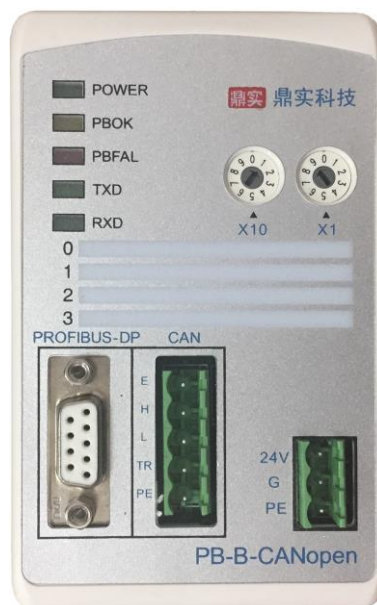


PROFIBUS 到 CANopen 总线桥

PB-B-CANO2/Master 产品及应用手册

(V2 版 CANopen 主站)

V 2.0



北京鼎实创新科技股份有限公司

2019-8

目 录

第一章 产品概述	3
一、产品概述	3
1.产品系列	3
2.桥系列产品主要用途	3
3.PB-B-CANO2 使用流程	4
二、PROFIBUS 到 CANopen 总线接口	5
1.产品特点	5
2.定制 PROFIBUS/CANopen 专用通信适配器	5
3. 技术指标	5
第二章 产品结构、安装	7
一、产品布局	7
二、安装	8
三、外形尺寸	8
四、PROFIBUS 接口接插件及安装	9
五、CANopen 总线接口及安装	9
1、 CANopen 总线接口技术性能	9
2、 最大的总线线路长度	9
3、 CANopen 接口极性	10
4、 关于总线终端和拓扑结构	10
六、电源	11
七、PROFIBUS DP 从站地址开关设置	11
八、总线桥工作方式设置	11
九、PB-B-CANO2 与鼎实公司 USBCAN 下载器 DS-USBCAN-11 接线说明	12
十、指示灯	12
十一、上电步骤及故障排除	12
第三章 CANopen通信协议简介	14
一、CANopen 报文结构:	14
二、CANopen 从站设备的状态机	15
三、CANopen 子协议	16
1、NMT 协议	16
2、node guard 协议	16
3、Heartbeat 协议	17
4、Bootup 协议	17
5、SDO 协议	17
6、PDO 协议	18
7、SYNC 协议	18
第四章 CANOpenConf软件使用方法	19
一、安装鼎实公司 USB 转 CAN 工具 DS-USBCAN-11	19
二、CANOpenConf 界面说明	20
三、主站设置	20
四、添加 CANOPEN 从站	21
五、TPDO 说明	22
六、RPDO 说明	22
七、TSDO 说明	23

八、RSDO-RT 说明	23
九、RSDO-FIXD 说明	24
十、工具栏说明	24
十一、与 PROFIBUS 数据对应关说明	25
十二、报文监测功能	26
第五章 应用举例	28
一、系统说明	28
二、通讯内容	28
三、CANOpenConfi 软件设置	29
四、PROFIBUS 主站（STEP7）中的设置。	33
五、通讯过程调试	36
第六章 有毒有害物质表	41

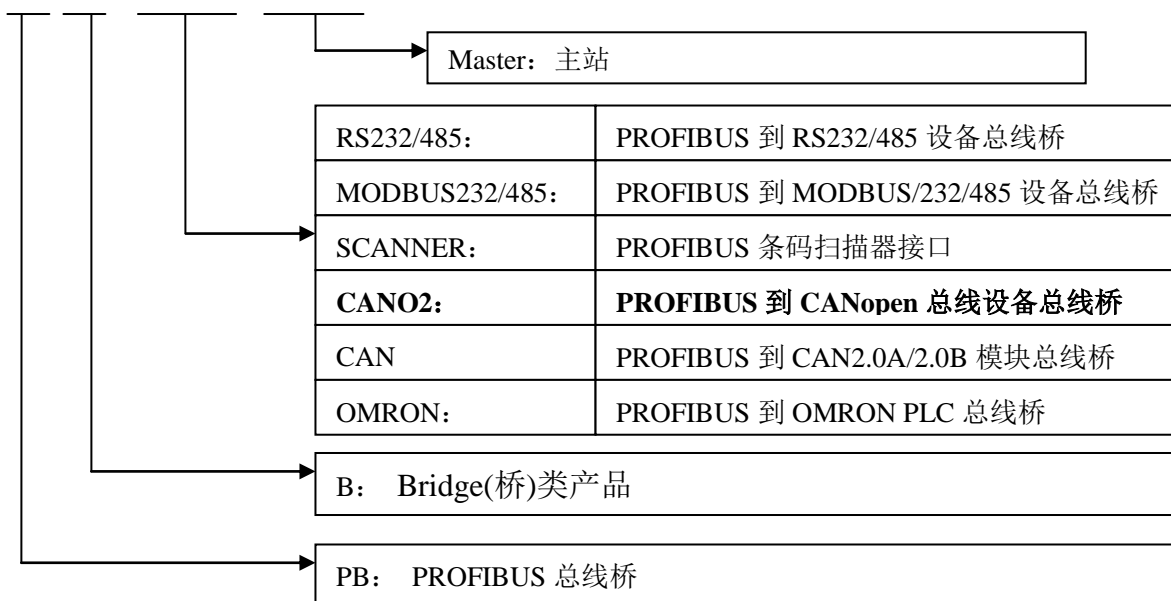
第一章 产品概述

一. 产品概述

1.产品系列

PB-B-CANO2 接口（以下有时简称“接口”）是 PROFIBUS 总线桥 bridge(桥)系列中的产品，本产品手册适合 PB-B-CANO2 型产品。

PB -B - CANO2/Master



2.桥系列产品主要用途

将具有 RS232/485、CANopen 及 MODBUS 等专用通信协议的接口设备连接到 PROFIBUS 总线上。如图 1-1。

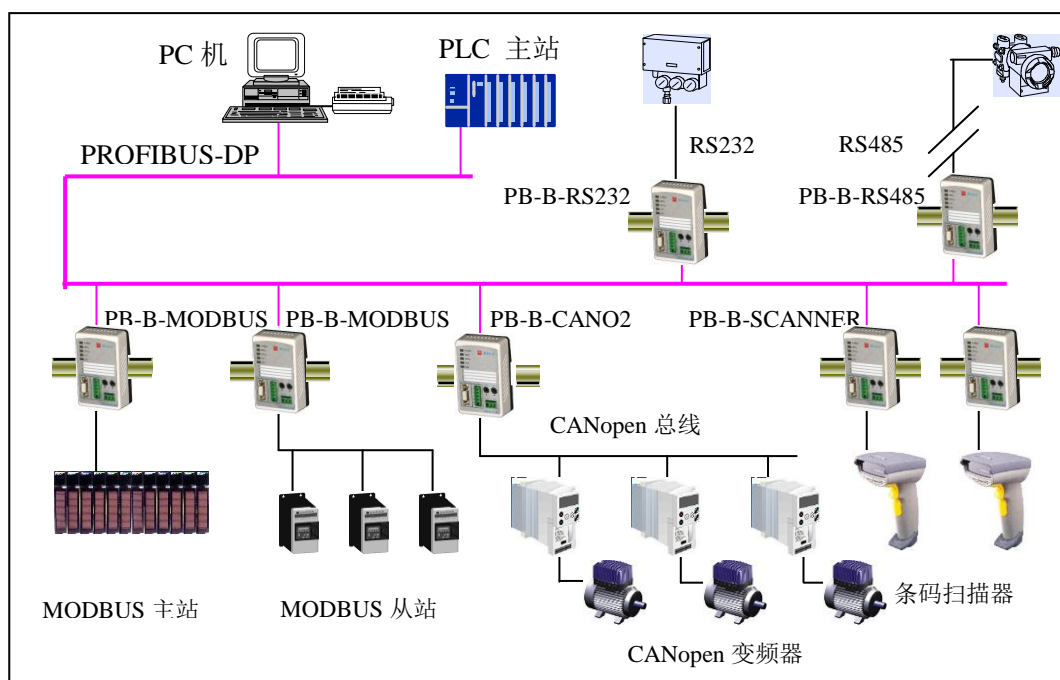


图 1-1 应用总线桥将各种通信协议设备连接到 PROFIBUS 总线上

3.PB-B-CANO2 使用流程

首先将总线桥背面的拨码开关 SW1、SW3 拨到 ON 状态,重新上电,通过 CANOpenConfI 配置并下载参数;然后将 SW1 拨到 OFF、SW3 拨到 ON, 重新上电与 PROFIBUS 主站进行通讯。如图 1-2 所示

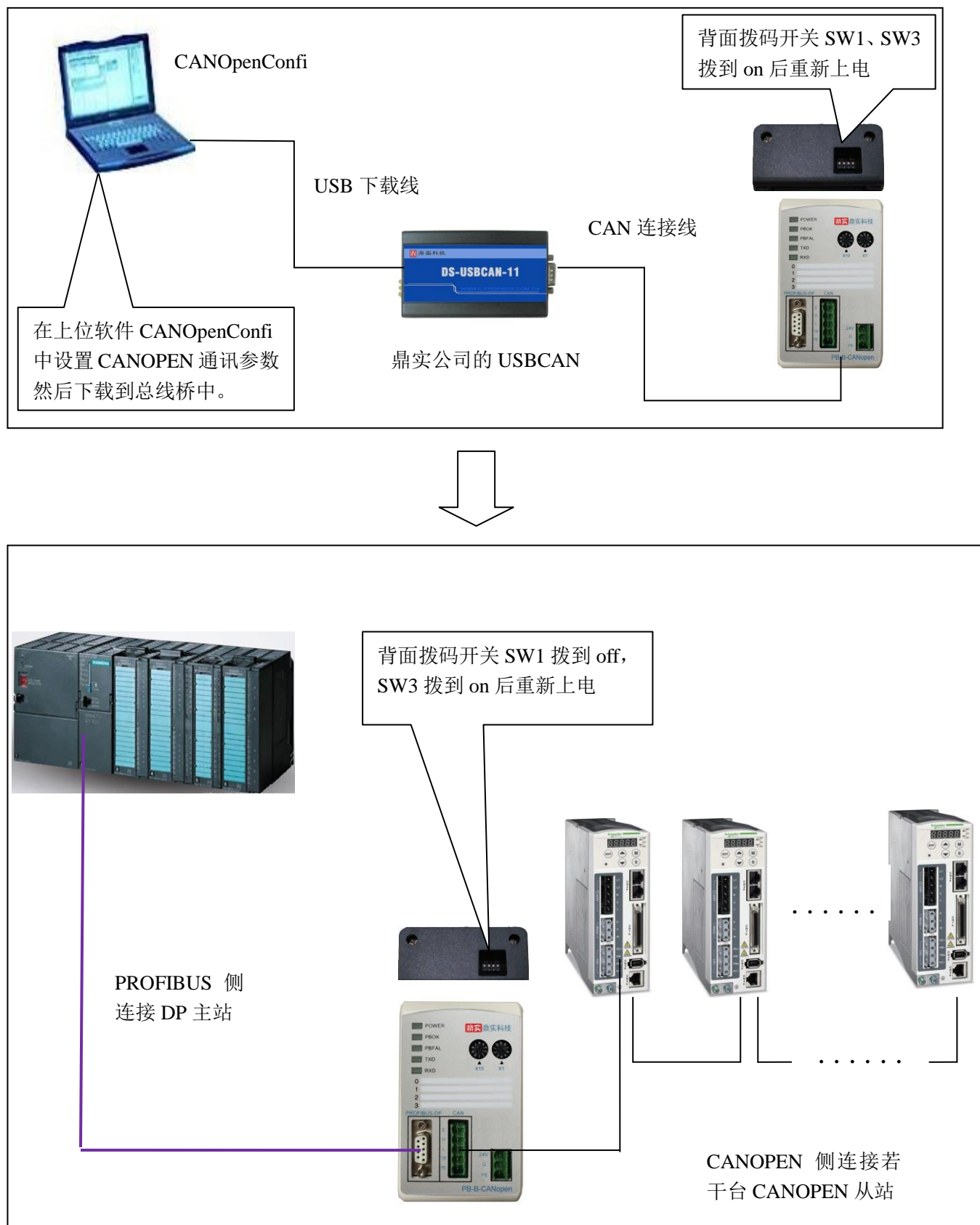


图 1-2

二. PROFIBUS 到 CANopen 总线接口

1. 产品特点

▼**应用广泛:** PB-B-CANO2 总线桥作为 PROFIBUS 从站, CANopen 主站, 可以比较容易实现 CANopen 从站与 PROFIBUS 的互连。如: 典型的 CANopen 从站如, 变频器 (Lenze 82EV, 9300; 施耐德 atv31, atv71 变频器)、驱动器、传感器、执行机构、智能现场测量设备及仪表等。

▼**应用简单:** 用户不必了解 PROFIBUS 和 CANopen 协议的技术细节, 不需要配置 CANopen 从站设备的 EDS 文件, 只需参考本手册及提供的应用实例, 根据要求完成配置, 不需要复杂编程, 即可在短时间内实现连接通信。

▼**透明通信:** 用户可以依照 PROFIBUS 通信数据区和 CANopen 通信数据区的映射关系, 来实现 PROFIBUS 到 CANopen 之间的数据透明通信。

▼**技术资料:** 《PB-B-CANopen_Master 产品及应用手册》、《PB-B-CANopen_Slave 产品及应用手册》、《PB-B-CANO2_Master 产品及应用手册》。

全部资料可在网上下载, 网址: www.c-profibus.com.cn

2. 定制 PROFIBUS/CANopen 专用通信适配器

如果用户产品是基于 CANopen 总线的企业专用通信协议, 本公司可以在该产品基础上定制成专用 PROFIBUS 通信适配器, 作为用户产品通信选件配套销售。技术细节请与本公司联系洽谈。

3. 技术指标

(1) PROFIBUS-DP/V0 协议, 符合: GB/T 20540-2006: 测量和控制数字数据通信工业控制系统用现场总线 第 3 部分: PROFIBUS 规范和 IEC61158: 2003 TYPE10;

(2) 标准 PROFIBUS-DP 驱动接口, 波特率自适应, 最大波特率 12M;

(3) PROFIBUS 输入/输出数量可自由设定, 最大 PROFIBUS 输入/输出;

Input Bytes \leq 224byte, Output Bytes \leq 224byte, Input Bytes + Output Bytes \leq 392 Bytes,

最大配置报文长度 1000 BYTE, 固定 SDO 最多配置 50 条 (不占用实时 IO 数据);

(4) 标准 CAN2.0A 接口, 符合 CANopen CiA Draft Standard 301 标准; 波特率: 5K、10K、20K、40K、50K、80K、100K、125K、200K、250K、400K、500K、666K、800K、1M 可选; CANOPEN 通讯参数在 CANOpenConf 中配置。

(5) 电源电压: 24 VDC ($\pm 20\%$)

(6) 额定电流: 92 mA (24 VDC 时)

(7) 环境温度:

运输和存储: $-40^{\circ}\text{C} \sim +70^{\circ}\text{C}$

工作温度：-20℃~+55℃

- (8) 工作相对湿度：5~95%
- (9) 外形尺寸：宽（70mm）×长（112mm）× 厚（42.5mm）；
- (10) 安装方式：35mm 导轨；
- (11) 防护等级：IP20；
- (12) 重量：约 250g。

第二章 产品结构、安装

一、产品布局

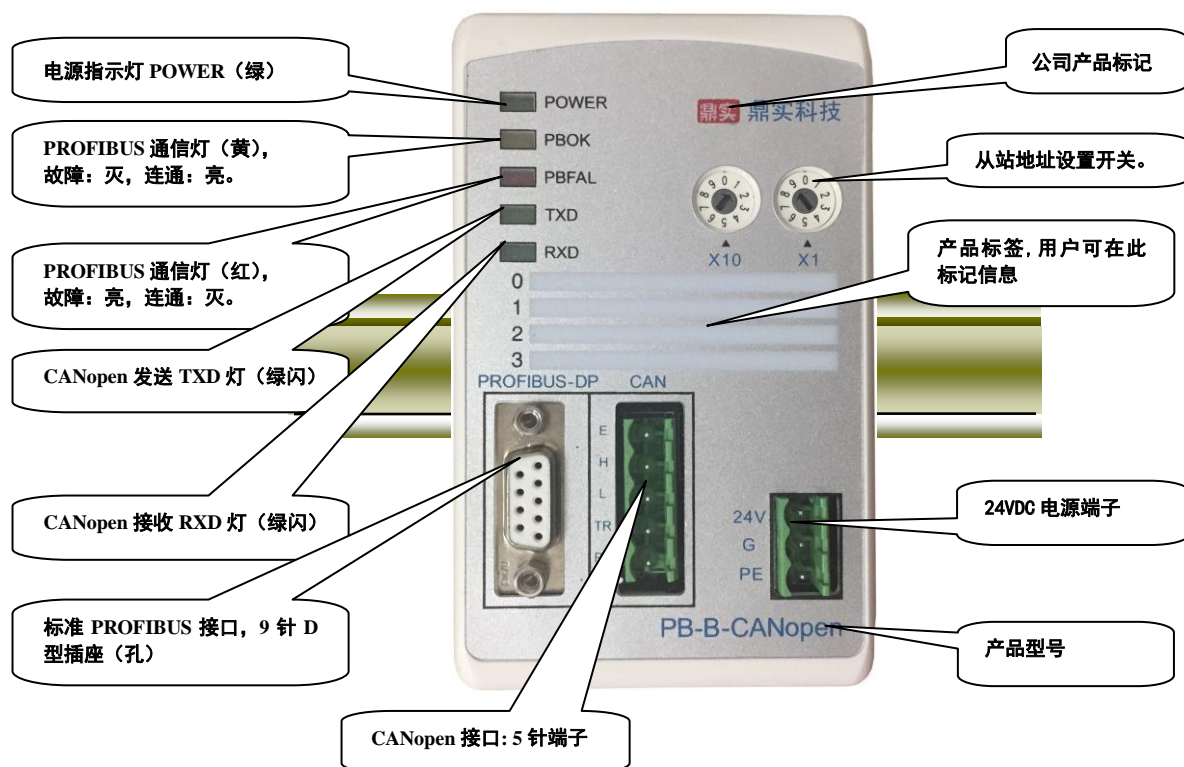


图 2-1 产品正面

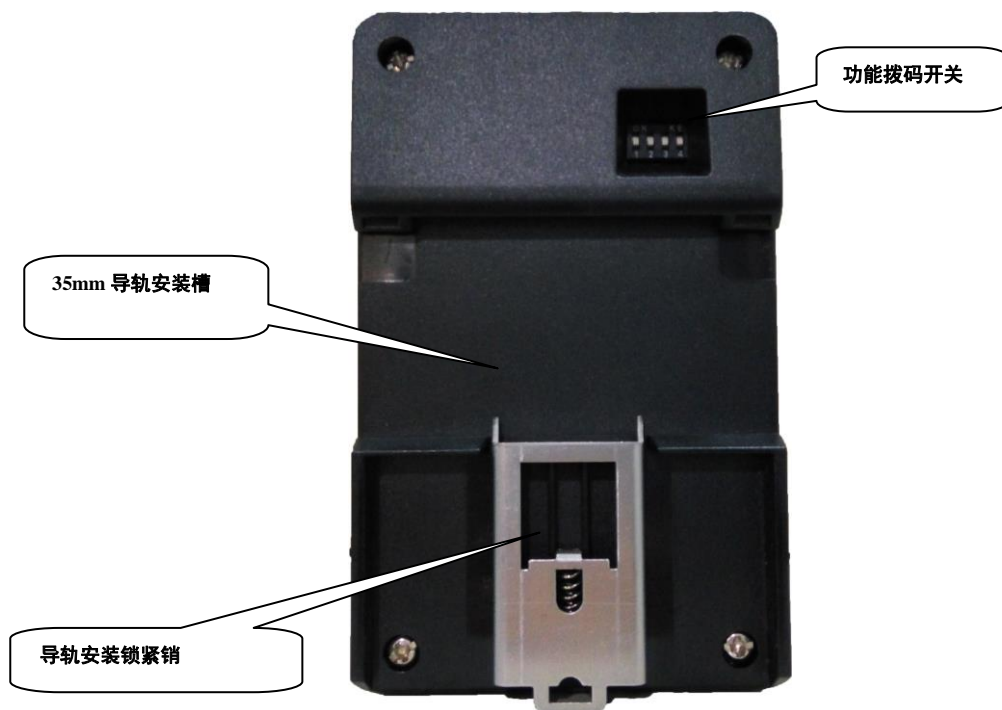


图 2-2 产品背面

二、安装

产品使用 35mm 导轨安装。

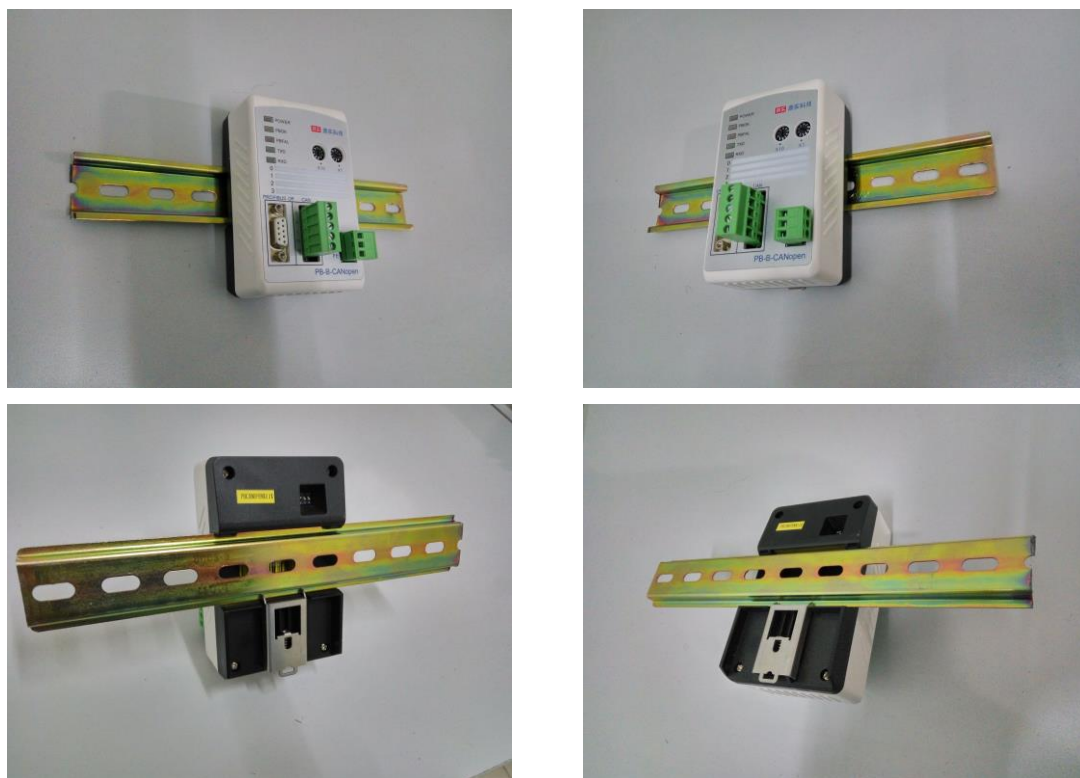


图 2-3 产品使用 35mm 导轨安装

三、外形尺寸

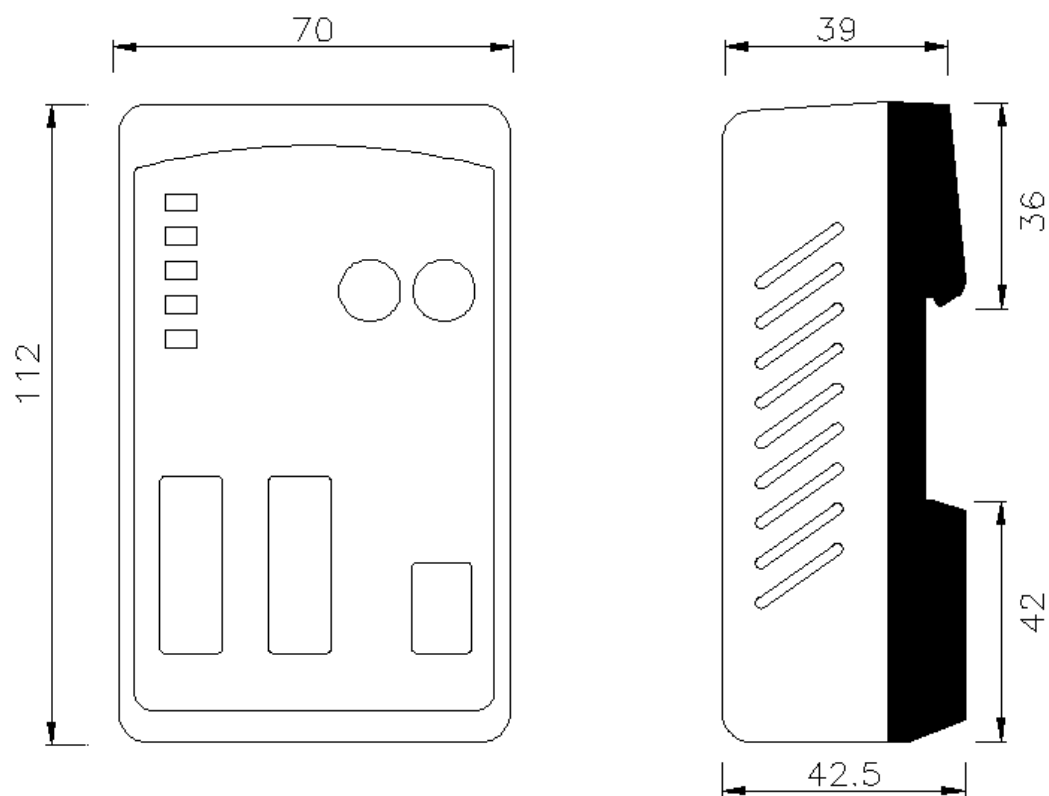


图 2-4 PB-B-CANopen 产品外形尺寸图

四、PROFIBUS 接口接插件及安装

标准 PROFIBUS 接口, 采用 9 针 D 形插座(孔)。建议用户使用标准 PROFIBUS 插头及标准 PROFIBUS 电缆。有关 PROFIBUS 安装规范请用户参照有关 PROFIBUS 技术标准。如下图 2-5 所示:

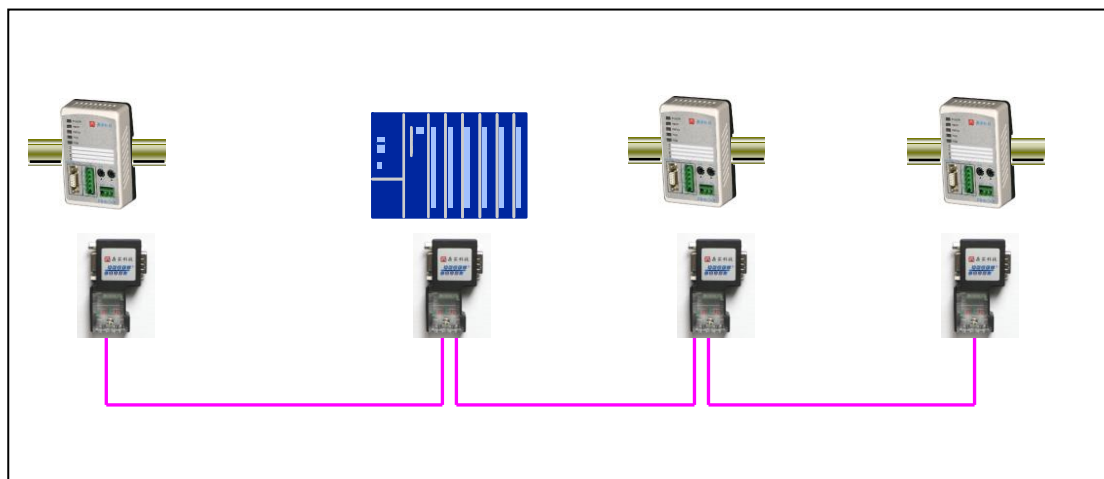


图 2-5 PROFIBUS 接口采用标准 9 针 D 形 PROFIBUS 插头及电缆

五、CANopen 总线接口及安装

1、CANopen 总线接口技术性能

本产品 CANopen 总线接口采用 PCA82C250 驱动, 高速模式。在这个模式中适合执行最大的波特率和最大的总线长度。

主要技术指标如下:

- ① 完全符合 “ISO11898” 标准
- ② 高速率 (最高可达 1Mbps)
- ③ 具有抗汽车环境中的瞬间干扰, 保护总线能力
- ④ 斜率控制, 降低射频干扰 (RFI)
- ⑤ 差分接收器, 抗宽范围的共模干扰, 抗电磁干扰 (EMI)
- ⑥ 热保护
- ⑦ 防止电池和地之间发生短路
- ⑧ 低电流待机模式
- ⑨ 未上电的节点对总线无影响

2、最大的总线线路长度

表 2-1: CANopen 通信波特率与总线长度的关系

波特率 bit/s	1M	500K	250K	125K	62.5K	20K	10K
总线长度 m	30	100	250	500	1000	2500	5000

3、CANopen 接口极性

CANopen 接口端子的极性如图 2-6:

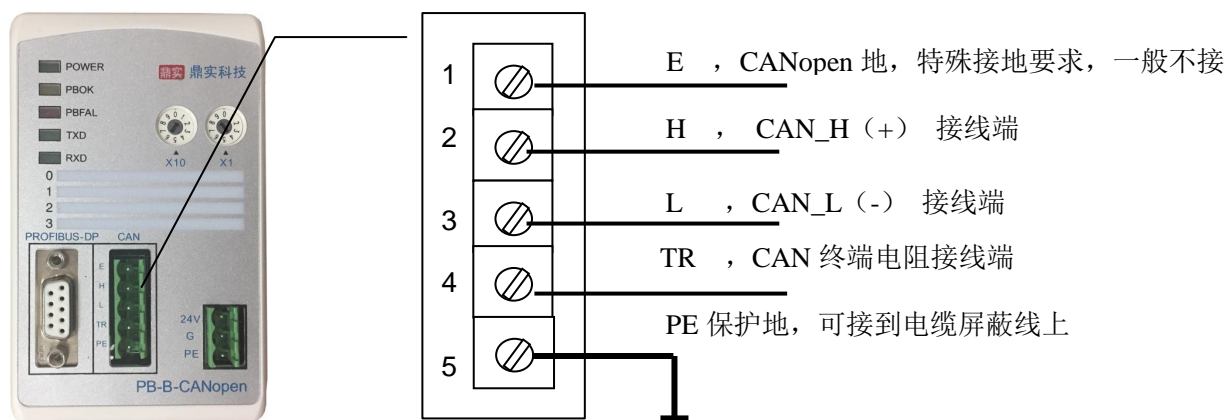


图 2-6 CANopen 接口端子定义

4、关于总线终端和拓扑结构

为了增强 CANopen 通讯的可靠性, CANopen 总线网络的两个端点通常要加入终端匹配电阻, 终端匹配电阻的大小由传输电缆的特性阻抗所决定。用户应在实际构成网络中加以考虑。下图 2-7、2-8 是一个常用的基本结构, 最小终端电阻 $R_T=118\Omega$ 。

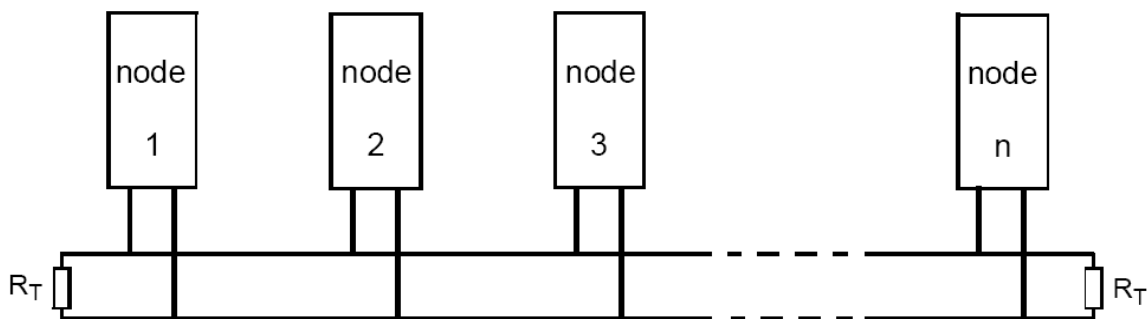


图 2-7 CAN 总线系统基本结构 (ISO 11898)

PB-B-CANopen/M 总线桥已经在产品内置了 R_T 为 120 欧姆电阻, 见下图 2-9。用户若需要将 CANopen 的总线终端接入网络中, 只需将 CANL 和 CANR, 即 3 脚和 4 脚短接上就可以了。

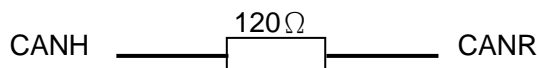
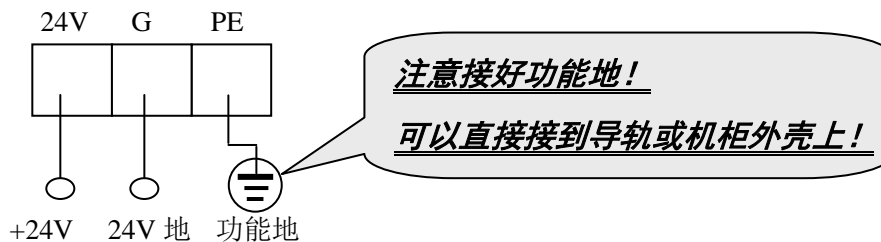


图 2-8 PB-B-CANopen 内置终端电阻图

六、电源

供电：24VDC(±20%)，额定电流 92mA。



七、PROFIBUS DP 从站地址开关设置

总线桥在 PROFIBUS 一侧是 PROFIBUS 从站，因此需要设置 PROFIBUS 从站地址。地址设置由产品正面的两个十进制旋转开关 SA 来设置，见下图 2-9，图中将从站的地址设置为 19。

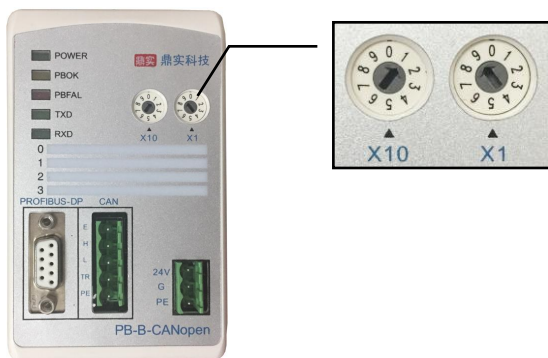


图 2-9 PROFIBUS 从站地址设置开关 SA，地址设为 19

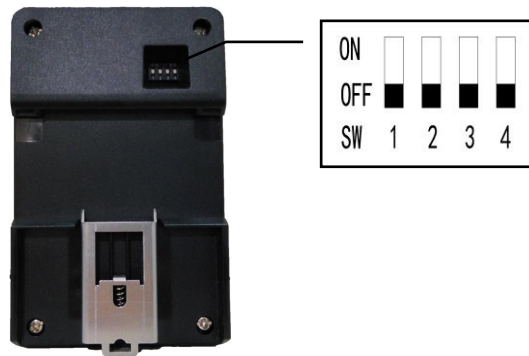


图 2-10 产品背面的功能选择开关

如果需要设置大于 99 的 PROFIBUS 地址，需要使用产品背面的功能选择开关 SW4 来配合设置地址，见图 2-10 所示。

如果 SW4=OFF（向下），这个从站的地址就是 SA（19）；

如果 SW4=ON（向上），这个从站的地址就是 100+SA（19）=119；

如果 $SA \geq 27$ ，即使 SW4=ON（向上），本产品 PROFIBUS 仍然是 27，因为 PROFIBUS 规定从站地址范围是 0 ~ 126。

八、总线桥工作方式设置

总线桥功能拨码开关 SW，用来设置 PB-B-CANopen 的工作方式，见下图 2-11 及表 2-2：

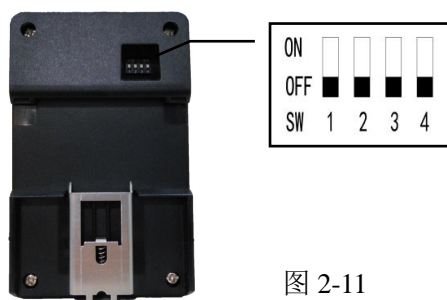


图 2-11

表 2-2

工作方式	SW1	SW2	SW3	SW4	GSD 文件名称
下载参数	1	0	1	PROFIBUS 从站地址 超过 100 时 为 1	DSCOM_21.GSD
正常通讯	0	0	1		

九、PB-B-CANO2 与鼎实公司 USBCAN 下载器 DS-USBCAN-11 接线说明

DS-USBCAN-11 在 CAN 侧 H 与 PB-B-CANO2 的 H 连接，L 与 L 连接，如图 2-12 所示

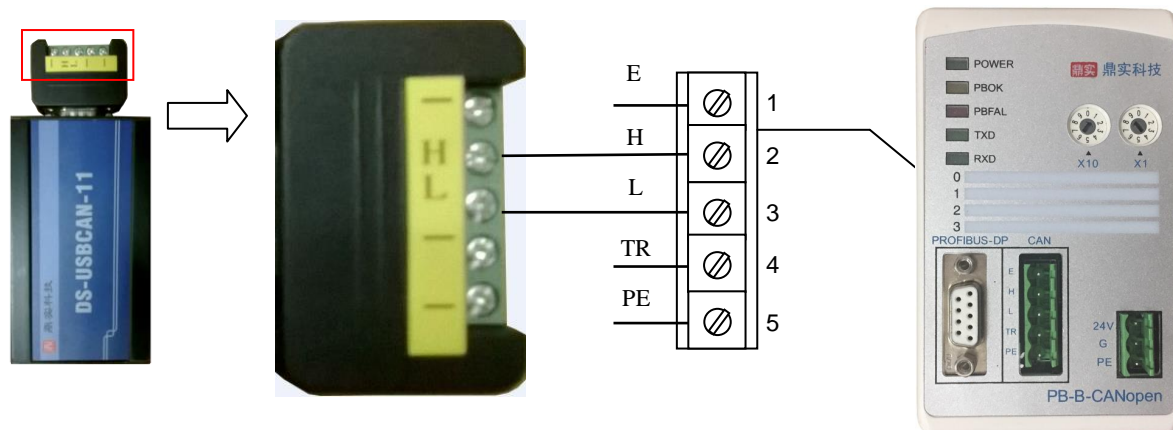


图 2-12

十、指示灯

- (1) 电源指示灯 POWER（绿色）。亮：有电源；灭：无电源。
- (2) PROFIBUS 通信状态灯 PBOK（黄色），亮：PROFIBUS 主站与本总线桥已连通，进入数据交换状态；灭：PROFIBUS 主站没有和本总线桥连通。
- (3) PROFIBUS 通信故障灯 PBFAL（红色），亮：PROFIBUS 通信故障，灭：PROFIBUS 主站与本总线桥已连通，进入数据交换状态。
- (4) CANopen 发送 TXD 灯，绿色。闪亮：PB-B-CANO2 向 CAN 总线发送数据。灭：没有数据发送。
- (5) CANopen 接收 RXD 灯，绿色。闪亮：PB-B-CANO2 接收 CAN 总线发送的数据。灭：没有数据接收。

十一、上电步骤及故障排除

- ① 确认 24V 电源及极性的连接。
- ② 检查 PROFIBUS 从站地址开关。注意：只有上电时 PB-B-CANopen 才读一次 PROFIBUS 开关设置的地址，因此，改变地址必须重新上电。
- ③ 如果 PROFIBUS 主站已配置好本接口从站，应连接 PROFIBUS 插头。注意：如果本接口位于 PROFIBUS 站点的终端，应使用带终端电阻的 PROFIBUS 插头，并将插头上终端电阻选择开关拨到 ON 位置。
- ④ 如果 CANopen 设备已经准备好，可以用将 CANopen 总线电缆连接到 CANopen 接口上。

⑤ 接通 24V 电源，电源指示灯 POWER 灯亮。

⑥ 如果：PROFIBUS 通信故障灯 PBFAL（红色）亮，表明 PROFIBUS 主站与本接口链接失败，请检查：

▲ PROFIBUS 插头、PROFIBUS 电缆；

▲ PROFIBUS 主站中对本接口的配置。

如果：PROFIBUS 通信灯 PBFAL（红色）灭，并且 PROFIBUS 通信状态灯 PBOK（黄色）亮，说明 PROFIBUS 主站已经和本接口从站建立数据通信，PROFIBUS 一侧已连通。

⑦ CANopen 总线一侧的通信，可以观察 CANopen 发送灯 TXD 和接收灯 RXD。注意：CANopen 总线接口正常通信至少需要满足条件：

(A) PROFIBUS 主站与 PB-B-CANO2 已连通，PBFAL 灯（红色）灭并且通信状态灯 PBOK（黄色）亮，将开始运行程序；

(B) 如果将控制字使能，PROFIBUS 主站启动 CANopen 接口启动通讯启动位（控制字 D0）。

(C) CANopen 总线无故障？CANopen 设备上电正常？

第三章 CANopen 通信协议简介

CANopen 是一种完全开放和公共的现场总线协议。它以 CAN 芯片为基础硬件，制定的面向工业自动化过程的应用层通讯协议。

一、CANopen 报文结构：

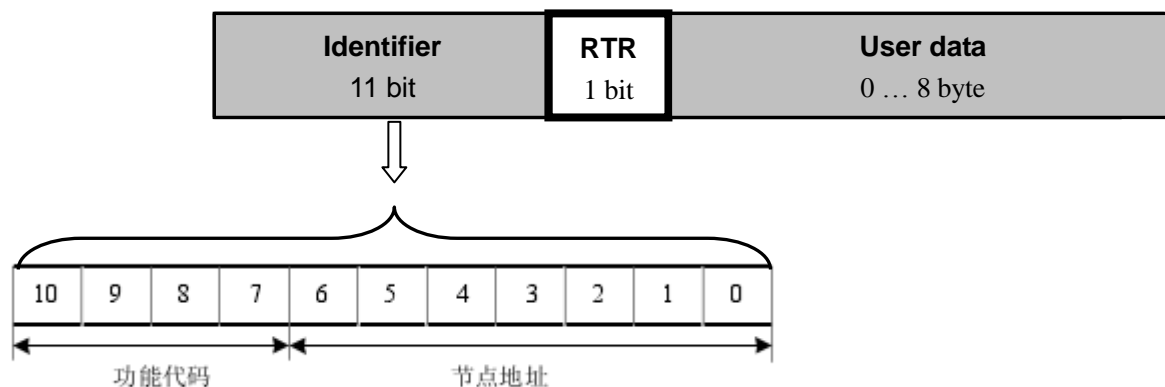


图 3-1 CANopen 报文结构

节点地址由系统集成商定义，例如通过拨码开关设置，范围是 1~127（0 不允许被使用）。缺省 ID 分配表如下表所示：

表 3-1：缺省 CANopen ID 分配表

通讯对象	功能代码	标识符实际值	对象字典参数索引
NMT	0000 _b	0	-
SYNC	0001 _b	128 (080 _h)	1005 _h , 1006 _h , 1007 _h
TIME STAMP	0010 _b	256 (100 _h)	1012 _h , 1013 _h
EMERGENCY	0001 _b	129 (081 _h) - 255 (0FF _h)	1014 _h , 1015 _h
TPDO1 (tx)	0011 _b	385 (181 _h) - 511 (1FF _h)	1800 _h
RPDO1 (rx)	0100 _b	513 (201 _h) - 639 (27F _h)	1400 _h
TPDO2 (tx)	0101 _b	641 (281 _h) - 767 (2FF _h)	1801 _h
RPDO2 (rx)	0110 _b	769 (301 _h) - 895 (37F _h)	1401 _h
TPDO3 (tx)	0111 _b	897 (381 _h) - 1023 (3FF _h)	1802 _h
RPDO3 (rx)	1000 _b	1025 (401 _h) - 1151 (47F _h)	1402 _h
TPDO4 (tx)	1001 _b	1153 (481 _h) - 1279 (4FF _h)	1803 _h
RPDO4 (rx)	1010 _b	1281 (501 _h) - 1407 (57F _h)	1403 _h
SSDO (tx)	1011 _b	1409 (581 _h) - 1535 (5FF _h)	1200 _h
SSDO (rx)	1100 _b	1537 (601 _h) - 1663 (67F _h)	1200 _h
NMT ERROR CONTROL	1110 _b	1793 (701 _h) - 1919 (77F _h)	1016 _h , 1017 _h

二、CANopen 从站设备的状态机

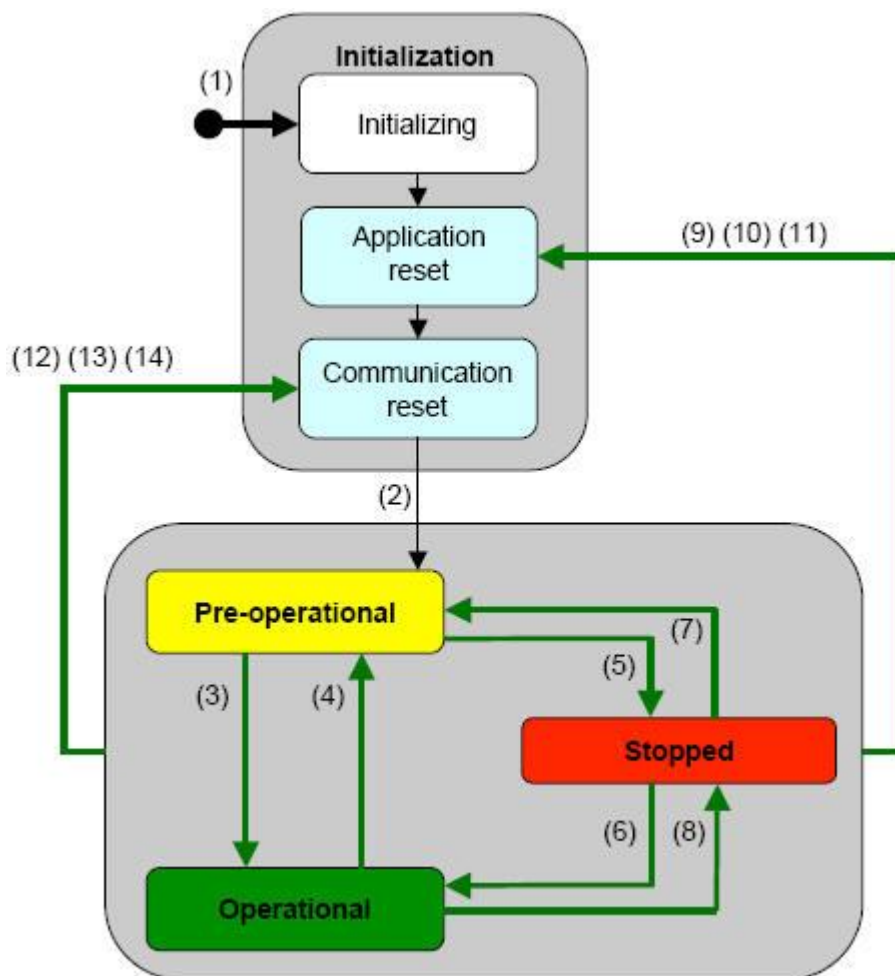


图 3-2 状态间的相互转换

表 3-2 触发状态的转换

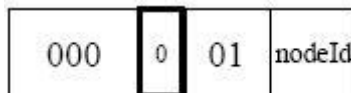
(1)	设备启动后启动进入初始化状态
(2)	初始化结束，自动进入 Pre-operational 状态
(3),(6)	启动节点，进入 Operational 状态
(4),(7)	进入 Pre-operational 状态
(5),(8)	停止节点
(9),(10),(11)	重启节点
(12),(13),(14)	重启节点通讯

三、CANopen 子协议

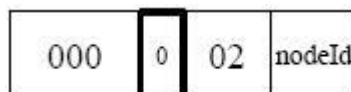
注：本说明书均采用十六进制表示数字；如没有特殊说明，RTR bit=0，如黑框所示。

1、NMT 协议

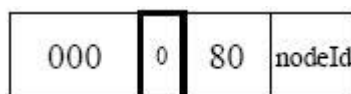
使节点进入 Operational 状态，发送命令：



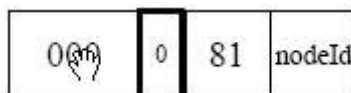
使节点进入 Stop 状态，发送命令：



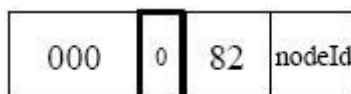
使节点进入 Pre-operational 状态，发送命令：



使节点进入 Reset-application 状态，发送命令：



使节点进入 Reset-communication 状态，发送命令：



注：如果对所有节点发送命令，则 nodeId=0；

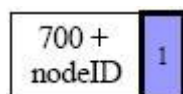
例：

如果使节点 0x06 进入 Operational 状态： 000 01 06

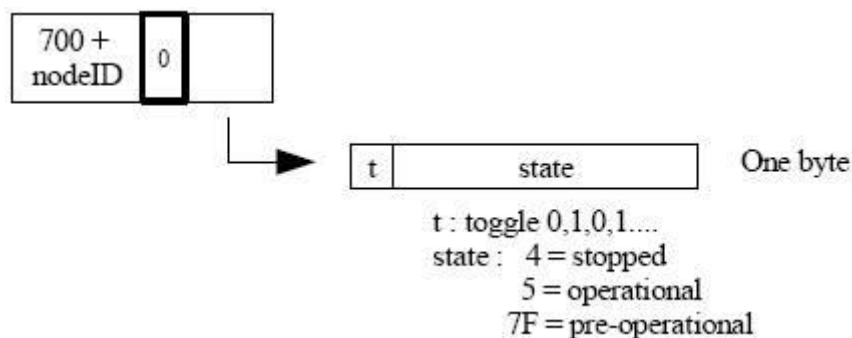
如果使所有节点进入 Pre-operational 状态： 000 80 00

2、node guard 协议

查询 CANopen 从站的状态，主站发送命令：



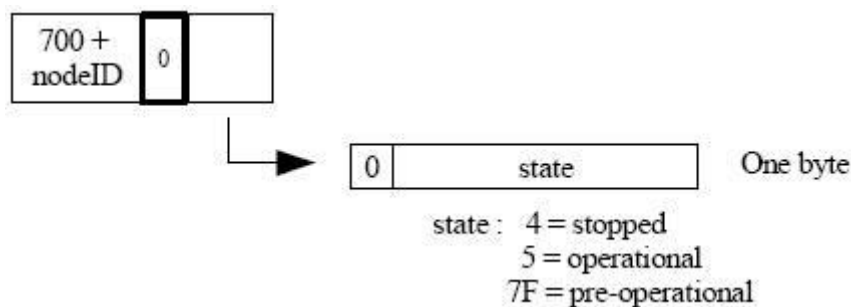
从站响应：



注：其中位 t 的值 0，1 交替变化。

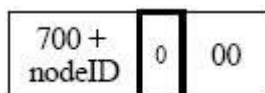
3、Heartbeat 协议

不需要主站发送请求命令，CANopen 从站周期性的发送其状态帧：



4、Bootup 协议

当 CANopen 节点初始化后，进入 Pre-operational 状态时发送：



5、SDO 协议

命令格式：

Identifier	Command	Index Low Byte	Index High Byte	Subindex	Data 1	Data 2	Data 3	Data 4
------------	---------	----------------	-----------------	----------	--------	--------	--------	--------

响应格式：

Identifier	Command	Index Low Byte	Index High Byte	Subindex	Data 1	Data 2	Data 3	Data 4
------------	---------	----------------	-----------------	----------	--------	--------	--------	--------

读命令

主站发送命令：

600 + Serv NodeId	0	40	Index	Sub index	00	00	00	00
----------------------	---	----	-------	--------------	----	----	----	----

从站响应：

The server responds (if success) :

Data length = 1 byte

580 + Serv NodeId	0	4F	Index	Sub index	d1	x	x	x
----------------------	---	----	-------	--------------	----	---	---	---

X : undefined. Should be 0

The server responds (if success) :

Data length = 2 bytes

580 + Serv NodeId	0	4B	Index	Sub index	d1	d0	x	x
----------------------	---	----	-------	--------------	----	----	---	---

X : undefined. Should be 0

The server responds (if success) :

Data length = 3 bytes

580 + Serv NodeId	0	47	Index	Sub index	d2	d1	d0	x
----------------------	---	----	-------	--------------	----	----	----	---

X : undefined. Should be 0

The server responds (if success) :

Data length = 4 bytes

580 + Serv NodeId	0	43	Index	Sub index	d3	d2	d1	d0
----------------------	---	----	-------	--------------	----	----	----	----

The server responds (if failure) :

580 + Serv NodeId	0	80	Index	Sub index	SDO abort code error			
----------------------	---	----	-------	--------------	----------------------	--	--	--

写命令

主站发送命令：

		The client request :							
Data length = 1 byte	600 + Serv NodeId	0	2F	Index	Sub index	d0	x	x	x
	X : undefined. Put 0								
		The client request :							
Data length = 2 bytes	600 + Serv NodeId	0	2B	Index	Sub index	d1	d0	x	x
	X : undefined. Put 0								
		The client request :							
Data length = 3 bytes	600 + Serv NodeId	0	27	Index	Sub index	d2	d1	d0	x
	X : undefined. Put 0								
		The client request :							
Data length = 4 bytes	600 + Serv NodeId	0	23	Index	Sub index	d3	d2	d1	d0

从站响应：

The server responds (if success) :									
580 + Serv NodeId	0	60	Index	Sub index	00	00	00	00	
The server responds (if failure) :									
580 + Serv NodeId	0	80	Index	Sub index	SDO abort code error				

6、PDO 协议

PDO 数据的传输可以通过 SYNC、RTR，或者基于事件进行传输：

Identifier	Data 1	Data 2	Data 3	Data 4	Data 5	Data 6	Data 7	Data 8
------------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------

其中：Identifier 为表 3-2 中所对应的 ID 值。

7、SYNC 协议

80	0
----	---

第四章 CANOpenConfi 软件使用方法

一、安装鼎实公司 USB 转 CAN 工具 DS-USBCAN-11

在 PC 机的 USB 口插上 DS-USBCAN-11 后，系统提示发现新硬件，按图 4-1 所示安装驱动。驱动文件在 CANOpenConfi 软件的安装目录下，默认路径是 C:\Program Files\D&S FieldBus\CANOpenConfi\driver。CAN 侧接线见第二章图 2-12，DS-USBCAN-11 接插件的 H 和 L 分别与 PB-B-CANO2 的 H 和 L 连接。



图 4-1

功能说明

- 1、主站地址：PB-B-CANO2 在 CANOPEN 侧为主站，此地址为总线桥在 CANOPEN 侧的地址，范围 0-127。
- 2、波特率：用来设置 CAN 通讯和下载的波特率，范围 5K-1M。
- 3、RPDO 发送方式：定时发送（按照设定的报文定制发送周期间隔发送）、事件触发（即 RPDO 对用的输出数据有变化时发送一次）、远程请求（即接收到远程贞时发送 RPDO）。
- 4、报文定时发送周期：用来设定周期性发送数据的间隔，范围 1ms-1000ms。
- 5、从站心跳监测清零周期：当用到 heartbeat 协议时，主站接收到从站报文后，相应状态位的持续时间。
- 6、控制字&状态字使能：选中后状态字、控制字有效。
- 7、NMT 管理使能：选中后支持 NMT 指令。
- 8、同步命令 SYNC 使能：用于从站 PDO 为同步模式通讯时使用，选中后主站会发送同步命令。
- 9、主站心跳使能：选中后主站会周期性发送 heartbeat 命令。
- 10、接收从站心跳功能使能：选中后主站可以接收从站的 heartbeat 报文，最多可监控 16 个 CANOPEN 从站的状态。
- 11、报文接收监测功能使能：选中后可以实现报文监测功能。
- 12、NMT 初始化自动发送使能：选中后，总线桥上电会发送初始化 SDO 命令。

四、添加 CANOPEN 从站

双击 Normal Node 添加一个从站，填写从站地址，从站名称等。如图 4-4 所示

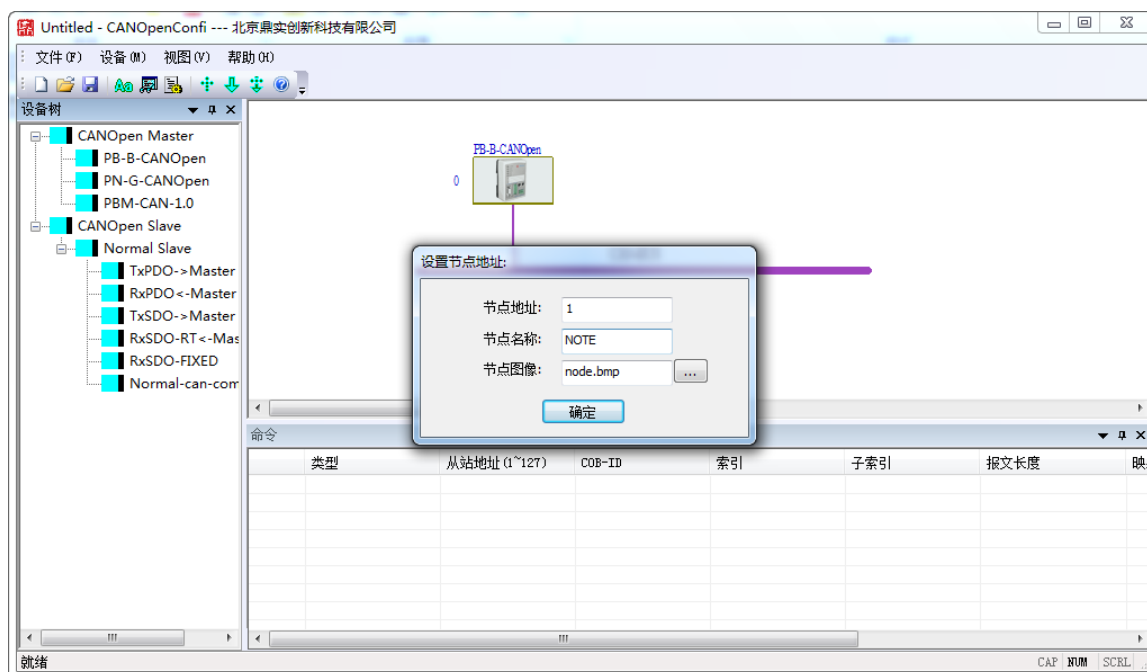


图 4-4

五、TPDO 说明

TPDO 是从站发给主站的过程数据，对于 PROFIBUS 主站来说是输入数据，这里需要设置 COB-ID 号（如 0x180+节点 ID、0x280+节点 ID、0x380+节点 ID、0x480+节点 ID）和数据长度。如图 4-5 所示

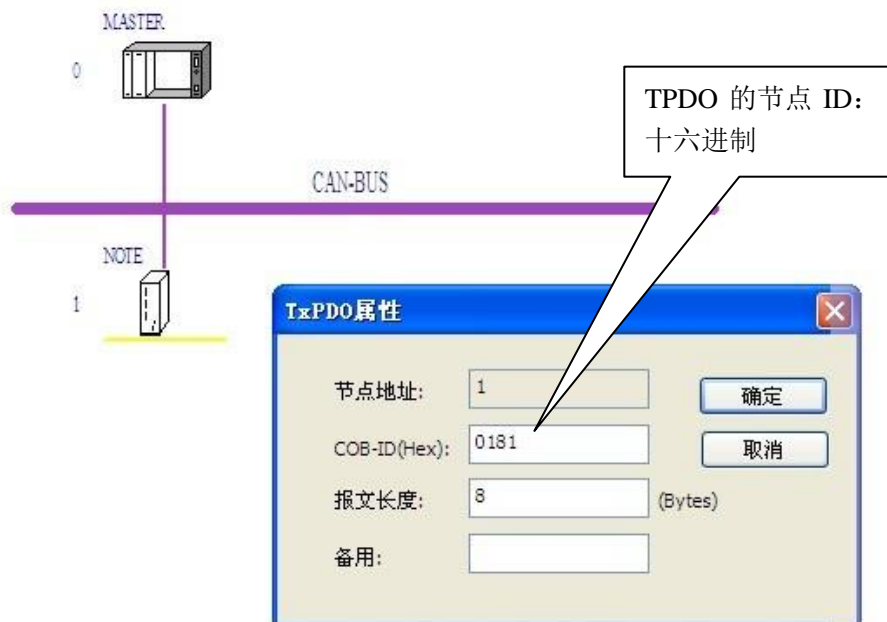


图 4-5

六、RPDO 说明

RPDO 是主站发送给从站的过程数据，其发送方式有三种，分别是周期性发送、事件触发发送、远程帧触发三种，见主站设置中的报文发送模式。在这里要设置 COB-ID（如 0x200+节点 ID、0x300+节点 ID、0x400+节点 ID、0x500+节点 ID）和报文长度。见图 4-6

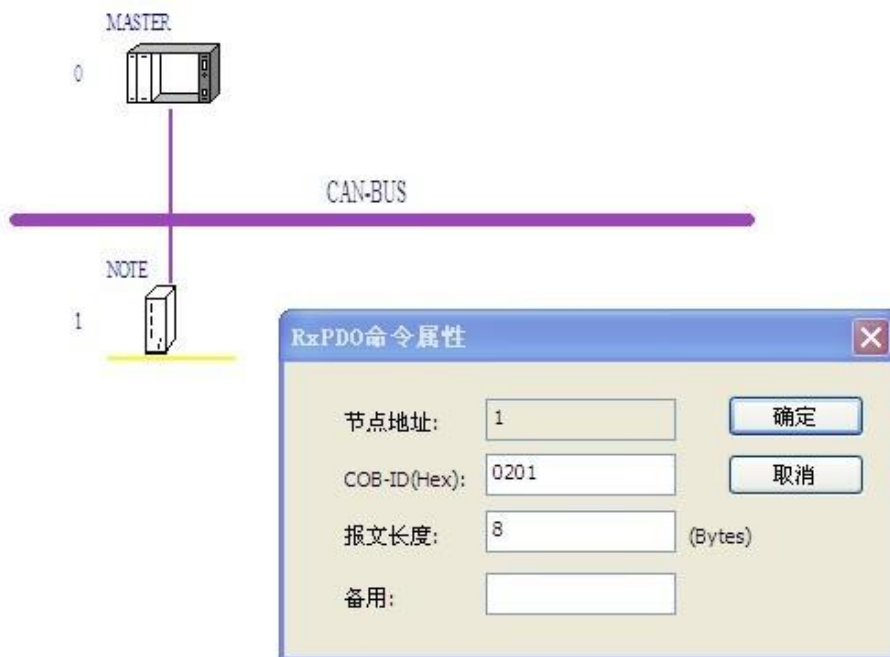


图 4-6

七、TSDO 说明

TSDO 一般用于主站读取从站的参数，输入数据存放到 PROFIBUS 的输入数据区，这里需要设置 COB-ID、索引、子索引及报文长度。如图 4-7 所示



图 4-7

八、RSDO-RT 说明

RSDO 一般用于主站对从站写入参数，写入的内容对于 PROFIBUS 主站是输出数据，写入方式有周期性写入和触发方式写入（有变化时），这里需要设置 COB-ID、索引、子索引及报文长度。如图 4-8 所示



图 4-8

九、RSDO-FIXD 说明

RSDO-FIXD 为初始化 RSDO，只在上电的时候发送。要使用此功能需要将主站设置中 NMT 初始化自动发送使能。这里需要设置 COB-ID、索引、子索引、报文长度及报文内容。如图 4-9 所示

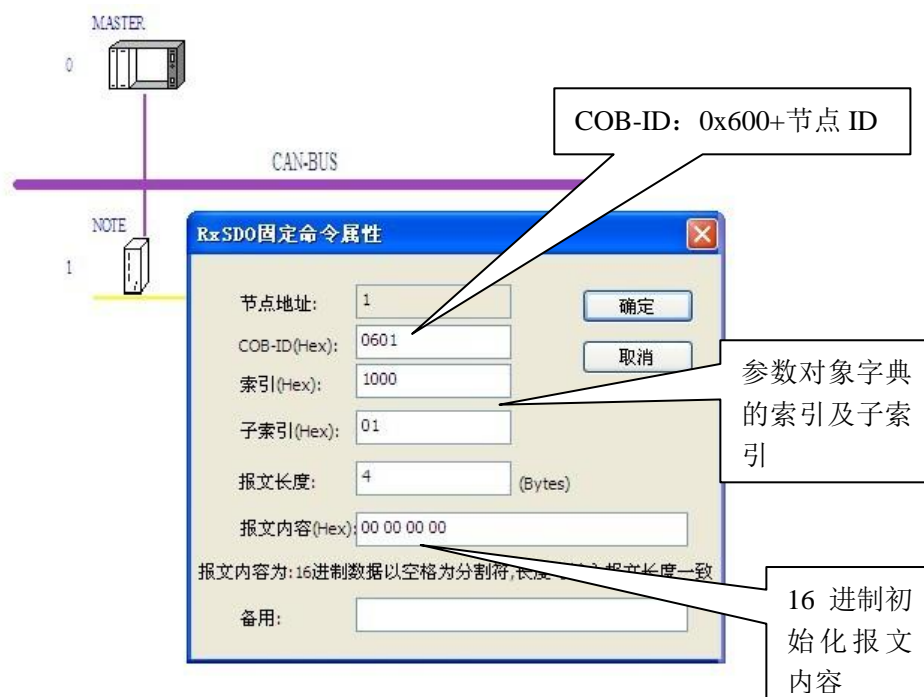


图 4-9

十、工具栏说明

按照以上所述配置好后，必须重新计算地址、编译并下载。CANOPEN 数据与 PROFIBUS 数据对应关系可以通过 excel 表格看到。见图 4-10

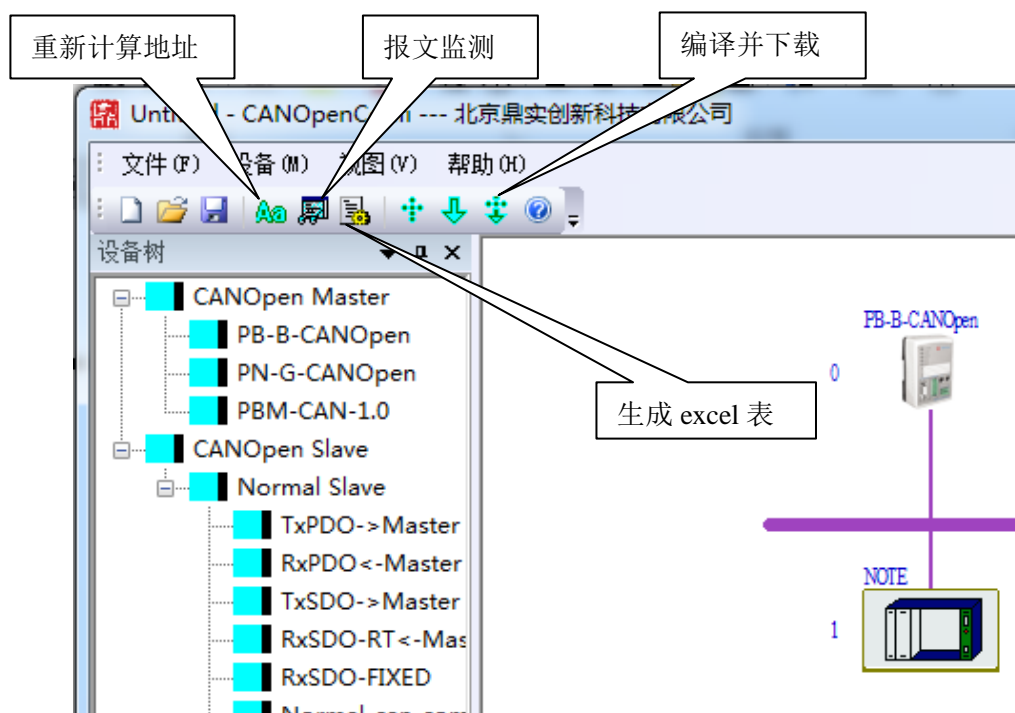


图 4-10

十一、与 PROFIBUS 数据对应关系说明

DP 主站添加 GSD 文件后，IO 配置可以参考 CANOpenConf 软件中的 excel 表，点击菜单栏中 excel 保存，如图 4-11 所示，查看生成的 excel 表格如图 4-12(CANOPEN 主站的相关参数)、4-13(CANOPEN 数据与 PROFIBUS 输入对应关系)、4-14 (CANOPEN 数据与 PROFIBUS 输入对应关系)、4-15 (初始化 SDO 内容) 所示。

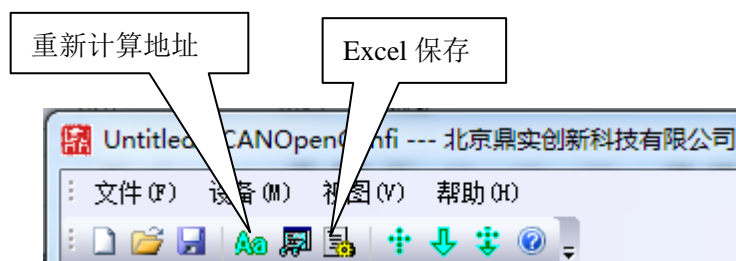


图 4-11

站地址														
A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
站地址	波特率	报文发送速率	报文发送速率	心跳清除速率	控制状态	NMT使能	SYNC	主站心跳	接收从站心跳	特殊发送	特殊接收	接收监测	NMT初始化发送使能	
0	250K	定时发送	100MS	1000MS	是	否	否	否	否	否	否	否	是	
CANOpen_InputIO_OutputIO_RxSDOFIX														
站地址														

图 4-12

A1		'COBID													
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
1	COBID	节点地址	命令类型	索引	子索引	长度	映射地址								
2	0181	1	TxPDO			8	0								
3	0281	1	TxPDO			8	8								
4			控制&状态			1	16								
5															
6															
7															

PROFIBUS 输入地址

PROFIBUS 输入地址

图 4-13

A1		fx 'COBID													
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
1	COBID	节点地址	命令类型	索引	子索引	长度	映射地址								
2	0201	1	RxPDO			8	0								
3	0301	1	RxPDO			8	8								
4			控制状态			1	16								
5															
6															
7															

PROFIBUS 输出地址

PROFIBUS 输出地址

图 4-14

A1		'COBID													
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
1	COBID	节点地址	命令类型	索引	子索引	长度	报文内容								
2	0601	1	RxSDFIX	1000	01	4	11334455								
3															
4															
5															
6															
7															

←

→

↶

↷

CANopen

InputIO

OutputIO

RxSDFIX

🔍

就绪

</

图 4-15

十二、 报文监测功能

鼎实公司生产的 USB 转 CAN 工具 DS-USBCAN-11 除了在下载中使用，还具有报文监测功能，如图 4-16 所示，点击监测，可以看到 CANOPEN 总线上的报文。使用方法如图 4-17、4-18、4-19。

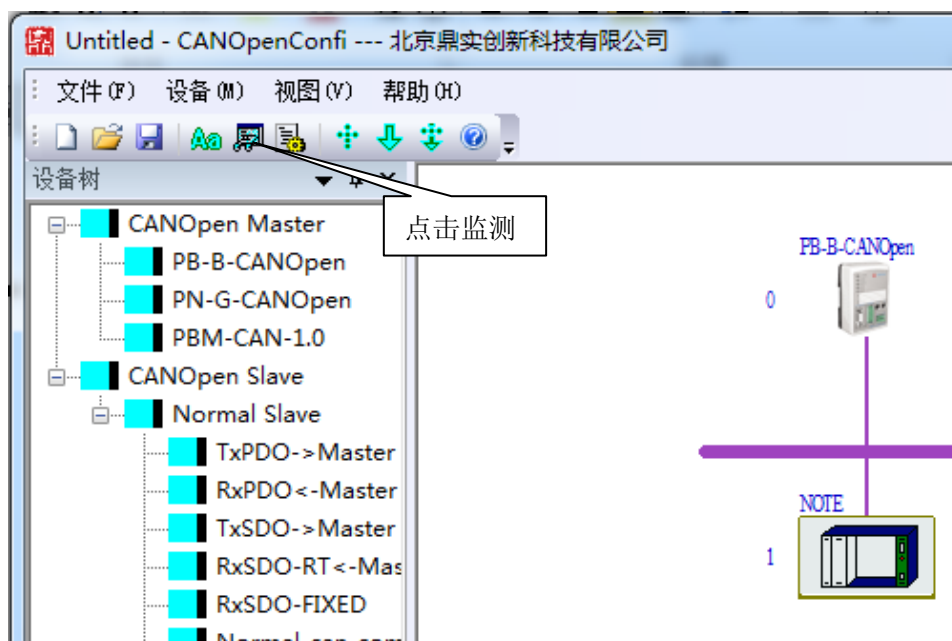


图 4-16

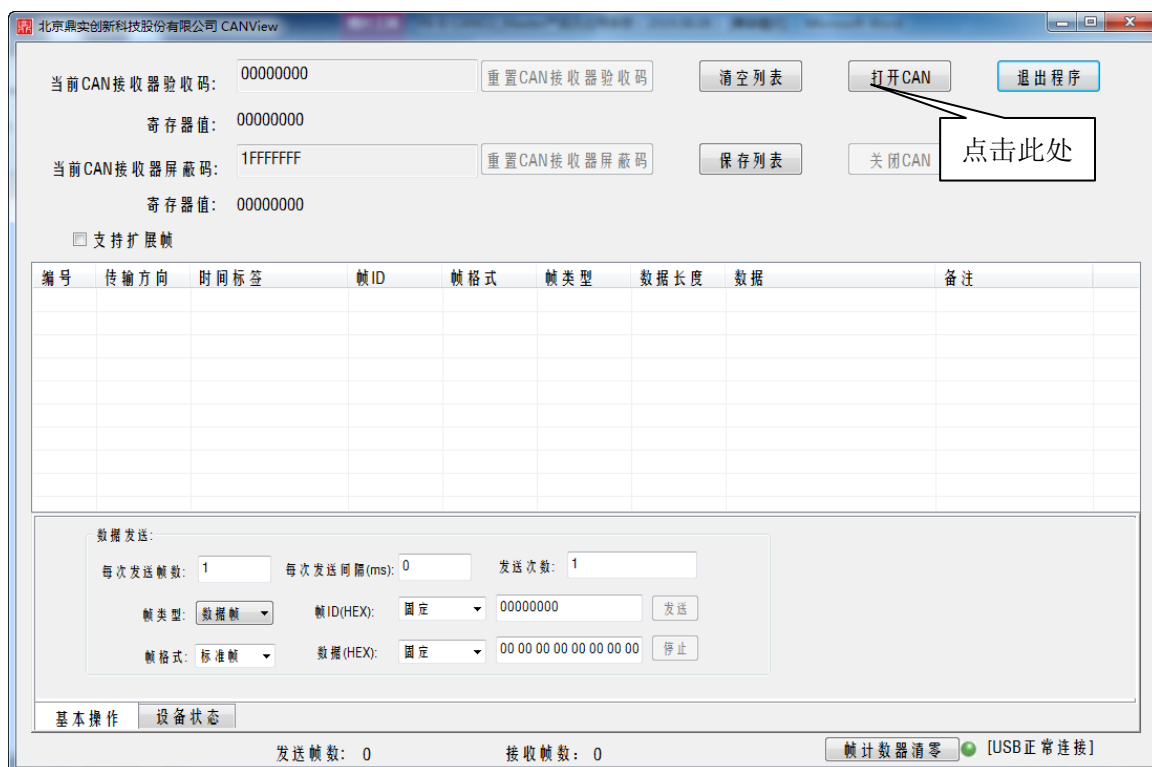


图 4-17

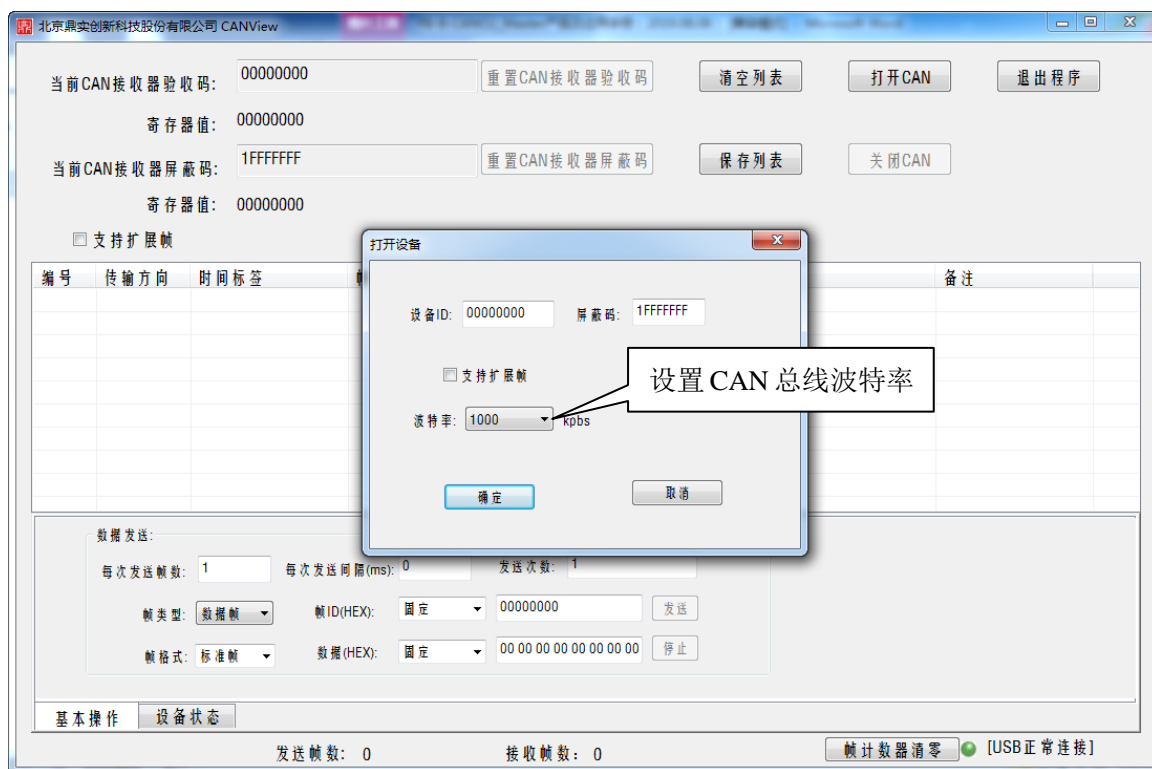


图 4-18

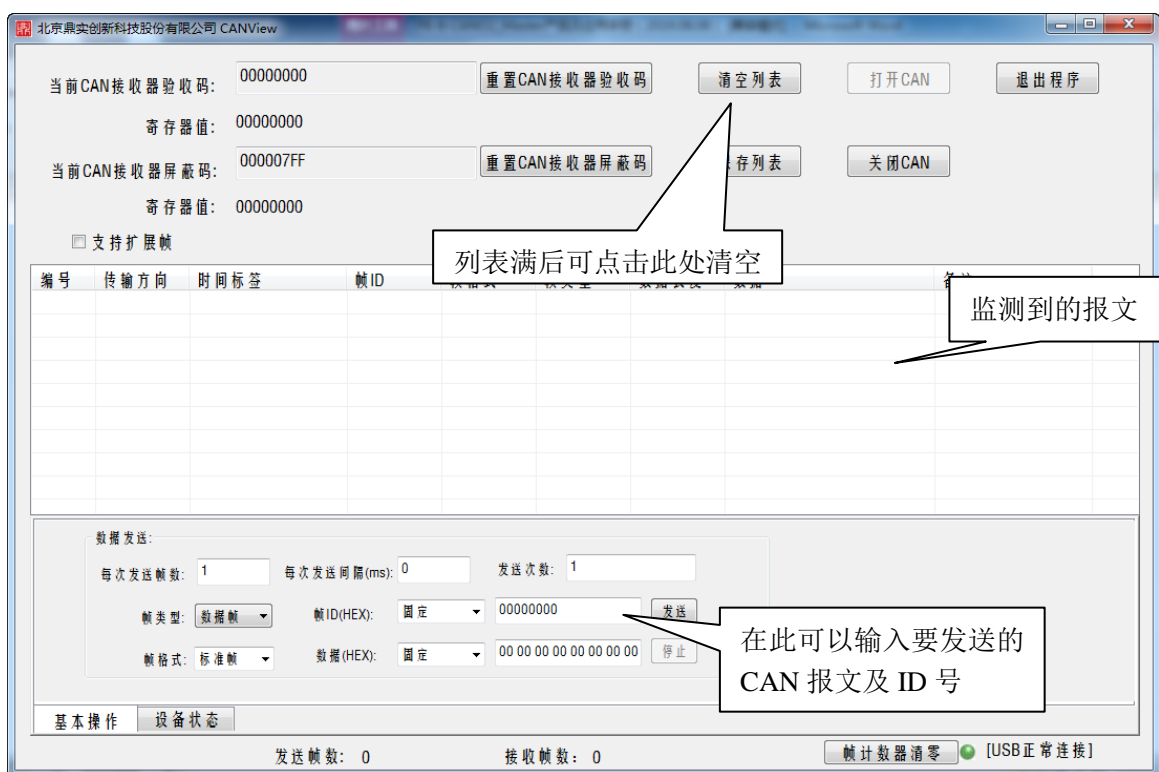


图 4-19

第五章 应用举例

一、系统说明

本例中 PROFIBUS 主站是西门子 CPU315-2DP, PB-B-CANO2 在 DP 侧做一个从站, 在 CANOPEN 侧做主站, 用鼎实公司的 USBCAN 进行参数下载和模拟 CANOPEN 从站。如图 5-1 所示

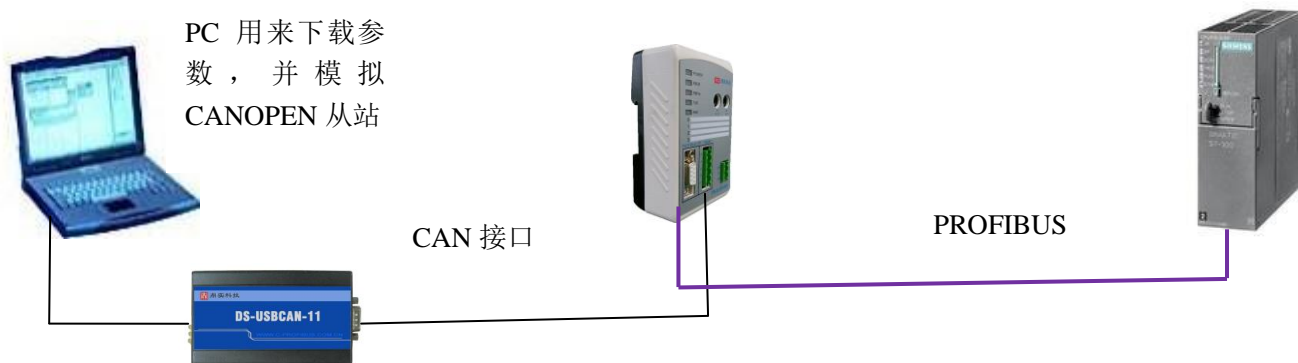


图 5-1

二、通讯内容

连接一个 CANOPEN 从站, 通讯节点地址为 1, 通讯内容如下:

2 条 PDO: 从站 (PC 机) 发给主站一条 8 字节的 TPDO, 节点地址 0x181; 主站 (CPU315-2DP) 要通过总线桥发送从站一条 8 字节的 RPDO, 节点地址 0x201; 发送方式为周期性发送, 发送周期 2ms。

2 条 SDO: 主站通过一条 4 字节的 TSDO (ID 号 0x581) 读从站对象字典中索引 0x6000H, 子索引 0x00 的数据; 一条 4 字节的 RSDO (ID 号 0x601) 给从站写数据对应的对象字典索引 0x6000, 子索引 0x01。

1 条初始化 RSDO: 主站上电时发给从站的 SDO 报文, ID 号 601H, 索引: 1800H, 子索引: 05H, 初始化报文内容: 0AH、00H、00H、00H。

波特率: 500K, 报文发送周期 2ms。

控制字状态字使能, 报文监测接收功能使能, NMT 初始化自动发送使能。

三、CANOpenConfi 软件设置

1、打开 CANOpenConfi、双击 MASTER，按照上述要求配置 CANOPEN 通讯参数，波特率：500K，报文发送周期 2ms。如图 5-2 所示。

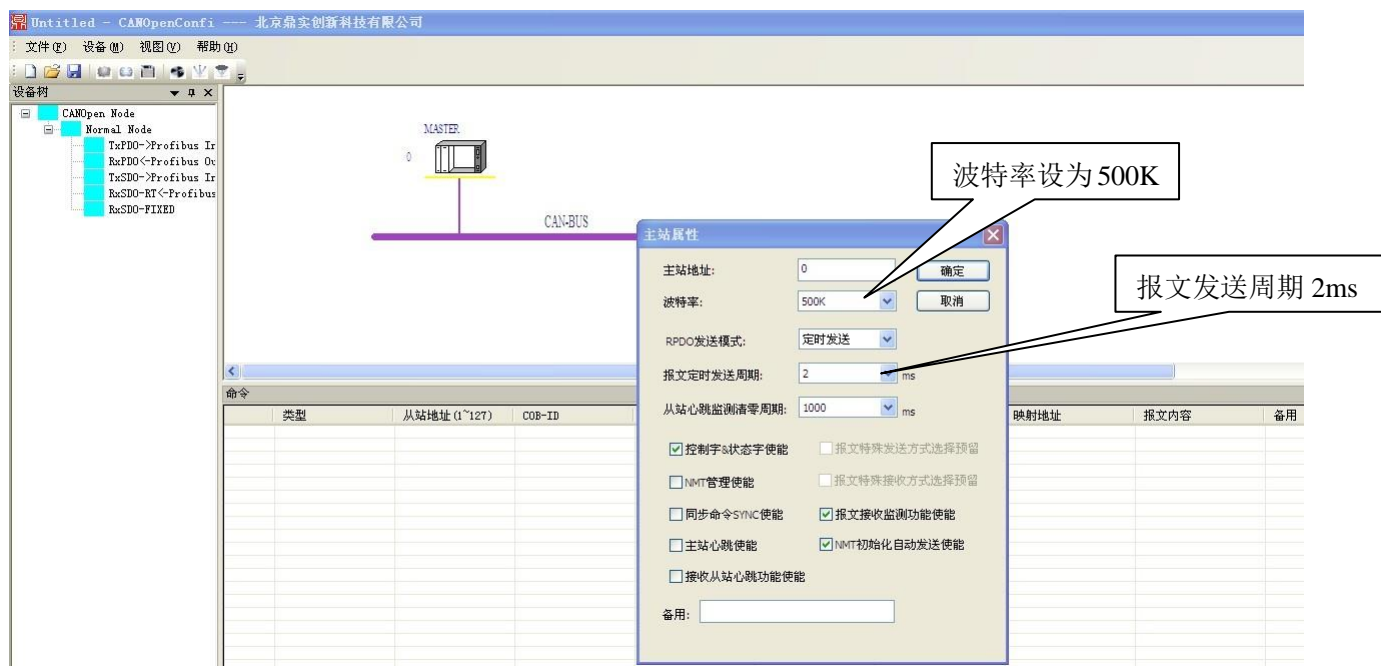


图 5-2

2、添加一个节点，节点地址为 1。如图 5-3 所示

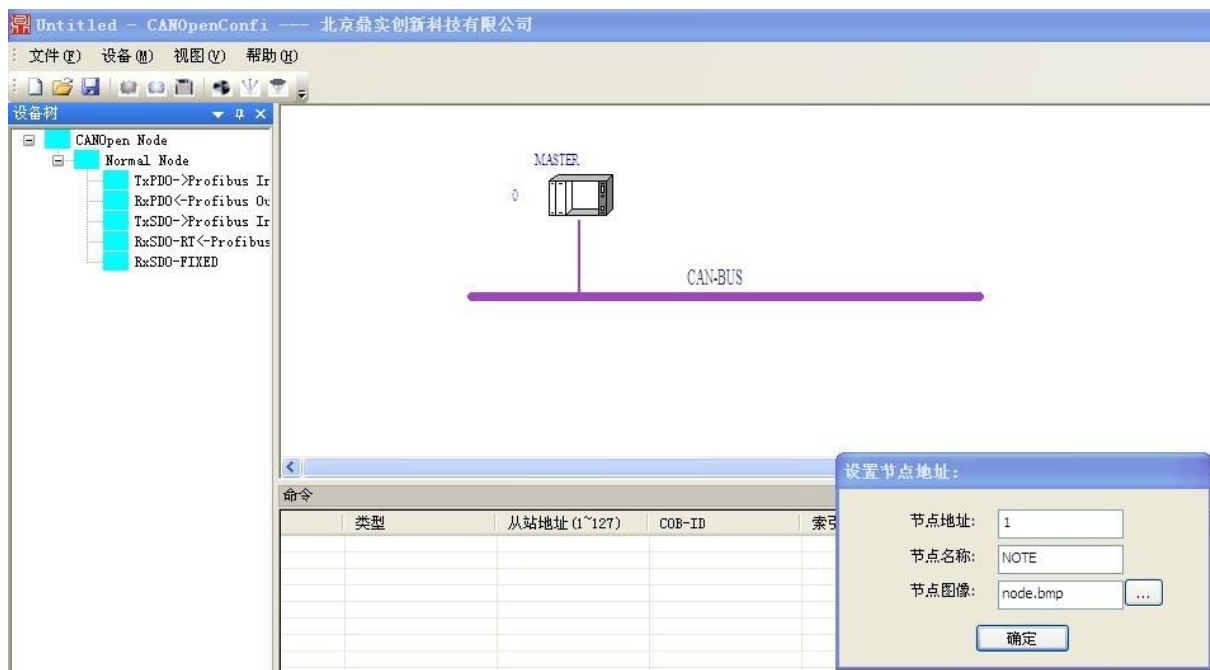


图 5-3

Insert a TPDO node
ID 0x181, message length 8

The screenshot shows the CANOpenConfig software interface. On the left, the '设备树' (Device Tree) panel lists the configuration for 'CANOpen Node' and 'Normal Node', including TxPDO, RxPDO, TxSDO, and RxSDO settings. The main workspace displays a CAN-BUS network diagram with two nodes: 'MASTER' (Node 0) and 'NOTE' (Node 1). A callout box points to the 'NOTE' node with the text: '插入一条 RPDO 节点 ID 0x201, 报文长度 8' (Insert an RPDO node ID 0x201, message length 8). In the bottom right, the 'RxPDO命令属性' (RxPDO Command Attributes) dialog box is open, showing the configuration for Node Address (1), COB-ID (Hex) (0201), and Message Length (8 Bytes). The '映射地址' (Mapping Address) table is also visible at the bottom.

命令	类型	从站地址 (1~127)	COB-ID	映射地址	IO
0	TxPDO	1	0181		

web: www.c-profibus.com.cn

4、添加一条 TSDO（节点地址为 0x581，索引 0x6000，子索引 0x00），一条 RSDO（节点地址为 0x601 索引 0x6001H,子索引 0x00），数据长度为 4，如图 5-5、5-6 所示。

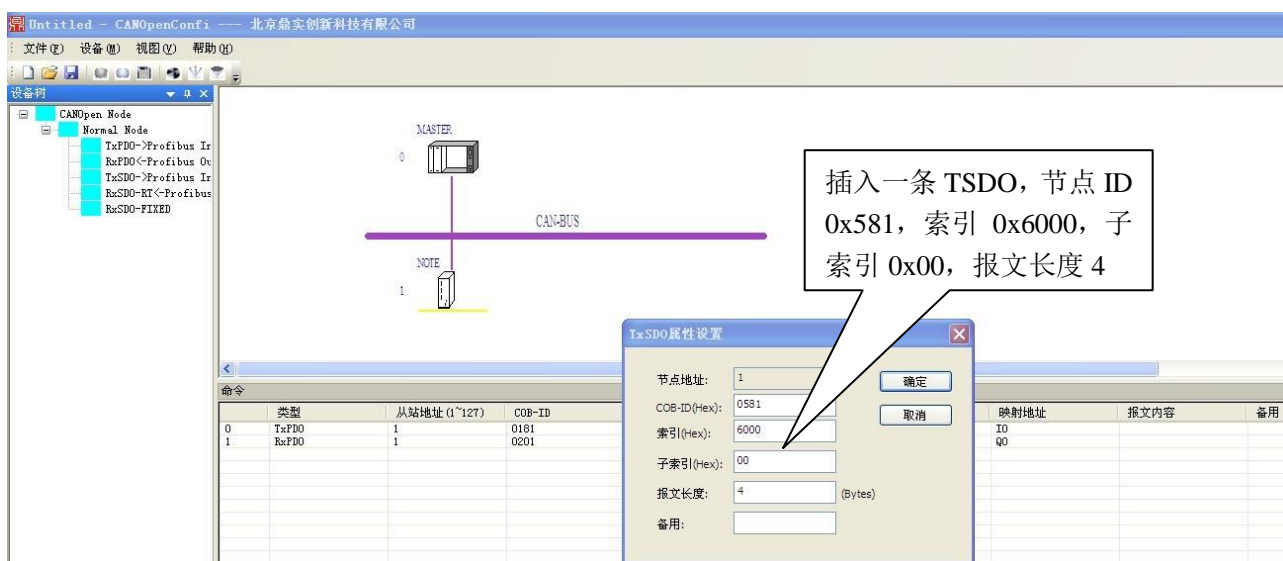


图 5-5

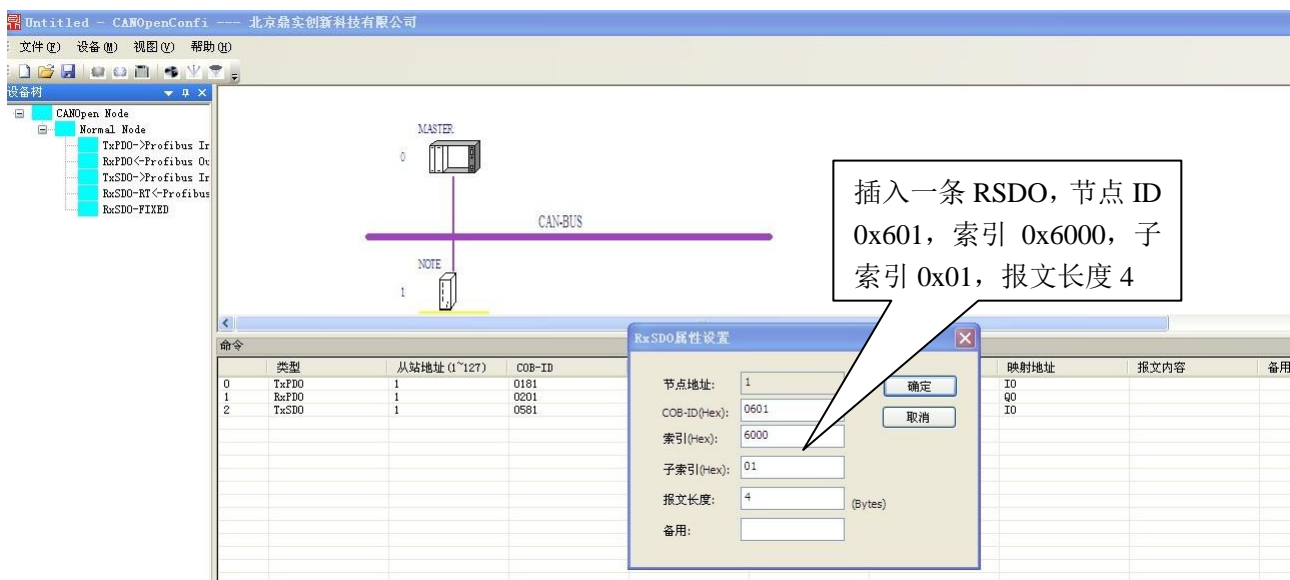


图 5-6

5、添加一条初始化 SDO 命令，节点 ID 0x601,索引 1800H，子索引：05H，初始化报文内容：0AH、00H、00H、00H。如图 5-7 所示

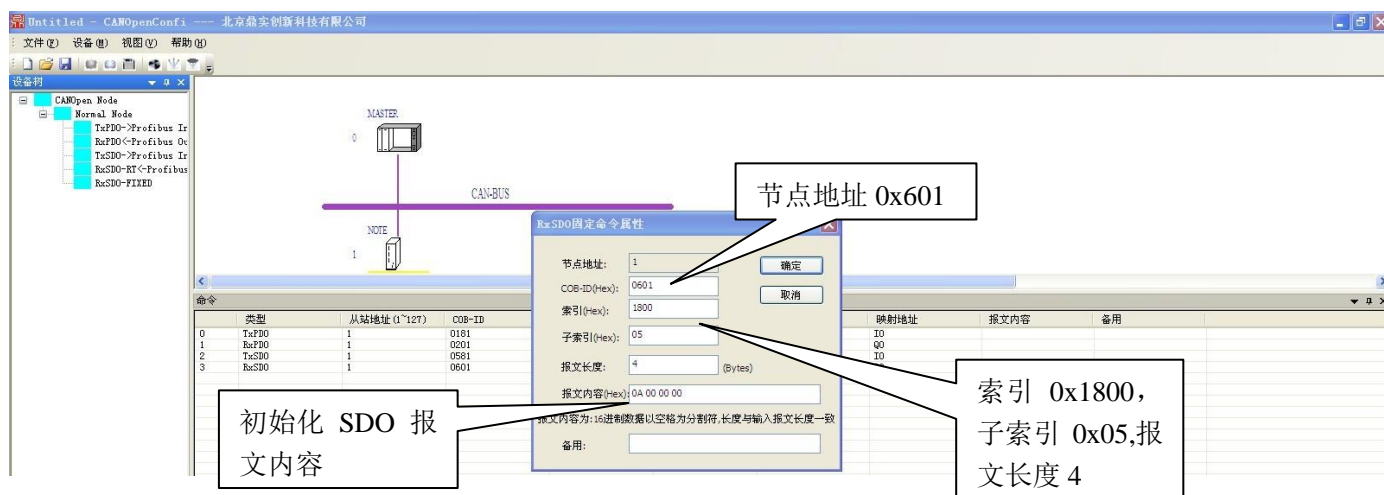


图 5-7

6、点击重新计算地址，编译并下载，将该配置下载到 PB-B-CANO2 中。（注意下载前总线桥背面拨码开关 SW1、SW3 拨到 on 并重新上电），下载成功后会提示下载完毕。如图 5-8、5-9 所示。



图 5-8



图 5-9

四、PROFIBUS 主站（STEP7）中的设置。

1、在 STEP7 中新建一个项目，取名 test。如图 5-10、5-11 所示。

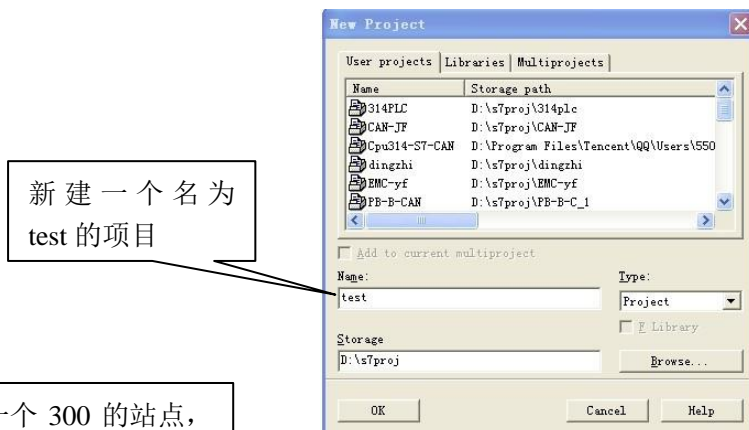


图 5-10

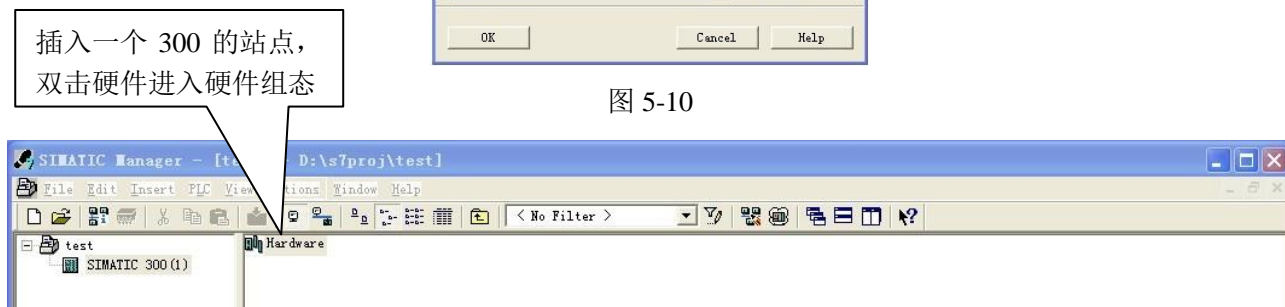


图 5-11

2、点击菜单栏下 Options/Install GSD files...安装 PB-B-CANO2 模式下的 GSD 文件 DSCOM_21.GSD。如图 5-12 所示。



图 5-12

3、添加导轨、CPU315-2DP，设置 PROFIBUS 通讯波特率为 1.5M。如图 5-13 所示

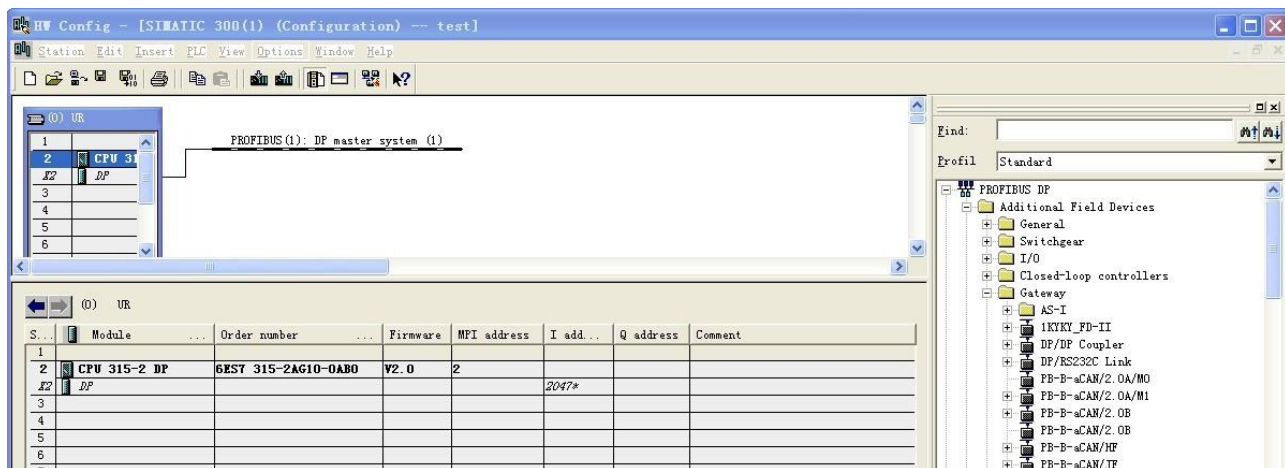


图 5-13

4、在目录 PROFIBUS DP/Additional Field Devices/Gateway 下找到 PB-B-CANO_Master /V21 添加从站，设置从站地址为 19（与产品正面的圆形拨码开关一致）。如图 5-14 所示

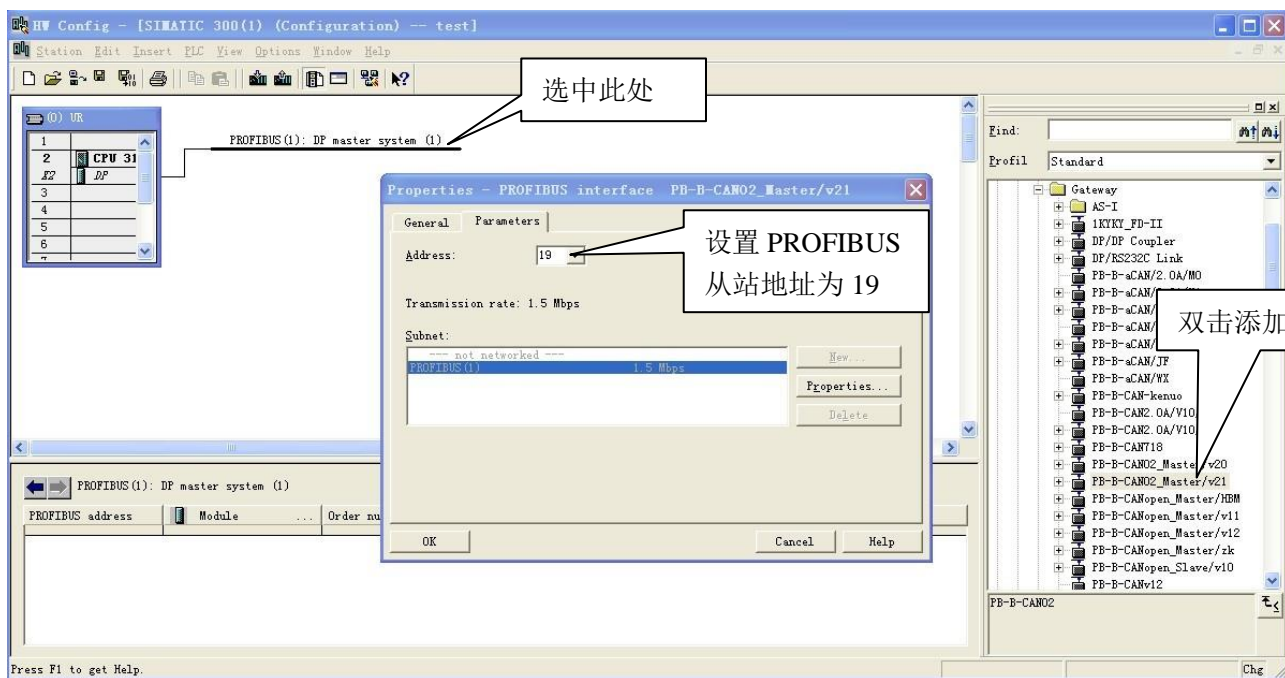


图 5-14

5、下面配置 PROFIBUS 输入输出。

PROFIBUS 输入输出数据需要与 CANOpenConfI 软件中设置一致，首先打开 CANOpenConfI 软件，点击菜单栏中 excel 保存按钮，查看 PROFIBUS 与 CANOPEN 数据对应关系，如图 5-15、5-16、5-17 所示

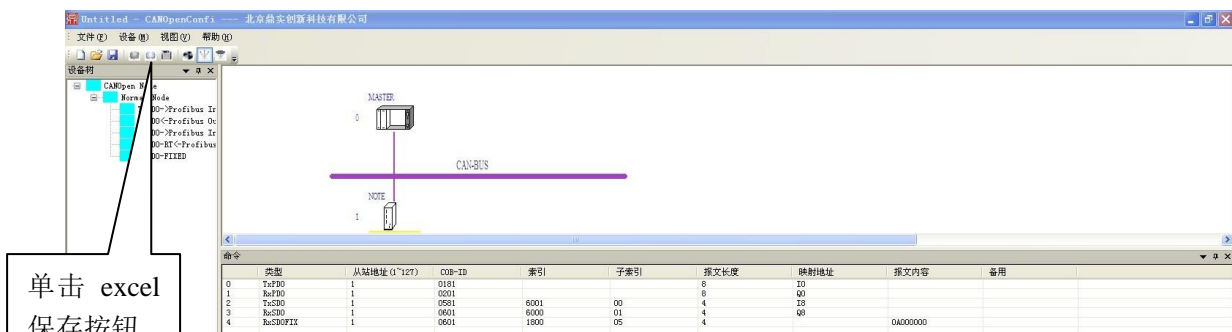


图 5-15

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
1	COBID	节点地址	命令类型	索引	子索引	长度	映射地址								
2	0181	1	TxPDO			8	0								
3	0581	1	TxSDO	6000	00	4	8								
4			控制&状态			1	12								
5			报文检测			4	13								
6			报文检测&固定命令			4	17								
7															
8															

CANOPEN 从站数据与 PROFIBUS 输入对应关系

图 5-16

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
1	COBID	节点地址	命令类型	索引	子索引	长度	映射地址								
2	0201	1	RxPDO			8	0								
3	0601	1	RxSDO	6000	01	4	8								
4			控制&状态			1	12								
5															
6															
7															
8															

CANOPEN 从站数据与 PROFIBUS 输出对应关系

图 5-17

由图 5-17 和图 5-18 可知，在 STEP7 中，需要配置 18 个字节的输入数据和 13 个字节的输出数据。此处选择 5 Byte DI/Consistency 1 Byte+16 Byte DI/Consistency 1 Byte；13 Byte DO/Consistency 1 Byte。如图 5-18 所示

说明：此处无论如何选择，只要输入总长度 ≥ 21 个字节，输入总长度 ≤ 13 个字节即可。

S...	I	Order Number / Designation	I Add...	Q Address	Comment
1	20	5 Byte DI/Consistency 1 Byte	0...4		
2	31	16 Byte DI/Consistency 1 Byte	5...20		
3	44	13 Byte DO/Consistency 1 Byte		0...12	
4					
5					
6					
7					

图 5-18

6、编译并下载。

注意：下载前需把总线桥背面薄码开关 SW3 拨到 ON 位置，其余拨码都在 OFF 位置，重新上电。

五、通讯过程调试

1、控制字说明，由图 5-18、5-19 可知，总线桥控制字为 QB12，控制字说明如表 4-1 所示。

表 4-1

位	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
名称	保留	保留	保留	写 SDO 模式选择	保留	读 SDO 命令使能	NMT 控制	通讯启动

说明：D0=0，停止通讯；D0=1，启动通讯；

D1：上升沿发送 NMT 指令，即由 0 到 1 变化时发送一条 NMT 指令；

D2=0，读 SDO 命令正常周期性读取；D2=1，停止读取 SDO 命令；

D4=0，周期性发送写 SDO 命令；D4=1，当写 SDO 命令的内容发生变化时发送数据。

2、CAN 通讯状态字说明，由图 5-17、5-19 可知，总线桥状态字为 IB12，状态字说明如表 4-2 所示。

表 4-2

位	符号	名称	值	功能
D7	BS	总线状态	1	总线关闭，SJA1000 退出总线活动
			0	总线开通，SJA1000 加入总线活动
D6	ES	出错状态	1	出错；至少出现一个错误计数器满或超过 CPU 报警限额
			0	正常；两个错误计数器都在报警限额以下
D5	TS	发送状态	1	发送；SJA1000 正在传送报文
			0	空闲：没有要发送的报文
D4	RS	接收状态	1	接收；SJA1000 正在接收报文
			0	空闲；此时 SJA1000 没有在接收报文
D3	TCS	发送完成状态	1	完成；成功处理完最近一次发送请求
			0	未完成：先一次发送请求未处理完
D2	TBS	发送缓冲区状态	1	释放：可以向发送缓冲区写报文
			0	锁定：不能访问发送缓冲器；有报文在等待发送或正在发送
D1	DOS	数据溢出状态	1	溢出：报文丢失，因为 RXFIFO 中没有足够的空间来存储
			0	空缺：自从接收到最近一次清除数据溢出命令，无数据溢出发生
D0	RBS	接收缓冲器状态	1	满：RXFIFO 中有一条或多条报文
			0	空：RXFIFO 中无有效报文

3、报文检测功能说明：报文检测功能是用来监测主站与从站通讯状态，当主站接收到从站发来的实时报文后相应的位置 1，否则为 0，最多可以监测 32 条。由图 5-17 和图 5-19 可知，报文检测字节为 IB13-IB16。

报文检测&固定命令：用来监测固定 SDO 报文发送情况，当从站响应主站发送的固定 SDO 命令后，相应的位置 1，最多可以监测 32 条。由图 5-17 和图 5-19 可知，报文检测&固定命令字节为 IB17-IB20。

4、通过 CANOpenConfi 软件调试通讯过程

打开 CANOpenConfi 软件，点击监测/打开 CAN，查看通讯初始化报文，如图 5-19、5-20、5-21、5-22 所示

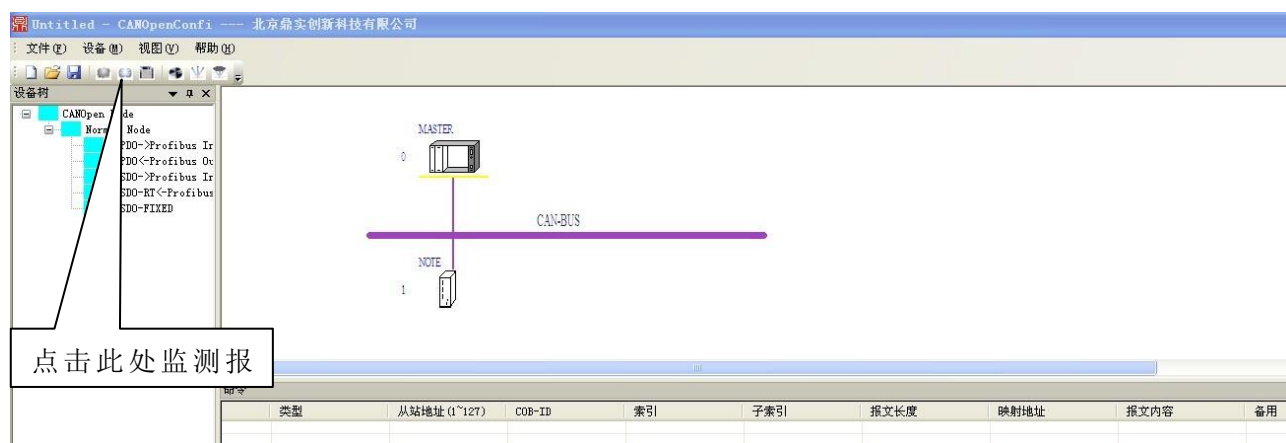


图 5-19

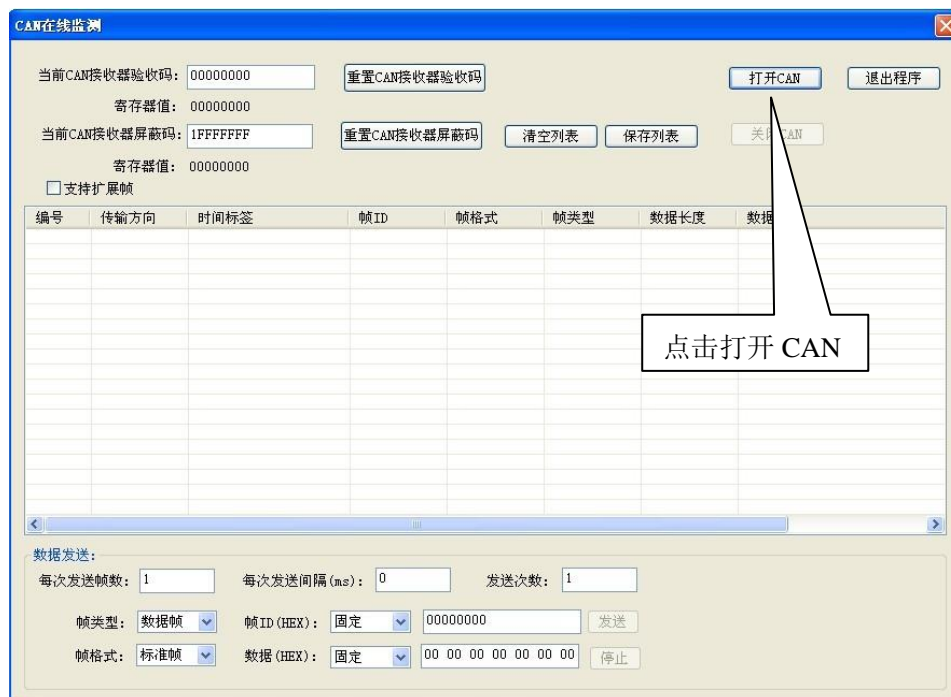


图 5-20

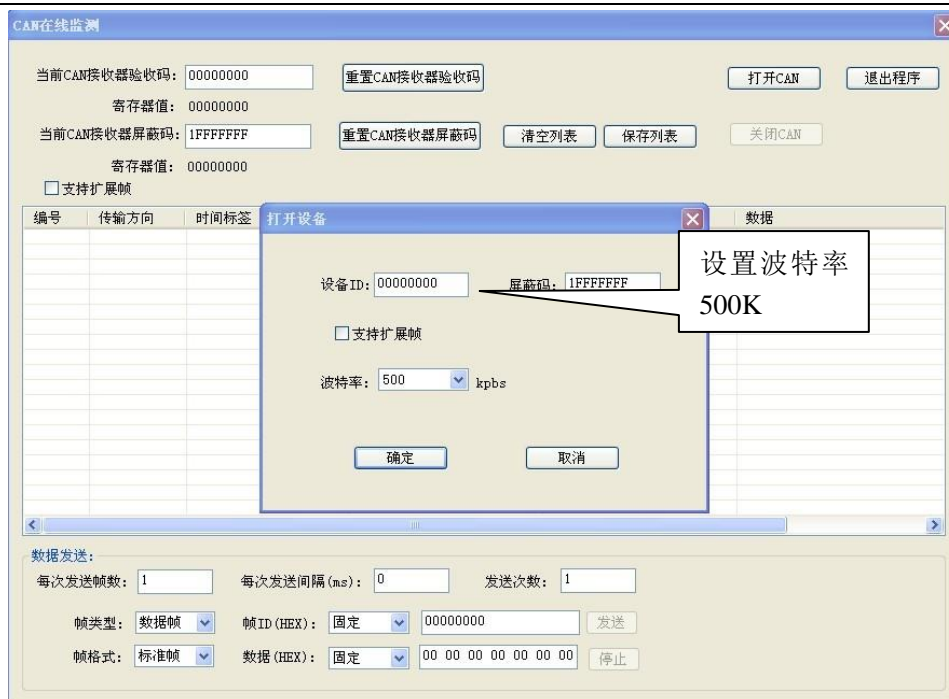


图 5-21



图 5-22

由图 5-13 可以看到总线桥发送给从站的初始化 SDO 报文，下面新建一个变量表监测从站状态。并用 CANOpenConfi 模拟 CANOPEN 从站，回复 SDO 报文。由图 5-23、5-24 所示

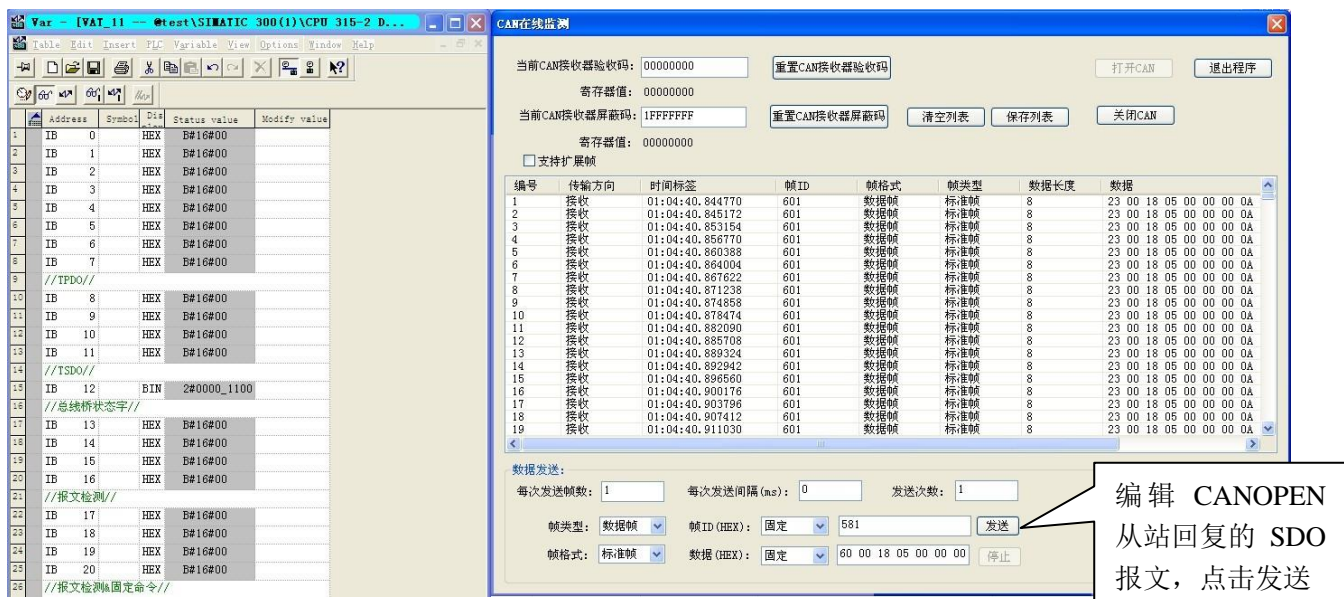


图 5-23

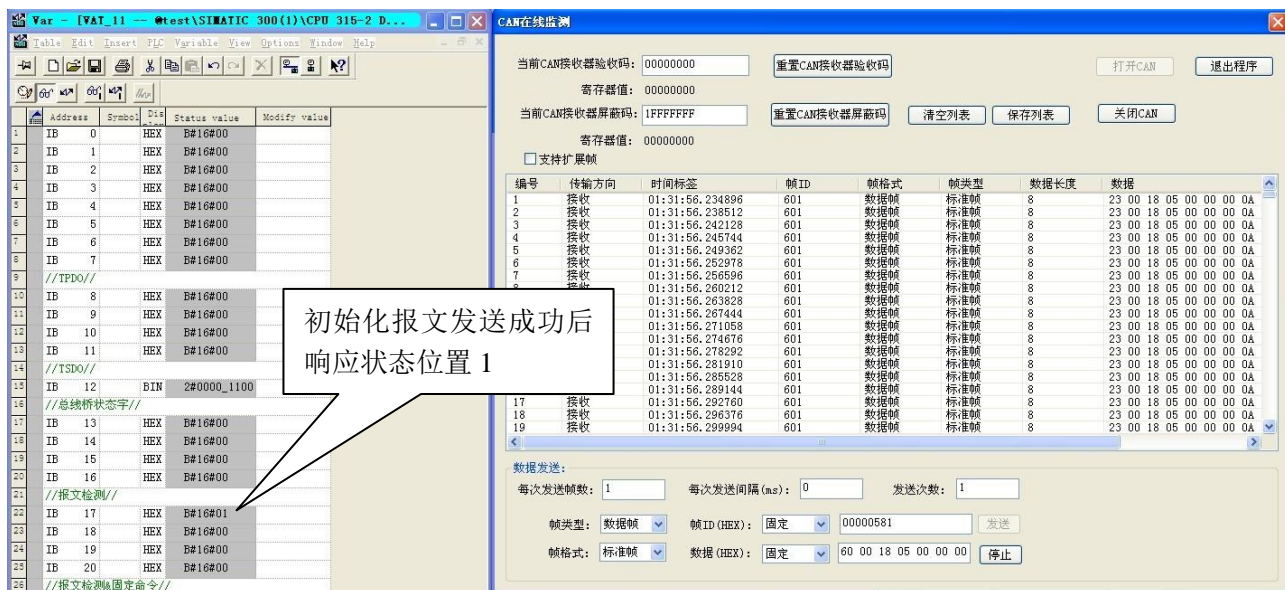


图 5-24

下面将控制字第 0 位置 1，启动通讯，置相应的数据位，模拟 CANOPEN 通讯，如图 5-25、4-26 所示。

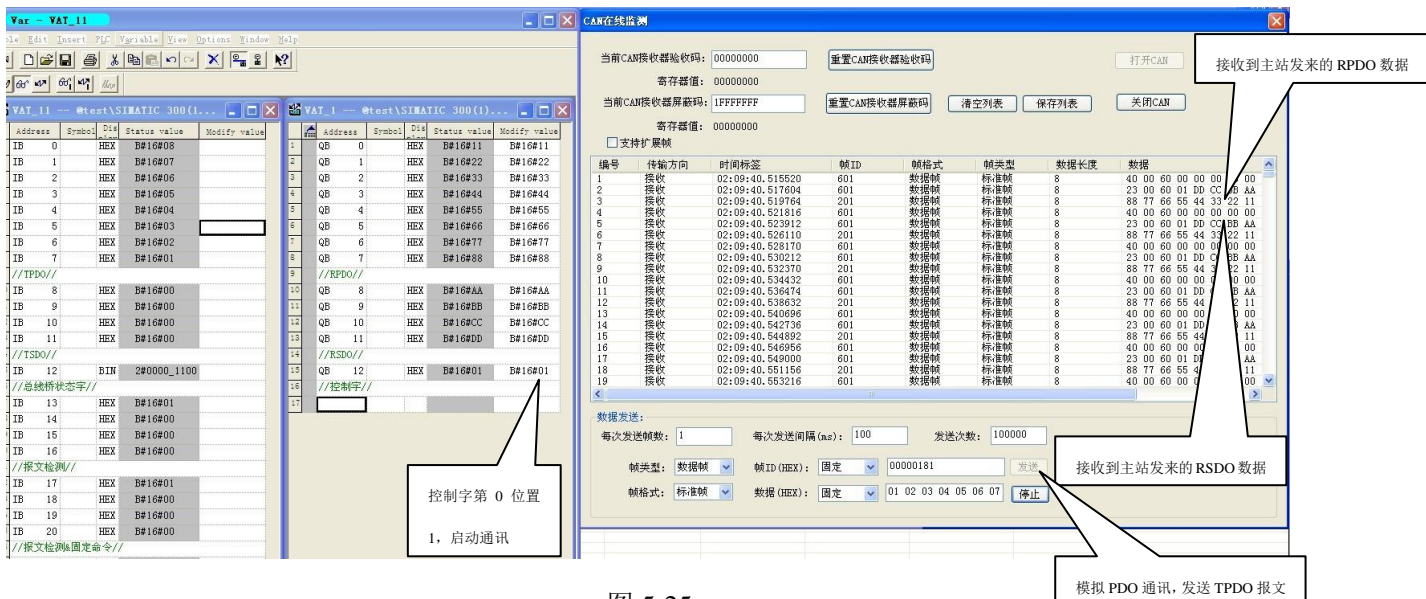


图 5-25

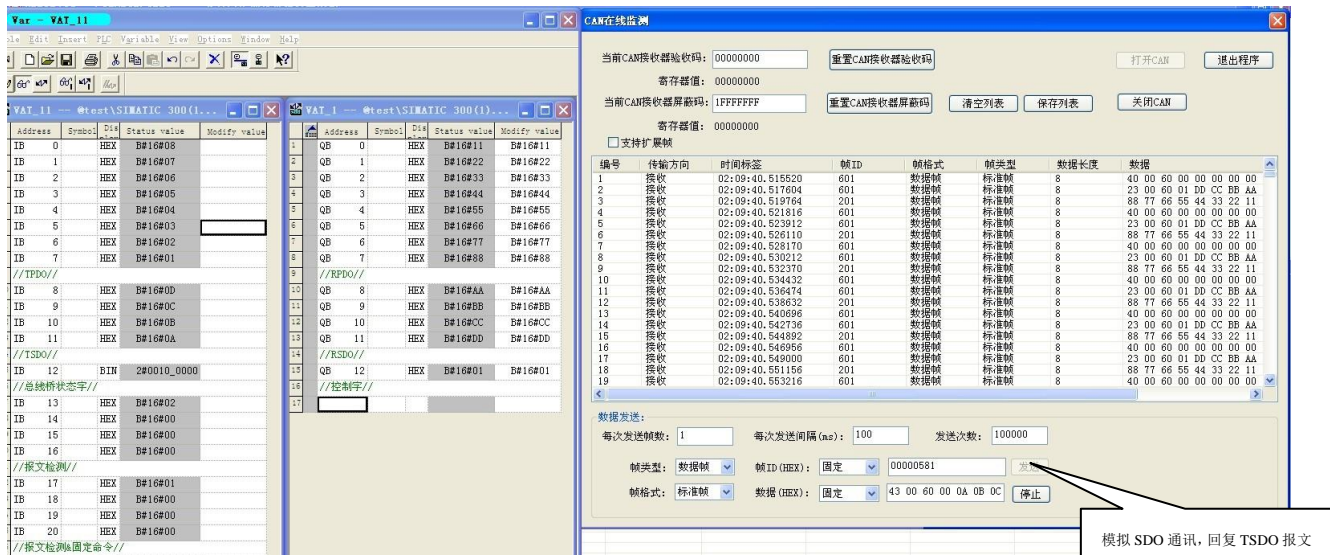


图 5-26

第六章 有毒有害物质表

根据中国《电子信息产品污染控制管理办法》的要求出台

部件名称	有毒有害物质和元素					
	铅 (Pb)	汞 (Hg)	镉 (Cd)	六价铬 (Cr (VI))	多溴联苯 (PBB)	多溴二苯醚 (PBDE)
塑料外壳	0	0	0	0	0	0
电路板	X	0	0	0	0	0
铜螺柱	0	0	0	0	0	0
贴膜	0	0	0	0	0	0
插座/插头	X	0	0	0	0	0
拨码开关	X	0	0	0	0	0

0: 表示在此部件所用的所有同类材料中, 所含的此有毒或有害物质均低于 SJ/T1163-2006 的限制要求;

X: 表示在此部件所用的所有同类材料中, 至少一种所含的此有毒或有害物质高于 SJ/T1163-2006 的限制要求。

注明: 引用的“环保使用期限”是根据在正常温度和湿度条件下操作使用产品而确定的。

现场总线 PROFIBUS (中国) 技术资格中心
北京鼎实创新科技股份有限公司

电话: 010-82078264、010-62054940

传真: 010-82078264

地址: 北京德胜门外教场口 1 号, 5 号楼 A-1 邮编: 100120

Web: www.c-profibus.com.cn

Email: tangjy@c-profibus.com.cn