



深圳市禾望电气股份有限公司
Shenzhen Hopewind Electric Co., Ltd

HD2000_Modbus RTU 通讯应用指导文档



目 录

1 概述.....	1
2 接口与拓扑	1
2.1 接口	1
2.2 拓扑结构	2
3 通讯相关参数	2
3.1 通讯相关配置参数	2
4 读写寄存器	2
4.1 支持功能码	2
4.2 寄存器地址	3
5 西门子 S7-1200 主站编程配置实例	4
5.1 软硬件平台	4
5.2 变频器通讯配置	5
5.3 PLC 组态配置	5
5.4 态诊断与数据收发查看	17

1 概述

“HVCOM-MR”通讯卡是 Modbus RTU 通讯卡，符合国际标准通用协议。可让变频器作为通讯从站，接入 Modbus 网络，实现主站的读写命令。用户可通过 PC、PLC、上位机等实现集中控制。

如图 1.1 为 HVCOM-MR 通讯卡的模型图，阅读本文档前建议优先阅读《HD2000 变频器用户手册》中附录 Modbus RTU 通讯协议的内容。

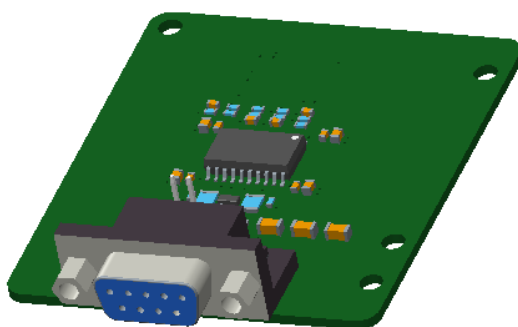


图1.1 HVCOM-MR 通讯卡

2 接口与拓扑

2.1 接口

HVCOM-MR 通讯卡采用标准的 DB9 孔型插座与 Modbus 主站连接，如图 2.1 为其接口引脚图，通讯卡与变频器连接的排针位于 HVCOM-MR 通讯卡的背面。

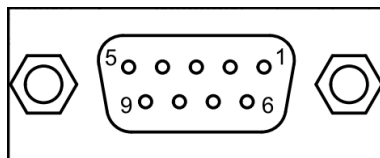


图2.1 DB9 孔型插座引脚

如表 2.1 所示，为 Modbus 孔型插座实际应用的引脚定义。

表2.1 Modbus 终端电阻跳线帽接法

引脚编号	引脚名称	功能说明
1	AGND	485 总线的 GND

5	485-	RS485 总线信号低端
9	485+	RS485 总线信号高端

2.2 拓扑结构

RS485 总线拓扑结构如下图 2.2 所示。建议使用带屏蔽的双绞线连接，电缆屏蔽层接至 AGND，所有 AGND 要统一接在参考点，有利于提高抗干扰能力。

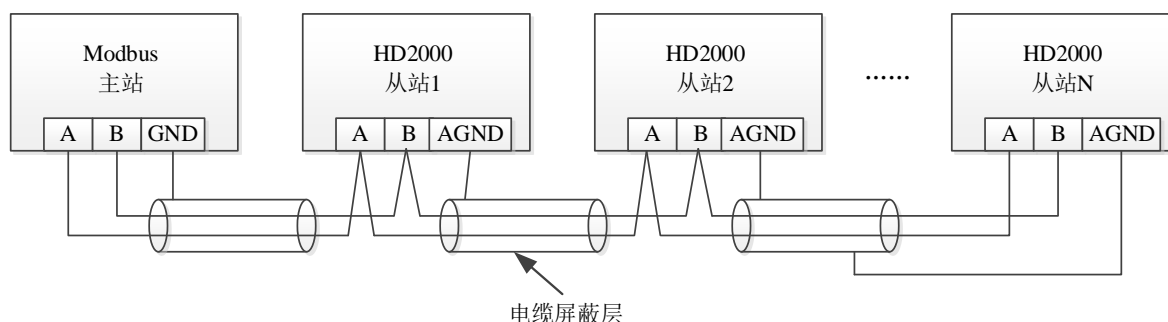


图2.2 Modbus RTU 拓扑结构



总线的首尾需要接入终端匹配电阻，屏蔽层必须接至 AGND。

3 通讯相关参数

将 RS485 接线后，变频器需要完成相关 Modbus RTU 通讯配置，才可以与主站建立通讯。

3.1 通讯相关配置参数

表3.1 通讯相关配置参数

参数	名称	参数范围	默认值	含义
S-01.30	扩展卡类型	0: 无效 1: Anybus 通讯模块 2: Modbus 通讯模块 3: CanOpen 通讯模块	0	使用 HVCOM-MR 通讯卡作 Modbus RTU 通讯时，需要将值设置为 【2-Modbus 通讯模块】 ；
S-26.01	Modbus 地址	1~242	1	Modbus 从站地址；

S-26.02	Modbus 波特率配置	0: 9600bps 1: 19200bps 2: 38400bps 3: 57600bps 4: 115200bps 5: 921600bps	0	Modbus RTU 通讯中变频器的从站地址
S-26.03	Modbus 数据格式	0: 无校验 (8-N-2) 1: 偶校验 (8-E-1) 2: 奇校验 (8-O-1) 3: 无校验 (8-N-1)	0	Modbus 通讯数据校验格式和停止位设置
S-26.04	Modbus 通讯超时时间	0.00s~300.00s	0	变频器超过该时间未能收到上位机数据, 则检出 Modbus 通讯超时故障; 该参数设置为 0 时, Modbus 通讯超时故障检出无效。
S-26.05	Modbus 本机应答延时	0ms~1000ms	10ms	设备接收到主站指令到设备应答的时间间隔

4 读写寄存器

Modbus 支持多个功能码, 其读写寄存器的地址根据参数 ID 转换得到, 用户可根据实际需求进行指令配置。

4.1 支持功能码

表4.1 Modbus RTU 支持功能码

支持功能码	描述
03 _h	读取 16 位寄存器内容
06 _h	写入单个 16 位寄存器内容
10 _h	写入多个 16 位寄存器内容
64 _h	读取 32 位寄存器内容
65 _h	写入单个 32 位寄存器内容
66 _h	写入多个 32 位寄存器内容

4.2 寄存器地址

地址计算规则：寄存器地址可由参数 ID 转换得到，支持单读、多读、单写、多写功能，其中参数 ID 分为两个部分，参数的组号和索引号，如下图 4.1 所示。

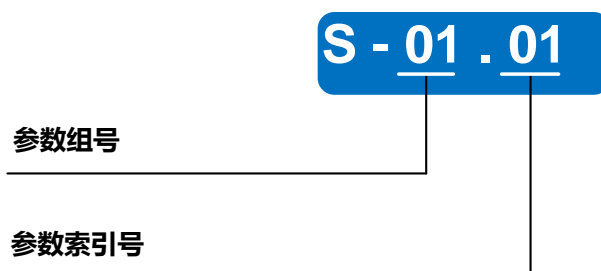


图4.1 参数 ID 组成

➤ 具体转换规则如下：

- 1、将参数组号和参数索引号分别转换为 16 进制（HEX）值；
- 2、转换后的值，组号置于高字节，索引号置于低字节，拼出一个两字节的 16 进制（HEX）值；
- 3、拼出的值就是该参数 ID 的寄存器地址，可根据主站要求选择是否转换成 10 进制（DEC）值。

➤ 以参数【S-25.01 现场总线通讯帧格式】为例，计算其寄存器地址如下：

- 1、25 转换为 19_h，01 转换为 01_h；
- 2、拼出一个 16 进制的值 1901_h，即该参数的寄存器地址为 1901_h；
- 3、转换成 10 进制的值为 6401。

4.3 从机地址

Modbus 主机可能同时连接多个 HD2000 从站，HD2000 可能包含多个模块。各控制器通过后台设置了 Modbus 地址，则访问功能码的从机地址=Modbus 地址+功能码的 PowerStage。为了避免从机地址冲突，各控制器的 Modbus 地址大小间隔需≥16。

控制器的 PowerStage 分配如表 4.2 所示：

表4.2 控制器 PowerStage 分配

PowerStage	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
模块名称	控制模块				整流模块				逆变模块							

例如：

控制器的 Modbus 地址设为 1；

访问控制器控制模块（PowerStage=0）的从机地址=1；

访问控制器整流模块 1（PowerStage=4）的从机地址=5；

访问控制器逆变模块 1（PowerStage=8）的从机地址=9。

5 西门子 S7-1200 主站编程配置实例

西门子 PLC 作为 Modbus RTU 主站，HD2000 变频器作为从站，使用 TIA Portal 编程配置，一对一通讯示例参考。

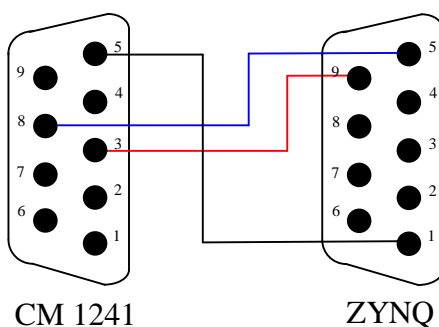
5.1 软硬件平台

- 软件
 - TIA Portal 博途（V15）
- 硬件
 - CPU 1214C DC/DC/DC
 - PLC 模块 CM1243-5
 - PLC 模块 CM1241
 - 禾望 HD2000 变频器
- 设备地址信息

表5.1 设备地址信息

设备类型	设备类型	Modbus 站地址	波特率	数据格式
CM 1241	主站	/	9600bps	8-N-1
变频器	从站	3		

- 接线方式



CM1241			HVCOM-MR	
接口	定义		接口	定义
3	TX+		1	AGND

5	AGND		5	485-
8	TX-		9	485+

➤ 通讯报文格式内容

表5.2 通讯报文内容

变频器 → PLC			PLC → 变频器		
寄存器地址	名称	备注	寄存器地址	名称	备注
1615 _h	逆变单元状态字 1	状态字	4C97 _h	现场总线控制命令	控制字
1625 _h	电机转速	1=0.1rpm	4C98 _h	频率给定	1=0.01Hz

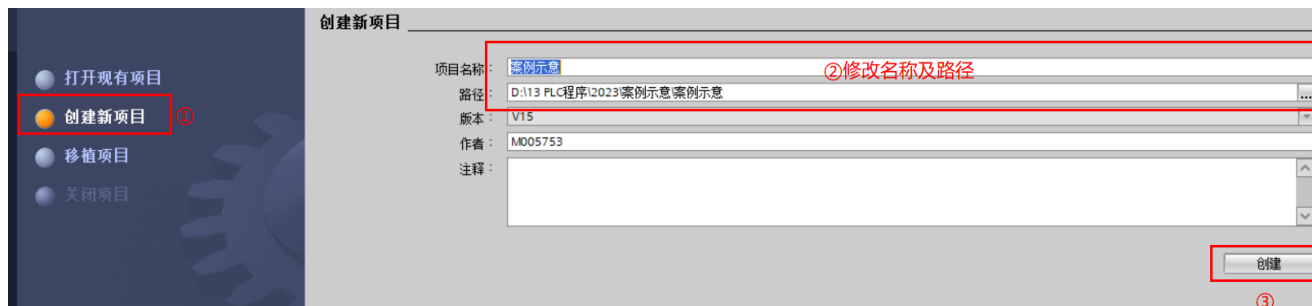
5.2 变频器通讯配置

表5.3 变频器配置内容

操作顺序	参数	配置值	说明
1	S-01.30 扩展卡类型	2	使能变频器 Modbus RTU 通讯
2	S-26.01 Modbus 地址	3	配置站地址为 3
3	S-26.02 Modbus 波特率配置	0	波特率 9600bps
4	S-26.03 Modbus 数据格式	3	无校验，数据格式（8-N-1）
5	S-26.04 Modbus 通讯超时时间	1	Modbus 通讯超时时间 1s，超过 1s 未收到通讯数据时报通讯超时故障
6	I-36.01 参数组 源选择	0	选择运行参数组 1
7	I-36.11 运行命令/减速停机【0】源选择	I-76.151:bit0	Modbus 通讯接收字 1 的 bit0 关联启停命令
8	I-27.13 主给定频率通道切换源选择	0	选择主给定频率通道 1
9	I-27.11 主给定频率通道源选择 1	I-76.152	Modbus 通讯接收字 2 关联频率给定

5.3 PLC 组态配置

1. TIA Portal 新建项目。点击创建新项目 → 修改名称及路径 → 点击创建。

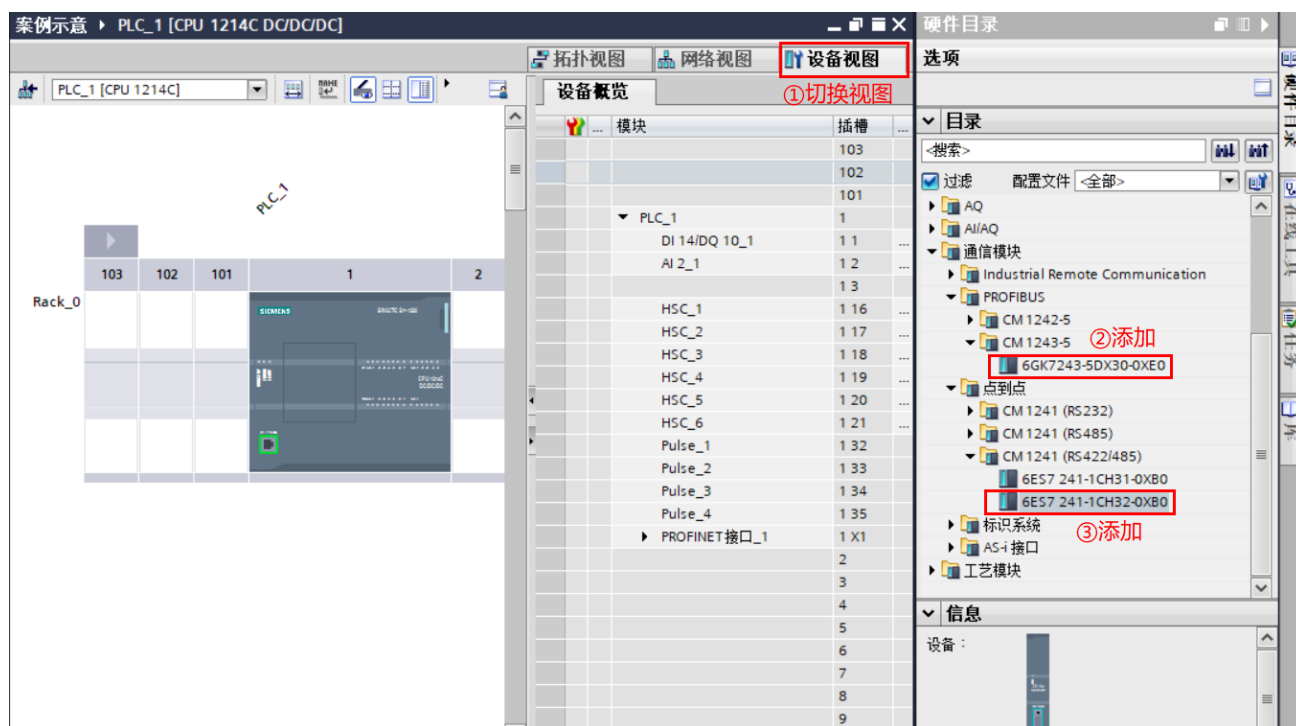


*图中带圈数字均为操作顺序，后文亦如此，不再赘述。非新添加项目，跳过第 1 步至第 3 步。

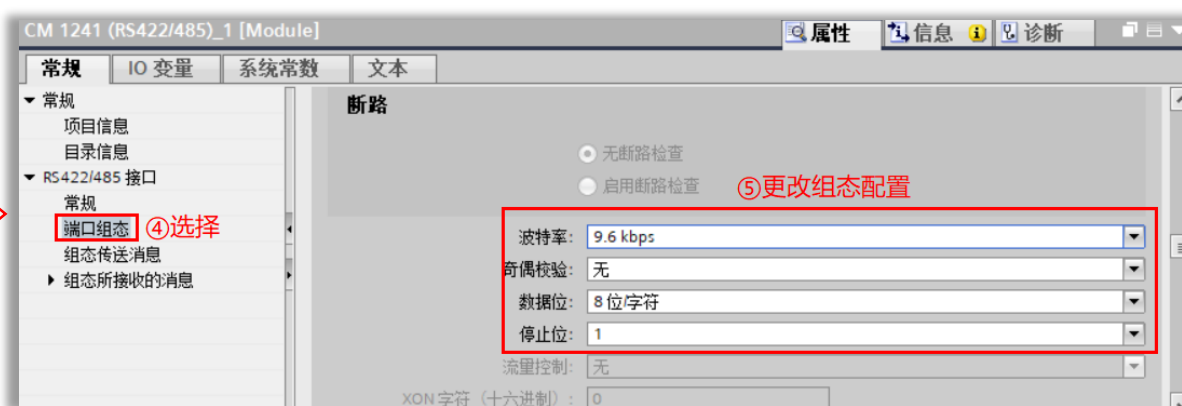
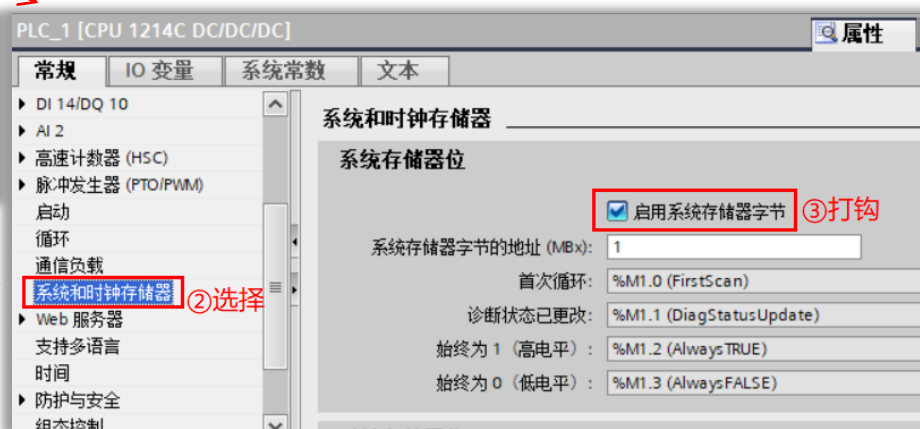
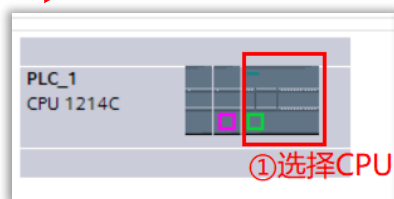
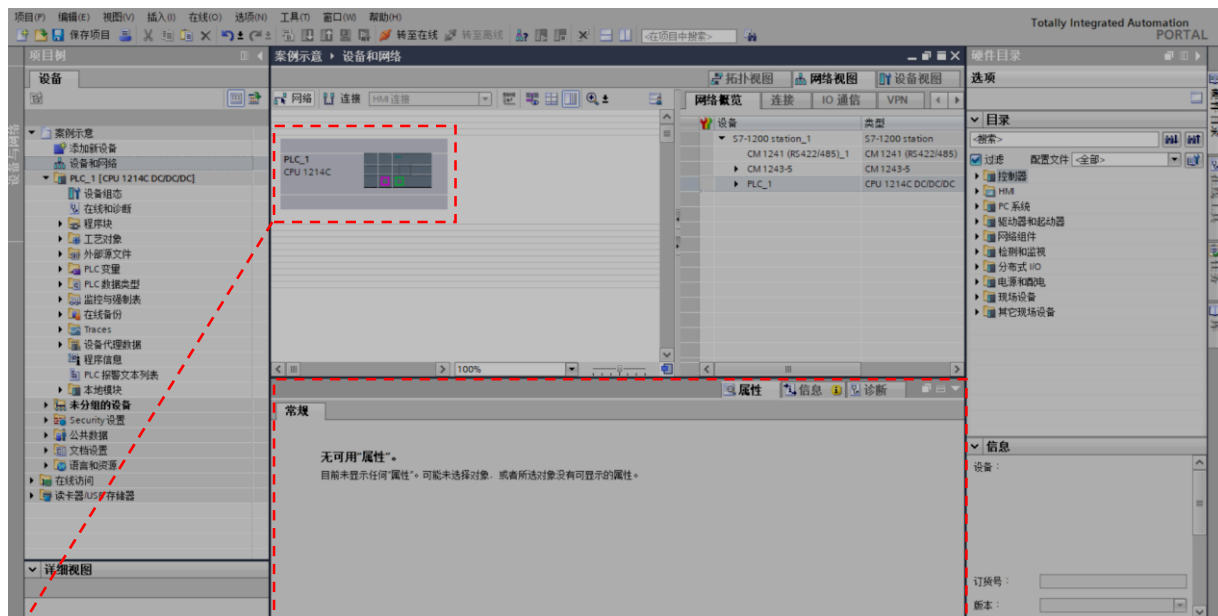
2. 添加 PLC 设备。向导界面点击设备与网络→点击添加新设备→选择 PLC 型号→选择固件版本→点击添加。



3. 添加通讯模块。打开 PLC “设备视图”→硬件目录中添加 CM1243-5→添加 CM1241 RS422/485（根据实际硬件型号和连接顺序添加模块）。

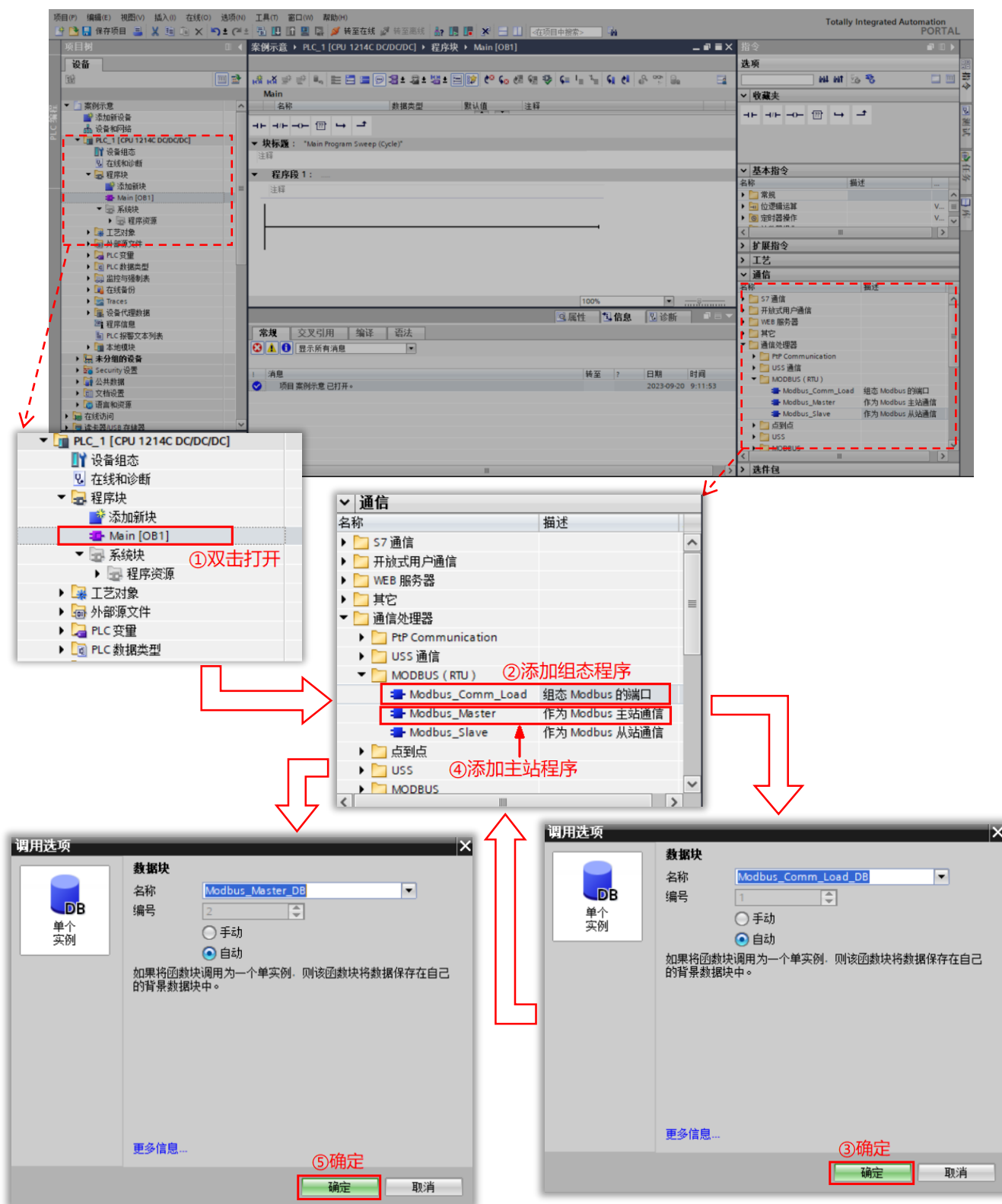


4. PLC 模块功能配置。选择 CPU 模块→属性栏选择“系统和时钟存储器”→打钩“启用系统存储器字节”→选择 CM1241 模块→属性栏选择“端口组态”→按照实际情况修改协议、操作模式和断路等配置。



5. 添加 Modbus RTU 通讯程序块。西门子的 Modbus RTU 通讯采用标准程序块编写，需要搭配指定的数据块进行编程配置。

打开程序块 OB1→添加“Modbus_Comm_Load”组态通讯程序，用以组态 Modbus 端口→添加“Modbus_Master”主站程序，用以配置 Modbus 主站命令。



①双击打开

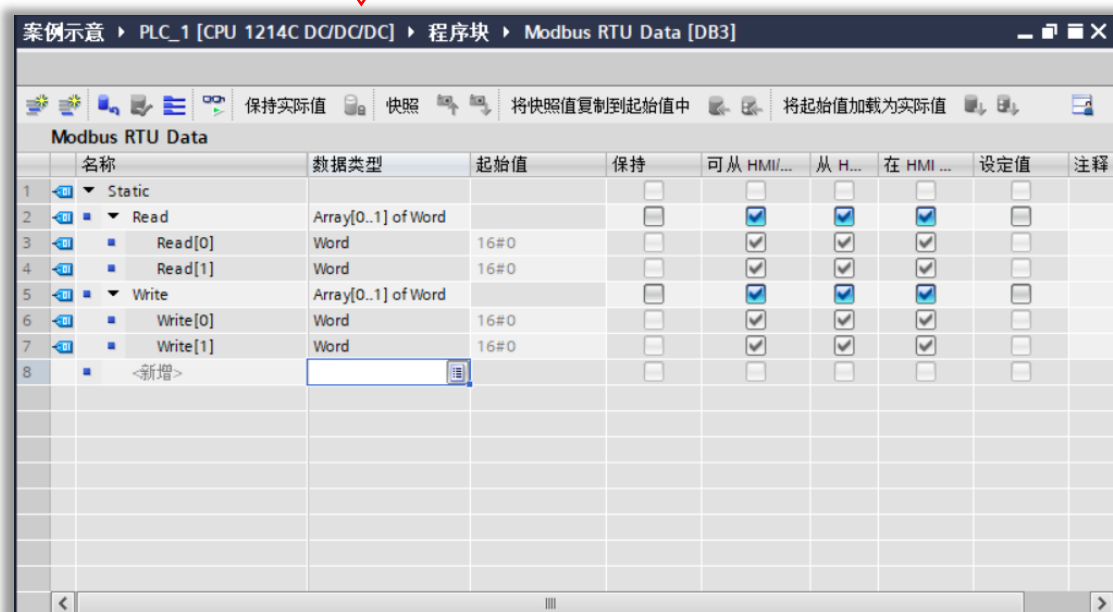
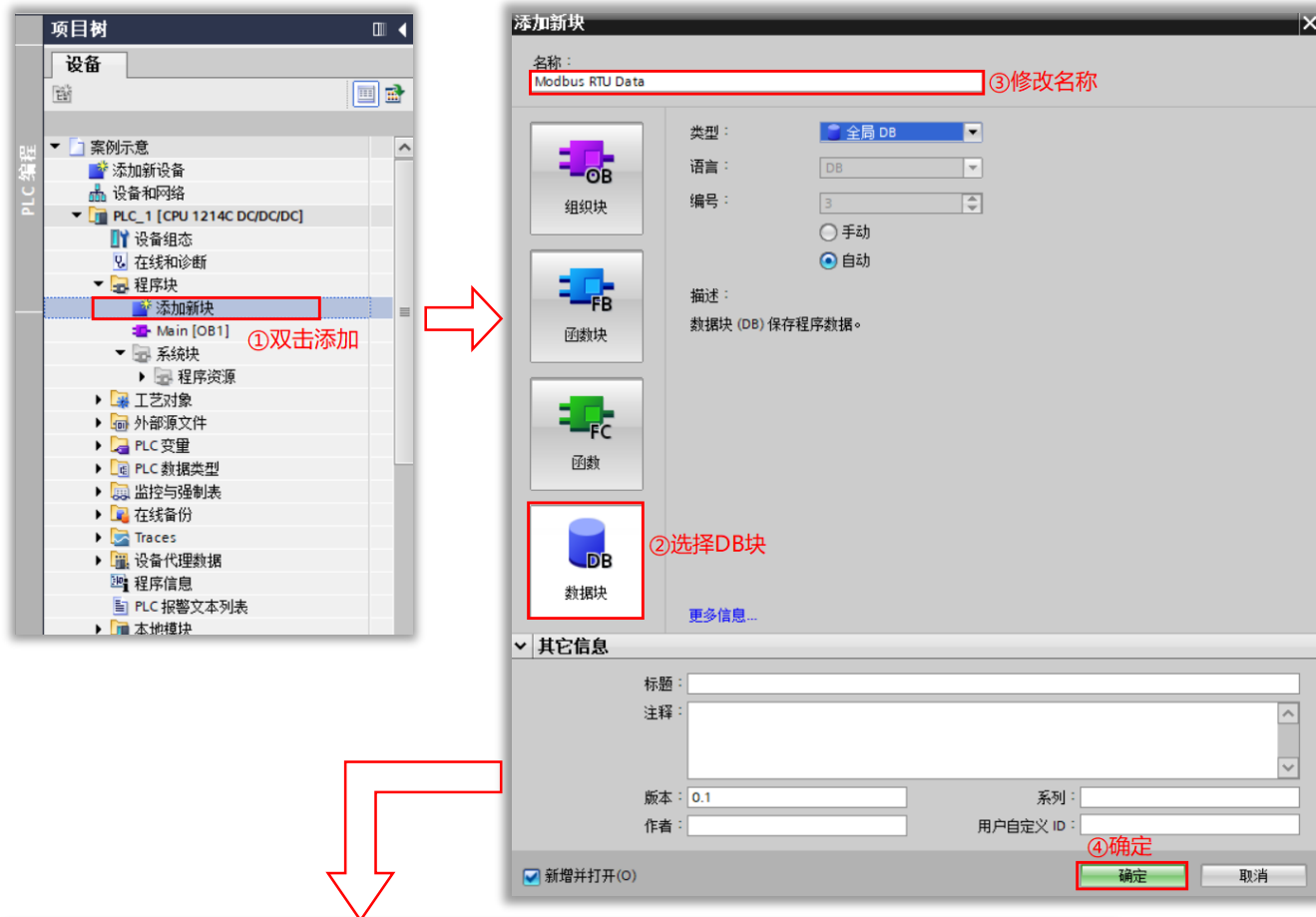
②添加组态程序

③确定

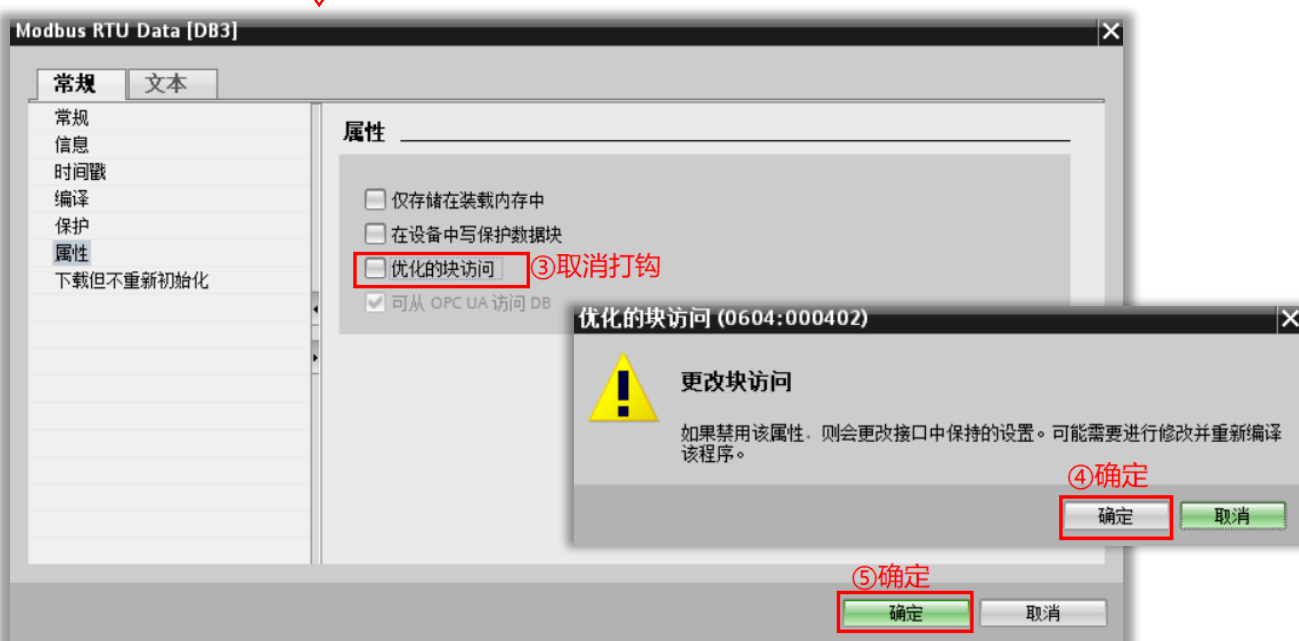
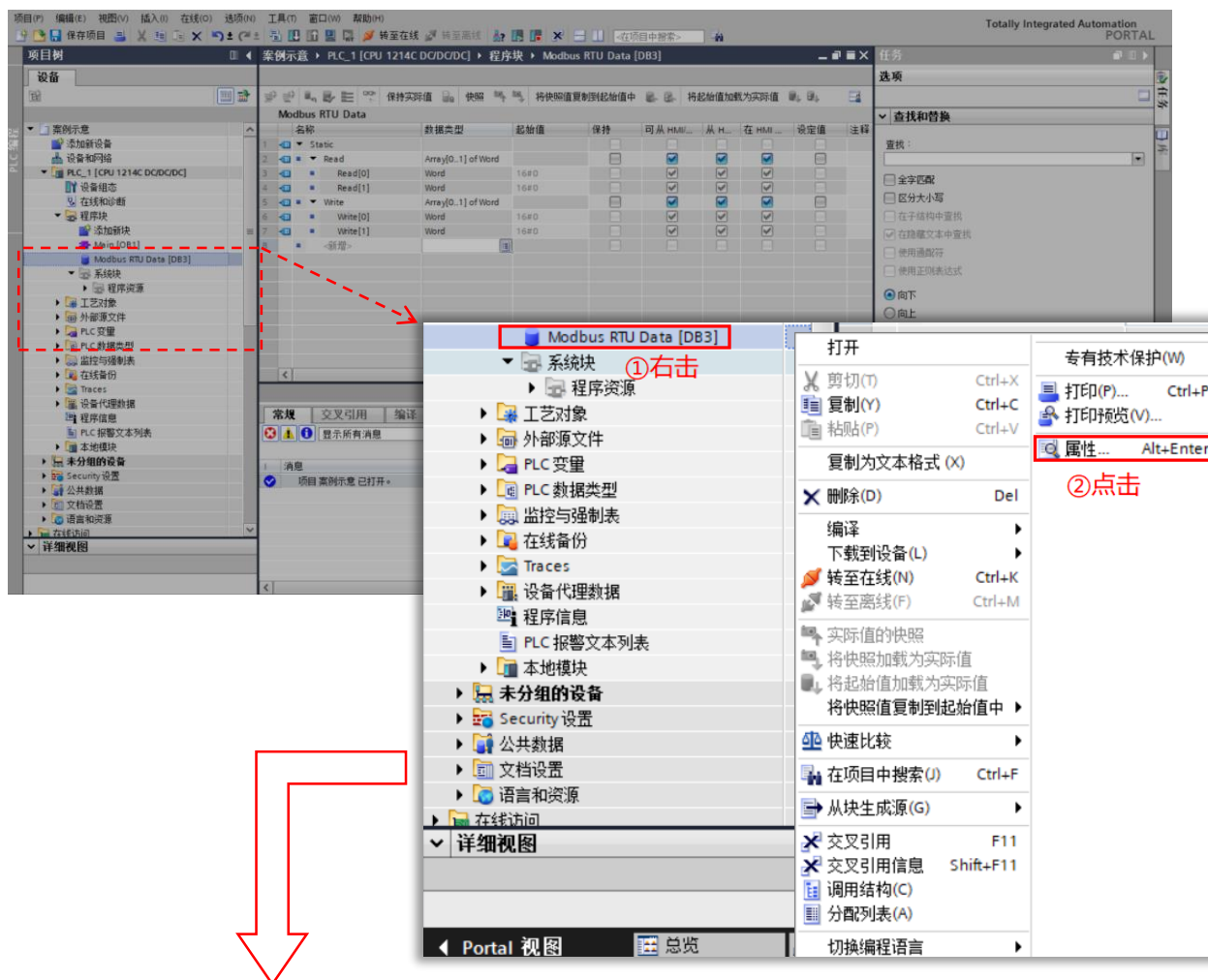
④添加主站程序

⑤确定

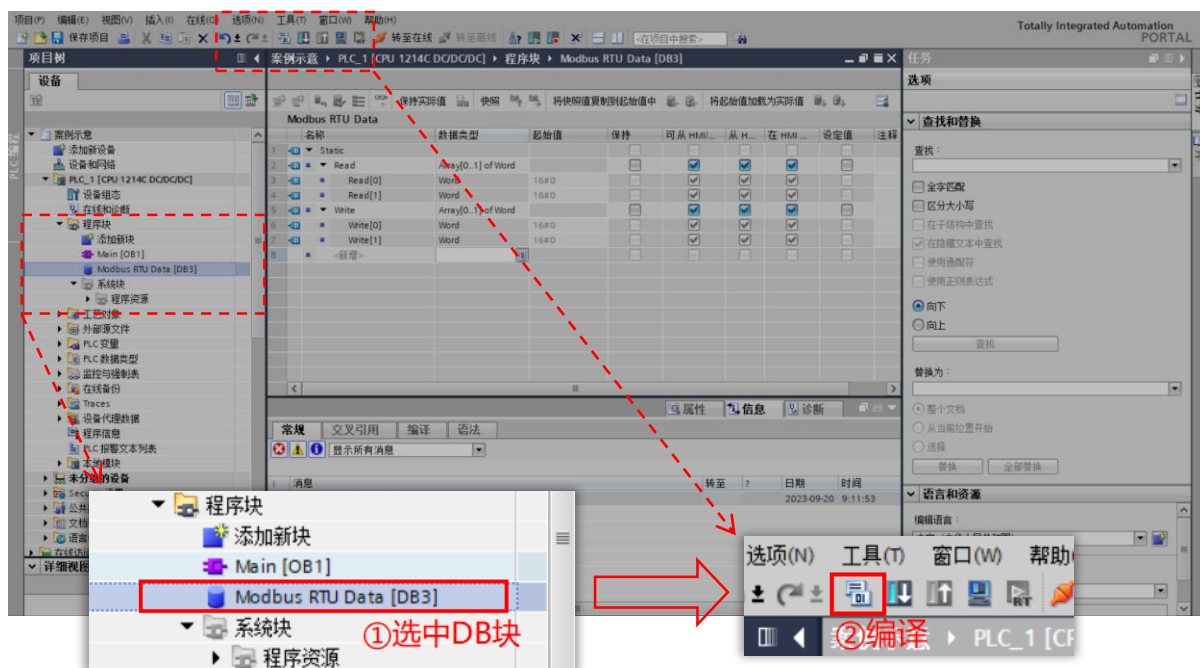
6. 添加通讯数据 DB 块。项目树程序块中点击添加新块→选择 DB 数据块→修改 DB 块名称→点击确定添加→添加 DB 数据读写各两个字。



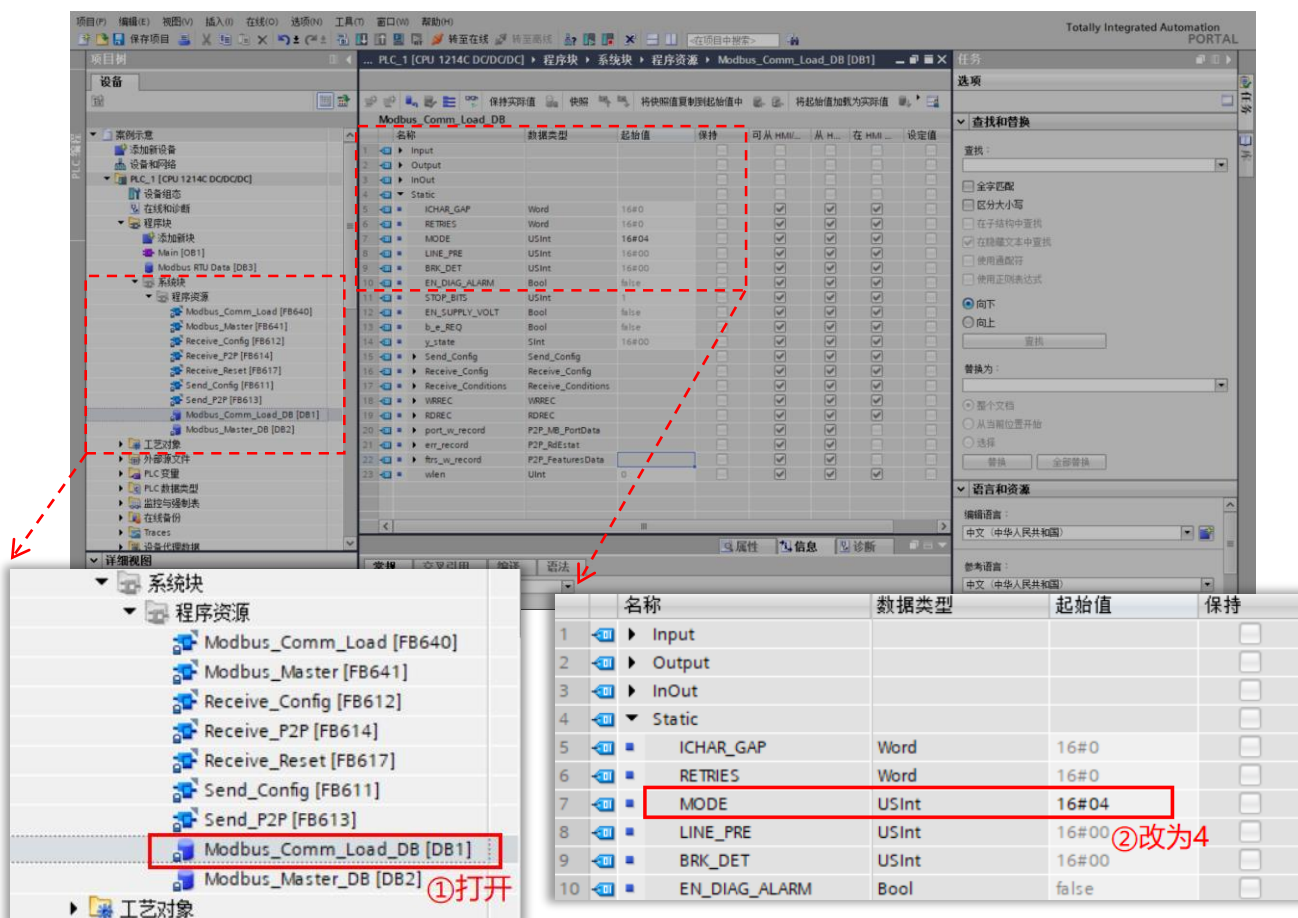
7. 取消优化的块访问功能。项目树程序中，右击创建的 DB 块→点击属性→取消“优化的块访问”功能→确定提示信息→点击确定修改内容。



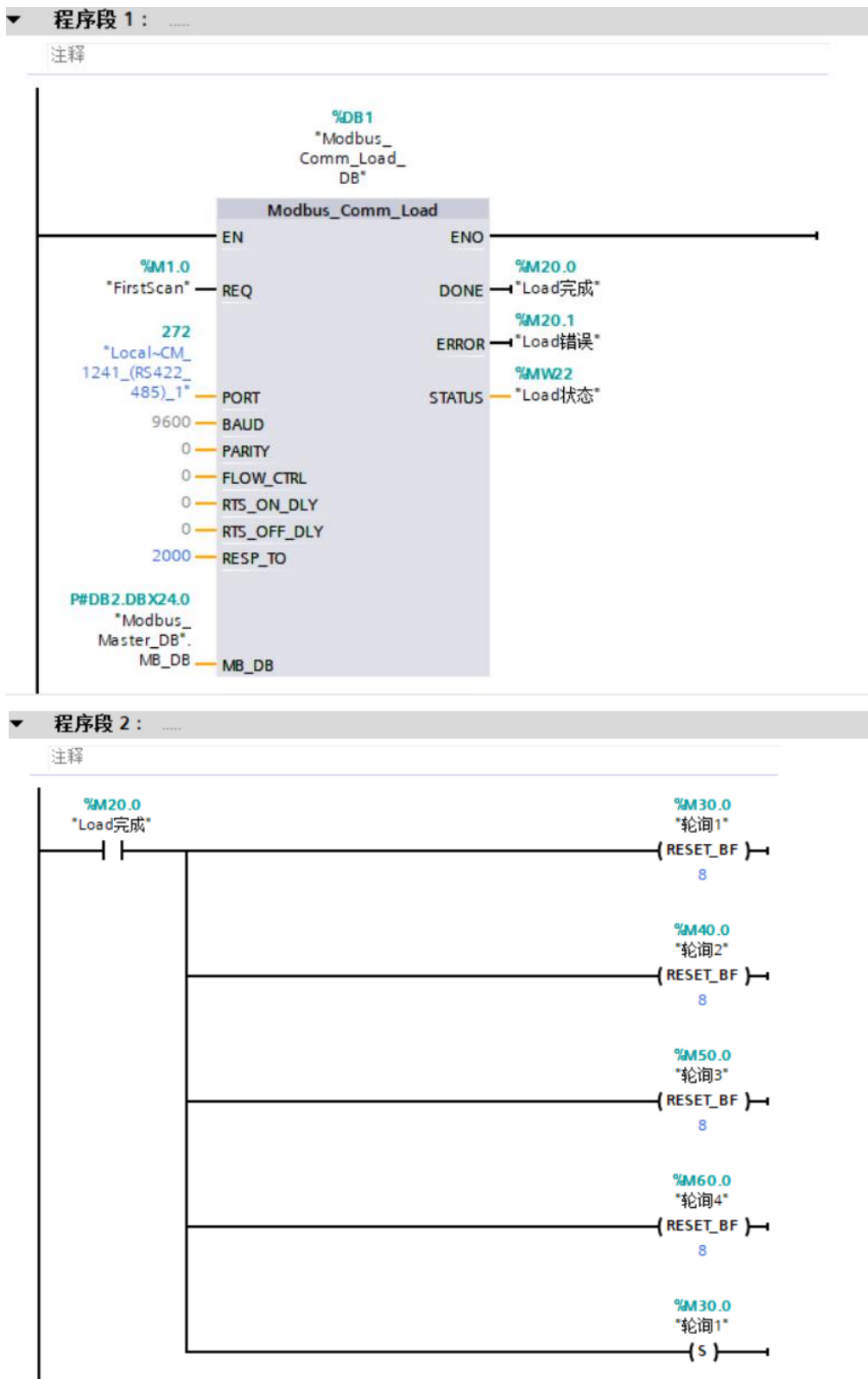
8. 编译创建的 DB 块。选中创建的 DB 块→点击编译按钮→完成编译。



9. 定义端口的工作模式。打开项目树中程序块的“Modbus_Comm_Load_DB”系统块→修改 Static-MODE 数据为 4（RS485 模式）。

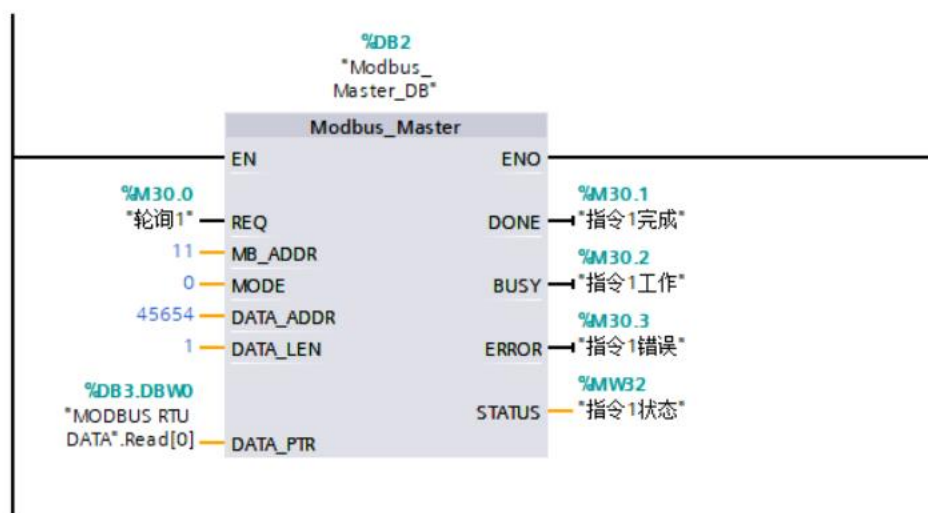


10. 编写初始化、读写和轮询程序。编写初始化程序→编写读写程序→将轮询程序添加到程序中。



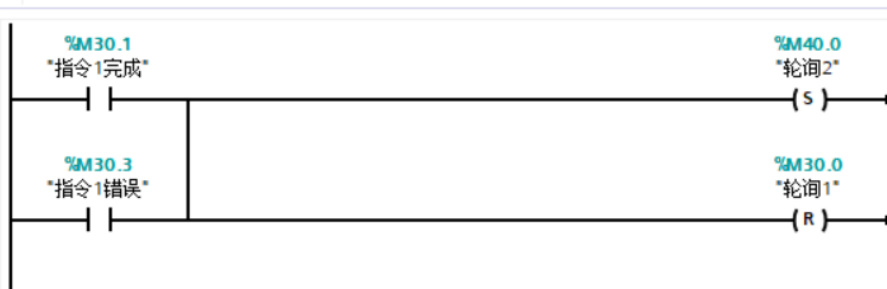
程序段 3 :

读变频器逆变单元 1615h 逆变单元状态字 1



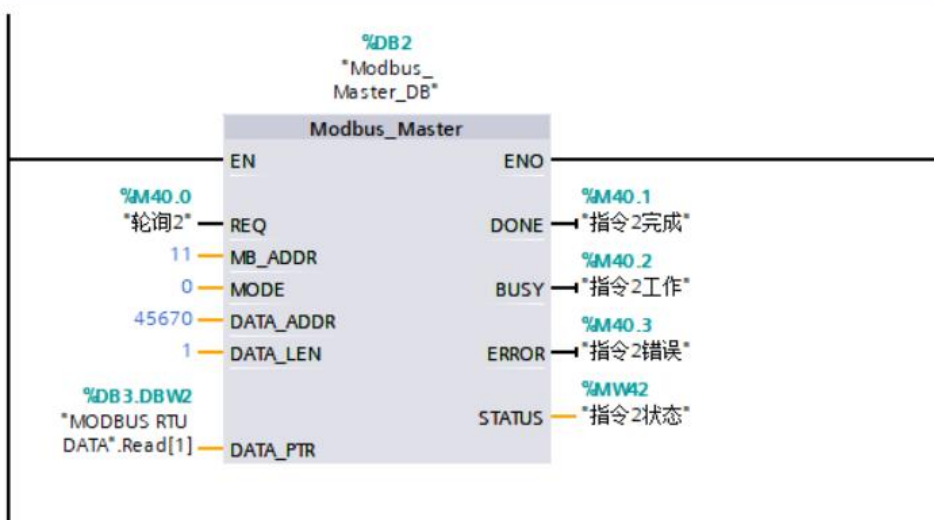
程序段 4 :

注释



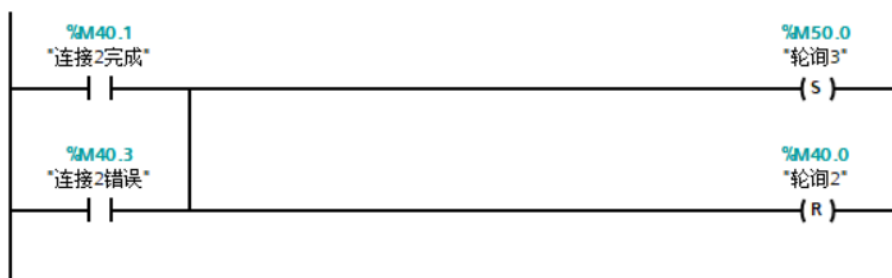
程序段 5 :

读变频器逆变单元 1625h 电机转速



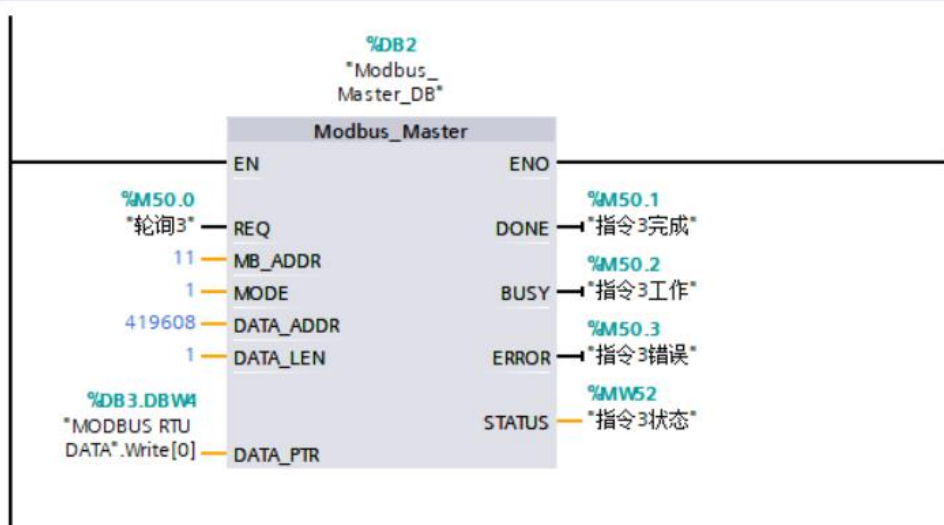
▼ 程序段 6 :

注释



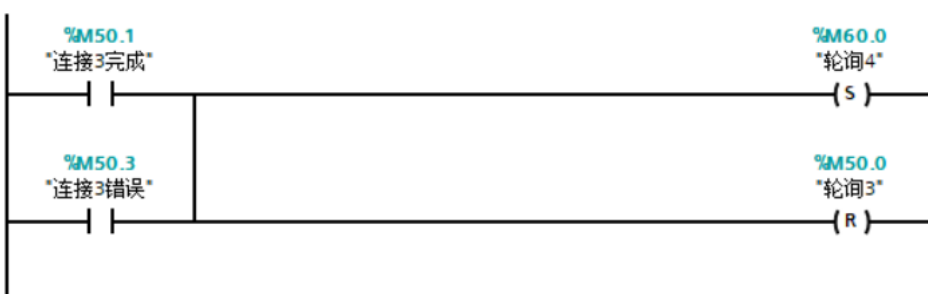
▼ 程序段 7 :

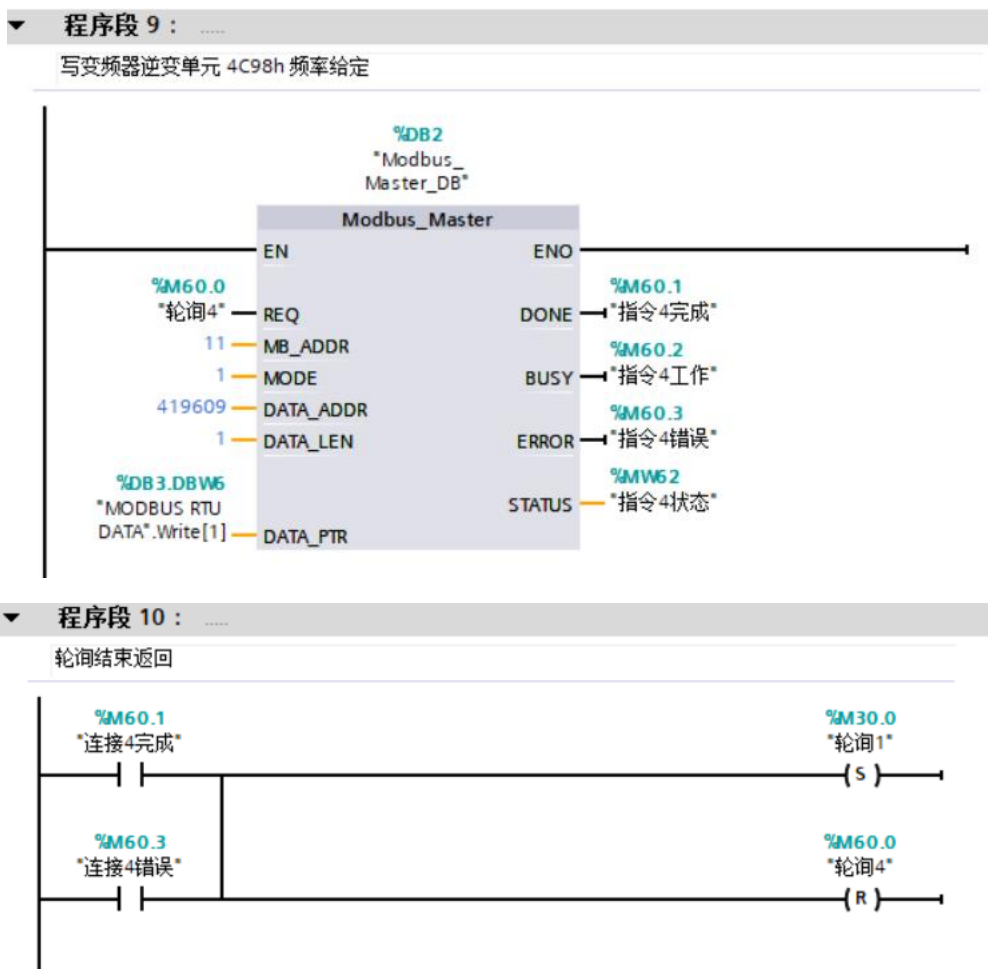
写变频器逆变单元 4C97h 现场总线控制命令



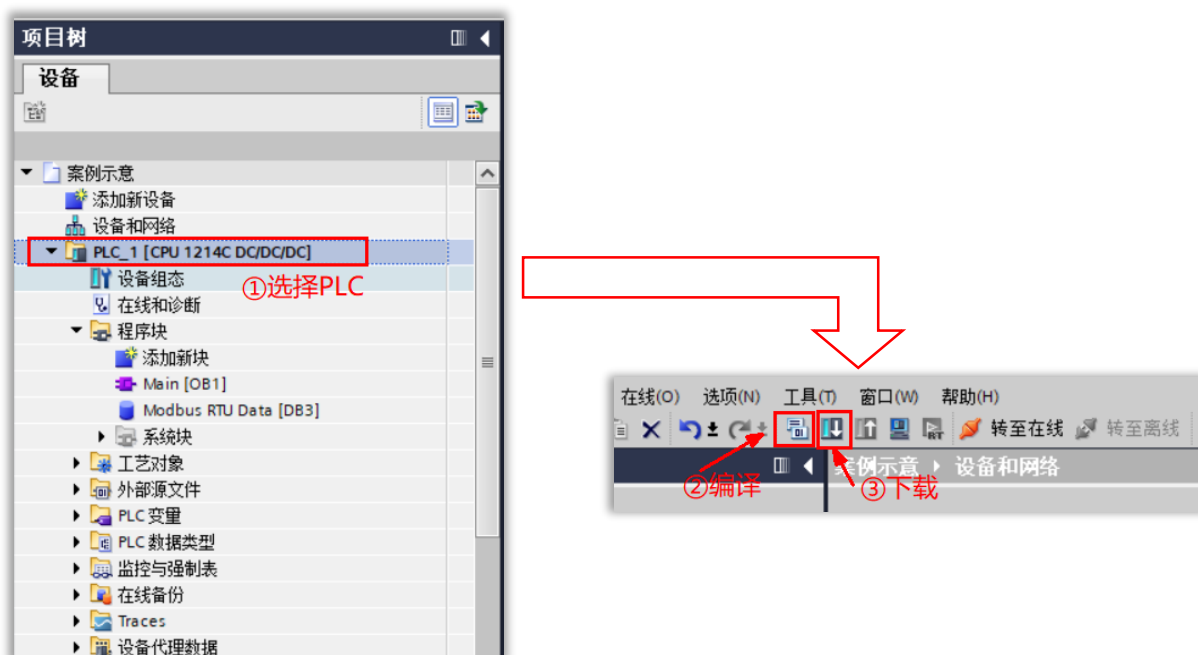
▼ 程序段 8 :

注释

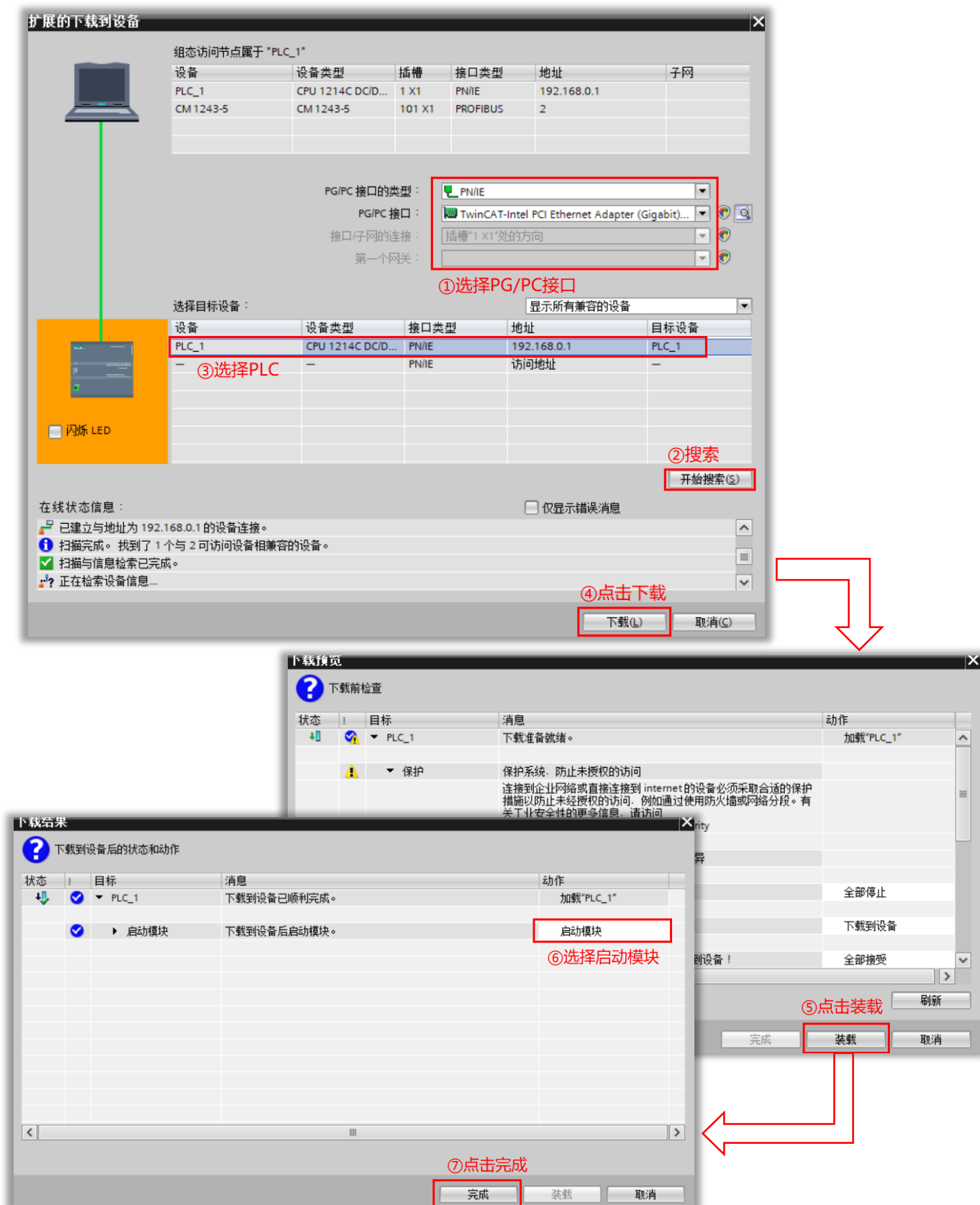




11. 编译并下载程序。项目树中选择 PLC→点击编译（检查有无报错）→点击下载到设备。



打开下载窗口→选择 PG/PC 接口→点击搜索→选择目标 PLC 设备→点击下载组态程序→下载预览界面点击装载→下载结果界面选择启动模块→点击完成。



扩展的下载到设备

组态访问节点属于 "PLC_1"

设备	设备类型	插槽	接口类型	地址	子网
PLC_1	CPU 1214C DC/D...	1 X1	PN/IE	192.168.0.1	
CM 1243-5	CM 1243-5	101 X1	PROFIBUS	2	

PG/PC 接口的类型: **PN/IE**

PG/PC 接口: **TwinCAT-Intel PCI Ethernet Adapter (Gigabit)...**

接口/子网的连接: **插槽"1 X1"处的方向**

第一个网关:

①选择PG/PC接口

选择目标设备: **显示所有兼容的设备**

设备	设备类型	接口类型	地址	目标设备
PLC_1	CPU 1214C DC/D...	PN/IE	192.168.0.1	PLC_1
—	—	PN/IE	访问地址	—

③选择PLC

②搜索

开始搜索(S)

在线状态信息:

- 已建立与地址为 192.168.0.1 的设备连接。
- 扫描完成。找到了 1 个与 2 可访问设备相兼容的设备。
- 扫描与信息检索已完成。
- 正在检索设备信息...

④点击下载

下载(L) **取消(C)**

下载预览

下载前检查

状态	目标	消息	动作
✓	PLC_1	下载准备就绪。	加载"PLC_1"
⚠	保护	保护系统。防止未授权的访问。 连接到企业网络或直接连接到 Internet 的设备必须采取合适的保护措施以防止未经授权的访问。例如通过使用防火墙或网络分段。有关工业安全性的更多信息，请访问...	

⑤点击下载

下载结果

下载到设备后的状态和动作

状态	目标	消息	动作
✓	PLC_1	下载到设备已顺利完成。	加载"PLC_1"
✓	启动模块	下载到设备后启动模块。	启动模块

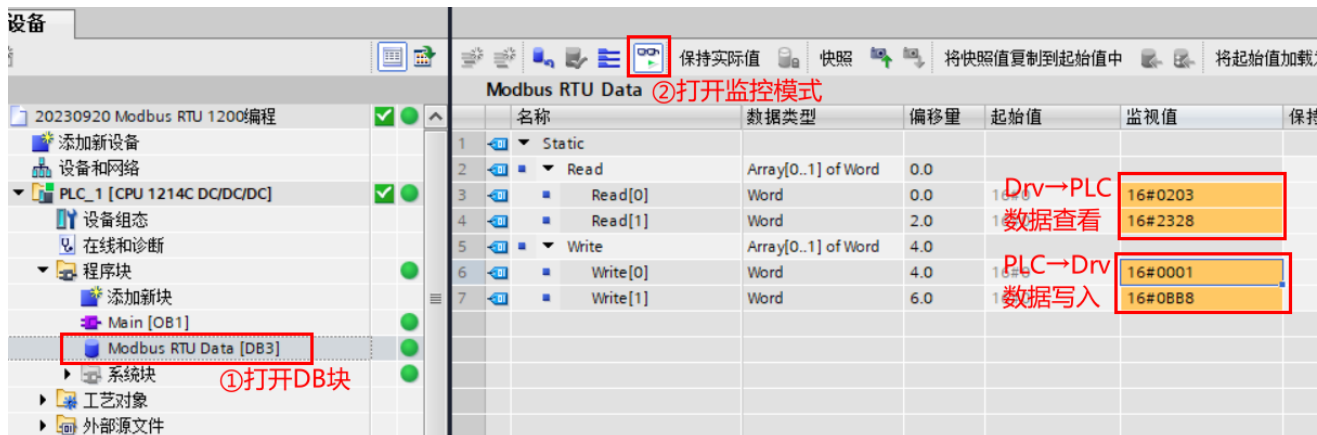
⑥选择启动模块

⑦点击完成

完成 **装载** **取消**

5.4 组态诊断与数据收发查看

1. 查看收发数据。打开 DB 块→查看在线数据是否正常。



设备

20230920 Modbus RTU 1200编程

添加新设备

设备和网络

PLC_1 [CPU 1214C DC/DC/DC]

设备组态

在线和诊断

程序块

添加新块

Main [OB1]

Modbus RTU Data [DB3]

系统块

工艺对象

外部源文件

保持实际值 快照 将快照值复制到起始值中 将起始值加载

Modbus RTU Data ②打开监控模式

名称	数据类型	偏移量	起始值	监视值	保持
1 Static					
2 Read	Array[0..1] of Word	0.0	16#0203	16#0203	
3 Read[0]	Word	0.0	16#2328	16#2328	
4 Read[1]	Word	2.0			
5 Write	Array[0..1] of Word	4.0			
6 Write[0]	Word	4.0	16#0001	16#0001	
7 Write[1]	Word	6.0	16#0888	16#0888	

①打开DB块

Drv→PLC 数据查看

PLC→Drv 数据写入