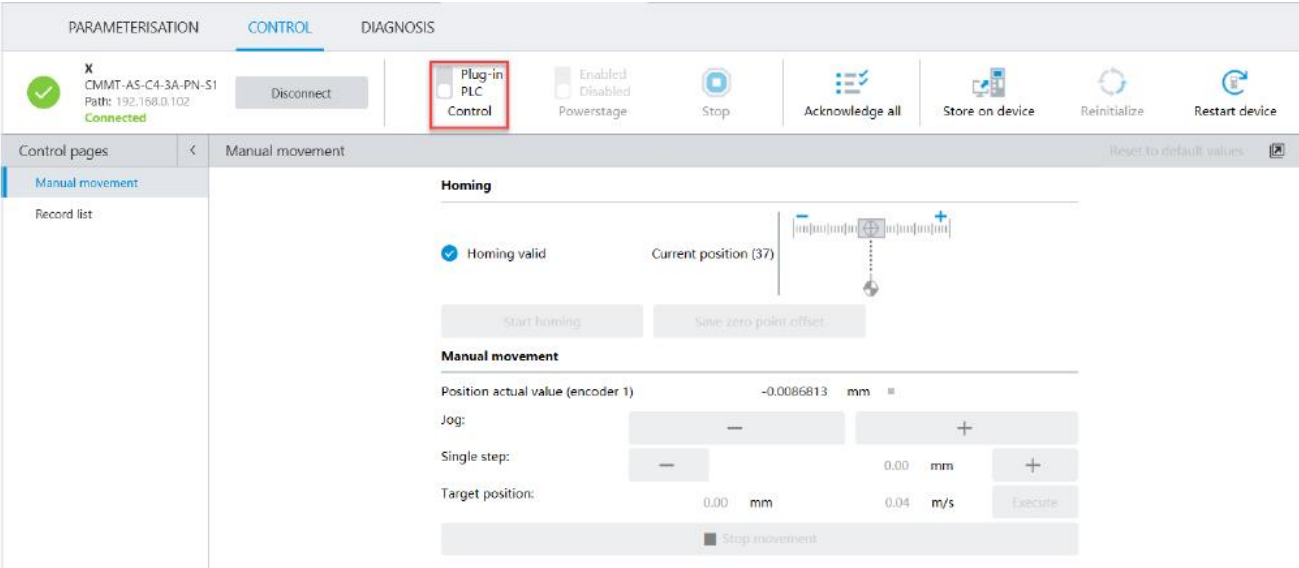
4.2 插补模式

在 Fieldbus 项搜索 CSP，定义插补模式为默认的循环同步定位模式 CSP（1）。CSP（1）= 操作模式 8。



5 FAS 基本测试

以上设置完成后，使用 FAS 进行寻零，点动，定位测试。确认本地控制正常后，取消 FAS 控制权。



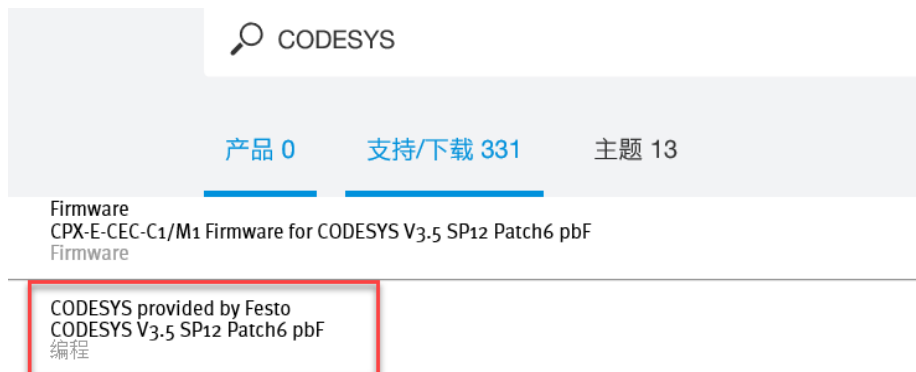
6 CODESYS 安装、组态与联机

6.1 软件安装

6.1.1 CODESYS 软件包安装

进入 FESTO 官网主页，搜索 CODESYS，在支持/下载项，下载 CODESYS 编程包，链接如下：

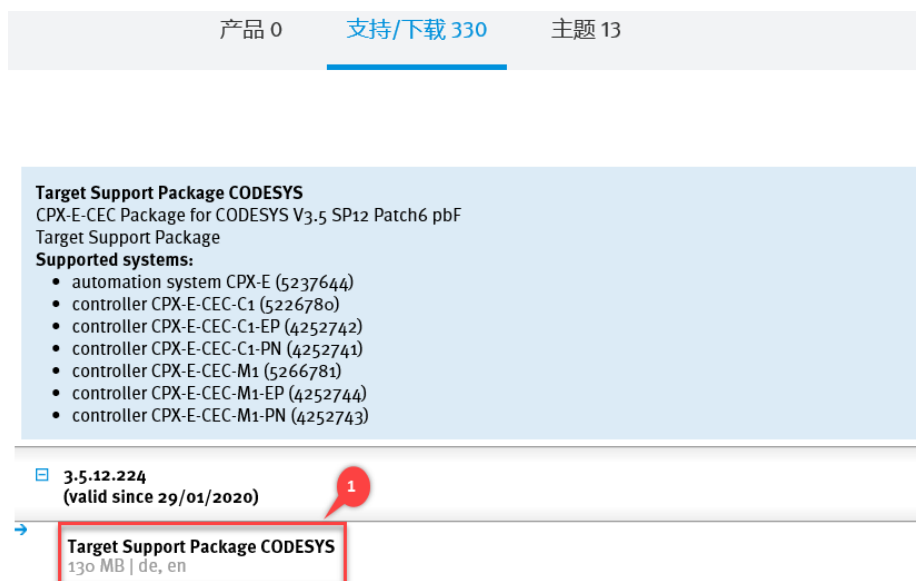
<https://www.festo.com.cn/cn/zh/search/?text=CODESYS&tab=DOWNLOADS>



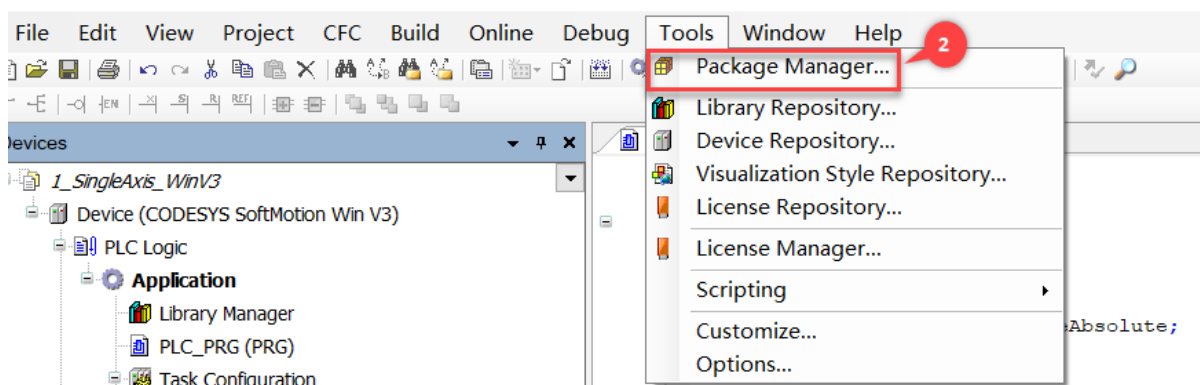
6.1.2 CPX-E-CEC 支持包安装

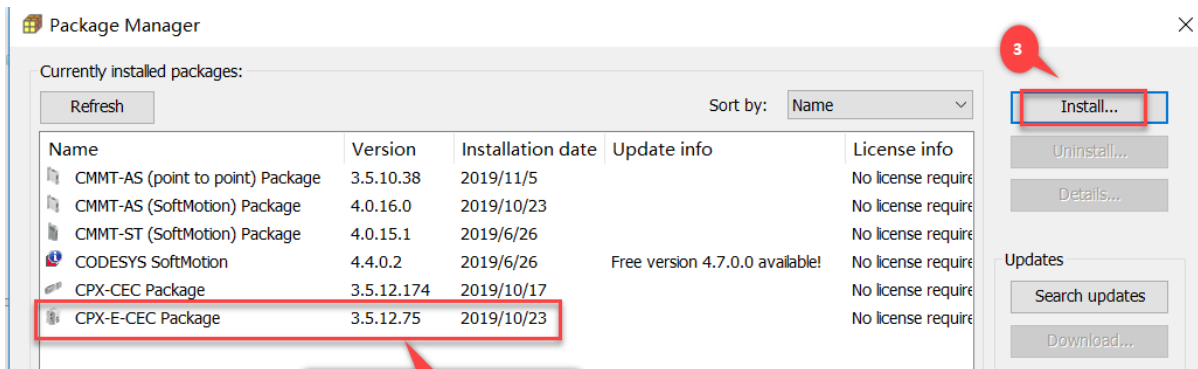
进入 FESTO 官网主页，搜索 CPX-E-CEC，从支持/下载项，下载相应的目标支持包，链接如下：

<https://www.festo.com.cn/cn/zh/search/?text=CODESYS&tab=DOWNLOADS>

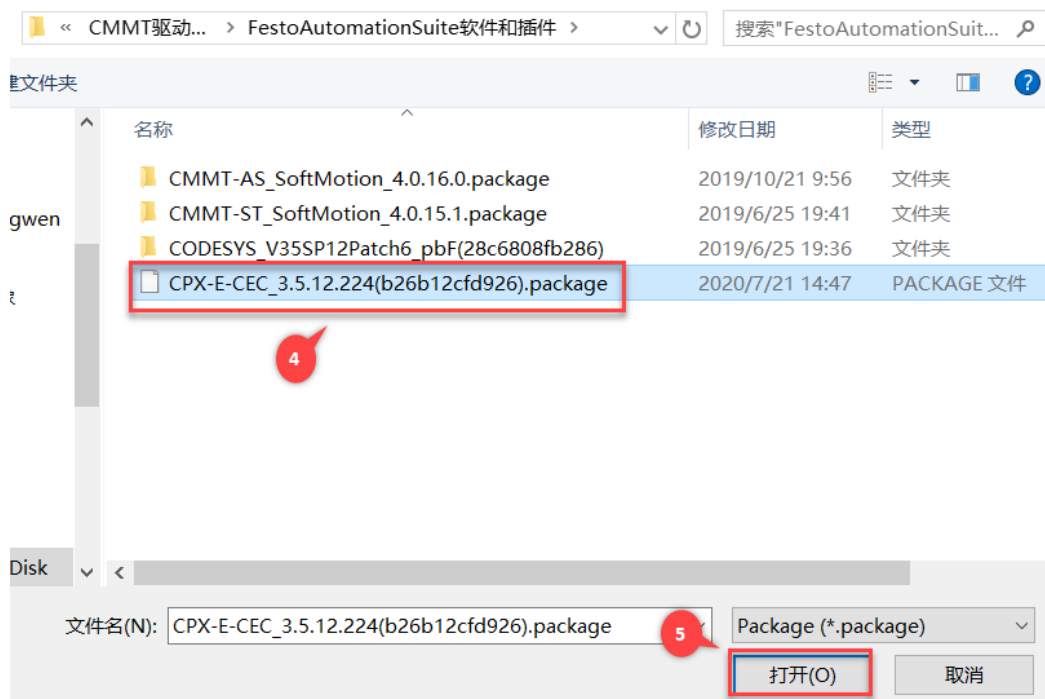


在 Tools 菜单项安装目标支持包，当 Package 管理项显示当前目标包版本号，表示安装成功。





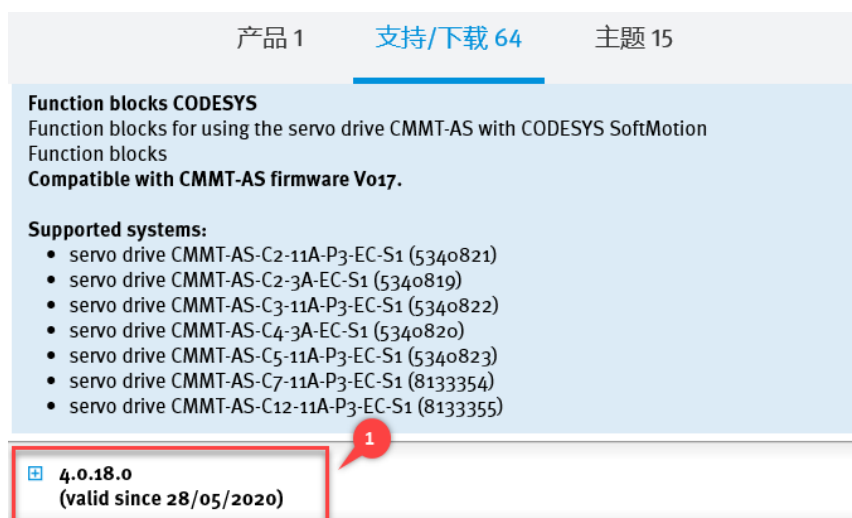
6、显示当前目标包版本号



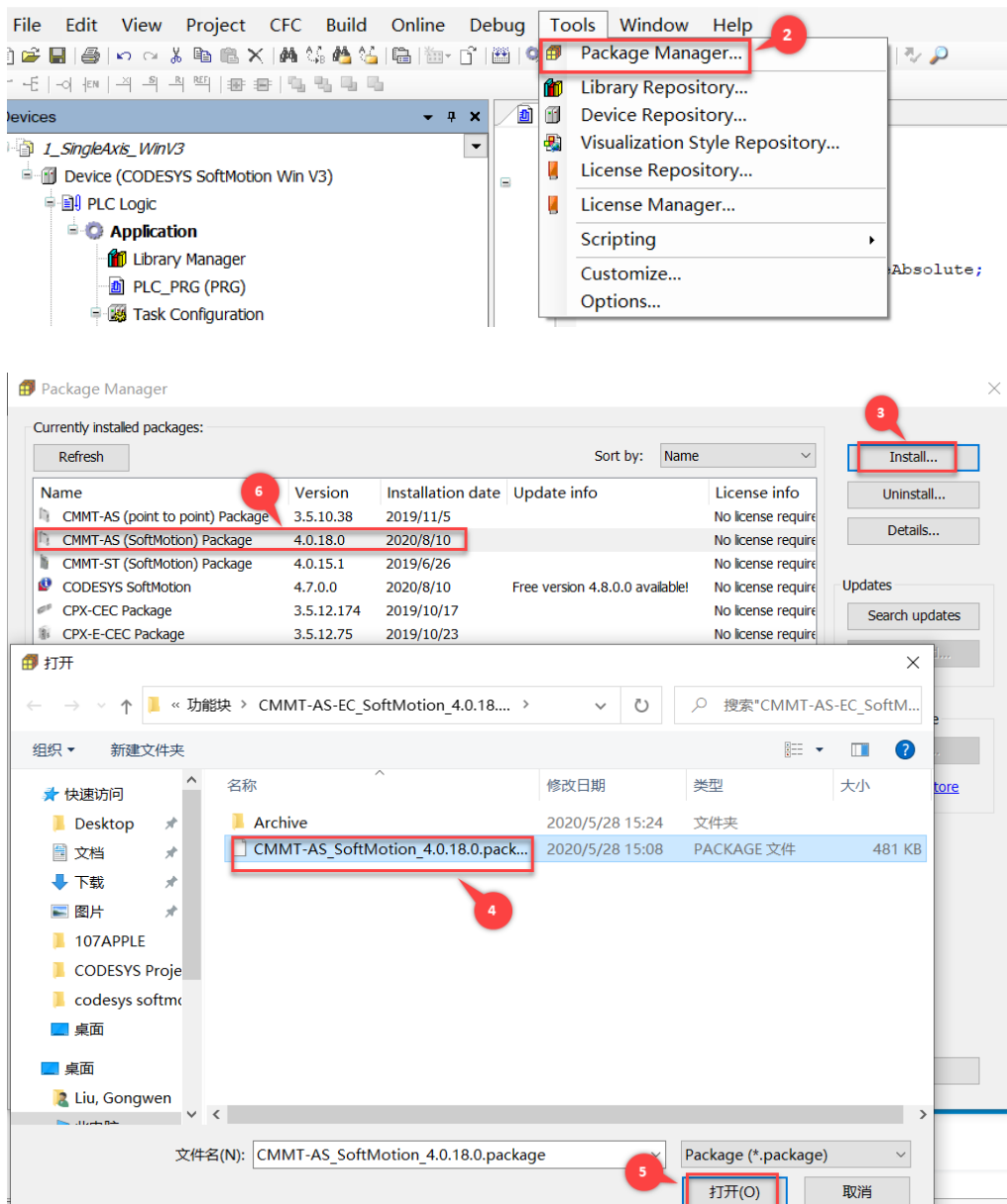
6.1.3 CMMT-EC SoftMotion 支持包安装

进入 FESTO 官网主页，搜索 CMMT-AS，从官网支持/下载项，下载安装 softmotion 支持包，链接如下：

<https://www.festo.com.cn/cn/zh/search/?text=CMMT-AS&tab=DOWNLOADS>



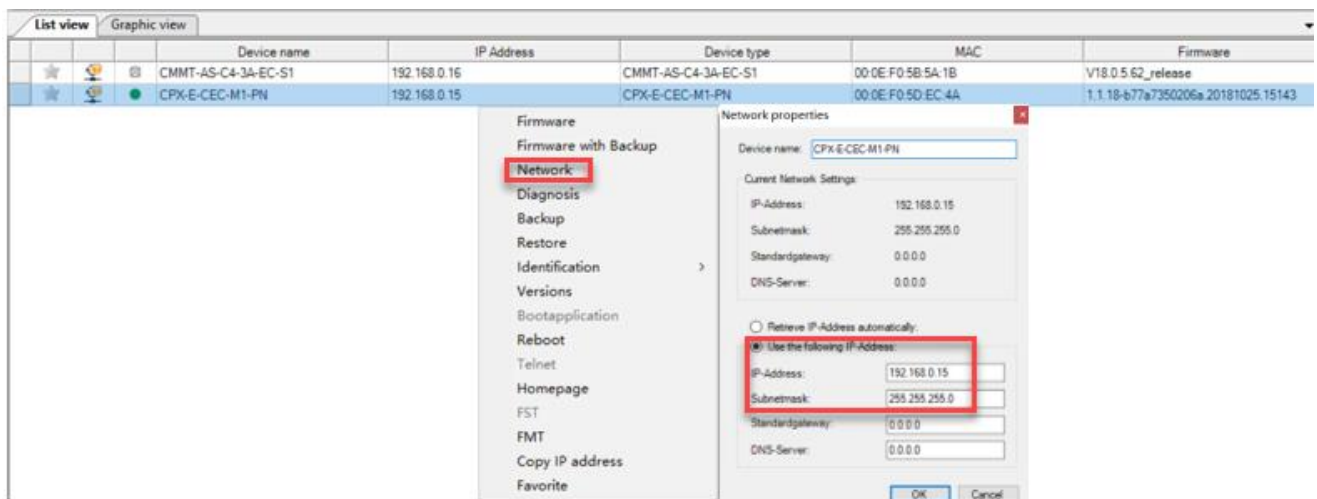
在 Tools 菜单项安装 CMMT-AS SoftMotion 支持包，当 Package 管理项显示当前目标包版本号，表示安装成功。



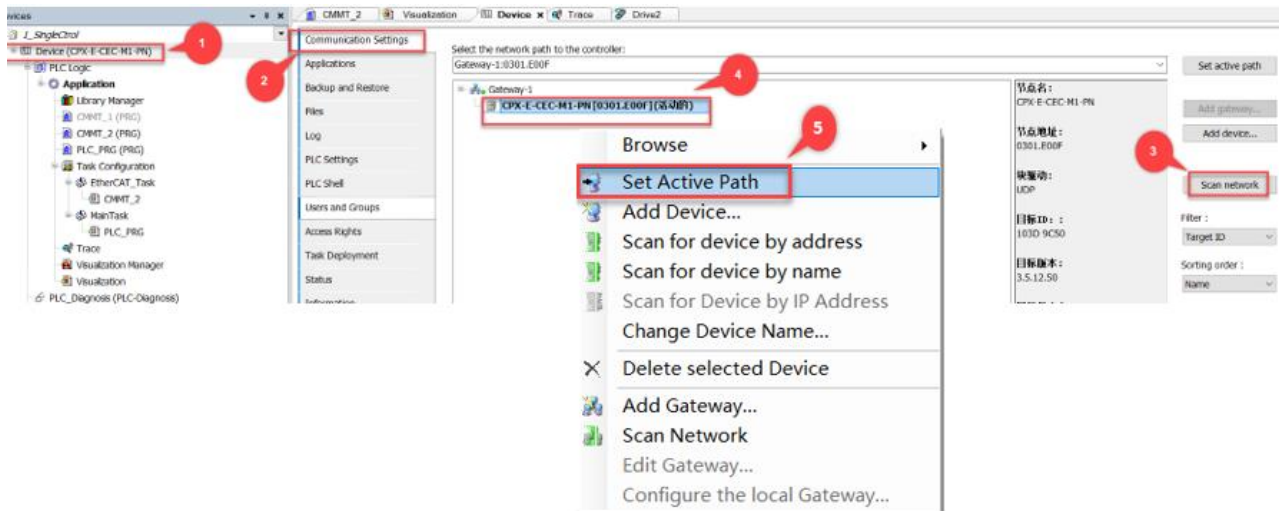
6.2 CPX-E-CEC-M1 组态

6.2.1 激活 CPX-E-CEC-M1 控制器并扫描硬件配置

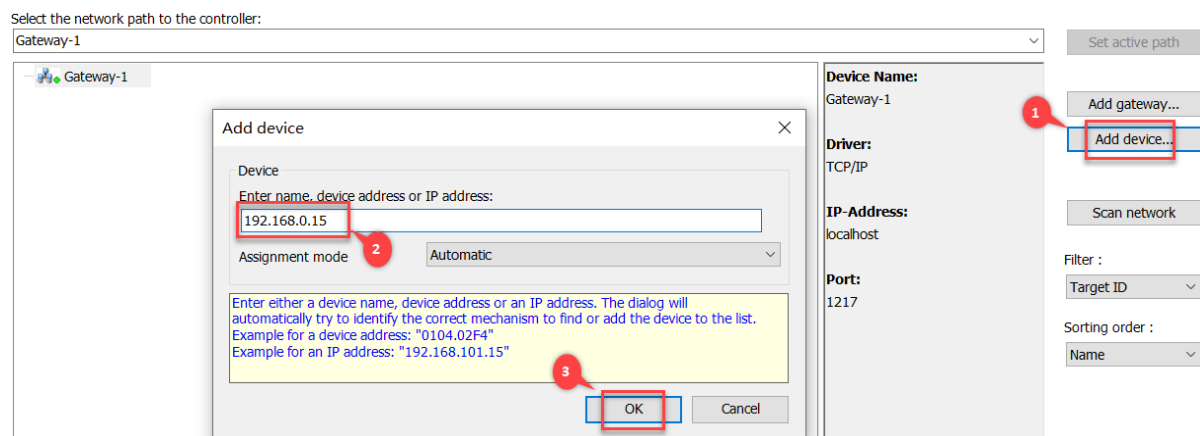
为联机做准备，需使用 FESTO FFT 软件，设置 CPX-E-CEC-M1-PN 的调试口 IP 与电脑同网段。



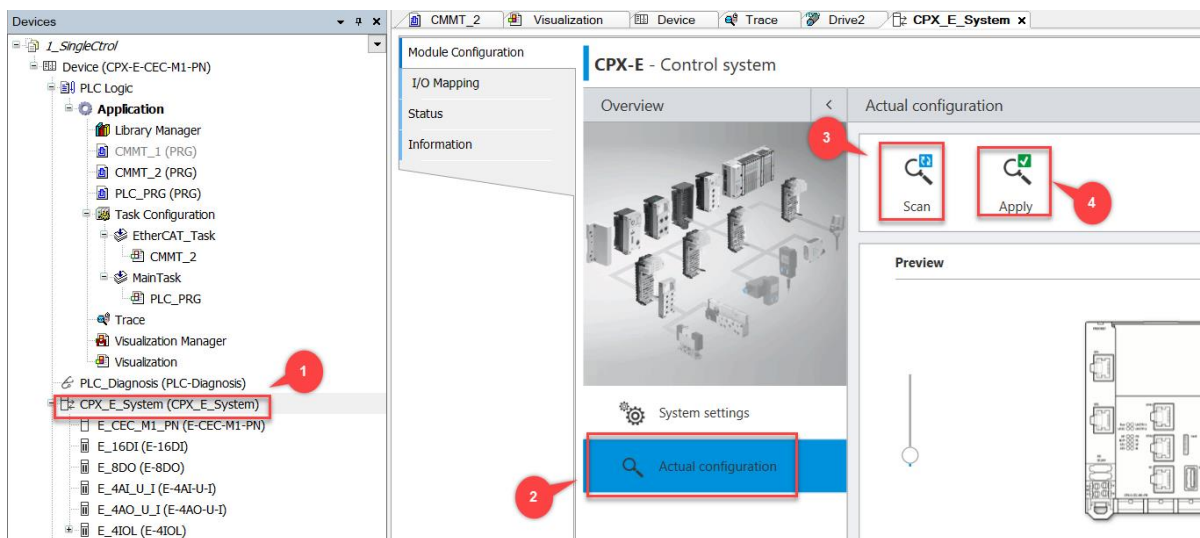
选择需要联机的 PLC，需在 CODESYS 中扫描并激活 CPX-E-CEC-M1 控制器，也可在序号 4 处双击激活控制器。



如上述方法扫描不到 PLC，可手动添加 PLC 并尝试激活。

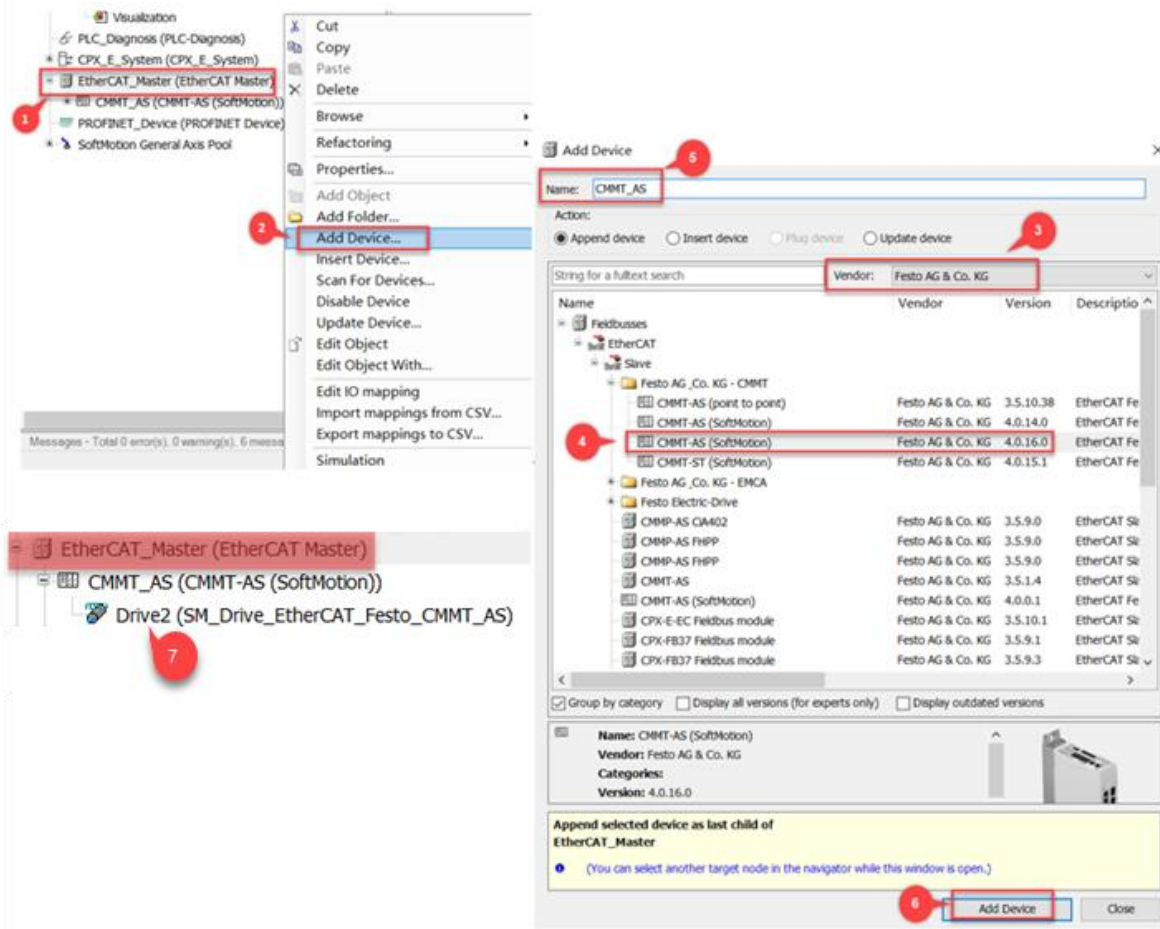


该步骤为自动获取 CPX-E-CEC-M1 所直连的外部 IO 等模块，扫描实际硬件并选择应用。

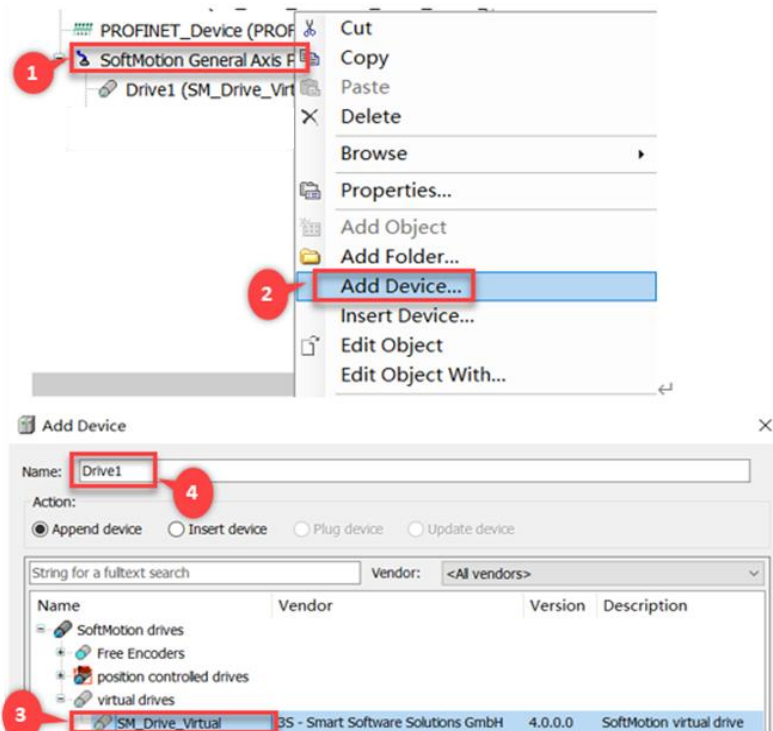


6.2.1 配置 CMMT-AS 设备

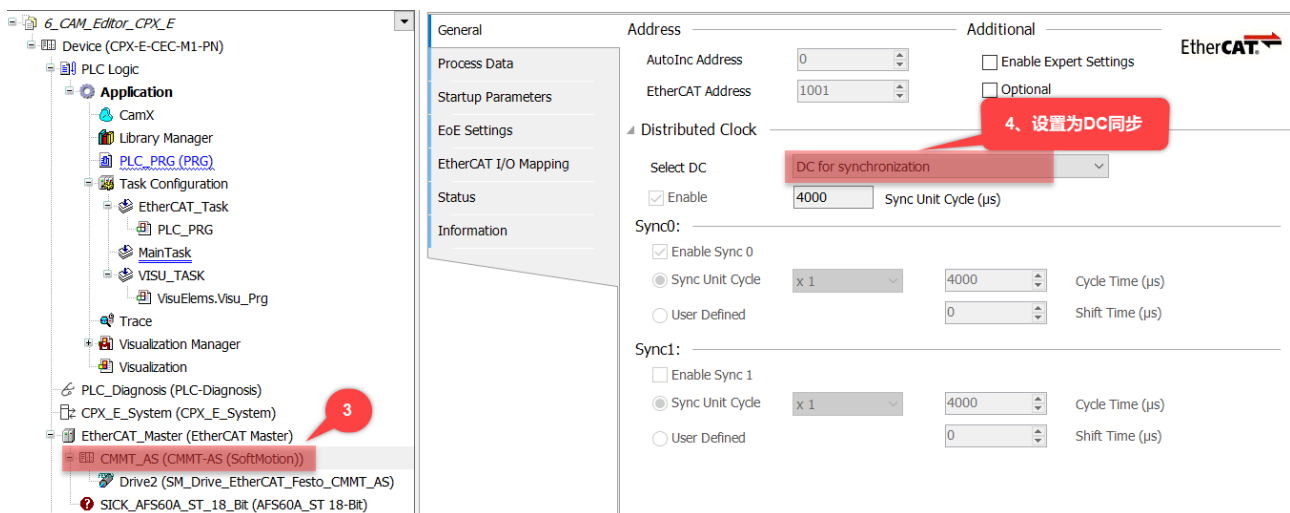
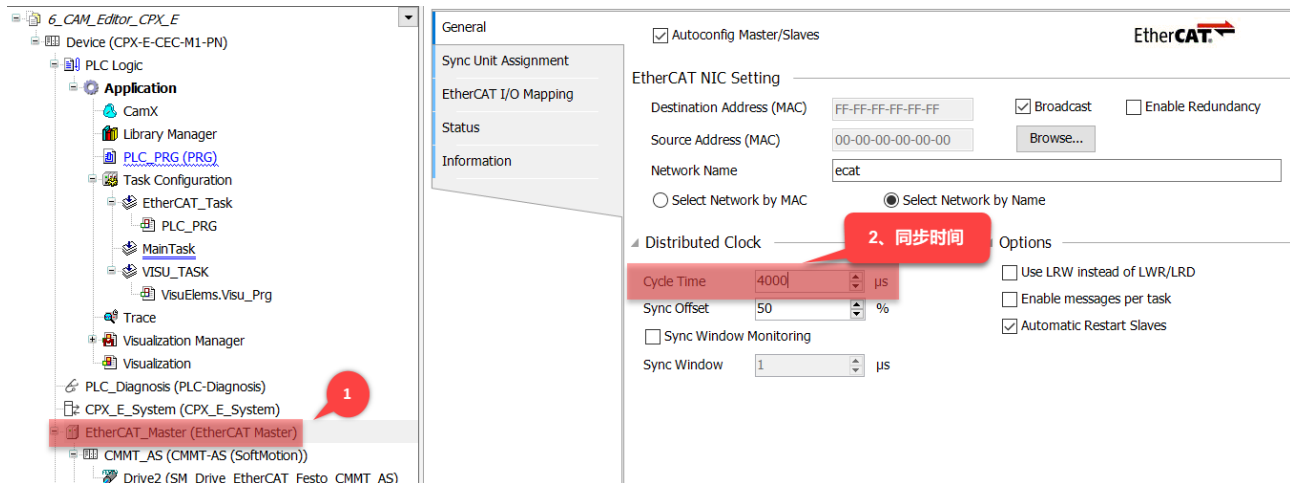
在 EtherCAT 主站下添加 CMMT-AS Softmotion 从站设备，在这里为所连 CMMT 伺服，CMMT 型号为 CMMT-AS-C4-3A-EC-S1；为便于后续程序编辑，将 CMMT-AS（Softmotion）目录下 SM_Drive_EtherCAT_Festo_CMMT_AS 名称修改为 Drive2。



因作者身边只有一条实轴，为实现主从功能，需在 SoftMotion General Axis Pool 项添加虚轴设备并命名为 Drive1。

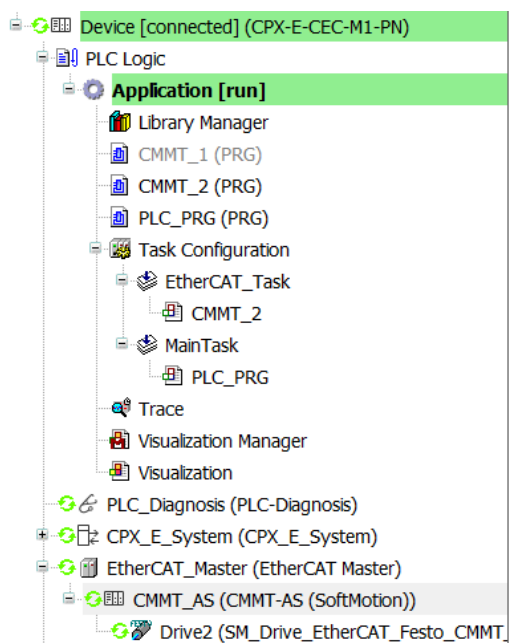


伺服轴选择 DC 同步模式，设置同步时间为 4ms。



6.3 下载组态并确认配置

检查所连 CMMT 伺服无报警且所连组态标识为全绿，表示配置 OK。



7 CODESYS 程序调试

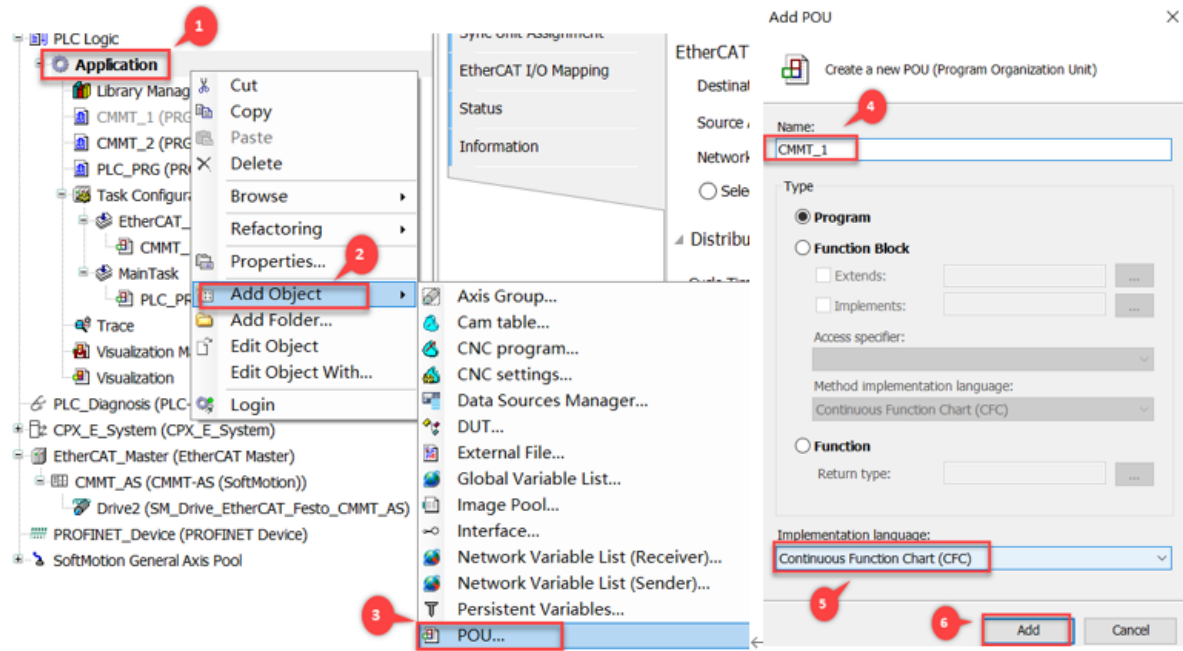
主从控制的目标是多个轴协作运行，或多个轴之间存在同步关系。

因测试环境因素，手上只有一根直线电缸，本次示例使用虚拟直线轴为主动轴，一根直线电缸为从动轴。

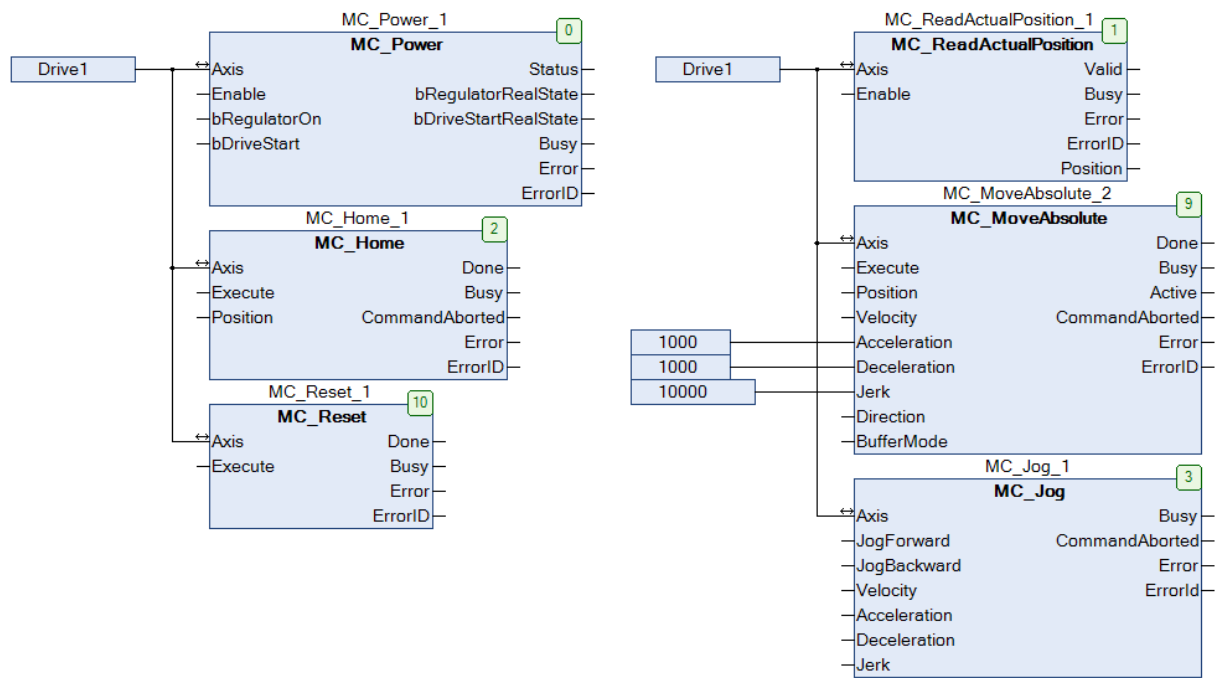
7.1 主轴、从轴基本定位

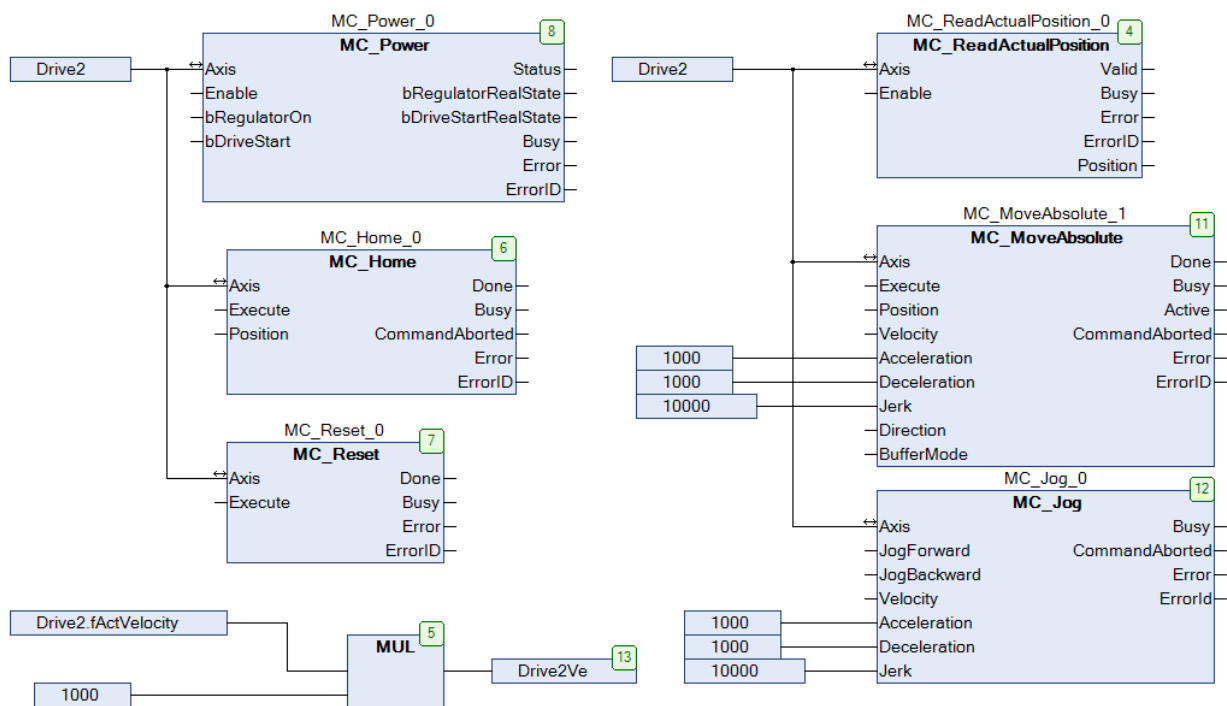
为确保后续主从轴电子齿轮和主从轴电子凸轮控制的实现，需先确保主轴、从轴的点动和基本定位功能。如下示例实现主轴和从轴的点动、寻零和基本定位功能。

a)新建主轴、从轴程序。

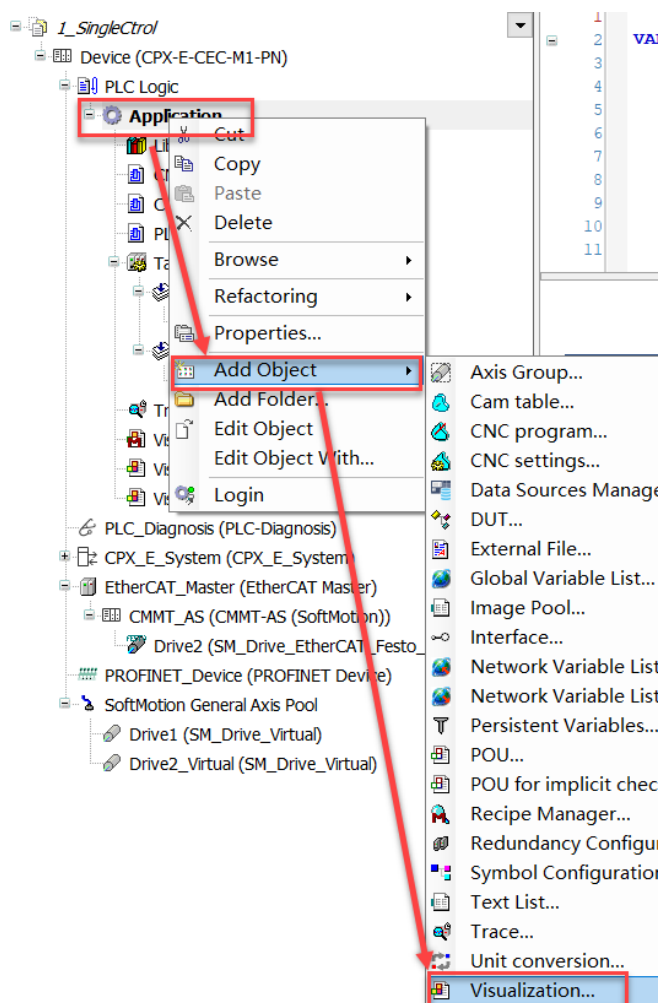


b)创建主轴、从轴控制程序，用于测试各轴回零、基本定位和点动功能。

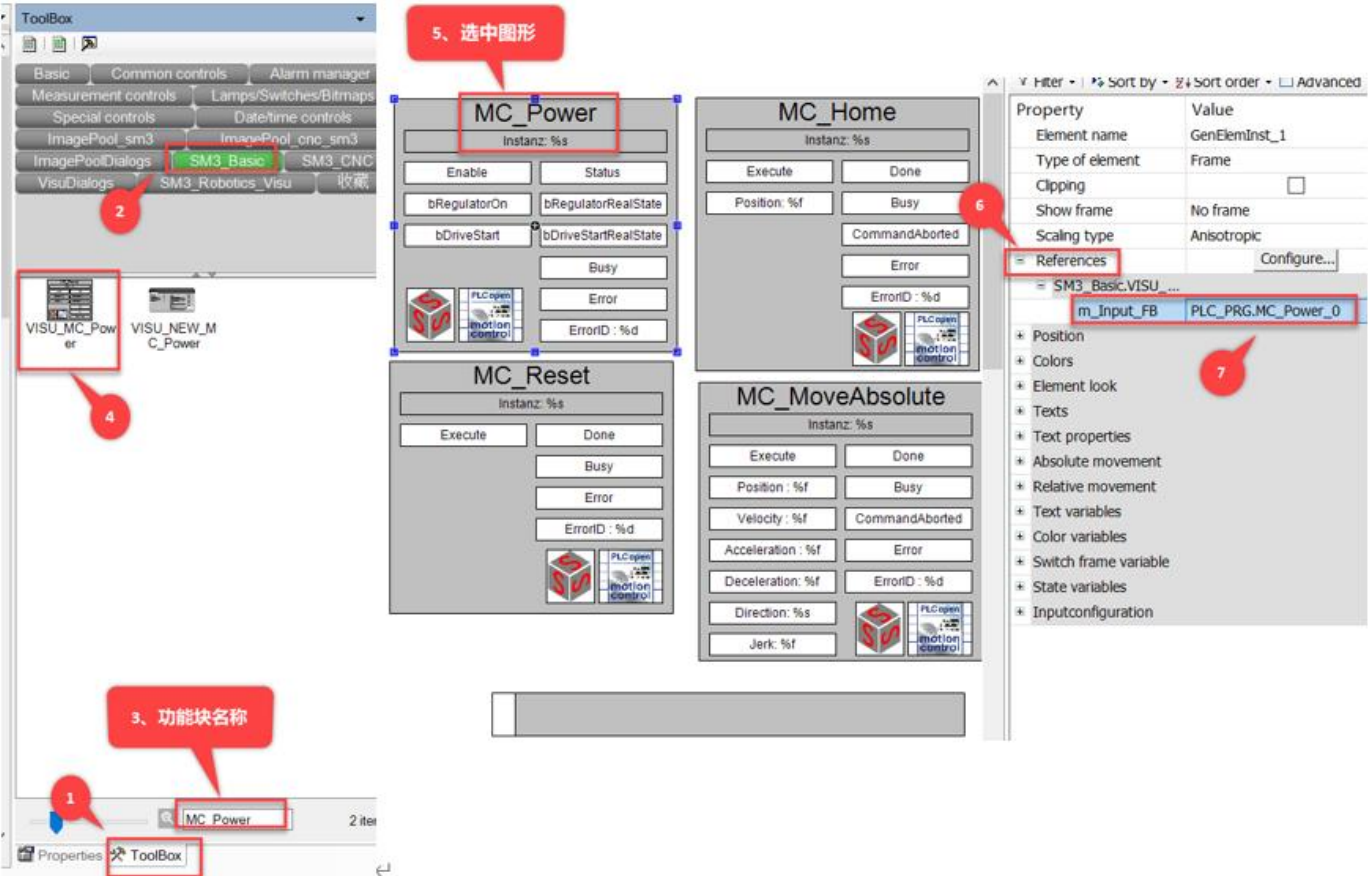




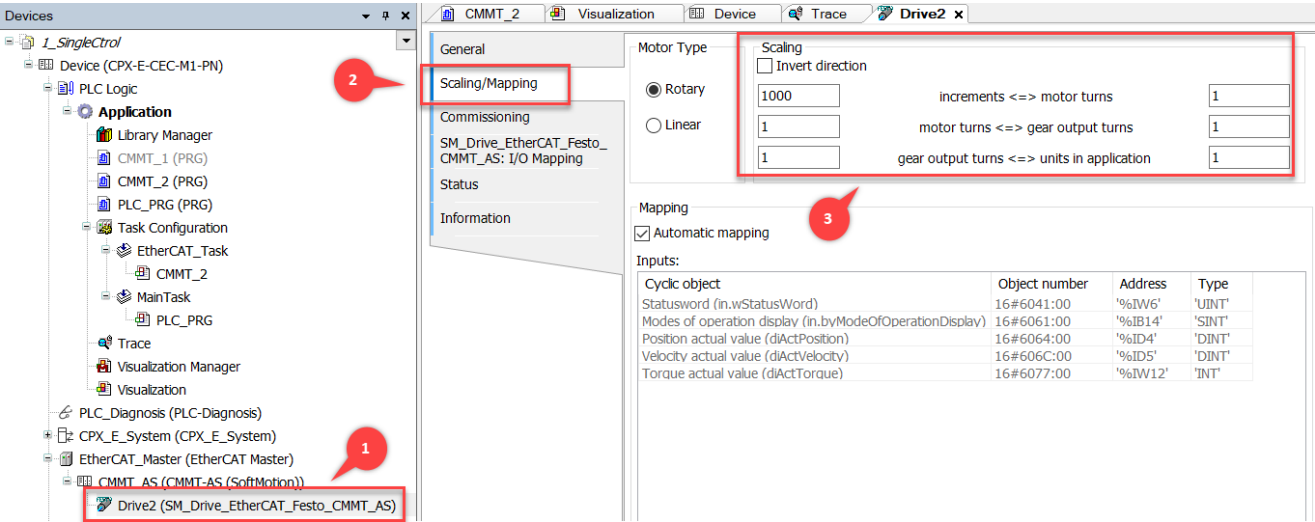
c)创建可视化界面 Visualization，便于测试和观察各个轴运行状态。



d)如下为示例添加 MC_Power 可视化界面并链接程序中功能块的步骤，其它可视化界面相同操作。



e)结合 FAS 软件定位设置位置以 m 为单位，需以 1000 倍系数对应 mm，按如下设置直线轴与伺服电机编码器对应关系。



f) 登录测试各个轴的定位功能

主轴基本定位，读取位置功能块读取的伺服位置与设定位置一致。

The screenshot displays the CODESYS HMI interface for the main axis (Drive1). The **MC_MoveAbsolute** block (Instanz: CMMT_1.MC_MoveAbsolute_2) is in the 'Execute' state, with a setpoint position of 30.000000 mm. The **MC_ReadActualPosition** block (Instanz: CMMT_1.MC_ReadActualPosition_1) shows the actual position as 30.000000 mm, which matches the setpoint. Below the blocks, the 'Drive1.Pos' and 'Drive1.Vel' values are displayed as 30.000000 and 0.000000 respectively. A progress bar at the bottom indicates the task is active.

从轴基本定位，CODESYS 可视化界面从轴定位与 FESTO FAS 监控表显示一致。

The screenshot displays the CODESYS HMI interface for the secondary axis (Drive2). The **MC_MoveAbsolute** block (Instanz: CMMT_1.MC_MoveAbsolute_1) is in the 'Execute' state, with a setpoint position of 50.000000 mm. The **MC_ReadActualPosition** block (Instanz: CMMT_1.MC_ReadActualPosition_1) shows the actual position as 49.999734 mm. A **Watch window** is open, showing the following data:

- Active motion task: Synchronous mode (13)
- Referencing status: Drive referenced (200)
- Setpoint Position: 50.00 mm
- Position actual value: 49.999734 mm

Below the blocks, the 'Drive2.Pos' and 'Drive2.Vel' values are displayed as 49.999734 and 0.000000 respectively. A progress bar at the bottom indicates the task is active.

7.2 主从轴电子齿轮控制

主从轴功能块有速度齿轮比耦合功能块 MC_GearIn、同步位置耦合功能块 MC_GearInPos、位置补偿功能块 MC_MoveSuperImposed、相位偏移耦合功能块 MC_Phasing，解耦功能块 MC_GearOut。

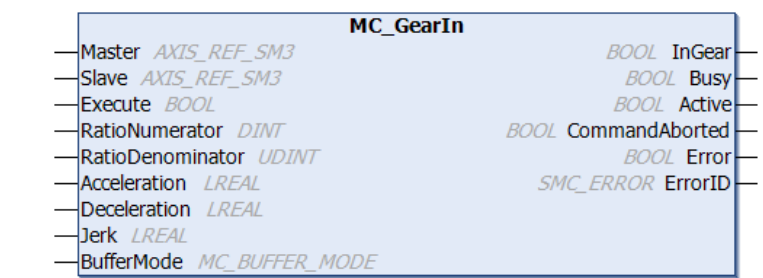
7.2.1 MC_GearIn、MC_GearInpos 和 MC_GearOut 功能块概述

MC_GearIn 为速度同步耦合模式，启动功能块时，从轴使用指定的最大加减速度尽快同步到主轴，在同步阶段，从轴速度与主轴成正比，即： $V_{slave} = F \text{ 耦合系数} \times V_{master}$ ，F 耦合系数为电子齿轮的分子分母比例关系。

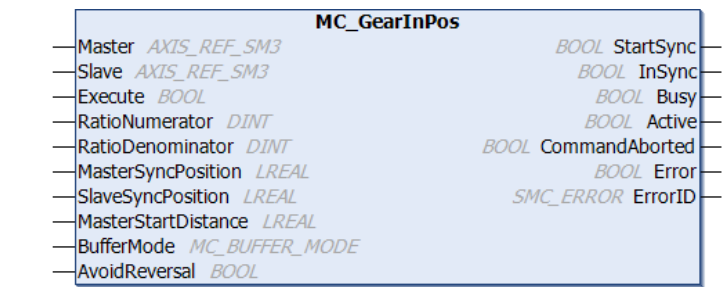
MC_GearInPos 为位置同步耦合模式，启动功能块时，要求从轴以指定的加减速度在指定的同步位置达到与主轴同步，这意味着需要从轴需要恰好在同步位置时达到同步速度。然后，从轴与主轴保持同步运行，在同步运行阶段，从轴速度与主轴速度成正比，即： $V_{slave} = F \text{ 耦合系数} \times V_{master}$ 。MC_GearInPos 功能块主要用于飞锯等应用。

MC_GearOut 为解耦模式，启动功能块时，被耦合的从轴恢复为一个独立轴，以解耦时的速度继续恒速运行。

功能块 MC_GearIn 和 MC_GearInPos 图形描述和引脚说明：



控制变量名称	类型	功能描述
Master	AXIS_REF_SM3	主轴
Slave	AXIS_REF_SM3	从轴
Execute	bool	Execute =1 ,表示使能触发功能块
RationNumerator	DINT	分子速度齿轮比，初始值为 1
RatioDenominator	UDINT	分母速度齿轮比，初始值为 1
Acceleration	LREAL	加速度
Deceleration	LREAL	减速度
Jerk	LREAL	加速度的变化率
BufferMode	MC_Buffer_Mode	缓冲模式（见随后介绍）
状态变量名称	类型	功能描述
InGear	bool	耦合完成信号
Busy	bool	功能块运行中
CommandAborted	bool	中止缓冲模式
Error	bool	故障
ErrorID	SMC_ERROR	故障码



控制变量名称	类型	功能描述
Master	AXIS_REF_SM3	主轴
Slave	AXIS_REF_SM3	从轴
Execute	bool	Execute =1 ,表示使能触发功能块
RationNumerator	DINT	分子速度齿轮比，初始值为 1
RatioDenominator	UDINT	分母速度齿轮比，初始值为 1
MasterSyncPostion	LREAL	运行的主轴同步位置值
SlaveSyncPostion	LREAL	运行的从轴同步位置值
MasterStartDistance	LREAL	主轴开始的距离
BufferMode	MC_Buffer_Mode	缓冲模式（见随后介绍）
AvoidReversal	bool	避免从轴反转
状态变量名称	类型	功能描述
StartSync	bool	切入同步信号
InSync	bool	切出同步信号
Busy	bool	同步进行中
CommandAborted	bool	中止缓冲模式
Error	bool	故障
ErrorID	SMC_ERROR	故障码

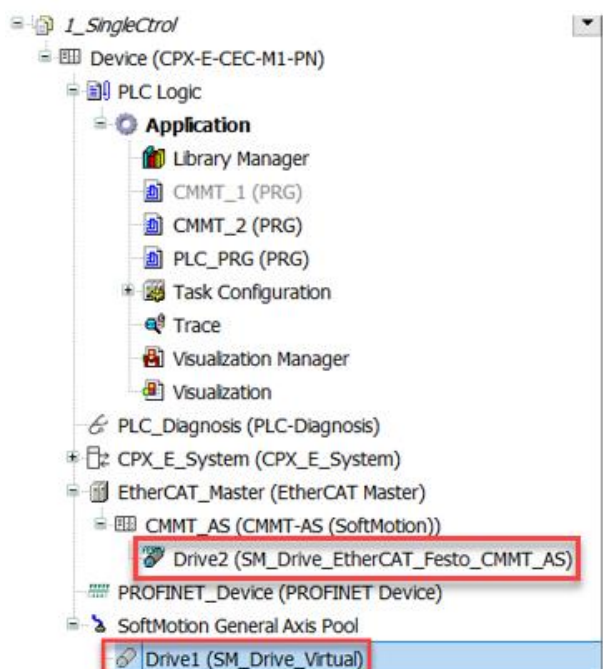
缓冲模式：缓冲模式的输入由枚举数据类型 MC_Buffer_Mode 规定，如下列表为该数据类型的选项：

序号	MC_Buffer_Mode	功能描述
1	Aborting	忽略当前功能块运行指令，立刻起动后一功能块
2	Buffered	在当前功能块运行完成后起动后一功能块
3	BlendingPrevious	后一功能块的速度根据前后两个功能块的前一功能块的速度混成
4	BlendingNext	后一功能块的速度根据前后两个功能块的后一功能块的速度混成
5	BlendingHigh	后一功能块的速度根据前后两个功能块的高速混成
6	BlendingLow	后一功能块的速度根据前后两个功能块的低速混成

7.2.2 电子齿轮程序设计—位置同步功能

在章节 7.1 程序基础上，设置主从轴在 60mm 位置完成位置同步并输出同步完成信号。

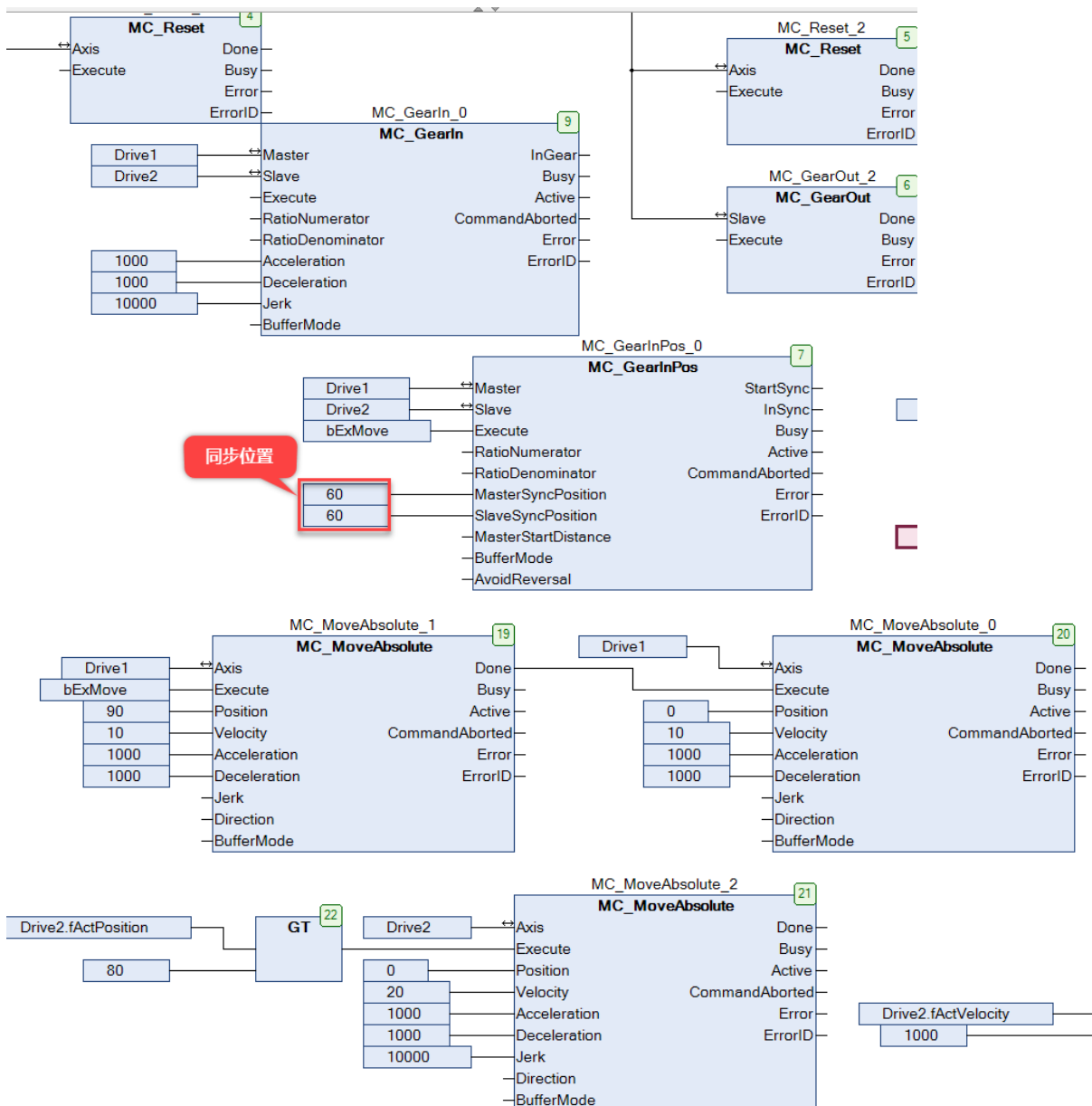
a)创建 1 个虚轴，命名 Drive1，Drive2 为实轴链接直线电缸。

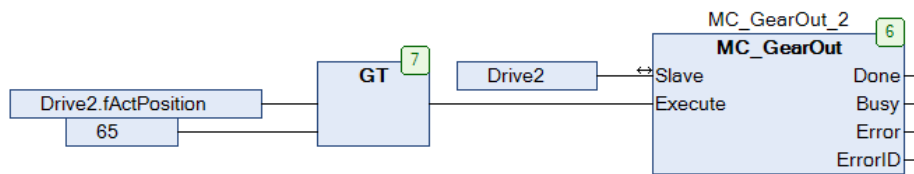


b)设置主/从轴类型为直线轴，工作行程范围为 100mm（按需激活软限位功能）。

c)在章节 7.1 控制程序基础上，添加功能块 MC_GearInPos_0 和解耦功能块 MC_GearOut_2，设置虚轴 Drive1 为主轴，实轴 Drive2 为从轴，bExMove 上升沿同时触发位置同步功能块 MC_GearInPos_0 和主轴定位功能块 MC_MoveAbsolute_1,设置主/从轴在设定 60mm 位置处进行同步耦合，耦合后的从轴 Drive2 跟随主轴运行。

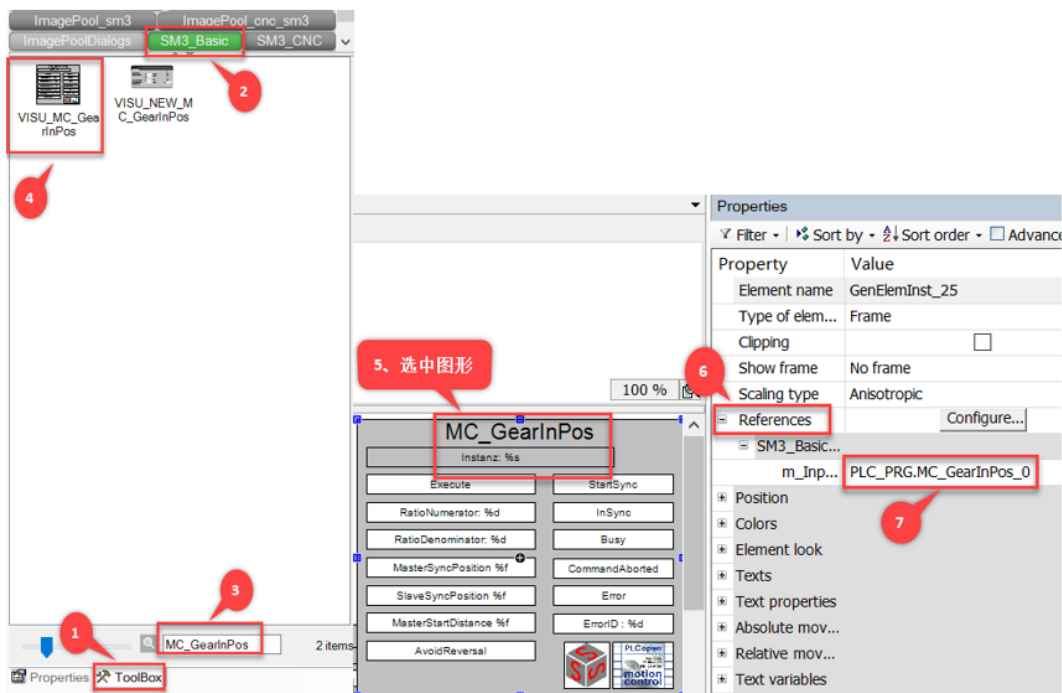
主轴 Drive1 在 0—90mm 范围内运行，从轴 Drive2 实际位置大于 80mm 时以 20mm/s 速度往 0mm 方向运行。
设置从轴实际位置大于 65mm 时解耦，解耦后的从轴继续恒速运行。



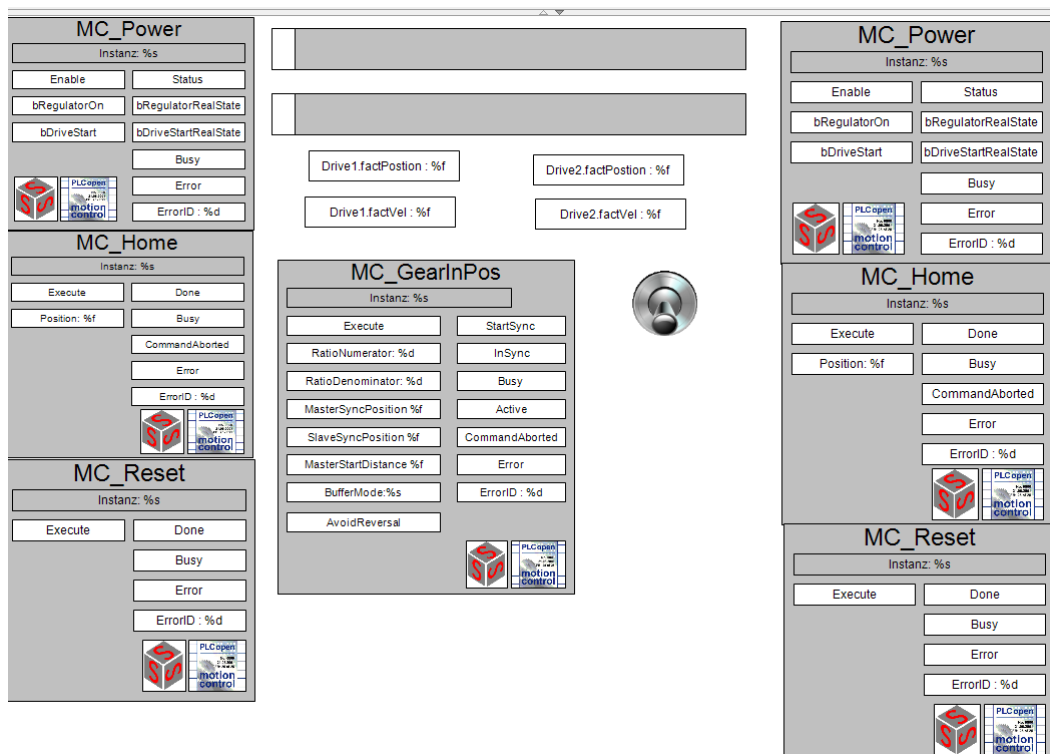


d)创建可视化界面，链接程序中功能块名称。

在 SM3_Basic 加载 MC_GearInPos 功能块并链接程序中的功能块名称。

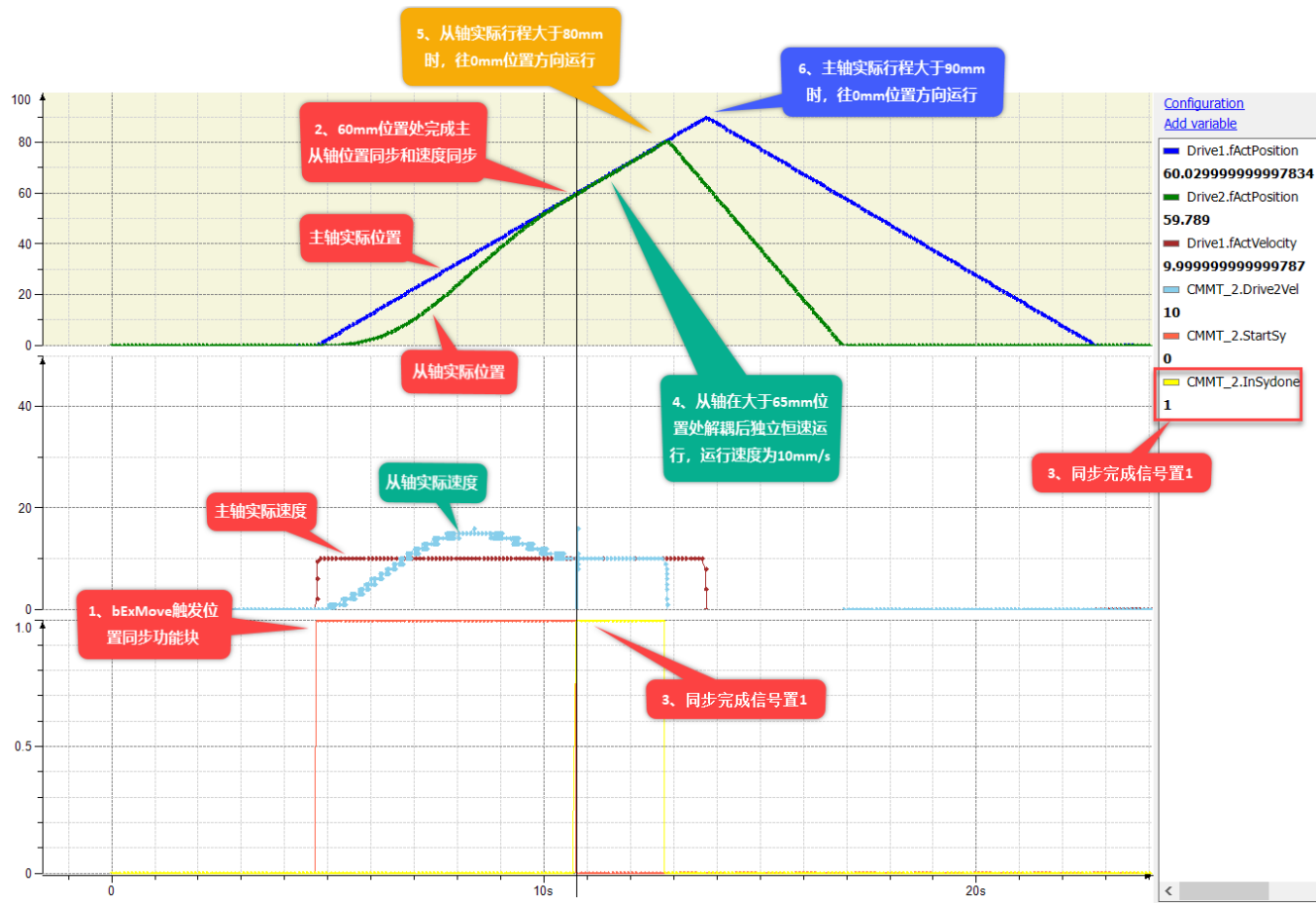


创建主从轴直线行程可视化界面，便于观察主从轴位置和速度变化。



e)创建 Trace 示波器

主从轴上使能且回零操作后，使用 bExMove 上升沿触发主轴定位功能块和位置同步功能块 MC_GearInPos，监控变量主轴 Drive1 实际位置和速度、从轴 Drive2 实际位置和速度变化，曲线显示在设定 60mm 位置处完成主从轴位置同步和速度同步，曲线显示在设定 60mm 位置处完成主从轴位置同步和速度同步。



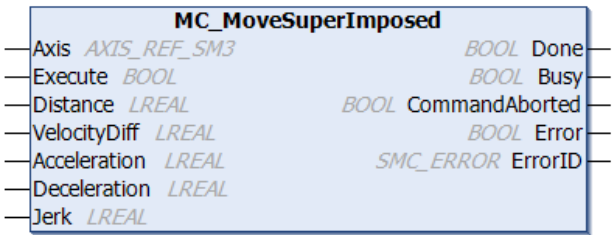
在序号 1 处触发运行主轴定位功能块 MC_MoveAbsolute_1 和 MC_GearInPos_0 同步位置功能块，从轴跟随主轴同步运行，同时显示同步位置功能块的运行信号 CMMT_2.StartSy 置 1，在序号 2 处主从轴在 60mm 位置处完成位置和速度同步，序号 3 处同步完成信号 CMMT_2.InSydone 置 1，功能块运行信号 CMMT_2.StartSy 置 0，序号 4 处从轴在大于 65mm 位置时解耦成独立轴恒速运行，序号 5 处从轴在大于 80mm 位置时，从轴按设定程序回 0mm 位置运行。

7.2.3 MC_MoveSuperImposed 功能块概述

MC_MoveSuperImposed 为位置补偿功能块，该功能块使运动中的关联轴同时执行类似叠加相对定位的指令，关联轴可以是独立的轴、多轴联动的主轴，或者是电子凸轮从轴，都可以对该轴进行补偿，位置补偿动作完成后，该轴继续执行补偿前的动作。

MC_MoveSuperImposed

功能块 MC_MoveSuperImposed 图形描述和引脚说明：

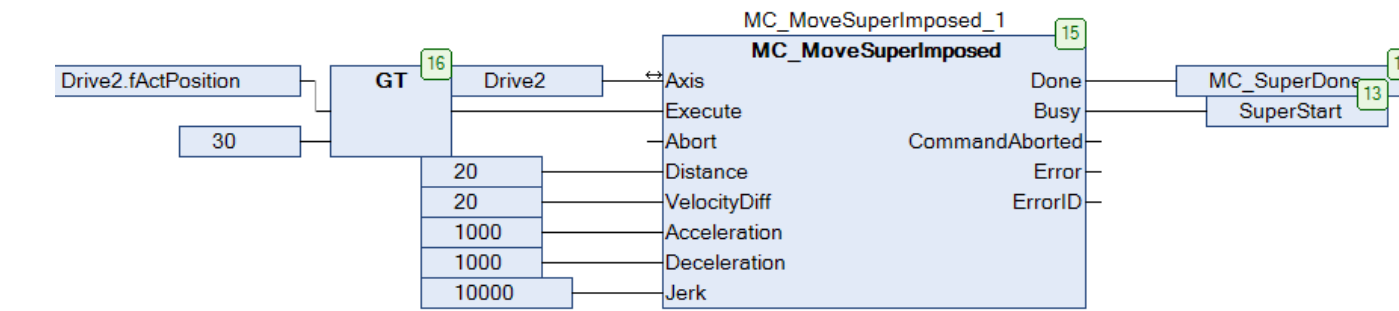


控制变量名称	类型	功能描述
Axis	AXIS_REF_SM3	关联轴
Execute	bool	Execute = 1，表示使能触发功能块
Distance	LREAL	叠加的附加距离
VelocityDiff	LREAL	叠加的附加速度
Acceleration	LREAL	加速度
Deceleration	LREAL	减速度
Jerk	LREAL	加速度的变化率
状态变量名称	类型	功能描述
Done	bool	Done = 1，表示叠加指令完成
Busy	bool	功能块运行中
CommandAborted	bool	中止缓冲模式
Error	bool	故障
ErrorID	SMC_ERROR	故障码

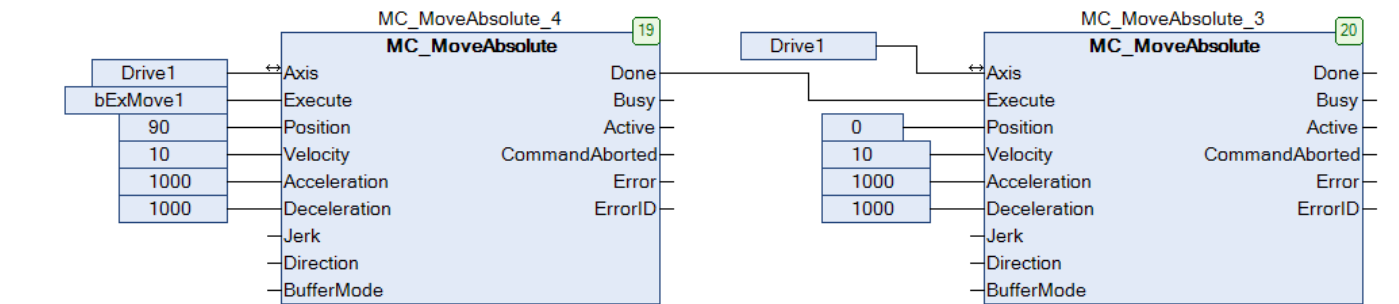
7.2.4 电子齿轮程序设计—位置补偿功能

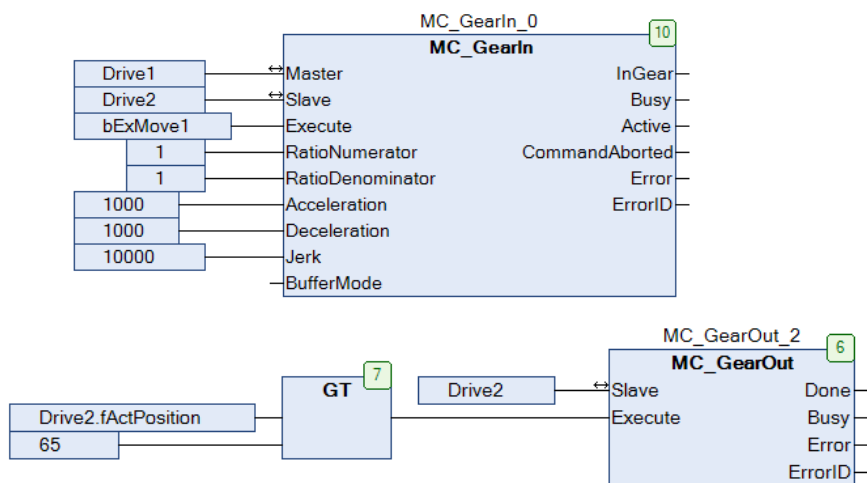
在章节 7.1 程序基础上，运行位置补偿功能块 MC_MoveSuperImposed 关联的从轴，监控从轴的位置和速度变化。

a)添加功能块 MC_MoveSuperImposed，设置功能块参数 Distance 位置补偿的距离为 20mm，VelocityDiff 为速度补偿 20mm/s，设置从轴实际位置大于 30mm 时触发位置补偿功能块 MC_MoveSuperImposed_1。

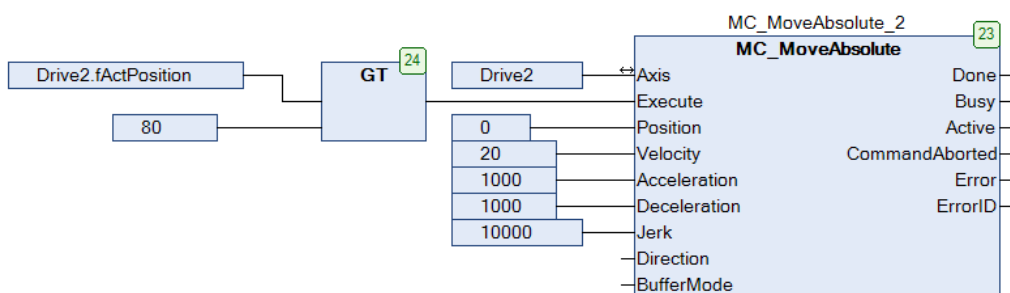


使用 bExMove1 触发主轴定位功能块 MC_MoveAbsolute_4 运行和速度同步功能块 MC_GearIn_0，Drive2 从轴速度跟随 Drive1 主轴运行，设置从轴在 65mm 位置处解耦，解耦后的从轴继续独立恒速运行。



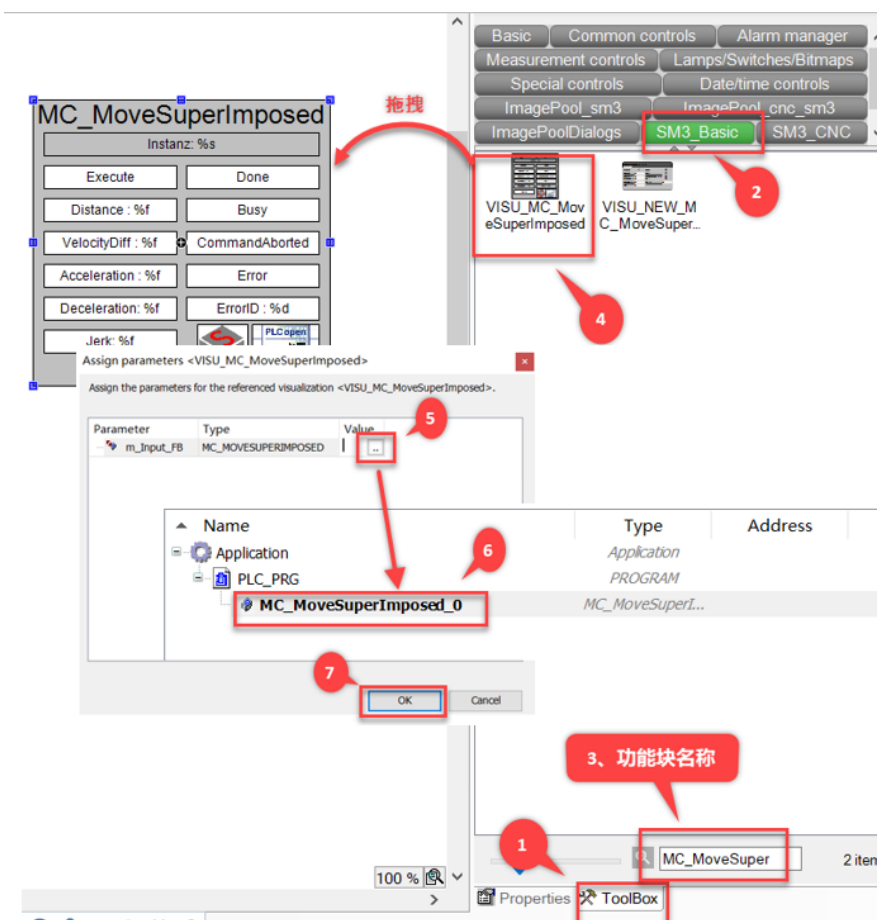


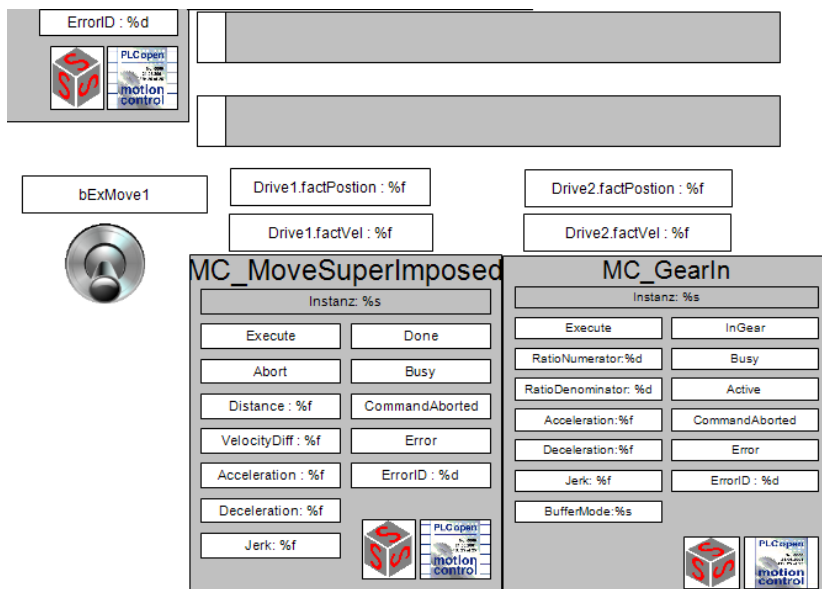
设置从轴实际位置大于 80mm 时以 20mm/s 速度往 0mm 方向运行。



b)创建可视化界面并链接程序中的功能块名称

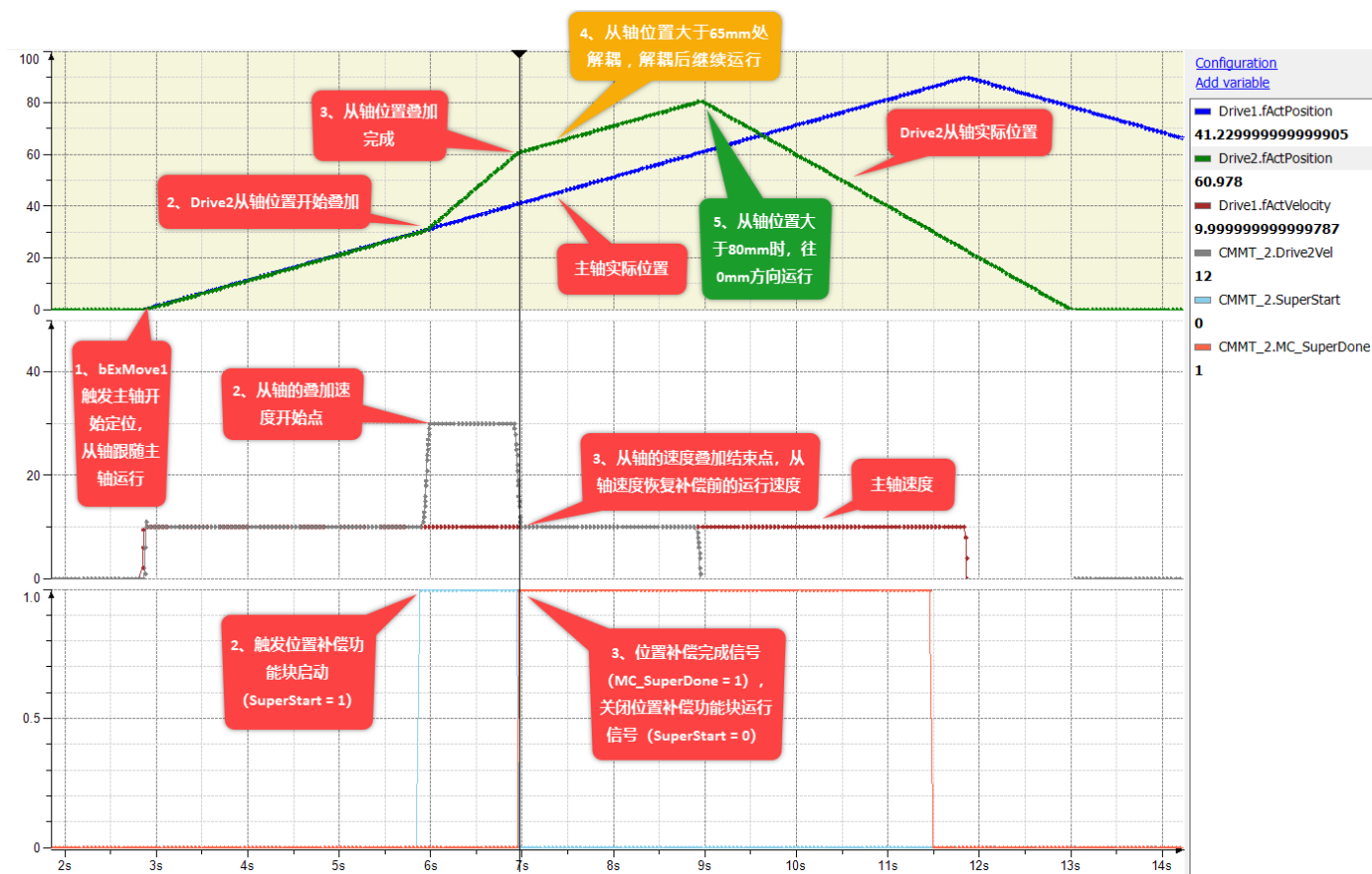
在 SM3_Basic 加载 MC_MoveSuperImposed 功能块并链接程序中的功能块名称。





c)创建 Trace 示波器

运行 MC_MoveSuperImposed 功能块后，监控从轴 Drive2 的速度变化和位置变化。

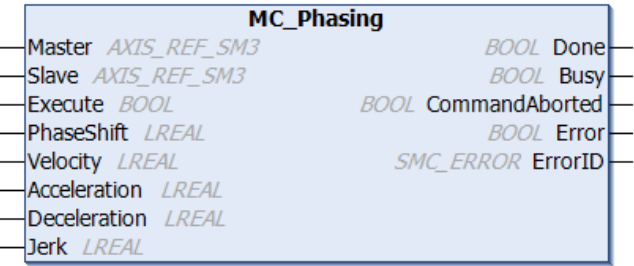


在序号 1 处激活主轴 Drive1 定位运行，同时激活 MC_GearIn_0 速度同步功能块，从轴 Drive2 跟随主轴 Drive1 以 10mm/s 速度运行，在序号 2 处从轴实际位置大于 30mm 时激活 MC_MoveSuperImposed 位置补偿功能块，同时位置补偿功能块运行信号 SuperStart 置 1，从轴速度叠加为 30mm/s，待从轴 Drive2 的位置和速度完成设定的叠加时，在序号 3 处显示位置补偿功能块的 MC_SuperDone 完成信号置 1，SuperStart 运行信号置 0，在序号 4 处从轴实际位置大于 65mm 处解耦，解耦后从轴 Drive2 继续执行补偿前的运行速度。

7.2.5 MC_Phasing 功能块概述

MC_Phasing 为相位偏移功能块，在运行相位偏移功能块时，从轴以设定的速度偏移值运行，待完成设定的相位偏移值后，从轴跟随主轴保持设定的相位偏移差同步运行。

功能块 MC_Phasing 图形描述和引脚说明：

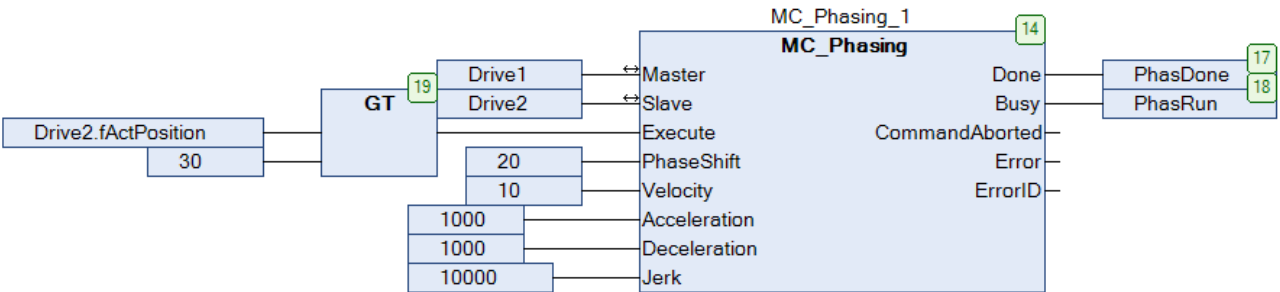


控制变量名称	类型	功能描述
Master	AXIS_REF_SM3	关联的主轴
Slave	AXIS_REF_SM3	关联的从轴
Execute	bool	Execute = 1，表示使能触发功能块
PhaseShift	LREAL	主从轴相位偏移值
Velocity	LREAL	速度偏移值
Acceleration	LREAL	加速度
Deceleration	LREAL	减速度
Jerk	LREAL	加加速度
状态变量名称	类型	功能描述
Done	bool	Done = 1，表示偏移功能完成
Busy	bool	运行中
CommandAborted	bool	中止缓冲模式
Error	bool	故障
ErrorID	SMC_ERROR	故障码

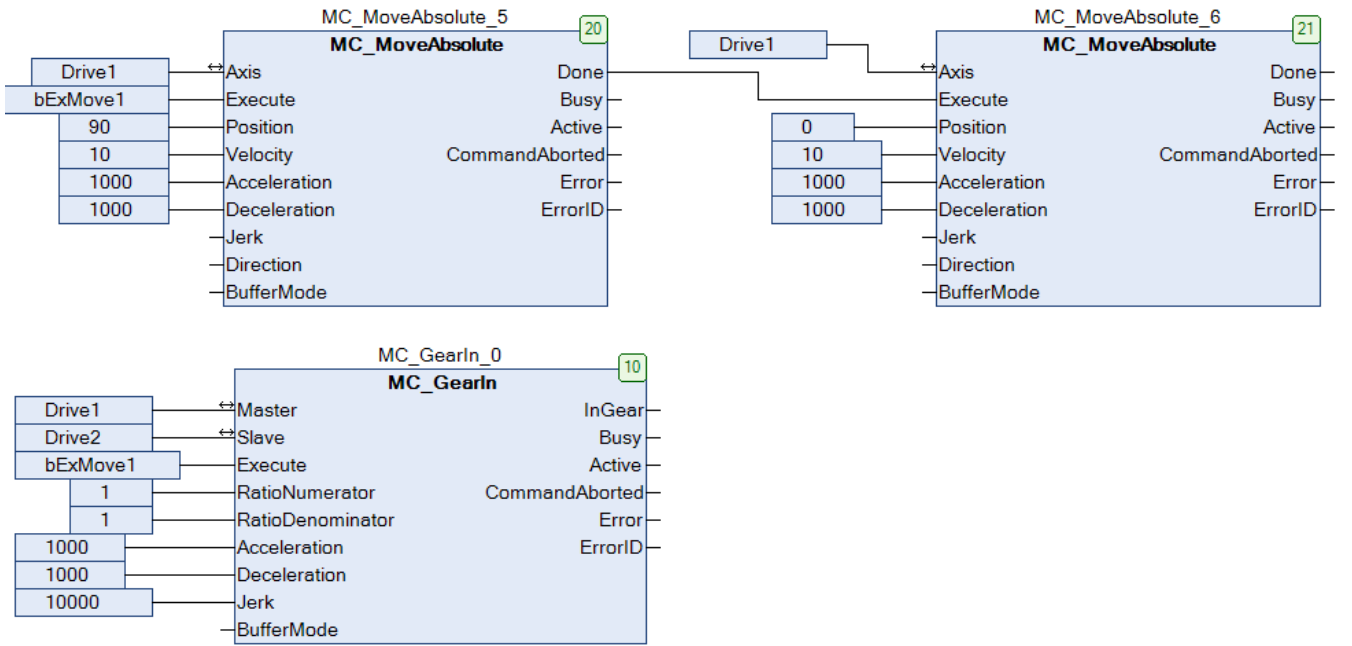
7.2.6 电子齿轮程序设计—相位偏移功能

在章节 7.1 程序基础上，运行相位偏移功能块 MC_Phasing，监控主从轴相位偏移值及从轴的速度变化。

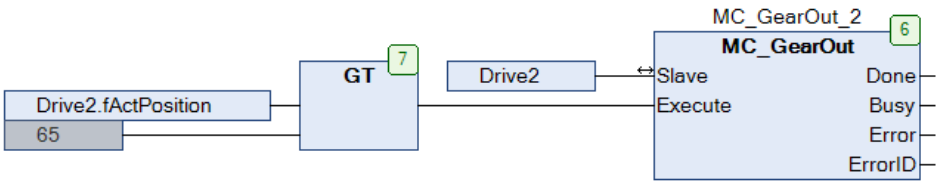
a)添加功能块 MC_Phasing，设置相位偏移功能块 MC_Phasing_1 中的 PhaseShift 相位偏移值为 20mm，偏移速度 VelocityDiff 为 10mm/s，设置从轴 Drive2 实际位置大于 30mm 时触发相位偏移功能块 MC_Phasing_1。



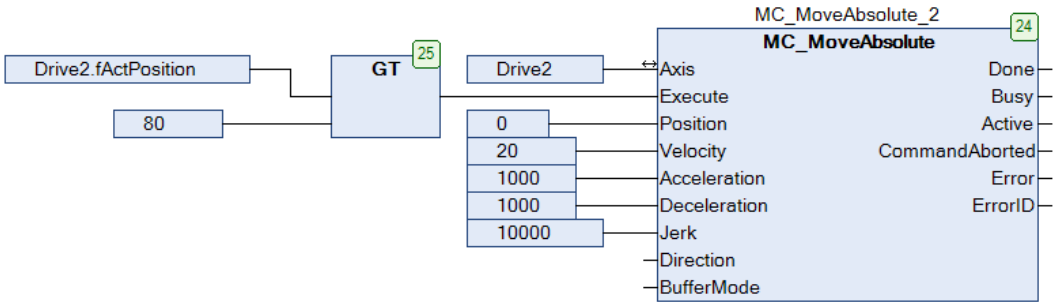
设置 bExMove1 触发主轴定位功能块 MC_MoveAbsolute_5 和速度同步功能块 MC_GearIn_0，使从轴 Drive2 跟随 Drive1 主轴以 10mm/s 速度运行。



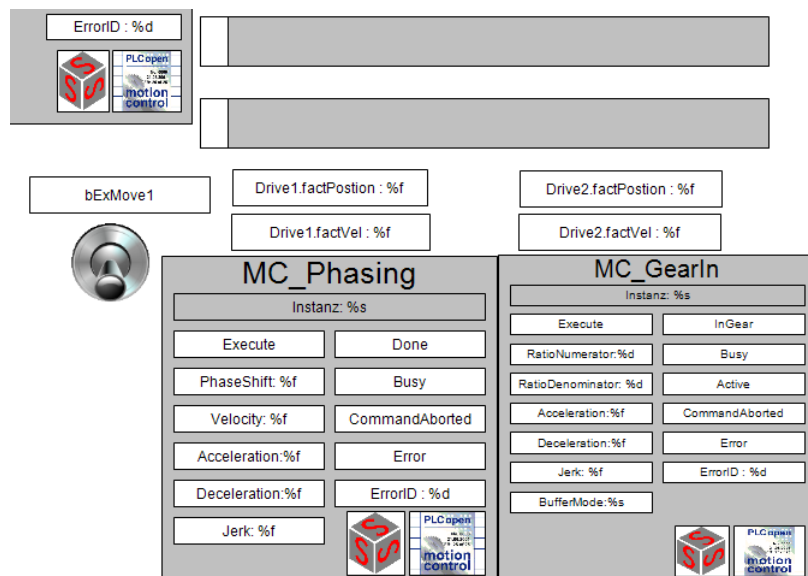
设置从轴在 65mm 位置处解耦，解耦后的从轴继续恒速运行。



设置从轴实际位置大于 80mm 时以 20mm/s 速度往 0mm 方向运行。

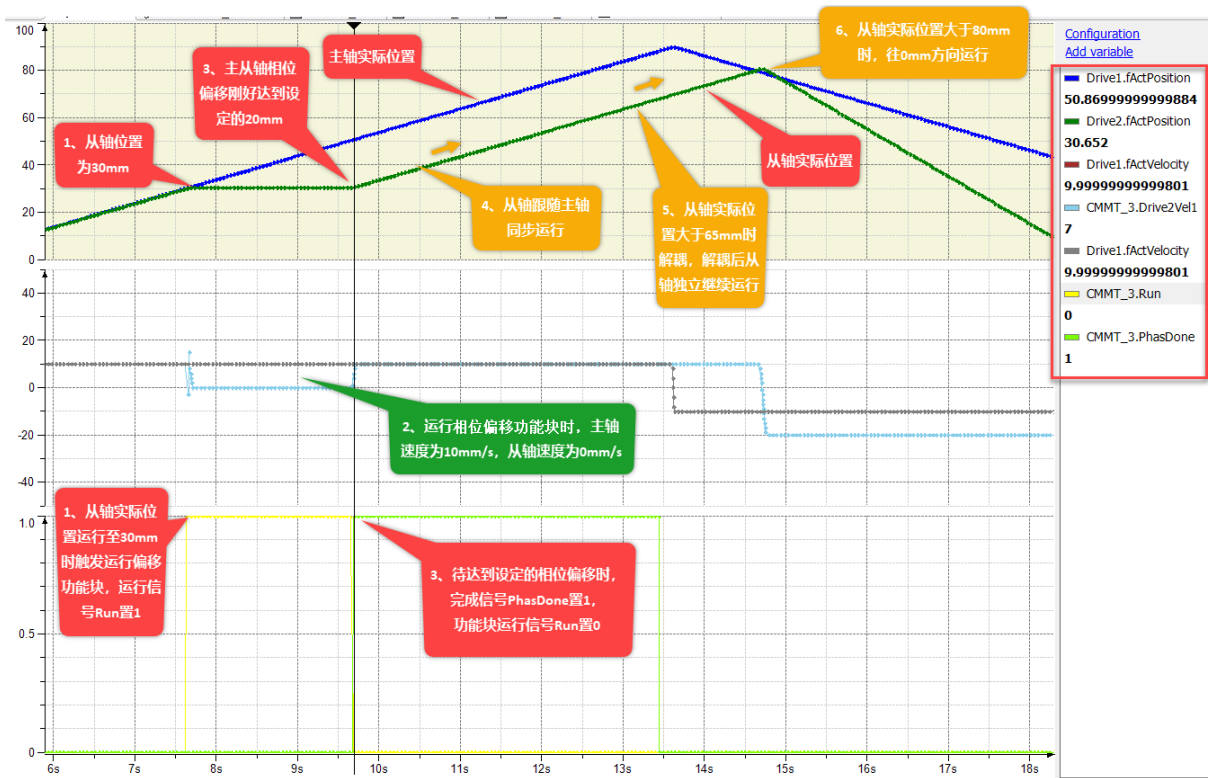


在 SM3_Basic 加载 MC_Phasing 功能块并链接程序中的功能块名称。



c)创建 Trace 示波器

设置相位偏移功能块 MC_Phasing 的相位偏移值 PhaseShift 为 20mm，速度偏移 VelocityDiff 为 10mm/s，监控变量主轴 Drive1 和从轴 Drive2 的相位偏移差以及从轴 Drive2 的速度变化。



在序号 1 从轴实际位置大于 30mm 时触发 MC_Phasing 相位偏移功能块，同时功能块的运行信号 Run 置 1，在序号 2 处显示触发相位偏移功能块 MC_Phasing 后，从轴按照设定的程序设计等待主轴位置，从轴速度为 0mm/s,主轴速度仍为 10mm/s，在序号 3 处显示待主轴位置完成设定的相位偏移差值 20mm 时，从轴 Drive2 跟随主轴 Drive1 保持位置偏移差 20mm 同步运行。

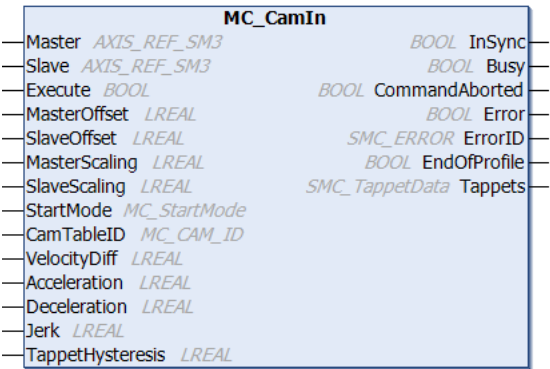
7.3 主从轴电子凸轮控制

电子凸轮（Electronic CAM）是利用构造的凸轮曲线来模拟机械凸轮，以达到机械凸轮系统相同的凸轮轴与主轴之间的相对运动的软件系统，在机械加工方便，用电子凸轮代替笨重的机械凸轮。这里引入电子凸轮表（CAM Table）用来表示主轴与从轴的位置对应关系（见随后内容）。

7.3.1 电子凸轮功能块概述

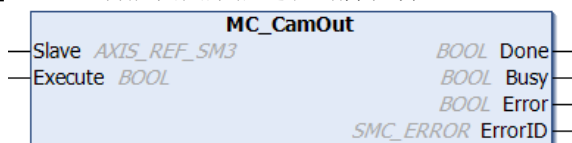
电子凸轮控制有电子凸轮耦合功能块 MC_CamIn、解耦功能块 MC_CamOut 和管理类功能块 MC_CamTableSelect。

MC_CamIn 功能块图形描述和引脚说明：



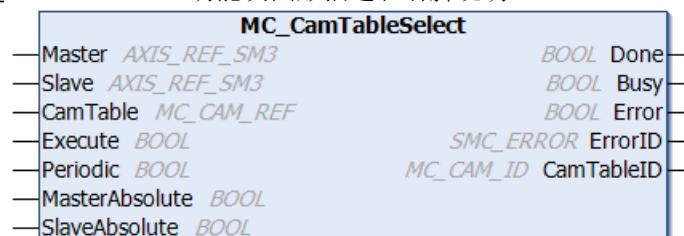
控制变量名称	类型	功能描述
Master	AXIS_REF_SM3	关联主轴
Slave	AXIS_REF_SM3	关联从轴
Execute	bool	使能
MasterOffset	LREAL	主轴偏移
SlaveOffset	LREAL	从轴偏移
MasterScaling	LREAL	主轴缩放比例，默认值为 1
SlaveScaling	LREAL	从轴缩放比例，默认值为 1
StartMode	MC_StartMode	启动模式，默认为绝对位置
CamTableID	MC_CAM_ID	定义 CAM 表格的编号
VelocityDiff	LREAL	最大速度
Acceleration	LREAL	最大加速度
Deceleration	LREAL	最大减速度
Jerk	LREAL	加加速度
TappetHysteresis	LREAL	挺杆偏移值
状态变量名称	类型	功能描述
InSync	bool	同步完成
Busy	bool	任务运行中
CommandAborted	bool	中止缓冲模式
Error	bool	故障
ErrorID	SMC_ERROR	故障码
EndOfProfile	bool	CAM 表格的周期结束脉冲信号
TAappets	SMC_TappetData	挺杆信号

MC_CamOut 功能块图形描述和引脚说明：



控制变量名称	类型	功能描述
Slave	AXIS_REF_SM3	关联从轴
Execute	bool	使能
状态变量名称	类型	功能描述
Done	bool	解耦完成
Busy	bool	任务运行中
Error	bool	故障
ErrorID	SMC_ERROR	故障码

MC_CamTableSelect 功能块图形描述和引脚说明：



控制变量名称	类型	功能描述
Master	AXIS_REF_SM3	关联主轴
Slave	AXIS_REF_SM3	关联从轴
CamTable	MC_CAM_REF	关联 CAM 表格
Execute	bool	使能

Periodic	bool	Periodic = 1（周期性），Periodic = 0（非周期性）
MasterAbsolute	bool	绝对坐标
SlaveAbsolute	bool	绝对坐标
状态变量名称	类型	功能描述
Done	bool	完成
Busy	bool	任务运行中
Error	bool	故障
ErrorID	SMC_ERROR	故障码
CamTableID	MC_CAM_ID	CAM 表格的定义

7.3.2 电子凸轮程序设计

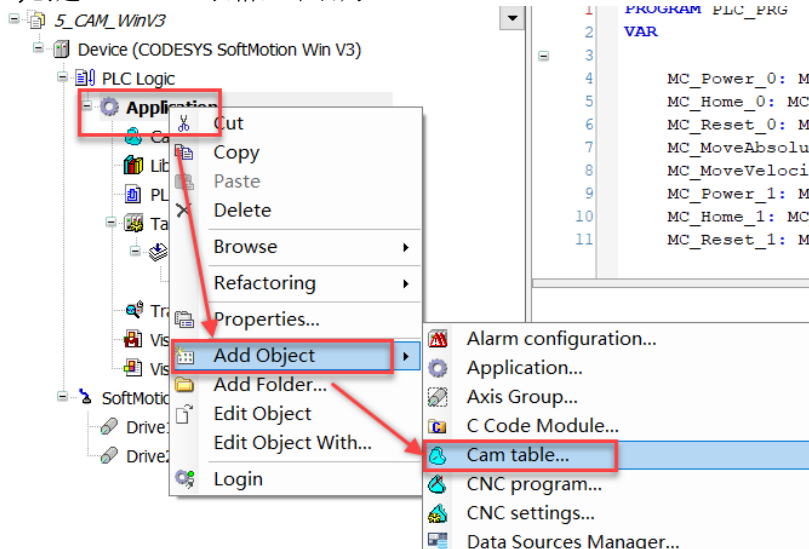
在速度模式下，设置主轴周期性恒速 0—360° 旋转，激活电子凸轮表，监控主从轴的位置和速度变化。

a)创建虚轴 Drive1 为主轴，设置 Drive1 为 360° 旋转轴，Drive2 实轴为从轴链接直线电缸。

设置虚轴 Drive1 参数

设置从轴 Drive2 参数

b)创建 Cam table 表格，命名为 CamX。



1



从轴运行轨迹

拖拽，增加控制点

主轴运行轨迹为0-360°

主轴位置

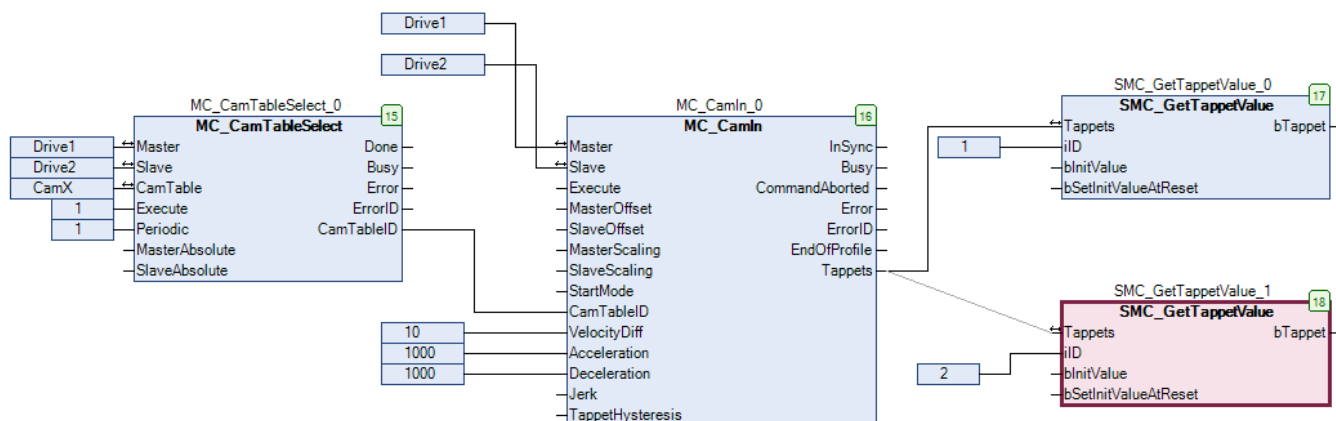
2

挺杆 1 (主轴 30° 时置 1, 150° 时置 0), 挺杆 2 (主轴 60° 时置 1, 240° 时置 0)



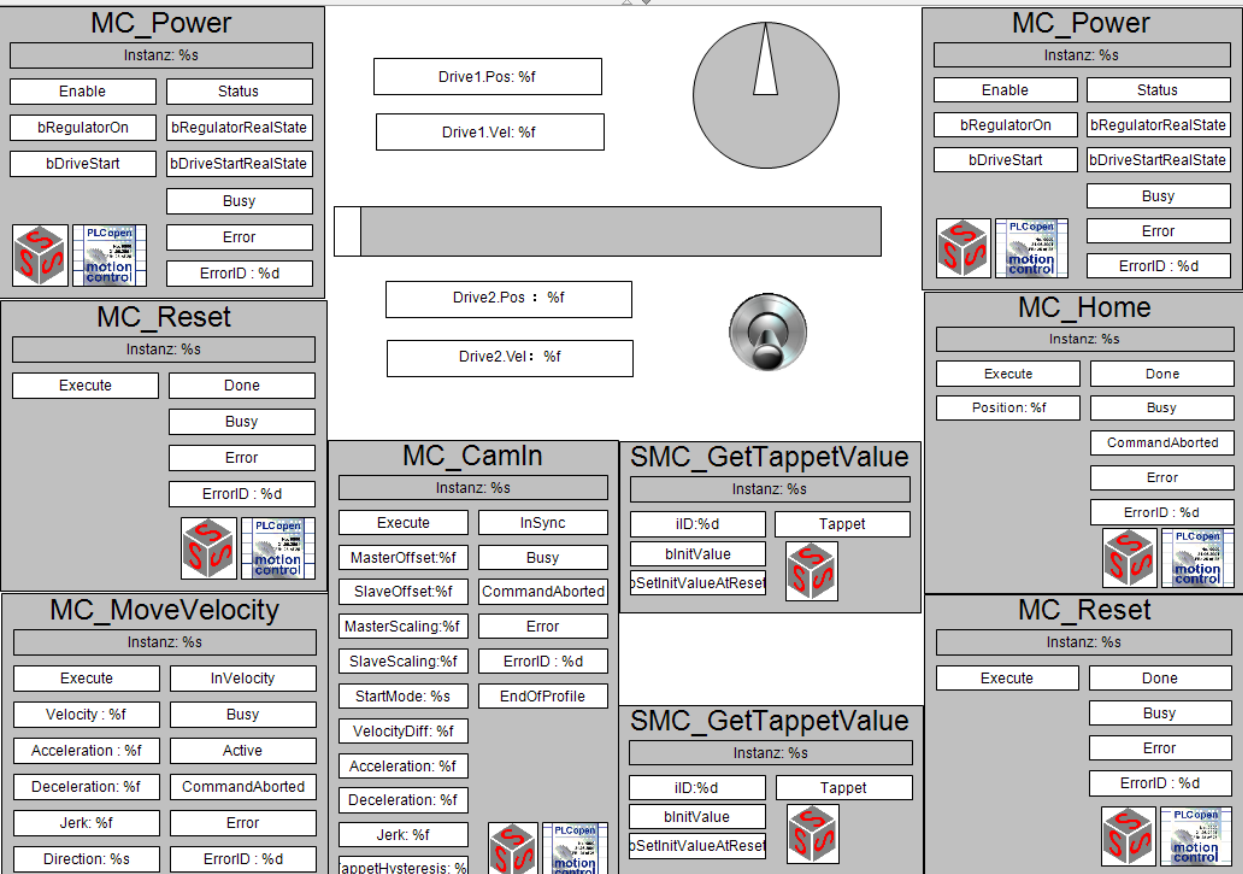
拖拽，增加挺杆位置点

2



e)创建可视化界面并链接程序中的功能块名称。

在 SM3_Basic 项加载 MC_MoveVelocity、MC_CamIn 和 SMC_GetTappetValue 功能块并链接程序中的功能块名称。



f)创建 Trace 示波器，监控主从轴位置曲线、挺杆位置点的信号变化。



主轴在 0—360° 内周期性恒速运行，从轴根据程序中标定的电子凸轮轨迹运行，从轴曲线显示挺杆 1（主轴在 30° 时置 1，150° 置 0），挺杆 2（主轴 60° 时置 1，240° 时置 0），检查挺杆 1、挺杆 2 与在 Tappets 项标定的位置相符。