

19012004A00

# MD500-PN2 通信扩展卡

## 用户手册

深圳市汇川技术股份有限公司  
Shenzhen Inovance Technology Co., Ltd.

地址：深圳市龙华新区观澜街道高新技术产业园汇川技术总部大厦

总机：(0755) 2979 9595 传真：(0755) 2961 9897

客服：4000-300124

[www.inovance.com](http://www.inovance.com)



# 前言

## ■ 资料简介

本手册介绍MD500-PN2扩展卡的规格、尺寸、安装、接线、通信协议、通信相关功能码，以及通信实例等。

## 说明

- 本手册要求相应的MD500-PN2卡软件版本为1.00或以上（卡安装好并上电后，在MD500查询功能码U0-67），配套的GSDML文件名为“GSDML-V2.31-inovance-md500pn2-20220119.xml”。
- 本手册以MD500-PN2扩展卡插入MD500系列变频器中使用为例进行介绍，如需在其它变频器上使用MD500-PN2卡，请与技术人员确认是否支持并索取相应技术资料。

## ■ 版本变更记录

修订日期	发布版本	变更内容
2022-09	A00	手册第一次发布。

## ■ 关于手册获取

本手册不随产品发货，如需获取电子版PDF文件，可以通过以下方式获取：

登录汇川技术官方网站 ([www.inovance.com](http://www.inovance.com))， “服务与支持-资料下载”， 搜索关键字并下载。

## ■ 保修声明

正常使用情况下，产品发生故障或损坏，汇川技术提供保修期内的保修服务（产品保修期请详见订货单）。超过保修期，将收取维修费用。

保修期内，以下情况造成的产品损坏，将收取维修费用。

- 不按手册中的规定操作本产品，造成的产品损坏。
- 火灾、水灾、电压异常，造成的产品损坏。
- 将本产品用于非正常功能，造成的产品损坏。
- 超出产品规定的使用范围，造成的产品损坏。
- 不可抗力（自然灾害、地震、雷击）因素引起的产品二次损坏。

有关服务费用按照厂家统一标准计算，如有契约，以契约优先的原则处理。

详细保修说明请参见《产品保修卡》。

# 目录

前言.....	1
安全注意事项.....	4
1 产品信息.....	10
1.1 产品简介.....	10
1.2 适配的变频器.....	10
1.3 外观与尺寸.....	11
1.4 接口布局及说明.....	12
2 安装与接线.....	14
2.1 安装.....	14
2.2 接线.....	15
3 通信说明.....	19
3.1 Profinet通信协议说明.....	19
3.2 通信相关功能码.....	21
3.3 通信实例.....	25
4 故障处理.....	41
4.1 故障处理.....	41

# 安全注意事项

## ■ 安全声明

- 本章对正确使用本产品所需关注的安全注意事项进行说明。在使用本产品之前，请先阅读产品手册并正确理解安全注意事项的相关信息。如果不遵守安全注意事项中约定的事项，可能导致人员死亡、重伤，或设备损坏。
- 手册中的“危险”、“警告”和“注意”事项，并不代表所应遵守的所有安全事项，只作为所有安全注意事项的补充。
- 本产品应在符合设计规格要求的环境下使用，否则可能造成故障，因未遵守相关规定引发的功能异常或部件损坏等不在产品质量保证范围之内。
- 因未遵守本手册的内容、违规操作产品引发的人身安全事故、财产损失等，汇川技术将不承担任何法律责任。

## ■ 安全等级定义



**危险**

表示如果不按规定操作，则导致死亡或严重身体伤害。



**警告**

表示如果不按规定操作，则可能导致死亡或严重身体伤害。



**注意**

表示如果不按规定操作，则可能导致轻微身体伤害或设备损坏。

## ■ 安全注意事项

- 本手册中产品的图解，有时为了展示产品细节部分，产品为卸下外罩或安全遮盖物的状态。使用本产品时，请务必按规定装好外罩或遮盖物，并按手册的规定操作。
- 本手册中的产品图示仅为示例，可能与您订购的产品略有差异，请以实际订购产品为准。

### 开箱验收



**警告**

- 开箱时发现产品及产品附件有损伤、锈蚀、使用过的迹象等问题，请勿安装！
- 开箱时发现产品内部进水、部件缺少或有部件损坏时，请勿安装！
- 请仔细对照装箱单，发现装箱单与产品名称不符时，请勿安装！



## 注意

- 开箱前请检查设备的外包装是否完好，有无破损、浸湿、受潮、变形等情况。
- 请按照层次顺序打开包装，严禁猛烈敲打！
- 开箱时请检查设备及附件表面有无残损、锈蚀、碰伤等情况。
- 开箱后请仔细对照装箱清单，查验设备及附件数量、资料是否齐全。

## 储存与运输时



## 警告

- 请务必使用专业的起重设备，且由具有操作资质的专业人员搬运大型或重型产品。否则有导致受伤或产品损坏的危险！
- 垂直起吊产品前，请确认产品的前外罩、端子排等产品构成部件已用螺丝固定牢靠，否则部件脱落有导致人员受伤或产品损坏的危险！
- 产品被起重设备吊起时，产品下方禁止人员站立或停留。
- 用钢丝绳吊起产品时，请平稳匀速吊起，勿使产品受到振动或冲击，勿使产品翻转，也不要使产品长时间处于被吊起状态，否则有导致人员受伤或产品损坏的危险！



## 注意

- 搬运产品时请务必轻抬轻放，随时注意脚下物体，防止绊倒或坠落，否则有导致受伤或产品损坏的危险！
- 徒手搬运产品时，请务必抓牢产品壳体，避免产品部件掉落，否则有导致受伤的危险！
- 请严格按照产品要求的储存与运输条件进行储存与运输，否则有导致产品损坏的危险。
- 避免在水溅雨淋、阳光直射、强电场、强磁场、强烈振动等场所储存与运输。
- 避免产品储存时间超过3个月，储存时间过长时，请进行更严密的防护和必要的检验。
- 请将产品进行严格包装后再进行车辆运输，长途运输时必须使用封闭的箱体。
- 严禁将本产品与可能对本产品构成影响或损害的设备或物品一起混装运输。

## 安装时



## 危险

- 只有受过电气设备相关培训，具有电气知识的专业人员才能操作。严禁非专业人员操作！



## 警告

- 安装前请务必仔细阅读产品手册和安全注意事项！
- 请勿在强电场或强电磁波干扰的场所安装本产品！
- 进行安装作业前，请确保安装位置的机械强度足以支撑设备重量，否则会导致机械危险。
- 进行安装作业时，请勿穿着宽松的衣服或佩戴饰品，否则可能会有触电的危险！
- 将产品安装到封闭环境（如机柜内或机箱内）中时，请用冷却装置（如冷却风扇或冷却空调）充分冷却，以满足安装环境要求，否则可能导致产品过热或火灾。
- 严禁改装本产品！
- 严禁拧动产品零部件及元器件的固定螺栓和红色标记的螺栓！
- 本产品安装在柜体或终端设备中时，柜体或终端设备需要提供相应的防火外壳、电气防护外壳和机械防护外壳等防护装置，防护等级应符合相关IEC标准和当地法律法规要求。
- 在需要安装变压器等强电磁波干扰的设备时，请安装屏蔽保护装置，避免本产品出现误动作！
- 请将产品安装在金属等阻燃物体上，勿使易燃物接触产品或将易燃物附着在产品上，否则会有引发火灾的危险。



## 注意

- 进行安装作业时，请用布或纸等遮住产品顶部，以防止钻孔时的金属屑、油、水等异物进入产品内部，导致产品故障。作业结束后，请拿掉遮盖物，避免遮盖物堵住通风孔影响散热，导致产品异常发热。
- 当对以恒定速度运行的机械进行可变速运行时，可能发生共振。此时，在电机机架下安装防振橡胶或使用振动抑制功能，可有效减弱共振。

## 接线时



## 危险

- 严禁非专业人员进行设备安装、接线、保养维护、检查或部件更换！
- 接线前，请切断所有设备的电源。切断电源后设备内部电容有残余电压，请至少等待产品上警告标签规定的时间再进行接线等操作。测量主回路直流电压，确认处在安全电压之下，否则会有触电的危险。
- 请在切断电源的状态下进行接线作业、拆产品外罩或触碰电路板，否则会有触电的危险。
- 请务必保证设备和产品的良好接地，否则会有电击危险。



## 警告

- 严禁将输入电源连接到设备或产品的输出端，否则会引起设备损坏，甚至引发火灾。
- 驱动设备与电机连接时，请务必保证产品与电机端子相序准确一致，避免造成电机反向旋转。
- 接线时使用到的线缆必须符合相应的线径和屏蔽等要求，使用屏蔽线缆的屏蔽层需要单端可靠接地！
- 请按照手册中规定的紧固力矩进行端子螺丝紧固，紧固力矩不足或过大，可能导致连接部分过热、损坏，引发火灾危险。
- 接线完成后，请确保所有线缆接线正确，产品内部没有掉落的螺钉、垫片或裸露线缆，否则可能有触电危险或损坏产品。



## 注意

- 请遵守静电防止措施（ESD）规定的步骤，并佩戴静电手环进行接线等操作，避免损坏设备或产品内部的电路。
- 对控制回路接线时，请使用双股绞合屏蔽线，将屏蔽层连接到产品的接地端子上进行接地，否则会导致产品动作异常。

## 上电时



## 危险

- 上电前，请确认产品安装完好，接线牢固，电机装置允许重新启动。
- 上电前，请确认电源符合产品要求，避免造成产品损坏或引发火灾！
- 严禁在通电状态下打开产品柜门或产品防护盖板、触摸产品的任何接线端子、拆卸产品的任何装置或零部件，否则有触电危险！



## 警告

- 接线作业和参数设定完成后，请进行机器试运行，确认机器能够安全动作，否则可能导致人员受伤或设备损坏。
- 通电前，请确保产品的额定电压与电源电压一致。如果电源电压使用有误，会有引发火灾的危险。
- 通电前，请确保产品、电机以及机械的周围没有人员，否则可能导致人员受伤或死亡。

## 运行时





## 危险

- 严禁非专业人员进行产品运行，否则会有导致人员受伤或死亡危险！
- 严禁在运行状态下触摸设备的任何接线端子、拆卸设备和产品的任何装置或零部件，否则有触电危险！



## 警告

- 严禁触摸设备外壳、风扇或电阻等以试探温度，否则可能引起灼伤！
- 运行中，避免其他物品或金属物体等掉入设备中，否则可能引起火灾或产品损坏！

### 保养时



## 危险

- 严禁非专业人员进行设备安装、接线、保养维护、检查或部件更换！
- 严禁在通电状态下进行设备保养，否则有触电危险！
- 切断所有设备的电源后，请至少等待产品上警告标签规定的时间再进行设备保养等操作。
- 使用PM电机时，即使产品的电源关闭，在电机旋转期间，电机端子上也会产生感应电压。请勿触摸电机端子，否则可能会有触电风险。



## 警告

- 请按照设备维护和保养要求对设备和产品进行日常和定期检查与保养，并做好保养记录。

### 维修时



## 危险

- 严禁非专业人员进行设备安装、接线、保养维护、检查或部件更换！
- 严禁在通电状态下进行设备维修，否则有触电危险！
- 切断所有设备的电源后，请至少等待产品上警告标签规定的时间再进行设备检查、维修等操作。



## 警告

- 请按照产品保修协议进行设备报修。
- 当保险丝熔断、断路器跳闸或漏电断路器(ELCB)跳闸时，请至少等待产品上警告标签规定的时间内，再接通电源或进行机器操作，否则可能导致人员伤亡及设备损坏。
- 设备出现故障或损坏时，务必由专业人员按照维修指导对设备和产品进行故障排除和维修，并做好维修记录。
- 请按照产品易损件更换指导进行更换。
- 请勿继续使用已经损坏的机器，否则可能会造成人员伤亡或产品更大程度的损坏。
- 更换设备后，请务必重新进行设备接线检查与参数设置。

## 报废时




## 警告

- 请按照国家有关规定与标准进行设备、产品的报废，以免造成财产损失或人员伤亡！
- 报废的设备与产品请按照工业废弃物处理标准进行处理回收，避免污染环境。

## 安全标识

为了保障安全作业，请务必遵守粘贴在设备上的安全标识，请勿损坏、剥下安全标识。安全标识说明如下：

安全标识	内容说明
	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 使用产品之前请仔细阅读安全相关手册和使用说明，否则会有人员伤亡或产品损坏的危险！</li> <li>● 在通电状态下和电源切断后10分钟内，请勿触摸端子部分或拆下盖板，否则会有电击危险！</li> </ul>

# 1 产品信息

## 1.1 产品简介

MD500-PN2卡是Profinet现场总线适配卡，符合国际通用的Profinet以太网标准。该卡安装在MD系列变频器上，提高通讯效率，便于实现变频器组网功能，使变频器成为现场总线的从站，接受现场总线主站控制。

## 1.2 适配的变频器

扩展卡	适配的变频器
MD500-PN2	MD290
	MD480
	MD480-PLUS
	MD500
	MD500-PLUS
	MD510
	MD520

本手册以MD500-PN2扩展卡插入MD500系列变频器中使用为例进行介绍，如需在其它变频器上使用MD500-PN2卡，请与技术人员确认是否支持并索取相应技术资料。

### 1.3 外观与尺寸



图1-1 MD500-PN2卡外观图

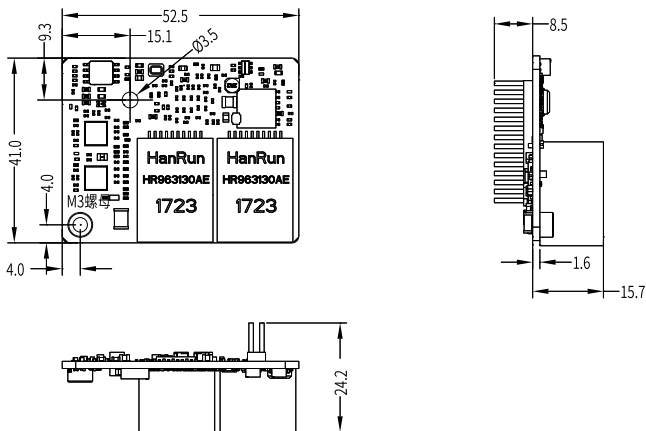


图1-2 MD500-PN2卡尺寸图 (单位: mm)

## 1.4 接口布局及说明

MD500-PN2卡的接口和指示灯布局如下图所示。排针插头J1用于与变频器连接，位于MD500-PN2卡的背面。MD500-PN2卡提供两个网口J2和J3，用于MD500-PN2卡与PN卡（PLC）连接通信。

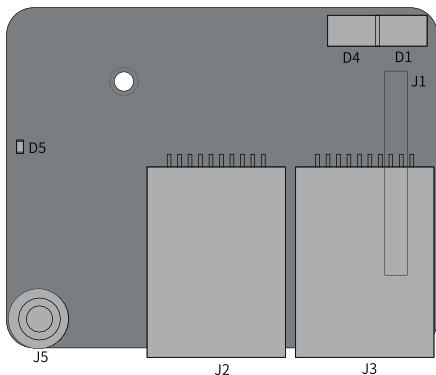


图1-3 MD500-PN2卡接口布局

表1-1 MD500-PN2卡指示灯说明

图示名称	硬件名称	功能说明
J1	排针插头	检查FD-00是否为9，FD-01是否为3。
J2	网口	采用标准以太网RJ45型插座，无方向，用 J3 于PN卡与PN卡（PLC）连接通信。
J3		
D5	电源指示灯	用于电源状态指示。亮：表示上电正常；不亮：表示上电不正常，请检测安装是否正确。
D1	PLC通信状态指示灯 (PLCLINK)	参见第13页“表1-2”。
D4	变频器通信状态指示灯 (DSPLINK)	

## 说明

- MD500-PN2卡安装完成后，面朝RJ45网口，左侧为J2，右侧为J3，无方向，任意一个与近PLC端相连均可。
- 为保证工作稳定性，推荐选用超五类屏蔽双绞线网线。

表1-2 MD500-PN2卡状态指示灯说明

指示灯		状态描述	处理方法
DSPLINK	绿色常亮	正常	无
	黄色常亮	MAC地址异常	更换PN卡
	黄色闪烁	变频器存在故障	清除变频器故障
	红色常亮	与变频器通讯异常	设置F0-28为1，确认变频器是否支持PN卡
	红灯闪烁	变频器通讯超时	确认变频器软件版本是否支持PN卡、变频器软件恢复出厂设置
PLCLINK	绿色常亮	通讯正常	无
	绿色闪烁	未找到主站	确认组态，是否为从站分配设备名称 确认是否与相应PLC连接
	黄色常亮	配置错误	确认GSD是否正确
	红色常亮	与主站通讯丢失	检查线路连接，检查网线屏蔽层是否接触完好
D1和D4	均亮红灯	PN卡软件异常	尝试重新上下电，更换PN卡

## 2 安装与接线

### 2.1 安装

MD500-PN2卡设计为内嵌入MD500系列变频器中使用，安装前请关闭变频器供电电源，等待约10分钟后，变频器充电指示灯彻底熄灭才能进行安装。在MD500-PN2卡插入变频器后请固定相应的螺钉，避免板间信号插座受外部信号电缆拉力而损坏，其安装示意图如第14页“图2-1”所示。

MD500-PN2卡安装在变频器上，需要将MD500-PN2卡的接地端子和变频器接地端子正确连接，如第15页“图2-2”所示。

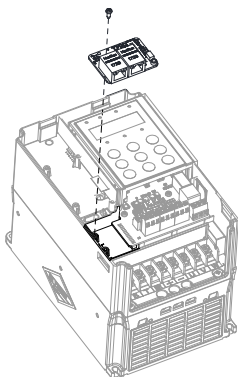


图2-1 MD500-PN2卡安装示意图

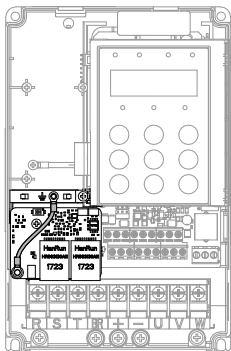


图2-2 MD500-2P2卡和变频器接地连接示意图



## 注意

本扩展卡不允许带电拆装。

## 2.2 接线

### 2.2.1 Profinet的连接拓扑

Profinet支持的拓扑结构包括总线型、星型、树型等，通过合理的利用交换机，可以实现多种多样的组网。

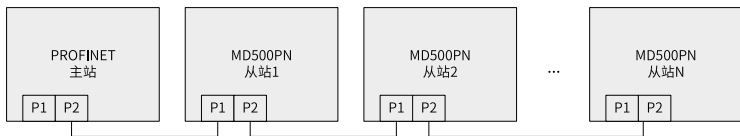


图2-3 总线型连接拓扑图



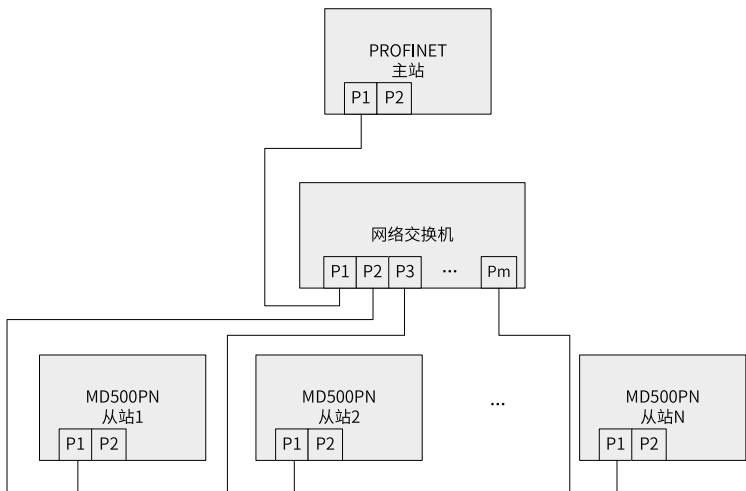


图2-4 星型连接拓扑图

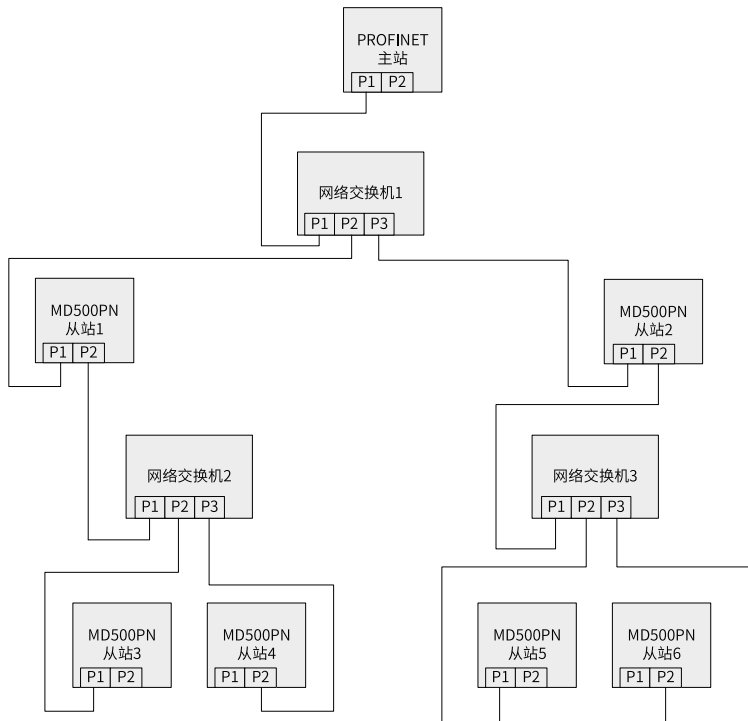


图2-5 树型连接拓扑图

## 2.2.2 EMC布线指导

- 现场安装调试时，需要将通信信号线和动力线分不同线槽走线，严禁通信线与动力线捆在一起走线，否则很容易出现通信干扰问题。
- 电机外壳必须要接到变频器的接地端子（PE端子），而且电机外壳侧的地线必须要良好搭接，否则达不到良好接地效果。
- 建议使用屏蔽线缆，屏蔽层接到变频器接地端子（PE端子）。

- 可以通过卡上面的状态指示灯来判断通信的连接状态，状态指示灯具体含义请参见第13页“表1-2”。

## 3 通信说明

### 3.1 Profinet通信协议说明

#### ■ 数据传送格式

MD500-PN2卡根据需要进行选择不同长度PZD的传输格式进行传输，用户可以在组态中设置各PZD对应的功能。

每种数据格式支持的功能参见下表。

数据类型	数据长度	支持功能
Standard telegram 1	PZD-2/2	变频器命令、频率设置 变频器状态，运行频率读取
Standard telegram 2	PZD-4/4	变频器命令、频率设置 2个功能参数周期性写入 变频器状态，运行频率读取 2个功能参数周期性读取
Standard telegram 3	PZD-6/6	变频器命令、频率设置 4个功能参数周期性写入 变频器状态，运行频率读取 4个功能参数周期性读取
Standard telegram 4	PZD-8/8	变频器命令、频率设置 6个功能参数周期性写入 变频器状态，运行频率读取 6个功能参数周期性读取
Standard telegram 5	PZD-10/10	变频器命令、频率设置 8个功能参数周期性写入 变频器状态，运行频率读取 8个功能参数周期性读取
Standard telegram 6	PZD-12/12	变频器命令、频率设置 10个功能参数周期性写入 变频器状态，运行频率读取 10个功能参数周期性读取
Supplementary telegram	PZD-2/6	变频器命令、频率设置 变频器状态，运行频率读取 4个功能参数周期性读取

## ■ PZD区数据描述

通过PZD区数据，主站可实时更改和读取变频器数据，并且进行周期性的数据交互。数据的通讯地址由变频器直接配置。具体功能如下：

- 变频器控制命令、目标频率实时给定
- 变频器当前状态、运行频率实时读取
- 变频器与Profinet主站之间功能参数、监视参数数据实时交互

PZD过程数据主要完成主站与变频器之间周期性数据交互，交互数据见下表。

主站发送数据PZD区		
变频器命令	变频器目标频率	变频器功能参数实时更改
PZD1	PZD2	PZD3~PZD12

变频器响应数据PZD区		
变频器状态	变频器运行频率	变频器功能参数实时读取
PZD1	PZD2	PZD3~PZD12

## ■ 主站发送数据描述

主站发送数据PZD描述	
PZD1	变频器命令字 (命令源需设置为通讯) 01, 正转运行 02, 反转运行 03, 正转点动 04, 反转点动 05, 自由停机 06, 按停机方式F6-10停机 07, 故障复位
PZD2	变频器目标频率 (频率源需设置为通讯给定)，给定范围为反向频率上限 (负值) 到正向频率上限 (包含小数位，如2000对应变频器20.00Hz)。当给定的目标频率超过范围时，以上限频率运行。
PZD3 ~PZD12	实时更改功能参数值 (F组、A组)，不写入EEPROM，FE-02~FE-11对应PZD3~PZD12。在变频器的FE组手动设置映射无效。

## 变频器响应数据描述

变频器响应数据PZD描述	
PZD1	变频器运行状态信息。按bit位定义，分别如下： Bit0: 0, 变频器停机; 1, 变频器运行 Bit1: 0, 正转运行; 1, 反转运行 Bit2: 0, 无故障; 1, 变频器故障 Bit3: 0, 运行频率未达标; 1, 运行频率到达 Bit4~Bit7: 保留 Bit8~Bit15: 驱动器故障代码
PZD2	变频器运行频率(单位: 0.01Hz)。返回当前变频器实际运行频率, 返回数据值为十六位有符号数据。
PZD3 ~PZD12	实时读取功能参数值(F组、A组)、监视参数值(U组), FE-22~FE-31对应PZD3~PZD12。在变频器的FE组手动设置映射无效。

## 3.2 通信相关功能码

### 变频器通信卡设置

不同系列的变频器，通信配置略有差异，如下：

- 变频器通信卡设置（型号请查看MD500、MD290、MD480、MD510和MD520系列）
- 变频器上电后需要设置功能码F0-28为1后，MD500-PN2卡才能与变频器正常通信。

功能参数	名称	设定范围	设定值	含义
F0-28	串口通信协议选择	0: Modbus协议 1: 通信卡网桥协议	1	串口通信协议选择为特殊通信卡网桥

- 变频器通信卡设置（型号请查看MD500-PLUS和MD480-PLUS 系列）
- 变频器上电后需要设置功能码FD-00=9（波特率为115200bps）、FD-01=3（无校验8-N-1）后，MD500-PN2卡才能与变频器正常通信。

### 通信控制相关功能码

功能码	名称	设定范围		十进制地址
U3-16	频率设定	-最大频率~最大频率 0.01Hz		29456
U3-17	控制命令	0001: 正转运行 0002: 反转运行 0003: 正转点动 0004: 反转点动	0005: 自由停机 0006: 减速停机 0007: 故障复位	29457

功能码	名称	设定范围		十进制地址
U3-18	DO控制	BIT0: DO1输出控制 BIT1: DO2输出控制 BIT2: RELAY1输出控制 BIT3: RELAY2输出控制 BIT4: FMR输出控制	BIT5: VDO1 BIT6: VDO2 BIT7: VDO3 BIT8: VDO4 BIT9: VDO5	29458
U3-19	AO1控制	0~7FFF表示0%~100%		29459
U3-20	AO2控制	0~7FFF表示0%~100%		29460
U3-21	FMP控制	0~7FFF表示0%~100%		29461
U3-22	保留	保留		
U3-23	转速控制	有符号数据, 1rpm		29463

在使用MD500-PN2卡时，写入的PZD1默认映射为U3-17，PZD2默认映射为U3-16，如果发现命令或频率无法正常写入变频器，而PZD3~PZD12能写入，且F0-02=2和F0-03=9，此时可以在变频器上查看FE-00是否为U3-17，FE-01是否为U3-16，如果不是，请手动将其改为正确值。

## ■ 通讯监控相关功能码

功能码	名称	单位	十进制地址
U0-00	运行频率(Hz)	0.01Hz	28672
U0-01	设定频率(Hz)	0.01Hz	28673
U0-02	母线电压(V)	0.1V	28674
U0-03	输出电压(V)	1V	28675
U0-04	输出电流(A)	0.01A	28676
U0-05	输出功率(kW)	0.1kW	28677
U0-06	输出转矩(%)	0.10%	28678
U0-07	DI输入状态	1	28679
U0-08	DO输出状态	1	28680
U0-09	AI1电压(V)	0.01V	28681
U0-10	AI2电压(V)	0.01V	28682

功能码	名称	单位	十进制地址
U0-11	AI3电压(V)	0.01V	28683
U0-12	计数值	1	28684
U0-13	长度值	1	28685
U0-14	负载速度显示	100.00%	2868600.00%
U0-15	PID设定	1	28687
U0-16	PID反馈	1	28688
U0-17	PLC阶段	1	28689
U0-18	PULSE输入脉冲频率(Hz)	0.01kHz	28690
U0-19	反馈速度(Hz)	0.01Hz	28691
U0-20	剩余运行时间	0.1Min	28692
U0-21	AI1校正前电压	0.001V	2869300.00%
U0-22	AI2校正前电压	0.001V	28694
U0-23	AI3校正前电压	0.001V	28695
U0-24	线速度	1m/ Min	28696
U0-25	当前上电时间	1 Min	28697
U0-26	当前运行时间	0.1 Min	28698
U0-27	PULSE输入脉冲频率	1Hz	28699
U0-28	通讯设定值	0.01%	28700
U0-29	编码器反馈速度	0.01Hz	28701
U0-30	主频率X显示	0.01Hz	28702
U0-31	辅频率Y显示	0.01Hz	28703
U0-32	查看任意内存地址值	1	28704
U0-33	同步机转子位置	0.1°	2870500.00%
U0-34	电机温度值	1°C	2870600.00%
U0-35	目标转矩(%)	0.10%	28707
U0-36	旋变位置	1	28708
U0-37	功率因素角度	0.1°	28709
U0-38	ABZ位置	1	28710
U0-39	VF分离目标电压	1V	28711
U0-40	VF分离输出电压	1V	28712



功能码	名称	单位	十进制地址
U0-41	DI输入状态直观显示	1	28713
U0-42	DO输入状态直观显示	1	28714
U0-43	DI输入状态直观显示1	1	28715
U0-44	DI输入状态直观显示2	1	28716
U0-45	故障信息	1	28717
U0-58	Z信号计数器	1	28730
U0-59	设定频率(%)	0.01%	28731
U0-60	运行频率(%)	0.01%	28732
U0-61	变频器状态	1	28733
U0-62	当前故障编码	1	28734
U0-63	下垂控制后运行频率	0.01Hz	38375
U0-64	当前反电动势	0.1V	28736
U0-65	保留	-	-
U0-66	扩展卡型号	100: CANopen 200: Profibus-DP 300: CANlink 400: Profinet 500: EtherCAT	28738
U0-67	扩展卡版本号	0.01	28739
U0-68	变频器状态	1	28740
U0-69	运行频率(Hz)	0.01Hz	28741
U0-70	电机转速	1rpm	28742
U0-71	输出电流	0.1A	28743

在使用MD500-PN2卡时，读取的PZD1默认映射为U0-68，PZD2默认映射为U0-69，如果发现状态或运行频率无法正常读取，而PZD3~PZD12能读取，此时可以在变频器上查看FE-20是否为U0-68，FE-21是否为U0-69，如果不是，请手动将其改为正确值。

**说明** 其它类型变频器的PZD定义请参照其用户手册，此处不再赘述。

## 3.3 通信实例

MD500PN2支持在s7-1200的主站配置从站，但不支持介质冗余MRP（Media Redundancy Protocol）功能。

### 3.3.1 在s7-1200的主站配置从站

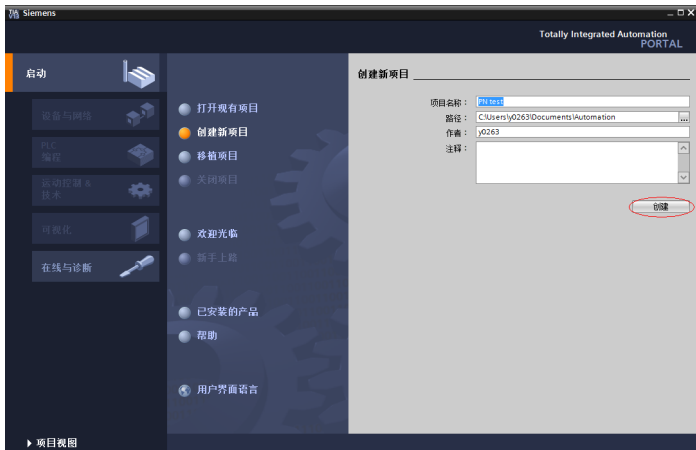
在Profinet主站使用时一定要首先配置从站的GSDML文件，使对应从站设备添加到主站的系统中，如已存在可忽略第2步。GSDML文件可以向汇川代理商或厂家索取。

具体操作如下：

1. 在PORTAL中建立一项目，在工程中添加S7 -1200的主站，双击打开博图软件，出现如下图所示的界面。



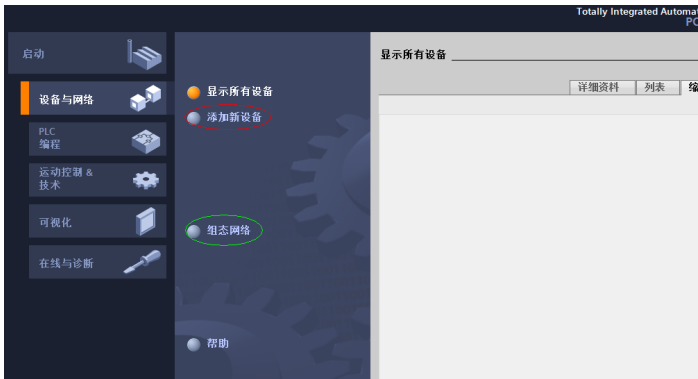
- a. 选择上图标记的“创建新项目”，设定好项目名称及存储路径，然后点击“创建”。



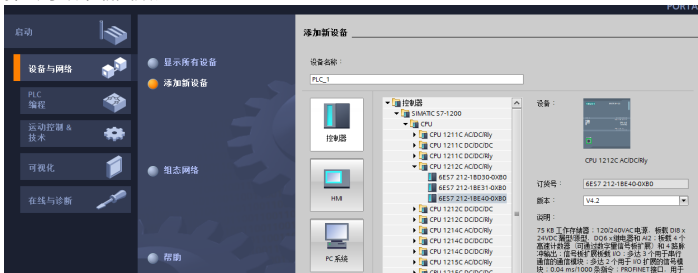
b. 选择“组态设备”，如下图所示。



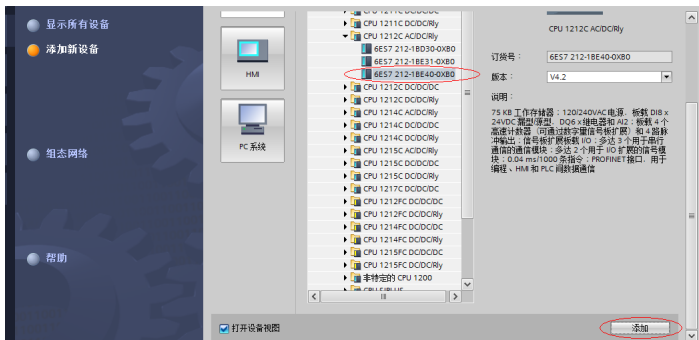
c. 如果是新建的项目，请点击下图红色标记的“添加新设备”，如是旧工程，可以直接点击绿色标记的“组态网络”。



- d. 在弹出的界面中选择PLC，注意订货号需匹配，且选择该PLC的固件版本，错误的选择会导致下载失败。

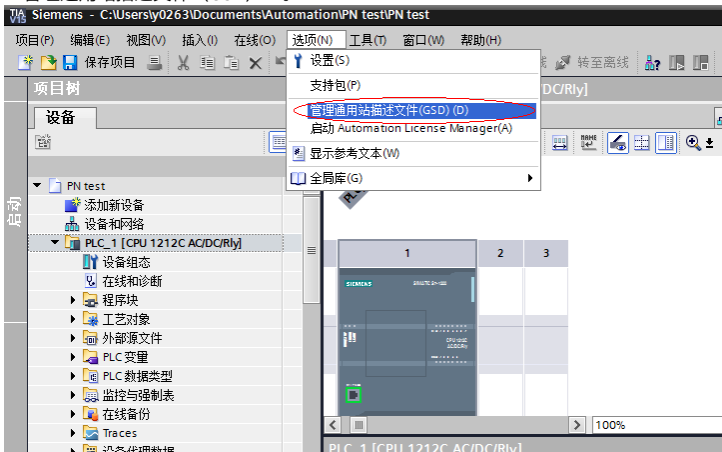


- e. 选择好主站及固件版本后，点击“添加”或者直接双击该主站，见下图红色标记部分。



如此即完成主站的建立。

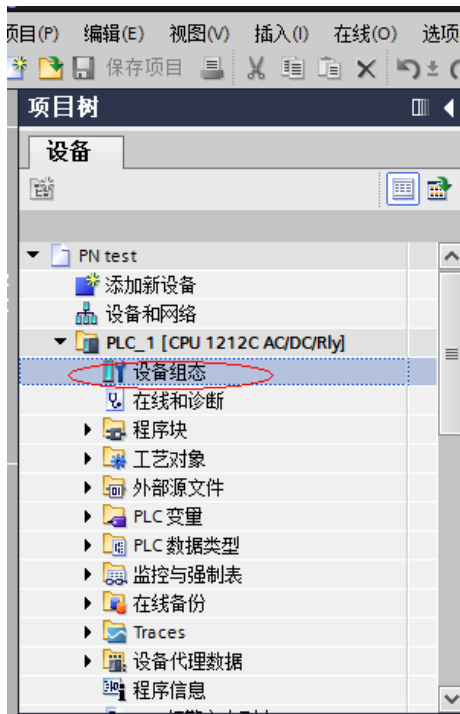
2. 安装GSDML文件。如果没有安装过GSDML，这里还需要进行安装，在“选项”中选择“管理通用站描述文件（GSD）”。



- a. 选择GSDML存放的路径（注意：GSDML文件不要存放在中文路径，否则可能报错），勾选上需要安装的GSDML，点击“安装”。

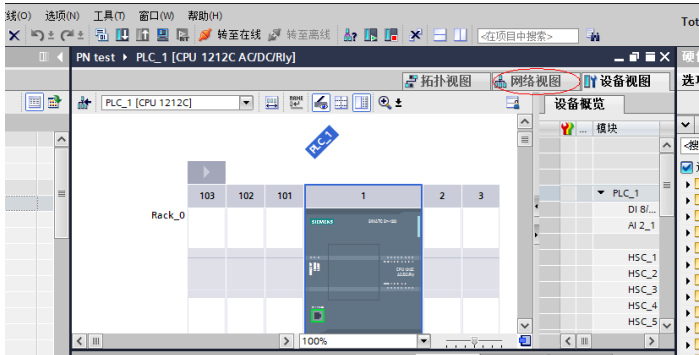




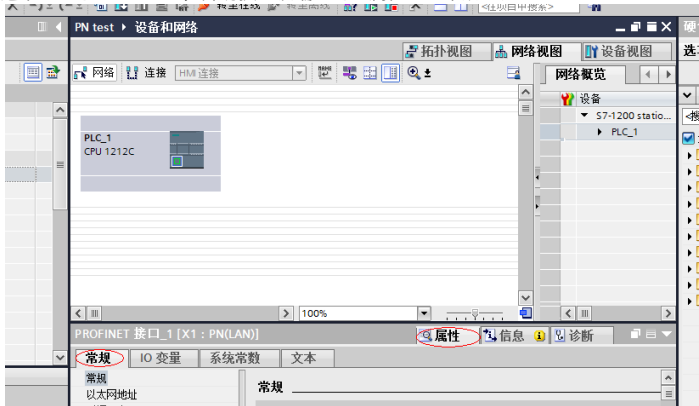


b. 切换到“网络视图”。

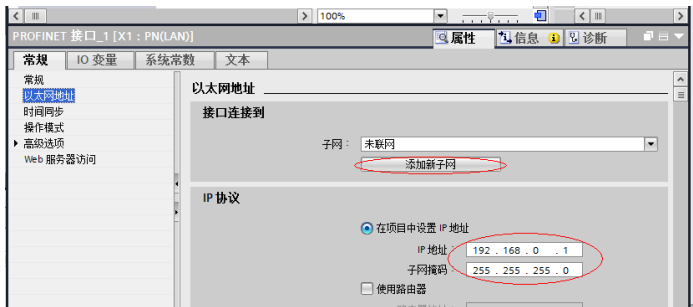




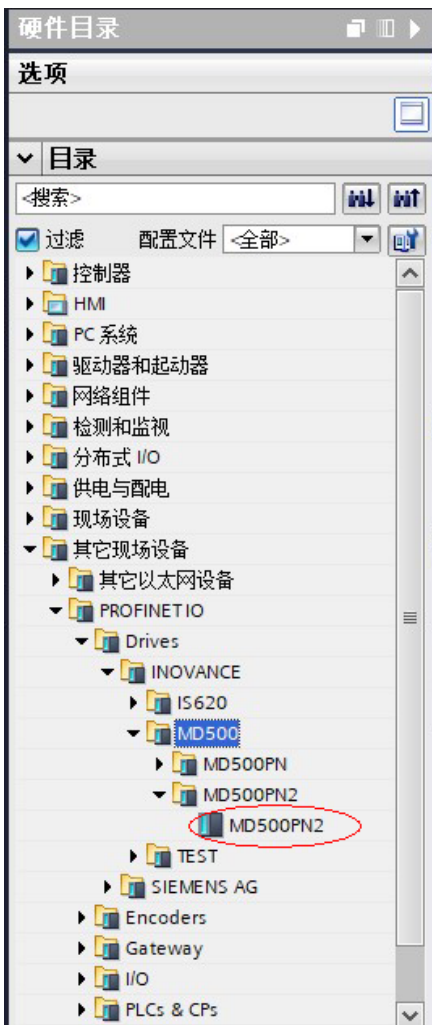
c. 选中PLC的Ethernet口，并切换到该端口的“属性”“常规”。



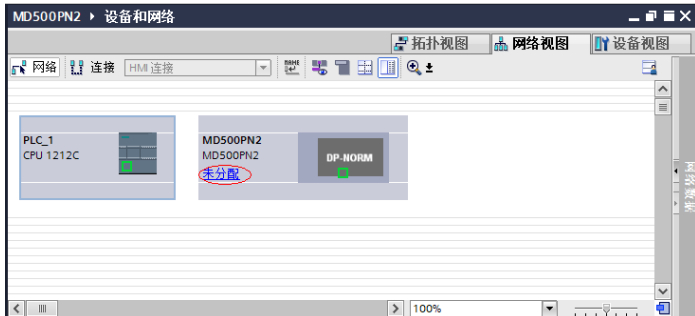
d. 设定好PLC主站的IP地址及子网掩码后，点击“添加新子网”。



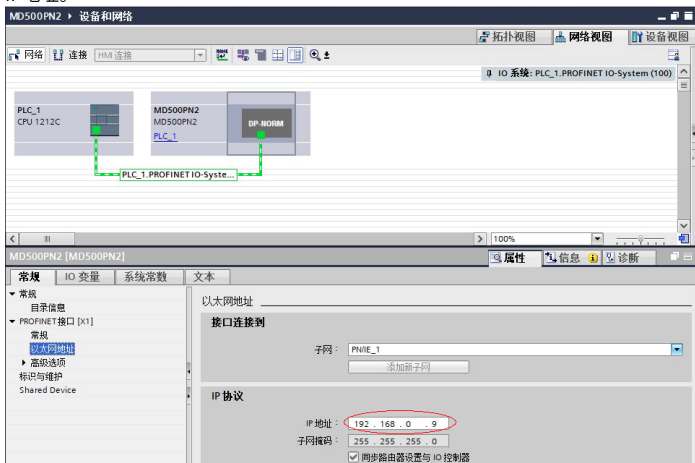
e. 在右侧的“硬件目录”中找到MD500的位置，直接双击MD500PN2。



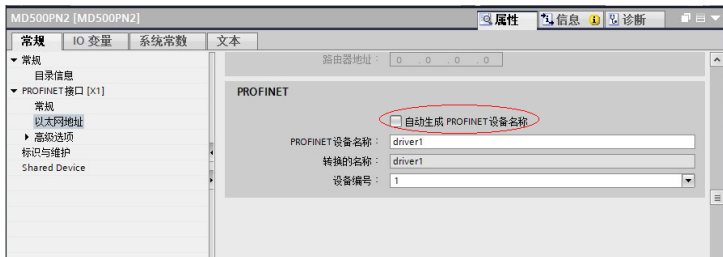
f. 点击“未分配”，选择该从站需要连接的主站系统。



g. 选中从站，在“属性”->“常规”->“PROFINET接口[X1]”->“以太网地址”中设定IP地址。



上述界面，拖动滚动条，在“PROFINET”下，去掉“自动生成PROFINET设备名称”前的勾，在“PROFINET设备名称”后输入自己想设定的从站设备名字（也可以保持勾选让系统自动生成名字）。



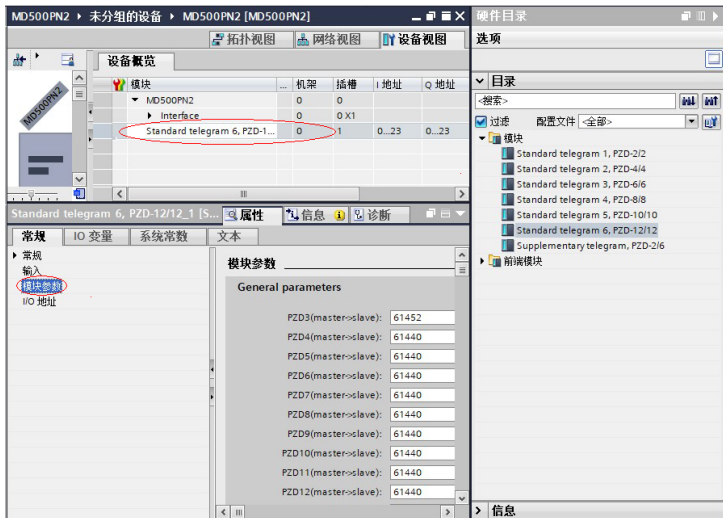
#### 4. 配置从站的数据特性

选中从站，切换到“设备视图”，在“硬件目录”->“模块”下双击选择需要给该从站配置的数据长度。



#### 5. 配置PZD

PZD1、PZD2为固化配置，用户无法修改。PZD3~PZD12为用户自定义周期性数据交互，该参数在硬件组态中设置。



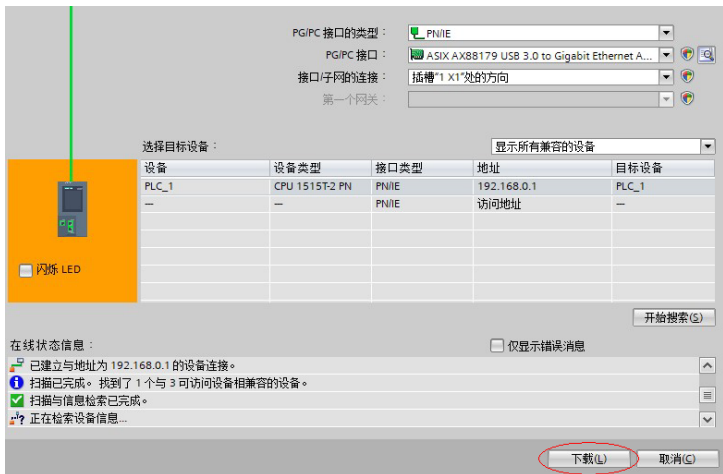
其中PZDx(master->slave)表示是主站写从站的相应地址，PZDx(slave->master)表示是主站读取从站的相应地址，可设置的PZD范围为PZD3~PZD12（与选择的报文类型有关），显示格式为十进制，即如要设置PZD3(master->slaver)为F0-12时，则需在该行的数值中填入61452。

MD500所有PZD的默认值为F0-00（对应十进制为61440），使用时未用到的PZD可以不修改而保留默认值。各从站都需按需求单独设置PZD映射关系（如各从站映射关系相同，这可以选中一个已设定好的从站，按CTRL+C，然后选中组态中的Profinet总线按CTRL+V直接修改设备名称和IP地址即可）。

切回“网络视图”，如果还需要添加更多站点，重复上述工作，如配置相同，则可直接选中从站后复制，然后修改IP地址和设备名称（注意：设备名称要求必须不一致）。

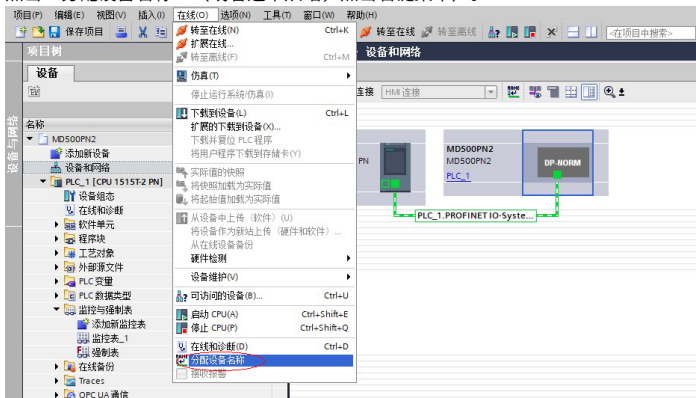
## 6. 下载组态

保存配置好的组态网络，设置电脑的IP地址与PLC为同一网段（注意不要与组态中从站的IP重复，也可以设置PC为自动分配IP），编译，点击下载，选择好接口，然后点击“开始搜索”。



## 7. 分配设备名称

- a. 下载后，还需要给没有分配设备名称的从站分配名称。选中从站，然后在“在线”下点击“分配设备名称”（或者选中从站，点击右键菜单）。



- b. 将会弹出界面显示当前同类型的设备，选中需要分配名称的从站，每个从站均有自己唯一的MAC地址，在同一网络中存在多个相同类型的设备时，应该根据MAC地址对设备进行区分，MD500-PN2卡的MAC地址在产品外壳上。点击“分配名称”。

The screenshot shows a configuration window for PROFINET devices. It includes sections for configuring the device name and type, online access settings, and a filter for the device list. Below these is a table of network nodes with columns for IP address, MAC address, device name, PROFINET device name, and status. The MAC address '70-CA-4D-44-55-66' and the '分配名称' (Assign Name) button are circled in red.

**组态的 PROFINET 设备**

PROFINET 设备名称： driver1  
设备类型： MD500PN2

**在线访问**

PG/PC 接口的类型： PN/IE  
PG/PC 接口： ASIX AX88179 USB 3.0 to Gigabit Ethernet A...

**设备过滤器**

仅显示同一类型的设备  
 仅显示参数设置错误的设备  
 仅显示没有名称的设备

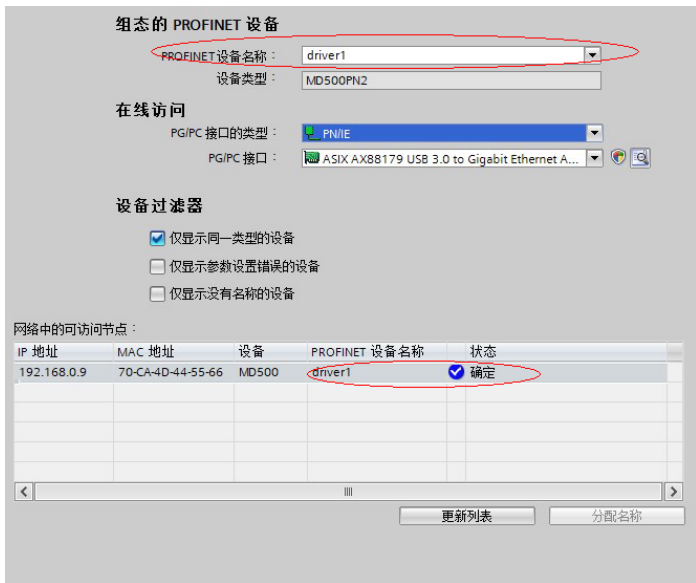
网络中的可访问节点：

IP 地址	MAC 地址	设备	PROFINET 设备名称	状态
192.168.0.9	70-CA-4D-44-55-66	MD500	md500pn2	! 设备名称不同

更新列表 分配名称

- c. 当显示下图信息时，表明设备名称写入成功。显示的“PROFINET设备名称”应与上图中“组态的PROFINET设备”中的一致。分配好该设备对应的从站后，关闭或者下拉“PROFINET设备名称”选择其它的名称，继续分配其他站点的名称。





从站收到分配的名称后会将名称保存下来，主站依靠设备名称区分各个从站（MAC地址在使用中不直观，分配设备名称实际就是将设备名称与MAC地址进行绑定）。



## 注意

- 每个设备名称只允许分配给网络中的一个从站。
- 修改组态中站点的设备名称后必须重新分配名称（特例见“设备故障处理”）。
- 修改IP地址后，只需要将修改后的组态下载到PLC中即可生效，无需再分配名称。

以上所有的操作完成了Profinet从站的操作，在PLC中编写相应的程序就可以控制变频器。在PLC上对从站进行读写操作与Profibus-DP类似。

为保证PLC正常运行，编程时需要添加OB82、83、86、122等功能块，功能块的内容可根据实际需求进行编写或者保持空白。

## 4 故障处理

### 4.1 故障处理

MD500-PN2卡在与变频器使用过程中可能出现的故障参见下表。

故障描述		解决措施
变频器上电后，只有电源灯(D4)亮，表明PN卡与变频器通讯未建立		1.检查F0-28是否为1。 2.检查变频器类型，本说明书只介绍MD500，部分使用本PN卡的变频器类型不使用本手册，请向技术人员索取正确的手册。 3.检查变频器软件版本是否支持MD500PN2。
变频器上电后，电源灯(D5)亮，与变频器通讯灯(D4)黄色常		MAC错误，更换PN卡。
下载组态后，无法连接	下载组态后，PN卡上 D5、D4 绿色常亮，D1 绿色闪烁	1.请检查线缆是否连接正常。 2.请检查前一级PN节点是否正常工作。 3.请检查是否通过PLC给该节点分配设备名称。 4.请检查组态使用的GSDML是否正确。
	下载组态后，PN卡上 D5、D4 常亮，D1黄色闪烁	1.请检查使用的GSD是否正确。 2.请检查PZD映射关系设置是否正确，因为STEP7和PORTAL的“设备专用参数”均只能使用十进制，在填写时，需要将功能码转换为十进制，如FC-11，它的十进制是64523（十六进制 0xFC0B），如果在这里填写了变频器不支持的功能码，就无法连接，同时请注意，PZD映射不支持MODBUS下的H2000、H8000之类的地址。

故障描述	解决措施
连接成功后，PLC上灯均为绿色，但数据无法写入/读取变频器	<p>任何数据都无法写入/读取</p> <p>请检查操作地址是否正确，如果显示该站的I地址为520~531，Q地址为520~531（注意I、Q地址可能有时并不是从同一个编号开始），那么写入变频器的PZD1数据存放于QW520，PZD2存放于QW522，以此类推（如果PLC是S7-300和S7-400，需使用PQW）。如果是使用SFC15操作，请检查SFC15块的RET_VAL是否为0，如不为0则表示调用存在错误，请先处理错误，再调用该功能块。</p> <p>PZD3或以后的能够写入，PZD1或PZD2无法写入/读取</p> <p>请检查F0-02是否已经设为2，F0-03是否已经设为9；请检查命令设定值或频率设定值是否有效，命令设定值1~7有效（非指bit位），频率设定值-F0-10 ~ +F0-10有效，超过有效范围，将无法写入；请检查FE-00是否为U3-17，FE-01是否为U3-16，如果不是，请手动改正或者恢复出厂设置。</p> <p>PZD1、PZD2可以写入/读取，PZD3或以后的无法写入/读取</p> <p>检查报文类型是否支持到该PZD；检查“设备专用参数”中是否已正确设置（通过查看FE组对应功能码来确认是否已正确写入映射）。</p> <p>-</p> <p>注意逻辑关系，是否存在某一逻辑关系下多处给同一个PZD赋值的（可以在PLC的监控表中测试在该逻辑关系下，PLC给出的值是否正确）。</p>
通讯连接后，变频器报ERR16，且无法清除，但PN卡D1灯正常，PLC上BF灯正	<p>请检查PLC用户程序中，写到变频器的PZD1数据（QW数据）的高八位是否为0，如不为0，请修改，本手册中PZD1命令不是指bit位，而是数值 注意：本条只适用于MD500，其它变频器请咨询技术人员。</p>

## 说明

当通信中出现MD500-PN2卡与变频器返回的状态字无法显示故障状态时，需通过OB82来进行监控，或者向变频器的某个地址写入变化的值并读回来来进行判定。

MD500-PN2卡支持在从站节点故障时直接替换MD500-PN2卡（仅指卡故障），而无需重新组态设备。

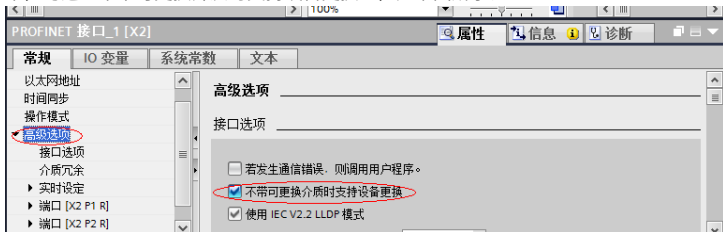
MD500-PN2卡直接替换的前提条件：

- 替代设备和被替代设备都是MD500-PN2卡。
- 替代设备的MD500-PN2卡从没有被分配过设备名称。
- PLC组态网络时已经设置了拓扑网络。
- PLC组态时使能了“支持无可交换介质的设备更换”。

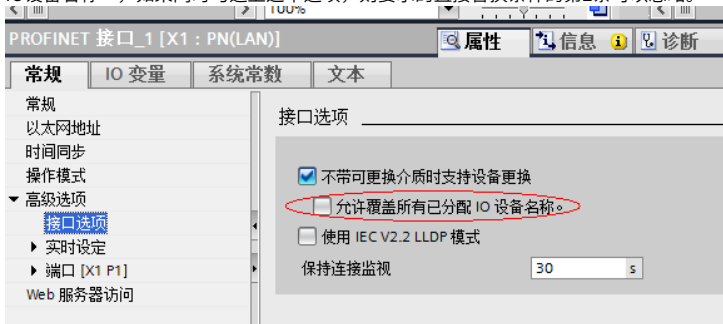
进行MD500-PN2卡直接替换，需要在组态时进行相应的设置，STEP 7和PORTAL中设置有所区别。

## ■ PORTAL中设定“不带可更换介质时支持设备更换”及拓扑

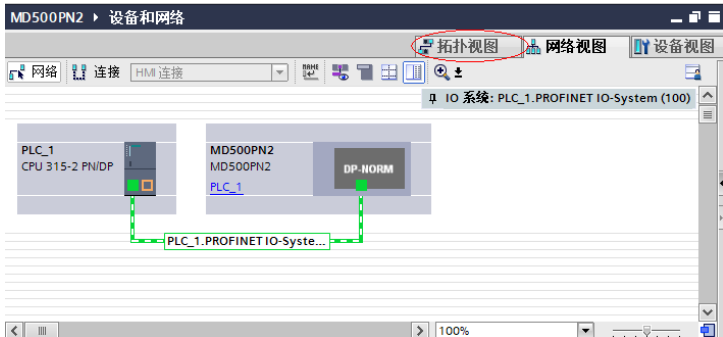
1. 在PORTAL的硬件组态中，选择主站的PROFINET接口，在“属性”下的“高级选项”下，勾选“不带可更换介质时支持设备更换”，如下图所示。



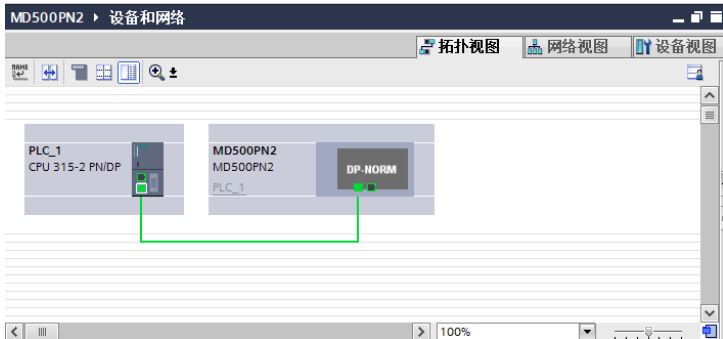
2. 如果使用的PLC是S7-1200和S7-1500，这个选项下还有个备选项“允许覆盖所有已分配IO设备名称”，如果同时勾选上这个选项，则要求的直接替换条件的第2条可以忽略。



3. 然后点击切换到“拓扑视图”，如下图所示。



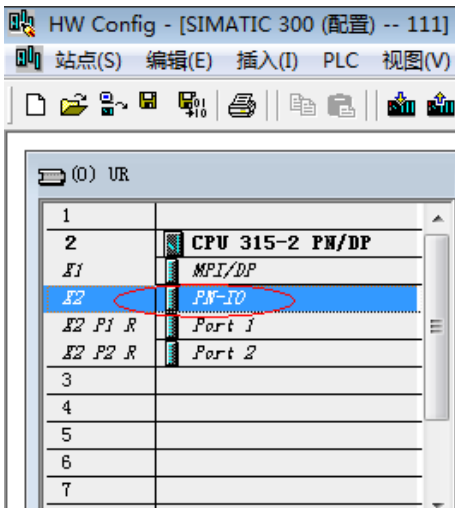
4. 在拓扑视图中，用鼠标点击端口后按住不放，然后移动鼠标到与该端口直接相连的另一设备的端口，放开鼠标即可。注意，一定要与实际设备的网络连接一致，如果实际中 PLC 由 P1 出连到从站 1 的 P2，再由 P1 出到下一个从站，那么拓扑中也应该是如此。错误的拓扑图将导致替换功能失效，甚至通信异常（对于 MD500-PN2，装好后，面朝 RJ45，则左侧为 P1，右侧为 P2）。



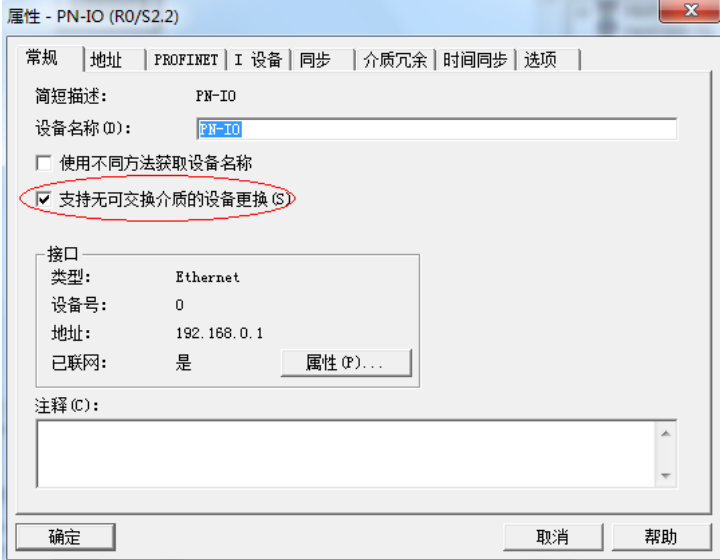
5. 连接好所有的拓扑后，编译并下载到 PLC 中。

## ■ STEP7 中设定“支持无可交换介质的设备更换”及拓扑

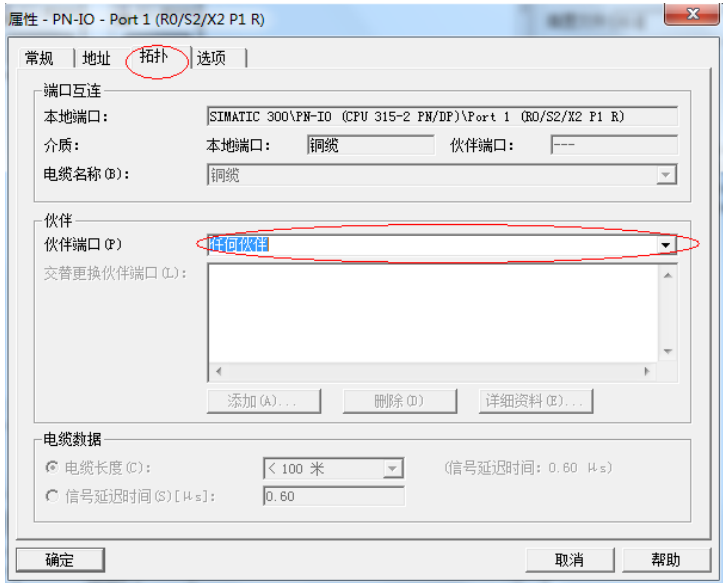
1. 在硬件组态中，双击“PN-IO”，如下图所示。



2. 勾选下图标记的部分，点击“确定”。



3. 根据实际网络连接情况，双击PLC的“Port 1”或“Port 2”，切换到“拓扑”，在伙伴下拉选择与PLC相连的从站端口，然后点击确定（默认为“任何伙伴”，必须更改为实际连接的端口）。



4. 然后点击从站的相应Port口设置拓扑，方法同PLC。待所有连接的端口都设置好后，编译后下载到PLC中。
5. 在已经进行上述配置后，当某个从站设备需要更换时，将该设备从网络中断开，将没有分配过设备名称的新设备安装在原位置（使用S7-1200或S7-1500且勾选“允许覆盖所有已分配IO设备名称”可以忽视该要求），按原接线接入网络（注意，网线接法必须与原设备接法以及拓扑视图中一致），给从站上电，PLC将自动分配设备名称给新接入的设备。