

LX3VP-CAN-BD 扩展模块用户指南

目录

LX3VP-CAN-BD 扩展模块用户指南	1
一、 安装说明	3
二、 外观	3
2.1 位置说明	3
2.2 端子说明	4
三、 CANopen 协议介绍	4
3.1 关于 CANopen 协议	4
3.2 对象字典	5
3.3 CANopen COB-ID 的定义	5
3.4 CANopen 通讯对象	6
3.4.1 服务数据对象 SDO (Service Data Object)	6
3.4.2 过程数据对象 PDO (Process Data Object)	7
3.4.3 网络管理对象 NMT (Network Management Object)	9
3.4.4 其他预定义 CANopen 通讯对象(SYNC, EMCY)	10
四、 主要特性	12
4.1 本机做主站	12
4.2 本机做从站	13
五、 指令说明	13
5.1 连接编号说明	13
5.2 CPAVL 指令说明	13
5.3 D 软元件说明	14
5.3.1 指令寄存器使用	14
5.3.1.1 SDO 格式（仅在做主站时有效）	15
5.3.1.2 NMT 格式（仅在做主站时有效）	16
5.3.1.3 NMT 服务码	17
5.3.1.4 PDO RTR 格式如下（不建议使用）	18

5.3.1.5 EMCY 查询格式（仅在做主站时有效）	19
5.3.1.6 EMCY 设置格式如下（仅在做从站时有效）	20
5.3.1.7 EMCY 消除格式（仅在做从站时有效）	21
5.3.2 PDO 映射地址说明	22
5.3.3 从节点状态	22
5.3.4 CAN BD 模块信息	23
六、 使用 CANopenTool 控制台达 ASDA-A2 伺服	24
6.1 伺服配置	24
6.2 组态软件 CANopen 配置及下载	24
6.3 设计梯形图和 HMI 画面	30
6.4 启动伺服	31

一、安装说明

安装前必须保证 PLC 主机以及 BD 连接端子台关联设备断电。将 BD 模块的排母对接 PLC 上盖的排针，即模块上有两个小凹槽对准 PLC 主机上盖凸起的筋条安装，并锁上两颗标配的螺丝，旋螺丝只要能锁到底即可，力矩不宜过大。安装完毕即可通电使用；拆卸时必须先将 PLC 主机以及 BD 连接端子台关联设备可靠断电再操作，不可带电热插拔 BD 模块。

注意：

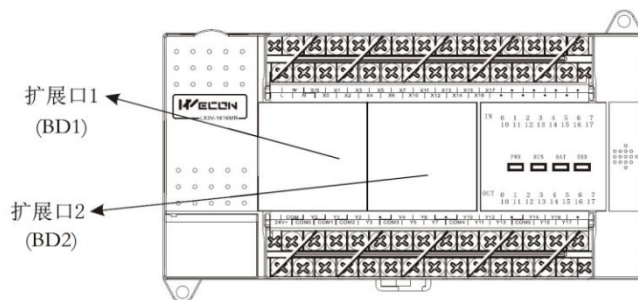
- 1、要将 BD 模块安装牢固，并固定在 PLC 上，接触不良可能导致故障。
- 2、固定 BD 模块或 PLC 顶盖的拧紧扭矩是 0.3-0.6N·m。

警告：

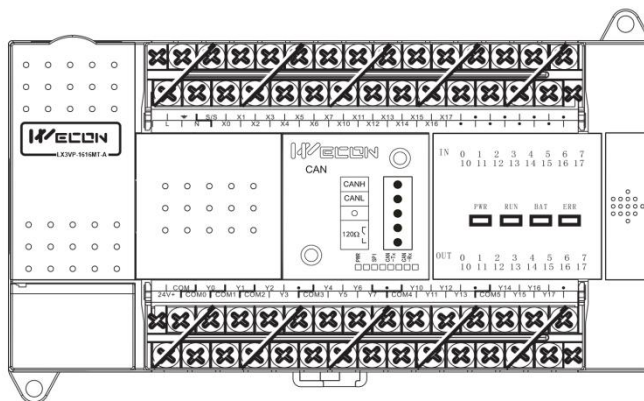
- 安装 / 拆除单元或者在单元上接线之前要先切断电源，以避免触电或产品损坏。
- 完成安装和接线之后，在接通电源之前不要更换 PLC 顶盖。

二、外观

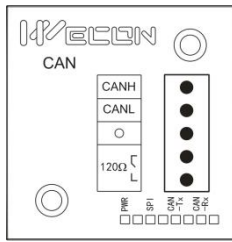
2.1 位置说明



LX3VP-CAN-BD 仅在部分 LX3VP 主机上支持扩展，且 LX3VP-CAN-BD 已固定在扩展口 2 上，也就是 BD2，外观如图所示：



2.2 端子说明



端子	说明
CANH	CAN 差分信号
CANL	
●	空端子
终端电阻 120Ω	终端电阻的选择（两端子短路即可选择）

LX3VP-CAN-BD 模块的指示灯：PWR、SPI、CAN-TX、CAN-RX。

PWR 电源灯：与 PLC 正常连接时指示灯常亮。

SPI 灯：与 PLC 主机的通讯灯，与 PLC 主机的通讯次数来决定闪烁的快慢。

CAN-TX：CAN 发送灯，CAN 发送报文时闪烁。

CAN-RX：CAN 接收灯，CAN 接收报文时闪烁。

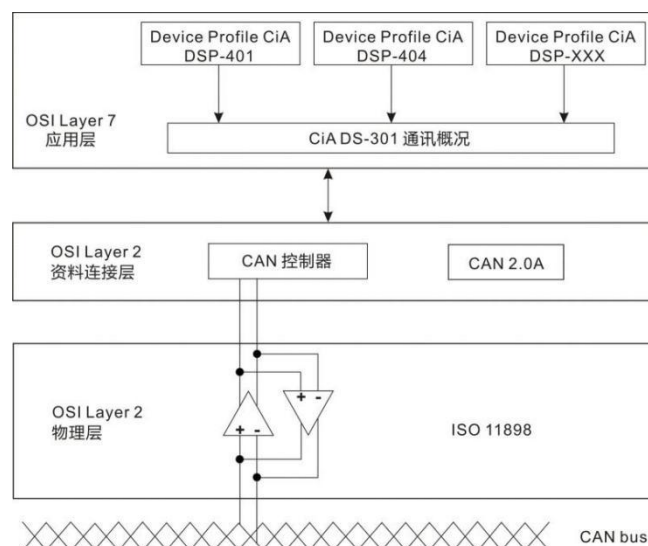
三、CANopen 协议介绍

3.1 关于 CANopen 协议

CAN（Controller Area Network）现场总线仅仅定义了物理层、数据链路层（见 ISO11898 标准），没有规定应用层；实际设计中，物理层、数据链路层完全由硬件实现。所以 CAN 现场总线本身并不完整，需要一个高层协议来定义 CAN 报文中的 11/29 位标识符、8 字节数据的使用。

CANopen 协议是一种基于 CAN 的高层协议，它是由 CiA（CAN-in-Automation）定义并维护的协议之一，它是在 CAL（CAN Application Layer）协议基础上开发的，使用了 CAL 通信和服务协议子集。

CANopen 协议涵盖了应用层和通讯描述（CiA DS301），另外还包括可编程设备的构架（CiA 302），电缆和连接器的介绍（CiA 303-1）以及单位和称谓表示法（CiA 303-2）。在 OSI 模型中，CAN 标准、CANopen 协议之间的关系如下图所示：

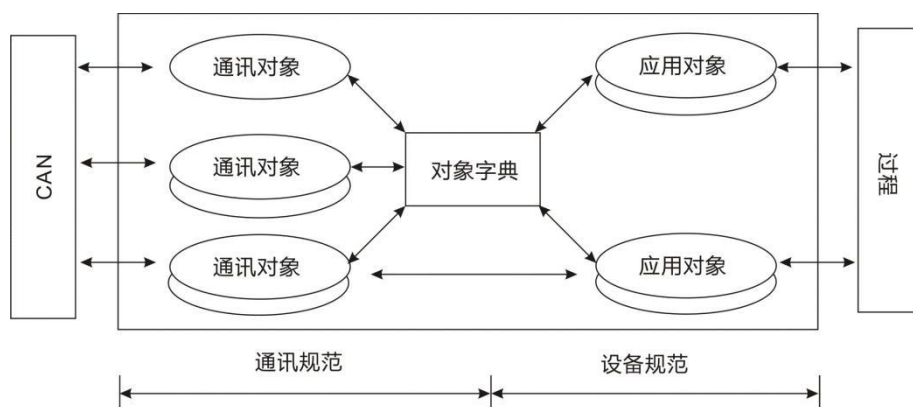


3.2 对象字典

CANopen 的核心概念是设备对象字典(Object Dictionary, OD), 对象字典是一个有序的对象组; 每个对象采用一个 16 位的索引值来寻址, 为了允许访问数据结构中的单个元素, 同时定义了一个 8 位的子索引, 对象字典是通讯程序和上层应用程序之间的接口。对象字典包含了描述这个设备和它的网络行为的所有参数。每个节点都有单独的对象字典, 一个节点的对象字典是在电子数据文档(Electronic Data Sheet, EDS)中描述。

CANopen 对象字典中的项由一系列子协议来描述。子协议为对象字典中的每个对象都描述了它的功能、名字、索引、子索引、数据类型, 以及这个对象是否必需、读写属性等等, 这样可保证不同厂商的同类型设备兼容。

CANopen 协议的核心描述子协议是 DS301, 其包括了 CANopen 协议应用层及通信结构描述, 其它的协议子协议都是对 DS301 协议描述文本的补充与扩展。在不同的应用行业都会起草一份 CANopen 设备子协议, 子协议编号一般是 DS4xx, 如电机控制类的 DS402。



3.3 CANopen COB-ID 的定义

为了减少简单网络的组态工作量, CANopen 定义了一个强制性的默认标识符分配图表。在预定义连接设置中, 11 位的标识符结构 BIT10-BIT7 被定义为功能码区分报文通讯对象类型, BIT6-BIT0 被定义为节点号(NODE-ID)且不能为 0, 具体定义如下:

通用预定义连接集广播对象

COB0	功能码	CAN-ID
NMT	0000b	0(000H)
SYNC	0001b	128(080H)
TIME	0010b	256(100H)

点对点对象的通用预定义连接设置

COB0	功能码	CAN-ID
EMCY	0001b	129(081H)-255(0FFH)
PD01(tx)	0011b	385(181H)-511(1FFH)
PD01(rx)	0100b	513(201H)-639(27FH)
PD02(tx)	0101b	641(281H)-767(2FFH)
PD02(rx)	0110b	769(301H)-895(37FH)
PD03(tx)	0111b	897(381H)-1023(3FFH)
PD03(rx)	1000b	1025(401H)-1151(47FH)
PD04(tx)	1001b	1153(481H)-1279(4FFH)
PD04(rx)	1010b	1281(501H)-1407(57FH)
SD0(tx)	1011b	1409(581H)-1535(5FFH)
SD0(rx)	1100b	1537(601H)-1663(67FH)
NMT 错误控制	1110b	1793(701H)-1919(77FH)

3.4 CANopen 通讯对象

3.4.1 服务数据对象 SDO (Service Data Object)

通过使用索引和子索引（在 CAN 报文的前几个字节），SDO 使客户机能够访问设备（服务器）对象字典中的项（对象）。

SDO 通过 CAL 中多元域的 CMS 对象来实现，允许传送任何长度的数据（当数据超过 4 个字节时分成几个报文）。

协议是确认服务类型：为每个消息生成一个应答（一个 SDO 需要两个 ID）。SDO 请求和应答报文总是包含 8 个字节（没有意义的数据长度在第一个字节中表示，第一个字节携带协议信息）。

SDO 通讯有较多的协议规定，SDO 请求报文和响应报文的结构如下：

（1）请求报文格式：

COB-ID	Byte 0	Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5	Byte 6	Byte 7
600(hex)+ Node-ID	请求码	对象索引		对象子索引	请求数据			
		LSB	MSB		bit7-0	bit15-8	bit23-16	bit31-24

（2）请求报文中请求码的含义如下表所示：

请求码 (hex)	含义说明
23	写一个 4 字节数据
2B	写一个 2 字节数据
2F	写一个 1 字节数据
40	读数据
80	停止当前 SDO 命令

(3) 响应报文格式:

COB-ID	Byte 0	Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5	Byte 6	Byte 7
580(hex)+N ode-ID	响应码	对象索引		对象子索引	相应数据			
		LSB	MSB		bit7-0	bit15-8	bit23-16	bit31-24

(4) 响应报文中响应码的含义如下表所示:

响应码 (hex)	含义说明
43	读一个 4 字节数据
4B	读一个 2 字节数据
4F	读一个 1 字节数据
60	写 1/2/4 字节数据
80	终止 SDO 命令

3.4.2 过程数据对象 PDO (Process Data Object)

(1) 用来传输实时数据, 数据从一个生产者传到一个或多个消费者。数据传送限制在 1 到 8 个字节 (例如, 一个 PDO 可以传输最多 64 个数字 I/O 值, 或者 4 个 16 位的 AD 值)。

(2) PDO 通讯没有协议规定。PDO 数据内容只由它的 CAN ID 定义, 假定生产者和消费者知道这个 PDO 的数据内容。

(3) 每个 PDO 在对象字典中用 2 个对象描述:

- PDO 通讯参数: 包含哪个 COB-ID 将被 PDO 使用, 传输类型, 禁止时间和定时器周期。
- PDO 映射参数: 包含一个对象字典中对象的列表, 这些对象映射到 PDO 里, 包括它们的数据长度 (in bits)。生产者和消费者必须知道这个映射, 以解释 PDO 内容。

PDO 消息的内容是预定义的 (或者在网络启动时配置的): 映射应用对象到 PDO 中是在设备对象字典中描述的。如果设备生产者和消费者支持可变 PDO 映射, 那么使用 SDO 报文可以配置 PDO 映射参数。

(4) PDO 有多种传送方式:

①同步 (通过接收 SYNC 对象实现同步)

- ◇非周期: 由远程帧预触发传送, 或者由设备子协议中规定的对象特定事件预触发传送。
- ◇周期: 传送在每 1 到 240 个 SYNC 消息后触发。

②异步

- ◇由远程帧触发传送。
- ◇由设备子协议中规定的对象特定事件触发传送。

传输类型	触发 PDO 的条件 (B=both need, o=one or both)			PDO 传输
	SYNC	RTR	EVENT	
0	B	-	B	同步，非循环
1-240	O	-	-	同步，循环
241-251	-	-	-	Reserved
252	B	B	-	同步，在 RTR 之后
253	-	O	-	异步，在 RTR 之后
254	-	O	O	异步，制造商特定事件
255	-	O	O	异步，设备自协议特定事件
说明： <ul style="list-style-type: none"> ● SYNC—接收到 SYNC-object。 ● RTR —接收到远程帧。 ● Event—例如数值改变或者定时器中断。 ● 传输类型为：1 到 240 时，该数字代表两个 PDO 之间的 SYNC 对象的数目。 				

类型 0：只有当 PDO 数据已改变且同步信号（SYNC）到来时，才传送 PDO 信息。

类型 1-240：每隔 1-240 个同步信号传送一笔 PDO 信息。

类型 252：收到 RTR 请求之后收到同步信号（SYNC）时传送 PDO 信息。

类型 253：收到 RTR 请求时传送 PDO 信息。

类型 254：传送触发事件是制造厂所定义的，本机定义同模式 255。

类型 255：数据变化时传送或由事件触发传送或收到 RTR 请求后传送 PDO 信息。

（5）PDO 中的所有传送数据必须由对象字典中映射进来，包括接收 PDO 在对象字典中索引为 1600H-17FFH 和发送 PDO 在对象字典中索引为 1A00H-1BFF。

作为一个例子，假定第二个 transmit-PDO 映射如下（在 CANopen 中用对象字典索引 0x1A01 描述）：

对象 0x1A01：第二个 transmit-PDO 映射		
子索引	值	意义
0	2	2 个对象映射到 PDO 中
1	0x60000208	对象 0x6000，子索引 0x02，由 8 位组成
2	0x64010110	对象 0x6401，子索引 0x01，由 16 位组成

在 CANopen I/O 模块的设备子协议（CiA DSP-401）定义中，对象 0x6000 子索引 2 是节点的第 2 组 8 位数字量输入，对象 0x6401 子索引 0x01 是节点的第 1 组 16 位模拟量输入。

这个 PDO 报文如果被发送（可能由输入改变，定时器中断或者远程请求帧等方式触发，和 PDO 的传输类型相一致，可以在对象 0x1801 子索引 2 中查找），则由 3 字节数据组成格式如下：

PDO-producer→PDO-consumer(s)

COB-ID	Byte0	Byte1	Byte2
0x28+Node_ID	8 位数据量输入	16 位模拟量输入(低 8 位)	16 位模拟量输入(高 8 位)

通过改变对象 0x1A01 的内容，PDO 的内容可被改变（如果节点支持（可变 PDO 映射））。

注意在 CANopen 中多字节参数总是先发送 LSB（little endian）。

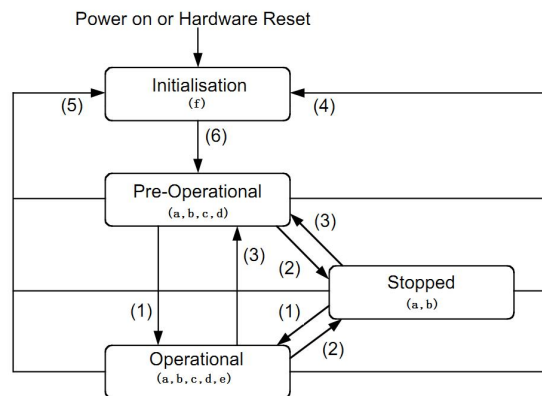
不允许超过 8 个字节的数据映射到某一个 PDO 中。

在 CANopen Application Layer and Communication Profile（CiA DS 301 V 4.02）中定义了 MPDO（multiplexor PDO），允许一个 PDO 传输大量变量，通过在报文数据字节中包含源或目的节点 ID、OD 中的索引和子索引来实现。举个例子：如果没有这个机制，当一个节点有 64 个 16 位的模拟通道时，就需要 16 个不同的 Transmit-PDOs 来传送数据。

3.4.3 网络管理对象 NMT (Network Management Object)

CANopen 的网络管理遵循“主/从”模式。一个 CANopen 网络里只能存在一个 NMT 主站，其它节点均被当成从站。NMT 可实现 3 种服务：Module control services(节点状态控制服务)、Error Control services（错误控制服务）和 Boot-up services（启动引导服务）。

（1）启动引导服务



a.NMT, b.Node Guard, c.SD0, d.Emergency, e.PDO, f.Boot-up。

状态转移（1-5 由 NMT 服务发起），NMT 命令字（在括号中）：

- ①: Start_Remote_node (0x01);
- ②: Stop_Remote_Node (0x02);
- ③: Enter_Pre-Operational_State (0x80);
- ④: Reset_Node (0x81);
- ⑤: Reset_Communication (0x82);
- ⑥: 设备初始化结束，自动进入 Pre_Operational 状态，发送 Boot-up 消息。

（2）节点状态控制服务

节点状态控制报文格式如下所示：

COB-ID	BYTE0	BYTE1
0x000	CS	Node-ID

NMT Module Control 消息不需要应答，当 Node-ID=0，则所有的 NMT 从设备被寻址。

CS 命令字如下：

命令字	NMT 服务
1	启动远程节点
2	停止远程节点
128(80h)	进入欲操作状态
129(81h)	复位节点
130(82h)	复位通讯

(3) 错误控制服务

为了监控 CANopen 节点是否在线与目前的节点状态。错误控制服务分为两种：heartbeat 和 node guarding，本机只支持 heartbeat。CANopen 应用中通常都要求在线上电的从站定时发送状态报文（心跳报文），以便于主站确认从站是否故障、是否脱离网络。

为心跳报文发送的格式，CANID 与节点上线报文相同为 700 h +Node-ID，数据为 1 个字节如下图所示。

心跳生产者->消费者：

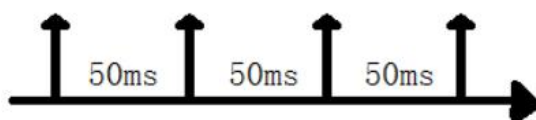
COB-ID	BYTE0
0x700+Node-ID	状态

状态意义如下：

状态	意义
0	Boot-up
4	Stopped
5	Operational
127(7Fh)	Pre-operational

心跳包（固定一段时间发一次，如 50MS，由对象字典中 1017h 决定）

例：	COB-ID	BYTE0
<-Slave	0x700+Node-ID	状态



3.4.4 其他预定义 CANopen 通讯对象(SYNC, EMCY)

(1) 同步协议 Sync (Sync protocol)

同步对象由网络中主站节点以广播的形式周期发送到 CAN 总线的报文。这个对象用来实现基本的网络时钟信号，每个设备可以根据自己的配置，决定是否使用该事件和其它网络设备进行同步通讯。如在控

制驱动装置时，各个装置收到主站发送的动作命令后并不立即动作，而是等收到同步报文后一起动作，如此可以实现多个装置同步动作。

该报文对象主要实现整个网络的同步传输，每个节点都以该同步报文作为 PDO 触发参数，因此该同步报文的 COB-ID 具有比较高的优先级以及最短的传输时间。一般选用 80h 作为同步报文的 CAN-ID。

(2) 应急事件对象 (Emergency Object)

应急事件对象是由 CANopen 设备用来标识内部紧急错误的，当设备出现紧急错误时，设备发出应急事件报文（报文中包含应急错误码），设备进入错误状态。当错误消除后，设备发出紧急事件报文报告错误消除，紧急错误代码为 0，设备进入正常状态。

一个应急报文由 8 字节组成，格式如下：

Sender→receiver(s)

COB-ID	Byte 0-1	Byte 2	Byte 3-7
0x080+Node_ID	应急错误代码	错误寄存器	制造商特定的错误区域

应急错误码功能：

应急错误代码	代码功能描述	应急错误代码	代码功能描述	应急错误代码	代码功能描述
00xx	Error Reset 或 No Error	40xx	Temperature	8110	CAN overrun
10xx	Generic	41xx	Ambient temperature	8120	Error Passive
20xx	Current	42xx	Device temperature	8130	Life Guard Error 或 Hearbeat Error
21xx	Current, device input side	50xx	Device hardware	8140	Recovered from Bus-Off
22xx	Current, device input side	60xx	Device software	82xx	Protocal Error
23xx	Current, device input side	61xx	Internal software	8210	PDO no processed Due to length error
30xx	Voltage	62xx	User software		
31xx	Mains voltage	63xx	Data set	8220	Length exceedd
32xx	Voltage inside the device	70xx	Additional modules	90xx	External error
33xx	Output voltage	80xx	Monitoring	F0xx	Additional functions
		81xx	communication	FFxx	Device specific

错误寄存器功能如下：

Bit	错误类型
0	Generic
1	Current
2	Voltage
3	Temperature
4	Communication
5	Device profile specific
6	Reserved(=0)
7	Manufacturer specific

四、主要特性

本机即可以做主站也可以做从站。

4.1 本机做主站

- (1) 支持 CANopen 标准协议 DS301 V4.02。
- (2) 支持 NMT(Network Management Object: 网络管理对象)服务。
- (3) 支持 NMT 状态控制：NMT 状态控制可用于控制 CANopen 网络中从站的状态。
- (4) 支持 NMT 错误控制：NMT 错误控制用于监控从站是否掉线。NMT 错误控制分为 Heartbeat 和 Node Guarding 两种，本机支持 Heartbeat，不支持 Node Guarding。
- (5) 支持 PDO (Process Data Object: 过程数据对象)服务：PDO 报文可用于传输实时输入和输出数据，最大支持 128 个 RxPDO，最大支持 400 个字节，最大支持 128 个 TxPDO，最大支持 400 个字节。
PDO 传输类型：同步模式，异步模式。
- (6) 支持在 PLC 梯形图中使用 PDO 服 RTR 方式数据。
- (7) 支持 SDO(Service Data Object: 服务数据对象)服务客户端：SDO 可用于读/写从站参数或者配置从站参数。
- (8) 支持标准 SDO 传输模式。
- (9) 支持自动 DCF 功能，通过 SDO 对从站上电配置。
- (10) 支持在 PLC 梯形图中使用 SDO 服务读写从站数据。
- (11) 支持读取从站紧急报文（Emergency）服务：读取从站紧急报文服务可用于读取从站错误或者报警信息，可通过 PLC 梯形图读取紧急报文。
- (12) 支持同步对象（SYNC Object）服务：通过同步报文，可实现多个设备同步动作（网络中最多只能有一个同步发生器）。
- (13) 支持的映射数据类型：

存储空间	数据类型	存储空间	数据类型
8-bit	SINT USINT BYIT	32-bit	DINT UDINT REAL DWORD
16-bit	INT UINT WORD	64-bit	LINT ULINT LREAL LWORD

4.2 本机做从站

当作为从站使用时，有如下功能：

- (1) 支持 CANopen 标准协议 DS301 V4.02。
- (2) 支持 NMT(Network Management Object: 网络管理对象)服务。
- (3) 在 CANopen 网络中的状态受主站控制。
- (4) 支持 Heartbeat 错误控制，不支持 Node Guarding 错误控制。
- (5) 支持 PDO 服务：PDO 报文可用于传输实时输入和输出数据，最多可配置 8 个 TxPDO 和 8 个 RxPDO，PDO 传输类型：同步模式、异步模式。
- (6) 支持同步对象（SYNC Object）服务：通过同步报文，可实现多个设备同步动作（网络中最多只能有一个同步发生器）。
- (7) 支持 SDO 服务服务器：可被主站访问。
- (8) 支持紧急报文（Emergency）服务：可通过 PLC 梯形图设置。

五、指令说明

5.1 连接编号说明

CAN_BD1	使用的连接编号	CAN_BD2	使用的连接编号
CPAVL 指令	100	CPAVL 指令	101

5.2 CPAVL 指令说明

名称	功能	位数 (bits)	是否脉冲型	指令格式	步数
CPAVL	通讯串口参数设置	16	否	CPAVL (S) (D) (M)	11

使用的软元件

操作数	位软元件						字软元件								
	X	Y	M	S	K	H	KnX	KnY	KnM	KnS	T	C	D	V	Z
(S)													√		
(D)			√												
(M)					√	√									

CPAVL 指令参数：

- (1) S 为 D 软元件参数表起始地址（BD1 默认 D4500，BD2 默认 D5000）。
- (2) D 为 M 软元件参数表起始地址（未使用）。
- (3) M 为连接编号。

5.3 D 软元件说明

5.3.1 指令寄存器使用

从 CPAVL 指令指定的 D 软元件参数表起始地址开始：

- ① 0-31 请求寄存器偏移被用作请求映射寄存器（SDO、PDO、NMT、EMERGENCY）。
- ② 32-63 应答寄存器偏移被用作应答映射寄存器。

请求寄存器偏移 /64 字节	高字节	低字节	应答寄存器偏 移/64 字节	高字节	低字节
0	请求 ID	命令码	32	请求 ID	状态码/预留
1	节点地址	数据长度	33	节点地址	数据长度
2	预留	预留	34	预留	预留
3	类型	预留	35	类型	预留
4	数据 1	数据 0	36	数据 1	数据 0
5	数据 3	数据 2	37	数据 3	数据 2
6	数据 5	数据 4	38	数据 5	数据 4
7	数据 7	数据 6	39	数据 7	数据 6
8	预留		40	预留	
...			...		
31			63		

(1) 命令码：固定为 1。

(2) 请求 ID：请求中的每一条请求都必须分配一个请求 ID，范围（0-255），当请求 ID 变化时发生请求，当应答中的请求 ID 与请求中请求 ID 的一致时，发生了应答。

(3) 数据长度：为本比请求/应答在 4-31/36-63 用到字节数。

(4) 节点地址：CANopen 网络中目标设备的节点地址。类型：

服务	请求类型(Hex)	应答类型(Hex)
SDO 读	1	41
SDO 写	2	42
NMT	3	43
PDO RTR	4	44
EMCY 查询	5	45
EMCY 设置	6	46
EMCY 消除	7	47

(5) 状态码:

状态码 Hex	说明
0	无错误发生
1	SDO 信息传送成功
2	错误信息-终止代码(参考 SDO 回应信息中的错误代码)
3	ERROR-BD 调用 SDO 读失败
4	ERROR-SDO 读取失败
5	ERROR-BD 调用 SDO 写失败
6	ERROR-SDO 写失败
7	ERROR-命令数据长度错误
8	ERROR-节点错误
9	SDO 未知错误
A	PDO 编号错误/PDO 不支持
B	主/从错误 (只有主/从站才支持该命令)
C	CAN 发送队列满
09~FF	预留

5.3.1.1 SDO 格式 (仅在做主站时有效)

SDO			
请求寄存器偏移	请求	应答	应答寄存器偏移
0	命令码	状态码	32
	请求 ID	请求 ID	
1	数据长度	数据长度	33
	节点地址	节点地址	
2	预留	预留	34
	预留	预留	
3	预留	预留	35
	类型	类型	
4	索引 L	索引 L	36
	索引 H	索引 H	
5	子索引	子索引	37
	预留	预留	
6	数据 0	数据 0	38
	数据 1	数据 1	
7	数据 2	数据 2	39
	数据 3	数据 3	

(1) 命令码：固定为 H1。

(2) 请求 ID：请求中的每一条请求都必须分配一个请求 ID，范围（0-255），当请求 ID 变化时发生请求，当应答中的请求 ID 与请求中请求 ID 的一致时，发生了应答。

(3) 数据长度：请求时读取时固定为 H4，写入时为 H4 加上索引和子索引数据类型包含的字节数目，最大值为 H8。写入时，如索引和子索引的数据类型为字（word）型数据时，则数据长度为 H6；如索引和子索引的数据类型为字节（byte）型数据时，则数据长度为 H5。

(4) 类型：SDO 读请求类型为 H1，SDO 读应答类型为 H41，SDO 写请求类型为 H2，SDO 写应答类型为 H42。

SDO 读节点 2 对象 索引 1000H，子索引 0H		
发送	高字节	低字节
0	请求 ID H01	命令码 H01
1	节点地址 H02	数据长度 H04
2	预留 H00	预留 H00
3	类型 H01	预留 H00
4	索引高字节 H10	索引低字节 H00
5	预留 H00	子索引 H00
应答	高字节	低字节
32	请求 ID H01	状态码 H01
33	节点地址 H02	数据长度 H08
34	预留 H00	预留 H00
35	类型 H41	预留 H00
36	索引高字节 H10	索引低字节 H00
37	预留 H00	子索引 H00
38	数据 1 H01	数据 0 H92
39	数据 3 H00	数据 2 H02

SDO 写节点 2 对象 索引 2000H，子索引 0H，值 H45		
发送	高字节	低字节
0	请求 ID H01	命令码 H01
1	节点地址 H02	数据长度 H05
2	预留 H00	预留 H00
3	类型 H02	预留 H00
4	索引高字节 H20	索引低字节 H00
5	预留 H00	子索引 H00
6	预留 H00	值 H45
应答	高字节	低字节
32	请求 ID H01	状态码 H01
33	节点地址 H02	数据长度 H04
34	预留 H00	预留 H00
35	类型 H42	预留 H00
36	索引高字节 H10	索引低字节 H00
37	预留 H00	子索引 H00

5.3.1.2 NMT 格式（仅在做主站时有效）

NMT			
请求寄存器偏移	请求	应答	应答寄存器偏移
0	命令码	状态码	32
	请求 ID	请求 ID	
1	数据长度	数据长度	33
	节点地址	节点地址	

2	预留	预留	34
	预留	预留	
3	预留	预留	35
	类型	类型	
4	NMT 服务码		36
	无		

(1) 命令码：固定为 H1。

(2) 请求 ID：请求中的每一条请求都必须分配一个请求 ID，范围（0-255），当请求 ID 变化时发生请求，当应答中的请求 ID 与请求中请求 ID 的一致时，发生了应答。

(3) 数据长度：请求时固定为 H1，应答时为 H0。

(4) 类型：NMT 请求类型为 H3，NMT 应答类型为 H43。

5.3.1.3 NMT 服务码

NMT 服务码 (Hex)	功能介绍
1	启动远端节点
2	停止远端节点
80	进入预运行状态
81	应用复位
82	通信复位

NMT 启动节点 2		
发送	高字节	低字节
0	请求 ID H01	命令码 H01
1	节点地址 H02	数据长度 H01
2	预留 H00	预留 H00
3	类型 H03	预留 H00
4	预留 H00	NMT 服务码 H01
应答	高字节	低字节
32	请求 ID H01	状态码 H00
33	节点地址 H02	数据长度 H00
34	H00	H00
35	类型 H43	H00

5.3.1.4 PDO RTR 格式如下（不建议使用）

PDO			
请求寄存器偏移	请求	应答	应答寄存器偏移
0	命令码	状态码	32
	请求 ID	请求 ID	
1	数据长度	数据长度	33
	预留	预留	
2	预留	预留	34
	预留	预留	
3	预留	预留	35
	类型	类型	
4	PDO 编号 L		36
	PDO 编号 H		

（1）命令码：固定为 H1。

（2）请求 ID：请求中的每一条请求都必须分配一个请求 ID，范围（0-255），当请求 ID 变化时发生请求，当应答中的请求 ID 与请求中请求 ID 的一致时，发生了应答。

（3）数据长度：请求时固定为 H2，应答时为 H0。

（4）类型：PDO 请求类型为 H4，PDO 应答类型为 H44。

（5）PDO 编号：本机中 PDO 序号（通讯参数索引-0x13FF），如 1400H 序号为 1，1405H 序号为

6。

请求第 2 个 RPDO 对应的目标应答 PDO 消息		
发送	高字节	低字节
0	请求 ID H01	命令码 H01
1	预留 H00	数据长度 H01
2	预留 H00	预留 H00
3	类型 H04	预留 H00
4	PDO 编号高字节 H00	PDO 编号低字节 H02
应答	高字节	低字节
32	请求 ID H01	状态码 H00
33	预留 H00	数据长度 H00
34	H00	H00
35	类型 H44	H00

5.3.1.5 EMCY 查询格式（仅在做主站时有效）

EMCY			
请求寄存器偏移	请求	应答	应答寄存器偏移
0	命令码	状态码	32
	请求 ID	请求 ID	
1	数据长度	数据长度	33
	节点地址	节点地址	
2	预留	预留	34
	预留	预留	
3	预留	预留	35
	类型	类型	
4	预留	错误码 L	36
	预留	错误码 H	
5	预留	错误寄存器	37
	预留	EMCY1	
6	预留	EMCY2	38
	预留	EMCY3	
7	预留	EMCY4	39
	预留	EMCY5	

（1）命令码：固定为 H1。

（2）请求 ID：请求中的每一条请求都必须分配一个请求 ID，范围（0-255），当请求 ID 变化时发生请求，当应答中的请求 ID 与请求中请求 ID 的一致时，发生了应答。

（3）数据长度：请求时固定为 H0，应答时固定为 8。

（4）类型：请求类型为 H5，应答类型为 H45。

（5）错误码：请查看第三章 4.4 功能介绍中的“应急错误码功能”。

（6）错误寄存器：请查看第三章 4.4 功能介绍中的“错误寄存器功能”。

（7）实例说明：EMCY：制造商自定义错误。

查询节点 2 EMCY 信息		
发送	高字节	低字节
0	请求 ID H01	命令码 H01
1	节点地址 H02	数据长度 H00
2	预留 H00	预留 H00
3	类型 H05	预留 H00

应答	高字节	低字节
32	请求 ID H01	状态码 H00
33	节点地址 H02	数据长度 H08
34	预留 H00	预留 H00
35	类型 H45	预留 H00
36	错误码高字节 H00	错误码低字节 H00
37	EMCY1 H00	错误寄存器 H00
38	EMCY3 H00	EMCY2 H00
39	EMCY5 H00	EMCY4 H00

5.3.1.6 EMCY 设置格式如下（仅在做从站时有效）

EMCY			
请求寄存器偏移	请求	应答	应答寄存器偏移
0	命令码	状态码	32
	请求 ID	请求 ID	
1	数据长度	数据长度	33
	节点地址	节点地址	
2	预留	预留	34
	预留	预留	
3	预留	预留	35
	类型	类型	
4	错误码 L	预留	36
	错误码 H	预留	
5	错误寄存器	预留	37
	EMCY1	预留	
6	EMCY2	预留	38
	EMCY3	预留	
7	EMCY4	预留	39
	EMCY5	预留	

（1）命令码：固定为 H1。

（2）请求 ID：请求中的每一条请求都必须分配一个请求 ID，范围（0-255），当请求 ID 变化时发生请求，当应答中的请求 ID 与请求中请求 ID 的一致时，发生了应答。

（3）数据长度：请求时固定为 H8，应答时固定为 H0。

（4）类型：请求类型为 H6，应答类型为 H46。

（5）错误码：请查看第三章 4.4 功能介绍中的“应急错误码功能”。

（6）错误寄存器：请查看第三章 4.4 功能介绍中的“错误寄存器功能”。

(7) 实例说明：EMCY：制造商自定义错误。

设置本节点 EMCY 信息（电流报警）		
发送	高字节	低字节
0	请求 ID H01	状态码 H00
1	预留 H00	数据长度 H08
2	预留 H00	预留 H00
3	类型 H6	预留 H00
4	错误码高字节 H20	错误码低字节 H00
5	EMCY1 H00	错误寄存器 H02
6	EMCY3 H00	EMCY2 H00
7	EMCY5 H00	EMCY4 H00
应答	高字节	低字节
32	请求 ID H01	命令码 H00
33	预留 H00	数据长度 H00
34	预留 H00	预留 H00
35	类型 H46	预留 H00

5.3.1.7 EMCY 消除格式（仅在做从站时有效）

EMCY			
请求寄存器偏移	请求	应答	应答寄存器偏移
0	命令码	状态码	32
	请求 ID	请求 ID	
1	数据长度	数据长度	33
	节点地址	节点地址	
2	预留	预留	34
	预留	预留	
3	预留	预留	35
	类型	类型	
4	错误码 L	预留	36
	错误码 H	预留	

(1) 命令码：固定为 H1。

(2) 请求 ID：请求中的每一条请求都必须分配一个请求 ID，范围（0-255），当请求 ID 变化时发生请求，当应答中的请求 ID 与请求中请求 ID 的一致时，发生了应答。

(3) 数据长度：请求时固定为 H2，应答时固定为 H0。

(4) 类型：请求类型为 H7，应答类型为 H47。

(5) 错误码：要消除的已设置的一个 EMCY 错误码，0 为消除全部 EMCY。

消除本节点 EMCY 信息（电流报警）		
发送	高字节	低字节
0	请求 ID H01	状态码 H00
1	预留 H00	数据长度 H02
2	预留 H00	预留 H00
3	类型 H7	预留 H00
4	错误码高字节 H20	错误码低字节 H00
应答	高字节	低字节
32	请求 ID H01	命令码 H00
33	预留 H00	数据长度 H00
34	预留 H00	预留 H00
35	类型 H47	预留 H00

5.3.2 PDO 映射地址说明

从 CPAVL 指令指定的 D 软元件参数表起始地址开始：

- ① 64-263 为输出 PDO 映射数据。
- ② 264-463 为输入 PDO 映射数据。

TPDO MAPPING	RPDO MAPPING
64	264
...	...
263	463

5.3.3 从节点状态

从 CPAVL 指令指定的 D 软元件参数表起始地址开始，470-477 为从站状态（仅在做主站时有效）。

从站状态	高字节	低字节
470	节点 2	节点 1
471	节点 4	节点 3
472	节点 6	节点 5
473	节点 8	节点 7
474	节点 10	节点 9
475	节点 12	节点 11
476	节点 14	节点 13
477	节点 16	节点 15

5.3.4 CAN BD 模块信息

从 CPAVL 指令指定的 D 软元件参数表起始地址开始，478-491 为 CAN BD 模块信息。

CAN BD 模块信息	定义
478	BD 模块版本
479	波特率档位
480	节点 ID
481	支持从站个数
482	主从情况
483	BD 模块类型
484	SPI 协议版本
485	CAN 地址版本
486	CAN 用户接口版本
487	SPI 错误
488	预留
489	预留
490	预留
491	预留
492	预留
493	预留

SPI 错误如下

0xE0	SPI 超时
0xE1	数据长度错误
0xE2	命令错误
0xE3	校验错误

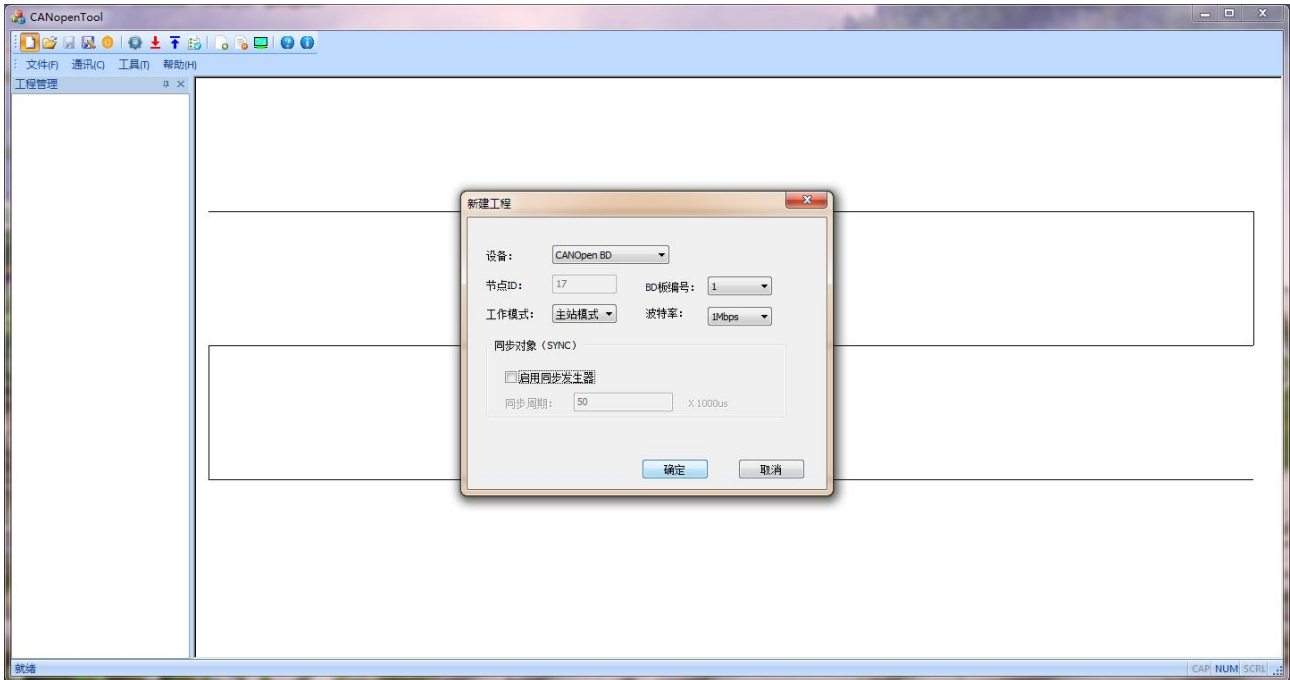
六、使用 CANopenTool 控制台达 ASDA-A2 伺服

6.1 伺服配置

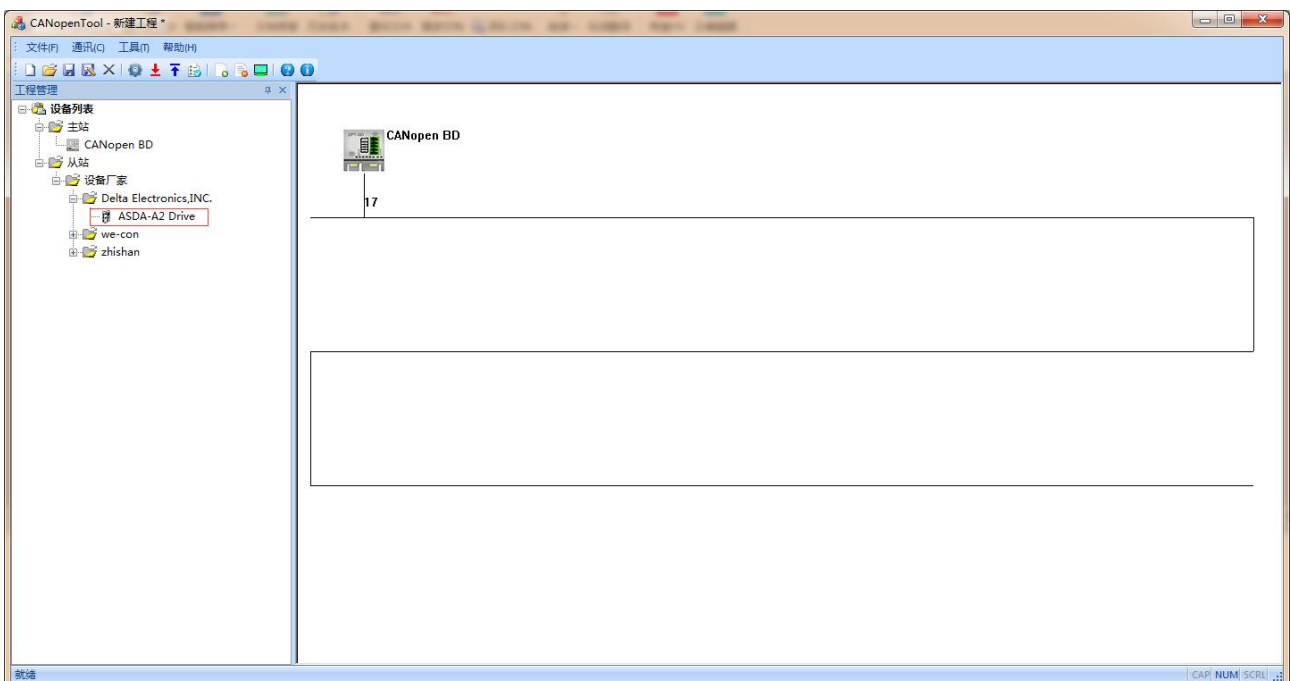
首先配置好伺服，选择 CAN 通讯，配置波特率 1M，节点 ID=2。（配置方法见伺服说明书）

6.2 组态软件 CANopen 配置及下载

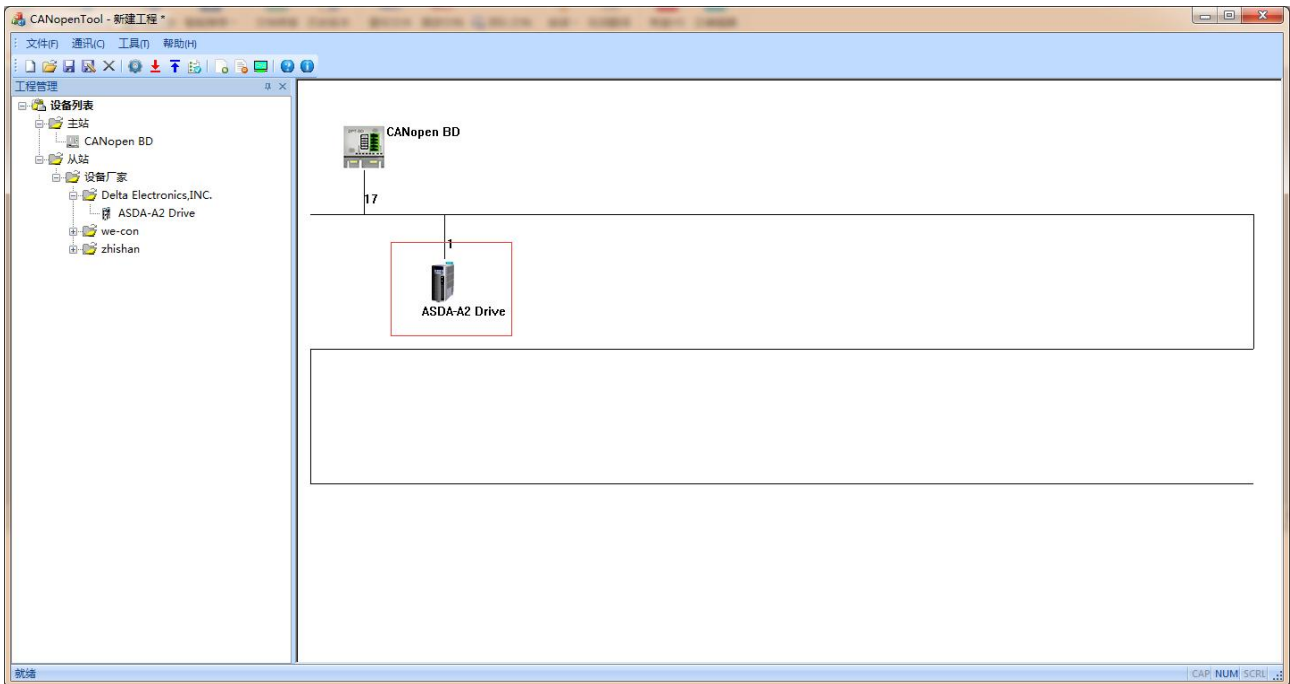
（1）打开上位机 CANopenTool 软件，新建主站如下：



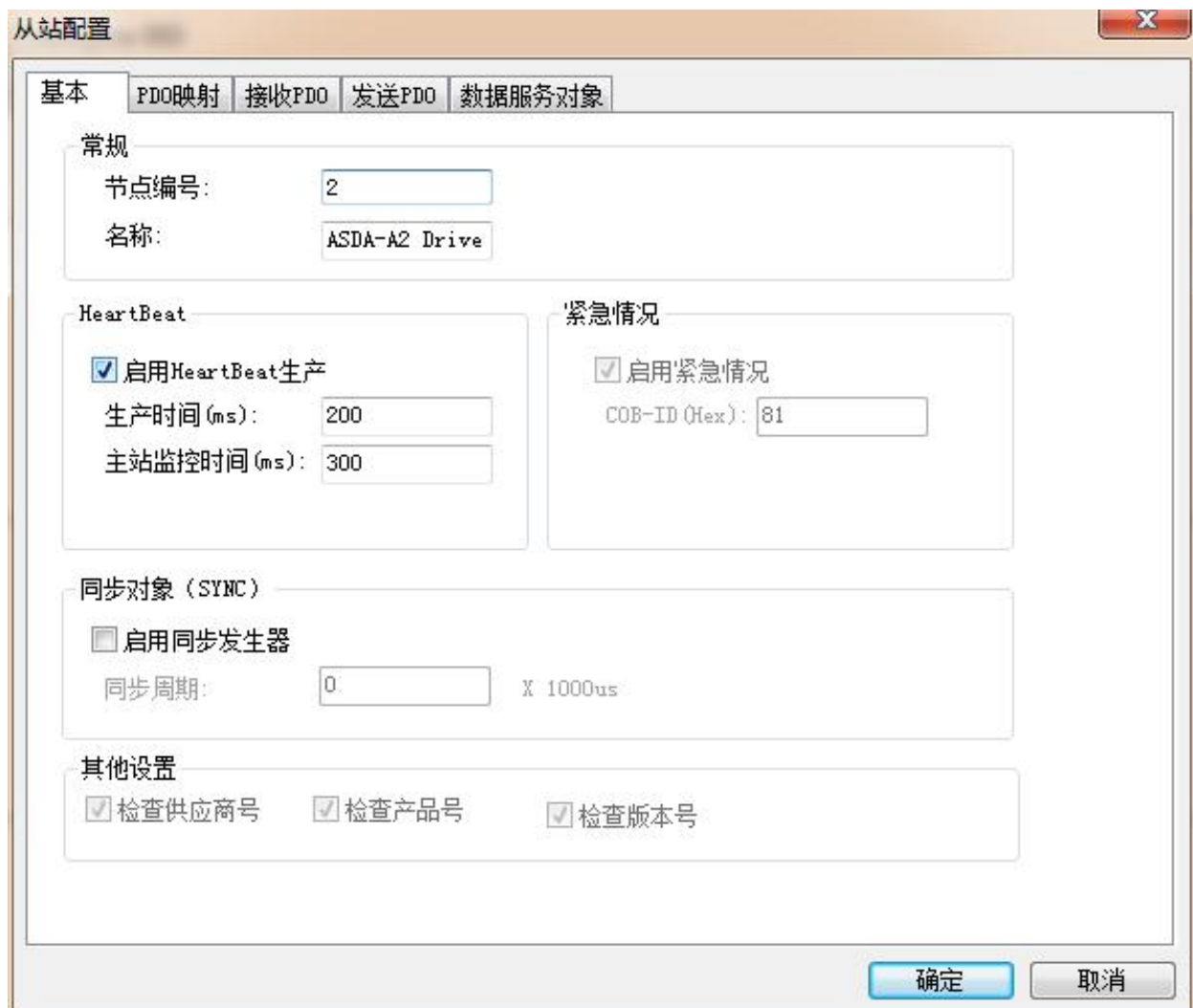
（2）双击选择 ASDA-A2 伺服：



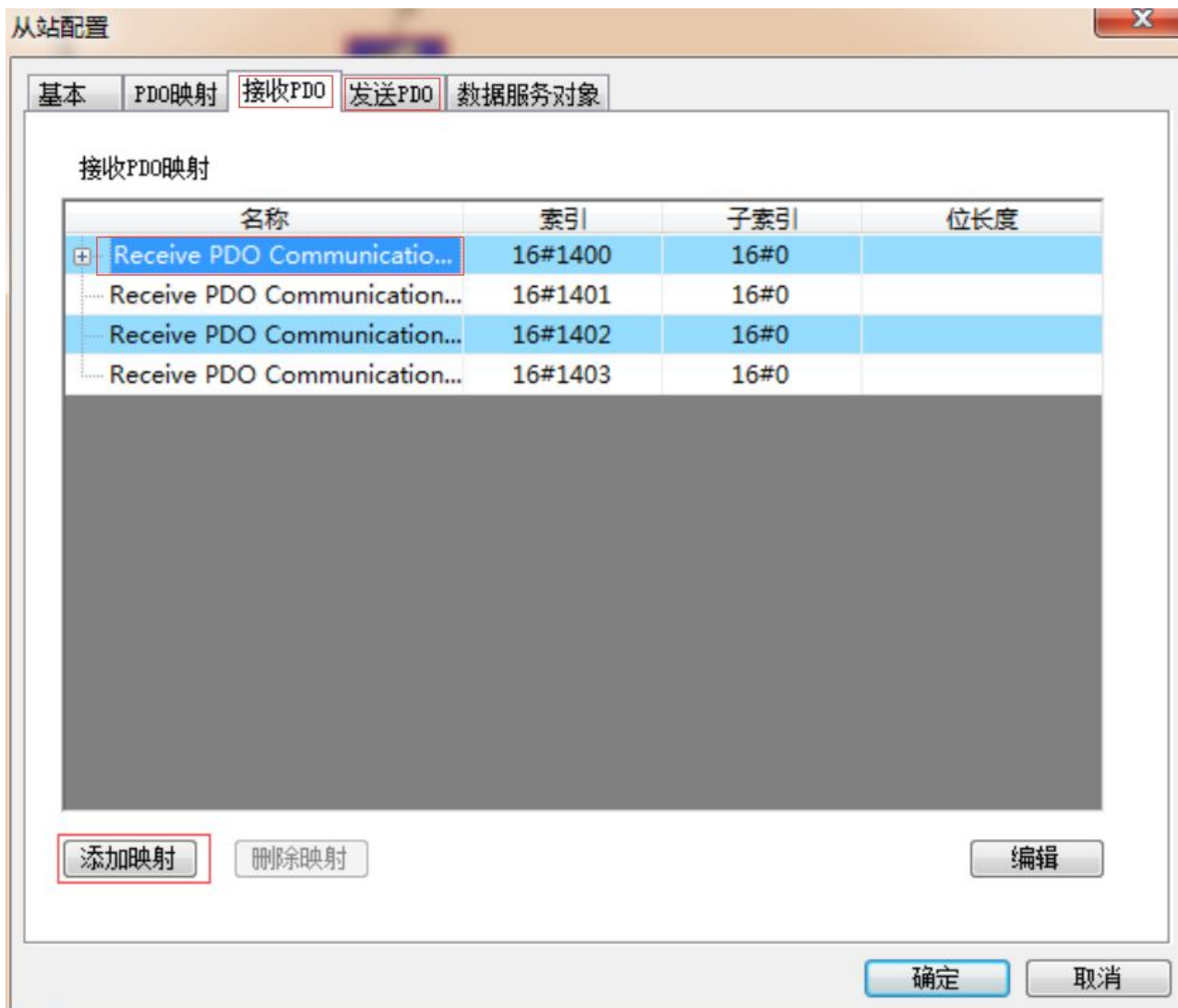
(3) 双击选择配置伺服:



(4) 修改节点编号/配置心跳时间/监控时间如下:



(5) 配置从站接收 PDO，添加映射参数索引：



(6) 添加对象如下：

加入 RPDO	设置值	设置说明
P3-06	O×3FFF	输入接点来源控制开关->内部寄存器
P4-07	由内部 M 控制	使 M 对应 CN1 接脚进行控制
P6-03	100000	Path-1->位置 100000
P6-05	200000	Path-2->位置 200000
加入 TPDO	设置值	设置说明
当前速度	##	Velocity actual value
当前位置	##	Position actual value
状态字	映射到输出 Y	Statusword

(7) 选择启用所配置的 PDO

从站配置

基本 PDO映射 接收PDO 发送PDO 数据服务对象

选择接收PDO (RPDO)

名称	索引	子索引	位长度
<input checked="" type="checkbox"/> Receive PDO Communication Para...	16#1400	16#0	
<input checked="" type="checkbox"/> P3-06	16#2306	16#0	16
<input checked="" type="checkbox"/> P4-07	16#2407	16#0	16
<input checked="" type="checkbox"/> Receive PDO Communication Para...	16#1401	16#0	
<input checked="" type="checkbox"/> P6-03	16#2603	16#0	32
<input checked="" type="checkbox"/> P6-05	16#2605	16#0	32

选择发送PDO (TPDO)

名称	索引	子索引	位长度
<input checked="" type="checkbox"/> Transmit PDO Communication Para...	16#1800	16#0	
<input checked="" type="checkbox"/> Velocity actual value	16#606C	16#0	32
<input checked="" type="checkbox"/> Position actual value	16#6064	16#0	32
<input checked="" type="checkbox"/> Transmit PDO Communication Para...	16#1801	16#0	
<input checked="" type="checkbox"/> Statusword	16#6041	16#0	16
<input type="checkbox"/> Transmit PDO Communication Para...	16#1802	16#0	

确定 取消

(8) 选择新建服务数据对象:

从站配置

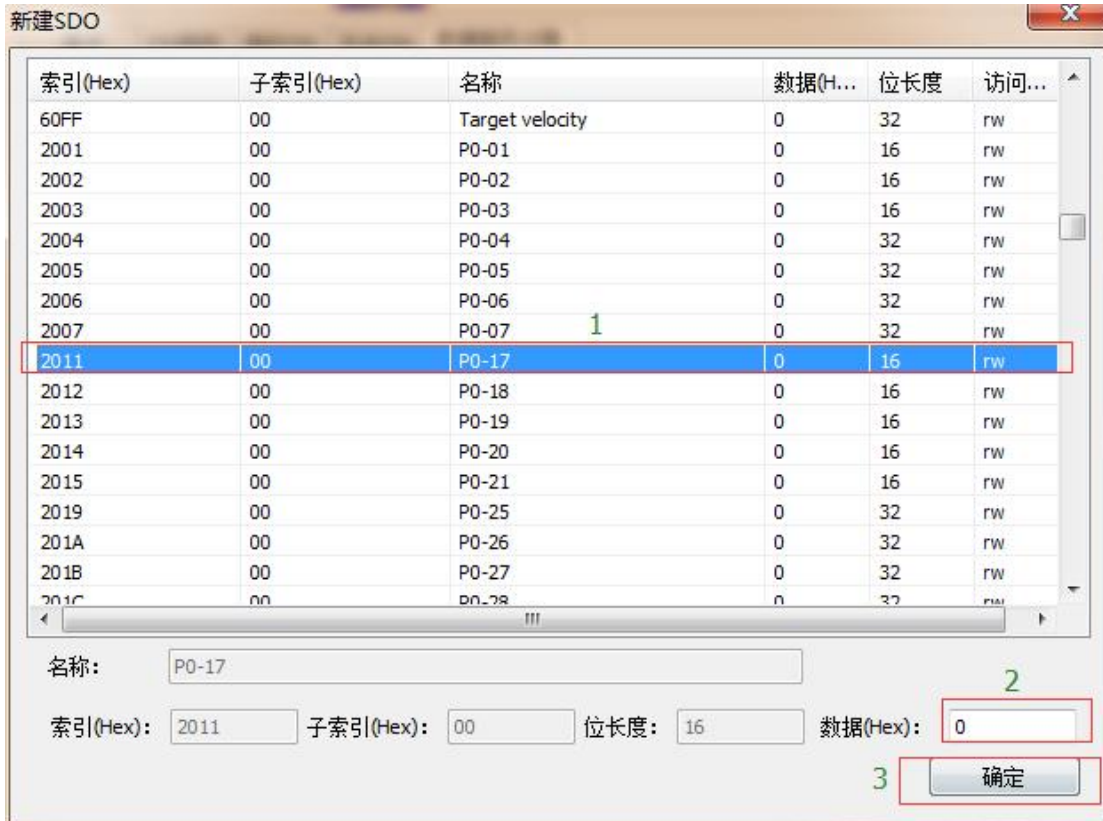
基本 PDO映射 接收PDO 发送PDO 数据服务对象

线	索引 : 子索引	名称	值	位长度
0	16#1000 : 0	Device Type	0x4020192	32
1	16#1018 : 1	Vendor ID	0x1DD	32
2	16#1018 : 2	Product code	0x6000	32
3	16#1018 : 3	Revision number	0x2000001	32
4	16#1005 : 0	COB-ID SYNC message	0x80	32
5	16#1014 : 0	COB-ID Emergency message	0x82	32
6	16#1017 : 0	Producer Heartbeat Time	0xC8	16
7	16#1400 : 1	COB-ID used by PDO	0x80000202	32
8	16#1400 : 2	transmission type	0xFF	8
9	16#1600 : 0	number of mapped application ...	0x0	8
10	16#1600 : 1	PDO mapping 1	0x23060010	32
11	16#1600 : 2	PDO mapping 2	0x24070010	32
12	16#1600 : 0	number of mapped application ...	0x2	8
13	16#1400 : 1	COB-ID used by PDO	0x202	32

上移 下移 **新建** 删除 编辑

确定 取消

(9) 选择要添加到对象:



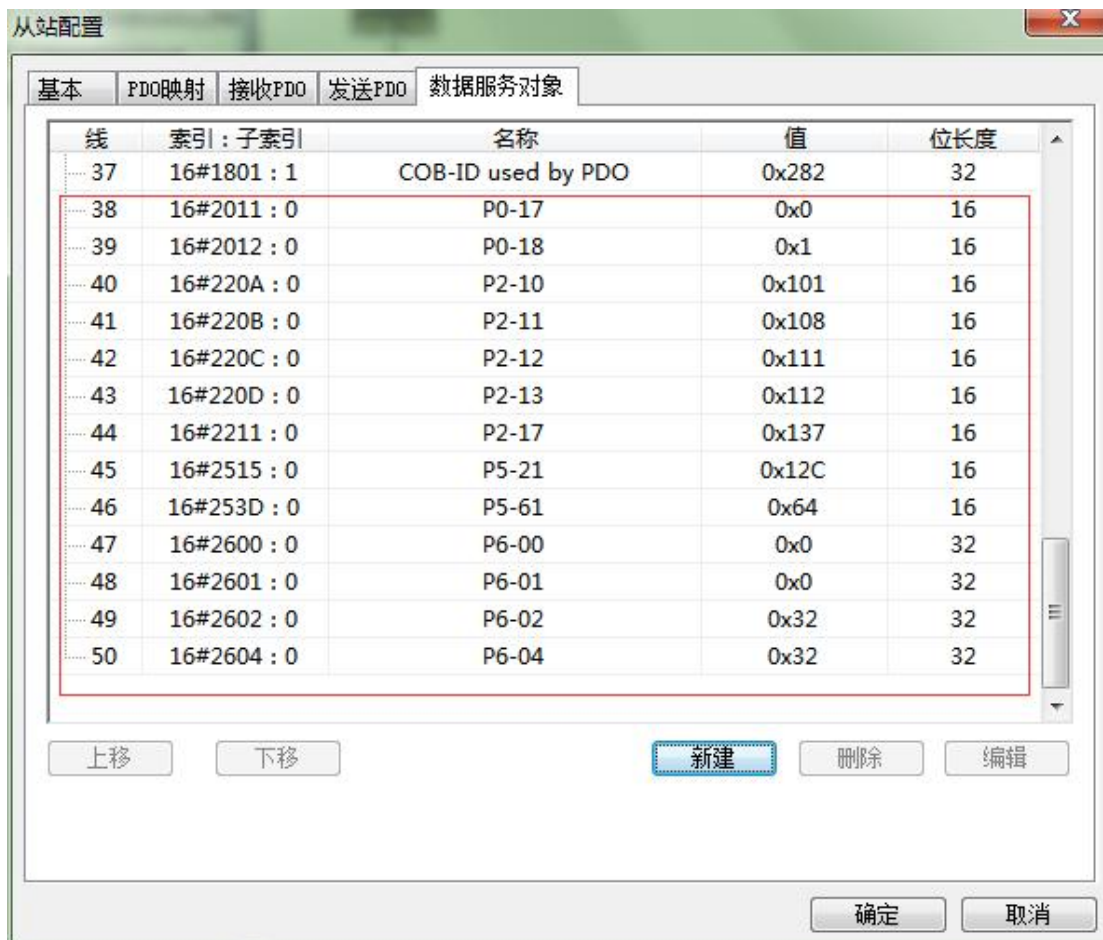
索引(Hex)	子索引(Hex)	名称	数据(Hex)	位长度	访问...
60FF	00	Target velocity	0	32	rw
2001	00	P0-01	0	16	rw
2002	00	P0-02	0	16	rw
2003	00	P0-03	0	16	rw
2004	00	P0-04	0	32	rw
2005	00	P0-05	0	32	rw
2006	00	P0-06	0	32	rw
2007	00	P0-07	0	32	rw
2011	00	P0-17	0	16	rw
2012	00	P0-18	0	16	rw
2013	00	P0-19	0	16	rw
2014	00	P0-20	0	16	rw
2015	00	P0-21	0	16	rw
2019	00	P0-25	0	32	rw
201A	00	P0-26	0	32	rw
201B	00	P0-27	0	32	rw
201C	00	P0-28	0	32	rw

名称: P0-17

索引(Hex): 2011 子索引(Hex): 00 位长度: 16 数据(Hex): 0

确定

(10) 添加对象如下:

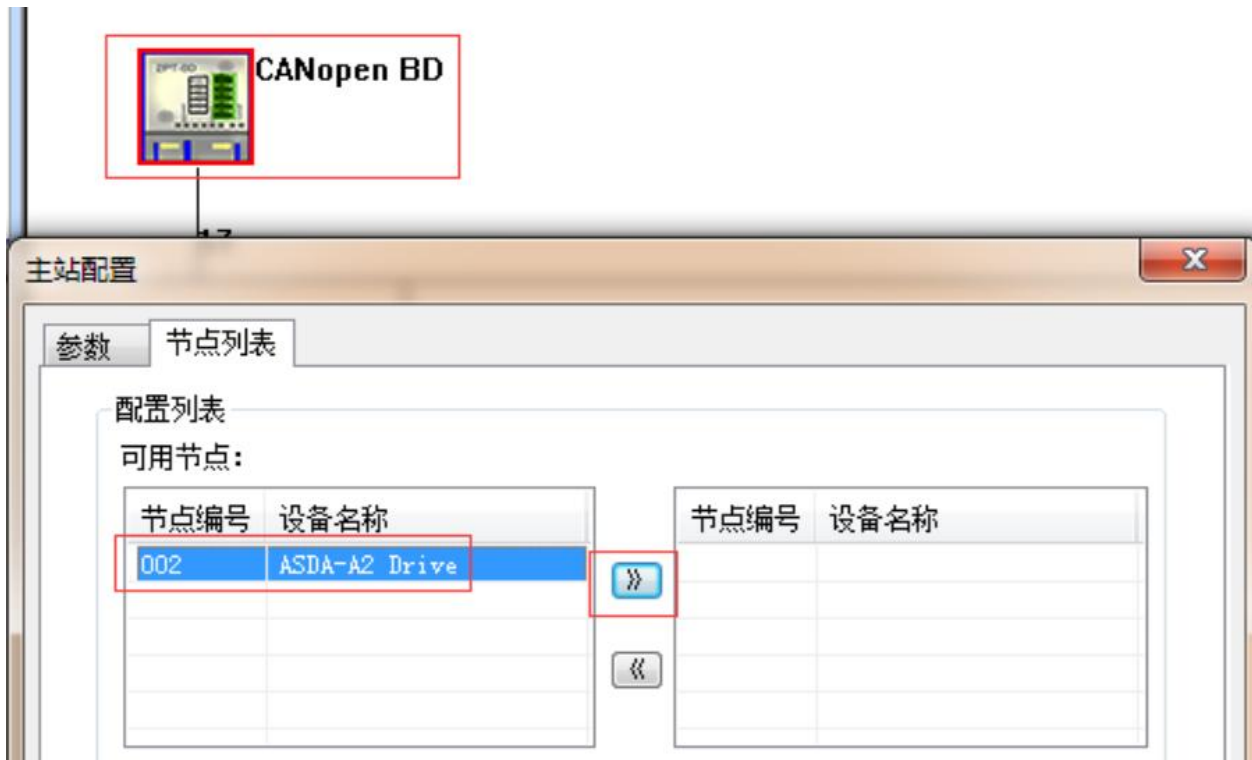


线	索引: 子索引	名称	值	位长度
37	16#1801 : 1	COB-ID used by PDO	0x282	32
38	16#2011 : 0	P0-17	0x0	16
39	16#2012 : 0	P0-18	0x1	16
40	16#220A : 0	P2-10	0x101	16
41	16#220B : 0	P2-11	0x108	16
42	16#220C : 0	P2-12	0x111	16
43	16#220D : 0	P2-13	0x112	16
44	16#2211 : 0	P2-17	0x137	16
45	16#2515 : 0	P5-21	0x12C	16
46	16#253D : 0	P5-61	0x64	16
47	16#2600 : 0	P6-00	0x0	32
48	16#2601 : 0	P6-01	0x0	32
49	16#2602 : 0	P6-02	0x32	32
50	16#2604 : 0	P6-04	0x32	32

上移 下移 新建 删除 编辑

确定 取消

(11) 选择主站，配置好波特率同步，将从站 PDO 映射到 PLC 寄存器。



输出列表

设备	设备映射
D4564_H	[002_1400]P3-06
D4564_L	[002_1400]P3-06
D4565_H	[002_1400]P4-07
D4565_L	[002_1400]P4-07
D4566_H	[002_1401]P6-03
D4566_L	[002_1401]P6-03

输入列表

设备	设备映射
D4764_H	[002_1800]Velocity actual value
D4764_L	[002_1800]Velocity actual value
D4765_H	[002_1800]Velocity actual value
D4765_L	[002_1800]Velocity actual value
D4766_H	[002_1800]Position actual value
D4766_L	[002_1800]Position actual value

PLC寄存器列表与伺服寄存器的映射

(2) HMI 画面：将相关控制字、控制位、状态字、状态位列出，进行可视化操作。

PDO 映射数据 (1)：TPDO前100 RPDO前100
主站 (17) TPDO

PDO映射触发 (修改输入值)
触发一次 周期触发 0*100ms

错误警告 -
从机状态
BD信息
PLC信息
请求数据
PDO映射 1-3

主站输出列表 -> 节点 RPDO RPDO索引

节点	201	301	401	501
D4564	FFFF	FFFF	FFFF	FFFF
D4565	FFFF	FFFF	FFFF	FFFF
D4566	FFFF	FFFF	FFFF	FFFF
D4567	FFFF	FFFF	FFFF	FFFF

节点 TPDO -> 主站输入列表 TPDO索引

节点	281	381	481	581
D4764	FFFF	FFFF	FFFF	FFFF
D4765	FFFF	FFFF	FFFF	FFFF
D4766	FFFF	FFFF	FFFF	FFFF
D4767	FFFF	FFFF	FFFF	FFFF

CN1>P3-06 D4564 FFFF
DI >P4-07 D4565 FFFF
POS0 data D4566 88888888
POS1 data D4567 88888888

Statusword D4768 FFFF
active Position D4565 88888888
active velocity D4564 8888888.8

Statusword - LB
Statusword - HB

M100 ServeON M101 CTRG↑ M102 POS0 ✓ M103 POS1 ✓
M104 异常清除 M105 反转禁止极限 M106 正转禁止极限 M107 马达正向点动

6.4 启动伺服

HMIUI

PDO 映射数据 (1)：TPDO前100 RPDO前100
主站 (17) TPDO

PDO映射触发 (修改输入值)
触发一次 周期触发 0*100ms

错误警告 -
从机状态
BD信息
PLC信息
请求数据
PDO映射 1-3

主站输出列表 -> 节点 RPDO RPDO索引

节点	201	301	401	501
3FFF	4240	Control-0	0	
9	F	Omode-0	0	
A120	0	0	0	
7	0	0	0	

节点 TPDO -> 主站输入列表 TPDO索引

节点	281	381	481	581
0	CC09	0	0	
0	0	0	0	
A135	0	0	0	
7	0	0	0	

CN1>P3-06 3FFF
DI >P4-07 9
POS0 data 500000
POS1 data 1000000

Statusword CC09
active Position 500021
active velocity 0.0

Statusword - LB
Statusword - HB

1. 设置目标位置
2. 选择位置
3. 开启伺服
4. 上升沿控制

ServeON CTRG↑ POS0 ✓ POS1 ✓
异常清除 反转禁止极限 正转禁止极限 马达正向点动