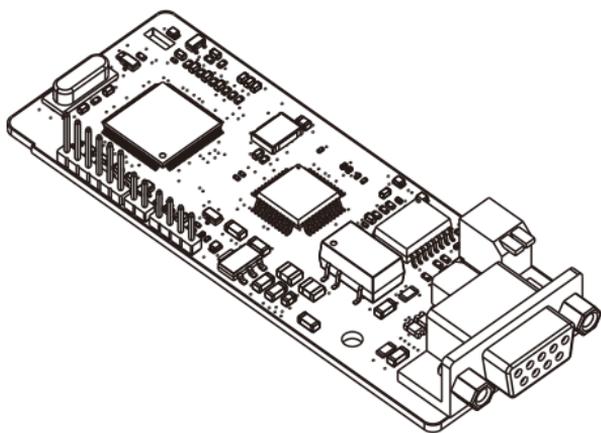




英威腾 | 产品说明书 |

通讯卡



深圳市英威腾电气股份有限公司
SHENZHEN INVT ELECTRIC CO., LTD.



安全注意事项

安装和操作本扩展卡的工作人员必须经过专业的电气培训和安全知识培训并且考试合格，已经熟悉本设备的安装、调试、投入运行以及维护保养的步骤和要求，并能避免产生各种紧急情况。

在安装、拆除和操作扩展卡前，请仔细阅读本说明书和变频器说明书的安全注意事项章节，确保在安全下操作。

如因用户未遵守本说明书和变频器说明书的安全注意事项而造成的伤害和设备损坏，本公司将不承担责任。

- 安装或拆除本扩展卡时需要拆开变频器的机壳，因此必须要完全断开变频器所有的电源输入，并确保设备内部电压已安全，方法请见变频器说明书。如果不遵守该项要求，可能会造成严重的人身伤害，甚至死亡。
- 存放扩展卡时，必须将之放于具防尘、防潮、不受电击以及没有机械压力的地方。
- 扩展卡对静电敏感，在相关操作时，必须做好防静电措施，以免损坏元器件。
- 在安装本扩展卡时，一定要拧紧螺钉，确保不松动及接地正常。

本说明书使用的术语和缩略语

CAN	控制器局域网。
COB	通讯对象，在 CAN 网络上的一个传输单元。数据在 COB 内部沿着整个网络传输。COB 本身是 CAN 消息帧的一部分。
EDS	电子数据表，在配置 CANopen 网络时需要使用的一个节点专用 ASCII 格式文件。EDS 文件包含关于节点及其字典对象（参数）的常规信息。
NMT	网络管理，CAN 给定模型中的 CAN 应用层服务元素之一。它负责 CAN 网络上的初始化、配置和故障处理。
对象词典	在本地存储某个设备所识别的所有通讯对象（COB）。
PDO	过程数据对象，一种 COB。用来传输过程数据，比如控制命令、设定值、状态值和实际值。
PDO _n Tx	从站发送给主站的 PDO 指令。n 代表 1, 2, 3, 4。
PDO _n Rx	从站接收到主站发来的 PDO 指令。n 代表 1, 2, 3, 4。
SDO	服务数据对象，一种 COB。用来传输非时间关键数据，比如参数值。
RO	表示只读访问。
RW	表示可读/写访问。
SYNC	同步传输类型。
Node-ID	节点号，即通讯卡地址。
0x	表示其后面的数字为十六进制，比如 0x10 表示十进制的 16。

目录

1 产品确认	1
2 PROFIBUS 通讯卡	2
2.1 概述	2
2.2 PROFIBUS 通讯卡产品特性	2
2.3 电气连接	2
2.4 PROFIBUS 通讯卡总线网络连接	3
2.5 系统配置	6
2.6 PROFIBUS-DP 通讯	7
2.6.1 PZD 区（过程数据区）	8
2.6.2 PKW 区（参数识别标记 PKW1—数值区）	12
2.6.3 PKW 和 PZD 举例	13
2.7 PROFIBUS-DP 通讯组网示例	15
3 CANopen 通讯卡	26
3.1 概述	26
3.2 CANopen 通讯卡产品特性	26
3.3 电气连接	27
3.4 端子接线表	28
3.4.1 端子排列定义	28
3.4.2 端子功能定义	28
3.5 通讯	29
3.5.1 报文格式	29
3.5.2 CANopen 状态转换	30
3.5.3 管理服务指令（NMT）	31
3.5.4 节点保护（NMT Node Guarding）	31
3.5.5 心跳报文（Heartbeat Producer）	32
3.5.6 启动报文（NMT Boot-up）	33
3.5.7 同步报文对象（SYNC）	33
3.5.8 紧急报文对象（EMCY）	34
3.5.9 服务数据对象（SDO）	36
3.6 过程数据对象（PDO）	39
3.6.1 PDO Tx 的触发模式	39
3.6.2 PDO1	40
3.6.3 PDO2	43
3.6.4 PDO3 和 PDO4	46
3.7 SDO 命令监控过程量	48
3.8 波特率及通讯地址设置	50
3.8.1 波特率设置	50

3.8.2 通讯地址设置	50
3.8.3 PZD 发送和接收相关功能码	50
3.9 CANopen 与 IVC3 通讯示例	53
3.10 CANopen 与 AX70 通讯示例	58
4 BACnet MSTP 通讯卡	67
4.1 概述	67
4.2 BACnet MSTP 通讯卡产品特性	67
4.3 电气连接	68
4.4 端子接线表	68
4.4.1 控制端子排列定义	68
4.4.2 控制端子功能定义	68
4.5 BACnet MSTP 卡连接 PLC 说明	70
4.5.1 总线通讯组网	70
4.5.2 迅饶上位机 X2BACnet 配置 BACnet MSTP 协议转换网关	71
4.5.3 WOGO 750-830 PLC 配置及组态	76
4.5.4 通过“WAGO BACnet configurator”软件直接控制变频器	93
5 CAN 主从扩展卡	94
5.1 CAN 主从扩展卡操作	94
5.1.1 电气连接	94
5.1.2 电气连接步骤	94
5.1.3 功能码设置	94
5.1.4 故障与处理措施	95
5.2 相关功能参数	96
附录 1 CANopen 对象字典	98
附录 2 通讯扩展卡相关功能码说明	102

1 产品确认

在接收到通讯扩展卡产品时请确认以下内容：

- 检查通讯卡是否有损坏。
- 通过 PCB 上的条码标签来确认收到的通讯卡是否正确。
- 确认包装内容是否正确。
- 包装内含有一张通讯卡、一个扎线扣、一根扎带、一颗 M3 螺钉和一本说明书。
- 如果通讯卡有损坏、型号不对，或包装内容有缺少，请立即与供应商联系。
- 请向英威腾公司索要本卡的 EDS 文件，文件名为：通讯卡型号.eds。
- 使用环境规格。

表 1-1 环境规格

项目	规格
工作温度	-10~+50°C
储存温度	-20~+60°C
相对湿度	5%~95%
其他气候条件	无凝露、结冰、雨、雪、雹等，太阳辐射低于 700W/m ²
气压	70~106kPa
振动和冲击	正弦振动 9~200Hz 时，5.8m/s ² (0.6g)

2 PROFIBUS 通讯卡

2.1 概述

PROFIBUS 通讯卡是变频器的可选件，可以将变频器连接到一个 PROFIBUS 网络。在 PROFIBUS 网络上，变频器为从属设备。通过 PROFIBUS 通讯卡，可以完成如下功能：

- 1、 向变频器发出控制命令（启动、停止、故障复位等）。
- 2、 给变频器发送速度或转矩给定信号。
- 3、 从变频器中读取状态值和实际值。
- 4、 修改变频器参数值。

2.2 PROFIBUS 通讯卡产品特性

- PROFIBUS 是一种国际化、开放式现场总线标准。该标准可以实现数据在各类自动化元件之间互相交换。广泛适用于制造业自动化，流程工业自动化和楼宇，交通电力等其他领域自动化。为实现综合自动化和现场设备智能化提供了有效的解决方案。
- PROFIBUS 由三个兼容部分组成，PROFIBUS-DP（Decentralised Periphery，分布式外设）和 PROFIBUS-PA（Process Automation，PROFIBUS-FMS（Fieldbus Message Specification，现场总线信息规范）。使用主-从方式，通常周期性地与变频器装置进行数据交换。PRNV PROFIBUS-DP 适配器模块只支持 PROFIBUS-DP 协议。
- 总线的物理传输媒介是双绞线（符合 RS-485 标准）、双绞电缆或光缆。总线电缆的最大长度在 100~1200 米范围内，具体长度取决于所选的传输速率（详见技术数据章）。在不使用中继器时最多可以有 31 个节点连接到同一个 PROFIBUS 网络段上。如果使用中继器，连接到网络上的节点数（包括中继器和主站）可以增加至 127 个。
- 在 PROFIBUS 通讯中，各主站间令牌传递，主站与从站间为主—从传送。支持单主或多个主系统。由主站--通常是一个可编程的逻辑控制器（PLC）--选择响应主机指令的节点。循环主—从用户数据传送和非循环主—主数据传送主机也可以用广播的形式给多个节点发送命令；在这种情况下，节点不需要给主机发送反馈信号。在 PROFIBUS 网络上，节点之间不能进行通讯。
- PROFIBUS 协议在 EN50170 标准中有详细叙述。想获取更多关于 PROFIBUS 方面的信息，详见上面提到的 EN50170 标准。

2.3 电气连接

1、 节点选择

节点地址是设备在 PROFIBUS 总线上的唯一的地址，节点的地址号由功能码 P15.01 来设定，范围为 0~127。

2、 总线终端器

每段的头和尾各有一个总线终端器，确保操作运行不发生误差。印刷电路板上的拨码开关用于接通总线终端器。总线终端器可以防止总线电缆端的信号反射。如果通讯卡是网络中的最后一个模块或是第一个模块，总线终端器必须设置为 ON。当使用 PROFIBUS 带内置终端器的 D-sub 连接器时，必须断开通讯卡终端器。

2.4 PROFIBUS 通讯卡总线网络连接

1、 总线通讯接口

屏蔽双绞铜线（符合 RS-485 标准）传输是 PROFIBUS 最常用的的一种传输方式，采用的电缆是屏蔽双绞铜线。

传输技术基本特征：

- 网络拓扑：线性总线，两端有有源的总线终端电阻。
- 介质：屏蔽双绞电缆，也可取消屏蔽，取决于环境条件（EMC）。
- 站点数：每分段 32 个站（不带中继），可多到 127 个站（带中继）。
- 插头连接：9 针 D 型插头，连接器插针的分配如表所示。

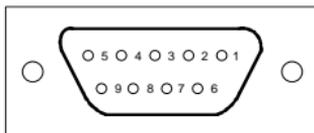


图 2-1 连接器插头

表 2-1 连接器插针说明

连接器插针		说明
1	-	未使用
2	-	未使用
3	B-Line	数据正（双绞线 1）
4	RTS	发送请求
5	GND_BUS	隔离地
6	+5V_BUS	隔离的 5VDC 供电
7	-	未使用
8	A-Line	数据负（双绞线 2）
9	-	未使用
Housing	SHLD	PROFIBUS 电缆屏蔽线

+5V 和 GND_BUS 用于总线终端器。一些设备，如光收发器（RS485）可能需要从这些针获取外部供电。

在一些设备中，使用 RTS 来决定发射方向。在正常应用中，只需使用线 A-Line、线 B-Line 和屏蔽层。

建议采用 SIEMENS 公司生产的标准 DB9 接头，如果要求通讯波特率大于 187.5kbps 时，请严格参照 SIEMENS 的接线标准接线。

2、 中继器

每个分段上最多可接 32 个站（主站或从站），当分段站超过 32 个时，必须使用中继器用以连接各总线段。串联的中继器一般不超过 3 个。

注意：中继器没有站地址，但被计算机在每段的最多站数中。

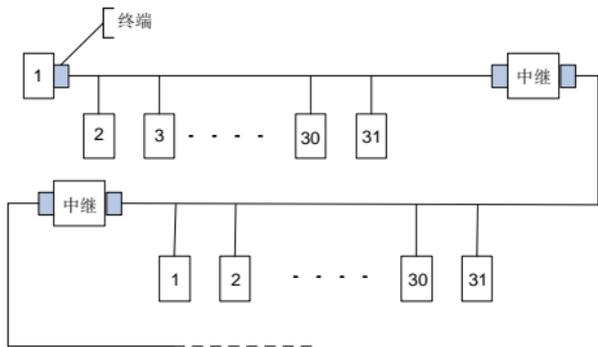


图 2-2 中继器

3、 传输速率与最大传输距离

电缆最大长度取决于传输速率。下表给出了传输速率和传输距离的关系。

表 2-2 传输速率和传输距离关系

传输率 (kbps)	A 型导线 (m)	B 型导线 (m)
9.6	1200	1200
19.2	1200	1200
93.75	1200	1200
187.5	1000	600
500	400	200
1500	200	----

表 2-3 传输线相关参数

参数类型	A型导线 (m)	B型导线 (m)
阻抗 (欧姆)	135~165	100~130
单位长度电容 (皮法/米)	<30	<60
回路电阻 (欧姆/千米)	110	-----
线芯直径 (毫米)	0.64	>0.53
线芯截面 (平方毫米)	>0.34	>0.22

另外，除了屏蔽双绞铜线传输以外，PROFIBUS 还可以采用光纤传输，PROFIBUS 系统在电磁干扰很大的环境下应用时，可使用光纤导体，以增加高速传输的距离。可使用两种光纤导体，一是价格低廉的塑料纤维导体，供距离小于 50 米情况下使用，另一种是玻璃纤维导体，供距离小于 1 公里情况下使用。

4、 PROFIBUS 总线连接示意图

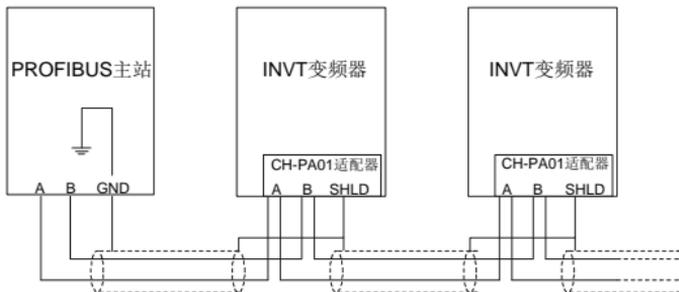


图 2-3 PROFIBUS 总线连接

上图为“端子”接线示意图，电缆是标准 PROFIBUS 电缆，由一个双绞线和屏蔽层组成。PROFIBUS 电缆屏蔽层在所有节点上都是直接接地。用户可根据现场实际情况选择最好的接地方式。

注意：

- 当连接各站时，应确保数据线不要拧绞，系统在高电磁发射环境下运行应使用带屏蔽的电缆，屏蔽可提高电磁兼容性（EMC）。
- 如用屏蔽编织线和屏蔽箔，应在两端与保护接地连接，并尽可能的通过大面积屏蔽接线来复盖，以保持良好的传导性。另外建议数据线必须与高压线隔离。
- 超过 500k bit/s 的数据传输速率时应避免使用短截线段，应使用市场上现有的插头，可使数据输入和输出电缆直接与插头连接，而且通讯卡插头连接可在任何时候接通或断开而不中断其它站的数据通信。

2.5 系统配置

1、 系统配置

在正确的安装好通讯卡之后，需要对主站和变频器进行配置才能使主站与通讯卡建立通讯。

在 PROFIBUS 总线上的每一个 PROFIBUS 从站都要有一个“设备描述文件”称为 GSD 文件，用来描述该 PROFIBUS-DP 设备的特性。我们提供给用户的软件中包含变频器相关的 GSD 文件（设备数据文件）信息，用户可以向我司索取各种主机的类型定义文件（GSD）。

表 2-4 通讯卡配置参数

参数号	参数名称	可选设置	缺省设置	
0	模块类型	只读	PROFIBUS-DP	
1	节点地址	0~99	2	
2	波特率设置	kbit/s	0: 9.6	6
			1: 19.2	
			2: 45.45	
			3: 93.75	
			4: 187.5	
		Mbit/s	5: 500	
			6: 1.5	
			7: 3	
			8: 6	
			9: 9	
10: 12				
3	PZD3	0~65535	0	
4	PZD4	同上	0	
...	同上	0	
10	PZD12	同上	0	

2、 模块类型

该参数显示由变频器检测到的通讯卡的型号，用户不能调整该参数值。如果该参数没有被定义，则不能在通讯卡与变频器之间建立通讯。

3、 节点地址

在 PROFIBUS 网络中，每台设备都对应一个唯一的节点地址，节点地址由功能码 P15.01 来设定。

4、 GSD 文件

在 PROFIBUS 总线上的每一个 PROFIBUS 从站都要有一个“设备描述文件”称为 GSD 文件，用来描述该 PROFIBUS-DP 设备的特性。GSD 文件包含了设备所有定义的参数，包括：支持的

波特率、支持的信息长度、输入/输出数据数量、诊断数据的含义等等信息。

用户可以从 INVT 官网上获得各种主机的类型定义文件（GSD），可将此 GSD 文件拷贝至组态工具软件的相关子目录下，具体操作和 PROFIBUS 系统组态方法可参看相关的系统组态软件说明。

2.6 PROFIBUS-DP 通讯

1、 PROFIBUS-DP

PROFIBUS-DP 是一个分布式 I/O 系统，它能使主机使用大量的外围模块和现场设备。数据传输主要呈周期性：主机读取来自从机的输入信息，并给从机发出反馈信号。本通讯卡支持 PROFIBUS-DP 协议。

2、 服务存取点

PROFIBUS-DP 通过服务存取点 SAP（Service Access points）访问 PROFIBUS 数据链路层（Layer 2）的服务。每一个单独的 SAP 都有明确定义的功能。关于服务存取点的更多信息，详见相关的 PROFIBUS 主站用户手册，PROFIDRIVE-变速传动用 PROFIBUS 模型或 EN50170 标准（PROFIBUS 协议）。

3、 PROFIBUS-DP 信息帧数据结构

PROFIBUS-DP 总线方式允许在主站和变频器设备之间进行快速的数据交换。对变频器装置的存取总是按照主-从方式进行的，变频器装置总是从站，且每个从站本身都有明确的地址。PROFIBUS 周期性传输的报文，本报文采用 16 个字（单字大小：16 位）传输，结构如图所示。

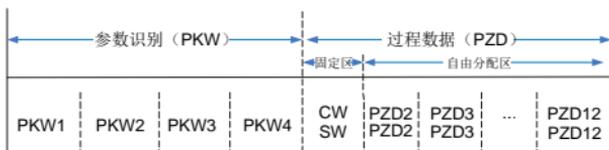


图 2-4 PROFIBUS-DP 信息帧数据结构

参数区：

PKW1—参数识别

PKW2—数组索引号

PKW3—参数值 1

PKW4—参数值 2

过程数据：

CW—控制字（从主机到从机，见“表 2-5”）

SW—状态字（从机到主机，见“表 2-7”）

PZD-过程数据（由用户指定）

（从主机到从机的输出【设定值】，从从机到主机的输入【实际值】）

2.6.1 PZD 区（过程数据区）

通讯报文的 PZD 区是为控制和监测变频器而设计的。在主站和从站中收到的 PZD 总是以最高的优先级加以处理，处理 PZD 的优先级高于处理 PKW 的优先级，而且总是传送接口上当前最新的有效数据。

控制字（CW）和状态字（SW）

控制字（CW）是现场总线系统控制变频器设备的基本方法。它由现场总线主站发送给变频器设备，EC-TX-503 通讯卡充当一个网关的作用。变频器设备根据控制字的位码信息作出反应，并且通过状态字（SW）将状态信息反馈给主机。

设定值：变频器设备可以从多种方式接收控制信息，这些渠道有：模拟和数字输入端、变频器控制盘和某通讯模块（如 RS485、EC-TX-503 通讯卡）。为使 PROFIBUS 控制变频器设备，必须把通讯模块设置为变频器设备的控制器。

实际值：实际值是一个 16 位字，它包含变频器设备操作方面的信息。由变频器参数来定义监视功能。作为实际值发送给主机的整数的比例换算取决于所选择的功能，详见相关的变频器手册。

注意：变频器设备总是检查控制字（CW）和设定值的字节。

- 任务报文（主站→变频器）

控制字（CW）：PZD 任务报文的第 1 个字是变频器的控制字（CW）。表 2-5 对 Goodrive350 系列的控制字（CW）进行了说明。

表 2-5 Goodrive350 系列的控制字（CW）

位	名称	值	进入状态/说明
0~7	COMMAND BYTE 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	减速停机
		6	自由停机
		7	故障复位
		8	点动停止
		9	紧急停机
8	WRITE ENABLE（写使能）	1	写使能（主要是 PKW1-PKW4）
9~10	MOTOR GROUP SELECTION（选择电机组别）	00	MOTOR GROUP 1 SELECTION （选择电机 1）

位	名称	值	进入状态/说明
		01	MOTOR GROUP 2 SELECTION (选择电机 2)
11	CONTROL MODE SELECTION (控制模式切换 选择)	1	转矩控制和速度控制切换使能
		0	不切换
12	ELECTRIC CONSUMPTION CLEAR (用电量清零)	1	用电量清零使能
		0	用电量清零禁止
13	PRE-EXCIATION (预励磁)	1	预励磁使能
		0	预励磁禁止
14	DC BRAKE (直流制动)	1	直流制动使能
		0	直流制动禁止
15	HEARTBEAT REF (心跳给定)	1	心跳使能
		0	心跳禁止

设定值 (REF)：PZD 任务报文的第 2 个字至第 12 个字是主设定值 REF，主频率设定值是由主设定值信号源提供。表 2-6 列出了 Goodrive350 系列的设定值。

表 2-6 Goodrive350 系列的设定值

功能码	字	取值范围	默认值
P15.02	PZD2 接收	0~31	0
P15.03	PZD3 接收	0: 无效	0
P15.04	PZD4 接收	1: 设定频率 (0~Fmax (单位: 0.01Hz))	0
P15.05	PZD5 接收	2: PID 给定, 范围 (0~1000, 1000 对应 100.0%)	0
P15.06	PZD6 接收	3: PID 反馈, 范围 (0~1000, 1000 对应 100.0%)	0
P15.07	PZD7 接收	4: 转矩设定值 (-3000~3000, 1000 对应 100.0%电机额定电流)	0
P15.08	PZD8 接收	5: 正转上限频率设定值 (0~Fmax (单位: 0.01Hz))	0
P15.09	PZD9 接收	6: 反转上限频率设定值 (0~Fmax (单位: 0.01Hz))	0
P15.10	PZD10 接收	7: 电动转矩上限转矩 (0~3000, 1000 对应 100.0%电机额定电流)	0
P15.11	PZD11 接收	8: 制动转矩上限转矩 (0~3000, 1000 对应 100.0%电机额定电流)	0
P15.12	PZD12 接收	9: 虚拟输入端子命令, 范围: 0x000~0x3FF (依次对应 S8/S7/S6/S5/HDIB/HDIA/S4/S3/S2/S1)	0
		10: 虚拟输出端子命令, 范围: 0x00~0x0F (依次对应 RO2/RO1/HDO/Y1)	
		11: 电压设定值 (V/F 分离专用) (0~1000, 1000 对应 100.0%电机额定电压)	
		12: AO 输出设定值 1 (-1000~+1000, 1000 对应 100.0%)	

功能码	字	取值范围	默认值
		13: AO 输出设定值 2 (-1000~+1000, 1000 对应 100.0%) 14: 位置给定高位 (有符号数) 15: 位置给定低位 (无符号数) 16: 位置反馈高位 (有符号数) 17: 位置反馈低位 (无符号数) 18: 位置反馈设定标志 (先写 1 再写 0, 则位置反馈才可以设定) 19: 功能码映射 (PZD2~PZD12 分别对应 P14.49~P14.59) 20~31: 保留	

● 应答报文 (变频器→主站)

状态字 (SW): PZD 应答报文的第 1 个字是变频器的状态字 (SW), 变频器的状态字定义如下:

表 2-7 Goodrive350 系列状态字 (SW)

位	名称	值	进入状态/说明
0~7	RUN STATUS BYTE 运行状态字节	1	正转运行中
		2	反转运行中
		3	变频器停机中
		4	变频器故障中
		5	变频器POFF状态
		6	变频器预励磁状态
8	DC VOLTAGE ESTABLISH 母线电压建立	1	运行准备就绪
		0	运行准备未就绪
9~10	MOTOR GROUP FEEDBACK (电机组别反馈)	0	电机 1 反馈
		1	电机 2 反馈
11	MOTOR TYPE FEEDBACK (电机类型反馈)	1	同步电机
		0	异步电机
12	OVERLOAD ALARM (过载预警反馈)	1	过载预报警
		0	未过载预报警
13	RUN/STOP MODE (运行模式选择)	0	键盘控制
14		1	端子控制
		2	通讯控制
		3	保留
15	HEARTBEAT FEEDBACK (心跳反馈)	1	心跳反馈
		0	无心跳反馈

实际值 (ACT)：PZD 任务报文的第 2 个字至第 12 个字是主实际值 ACT，主频率实际值是由主实际值信号源提供。

表 2-8 Goodrive350 系列实际状态值

功能码	字	取值范围	默认值
P15.13	PZD2 发送	0~31	0
P15.14	PZD3 发送	0: 无效	0
P15.15	PZD4 发送	1: 运行频率 (*100, Hz)	0
P15.16	PZD5 发送	2: 设定频率 (*100, Hz)	0
P15.17	PZD6 发送	3: 母线电压 (*10, V)	0
P15.18	PZD7 发送	4: 输出电压 (*1, V)	0
P15.19	PZD8 发送	5: 输出电流 (*10, A)	0
P15.20	PZD9 发送	6: 输出转矩实际值 (*10, %)	0
P15.21	PZD10 发送	7: 输出功率实际值 (*10, %)	0
P15.22	PZD11 发送	8: 运行转速 (*1, RPM)	0
		9: 运行线速度 (*1, m/s)	0
		10: 斜坡给定频率	
		11: 故障代码	
		12: AI1 值 (*100, V)	
		13: AI2 值 (*100, V)	
		14: AI3 值 (*100, V)	
		15: HDIA 频率值 (*100, kHz)	
		16: 端子输入状态	
		17: 端子输出状态	
		18: PID 给定 (*100, %)	
		19: PID 反馈 (*100, %)	
P15.23	PZD12 发送	20: 电机额定转矩	0
		21: 位置给定高位 (有符号数)	
		22: 位置给定低位 (无符号数)	
		23: 位置反馈高位 (有符号数)	
		24: 位置反馈低位 (无符号数)	
		25: 状态字	
		26: HDIB 频率值 (*100, kHz)	
		27: PG 卡脉冲反馈计数高位	
		28: PG 卡脉冲反馈计数低位	
		29: PG 卡脉冲给定计数高位	
		30: PG 卡脉冲给定计数低位	
		31: 功能码映射 (PZD2~PZD12 分别对应 P14.60~P14.70)	

2.6.2 PKW 区（参数识别标记 PKW1—数值区）

PKW 区说明参数识别接口的处理方式，PKW 接口并非物理意义上的接口，而是一种机理，这一机理确定了参数在两个通讯伙伴之间的传输方式，如参数的数值读和写。

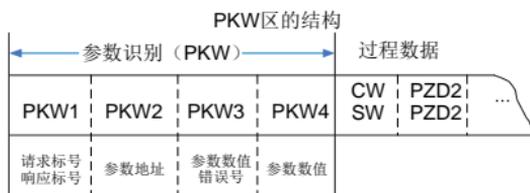


图 2-5 参数识别区

在周期性 PROFIBUS-DP 通讯中，PKW 区由 4 个字（单字大小：16 位）组成，每个字的定义如下表。

表 2-9 PKW 区每个字的定义

第1个字PKW1（16位）		
位15~00	任务或应答识别标记	0~7
第2个字PKW2（16位）		
位15~00	基本参数地址	0~247
第3个字PKW3（16位）		
位15~00	参数的数值（高位字）或返回值的错误代码	00
第4个字PKW4（16位）		
位15~00	参数的数值（低位字）	0~65535

注意：如果主站请求一个参数的数值，主站传送到变频器的报文 PKW3 和 PKW4 中的数值即不再有效。

任务请求和应答：当向从机传递数据时，主机使用请求标号，而从机使用响应标号作为其正或负的确认为。下表列出了请求/响应功能。

表 2-10 任务标识标记 PKW1 的定义

请求标号（从主机到从机）		响应信号	
请求	功能	正的确认为	负的确认为
0	无任务	0	—
1	请求参数值	1, 2	3
2	修改参数值（单字）[只是修改RAM]	1	3或4
3	修改参数值（双字）[只是修改RAM]	2	3或4

请求标号 (从主机到从机)		响应信号	
请求	功能	正的确认	负的确认
4	修改参数值 (单字) [RAM和EEPROM都修改]	1	3或4
5	修改参数值 (双字) [RAM和EEPROM都修改]	2	3或4

请求标号“2”--修改参数值 (单字) [只修改 RAM]、“3”--修改参数值 (双字) [只是修改 RAM] 和“5”--修改参数值 (双字) [RAM 和 EEPROM 都修改]暂不支持。

表 2-11 应答标识标记 PKW1 的定义

响应标号 (从机到主机)	
确认号	功能
0	无响应
1	传送参数值 (单字)
2	传送参数值 (双字)
3	任务不能被执行, 并返回如下错误号: 1: 非法命令 2: 非法数据地址 3: 非法数据值 4: 操作失败 5: 密码错误 6: 数据帧错误 7: 参数为只读 8: 参数运行中不可改 9: 密码保护 10: 映射功能码操作失败
4	保留

2.6.3 PKW 和 PZD 举例

● PKW 举例:

例 1: 读参数值: 读取键盘设定频率的值 (键盘设定频率的地址为 P00.10), 通过将 PKW1 字设置为 1, PKW2 设置为 A, 可以实现该操作, 返回值在 PKW4 中。以下数据为十六进制。

请求 (主站→变频器)

	PKW1	PKW2	PKW3	PKW4	CW	PZD2	PZD3	...	PZD12
请求	00 01	00 0A	00 00	00 00	xx xx	xx xx	xx xx	...	xx xx

响应（变频器→主站）

	PKW1		PKW2		PKW3		PKW4		CW		PZD2		PZD3		...	PZD12	
响应	00	01	00	0A	00	00	13	88	xx	xx	xx	xx	xx	xx	...	xx	xx

5000: 地址10的参数值

0001: 响应（参数值被刷新）

例 2: 修改参数值（RAM 和 EEPROM 都修改）；修改键盘设定的频率的值（键盘设定频率的地址为 10），通过将 PKW1 字设置为 4，PKW2 设置为 0A，可以实现该操作，需要修改的值 1388H（50.00）在 PKW4 中。

请求（主站→变频器）

	PKW1		PKW2		PKW3		PKW4		CW		PZD2		PZD3		...	PZD12	
请求	00	04	00	0A	00	00	13	88	xx	xx	xx	xx	xx	xx	...	xx	xx

5000: 地址10的参数值

0004: 修改参数值

响应（变频器→主站）

	PKW1		PKW2		PKW3		PKW4		CW		PZD2		PZD3		...	PZD12	
响应	00	01	00	0A	00	00	13	88	xx	xx	xx	xx	xx	xx	...	xx	xx

0001: 响应（参数值被刷新）

● PZD 举例:

PZD 区的传输是通过变频器功能码设置来实现的，相关功能码见 INVT 变频器相关用户手册。

例 1: 读取变频器的过程数据

本例中，变频器参数选择实际值数组中的“8: 运行转速”作为 PZD3 来传输，通过设置 P15.14 为 8 可以实现该操作，这种操作具有强制性，直到该参数被其他选项代替。

响应（变频器→主站）

	PKW1		PKW2		PKW3		PKW4		CW		PZD2		PZD3		...	PZD12	
响应	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	00	0A	...	xx	xx

例 2: 将过程数据写入变频器设备

本例中，变频器参数选择给定数组中的“2: PID 给定”的值从 PZD3 中取出，通过设置 P15.03 为 2 来实现该操作，在每一个请求帧内参数都会使用 PZD3 的内容来进行更新，直到重新选择一个参数。

请求（主站→变频器）

	PKW1		PKW2		PKW3		PKW4		CW		PZD2		PZD3		...	PZD12	
响应	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	00	00	...	xx	xx

随后，在每一个请求帧内 PZD3 的内容为牵引力给定，直到重新选择一个参数。

2.7 PROFIBUS-DP 通讯组网示例**1、组网前准备**

硬件：电脑 1 台、PROFIBUS 通讯卡 3 张、GD350 变频器 3 台、西门子 PLC S7-300 1 台。

软件：win10 系统、西门子 TIAPORTAL V13。

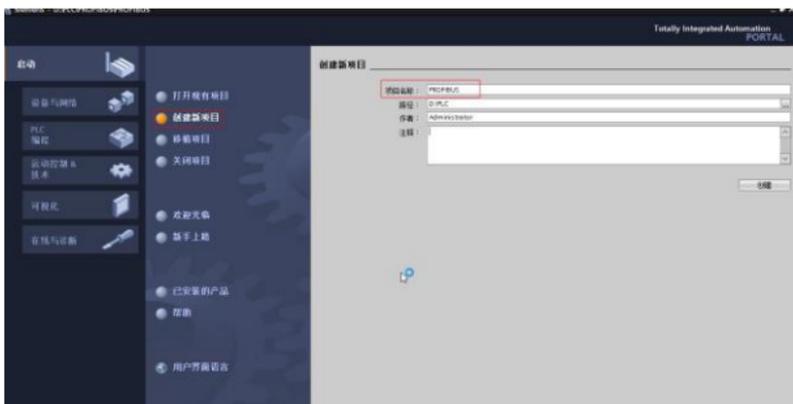
2、GD350 变频器参数配置

- 运行指令通道（P00.01）设置为通讯运行指令通道（2）；
- 通讯运行指令通道选择（P00.02）设置为 PROFIBUS 通讯通道（1）；
- A 频率指令选择（P00.06）设置为 PROFIBUS 通讯设定（9）；
- 3 台变频器的模块地址（P15.01）分别设置为 3、4、5；
- PZD2 接收（P15.02）设置为设定频率（1）；
- PZD2 发送（P15.13）设置为运行频率（1）；
- PZD3 发送（P15.14）设置为母线电压（3）。

3、 PLC 配置

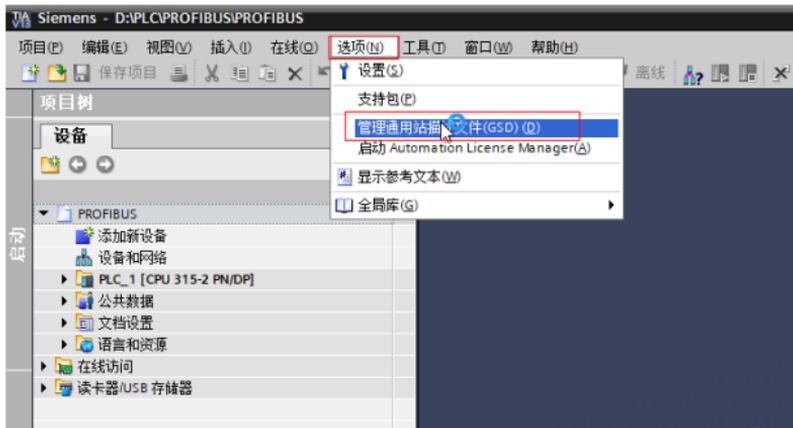
A、 新建工程

如下图所示单击“创建新项目”、填写“项目名称”以及选择项目所在路径。



B、 添加 GSD 文件

在工程视图中，如下图所示，单击工具栏“选项(N)”选项。然后在下拉列表中选择“管理通用站描述文件(GSD)”选项。在源路径输入 INVT GSD 文件所在的文件目录，选择 GSD 文件，点击“安装”按钮开始安装。



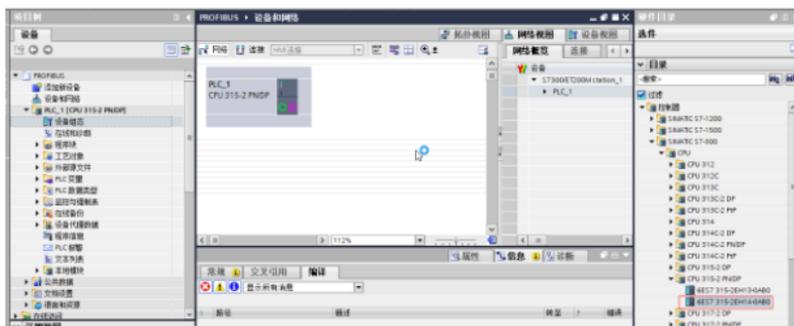


如下图所示，安装成功之后，会弹出安装成功提示，表示 GSD 文件安装成功。

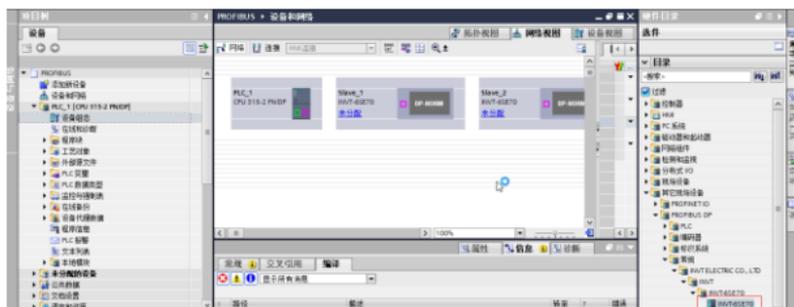


C、 添加工程设备与 PROFIBUS 网络

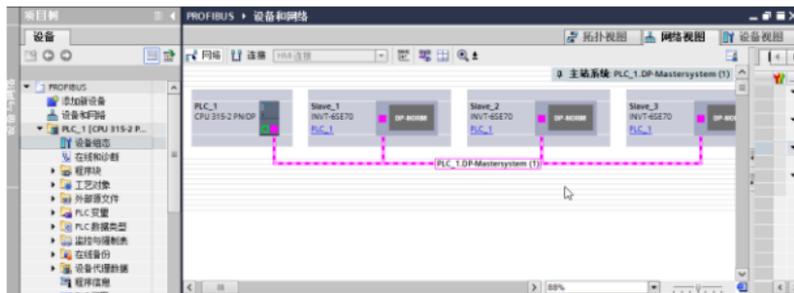
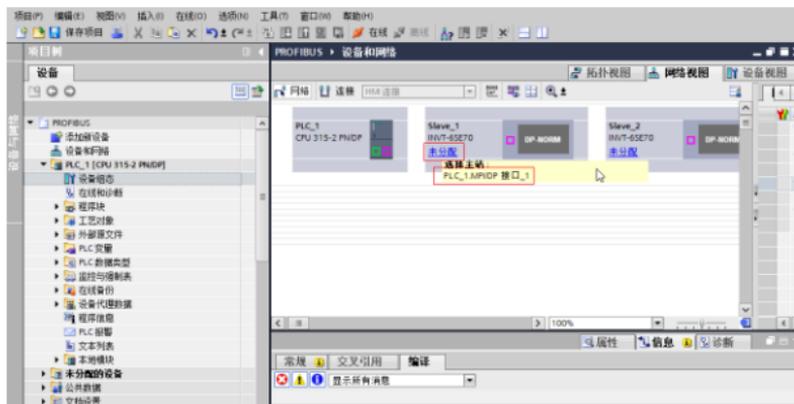
如下图所示，在右侧栏“硬件目录”中依次选择，“控制器”→“SIMATIC S7-300”→“CPU”→“CPU 315-2 PN/DP”→“6ES7 315-2EH14-0A0B”，双击或者拖动“6ES7 315-2EH14-0A0B”图标到工程中。



如下图所示，在“硬件目录”中，单击“其他现场设备”→“PROFIBUS DP”→“常规”→“INVT ELECTRIC CO.,LTD”→“INVT”→“INVT-6SE70”。最后，双击“INVT-6SE70”图标，或将其拖至“硬件和网络”视图中，此时通讯卡显示为未分配。因示例为 3 个从站总线组网，故还需要添加 2 个从站。



如下图所示，单击“INVT-6SE70”的“未分配”选项，选择“PLC_1.MPI/DP 接口_1”，则网络视图中 CPU 与 INVT-6SE70 连接到同一个 PROFIBUS 网络中，然后单击其余两个 PROFIBUS 从站的“未分配”选项，选择“PLC_1.MPI/DP 接口_1”，则 PROFIBUS 主站与 3 个从站连接到同一 PROFIBUS 网络中。

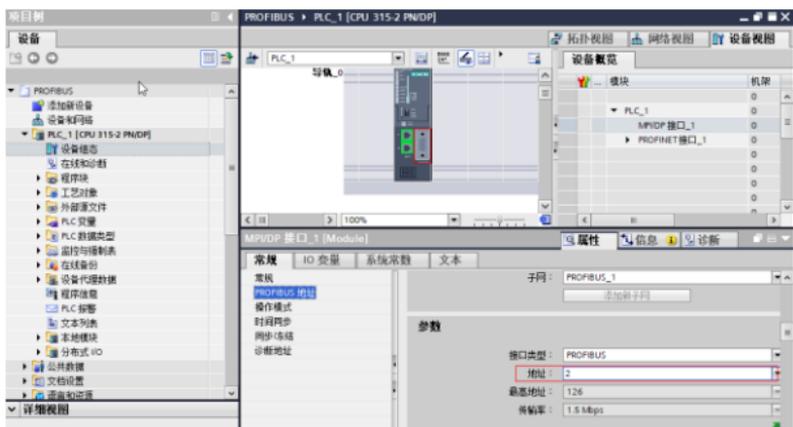
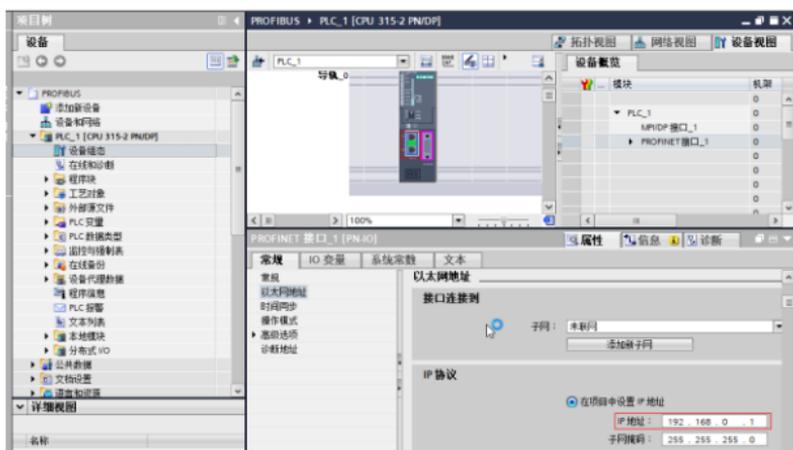


D、 PROFIBUS 主从站设置

PROFIBUS 主站设置

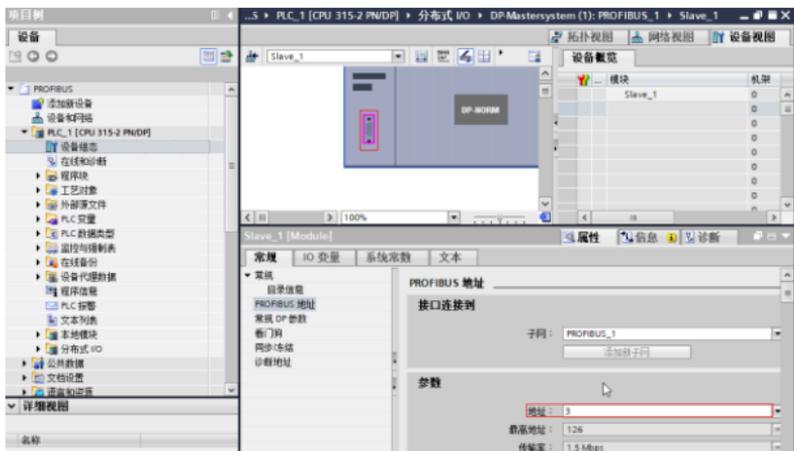
如下图所示，单击 PLC 图标中的“PROFINET 接口_1”网络接口位置，进入 PLC 设备 PROFINET 接口_1 属性编辑界面栏。单击“常规”列表内“以太网地址”选项，设置 PLC 的 IP 地址与电脑 IP 地址处于同一子网。

单击 PLC 图标中的“MPI/DP 接口_1”，进入 PLC 设备 MPI/DP 接口_1 属性编辑界面栏。单击“常规”列表内“PROFIBUS 地址”选项，设置 PLC 的 PROFIBUS 地址为 2。



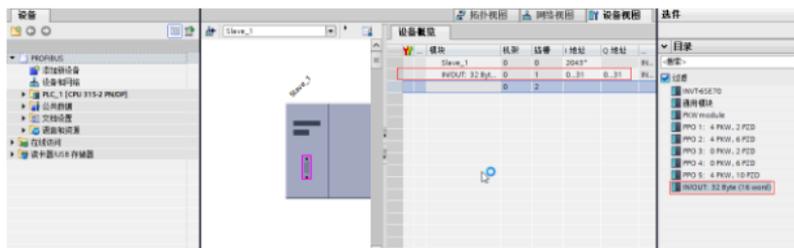
PROFIBUS 从站设置

双击“INVT-6SE70”从站图标中网络接口位置，进入 PROFIBUS 接口编辑界面；单击“常规”列表内“PROFIBUS 地址”选项，然后设置从机地址为 3。其余两个从站设置为 4 和 5。



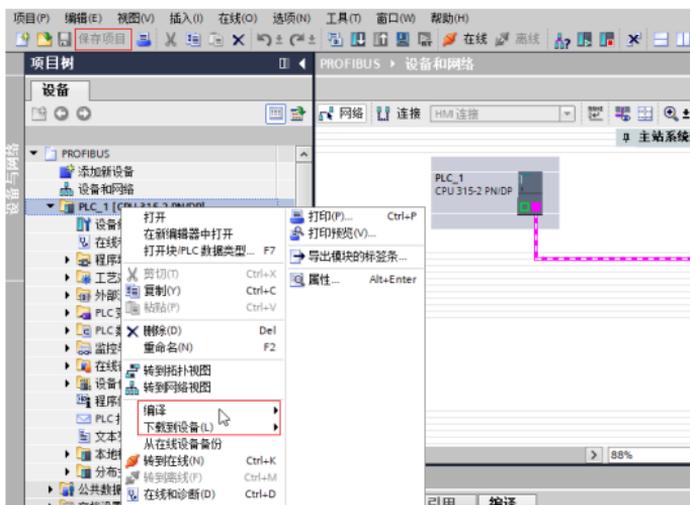
PROFIBUS 从站模块设置

双击“设备和网络”视图中的“INVT-6SE70”从站图标，进入 INVT 设备视图界面。双击或者拖动“IN/OUT:32Byte(16word)”模块到“设备视图”中的空白处，“IN/OUT:32Byte(16word)”模块被添加到工程之中，修改“IN/OUT:32Byte(16word)”I 地址和 Q 地址为“0...31”。其他两个从站重复此操作，地址依次增加。

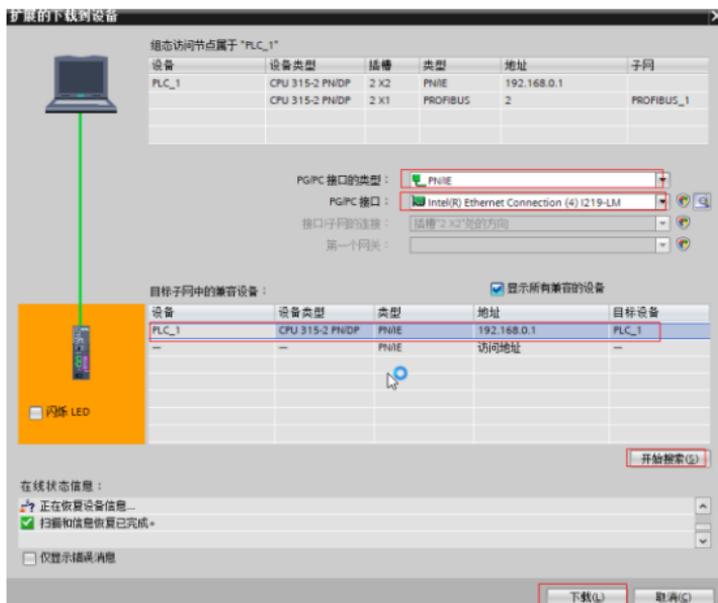


4、保存、编译、下载

如下图所示完成 PLC 配置后，将工程配置信息下载至 PLC S7-300 中。点击“保存项目”保存整个工程。右键单击“PLC_1[CPU 315-2 PN/DP]”→左键单击“编译”→“硬件和软件(仅更改)”编译整个工程。单击“下载到设备”图标，将工程组态下载到 PLC 控制器中。

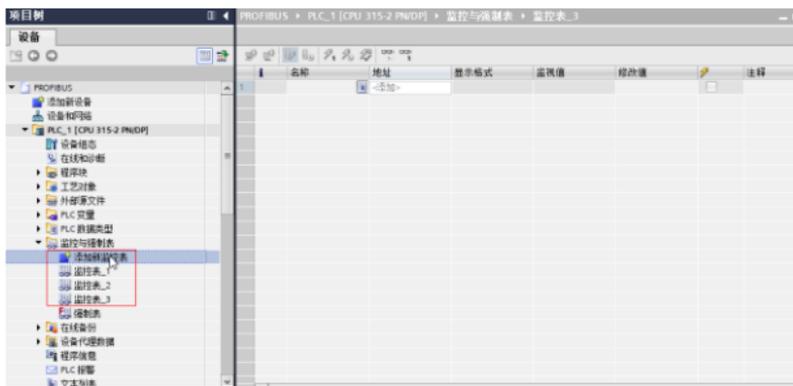


如下图所示，在“PG/PC 接口的类型”选项的下拉列表中，选择“PN/IE”选项；单击右下角“开始搜索”按钮，开始扫描探测网络中的 PLC 设备；搜索完成后，连接电脑的 PLC 将会显示在“目标子网的兼容设备”列表中；点击“下载”按钮将组态信息和 PLC 程序下载到所选择的 PLC 中。



5、变频器参数监控

如下图所示，双击“添加新监控表”，创建 3 个监控表，分别监控 3 个变频器参数。



如下图所示，在新建的“监控表_1”中创建目标监控变量—变频器的 PZD、PKW、控制字及状态字变量，然后单击“全部监视”和“立即一次性修改所选定值”。“监控表_2”和“监控表_3”与“监控表_1”操作类似。

名称	地址	显示格式	监视值	修改值	注释
1	%QW0	十六进制	16#0001	16#0001	PKW1
2	%QW2	十六进制	16#000A	16#000A	PKW2
3	%QW4	十六进制	16#0000		PKW3
4	%QW6	十六进制	16#0000		PKW4
5	%QW8	十六进制	16#0101	16#0101	CW
6	%QW10	无符号十进制	5000	5000	PZD2接收
7	%QW12	十六进制	16#0000		PZD3接收
8	%QW14	十六进制	16#0000		PZD4接收
9	%QW16	十六进制	16#0000		PZD5接收
10	%QW18	十六进制	16#0000		PZD6接收
11	%QW20	十六进制	16#0000		PZD7接收
12	%QW22	十六进制	16#0000		PZD8接收
13	%QW24	十六进制	16#0000		PZD9接收
14	%QW26	十六进制	16#0000		PZD10接收
15	%QW28	十六进制	16#0000		PZD11接收
16	%QW30	十六进制	16#0000		PZD12接收

上图为 PKW 读参数、PZD 设置示例。

- PKW1 设置为 0001, PKW2 设置为 000A, 表示请求读变频器功能码 P00.10 (键盘设定频率) 的参数。
- CW 设置为 0101H, 表示使能 PKW 读写功能, 并控制变频器正转运行。
- PZD2 接收设置为 5000,
- 表示设置变频器运行频率为 50.00Hz。

	%IW0	十六进制	16#0001		<input type="checkbox"/>	PKW1
	%IW2	十六进制	16#000A		<input type="checkbox"/>	PKW2
	%IW4	十六进制	16#0000		<input type="checkbox"/>	PKW3
	%IW6	无符号十进制	5000		<input type="checkbox"/>	PKW4
	%IW8	十六进制	16#4101		<input type="checkbox"/>	SW
	%IW10	无符号十进制	5000		<input type="checkbox"/>	PZD2发送
	%IW12	无符号十进制	5444		<input type="checkbox"/>	PZD3发送
	%IW14	十六进制	16#0000		<input type="checkbox"/>	PZD4发送
	%IW16	十六进制	16#0000		<input type="checkbox"/>	PZD5发送
	%IW18	十六进制	16#0000		<input type="checkbox"/>	PZD6发送
	%IW20	十六进制	16#0000		<input type="checkbox"/>	PZD7发送
	%IW22	十六进制	16#0000		<input type="checkbox"/>	PZD8发送
	%IW24	十六进制	16#0000		<input type="checkbox"/>	PZD9发送
	%IW26	十六进制	16#0000		<input type="checkbox"/>	PZD10发送
	%IW28	十六进制	16#0000		<input type="checkbox"/>	PZD11发送
	%IW30	十六进制	16#0000		<input type="checkbox"/>	PZD12发送

上图 PKW 读参数、PZD 设置后响应结果。

- PKW1: 0001, PKW2: 000A, PKW4: 5000, 表示从变频器功能码 P00.10 读取的参数为 5000, 5000 表示变频器键盘设定频率为 50.00Hz。
- SW: 4101, 表示运行模式选择为通讯控制, 母线电压建立, 运行准备就绪, 变频器正转运行中。
- PZD2 发送: 5000, 表示变频器运行频率为 50.00Hz。
- PZD3 发送: 5444, 表示变频器的母线电压为 544.4V。

	%QW0	十六进制	16#0004	16#0004	<input checked="" type="checkbox"/>		PKW1
	%QW2	十六进制	16#000A	16#000A	<input checked="" type="checkbox"/>		PKW2
	%QW4	十六进制	16#0000		<input type="checkbox"/>		PKW3
	%QW6	无符号十进制	4000	4000	<input checked="" type="checkbox"/>		PKW4
	%QW8	十六进制	16#0105	16#0105	<input checked="" type="checkbox"/>		CW
	%QW10	无符号十进制	5000	5000	<input checked="" type="checkbox"/>		PZD2接收
	%QW12	十六进制	16#0000		<input type="checkbox"/>		PZD3接收
	%QW14	十六进制	16#0000		<input type="checkbox"/>		PZD4接收
	%QW16	十六进制	16#0000		<input type="checkbox"/>		PZD5接收
	%QW18	十六进制	16#0000		<input type="checkbox"/>		PZD6接收
	%QW20	十六进制	16#0000		<input type="checkbox"/>		PZD7接收
	%QW22	十六进制	16#0000		<input type="checkbox"/>		PZD8接收
	%QW24	十六进制	16#0000		<input type="checkbox"/>		PZD9接收
	%QW26	十六进制	16#0000		<input type="checkbox"/>		PZD10接收
	%QW28	十六进制	16#0000		<input type="checkbox"/>		PZD11接收
	%QW30	十六进制	16#0000		<input type="checkbox"/>		PZD12接收

上图为 PKW 写参数、PZD 设置示例。

- PKW1 设置为 0004, PKW2 设置为 000A, PKW4 设置为 4000, 表示修改变频器功能码 P00.10 (键盘设定频率) 的参数为 40.00Hz。
- CW 设置为 0105, 表示使能 PKW 读写功能, 并控制变频器减速停机。
- PZD2 接收设置为 5000, 表示设置变频器运行频率为 50.00Hz。

	%IW0	十六进制	16#0001		<input type="checkbox"/>	PKW1
	%IW2	十六进制	16#000A		<input type="checkbox"/>	PKW2
	%IW4	十六进制	16#0000		<input type="checkbox"/>	PKW3
	%IW6	无符号十进制	4000		<input type="checkbox"/>	PKW4
	%IW8	十六进制	16#4103		<input type="checkbox"/>	SW
	%IW10	无符号十进制	0		<input type="checkbox"/>	PZD2发送
	%IW12	无符号十进制	5456		<input type="checkbox"/>	PZD3发送
	%IW14	十六进制	16#0000		<input type="checkbox"/>	PZD4发送
	%IW16	十六进制	16#0000		<input type="checkbox"/>	PZD5发送
	%IW18	十六进制	16#0000		<input type="checkbox"/>	PZD6发送
	%IW20	十六进制	16#0000		<input type="checkbox"/>	PZD7发送
	%IW22	十六进制	16#0000		<input type="checkbox"/>	PZD8发送
	%IW24	十六进制	16#0000		<input type="checkbox"/>	PZD9发送
	%IW26	十六进制	16#0000		<input type="checkbox"/>	PZD10发送
	%IW28	十六进制	16#0000		<input type="checkbox"/>	PZD11发送
	%IW30	十六进制	16#0000		<input type="checkbox"/>	PZD12发送

上图为 PKW 写参数、PZD 设置后响应结果。

- PKW1: 0001, PKW2: 000A, PKW4: 4000, 表示从变频器功能码 P00.10 读取的参数为 4000, 4000 表示变频器键盘设定频率为 40.00Hz。
- SW: 4103, 表示运行模式选择为通讯控制, 母线电压建立运行准备就绪, 变频器停机中。
- PZD2 发送: 0, 表示变频器运行频率为 0.00Hz。
- PZD3 发送: 5456, 表示变频器的母线电压为 545.6V。

3 CANopen 通讯卡

3.1 概述

- 感谢您使用英威腾 CANopen 通讯卡，本说明书提供了功能规格、安装、基本操作与设定，以及有关于网络协议内容的介绍。为了确保能正确地安装及操作本产品，请在使用本通讯卡之前，仔细阅读本说明书和变频器的通讯协议部分。
- 本说明书仅作为 CANopen 通讯卡操作指南及相关指令说明，CANopen 协议的详细内容这里不作介绍。如果读者想要了解更多关于 CANopen 协议的内容，请参阅相关专业文章或书籍资料。
- 本通讯卡定义为 CANopen 从站通讯卡，用在支持 CANopen 通讯的变频器上。
- 本通讯卡的 CANopen 支持两种读写变频器的过程量，一种是通过 PDO，另一种是通过 SDO 读写制造商定义的对象字典。

表 3-1 SW2 拨码开关协议选择对应

SW2 拨码开关		
1	2	协议类型
OFF	OFF	CANopen
ON	OFF	CAN 主从

注意：对于新款扩展卡，请上电前根据实际使用协议，按以上关系设好拨码开关。

3.2 CANopen 通讯卡产品特性

- 支持的功能
 - 支持 CAN2.0A 协议
 - 支持 CANopen DS301
- 支持的 CANopen 服务
 - PDO: 支持 4 对 PDO 服务 (PDO1~PDO4 TX, PDO1~PDO4 RX)，PDO1 用于读写变频器的参数；PDO2~PDO4 用于实时控制和获取变频器的实际值
 - SDO: SDO 信息采用“客户机/服务器”模式，用来配置从站节点并访问每个节点的对象字典
 - 支持 Emergency 服务
 - 支持节点保护 (NMT Node Guarding)
 - 支持心跳报文 (Heartbeat Producer)
 - NMT (网络管理)

- 支持 NMT Module control
 - 支持 NMT广播地址
 - 支持 NMT Error control
 - 支持 Boot-up
- 支持 SYNC (1~240)
- 支持异步传输 254 和 255
- 支持禁止时间
- 支持事件计时器
- 支持制造商定义的对象字典，可通过 SDO 来控制 and 读取变频器的实时值
- 3、不支持的 CANopen 服务
- 对象字典参数掉电保存服务
- Time Stamp 服务
- 4、支持的 CANopen 地址及波特率

表 3-2 支持的地址及波特率

项目	支持的规格
地址	1~127 (十进制)
波特率	1000k bps (位/秒)
	800k bps (位/秒)
	500k bps (位/秒)
	250k bps (位/秒)
	125k bps (位/秒)
	100k bps (位/秒)
	50k bps (位/秒)
	20k bps (位/秒)

注意：要启用 CANopen 功能，选择相关 CANopen 通道即可（CANopen 通讯超时故障时间以及波特率除外）。如果变频器说明书有更改，以 CANopen 通道为准，本说明书恕不另行通知。

3.3 电气连接

总线电缆尽量选择屏蔽线。建议客户在使用时将屏蔽线接到通讯卡的 PE 端子上。CAN 主从通讯只有两台设备时，两台设备都要连接终端电阻；两台以上设备时，始端和终端设备都要连接终端电阻。通讯卡的终端电阻可通过其终端电阻开关连接。电气连接如图 3-1 所示。

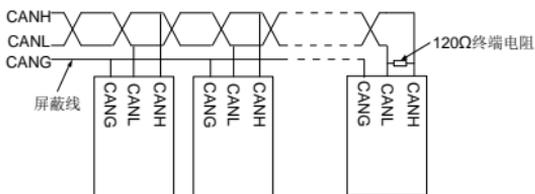


图 3-1 电气连接

3.4 端子接线表

3.4.1 端子排列定义

表 3-3 CANopen 卡端子排布定义

		PGND	PE	CANH	CANL

3.4.2 端子功能定义

表 3-4 CANopen 卡端子功能定义

信号名	端口说明	端子功能描述
PGND	/	隔离地
PE	/	CAN 总线屏蔽
CANH	/	CAN 总线高电平信号
CANL	/	CAN 总线低电平信号
终端电阻	OFF-弹起	CAN_H 和 CAN_L 无连接终端电阻
	ON-按下	CAN_H 和 CAN_L 连接 120Ω 的电阻
卡类型拨码开关	00	CANopen
	10	CAN 主从
	01	预留
	11	预留

表 3-5 指示灯功能定义

指示灯位号	定义	功能
LED1	状态灯 CTRUN	常亮：通讯卡与控制板正在建立连接； 周期性闪烁（周期 1s，亮 0.5s，灭 0.5s）：通讯卡与控制板连接正常； 常灭：通讯卡与控制板断开连接。
LED2	运行灯 RUN	亮：通讯卡处于操作状态； 灭：故障，请检查通讯卡复位引脚以及电源是否连接正确；

指示灯位号	定义	功能
		闪烁：通讯卡处于预操作状态； 闪一下：通讯卡处于停止状态。
LED3	故障灯 ALARM	亮：CAN 控制器总线关闭，或变频器故障； 灭：通讯卡处于工作状态。
LED4	电源灯 POWER	通讯卡从控制板得电后即点亮。

3.5 通讯

3.5.1 报文格式

CAN2.0A 报文通过数据帧在主站和总线节点之间传输数据。

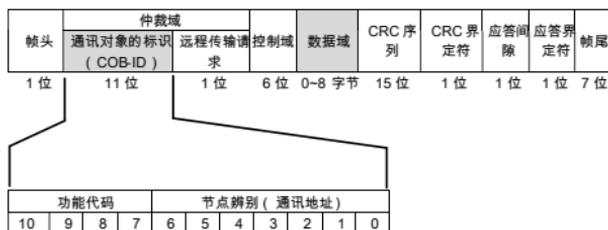


图 3-2 报文结构

通讯对象	功能代码 (二进制)	COB-ID (十六进制)
NMT	0	0x00
SYNC	1	0x80
EMERGENCY	1	0x81 ~ 0xFF
PDO1 Tx	11	0x181 ~ 0x1FF
PDO1 Rx	100	0x201 ~ 0x27F
PDO2 Tx	101	0x281 ~ 0x2FF
PDO2 Rx	110	0x301 ~ 0x37F
PDO3 Tx	111	0x381 ~ 0x3FF
PDO3 Rx	1000	0x401 ~ 0x47F
PDO4 Tx	1001	0x481 ~ 0x4FF
PDO4 Rx	1010	0x501 ~ 0x57F
SDO Tx	1011	0x581 ~ 0x5FF
SDO Rx	1100	0x601 ~ 0x67F
节点保护	1110	0x701 ~ 0x77F

COB-ID 因通讯地址的不同而不同，但同种指令其范围确定。

注意：本说明书使用的指令如果不特别指明是远程帧的都是数据帧。

3.5.2 CANopen 状态转换

支持 CANopen 通讯协议定义的启动序列。下面给出了 NMT 状态转换图。

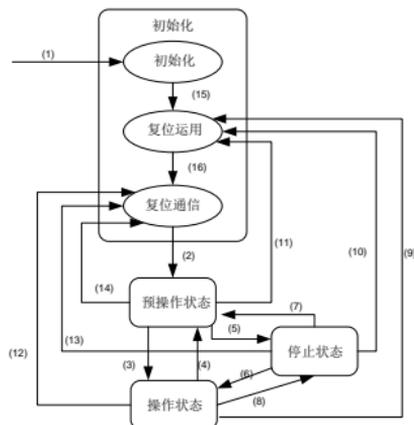


图 3-3 NMT 状态

表 3-6 NMT 状态的转变

状态转变	需要的触发动作
(1)	上电之后自动初始化
(2)	完成初始化之后自动改变
(3)、(6)	NMT主站的启动远程节点指令
(4)、(7)	NMT主站进入预操作状态指令
(5)、(8)	NMT主站进入停止状态指令
(9)、(10)、(11)	NMT主站复位远程节点指令
(12)、(13)、(14)	NMT主站复位远程节点通讯参数指令

不同的状态支持不同的服务，如表 3-7 所示。

表 3-7 各种 NMT 状态下支持的服务

服务	预操作状态	操作状态	停止状态
过程数据对象	否	是	否
服务数据对象	是	是	否
同步报文	是	是	否
紧急报文	是	是	否
网络管理	是	是	否
错误控制	是	是	是

3.5.3 管理服务指令（NMT）

此功能用于主站控制从站节点的 NMT 状态。

- **命令**

主站 → 从站

COB-ID	Byte0	Byte1
0x000	命令字（CS）	Node-ID（节点号）

- **说明**

此命令 COB-ID 固定为 0x00。如果 Node-ID=0，则命令被广播至所有 CANopen 从站，每一从站必须执行此 NMT 命令。各命令字（CS）的功能见表 3-8。

表 3-8 各命令字的功能

NMT 命令字（CS）	NMT 服务（控制动作）
0x01	启动从站设备
0x02	停止从站设备
0x80	使从站进入预操作
0x81	复位从站
0x82	复位节点通信

- **举例**

比如，将节点 ID=3 的 EC-TX505 进入到预操作状态，指令如下：

COB-ID	Byte0	Byte1
0x000	0x80	0x03

再比如，启动 CANopen 网络中所有的 EC-TX505 节点，指令如下：

COB-ID	Byte0	Byte1
0x000	0x01	0x00

3.5.4 节点保护（NMT Node Guarding）

通过节点保护服务，NMT 主节点可以检查每个节点的当前状态。

- **命令**

请求：主站（远程帧）→ 从站

COB-ID	无数据
0x700+Node-ID	/

应答：从站→主站

COB-ID	Byte0 (状态值)
0x700+Node-ID	Bit7: 触发位, Bit0~Bit6 状态

● 说明

应答指令中的 Byte0 (状态值) 的最高位 (bit7) 为触发位, 即从站每发一帧应答就会交替变化 (0、1), 以示帧与帧之间的区别; Bit0~Bit6 为从站的状态, 该值所表达从站所处的状态如下表 3-9 所示。

表 3-9 节点保护状态值

状态值 (Byte0: Bit0~Bit6)	所处状态
0x00	初始化 (Initializing)
0x04	停止状态 (Stopped)
0x05	操作状态 (Operational)
0x7F	预操作状态 (Pre-operational)

● 举例

比如主站要检测从站 3 的状态, 其命令如下:

主站 (远程帧) → 从站:

COB-ID	无数据
0x703	/

从站收到主站发来的节电保护指令后向主站应答如下指令:

COB-ID	Byte0 (状态值)
0x703	0x85

其中, Byte0 的 Bit7=1, 状态=0x05, 表示节点号为 3 的从站正处于操作状态。如果从站再收到一条节点保护指令, 将会向主站应答一帧状态值为 0x05 的指令, 因为 Byte0 的 Bit7 要交替变换成 0。

3.5.5 心跳报文 (Heartbeat Producer)

有时主站要求从站每隔一段时间就主动发送一帧心跳报文, 以知道从站的实时状态。时间间隔参数在对象字典 0x1017 中定义 (数据长度 16 位, 单位: ms)。如果时间为 0, 则从站不会发送心跳报文。本 CANopen 通讯卡默认生产者心跳时间为 0。

- **命令**

从站→主站

COB-ID	Byte0
0x700+Node-ID	状态值

- **说明**

心跳报文与节点保护应答帧格式相同，不同的是心跳报文没有触发位交替（始终为 0）。状态值如表 3-9 所示。

- **举例**

比如，从站地址为 3，处于操作状态，0x1017 中的参数设置为 100，则该从站每隔 100 毫秒发送一帧心跳报文。

COB-ID	Byte0
0x703	0x05

可以用 SDO 来禁止心跳报文，发送 2B 17 10 00 00 00 00 00 00（设置时间为 0）。

注意：在通讯卡中同一时间节点保护和心跳报文不能同时使用。

3.5.6 启动报文（NMT Boot-up）

当通讯卡初始化完成(Boot-up)后，就会发送一个启动报文。

- **命令**

从站→主站

COB-ID	Byte0
0x700+Node-ID	0x00

- **举例**

比如，通讯卡的节点号为 3，初始化完成后发送的启动报文如下指令。

COB-ID	Byte0
0x703	0x00

3.5.7 同步报文对象（SYNC）

SYNC 信号一般由 CANopen 主站循环发出。SYNC 信号不包含任何数据，其主要用途是请求从站节点为同步传输类型的 PDO Tx 回复过程量。对象字典的 0x1005 定义了接收同步报文的 COB-ID，在 CANopen 预定义连接集里定义其值为 0x80。每个 PDO Tx 的传输类型为 1~240

为同步传输类型。

- **命令**

主站→从站

COB-ID	无数据
0x80	/

3.5.8 紧急报文对象 (EMCY)

当通讯卡或变频器内部出现错误，或错误清除时发送该报文。

- **命令**

从站→主站

COB-ID	Byte0	Byte1	Byte2	Byte3	Byte4	Byte5	Byte6	Byte7
0x80+Node-ID	紧急错误码		错误寄存器	变频器错误代码				
	LSB	MSB		Bit7~0	Bit15~8	Bit23~16	Bit31~24	Bit39~32

- **说明**

紧急错误码占两个字节，Byte0 为低字节，Byte1 为高字节；变频器错误代码占 5 字节，Byte3 为低字节，Byte7 为高字节。

紧急错误码指定当前出现的错误的具体类型，如表 3-10 所示。错误寄存器存放当前错误类型，根据该值可以判断出当前紧急报文所代表的错误类型，其值定义如表 3-11 所示。变频器错误代码详见变频器说明书，“附录 2 通讯扩展卡相关功能码说明”中 P07.27 给出了 GD350 变频器错误代码。

表 3-10 紧急错误代码的含义

紧急错误代码 (hex)	代码功能描述
00xx	Error Reset 或 No Error
10xx	Generic Error
20xx	Current
21xx	Current, device input side
22xx	Current, inside the device
23xx	Current, device output side
30xx	Voltage
31xx	Mains voltage
32xx	Voltage inside the device
33xx	Output voltage

紧急错误代码 (hex)	代码功能描述
40xx	Temperature
41xx	Ambient temperature
42xx	Device temperature
50xx	Device hardware
60xx	Device software
61xx	Internal software
62xx	User software
63xx	Data set
70xx	Additional modules
80xx	Monitoring
81xx	communication
8110	CAN overrun
8120	Error Passive
8130	Life Guard Error 或 Heartbeat Error
8140	Recovered from Bus-Off
82xx	Protocol Error
8210	PDO no processed Due to length error
8220	Length exceed
90xx	External error
F0xx	Additional functions
FFxx	Device specific

表 3-11 错误寄存器位的含义

错误寄存器 位(Bit)	错误类型
0	普通错误(Generic)或无错误
1	电流错误(Current)
2	电压错误(Voltage)
3	温度错误(Temperature)
4	通信错误(Communication)
5	设备描述错误(Device profile specific)
6	Reserved(=0)
7	生产厂商定义的错(Manufacturer specific)

● 举例

比如节点号为 3 的从站为 GD350 变频器，变频器出现了“逆变单元 U 相保护”故障（OUT1），故障类型为 1（即设备错误代码=1），则通讯卡发送紧急报文如下。

COB-ID	紧急错误码		错误寄存器	变频器错误代码				
	Byte0	Byte1	Byte2	Byte3	Byte4	Byte5	Byte6	Byte7
0x83	0x00	0x30	0x04	0x01	0x00	0x00	0x00	0x00

从指令上可以看出，紧急错误码=0x3000，含义为 Voltage，即电压错误；错误寄存器=0x04，即第 2 位为“1”，表示电压错误；设备错误代码=0x0000000001，查看 GD350 变频器说明书，代号为 1 的错误为“逆变单元 U 相保护(OUT1)”。

当故障复位后，通讯卡发送下面的紧急报文告知主站：从站已无故障。

COB-ID	紧急错误码		错误寄存器	变频器错误代码				
	Byte0	Byte1	Byte2	Byte3	Byte4	Byte5	Byte6	Byte7
0x83	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00

3.5.9 服务数据对象（SDO）

服务数据对象主要用来传输非时间关键数据，借助 SDO 可以读写设备对象字典的内容。

● 命令

请求：主站→从站

COB-ID	Byte0	Byte1	Byte2	Byte3	Byte4	Byte5	Byte6	Byte7
0x600+NodeID	请求码	对象索引		子索引	请求数据			
		LSB	MSB		Bit7~0	Bit15~8	Bit23~16	Bit31~24

响应：从站→主站

COB-ID	Byte0	Byte1	Byte2	Byte3	Byte4	Byte5	Byte6	Byte7
0x580+NodeID	响应码	对象索引		子索引	响应数据			
		LSB	MSB		Bit7~0	Bit15~8	Bit23~16	Bit31~24

● 说明

对象索引占两个字节，Byte1 为低字节，Byte2 为高字节。对象索引和子索引可参看附录中的对象字典。请求码分为读和写两种。

写请求码针对对象字典的条目所占的字符长度不同而不同；读请求固定为 0x40，见表 3-12。

读成功响应码针对对象字典的条目所占的字符长度不同而不同；写成功响应码固定为 0x60。读或写失败响应码都是 0x80，见表 3-13。

表 3-12 SDO 请求码和请求数据

请求码类型	请求码	命令说明	请求数据			
			Byte4	Byte5	Byte6	Byte7
写	0x23	写 4 字节数据	Bit7-0	Bit15-8	Bit23-16	Bit31-24
	0x2B	写 2 字节数据	Bit7-0	Bit15-8	-	-
	0x2F	写 1 字节数据	Bit7-0	-	-	-
读	0x40	读数据	-	-	-	-

表 3-13 SDO 响应码和响应数据

响应码类型	响应码	命令说明	响应数据			
			Byte4	Byte5	Byte6	Byte7
读	0x43	读的数据为 4 字节	Bit7-0	Bit15-8	Bit23-16	Bit31-24
	0x4B	读的数据为 2 字节	Bit7-0	Bit15-8	-	-
	0x4F	读的数据为 1 字节	Bit7-0	-	-	-
写	0x60	写成功	-	-	-	-
读/写	0x80	读写失败	中止错误代码			
			Bit7-0	Bit15-8	Bit23-16	Bit31-24

注意：表 3-12 和表 3-13 中“-”表示保留，无作用。

中止错误代码如表 3-14 所示。

表 3-14 中止错误代码

中止代码 (hex)	代码功能描述
0503 0000	触发位没有交替改变
0504 0000	SDO 协议超时
0504 0001	非法或未知的 Client/Server
0504 0002	无效的块大小
0504 0003	无效的序号
0504 0004	CRC 错误
0504 0005	内存溢出
0601 0000	对象不支持访问
0601 0001	试图读写对象
0601 0002	试图写只读对象
0602 0000	对象字典中对象不存在
0604 0041	对象不能够映射到 PDO

中止代码 (hex)	代码功能描述
0604 0042	映射的对象的数目和长度超出 PDO 长度
0604 0043	一般性参数不兼容
0604 0047	一般性设备内部不兼容
0606 0000	硬件错误导致对象访问失败
0607 0010	数据类型不匹配, 服务参数长度不匹配
0609 0011	对象字典中子索引不存在
0609 0030	超出参数的值范围
0609 0031	写入参数数值太大
0609 0032	写入参数数值太小
0609 0036	最大值小于最小值
0800 0000	一般性错误
0800 0020	数据不能传送或保存到应用
0800 0021	由于本地控制导致数据不能传送或者保存到应用
0800 0022	由于当前设备状态导致数据不能传送或保存到应用
0800 0023	对象字典动态缠身该错误或对象字典不存在

● 举例

比如从站地址为 3, 对索引为 0x1801、子索引为 03 的对象进行读写操作。(索引为 0x1801、子索引为 03 的对象表示 PDO2 Tx 的禁止时间, 可查看“附录 1 CANopen 对象字典”。

写例子: 如果将 PDO2 Tx 的禁止时间改为 1000ms, 主站写操作指令如下所示。

COB-ID	请求码	对象索引			子索引	请求数据			
	Byte0	Byte1	Byte2	Byte3	Byte4	Byte5	Byte6	Byte7	
0x603	0x2B	0x01	0x18	0x03	0xe8	0x03	0x00	0x00	

收到主站发来的命令, 如果修改成功, 则从站响应如下指令。

COB-ID	响应码	对象索引			子索引	响应数据			
	Byte0	Byte1	Byte2	Byte3	Byte4	Byte5	Byte6	Byte7	
0x583	0x60	0x01	0x18	0x03	0x00	0x00	0x00	0x00	

读例子: 如果要读取 PDO2 Tx 的禁止时间, 主站读操作指令如下所示。

COB-ID	请求码	对象索引			子索引	请求数据			
	Byte0	Byte1	Byte2	Byte3	Byte4	Byte5	Byte6	Byte7	
0x603	0x40	0x01	0x18	0x03	0x00	0x00	0x00	0x00	

收到主站发来的命令，如果当前 PDO2 Tx 的禁止时间为 1000ms，则从站响应如下指令。

COB-ID	响应码	对象索引		子索引	响应数据			
	Byte0	Byte1	Byte2	Byte3	Byte4	Byte5	Byte6	Byte7
0x583	0x43	0x01	0x18	0x03	0xe8	0x03	0x00	0x00

读写错误例子：读取不存在的对象字典（索引为 0x6000，子索引为 0x00），主站读操作指令如下所示。

COB-ID	请求码	对象索引		子索引	请求数据			
	Byte0	Byte1	Byte2	Byte3	Byte4	Byte5	Byte6	Byte7
0x603	0x40	0x00	0x60	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00

因为该对象不存在，所以从站响应读写错误指令，如下所示。

COB-ID	响应码	对象索引		子索引	响应数据			
	Byte0	Byte1	Byte2	Byte3	Byte4	Byte5	Byte6	Byte7
0x583	0x80	0x00	0x60	0x00	0x00	0x00	0x02	0x06

响应的错误代码为 0x06020000，代表的含义为“对象字典不存在”。

3.6 过程数据对象（PDO）

本通讯卡定义了 4 个 PDO Tx(索引范围 0x1800~0x1803)和 4 个 PDO Rx(0x1400~0x1403)可用。PDO Rx 是从站接收到主站发来的 PDO 指令，即主站命令；PDO Tx 是从站发送给主站的 PDO 指令。

本通讯卡每个 PDO 的控制字、状态字、设定值和返回值都定义了“制造商定义的对象字典”。定义“制造商定义的对象字典”的目的是：除了通过 PDO 来监控变频器过程量外，还可以用 SDO 来监控，这将在“3.7 SDO 命令监控过程量”介绍。下列每个 PDO 命令都标有“制造商定义的对象字典”，格式是 0xXXXX.HH，XXXX 表示索引，HH 表示子索引，都是十六进制。

3.6.1 PDO Tx 的触发模式

每个 PDO Tx 都定义了传输类型、禁止时间和事件定时器。传输类型对应的子索引是 0x02，禁止时间对应的子索引是 0x03，事件定时器对应的子索引是 0x05。那么 PDO2 Tx 的传输类型对应的对象字典索引是 0x1801、子索引是 0x02，其它 PDO Tx 同理，更多可查看附录《对象字典》。禁止时间和事件定时器单位都是 ms。

- 同步触发

当传输类型设为 1~240，PDO Tx 为同步传输。例如将 PDO2 Tx 传输类型设为 n（1≤n≤240），则从站每收到 n 条同步报文对象(SYNC)，就会发送一次 PDO2 Tx 指令，其它 PDO Tx 同理。

- 异步触发（254）

当事件定时器非零时，从站定时地发送 PDO Tx，例如 PDO2 Tx 的事件定时器设为 200，则从站每隔 200ms 就发送一次 PDO2 Tx。当事件定时器为零时，只要对应的 PDO Tx 的数据有变化，从站就会发送一次相应的 PDO Tx，但发送的时间间隔受禁止时间限制，同一个 PDO Tx 报文在禁止时间内只能发送一次，这有效地降低总线负担。当禁止时间设置小于 50ms 时，以 50ms 工作。

- 异步触发（255）

当事件定时器非零时，从站定时地发送 PDO Tx，例如 PDO2 Tx 的事件定时器设为 200，则从站每隔 200ms 就发送一次 PDO2 Tx。当事件定时器为零时，从站每收到一条 PDO Rx 就会发送一条相应的 PDO Tx，例如，收到了一条 PDO2 Rx，从站就发送一条 PDO2 Tx。

表 3-15 本通讯卡支持的触发模式

触发模式	传输类型 (十进制)	事件触发	PDO1 TX	PDO2 TX	PDO3 TX	PDO4 TX
同步	1~240	/	不支持	支持	支持	支持
异步	254	事件定时器	不支持	支持	支持	支持
		禁止时间	不支持	支持	支持	支持
	255	事件定时器=0	支持	支持	支持	支持
		事件定时器	不支持	支持	支持	支持
		禁止时间	支持	支持	支持	支持

表 3-16 本通讯卡 PDO Tx 默认值

	PDO1 TX	PDO2 TX	PDO3 TX	PDO4 TX
传输类型	255	254	254	254
事件定时器(ms)	0	0	0	0
禁止时间(ms)	500	500	500	500

如何设置 PDO Tx 的触发类型请参考 3.5.9 服务数据对象（SDO）的命令。

3.6.2 PDO1

PDO1 用于读写变频器的参数。PDO1 和 SDO 功能有点相似，SDO 用于读写对象字典，而 PDO1 用于读写变频器的参数。

注意：PDO1 Tx 传输类型只支持异步传输 255，请不要将其设为其它的传输类型；也不要试图设置事件定时器定时地向主站发送 PDO1 Tx。

3.6.2.1 PDO1 Rx

● 命令

请求：主站→从站

COB-ID	Byte0	Byte1	Byte2	Byte3	Byte4	Byte5
0x200+Node-ID	请求码		参数地址		请求数据	
	0x2100.00		0x2100.01		0x2100.02	

● 说明

请求码占两个字节，Byte0 为低字节，Byte1 为高字节。请求码制造商定义的对象字典为：索引 0x2100，子索引 0x00。请求码功能如表 3-17 所示。

表 3-17 请求码功能

请求码	功能
0	无任务
1	读取参数值
2	修改参数值[只是修改 RAM]
4	修改参数值 [RAM 和 EEPROM 都修改] (保留)

参数地址占两个字节，Byte2 为低字节，Byte3 为高字节。参数地址表示要读取或修改数据的参数的地址。

Goodrive350 系列变频器参数地址表示规则：地址高字节为功能码小数点前的数字，低字节为功能码小数点后的数字，但需转换成十六进制。如 P10.01，功能码小数点前的数字为 10，则参数地址高位为 0x0A，功能码小数点后的数字为 01，则参数地址低位为 0x01，该功能码地址为 0x0A01。

表 3-18 Goodrive350 系列变频器参数地址

功能码	名称	参数详细说明	设定范围	缺省值	更改
P10.00	简易 PLC 方式	0: 运行一次后停机 1: 运行一次后保持最终值运行 2: 循环运行	0~2	0	○
P10.01	简易 PLC 记忆选择	0: 掉电不记忆 1: 掉电记忆	0~1	0	○

请求数据占两个字节，Byte4 为低字节，Byte5 为高字节。请求数据表示修改的数据，当指令为“读”时，请求数据无意义。

注意：PDO1 Rx 数据域必须是 6 个字节，否则通讯卡会报紧急报文。

3.6.2.2 PDO1 Tx

- 命令

响应: 从站→主站

COB-ID	Byte0	Byte1	Byte2	Byte3	Byte4	Byte5	Byte6	Byte7
0x180+Node-ID	响应码		错误代码		响应数据		0x00	0x00
	0x2000.00		0x2000.01		0x2000.02		-	-

- 说明

Byte6 和 Byte7 为保留部分, 固定为 0x00。

响应码占两个字节, Byte0 为低字节, Byte1 为高字节。响应码功能如表 3-19 所示。

表 3-19 响应码功能

响应码	功能
0	无响应
1	读写成功
3	读写错误, 错误代码如表 3-20 所示

响应数据占 4 个字节, Byte4 为低字节, Byte7 为高字节。当响应的是写指令时, 响应数据为修改的数据; 当响应的是读指令时, 响应数据为读回来的数据。

错误代码占两个字节, Byte2 为低字节, Byte3 为高字节。错误代码只在响应码为 3 时才有效, 错误代码表示无法响应 PDO1 Rx 的原因, 其含义如表 3-20 所示。

表 3-20 错误代码

代码	名称	含义
00H	无错误	/
01H	非法命令	请求码是不允许的操作。这也许是因为功能码仅仅适用于新设备, 而在此设备中没有实现; 同时, 也可能从站在错误状态中处理这种请求。
02H	非法数据地址	对从站设备来说, 主站请求参数地址是不允许的地址; 特别是, 寄存器地址和传输的字节数组组合是无效的。
03H	非法数据值	接收到的数据域中包含的是不允许的值。这个值指示了组合请求中剩余结构上的错误。 注意: 它决不意味着寄存器中被提交存储的数据项有一个应用程序期望之外的值。
04H	操作失败	参数写操作中对该参数设置为无效设置, 例如功能输入端子不能重复设置等。
05H	密码错误	密码校验地址写入的密码与用户设置的密码不同。

代码	名称	含义
06H	数据帧错误	当上位机发送的帧信息中，数据帧的长度不正确或 RTU 格式 CRC 校验位与下位机的校验计算数不同时。
07H	参数为只读	主站写操作中更改的参数为只读参数。
08H	参数运行中不可改	主站写操作中更改的参数为运行中不可更改的参数。
09H	密码保护	主站进行读或写时，当设置了用户密码，又没有进行密码锁定开锁，将报系统被锁定。

3.6.2.3 PDO1 举例

变频器为 GD350，从站地址为 3，假设要设置变频器功能码 P15.13=1。

指令分析：P15.13 的参数地址是 0x0F0D。根据所定的协议，PDO1 Rx 的请求码为 0x02，参数地址为 0x0F0D，请求数据为 0x01，那么主站发送的 PDO1 Rx 如下。

COB-ID	请求码		参数地址		请求数据	
	Byte0	Byte1	Byte2	Byte3	Byte4	Byte5
0x203	0x02	0x00	0x0D	0x0F	0x01	0x00

如果变频器参数修改成功，则响应如下 PDO1 Tx。

COB-ID	响应码		错误代码		响应数据		-	
	Byte0	Byte1	Byte2	Byte3	Byte4	Byte5	Byte6	Byte7
0x183	0x01	0x00	0x00	0x00	0x01	0x00	0x00	0x00

3.6.3 PDO2

3.6.3.1 PDO2 Rx

PDO2 Rx 用于修改变频器控制字和实时过程量（设定值 1、设定值 2 和设定值 3）。控制字用于控制变频器的启停等，设定值用于控制变频器运行实时值，如设定频率等。

● 命令

主站→从站

COB-ID	Byte0	Byte1	Byte2	Byte3	Byte4	Byte5	Byte6	Byte7
0x300+Node-ID	控制字		设定值 1		设定值 2		设定值 3	
	0x2101.00		0x2100.03		0x2100.04		0x2100.05	

● 说明

控制字占两字节，Byte0 为低字节，Byte1 为高字节。GD350 变频器控制字含义如表 3-21 所示，其它型号变频器以说明书为准。

表 3-21 GD350 变频器控制字含义

位	名称	值	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	停机
		6	自由停机
		7	故障复位
		8	点动停止
		9	紧急停机
8	WIRTE ENABLE (写使能)	1	写使能 (主要是 PKW1-PKW4)
		0	不使能
9~10	选择电机组别	00	MOTOR GROUP 1 SELECTION (选择电机 1)
		01	MOTOR GROUP 2 SELECTION (选择电机 2)
11	控制模式切换选择	1	转矩控制/速度控制切换使能
		0	不切换
12	ELECTRIC CONSUMPTION CLEAR (用电量清零)	1	用电量清零使能
		0	用电量清零禁止
13	PRE-EXCIATION (预励磁)	1	预励磁使能
		0	预励磁禁止
14	DC BRAKE (直流制动)	1	直流制动使能
		0	直流制动禁止
15	HEARTBEAT REF (心跳给定)	1	心跳使能
		0	心跳禁止

各设定值的功能可以通过变频器功能码来设定，设定方法和 PROFIBUS 通讯的“PZD 接收”相同，请参看变频器说明书。“设定值 1”、“设定值 2”、“设定值 3”分别与“PZD2 接收”、“PZD3 接收”、“PZD4 接收”、对应。假如要将“设定值 1”功能设为“设定频率”，只需将变频器“PZD2 接收”功能码选择“1：设定频率”。其它设定值功能同理。当同时使能多个设定值时，其中一个设置值设定失败（比如超出范围）不会影响其它设定值的设定。

● 举例

假设变频器为 GD350，从站地址为 3。用 CANopen 通讯控制变频器运行，和用 CANopen 通讯给定运行频率，频率设为 50Hz。

指令分析：首先将变频器启动方式设为 CANopen 通讯（P00.01=2，P00.02=1），频率给定方式也设为 CANopen 通讯（P00.06=9）。本例用“设定值 2”来给定运行频率（P15.03=1，即 PZD3 选择 1：设定频率）。

控制字=0x01 时表示运行变频器；频率设为 50.00Hz，所以设定值 2=5000，即 0x1388。

主站发送的 PDO2 Rx 命令如下：

COB-ID	控制字		设定值 1		设定值 2		设定值 3	
	Byte0	Byte1	Byte2	Byte3	Byte4	Byte5	Byte6	Byte7
0x303	0x01	0x00	0x00	0x00	0x88	0x13	0x00	0x00

3.6.3.2 PDO2 Tx

PDO2 Tx 是变频器发给主站的指令，包含状态字和实时过程量（返回值 1、返回值 2 和返回值 3）。状态字用于告知变频器的状态，返回值用于发送变频器运行实时值，如运行频率等。

PDO2 Tx 传输类型默认为 254，所以只要状态字或者任何一个返回值数据有变化就会发送 PDO2 Tx。

● 命令

从站→主站

COB-ID	Byte0	Byte1	Byte2	Byte3	Byte4	Byte5	Byte6	Byte7
0x280+NODEID	状态字		返回值 1		返回值 2		返回值 3	
	0x2001.00		0x2000.03		0x2000.04		0x2000.05	

● 说明

状态字占两字节，Byte0 为低字节，Byte1 为高字节。GD350 变频器状态字含义如表 3-22 所示，其它型号变频器以说明书为准。

表 3-22 GD350 变频器状态字含义

位	名称	值	说明
0~7	运行状态字节	1	正转运行中
		2	反转运行中
		3	变频器停机中
		4	变频器故障中
		5	变频器 POF 状态
8	母线电压建立	1	运行准备就绪
		0	运行准备未就绪
9~10	电机组别反馈	0	电机 1 反馈
		1	电机 2 反馈

位	名称	值	说明
11	电机类型反馈	1	同步电机
		0	异步电机
12	过载预警反馈	1	过载预警报警
		0	未过载预警报警
13~14	RUN/STOP MODE (运行模式选择)	0	键盘控制
		1	端子控制
		2	通讯控制
		3	保留
15	HEARTBEAT FEEDBACK (心跳反馈)	1	心跳反馈
		0	无心跳反馈

各返回值的功能可以通过变频器功能码来设定，设定方法和 PROFIBUS 通讯的“PZD 发送”相同，请参看变频器说明书。“返回值 1”、“返回值 2”、“返回值 3”分别与“PZD2 发送”、“PZD3 发送”、“PZD4 发送”对应。假如要将“返回值 1”功能设为“运行频率”，只需将变频器“PZD2 发送”功能码选择“1：设定频率”。其它返回值功能也是如此。可同时使能多个返回值。

● 举例

假设变频器为 GD350，从站地址为 3。如果变频器正在运行，运行频率为 50.00Hz。返回值 1 设为“运行频率”功能，返回值 2 设为“输出电压”功能，返回值 3 无功能。

指令分析：首先将返回值 1 设为变频器的运行频率（P15.13=1），返回值 2 设为变频器的输出电压（P15.14=4），返回值 3 设为无效（P15.15=0）。

因为变频器正在正转，且母线电压已建立，所以状态字=0x0101；因为运行频率为 50.00Hz，所以“返回值 1”=5000，即 0x1388。假设输出电压为 380V，那么“返回值 2”=0x017C。

变频器发送的 PDO2 Tx 指令如下：

COB-ID	状态字		返回值 1		返回值 2		返回值 3	
	Byte0	Byte1	Byte2	Byte3	Byte4	Byte5	Byte6	Byte7
0x283	0x01	0x01	0x88	0x13	0x7C	0x01	0x00	0x00

3.6.4 PDO3 和 PDO4

3.6.4.1 PDO3 Rx、PDO4 Rx

PDO3 Rx、PDO4 Rx 用于修改变频器的实时过程量，如设定频率。

● PDO3 Rx 命令

主站→从站

COB-ID	Byte0	Byte1	Byte2	Byte3	Byte4	Byte5	Byte6	Byte7
0x400+NODEID	设定值 4		设定值 5		设定值 6		设定值 7	
	0x2100.06		0x2100.07		0x2100.08		0x2100.09	

- **PDO4 Rx命令**

主站→从站

COB-ID	Byte0	Byte1	Byte2	Byte3	Byte4	Byte5	Byte6	Byte7
0x500+NODEID	设定值 8		设定值 9		设定值 10		设定值 11	
	0x2100.0a		0x2100.0b		0x2100.0c		0x2100.0d	

- **说明**

PDO3 Rx、PDO4 Rx 使用方法如同 PDO2 Rx 设定值部分。各设定值与 PROFIBUS PZD 对应关系如表 3-23 所示。

3.6.4.2 PDO3 Tx、PDO4 Tx

PDO3 Tx、PDO4 Tx 用于变频器向主站发送实时过程量，如运行频率。

PDO3 Tx、PDO4 Tx 传输类型默认都是 254，所以同一条指令中只要返回值数据有变化就发送 PDO3 Tx 或 PDO4 Tx。

- **PDO3 Tx命令**

从站→主站

COB-ID	Byte0	Byte1	Byte2	Byte3	Byte4	Byte5	Byte6	Byte7
0x380+NODEID	返回值 4		返回值 5		返回值 6		返回值 7	
	0x2000.06		0x2000.07		0x2000.08		0x2000.09	

- **PDO4 Tx命令**

从站→主站

COB-ID	Byte0	Byte1	Byte2	Byte3	Byte4	Byte5	Byte6	Byte7
0x480+NODEID	返回值 8		返回值 9		返回值 10		返回值 11	
	0x2000.0a		0x2000.0b		0x2000.0c		0x2000.0d	

- **说明**

PDO3 Tx、PDO4 Tx 使用方法如同 PDO2 Tx 返回值部分。各返回值与 PROFIBUS PZD 对应关系如表 3-24 所示。

3.7 SDO 命令监控过程量

本通讯卡除了通过 PDO 来监控变频器过程量外，还可以用 SDO 来监控，用户可自由选择监控方式。用 SDO 读取“制造商定义的对象字典”来达到监控变频器的目的。

“制造商定义的对象字典”中的控制字、状态字、设定值和返回值的定义及使用方法请参考“3.6 过程数据对象（PDO）”。SDO 使用说明请参考“3.5.9 服务数据对象（SDO）”。请不要用企图通过 SDO 来读写变频器的参数。

“制造商定义的对象字典”如表 3-23 和表 3-24 所示。

表 3-23 “制造商定义的对象字典”控制部分

索引 (hex)	子索引 (hex)	功能	访问权限	数据长度	描述
2100	0	请求码 (请勿使用)	RW	2 Byte	/
	1	参数地址 (请勿使用)	RW	2 Byte	/
	2	请求数据 (请勿使用)	RW	2 Byte	/
	3	设定值 1	RW	2 Byte	对应 PZD2 接收
	4	设定值 2	RW	2 Byte	对应 PZD3 接收
	5	设定值 3	RW	2 Byte	对应 PZD4 接收
	6	设定值 4	RW	2 Byte	对应 PZD5 接收
	7	设定值 5	RW	2 Byte	对应 PZD6 接收
	8	设定值 6	RW	2 Byte	对应 PZD7 接收
	9	设定值 7	RW	2 Byte	对应 PZD8 接收
	A	设定值 8	RW	2 Byte	对应 PZD9 接收
	B	设定值 9	RW	2 Byte	对应 PZD10 接收
	C	设定值 10	RW	2 Byte	对应 PZD11 接收
	D	设定值 11	RW	2 Byte	对应 PZD12 接收
	E	保留	RW	2 Byte	/
F	保留	RW	2 Byte	/	
2101	0	控制字	RW	2 Byte	/

表 3-24 “制造商定义的对象字典”状态部分

索引 (hex)	子索引 (hex)	功能	访问权限	数据长度	描述
2000	0	响应码 (请勿使用)	RO	2 Byte	/
	1	错误代码 (请勿使用)	RO	2 Byte	/
	2	响应数据 (请勿使用)	RO	2 Byte	/
	3	返回值 1	RO	2 Byte	对应 PZD2 发送
	4	返回值 2	RO	2 Byte	对应 PZD3 发送

索引 (hex)	子索引 (hex)	功能	访问权限	数据长度	描述
	5	返回值 3	RO	2 Byte	对应 PZD4 发送
	6	返回值 4	RO	2 Byte	对应 PZD5 发送
	7	返回值 5	RO	2 Byte	对应 PZD6 发送
	8	返回值 6	RO	2 Byte	对应 PZD7 发送
	9	返回值 7	RO	2 Byte	对应 PZD8 发送
	A	返回值 8	RO	2 Byte	对应 PZD9 发送
	B	返回值 9	RO	2 Byte	对应 PZD10 发送
	C	返回值 10	RO	2 Byte	对应 PZD11 发送
	D	返回值 11	RO	2 Byte	对应 PZD12 发送
	E	保留	RO	2 Byte	/
	F	保留	RO	2 Byte	/
2001	0	状态字	RO	2 Byte	/

● 举例

例 1: 使地址为 3 的变频器正转运行, 主站发送的 SDO 命令如下:

COB-ID	请求码	对象索引		子索引	请求数据			
	Byte0	Byte1	Byte2	Byte3	Byte4	Byte5	Byte6	Byte7
0x603	0x2B	0x01	0x21	0x00	0x01	0x00	0x00	0x00

例 2: 假设从站变频器的地址为 3, “设定值 1”的功能定义为“设定频率”, 要将频率设为 50.00Hz (即“设定值 1”=0x1388)。主站发送的 SDO 命令如下:

COB-ID	请求码	对象索引		子索引	请求数据			
	Byte0	Byte1	Byte2	Byte3	Byte4	Byte5	Byte6	Byte7
0x603	0x2B	0x00	0x21	0x03	0x88	0x13	0x00	0x00

例 3: 读取地址为 3 的变频器的运行状态, 主站发送的 SDO 命令如下:

COB-ID	请求码	对象索引		子索引	请求数据			
	Byte0	Byte1	Byte2	Byte3	Byte4	Byte5	Byte6	Byte7
0x603	0x40	0x01	0x20	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00

如果此时变频器正在正转运行, 则向主站返回的 SDO 指令如下:

COB-ID	请求码	对象索引		子索引	请求数据			
	Byte0	Byte1	Byte2	Byte3	Byte4	Byte5	Byte6	Byte7
0x583	0x4B	0x01	0x20	0x00	0x01	0x01	0x00	0x00

例 4：假设从站变频器的地址为 3，“返回值 1”的功能定义为“运行频率”。主站要读取变频器运行频率，发送的 SDO 命令如下。

COB-ID	请求码	对象索引		子索引	请求数据			
	Byte0	Byte1	Byte2	Byte3	Byte4	Byte5	Byte6	Byte7
0x603	0x40	0x00	0x20	0x03	0x00	0x00	0x00	0x00

如果此时变频器运行频率为 50.00Hz，则向主站返回的 SDO 指令如下：

COB-ID	请求码	对象索引		子索引	请求数据			
	Byte0	Byte1	Byte2	Byte3	Byte4	Byte5	Byte6	Byte7
0x583	0x4B	0x00	0x20	0x03	0x88	0x13	0x00	0x00

3.8 波特率及通讯地址设置

3.8.1 波特率设置

注意：CANopen 波特率和通讯地址设置后必须重启才有效。

CANopen 波特率通过变频器功能码参数来设置，功能码地址请详见变频器说明书。功能码参数对应的波特率如表 3-25 所示。

表 3-25 波特率选择

功能码参数	波特率 (bps)
0	1000k
1	800k
2	500k
3	250k
4	125k
5	100k
6	50k
7	20k

3.8.2 通讯地址设置

CANopen 通讯地址由功能码 P15.01 设定。

3.8.3 PZD 发送和接收相关功能码

表 3-26 PZD 接收

功能码	字	取值范围	默认值
P15.02	PZD2 接收	0~31	0
P15.03	PZD3 接收	0: 无效	0

功能码	字	取值范围	默认值
P15.04	PZD4 接收	1: 设定频率 (0~Fmax (单位: 0.01Hz))	0
P15.05	PZD5 接收	2: PID 给定, 范围 (0~1000, 1000 对应 100.0%)	0
P15.06	PZD6 接收	3: PID 反馈, 范围 (0~1000, 1000 对应 100.0%)	0
P15.07	PZD7 接收	4: 转矩设定值 (-3000~3000, 1000 对应 100.0%电机额定电流)	0
P15.08	PZD8 接收	5: 正转上限频率设定值 (0~Fmax (单位: 0.01Hz))	0
P15.09	PZD9 接收	6: 反转上限频率设定值 (0~Fmax (单位: 0.01Hz))	0
P15.10	PZD10 接收	7: 电动转矩上限转矩 (0~3000, 1000 对应 100.0%电机额定电流)	0
P15.11	PZD11 接收	8: 制动转矩上限转矩 (0~3000, 1000 对应 100.0%电机额定电流)	0
P15.12	PZD12 接收	9: 虚拟输入端子命令, 范围: 0x000~0x3FF (依次对应 S8/S7/S6/S5/HDIB/HDIA/S4/S3/S2/S1)	0
		10: 虚拟输出端子命令, 范围: 0x00~0x0F (依次对应 RO2/RO1/HDO/Y1)	
		11: 电压设定值 (V/F 分离专用) (0~1000, 1000 对应 100.0%电机额定电压)	
		12: AO 输出设定值 1 (-1000~1000, 1000 对应 100.0%)	
		13: AO 输出设定值 2 (-1000~1000, 1000 对应 100.0%)	
		14: 位置给定高位 (有符号数)	
		15: 位置给定低位 (无符号数)	
		16: 位置反馈高位 (有符号数)	
		17: 位置反馈低位 (无符号数)	
		18: 位置反馈设定标志 (先写 1 再写 0, 则位置反馈才可以设定)	
		19: 功能码映射 (PZD2~PZD12 分别对应 P14.49~P14.59)	
		20~31: 保留	

表 3-27 PZD 发送

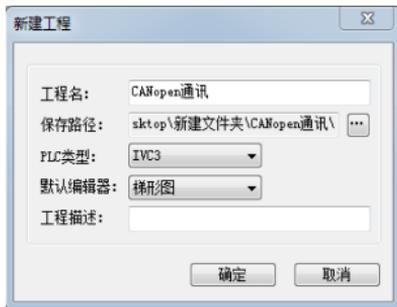
功能码	字	取值范围	默认值
P15.13	PZD2 发送	0~31	0
P15.14	PZD3 发送	0: 无效	0
P15.15	PZD4 发送	1: 运行频率 (*100, Hz)	0
P15.16	PZD5 发送	2: 设定频率 (*100, Hz)	0
P15.17	PZD6 发送	3: 母线电压 (*10, V)	0
P15.18	PZD7 发送	4: 输出电压 (*1, V)	0
P15.19	PZD8 发送	5: 输出电流 (*10, A)	0
P15.20	PZD9 发送	6: 输出转矩实际值 (*10, %)	0

功能码	字	取值范围	默认值
P15.21	PZD10 发送	7: 输出功率实际值 (*10, %)	0
P15.22	PZD11 发送	8: 运行转速 (*1, RPM)	0
P15.23	PZD12 发送	9: 运行线速度 (*1, m/s) 10: 斜坡给定频率 11: 故障代码 12: AI1 值 (*100, V) 13: AI2 值 (*100, V) 14: AI3 值 (*100, V) 15: HDIA 频率值 (*100, kHz) 16: 端子输入状态 17: 端子输出状态 18: PID 给定 (*100, %) 19: PID 反馈 (*100, %) 20: 电机额定转矩 21: 位置给定高位 (有符号数) 22: 位置给定低位 (无符号数) 23: 位置反馈高位 (有符号数) 24: 位置反馈低位 (无符号数) 25: 状态字 26: HDIB 频率值 (*100, kHz) 27: PG 卡脉冲反馈计数高位 28: PG 卡脉冲反馈计数低位 29: PG 卡脉冲给定计数高位 30: PG 卡脉冲给定计数低位 31: 功能码映射 (PZD2~PZD12 分别对应 P14.60~P14.70)	0

3.9 CANopen 与 IVC3 通讯示例

步骤1 新建工程。

打开英威腾小型 PLC 编程软件 Auto Station，点击“文件”>“新建工程”>填写“工程名称”、“程序存储路径”、“PLC 型号”等，界面如下。



步骤2 CANopen 配置。

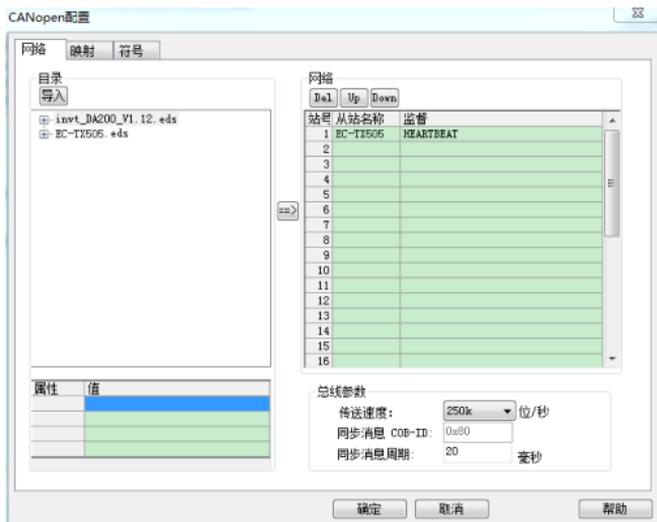
点击工程管理器菜单“系统块”>“CANopen 配置”，进入 PLC 主站设置，界面如下。



PLC “站号”和“波特率”均可通过软件和拨码设置选择，这里均选择软件设置，其中 PLC 本站站号设置为 10，波特率设置为 250k。

步骤3 从站 EDS 文件导入。

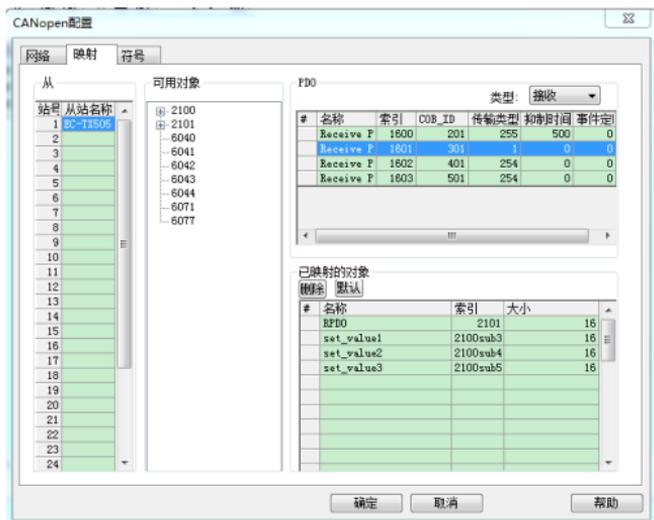
点击主站“配置”>导入 GD350 系列高性能矢量变频器的 EDS 文件 EC-TX505.eds，并选择从站“站”号、设置“传送速度”、“同步消息周期”等。界面如下。



这里组态的从站站号为 1，波特率 250k，同步周期 20ms。

步骤4 组态从站 PDO 数据。

每个从站有 4 个 PDO 接收，4 个 PDO 发送，每个 PDO 又有多种传输模式，视实际通讯情况组态响应的数据及传输模式。这里以组态 PDO 发送 1、PDO 发送 2 和 PDO 接收 1、PDO 接收 2 为例，界面如下。



每个 PDO 双击，即可设置当前 PDO 传输模式，如同步传输模式（1~240 模式），异步传输模式（254 和 255 模式）等，界面如下：



详见 GD350 变频器 CANopen 通讯部分说明，PDO 发送 1 只支持 255 传输模式，且不支持事件定时器模式，因此这里组态 PDO 接收 1 模式为异步 255 模式，“事件定时器”事件时间组态为 0ms，“抑制时间”组态为 50ms，即 50ms 内，最多发送一次 PDO 发送 1 报文。

PDO 发送 2 支持所有传输模式，一般组态为 254 模式，并加一个合适的抑制时间，即数据变化即发送，但每抑制时间内只发送一次，以合理使用总线资源。如下界面，组态传输模式 254，抑制时间 50ms。



PDO 接收支持所有传输模式，一般 PDO 接收 1 组态为 254 模式，并加一个合适的抑制时间，PDO 接收 2~4 组态为同步模式，根据通讯数据的实时性要求，组态为不同的同步模式。如下界面，组态 PDO 接收 1 传输模式 254，抑制时间 50ms。

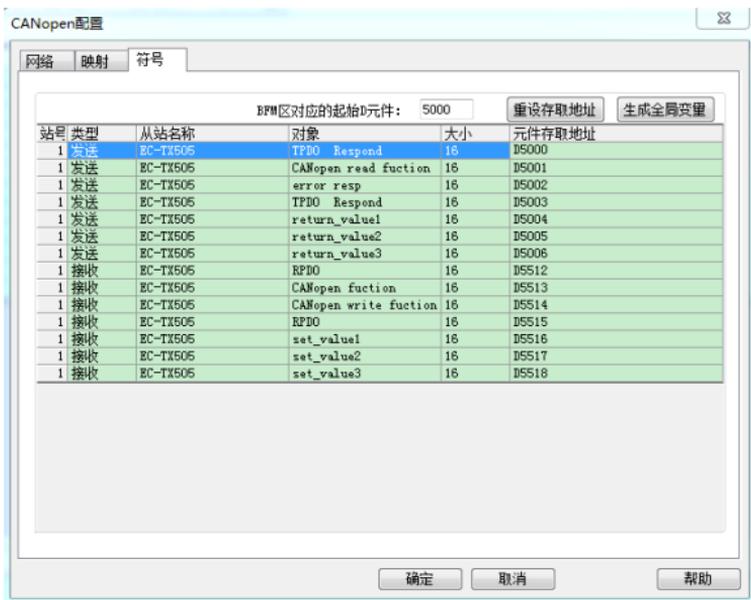


如下界面，组态 PDO 接收 2 传输模式 1，即主站每个同步周期传输一次 PDO 接收 2，同步周期组态为 20ms，即主站每 20ms 发送一次 PDO 接收 2。



步骤5 符号映射。

将组态的数据映射至 PLC 内部存储区，点击“符号”>“重设存取地址”>“生成全局变量”即可。界面如下：



步骤6 变频器功能码设置。

设置参数如下：

功能码	设定值	说明
P00.01	2	通讯启停方式
P00.02	1	CANopen 通讯模式
P00.06	9	CANopen 通讯设定频率
P15.01	1	通讯节点号
P15.02	1	设定频率
P15.13	1	运行频率
P15.14	3	母线电压
P15.15	4	输出电压
P15.16	5	输出电流
P15.27	3	通讯波特率 250kbps

至此，组态全部完毕，组态的 PDO 发送 1 对应的数据变量为 D5000~D5002，PDO 发送 2 对应的数据变量为 D5003~D5006，PDO 接收 1 对应的数据变量为 D5512~D5514，PDO 接收 2 对应的数据变量为 D5515~D5518。

其中 D5000 为读写请求码，D5001 为参数地址，D5002 为请求数据。设置 D5000=1，即读取参数值请求，D5001=11，即变频器 P00.11（加速时间）地址，则表明当前 PDO 接收 1 为读取

从站 1 变频器的加速时间。

返回数据 D5512=1，即参数读取成功，D5514=400，即当前设定加速时间 P00.11=40.0s。

设置 D5515=1，变频器正转启动，设置 D5516=264，即变频器通讯设定频率为 2.64Hz。

PDO 发送 2 定时回传运行状态与运行数据，其中状态字为 D5003=16#4101（心跳反馈，运行准备就绪，变频器正转运行中），D5004=264（运行频率 2.64Hz），D5005=5793（母线电压 579.3V），D5006=18（输出电压 18V），D5007=0（输出电流 0.0A）。界面如下：

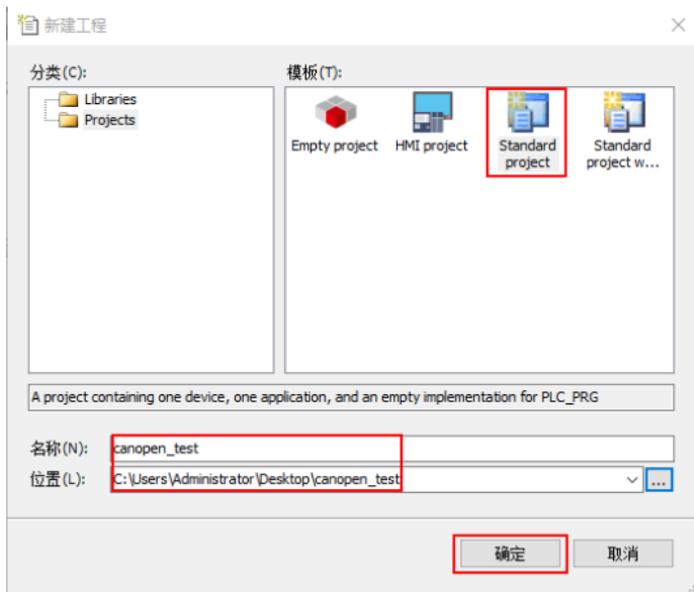
	元件名称	数据类型	显示格式	当前值	新数值
1	D5512	WORD	十进制	1	1
2	D5513	WORD	十进制	11	11
3	D5514	WORD	十进制	0	5
4	D5515	WORD	十进制	1	1
5	D5516	WORD	十进制	264	264
6	D5000	WORD	十进制	1	
7	D5001	WORD	十进制	0	
8	D5002	WORD	十进制	400	
9	D5003	WORD	十六进制	16#4101	
10	D5004	WORD	十进制	264	
11	D5005	WORD	十进制	5793	
12	D5006	WORD	十进制	18	
13	D5007	WORD	十进制	0	

3.10 CANopen 与 AX70 通讯示例

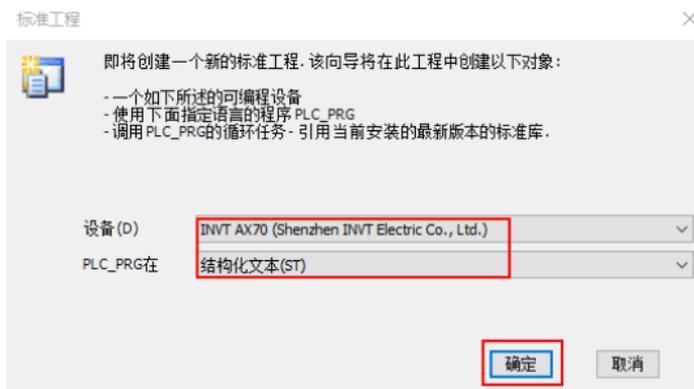
1、 设置变频器参数。

功能码	设定值	说明
P00.01	2	通讯启停方式
P00.02	1	CANopen 通讯模式
P00.06	9	CANopen 通讯设定频率
P15.01	1	通讯节点号
P15.02	1	设定频率
P15.13	1	运行频率
P15.14	3	母线电压
P15.15	4	输出电压
P15.16	5	输出电流
P15.27	3	通讯波特率 250kbps

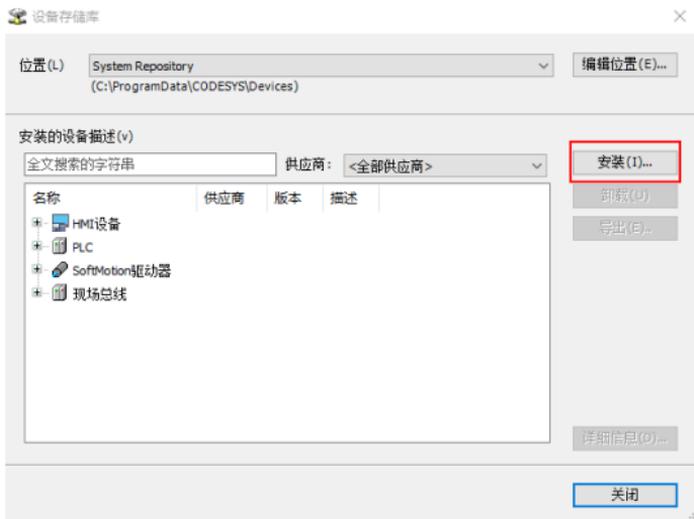
- 2、 打开 CODESYS V3.5 SP15 Patch 1， 点击“新建工程”，选择“模板”，填写“名称”及“位置”。



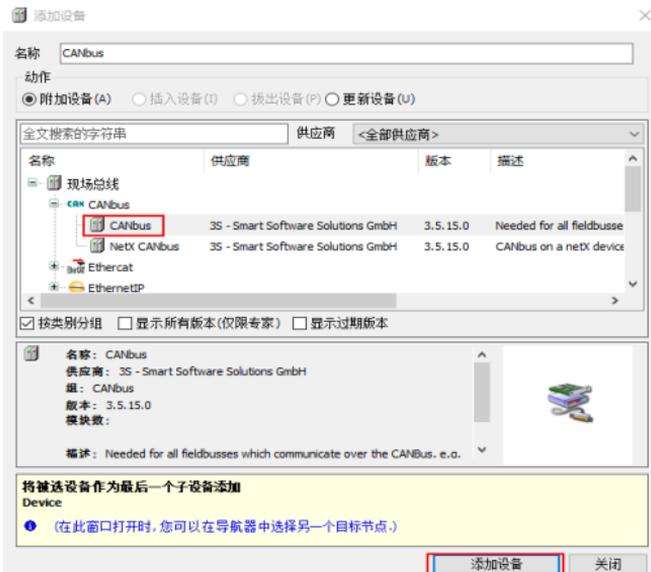
- 3、 选择“设备(D)”及编程语言。



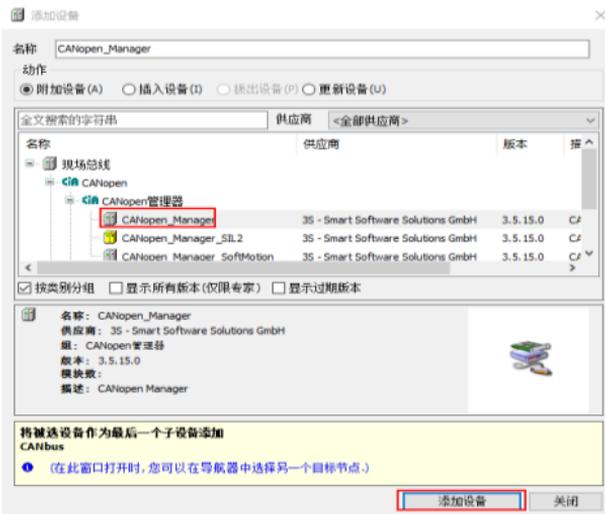
- 4、 点击菜单栏中“工具”，选择“设备存储库”，如下图，点击“安装”，导入 EDS 文件。



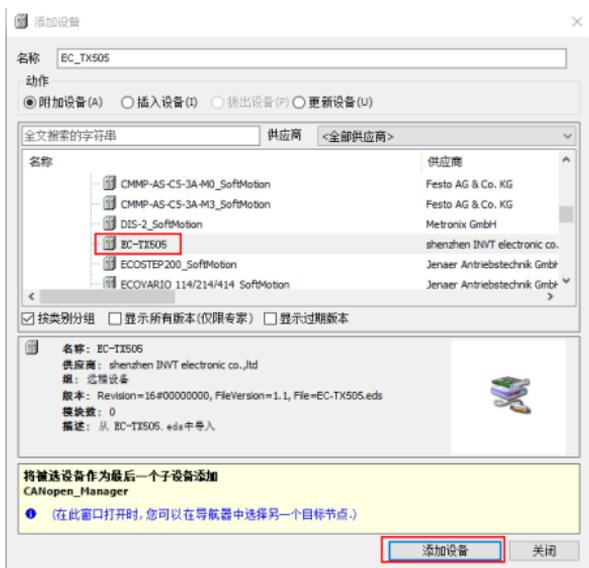
- 5、 右键点击设备栏中“Device(AX70)”，选择“添加设备”，选择“CANbus”并“添加设备”。



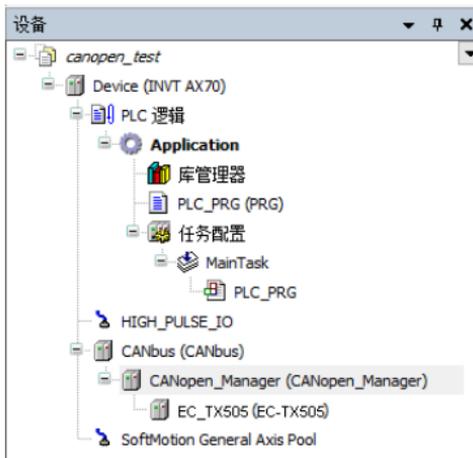
- 6、 右键点击设备栏中“CANbus”，选择“添加设备”，选择“CANopen_Manager”，并“添加设备”。



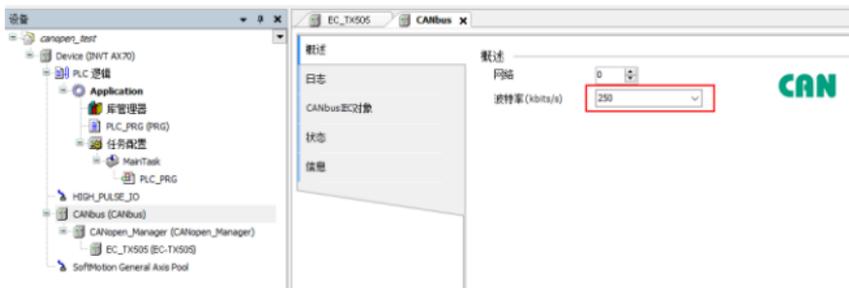
- 7、 右键点击设备栏中“CANopen_Manager”，选择“添加设备”，找到导入的 EDS 设备，点击“添加设备”。



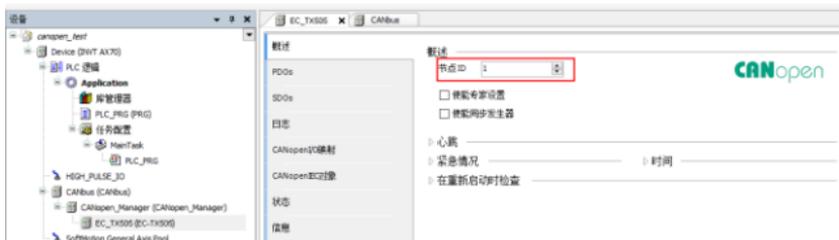
添加完设备如下图所示。



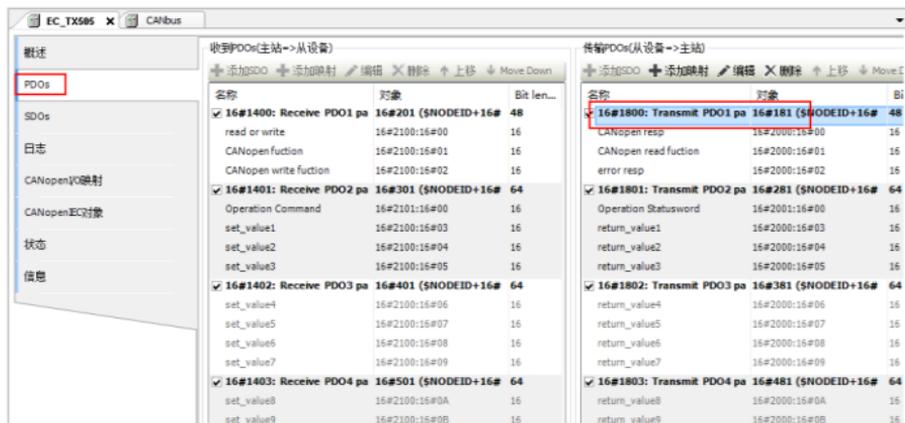
- 8、 双击设备栏中“CANbus”，设置网络的波特率。



- 9、 双击设备栏中“EC_TX505”，设置从站的站点号。



10、 在上图页面下双击“PDOs”，如下图所示，双击 PDO 映射，可对 PDO 设置。



PDO属性

COB-ID: RTR
= 16#181 (385)

抑制时间(x 100us):

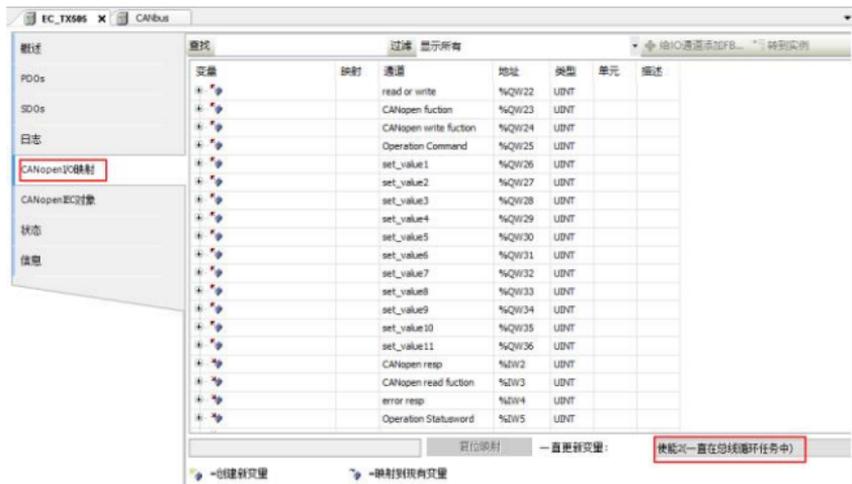
传输类型:

异步数:

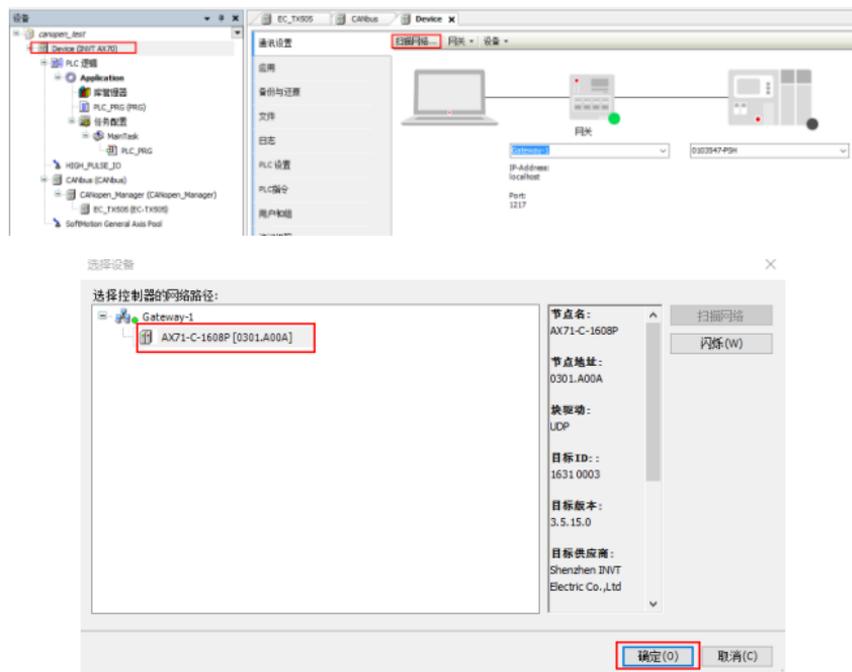
事件时间(x 1ms):

由CANopenManager进行处理

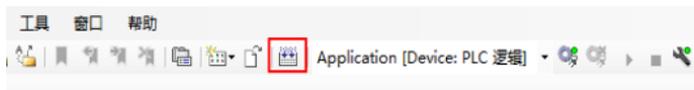
- 11、 双击“CANopenI/O 映射”，在“一直更新变量”中选择“使能 2(一直在总线循环任务中)”。



- 12、 双击设备栏中“Device(AX70)”，选择“扫描网络...”，选择 PLC。



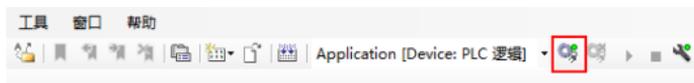
- 13、 点击工具栏中的“编译”。



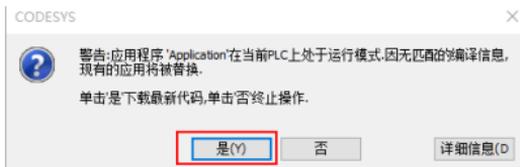
确认没有错误。



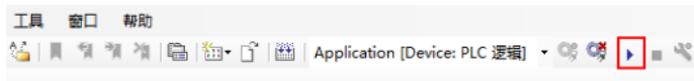
- 14、 单击“登陆”。



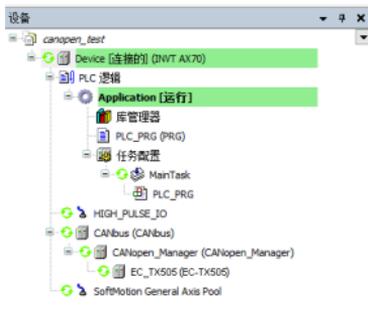
单击“是”。



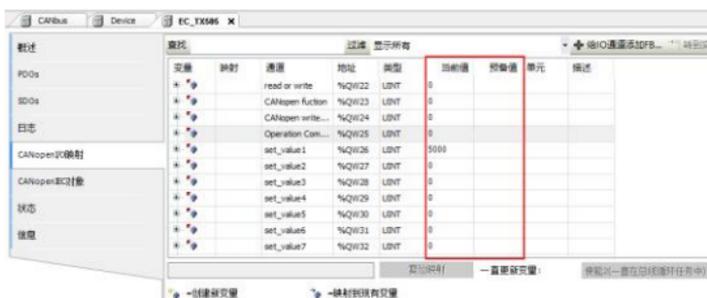
- 15、 单击“运行”。



设备正常运行如下图所示。



- 16、 打开 EC_TX505 页面下的“CANopen/O 映射”，在此修改变频器参数及查看变频器状态。



4 BACnet MSTP 通讯卡

4.1 概述

作为 BACnet 从站，实现读写变频器的过程量，读取变频器状态量，写入变频器控制字，读写变频器功能码等操作，应用层支持设置 32 个模拟值对象，支持 Yet Another BACnet Explorer (YABE)、PLC 控制器等上位机。

4.2 BACnet MSTP 通讯卡产品特性

市场需求上，BACnet MS/TP 是主要用于楼宇自动化和 HVAC（暖通空调）行业的数据通信协议。该协议支持风机、泵和通风装置等设备与 PLC 建立通信。这样可以使楼宇达到很高的自动化水平。

总线的物理传输媒介是双绞线（符合 RS-485 标准）、双绞电缆或光缆。波特率从 9.6kbit/s 到 115.2kbit/s。总线电缆的最大长度在 100~1200 米范围内，具体长度取决于所选的传输速率。在不使用中继器时最多可以有 31 个节点连接到同一个网络段上。如果使用中继器，连接到网络上的节点数（包括中继器和主站）可以增加至 127 个。

表 4-1 BACnet MSTP 卡产品技术参数

功能描述		规格指标
主要功能	特点	<ul style="list-style-type: none"> ● 支持 BACnet 协议，支持 BACnet MSTP 设备； ● 具备 1 个 BACnet MSTP 端口支持 115.2kbps 半双工操作； ● 支持线型、星型和菊花链型网络拓扑，最大从站数目 31 个； ● 支持超时检测。
	服务	<ul style="list-style-type: none"> ● 读单个属性服务； ● 读多个属性服务； ● 写单个属性服务； ● 写多个属性服务； ● I-Am 服务； ● I-Have 服务； ● 设备通讯控制服务； ● 重新初始化设备服务。
	功能	<ul style="list-style-type: none"> ● 支持设置 32 个模拟值对象； ● 支持读写变频器的过程量，读取变频器状态字，写入变频器控制字，读写变频器功能码； ● 支持 Yet Another BACnet Explorer (YABE)、PLC 控制器等上位机。
其它	输入电源	电源电压 24V，电流 200mA，功率最大 4.8W
	安装方式	GD350 变频器选配件，安装方式插入卡槽
	运行环境温度	-10~+50°C

功能描述		规格指标
	储存温度	-20~+60°C
	相对湿度	5%~95%(无凝露)
	距离	与控制器距离不超过 100m (屏蔽双绞线或带磁环)

4.3 电气连接

1、 节点选择

节点地址是设备在总线上的唯一的地址，节点的地址号由功能码 P15.01 来设定。

2、 总线终端器

每段的头和尾各有一个总线终端器，确保操作运行不发生误差。印刷电路板上的拨码开关用于接通总线终端器。总线终端器可以防止总线电缆端的信号反射。如果通讯卡是网络中的最后一个模块或是第一个模块，总线终端器必须设置为 ON。当使用带内置终端器的 D-sub 连接器时，必须断开通讯卡终端器。

表 4-2 RS-485 硬件规格

项	说明
端口数	1
隔离	1.5kV 电流隔离
标准	TIA/EIA-485
通信速度和双工	0.96k-115.2k 波特 (取决于协议)，半双工
连接器类型	可插拔，3 位，螺丝式接线板
电缆类型	屏蔽双绞线或带磁环
电缆长度	达 100m
拓扑	线型、星型和菊花链
单位负荷	1/8

4.4 端子接线表

4.4.1 控制端子排列定义

表 4-3 BACnet MSTP 卡端子排布

485+	485-	PGND	PE
------	------	------	----

4.4.2 控制端子功能定义

表 4-4 BACnet MSTP 卡端子功能定义

信号名	端口说明	端子功能描述
485+	RS-485	正差分信号

信号名	端口说明	端子功能描述
485-		负差分信号
PGND	/	信号地
PE	/	大地

表 4-5 指示灯功能定义

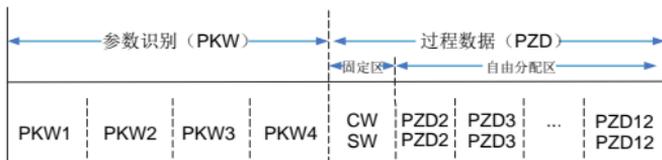
指示灯位号	定义	功能		
LED1	状态灯	常亮：扩展卡与控制板正在建立连接； 周期性闪烁（周期 1 秒，亮 0.5 秒，灭 0.5 秒）：扩展卡与控制板连接正常； 常灭：扩展卡与控制板断开连接。		
LED2	运行灯 RUN	绿色灭	未上电或处于故障状态	电源未上电或处于故障状态
		绿色亮 0.5s，灭 0.5s（循环）	在线，等待接收 BACnet 数据帧	等待接收数据时
		绿色亮	BACnet 通讯状态	有 BACnet 数据帧收到
LED3	故障灯 ERROR	红色灭	无故障	未出现故障
		红色亮灭 2 次，0.5s 后，灭 2s	故障状态	设置了重复的地址，变频器键盘报 E-bAC
		红色亮灭 3 次，0.5s 后，灭 2s（循环）	故障状态	在规定的超时时间内没有收到 BACnet 数据帧。（超时检测必须激活超时检测，即超时时间不为 0。）变频器键盘报 E-bAC
LED4	电源灯 POWER	BACnet MSTP 卡从控制板得电后即点亮。		
LED5	发送灯 485TX	关	不传输	设备未在 RS-485 网络上传输数据
		绿色闪烁	传输	该设备正在 RS-485 网络上传输数据
		绿色常亮	传输	该设备正在 RS-485 网络上快速传输数据
LED6	接收灯 485RX	关	不接收	设备未在 RS-485 网络上接收数据
		绿色闪烁	接收	设备正在 RS-485 网络上接收数据
		绿色常亮	接收	设备在 RS-485 网络上快速接收数据

4.5 BACnet MSTP 卡连接 PLC 说明

4.5.1 总线通讯组网

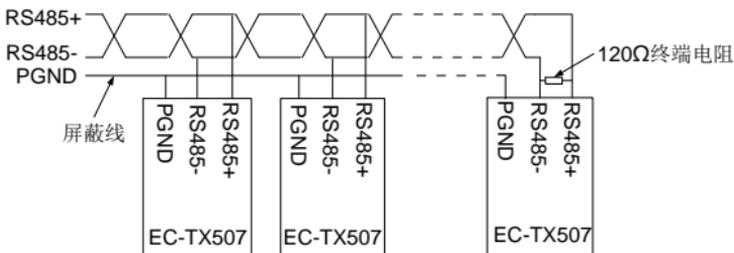
4.5.1.1 通讯报文结构

BACnet MSTP 的通讯数据帧结构 (PKW+PZD) 与 PROFINET 对应的数据帧结构相同, 如下图:

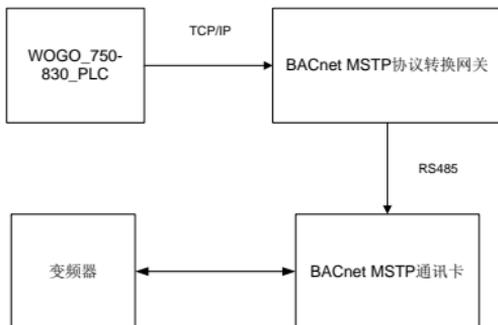


4.5.1.2 组网拓扑

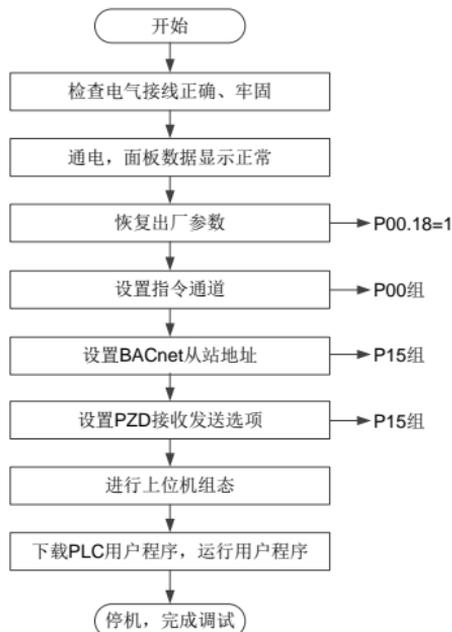
BACnet MSTP 通讯卡采用标准的 4Pin 端子接口, 可采用线型网络拓扑、星型网络拓扑和菊花链拓扑, 其电气接线图分别如下图所示, 通过在每个单元上插入 BACnet MSTP 通讯卡, 多个 BACnet MSTP 卡与 PLC 形成通讯组网。



由于条件限制, 目前所使用的是 PLC 与通讯卡之间加入了 BACnet MSTP 协议转换网关的接法, 示意图如下所示。



BACnet MSTP 组网调试步骤如下图所示。

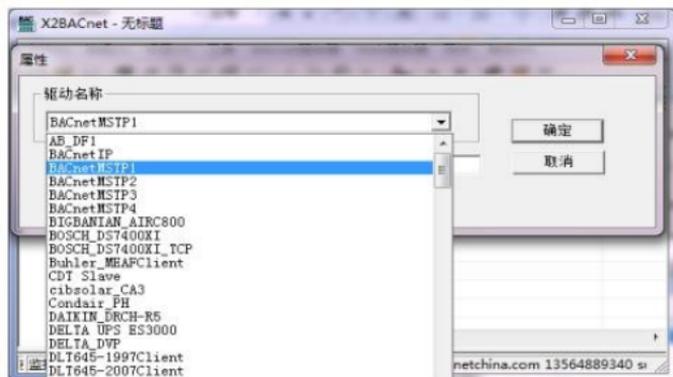


4.5.2 迅饶上位机 X2BACnet 配置 BACnet MSTP 协议转换网关

1、 打开 X2BACnet，在上位机配置界面菜单栏选择“新建驱动”选项，如下图所示。



在弹出来的窗口中选择“BACnetMSTP1”。(每启用一个 COM 口采集 MSTP, 需再建一个 MSTP 驱动。如用到两条总线, 分别 COM1、COM2, 可建驱动 BACnetMSTP1 对应 COM1, BACnetMSTP2 对应 COM2, 所以一共有 BACnetMSTP1、BACnetMSTP2、BACnetMSTP3、BACnetMSTP4, 配合 4 个 COM 口, 如下图所示。



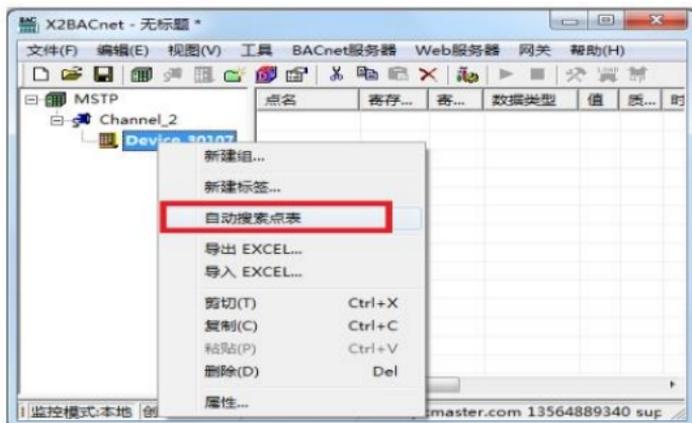
- 添加好驱动后, 选择新建通道, BACnet MSTP 作为串口通讯, 默认通道串口 1, 默认通讯参数: 38400bps, 8, 无校验位, 1 个停止位, 默认超时时间 50ms(注意: 超时时间一般不用修改), 主站 mac 地址默认 127, 建议不用修改, 如下图所示。



通道建立好后, 选择新建设备, 在弹出来的对话框中设置设备属性, 站号即设备 ID 号, 用户可以通过 BACnetScan 自动扫描来查询总线上有哪些设备在线, 请求帧间隔为 50 毫秒, 如下图所示。



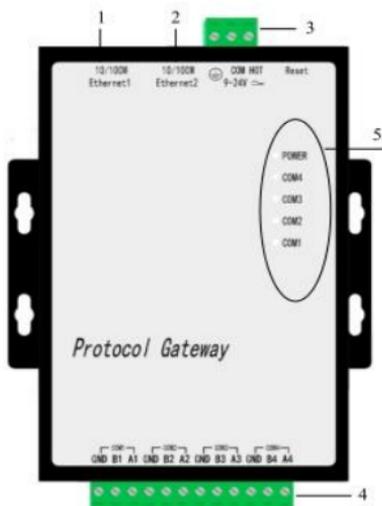
- 3、 可以通过“自动搜索点表”来扫描设备下所有的点，如下图所示。



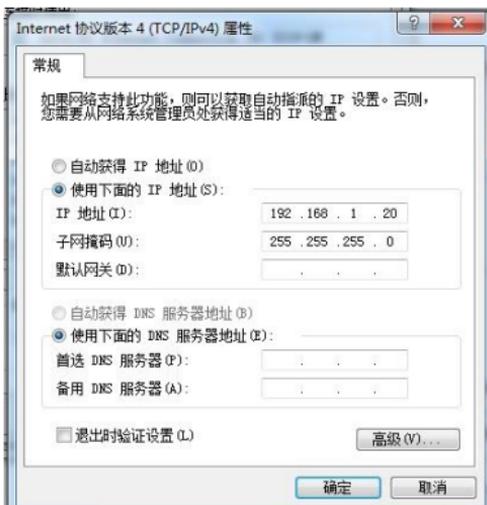
X2BACnet 通过 485 连接 BACnet MSTP 卡，将所有扫描到的点已经添加进来，并保存该工程，如下图所示。

点名	寄存器类型	寄存器地址	数据类型	备注	寄存器数	地址数	BACnet寄存器地址	BACnet寄存器地址	更新次数	描述
CONTROL_WORD	AV(Analog Value)	0	Float	Uncertain			AV	0	0	CONTROL_WORD
PKW1_RECV	AV(Analog Value)	28	Float	Uncertain			AV	28	0	PKW1_RECV
PKW1_SEN	AV(Analog Value)	24	Float	Uncertain			AV	24	0	PKW1_SEN
PKW2_RECV	AV(Analog Value)	29	Float	Uncertain			AV	29	0	PKW2_RECV
PKW2_SEN	AV(Analog Value)	25	Float	Uncertain			AV	25	0	PKW2_SEN
PKW3_RECV	AV(Analog Value)	30	Float	Uncertain			AV	30	0	PKW3_RECV
PKW3_SEN	AV(Analog Value)	26	Float	Uncertain			AV	26	0	PKW3_SEN
PKW4_RECV	AV(Analog Value)	11	Float	Uncertain			AV	11	0	PKW4_RECV
PKW4_SEN	AV(Analog Value)	27	Float	Uncertain			AV	27	0	PKW4_SEN
PZD10_RECV	AV(Analog Value)	21	Float	Uncertain			AV	21	0	PZD10_RECV
PZD10_SEN	AV(Analog Value)	9	Float	Uncertain			AV	9	0	PZD10_SEN
PZD11_RECV	AV(Analog Value)	22	Float	Uncertain			AV	22	0	PZD11_RECV
PZD11_SEN	AV(Analog Value)	10	Float	Uncertain			AV	10	0	PZD11_SEN
PZD12_RECV	AV(Analog Value)	23	Float	Uncertain			AV	23	0	PZD12_RECV
PZD12_SEN	AV(Analog Value)	11	Float	Uncertain			AV	11	0	PZD12_SEN
PZD1_RECV	AV(Analog Value)	13	Float	Uncertain			AV	13	0	PZD1_RECV
PZD1_SEN	AV(Analog Value)	1	Float	Uncertain			AV	1	0	PZD1_SEN
PZD3_RECV	AV(Analog Value)	14	Float	Uncertain			AV	14	0	PZD3_RECV
PZD3_SEN	AV(Analog Value)	2	Float	Uncertain			AV	2	0	PZD3_SEN
PZD4_RECV	AV(Analog Value)	15	Float	Uncertain			AV	15	0	PZD4_RECV
PZD4_SEN	AV(Analog Value)	3	Float	Uncertain			AV	3	0	PZD4_SEN
PZD5_RECV	AV(Analog Value)	16	Float	Uncertain			AV	16	0	PZD5_RECV
PZD5_SEN	AV(Analog Value)	4	Float	Uncertain			AV	4	0	PZD5_SEN

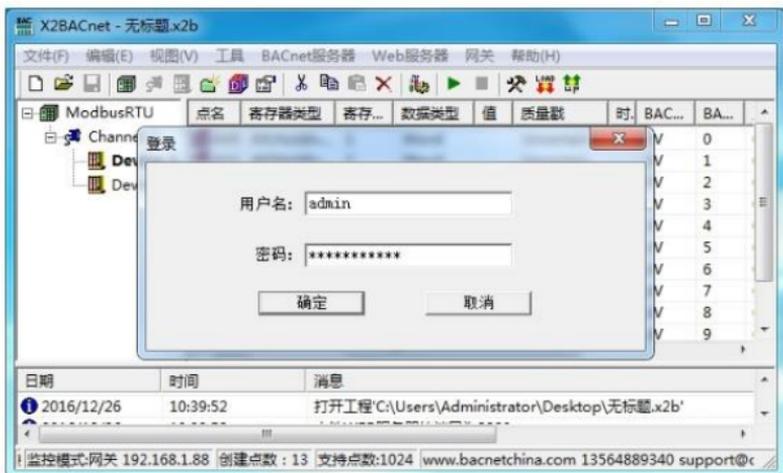
- 4、 电脑网口连接协议网关的 192.168.1.88 网口 2 如下图所示，COM2 口与 BACnet MSTP 通讯卡的 485 口相连，设置电脑网口属性，如下图所示，打开 X2BACnet 上位机，导入上图的工程。



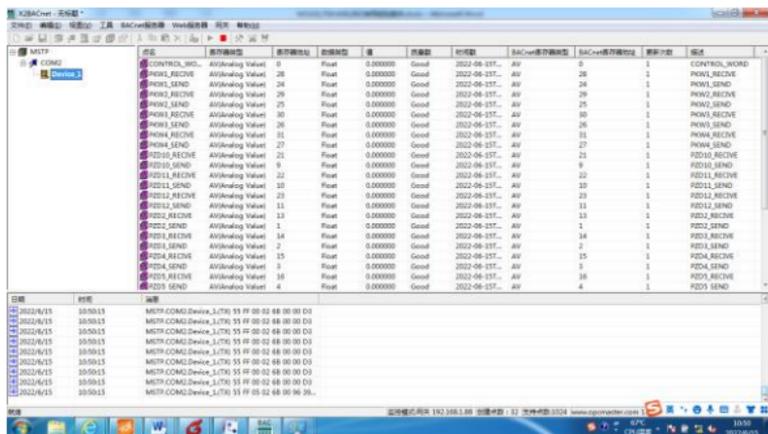
1. 网口 1
2. 网口 2
3. 交直流电源 24V
4. 全电气隔离 4 路 RS485 口
5. LED 通讯指示灯



将工程上传到网关，菜单栏  上传标志，在弹出的对话框里输入用户名和密码，用户名固定为“admin”，密码固定为“admin123456”，输入成功后即可设置网关相关的系统参数，如下图所示。



在工具栏下“监控模式”下可以选择监控模式，或者在最下面的状态栏双击“监控模式”即可切换模式。使用网关监控，需要将监控模式切换至网关模式。在 X2BACnet 软件配置好工程，并上传到硬件网关，通过硬件网关实现协议转换功能。在 X2BACnet 软件上点击  “启动监控”还能同步监控硬件网关的通讯状态，如下图所示。



以上完成了协议网关到 BACnet MSTP 通讯卡配置，接下来是使用 WAGO 750-830 PLC 通过协议网关连接 BACnet MSTP 通讯卡。

4.5.3 WAGO 750-830 PLC 配置及组态

用网线将 PLC 和 PC 相连，在 PC 网络设置中设置好电脑 IP（例如 192.168.1.250）。用烧录线将 PLC 与电脑 USB 端口相连，用于设置 PLC IP 地址（例如 192.168.1.1）

4.5.3.1 利用 WAGO Ethernet Settings 配置 PLC（750-830）IP 地址

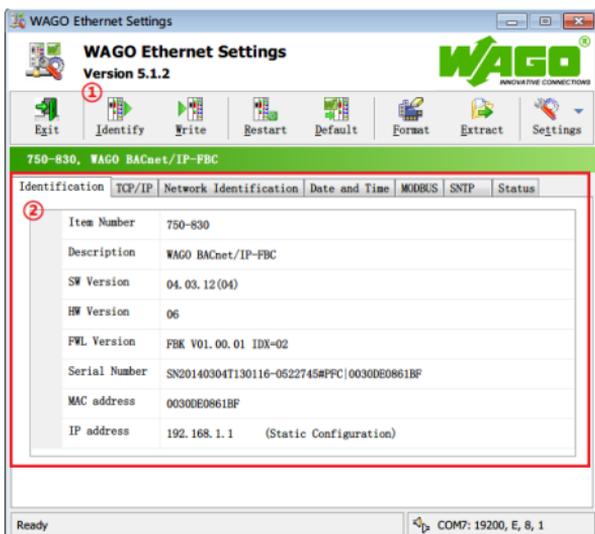
- 1、 打开“WAGO Ethernet Settings”软件，点击右上角的“Setting”，再单击“Communication”，如下图所示。



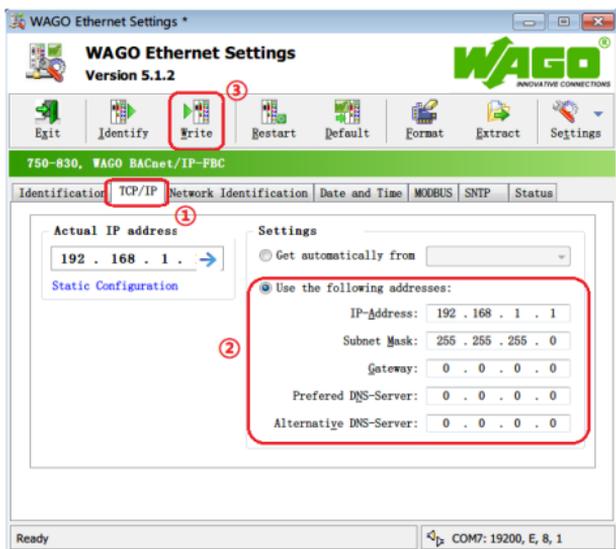
- 2、 在“Connection”下拉菜单中选择“Serial Ports”，在“Port”下拉菜单中选择对应的串口号（在 PC>设备管理器的>端口中可以查看），如下图所示。



- 3、 单击“Identify”，等待一会后，如果 PC 与 PLC 连接正常，会出现如下图红框中出现的区域，显示内容包括 PLC 的软硬件版本、MAC 地址、IP 地址等。若红框区域内容提示连接失败，请检查 PC 与 PLC 间接线是否正常，如下图所示。



- 4、单击“TCP/IP”，在②号红框区域设置 PLC 的 IP 地址，确保 PC 的 IP 和 PLC 的 IP 地址在同一网段即可。之后单击“Write”，将所设 IP 地址写入 PLC。如图所示。

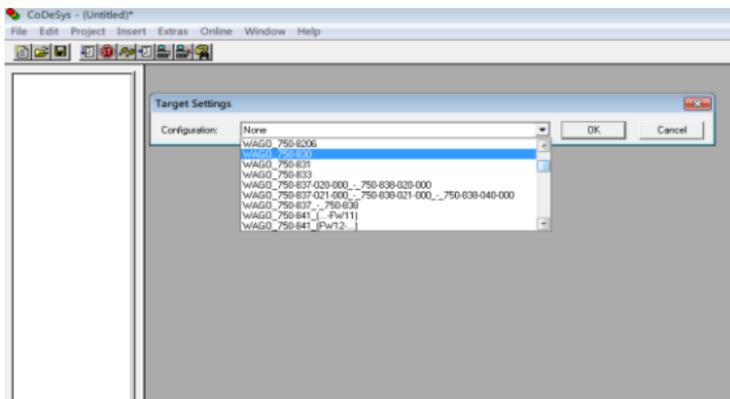


- 5、写入成功后，打开 CoDeSys V2.3 软件。

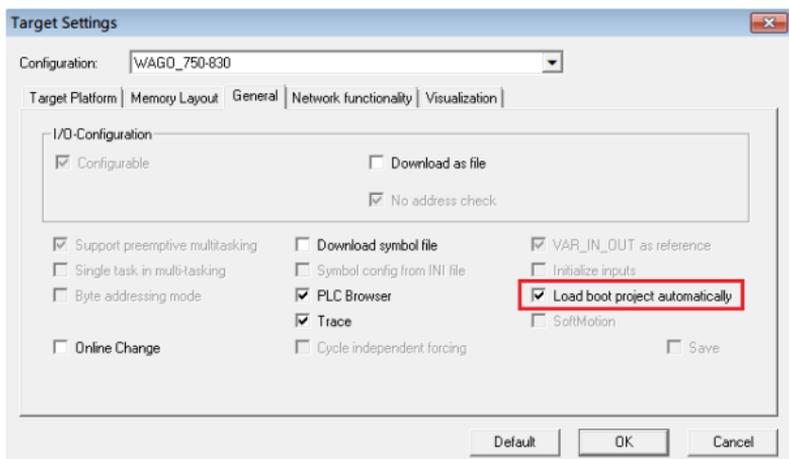
- A、使用 CoDeSys V2.3 软件配置 PLC。

此处 CoDeSys V2.3 与 WAGO-IO-PRO V2.3 软件功能一样。

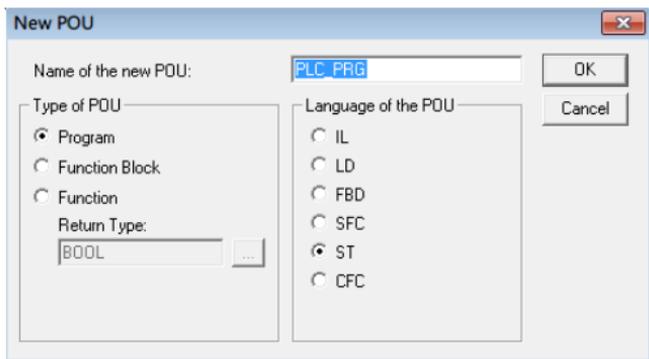
- a) 打开 CoDeSys 软件，单击“File”>“New”新建文档，会弹出如下窗口，在下拉菜单中选择 PLC 型号：“WAGO_750-830”，单击“OK”，如下图所示。



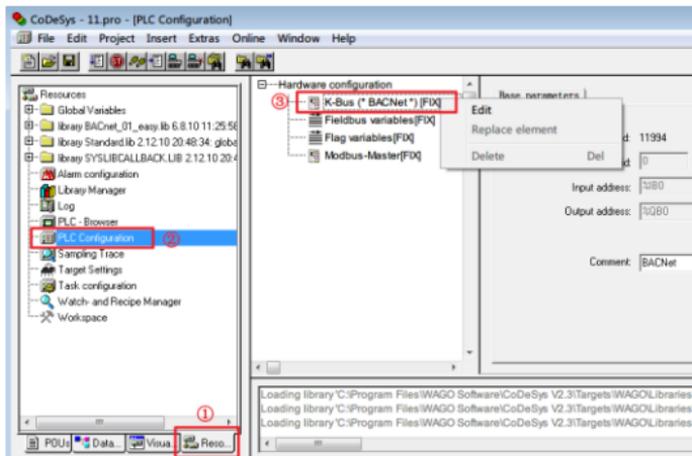
- b) 选择“General”选项卡，勾选“Load boot project automatically”，点击“OK”，如下图所示。



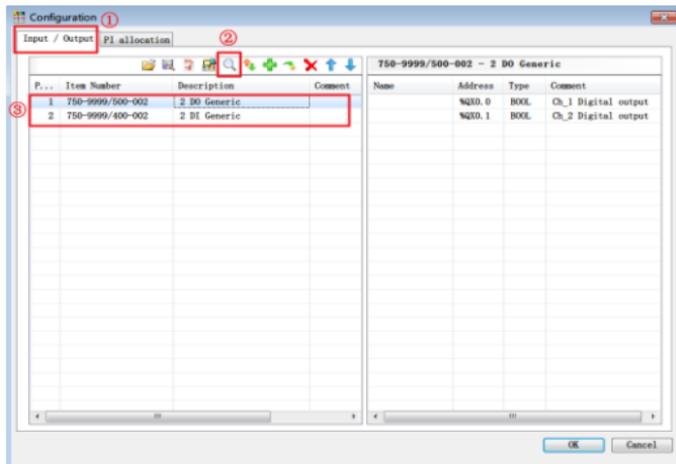
- c) 创建 POU 程序。由于 PLC 中必须包含一个 PLC_PRG 程序，此处保持默认状态即可，点击“ok”，如下图所示。

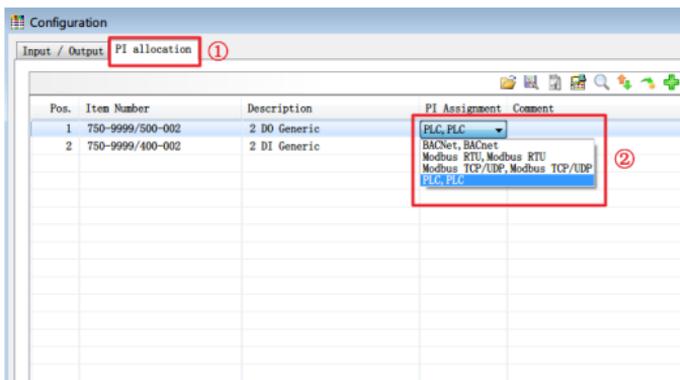


- d) 配置 PLC 硬件。在“Resource”对话框下选择“PLC Configuration”，在右侧出现的“Hardware configuration”展开列表中选择“K-Bus”，在鼠标右键菜单中选择“Edit”。如下图所示。



- e) 在弹出的“Configuration”对话框中，选择“Input/Output”选项卡，在工具栏中点击“放大镜”图标，扫描 PLC 硬件总线上的设备。扫描完成后，会出现下图红框③处的设备。点击任意设备，会在右侧窗口中出现对应的设备地址、数据类型及功能描述，如下图所示。在“PI allocation”选项卡中的“PI Assignment”选项下选择“PLC, PLC”，则表示用 PLC 控制扫描出来的 I/O 设备；若选择其他类型，则表示用对应的通讯控制 I/O 设备，如下图所示。



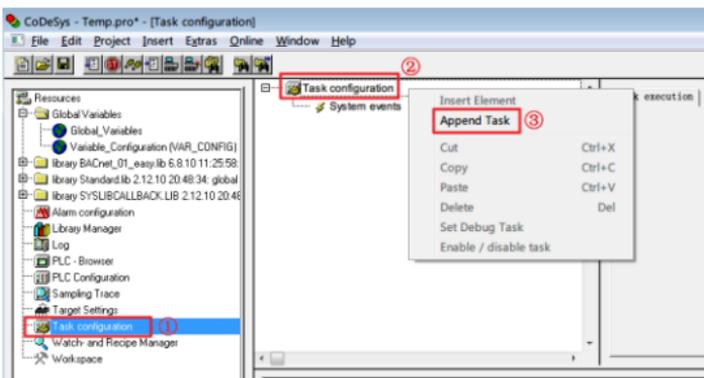


如果无法扫描到设备，请查看：

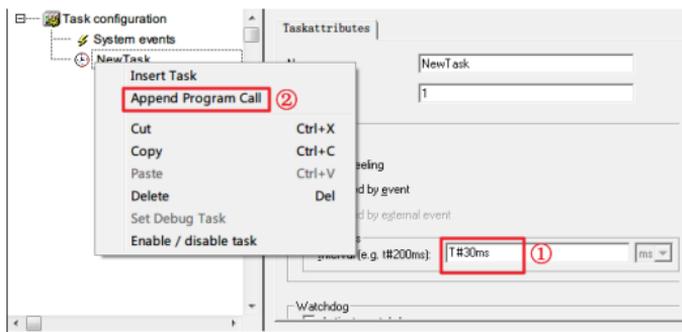
- 检查 PLC 供电是否正常。
- 检查 PLC 和 PC 的网线是否连接正常，两者 IP 是否在一个网段中。

f) 任务配置

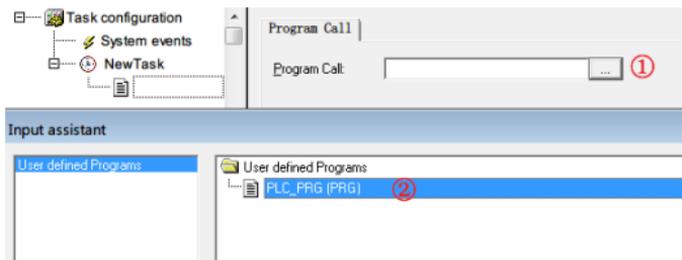
如下图所示，新建一个 Task。



在新建的“NewTask”中设置其循环间隔时间为 30ms，再给任务附加一个应用程序，如下图所示。



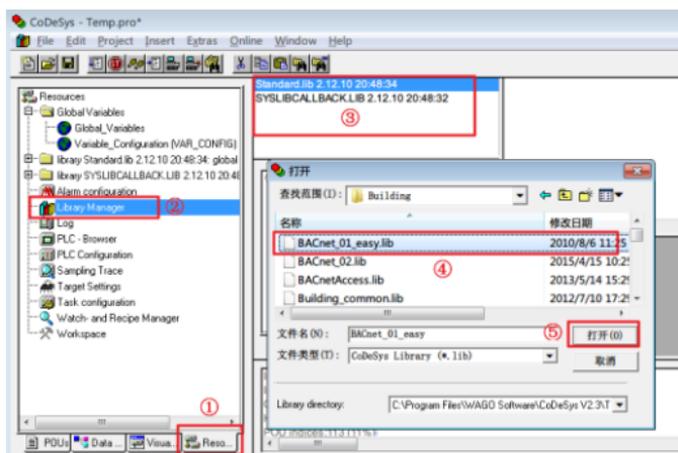
选择之前的程序“PLC_PRG”并添加，如下图所示。



g) 导入 BACnet 库文件。

将“00_Libraries_BA”文件夹内的所有文件复制到 CoDeSys 安装目录的“Building”文件夹中，例如：“C:\Program Files\WAGO Software\CoDeSys V2.3\Targets\WAGO\Libraries\Building”。

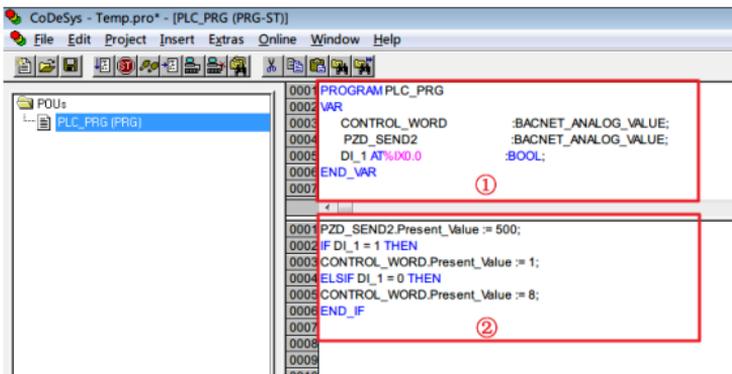
复制完成后，在 CoDeSys 主界面的“Resource”窗口中打开“Library Manager”，在③号空白区域单击右键，选择“Additional Library”，在弹出的窗口中选择“Building”文件夹，选择“BACnet_01_easy.lib”库文件，单击“打开”即可，如下图所示。



B、创建 PLC 程序

本节编写一个简单的应用程序，采用 ST 结构化语言进行编程。本程序实现的功能为：设置变频器频率为 5Hz，当数字量输入模块 750-400 的 I0.0 端子输入为高时，变频器正转运行；当端子输入为低时，变频器减速停机。（变频器频率设为 BACnet 通讯给定，控制方式为通讯控制，设置变频器 PZD2 接受为：设定频率）

下图中的红框区域①用于变量声明，红框②为主程序。数据变量声明的格式为“变量名：变量的数据类型”



红框区域①相关内容说明：

定义“CONTROL_WORD”：为变频器的控制字；“PZD_SEND2”为变频器的 PZD 给定量，“DI_1”为数字量输入模块的 0 号通道，%IX0.0 是数字量输出模块 0 号通道的地址。

BACNET_ANALOG_VALUE 为 BACnet 通讯的一种数据类型，在“BACnet_01_easy.lib”库文件中有定义。

```
PROGRAM PLC_PRG

VAR

    CONTROL_WORD                :BACNET_ANALOG_VALUE;

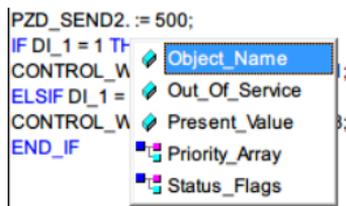
    PZD_SEND2                   :BACNET_ANALOG_VALUE;

    DI_1 AT%IX0.0               :BOOL;

END_VAR
```

红框区域②相关内容说明：

“PZD_SEND2.” 小数点后的内容可以接该对象的若干属性，Present_Value 表示当前值。



语法中“:=”为赋值符号。

```
PZD_SEND2.Present_Value := 500;

IF DI_1 = 1 THEN

CONTROL_WORD.Present_Value := 1;

ELSIF DI_1 = 0 THEN

CONTROL_WORD.Present_Value := 8;

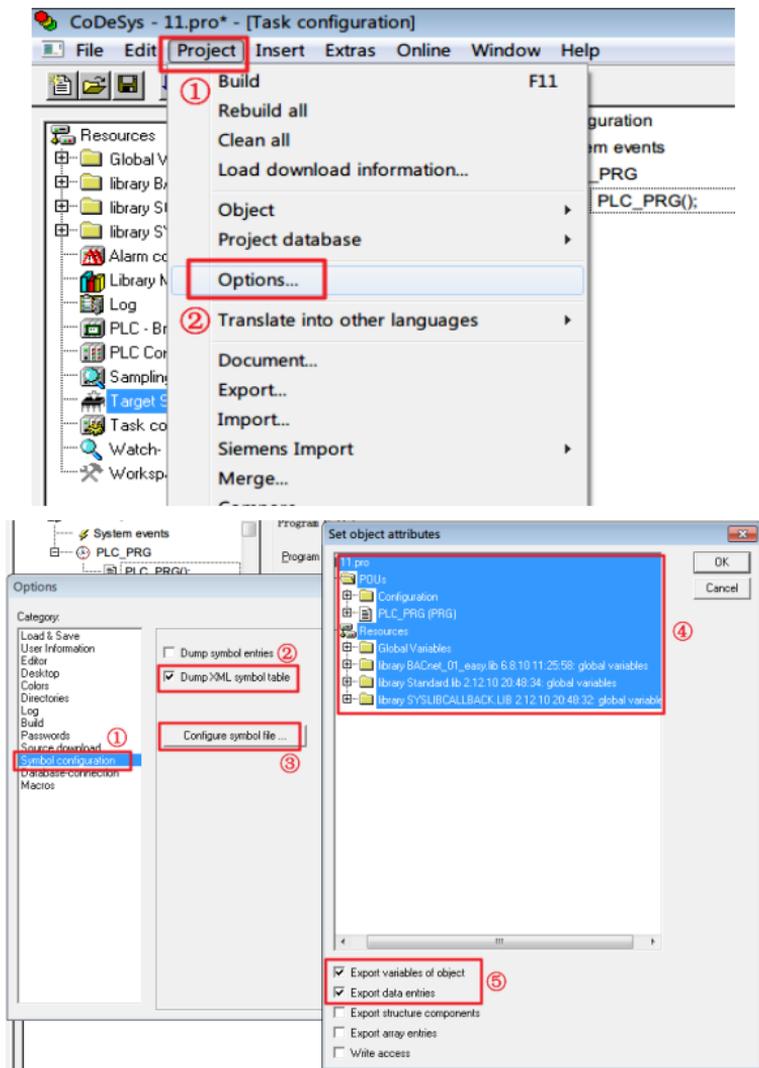
END_IF
```

程序完成之后，按 F11 编译工程，没有错误，则进行下一步操作。

注意：程序完成之后，PLC 并不能直接控制变频器，还需要讲所定义的变量通过“WAGO BACnet configurator”映射到变频器的变量表中。接下来需要生成 SYM_XML 变量表，并将该变量表导入到“WAGO BACnet configurator”。

C、配置 Symbol File

在软件主框架中选择“Project”菜单，在下拉列表中选择“Options”，如下图所示。在弹出的“Options”对话框中，勾选“Dump XML symbol table”，点击“Configure symbol file”按钮，在弹出的“Set object attributes”对话框中框选全部，如红框④所示，勾选如红框⑤所示的两项，如下图所示。



设置完毕后，当 POU 程序写完，PLC 处于登录状态时，会自动生成 xxx.sys_xml 的文件（xxx 为工程名），保存在所建的工程文件夹下。

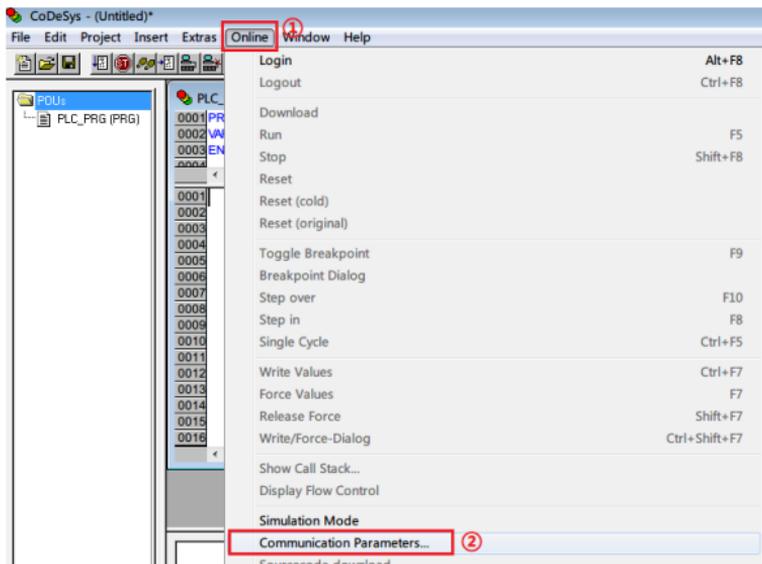
SYS_XML 文件中包含了工程中所有的变量，可以直接将 SYS_XML 文件导入“WAGO BACnet configurator”软件中，用于配置各变量或对象的属性。该文件在后续 PLC 的使用过程中必不可少。

注意：

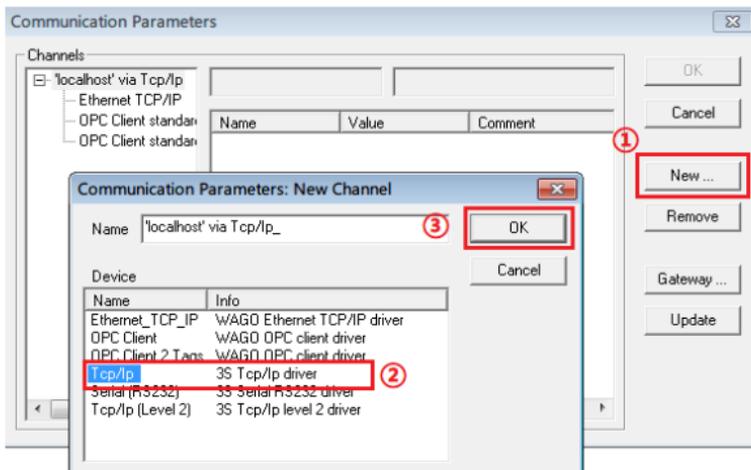
- 如果在生成的过程中，提示本地没有相关文件，需要检查 CoDeSys 中所建的工程是否已经保存。
- 如果生成的变量表中没有 POU 程序中声明的变量，则需要检查是否严格按照上图 19 中的步骤进行操作。
- XML 文件，只有在第一次 PLC 开始登录时，才会生成。如果 POU 程序没有变更，后续即使重新登录，也不会再重新生成 XML 文件。

D、 下载程序到 PLC 并生成 SYM_XML 文件

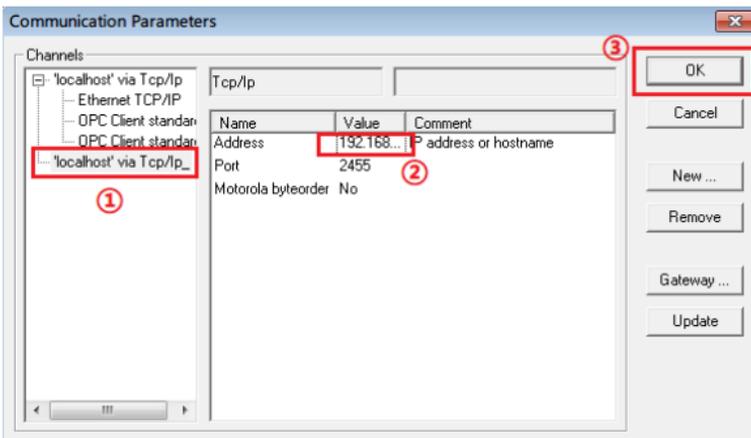
- a) 点击“Online”选项卡，在下拉框中选择“Communication Parameters”，如下图所示。



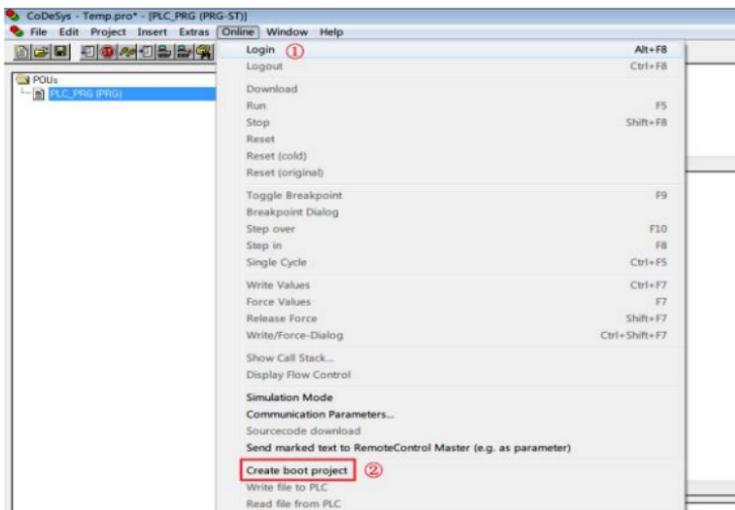
- b) 在“Communication Parameters”窗口中单击“NEW”按钮，在新弹出的窗口中选择“Tcp/Ip(3S Tcp/Ip driver)”，之后单击“ok”，如下图所示。



- c) 在“Communication Parameters”窗口中选择刚新建的通道，再在 Address 的 Value 中填入 PLC 的 IP 地址，设好之后选择“OK”，如下图所示。

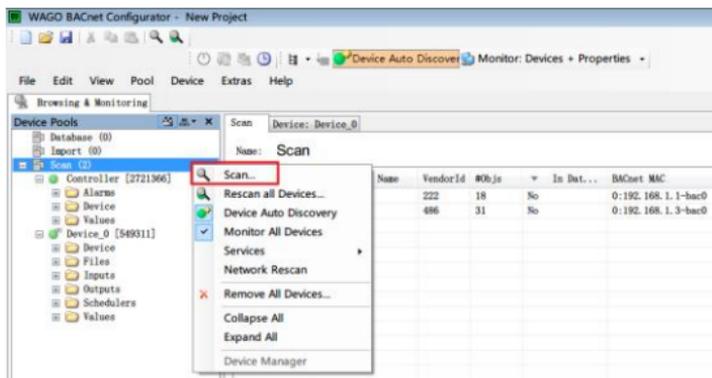


- d) 点击菜单栏“Online-Login”，软件会编译工程、生成 SYM_XML 文件，生成的 SYM_XML 在工程的根目录下。之后选择“Create boot project”将程序文件导入 PLC，这样即使 PLC 与 PC 断开连接，PLC 也能独立运行，如下图所示。



E、通过“WAGO BACnet configurator”配置 PLC

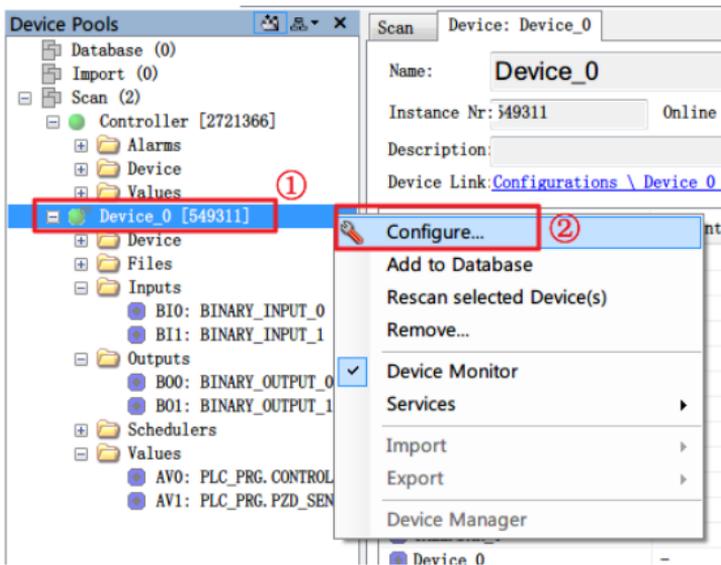
- a) 设置好 PLC、PC、变频器等从站的 IP 地址，要求处于同一个网段，并通过网线将各节点进行连接。
- b) 打开“WAGO BACnet configurator”软件，软件会自动扫描出总线上的设备。当然也可以手动扫描，在“Device Pools-Scan”右键单击选择“Scan”，在弹出的对话框选确定即可，如下图所示。



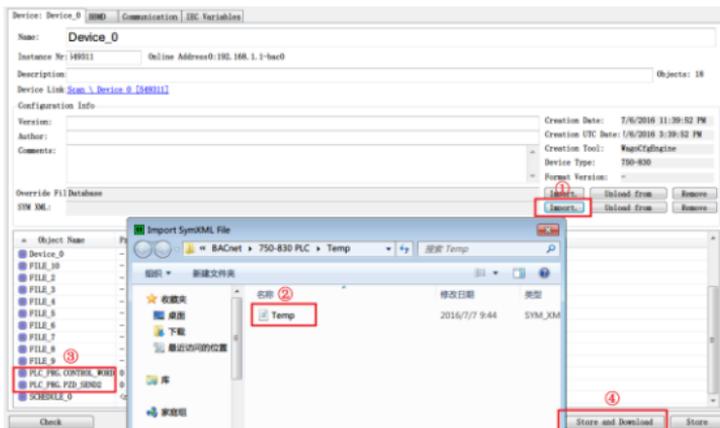
以上图为例, Controller[2721366]是总线中的变频器节点, Device_0[549311]是 PLC 节点。[]中的数字部分是该节点 MAC 地址转换为十进制后的数字。

c) 导入 SYM_XML 文件

在 PLC 设备 (Device_0) 上右键, 在弹出窗口中选择“Configure”, 如下图所示。



按下图所示, 导入之前生成的 SYM_XML 文件。导入成功后, ③号区域会出现之前工程中声明的对象 (CONTROL_WORD、PZD_SEND2), 如下图所示。



注意:

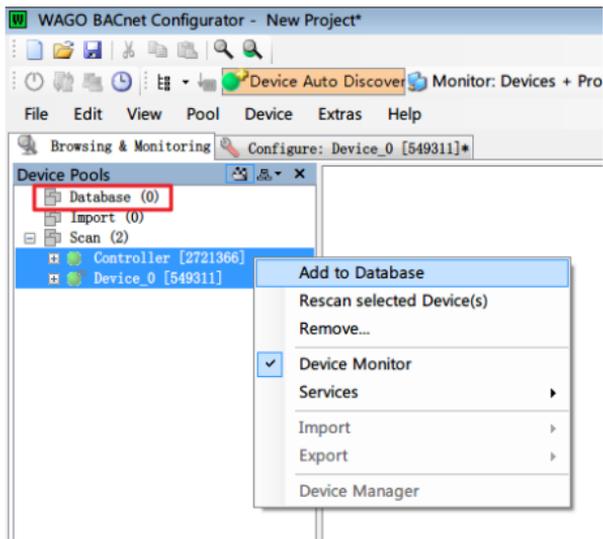
- 导入完成后，检查 PLC 控制器的 I/O 指示灯，如果导入正确，在目前的状态下，该指示灯应该是绿色常亮状态。如果是红色并按照一定规律闪烁，需要按照文档说明进行排查。
- 通过 WAGO Ethernet Settings 软件的“Status”窗口，可以查看 PLC 状态。
- 关于 PLC 面板上各指示灯状态的具体含义可以查看 WAGO 750-830 说明文档

d) PLC 中的变量与变频器变量进行映射

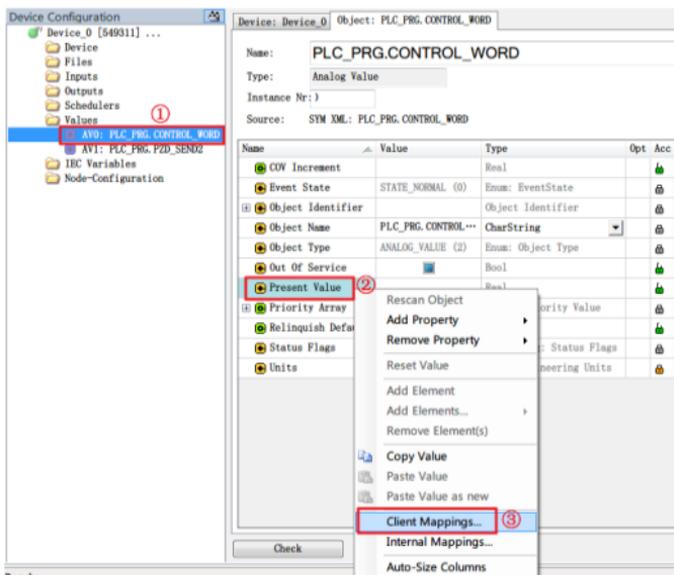
由于 WAGO 750-830PLC 在 BACnet 网络中使用时，只能作为从站，不能作为主站使用。实际使用时，需要将变频器或其他设备的相关变量映射到 PLC 中，这样只用通过 PLC 程序操作 PLC 中映射后的地址，就可以达到控制变频器的目的。

下文举例将 PLC 程序中的 CONTROL_WORD 控制字，与变频器中的 CONTROL_WORD 关联起来，用于控制变频器的启停复位。其他变量的关联操作同理。

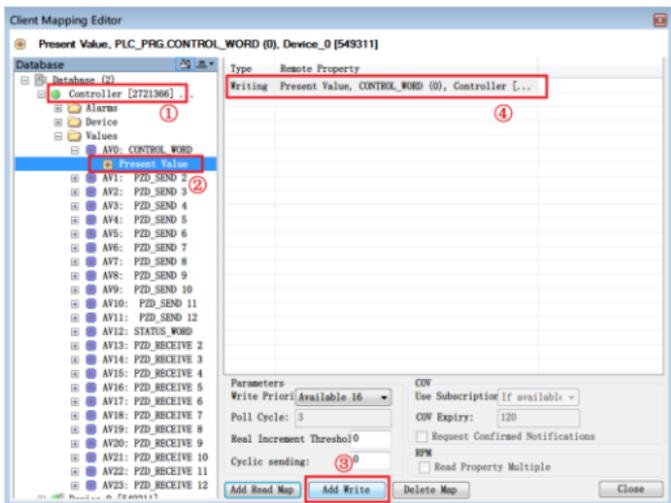
- a) 全选 Scan 菜单下扫描出的设备，右键“Add to Database”。之后可以在 Device Pools - Database 下查看所添加的设备，如下图所示。



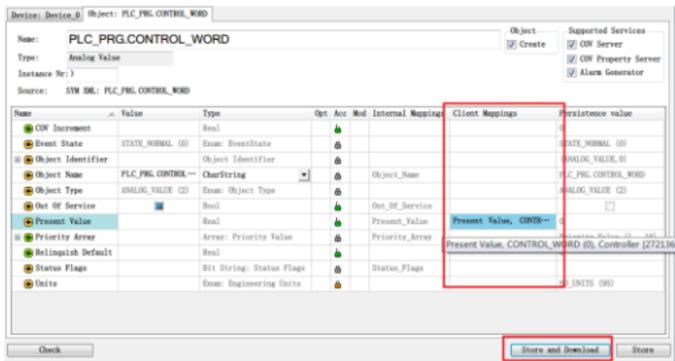
- b) 进入 PLC (即 Device_0) 的 Configuration 界面，在 Values 下选择“AV0: PLC_PRG.CONRTOL_WORD”，在右侧的“Present Value”下右键选择“Client Mappings”，如下图所示。



- c) 在弹出的“Client Mapping Editor”窗口中，选择需要和 PLC 变量“AV0: PLC_PRG.CONRTOL_WORD”映射到一起的变频器变量。此处选择“Controller – AV0: CONTROL_WORD-Present Value”，增加写权限，在红框④可以看到添加的操作属性，如下图所示。

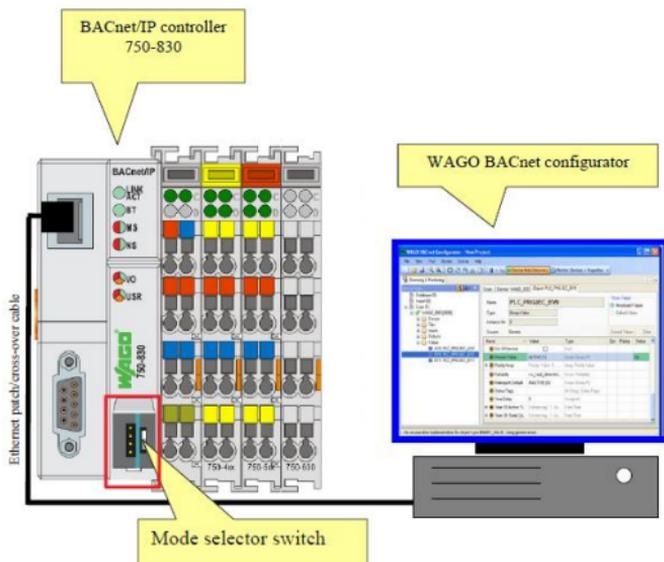


- d) 之后在 PLC 变量"AV0: PLC_PRG.CONRTOL_WORD"的属性界面下, 可以查看到刚添加的 Client Mappings。其他变量的映射同理, 将所有变量映射完毕后, 点击"Store and Download", 将该属性下载到 PLC 中, 如下图所示。



F、 运行程序

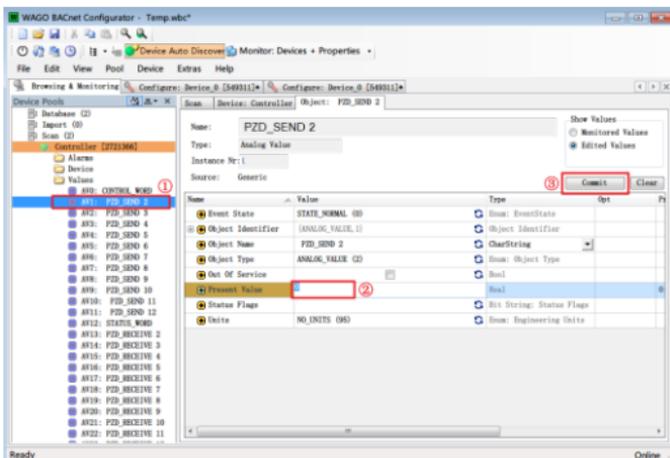
将 PLC 与 PC 的连接断开, 把 PLC 的运行开关拨到最上面。下图红框处即为模式切换开关, 拨到最上面为运行状态, 如下图所示。



4.5.4 通过“WAGO BACnet configurator”软件直接控制变频器

如果仅需要达到简单读写变频器参数和变频器的基本控制功能时，可以直接通过“WAGO BACnet configurator”软件来控制变频器，而不用编写 PLC 程序。

- 1、 设置变频器功能码中设置好 PZD 对应的功能，变频器为通讯控制；
- 2、 在扫描到的设备中，选择需要控制的设备（变频器），本章以 Controller[2721366]为例。选择要操作的 PZD 功能或控制字，此处以 PZD_SEND2 为例；在右侧 Present Value 的参数值中输入需要的值；再点击“Commit”按钮进行设置。



其他参数的设置同理。

5 CAN 主从扩展卡

5.1 CAN 主从扩展卡操作

5.1.1 电气连接

总线电缆尽量选择屏蔽线。建议客户在使用时将屏蔽线接到通讯卡的 PE 端子上。CAN 主从通讯只有两台设备时，两台设备都要连接终端电阻；两台以上设备时，始端和终端设备都要连接终端电阻。通讯卡的终端电阻可通过其终端电阻开关连接。电气连接如图 5-1 所示。

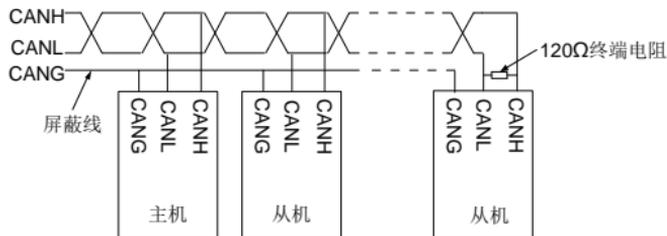


图 5-1 电气连接

5.1.2 电气连接步骤

连接操作	说明
1、确定主机个数和从机个数，准备带屏蔽双绞线	注意线缆规格
2、按图 5-1 连接，头尾拨好终端电阻	注意终端电阻
3、根据订单“成品卡型号”检查卡硬件版本	注意单板丝印型号
4、统一上电 检查卡类型功能码 P19.00/P19.01/P19.02、卡版本功能码 P19.03/P19.04/P19.05、控制板软件版本 P07.13 是否匹配	注意是否为最新版本
5、详见以下功能码设置示例，根据实际配置分别设置	注意实际配置
6、统一重上电，检测是否正常	主从机均无故障表示组网成功
7、根据实际应用配置转矩、频率等功能码	注意实际应用

5.1.3 功能码设置

主机示例		
功能码查看与设置	值	说明
P19.00/P19.01/19.02	15	根据卡槽，CAN 主从通信卡类型识别成功
P19.03/P19.04/19.05	*.**	根据卡类型和版本号，CAN 主从通信卡识别成功

主机示例		
功能码查看与设置	值	说明
P28.00	1	本机为主机
P28.06	N	从机个数
P15.28	/	主机时通讯地址无效
P15.29	2	组网波特率 125kbps
P15.30	5.0s	CAN 通信超时时间 5 秒

从机 1 示例		
功能码查看与设置	值	说明
P19.00/P19.01/19.02	15	根据卡槽，CAN 主从通信卡类型识别成功
P19.03/P19.04/19.05	* **	根据卡类型和版本号，CAN 主从通信卡识别成功
P28.00	2	本机为从机
P28.06	/	从机时个数无效
P15.28	1	从机 CAN 通讯地址从 1 开始设置
P15.29	2	组网波特率 125kbps
P15.30	5.0s	CAN 通信超时时间 5 秒

从机 N 示例		
功能码查看与设置	值	说明
P19.00/P19.01/19.02	15	根据卡槽，CAN 主从通信卡类型识别成功
P19.03/P19.04/19.05	* **	根据卡类型和版本号，CAN 主从通信卡识别成功
P28.00	2	本机为从机
P28.06	/	从机时个数无效
P15.28	N	从机 CAN 通讯地址，到 N 结束设置
P15.29	2	组网波特率 125kbps
P15.30	5.0s	CAN 通信超时时间 5 秒

5.1.4 故障与处理措施

故障现象	说明
主机无故障，从机无故障	主从组网成功。
从机报故障代码 58：CAN 通信故障 (ESCAN)	原因该从机超时时间到，检查从机电气连接与功能码设置，检查是否复位成功。
主机报故障代码 69：主从同步 CAN 从机故障 (S-Err)	原因部分从机发生故障，检查从机电气连接与功能码设置，检查是否复位成功。

故障现象	说明
主机报故障代码 58: CAN 通信故障 (ESCAN)	主机超时时间到, 检查主机电气连接与功能码设置, 检查是否复位成功。

5.2 相关功能参数

功能码	名称	参数说明	缺省值	更改
P15.28	CAN 通讯地址	0~127	1	⊙
P15.29	CAN 波特率选择	0~5 0: 50kbps 1: 100kbps 2: 125kbps 3: 250kbps 4: 500kbps 5: 1Mbps	2	⊙
P15.30	CAN 通信超时时间	0.0~60.0s 注意: 设置成 0.0 为无效。	5.0s	○
P19.00	卡槽 1 扩展卡类型	0~65535	0	●
P19.01	卡槽 2 扩展卡类型	0: 无卡	0	●
P19.02	卡槽 3 扩展卡类型	1: PLC 可编程卡 2: I/O 卡 3: 增量式 PG 卡 4: 带 UVW 的增量式 PG 卡 5: 以太网通讯卡 6: DP 通讯卡 7: 蓝牙卡 8: 旋变 PG 卡 9: CANopen 通信卡 10: WIFI 卡 11: PROFINET 通信卡 12: 不带 CD 信号的正余弦 PG 卡 13: 带 CD 信号的正余弦 PG 卡 14: 绝对值编码器 PG 卡 (保留) 15: CAN 主从通信卡 16: Modbus TCP 通信卡 17: EtherCAT 通信卡 (保留) 18: BACnet 通信卡 (保留) 19: DeviceNet 通信卡 (保留) 20: PT100/PT1000 温度检测卡 21: Ethernet IP 卡	0	●

功能码	名称	参数说明	缺省值	更改
		22: MECHATROLINK 卡 (保留) 23~65535: 预留		
P28.00	主从模式选择	0~2 0: 主从控制无效 1: 本机为主机 2: 本机为从机	0	◎
P28.01	主从通讯数据选择	0~1 0: CAN 1: 保留	0	◎
P28.02	主从控制模式	0x000~0x112 个位: 主从机运行模式选择 0: 主从模式 0 1: 主从模式 1 2: 主从模式 2 十位: 从机起动命令源选择 0: 跟随主机起动 1: 由 P00.01 确定 百位: 从机发送/主机接收数据使能 0: 使能 1: 不使能	0x001	◎
P28.03	从机速度增益	0.0~500.0%	100.0%	○
P28.04	从机转矩增益	0.0~500.0%	100.0%	○
P28.05	主从模式 2, 速度模式 /转矩模式切换频率点	0.00~10.00Hz	5.00Hz	○
P28.06	从机个数	1~15	1	◎
P28.07	隐藏	0~0	0	●
P28.08	隐藏	0~0	0	●
P28.09	CAN 从机转矩偏置	-100.0~100.0%	0.0%	○

附录1 CANopen 对象字典

索引 (hex)	子索引	描述	访问权限	数据类型	默认值
1000	0	设备类型	RO	Unsigned32	0x0000 0000
1001	0	错误寄存器	RO	Unsigned8	/
错误代码寄存器					
1003	0	子索引数目	RW	/	/
	1	错误代码	RO	Unsigned32	/
1005	0	COB-ID SYNC	RW	Unsigned32	/
1006	0	通讯循环周期	RW	Unsigned32	/
1007	0	同步窗口长度	RW	Unsigned32	/
1008	0	制造商设备名称	CONST	String	INVT CANopen
1009	0	制造商硬件版本	CONST	String	V1.00
100A	0	制造商软件版本	CONST	String	V1.00
100C	0	保护时间	RW	Unsigned16	0
100D	0	生命周期因素	RW	Unsigned16	0
消费者心跳时间					
1016	0	子索引数目	RO	Unsigned8	/
	1	消费者心跳时间	RW	Unsigned32	/
1017	0	生产者心跳时间	RW	Unsigned16	0
标识对象					
1018	0	子索引数目	RO	Unsigned8	4
	1	供应商 ID	RO	Unsigned32	0x0000 0000
	2	产品代码	RO	Unsigned32	0x0000 0000
	3	修订号	RO	Unsigned32	0x0000 0000
	4	序列号	RO	Unsigned32	0x0000 0000
服务器 SDO					
1200	0	子索引数目	RO	Unsigned8	/
	1	COB-ID 客户端->服务器 (Rx)	RO	Unsigned32	600H+节点 ID
	2	COB-ID 服务器->客户端 (Tx)	RO	Unsigned32	580H+节点 ID
客户端 SDO					
1280	0	子索引数目	RO	Unsigned8	/
	1	COB-ID 客户端->服务器 (Rx)	RO	Unsigned32	/
	2	COB-ID 服务器->客户端 (Tx)	RO	Unsigned32	/

索引 (hex)	子索引	描述	访问权限	数据类型	默认值
	3	服务器 SDO 的节点 ID	RO	Unsigned8	/
1400	PDO1 Rx 通讯参数				
	0	支持的最大子索引	RO	Unsigned8	/
	1	PDO 使用的 COB-ID	RW	Unsigned32	/
	2	传输类型	RW	Unsigned8	/
	3	/	/	Unsigned16	/
	4	/	/	Unsigned8	/
	5	事件定时器	RW	Unsigned16	/
1401	PDO2 Rx 通讯参数				
	0	支持的最大子索引	RO	Unsigned8	/
	1	PDO 使用的 COB-ID	RW	Unsigned32	/
	2	传输类型	RW	Unsigned8	/
	3	/	/	Unsigned16	/
	4	/	/	Unsigned8	/
	5	事件定时器	RW	Unsigned16	/
1402	PDO3 Rx 通讯参数				
	0	支持的最大子索引	RO	Unsigned8	/
	1	PDO 使用的 COB-ID	RW	Unsigned32	/
	2	传输类型	RW	Unsigned8	/
	3	/	/	Unsigned16	/
	4	/	/	Unsigned8	/
	5	事件定时器	RW	Unsigned16	/
1403	PDO4 Rx 通讯参数				
	0	支持的最大子索引	RO	Unsigned8	/
	1	PDO 使用的 COB-ID	RW	Unsigned32	/
	2	传输类型	RW	Unsigned8	/
	3	/	/	Unsigned16	/
	4	/	/	Unsigned8	/
	5	事件定时器	RW	Unsigned16	/
1600	PDO1 Rx 映射参数				
	0	PDO 中映射的应用程序对象数	RW	Unsigned8	3
	1	第一个映射对象	RW	Unsigned32	0x21000010
	2	第二个映射对象	RW	Unsigned32	0x21000110
	3	第三个映射对象	RW	Unsigned32	0x21000210
1601	PDO2 Rx 映射参数				
	0	PDO 中映射的应用程序对象数	RW	Unsigned8	4

索引 (hex)	子索引	描述	访问权限	数据类型	默认值
	1	第一个映射对象	RW	Unsigned32	0x21010010
	2	第二个映射对象	RW	Unsigned32	0x21000310
	3	第三个映射对象	RW	Unsigned32	0x21000410
	4	第四个映射对象	RW	Unsigned32	0x21000510
1602	PDO3 Rx 映射参数				
	0	PDO 中映射的应用程序对象数	RW	Unsigned8	4
	1	第一个映射对象	RW	Unsigned32	0x21000610
	2	第二个映射对象	RW	Unsigned32	0x21000710
	3	第三个映射对象	RW	Unsigned32	0x21000810
	4	第四个映射对象	RW	Unsigned32	0x21000910
1603	PDO4 Rx 映射参数				
	0	PDO 中映射的应用程序对象数	RW	Unsigned8	4
	1	第一个映射对象	RW	Unsigned32	0x21000a10
	2	第二个映射对象	RW	Unsigned32	0x21000b10
	3	第三个映射对象	RW	Unsigned32	0x21000c10
	4	第四个映射对象	RW	Unsigned32	0x21000d10
1800	PDO1 Tx 通讯参数				
	0	支持的最大子索引	RO	Unsigned8	/
	1	PDO 使用的 COB-ID	RW	Unsigned32	/
	2	传输类型	RW	Unsigned8	255
	3	禁止时间	RW	Unsigned16	500
	4	保留	RW	Unsigned8	/
1801	PDO2 Tx 通讯参数				
	0	支持的最大子索引	RO	Unsigned8	/
	1	PDO 使用的 COB-ID	RW	Unsigned32	/
	2	传输类型	RW	Unsigned8	254
	3	禁止时间	RW	Unsigned16	500
	4	保留	RW	Unsigned8	/
1802	PDO3 Tx 通讯参数				
	0	支持的最大子索引	RO	Unsigned8	/
	1	PDO 使用的 COB-ID	RW	Unsigned32	/
	2	传输类型	RW	Unsigned8	254
	3	禁止时间	RW	Unsigned16	500
	4	保留	RW	Unsigned8	/

索引 (hex)	子索引	描述	访问权限	数据类型	默认值
	5	事件定时器	RW	Unsigned16	0
1803	PDO4 Tx 通讯参数				
	0	支持的最大子索引	RO	Unsigned8	/
	1	PDO 使用的 COB-ID	RW	Unsigned32	/
	2	传输类型	RW	Unsigned8	254
	3	禁止时间	RW	Unsigned16	500
	4	保留	RW	Unsigned8	/
	5	事件定时器	RW	Unsigned16	0
1A00	PDO1 Tx 映射参数				
	0	PDO 中映射的应用程序对象数	RW	Unsigned8	3
	1	第一个映射对象	RW	Unsigned32	0x20000010
	2	第二个映射对象	RW	Unsigned32	0x20000110
	3	第三个映射对象	RW	Unsigned32	0x20000210
1A01	PDO2 Tx 映射参数				
	0	PDO 中映射的应用程序对象数	RW	Unsigned8	4
	1	第一个映射对象	RW	Unsigned32	0x20010010
	2	第二个映射对象	RW	Unsigned32	0x20000310
	3	第三个映射对象	RW	Unsigned32	0x20000410
1A02	PDO3 Tx 映射参数				
	0	PDO 中映射的应用程序对象数	RW	Unsigned8	4
	1	第一个映射对象	RW	Unsigned32	0x20000610
	2	第二个映射对象	RW	Unsigned32	0x20000710
	3	第三个映射对象	RW	Unsigned32	0x20000810
1A03	PDO4 Tx 映射参数				
	0	PDO 中映射的应用程序对象数	RW	Unsigned8	4
	1	第一个映射对象	RW	Unsigned32	0x20000a10
	2	第二个映射对象	RW	Unsigned32	0x20000b10
	3	第三个映射对象	RW	Unsigned32	0x20000c10
	4	第四个映射对象	RW	Unsigned32	0x20000d10

附录2 通讯扩展卡相关功能码说明

功能码	名称	参数说明	设定范围	缺省值
P00.01	运行指令通道	0: 键盘运行指令通道 1: 端子运行指令通道 2: 通讯运行指令通道	0~2	0
P00.02	通讯运行指令通道选择	0: Modbus/Modbus TCP通讯通道 1: PROFIBUS通讯通道/CANopen通讯通道 /DeviceNet 通讯通道 /BACnet MSTP通讯通道 2: 以太网通讯通道 3: EtherCAT通讯通道/PROFINET通讯通道/EtherNet IP通讯通道 4: PLC可编程卡通信通道 5: 无线通信卡通信通道 6: 保留 注意: 1、2、3、4、5为扩展功能, 需插卡才能使用。	0~6	0
P00.06	A频率指令选择	0: 键盘数字设定	0~15	0
P00.07	B频率指令选择	1: 模拟量AI1设定 2: 模拟量AI2设定 3: 模拟量AI3设定 4: 高速脉冲HDIA设定 5: 简易PLC程序设定 6: 多段速运行设定 7: PID控制设定 8: Modbus/Modbus TCP通讯设定 9: PROFIBUS/CANopen/DeviceNet /BACnet MSTP通讯设定 10: 以太网通讯设定 11: 高速脉冲HDIB设定 12: 脉冲串AB设定 13: EtherCAT/PROFINET/EtherNet IP通讯设定 14: PLC可编程卡设定 15: 保留	0~15	15
P03.11	转矩设定方式选择	0: 键盘设定转矩 (P03.12) 1: 键盘设定转矩 (P03.12) 2: 模拟量AI1设定转矩	0~12	0

功能码	名称	参数说明	设定范围	缺省值
		3: 模拟量AI2设定转矩 4: 模拟量AI3设定转矩 5: 脉冲频率HDIA设定转矩 6: 多段转矩设定 7: Modbus/Modbus TCP通讯设定转矩 8: PROFIBUS/CANopen/DeviceNet /BACnet MSTP通讯设定转矩 9: 以太网通讯设定转矩 10: 脉冲频率HDIB设定转矩 11: EtherCAT/PROFINET/EtherNet IP通讯设定 12: PLC可编程卡设定		
P03.14	转矩控制正转上限频率设定源选择	0: 键盘设定上限频率 (P03.16) 1: 模拟量AI1设定上限频率 2: 模拟量AI2设定上限频率 3: 模拟量AI3设定上限频率 4: 脉冲频率HDIA设定上限频率 (同上) 5: 多段设定上限频率 6: Modbus/Modbus TCP通讯设定上限频率 7: PROFIBUS/CANopen/DeviceNet /BACnet MSTP通讯设定上限频率 8: 以太网通讯设定上限频率 9: 脉冲频率HDIB设定上限频率 10: EtherCAT/PROFINET/EtherNet IP通讯设定 11: PLC可编程卡设定 12: 保留 注意: 对于以上设定, 100%对应最大频率。	0~12	0
P03.15	转矩控制反转上限频率设定源选择	0: 键盘设定上限频率 (P03.17) 1: 模拟量AI1设定上限频率 2: 模拟量AI2设定上限频率 3: 模拟量AI3设定上限频率 4: 脉冲频率HDIA设定上限频率 5: 多段设定上限频率 6: Modbus/Modbus TCP通讯设定上限频率 7: PROFIBUS/CANopen/DeviceNet	0~12	0

功能码	名称	参数说明	设定范围	缺省值
		/BACnet MSTP通讯设定上限频率 8: 以太网通讯设定上限频率 9: 脉冲频率HDIB设定转矩 10: EtherCAT/PROFINET/EtherNet IP 通讯设定 11: PLC可编程卡设定 12: 保留 注意: 对于以上设定, 100%对应最大频率。		
P03.18	电动转矩上限设定 源选择	0: 键盘设定转矩上限 (P03.20) 1: 模拟量AI1设定转矩上限 2: 模拟量AI2设定转矩上限 3: 模拟量AI3设定转矩上限 4: 脉冲频率HDIA设定转矩上限 5: Modbus/Modbus TCP通讯设定转矩 上限 6: PROFIBUS/CANopen/DeviceNet /BACnet MSTP通讯设定转矩上限 7: 以太网通讯设定转矩上限 8: 脉冲频率HDIB设定转矩 9: EtherCAT/PROFINET/EtherNet IP通 讯设定 10: PLC可编程卡设定 11: 保留	0~11	0
P03.19	制动转矩上限设定 源选择	0: 键盘设定转矩上限 (P03.21) 1: 模拟量AI1设定转矩上限 2: 模拟量AI2设定转矩上限 3: 模拟量AI3设定转矩上限 4: 脉冲频率HDIA设定转矩上限 5: Modbus/Modbus TCP通讯设定转矩 上限 6: PROFIBUS/CANopen/DeviceNet /BACnet MSTP通讯设定转矩上限 7: 以太网通讯设定转矩上限 8: 脉冲频率HDIB设定转矩 9: EtherCAT/PROFINET/EtherNet IP通 讯设定 10: PLC可编程卡设定 11: 保留	0~11	0
P04.27	电压设定通道选择	0: 键盘设定电压 (设定由P04.28设定)	0~13	0

功能码	名称	参数说明	设定范围	缺省值
		1: AI1设定电压 2: AI2设定电压 3: AI3设定电压 4: HDIA设定电压 5: 多段设定电压（设定值由P10组参数的多段速确定） 6: PID设定电压 7: Modbus/Modbus TCP通讯设定电压 8: PROFIBUS/CANopen/DeviceNet/BACnet MSTP通讯设定电压 9: 以太网通讯设定电压 10: HDIB设定电压 11: EtherCAT/PROFINET/EtherNet IP通讯设定 12: PLC可编程卡设定 13: 保留		
P06.01	Y1输出选择	0: 无效	0~63	0
P06.02	HDO输出选择	1: 运行中	0~63	0
P06.03	继电器 RO1 输出选择	2: 正转运行中 3: 反转运行中 4: 点动运行中 5: 变频器故障 6: 频率水平检测FDT1 7: 频率水平检测FDT2 8: 频率到达 9: 零速运行中 10: 上限频率到达 11: 下限频率到达 12: 运行准备就绪 13: 预励磁中 14: 过载预警 15: 欠载预警 16: 简易PLC阶段完成 17: 简易PLC循环完成 18: 设定记数值到达 19: 指定记数值到达 20: 外部故障有效 21: 保留 22: 运行时间到达	0~63	1
P06.04	继电器 RO2 输出选择		0~63	5

功能码	名称	参数说明	设定范围	缺省值
		23: Modbus/Modbus TCP通讯虚拟端子输出 24: PROFIBUS/CANopen/DeviceNet/BACnet MSTP通讯虚拟端子输出 25: 以太网通讯虚拟端子输出 26: 直流母线电压建立完成 27: z脉冲输出 28: 脉冲叠加中 29: STO动作 30: 定位完成 31: 主轴回零完成 32: 主轴分度完成 33: 速度极限中 34: EtherCAT/PROFINET/EtherNet IP通讯虚拟端子输出 35: 保留 36: 速度/位置控制切换完成 37: 任意频率到达 38~40: 保留 41: 来自PLC卡的Y1 42: 来自PLC卡的Y2 43: 来自PLC卡的HDO 44: 来自PLC卡的RO1 45: 来自PLC卡的RO2 46: 来自PLC卡的RO3 47: 来自PLC卡的RO4 48: 测温IO卡PT100温度过热预警 49: 测温IO卡PT1000温度过热预警 50: AIAO测温温度过热预警 51: 停机状态或零速运行中 52: 张力控制断线 53: 到达设定卷径 54: 到达最大卷径 55: 到达最小卷径 56: 火灾模式开启 57~63: 保留		
P06.14	AO1输出选择	0: 运行频率	0~63	0
P06.16	HDO高速脉冲输出选择	1: 设定频率 2: 斜坡给定频率	0~63	0

功能码	名称	参数说明	设定范围	缺省值
		3: 运行转速(100%对应最大输出频率对应的转速) 4: 输出电流(100%对应2倍变频器额定电流) 5: 输出电流(100%对应2倍电机额定电流) 6: 输出电压(100%对应1.5倍变频器额定电压) 7: 输出功率(100%对应2倍电机额定功率) 8: 设定转矩值(100%对应2倍电机额定转矩) 9: 输出转矩(绝对值,100%对应2倍电机额定转矩) 10: AI1输入值 11: AI2输入值 12: AI3输入值 13: HDIA输入值 14: Modbus/Modbus TCP通讯设定值1 15: Modbus/Modbus TCP通讯设定值2 16: PROFIBUS/CANopen/DeviceNet/BACnet MSTP通讯设定值1 17: PROFIBUS/CANopen/DeviceNet/BACnet MSTP通讯设定值2 18: 以太网通讯设定值1 19: 以太网通讯设定值2 20: HDIB输入值 21: EtherCAT/PROFINET/EtherNet IP通讯设定值1 22: 转矩电流(100%对应3倍电机额定电流) 23: 励磁电流(100%对应3倍电机额定电流) 24: 设定频率(双极性) 25: 斜坡给定频率(双极性) 26: 运行转速(双极性) 27: EtherCAT/PROFINET/EtherNet IP通讯设定值 28: 来自PLC卡的AO1		

功能码	名称	参数说明	设定范围	缺省值
		29: 来自PLC卡的AO2 30: 运行转速(100%对应2倍电机额定频率对应的转速) 31: 输出转矩(实际值,100%对应2倍电机额定转矩) 32: AIAO测温输出 33~63: 保留		
P07.27	当前故障类型	0~79	0	0
P07.28	前1次故障类型	0: 无故障	0	0
P07.29	前2次故障类型	1: 逆变单元U相保护 (OU1)	0	0
P07.30	前3次故障类型	2: 逆变单元V相保护 (OU2)	0	0
P07.31	前4次故障类型	3: 逆变单元W相保护 (OU3)	0	0
P07.32	前5次故障类型	4: 加速过电流 (OC1) 5: 减速过电流 (OC2) 6: 恒速过电流 (OC3) 7: 加速过电压 (OV1) 8: 减速过电压 (OV2) 9: 恒速过电压 (OV3) 10: 母线欠压故障 (UV) 11: 电机过载 (OL1) 12: 变频器过载 (OL2) 13: 输入侧缺相 (SPI) 14: 输出侧缺相 (SPO) 15: 整流模块过热 (OH1) 16: 逆变模块过热故障 (OH2) 17: 外部故障 (EF) 18: Modbus/Modbus TCP 通讯故障 (CE) 19: 电流检测故障 (ItE) 20: 电机自学习故障 (tE) 21: EEPROM操作故障 (EEP) 22: PID反馈断线故障 (PIDE) 23: 制动单元故障 (bCE) 24: 运行时间达到 (END) 25: 电子过载 (OL3) 26: 面板通讯错误 (PCE) 27: 参数上传错误 (UPE) 28: 参数下载错误 (DNE) 29: PROFIBUS通讯故障 (E-DP)	0	0

功能码	名称	参数说明	设定范围	缺省值
		30: 以太网通信故障 (E-NET)		
		31: CANopen通信故障 (E-CAN)		
		32: 对地短路故障1 (ETH1)		
		33: 对地短路故障2 (ETH2)		
		34: 速度偏差故障 (dEu)		
		35: 失调故障 (STO)		
		36: 欠载故障 (LL)		
		37: 编码器断线故障(ENC10)		
		38: 编码器反向故障(ENC1D)		
		39: 编码器Z脉冲断线故障(ENC1Z)		
		40: 安全转矩停止 (STO)		
		41: 通道1安全回路异常 (STL1)		
		42: 通道2安全回路异常 (STL2)		
		43: 通道1和通道2同时异常 (STL3)		
		44: 安全代码FLASH CRC 校验故障 (CrCe)		
		45: PLC卡自定义故障1 (P-E1)		
		46: PLC卡自定义故障2 (P-E2)		
		47: PLC卡自定义故障3 (P-E3)		
		48: PLC卡自定义故障4 (P-E4)		
		49: PLC卡自定义故障5 (P-E5)		
		50: PLC卡自定义故障6 (P-E6)		
		51: PLC卡自定义故障7 (P-E7)		
		52: PLC卡自定义故障8 (P-E8)		
		53: PLC卡自定义故障9 (P-E9)		
		54: PLC卡自定义故障10 (P-E10)		
		55: 扩展卡类型重复故障 (E-Err)		
		56: 编码器UVW丢失故障 (ENCUV)		
		57: PROFINET通信超时故障 (E-PN)		
		58: CAN通信超时故障 (SECAN)		
		59: 电机过温故障 (OT)		
		60: 卡槽1卡识别失败 (F1-Er)		
		61: 卡槽2卡识别失败 (F2-Er)		
		62: 卡槽3卡识别失败 (F3-Er)		
		63: 卡槽1卡通信超时故障 (C1-Er)		
		64: 卡槽2卡通信超时故障 (C2-Er)		
		65: 卡槽3卡通信超时故障 (C3-Er)		
		66: EtherCat通信超时故障 (E-CAT)		
		67: Bacnet通信超时故障 (E-BAC)		

功能码	名称	参数说明	设定范围	缺省值
		68: DeviceNet通信超时故障 (E-DEV) 69: 主从同步CAN从机故障 (S-Err) 70: 扩展卡PT100过温 (OtE1) 71: 扩展卡PT1000过温 (OtE2) 72: EthernetIP通讯超时故障 (E-EIP) 73: 无升级引导程序 (E-PAO) 74: AI1断线 (E-AI1) 75: AI2断线 (E-AI2) 76: AI3断线 (E-AI3) 77~79: 保留		
P08.31	电机1和电机2 切换通道选择	LED个位: 切换通道选择 0: 端子切换 1: Modbus/Modbus TCP通讯切换 2: PROFIBUS/CANopen/DeviceNet /BACnet MSTP通讯切换 3: 以太网通讯切换 4: EtherCAT/PROFINET/EtherNet IP通 讯切换 LED十位: 运行中切换使能选择 0: 运行中不可切换 1: 运行中可切换	0x00~0x14	0x00
P09.00	PID给定源选择	0: 键盘定数字给定 (P09.01) 1: 模拟通道AI1给定 2: 模拟通道AI2给定 3: 模拟通道AI3给定 4: 高速脉冲HDIA给定 5: 多段给定 6: Modbus/Modbus TCP通讯设定 7: PROFIBUS/CANopen/DeviceNet /BACnet MSTP通讯设定 8: 以太网通讯设定 9: 高速脉冲HDIB给定 10: EtherCAT/PROFINET/EtherNet IP 通讯设定 11: PLC可编程卡设定 12: 保留	0~12	0
P09.02	PID反馈源选择	0: 模拟通道AI1反馈 1: 模拟通道AI2反馈 2: 模拟通道AI3反馈	0~10	0

功能码	名称	参数说明	设定范围	缺省值
		3: 高速脉冲HDIA反馈 4: Modbus/Modbus TCP通讯反馈 5: PROFIBUS/CANopen/DeviceNet/BACnet MSTP通讯设定 6: 以太网通讯设定 7: 高速脉冲HDIB反馈 8: EtherCAT/PROFINET/EtherNet IP通讯设定 9: PLC可编程卡设定 10: 保留		
P15.01	模块地址	0~127	0~127	2
P15.02	PZD2 接收	0~31	0~31	0
P15.03	PZD3 接收	0: 无效	0~31	0
P15.04	PZD4 接收	1: 设定频率 (0~Fmax (单位: 0.01Hz))	0~31	0
P15.05	PZD5 接收	2: PID 给定, 范围 (0~1000, 1000 对应 100.0%)	0~31	0
P15.06	PZD6 接收	3: PID 反馈, 范围 (0~1000, 1000 对应 100.0%)	0~31	0
P15.07	PZD7 接收	4: 转矩设定值 (-3000~3000, 1000 对应 100.0%电机额定电流)	0~31	0
P15.08	PZD8 接收	5: 正转上限频率设定值 (0~Fmax (单位: 0.01Hz))	0~31	0
P15.09	PZD9 接收	6: 反转上限频率设定值 (0~Fmax (单位: 0.01Hz))	0~31	0
P15.10	PZD10 接收	7: 电动转矩上限转矩 (0~3000, 1000 对应 100.0%电机额定电流)	0~31	0
P15.11	PZD11 接收	8: 制动转矩上限转矩 (0~3000, 1000 对应 100.0%电机额定电流)	0~31	0
P15.12	PZD12 接收	9: 虚拟输入端子命令, 范围: 0x000~0x3FF (依次对应 S8/S7/S6/S5/HDIB/HDIA/S4/S3/S2/S1) 10: 虚拟输出端子命令, 范围: 0x00~0x0F (依次对应 RO2/RO1/HDO/Y1) 11: 电压设定值 (V/F 分离专用) (0~1000, 1000 对应 100.0%电机额定电压) 12: AO1 输出设定值 1 (-1000~1000, 1000 对应 100.0%) 13: AO2 输出设定值 2 (-1000~1000,	0~31	0

功能码	名称	参数说明	设定范围	缺省值
		1000 对应 100.0%) 14: 位置给定高位 (有符号数) 15: 位置给定低位 (无符号数) 16: 位置反馈高位 (有符号数) 17: 位置反馈低位 (无符号数) 18: 位置反馈设定标志 (先写 1 再写 0, 则位置反馈才可以设定) 19: 功能码映射 (PZD2~PZD12 分别对应 P14.49~P14.59) 20~31: 保留		
P15.13	PZD2 发送	0~31	0~31	0
P15.14	PZD3 发送	0: 无效	0~31	0
P15.15	PZD4 发送	1: 运行频率 (*100, Hz)	0~31	0
P15.16	PZD5 发送	2: 设定频率 (*100, Hz)	0~31	0
P15.17	PZD6 发送	3: 母线电压 (*10, V)	0~31	0
P15.18	PZD7 发送	4: 输出电压 (*1, V)	0~31	0
P15.19	PZD8 发送	5: 输出电流 (*10, A)	0~31	0
P15.20	PZD9 发送	6: 输出转矩实际值 (*10, %)	0~31	0
P15.21	PZD10 发送	7: 输出功率实际值 (*10, %)	0~31	0
P15.22	PZD11 发送	8: 运行转速 (*1, RPM)	0~31	0
P15.23	PZD12 发送	9: 运行线速度 (*1, m/s) 10: 斜坡给定频率 11: 故障代码 12: AI1 值 (*100, V) 13: AI2 值 (*100, V) 14: AI3 值 (*100, V) 15: HDIA 频率值 (*100, kHz) 16: 端子输入状态 17: 端子输出状态 18: PID 给定 (*100, %) 19: PID 反馈 (*100, %) 20: 电机额定转矩 21: 位置给定高位 (有符号数) 22: 位置给定低位 (无符号数) 23: 位置反馈高位 (有符号数) 24: 位置反馈低位 (无符号数) 25: 状态字 26: HDIB 频率值 (*100, kHz) 27: PG 卡脉冲反馈计数高位	0~31	0

功能码	名称	参数说明	设定范围	缺省值
		28: PG 卡脉冲反馈计数低位 29: PG 卡脉冲给定计数高位 30: PG 卡脉冲给定计数低位 31: 功能码映射 (PZD2~PZD12 分别对应 P14.60~P14.70)		
P15.25	DP 通信超时时间	0.0 (无效) ~60.0s	0.0~60.0	5.0s
P15.26	CANOPEN 通信超时时间	0.0 (无效) ~60.0s	0.0~60.0	5.0s
P15.27	CANopen 通讯波特率	0: 1Mbps 1: 800kbps 2: 500kbps 3: 250kbps 4: 125kbps 5: 100kbps 6: 50kbps 7: 20kbps	0~7	3
P15.28	CAN 通讯地址	0~127	0~127	1
P15.29	CAN 波特率选择	0: 50kbps 1: 100kbps 2: 125kbps 3: 250kbps 4: 500kbps 5: 1Mbps	0~5	2
P15.30	CAN 通信超时时间	0.0 (无效) ~60.0s	0.0~60.0	5.0s
P15.31	DeviceNet 通信超时时间	0.0 (无效) ~60.0s	0.0~60.0	5.0s
P15.41	BACnet 通讯方式选择	0: 选择 P16.22 (I_M 服务) 有效 1: 选择 P15.42 (设置 BACnet_MSTP 的波特率) 有效	0~1	0
P15.42	BACnet_MSTP 的波特率	0~5 0: 9600bps 1: 19200bps 2: 38400bps 3: 57600bps 4: 76800bps 5: 115200bps	0~5	0
P15.43	通信控制字表示方式	0: 按十进制表示 1: 按二进制表示	0~1	0
P15.44	保留	/	/	/

功能码	名称	参数说明	设定范围	缺省值
P15.45	保留	/	/	/
P15.46	BACnet “I-Am” 服务选择	0: 上电时发送 1: 不断发送	0~1	0
P15.47	BACnet 通信超时时间	0.0~60.0s	0.0~60.0	5.0s
P16.01	以太网通讯速度设定	0: 自适应 1: 100M 全双工 2: 100M 半双工 3: 10M 全双工 4: 10M 半双工	0~4	0
P16.02	IP 地址 1	0~255	0~255	192
P16.03	IP 地址 2	0~255	0~255	168
P16.04	IP 地址 3	0~255	0~255	0
P16.05	IP 地址 4	0~255	0~255	1
P16.06	子网掩码 1	0~255	0~255	255
P16.07	子网掩码 2	0~255	0~255	255
P16.08	子网掩码 3	0~255	0~255	255
P16.09	子网掩码 4	0~255	0~255	0
P16.10	网关 1	0~255	0~255	192
P16.11	网关 2	0~255	0~255	168
P16.12	网关 3	0~255	0~255	1
P16.13	网关 4	0~255	0~255	1
P16.14	以太网监控变量地址 1	0x0000~0xFFFF	0000~FFFF	0x0000
P16.15	以太网监控变量地址 2	0x0000~0xFFFF	0000~FFFF	0x0000
P16.16	以太网监控变量地址 3	0x0000~0xFFFF	0000~FFFF	0x0000
P16.17	以太网监控变量地址 4	0x0000~0xFFFF	0000~FFFF	0x0000
P16.18~ P16.23	保留	/	/	/
P16.24	卡槽 1 扩展卡识别时间	0.0~600.0s 设置为 0.0, 则不检测掉线故障	0.0~600.0	0.0s
P16.25	卡槽 2 扩展卡识别时间	0.0~600.0s 设置为 0.0, 则不检测掉线故障	0.0~600.0	0.0s
P16.26	卡槽 3 扩展卡识别时间	0.0~600.0s 设置为 0.0, 则不检测掉线故障	0.0~600.0	0.0s
P16.27	卡槽 1 扩展卡通信超时时间	0.0~600.0s 设置为 0.0, 则不检测掉线故障	0.0~600.0	0.0s
P16.28	卡槽 2 扩展卡通信超时时间	0.0~600.0s 设置为 0.0, 则不检测掉线故障	0.0~600.0	0.0s

功能码	名称	参数说明	设定范围	缺省值
P16.29	卡槽 3 扩展卡通信超时时间	0.0~600.0s 设置为 0.0, 则不检测掉线故障	0.0~600.0	0.0s
P16.31	PROFINET 通信超时时间	0.0 (无效) ~60.0s	0.0~60.0	5.0s
P16.32	PZD2 接收	0: 无效	0~31	0
P16.33	PZD3 接收	1: 设定频率 (0~Fmax (单位: 0.01Hz))	0~31	0
P16.34	PZD4 接收	2: PID 给定, 范围 (0~1000, 1000 对应 100.0%)	0~31	0
P16.35	PZD5 接收	3: PID 反馈, 范围 (0~1000, 1000 对应 100.0%)	0~31	0
P16.36	PZD6 接收	4: 转矩设定值 (-3000~3000, 1000 对应 100.0%电机额定电流)	0~31	0
P16.37	PZD7 接收	5: 正转上限频率设定值 (0~Fmax (单位: 0.01Hz))	0~31	0
P16.38	PZD8 接收	6: 反转上限频率设定值 (0~Fmax (单位: 0.01Hz))	0~31	0
P16.39	PZD9 接收	7: 电动转矩上限转矩 (0~3000, 1000 对应 100.0%电机额定电流)	0~31	0
P16.40	PZD10 接收	8: 制动转矩上限转矩 (0~3000, 1000 对应 100.0%电机额定电流)	0~31	0
P16.41	PZD11 接收	9: 虚拟输入端子命令, 范围: 0x000~0x3FF (bit9~bit0 依次对应 S8/S7/S6/S5/HDIB/HDIA/S4/S3/S2/S1)	0~31	0
P16.42	PZD12 接收	10: 虚拟输出端子命令, 范围: 0x00~0x0F (bit3~bit0 依次对应 RO2/RO1/HDO/Y1)	0~31	0
		11: 电压设定值 (V/F 分离专用) (0~1000, 1000 对应 100.0%电机额定电压)		
		12: AO1 输出设定值 1 (-1000~1000, 1000 对应 100.0%)		
		13: AO2 输出设定值 2 (-1000~1000, 1000 对应 100.0%)		
		14: 位置给定高位 (有符号数)		
		15: 位置给定低位 (无符号数)		
		16: 位置反馈高位 (有符号数)		
		17: 位置反馈低位 (无符号数)		
		18: 位置反馈设定标志 (先写 1 再写 0, 则位置反馈才可以设定)		

功能码	名称	参数说明	设定范围	缺省值
		19: 功能码映射 (PZD2~PZD12 分别对应 P14.49~P14.59) 20~31: 保留		
P16.43	PZD2 发送	0: 无效	0~31	0
P16.44	PZD3 发送	1: 运行频率 (*100, Hz)	0~31	0
P16.45	PZD4 发送	2: 设定频率 (*100, Hz)	0~31	0
P16.46	PZD5 发送	3: 母线电压 (*10, V)	0~31	0
P16.47	PZD6 发送	4: 输出电压 (*1, V)	0~31	0
P16.48	PZD7 发送	5: 输出电流 (*10, A)	0~31	0
P16.49	PZD8 发送	6: 输出转矩实际值 (*10, %)	0~31	0
P16.50	PZD9 发送	7: 输出功率实际值 (*10, %)	0~31	0
P16.51	PZD10 发送	8: 运行转速 (*1, RPM)	0~31	0
P16.52	PZD11 发送	9: 运行线速度 (*1, m/s)	0~31	0
P16.53	PZD12 发送	10: 斜坡给定频率 11: 故障代码 12: AI1 值 (*100, V) 13: AI2 值 (*100, V) 14: AI3 值 (*100, V) 15: HDIA 频率值 (*100, kHz) 16: 端子输入状态 17: 端子输出状态 18: PID 给定 (*100, %) 19: PID 反馈 (*100, %) 20: 电机额定转矩 21: 位置给定高位 (有符号数) 22: 位置给定低位 (无符号数) 23: 位置反馈高位 (有符号数) 24: 位置反馈低位 (无符号数) 25: 状态字 26: HDIB 频率值 (*100, kHz) 27: PG 卡脉冲反馈计数高位 28: PG 卡脉冲反馈计数低位 29: PG 卡脉冲给定计数高位 30: PG 卡脉冲给定计数低位 31: 功能码映射 (PZD2~PZD12 分别对应 P14.60~P14.70)	0~31	0
P16.54	EtherNet IP 通讯超时故障时间	0.0~60.0s	0.0~60.0s	5.0s
P16.55	EtherNet IP	0: 自适应	0~4	0

功能码	名称	参数说明	设定范围	缺省值
	通讯速率	1: 100M 全双工 2: 100M 半双工 3: 10M 全双工 4: 10M 半双工		
P16.56	蓝牙配对码	0~65535	0~65535	0
P16.57	蓝牙主机类型	0: 无主机连接 1: 手机 APP 2: 蓝牙盒子 3~65535: 保留	0~65535	0
P16.58	工业以太网通讯卡 IP 地址 1	0~255	0~255	192
P16.59	工业以太网通讯卡 IP 地址 2	0~255	0~255	168
P16.60	工业以太网通讯卡 IP 地址 3	0~255	0~255	0
P16.61	工业以太网通讯卡 IP 地址 4	0~255	0~255	20
P16.62	工业以太网通讯卡 子网掩码 1	0~255	0~255	255
P16.63	工业以太网通讯卡 子网掩码 2	0~255	0~255	255
P16.64	工业以太网通讯卡 子网掩码 3	0~255	0~255	255
P16.65	工业以太网通讯卡 子网掩码 4	0~255	0~255	0
P16.66	工业以太网通讯卡 网关 1	0~255	0~255	192
P16.67	工业以太网通讯卡 网关 2	0~255	0~255	168
P16.68	工业以太网通讯卡 网关 3	0~255	0~255	0
P16.69	工业以太网通讯卡 网关 4	0~255	0~255	1
P19.00	卡槽 1 扩展卡类型	0~65535	0~65535	0
P19.01	卡槽 2 扩展卡类型	0: 无卡	0~65535	0
P19.02	卡槽 3 扩展卡类型	1: PLC 可编程卡 2: I/O 卡 3: 增量式 PG 卡	0~65535	0

功能码	名称	参数说明	设定范围	缺省值
		4: 带 UVW 的增量式 PG 卡 5: 以太网通讯卡 6: DP 通讯卡 7: 蓝牙卡 8: 旋变 PG 卡 9: CANopen 通信卡 10: WIFI 卡 11: PROFINET 通信卡 12: 不带 CD 信号的正余弦 PG 卡 13: 带 CD 信号的正余弦 PG 卡 14: 绝对值编码器 PG 卡 15: CAN 主从通信卡 16: Modbus TCP 通信卡 17: EtherCAT 通信卡 18: BACnet 通信卡 19: DeviceNet 通信卡 20: PT100/PT1000 温度检测卡 21: EtherNet IP 卡 22: MECHATROLINK 卡 23~65535: 保留		



深圳市英威腾电气股份有限公司

保修卡

客户名称:		
详细地址:		
联系人:	座机/手机:	
产品型号:		
产品编号:		
购买日期:	发生故障时间:	
匹配电机功率:	使用设备名称:	
是否使用制动单元功能 <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	故障时是否有异响 <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	故障时是否有冒烟 <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
故障说明:		

注: 请将此卡与故障产品一起发到我司, 谢谢!



深圳市英威腾电气股份有限公司

售后部

合格证

检验员: _____

生产日期: _____

本产品经我们品质控制、品质保证部门检验, 其性能参数符合随机附带《使用说明书》标准, 准许出厂。

保修条款

本公司郑重承诺：自用户从我公司（以下简称“厂家”）购买产品之日起，用户享有如下产品售后保修服务。

- 1、本产品自用户从厂家购买之日起，实行为期 18 个月的免费保修（出口国外及港澳台地区/非标机产品除外）。
- 2、本产品自用户从厂家购买之日起一个月内发生质量问题，厂家包退、包换、包修。
- 3、本产品自用户从厂家购买之日起三个月内发生质量问题，厂家包换、包修。
- 4、本产品自用户从厂家购买之日起，享有有偿终生服务。

5、免费条款：因下列原因造成的产品故障不在厂家 18 个月免费保修服务承诺范围之内：

- (1) 用户不依照《产品说明书》中所列程序进行正确的操作；
 - (2) 用户未经与厂家沟通自行修理产品或擅自改造产品造成产品故障；
 - (3) 用户超过产品的标准使用范围使用产品引发产品故障；
 - (4) 因用户使用环境不良导致产品器件异常老化或引发故障；
 - (5) 由于地震、火灾、风水灾害、雷击、异常电压或其它自然灾害等不可抗力原因造成的产品损坏；
 - (6) 用户购买产品在运输过程中因运输方式选择不当发生跌落或其它外力侵入导致产品损坏；（运输方式由用户合理选择，本公司协助代为办理托运手续）
- 6、在下列情况下，厂家有权不予提供保修服务：
- (1) 厂家在产品中标示的品牌、商标、序号、铭牌等标识毁损或无法辨认时；
 - (2) 用户未按双方签订的《购销合同》付清货款时；
 - (3) 用户对厂家的售后服务提供单位故意隐瞒产品在安装、配线、操作、维护或其它过程中的不良使用情况时。

深圳市英威腾电气股份有限公司

www.invt.com.cn

全国统一服务热线：400-700-9997

鼎齿男爵



服务热线：400-700-9997

网址：www.invt.com.cn

产品属深圳市英威腾电气股份有限公司所有 委托下面两家公司生产：(产地代码请见铭牌序列号第2、3位)

深圳市英威腾电气股份有限公司(产地代码：01)

苏州英威腾电力电子有限公司(产地代码：06)

地址：深圳市光明区马田街道松白路英威腾光明科技大厦

地址：苏州高新区科技城昆仑山路1号

工业自动化：■ HMI

■ PLC

■ 变频器

■ 伺服系统

■ 电梯智能控制系统

■ 轨道交通牵引系统

能源电力：■ UPS

■ 数据中心基础设施

■ 光伏逆变器

■ SVG

■ 新能源汽车动力总成系统

■ 新能源汽车充电系统

■ 新能源汽车电机



66001-00539