

HD2000_PROFINET I0 通讯应用指导文档

禾望电气



目 录

1 概述.....	1
2 接口与组网	1
2.1 接口与指示灯	1
2.2 组网类型	3
3 通讯报文格式	4
3.1 组态报文类型	4
3.2 PZD 区数据	5
4 通讯相关参数	5
4.1 通讯相关配置参数	5
4.2 通讯相关只读参数	8
5 西门子 S7-1500 主站组态配置示例.....	9
5.1 软硬件平台	9
5.2 变频器通讯配置	10
5.3 PLC 组态配置	12
5.4 状态诊断与数据收发查看.....	19
6 常见问题分析	20

1 概述

“HVCOM-PN-H”通讯卡是 PROFINET IO 通讯卡，符合国际通用的 PROFINET 以太网标准，支持多个报文格式，可提高变频器通讯效率，实现组网功能。可使变频器作为 PN 通讯从站，与 PN 通讯主站实现周期通讯交互功能。

配套的 GSDML 文件为“GSDML-V2.35-HOPEWIND-HDriver-20230730.xml”。

如图 1.1 为 HVCOM-PN-H 通讯卡的模型图，使用该通讯卡前请优先阅读《HVCOM-PN-H 通讯卡手册》。

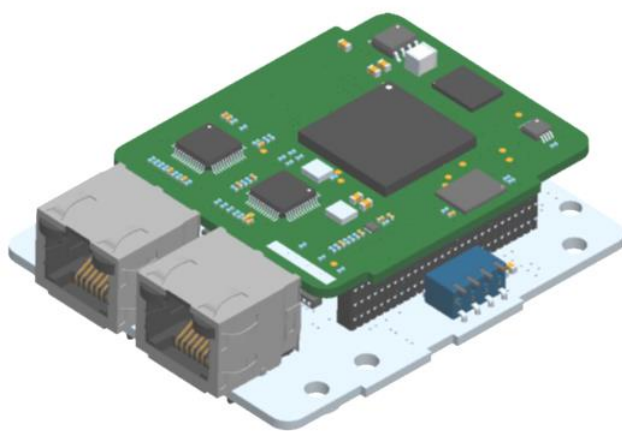


图1.1 HVCOM-PN-H 通讯卡

2 接口与组网

2.1 接口与指示灯

如图 2.1 所示，为 HVCOM-PN-H 通讯卡的接口及指示灯布局情况，通讯卡与变频器连接的排针位于 HVCOM-PN-H 通讯卡的背面。

HVCOM-PN-H 通讯卡提供两个标准 RJ45 以太网接口 Prot1 与 Port2（简称 P1 与 P2），没有通讯连接方向规定，内部自带交换机功能，任意接口均可使用。



为保证通讯稳定性，请使用超五类屏蔽双绞网线，建议使用官方 PROFINET 连接器与 PROFINET 通讯线缆。

如下表 2.1 所示为 HVCOM-PN-H 通讯卡指示灯含义。

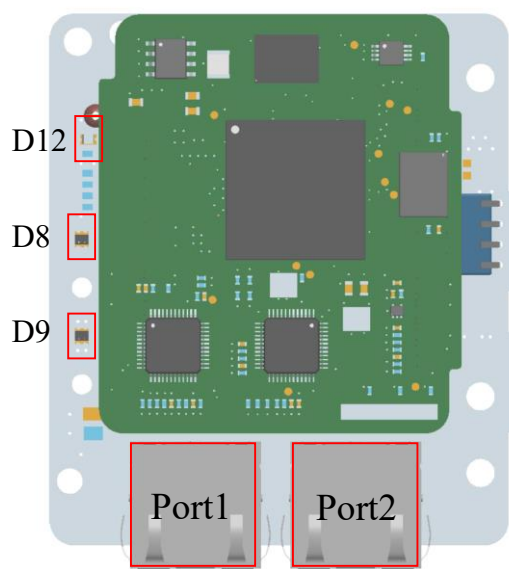


图2.1 HVCOM-PN-H 通讯卡接口及指示灯

表2.1 HVCOM-PN-H 通讯卡指示灯含义

指示灯	指示灯状态	详细描述	具体原因
D12 (电源指示灯)	灭	无电源	未上电
	绿灯常亮	有电源	上电后模块有 3.3V 稳压
D9 (模块状态指示 灯:MS)	灭	未初始化	模块处于“硬件初始化”或“网络初始化”状态
	绿灯常亮	初始化完成, 正常运行	模块已离开“网络初始化”状态
	绿灯闪烁	初始化完成, 诊断事件	存在诊断事件
	红灯常亮	故障	模块处于异常状态
	红绿灯交替闪烁	固件升级	请勿关闭模块电源。在此阶段关闭模块可能会造成永久性损坏。
D8 (网络状态指示 灯:NS)	灭	离线	无电源或与 IO 控制器无连接
	绿灯常亮	在线 (运行)	与 IO 控制器的连接已建立且 IO 控制器处于运行状态
	绿灯闪烁	在线 (停止)	与 IO 控制器的连接已建立但 IO 控制器处于 STOP 状态
	红灯常亮	故障	内部错误
	红灯闪烁	配置错误	未分配 IP 地址 参数设置错误 GSD 配置错误

2.2 组网类型

HVCOM-PN-H 通讯卡支持 PROFINET 线形、星形、树形以及环形组态网络方式，合理使用交换机可实现不同的组网方式，建议优先考虑星形组态网络方式。



在使用线形或树形组网方式时应注意，一台设备使能【S-20.14 现场总线通讯模块复位】时，将会影响其后方连接的所有设备，完成复位操作后，后方设备恢复正常通讯。

如下图所示分别为线形、星形、树形、环形组网连接方式。

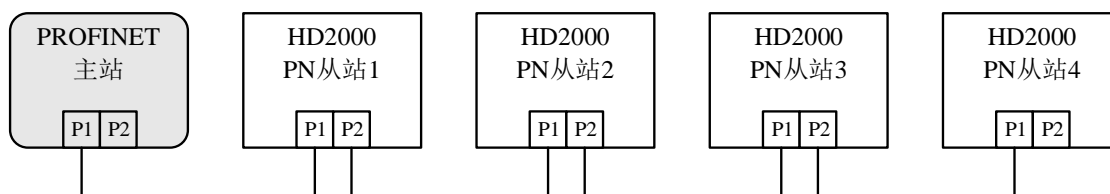


图2.2 线形组网连接方式

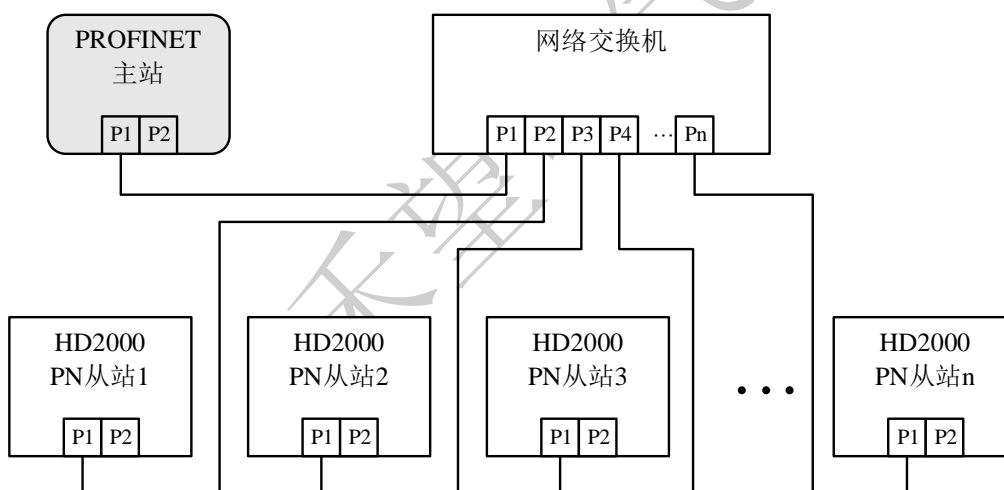


图2.3 星形组网连接方式

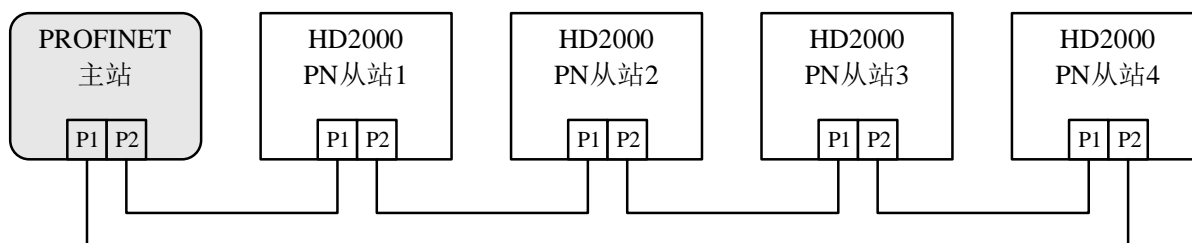


图2.4 环形组网连接方式

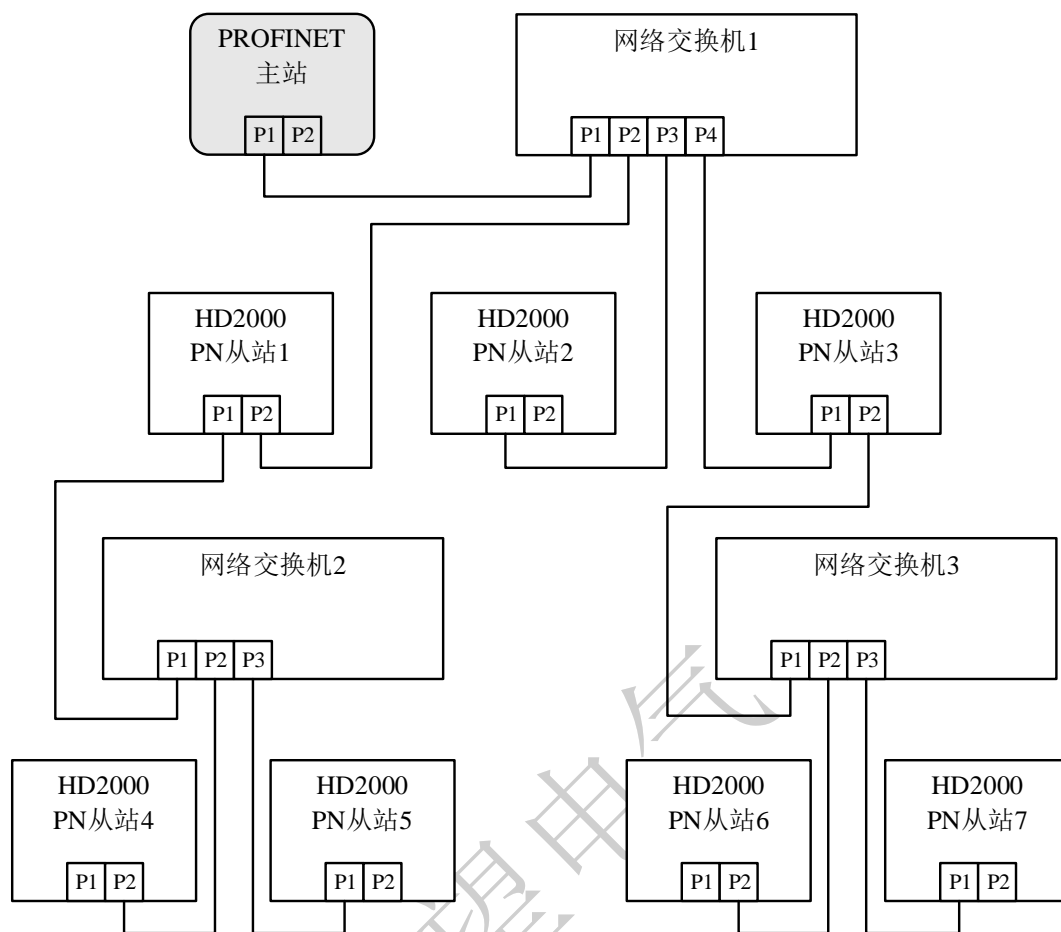


图2.5 树形组网连接方式

3 通讯报文格式

3.1 组态报文类型

使用配套的 GSDML 文件，支持多种 PZD 类型，如下表 3.1 所示，但 I/O 只能各插入一个模块。

表3.1 GSDML 组态报文格式

模块类型	PZD 类型	支持功能
Input (仅能添加 1 个模块)	Input Data 02 Word	PLC 接收 2 个 PZD，数据由用户自定义；
	Input Data 04 Word	PLC 接收 4 个 PZD，数据由用户自定义；
	Input Data 06 Word	PLC 接收 6 个 PZD，数据由用户自定义；
	Input Data 10 Word	PLC 接收 10 个 PZD，数据由用户自定义；
	Input Data 16 Word	PLC 接收 16 个 PZD，数据由用户自定义；
	Input Data 32 Word	PLC 接收 32 个 PZD，数据由用户自定义；
	Input Data 64 Word	PLC 接收 64 个 PZD，数据由用户自定义；

Output (仅能添加 1 个模块)	Output Data 02 Word	PLC 发送 2 个 PZD, 功能由用户自定义;
	Output Data 04 Word	PLC 发送 4 个 PZD, 功能由用户自定义;
	Output Data 06 Word	PLC 发送 6 个 PZD, 功能由用户自定义;
	Output Data 10 Word	PLC 发送 10 个 PZD, 功能由用户自定义;
	Output Data 16 Word	PLC 发送 16 个 PZD, 功能由用户自定义;
	Output Data 32 Word	PLC 发送 32 个 PZD, 功能由用户自定义;
	Output Data 64 Word	PLC 发送 64 个 PZD, 功能由用户自定义。

3.2 PZD 区数据

表3.2 PZD 区数据描述

变频器发送 PZD 数据	
发送 PZD1~PZD16	周期发送变频器基本状态参数值。 具体配置方式见 表 4.1 , 详细内容可查看 HD2000 用户手册。
变频器接收 PZD 数据	
接收 PZD1~PZD16	实时更改通讯接收缓存值, 不写入 EEPROM。 具体配置方式见 表 4.1 , 详细内容可查看 HD2000 用户手册。

4 通讯相关参数

将 HVCOM-PN-H 通讯卡正确安装到变频器上后, 通讯卡类型可以自动识别, 变频器需要完成相关 PROFINET 通讯配置, 才可以与 PLC 建立通讯。

4.1 通讯相关配置参数

表4.1 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-PN-H 通讯卡作 PROFINET IO 通讯时, 需要将值设置为 【1-Anybus 通讯模块】 ;

S-20.01	现场总线通讯协议	0: 无效 1: ABCC 模块 2: 西门子 S120 3: 西门子 6SE70_CBP 模块 4: 西门子 6SE70_CB1 模块 5: 安川 SI-P3 6: 保留 7: 保留 8: ABB ACS800 9: ABB ACS880 10: 西门子 MM440 11: 施耐德 ATV71 12: AB 1336 13: PowerFlex 65535: 自定义	0	使用 HVCOM-DP-H 通讯卡作 PROFINET IO 通讯时, 需要将值设置为 【1-ABCC 模块】 ;
S-20.12	现场总线通讯数据大小端设置	0: 自适应 1: LSB-小端模式 2: MSB-大端模式	0	0: 根据使用的通讯协议自动采用合适的大小端; PROFINET IO 使用大端模式;
S-20.14	现场总线模块复位	0: 不使能 1: 使能	0	将所有通讯相关参数配置完成后, 再将 S-20.14 设置为 1, 进行模块复位, 才能生效配置。
S-20.20	现场总线通讯参数组 1	00.00~255.255	0	建立现场总线的数据映射, 根据拓扑连接的对象数量和通信需求确认, 最多支持 64 个字通讯。此参数只能关联参数 【X-25.01 现场总线通讯帧格式】 ; PS:X 可以为 S、R、I
S-20.21	现场总线通讯参数组 2	00.00~255.255	0	
S-20.22	现场总线通讯参数组 3	00.00~255.255	0	
S-20.23	现场总线通讯参数组 4	00.00~255.255	0	

S-20.30	现场总线通讯超时检出时间	0.00s~300.00s	0.20s	变频器超过该时间未能收到上位机数据，则检出现场总线通讯超时故障； 该参数设置为0时，现场总线通讯超时故障检出无效。
S-25.01 (以 S 组为例，R 组和 I 组同理)	现场总线通讯帧格式	0: 无通讯 1: 输出 1Word，输入 1Word 2: 输出 2Word，输入 2Word 3: 输出 4Word，输入 4Word 4: 输出 5Word，输入 9Word 5: 输出 10Word，输入 10Word 65535: 自定义模式	0	设置通讯字长度，只有当选择【65535-自定义模式】时，参数 S-25.03 和 S-25.04 才能进行配置
S-25.03	现场总线发送字数	0~16	0	设置通讯发送字长度
S-25.04	现场总线接收字数	0~16	0	设置通讯接收字长度
S-25.10	现场总线发送参数 01 功能码 ID	00.00~255.255	0	周期 IO 可读参数 1，可以源选择关联任意 CO 参数，以下同理
S-25.11	现场总线发送参数 02 功能码 ID	00.00~255.255	0	周期 IO 可读参数 2
S-25.12	现场总线发送参数 03 功能码 ID	00.00~255.255	0	周期 IO 可读参数 3
S-25.13	现场总线发送参数 04 功能码 ID	00.00~255.255	0	周期 IO 可读参数 4
S-25.14	现场总线发送参数 05 功能码 ID	00.00~255.255	0	周期 IO 可读参数 5
S-25.15	现场总线发送参数 06 功能码 ID	00.00~255.255	0	周期 IO 可读参数 6

S-25.16	现场总线发送参数 07 功能码 ID	00.00~255.255	0	周期 IO 可读参数 7
S-25.17	现场总线发送参数 08 功能码 ID	00.00~255.255	0	周期 IO 可读参数 8
S-25.18	现场总线发送参数 09 功能码 ID	00.00~255.255	0	周期 IO 可读参数 9
S-25.19	现场总线发送参数 10 功能码 ID	00.00~255.255	0	周期 IO 可读参数 10
S-25.20	现场总线发送参数 11 功能码 ID	00.00~255.255	0	周期 IO 可读参数 11
S-25.21	现场总线发送参数 12 功能码 ID	00.00~255.255	0	周期 IO 可读参数 12
S-25.22	现场总线发送参数 13 功能码 ID	00.00~255.255	0	周期 IO 可读参数 13
S-25.23	现场总线发送参数 14 功能码 ID	00.00~255.255	0	周期 IO 可读参数 14
S-25.24	现场总线发送参数 15 功能码 ID	00.00~255.255	0	周期 IO 可读参数 15
S-25.25	现场总线发送参数 16 功能码 ID	00.00~255.255	0	周期 IO 可读参数 16

4.2 通讯相关只读参数

表4.2 通讯相关只读参数

参数	名称	功能说明	备注
S-20.17	现场总线模块固件版本号	显示现场总线模块的版本号	正确安装扩展卡后自动识别版本号
S-20.18	现场总线模块类型	显示现场总线模块的类型	正确安装扩展卡后自动识别模块类型

S-20.19	现场总线网络类型	0: 无效 5: DP-V1 37: DeviceNet 135: EtherCAT 137: Profinet 147: Modbus-TCP 155: EtherNet/IP	正确安装扩展卡后自动识别网络类型，应显示 137
S-20.71	IP 地址 1	显示 IP 地址第 1 字节	显示为十进制
S-20.72	IP 地址 2	显示 IP 地址第 2 字节	显示为十进制
S-20.73	IP 地址 3	显示 IP 地址第 3 字节	显示为十进制
S-20.74	IP 地址 4	显示 IP 地址第 4 字节	显示为十进制
S-20.75	MAC 地址 1	显示 MAC 地址第 1 字节	显示为十六进制
S-20.76	MAC 地址 2	显示 MAC 地址第 2 字节	显示为十六进制
S-20.77	MAC 地址 3	显示 MAC 地址第 3 字节	显示为十六进制
S-20.78	MAC 地址 4	显示 MAC 地址第 4 字节	显示为十六进制
S-20.79	MAC 地址 5	显示 MAC 地址第 5 字节	显示为十六进制
S-20.80	MAC 地址 6	显示 MAC 地址第 6 字节	显示为十六进制

5 西门子 S7-1500 主站组态配置示例

西门子 PLC 作为 PROFINET 通讯主站，HD2000 变频器作为通讯从站，使用 TIA Portal 组态配置，一对一通讯示例参考。

5.1 软硬件平台

- 软件
 - TIA Portal 博途（V15）
 - 禾望变频器 PROFINET 通讯 GSDML 文件
- 硬件
 - CPU 1516-3PN/DP
 - 禾望 HD2000 变频器
- 设备名称及地址分配

表5.1 设备名称及地址分配

站点标识	设备类型	设备名称	IP 地址	子网掩码
------	------	------	-------	------

CPU 1516-3PN/DP	CPU 控制器	PLC1	192.168.0.1	255.255.255.0
HDriver	变频器	HDriver	192.168.0.2	255.255.255.0

➤ 通讯报文格式内容

- Input Data 6 Word / Output Data 6 Word

表5.2 通讯报文内容

字序号	变频器 → 上位机		上位机 → 变频器	
	名称	备注	名称	备注
PZD1	逆变单元状态字 1	状态字	现场总线控制命令	控制字
PZD2	输出频率	1=0.01Hz	频率给定	16384=100%
PZD3	电机转速	1=0.1rpm	备用	
PZD4	输出电流	1=0.1A		
PZD5	输出转矩	1=0.01%		
PZD6	母线电压	1=1V		

5.2 变频器通讯配置

表5.3 变频器配置内容

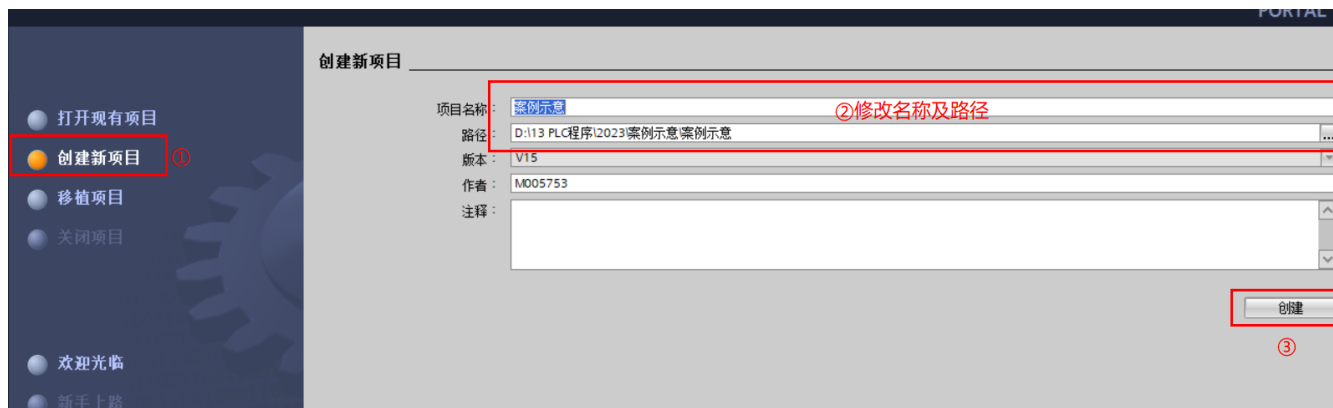
操作顺序	参数	配置值	说明
1	S-01.30 扩展卡类型	1	使能变频器与通讯卡通讯功能
2	S-20.01 现场总线通讯协议	1	配置现场总线模块
3	S-20.20 现场总线通讯参数组 1	I-25.01	通讯过程数据由 I-25 组进行配置
4	S-25.01 现场总线通讯帧格式	65535	自定义模式，当设置为 65535 时，参数 S-25.03 和 S-25.04 才能进行配置
5	S-25.03 现场总线发送字数	6	配置现场总线发送字长为 6
6	S-25.04 现场总线接收字数	6	配置现场总线接收字长为 6
	S-20.14 现场总线通讯模块复位	1	复位通讯模块
	I-25.10 现场总线发送参数 01 功能码 ID	I-22.21	发送字 1 关联逆变单元状态字 1
	I-25.11 现场总线发送参数 02 功能码 ID	I-22.36	发送字 2 关联输出频率
	I-25.12 现场总线发送参数 03 功能码 ID	I-22.37	发送字 3 关联电机转速



	I-25.13 现场总线发送参数 04 功能码 ID	I-22.81	发送字 4 关联输出电流
	I-25.14 现场总线发送参数 05 功能码 ID	I-22.93	发送字 5 关联输出转矩
	I-25.15 现场总线发送参数 06 功能码 ID	I-23.111	发送字 6 关联母线电压
	I-25.06 现场总线发送参数标幺配置	111111111000001	将发送字 2~发送字 6 取消标幺, 发送实际值
	I-36.01 参数组 源选择	0	选择运行参数组 1
	I-36.11 运行命令/减速停机【0】源选择	I-25.101:bit0	接收字 1 的 bit0 关联启停命令
	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
	I-27.11 主给定频率通道源选择 1	I-25.102	接收字 2 关联频率给定

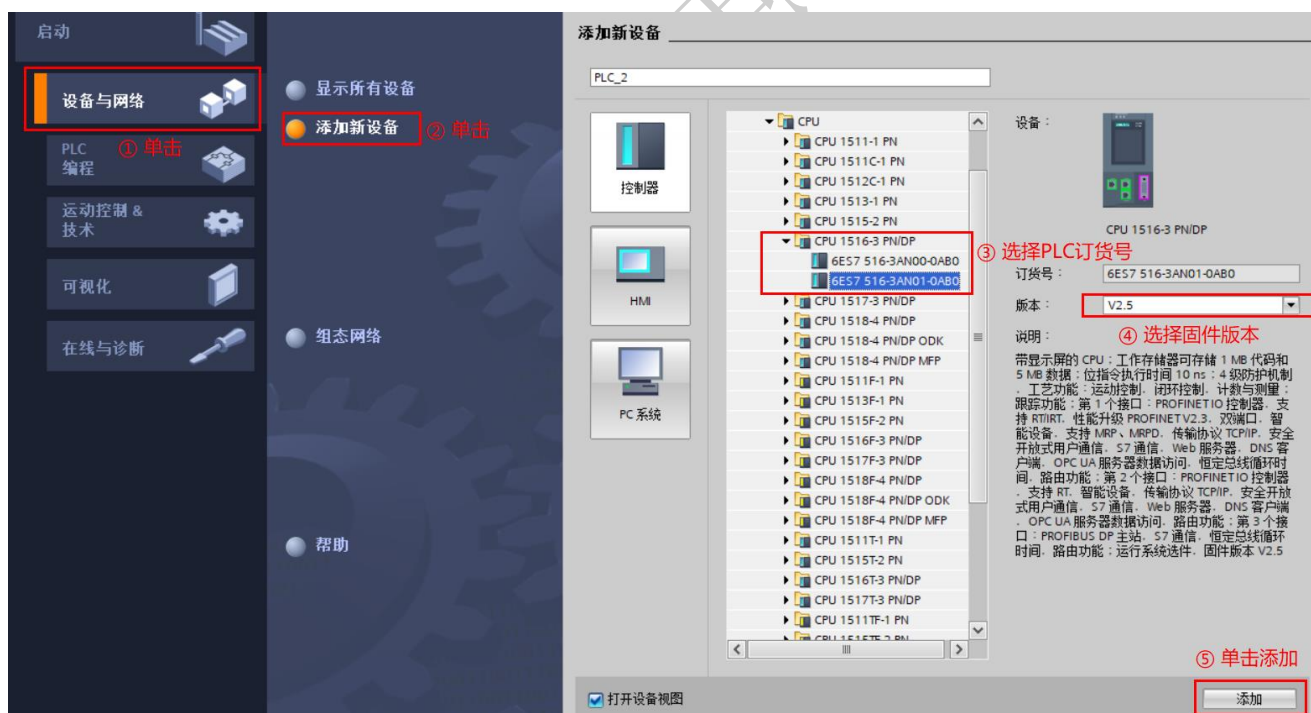
5.3 PLC 组态配置

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。



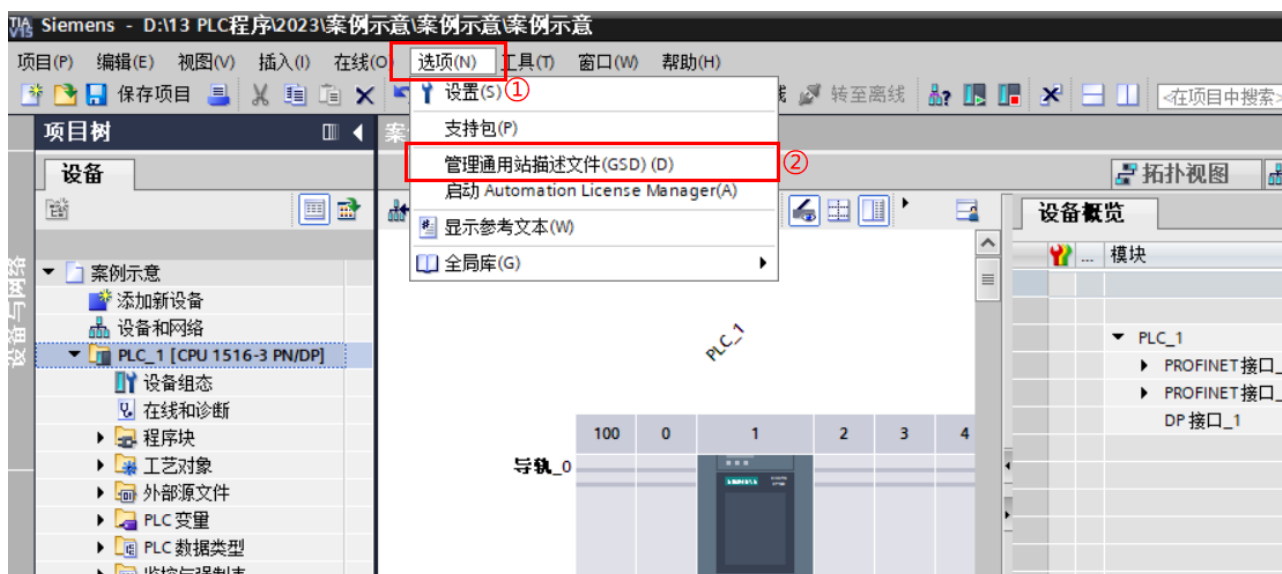
*图中带圈数字均为操作顺序，后文亦如此，不再赘述。

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。

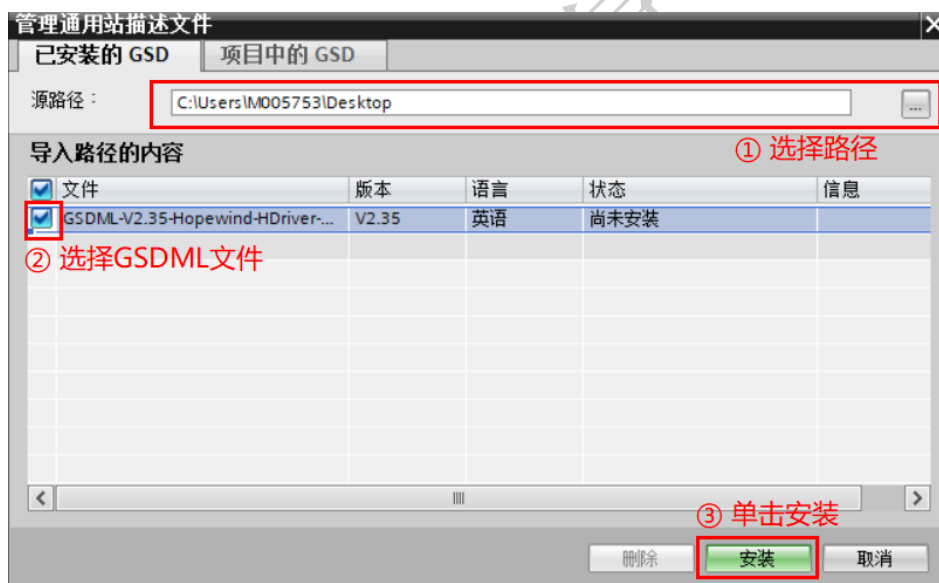


*非新添加项目，跳过第 1 步与第 2 步。

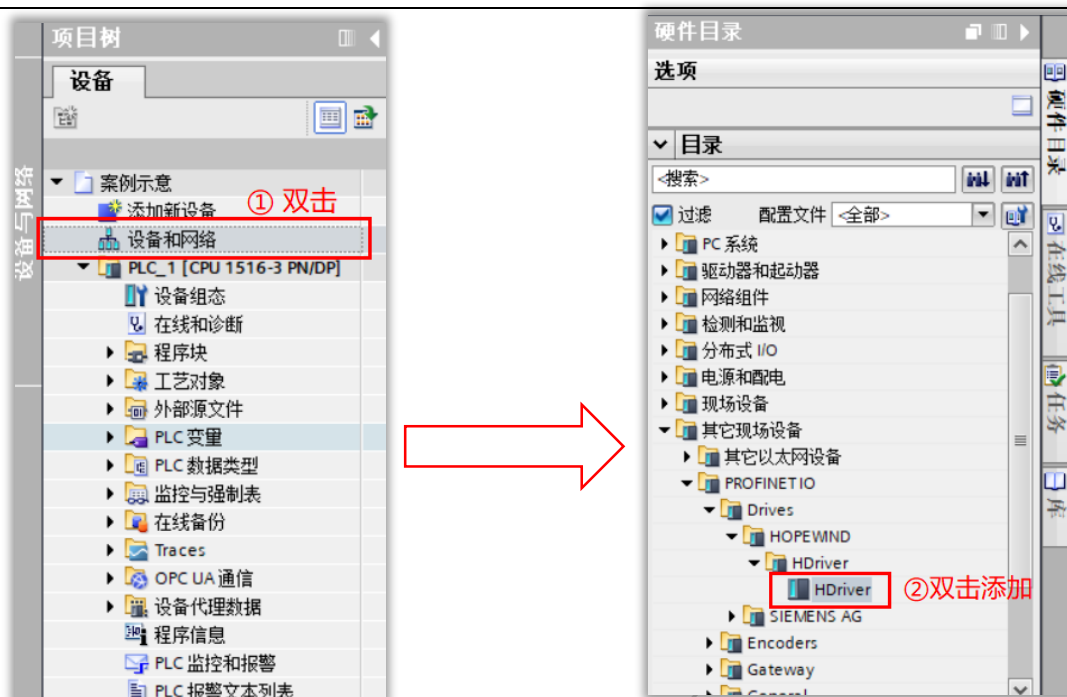
3. 安装通用站描述文件（GSD）。主界面点击选项→点击管理通用站描述文件（GSD）。



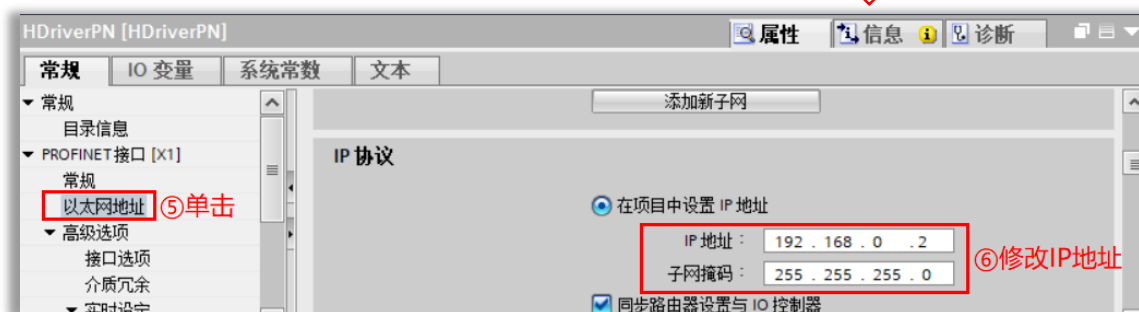
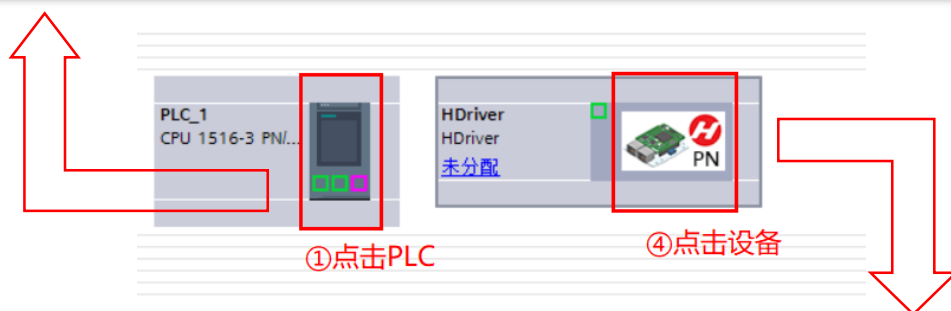
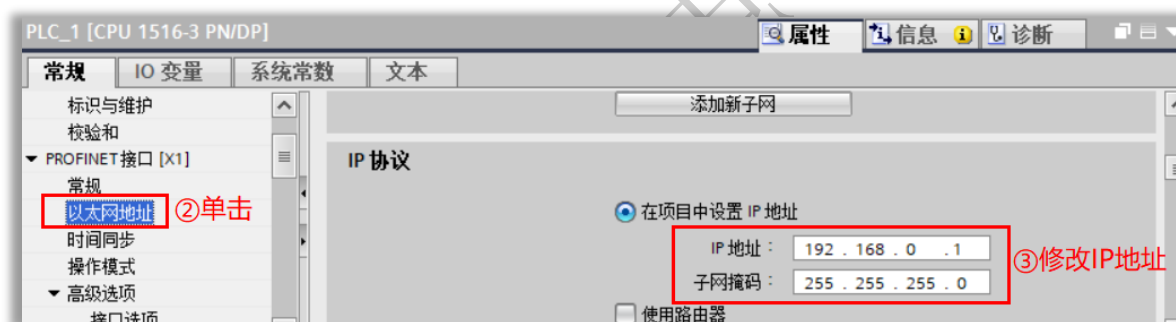
安装界面选择路径→选择禾望变频器 GSDML 文件→单击安装。等待约半分钟完成安装，关闭安装界面即可（建议不要使用含中文路径，以免部分版本软件安装过程报错）。



4. 添加 GSD 硬件组态。双击“设备与网络”跳转至网络视图，硬件目录中双击添加设备，硬件设备存放路径为“硬件目录 - 其他现场设备 - PROFINET IO - Drivers - HOPEWIND - HDriver”。



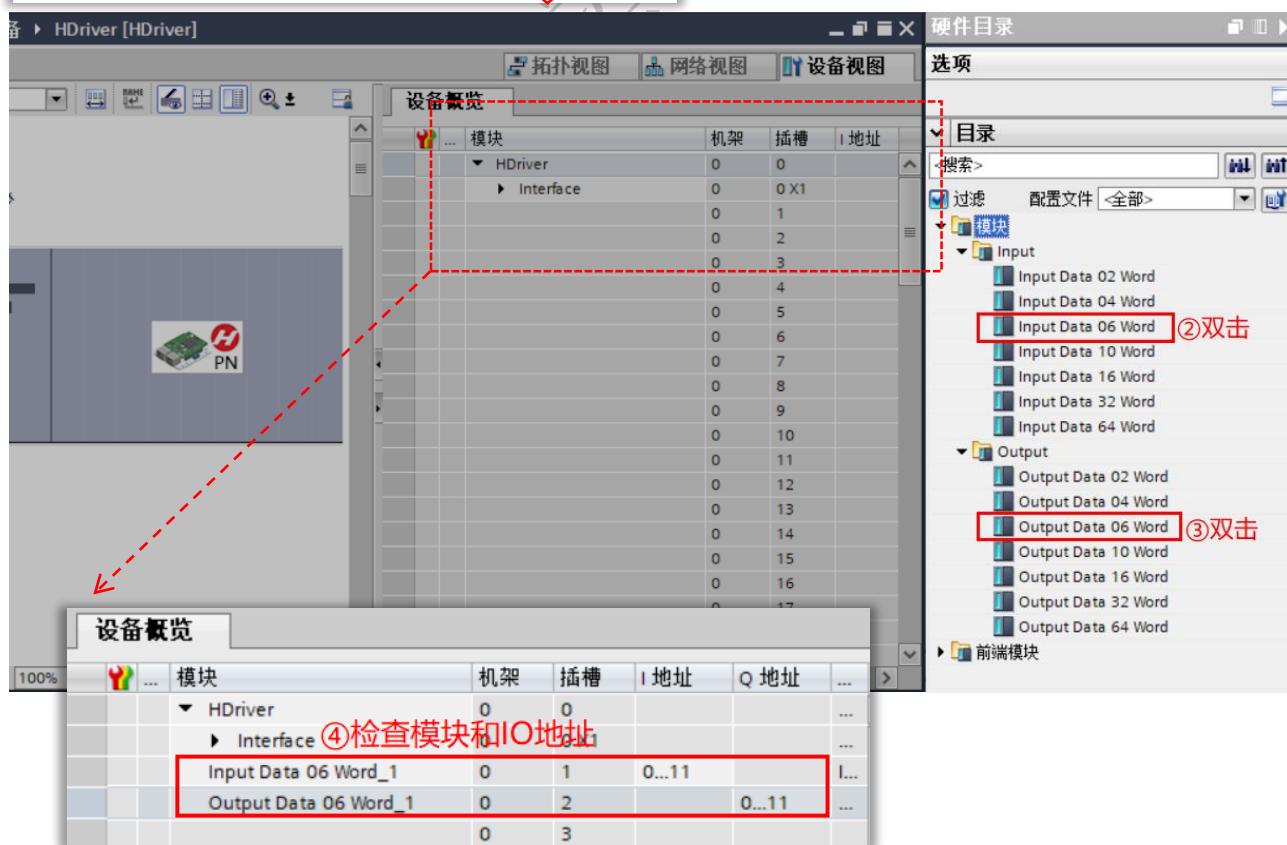
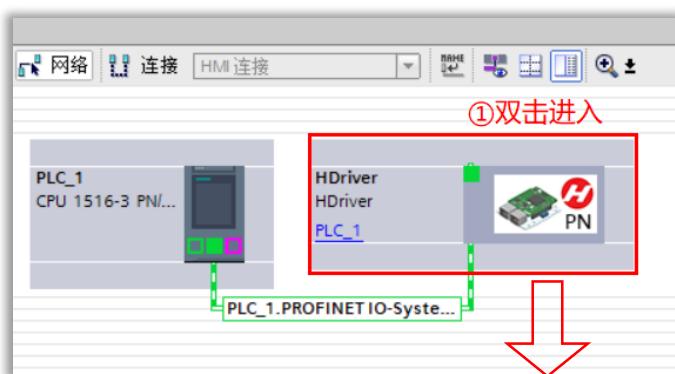
5. 配置 IP 地址。单击 PLC→点击属性栏的以太网地址→修改 IP 地址为实际应用地址→单击变频器设备→点击属性栏的以太网地址→修改 IP 地址为实际应用地址。



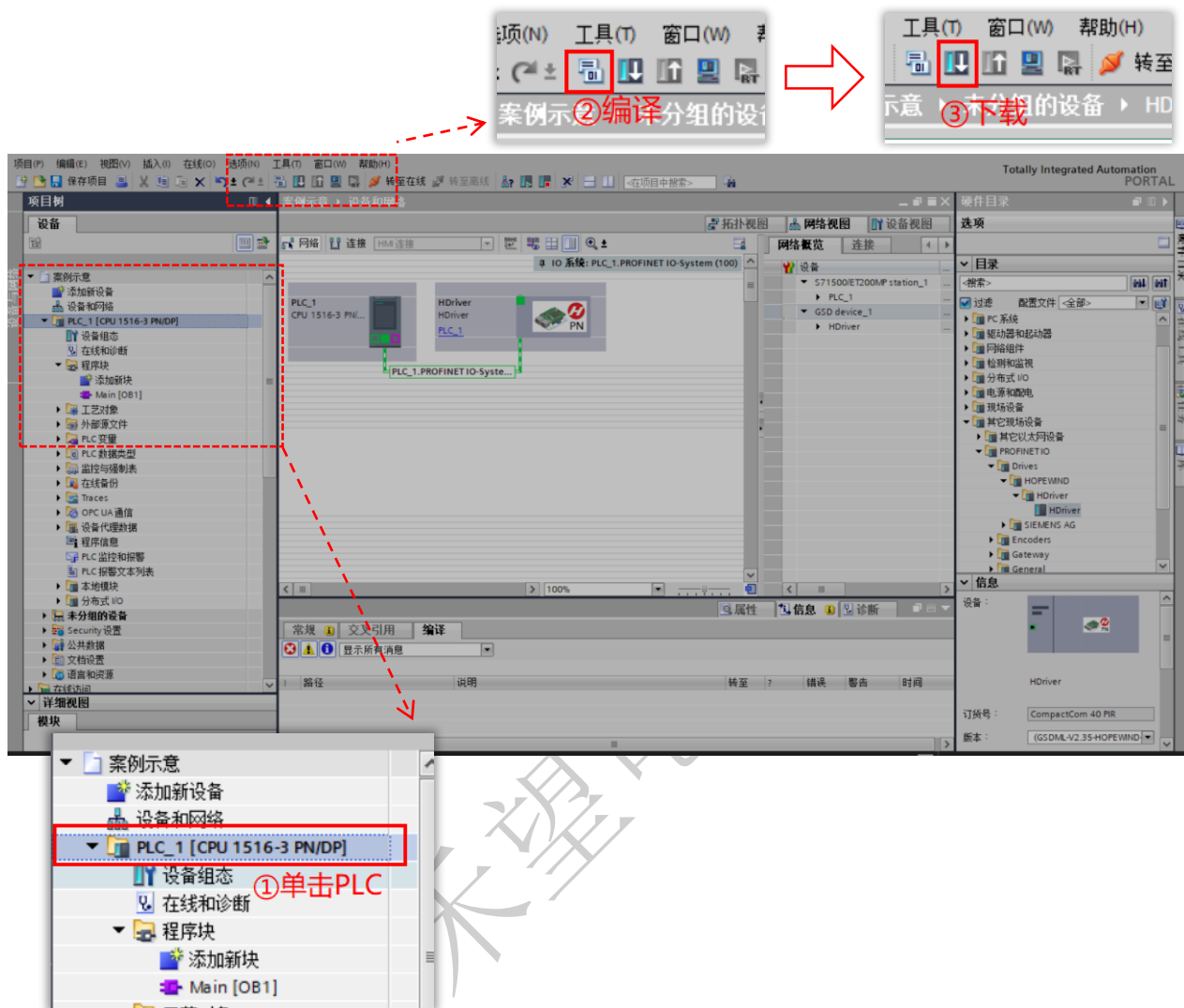
- 分配 PROFINET 网络。单击变频器设备的未分配→选择实际连接接口，PLC 会自动生成子网，与变频器连接。



- 添加设备 PZD 数据长度。双击网络视图的设备→点击硬件目录的模块→双击“Input Data 06 Word”→双击“Output Data 06 Word”（需与变频器配置一致，根据实际添加）。



8. 下载组态与程序。项目树中点击 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 1516-3 PN/DP	1 X3	PROFIBUS	2	
	CPU 1516-3 PN/DP	1 X1	PN/IE	192.168.0.1	PN/IE_1
	CPU 1516-3 PN/DP	1 X2	PN/IE	192.168.1.1	

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.profinet接口_1	S7-1500	PN/IE	192.168.0.1	③选择PLC设备
—	—	PN/IE	访问地址	—

②点击搜索

开始搜索(S)

在线状态信息:

- 正在扫描...
- 正在搜索所选子网中的兼容设备。
- 找到可访问的设备 plc_1.profinet 接口_1
- 尝试连接地址为 192.168.0.1 的设备。

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
成功	PLC_1	下载准备就绪。	加载"PLC_1"
警告	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 http://www.siemens.com/industrialsecurity	
警告	不同的模块	已组态模块与目标模块（在线）之间的差异	
成功	停止模块	模块因下载到设备而停止。	全部停止
成功	设备组态	删除并替换目标中的系统数据	下载到设备
			全部接受

⑤点击下载

完成 装载 取消

下载结果

下载到设备后的状态和动作

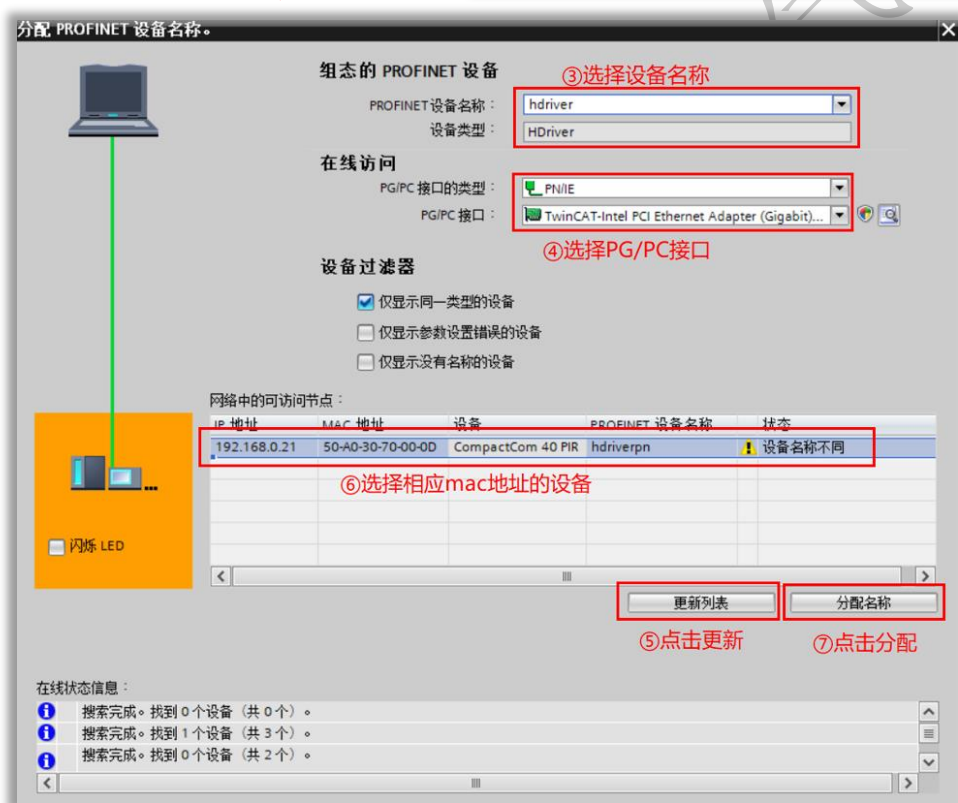
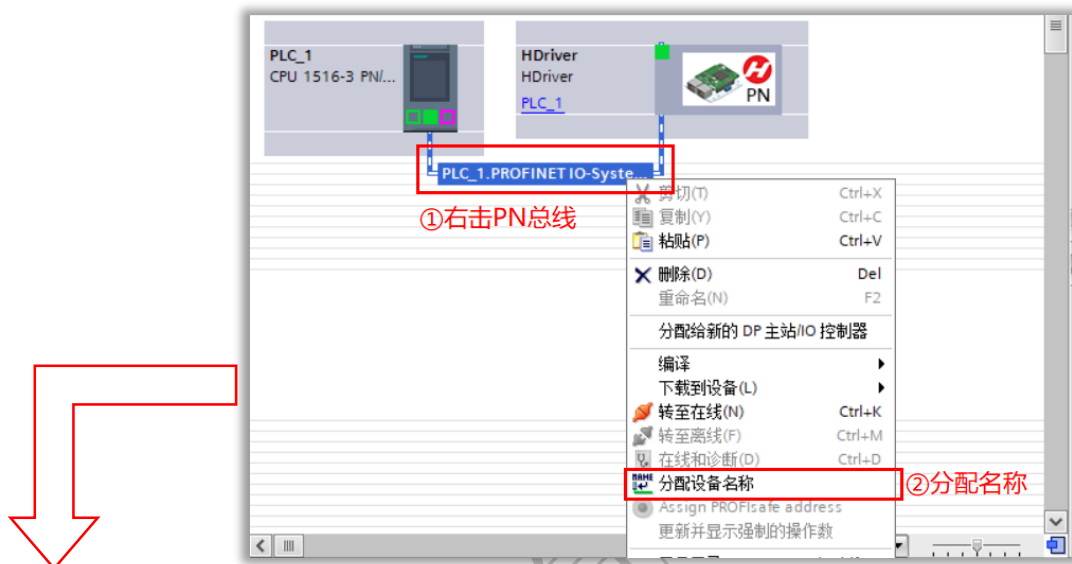
状态	目标	消息	动作
成功	PLC_1	下载到设备已顺利完成。	加载"PLC_1"
成功	启动模块	下载到设备后启动模块。	启动模块

⑥选择启动模块

⑦点击完成

完成 装载 取消

9. 分配设备名称。打开网络视图界面→右击 PROFINET 网络→点击分配设备名称→打开分配界面后选择需要分配名称的设备→选择 PG/PC 接口→点击更新列表→选择相应 MAC 地址的设备通讯卡→点击分配名称（提前确认 PC 的 IP 地址与 PLC 在同一个网段，或 PC 自动分配 IP 地址）。

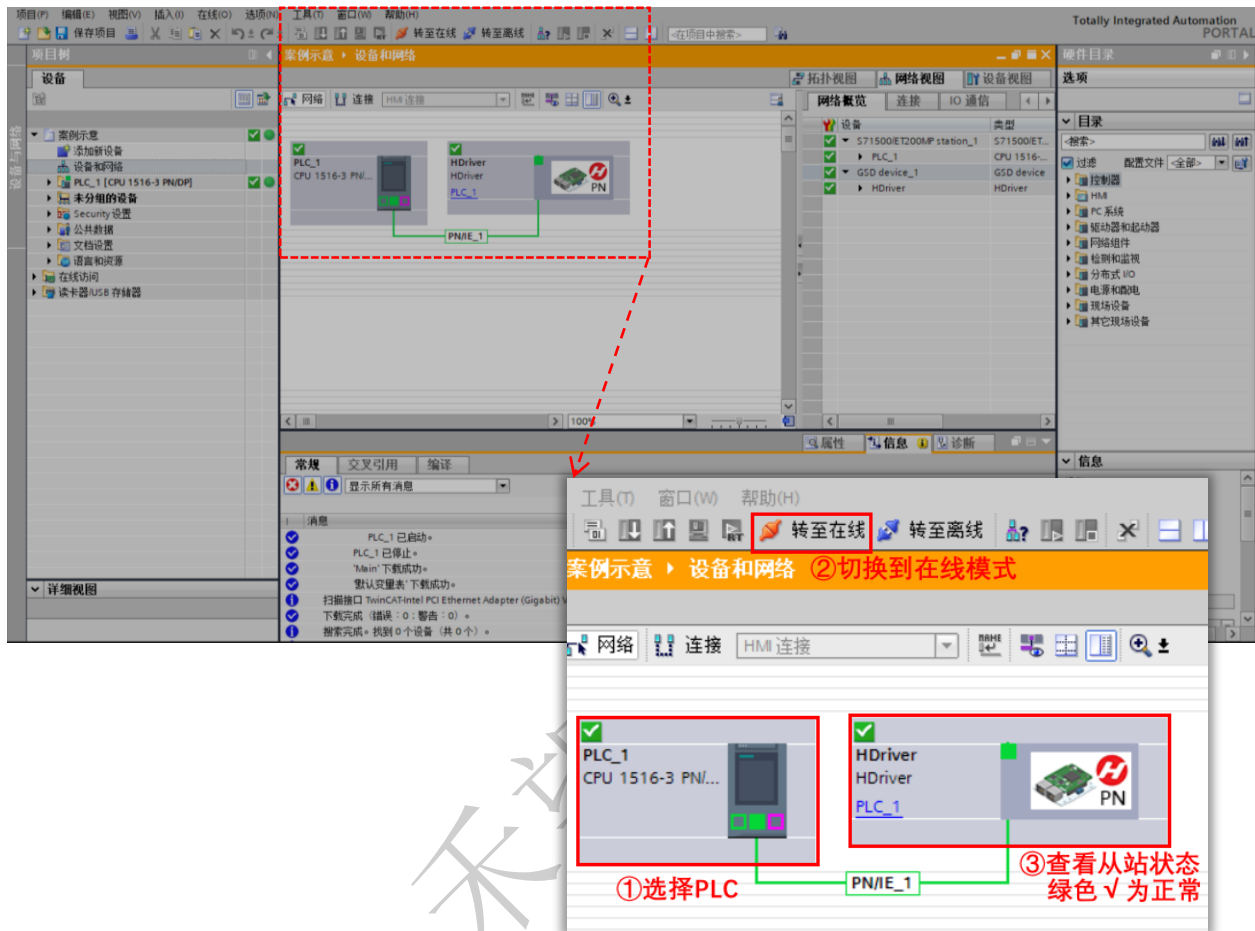


网络中的可访问节点：

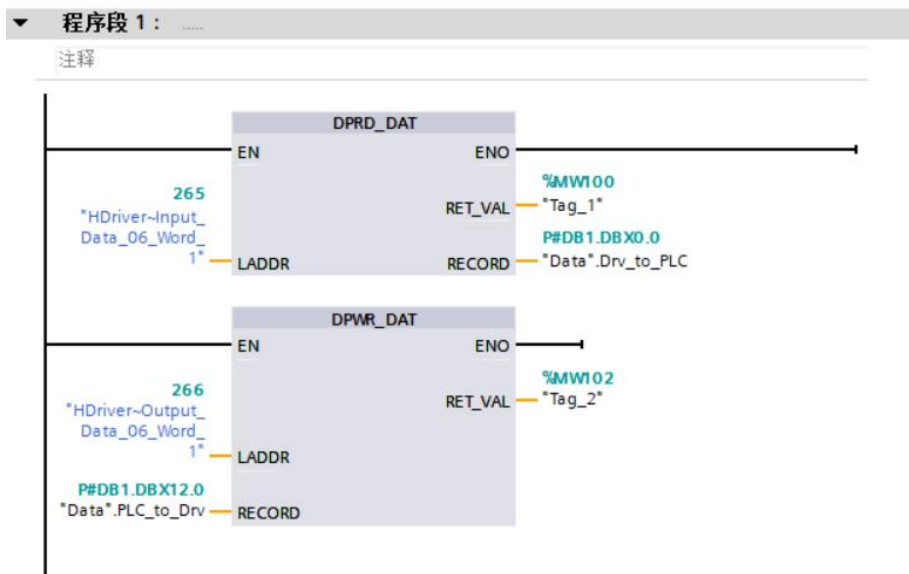
IP 地址	MAC 地址	设备	PROFINET 设备名称	状态
192.168.0.2	50-A0-30-70-00-0D	CompactCom 40 PIR	hdriver	✓ 确定

5.4 状态诊断与数据收发查看

1. 在线查看变频器状态。点击 PLC→点击转至在线→查看从站是否通讯正常。



2. 查看收发数据。添加 DB 块→编写收发数据程序→查看在线数据是否正常。



案例示意 ▶ PLC_1 [CPU 1516-3 PN/DP] ▶ 程序块 ▶ Data [DB1]

保持实际值 快照 将快照值复制到起始值中 将起始值加载为实际值

	名称	数据类型	偏移量	起始值	监视值	保持
1	Static					<input type="checkbox"/>
2	Drv_to_PLC	Array[0..5] of Word	0.0			<input type="checkbox"/>
3	Drv_to_PLC[0]	Word	0.0	16#0	16#0203	<input type="checkbox"/>
4	Drv_to_PLC[1]	Word	2.0	16#0	16#1770	<input type="checkbox"/>
5	Drv_to_PLC[2]	Word	4.0	16#0	16#0000	<input type="checkbox"/>
6	Drv_to_PLC[3]	Word	6.0	16#0	16#0000	<input type="checkbox"/>
7	Drv_to_PLC[4]	Word	8.0	16#0	16#0135	<input type="checkbox"/>
8	Drv_to_PLC[5]	Word	10.0	16#0	16#07D0	<input type="checkbox"/>
9	PLC_to_Drv	Array[0..5] of Word	12.0			<input type="checkbox"/>
10	PLC_to_Drv[0]	Word	12.0	16#0	16#0001	<input type="checkbox"/>
11	PLC_to_Drv[1]	Word	14.0	16#0	16#07D0	<input type="checkbox"/>
12	PLC_to_Drv[2]	Word	16.0	16#0	16#0000	<input type="checkbox"/>
13	PLC_to_Drv[3]	Word	18.0	16#0	16#0000	<input type="checkbox"/>
14	PLC_to_Drv[4]	Word	20.0	16#0	16#0000	<input type="checkbox"/>
15	PLC_to_Drv[5]	Word	22.0	16#0	16#0000	<input type="checkbox"/>

变频器
监控数据

PLC
控制数据

6 常见问题分析

表6.1 常见问题分析

序号	问题描述		可能原因
1	PLC 无法检索到站点	PN 通讯卡 MS 灯常绿	网络接线问题，检查接线
			线型连接时上级设备掉电，检查上级设备状态
		PN 通讯卡 MS 灯灭	PN 卡 DIP 拨码有误，检查拨码情况（1000）
			PN 卡接触不良，掉电重新拔插 PN 卡
2	分配设备名称成功，但无法建立通讯	PN 通讯卡 NS 灯红闪	PN 卡故障，更换 PN 卡
			PLC 组态字长度与变频器配置不一致，更改变频器收发字配置并复位通讯模块
			IP 地址有冲突，更改 IP 地址再下载配置
3	已建立通讯，但无数据交互	PN 通讯卡 NS 灯绿闪	PN 线传输不佳，检查线路
4	已建立通讯，PLC 可接收到变频器发送字，通讯无法控制变频器启停和频率给定等		PLC 处于 STOP 模式，手动启动 PLC
			变频器参数 现场总线接收字未作关联