

# 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<br>L2: 低压 DC24V<br>H: 高压 AC220V<br>D: 带数字显示<br>R: 带 RS485 通讯<br>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<br>DSP-402: 不支持                              |
| 支持服务        | NMT: 网络管理系统<br>SDO: 服务数据对象<br>PDO: 过程数据对象<br>SYNC: 同步发生器<br>设备监视: 支持心跳 |
| PDO 传输类型    | 时间触发、事件触发、同步触发 (仅 TPDO)  |
| 支持 PDO 数目   | 4 个 RPDO, 4 个 TPDO   |
| SDO 传输方式    | 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  | 0.20mm <sup>2</sup>  |
| 2  | 100m  | 500kbps | 64  | 0.35 mm <sup>2</sup> |
| 3  | 550m  | 100kbps | 64  | 0.50 mm <sup>2</sup> |
| 4  | 1100m | 50kbps  | 64  | 0.75 mm <sup>2</sup> |

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 |
|-----------------------|---------|-------|
| 3×0.3mm <sup>2</sup>  | 95m     | 30m   |
| 3×0.5mm <sup>2</sup>  | 95m     | 30m   |
| 3×0.75mm <sup>2</sup> | 100m    | 30m   |

## 第 2 章 配线

### 2.1 CAN 通信总线连接方式

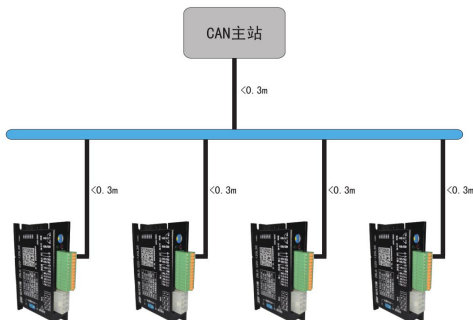


图 2-1 CAN 通信网络拓扑结构

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

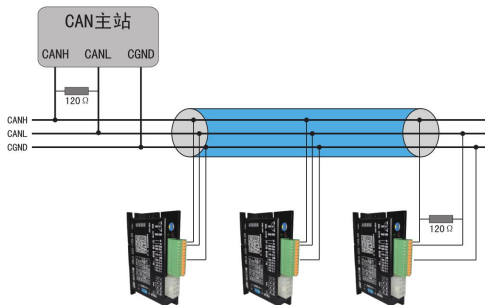


图 2-2 接线示意图

- 推荐使用带屏蔽双绞线连接，总线两端分别连接两个 120 Ω 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 60 Ω 左右（两个电阻并联）。
- 挂载设备数量最多为 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。

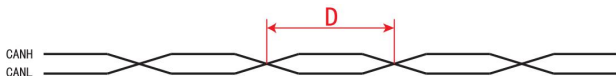


图 2-3 双绞线示意图

- 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，屏蔽层两端接 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

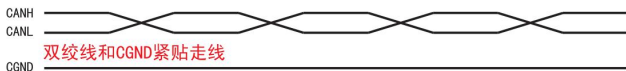


图 2-4 推荐方案一



图 2-5 推荐方案二

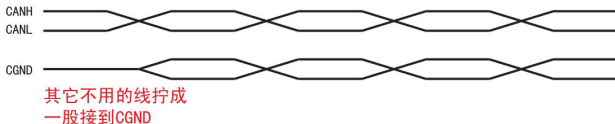


图 2-6 推荐方案三



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

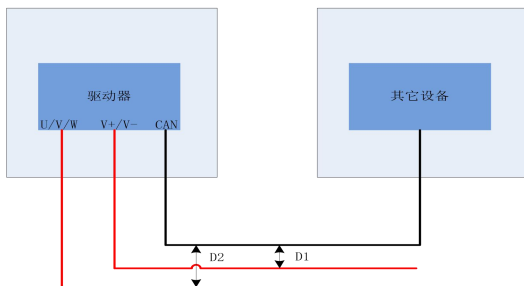


图 2-9 推荐布线方式

● 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  $D1 > 10\text{cm}$ ，U/V/W 与 CAN 信号线距离  $D2 > 20\text{cm}$ ；

● 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：

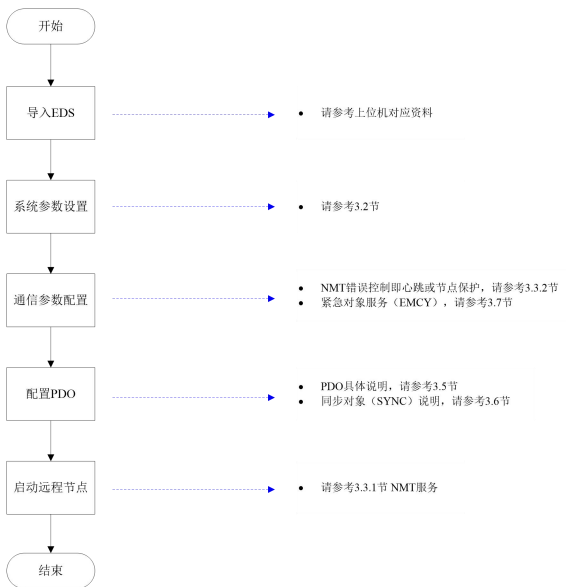


图 3-1 CANopen 使用设置流程图

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。

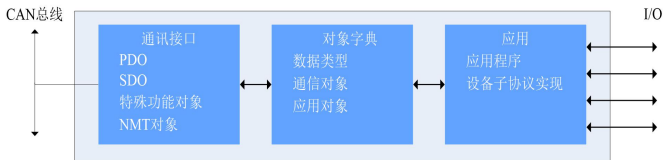


图 3-2 CANopen 设备模型示意图

#### 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                                 |

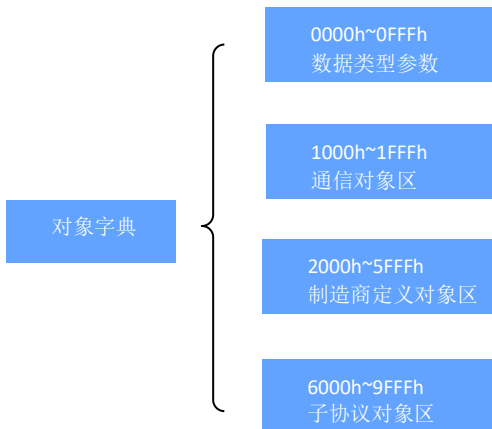


图 3-3 CANopen 对象字典结构说明图

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         | 相应对象索引       |
|----------|-------|-------|----------------|--------------|
| 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<br>1: 霍尔开环<br>2: 霍尔闭环<br>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）<br>1: 端子运行指令通道（LED 闪烁）<br>2: 通讯运行指令通道（LED 点亮）<br>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<br>1: 模拟量 AI1 设定（旋钮电位器）<br>2: 模拟量 AI2 设定（外部电压）<br>3: MODBUS 通讯设定<br>4: 多段速设定<br>5: 拨码开关设置（SW2~3 设置）<br>6: 简易 PLC 设定（F04 组）<br>7: 高速脉冲输入设定<br>8: CAN 通讯设定 | 8   |
| F00.05 | 通讯通道选择     | 0: RS485 MODBUS 通讯<br>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）<br>1: 20K<br>2: 50K<br>3: 100K<br>4: 125K（默认）<br>5: 250K<br>6: 500K<br>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）<br>1: CANOpen 协议  | 1   |
| F08.14 | CAN 功能设置   | CANOpen 功能设置 BIT0~BIT7:<br>BIT0:运行时非 Operational 状态动作选择<br>0=停机并报故障 E.CAN5<br>1=保持之前状态<br>BIT1:心跳超时动作选择  | 0   |

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

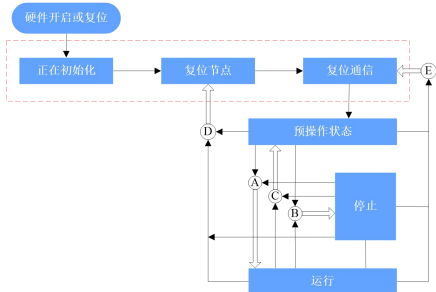


图 3-4 NMT 状态机执行图

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 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。网络中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。

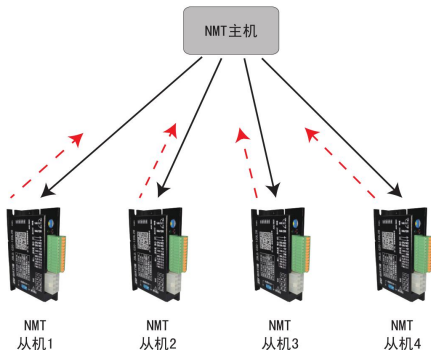


图 3-5 心跳说明示意图

主机按其生产者时间发送心跳报文，监视主机的主机在 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, 即一问一答方式。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。

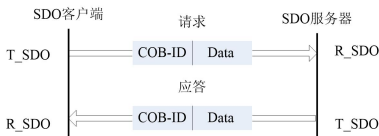


图 3-6 SDO 客户端读 / 写 SDO 服务器中的对象字

#### 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 |    |     |   |    |   |   |   |
|-------------------------------|------|----|-----|---|----|---|---|---|
| 580h+Node_ID/<br>600h+Node_ID | 0    | 1  | 2   | 3 | 4  | 5 | 6 | 7 |
|                               | 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：

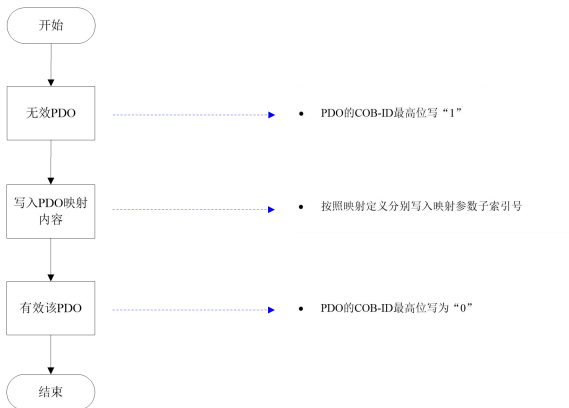


图 3-7 PDO 映射配置流程

### 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。

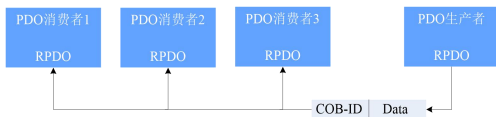


图 3-8 PDO 传输模型图

### 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。

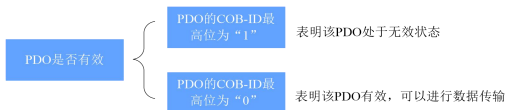


图 3-9 PDO 是否有效说明

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。

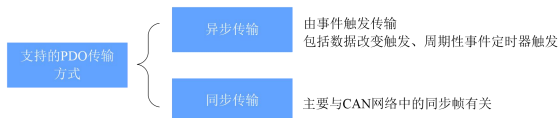


图 3-10 支持的 PDO 传输方式

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：

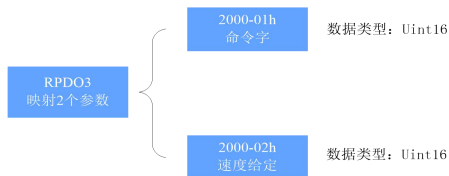


图 3-11 RPDO3 映射关系举例

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。

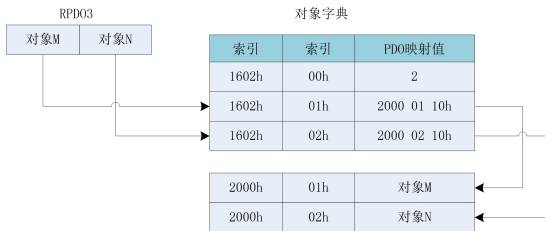


图 3-12 RPDO 的映射关系示例图

TPDO 的映射方式与 RPDO 是一致的，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：

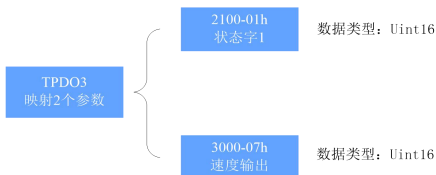


图 3-13 TPDO3 映射关系举例

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协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：

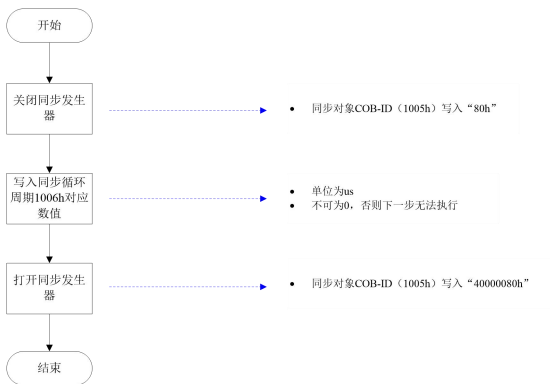


图 3-15 同步发生器配置流程

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)。

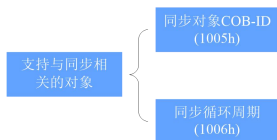


图 3-16 支持与同步相关的对象说明

同步对象 COB-ID 的次高位决定是否激活同步发生器。

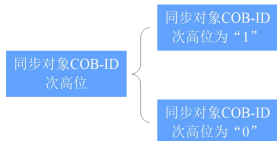


图 3-17 激活同步发生器说明

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。

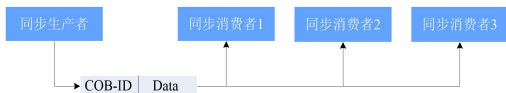


图 3-18 同步传输框架图

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。

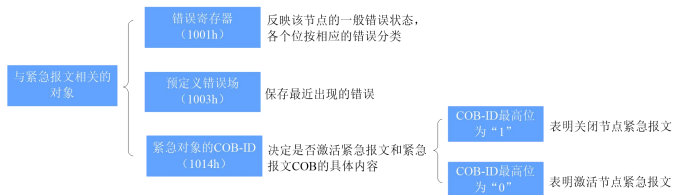


图 3-21 与紧急报文相关的对象说明

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           | 从站到站消费者配置时间             | 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 | ZBLD.C20     |
| 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<br>+Node_ID      |
|       | 2h   | 服务器到客户端 COB-ID | RO | NO   | UInt32    | -   | 0x580<br>+Node_ID      |
| 1400h | -    | RPDO1 参数       | RW | NO   | PDO 参数    | REC | -                      |
|       | 1h   | RPDO1 的 COB-ID | RW | NO   | UInt32    | -   | 0x00000200<br>+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<br>+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<br>+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<br>+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<br>+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<br>+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<br>+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<br>+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：<br>01H: 正转运行<br>02H: 反转运行<br>03H: 正转点动<br>04H: 反转点动<br>05H: 停机<br>06H: 自由停机<br>07H: 故障复位<br>08H: 点动停止<br><b>注：参数掉电不保存</b> | W/R  | YES | Uint16 | -  | 0        |
|       | 02h | 通讯设定转速：<br>0~3000RPM<br><b>注：参数掉电不保存</b>  | W/R  | YES | Uint16 | -  | 0        |
|       | 03h | 电机极对数：<br>1~20  | W/R* | YES | Uint16 | -  | 5        |
|       | 04h | 加速时间：<br>1~6000（单位：0.1S）  | W/R  | YES | Uint16 | -  | 10       |
|       | 05h | 减速时间：<br>1~6000（单位：0.1S）  | W/R  | YES | Uint16 | -  | 10       |
|       | 06h | 控制模式选择：<br>0: 测试模式<br>1: 开环<br>2: 闭环<br>3: 拨码开关设置（SW1）  | W/R* | YES | Uint16 | -  | 机型<br>相关 |
|       | 07h | 运行指令选择：<br>0: 键盘运行指令通道<br>1: 端子运行指令通道<br>2: 通讯运行指令通道<br>3: 拨码开关设置（SW3）  | W/R  | YES | Uint16 | -  | 机型<br>相关 |
|       | 08h | 速度给定选择：<br>0: 键盘数字设定<br>1: 模拟量 AI1 设定<br>2: 模拟量 AI2 设定  | W/R  | YES | Uint16 | -  | 1        |

|  |     |  |      |     |        |   |          |
|--|-----|--|------|-----|--------|---|----------|
|  |     | 3: RS485 通讯设定<br>4: 多段速设定<br>5: 拨码开关设置 (SW2~3)<br>6: 简易 PLC 给定<br>7: 高速脉冲输入设定<br>8: CAN 通讯给定                           |      |     |        |   |          |
|  | 09h | CAN 通讯从机地址:<br>1~247   | W/R* | YES | Uint16 | - | 1        |
|  | 0Ah | CAN 通讯波特率设置:<br>0: 10K<br>1: 20K<br>2: 50K<br>3: 100K<br>4: 125K (默认)<br>5: 250K<br>6: 500K<br>7: 1M<br>注: 仅部分机型可设 10K | W/R* | YES | Uint16 | - | 4        |
|  | 0Eh | 通讯指令通道选择:<br>0: RS485 通讯通道<br>1: CAN 通讯通道  | W/R* | YES | Uint16 | - | 机型<br>相关 |
|  | 0Fh | 功能码写使能:<br>0: CAN 通讯功能码不可写<br>1: CAN 通讯时功能码可写<br><b>注: 参数掉电不保存</b>   | W/R  | YES | Uint16 | - | 0        |
|  | 10H | 参数恢复设置:<br>0: 无操作<br>1: 恢复功能码<br>2: 恢复 CAN 通讯参数<br>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:<br>01H: 正转运行中<br>02H: 反转运行中<br>03H: 驱动器停机中<br>04H: 驱动器故障中<br>05H: 驱动器 OFF 状态<br>06H: 电子刹车状态                                  | RO | TPDO | Uint16 | -  | 0    |
|       | 02h | 状态字 2:<br>Bit0:<br>=0: 母线电压未建立<br>=1: 母线电压建立<br>Bit4:<br>=0: 未过载<br>=1: 过载<br>Bit5~ Bit6:<br>=00b: 键盘控制<br>=01b: 端子控制<br>=10b: 通讯控制 | RO | TPDO | Uint16 | -  | 0    |
|       | 03h | 当前故障码:<br>详见第 4 章节故障码表  | RO | TPDO | Uint16 | -  | 0    |
|       | 04h | 驱动器系列:<br>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:<br>0~Fmax (单位: 0.01Hz)      | RO | TPDO | Uint16 | -  | 0   |
|       | 02h | 输出频率:<br>0~Fmax (单位: 0.01Hz)      | RO | TPDO | Int16  | -  | 0   |
|       | 03h | 斜坡给定频率:<br>0~Fmax (单位: 0.01Hz)    | RO | TPDO | Uint16 | -  | 0   |
|       | 04h | 输出电压:<br>0~20000 (单位: 0.1V)       | RO | TPDO | Uint16 | -  | 0   |
|       | 05h | 输出电流:<br>0~30000 (单位: 0.01A)      | RO | TPDO | Uint16 | -  | 0   |
|       | 06h | 设定转速:<br>0~3000 (单位: 1RPM)        | RO | TPDO | Uint16 | -  | 0   |
|       | 07h | 电机输出转速:<br>0~3000 (单位: 1RPM)      | RO | TPDO | Uint16 | -  | 0   |
|       | 08h | 电机输出功率:<br>0~2200 (单位: W)         | RO | TPDO | Uint16 | -  | 0   |
|       | 09h | 直流母线电压:<br>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:<br>见第 4 章故障说明               | RO | TPDO | Uint16 | -  | 0   |
|       | 0Dh | 逆变器温度:<br>-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:<br>0~1000 (单位: 0.01V) | RO | TPDO | Uint16 | -  | 0   |
|       | 11h | 模拟量 2 输入电压:<br>0~1000 (单位: 0.01V) | RO | TPDO | Uint16 | -  | 0   |
|       | 12h | 模拟量 3 输入电压:<br>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:<br>0~65535            | RO | TPDO | Uint16 | -  | 0   |
|       | 15h | 霍尔计数低 16 位:<br>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 |
|-------|----|--------------------|-----|----|------|--------|------|--------|
| 1000h | 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 |
|-------|----|------------------------|-----|----|------|-------|------|-------|
| 1001h | 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<br>(Pro-defined Error Field) |     |    | 数据结构 | VAR | 数据类型 | Uint32 |
|-------|----|-------------------------------------|-----|----|------|-----|------|--------|
| 1003h | 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  |
| 00h   | 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 |
|------|----|------------------------------|-----|----|------|--------|------|--------|
| 1~4h | 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<br>(COB-ID SYNC Message) |     |    | 数据结构 | VAR    | 数据类型 | Uint32 |
|-------|----|--------------------------------------|-----|----|------|--------|------|--------|
| 1005h | 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<br>1006h | 名称 | 同步循环周期<br>(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<br>1008h | 名称 | 制造商设备名称<br>(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<br>1009h | 名称 | 硬件版本<br>(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<br>100Ah | 名称 | 软件版本<br>(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<br>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<br>00h | 名称 | 支持的最大子索引<br>(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<br>01h | 名称 | 保存所有对象参数<br>(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<br>02h           | 名称 | 保存通信对象参数<br>(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<br>03h           | 名称 | 保存子协议区对象参数<br>(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<br>04h           | 名称 | 保存制造商定义区对象参数(Save<br>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~5FFh 参数。 |    |   |     |    |      |     |      |        |

| 索引   | 名称 | 恢复默认参数<br>(Restore Default Parameters) |     |     | 数据结构 | VAR | 数据类型 | Uint32 |
|--|----|--|-----|-----|------|-----|------|--------|
| 1011h  |    |  |     |     |      |     |      |        |
|  | 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<br>00h      | 名称 | 支持的最大子索引<br>(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<br>01h      | 名称 | 恢复所有对象默认参数<br>(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<br>02h      | 名称 | 保存通信对象参数<br>(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 | 名称 | 紧急报文 COB-ID<br>(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+<br>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 | 名称 | 消费者心跳时间<br>(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 | 名称 | 支持的最大子索引<br>(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 | 名称 | 消费者心跳时间<br>(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 | 名称 | 生产者心跳时间<br>(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 | 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 | 名称 | 支持的最大子索引<br>(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 | 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 | 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 | 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 | 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<br>1200h          | 名称 | SDO 服务器参数<br>(SDO Server Parameter)        |     |    | 数据结构 | REC | 数据类型 | SDO<br>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<br>00h           | 名称 | 支持的最大子索引<br>(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<br>01h           | 名称 | 客户端到服务器 COB-ID<br>(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 +<br>Node_ID |
| 子索引<br>02h           | 名称 | 服务器到客户端 COB-ID<br>(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 +<br>Node_ID |

| 索引<br>1400~<br>1403h | 名称 | RPDO 通信参数<br>(RPDO Communication Parameter) |     |    | 数据结构 | REC | 数据类型 | RPDO<br>参数 |
|----------------------|----|---|-----|----|------|-----|------|------------|
|                      | 属性 | RW  | 可映射 | NO | 范围   | -   | 默认值  | 0          |
| 子索引<br>00h           | 名称 | 支持的最大子索引<br>(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<br>01h           | 名称 | RPDO 的 COB-ID<br>(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<br>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             | 名称 | RPDO 映射参数<br>(RPDO Mapping Parameter) |     |    | 数据结构 | REC | 数据类型 | RPDO<br>映射参数 |
|----------------|----|---------------------------------------|-----|----|------|-----|------|--------------|
| 1600~<br>1603h | 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  | 名称 | PDO 有效映射对象个数 (Number of<br>Mapped Application Objects in PDO) |     |    | 数据结构 | VAR | 数据类型 | UInt8  |
|------|----|---|-----|----|------|-----|------|--------|
| 00h  | 属性 | RO  | 可映射 | NO | 范围   | 1~4 | 默认值  | -      |
| 子索引  | 名称 | RPDO 的各个映射对象<br>(Application Object)                          |     |    | 数据结构 | -   | 数据类型 | UInt32 |
| 1~4h | 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<br>1800~<br>1803h | 名称 | TPDO 通信参数<br>(TPDO Communication Parameter) |     |    | 数据结构 | REC | 数据类型 | TPDO<br>参数 |
|                      | 属性 | RW  | 可映射 | NO | 范围   | -   | 默认值  | 0          |
| 子索引<br>00h           | 名称 | 支持的最大子索引<br>(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<br>01h           | 名称 | TPDO 的 COB-ID<br>(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<br>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：

| 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<br>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<br>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<br>1A00~<br>1A03h | 名称 | TPDO 映射参数<br>(TPDO Mapping Parameter) |     |    | 数据结构 | REC | 数据类型 | RPDO<br>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<br>00h  | 名称 | PDO 有效映射对象个数 (Number of<br>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<br>1~4h | 名称 | TPDO 的各个映射对象<br>(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 |