

目录

前言	2
第一章 EM760-CM-C1 简介	3
1.1 产品特点	3
1.2 功能规格	3
第二章 产品外观及规格	5
2.1 实物图片	5
2.2 CANopen 接口	5
第三章 EM760-CM-C1 安装信息	6
3.1 EM760-CM-C1 通讯卡与变频器连接	6
3.2 EM760-CM-C1 通讯卡与变频器的拆卸	6
第四章 通讯设定	7
4.1 EM760 系列变频器通讯参数设定	7
4.2 通讯卡支持的通讯速率及各速率下的通讯距离	7
第五章 通讯协议	8
5.1 CANopen 协议格式	8
5.2 支持的报文格式及功能介绍	8
5.3 报文格式说明	8
第六章 通讯举例	11
6.1 参数地址映射	11
6.2 变频器操作举例	11
6.3 过程数据传输举例	12
第七章 故障及指示灯	13
7.1 CANOPEN 指示灯说明	13
7.2 故障及排除	13
第八章 应用范例	14
8.1 主从网络说明	14
8.2 建立连接的过程	14
3、在正弦官网下载【CANopen EDS】文件，点击 CANopen Builder 菜单栏工具→EDS 操作，文件的安装参照系统提示选择使用的变频器，按照指引安装完成并为你的设备 选择图标：	15
8.3 SDO 实现方法	17
8.4 PDO 实现方法	21

前言

感谢您选用由正弦电气研发的 EM760-CM-C1 (CANopen) 通讯选件卡。

资料编号：31010205

发布时间：2021-06

版 本：101

由正弦电气自主研发的 EM760-CM-C1 (CANopen) 通讯选件卡为正弦电气 EM760 系列高性能矢量变频器可选配件，当用户需要进行 CANopen 总线通讯时，需要选配此通讯卡，以便通过此选件卡，将变频器连接到 CANopen 总线上，实现总线通讯。

产品主要特点：

1. CANopen 总线最高通讯速率可达 1Mbps。
2. 支持 SDO 服务，可以用来读写变频器参数。
3. 支持 4 种 PDO 服务，用户可以自定义使用，用于传输通讯在过程数据，即需要实时给定或者监控在参数。
4. 支持节点心跳报文及节点保护两种方式，实现主站对从站在监控和保护。

在使用本产品之前，请您仔细阅读本手册，并请妥善保存。

由于我们始终致力于产品和产品资料的完善，因此，本公司提供的资料如有变动，恕不另行通知。

最新变动和更多内容，请访问 www.sinee.cn，或致电 400-601-9298 垂询。

第一章 EM760-CM-C1 简介

1.1 产品特点

- 支持 Node Guard 协议，主站可使用此功能查询从设备状态；
- 支持 Heartbeat 协议，由从站定时向主站报告自己的当前状态；
- 支持 NMT 网络管理协议，接收主站对其状态控制的报文并改变自身的通讯状态；
- SDO 仅支持加速传送机制，最多传输 4 个字节，可以用来读写设备参数以及对通讯参数进行配置；
- PDO 支持 4 组，可以任意选择一组使用，可以用来传输通讯过程的需要实时传输的数据，最大每帧传输 8 个字节。

1.2 功能规格

- CANopen 连接口

项目	规格
接头	含 CANH 和 CANL 的三线接头
传输方式	CAN
传输电缆	屏蔽双绞线
传输速率	125kbps、250kbps、500kbps、1Mbps 四种
网络协议	CANopen 协议

- 与变频器连接口

项目	规格
接头	20PIN 接插针端子
传输方式	SCI 通讯
端子功能	1. 通讯卡通过该接口与变频器进行通讯 2. 通讯卡通过该接口获取工作电源
网络协议	Modbus 协议

- 电气规格

项目	规格
电源电压	5VDC (由变频器提供)
绝缘电压	500VDC
通讯线电力消耗	0.8W
电力消耗	1W
重量	25g

● 环境规格

项目	规格
干扰免疫力	ESD(IEC 61800-5-1, IEC 6100-4-2) EFT(IEC 61800-5-1, IEC 6100-4-4) Surge Teat(IEC 61800-5-1, IEC 6100-4-4) Conducted Susceptibility Test(IEC 61800-5-1, IEC 6100-4-6)
操作/储存环境	操作: $-10^{\circ}\text{C} \sim 40^{\circ}\text{C}$, 湿度 90% 存储: $-25^{\circ}\text{C} \sim 80^{\circ}\text{C}$, 湿度 95%
耐撞击/冲击	国际标准规范 IEC 61800-5-1, IEC 60068-2-6

第二章 产品外观及规格

2.1 实物图片

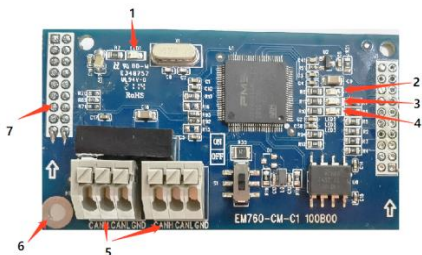


图 2.1.1 正面图



图 2.1.2 背面图

注：1. POWER 指示灯 2. RUN 指示灯 3. ERR 指示灯 4. READY 指示灯 5. CANopen 接口 6. 螺丝定位孔 7. 变频器接口

2.2 CANopen 连接口

此连接口用于与 CANopen 网络连接。下表为接口定义：

引脚	信号	定义
1	CAN_H	正信号线
2	CAN_L	负信号线
3	PGND	信号地
4	CAN_H	正信号线
5	CAN_L	负信号线
6	PGND	信号地

注：

引脚 1, 2, 3 与引脚 5, 6, 7 功能设置完全一致，方便用户接线；

例：使用引脚 1, 2, 3 与主站相连，引脚 5, 6, 7 与下一个节点引脚 1, 2, 3 相连。

第三章 EM760-CM-C1 安装信息

3.1 EM760-CM-C1 通讯卡与变频器连接

- 关闭 EM760 高性能矢量变频器电源。
- 打开 EM760 变频器上盖。
- 先将拓展卡托架螺丝拆下（图 3.2 中 1 与 2 位置均可），使用一字螺丝刀将随卡附送的铜柱固定在原螺丝孔位置，拿出拓展卡对准定位柱下压，然后使用螺丝将拓展卡与铜柱锁死完成安装。

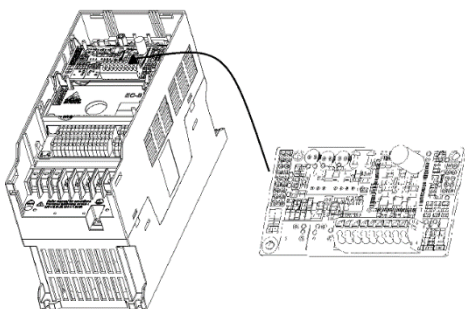


图 3.1

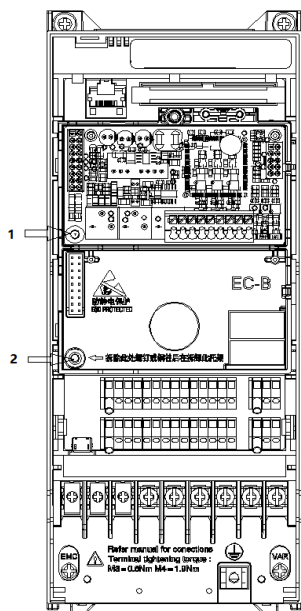


图 3.2

3.2 EM760-CM-C1 通讯卡与变频器的拆卸

- 将固定螺丝拆下来。
- 将卡勾扳开后，将 PCB 撬开脱离卡勾，取出 PCB。

第四章 通讯设定

4.1 EM760 系列变频器通讯参数设定

变频器接入 CANopen 网络时，须根据表 4.1-1 设置变频器的通讯参数。设置通讯参数后，CANopen 主站才可以对变频器的参数进行读写操作。

表 4.1-1 变频器参数设定

参数	参数名称	参数值	含义
F00.02	命令源选择	2	运转命令由通讯卡控制
F00.04	主频率源A选择	6	频率命令由通讯卡给定
F10.12	通讯卡站号	1-127	EM760变频器在CANOPEN网络中的站号
F10.15	总线波特率	0-3	CANOPEN总线侧通讯波特率

备注：

F10.12 的参数值为变频器在 CANOPEN 网络中的站号，此站号不能与 CANOPEN 主站站号相同，也不能和其他从站重复。变频器在工作时更改 F10.12 的参数值无效；当更改 F10.12 的参数值后，变频器须断电后再重新加电 F10.12 的更改值才有效。

F10.15 的参数值为 CANOPEN 主站与 EM760-CM-C1 通讯的波特率设定，要确保 PLC 拨码设定的波特率与 F10.15 参数设定的波特率一致，不支持正常通讯过程中动态修改总线波特率。

4.2 通讯卡支持的通讯速率及各速率下的通讯距离

CANopen 通讯速率范围为 125kbps 到 1Mbps，传输线长度需视传输速率而决定，传输距离范围可从 25m 到 500m。EM760-CM-C1 通讯卡支持的通讯速率及各通讯速率下的通讯距离见表 4.2-1。

表 4.2-1 通讯波特率与传输距离

通讯速率 (bps)	125k	250k	500k	1M
长度 (m)	500	250	100	25

第五章 通讯协议

5.1 CANopen 协议格式

请求:

标示符	数据区							
11 位	字节 1	字节 2	字节 3	字节 4	字节 5	字节 6	字节 7	字节 8
	命令字	索引低	索引高	子索引	00/xx	00/xx	00	00

应答:

标示符	数据区							
11 位	字节 1	字节 2	字节 3	字节 4	字节 5	字节 6	字节 7	字节 8
	命令字	索引低	索引高	子索引	xx	xx	00	00

注:

a: 读命令字为 40, 写为 2B;

b: 一个 CANopen 的地址由索引和子索引构成, 共三个字节。

5.2 支持的报文格式及功能介绍

- SDO 服务: SDO 即服务数据对象, 可以用来对变频器参数进行读写;
- PDO 服务: PDO 即过程数据对象, 可以用来传输通讯过程中的实时数据, 对变频器进行控制和监控;
- NMT 服务: NMT 即网络管理对象, 只有主站具有 NMT 报文发出的权利, 从站只能响应, NMT 管理文是主站用来对从站进行状态控制的;
- 心跳报文: 从站定时向主站发送心跳报文来告知主站自己当前所处在状态;
- 节点保护: 主站按照预先配置好的节点保护周期定时发送远程帧来询问从站, 从站接收到此数据后, 以应答的形式报告自己当前所处的状态, 注意配置过程中, 如果节点保护时间配置为 0 表示节点保护功能无效, 使用中请注意。

5.3 报文格式说明

5.3.1 NMT 模块控制报文

只有 NMT-Master 节点能够发送 NMT Module Control NMT 报文, 报文格式如表 A.1 所示 COB-ID 固定是“0x000”, Data0 是命令字占用一个字节如表 A.2 说明。Data1 是 CANopen 网络设备地址占用一个字节当其为“0”时为广播消息, 对网络中的所有从设备有效。

例如: 将设备地址是“3”的设备设置为可操作状态, 命令“0x000 0x01 0x03”。

表 5.1 NMT 报文

COB-ID	RTR	Data0	Data1
0x000	0	命令字	节点 ID

表 5.2 NMT 报文命令

命令	说明
0x01	启动节点
0x02	停止节点
0x80	进入预操作状态
0x81	复位节点
0x82	复位通讯

5.3.2 SDO 报文格式

服务数据对象主要用来传输非时间关键数据，比如参数值。借助 SDO，可以访问设备对象词典中的条目。

1、读操作

请求报文

11 位 ID	RTR	Byte0	Byte1	Byte2	Byte3	Byte4	Byte5	Byte6	Byte7
报文标识符	数据帧	命令码	地址 (L)	地址 (H)	子索引	----	----	----	----
600+Node_ID	0	40	XX	XX	XX				

应答报文

11 位 ID	RTR	Byte0	Byte1	Byte2	Byte3	Byte4	Byte5	Byte6	Byte7
报文标识符	数据帧	命令码	地址 (L)	地址 (H)	子索引	内容 (L)	内容 (H)	----	----
580+Node_ID	0	4B	XX	XX	XX	XX	XX		

2、写操作

请求报文

11 位 ID	RTR	Byte0	Byte1	Byte2	Byte3	Byte4	Byte5	Byte6	Byte7
报文标识符	数据帧	命令码	地址 (L)	地址 (H)	子索引	内容 (L)	内容 (H)	----	----
600+Node_ID	0	2B	XX	XX	XX	XX	XX		

应答报文

11 位 ID	RTR	Byte0	Byte1	Byte2	Byte3	Byte4	Byte5	Byte6	Byte7
报文标识符	数据帧	命令码	地址(L)	地址(H)	子索引	数据 1	数据 2	数据 3	数据 4
580+Node_ID	0	60	XX	XX	XX	正确：参数内容 出错：SDO 操作失败错误码			

5.3.3 过程数据对象 (PDO)

主要功能是实时性要求高的过程数据传输，主要用来做从站监视、控制和周期性输入输出。可以传输 1-8 字节的过程数据。

主机发

11 位 ID	Byte0	Byte1	Byte2	Byte3	Byte4	Byte5	Byte6	Byte7
报文标识符	数据 1	数据 1	数据 2	数据 2	数据 3	数据 3	数据 4	数据 4
200+Node_ID	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX

从机回

11 位 ID	Byte0	Byte1	Byte2	Byte3	Byte4	Byte5	Byte6	Byte7
报文标识符	数据 1	数据 1	数据 2	数据 2	数据 3	数据 3	数据 4	数据 4
180+Node_ID	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX

说明：

a、11 位 ID 的分配是：

PD01：接收 (0x200)+节点地址, 发送 (0x180) +节点地址

PD02：接收 (0x300)+节点地址, 发送 (0x280) +节点地址

PD03：接收 (0x400)+节点地址, 发送 (0x380) +节点地址

PD04：接收 (0x500)+节点地址, 发送 (0x480) +节点地址

b、PDO 一帧数据最多传输 4 个字，即 4 个参数，用户可以自行配置，数据字节的个数取决于用户的配置。

第六章 通讯举例

6.1 参数地址映射

变频器功能码地址映射至区 0x2000~0x20FF，映射是规则性的对应，如下：

Index (索引)	Sub_index (子索引)
2000H + Group (变频器参数组)	Member (子参数) +1

例如：我们要对参数 F12.12 (CANopen 扩展卡通讯地址) 进行操作

Index = 2000H + 0CH = 200CH

Sub_index = 0x0C + 01H = 0DH

进行 CANopen 通讯时的索引就是 200CH，子索引就是 0DH。

6.2 变频器操作举例

设定变频器 CANopen 从站地址为 6，通过参数码 F10.12 设定，以下内容的节点地址都为 6。

1、读变频器命令源通道

读变频器功能码“F00.07”，主站发送 CANopen 报文如表 6.1 所示。

表 6.1 读 F00-07 主站发送报文

报文标识 (Hex)	RTR	数据 (Hex)
0x606	0	40 00 20 08 00 00 00 00

变频器响应 CANopen 报文如表 6.2 所示。功能码 F0.07 的值是“0x1388”，变频器当前命令源是通讯通道。

表 6.2 读 F00-07 变频器响应报文

报文标识 (Hex)	RTR	数据 (Hex)
0x586	0	4B 00 20 08 88 13 00 00

2、写变频器命令源通道

写变频功能码 F00.07 为“3000”，主站发送 CANopen 报文如表 6.3 所示。

表 6.3 写 F00.07 主站发送报文

报文标识 (Hex)	RTR	数据 (Hex)
0x606	0	2B 00 20 08 B8 0B 00 00

变频器响应 CANopen 报文如表 6.4 所示，功能码 F00.07 改写值“3000”，当前命令源设置为面板通道。

表 6.4 写 F00-07 变频器响应报文

报文标识 (Hex)	RTR	数据 (Hex)
0x586	0	60 00 20 08 B8 0B 00 00

6.3 过程数据传输举例

以 PDO1 的接收映射为【控制字】+【频率给定】，发送映射为【状态字】+【运行频率】为例，说明 PDO 传输的规则：

接收：

报文标识 (Hex)	数据 (Hex)
0x206	01 00 10 27

发送：

报文标识 (Hex)	数据 (Hex)
0x206	01 00 88 13

说明：


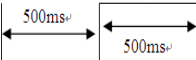
由于映射了 2 个参数，所以接收到主站发送的请求报文就只有 4 个字节（2 个字），第一个字为控制字，发送内容为 0001 即启动命令，2710H 为十进制 10000，表示频率给定为 F00.07 当前设定值的百分比，此时为 100%；

应答报文中回复 0001 表示从机的状态字，为运行状态，1388H 为十进制 5000，表示当前运行频率为 50.00HZ。

第七章 故障及指示灯

7.1 CANOPEN 指示灯说明

通讯卡当前状态	READY (绿)	ERR (红)	RUN (绿)
初始化状态	ON	OFF	OFF
预操作状态	ON	OFF	慢闪
操作状态	ON	OFF	ON
停止状态	ON	OFF	快闪
Modbus 故障	ON	慢闪	OFF
CANopen 通讯超时	ON	ON	OFF
总线脱离 Busoff	与 RUN 交替慢闪烁		交替慢闪烁
工厂自检	ON	ON	ON

闪烁定义	说明
快闪	
慢闪	

7.2 故障及排除

故障名称	产生原因	排除方法
Modbus 故障	变频器侧出现异常, 串行通讯没有回复数据	整个系统断电重启, 如果还不能解决, 请联系厂家
CANOPEN 故障	选件卡间隔 1.5 秒没有收到总线上的数据, 可能 CANH 和 CANL 短接或者断线, 或者 PLC 异常	检查 CANH 和 CANL 的硬件接线, 检查 PLC 是否故障

第八章 应用范例

本章以台达 PLC 配专用模块做为主站为例，具体说明网络连接的建立、基本通讯功能的实现等。

8.1 主从网络说明

- 1、主站：台达 DVP28SVPLC 主机 + DVPCOPM（CANopen 通讯模块）
- 2、从机：EM760 变频器 + EM760-CM-C1（CANopen 通讯选件卡）

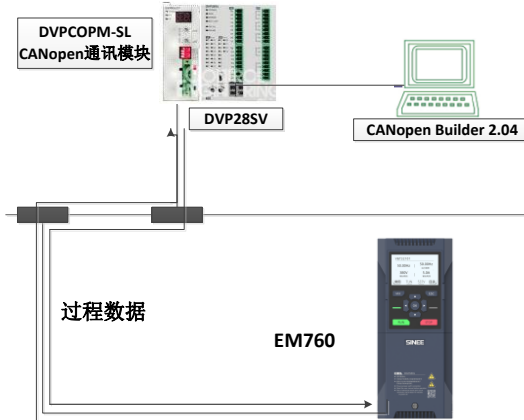


图 8.1 CANopen 网络示意图

8.2 建立连接的过程

- 1、变频器参数设定，具体参看第 4 章，通讯设定。
- 2、在中达电通官网下载 CANopen 组态软件 [CANOPENBUILDER](#) 安装之后，打开【CANopen Builder】如图 8.2 所示：

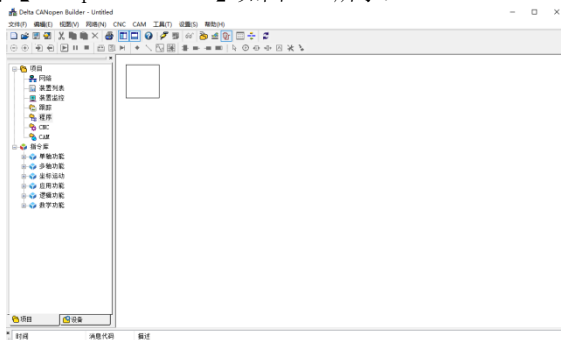


图 8.2 CANopen Builder 软件界面

3、在正弦官网下载【CANopen EDS】文件，点击 CANopen Builder 菜单栏工具→EDS 操作，文件的安装参照系统提示选择使用的变频器，按照指引安装完成并为你的设备选择图标：



图 8.3 EDS 文件安装界面

4、点击“在线”按钮，弹出“选择通讯通道”的界面，显示的单元 ID 为 1 的设备为主站，点击确定，进入从站扫描过程，假设当前网络中只有 2 号从站，那么扫描的结果如下图所示：



8.4 从站扫描界面

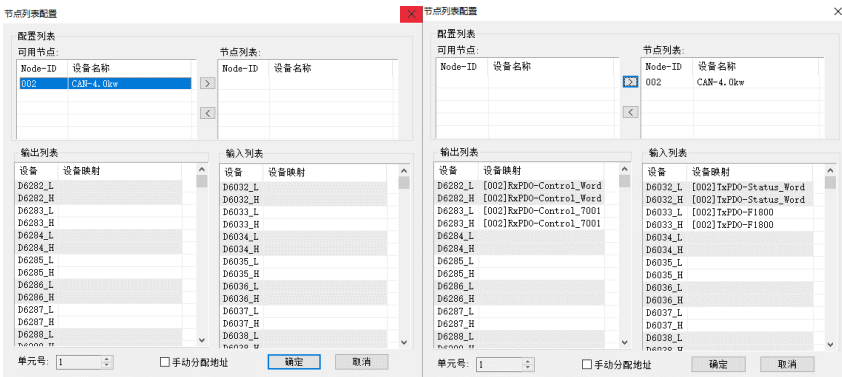
由于扫描过程是从节点 2-节点 127 依次扫描，所以假如已经找到网络中的节点，就没必要等到扫描结束，中途可以点击“取消”来终止扫描。

5、双击 CAN-4.0KW 的图标，进入节点配置界面，如下图所示，在节点配置界面可以进行 SDO 配置、PDO 配置、错误控制协议。配置完成后点击确定。



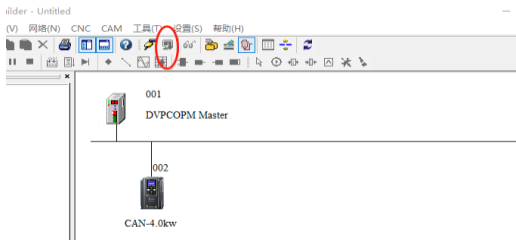
8.5 节点配置界面

6、双击主站图标 (DVPCOMP Master)，进入“节点列表配置”界面，在“可用节点”列表选中 002 号节点，添加到右侧“节点列表”中，完成后如如 8.6 所示：



8.6 添加节点到网络

7、至此，配置已完成，现在需要将配置好的从节点下载到主站 PLC 中，如下图示，点击界面中“下载”按钮，进入到下载界面。



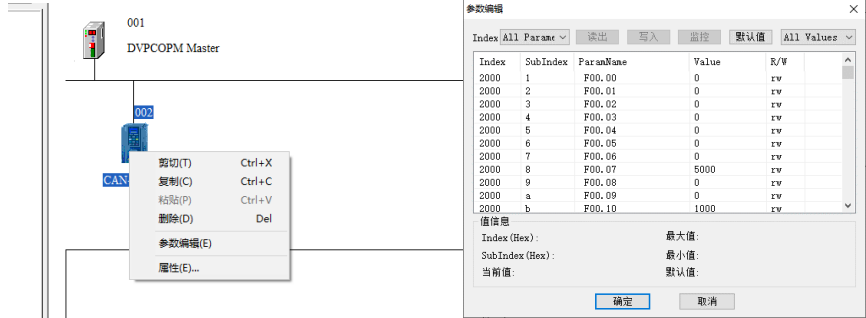
8.7 配置下载界面

8.3 SDO 实现方法

一般而言，通讯建立连接后，用户可能需要对设备（变频器）参数进行修改，那么就要用到 SDO 服务，而 SDO 服务目前有两种实现方法：

8.3.1 通过配置软件实现

用户可以在 CANopen Builder 界面，右键点击 002 从站，点击参数编辑，变频器所有的参数都已经通过 EDS 文件映射到此界面，用户可以根据需要对参数进行读写。



8.8 变频器参数编辑界面

8.3.1 通过 PLC 编程实现

(1) SDO 请求信息的数据格式如下表

PLC 元件		请求信息													
		15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2
D6250	信息头	请求 ID							命令码						
D6251		保留							数据长度						
D6252		类型							节点地址						
D6253	信息数据	索引高字节							索引低字节						
D6254		保留							子索引						
D6255		数据 1							数据 0						
D6256		数据 3							数据 2						
D6257- D6281		保留													

命令码：固定为 01；

请求 ID：每发送一帧 SDO 请求信息，必须为这笔信息分配一个请求 ID，CANopen 主站通过请求 ID 号识别每一笔请求信息，当完成一次通讯，欲进行下一次通讯时，必须修改此 ID，请求 ID 的取值范围为 00H-FFH。

数据长度：信息数据的数据长度，最大值为 8，单位，字节。

节点地址：CANopen 网络中从节点的节点地址

类型：在 SDO 请求信息中 01H 表示 SDO 读数据服务，02H 表示 SDO 写数据服务。

(2) SDO 回复信息的数据格式如下表：

PLC 元件	请求信息																
		15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
D6000	信息头	请求 ID								状态码							
D6001		保留								数据长度							
D6002		类型								节点地址							
D6003	信息数据	索引高字节								索引低字节							
D6004		保留								子索引							
D6005		数据 1								数据 0							
D6006		数据 3								数据 2							
D6007- D6031		保留															

状态码：

状态码	说明
0	无数据传输请求
1	SDO 信息传送成功
2	SDO 信息正在传送处理中
3	Error-SDO 传送信息通信超时
4	Error-命令码不合法
5	Error-传送数据长度不合法
6	Error-回复数据长度不合法
7	Error-类型码不合法
8	Error-节点地址错误
9	错误信息（参考 SDO 回复信息中的错误代码）
A	保留
B-FF	

请求 ID：正常情况下，与请求信息中的请求 ID 相同

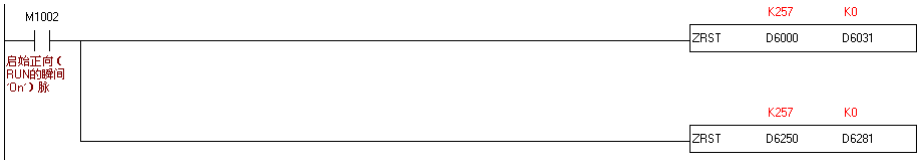
数据长度：信息数据的数据长度，最大值为 20，单位，字节。

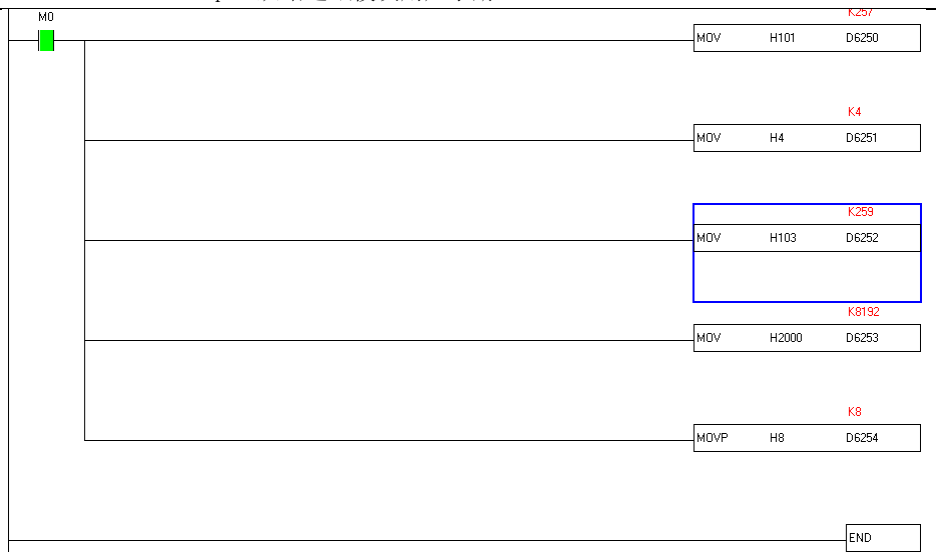
节点地址：CANopen 网络中目标设备的节点地址。

类型：SDO 回复信息中 43H 表示读了 4 个字节数据，4BH 表示读了 2 个字节数据，4FH 表示读了一个字节数据，60H 为写数据的返回，例如写参数成功后，在 SDO 的回复信息中的类型就为 60H。

(3) 读参数举例

以下程序是读 F00.07 的当前值，其当前值为 50.00，PLC 程序如下：





装置名称	批注	状态	设置值	当前值 (16bit)	当前值 (32bit)	浮点数	型态	T, C设置状态
D6000				H101	H60101	F0.000	16进制	
D6001				H6	H4B030006	F838.5222.000	16进制	
D6002				H4B03	H20004B03	F0.000	16进制	
D6003				H2000	H82000	F0.000	16进制	
D6004				H8	H1380008	F0.000	16进制	
D6005				H1388	H1388	F0.000	16进制	
D6006				H0	H0	F0.000	16进制	

(4) 写参数举例

以下 PLC 例程是将 3 号从站的 F00.07 改为 30.00HZ



回复数据可以通过 PLC 的装置监控来查看，如下表示：

装置名称	批注	状态	设置值	当前值 (16bits)	当前值 (32bits)	浮点数	型态	T, C设置状态
D6000				H101	H40101	F0.000	16进制	
D6001				H4	H60030004	F377.581968680602822880.000	16进制	
D6002				H6003	H20006003	F0.000	16进制	
D6003				H2000	H82000	F0.000	16进制	
D6004				H8	HBB80008	F0.000	16进制	
D6005				HBB8	HBB8	F0.000	16进制	
D6006				H0	H0	F0.000	16进制	

8.4 PDO 实现方法

PDO 为过程数据对象，主要进行实时数据的传输，比如通讯过程中的控制字、速度给定、状态字、运行速度等。

● 举例：

例如要求控制变频器以给定的频率运行或者停止，要求返回变频器的当前状态和当前运行频率。

那么 PDO1 的接收应该要配置为控制字和速度给定。PDO1 的发送应该要配置为状态字和速度反馈。

● PDO 配置说明：

PDO 接收的第一个字必须为控制字

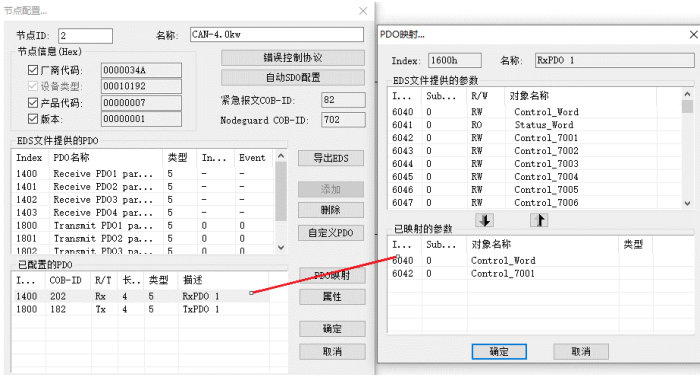


图 8.9 PDO 接收配置界面

PDO 发送的第一个字必须为状态字

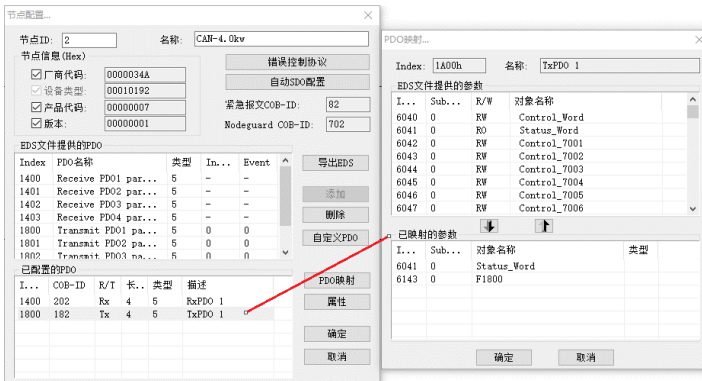
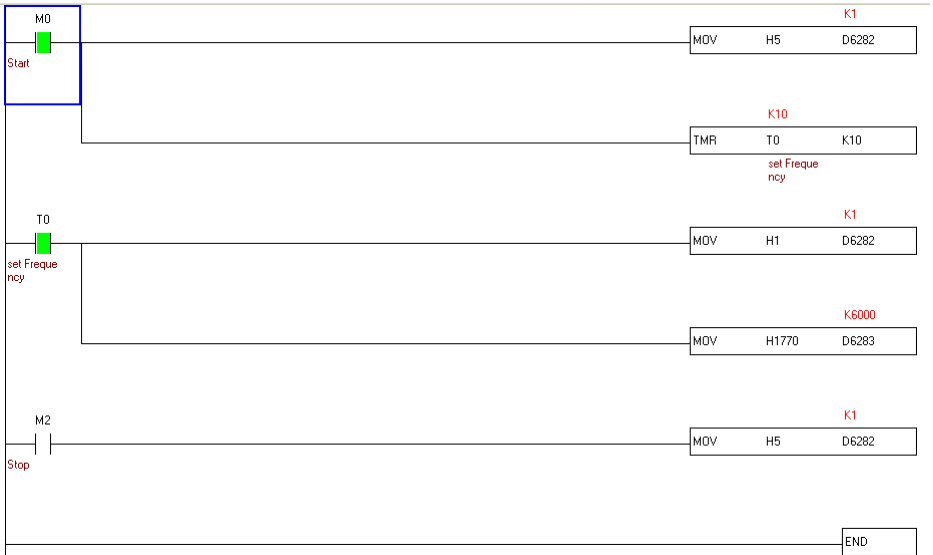


图 8.10 PDO 发送配置界面

注意：对于 EM760 系列变频器，PZD（1A00H）地址配置使用范围说明如下表：

产品型号	软件版本 (F12.24)	PZD 配置地址范围不可用
EM760	≥100.00	PZD 区全部可用

● PLC 程序



两点说明：

- 如果不能正常运行，应该有以下两个原因：
变频器参数 F00.02 命令源选择没有选择为通讯控制；
变频器参数 F00.04 主频率源选择没有选择为主频率通讯给定；
- 实际的运行频率 = $(D6283/100)\% * F00.07$ ，例子中实际的运行频率为 $(10000/100)\% * F00.07 = 1 * 50.00 = 50.00\text{HZ}$ 。