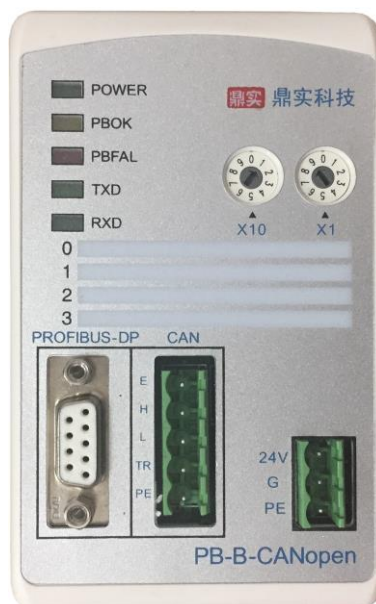


PROFIBUS 到 CANopen 总线桥

PB-B-CANopen/ Master 产品及应用手册

(V1 版 CANopen 主站)

V 1.0



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
二、	PROFIBUS 到 CANopen 总线接口	4
1.	产品特点	4
2.	定制 PROFIBUS/CANopen 专用通信适配器	4
3.	技术指标	4
第二章	产品结构、安装	6
一、	产品布局	6
二、	安装	7
三、	外形尺寸	7
四、	PROFIBUS 接口接插件及安装	8
五、	CANopen 总线接口及安装	8
1、	CANopen 总线接口技术性能	8
2、	最大的总线线路长度	8
3、	CANopen 接口极性	9
4、	关于总线终端和拓扑结构	9
六、	电源	10
七、	PROFIBUS DP 从站地址开关设置	10
八、	总线桥工作方式设置	10
九、	指示灯	11
十、	上电步骤及故障排除	11
第三章	CANopen通信协议简介	13
一、	CANopen 报文结构:	13
二、	CANopen 从站设备的状态机	14
三、	CANopen 子协议	15
1、	NMT 协议	15
2、	node guard 协议	15
3、	Heartbeat 协议	16
4、	Bootup 协议	16
5、	SDO 协议	16
6、	PDO 协议	17
7、	SYNC 协议	17
第四章	PB-B-CANopen/Master总线桥的配置和启动	18
一、	硬件配置	19
1、	GSD 文件的安装	19
二、	状态和控制字节	20
三、	CANopen 数据的读写	21
1、	波特率、PDO 传输类型和发送周期的配置	21
2、	PDO 的配置	22
3、	SDO 的配置	24
4、	SYNC 的配置	25
5、	NMT 的配置	25

6、Heartbeat 的配置	26
第五章 PB-B-CANopen/Master典型应用	27
一、典型应用 1：PB-B-CANopen/M 与 Druck DPS 4000 压力传感器的通讯	27
1、系统说明	27
2、系统连接	27
3、系统配置	28
4、通讯启动	28
二、典型应用 2：PB-B-CANopen/M 总线桥与施耐德 ATV71 变频器的通讯	29
1、系统说明	29
2、系统连接	29
3、系统配置	30
4、通讯启动	31
第六章 有毒有害物质表	32

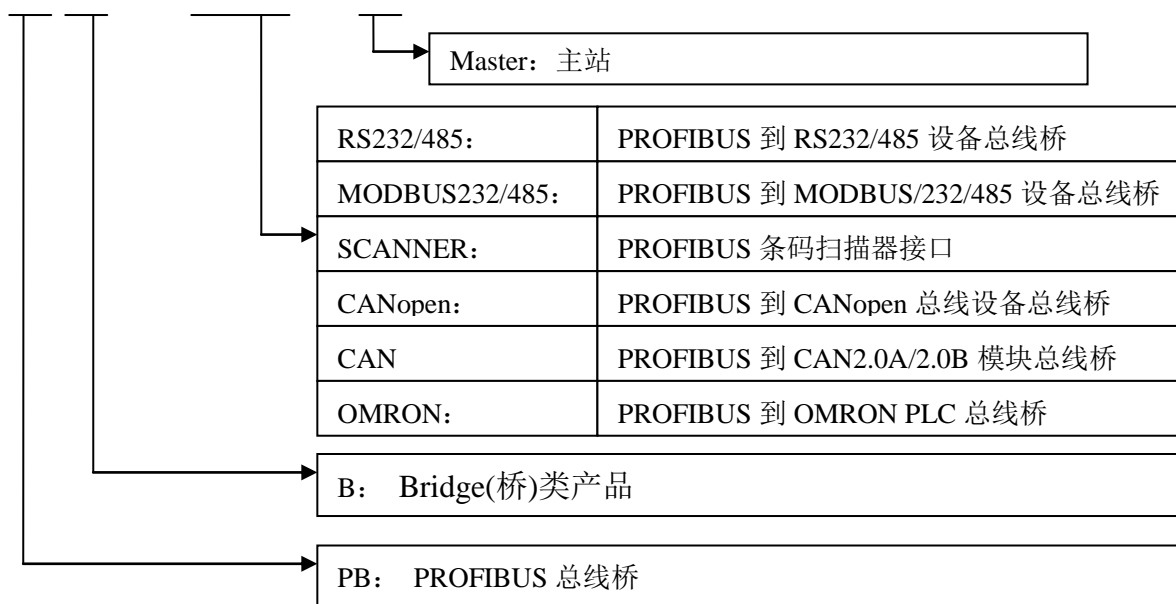
第一章 产品概述

一. 产品概述

1.产品系列

PB-B-CANopen 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-CANopen 型产品。

PB -B - CANopen / 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。

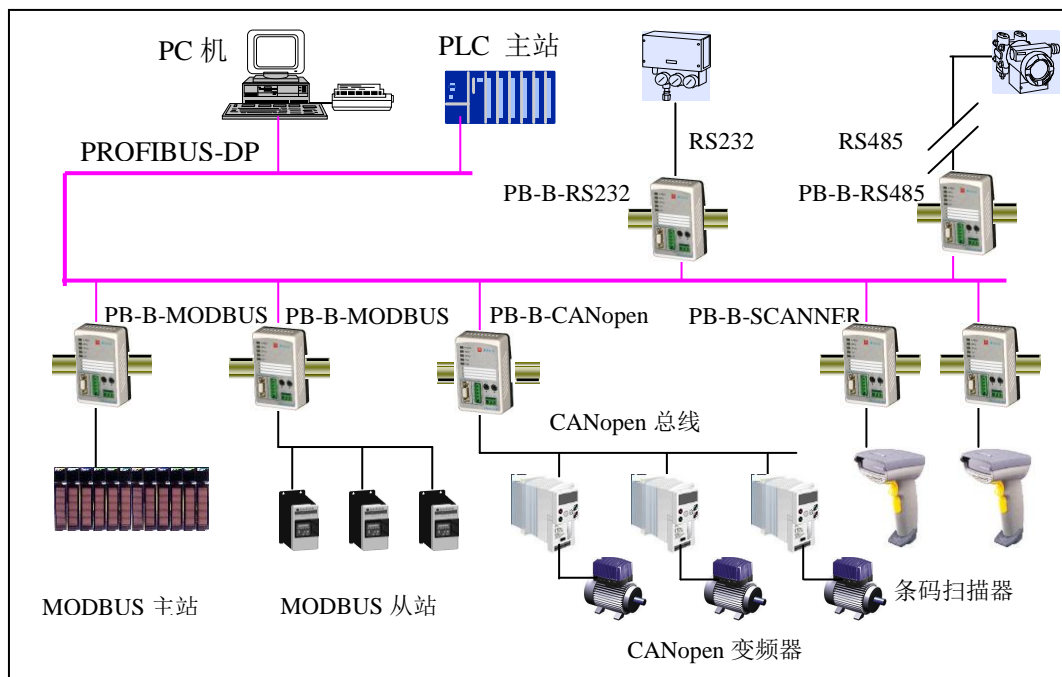


图 1-1 应用总线桥将各种通信协议设备连接到 PROFIBUS 总线上

二. PROFIBUS 到 CANopen 总线接口

1. 产品特点

- ▼**应用广泛**: PB-B-CANopen/M 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 + Output Bytes \leq 192 Bytes, 可以配置 24 个插槽数据;
- (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; 通讯参数均可在 PROFIBUS 配置软件 (如在 STEP7 HARDWARE 配置中) 中由用户来设定。
- (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: $-20^{\circ}\text{C} \sim +55^{\circ}\text{C}$
- (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

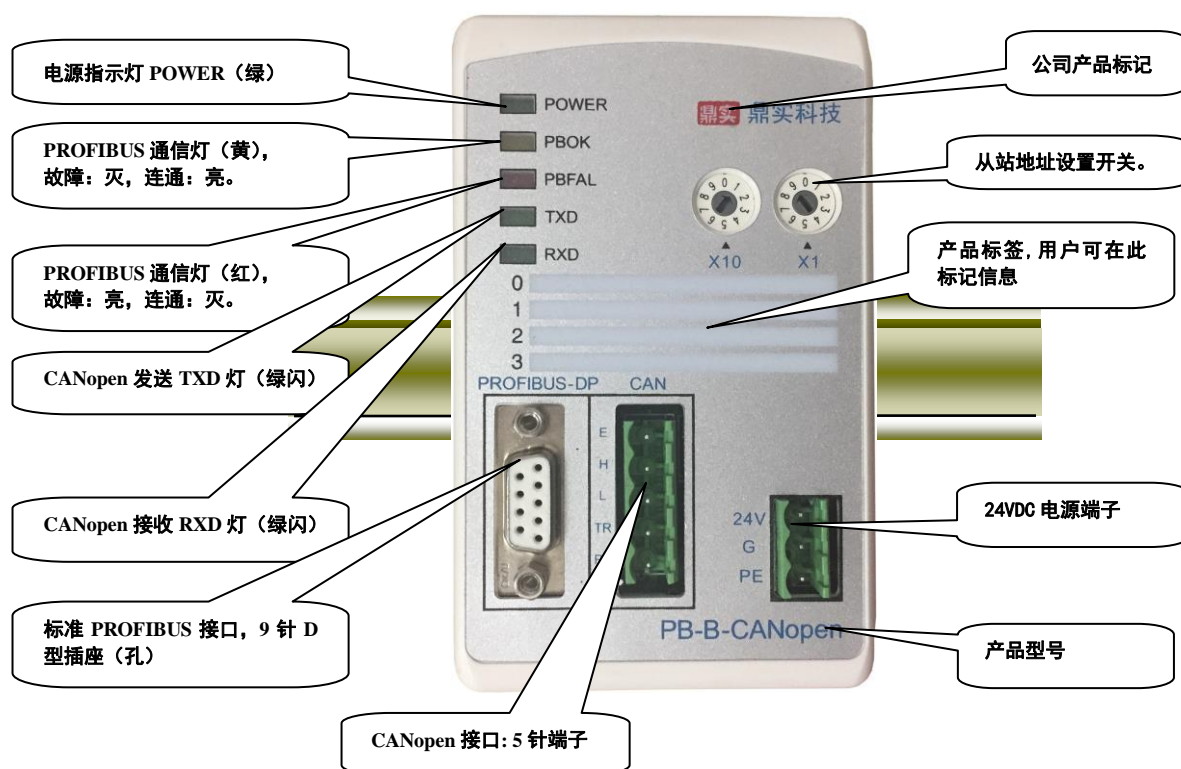


图 2-1 产品正面

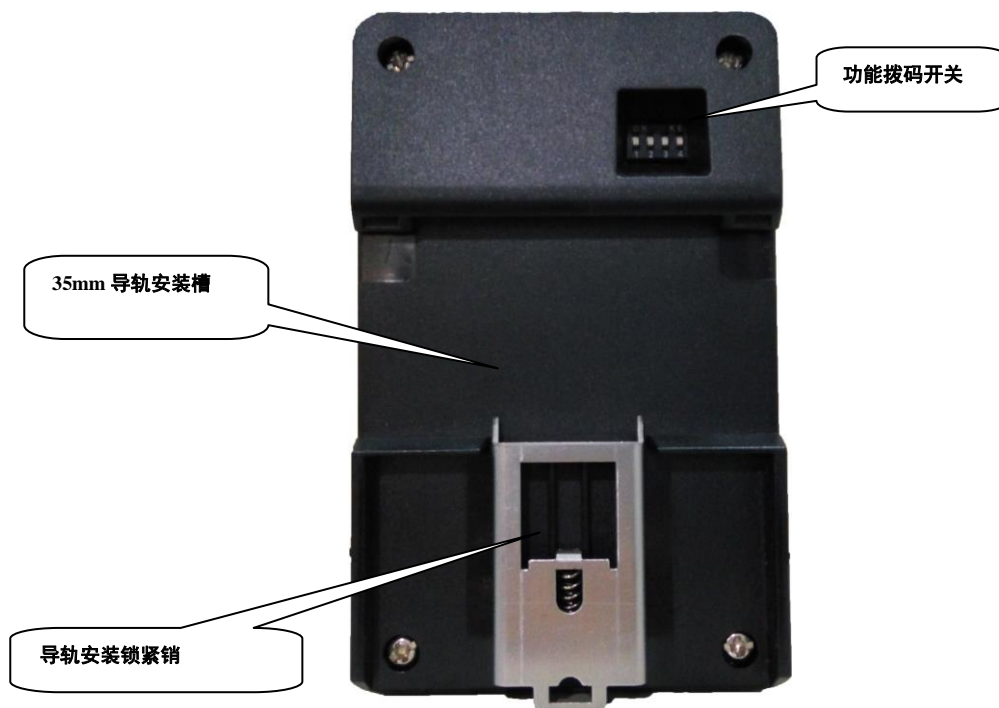


图 2-2 产品背面

二、安装

产品使用 35mm 导轨安装。

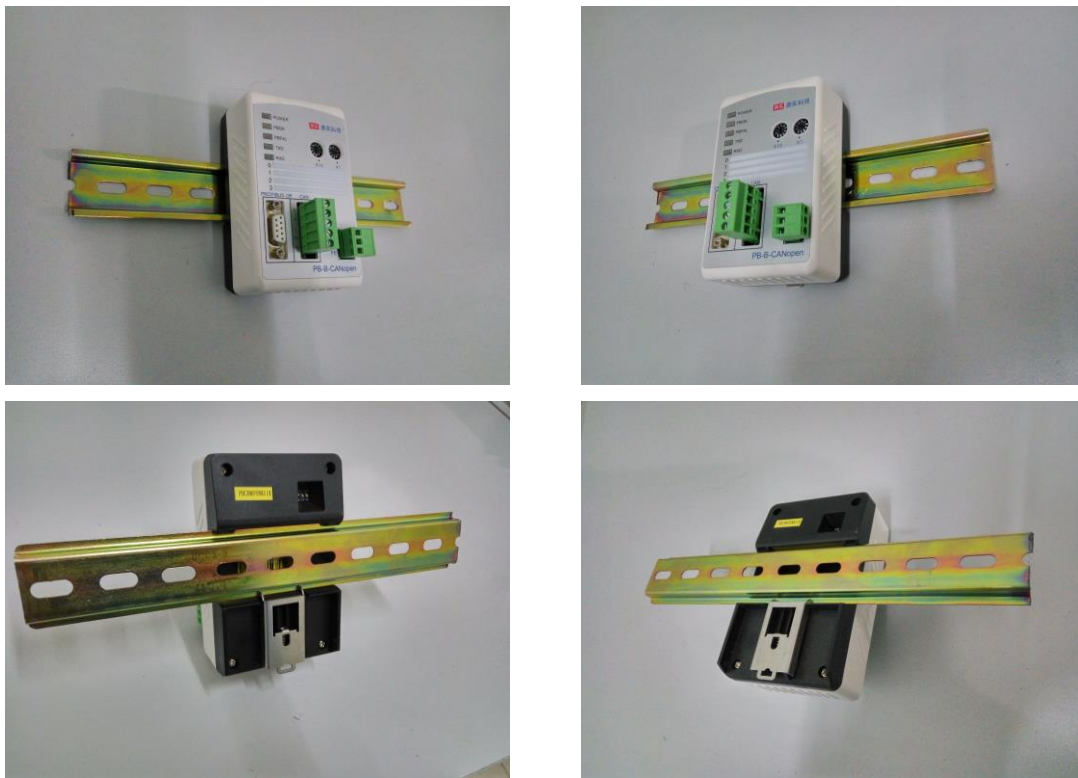


图 2-3 产品使用 35mm 导轨安装

三、外形尺寸

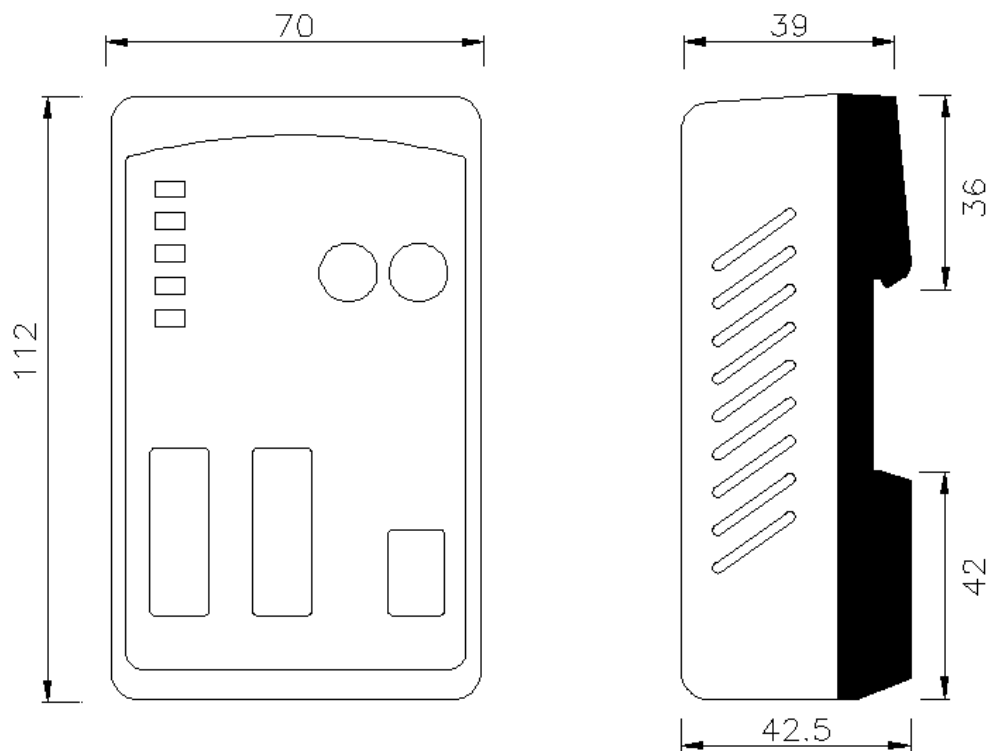


图 2-4 PB-B-CANopen 产品外形尺寸图

3、CANopen 接口极性

CANopen 接口端子的极性如图 2-6:

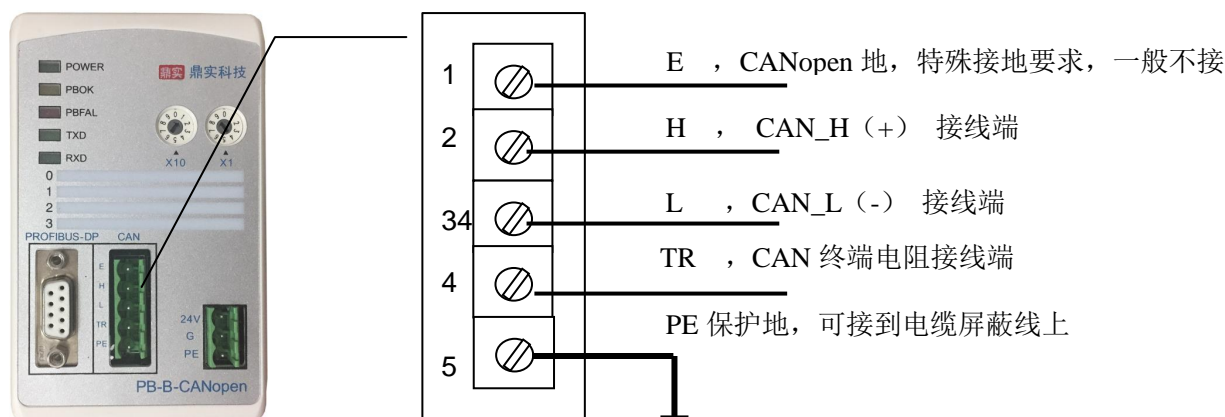


图 2-6 CANopen 接口端子定义

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 2-8 是一个常用的基本结构, 最小终端电阻 $R_T=118\Omega$ 。

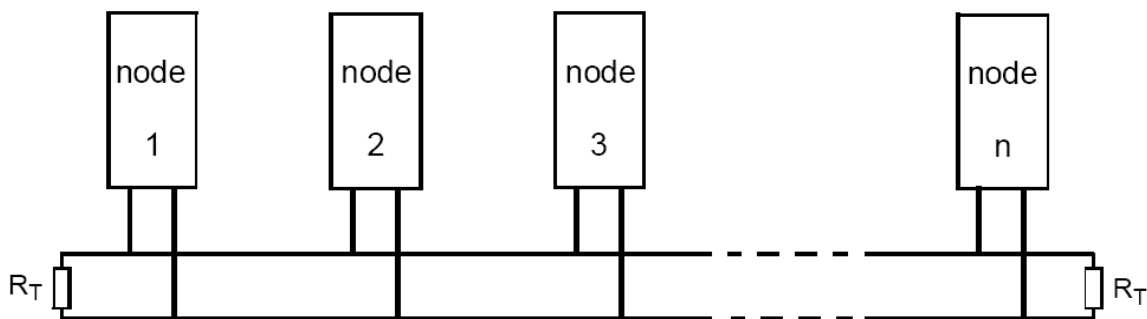


图 2-7 CAN 总线系统基本结构 (ISO 11898)

PB-B-CANopen 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。

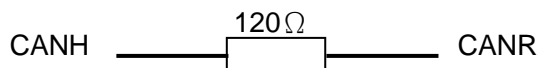


图 2-8 PB-B-CANopen 内置终端电阻图

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 2-10，图中将从站的地址设置为 19。

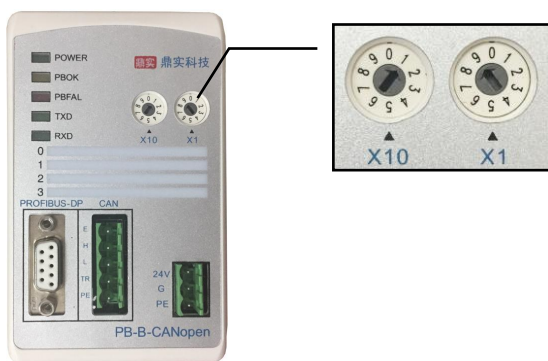


图 2-9 PROFIBUS 从站地址设置开关 SA，地址设为 19

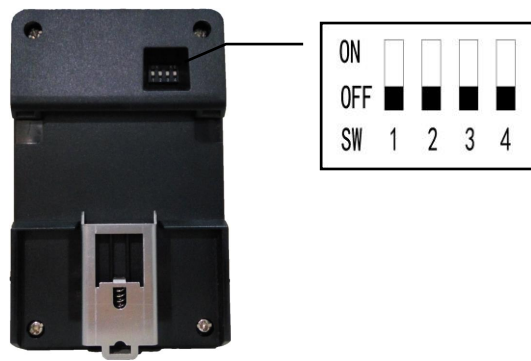


图 2-10 产品背面的功能选择开关

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 2-11 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：

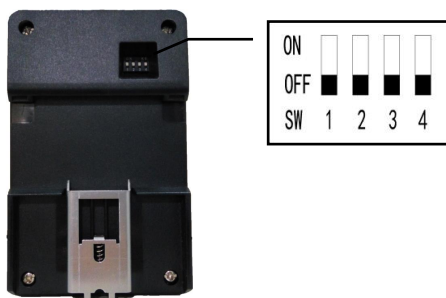


图 2-11

表 2-2

模式	SW1	SW2	SW3	SW4	GSD 文件名称
CANOPEN 主站	0	0	0	PROFIBUS 从站地址 超过 100 时 为 1	DSCOM_11.GSD
CANOPEN 从站	0	1	0		DSCOS_10.GSD
CANO2 主站	0	0	1		DSCOM_21.GSD

九、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-CANopen/M 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-CANopen/M 接收 CAN 总线发送的数据。灭：没有数据接收。

十、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/M 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 站点的两端，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-CANOPEN/M 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) 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：

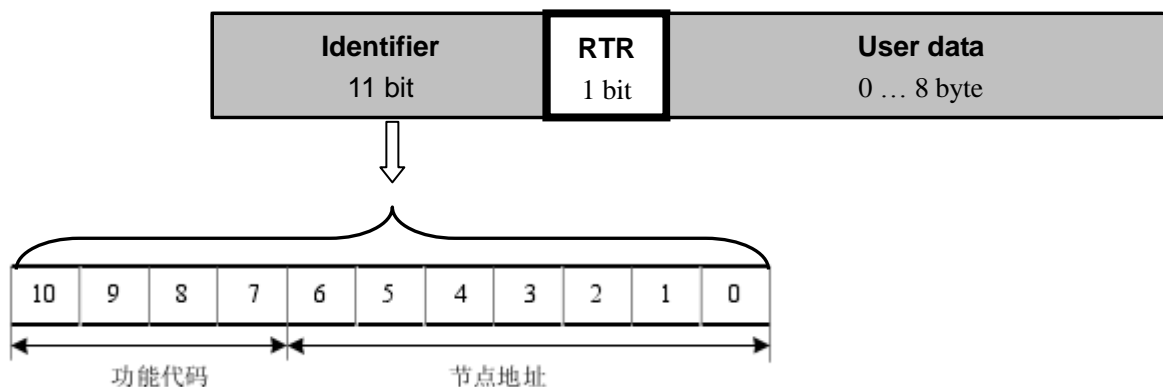


图 3-1 CANopen 报文结构

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

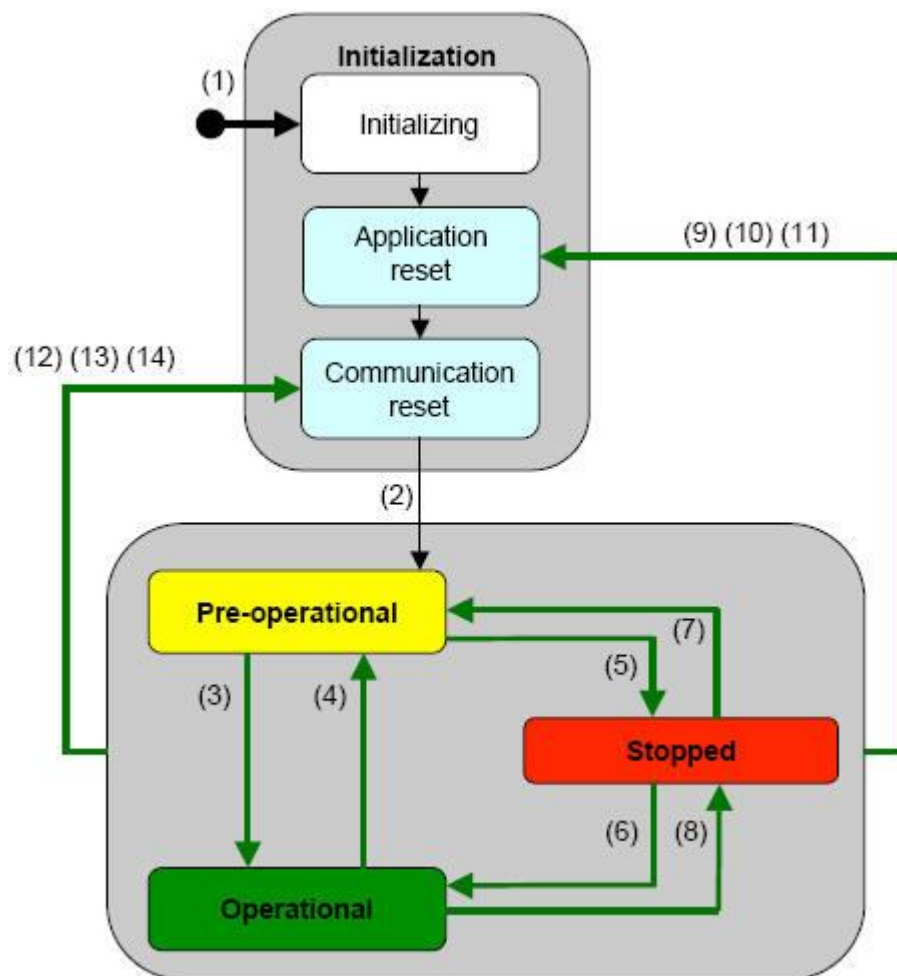


图 3-2 状态间的相互转换

表 3-2 触发状态的转换

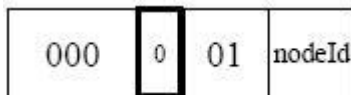
(1)	设备启动后启动进入初始化状态
(2)	初始化结束，自动进入 Pre-operational 状态
(3),(6)	启动节点，进入 Operational 状态
(4),(7)	进入 Pre-operational 状态
(5),(8)	停止节点
(9),(10),(11)	重启节点
(12),(13),(14)	重启节点通讯

三、CANopen 子协议

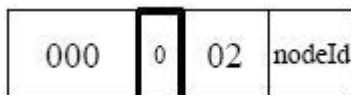
注：本说明书均采用十六进制表示数字；如没有特殊说明，RTR bit=0，如黑框所示。

1、NMT 协议

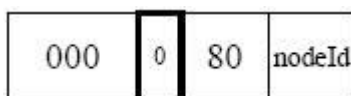
使节点进入 Operational 状态，发送命令：



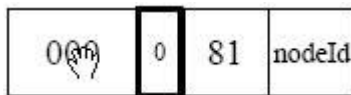
使节点进入 Stop 状态，发送命令：



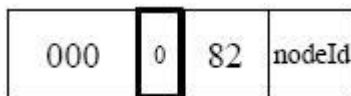
使节点进入 Pre-operational 状态，发送命令：



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；

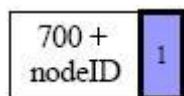
例：

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

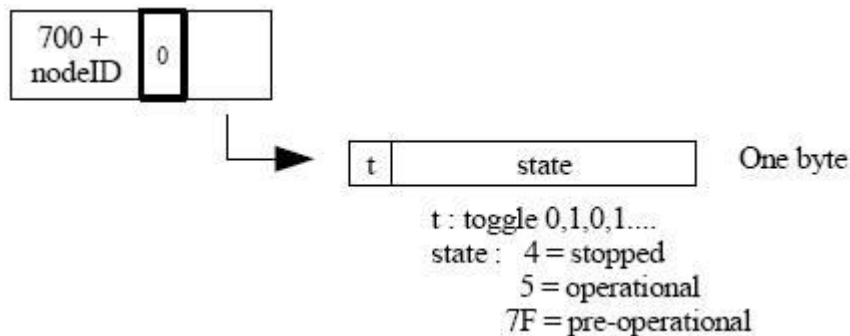
如果使所有节点进入 Pre-operational 状态： 000 80 00

2、node guard 协议

查询 CANopen 从站的状态，主站发送命令：



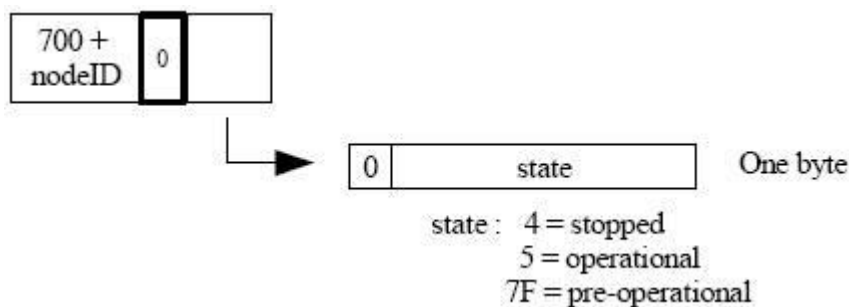
从站响应：



注：其中位 t 的值 0，1 交替变化。

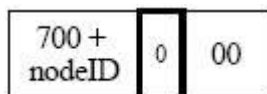
3、Heartbeat 协议

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 PB-B-CANopen/Master 总线桥的配置和启动

CANopen 总线是一个主从网络,即在 CANopen 总线中应存在一个主站(唯一主站),负责管理 CANopen 网络中多个从站。CANopen 主站以轮询的方式与 CANopen 从站进行数据交换。

CANopen 主/从站交换的数据有两种类型:SDO(Service Data Object)数据和 PDO(Process Data Object)数据。SDO 数据的读写采用询问—应答的方式, CANopen 主站发送读/写命令, 从站响应命令。SDO 数据的数据地址 (Index 和 Subindex) 是固定, 所以这种方式相对比较简单, 但是实时和效率相对与 PDO 数据的读写弱一点。PDO 数据的传输是单向的, 不需要应答; 同时, PDO 数据最多可以携带 8 个字节的用户数据, 而 SDO 数据最多只有 4 个字节 (有一部分作为命令和 Index 和 SubIndex), 因此 PDO 数据传输效率要高一些。

另外, PDO 数据只有在 CANopen 从站处于 Operational 状态才能传输, 所以为了读写 PDO, CANopen 主站必须使用 NMT 命令使 CANopen 从站处于 Operational 状态。为方便客户使用, CANopen 总线桥在 DP 连通瞬间会自动发送两条 NMT 指令: 82 00 (使所有 CANopen 从站进入 Reset-communication 状态)、01 00 (使所有 CANopen 从站处于 Operational 状态)。SDO 数据可以随时传输。

PB-B-CANopen/M 总线桥在 CANopen 侧作为 CANopen 主站。用户在使用 GSD 文件进行配置时, 需要明确以下几点, 通常需要查看 CANopen 从站设备的使用手册的通讯部分:

- (1) 所读数据是 PDOx 还是 SDO, 明确其 Identifier, 可以参看表 3-1。
- (2) 如果是 PDO, 要明确 PDO 数据的收发是否周期性的, 还是需要 SYNC 请求, 如果是前者, 则仅需要配置相应的 PDO 模块就行了; 如果是后者, 则需要配置 SYNC 模块 (配置方法见“SYNC 的配置”和典型应用 1)。
- (3) PDO 发送类型有: 定时发送、事件触发发送、远程帧触发方式。设定方法见图 4-4。当 PDO 发送类型选择 Timer Driven 时, 将按照 Transmission Timer 设定的时间进行发送。选择 Event Driven 时, 只有当对应的 PROFIBUS 输出数据有变化时发送。选择 Remotely Requested 时, 只有收到远程帧命令时才发送数据。
- (4) SDO 读写可控: 对于读 SDO, 有相应的控制位来启动/停止读周期性 SDO 数据; 对于写 SDO, 有相应的控制位来控制写入方式, 即写入数据有变化时写和周期性写入。

本说明书以西门子 STEP 7, S7-300 PLC 进行说明。

一、硬件配置

1、GSD 文件的安装

将 PB-B-CANopen_Master 的 GSD 文件 DSCOM_11.gsd 复制到 STEP 7 所在目录下：

Step7\S7DATA\GSD;

运行 STEP 7，进入 hardware 配置界面，在关闭当前配置窗口后，如图 4-1 所示更新目录：

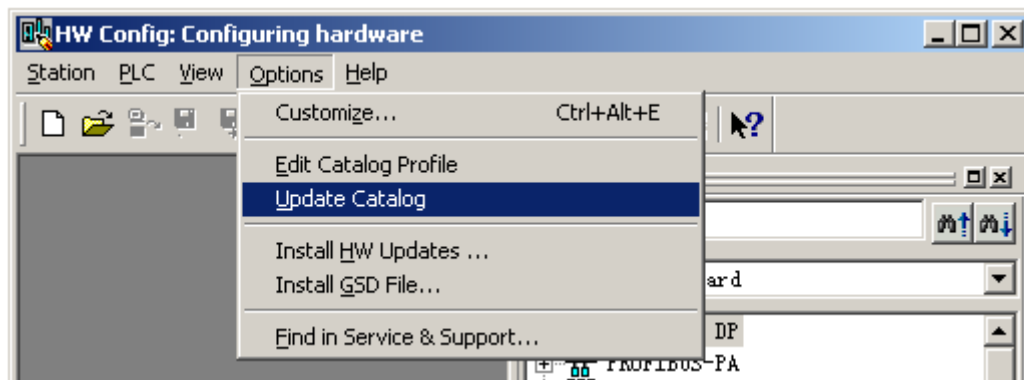


图 4-1 GSD 文件的安装

安装 GSD 文件后，PB-B-CANopen/Master/v11 出现在右侧的目录中，如图 4-2 所示：

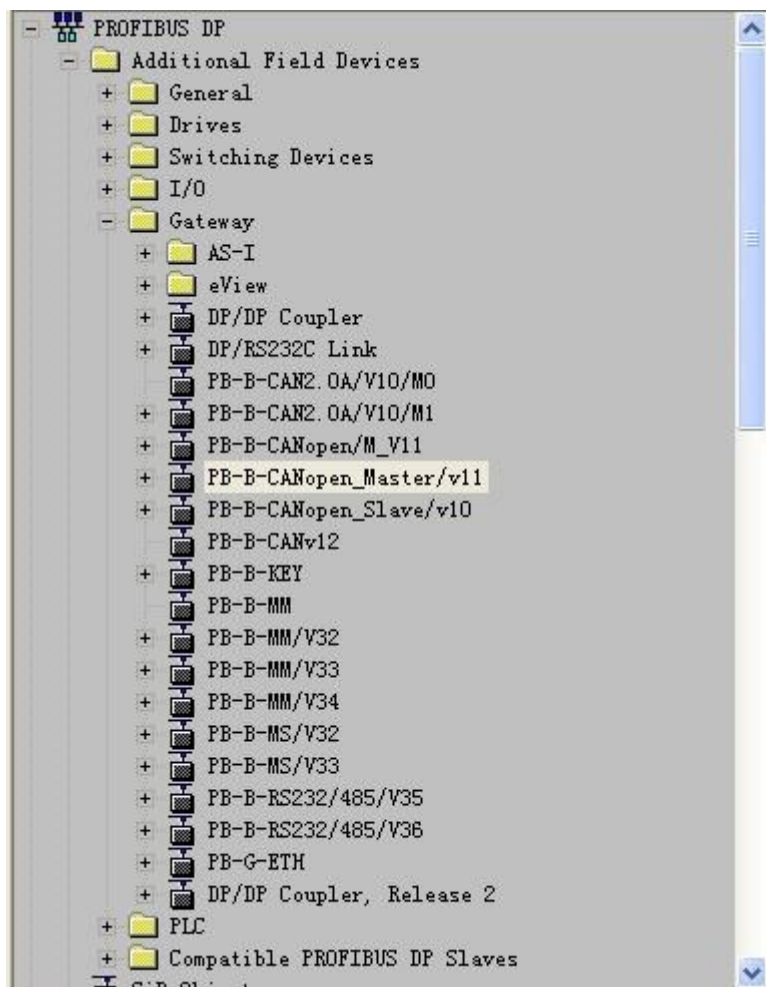


图 4-2 添加 PB-B-CANopen/Master/v11 到目录中

二、状态和控制字节

添加 PB-B-CANopen/Master/v11 作为一个 PROFIBUS 从站，从站地址 19，如图 4-3 所示：

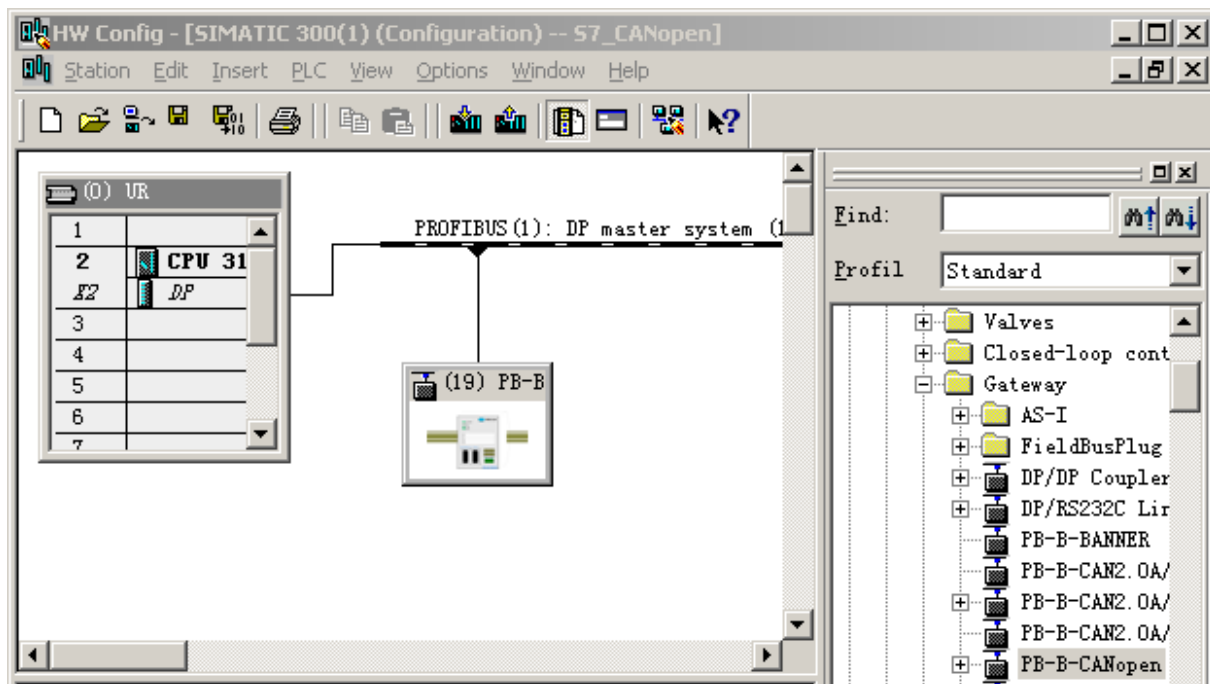


图 4-3 添加 PB-B-CANopen/Master/v11 作为一个 DP 从站

状态字节 (status)

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

控制字节(command)

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

D0= 1: PB-B-CANopen/M 启动扫描;

0: PB-B-CANopen/M 停止扫描。

D1: 上升沿触发 (0→1 时), 启动一次 NMT 命令的发送 (必须配置 NMT 命令); NMT 命令的配置详见“5.NMT 命令的配置”。

D2=1: 停止读取 SDO 命令;

0: 周期性读取 SDO 命令。

D2=1: 当写 SDO 命令的内容有变化时发送一次。

0: 周期性写入 SDO 命令。

三、CANopen 数据的读写

1、波特率、PDO 传输类型和发送周期的配置

波特率和发送周期要根据现场实际情况进行选择, 如图 4-4 所示:

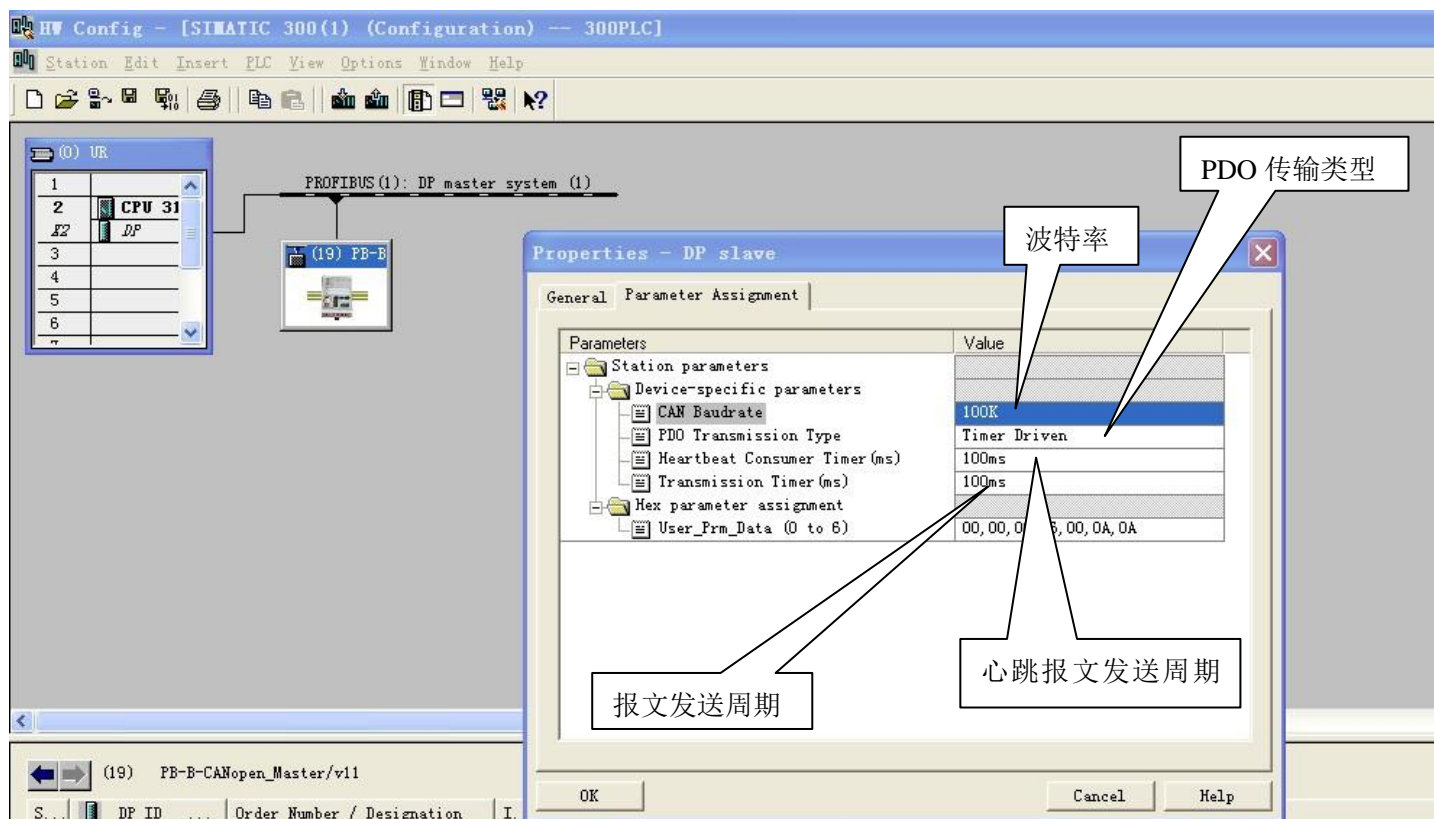


图 4-4 配置波特率和发送周期

2、PDO 的配置

根据表 3-1 所示，缺省的 PDO 有 PDO1, PDO2, PDO3, PDO4, 每个 PDO 都分为发送 PDO (TxPDO) 和接收 PDO(RxPDO), (发送和接收均从 CANopen 从站角度来看)。而每个 PDO 的 identifier 都不相同。因此用户在配置的时候需要弄清楚 PDO 的类型。

例：CANopen 从站 nodeID=1, 每 100ms 向主站发送 PDO1 的数据，数据长度为 4 个字，同时要求主站向其发送 4 个字的 PDO4 的数据。

根据上述要求，分别配置 8 个字节的 TPDO1 (Identifier= Basic ID(384_{10})+node ID(1_{10}))和 RPDO4(Basic ID(1280_{10})+node ID(1_{10})), 配置如图 4-5, 4-6 所示：

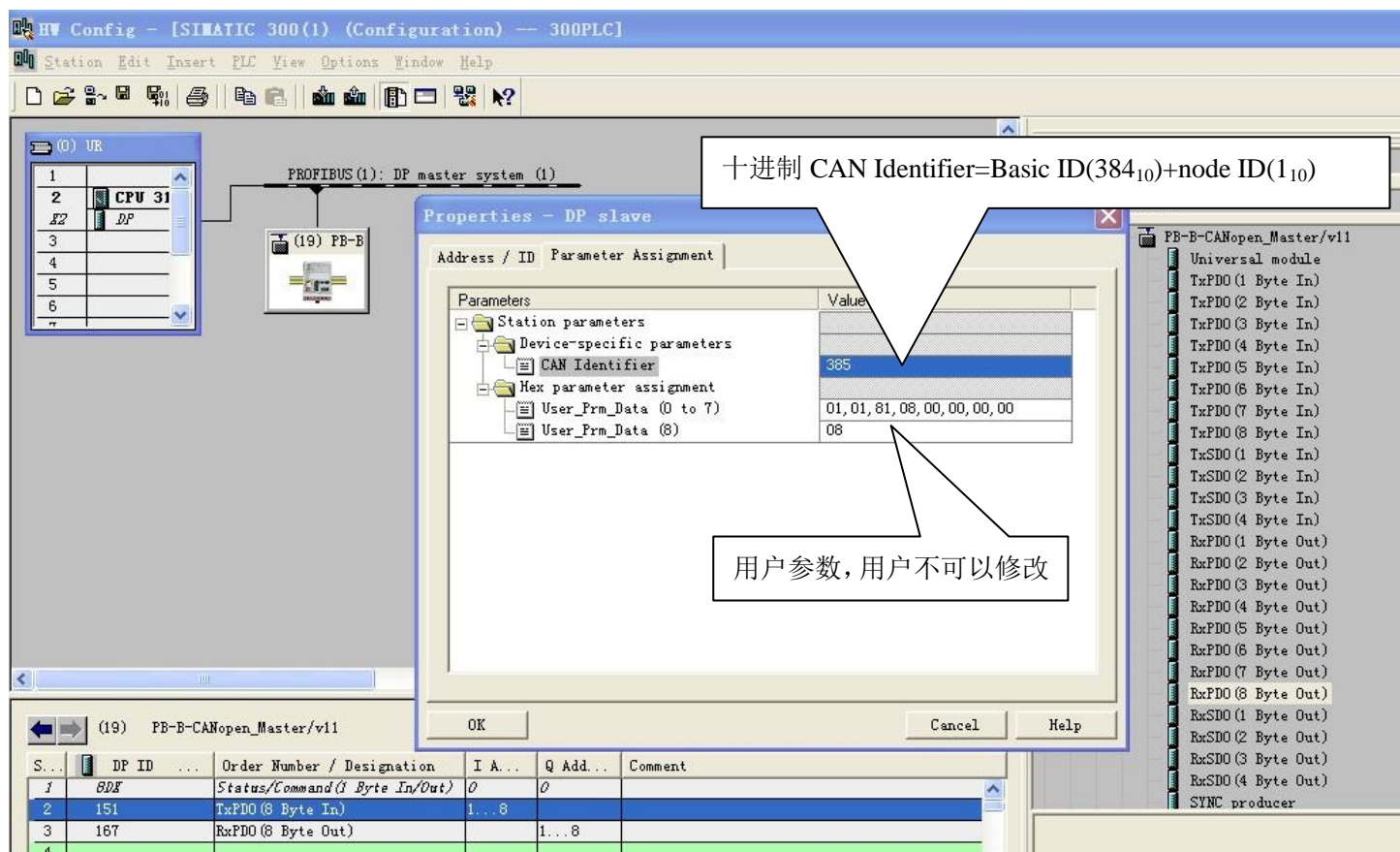


图 4-5 TPDO1 的配置

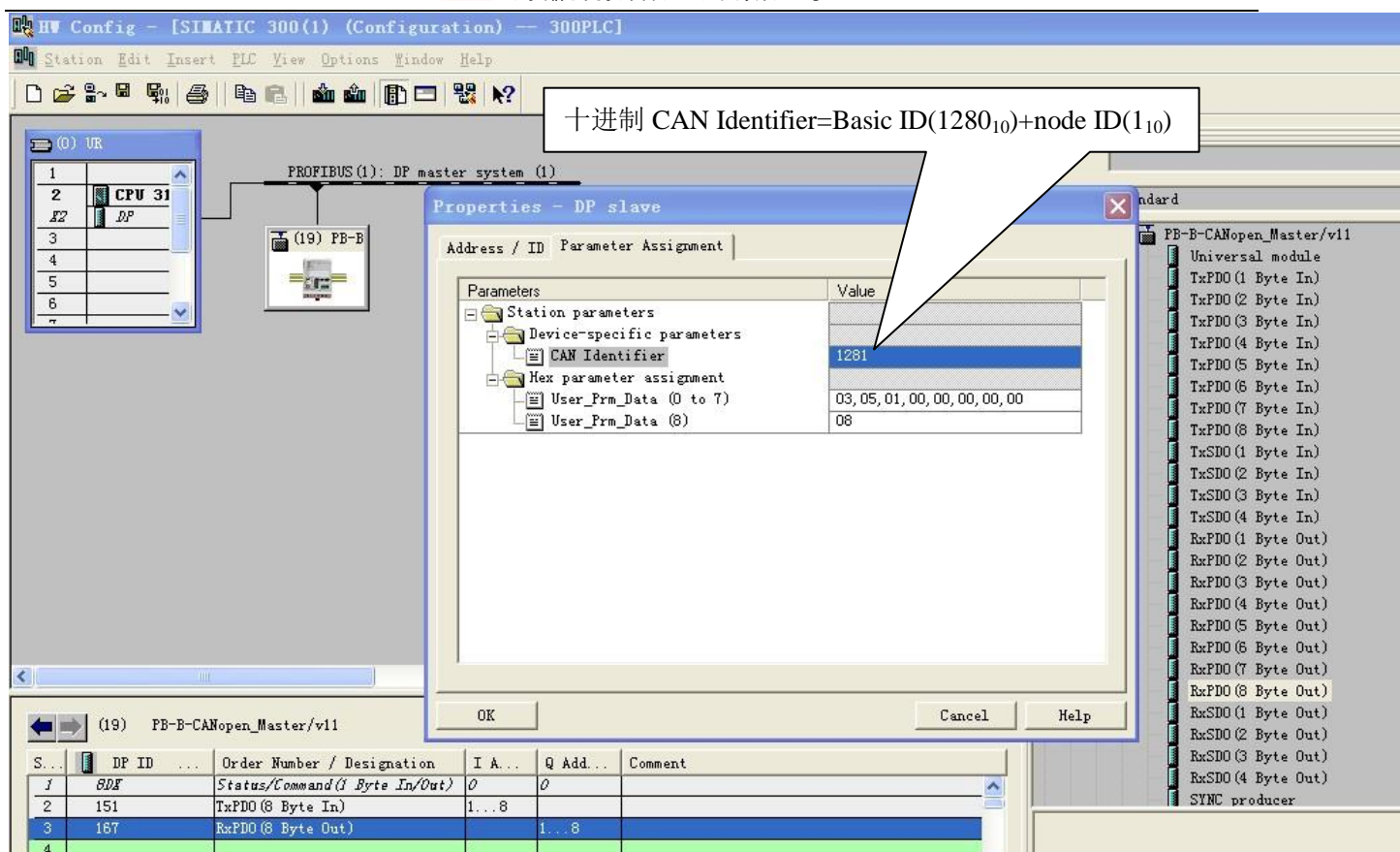


图 4-6 RPDO4 的配置

如上图，CANopen PDO 与 PROFIBUS DP 数据对应关系：

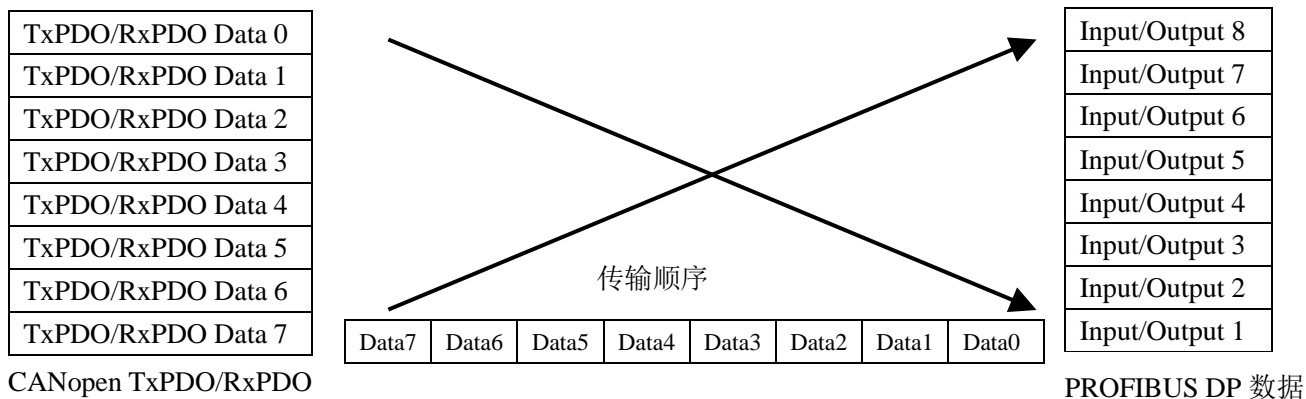


图 4-7 CANopen 与 PROFIBUS DP 数据对应关系

注：CANopen 采用小端模式（Little Endian）存储数据，则与 PROFIBUS DP 的存储顺序相反。

3、SDO 的配置

例：CANopen 从站 node ID=1，读 Index=1000，Subindex=1 的参数，写 Index=2000，Subindex=1 的参数配置如图 4-8，4-9 所示：

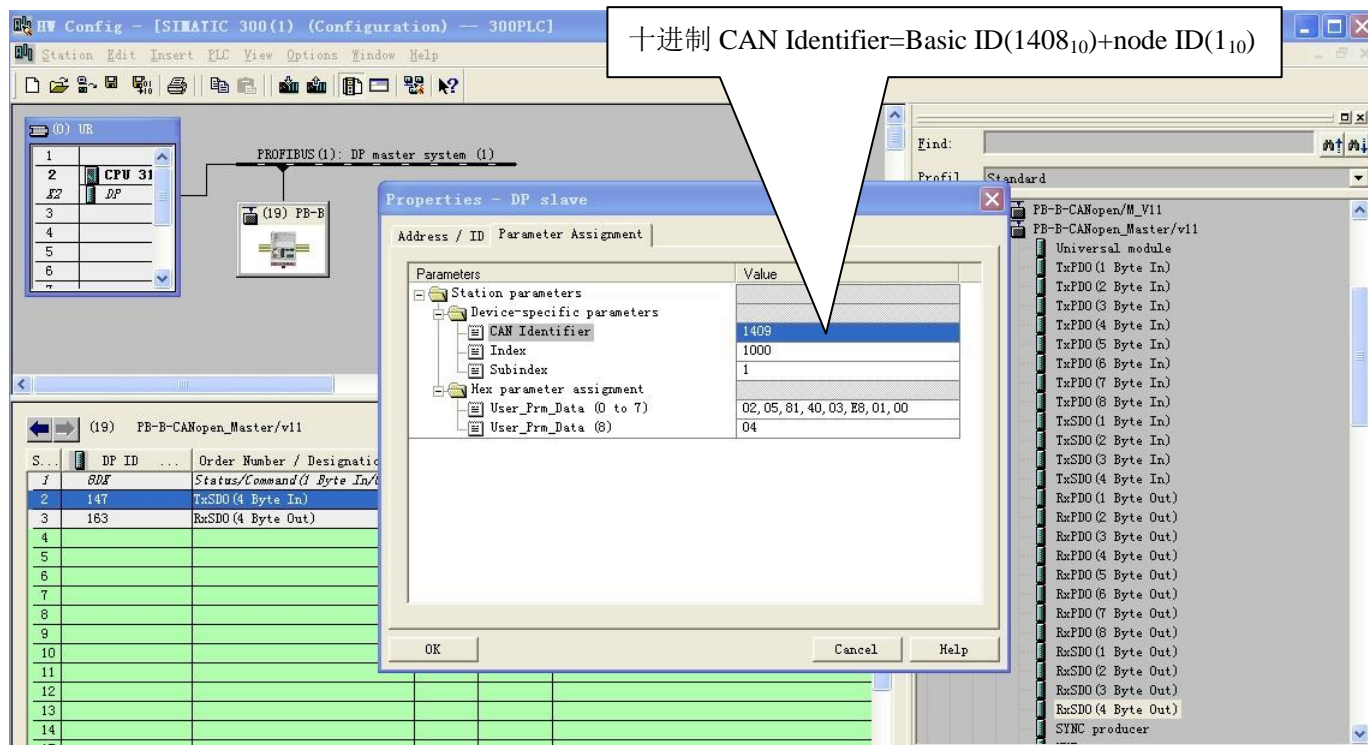


图 4-8 TxSDO 的配置

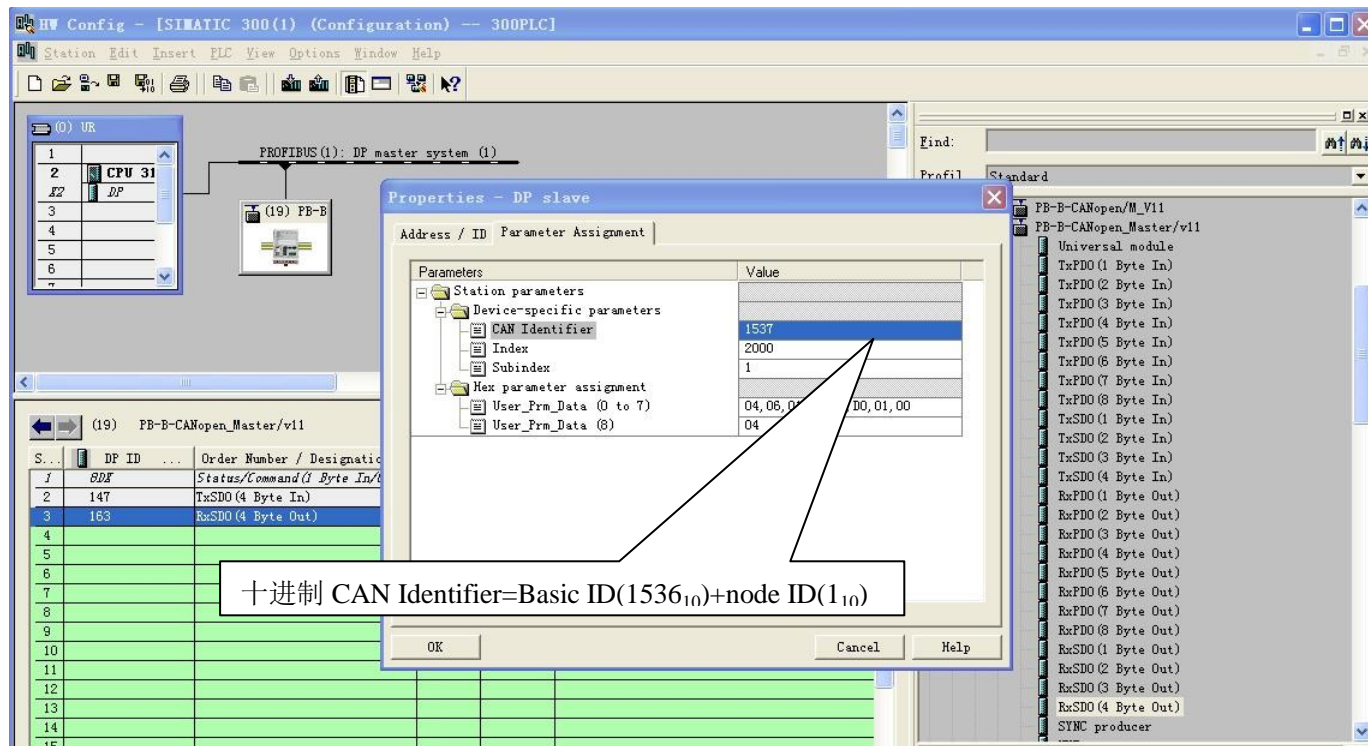


图 4-9 RxSDO 的配置

如上图，CANopen SDO 与 PROFIBUS DP 数据对应关系：

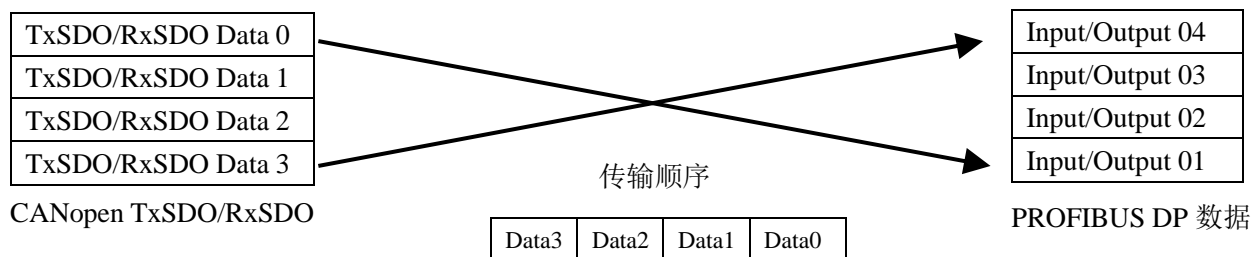


图 4-10 CANopen 与 PROFIBUS DP 数据对应关系

4、SYNC 的配置

SYNC 有时候作为 PDO 数据的请求信号，具体根据 CANopen 从站设备而定；其配置占用一个插槽，但不占用 PROFIBUS 输入输出数据空间。用户不需要设置 Identifier。

5、NMT 的配置

NMT 命令占用两个字节的输出，其格式说明：

NMT 命令	nodeid
0x01, 0x02, 0x80, 0x81	1~127

用户可以在程序中改变 NMT 配置的内容，根据实际需要发送 NMT 命令。

注：NMT 命令要配合控制字节的 D1 位进行使用，如果 D1(0→1)，则 NMT 命令发送一次。参见“控制字节格式”。

6、Heartbeat 的配置

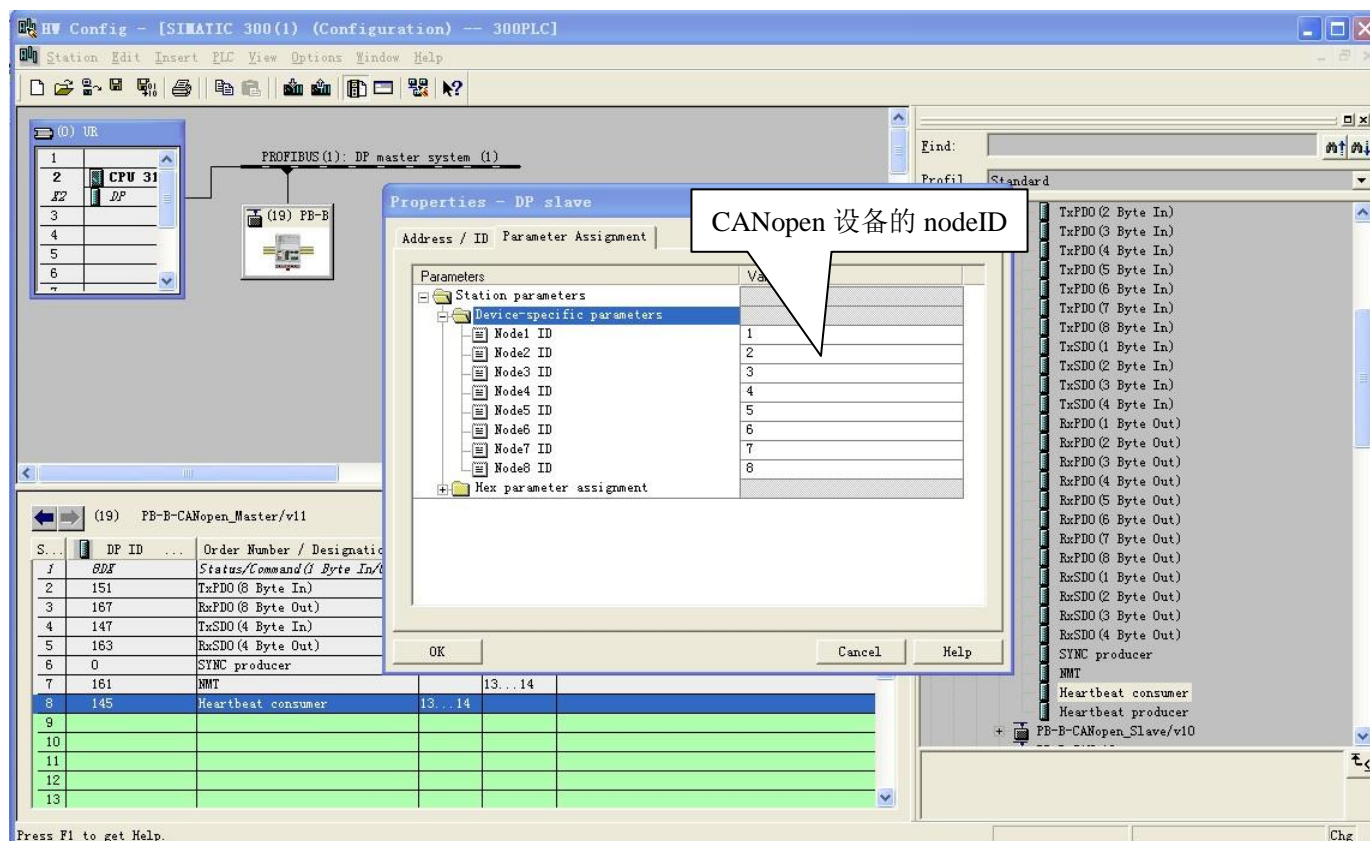


图 4-11 Heartbeat 的配置

Heartbeat 可以监控 8 个 CANopen 从站的状态，每两位表示一个 CANopen 从站的状态；

Bit15	Bit14	Bit13	Bit12	Bit11	Bit10	Bit9	Bit8	Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
Node 8 的状态		Node 7 的状态		Node 6 的状态		Node 5 的状态		Node 4 的状态		Node 3 的状态		Node 2 的状态		Node 1 的状态	
														0	0
														0	1
														1	0
														1	1

00: 表示在所设的时间间隔（即：发送时间间隔）内没有收到 heartbeat 的报文；

01: Stop

10: Operational

11: Pre-operational

第五章 PB-B-CANopen/Master 典型应用

一、典型应用 1: PB-B-CANopen/M 与 Druck DPS 4000 压力传感器的通讯

1、系统说明

应用地点： 华晨宝马生产线

PROFIBUS 主站：SIEMENS 315-2DP

传感器： DPS4000

协议： CANopen

波特率： 500K bps

数据传输方式： 通过 CANopen 主站发送 SYNC 信号，DPS4000 传感器响应 8 个字节，前四个字是压力值，后四个字是时间标志值。

2、系统连接

如图 5-1 所示：

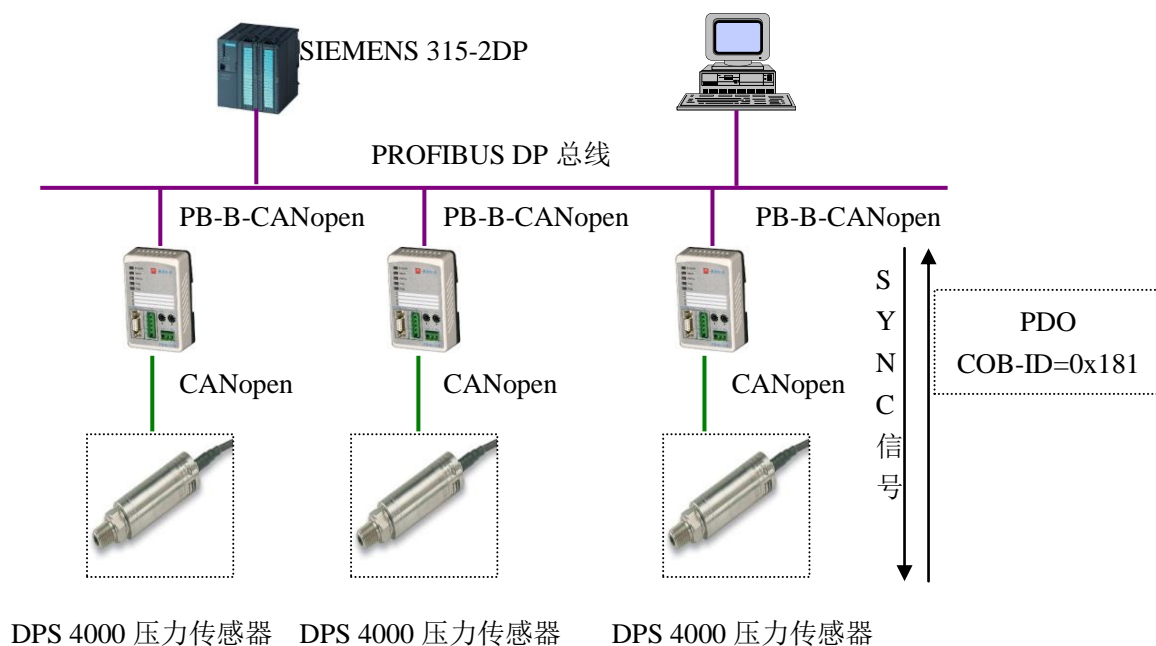


图 5-1 PB-B-CANopen/M 与 DPS4000 传感器的连接

3、系统配置

按照本手册第四章安装 PB-B-CANopen GSD 文件，并进行硬件配置，将 PB-B-CANopen/M 总线桥的波特率设置为 500K，发送间隔设置为 100ms。并如图 5-2 进行配置。

图 5-1 中，PB-B-CANopen/M 总线桥每 100ms 发送 SYNC 信号，请求 PDO 数据，DPS4000 传感器上传数据的 COB-ID=0x181（十进制：385）

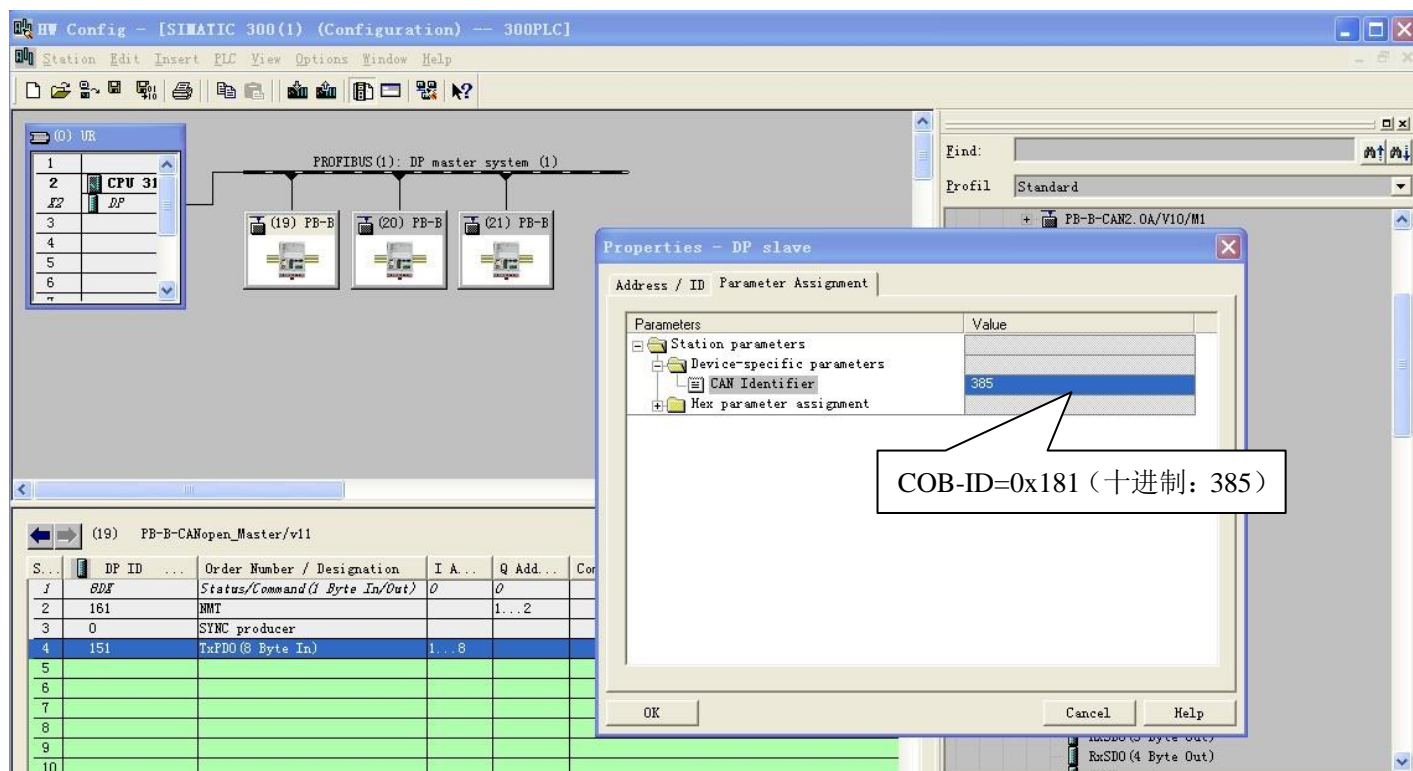


图 5-2 硬件配置

4、通讯启动

(1) DPS4000 传感器的启动

传感器启动后处于 Pre-operational 状态，为使其处于 Operational 状态，则 PB-B-CANopen/M 发送 NMT 命令：000 01 01，其 nodeid=1。

先设置 QB1=0x01，QB2=0x01；将 command 字节的 D1 位产生 0→1 的上升沿，触发 NMT 命令的发送。

(2) SYNC 的发送

设置 command 字节的 D0=1，则 PB-B-CANopen/M 总线桥按照所设置的发送间隔发送 SYNC 请求信号。

(3) PDO 数据的接收

DPS4000 传感器每收到一次 SYNC 命令，向 PB-B-CANopen/M 总线桥发送一次 PDO 数据，其 COB-ID=0x181。

IB1	IB2	IB3	IB4	IB5	IB6	IB7	IB8
压力值				时间标志值			

二、典型应用 2：PB-B-CANopen/M 总线桥与施耐德 ATV71 变频器的通讯

1、系统说明

应用地点：施耐德电气

PROFIBUS 主站：SIEMENS 315-2DP

传感器：ATV71 变频器

协议：CANopen

波特率：500K bps

数据传输方式：变频器将接收来自 PB-B-CANopen/M 总线桥 PDO3 的 4 个字，同时通过 PDO1 和 PDO3 向 PB-B-CANopen/M 总线桥发送 8 个字，分配表 5-1 如下：

表 5-1

PB-B-CANopen/M → ATV71 变频器				
含义	PDO 映射	变量索引	变量名称	单位
命令字	PD03:1	2064/02	Indexer:CommandWord	
目标位置低 16 位	PD03:2	2064/03	Indexer: POS_PTP_L	脉冲数
目标位置高 16 位	PD03:3	2064/04	Indexer: POS_PTP_H	
速度	PD03:4	2064/05	Indexer: VEL_PTP	脉冲/秒
ATV71 变频器 → PB-B-CANopen/M				
含义	PDO 映射	变量索引	变量名称	单位
变频器状态字	PD01:1	6041	LFT	
电机转速	PD01:2	6044	RFRD	转/分
电机电流	PD01:3	2002/05	LCR	0.1A
变频器故障字	PD01:4	2029/16	LFT	
定位程序故障字	PD03:1	2064/0C	Indexer: ERROR_CODE_N	
定位程序状态字	PD03:2	2064/0D	Indexer: STATUSWORD	
实际位置低 16 位	PD03:3	2064/0E	Indexer: POS_ACTUAL_L	脉冲数
实际位置高 16 位	PD03:4	2064/0F	Indexer: POS_ACTUAL_H	

2、系统连接

如图 5-3 所示：

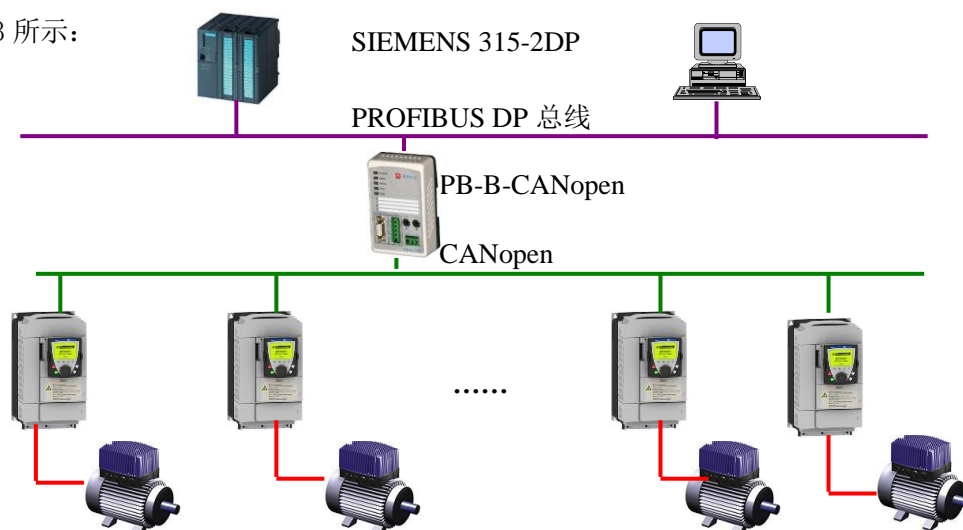


图 5-3 PB-B-CANopen/M 与 ATV71 变频器的连接

3、系统配置

按照本手册第四章安装 PB-B-CANopen/M GSD 文件，并进行硬件配置，将 PB-B-CANopen/M 总线桥的波特率设置为 500K，发送间隔设置为 500ms。并如图 5-4 进行配置，图中以 PB-B-CANopen/M 连接 2 台 ATV71 变频器为例，nodeid 分别为 1,2。一台 PB-B-CANopen/M 总线桥最多可以连 8 台 ATV71 变频器。

ATV71 变频器定时向 PB-B-CANopen/M 总线桥发送 PDO1 和 PDO3 的数据，PB-B-CANopen/M 总线桥定时向 ATV71 变频器发送 PDO3 数据。

注：ATV71 在添加 CI 卡后，需要 CANopen 主站对 PDO 进行配置，否则不能按照上述分配表 5-1 进行数据的收发；而且每次上电，其配置不保存，需要 CANopen 主站对其进行重新配置。PB-B-CANopen/M 总线桥能够按照分配表 5-1 自动对 ATV71 进行配置（在 ATV71 重新上电后也可以自动进行配置）。为用户方便使用 ATV71 提供了保障。

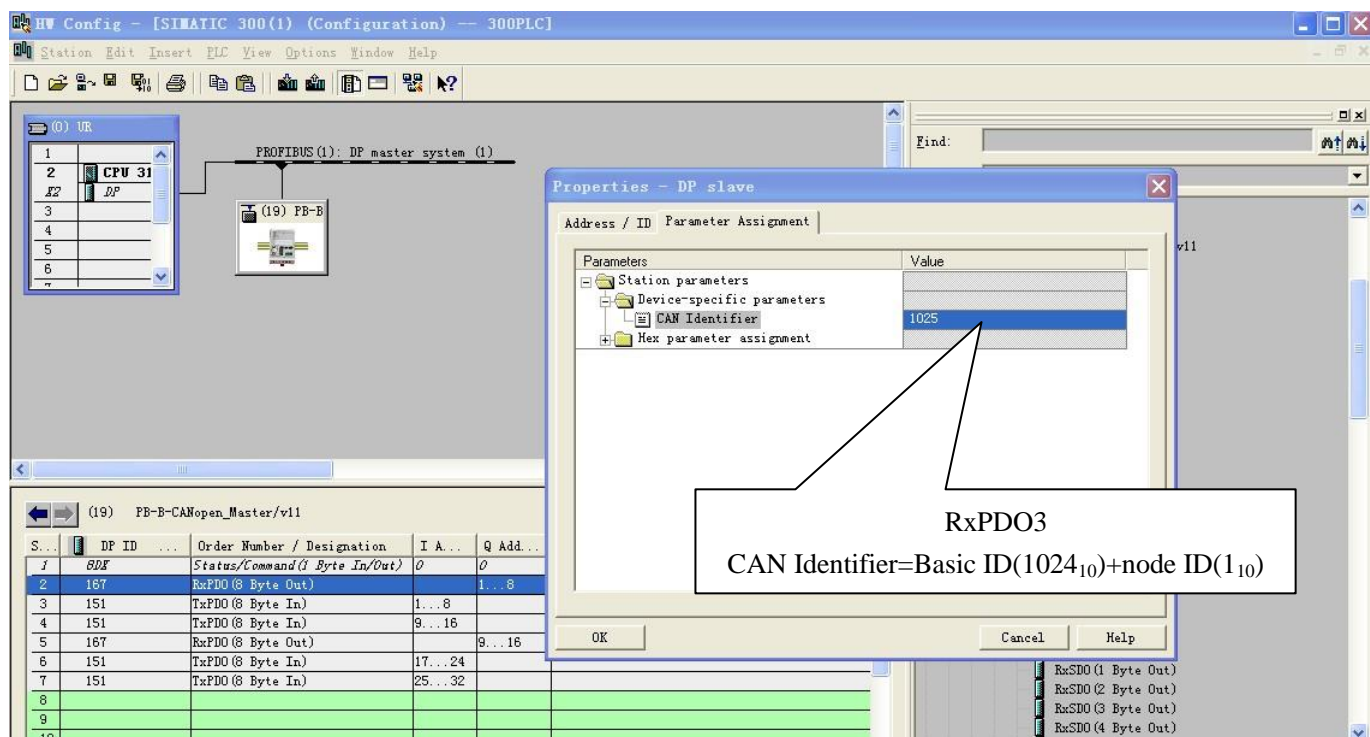


图 5-4 PB-B-CANopen/M 与 ATV1 连接的配置

图 5-4 中，设置的 Identifier 分别为：

node ID =1	RxPDO3	CAN Identifier=Basic ID(1024 ₁₀)+node ID(1 ₁₀)
	TxPDO1	CAN Identifier=Basic ID(385 ₁₀)+node ID(1 ₁₀)
	TxPDO3	CAN Identifier=Basic ID(896 ₁₀)+node ID(1 ₁₀)
node ID =2	RxPDO3	CAN Identifier=Basic ID(1024 ₁₀)+node ID(2 ₁₀)
	TxPDO1	CAN Identifier=Basic ID(385 ₁₀)+node ID(2 ₁₀)
	TxPDO3	CAN Identifier=Basic ID(896 ₁₀)+node ID(2 ₁₀)

4、通讯启动

设置 command 字节的 D0=1，PB-B-CANopen/M 总线桥以 500ms 的间隔发送 RxPDO 数据，同时自动接收 ATV71 的 TxPDO 数据。

根据图 5-4，数据对应关系如下表所示，以 node ID=1 的变频器为例：

表 5-2 PROFIBUS 输出数据与 ATV71 的 RxPDO 的对应关系

PROFIBUS 输出数据	ATV71 RxPDO 数据
QW1	速度
QW3	目标位置高 16 位
QW5	目标位置低 16 位
QW7	命令字

表 5-3 PROFIBUS 输入数据与 ATV71 的 TxPDO 的对应关系

PROFIBUS 输入数据	ATV71 TxPDO 数据
IW1	变频器故障字
IW3	电机电流
IW5	电机转速
IW7	变频器状态字
IW9	实际位置高 16 位
IW11	实际位置低 16 位
IW13	定位程序状态字
IW15	定位程序故障字

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

地址: 北京德胜门外教场口 1 号, 5 号楼 5A-1

Web: www.c-profibus.com.cn

传真: 010-82078264

邮编: 100120

Email: tangjy@c-profibus.com.cn