



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

---

## HV610\_PROFINET IO 通讯应用指导文档



## 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 .....           | 9  |
| 4.3 监控相关参数 .....             | 9  |
| 4.4 控制相关参数 .....             | 11 |
| 5 西门子 S7-1500 主站组态配置示例 ..... | 13 |
| 5.1 软硬件平台 .....              | 13 |
| 5.2 变频器通讯配置 .....            | 14 |
| 5.3 PLC 组态配置 .....           | 15 |
| 5.4 状态诊断与数据收发查看 .....        | 22 |
| 6 常见问题分析 .....               | 24 |



## 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，支持多个电报文格式，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》。

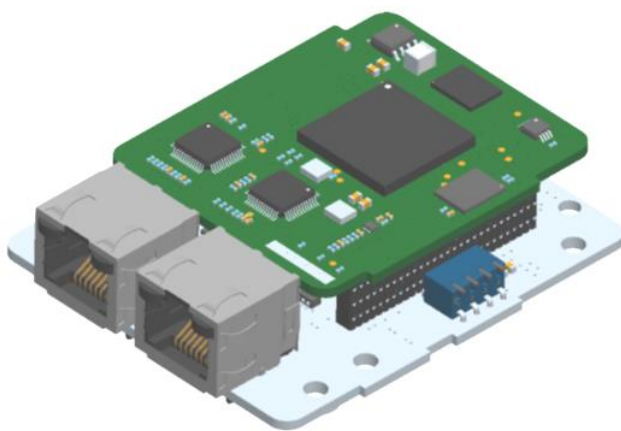


图1.1 HVCOM-PN-H 通讯卡

## 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 Port1 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。

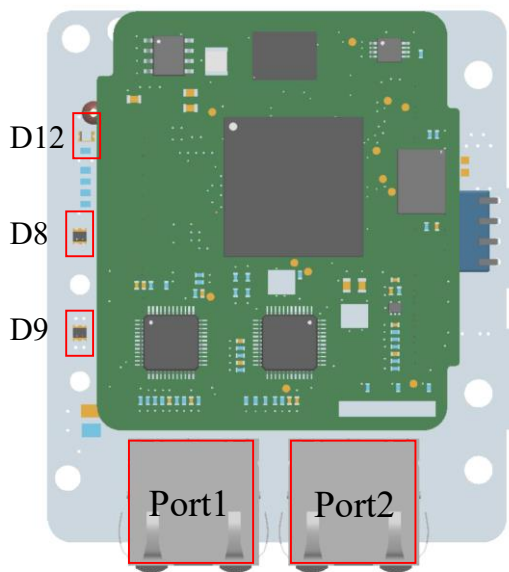


图2.1 HVCOM-PN-H 通讯卡接口及指示灯

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<br>(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<br>(模块状态指示灯) | 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<br>(网络状态指示灯) | 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<br>参数设置错误<br>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【F63.99 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。

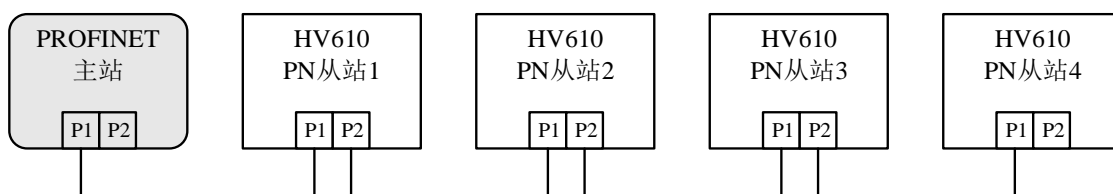


图2.2 线形组网连接方式

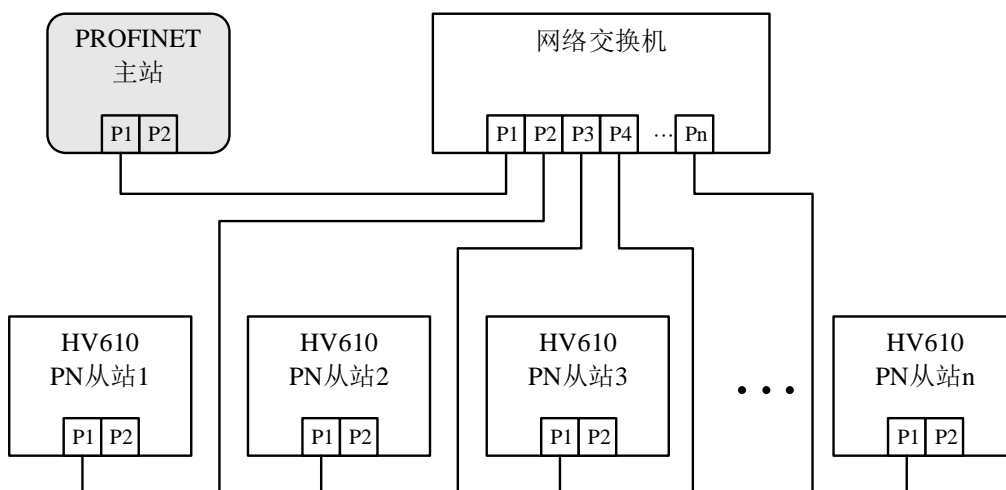


图2.3 星形组网连接方式

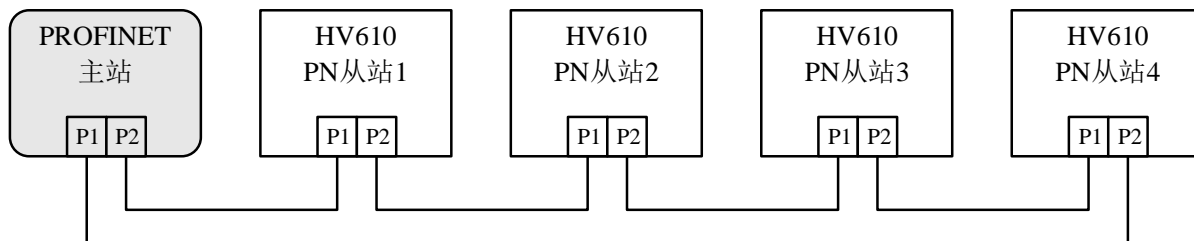


图2.4 环形组网连接方式

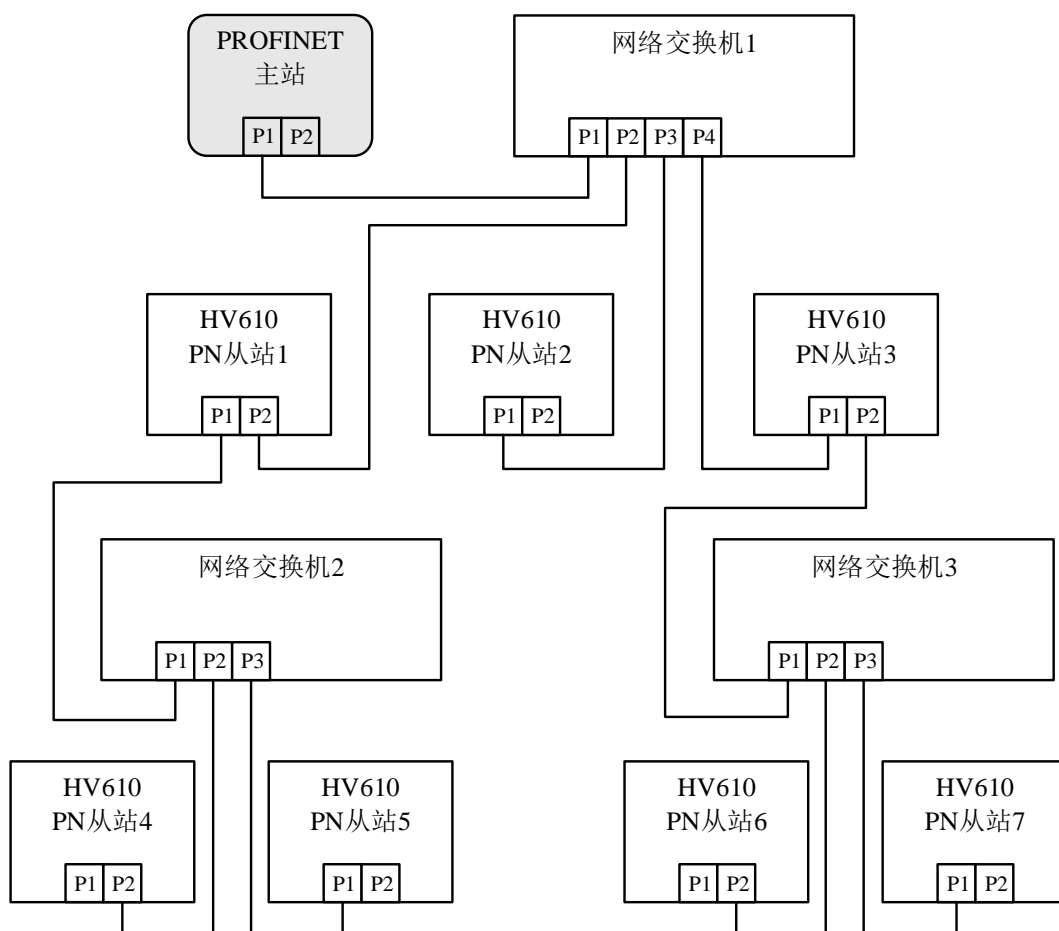


图2.5 树形组网连接方式

## 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 只能个插入一个模块。

表3.1 GSDML 组态报文格式

| 模块类型                     | PZD 类型             | 支持功能  |
|--------------------------|--------------------|---|
| Input<br>(仅能添加<br>1 个模块) | Input Data 02 Word | PLC 接收 2 个 PZD，数据由用户自定义；<br>Drv→PLC 数据可通过修改变频器参数 F64.01~F64.02 配置。  |
|                          | Input Data 04 Word | PLC 接收 4 个 PZD，数据由用户自定义；<br>Drv→PLC 数据可通过修改变频器参数 F64.01~F64.04 配置。  |
|                          | Input Data 06 Word | PLC 接收 6 个 PZD，数据由用户自定义；<br>Drv→PLC 数据可通过修改变频器参数 F64.01~F64.06 配置。  |
|                          | Input Data 10 Word | PLC 接收 10 个 PZD，数据由用户自定义；<br>Drv→PLC 数据可通过修改变频器参数 F64.01~F64.10 配置。 |



|                           |                     |   |
|---------------------------|---------------------|---|
|                           | Input Data 16 Word  | PLC 接收 16 个 PZD，数据由用户自定义；<br>Drv→PLC 数据可通过修改变频器参数 F64.01~F64.16 配置。 |
|                           | 其他                  | HV350/500/510/610 不支持   |
| Output<br>(仅能添加<br>1 个模块) | Output Data 02 Word | PLC 发送 2 个 PZD，功能由用户自定义；<br>PLC→Drv 数据可通过修改变频器参数 F64.41~F64.42 配置。  |
|                           | Output Data 04 Word | PLC 发送 4 个 PZD，功能由用户自定义；<br>PLC→Drv 数据可通过修改变频器参数 F64.41~F64.44 配置。  |
|                           | Output Data 06 Word | PLC 发送 6 个 PZD，功能由用户自定义；<br>PLC→Drv 数据可通过修改变频器参数 F64.41~F64.46 配置。  |
|                           | Output Data 10 Word | PLC 发送 10 个 PZD，功能由用户自定义；<br>PLC→Drv 数据可通过修改变频器参数 F64.41~F64.50 配置。 |
|                           | Output Data 16 Word | PLC 发送 16 个 PZD，功能由用户自定义；<br>PLC→Drv 数据可通过修改变频器参数 F64.41~F64.56 配置。 |
|                           | 其他                  | HV350/500/510/610 不支持   |

## 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（82 组参数）。<br>由 F64.01~F64.16 选择，对应 PZD1~PZD16，具体配置方式见 <a href="#">表 4.1</a> 及 <a href="#">表 4.2</a> ，详细内容可查看 HV610 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。<br>由 F64.41~F64.56 选择功能，对应 PZD1~PZD16，配置方式见 <a href="#">表 4.1</a> 及 <a href="#">表 4.3</a> ，详细内容可查看 HV610 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 |
|----|----|------|-----|----|
|----|----|------|-----|----|



|        |               |  |        |  |
|--------|---------------|--|--------|--|
| F01.27 | 通讯协议选择        | 个位：协议选择<br>0：Modbus 通讯协议（RTU/ASCII）<br>1：现场总线通讯协议<br>十位：掉电存储<br>0：掉电不存储<br>1：掉电存储<br>百位：保留<br>千位：保留          | 0x0000 | 个位：现场总线通讯协议包括 PROFINET IO、PROFIBUS DP、EtherCAT、EtherNet/IP、Modbus TCP、CANopen；<br>使用 PROFINET IO 通讯时，需要将串口通讯协议选择为“1-现场总线通讯协议”；<br>十位：当选择掉电存储时，通讯频率设定值可掉电存储，否则通讯频率设定值掉电不存储。 |
| F63.91 | 现场总线通讯发送字数    | 0~16   | 16     | 设置 PROFINET 通讯中变频器的发送 PZD 字数   |
| F93.92 | 现场总线通讯接收字数    | 0~16   | 16     | 设置 PROFINET 通讯中变频器的接收 PZD 字数   |
| F63.93 | 现场总线通讯数据大小端设置 | 0：自适应<br>1：小端模式<br>2：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；PN：大端；<br>其他：使用大端模式或小端模式。  |
| F63.94 | 现场总线通讯超时检出时间  | 0.00s~320.00s  | 0.00s  | F01.27 的个位配置为 1，变频器超过该时间未能收到上位机数据，则会检出现场总线通讯超时故障；<br>该参数设置为 0 时，现场总线通讯超时故障检出无效。  |
| F63.99 | 现场总线模块复位      | 0：无效<br>1：有效   | 0      | 更改 F63.91、F63.92 或 F63.93 后，需要将 F63.99 设置为 1，进行模块复位，才能生效配置。  |
| F64.01 | 发送数据 1 选择     | 0：无效<br>1：运行频率<br>2：设定频率<br>3：斜坡频率<br>4：母线电压<br>5：输出电压<br>6：输出电流<br>7：输出功率<br>8：输出转矩<br>9：电机转速<br>10：变频器状态 1 | 0      | 变频器→PLC 的 PZD 1  |





|        |            |  |   |                  |
|--------|------------|--|---|------------------|
|        |            | 11: 变频器状态 2<br>12: 当前故障码<br>13: 保留<br>14: 当前告警码<br>15: 保留<br>16: DI 输入端子状态 1<br>17: DI 输入端子状态 2<br>18: DO 输出端子状态<br>19: AI1 输入值<br>20: AI2 输入值<br>21: AI3 输入值<br>22: AO1 输出值<br>23: AO2 输出值<br>24: AO3 输出值<br>25: 脉冲输入频率<br>26: 脉冲输出频率<br>27: PID 设定<br>28: PID 反馈<br>29: 转矩设定<br>30: 散热器 1 温度<br>31: 运行频率 (双字)<br>32: 设定频率 (双字)<br>33: 斜坡频率 (双字)<br>34~99: 保留 |   |                  |
| F64.02 | 发送数据 2 选择  | 同上   | 0 | 变频器→PLC 的 PZD 2  |
| F64.03 | 发送数据 3 选择  | 同上   | 0 | 变频器→PLC 的 PZD 3  |
| F64.04 | 发送数据 4 选择  | 同上   | 0 | 变频器→PLC 的 PZD 4  |
| F64.05 | 发送数据 5 选择  | 同上   | 0 | 变频器→PLC 的 PZD 5  |
| F64.06 | 发送数据 6 选择  | 同上   | 0 | 变频器→PLC 的 PZD 6  |
| F64.07 | 发送数据 7 选择  | 同上   | 0 | 变频器→PLC 的 PZD 7  |
| F64.08 | 发送数据 8 选择  | 同上   | 0 | 变频器→PLC 的 PZD 8  |
| F64.09 | 发送数据 9 选择  | 同上   | 0 | 变频器→PLC 的 PZD 9  |
| F64.10 | 发送数据 10 选择 | 同上   | 0 | 变频器→PLC 的 PZD 10 |
| F64.11 | 发送数据 11 选择 | 同上   | 0 | 变频器→PLC 的 PZD 11 |
| F64.12 | 发送数据 12 选择 | 同上   | 0 | 变频器→PLC 的 PZD 12 |
| F64.13 | 发送数据 13 选择 | 同上   | 0 | 变频器→PLC 的 PZD 13 |
| F64.14 | 发送数据 14 选择 | 同上   | 0 | 变频器→PLC 的 PZD 14 |



|        |            |  |   |                  |
|--------|------------|--|---|------------------|
| F64.15 | 发送数据 15 选择 | 同上   | 0 | 变频器→PLC 的 PZD 15 |
| F64.16 | 发送数据 16 选择 | 同上   | 0 | 变频器→PLC 的 PZD 16 |
| F64.41 | 接收数据 1 选择  | 0: 无效<br>1: 现场总线控制命令<br>2: 频率设定<br>3: 转矩设定<br>4: PID 设定<br>5: PID 反馈<br>6: V/F 分离电压设定<br>7: HDO 输出设定<br>8: AO1 输出设定<br>9: AO2 输出设定<br>10: AO3 输出设定<br>11: 数字输入端子控制<br>12: 数字输出端子控制<br>13: 电动转矩上限设定<br>14: 发电转矩上限设定<br>15: 电动功率上限设定<br>16: 发电功率上限设定<br>17: 转矩控制正向最大频率设定<br>18: 转矩控制反向最大频率设定<br>19: 上限频率设定<br>20: 设定频率（双字）<br>21: 上限频率设定（双字） | 0 | PLC→变频器的 PZD 1   |
| F64.42 | 接收数据 2 选择  | 同上   | 0 | PLC→变频器的 PZD 2   |
| F64.43 | 接收数据 3 选择  | 同上   | 0 | PLC→变频器的 PZD 3   |
| F64.44 | 接收数据 4 选择  | 同上   | 0 | PLC→变频器的 PZD 4   |
| F64.45 | 接收数据 5 选择  | 同上   | 0 | PLC→变频器的 PZD 5   |
| F64.46 | 接收数据 6 选择  | 同上   | 0 | PLC→变频器的 PZD 6   |
| F64.47 | 接收数据 7 选择  | 同上   | 0 | PLC→变频器的 PZD 7   |
| F64.48 | 接收数据 8 选择  | 同上   | 0 | PLC→变频器的 PZD 8   |
| F64.49 | 接收数据 9 选择  | 同上   | 0 | PLC→变频器的 PZD 9   |
| F64.50 | 接收数据 10 选择 | 同上   | 0 | PLC→变频器的 PZD 10  |
| F64.51 | 接收数据 11 选择 | 同上   | 0 | PLC→变频器的 PZD 11  |
| F64.52 | 接收数据 12 选择 | 同上   | 0 | PLC→变频器的 PZD 12  |



|        |            |    |   |                 |
|--------|------------|----|---|-----------------|
| F64.53 | 接收数据 13 选择 | 同上 | 0 | PLC→变频器的 PZD 13 |
| F64.54 | 接收数据 14 选择 | 同上 | 0 | PLC→变频器的 PZD 14 |
| F64.55 | 接收数据 15 选择 | 同上 | 0 | PLC→变频器的 PZD 15 |
| F64.56 | 接收数据 16 选择 | 同上 | 0 | PLC→变频器的 PZD 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                                     |
|--------|----------|---|--|
| F82.70 | 扩展卡 1 类型 | 0: 无效<br>1: 旋转变压器卡<br>2: PLC 卡<br>3: IO1 卡<br>4: IO2 卡<br>6: 增量式编码器卡<br>7: 电压检测卡<br>10: CANopen 通讯卡<br>12: Profibus-DP 通讯卡<br>13: Profinet 通讯卡<br>14: EtherCAT 通讯卡<br>15: Ethernet/IP 通讯卡<br>16: Modbus-TCP 通讯卡 | 自动识别插入 SLOT1 卡槽的扩展卡类型，其中通讯卡只能插入 SLOT1。 |
| F82.71 | 扩展卡 1 版本 | 显示扩展卡 1 的版本号  |  |
| F82.81 | MAC 地址 1 | 显示 MAC 地址第 1 字节   | 显示为十六进制                                |
| F82.82 | MAC 地址 2 | 显示 MAC 地址第 2 字节   | 显示为十六进制                                |
| F82.83 | MAC 地址 3 | 显示 MAC 地址第 3 字节   | 显示为十六进制                                |
| F82.84 | MAC 地址 4 | 显示 MAC 地址第 4 字节   | 显示为十六进制                                |
| F82.85 | MAC 地址 5 | 显示 MAC 地址第 5 字节   | 显示为十六进制                                |
| F82.86 | MAC 地址 6 | 显示 MAC 地址第 6 字节   | 显示为十六进制                                |
| F82.87 | IP 地址 1  | 显示 IP 地址第 1 字节  | 显示为十进制                                 |
| F82.88 | IP 地址 1  | 显示 IP 地址第 2 字节  | 显示为十进制                                 |
| F82.89 | IP 地址 1  | 显示 IP 地址第 3 字节  | 显示为十进制                                 |
| F82.90 | IP 地址 1  | 显示 IP 地址第 4 字节  | 显示为十进制                                 |

## 4.3 监控相关参数

表4.3 变频器监控相关参数



| 参数配置值 | 名称          | 关联参数   | 定标/单位      |
|-------|-------------|--------|------------|
| 1     | 运行频率        | F82.01 | 1=0.01Hz   |
| 2     | 设定频率        | F82.02 | 1=0.01Hz   |
| 3     | 斜坡频率        | F82.03 | 1=0.01Hz   |
| 4     | 母线电压        | F82.04 | 1=1V       |
| 5     | 输出电压        | F82.05 | 1=1V       |
| 6     | 输出电流        | F82.06 | 1=0.1A     |
| 7     | 输出功率        | F82.07 | 1=0.1kW    |
| 8     | 输出转矩        | F82.08 | 1=0.01%    |
| 9     | 散热器 1 温度    | F82.09 | 1=0.1℃     |
| 10    | DI 输入端子状态 1 | F82.11 | 1          |
| 11    | DI 输入端子状态 2 | F82.12 | 1          |
| 12    | DO 输出端子状态   | F82.13 | 1          |
| 13    | AI1 输入值     | F82.14 | 1=0.01V/mA |
| 14    | AI2 输入值     | F82.15 | 1=0.01V/mA |
| 15    | AI3 输入值     | F82.16 | 1=0.01V    |
| 16    | AO1 输出值     | F82.17 | 1=0.01V/mA |
| 17    | AO2 输出值     | F82.18 | 1=0.01V/mA |
| 18    | AO3 输出值     | F82.19 | 1=0.01V/mA |
| 19    | 脉冲输入频率      | F82.20 | 1=0.01kHz  |
| 20    | 脉冲输出频率      | F82.21 | 1=0.01kHz  |
| 21    | PID 设定      | F82.22 | 1=0.01%    |
| 22    | PID 反馈      | F82.23 | 1=0.01%    |
| 23    | 电机转速        | F82.35 | 1=0.1RPM   |
| 24    | 变频器状态 1     | F82.50 | 1          |
| 25    | 变频器状态 2     | F82.51 | 1          |
| 26    | 当前故障码       | F82.52 | 1          |
| 28    | 当前告警码       | F82.54 | 1          |
| 30    | 转矩给定值       | F82.61 | 1=0.01%    |
| 31    | 运行频率（双字）    | F82.01 | 1=0.01Hz   |
| 32    | 设定频率（双字）    | F82.02 | 1=0.01Hz   |
| 33    | 斜坡频率（双字）    | F82.03 | 1=0.01Hz   |

\*其中，双字发送参数占用两个 PZD，即【F64.01 发送数据 1 选择】配置为【31-运行频率（双字）】，参数【F64.02 发送数据 2 选择】配置更改将无效。

表4.4 变频器状态字 1 的位定义

| 位 | 含义 | 备注 |
|---|----|----|
|---|----|----|



|       |         |        |                            |
|-------|---------|--------|----------------------------|
| Bit00 | 0-停机    | 1-运行   | 总运行，Bit1-Bit3 有一个有效，总运行就有效 |
| Bit01 | 0-未普通运行 | 1-普通运行 | 普通运行，正转运行或反转运行时有效          |
| Bit02 | 0-未点动运行 | 1-点动运行 | 点动运行，正转点动或反转点动时有效          |
| Bit03 | 0-未调谐运行 | 1-调谐运行 | 电机参数自学习运行，电机自学习运行时有效       |
| Bit04 | -       | -      | （保留）                       |
| Bit05 | 0-未加速   | 1-加速状态 | 加减速状态位 1，加速状态              |
| Bit06 | 0-未减速   | 1-减速状态 | 加减速状态位 2，减速状态              |
| Bit07 | 0-正转    | 1-反转   | 设定频率方向                     |
| Bit08 | 0-正转    | 1-反转   | 电机旋转方向                     |
| Bit09 | 0-未准备就绪 | 1-准备就绪 | 准备就绪，无故障且未掉电就有效            |
| Bit10 | 0-无故障   | 1-故障   | 故障，总故障状态                   |
| Bit11 | 0-无告警   | 1-告警   | 告警，总告警状态                   |
| Bit12 | 0-未掉电   | 1-掉电   | 掉电，母线低于欠压点                 |
| Bit13 | -       | -      | （保留）                       |
| Bit14 | -       | -      | （保留）                       |
| Bit15 | -       | -      | （保留）                       |

## 4.4 控制相关参数

表4.5 变频器控制相关参数

| 参数配置值 | 名称         | 参数范围/定标  | 功能说明                           |
|-------|------------|--|--------------------------------|
| 1     | 现场总线控制命令   | 0~65535  | 见 <a href="#">现场总线控制命令字说明表</a> |
| 2     | 频率设定       | 无符号数据，<br>1=0.01Hz   | F01.04=8 或 F01.05=8，对应频率源为通讯给定 |
| 3     | 转矩设定       | 有符号数据，1=0.1%   | F15.02=5，转矩给定源为通讯给定            |
| 4     | PID 设定     | 有符号数据，1=0.01%  | F11.01=5，PID 给定源为通讯给定          |
| 5     | PID 反馈     | 有符号数据，1=0.01%  | F11.04=4，PID 反馈源为通讯给定          |
| 6     | V/F 分离电压设定 | 有符号数据，1=0.1%   | F05.10=8，V/F 分离电压源为通讯给定        |
| 7     | HDO 输出设定   | 有符号数据，1=0.01%  | F07.10=23，HDO 输出设定源为通讯给定       |
| 8     | AO1 输出设定   | 有符号数据，1=0.01%  | F07.11=23，AO1 输出设定源为通讯给定       |
| 9     | AO2 输出设定   | 有符号数据，1=0.01%  | F07.12=23，AO2 输出设定源为通讯给定       |
| 10    | AO3 输出设定   | 有符号数据，1=0.01%  | F07.13=23，AO3 输出设定源为通讯给定       |
| 11    | 数字输入端子控制   | Bit0: VDI1<br>Bit1: VDI2<br>Bit2: VDI3<br>Bit3: VDI4<br>Bit4: VDI5 |                                |



|    |              |  |                                    |
|----|--------------|--|------------------------------------|
|    |              | Bit5: VDI6<br>Bit6: VDI7<br>Bit7: VDI8<br>Bit8~Bit15: 保留   |                                    |
| 12 | 数字输出端子控制     | Bit0: DO1<br>Bit1: DO2<br>Bit2: DO3<br>Bit3: DO4<br>Bit4: DO5<br>Bit5: RO1<br>Bit6: RO2<br>Bit7: RO3<br>Bit8: VDO1<br>Bit9: VDO2<br>Bit10: VDO3<br>Bit11: VDO4<br>Bit12: VDO5<br>Bit13: VDO6<br>Bit14: VDO7<br>Bit15: VDO8 |                                    |
| 13 | 电动转矩上限设定     | 有符号数据, 1=0.1%  | F04.44=5, F18.44=5, 电动转矩上限设定源为通讯给定 |
| 14 | 发电转矩上限设定     | 有符号数据, 1=0.1%  | F04.46=5, F18.46=5, 发电转矩上限设定源为通讯给定 |
| 15 | 电动功率上限设定     | 有符号数据, 1=0.1%  | F04.48=5, F18.48=5, 电动功率上限设定源为通讯给定 |
| 16 | 发电功率上限设定     | 有符号数据, 1=0.1%  | F04.51=5, F18.51=5, 发电功率上限设定源为通讯给定 |
| 17 | 转矩控制正向最大速度设定 | 有符号数据, 1=0.01%   | F15.06=5, 转矩控制正向最大速度设定源为通讯给定       |
| 18 | 转矩控制反向最大速度设定 | 有符号数据, 1=0.01%   | F15.08=5, 转矩控制反向最大速度设定源为通讯给定       |
| 19 | 上限频率设定       | 无符号数据, 1=0.01Hz  | F01.13=5, 对应上限频率源为通讯给定             |
| 20 | 频率设定 (双字)    | 无符号数据, 1=0.01Hz  | F01.04=8 或 F01.05=8, 对应频率源为通讯给定    |
| 21 | 上限频率设定 (双字)  | 无符号数据, 1=0.01Hz  | F01.13=5, 对应上限频率源为通讯给定             |



\*其中，双字接收参数占用两个 PZD，即【F64.41 接收数据 1 选择】配置为【20-频率设定（双字）】，参数【F64.42 接收数据 2 选择】配置更改将无效。

\*同时，接收参数不允许重复关联同一个参数。

表4.6 HV610 的现场总线控制字定义

| 位     | 名称      | 值  | 功能说明      |
|-------|---------|----|-----------|
| 0-7   | 通讯控制命令  | 1  | 正转运行      |
|       |         | 2  | 反转运行      |
|       |         | 3  | 正转点动      |
|       |         | 4  | 反转点动      |
|       |         | 5  | 按停机方式停机   |
|       |         | 6  | 自由停机      |
|       |         | 7  | 故障复位      |
|       |         | 其他 | 无效        |
| 8-9   | 运行模式切换  | 1  | 切到速度模式    |
|       |         | 2  | 切到转矩模式    |
|       |         | 其他 | 无效        |
| 10-12 | 电机参数组切换 | 1  | 切到电机 1 参数 |
|       |         | 2  | 切到电机 2 参数 |
|       |         | 其他 | 无效        |
| 13    | 预励磁     | 0  | 预励磁禁止     |
|       |         | 1  | 预励磁使能     |
| 14    | 直流制动    | 0  | 直流制动禁止    |
|       |         | 1  | 直流制动使能    |
| 15    | 保留      |    |           |

## 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，HV610 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 HV610 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 |
| HDriverSAxis    | 变频器     | HDriverSAxis | 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 → PLC |          | PLC → 变频器 |          |
|------|-----------|----------|-----------|----------|
|      | 名称        | 备注       | 名称        | 备注       |
| PZD1 | 变频器状态 1   | 状态字      | 现场总线控制命令  | 控制字      |
| PZD2 | 电机转速      | 1=0.1rpm | 频率给定      | 1=0.01Hz |
| PZD3 | 输出电流      | 1=0.1A   | 备用        |          |
| PZD4 | 输出转矩      | 1=0.01%  |           |          |
| PZD5 | 母线电压      | 1=1V     |           |          |
| PZD6 | 备用        |          |           |          |

## 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    | F01.27 通讯控制选择     | 1   | 使能变频器与通讯卡通讯功能       |
| 2    | F63.91 现场总线通讯发送字数 | 6   | 配置变频器发送 6PZD        |
| 3    | F63.92 现场总线通讯接收字数 | 6   | 配置变频器接收 6PZD        |
| 4    | F63.99 现场总线通讯模块复位 | 1   | 复位通讯模块              |
| 5    | F64.01 发送数据 1 选择  | 10  | 发送 PZD1 关联变频器状态 1   |
| 6    | F64.02 发送数据 2 选择  | 9   | 发送 PZD2 关联电机转速      |
| 7    | F64.03 发送数据 3 选择  | 6   | 发送 PZD3 关联输出电流      |
| 8    | F64.04 发送数据 4 选择  | 8   | 发送 PZD4 关联输出转矩      |
| 9    | F64.05 发送数据 5 选择  | 4   | 发送 PZD5 关联母线电压      |
| 10   | F64.06 发送数据 6 选择  | 0   | 无效                  |
| 11   | F64.41 接收数据 1 选择  | 1   | 可写 DATA1 关联现场总线控制命令 |

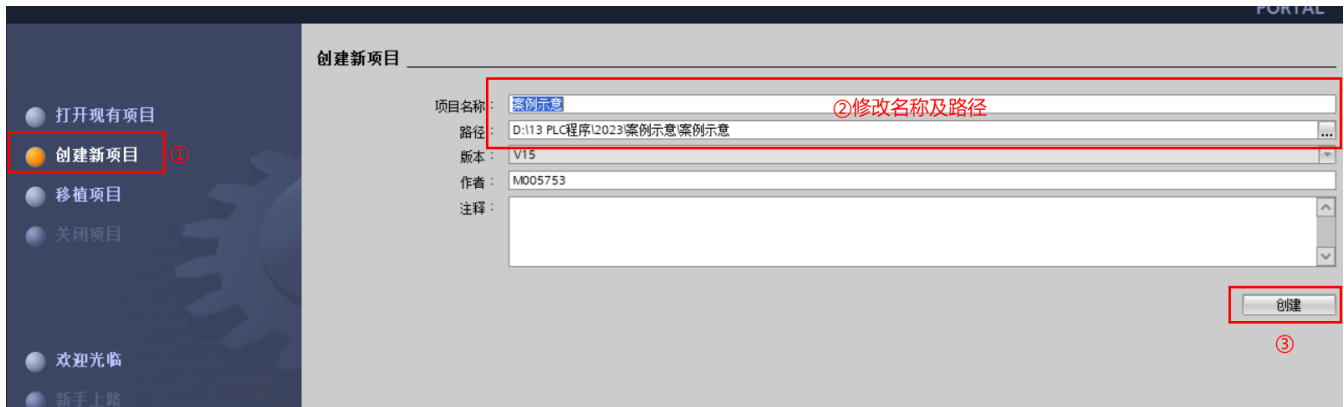




|    |                  |   |                 |
|----|------------------|---|-----------------|
| 12 | F64.42 接收数据 2 选择 | 2 | 可写 DATA2 关联频率给定 |
| 13 | F01.03 命令源选择     | 2 | 控制命令由通讯给定       |
| 14 | F01.04 主频率源选择    | 8 | 主频率给定由通讯给定      |

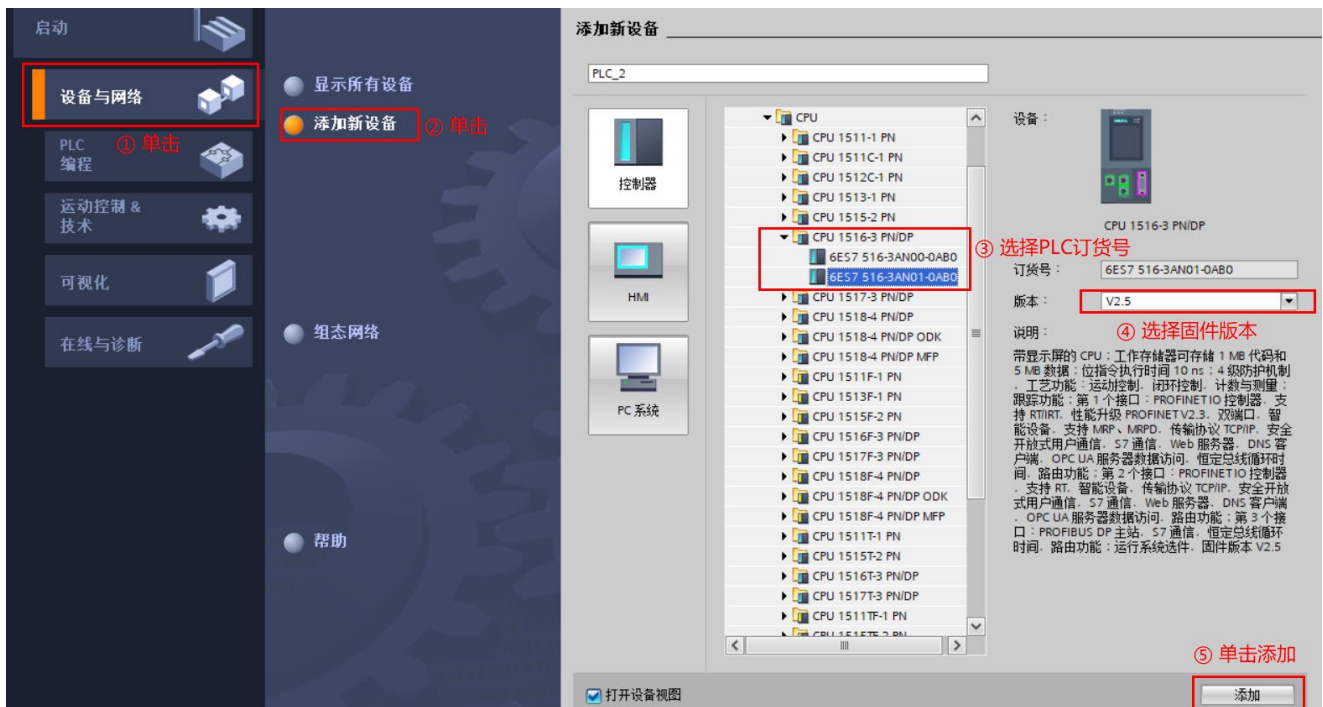
## 5.3 PLC 组态配置

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。



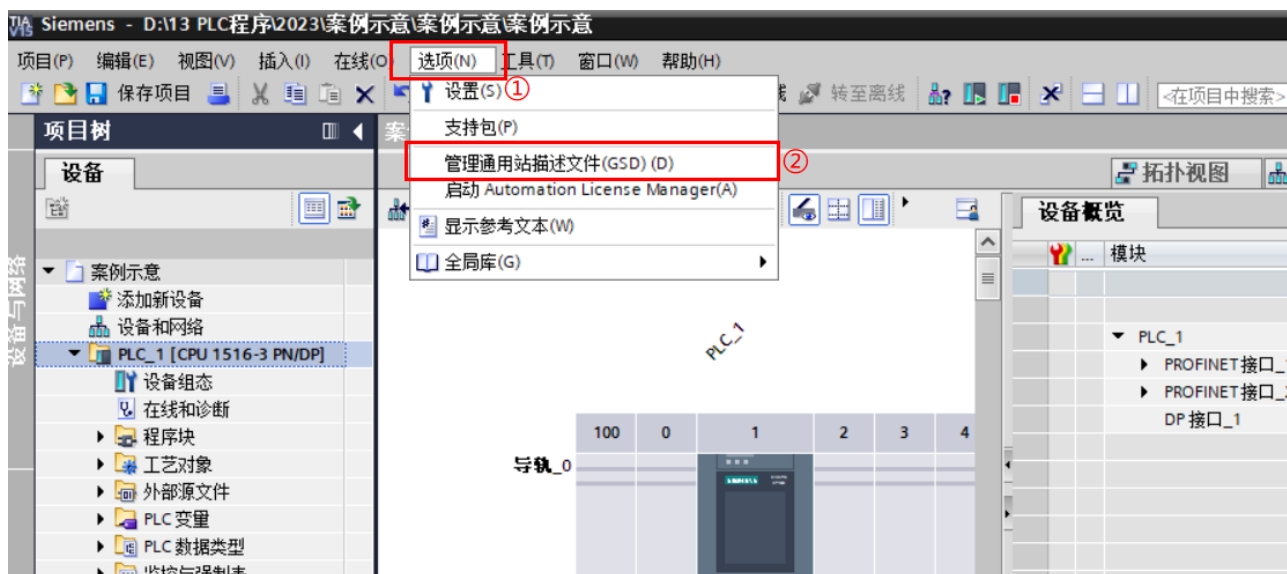
\*图中带圈数字均为操作顺序，后文亦如此，不再赘述。

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。

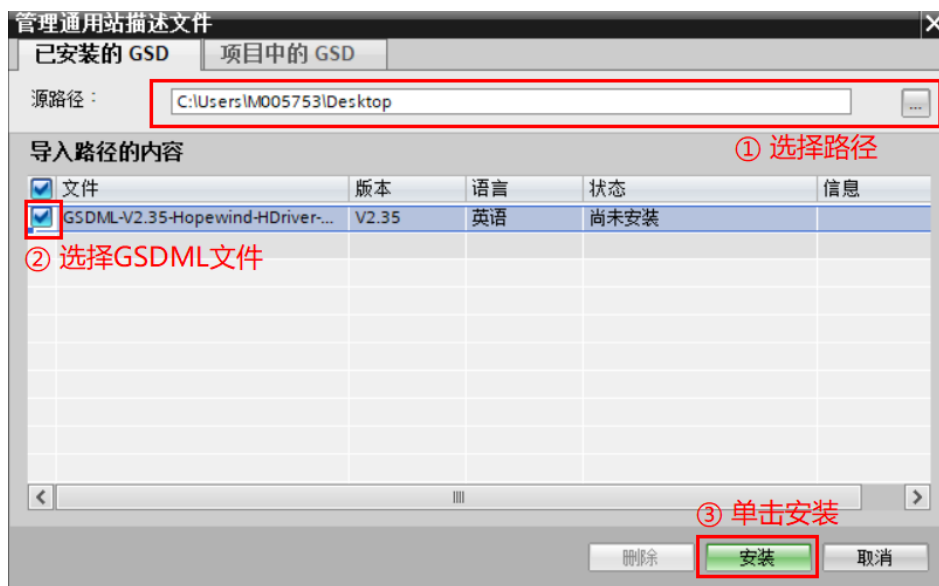


\*非新添加项目，跳过第 1 步与第 2 步。

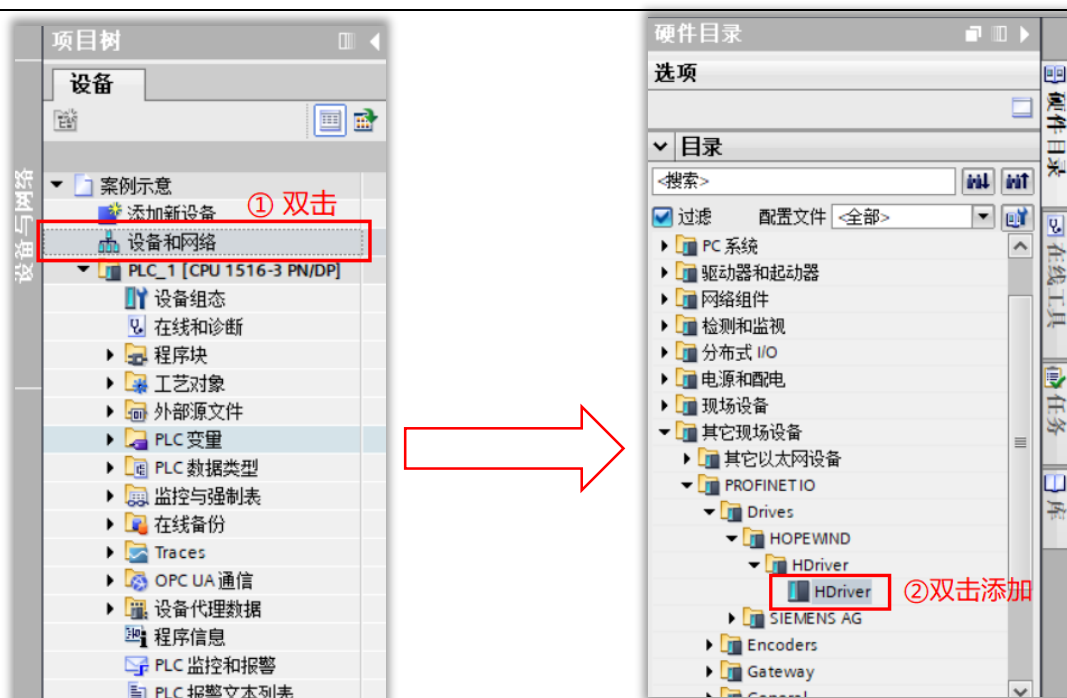
3. 安装通用站描述文件（GSD）。主界面点击选项→点击管理通用站描述文件（GSD）。



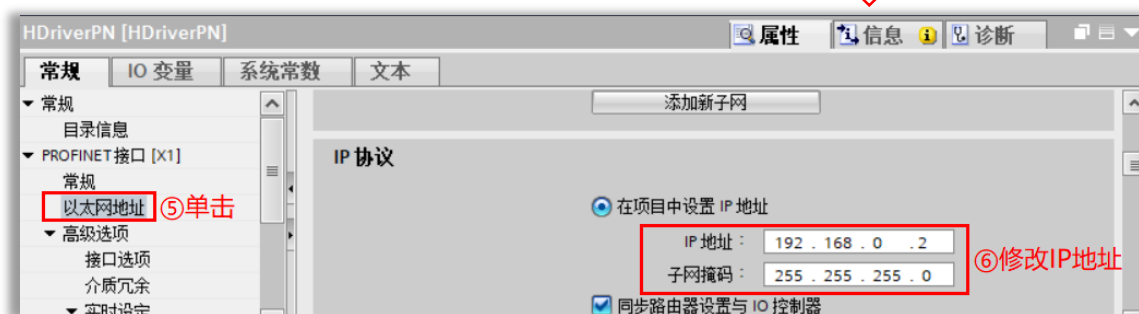
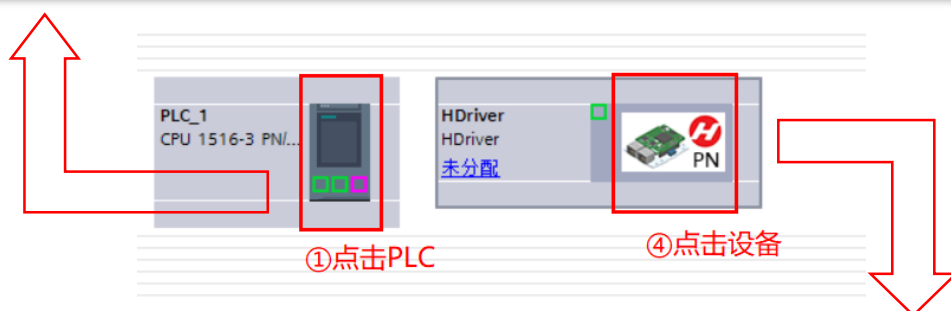
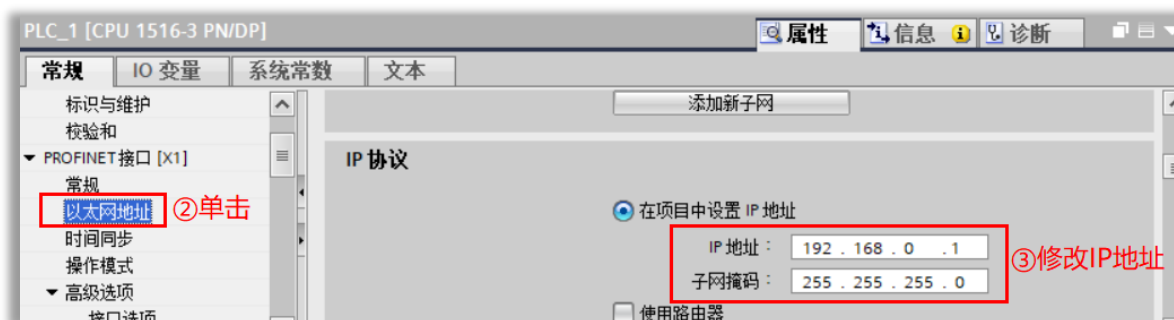
安装界面选择路径→选择禾望变频器 GSDML 文件→单击安装。等待约半分钟完成安装，关闭安装界面即可（建议不要使用含中文路径，以免部分版本软件安装过程报错）。



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。

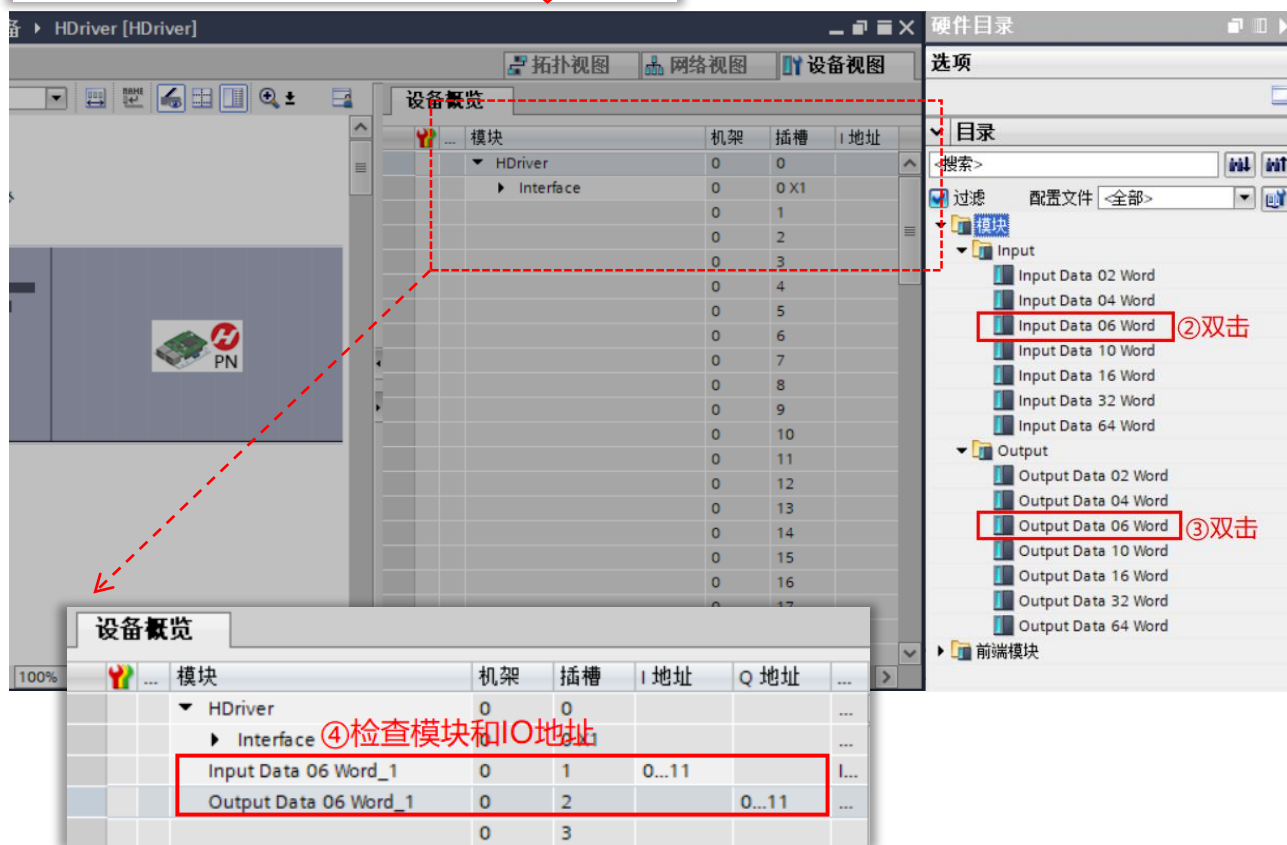
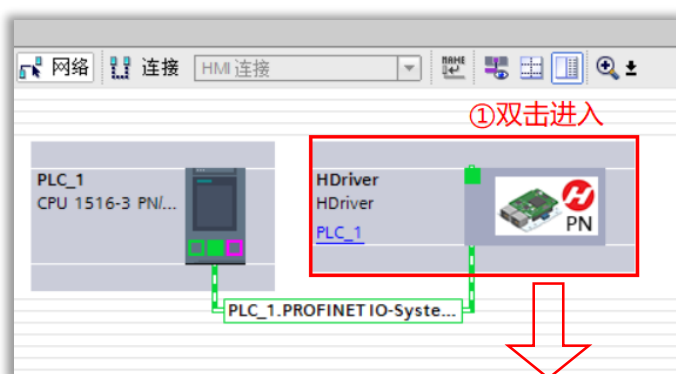




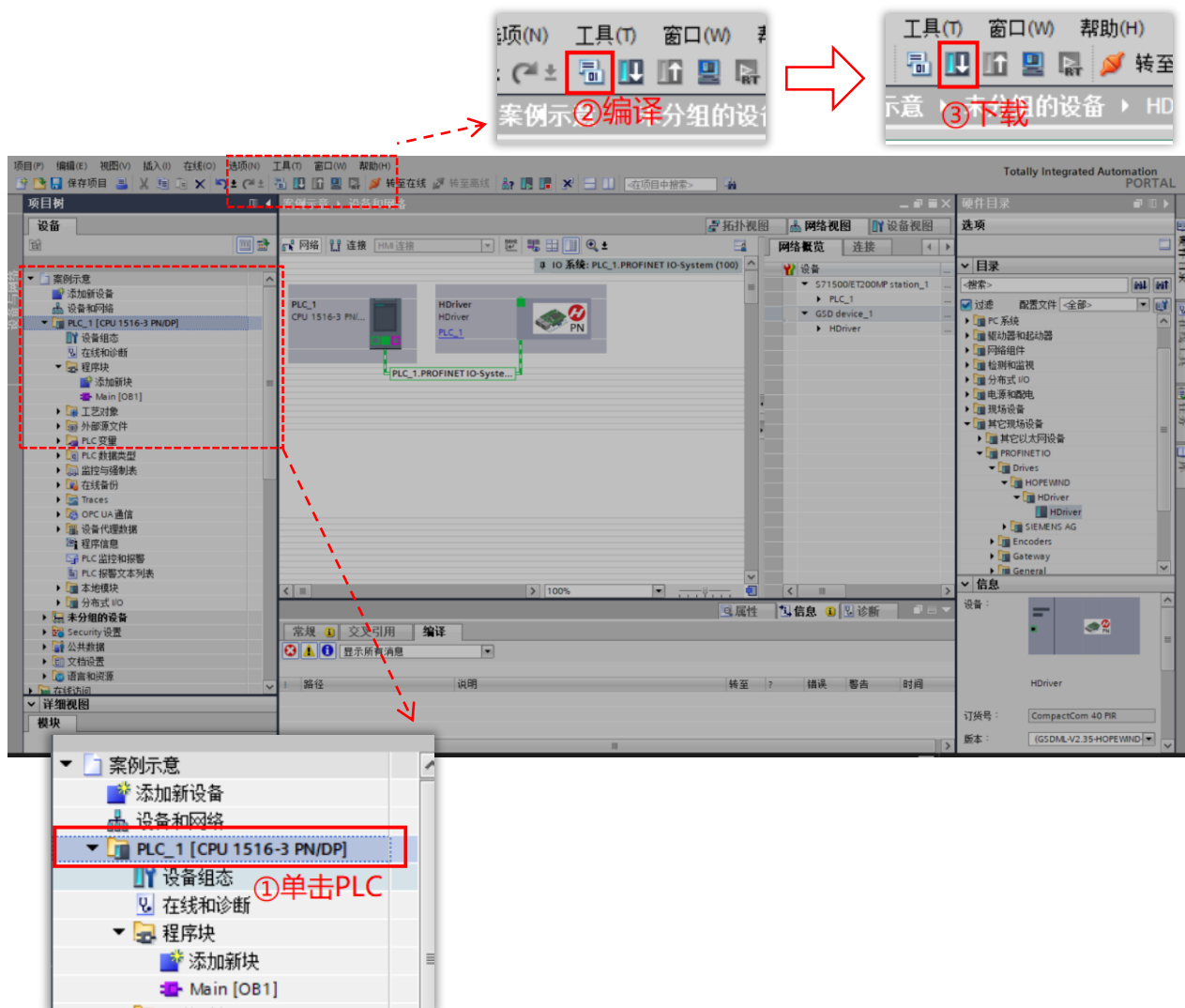
6. 分配 PROFINET 网络。单击变频器设备的未分配→选择实际连接接口，PLC 会自动生成子网，与变频器连接。



7. 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 | <b>③选择PLC设备</b> |
| —                  | —       | 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<br>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 <a href="http://www.siemens.com/industrialsecurity">http://www.siemens.com/industrialsecurity</a> |           |
| 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  | 删除并替换目标系统的组态数据  | 下载到设备     |

**⑤点击装载**

**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。 | <b>启动模块</b> |

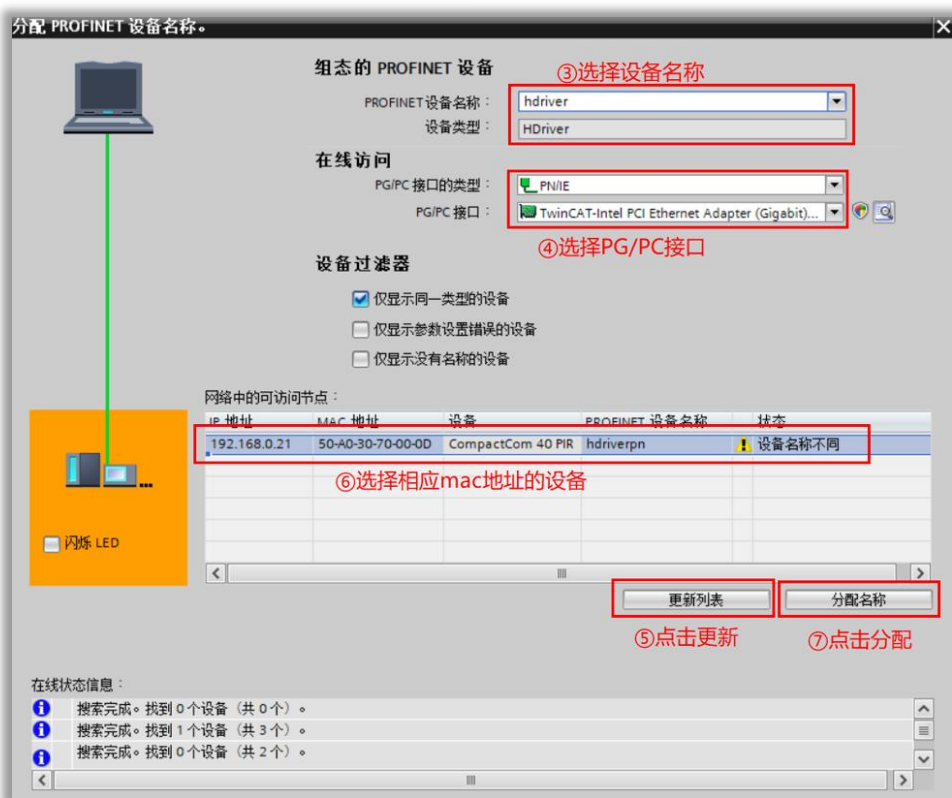
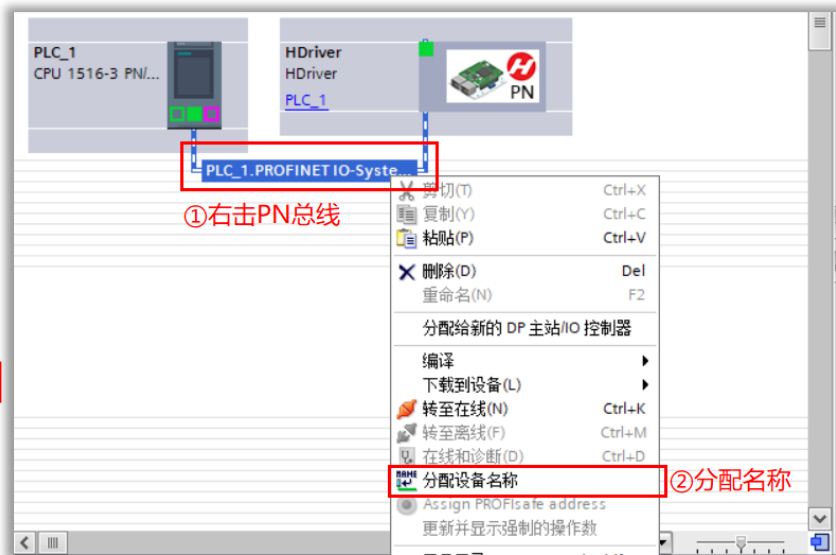
**⑥选择启动模块**

**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）。



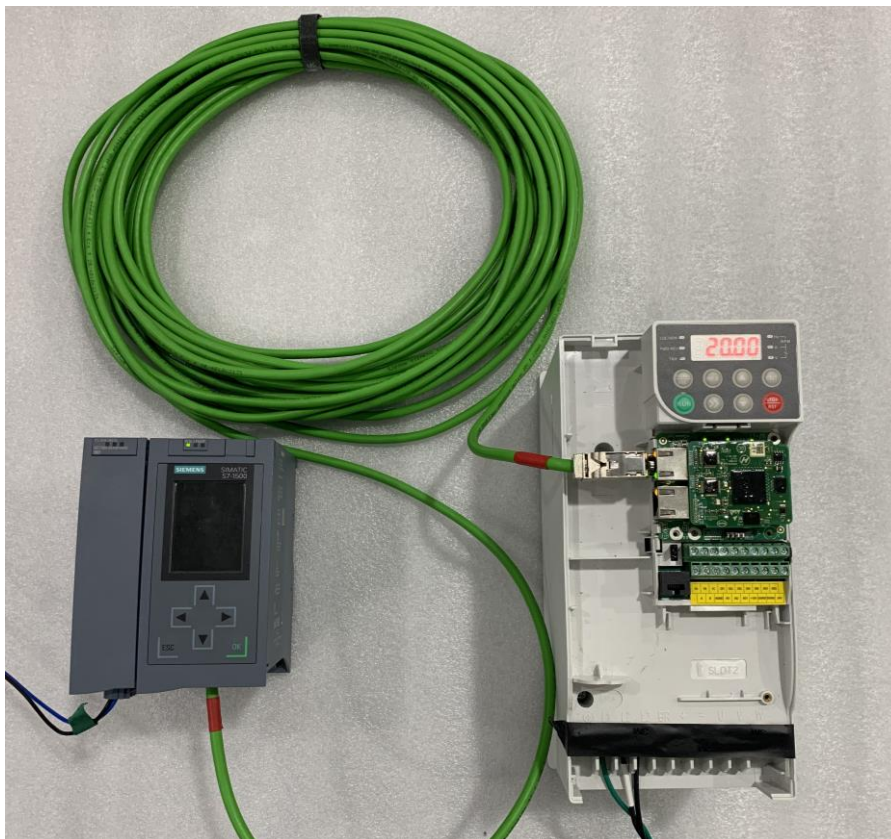
| 网络中的可访问节点：  |                   |                   |               |      |
|-------------|-------------------|-------------------|---------------|------|
| IP 地址       | MAC 地址            | 设备                | PROFINET 设备名称 | 状态   |
| 192.168.0.2 | 50-A0-30-70-00-0D | CompactCom 40 PIR | hdriver       | ✓ 确定 |
|             |                   |                   |               |      |
|             |                   |                   |               |      |





## 5.4 状态诊断与数据收发查看

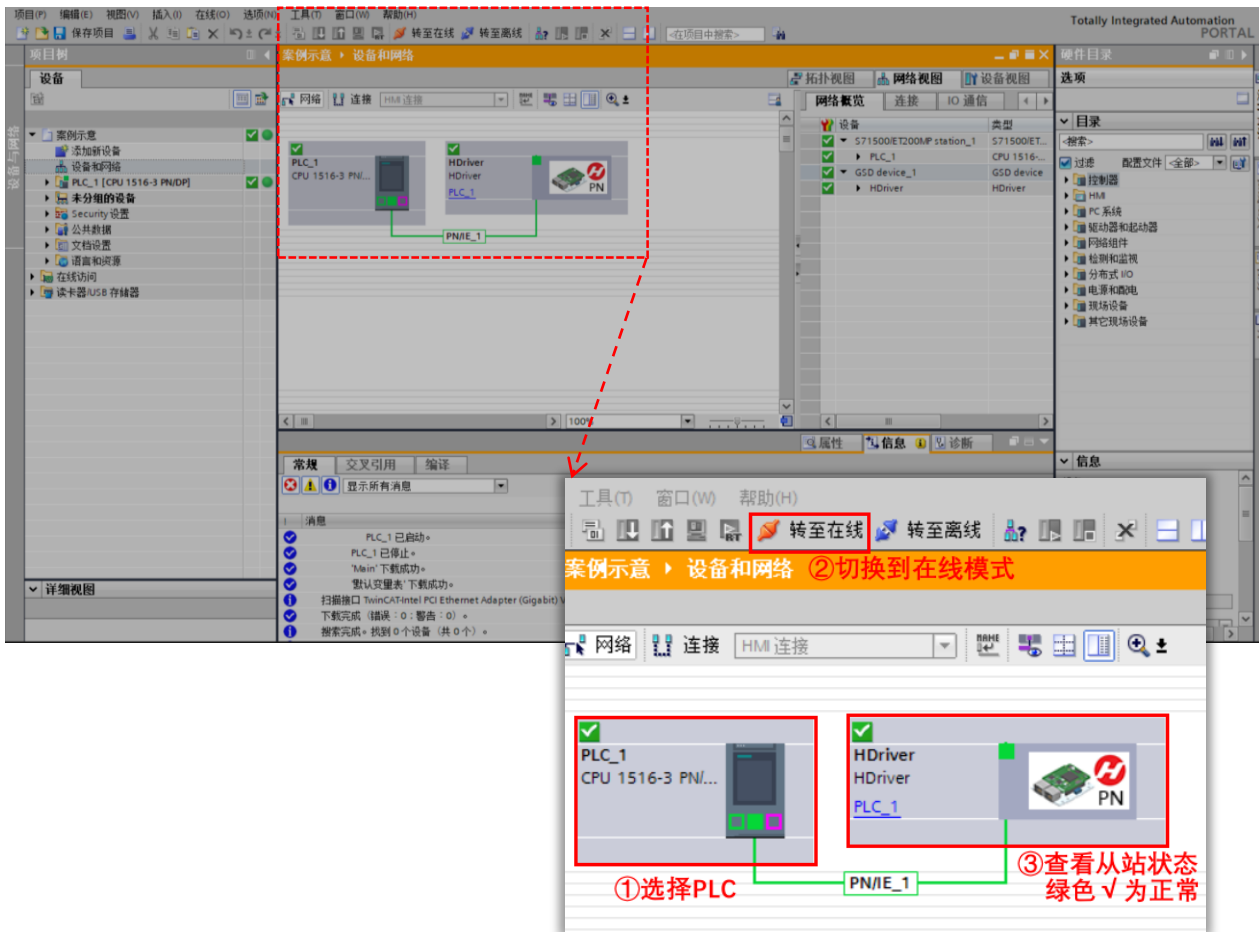
1. 查看电气实际连接情况和通讯卡指示灯状态。



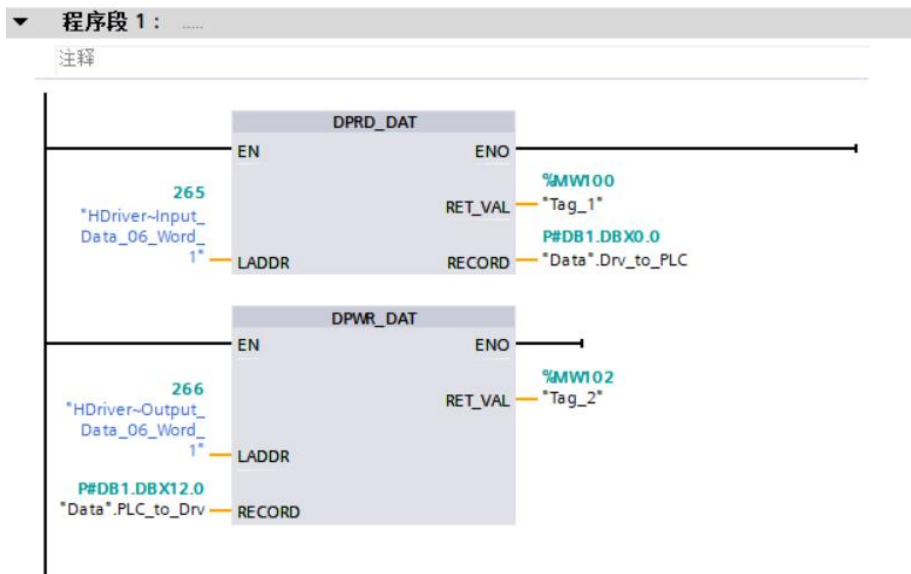




2. 在线查看变频器状态。点击 PLC→点击转至在线→查看从站是否通讯正常。



3. 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        |                     |      |      |         |    |
| 2  | Drv_to_PLC    | Array[0..5] of Word | 0.0  |      |         |    |
| 3  | Drv_to_PLC[0] | Word                | 0.0  | 16#0 | 16#0203 |    |
| 4  | Drv_to_PLC[1] | Word                | 2.0  | 16#0 | 16#1770 |    |
| 5  | Drv_to_PLC[2] | Word                | 4.0  | 16#0 | 16#0000 |    |
| 6  | Drv_to_PLC[3] | Word                | 6.0  | 16#0 | 16#0000 |    |
| 7  | Drv_to_PLC[4] | Word                | 8.0  | 16#0 | 16#0135 |    |
| 8  | Drv_to_PLC[5] | Word                | 10.0 | 16#0 | 16#07D0 |    |
| 9  | PLC_to_Drv    | Array[0..5] of Word | 12.0 |      |         |    |
| 10 | PLC_to_Drv[0] | Word                | 12.0 | 16#0 | 16#0001 |    |
| 11 | PLC_to_Drv[1] | Word                | 14.0 | 16#0 | 16#07D0 |    |
| 12 | PLC_to_Drv[2] | Word                | 16.0 | 16#0 | 16#0000 |    |
| 13 | PLC_to_Drv[3] | Word                | 18.0 | 16#0 | 16#0000 |    |
| 14 | PLC_to_Drv[4] | Word                | 20.0 | 16#0 | 16#0000 |    |
| 15 | PLC_to_Drv[5] | Word                | 22.0 | 16#0 | 16#0000 |    |

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 D9 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 D9 灭        | PN 卡 DIP 拨码有误，检查拨码情况（0011）           |
|    |  |                    | 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 D8 绿闪       | PLC 处于 STOP 模式，手动启动 PLC              |
|    |  |                    | PN 线传输不佳，检查线路                        |
|    |  | PN 通讯卡 D8 红闪       | 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 D9 常绿 D8 常绿 | F01.27 的 bit0 未配置为 1                 |
| 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 |                    | 变频器参数 F01.03、F01.05 等未关联到通讯          |