

ZBLD.C20系列CANopen通讯应用手册

目录

第 1 章 产品信息.....	3
1.1 产品型号.....	3
1.2 综合参数.....	3
第 2 章 配线.....	5
2.1 CAN 通信总线连接方式.....	5
2.2 CAN 通信的线缆推荐.....	6
2.3 CAN 通信接线推荐方式.....	6
2.4 CAN 通信线缆布局推荐.....	7
第 3 章 通信网络配置.....	8
3.1 CANopen 协议概述.....	9
3.2 系统设置.....	13
3.3 网络管理系统 (NMT).....	15
3.4 服务数据对象 (SDO).....	18
3.5 过程数据对象 (PDO).....	19
3.6 同步对象 (SYNC).....	24
3.7 紧急对象服务 (EMCY).....	27
第 4 章 故障处理.....	28
4.1 CANopen 通讯故障码.....	28
4.2 故障恢复方式.....	29
4.3 SDO 传输中止码.....	29
第 5 章 对象字典.....	30
5.1 对象分类说明.....	30
5.2 对象组 1000h 参数.....	31
5.3 对象组 2000h~3000h 参数.....	34
5.4 对象字典 1000h 组参数详细说明.....	38

第 1 章 产品信息

1.1 产品型号

驱动器铭牌中可以找到产品型号，通过产品型号可了解驱动器的基本信息。

Z BLD .C20-120-L2C
 (1) (2) (3) (4) (5)

图 1-1 产品型号

标识	说明	内容				
(1)	公司	Z:	中大力德			
(2)	类别	BLD:	无刷驱动器			
(3)	型号	C20:	C20 系列			
(4)	功率	120:	最大功率 120W			
(5)	属性	L:	低压 DC24~48V 宽电压			
		L2:	低压 DC24V			
		H:	高压 AC220V			
		D:	带数字显示			
		R:	带 RS485 通讯			
		C:	带 CAN 通讯			

1.2 综合参数

表 1-1 综合参数说明

项目	说明
链路层协议	CAN 总线
应用层协议	CANopen 协议
CAN-ID 类型	11bit-CAN2.0A
波特率	1M、500K、250K、125K(默认)、100K、50K、20K
最大站点数	63 个
CAN 帧长度	0~8 字节
应用层 CAN 帧类型	数据帧、不支持远程帧
终端匹配电阻	120 欧
支持子协议	CIA-301: CANopen 应用层和通信协议 DSP-402: 不支持
支持服务	NMT: 网络管理系统 SDO: 服务数据对象 PDO: 过程数据对象 SYNC: 同步发生器 设备监视: 支持心跳
	时间触发、事件触发、同步触发 (仅 TPDO)
	4 个 RPDO, 4 个 TPDO
	加速 SDO 传输, 分段 SDO 传输

ZBLD.C20 系列驱动器的 CANopen 通信功能支持以下多种不同的波特率，通讯距离与波特率大小及通信电缆有关。

表 1-2 支持的波特率说明

波特率(bps)	1M	500K	250K	125K	100K	50K	20K
长度(m)	25	100	250	500	500	1000	1000

表 1-3 CAN 通信传输距离、速率、节点关系

序号	传输距离	速率	节点数	线径
1	25m	1Mbps	64	0.20mm2
2	100m	500kbps	64	0.35 mm2
3	550m	100kbps	64	0.50 mm2
4	1100m	50kbps	64	0.75 mm2

对于 CAN 通信，不同线径的线缆对传输距离影响不大，但是要求线径尽量粗。2 节点在不同线径和不同速率时的传输距离如下表所示：

表 1-4 线径与通信距离关系

线径	500kbps	1Mbps
3×0.3mm2	95m	30m
3×0.5mm2	95m	30m
3×0.75mm2	100m	30m

第 2 章 配线

2.1 CAN 通信总线连接方式

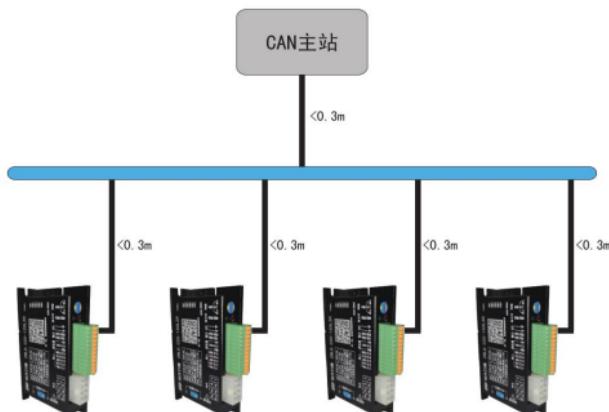


图 2-1 CAN 通信网络拓扑结构

CAN 通信网络的连接方式为总连接方式，如图 2-1 所示。

各个 CAN 收发设备挂接在总线上，每个分支长度要小于 0.3m。否则会引起反射，造成通信问题。

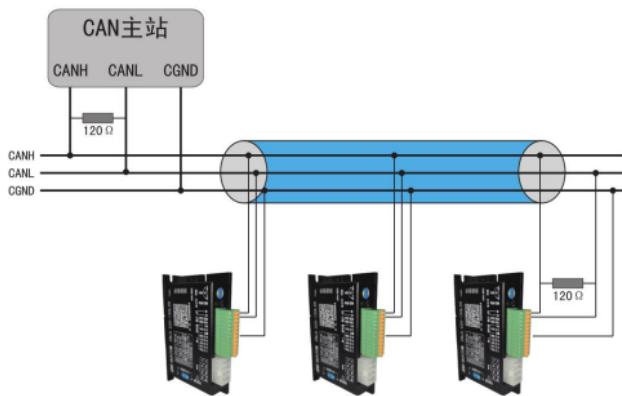


图 2-2 接线示意图

- 推荐使用带屏蔽双绞线连接，总线两端分别连接两个 120Ω 终端匹配电阻防止信号反射，屏蔽层一般使用单点可靠接地。
- 用万用表测量 CANH 和 CANL 之间的阻值可以确认现场端接电阻是否正确，正常阻值应为 60Ω 左右（两个电阻并联）。
- 挂接设备数量最多为 64 个。

- CAN 设备长距离通信时，须将不同 CAN 电路的公共地 CGND 相互连接，以保证不同通信设备之间参考电位相等。

2.2 CAN 通信的线缆推荐

- CAN 通信网络推荐使用双绞线缆，双绞线对高频磁场噪声干扰有很好的抵抗能力，也能减小线缆对外的辐射，如图 2-3 所示。

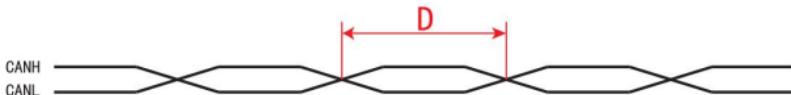


图 2-3 双绞线示意图

- 双绞线的扭距 D 应小于 2cm，扭距越小抗干扰效果越好。
- 短距离低速通信时，为了增加抗干扰能力可以使用双绞屏蔽线，屏蔽层双端接 PE。
- 长距离高速通信时，不建议使用屏蔽线。因为屏蔽层和信号线之间存在的较大分布电容，会导致传输信号延迟。

2.3 CAN 通信接线推荐方式

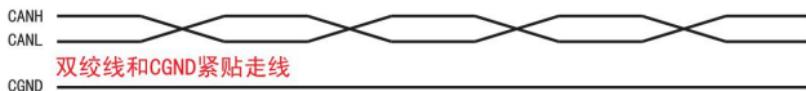


图 2-4 推荐方案一



图 2-5 推荐方案二

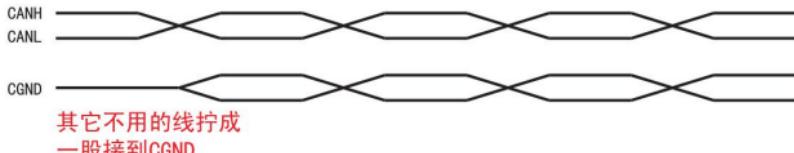


图 2-6 推荐方案三



图 2-7 推荐方案四



图 2-8 推荐方案五

2.4 CAN 通信线缆布局推荐

CAN 通信属于易受干扰设备，如果现场布局时靠近干扰源，很容易出现问题

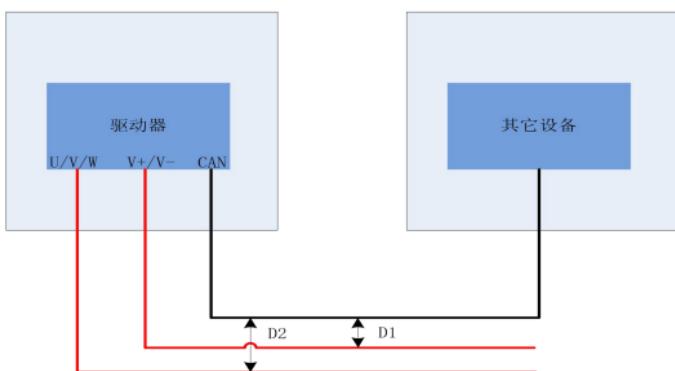


图 2-9 推荐布线方式

- 干扰线与 CAN 线尽量垂直方向走线，平行走线时，电源线与 CAN 信号线距离 $D1 > 10cm$ ， $U/V/W$ 与 CAN 信号线距离 $D2 > 20cm$ ；
- 出机柜后，电源线， $U/V/W$ 动力线和 CAN 通信线，分别走线。如果干扰线和 CAN 通信线在同一线槽中走线，走线间距遵循上述相同原则。

第 3 章 通信网络配置

CANopen 使用设置流程如下：

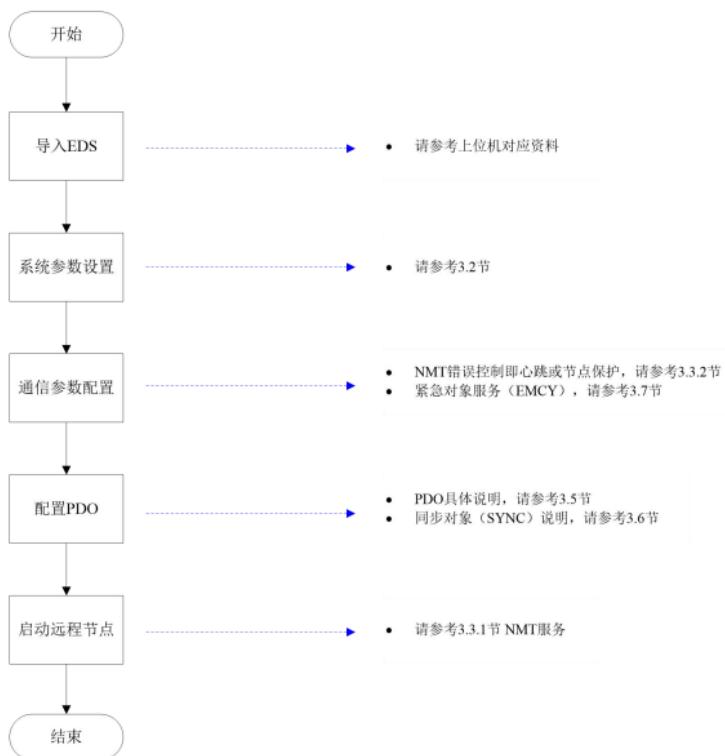


图 3-1 CANopen 使用设置流程图

注 1：SDO 的使用方法，具体请参考 3.4 节。

3.1 CANopen 协议概述

CANopen 是一个基于 CAN 串行总线的网络传输系统的应用层协议，遵循 ISO/OSI 标准模型。网络中不同的设备通过对对象字典或者对象来相互交换数据，其中，主节点可以通过过程数据对象 (PDO) 或者服务数据对象 (SDO) 来获取或者修改其它节点对象字典列表中的数据。CANopen 的设备模型如图 3-2 所示。

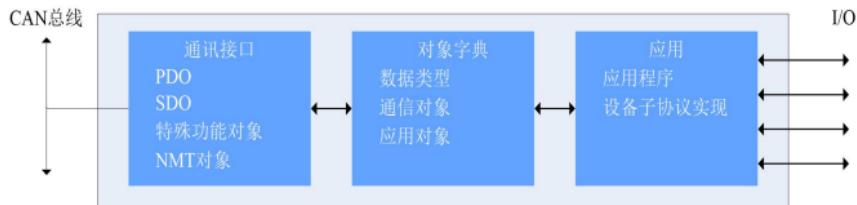


图 3-2 CANopen 设备模型示意图

3.1.1 对象字典

对象字典是设备规范中最重要的部分。它是一组参数和变量的有序集合，包含了设备描述及设备网络状态的所有参数。通过网络可以采用有序的预定义的方式来访问的一组对象。

CANopen 协议采用了带 16 位索引和 8 位子索引的对象字典，对象字典的结构如表 3-1 所示。

表 3-1 对象字典结构图

索引	对象
000	未使用
0001h—001Fh	静态数据类型(标准数据类型, 如 Boolean、Integer16)
0020h—003Fh	复杂数据类型(预定义由简单类型组合成的结构如 PDO、SDO)
0040h—005Fh	制造商规定的复杂数据类型
0060h—007Fh	设备子协议规定的静态数据类型
0080h—009Fh	设备子协议规定的复杂数据类型
00A0h—0FFFh	保留
1000h—1FFFh	通信子协议区域(如设备类型, 错误寄存器, 支持的 PDO 数量)
2000h—5FFFh	制造商特定子协议区域(如功能码映射)
6000h—9FFFh	标准的设备子协议区域(如 DSP-402 协议)
A000h—FFFFh	保留

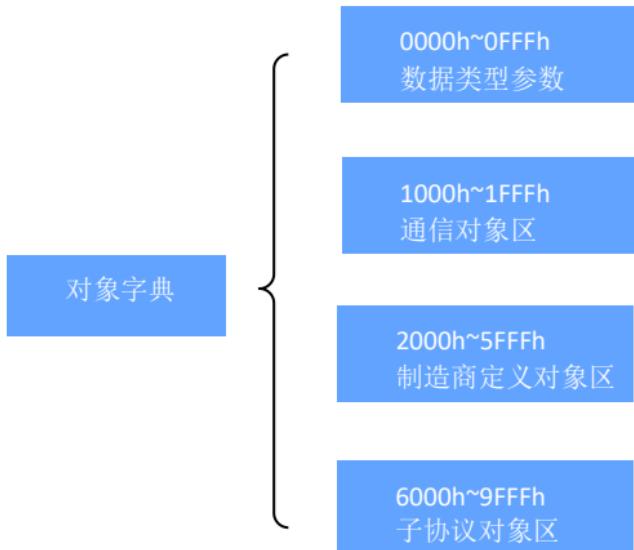


图 3-3 CANopen 对象字典结构说明图

驱动器功能码与对象字典的映射关系如下：

对象字典索引 = $0x5000 + \text{功能码组号}$

对象字典子索引 = 功能码组内偏置的十六进制 + 1

举例：功能码 F01.10 对应到对象字典的对象为 0x5001-0B。

对象字典中各个对象的描述按分类描述。

举例：

对象字典中有电机控制的对象 2000h，分别描述了控制命令、参数设置等，对象定义如下：

表 3-2 对象字典按分类描述举例

索引	子索引	名称	含义
2000h	00h	2000h 组子索引个数	对象数据个数，不包含本身
2000h	01h	通讯控制命令	正反转、故障复位等命令
2000h	02h	通讯设定转速	0~3000rpm
2000h	03h	电机极对数	1~20 对极

3.1.2 常用的通信对象

1) 网络管理对象 (NMT)

网络管理对象包括 Boot-up 消息, Heartbeat 协议及 NMT 消息, 基于主从通信模式, NMT 用于管理和监控网络中的各个节点, 主要实现三种功能: 节点状态控制、错误控制和节点启动。

2) 服务数据对象 (SDO)

- 包括接收 SDO(R-SDO) 和发送 SDO(T-SDO)。
- 通过使用索引和子索引, SDO 使客户机能够访问设备对象字典中的项。
- 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 个字节时分拆成几个报文。
- 协议是确认服务类型, 为每个消息生成一个应答。SDO 请求和应答报文包含 8 个字节。

3) 过程数据对象 (PDO)

- 包括接收 PDO(RPDO) 和发送 PDO(TPDO)。
- 用来传输实时数据, 数据从一个创建者传到一个或多个接收者。数据传送限制在 1 到 8 个字节。
- 每个 CANopen 设备包含 8 个缺省的 PDO 通道, 4 个发送 PDO 通道和 4 个接收 PDO 通道。
- PDO 包含同步和异步两种传输方式, 由该 PDO 对应的通信参数决定。
- PDO 消息的内容是预定义的, 由该 PDO 对应的映射参数决定。

4) 同步对象 (SYNC)

同步对象是由 CANopen 主站周期性地广播到 CAN 总线的报文, 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来跟其它网络设备进行同步通信。

5) 紧急报文 (EMCY)

设备内部通信故障或者应用故障错误时发送的报文。

3.1.3 通信对象标识符

通信对象标识符 (COB-ID) 指定了在通信过程中对象的优先级以及通信对象的识别。COB-ID 与 CAN 2.0A 的 11 位帧 ID 一一对应，11 位 COB-ID 由两部分组成，分别是 4 位的对象功能代码和 7 位的节点地址，如下：

表 3-3 COB-ID 组成说明

10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
功能代码						节点地址				

CANopen 的各个通信对象都有默认的 COB-ID，可以通过 SDO 进行读取，部分可以通过 SDO 进行修改。对象列表如表 3-4 所示。

表 3-4 对象 COB-ID 列表

通信对象	功能代码	节点地址	COB-ID	相对对象索引
网络管理	0000b	0	0h	-
同步对象	0001b	0	80h	1005h, 1006h
紧急报文对象	0001b	1~127	80h + Node ID	1014h
TPDO1	0011b	1~127	180h + Node ID	1800h
RPDO1	0100b	1~127	200h + Node ID	1400h
TPDO2	0101b	1~127	280h + Node ID	1801h
RPDO2	0110b	1~127	300h + Node ID	1401h
TPDO3	0111b	1~127	380h + Node ID	1802h
RPDO3	1000b	1~127	400h + Node ID	1402h
TPDO4	1001b	1~127	480h + Node ID	1803h
RPDO4	1010b	1~127	500h + Node ID	1403h
T_SDO	1011b	1~127	580h + Node ID	1200h
R_SDO	1100b	1~127	600h + Node ID	1200h
网络管理错误控制	1110b	1~127	700h + Node ID	1016h, 1017h

举例：

4 号从站 TPDO2 的 COB-ID 为 $280h + 4 = 284h$ 。

3.2 系统设置

为了能够使 ZBLD.C20 系列驱动器准确的接入 CANopen 现场总线网络，需要对相关功能码进行设置。

表 3-5 系统设置功能码表

功能码	名称	设定范围	设定值
F00.00	控制模式选择	0: 测试模式 1: 霍尔开环 2: 霍尔闭环 3: 拨码开关设置（部分机型 SW1 有效）	2
F00.01	运行指令选择	0: 键盘运行指令通道（LED 熄灭） 1: 端子运行指令通道（LED 闪烁） 2: 通讯运行指令通道（LED 点亮） 3: 拨码开关设置（部分机型 SW3 有效）	2
F00.02	速度给定选择	0: 键盘数字设定 1: 模拟量 AI1 设定（旋钮电位器） 2: 模拟量 AI2 设定（外部电压） 3: MODBUS 通讯设定 4: 多段速设定 5: 拨码开关设置（SW2~3 设置） 6: 简易 PLC 设定（F04 组） 7: 高速脉冲输入设定 8: CAN 通讯设定	8
F00.05	通讯通道选择	0: RS485 MODBUS 通讯 1: CAN 通讯	1
F08.10	CAN 从机地址	1~127	1
F08.11	CAN 波特率	0: 10K (部分机型有效) 1: 20K 2: 50K 3: 100K 4: 125K (默认) 5: 250K 6: 500K 7: 1M	4
F08.12	CAN 通讯应答延时	0~200ms	5
F08.13	CAN 通讯协议	0: CAN Modbus 协议 (默认) 1: CANOpen 协议	1
F08.14	CAN 功能设置	CANOpen 功能设置 BIT0~BIT7: BIT0:运行时非 Operational 状态动作选择 0=停机并报故障 E.CAN5 1=保持之前状态 BIT1:心跳超时动作选择	0

		<p>0=停机并报故障 E.CAN4 1=保持之前状态 BIT2:开启 CAN 接收、发送故障 0=禁止 E.CAN2、E.CAN3 故障 1=开启 E.CAN2、E.CAN3 故障</p> <p>CANModbus 功能设置 BIT8~BIT15: BIT8:CANModbus 广播应答选择 0=广播无应答 1=广播有应答</p>	
F00.15	参数恢复设置	<p>0: 无操作 1: 恢复功能码 2: 恢复 CANOPEN 通讯参数 3: 恢复所有参数</p>	0

3.3 网络管理系统 (NMT)

网络管理系统 (NMT) 负责初始化、启动及停止网络及网络中的设备，属于主 / 从系统。CANopen 网络中有且只有一个 NMT 主机，可配置包括本身在内的 CANopen 网络。

3.3.1 NMT 服务

CANopen 按照协议规定的状态机执行相应工作。其中，部分为内部自动实现转换，部分必须由 NMT 主机发送 NMT 报文实现转换，具体如下图。

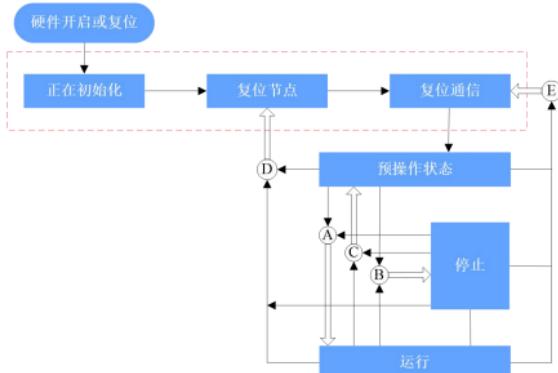


图 3-4 NMT 状态机执行图

上图中带字母的转换由 NMT 报文实现，且只有 NMT 主机能够发送 NMT 控制报文，报文格式如表 3-6 所示。

表 3-6 NMT 报文格式

COB-ID	RTR	Data/字节	
		0	1
0x000	0	命令字	Node_ID

NMT 报文的 COB-ID 固定是“0x000”。

数据区由两个字节组成：第一个字节是命令字，表明该帧的控制作用，具体如表 3-7 说明；第二个字节是 CANopen 节点地址，当其为 0 时为广播消息，网络中所有从设备均有效。

表 3-7 NMT 报文命令

命令字	转向代号	说明
0x01	A	启动远程节点指令
0x02	B	停止远程节点指令
0x80	C	进入预操作状态指令
0x81	D	复位节点指令
0x82	E	复位通信指令

设备上电后会自动进入初始化状态，包括正在初始化、复位节点和复位通信。正在初始化将各个模块的参数加载，而复位节点将对象字典制造商定义区和子协议区恢复到上次保存值，

复位通信将对象字典中通信参数恢复到上次保存值。

而后设备发送 **Boot-up**, 自动进入预操作状态, 此状态为主要的配置节点状态。

完成配置后, 节点需要 **NMT** 主机发送 **NMT** 报文进入操作状态。操作状态是 **CANopen** 正常工作时的状态, 各个模块都应正常工作。

当 **NMT** 主机发送停止节点报文时, 设备进入停止状态, **CANopen** 通信只 **NMT** 模块正常工作。

各种 **NMT** 状态下支持的 **CANopen** 服务如表 3-8 所示。

表 3-8 各种 **NMT** 状态下支持的服务

服务	预操作	操作	停止
过程数据对象 (PDO)	否	是	否
服务数据对象 (SDO)	是	是	否
同步对象 (SYNC)	是	是	否
紧急报文 (EMCY)	是	是	否
网络管理系统 (NMT)	是	是	是
错误控制	是	是	是

3.3.2 NMT 心跳功能

NMT 心跳主要用于检测网络中的设备是否在线和设备所处的状态。

心跳模式采用的是生产者-消费者模型。CANopen 设备可根据生产者心跳间隔对象 1017h 设置的周期来发送心跳报文，单位为 ms。网络总具有消费者心跳功能的节点，根据对象 1016h 设置的消费者时间监视该生产者，一旦在消费者心跳时间范围内未接收到相应节点的生产者心跳，则认为该节点出现故障。

配置生产者心跳时间间隔 1017h 后，节点心跳功能激活，开始产生心跳报文。配置消费者心跳 1016h 的有效子索引后，接收到相应节点发出的一帧心跳即开始监视。

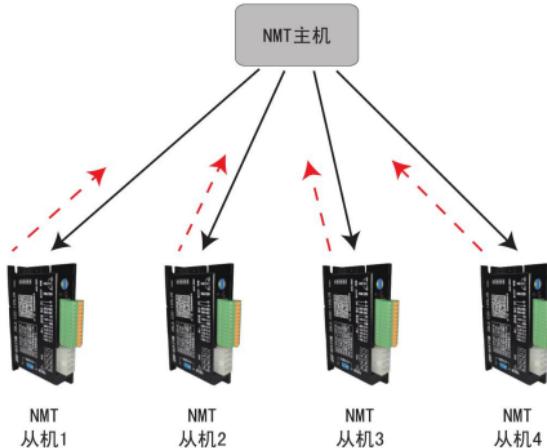


图 3-5 心跳说明示图

主机按其生产者时间发送心跳报文，监视主机的从机在 1016h 子索引时间内，未接收到心跳报文，则认为主机掉站。1016h 某子索引时间 \geq 主机生产者时间 $\times 2$ ，否则易误报从机认为主机掉站。

从机每隔 1017h 时间发送心跳报文，监视从机的主机（或其他从机），在消费者时间内未接收到心跳报文，则认为该从机掉站。1017h $\times 2 \leq$ 监控该从机的主机(或其他从机)的消费者时间，否则易误报从机掉站。

心跳报文格式如表所示，数据段只含有一个字节，最高位固定为“0”，其它为与表 3-9 节点保护应答报文状态一致。

表 3-9 心跳报文

COB-ID	RTR	Data
0x700+Node-ID	0	状态字

驱动器既是心跳生产者，也是心跳消费者，最多可以同时作为 5 个不同节点的心跳消费者。建议心跳生产者的时间不要低于 20ms，而消费者心跳时间不要低于 40ms，且为相应生产者心跳时间的 2 倍以上。

3.4 服务数据对象 (SDO)

服务数据对象 (SDO) 通过对对象索引和子索引与对象字典建立联系，通过 SDO 可以读取对象字典中的对象内容，或者在允许的情况下修改对象数据。

3.4.1 SDO 传输框架

SDO 传输方式遵循客户端——服务器模式，即一应一答方式。由 CAN 总线网络中的 SDO 客户端发起，SDO 服务器作出应答。因此，SDO 之间的数据交换至少需要两个 CAN 报文才能实现，而且两个 CAN 报文的 CAN 标识符不一样。SDO 的传输模型如图 3-6 所示。

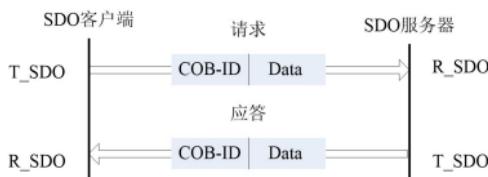


图 3-6 SDO 客户端读 / 写 SDO 服务器中的对象字

3.4.2 SDO 传输报文

SDO 的传输分为不高于 4 个字节和高于 4 个字节的对象数据传输。不高于 4 个字节采用加速 SDO 传输方式，高于 4 个字节采用分段传输或块传输方式。C20 驱动器只支持加速 SDO 传输和分段传输。

SDO 传输报文由 COB-ID 和数据段组成。由表 3-4 可以看出，T_SDO 和 R_SDO 报文的 COB-ID 不一致。数据段采用小端模式，即低位在前，高位在后排列。所有的 SDO 报文数据段都必须是 8 个字节。SDO 传输报文格式如下表：

表 3-10 SDO 传输报文格式说明

COB-ID	Data							
	0	1	2	3	4	5	6	7
580h+Node_ID/								
600h+Node_ID	命令	索引	子索引		数据			

3.5 过程数据对象 (PDO)

过程数据对象 (PDO) 用来传输实时的数据，是 CANopen 中最主要的数据传输方式。由于 PDO 的传输不需要应答，且 PDO 的长度可以小于 8 个字节，因此传输速度快。

PDO 的映射配置遵循流程如下：

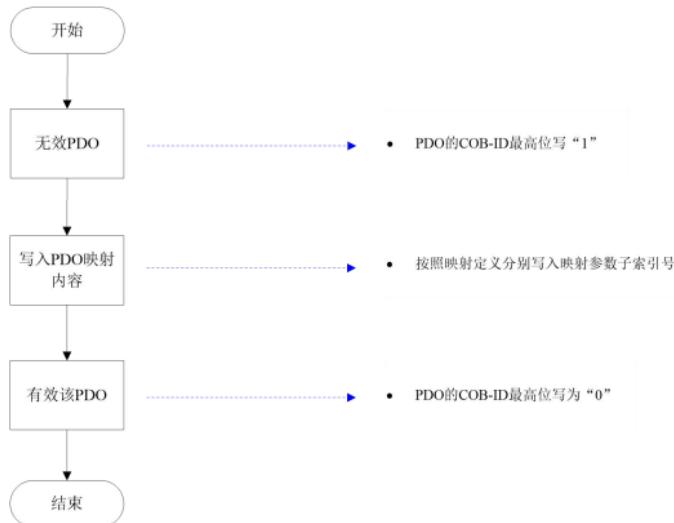


图 3-7 PDO 映射配置流程

3.5.1 PDO 传输框架

PDO 的传输遵循的是生产者消费者模型，即 CAN 总线网络中生产者产生的 TPDO 可根据 COB-ID 由网络上一个或者多个消费者 RPDO 接收，传输模型如下图所示。

目前，驱动器 CANopen 通信只支持点对点的 PDO 传输方式。



图 3-8 PDO 传输模型图

3.5.2 PDO 对象

按照接收与发送的不同，PDO 可分为 RPDO 和 TPDO。PDO 由通信参数和映射参数共同决定最终传输的方式及内容。C20 系列驱动器使用了 4 个 RPDO 和 4 个 TPDO 来实现 PDO 的传输，相关对象列表如下。

表 3-11 驱动器 PDO 对象列表

名称	COB-ID	通信对象	映射对象	COB-ID
RPDO	1 200h + Node_ID	1400h	1600h	200h + Node_ID
	2 300h + Node_ID	1401h	1601h	300h + Node_ID
	3 400h + Node_ID	1402h	1602h	400h + Node_ID
	4 500h + Node_ID	1403h	1603h	500h + Node_ID
TPDO	1 180h + Node_ID	1800h	1A00h	180h + Node_ID
	2 280h + Node_ID	1801h	1A01h	280h + Node_ID
	3 380h + Node_ID	1802h	1A02h	380h + Node_ID
	4 480h + Node_ID	1803h	1A03h	480h + Node_ID

3.5.3 PDO 通信参数

1) PDO 的 CAN 标识符

PDO 的 CAN 标识符即 PDO 的 COB-ID，包含控制位和标识数据，确定该 PDO 的总线优先级。COB-ID 位于通信参数 (RPDO: 1400h~1403h, TPDO: 1800h~1803h) 的子索引 01 上，最高位决定该 PDO 是否有效。

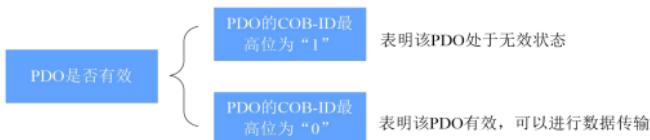


图 3-9 PDO 是否有效说明

驱动器只支持点对点的 PDO 传输，因此 COB-ID 低 7 位必须为该节点的站号地址。

举例：对于站号为 4 的节点，TPDO3 在无效状态下其 COB-ID 应该为“80000384h”，而对该 COB-ID 写入“384h”时，表明激活该 PDO。

2) PDO 的传输类型

PDO 的传输类型位于通信参数(RPDO: 1400h~1403h, TPDO: 1800h~1803h) 的子索引 02 上, 决定该 PDO 遵循何种传输方式, 具体请参考 4.4 节。



图 3-10 支持的 PDO 传输方式

通信参数 (RPDO: 1400h~1403h, TPDO: 1800h~1803h) 子索引 02 不同的数值代表不同的传输类型, 定义了触发 TPDO 传输或处理收到的 RPDO 的方法, 具体对应关系如表所示。

表 3-12 PDO 触发方法

通信类型数值	同步		异步
	循环	非循环	
0		√	
1~240	√		
241~253		-	
254、255			√

- 当 TPDO 的传输类型为 0 时, 如果映射数据发生改变, 且接收到一个同步帧 (有先后顺序), 则发送该 TPDO;
- 当 TPDO 的传输类型为 1~240 时, 接收到相应个数的同步帧时, 发送该 TPDO。
- 当 TPDO 的传输类型是 254 或 255 时, 映射数据发生改变或者事件计时器到达则发送该 TPDO。
- RPDO 的传输类型只支持 254 或者 255, 即将接收到的数据直接更新到应用。

3) 禁止时间

针对 TPDO 设置了禁止时间, 存放在通信参数 (1800h~1803h) 的子索引 03 上, 防止 CAN 网络被优先级较低的 PDO 持续占有。该参数的单位是 100us, 设置数值后, 同一个 TPDO 传输间隔减不得小于该参数对应的时间。

举例:

TPDO2 的禁止时间为 300, 则 TPDO 的传输间隔不会小于 30ms。

4) 事件计时器

针对异步传输(传输类型为 254 或 255)的 TPDO, 定义事件计时器, 位于通信参数 (1800h~1803h)的子索引 05 上。事件计时器也可以看做是一种触发事件, 它也会触发相应的 TPDO 传输。如果在计时器运行周期内出现了数据改变等其它事件, TPDO 也会触发, 且事件计数器会被立即复位。

3.5.4 PDO 映射参数

PDO 映射参数包含指向 PDO 需要发送或者接收到的 PDO 对应的过程数据的指针，包括索引、子索引及映射对象长度。每个 PDO 数据长度最多可达 8 个字节，可同时映射一个或者多个对象。其中子索引 0 记录该 PDO 具体映射的对象个数，子索引 1~8 则是映射内容。映射参数内容定义如下。

表 3-13 PDO 映射参数内容定义

位数	31	16	15	8	7	0
含义	索引		子索引				对象长度		

索引和子索引共同决定对象在对象字典中的位置，对象长度指明该对象的具体位长，用十六进制表示，即：

表 3-14 对象长度与对象位长关系表

对象长度	位长
08h	8 位
10h	16 位
20h	32 位

举例：

表示 16 位命令字 2000h-01 的映射参数为 20000110h。

PDO 的映射关系以示例来说明。

举例：

RPDO3 映射了 2 个参数，分别是：

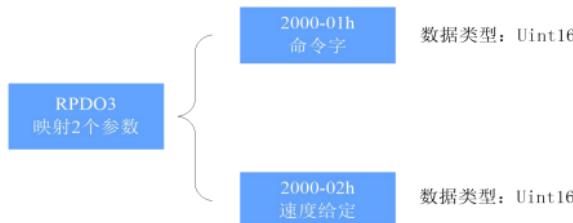


图 3-11 RPDO3 映射关系举例

映射总长度为 4 个字节(2+2)，即 RPDO3 在传输过程中数据段有 4 个字节，其映射关系如图 3-12 所示。



图 3-12 RPDO 的映射关系示例图

TPDO 的映射方式与 RPDO 是一致, 方向相反。RPDO 按照映射关系解码输入, TPDO 是按照映射关系加码输出。

举例: TPDO3 映射两个参数, 分别是:

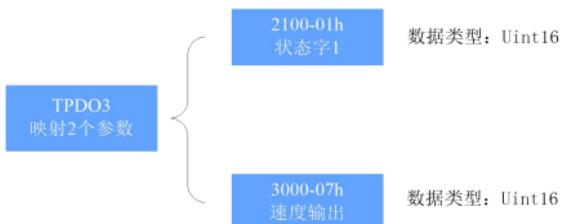


图 3-13 TPDO3 映射关系举例

映射总长度为 4 个字节(2+2), 即 TPDO3 在传输过程中数据段为 4 个字节, 其映射关系如图 3-15 所示。

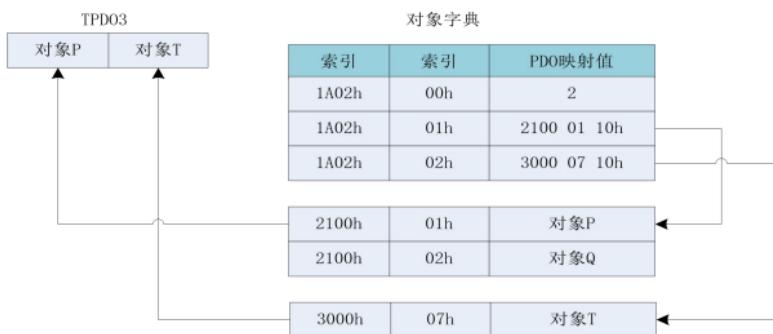


图 3-14 TPDO 的映射关系示例图

3.6 同步对象 (SYNC)

同步对象 (SYNC) 是控制多个节点发送与接收之间谐调和同步的一种特殊机制，用于 PDO 的同步传输。

同步发生器的配置流程如下：

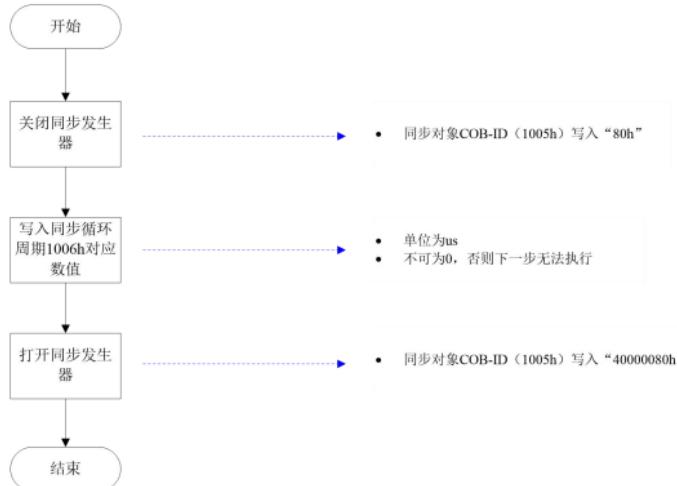


图 3-15 同步发生器配置流程

C20 系列驱动器不建议使用低于 5ms 的同步循环周期。

3.6.1 同步发生器

C20 驱动器不仅是同步消费者，也可以是同步生产者。支持与同步相关的对象分别是同步对象 COB-ID(1005h) 和同步循环周期 (1006h)。



图 3-16 支持与同步相关的对象说明
同步对象 COB-ID 的次高位决定是否激活同步发生器。



图 3-17 激活同步发生器说明

同步循环周期只针对于同步发生器，单位为 **us**，表明节点产生同步对象时的间隔。

3.6.2 同步对象传输框架

与 PDO 的传输类似，同步对象的传输遵循的是生产者--消费者模型，由同步生产者发出同步帧，CAN 网络中的其它所有节点都可以作为消费者接收该同步帧，且无需反馈。同一个 CAN 网络中只允许有一个激活的同步发生器。同步对象的传输框架如图 3-19 所示。

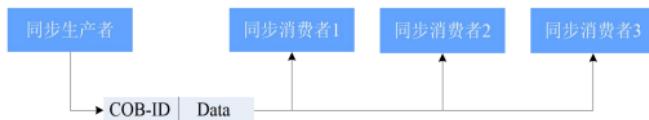


图 3-18 同步传输框架图

同步 PDO 的传输与同步帧紧密联系。

- 对于同步 TPDO，分为同步循环和同步非循环。



图 3-19 同步 TPDO 说明图

举例：

TPDO1 的传输类型为 0， TPDO2 的传输类型为 20。

TPDO1 的映射数据只有发生了改变，则会在下一个 SYNC 时发送 TPDO1， TPDO2 累计经历 20 个 SYNC 时，不管数据有无改变，均会发送 PDO。

3.7 紧急对象服务 (EMCY)

当 CANopen 节点出现错误时，按照标准化机制，节点会发送一帧紧急报文。紧急报文遵循的是生产者--消费者模型，节点故障发出后，CAN 网络中其它节点可选择处理该故障。驱动器只作为紧急报文生产者，不处理其它节点紧急报文。



图 3-21 与紧急报文相关的对象说明

当节点出现故障时，不管是否激活紧急对象，均需要更新错误寄存器和预定义错误场。紧急报文内容按以下规范：

表 3-15 紧急报文内容规范

COB-ID	0	1	2	3	4	5	6	7
80h+Node_ID	错误码		错误寄存器	保留	辅助字节			

错误寄存器与 1001h 始终保持一致：

- 通信出现异常时，错误码与 DS301 所要求保持一致，辅助字节在通信异常时为零。
 - 驱动器出现用户所指定的异常情况时，错误码为 0xFF00，辅助字节显示用户指定错误码。
- 错误码及辅助字节定义具体请参见第 4 章。

第 4 章 故障处理

当通讯或者驱动器出现异常时，C20 系列驱动器以生产者的形式向网络发送紧急报文，或者 SDO 传输异常时发送中止应答。节点与紧急报文相关的有节点错误码及辅助信息。

4.1 CANopen 通讯故障码

故障显示	故障名称	故障码 (2100-03h)	备注
E.OCH1	硬件加速过流	1	
E.OCH2	硬件减速过流	2	
E.OCH3	硬件恒速过流	3	
E.OC1	软件加速过流	4	
E.OC2	软件减速过流	5	
E.OC3	软件恒速过流	6	
E.OV1	加速过电压	7	
E.OV2	减速过电压	8	
E.OV3	恒速过电压	9	
E.UV	母线欠压故障	10	
E.OL1	电机过载	11	
E.OL2	驱动器过载	12	
E.HALL	霍尔故障	13	
E.LOC	堵转故障	14	
E.OH1	模块过热 1	15	
E.OH2	模块过热 2	16	
E.EF	外部输入故障	17	
E.485	485 通讯故障	18	
E.CUr	电流检测故障	19	
E.OUT1	逆变 U 相故障	20	
E.OUT2	逆变 V 相故障	21	
E.OUT3	逆变 W 相故障	22	
E.OL3	电子过载故障	23	
E.LL	电子欠载故障	24	
E.Sht	短路故障	25	
E.boAd	键盘通讯故障	26	
E.EEP	参数存储故障	27	
E.Cnd	导通故障	28	
E.OCHF	过流反馈故障	29	
E.POUT	输出缺相	30	
E.CAN1	CAN Bus-off 故障	31	
E.CAN2	CAN 发送错误	32	

E.CAN3	CAN 接收错误	33	
E.Conn	内部通信错误	34	
E.CAN4	CANOPEN 心跳超时	35	
E.CAN5	CANOPEN 通信 NMT 操作故障	36	

4.2 故障恢复方式

C20 系列驱动器本身故障，清除方式详见驱动器说明书，本部分只描述通讯部分的故障清除方法。

故障显示	故障名称	故障原因	故障处理
E.CAN1	CAN Bus-off 故障	错误过多	检查 CAN 网络，重新连接。
E.CAN2	CAN 发送错误	发送错误帧过多	检查 CAN 节点、接线、波特率。
E.CAN3	CAN 接收错误	接收错误帧过多	检查波特率，检查是否有干扰源。
E.CAN4	心跳超时	从站到达消费者配置时间	检查 CAN 节点是否在线，或者检查 CANopen 配置，清除故障。
E.CAN5	NMT 操作故障	电机运行时，接收到 NMT 初始化、停止等命令	清除故障，在改变 NMT 时，先让电机停止运行。

4.3 SDO 传输中止码

中止代码	功能描述
0503 0000	触发位没有交替改变
0504 0000	SDO 协议超时
0504 0001	非法或未知的客户端/服务器命令字
0504 0005	内存溢出
0601 0000	对象不支持访问
0601 0001	试图读只写对象
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
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	子索引不存在
0609 0030	超出参数数值的值范围
0609 0031	写入参数数值太大
0609 0032	写入参数数值太小
0800 0000	一般性错误
0800 0021	由于本地控制导致数据不能传送或保存到应用
0800 0022	由于当前设备状态导致数据不能传送或保存到应用

第 5 章 对象字典

5.1 对象分类说明

★ 名词解释

“索引”：指定各个对象在对象字典中的位置，以十六进制表示。

“数据类型”：具体请参见表 5-1。

表 5-1 数据类型说明

数据类型	数值范围	数据长度	DS301 值
Int8	-128~+127	1 字节	0002
Int16	-32768~+32767	2 字节	0003
Int32	-2147483648~+ 2147483647	4 字节	0004
Uint8	0~255	1 字节	0005
Uint16	0~65535	2 字节	0006
Uint32	0~4294967295	4 字节	0007
String	ASCII	-	0009

“读写类型”：具体请参见表 5-2。

表 5-2 读写类型说明

读写类型	说明
RW	可读写
RW*	停机时可写，任意可读
WO	只写
RO	只读
CONST	常量，只读

“对象分类”：具体请参见表 5-3。

表 5-3 对象分类说明

类别	含义	DS301 值
VAR	单一简单数值，包含数据类型 Int8、Uint16、String 等	7
ARR	具有相同类型的数据块	8
REC	具有不同类型的数据块	9

5.2 对象组 1000h 参数

1000h 对象组包含 CANopen 通讯所需的参数，通讯参数均不可映射到 PDO。

索引	子索引	名称	属性	能否映射	数据类型	单位	默认值
1000h	-	设备类型	RO	NO	Uint32	VAR	0x00
1001h	-	错误寄存器	RO	NO	Uint8	VAR	0x0
1003h		预定义错误场	RO	NO	Uint32	ARR	-
	1~4h	错误场	RW	NO	Uint32	-	0
1005h	-	同步报文 COB-ID	RW	NO	Uint32	VAR	0x80
1006h	-	同步循环周期(单位: us)	RW	NO	Uint32	VAR	0
1008h	-	制造商设备名称	CONST	NO	String	VAR	ZBLDC20
1009h	-	硬件版本	CONST	NO	String	VAR	Vx.xx
100Ah	-	软件版本	CONST	NO	String	VAR	Vx.xx
100Ch	-	(预留)	RW	NO	Uint16	VAR	0
100Dh	-	(预留)	RW	NO	Uint8	VAR	0
1010h		保存参数 “save”	RW	NO	Uint32	ARR	0
	1h	保存所有对象参数	RW	NO	Uint32	-	1
	2h	保存通信对象参数	RW	NO	Uint32	-	1
1011h	0h	恢复默认参数 “load”	RW	NO	Uint32	ARR	-
	1h	恢复所有对象默认参数	RW	NO	Uint32	-	1
	2h	恢复通信对象默认参数	RW	NO	Uint32	-	1
1014h	-	紧急报文 COB-ID	RW	NO	Uint32	VAR	0x80+Node_ID
1016h		消费者心跳时间	RW	NO	Uint32	ARR	-
	1~5h	消费者心跳时间	RW	NO	Uint32	-	0
1017h	-	生产者心跳时间(单位: ms)	RW	NO	Uint16	VAR	0
1018h		设备对象描述	RO	NO	/	REC	-
	1h	厂商 ID	RO	NO	Uint32	-	0x2896
	2h	设备代码	RO	NO	Uint32	-	0x000C20xx
	3h	设备修订版本号	RO	NO	Uint32	-	0x00000100

索引	子索引	名称	属性	能否映射	数据类型	单位	默认值
1200h	-	SDO 服务器参数	RO	NO	SDO 参数	REC	-
	1h	客户端到服务器 COB-ID	RO	NO	Uint32	-	0x600 +Node_ID
	2h	服务器到客户端 COB-ID	RO	NO	Uint32	-	0x580 +Node_ID
1400h	-	RPDO1 参数	RW	NO	PDO 参数	REC	-
	1h	RPDO1 的 COB-ID	RW	NO	Uint32	-	0x00000200 +Node_ID
	2h	RPDO1 的传输类型	RW	NO	Uint8	-	255
1401h		RPDO2 参数	RW	NO	PDO 参数	REC	-
	1	RPDO2 的 COB-ID	RW	NO	Uint32	-	0x00000300 +Node_ID
	2	RPDO2 的传输类型	RW	NO	Uint8	-	255
1402h		RPDO3 参数	RW	NO	PDO 参数	REC	-
	1h	RPDO3 的 COB-ID	RW	NO	Uint32	-	0x00000400 +Node_ID
	2h	RPDO3 的传输类型	RW	NO	Uint8	-	255
1403h		RPDO4 参数	RW	NO	PDO 参数	REC	-
	1h	RPDO4 的 COB-ID	RW	-	Uint32	-	0x00000500 +Node_ID
	2h	RPDO4 的传输类型	RW	NO	Uint8	-	255
1600h		RPDO1 映射参数	RW	NO	RPDO 映射参数	REC	-
	1~8h	RPDO1 映射对象	RW	NO	Uint32	-	-
1601h		RPDO2 映射参数	RW	NO	RPDO 映射参数	REC	-
	1~8h	RPDO2 映射对象	RW	NO	Uint32	-	-
1602h		RPDO3 映射参数	RW	NO	RPDO 映射参数	REC	-
	1~8h	RPDO3 映射对象	RW	NO	Uint32	-	-
1603h		RPDO4 映射参数	RW	NO	RPDO 映射参数	REC	-
	1~8h	RPDO4 映射对象	RW	NO	Uint32	-	-

索引	子索引	名称	属性	能否映射	数据类型	单位	默认值
1800h	-	TPDO1 通信参数	RW	NO	PDO 参数	REC	-
	1h	TPDO1 的 COB-ID	RW	NO	Uint32	-	0x40000180 +Node_ID
	2h	TPDO1 的传输类型	RW	NO	Uint8	-	255
	3h	禁止时间	RW	NO	Uint16	-	-
	5h	事件计时器	RW	NO	Uint16	-	-
1801h	-	TPDO2 通信参数	RW	NO	PDO 参数	REC	-
	1h	TPDO2 的 COB-ID	RW	NO	Uint32	-	0xC0000280 +Node_ID
	2h	TPDO2 的传输类型	RW	NO	Uint8	-	255
	3h	禁止时间	RW	NO	Uint16	-	-
	5h	事件计时器	RW	NO	Uint16	-	-
1802h	-	TPDO3 通信参数	RW	NO	PDO 参数	REC	-
	1h	TPDO3 的 COB-ID	RW	NO	Uint32	-	0xC0000380 +Node_ID
	2h	TPDO3 的传输类型	RW	NO	Uint8	-	255
	3h	禁止时间	RW	NO	Uint16	-	-
	5h	事件计时器	RW	NO	Uint16	-	-
1803h	-	TPDO4 通信参数	RW	NO	PDO 参数	REC	-
	1h	TPDO4 的 COB-ID	RW	NO	Uint32	-	0xC0000480 +Node_ID
	2h	TPDO4 的传输类型	RW	NO	Uint8	-	255
	3h	禁止时间	RW	NO	Uint16	-	-
	5h	事件计时器	RW	NO	Uint16	-	-
1A00h	-	TPDO1 映射参数	RW	NO	PDO 映射参数	REC	-
	1h	TPDO1 的映射对象	RW	NO	Uint32	-	-
1A01h	-	TPDO2 映射参数	RW	NO	PDO 映射参数	REC	-
	1h	TPDO2 的映射对象	RW	NO	Uint32	-	-
1A02h	-	TPDO3 映射参数	RW	NO	PDO 映射参数	REC	-
	1h	TPDO3 的映射对象	RW	NO	Uint32	-	-
1A03h	-	TPDO4 映射参数	RW	NO	PDO 映射参数	REC	-
	1h	TPDO4 的映射对象	RW	NO	Uint32	-	-

5.3 对象组 2000h~3000h 参数

2000h~3000h 对象组为公司自定义的与电机相关的对象表，部分参数与功能码相对应。该区域所有对象均支持 PDO 映射。

2000h 控制参数

索引	子索引	名称	属性	映射	类型	单位	默认值
2000h	01h	通讯控制命令： 01H: 正转运行 02H: 反转运行 03H: 正转点动 04H: 反转点动 05H: 停机 06H: 自由停机 07H: 故障复位 08H: 点动停止 注：参数掉电不保存	W/R	YES	Uint16	-	0
	02h	通讯设定转速： 0~3000RPM 注：参数掉电不保存	W/R	YES	Uint16	-	0
	03h	电机极对数： 1~20	W/R*	YES	Uint16	-	5
	04h	加速时间： 1~6000 (单位: 0.1S)	W/R	YES	Uint16	-	10
	05h	减速时间： 1~6000 (单位: 0.1S)	W/R	YES	Uint16	-	10
	06h	控制模式选择： 0: 测试模式 1: 开环 2: 闭环 3: 拨码开关设置 (SW1)	W/R*	YES	Uint16	-	机型相关
	07h	运行指令选择： 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 3: 拨码开关设置 (SW3)	W/R	YES	Uint16	-	机型相关
	08h	速度给定选择： 0: 键盘数字设定 1: 模拟量 AI1 设定 2: 模拟量 AI2 设定	W/R	YES	Uint16	-	1

	3: RS485 通讯设定 4: 多段速设定 5: 拨码开关设置 (SW2~3) 6: 简易 PLC 给定 7: 高速脉冲输入设定 8: CAN 通讯给定					
09h	CAN 通讯从机地址: 1~247	W/R*	YES	Uint16	-	1
0Ah	CAN 通讯波特率设置: 0: 10K 1: 20K 2: 50K 3: 100K 4: 125K (默认) 5: 250K 6: 500K 7: 1M 注: 仅部分机型可设 10K	W/R*	YES	Uint16	-	4
0Eh	通讯指令通道选择: 0: RS485 通讯通道 1: CAN 通讯通道	W/R*	YES	Uint16	-	机型相关
0Fh	功能码写使能: 0: CAN 通讯功能码不可写 1: CAN 通讯时功能码可写 注: 参数掉电不保存	W/R	YES	Uint16	-	0
10H	参数恢复设置: 0: 无操作 1: 恢复功能码 2: 恢复 CAN 通讯参数 3: 恢复所有参数	W/R*	YES	Uint16	-	0

2100h 状态参数

索引	子索引	名称	属性	映射	类型	单位	默认值
2100h	01h	状态字 1: 01H: 正转运行中 02H: 反转运行中 03H: 驱动器停机中 04H: 驱动器故障中 05H: 驱动器 OFF 状态 06H: 电子刹车状态	RO	TPDO	Uint16	-	0
		状态字 2: Bit0: =0: 母线电压未建立 =1: 母线电压建立 Bit4: =0: 未过载 =1: 过载 Bit5~ Bit6: =00b: 键盘控制 =01b: 端子控制 =10b: 通讯控制					
	03h	当前故障码: 详见第 4 章节故障码表	RO	TPDO	Uint16	-	0
	04h	驱动器系列: 20h(C20 系列)	RO	TPDO	Uint16	-	0x20

3000h 状态参数

索引	子索引	名称	属性	映射	类型	单位	默认值
3000h	01h	设定频率: 0~Fmax (单位: 0.01Hz)	RO	TPDO	Uint16	-	0
	02h	输出频率: 0~Fmax (单位: 0.01Hz)	RO	TPDO	Int16	-	0
	03h	斜坡给定频率: 0~Fmax (单位: 0.01Hz)	RO	TPDO	Uint16	-	0
	04h	输出电压: 0~20000 (单位: 0.1V)	RO	TPDO	Uint16	-	0
	05h	输出电流: 0~30000 (单位: 0.01A)	RO	TPDO	Uint16	-	0
	06h	设定转速: 0~3000 (单位: 1RPM)	RO	TPDO	Uint16	-	0
	07h	电机输出转速: 0~3000 (单位: 1RPM)	RO	TPDO	Uint16	-	0
	08h	电机输出功率: 0~2200 (单位: W)	RO	TPDO	Uint16	-	0
	09h	直流母线电压: 0~20000 (单位: 0.1V)	RO	TPDO	Uint16	-	0
	0Ah	霍尔值:0~7	RO	TPDO	Uint16	-	0
	0Bh	软件版本号:1.00~99.00	RO	TPDO	Uint16	-	-
	0Ch	故障记录: 见第 4 章故障说明	RO	TPDO	Uint16	-	0
	0Dh	逆变器温度: -200~1200 (单位: 0.1℃)	RO	TPDO	Uint16	-	0
	0Eh	输入端子状态: 00h~1FFh	RO	TPDO	Uint16	-	0
	0Fh	输出端子状态: 00~0F	RO	TPDO	Uint16	-	0
	10h	模拟量 1 输入电压: 0~1000 (单位: 0.01V)	RO	TPDO	Uint16	-	0
	11h	模拟量 2 输入电压: 0~1000 (单位: 0.01V)	RO	TPDO	Uint16	-	0
	12h	模拟量 3 输入电压: 0~1000 (单位: 0.01V)	RO	TPDO	Uint16	-	0
	13h	预留	RO	TPDO	Uint16	-	0
	14h	霍尔计数高 16 位: 0~65535	RO	TPDO	Uint16	-	0
	15h	霍尔计数低 16 位: 0~65535	RO	TPDO	Uint16	-	0

5.4 对象字典 1000h 组参数详细说明

索引	名称	设备类型 (Device Type)			数据结构	VAR	数据类型	Uint32
	属性	RO	可映射	NO	范围	Uint32	默认值	0x0000
设备类型参数用来描述所使用的设备子协议或应用规范。								

索引	名称	错误寄存器 (Error Register)			数据结构	VAR	数据类型	Uint8
	属性	RO	可映射	NO	范围	Uint8	默认值	0x00

设备按位来包含错误类型信息，具体如下表：

位	含义	位	含义
0	常规	4	通信
1	电流	5	子协议
2	电压	6	保留
3	温度	7	厂商定义

出现错误时，错误相应的位为“1”，且只要有错误，第 0 位必须为“1”。

索引	名称	预定义错误场 (Pro-defined Error Field)			数据结构	VAR	数据类型	Uint32
	属性	RO	可映射	NO	范围	-	默认值	-
子索引	名称	错误个数 (Number of Errors)			数据结构	-	数据类型	Uint8
	属性	RW	可映射	NO	范围	0~4	默认值	0
只可写入 0，此时清除所有错误记录。								

子索引	名称	标准错误场 (Standard Error Field)			数据结构	-	数据类型	Uint32
	属性	RW	可映射	NO	范围	Uint32	默认值	0
当子索引为 0 时，不可读； 有错误时，按以下格式存储错误：								

31	16	15	0
厂家错误码		标准错误码	
MSB		LSB	

索引	名称	同步报文 COB-ID (COB-ID SYNC Message)			数据结构	VAR	数据类型	Uint32
	属性	RW	可映射	NO	范围	Uint32	默认值	0x80
只可写入 0x80h 和 0x40000080h。 当写入 0x80h 时，同步发生器不工作； 当写入 0x40000080h 时，激活同步发生器。 激活同步发生器之前必须先配置同步循环周期 1006h 为非零。								

索引 1006h	名称	同步循环周期 (Communication Cycle Period)			数据结构	VAR	数据类型	Uint32
	属性	RW	可映射	NO	范围	Uint32	默认值	0
只针对同步发生器而言，单位为 us，建议 5ms 以上。								

索引 1008h	名称	制造商设备名称 (Manufacturer Device Name)			数据结构	VAR	数据类型	String
	属性	CONST	可映射	NO	范围	String	默认值	ZBLD .C20

索引 1009h	名称	硬件版本 (Manufacturer Hardware Version)			数据结构	VAR	数据类型	String
	属性	CONST	可映射	NO	范围	String	默认值	Vx.xx

索引 100Ah	名称	软件版本 (Manufacturer Software Version)			数据结构	VAR	数据类型	String
	属性	CONST	可映射	NO	范围	String	默认值	Vx.xx

x.xx: 软件版本号升级记录。

索引 1010h	名称	保存参数 (Store Parameters)			数据结构	VAR	数据类型	Uint32
	属性	RW	可映射	NO	范围	Uint8	默认值	0

保存参数是将参数当前值保存到 EEPROM，下一次加载 EEPROM 时（重新上电、复位节点或复位通信），会加载此次保存的数值。需要保存参数时，除了指定保存区域对应的子索引，还需要按照 ASCII 码写入“save”，写入其它值均不可以保存成功。写入的对应关系如下：

MSB		LSB		
ASCII	e	v	a	s
16 进制	65h	76h	61h	73h

数值	含义
0	不自动保存参数，也不按命令保存参数
1	只按命令保存参数，不自动保存
2	只自动保存参数，不接收命令保存参数
3	即可自动保存参数，也可按命令保存参数

相应的子索引读取返回值表明该子索引按何种方式保存参数。

子索引 00h	名称	支持的最大子索引 (Highest Sub-index Supported)			数据结构	VAR	数据类型	Uint8
	属性	RO	可映射	NO	范围	4	默认值	4

子索引 01h	名称	保存所有对象参数 (Save All Parameters)			数据结构	VAR	数据类型	Uint32
	属性	RO	可映射	NO	范围	-	默认值	1

保存对象字典列表所有参数。

子索引 02h	名称	保存通信对象参数 (Save Communication Parameters)			数据结构	VAR	数据类型	Uint32
	属性	RO	可映射	NO	范围	-	默认值	1
保存对象组 1000h 参数。								
子索引 03h	名称	保存子协议区对象参数 (Save Application Parameters)			数据结构	VAR	数据类型	Uint32
	属性	RO	可映射	NO	范围	-	默认值	1
保存对象组 6000h 参数（预留）。								
子索引 04h	名称	保存制造商定义区对象参数(Save Manufacturer Defined Parameters)			数据结构	VAR	数据类型	Uint32
	属性	RO	可映射	NO	范围	-	默认值	2
保存对象组 2000h~5FFFh 参数。								

索引 1011h	名称	恢复默认参数 (Restore Default Parameters)			数据结构	VAR	数据类型	Uint32
	属性	RW	可映射	NO	范围	-	默认值	0

恢复默认参数是将默认参数恢复到 EEPROM，并不会立即生效。下一次加载 EEPROM 时（重新上电、复位节点或复位通信），会加载默认数值（出厂设置）。

需要恢复默认参数时，除了指定恢复区域对应的子索引，还需要按照 ASCII 码写入“load”，写入其它值均不可以将默认值恢复成功。写入的对应关系如下：

		MSB	LSB		
ASCII	d	a	o	l	
16 进制	64h	61h	6Fh	6Ch	

数值	含义
0	设备不可以恢复默认参数
1	设备可以恢复默认参数

相应的子索引读取返回值表明该子索引按何种方式恢复默认参数。

子索引 00h	名称	支持的最大子索引 (Highest Sub-index Supported)			数据结构	VAR	数据类型	Uint8
	属性	RO	可映射	NO	范围	4	默认值	4
子索引 01h	名称	恢复所有对象默认参数 (Restore All Default Parameters)			数据结构	VAR	数据类型	Uint32
	属性	RO	可映射	NO	范围	-	默认值	1

恢复对象字典列表所有参数。

子索引 02h	名称	保存通信对象参数 (Restore Communication Parameters)			数据结构	VAR	数据类型	Uint32
	属性	RO	可映射	NO	范围	-	默认值	1
恢复对象组 1000h 参数。								

索引 1014h	名称	紧急报文 COB-ID (COB-ID Emergency Message)			数据结构	VAR	数据类型	Uint32
	属性	RW	可映射	NO	范围	-	默认值	0x80+ Node_ID
最高位表明是否需要关闭设备的紧急报文，只可以该位写入数据为“0x80+Node_ID”，打开设备紧急报文；写入数据为“0x80000080+Node_ID”，关闭紧急报文。紧急报文生效时，其 COB-ID 必须与此对象保持一致。								

索引 1016h	名称	消费者心跳时间 (Consumer Heartbeat Time)			数据结构	VAR	数据类型	Uint32
	属性	RW	可映射	NO	范围	-	默认值	-
参数包括监视的节点地址以及实际消费者时间，且该时间必须大于对应节点的心跳生产者时间（单位：ms）。不可以对同一个节点设置两个消费者时间。参数内容如下：								
		MSB			LSB			
		31	24	23	16	15	0	
		保留		被监视地址		监视时间		

子索引 00h	名称	支持的最大子索引 (Highest Sub-index Supported)			数据结构	VAR	数据类型	Uint8
	属性	RO	可映射	NO	范围	5	默认值	5
子索引 1~5h	名称	消费者心跳时间 (Consumer Heartbeat Time)			数据结构	-	数据类型	Uint32
	属性	RW	可映射	NO	范围	Uint32	默认值	0

索引 1017h	名称	生产者心跳时间 (Producer Heartbeat Time)			数据结构	VAR	数据类型	Uint16
	属性	RW	可映射	NO	范围	Uint16	默认值	0
单位 ms。								

索引 1018h	名称	设备对象描述 (Identity Object)			数据结构	REC	数据类型	-
	属性	RO	可映射	NO	范围	Uint16	默认值	0
子索引 00h	名称	支持的最大子索引 (Highest Sub-index Supported)			数据结构	VAR	数据类型	Uint8
	属性	RO	可映射	NO	范围	4	默认值	4
子索引 01h	名称	厂商 ID(Vendor-ID)			数据结构	-	数据类型	Uint32
	属性	RO	可映射	NO	范围	Uint32	默认值	0x2896
子索引 02h	名称	设备代码 (Product Code)			数据结构	-	数据类型	Uint32
	属性	RO	可映射	NO	范围	Uint32	默认值	0xC2003
子索引 03h	名称	设备修订版本号 (Revision Number)			数据结构	-	数据类型	Uint32
	属性	RO	可映射	NO	范围	Uint32	默认值	0x100
子索引 04h	名称	预留			数据结构	-	数据类型	Uint32
	属性	RO	可映射	NO	范围	Uint32	默认值	0

索引 1200h	名称	SDO 服务器参数 (SDO Server Parameter)			数据结构	REC	数据类型	SDO 参数
	属性	RO	可映射	NO	范围	-	默认值	0
默认的 SDO 始终存在，且为只读常量。								
子索引 00h	名称	支持的最大子索引 (Highest Sub-index Supported)			数据结构	VAR	数据类型	Uint8
	属性	RO	可映射	NO	范围	2	默认值	2
子索引 01h	名称	客户端到服务器 COB-ID (COB-ID Client → Server)			数据结构	VAR	数据类型	Uint32
	属性	RO	可映射	NO	范围	-	默认值	0x600 + Node_ID
子索引 02h	名称	服务器到客户端 COB-ID (COB-ID Server → Client)			数据结构	VAR	数据类型	Uint32
	属性	RO	可映射	NO	范围	-	默认值	0x580 + Node_ID

索引 1400~ 1403h	名称	RPDO 通信参数 (RPDO Communication Parameter)			数据结构	REC	数据类型	RPDO 参数
	属性	RW	可映射	NO	范围	-	默认值	0
子索引 00h	名称	支持的最大子索引 (Highest Sub-index Supported)			数据结构	VAR	数据类型	Uint8
	属性	RO	可映射	NO	范围	5	默认值	5
子索引 01h	名称	RPDO 的 COB-ID (COB-ID Used by RPDO)			数据结构	-	数据类型	Uint32
	属性	RW	可映射	NO	范围	-	默认值	见下文

只可以改变最高位，最高位为“0”表明该 PDO 有效，最高位为“1”表明该 PDO 无效。

出厂设定如下：

1400h : 0x00000200 + Node_ID

1401h : 0x00000300 + Node_ID

1402h : 0x00000400 + Node_ID

1403h : 0x00000500 + Node_ID

子索引 02h	名称	RPDO 传输类型(Transmission Type)			数据结构	-	数据类型	Uint8
	属性	RW	可映射	NO	范围	-	默认值	255

只可以在 PDO 无效的状态下才可以修改此数值。不同的数值代表不同的 PDO 传输类型，如下表：

数值	含义
0	同步非循环
1~240	同步循环
254,255	异步循环

索引 1600~ 1603h	名称	RPDO 映射参数 (RPDO Mapping Parameter)			数据结构	REC	数据类型	RPDO 映射参数
	属性	RW	可映射	NO	范围	-	默认值	0
只可以在 PDO 无效的状态下才可以修改此对象。映射对象的总位长不得超过 64 位，只支持按字节映射，不支持按位映射。								
子索引 00h	名称	PDO 有效映射对象个数 (Number of Mapped Application Objects in PDO)			数据结构	VAR	数据类型	Uint8
	属性	RO	可映射	NO	范围	1~4	默认值	-
子索引 1~4h	名称	RPDO 的各个映射对象 (Application Object)			数据结构	-	数据类型	Uint32
	属性	RW	可映射	NO	范围	-	默认值	-

映射对象内容索引和子索引必须存在对象字典列表中，属性为可写状态，且为可映射。

按以下格式写入对应子索引：

31	16	15	8	7	0
索引		子索引		对象长度	
MLB		LSB			

RPDO 默认映射内容

1) RPDO1: 1600h

子索引	数值	含义
0	1	映设 1 个对象
1	0x20000110	命令字 2000h-sub1-16bit

2) RPDO2: 1601h

子索引	数值	含义
0	1	映设 1 个对象
1	0x20000210	速度给定 2000h-sub2-16bit

3) RPDO3: 1602h

子索引	数值	含义
0	2	映设 2 个对象
1	0x20000110	命令字 2000h-sub1-16bit
2	0x20000210	速度给定 2000h-sub2-16bit

4) RPDO4: 1603h

子索引	数值	含义
0	4	映设 4 个对象
1	0x20000410	加速时间 2000h-sub4-16bit
2	0x20000510	减速时间 2000h-sub5-16bit
3	0x00	预留
4	0x00	预留

索引 1800~ 1803h	名称	TPDO 通信参数 (TPDO Communication Parameter)			数据结构	REC	数据类型	TPDO 参数								
	属性	RW	可映射	NO	范围	-	默认值	0								
子索引 00h	名称	支持的最大子索引 (Highest Sub-index Supported)			数据结构	VAR	数据类型	Uint8								
	属性	RO	可映射	NO	范围	-	默认值	6								
子索引 01h	名称	TPDO 的 COB-ID (COB-ID Used by TPDO)			数据结构	-	数据类型	Uint32								
	属性	RW	可映射	NO	范围	-	默认值	见下文								
只可改变最高位。最高位为“0”表明该 PDO 有效，最高位为“1”表明该 PDO 无效；次高位表示是否支持远程帧触发该 PDO，C20 系列驱动器不支持该功能，故此位没有意义，建议写“1”表示不允许远程帧触发该 PDO。																
出厂设定如下：																
1800h : 0x40000180 + Node_ID 1801h : 0xC0000280 + Node_ID 1802h : 0xC0000380 + Node_ID 1803h : 0xC0000480 + Node_ID																
子索引 02h	名称	TPDO 传输类型(Transmission Type)			数据结构	-	数据类型	Uint8								
	属性	RW	可映射	NO	范围	-	默认值	255								
只可以在 PDO 无效的状态下才可以修改此数值。不同的数值代表不同的 PDO 传输类型，如下表：																
<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <th>数值</th> <th>含义</th> </tr> <tr> <td>0</td> <td>同步非循环</td> </tr> <tr> <td>1~240</td> <td>同步循环</td> </tr> <tr> <td>254,255</td> <td>异步循环</td> </tr> </table>									数值	含义	0	同步非循环	1~240	同步循环	254,255	异步循环
数值	含义															
0	同步非循环															
1~240	同步循环															
254,255	异步循环															
子索引 03h	名称	禁止时间 (Inhibit Time)			数据结构	-	数据类型	Uint16								
	属性	RW	可映射	NO	范围	-	默认值	0								
只可以在 PDO 无效的状态下才可以修改此数值。																
单位 100us，为“0”时无效禁止时间。																
子索引 05h	名称	事件计时器 (Event Timer)			数据结构	-	数据类型	Uint16								
	属性	RW	可映射	NO	范围	-	默认值	0								
只可以在 PDO 无效的状态下才可以修改此数值。																
单位 1ms，为“0”时无效事件计时器。																

索引 1A00~ 1A03h	名称	TPDO 映射参数 (TPDO Mapping Parameter)			数据结构	REC	数据类型	RPDO 映射参数
	属性	RW	可映射	NO	范围	-	默认值	0

只可以在 PDO 无效的状态下才可以修改此对象。映射对象的总位长不得超过 64 位，只支持按字节映射，不支持按位映射。

子索引 00h	名称	PDO 有效映射对象个数 (Number of Mapped Application Objects in PDO)			数据结构	VAR	数据类型	Uint8
	属性	RO	可映射	NO	范围	1~4	默认值	-
子索引 1~4h	名称	TPDO 的各个映射对象 (Application Object)			数据结构	-	数据类型	Uint32
	属性	RW	可映射	NO	范围	-	默认值	-

映射对象内容索引和子索引必须存在对象字典列表中，属性为可写状态，且为可映射。

按以下格式写入对应子索引：

31	16	15	8	7	0
索引		子索引		对象长度	

MLB

LSB

TPDO 默认映射内容

1) TPDO1: 1A00h

子索引	数值	含义
0	1	映设 1 个对象
1	0x21000110	状态字 1 2100h-sub1-16bit

2) TPDO2: 1A01h

子索引	数值	含义
0	1	映设 1 个对象
1	0x30000710	速度输出 3000h-sub7-16bit

3) TPDO3: 1A02h

子索引	数值	含义
0	2	映设 2 个对象
1	0x21000110	状态字 1 2100h-sub1-16bit
2	0x30000710	速度输出 3000h-sub7-16bit

4) TPDO4: 1A03h

子索引	数值	含义
0	4	映设 4 个对象
1	0x21000110	状态字 1 2100h-sub1-16bit
2	0x30000710	速度输出 3000h-sub7-16bit
3	0x30000510	电流输出 3000h-sub5-16bit
4	0x30000C10	故障记录 3000h-sub12-16bit