

SIEMENS

Ingenuity for life



S7-1500(T)通过工艺对象连接 **S200** 实现位置控制(使用 **GSD** 文件)

S200 Getting Started

https://www.ad.siemens.com.cn/download/documentdetail_17733.html

Unrestricted



目录

1	摘要	3
2	简介	3
2.1	S7-1500(T) 运动控制功能	3
2.2	SINAMICS S200 伺服驱动系统	4
3	项目配置示例	4
3.1	使用的硬件及软件	4
3.2	硬件连接及设置	4
3.3	SINAMICS S200 PN 的调试	5
3.4	博途项目配置步骤	5
3.4.1	创建博途项目	5
3.4.2	创建和配置速度轴工艺对象	11
3.4.3	创建和配置位置轴工艺对象	14
3.5	位置轴 PositioningAxis_1 控制编程	19
3.6	速度轴 SpeedAxis_1 控制编程	23

1 摘要

本文主要介绍了如何使用 S7-1500(T) PLC 连接 SINAMICS S200 PN 伺服驱动系统，通过 PLC 工艺对象的方式实现速度及位置闭环控制。

示例项目使用 S200 的 GSD 文件进行驱动器的网络组态，适用于博途版本低于 V18 或使用博途 V18 及以上版本但未安装 Startdrive V18 SP2 的软件系统，S200 可采用 Webserver 进行调试。

S200 驱动采用速度控制方式，使用西门子标准报文 105，在 S7-1500(T) 中组态速度轴及位置轴工艺对象，并编写速度控制及位置控制的简单程序。

2 简介

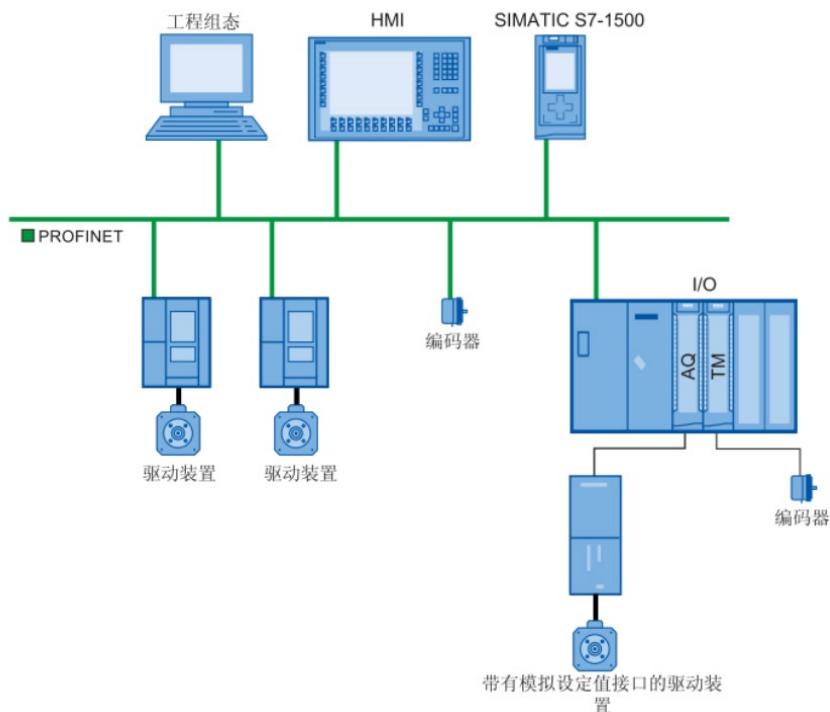
2.1 S7-1500(T) 运动控制功能

S7-1500 (T) 运动控制功能支持旋转轴、定位轴、同步轴和外部编码器等工艺对象。

并拥有轴控制面板以及全面的在线和诊断功能，有助于轻松完成驱动装置的调试和优化工作。

S7-1500(T) 支持多种连接方式。可以使用 PROFIBUS DP 和 PROFINET IO 连接驱动装置和编码器，也可以使用模拟量输出模块 (AQ) 连接带模拟设定值接口的驱动装置并通过工艺模块 (TM) 读出编码器的信息。本文通过 PROFINET 通信连接 S200 伺服驱动器，使用 PLC 工艺对象的方式实现速度及基本定位控制。

图 2-1



2.2 SINAMICS S200 伺服驱动系统

SINAMICS S200 PN 是西门子推出的新一代伺服驱动系统，SINAMICS S200 将与 SIMOTICS S-1FL2 伺服电机、Motion Connect 350/380 电缆相结合，作为新型单轴 AC/AC 伺服系统，增强了伺服驱动产品的竞争力并扩大了西门子在标准伺服市场的产品组合覆盖范围。

它可以实现位置控制、速度控制和扭矩控制。使用 S200 PN 的速度控制功能可以与 S7-1500(T) 运动控制功能配合使用，在 S7-1500(T) PLC 中通过工艺对象的方式实现闭环位置控制。

3 项目配置示例

3.1 使用的硬件及软件

项目示例使用的硬件及软件见表 3-1。

表 3-1

组件	数量	订货号	说明
CPU1511T	1	6ES7 511-1TL03-0AB0	FW V3.0
SIAMICS S200 NP	2	6SL5510-1BB10-1FA0	FW V6.2
1FL2 motor	1	1FL2102-2AG00-1SC0	连接 s200 left
1FL2 motor	1	1FL2102-2AG00-1MC0	连接 s200 right
TIA Portal STEP7 V18			
SINAMICS S200 GSDML 文件		下载链接： https://support.industry.siemens.com/cs/us/en/view/109812644/zh	

3.2 硬件连接及设置

网络连接

图 3-1

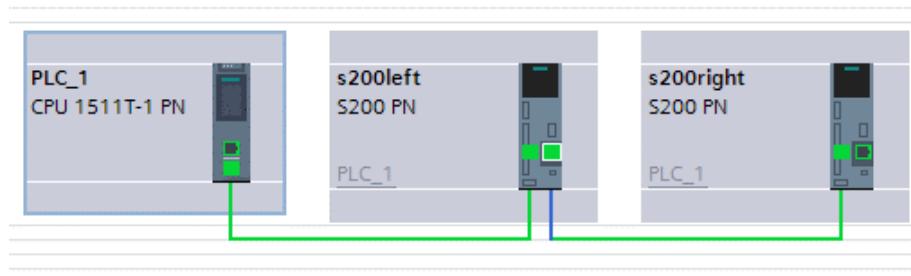


图 3-1 显示了示例 DEMO 的完整硬件网络连接, 使用 SIMATIC PLC 和 2 个 SINAMICS S200 PN。

组件设置

1. S7-1511T

IP 地址: 192.168.0.1

PROFINET 设备名称: s71511t

2. s200left

IP 地址: 192.168.0.2

PROFINET 设备名称: s200left

3. s200right

IP 地址: 192.168.0.3

PROFINET 设备名称: s200right

3.3 SINAMICS S200 PN 的调试

有两种方式调试 S200:

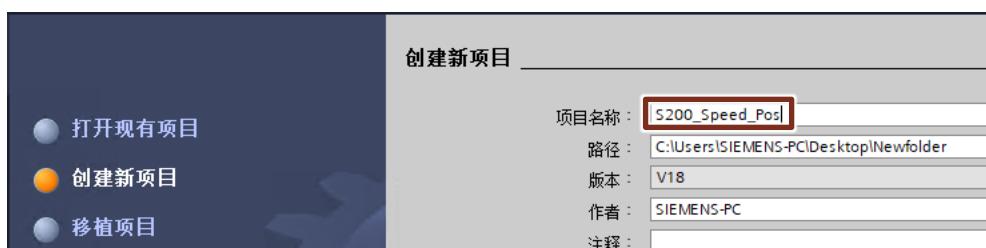
1. 通过 Webserver 的方式, 连接 S200, 进行快速调试、通过控制面板测试驱动及电机的运行并对速度控制器进行一键优化。本示例 S200 驱动采用速度控制方式, 使用西门子标准报 105(无需通过参数设置, 速度控制方式默认报文即为 105), 详细调试步骤请参看相关手册。
2. 使用 Startdrive 进行 S200 的调试, 由于本文档示例采用 S200 的 GSD 文件进行项目的网络组态, 故建议采用 Webserver 的方式调试 S200。

3.4 博途项目配置步骤

3.4.1 创建博途项目

- 创建一个新的 TIA 博途项目, 项目名称 "S200_Speed_Pos"

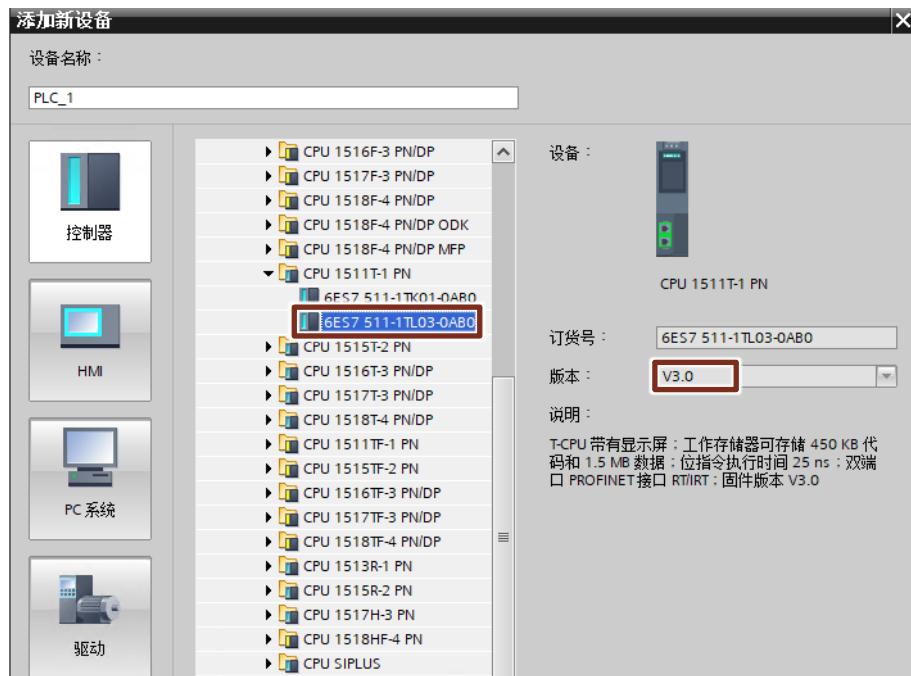
图 3-2



3 项目配置示例

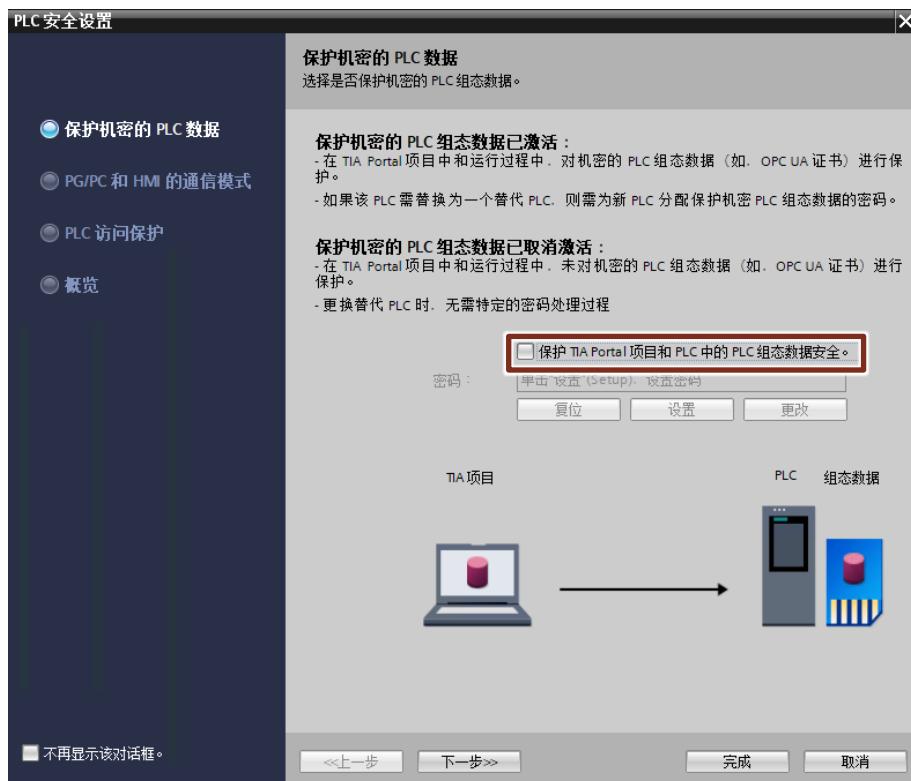
- 插入 S7-1511T PLC

图 3-3



-出于测试目的，停用 PLC 安全设置的保护。

图 3-4



- 禁用“仅支持 PG/PC 和 HMI 安全通信”

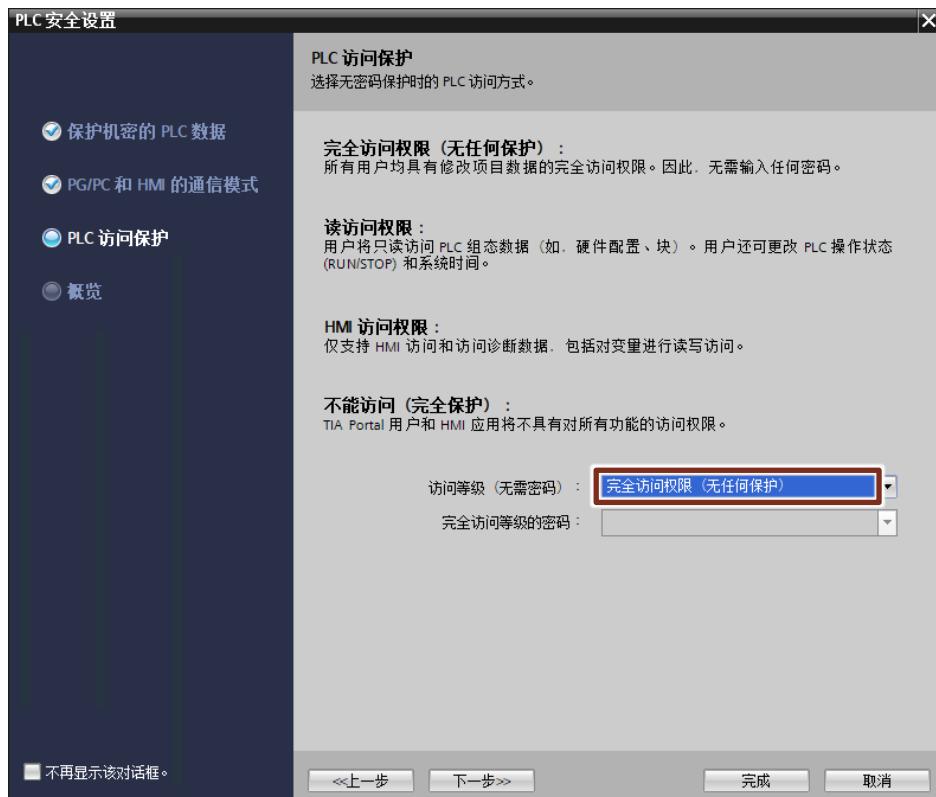
3 项目配置示例

图 3-5



- 设置设备访问等级为完全访问权限 (无任何保护)。

图 3-6



3 项目配置示例

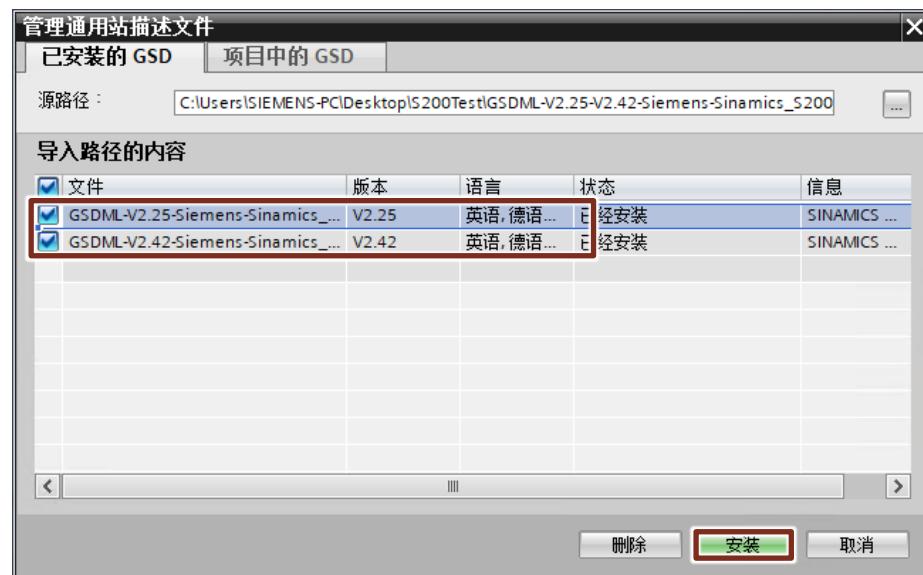
- 安装 S200 GSD 文件，从硬件目录中插入 S200 PN 驱动器(GSD 文件)，并将其连接到 PLC。

- 从下述链接下载 SINAMICS S200 GSML 文件。

<https://support.industry.siemens.com/cs/us/en/view/109812644/zh>

- 解压缩后在博途中安装 S200 GSD 文件

图 3-7



- 在网络视图中拖放 S200 PN，将其连接到 PLC，在设备视图中选择西门子报文 105。

图 3-8

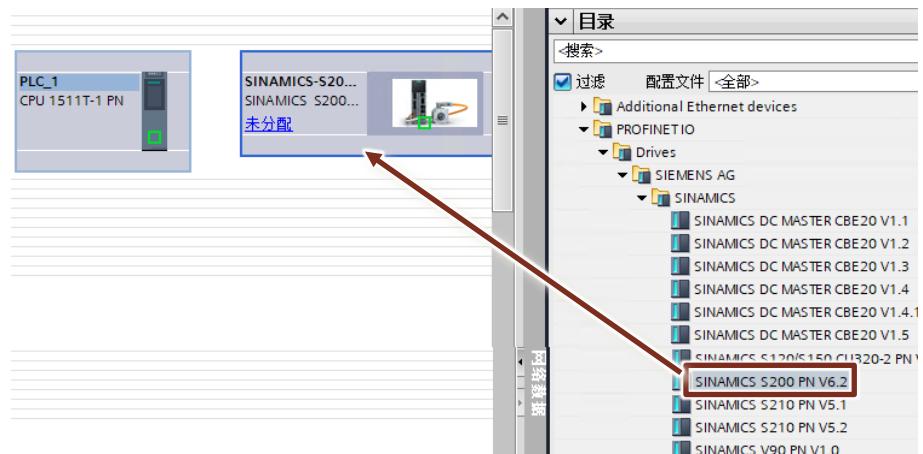
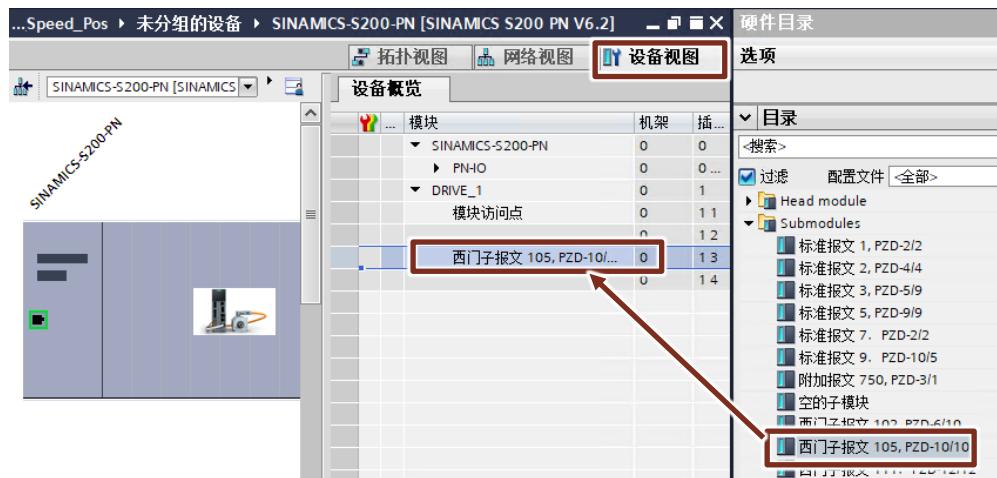


图 3-9



图 3-10



- 网络组态

- 设置 S200(名称 s200left)的 PROFINET 设备名称及 IP 地址

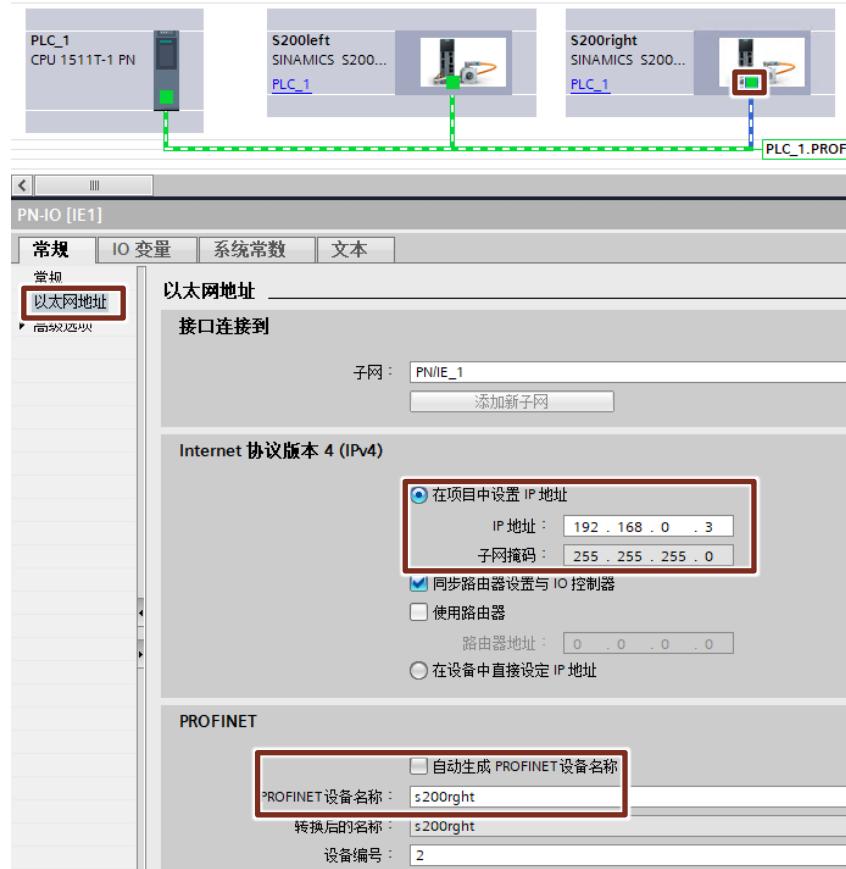
图 3-11



3 项目配置示例

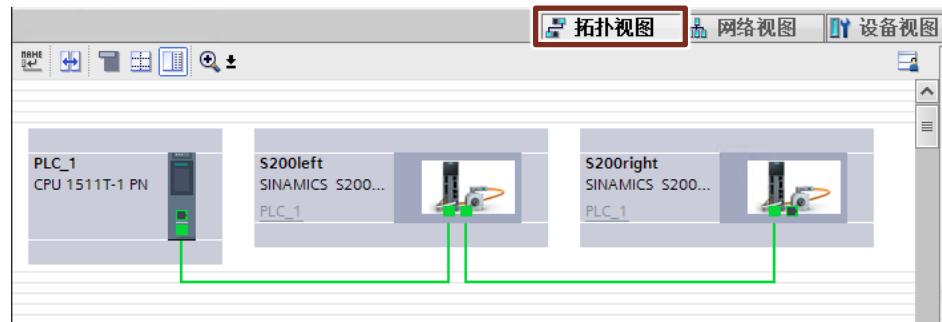
- 按照同样的方法将第二个 S200 驱动器(名称 s200right)添加到网络中，并设置它的 PROFINET 设备名称及 IP 地址。

图 3-12



- 在拓扑视图中，按照实际的网络端口连接进行拓扑连接。

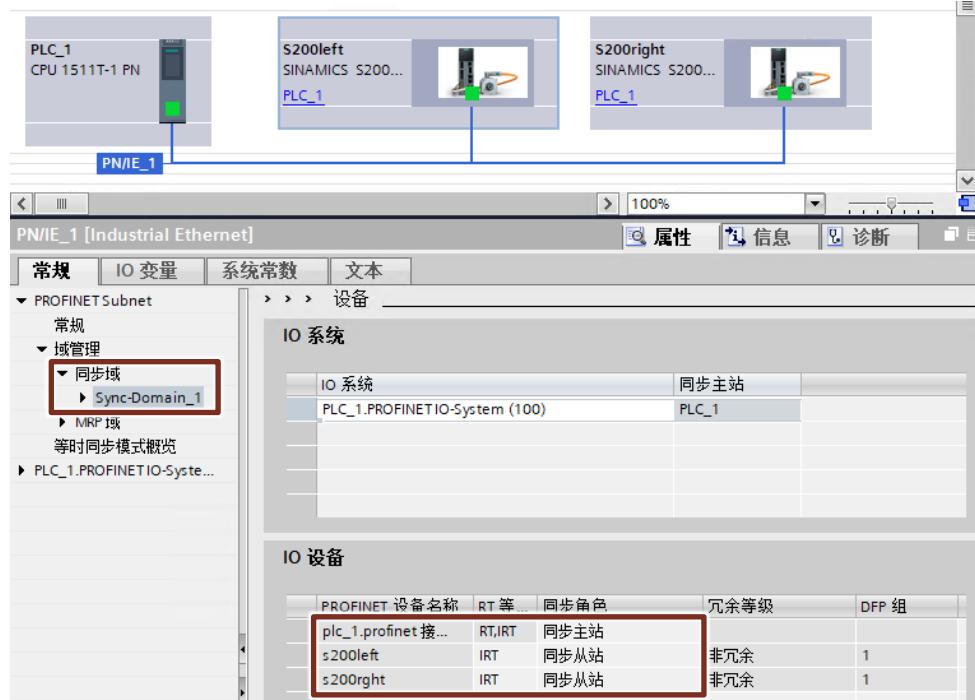
图 3-13



- 设置同步域，PLC 做为“同步主站”，两个 s200 做为“同步从站”。

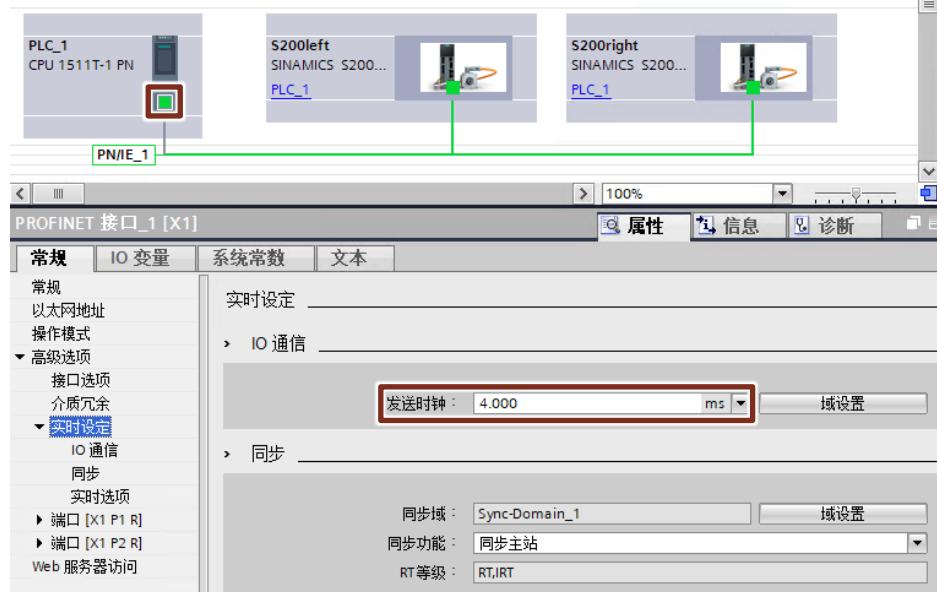
3 项目配置示例

图 3-14



- 点击 PLC 的 PROFINET 接口，并选择属性，在“实时设定”的“IO 通信”中，选择发送时钟为 4ms 作为 IRT 通信周期时间。

图 3-15



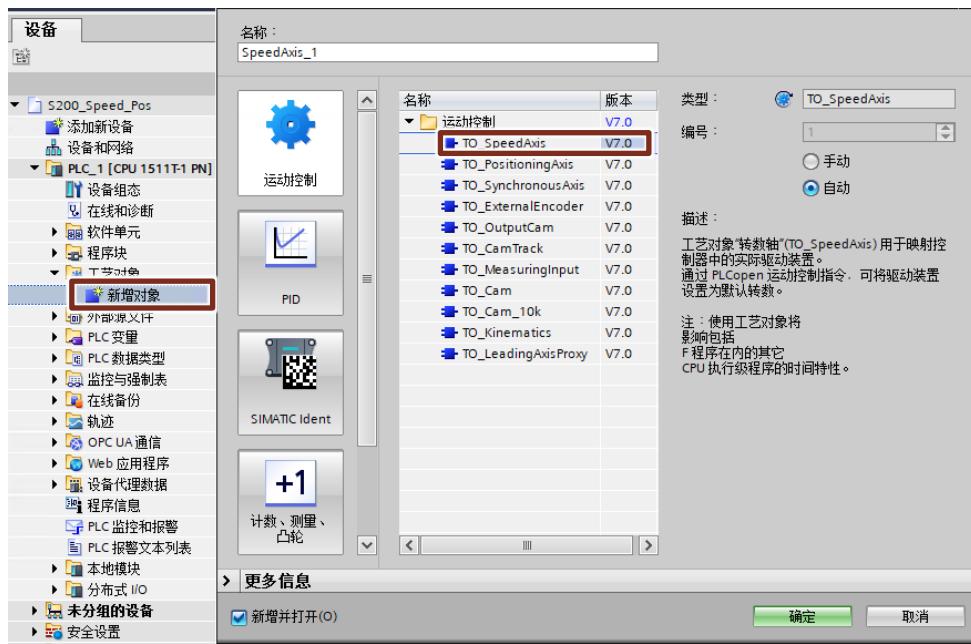
3.4.2 创建和配置速度轴工艺对象

在此步骤中，创建 TO_SpeedAxis，驱动连接 s200left。

- 双击“新增对象”，选择“TO_SpeedAxis”，输入工艺对象名称“SpeedAxis_1”。

3 项目配置示例

图 3-16



- 配置测量单位, 如果希望轴在仿真模式下运行 (不带驱动器), 请选择“激活仿真”选项。

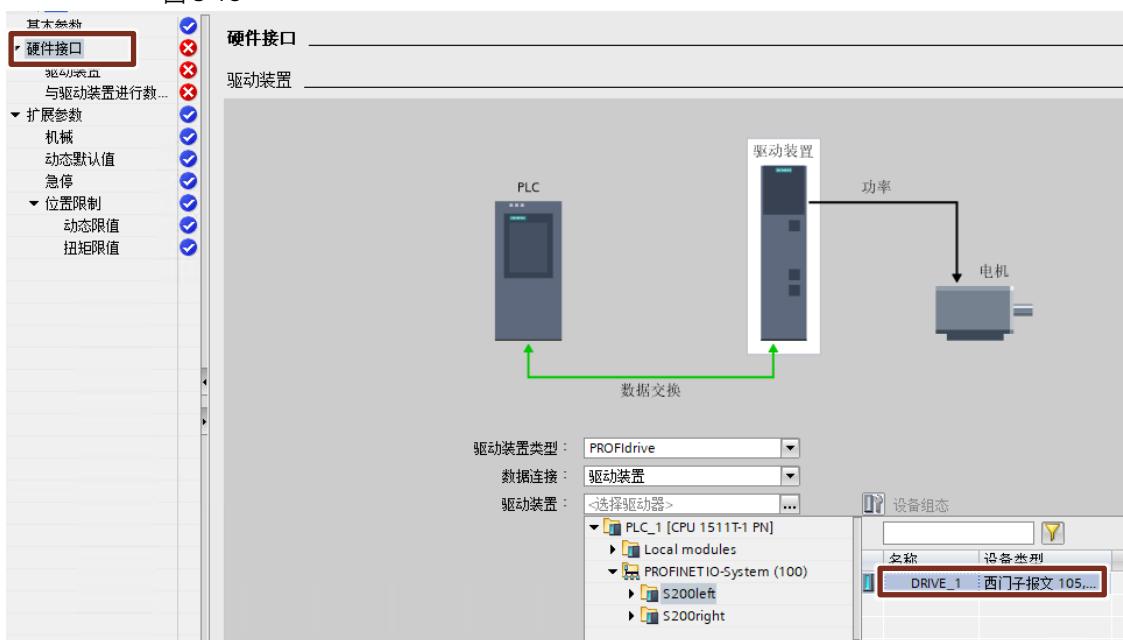
图 3-17



- 在“硬件接口”中, 将驱动器 (s200left) 连接到 TO。

3 项目配置示例

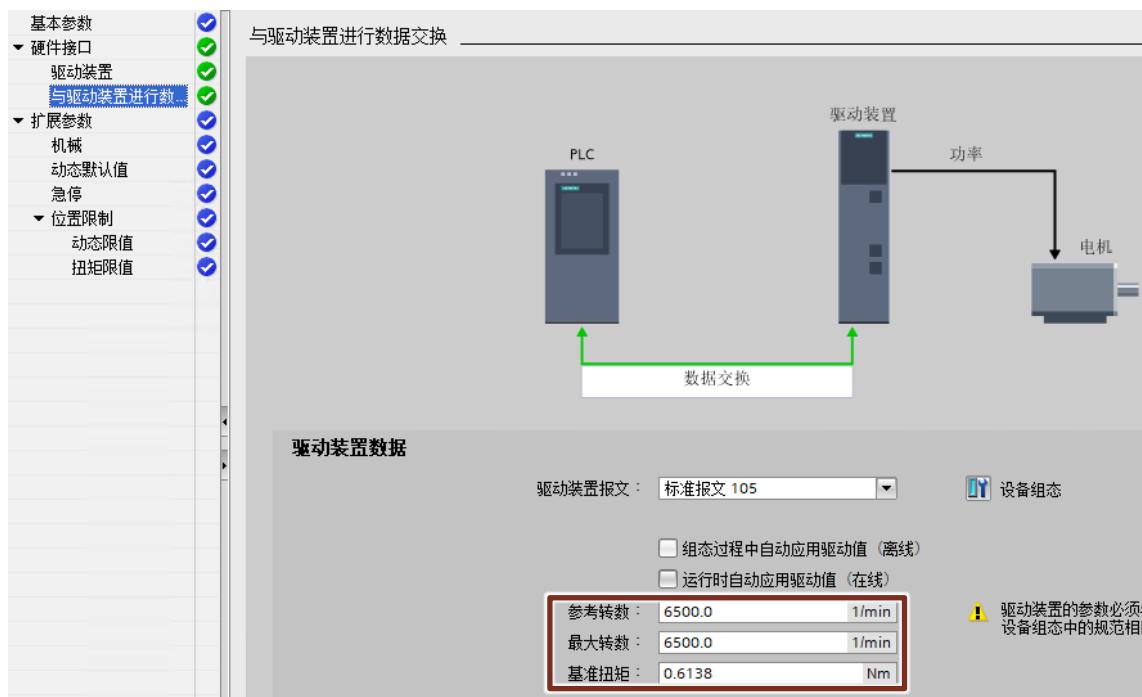
图 3-18



- 与驱动装置进行数据交换：可以选择“组态过程中自动应用驱动值(离线)”及“运行时自动应用驱动值(在线)”。
如果使用 GSD 文件配置驱动器，则不能选择“组态过程中自动应用驱动值(离线)”，但可以选择“运行时自动应用驱动值(在线)”或手动设置参考速度、最大速度和参考扭矩。
 - 参考转数：根据驱动装置的参考转速参数(p2000)填写
 - 最大转数：填写电机的最大速度值(p1082)
 - 基准扭矩：根据驱动装置的参考扭矩参数(p2003)填写

3 项目配置示例

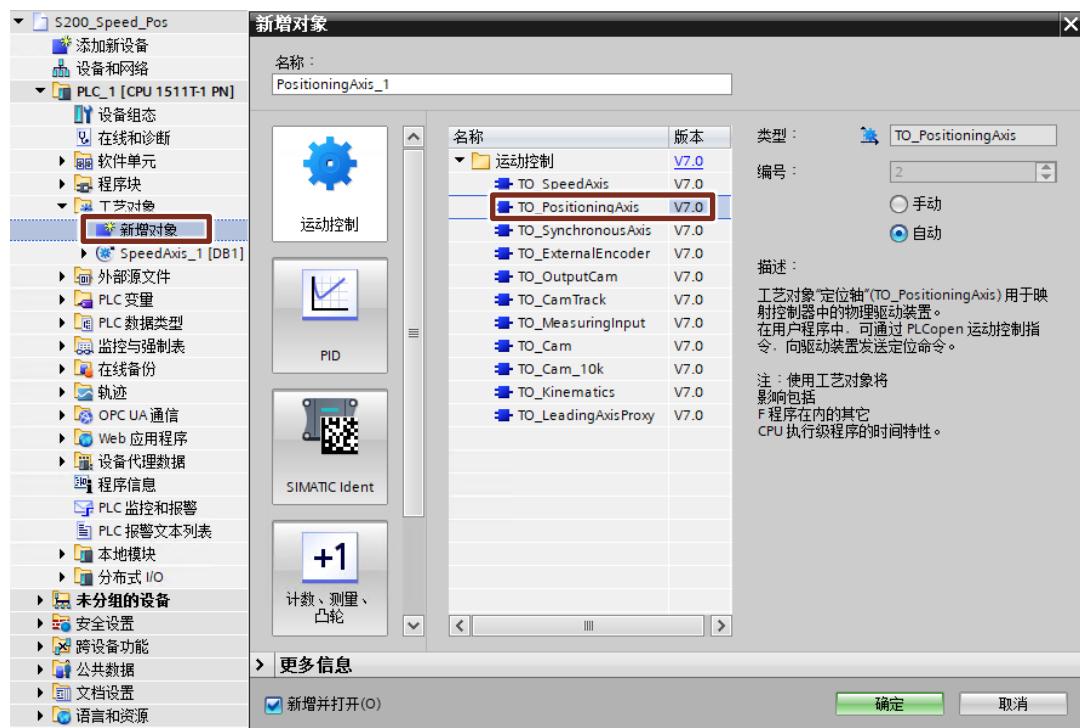
图 3-19



3.4.3 创建和配置位置轴工艺对象

- 在此步骤中，创建 TO_PositioningAxis 并连接 s200right 驱动。双击“新增对象”，选择“TO_PositioningAxis”，输入工艺对象名称“PositioningAxis_1”。

图 3-20

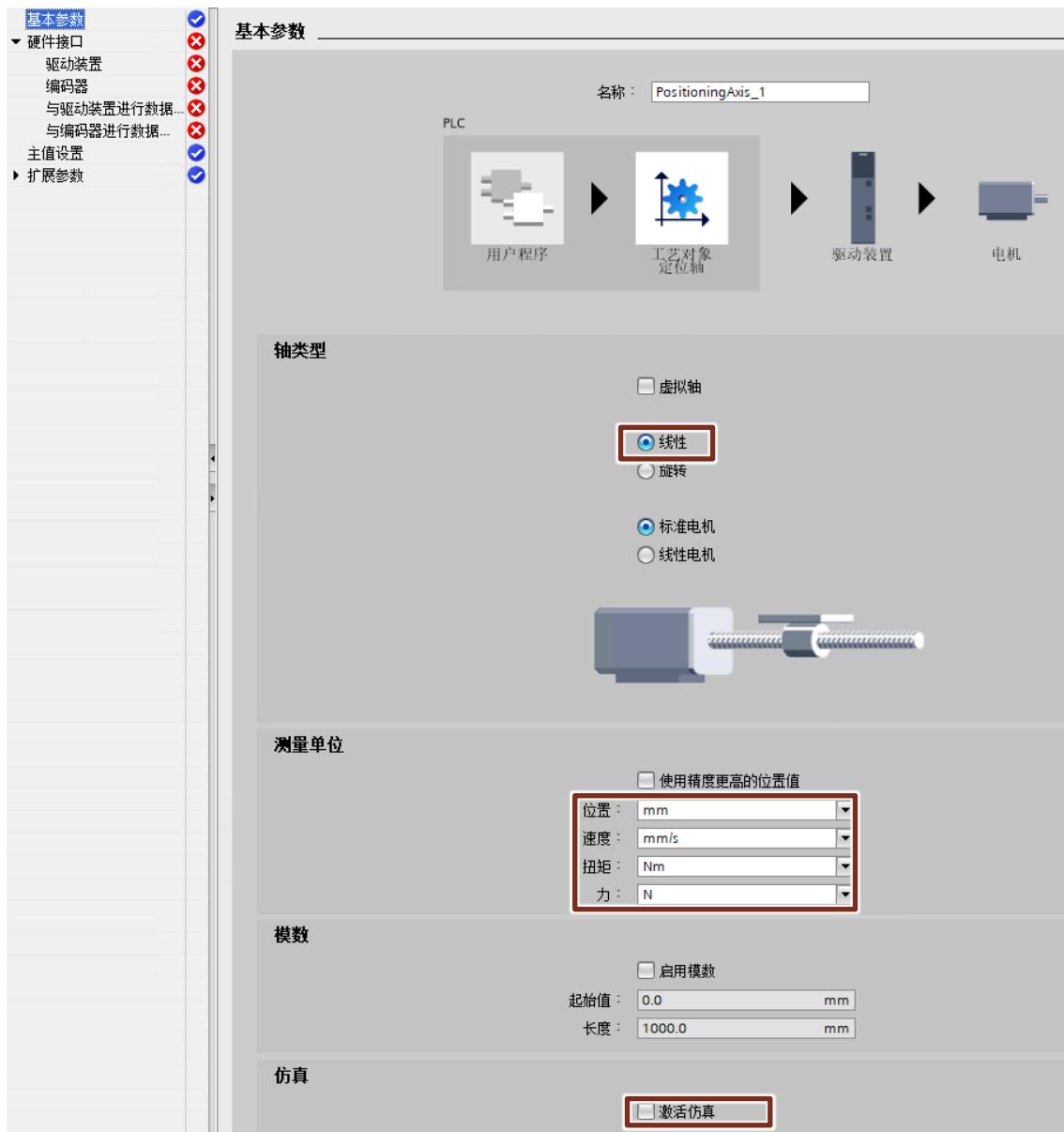


- 基本参数：配置测量单位，如果希望轴在仿真模式下运行（无驱动），请选择“激

3 项目配置示例

活仿真”选项。在“基本参数”中，选择“线性”作为轴类型。

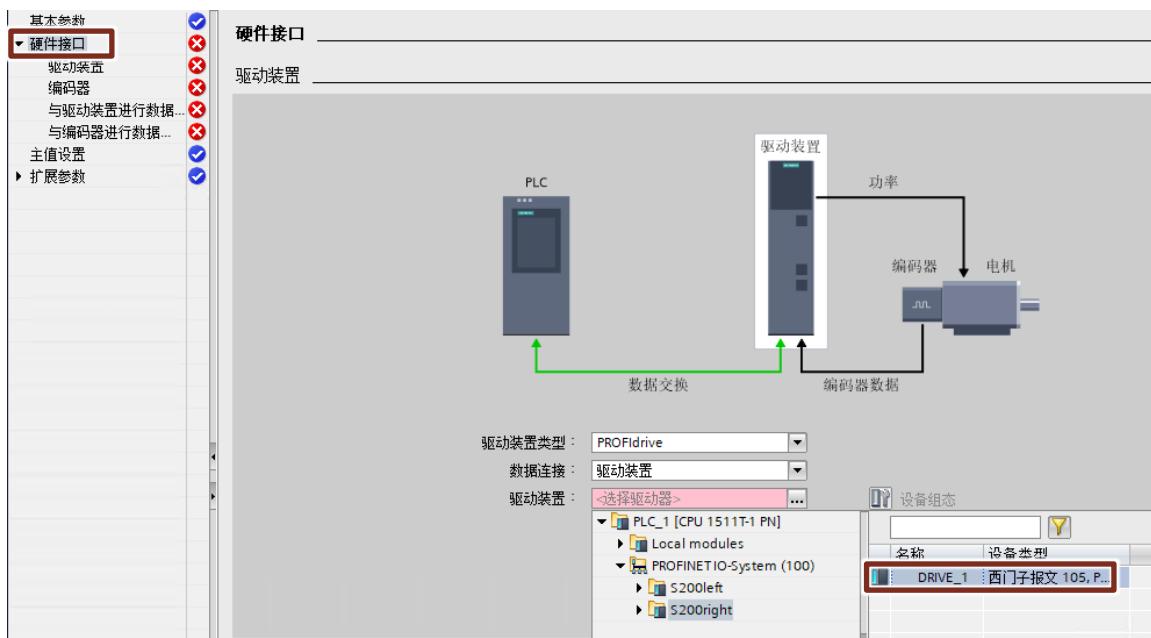
图 3-21



- 硬件接口：在“硬件接口”中，将驱动器（s200right）连接到 TO。

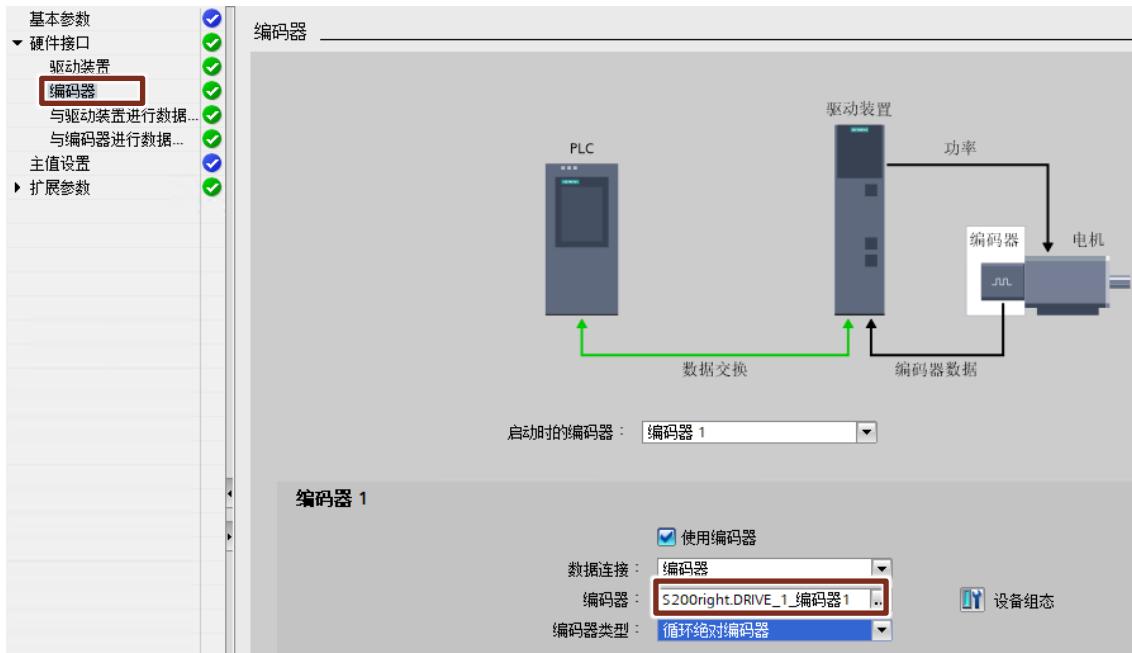
3 项目配置示例

图 3-22



- 硬件接口：编码器，选择“启动时的编码器”为“编码器 1”，勾选“使用编码器”，编码器类型为“循环绝对编码器”。编码器 2-4 未使用。

图 3-23



- 与驱动装置进行数据交换：可以选择“组态过程中自动应用驱动值(离线)”及“运行时自动应用驱动值(在线)”。

如果使用 GSD 文件配置驱动器，则不能选择“组态过程中自动应用驱动值(离线)”，但可以选择“运行时自动应用驱动值(在线)”或手动设置参考速度、最大速度和参考扭矩。

- 参考转数：根据驱动装置的参考转速参数(p2000)填写

- 最大转数：填写电机的最大速度值(p1082)
- 基准扭矩：根据驱动装置的参考扭矩参数(p2003)填写

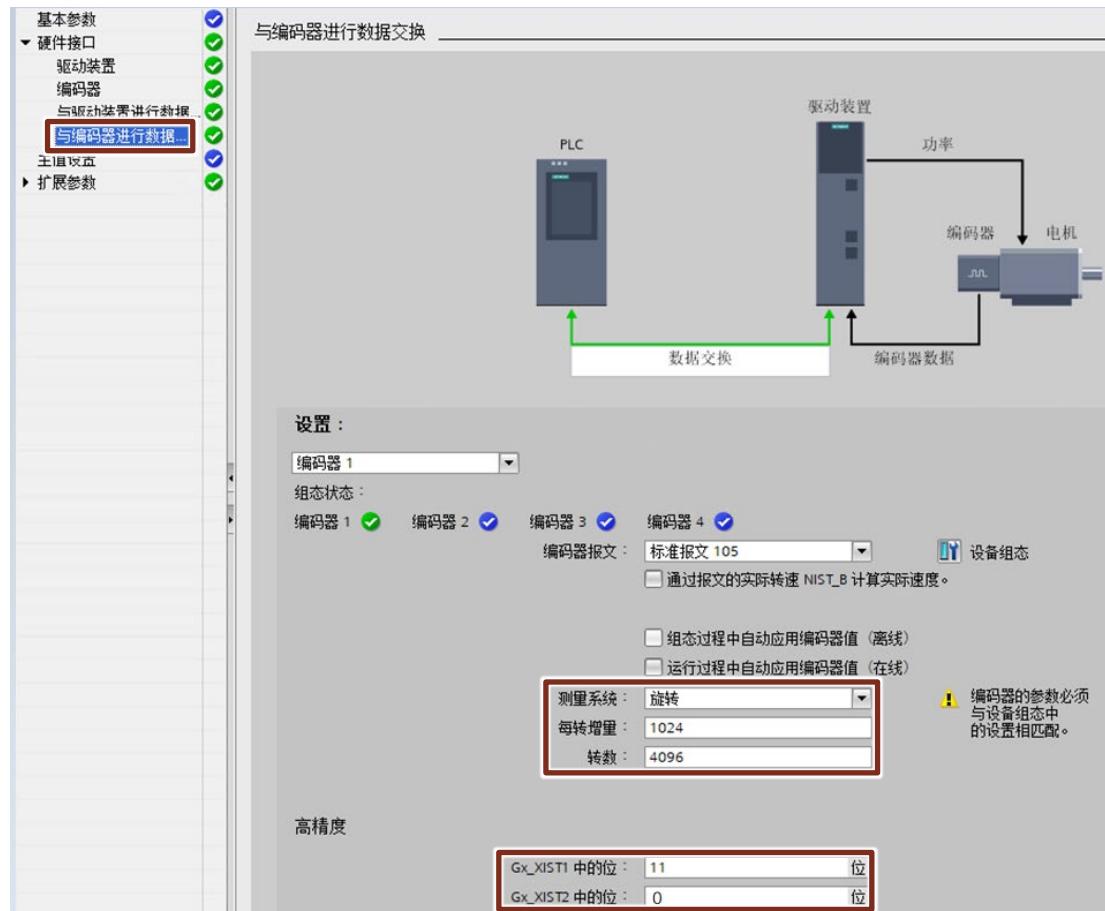
图 3-24



- 与编码器进行数据交换：可以选择“组态过程中自动应用编码器值(离线)”及“运行时自动应用编码器值(在线)”。
如果使用 GSD 文件配置驱动器，则不能选择“组态过程中自动应用编码器值(离线)”，但可以选择“运行时自动应用编码器值”或手动设置编码器参数。
 - 测量系统：选择编码器的类型是线性还是旋转型编码器。
 - 每转增量：输入编码器每一圈可以读取出的步数(脉冲数或者增量数)。
 - 转数：如果是绝对值编码器还需要输入绝对值编码器的圈数。
 - 高精度：高精度(细分)功能为读取到的编码器信息进行细分，从而增加控制的精准程度。Gx_XIST1 对应驱动参数 r979[3]，Gx_XIST2 对应驱动参数 r979[4]。

3 项目配置示例

图 3-25



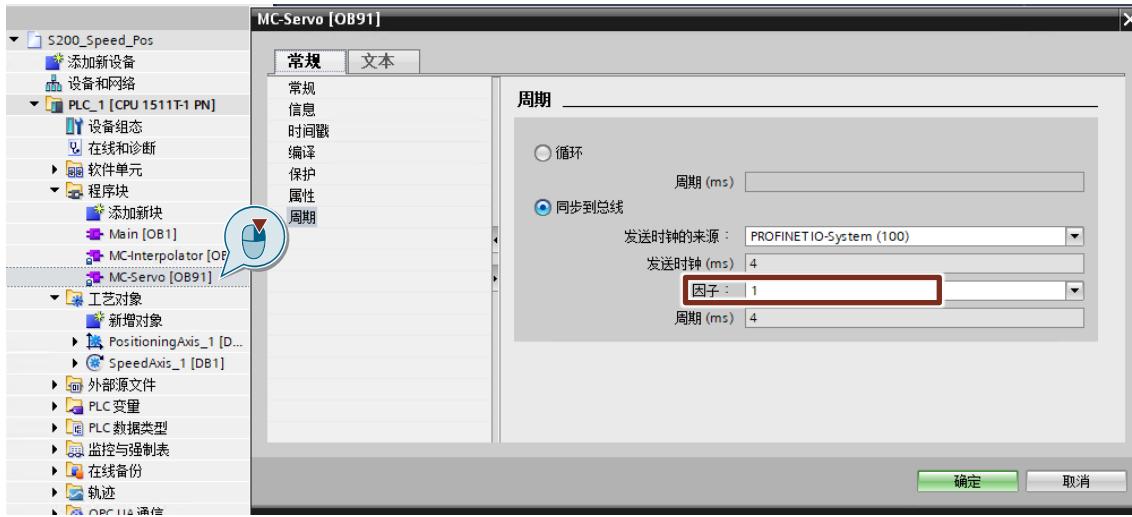
- 后续配置机械参数、位置限制、回零等，详细说明请参考 1500(T)轴功能手册。

图 3-26



- 将 MC Servo 属性中周期时间（运动控制应用程序周期）因子设置为 1。

图 3-27



- 保存项目并编译 PLC，下载 PLC，S7-1500(T)上没有 LED 灯亮红灯。
- 驱动器可以通过 TO 的控制面板移动。

3.5 位置轴 PositioningAxis_1 控制编程

项目准备

- 创建 PLC 变量表

图 3-28

	名称	数据类型	地址
1	power	Bool	%M0.0
2	reset	Bool	%M0.1
3	home	Bool	%M0.2
4	halt	Bool	%M0.3
5	moveAbs1	Bool	%M0.4
6	moveAbs2	Bool	%M0.5
7	jog	Bool	%M0.6
8	stop	Bool	%M0.7
9	exe01	Bool	%M10.0
10	MoveSpeedControl	Bool	%M1.0
11	exe02	Bool	%M1.1

- power: M0.0 (使能位置轴)
- reset: M0.1 (复位位置轴故障)
- home: M0.2 (轴回参考点)
- halt: M0.3 (轴运动暂停)
- moveAbs1: M0.4(轴绝对定位到位置 1)
- moveAbs2: M0.5(轴绝对定位到位置 2)
- jog: M0.6(轴的点动控制)
- stop: M0.7(轴停止)

编写运动控制程序

- 创建一个 FB 功能块 (CtrlAxisBasicCommands)。

图 3-29

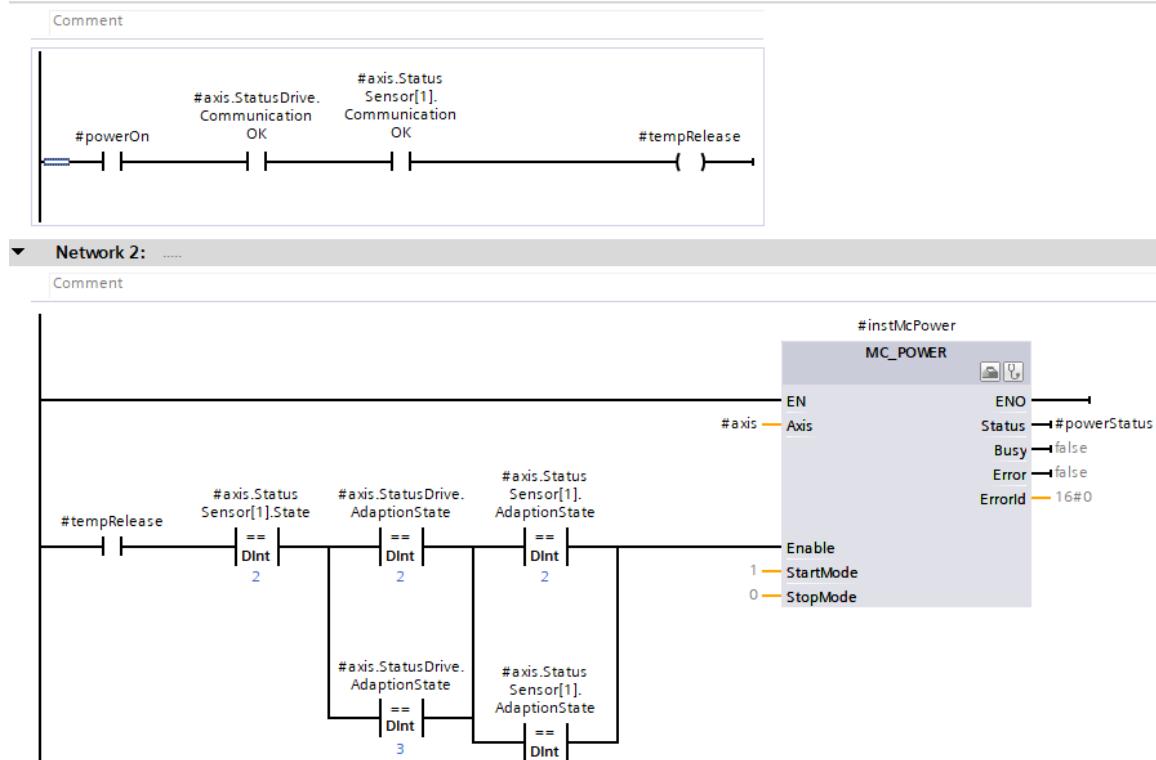


- 在功能块中编写下面的轴控制和运动命令程序 (PositioningAxis_1, s200right):

- MC_Power

使能轴工艺对象及驱动器，在实际应用中，如要希望启动轴时不出现异常报警（比如在 PLC 与驱动的通信还没有建立起来就给轴使能命令等），在编程时应考虑将驱动器和编码器的状态字做为启动命令“MC_Power”的联锁信号。

图 3-30

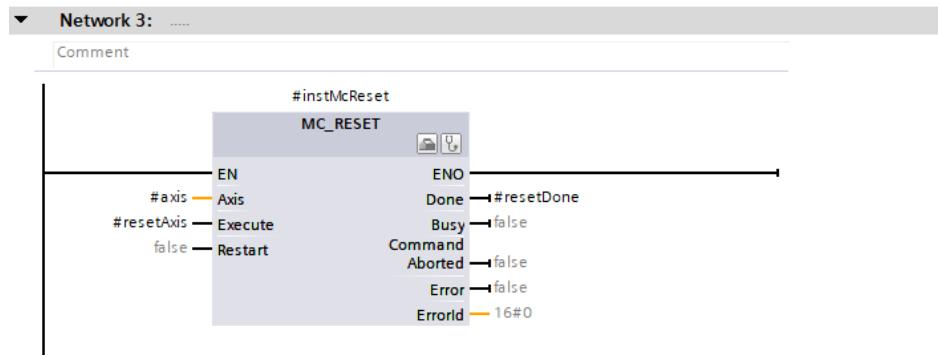


3 项目配置示例

- MC_Reset

确认 PositioningAxis_1 的故障。

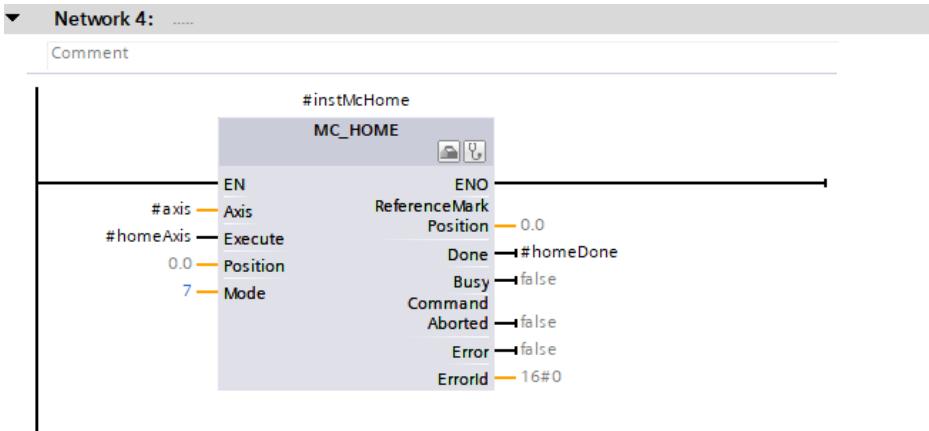
图 3-31



- MC_Home

位置轴回参考点, Mode=7(绝对位置) 为绝对值编码器校准, 回零命令执行完成后, 将轴的位置设定为"Position"参数中的值。计算出的绝对值偏移量被保持地存储在 CPU 中。

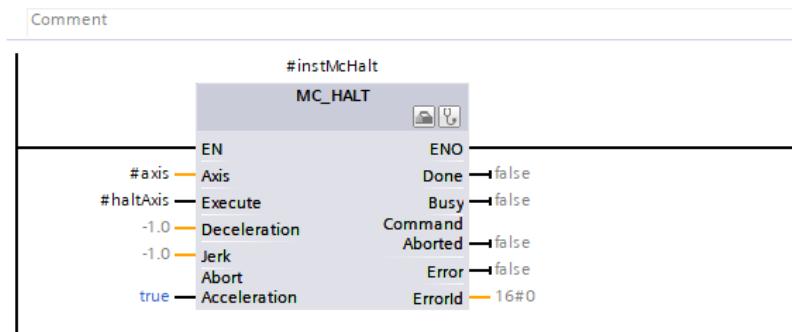
图 3-32



- MC_Halt

暂停轴运行, 输入参数"abort acceleration"设置为 True, 则立即设置当前轴的加速度为零且立即开始减速。

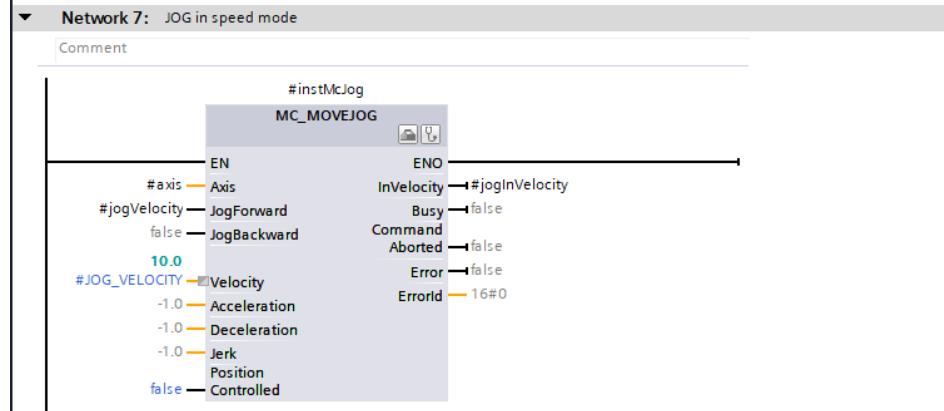
图 3-33



- MC_Jog

轴点动运行(速度10mm/s),通过将“position controlled”参数设置为false进行速度控制操作。

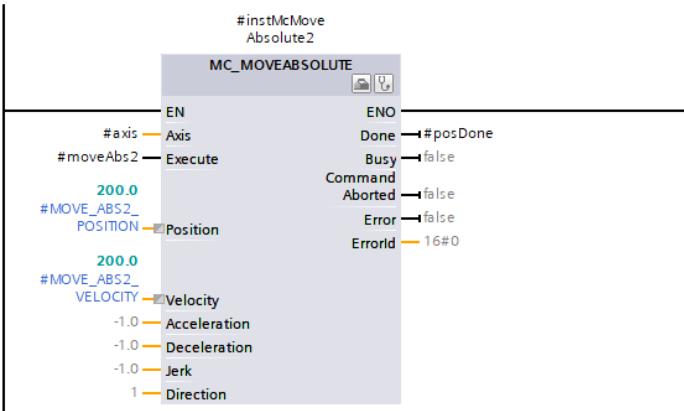
图 3-34



- MC_MoveAbsolute

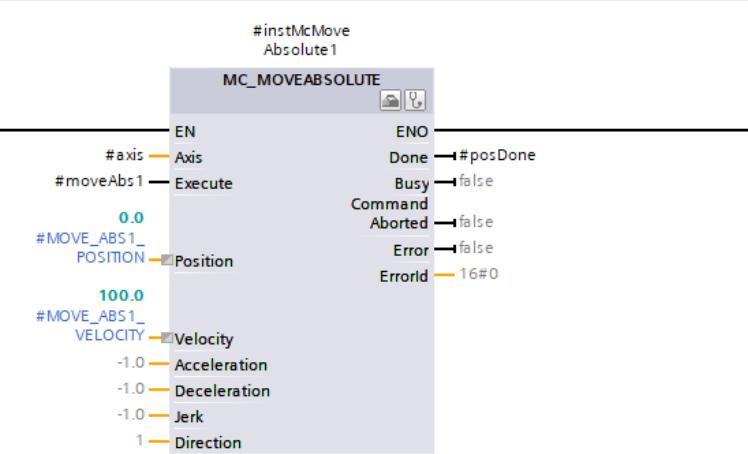
轴运行到绝对位置 2 (200 mm)

图 3-35



轴运行到绝对位置 1 (0 mm)

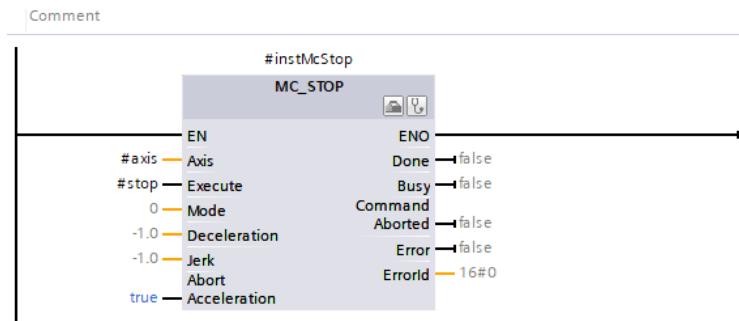
图 3-36



- MC Stop

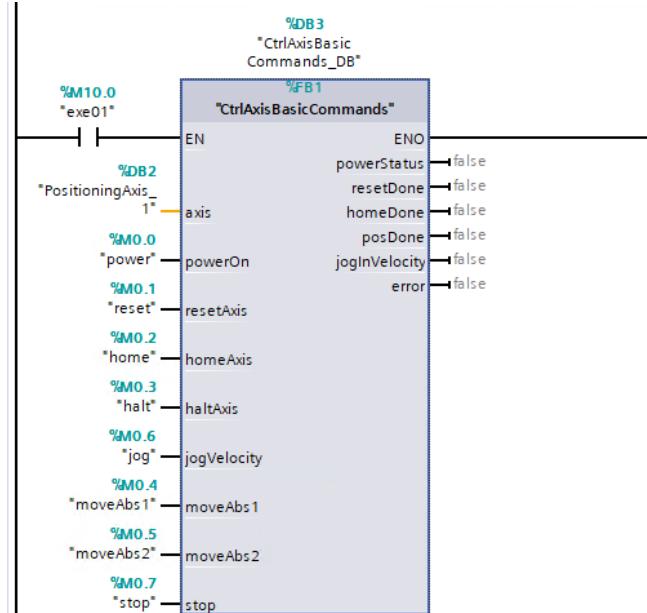
停止轴, 使用 "MC_Stop" 运动控制命令, 轴停止所有移动并阻止工艺对象进行新的运动命令。

图 3-37



- 在 OB123 循环组织块中调用 FB 功能块 (CtrlAxisBasicCommands), 编译无错误后下载项目, 之后可以测试编写的相关程序。

图 3-38



3.6 速度轴 SpeedAxis_1 控制编程

项目准备

- 创建 PLC 变量表

图 3-39

Tag table_1			
	Name	Data type	Address
1	power	Bool	%M0.0
2	reset	Bool	%M0.1
3	home	Bool	%M0.2
4	halt	Bool	%M0.3
5	moveAbs1	Bool	%M0.4
6	moveAbs2	Bool	%M0.5
7	jog	Bool	%M0.6
8	stop	Bool	%M0.7
9	exe01	Bool	%M1.0
10	MoveSpeedControl	Bool	%M1.0
11	exe02	Bool	%M1.1

- power: M0.0 (使能速度轴)
- reset: M0.1 (复位速度轴故障)
- MoveSpeedControl: M1.0(控制速度轴运动)
- Stop: M0.7(停止轴运动)

编写运动控制程序

- 创建一个 FB 功能块 (SpeedContrl_Axis)。

图 3-40



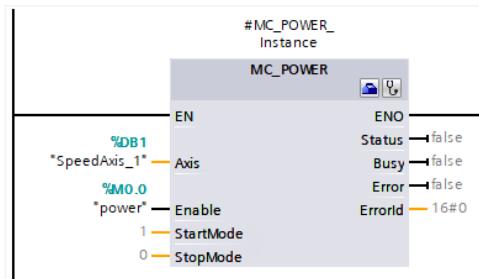
- 在功能块中编写下面的轴控制和运动命令程序 (SpeedAxis_1, s200left) :

- MC_Power

使能速度轴工艺对象及驱动器。

3 项目配置示例

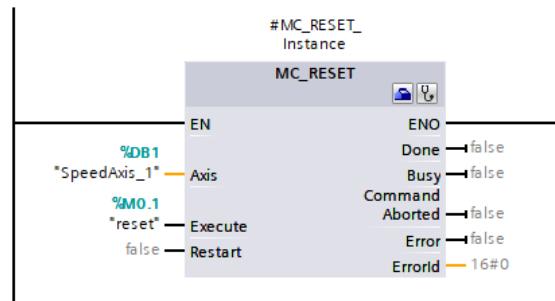
图 3-41



- MC_Reset

确认速度轴工艺对象的故障。

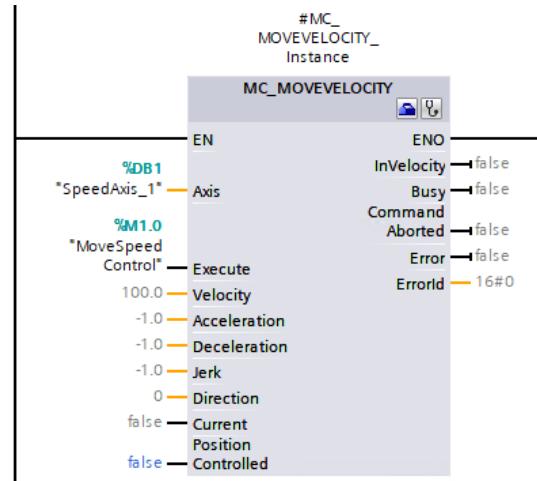
图 3-42



- MC_MoveVelocity

轴以给定的速度运行 (速度为 100 rpm), 通过将 "position controlled" 参数设置为 false 进行速度控制操作。

图 3-43

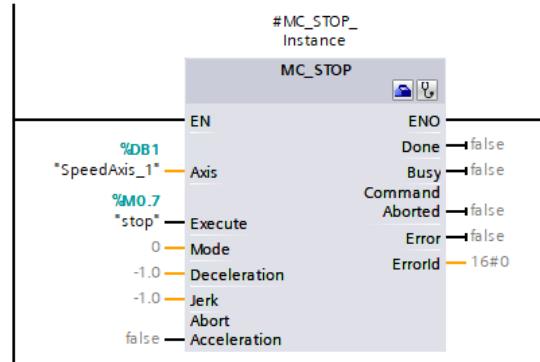


- MC_Stop

停止轴的运行。

3 项目配置示例

图 3-44



- 在 OB123 循环组织块中调用 FB 功能块 (SpeedControl_Axis)，编译无错误后下载项目，之后可以测试编写的相关程序。

图 3-45

