

# ZLAC8030D 伺服轮毂电机驱动器

## CANopen 快速上手说明

| 版本    | 说明 | 日期        |
|-------|----|-----------|
| V1.00 | 初版 | 2024/3/22 |

## 目录

|                                |    |
|--------------------------------|----|
| 一、概要 .....                     | 2  |
| 二、接线方式 .....                   | 2  |
| 2.1、基本接线图 .....                | 2  |
| 2.2、CAN 接口 .....               | 3  |
| 三、通讯格式说明 .....                 | 3  |
| 3.1、通讯设置 .....                 | 3  |
| 3.2、通信上电报文 .....               | 3  |
| 3.3、SDO 基本格式 .....             | 3  |
| 3.4、心跳报文 .....                 | 4  |
| 四、模式控制 .....                   | 4  |
| 4.1、速度模式 .....                 | 4  |
| 4.2、相对位置模式 .....               | 5  |
| 4.3、绝对位置模式 .....               | 5  |
| 4.4、力矩模式 .....                 | 6  |
| 4.5、通用指令 .....                 | 6  |
| 4.6、急停指令 .....                 | 6  |
| 五、功能设置 .....                   | 7  |
| 5.1、报警 PWM 处理方式 .....          | 7  |
| 5.2、驻车模式 .....                 | 7  |
| 5.3、速度分辨率 .....                | 7  |
| 5.4、I/O 急停处理方式 .....           | 7  |
| 5.5、抱闸功能 .....                 | 8  |
| 5.6、泄放功能（用户只需要自己接泄放电阻即可） ..... | 8  |
| 六、PDO 映射步骤 .....               | 8  |
| 6.1、TPDO 映射 .....              | 8  |
| 6.2、RPDO 映射 .....              | 9  |
| 6.3、映射说明 .....                 | 10 |
| 七、CAN 状态字说明 .....              | 10 |
| 7.1、速度模式状态字 .....              | 10 |
| 7.2、位置模式状态字 .....              | 11 |
| 7.3、力矩模式状态字 .....              | 11 |
| 八、故障码说明 .....                  | 12 |
| 九、对象字典 .....                   | 12 |

## 一、概要

本说明书只对 ZLAC8030D 在使用过程中最常用到的相关概念及注意事项做概要介绍，以便用户能用最短的时间了解 ZLAC8030D 系列产品的常规使用方法。

### ZLAC8030D 遵循的通讯规范

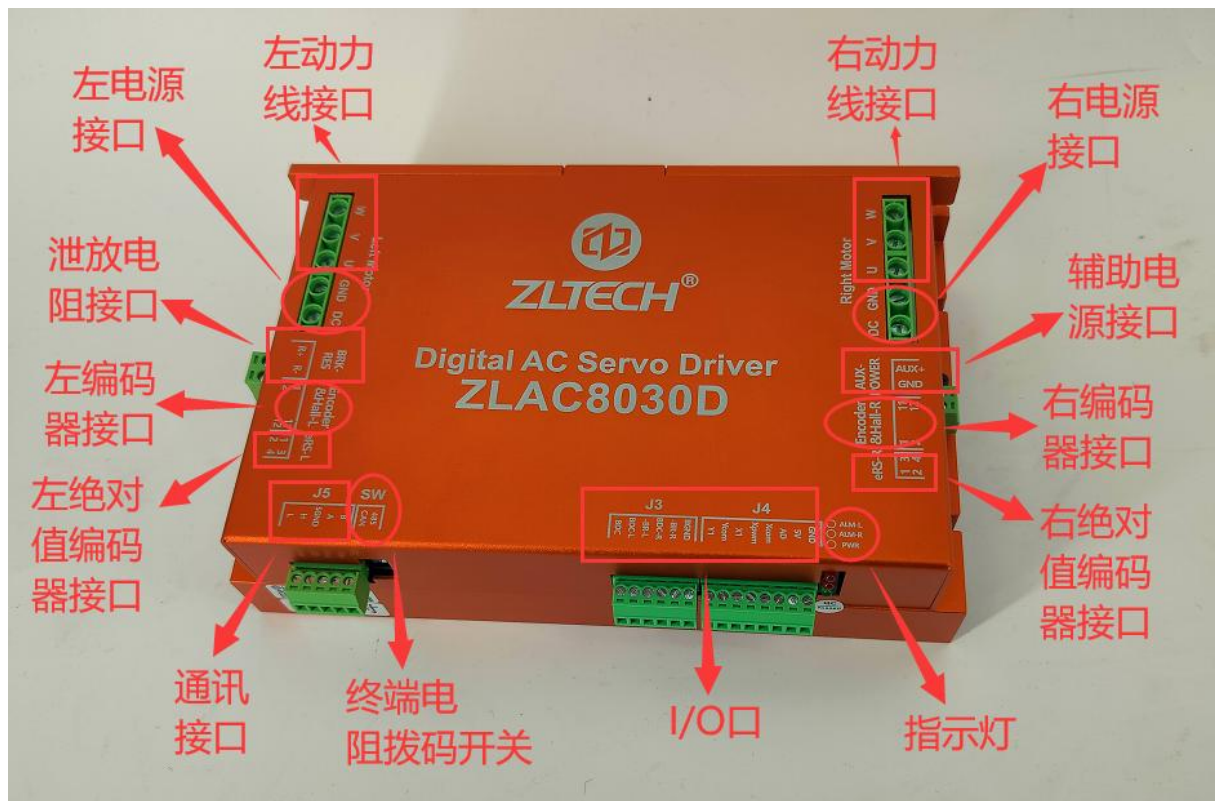
- 遵循 CAN 2.0A 标准
- 符合 CANopen 标准协议 DS 301 V4.02
- 符合 CANopen 标准协议 DS 402 V2.01

### ZLAC8030D 支持的服务

- 支持 SDO 服务
- 支持 PDO 服务：每个从站最多可配置 4 个 TxPDO 和 4 个 RxPDO
- 支持 NMT Slave 服务
- 设备监控：支持心跳报文

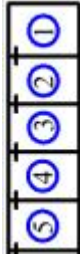
## 二、接线方式

### 2.1、基本接线图



## 2.2、CAN 接口

注意：CAN 接口只有一组，如果用户需要接多台驱动器请并联接入 CANL (pin1)、CANH (pin2) 和 SGND (pin3)，此驱动器通讯是带隔离，用户需要把地信号 SGND 连接上

| 端口                                                                                | 引脚 | 符号   | 名称    | 功能 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----|------|-------|----|
|  | 1  | CANL | CAN   |    |
|                                                                                   | 2  | CANH |       |    |
|                                                                                   | 3  | SGND | 通讯地   |    |
|                                                                                   | 4  | A    | RS485 |    |
|                                                                                   | 5  | B    |       |    |

## 三、通讯格式说明

### 3.1、通讯设置

波特率：500K ID：1 （出厂默认参数）

### 3.2、通信上电报文

注意：我司驱动器上电就会发出 700+ID 的 NMT 报文，收到此报文说明通讯已经成功，如果没有收到此报文请检查一下接线、设置的波特率是否一致或者重新上电

| 序号 | 传输方向 | 时间标识         | 状态 | 名称 | 帧ID        | 格式  | 类型  | DLC  | 数据 |
|----|------|--------------|----|----|------------|-----|-----|------|----|
| 0  | 接收   | 14:20:40.902 |    |    | 0x00000701 | 数据帧 | 标准帧 | 0x01 | 00 |

### 3.3、SDO 基本格式

| COB-ID | Byte0   | Byte1:2 | Byte3 | Byte4:7 |
|--------|---------|---------|-------|---------|
| 帧 ID   | SDO 命令字 | 对象索引    | 对象子索引 | 数据      |

| COB-ID     | Byte0 | Byte1 | Byte2 | Byte3 | Byte4 | Byte5 | Byte6 | Byte7 |
|------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 主机→从机（驱动器） |       |       |       |       |       |       |       |       |
| 0x601      | 23    | FF    | 60    | 03    | 32    | 00    | 32    | 00    |
| 从机（驱动器）→主机 |       |       |       |       |       |       |       |       |
| 0x581      | 60    | FF    | 60    | 03    | 00    | 00    | 00    | 00    |

#### 3.3.1、COB-ID 格式如下

发送帧 ID： 0x600 + 节点地址

返回帧 ID： 0x580 + 节点地址

### 3.3.2、命令字说明如下

| 命令 | 功能   | 类型      | 数据长度 |
|----|------|---------|------|
| 2F | 设置   | M->S 请求 | 1 字节 |
| 2B | 设置   | M->S 请求 | 2 字节 |
| 23 | 设置   | M->S 请求 | 4 字节 |
| 60 | 设置反馈 | S->M 确认 |      |
| 40 | 读取   | M->S 请求 | 0 字节 |
| 80 | 错误反馈 | S->M 应答 | 4 字节 |

### 3.3.3、索引和数据格式说明如下

23    **FF 60**    03    64 00 64 00

索引                      数据

如：目标速度索引 **FF 60** 实际是：60 FF、左右目标速度数据和索引一样格式

※采用：低位在前、高位在后

### 3.4、心跳报文

设置指令：帧 ID：601    数据：2B 17 10 00 E8 03 00 00    （时间为 500ms）单位：0.5ms

心跳报文格式如下表：

| 心跳生产者→消费者     |        |
|---------------|--------|
| COB-ID        | Byte 0 |
| 0x700+Node-ID | 状态     |

状态说明如下表：

| 状态   | 说明      |
|------|---------|
| 0x00 | Boot-up |
| 0x04 | 停止状态    |
| 0x05 | 操作状态    |
| 0x7F | 预操作状态   |

※注：ZLAC8030D 是心跳生产者

## 四、模式控制

### 4.1、速度模式

注意：一般要求用户使用同步模式（异步的功能同步模式也能实现）默认出货为同步模式

| 主站 (COB-ID:0x601)       | 从站 (COB-ID:0x581)       | 功能描述                          |
|-------------------------|-------------------------|-------------------------------|
| 2F 60 60 00 03 00 00 00 | 60 60 60 00 00 00 00 00 | 设置速度模式                        |
| 2B 40 60 00 06 00 00 00 | 60 40 60 00 00 00 00 00 | 使能                            |
| 2B 40 60 00 07 00 00 00 | 60 40 60 00 00 00 00 00 |                               |
| 2B 40 60 00 0F 00 00 00 | 60 40 60 00 00 00 00 00 |                               |
| 23 FF 60 03 64 00 64 00 | 60 FF 60 03 00 00 00 00 | 设置同步<br>左电机 100rpm、右电机 100rpm |
| 23 FF 60 03 9C FF 32 00 | 60 FF 60 03 00 00 00 00 | 设置同步<br>左电机-100rpm、右电机 50rpm  |
| 23 FF 60 03 64 00 32 00 | 60 FF 60 03 00 00 00 00 | 设置同步<br>左速度 100rpm 右速度 50rpm  |
| 23 FF 60 03 32 00 9C FF | 60 FF 60 03 00 00 00 00 | 设置同步<br>左速度 50rpm 右速度-100rpm  |

#### 4.2、相对位置模式

| 主站 (COB-ID:0x601)       | 从站 (COB-ID:0x581)       | 功能描述                  |
|-------------------------|-------------------------|-----------------------|
| 2F 60 60 00 01 00 00 00 | 60 60 60 00 00 00 00 00 | 设置位置模式                |
| 23 81 60 01 3C 00 00 00 | 60 81 60 01 00 00 00 00 | 设置左电机<br>最大速度 60r/min |
| 23 81 60 02 3C 00 00 00 | 60 81 60 01 00 00 00 00 | 设置右电机<br>最大速度 60r/min |
| 2B 40 60 00 06 00 00 00 | 60 40 60 00 00 00 00 00 | 使能                    |
| 2B 40 60 00 07 00 00 00 | 60 40 60 00 00 00 00 00 |                       |
| 2B 40 60 00 0F 00 00 00 | 60 40 60 00 00 00 00 00 |                       |
| 23 7A 60 01 00 7D 00 00 | 60 7A 60 01 00 00 00 00 | 设置左电机<br>目标位置 32000   |
| 23 7A 60 02 00 83 FF FF | 60 7A 60 02 00 00 00 00 | 设置右电机<br>目标位置-32000   |
| 2B 40 60 00 4F 00 00 00 | 60 40 60 00 00 00 00 00 | 启动相对运动                |
| 2B 40 60 00 5F 00 00 00 | 60 40 60 00 00 00 00 00 |                       |

#### 4.3、绝对位置模式

| 主站 (COB-ID:0x601)       | 从站 (COB-ID:0x581)       | 功能描述                  |
|-------------------------|-------------------------|-----------------------|
| 2F 60 60 00 01 00 00 00 | 60 60 60 00 00 00 00 00 | 设置位置模式                |
| 23 81 60 01 3C 00 00 00 | 60 81 60 01 00 00 00 00 | 设置左电机<br>最大速度 60r/min |
| 23 81 60 02 3C 00 00 00 | 60 81 60 01 00 00 00 00 | 设置右电机<br>最大速度 60r/min |
| 2B 40 60 00 06 00 00 00 | 60 40 60 00 00 00 00 00 | 使能                    |
| 2B 40 60 00 07 00 00 00 | 60 40 60 00 00 00 00 00 |                       |
| 2B 40 60 00 0F 00 00 00 | 60 40 60 00 00 00 00 00 |                       |
| 23 7A 60 01 00 7D 00 00 | 60 7A 60 01 00 00 00 00 | 设置左电机<br>目标位置 32000   |
| 23 7A 60 02 00 83 FF FF | 60 7A 60 02 00 00 00 00 | 设置右电机<br>目标位置-32000   |
| 2B 40 60 00 0F 00 00 00 | 60 40 60 00 00 00 00 00 | 启动绝对运动                |
| 2B 40 60 00 1F 00 00 00 | 60 40 60 00 00 00 00 00 |                       |
| 23 7A 60 01 00 83 FF FF | 60 7A 60 01 00 00 00 00 | 设置左电机<br>目标位置-32000   |
| 23 7A 60 02 00 7D 00 00 | 60 7A 60 02 00 00 00 00 | 设置右电机<br>目标位置 32000   |
| 2B 40 60 00 0F 00 00 00 | 60 40 60 00 00 00 00 00 | 启动绝对运动                |
| 2B 40 60 00 1F 00 00 00 | 60 40 60 00 00 00 00 00 |                       |

※注意：位置控制时，控制字的切换会同时控制两个电机，所以当控制单台电机时，另一台电机的目标位置应当给 0

#### 4.4、力矩模式

| 主站 (COB-ID:0x601)       | 从站 (COB-ID:0x581)       | 功能描述                                 |
|-------------------------|-------------------------|--------------------------------------|
| 2F 60 60 00 04 00 00 00 | 60 60 60 00 00 00 00 00 | 设置转矩模式                               |
| 2B 40 60 00 06 00 00 00 | 60 40 60 00 00 00 00 00 | 使能                                   |
| 2B 40 60 00 07 00 00 00 | 60 40 60 00 00 00 00 00 |                                      |
| 2B 40 60 00 0F 00 00 00 | 60 40 60 00 00 00 00 00 |                                      |
| 23 71 60 03 E8 03 E8 03 | 60 71 60 03 00 00 00 00 | 设置同步<br>目标转矩 1000mA/s                |
| 23 71 60 03 18 FC 18 FC | 60 71 60 03 00 00 00 00 | 设置同步<br>目标转矩-1000mA/s                |
| 23 71 60 03 E8 03 18 FC | 60 71 60 03 00 00 00 00 | 设置同步<br>左转矩 1000mA/s<br>右转矩-1000mA/s |
| 23 71 60 03 18 FC E8 03 | 60 71 60 03 00 00 00 00 | 设置同步<br>左转矩-1000mA/s<br>右转矩 1000mA/s |

#### 4.5、通用指令

| 主站 (COB-ID:0x601)       | 功能描述                                |
|-------------------------|-------------------------------------|
| 2B 40 60 00 00 00 00 00 | 停机                                  |
| 2B 40 60 00 80 00 00 00 | 清除故障                                |
| 40 64 60 01 00 00 00 00 | 读取左电机编码器                            |
| 40 64 60 02 00 00 00 00 | 读取右电机编码器                            |
| 40 6C 60 03 00 00 00 00 | 读取左右电机速度<br>(单位: 0.1RPM)            |
| 40 77 60 03 00 00 00 00 | 读取左右电机电流<br>(单位: 0.1A)              |
| 40 3F 60 00 00 00 00 00 | 读取故障码<br>高 16 位: (左)<br>低 16 位: (右) |
| 40 31 20 00 00 00 00 00 | 读取软件版本号                             |
| 40 32 20 01 00 00 00 00 | 读取左电机温度/单位 0.1° C                   |
| 40 32 20 02 00 00 00 00 | 读取右电机温度/单位 0.1° C                   |

#### 4.6、急停指令

| 主站 (COB-ID:0x601)       | 从站 (COB-ID:0x581)       | 功能描述          |
|-------------------------|-------------------------|---------------|
| 2B 40 60 00 02 00 00 00 | 60 40 60 00 00 00 00 00 | 电机停止并保持使能状态   |
| 2B 40 60 00 0F 00 00 00 | 60 40 60 00 00 00 00 00 | 电机使能 (解除急停状态) |

※注意: 给急停指令之后, 需要给定使能指令解除急停状态

## 五、功能设置

### 5.1、报警 PWM 处理方式

开启指令： 帧 ID: 601 数据: 2B 26 20 01 01 00 00 00

关闭指令： 帧 ID: 601 数据: 2B 26 20 01 00 00 00 00

保存指令： 帧 ID: 601 数据: 2B 10 20 00 01 00 00 00

触发机制：开启此功能，驱动器进入报警之后，会将电机的动力 UVW 短路（动力线 UVW 短路之后电机转动会产生阻力）

作用：防止电机报警之后机器人瞬间溜车

### 5.2、驻车模式

开启指令： 帧 ID: 601 数据: 2B 26 20 04 01 00 00 00

关闭指令： 帧 ID: 601 数据: 2B 26 20 04 00 00 00 00

触发机制：开启此功能，电机输出电流不会超过 3A

作用：当机器人充电或者待机时，进入此功能，防止电机进入过温保护

### 5.3、速度分辨率

设置指令：帧 ID: 601 数据: 2B 26 20 05 0A 00 00 00 （设置范围：0-10）10 即十六进制 A

保存指令：帧 ID: 601 数据: 2B 10 20 00 01 00 00 00

规则：设置成 A 输出转速单位：1/10=0.1RPM 比如：目标速度为 100RPM 实际输出为 10RPM

设置成 5 输出转速单位：1/5=0.2RPM 比如：目标速度为 100RPM 实际输出为 20RPM

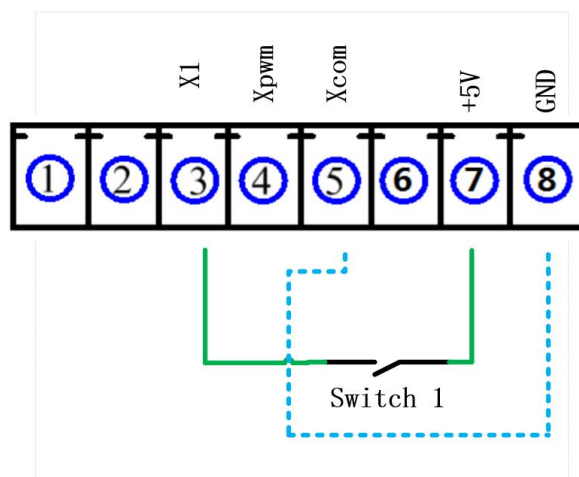
设置成 1 输出转速单位：1/1=1RPM 比如：目标速度为 100RPM 实际输出为 100RPM

触发机制：开启测功能之后，必须保存并重启才有效

作用：用户可以使用更精确的目标速度进行控制

### 5.4、I/O 急停处理方式

#### 5.4.1、接线方式 J4



I/O 急停处理方式(CAN 地址: 2026h 03)

0: 锁轴 （电机 0 速停止，保持力矩）

1: 解轴 （关闭 PWM 输出，电机处于自由状态）

方法 a. 605Ah 设置成 5 时：按下急停按钮，电机将按照减速时间停止之后关闭 PWM 控制信号来切断电机的电流供应。

方法 b. 605Ah 设置成 6 时：按下急停按钮，电机将按照急停减速时间停止之后关闭 PWM 控制信号来切断电机的电流供应。

方法 c. 605Ah 设置成 7 时：按下急停按钮，PWM 控制信号会被立即切断，电机仍在惯性下运行，逐渐停止。

#### 5.4.2、CAN 指令设置

开启输入接口 X1 急停功能： 帧 ID: 601 数据: 2B 30 20 02 09 00 00 00

开启输入接口 Xpwm 急停功能： 帧 ID: 601 数据: 2B 30 20 03 09 00 00 00 (目前默认是急停功能如需使用 PWM 功能请联系我司技术)

开启 I0 急停解轴功能指令： 帧 ID: 601 数据: 2B 26 20 03 01 00 00 00

关闭 I0 急停解轴功能指令： 帧 ID: 601 数据: 2B 26 20 03 00 00 00 00

保存指令： 帧 ID: 601 数据: 2B 10 20 00 01 00 00 00

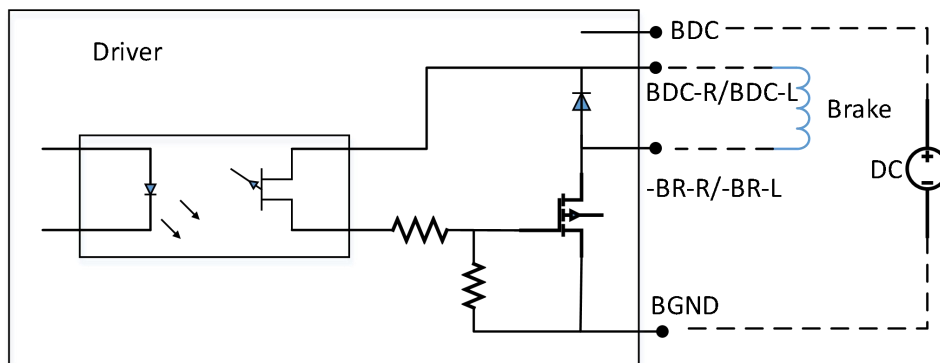
触发机制：开启此功能，驱动器触发外部急停之后，电机将会处于失能状态（未开启，触发外部急停之后，电机处于使能状态）

作用：当机器人出故障之后，可以将机器人推行

### 5.5、抱闸功能

#### 5.5.1、接线方式

注意：DC: 20-24V 抱闸没有正负极之分，可以随意接线



#### 5.5.2、抱闸指令设置

开启左右抱闸指令： 帧 ID: 601 数据: 2B 30 20 07 00 00 00 00

帧 ID: 601 数据: 2B 30 20 08 00 00 00 00

关闭左右抱闸指令： 帧 ID: 601 数据: 2B 30 20 07 01 00 00 00

帧 ID: 601 数据: 2B 30 20 08 01 00 00 00

作用：用户电机如果带外部抱闸可使用此指令开启关闭抱闸

### 5.6、泄放功能（用户只需要自己接泄放电阻即可）

开启泄放功能指令： 帧 ID: 601 数据: 2B 27 20 05 01 00 00 00 (默认开启)

关闭泄放功能指令： 帧 ID: 601 数据: 2B 27 20 05 00 00 00 00

其他参数也可以通过 0x2027 地址设置

作用：防止用户使用速度过快、急停产生的反电动势损坏驱动器或者其他设备

## 六、PDO 映射步骤

### 6.1、TPDO 映射

6.1.1、将 0x606C 03 配置为 TPD00，传输方式分别用事件触发(254)或定时器触发(255)

| 主站 (COB-ID:0x601)       | 从站 (COB-ID:0x581)       | 功能描述                     |
|-------------------------|-------------------------|--------------------------|
| 2F 00 1A 00 00 00 00 00 | 60 00 1A 00 00 00 00 00 | 清空 TPD00 映射              |
| 23 00 1A 01 20 03 6C 60 | 60 00 1A 01 00 00 00 00 | 映射 0x606C 03 至 0x1A00 01 |
| 2F 00 18 02 FE 00 00 00 | 60 00 18 02 00 00 00 00 | 设置 TPD00 的传输方式为事件触发      |
| 2F 00 1A 00 01 00 00 00 | 60 00 1A 00 00 00 00 00 | 开启 1 个 TPD00 映射          |
| 2B 10 20 00 01 00 00 00 | 60 10 20 00 00 00 00 00 | 保存参数至 EEPROM             |

| 主站 (COB-ID:0x601)       | 从站 (COB-ID:0x581)       | 功能描述                         |
|-------------------------|-------------------------|------------------------------|
| 2F 00 1A 00 00 00 00 00 | 60 00 1A 00 00 00 00 00 | 清空 TPD00 映射                  |
| 23 00 1A 01 20 03 6C 60 | 60 00 1A 01 00 00 00 00 | 映射 0x606C 03 至 0x1A00 01     |
| 2F 00 18 02 FF 00 00 00 | 60 00 18 02 00 00 00 00 | 设置 TPD00 的传输方式为定时器触发         |
| 2B 00 18 05 E8 03 00 00 | 60 00 18 05 00 00 00 00 | 设置定时器时间 500ms<br>(单位: 0.5ms) |
| 2F 00 1A 00 01 00 00 00 | 60 00 1A 00 00 00 00 00 | 开启 1 个 TPD00 映射              |
| 2B 10 20 00 01 00 00 00 | 60 10 20 00 00 00 00 00 | 保存参数至 EEPROM                 |

映射完成后, 发送 NMT 启动命令

NMT 启动命令格式如下 (ID 为 1 为例):

COB-ID: 000 数据: 01+ID (00 代表开启所有地址 PDO)

开启地址为 1: 帧 ID: 000 数据: 01 01

开启所有地址: 帧 ID: 000 数据: 01 00

TPDO 上传格式如下表:

| 从站 (COB-ID:0x181) | 功能描述                                  |
|-------------------|---------------------------------------|
| 01 02 03 04       | 上传 606C 03 中的数据为 01 02 03 04 (低在前高在后) |

NMT 关闭命令格式如下:

COB-ID: 000 数据: 80+ID (00 代表开启所有地址 PDO)

关闭地址为 1: 帧 ID: 000 数据: 80 01

关闭所有地址: 帧 ID: 000 数据: 80 00

**※注意: 关闭之后 TPDO 将停止上传**

## 6.2、RPDO 映射

### 6.2.1、将 0x60FF 03 配置为 RPD01, 传输方式事件触发 (254)

| 主站 (COB-ID:0x601)       | 从站 (COB-ID:0x581)       | 功能描述                     |
|-------------------------|-------------------------|--------------------------|
| 2F 01 16 00 00 00 00 00 | 60 01 16 00 00 00 00 00 | 清空 RPD01 映射              |
| 23 01 16 01 20 03 FF 60 | 60 01 16 01 00 00 00 00 | 映射 0x60FF 01 至 0x1601 01 |

|                         |                         |              |
|-------------------------|-------------------------|--------------|
| 2F 01 16 00 01 00 00 00 | 60 01 16 00 00 00 00 00 | 启动 RPD01 映射  |
| 2B 10 20 00 01 00 00 00 | 60 10 20 00 00 00 00 00 | 保存参数至 ERRPOM |

映射完成后，发送 NMT 启动命令

NMT 启动命令格式如下（ID 为 1 为例）：

COB-ID: 000 数据: 01+ID （00 代表开启所有地址 PDO）

开启地址为 1: 帧 ID: 000 数据: 01 01

开启所有地址: 帧 ID: 000 数据: 01 00

RPDO 发送格式如下表：

| 主站（COB-ID:0x301）        | 功能描述                   |
|-------------------------|------------------------|
| 01 02 03 04 05 06 07 08 | 01 02 03 04 写入 60FF 01 |
|                         | 05 06 07 08 写入 60FF 02 |

NMT 关闭命令格式如下：

COB-ID: 000 数据: 80+ID （00 代表开启所有地址 PDO）

关闭地址为 1: 帧 ID: 000 数据: 80 01

关闭所有地址: 帧 ID: 000 数据: 80 00

※注意：关闭之后 RPD0 将发送无效

## 6.3、映射说明

6.3.1、映射指令中“20”代表什么意思（如下图）

|                         |
|-------------------------|
| 23 00 1A 01 20 03 6C 60 |
|-------------------------|

注释：20 代表被映射索引数据类型的位数（十六进制“20”换算成十进制就是“32”）

|       |    |                                    |                      |               |    |     |   |
|-------|----|------------------------------------|----------------------|---------------|----|-----|---|
| 606Ch | 00 | 子索引数目                              | 子索引数目                | U16           | R0 | NO  | 3 |
|       | 01 | 实际速度反馈(左)                          | 电机当前运动速度，单位 0.1r/min | I32           | R0 | YES | 0 |
|       | 02 | 实际速度反馈(右)                          | 电机当前运动速度，单位 0.1r/min | I32           | R0 | YES | 0 |
|       | 03 | 左右实际速度组合<br>低 16 为左电机<br>高 16 为右电机 | 电机当前运动速度，单位 0.1r/min | U32 (I16+I16) | R0 | YES | 0 |
| 6071h | 00 | 子索引数目                              | 子索引数目                | U16           | R0 | NO  | 2 |

## 七、CAN 状态字说明

### 7.1、速度模式状态字

| 状态字 | 位定义       | 功能说明                                                                                                                     |
|-----|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|     | Bit0~Bit3 | 6040=0: xxxx xxxx xxxx 0000<br>6040=6: xxxx xxxx xxxx 0001<br>6040=7: xxxx xxxx xxxx 0011<br>6040=F: xxxx xxxx xxxx 0111 |

|  |       |                                       |
|--|-------|---------------------------------------|
|  | Bit5  | 0: 驱动器急停状态;<br>1: 驱动器非急停状态;<br>(指令急停) |
|  | Bit10 | 0: 速度未到位;<br>1: 速度到位;                 |
|  | Bit12 | 0: 速度不为 0 速;<br>1: 速度为 0 速;           |
|  | Bit14 | 0: 电机停止中;<br>1: 电机运行中;                |
|  | Bit15 | 0: 处于非外部急停状态;<br>1: 处于外部急停状态;         |

### 7.2、位置模式状态字

| 状态字   | 位定义       | 功能说明                                                                                                                     |
|-------|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 6041h | Bit0~Bit3 | 6040=0: xxxx xxxx xxxx 0000<br>6040=6: xxxx xxxx xxxx 0001<br>6040=7: xxxx xxxx xxxx 0011<br>6040=F: xxxx xxxx xxxx 0111 |
|       | Bit5      | 0: 驱动器急停状态;<br>1: 驱动器非急停状态;<br>(指令急停)                                                                                    |
|       | Bit10     | 0: 目标位置未达到;<br>1: 目标位置到达;                                                                                                |
|       | Bit12     | 0: 目标位置未生效;<br>1: 目标位置生效;                                                                                                |
|       | Bit13     | 0: 电机运行未到位;<br>1: 电机运行到位;<br>(根据驱动器超差阈值判断)                                                                               |
|       | Bit14     | 0: 电机停止中;<br>1: 电机运行中;                                                                                                   |
|       | Bit15     | 0: 处于非外部急停状态;<br>1: 处于外部急停状态;                                                                                            |

### 7.3、力矩模式状态字

| 状态字   | 位定义       | 功能说明                                                                                                                     |
|-------|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 6041h | Bit0~Bit3 | 6040=0: xxxx xxxx xxxx 0000<br>6040=6: xxxx xxxx xxxx 0001<br>6040=7: xxxx xxxx xxxx 0011<br>6040=F: xxxx xxxx xxxx 0111 |
|       | Bit5      | 0: 驱动器急停状态;<br>1: 驱动器非急停状态;<br>(指令急停)                                                                                    |
|       | Bit10     | 0: 转矩未到达;<br>1: 转矩到达;                                                                                                    |
|       | Bit14     | 0: 电机停止中;<br>1: 电机运行中;                                                                                                   |

|  |       |                               |
|--|-------|-------------------------------|
|  | Bit15 | 0: 处于非外部急停状态;<br>1: 处于外部急停状态; |
|--|-------|-------------------------------|

注释：低 16 为左电机 高 16 为右电机

## 八、故障码说明

| 索引    | 故障码     | 故障码说明       | 故障排除                                                                |
|-------|---------|-------------|---------------------------------------------------------------------|
| 603Fh | 0x0000h | 无故障         | 驱动器正常                                                               |
|       | 0x0001h | 过压          | 1、电源电压过高<br>2、反电动势过大（建议加泄放电路）                                       |
|       | 0x0002h | 欠压          | 1、电源电压过低<br>2、检查接线是否正确<br>3、检查参数是否正确                                |
|       | 0x0100h | EEPROM 读写错误 | 1、更新新程序之后（需恢复出厂设置）<br>2、EEPROM 电路损坏                                 |
|       | 0x0004h | 左/右电机过流     | 1、瞬间电流过大<br>2、动力线松动                                                 |
|       | 0x0008h | 左/右电机过载     | 1、检查电机接线是否松动<br>2、检查接线和参数是否正确<br>3、电机堵转<br>4、电机或者驱动器问题              |
|       | 0x0020h | 左/右电机编码器超差  | 1、电机堵转<br>2、编码器问题                                                   |
|       | 0x0080h | 左/右电机参考电压出错 | 参考电压电路问题                                                            |
|       | 0x0200h | 左/右电机霍尔故障   | 1、检查接线是否松动<br>2、电机故障<br>3、驱动器故障                                     |
|       | 0x0400h | 左/右电机超温     | 1、电机的电流过大（建议实时监控电机的电流和温度，实时控制要将电流降低）<br>2、电机热敏电阻损坏<br>3、驱动器电路损坏     |
|       | 0x0800h | 左/右电机编码器错误  | 1、检查编码器接线是否松动<br>2、检查编码器是否断线                                        |
|       | 0x1000h | 左/右驱动器过温    | 1、驱动器的电流过大（建议实时监控驱动器的温度，实时控制要将电流降低）<br>2、驱动器热敏电阻损坏<br>3、驱动器热敏电阻电路损坏 |
|       | 0x2000h | 左/右电机速度给定错误 | 1、给定速度超过了设置的额定转速                                                    |

## 九、对象字典

| 索引 | 子 | 名称 | 说明 | 类型 | 属性 | PDO 映射 | 默认值 |
|----|---|----|----|----|----|--------|-----|
|----|---|----|----|----|----|--------|-----|

|                       |    |               |                        |     |      |    |              |
|-----------------------|----|---------------|------------------------|-----|------|----|--------------|
|                       | 索引 |               |                        |     |      |    |              |
| <b>CiA301 基本通讯参数组</b> |    |               |                        |     |      |    |              |
| 1000h                 | 00 | 设备类型          | 本设备支持 CiA301、CiA402 协议 | U32 | RO   | NO | 0X00040192   |
| 1001h                 | 00 | 错误寄存器         | 驱动器当前错误状态              | U8  | RO   | NO | 0            |
| 1005h                 | 00 | 同步报文 COB 标识符  | 同步报文 COB 标识符           | U32 | RW   | NO | 0x80         |
| 1009h                 | 00 | 硬件版本          | 硬件版本                   | U16 | RO   | NO | —            |
| 100Ah                 | 00 | 软件版本          | 软件版本                   | U16 | RO   | NO | —            |
| 1014h                 | 00 | EMNC 紧急报文 COB | EMNC 紧急报文 COB          | U32 | RW   | NO | 0x80         |
| 1017h                 | 00 | 生产者心跳间隔       | 生产者心跳时间间隔，单位：0.5ms     | U16 | RW/S | NO | 0            |
| 1018h                 | 00 | 制造商信息         | 子索引                    | U8  | RO   | NO | 2            |
|                       | 01 | Vendor ID     | 供应商 ID                 | U32 | RO   | NO | 0x0100       |
|                       | 02 | Product Code  | 供应商产品号                 | U32 | RO   | NO | 0x0001       |
| 1200h                 | 00 | 子索引数目         | 子索引数目                  | U8  | RO   | NO | 2            |
|                       | 01 | COB-ID（从站接收）  | COB-ID（从站接收）           | U32 | RO   | NO | 600h+Node-ID |
|                       | 02 | COB-ID（从站发送）  | COB-ID（从站发送）           | U32 | RO   | NO | 580h+Node-ID |
| 1400h                 | 00 | 子索引数目         | 子索引数目                  | U8  | RO   | NO | 5            |
|                       | 01 | RPD00-COB-ID  | 标识符 COB-ID             | U32 | RW/S | NO | 200+Node-ID  |
|                       | 02 | 传输类型          | 传输类型                   | U8  | RW/S | NO | FFh          |
|                       | 03 | 禁止时间          | 禁止时间                   | U16 | RW/S | NO | 0            |
|                       | 04 | 保留            | 保留                     | U8  | RW   | NO | 0            |
|                       | 05 | 事件定时器         | 单位：0.5ms               | U16 | RW/S | NO | 0            |
| 1401h                 | 00 | 子索引数目         | 子索引数目                  | U8  | RO   | NO | 5            |
|                       | 01 | RPD01-COB-ID  | 标识符 COB-ID             | U32 | RW/S | NO | 300+Node-ID  |
|                       | 02 | 传输类型          | 传输类型                   | U8  | RW/S | NO | FFh          |
|                       | 03 | 禁止时间          | 禁止时间                   | U16 | RW/S | NO | 0            |
|                       | 04 | 保留            | 保留                     | U8  | RW   | NO | 0            |
|                       | 05 | 事件定时器         | 单位：0.5ms               | U16 | RW/S | NO | 0            |
| 1402h                 | 00 | 子索引数目         | 子索引数目                  | U8  | RO   | NO | 5            |
|                       | 01 | RPD02-COB-ID  | 标识符 COB-ID             | U32 | RW/S | NO | 400+Node-ID  |
|                       | 02 | 传输类型          | 传输类型                   | U8  | RW/S | NO | FFh          |
|                       | 03 | 禁止时间          | 禁止时间                   | U16 | RW/S | NO | 0            |
|                       | 04 | 保留            | 保留                     | U8  | RW   | NO | 0            |
|                       | 05 | 事件定时器         | 单位：0.5ms               | U16 | RW/S | NO | 0            |
| 1403h                 | 00 | 子索引数目         | 子索引数目                  | U8  | RO   | NO | 5            |
|                       | 01 | RPD03-COB-ID  | 标识符 COB-ID             | U32 | RW/S | NO | 500+Nod      |

|       |    |              |               |     |      |    |                 |
|-------|----|--------------|---------------|-----|------|----|-----------------|
|       |    |              |               |     |      |    | e-ID            |
|       | 02 | 传输类型         | 传输类型          | U8  | RW/S | NO | FFh             |
|       | 03 | 禁止时间         | 禁止时间          | U16 | RW/S | NO | 0               |
|       | 04 | 保留           | 保留            | U8  | RW   | NO | 0               |
|       | 05 | 事件定时器        | 单位: 0.5ms     | U16 | RW/S | NO | 0               |
| 1600h | 00 | 子索引数目        | 子索引数目         | U8  | RW/S | NO | 1               |
|       | 01 | RPD00-映射 1   | 映射至 6040h 寄存器 | U32 | RW/S | NO | 60400010h       |
|       | 02 | RPD00-映射 2   | 未映射           | U32 | RW/S | NO | -               |
|       | 03 | RPD00-映射 3   | 未映射           | U32 | RW/S | NO | -               |
|       | 04 | RPD00-映射 4   | 未映射           | U32 | RW/S | NO | -               |
| 1601h | 00 | 子索引数目        | 子索引数目         | U8  | RW/S | NO | 0               |
|       | 01 | RPD01-映射 1   | 未映射           | U32 | RW/S | NO | -               |
|       | 02 | RPD01-映射 2   | 未映射           | U32 | RW/S | NO | -               |
|       | 03 | RPD01-映射 3   | 未映射           | U32 | RW/S | NO | -               |
|       | 04 | RPD01-映射 4   | 未映射           | U32 | RW/S | NO | -               |
| 1602h | 00 | 子索引数目        | 子索引数目         | U8  | RW/S | NO | 0               |
|       | 01 | RPD02-映射 1   | 未映射           | U32 | RW/S | NO | -               |
|       | 02 | RPD02-映射 2   | 未映射           | U32 | RW/S | NO | -               |
|       | 03 | RPD02-映射 3   | 未映射           | U32 | RW/S | NO | -               |
|       | 04 | RPD02-映射 4   | 未映射           | U32 | RW/S | NO | -               |
| 1603h | 00 | 子索引数目        | 子索引数目         | U8  | RW/S | NO | 0               |
|       | 01 | RPD03-映射 1   | 未映射           | U32 | RW/S | NO | -               |
|       | 02 | RPD03-映射 2   | 未映射           | U32 | RW/S | NO | -               |
|       | 03 | RPD03-映射 3   | 未映射           | U32 | RW/S | NO | -               |
|       | 04 | RPD03-映射 4   | 未映射           | U32 | RW/S | NO | -               |
| 1800h | 00 | 子索引数目        | 子索引数目         | U8  | RO   | NO | 5               |
|       | 01 | TPD00-COB-ID | 标识符 COB-ID    | U32 | RW/S | NO | 180+Nod<br>e-ID |
|       | 02 | 传输类型         | 传输类型          | U8  | RW/S | NO | FFh             |
|       | 03 | 禁止时间         | 禁止时间          | U16 | RW/S | NO | 0               |
|       | 04 | 保留           | 保留            | U8  | RW   | NO | 0               |
|       | 05 | 事件定时器        | 单位: 0.5ms     | U16 | RW/S | NO | 0               |
| 1801h | 00 | 子索引数目        | 子索引数目         | U8  | RO   | NO | 5               |
|       | 01 | TPD01-COB-ID | 标识符 COB-ID    | U32 | RW/S | NO | 280+Nod<br>e-ID |
|       | 02 | 传输类型         | 传输类型          | U8  | RW/S | NO | FFh             |
|       | 03 | 禁止时间         | 禁止时间          | U16 | RW/S | NO | 0               |
|       | 04 | 保留           | 保留            | U8  | RW   | NO | 0               |
|       | 05 | 事件定时器        | 单位: 0.5ms     | U16 | RW/S | NO | 0               |
| 1802h | 00 | 子索引数目        | 子索引数目         | U8  | RO   | NO | 5               |
|       | 01 | TPD02-COB-ID | 标识符 COB-ID    | U32 | RW/S | NO | 380+Nod<br>e-ID |

|       |                |              |                                                                                                                |     |      |     |                 |
|-------|----------------|--------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|------|-----|-----------------|
|       | 02             | 传输类型         | 传输类型                                                                                                           | U8  | RW/S | NO  | FFh             |
|       | 03             | 禁止时间         | 禁止时间                                                                                                           | U16 | RW/S | NO  | 0               |
|       | 04             | 保留           | 保留                                                                                                             | U8  | RW   | NO  | 0               |
|       | 05             | 事件定时器        | 单位: 0.5ms                                                                                                      | U16 | RW/S | NO  | 0               |
|       | 1803h          | 子索引数目        | 子索引数目                                                                                                          | U8  | RO   | NO  | 5               |
|       | 01             | TPD03-COB-ID | 标识符 COB-ID                                                                                                     | U32 | RW/S | NO  | 480+Nod<br>e-ID |
|       | 02             | 传输类型         | 传输类型                                                                                                           | U8  | RW/S | NO  | FFh             |
|       | 03             | 禁止时间         | 禁止时间                                                                                                           | U16 | RW/S | NO  | 0               |
|       | 04             | 保留           | 保留                                                                                                             | U8  | RW   | NO  | 0               |
|       | 05             | 事件定时器        | 单位: 0.5ms                                                                                                      | U16 | RW/S | NO  | 0               |
|       | 1A00h          | 子索引数目        | 子索引数目                                                                                                          | U8  | RW/S | NO  | 0               |
|       | 01             | TPD00-映射 1   | 未映射                                                                                                            | U32 | RW/S | NO  | -               |
|       | 02             | TPD00-映射 2   | 未映射                                                                                                            | U32 | RW/S | NO  | -               |
|       | 03             | TPD00-映射 3   | 未映射                                                                                                            | U32 | RW/S | NO  | -               |
|       | 04             | TPD00-映射 4   | 未映射                                                                                                            | U32 | RW/S | NO  | -               |
|       | 1A01h          | 子索引数目        | 子索引数目                                                                                                          | U8  | RW/S | NO  | 0               |
|       | 01             | TPD01-映射 1   | 未映射                                                                                                            | U32 | RW/S | NO  | -               |
|       | 02             | TPD01-映射 2   | 未映射                                                                                                            | U32 | RW/S | NO  | -               |
|       | 03             | TPD01-映射 3   | 未映射                                                                                                            | U32 | RW/S | NO  | -               |
|       | 04             | TPD01-映射 4   | 未映射                                                                                                            | U32 | RW/S | NO  | -               |
|       | 1A02h          | 子索引数目        | 子索引数目                                                                                                          | U8  | RW/S | NO  | 0               |
|       | 01             | TPD02-映射 1   | 未映射                                                                                                            | U32 | RW/S | NO  | -               |
|       | 02             | TPD02-映射 2   | 未映射                                                                                                            | U32 | RW/S | NO  | -               |
|       | 03             | TPD02-映射 3   | 未映射                                                                                                            | U32 | RW/S | NO  | -               |
|       | 04             | TPD02-映射 4   | 未映射                                                                                                            | U32 | RW/S | NO  | -               |
|       | 1A03h          | 子索引数目        | 子索引数目                                                                                                          | U8  | RW/S | NO  | 0               |
|       | 01             | TPD03-映射 1   | 未映射                                                                                                            | U32 | RW/S | NO  | -               |
|       | 02             | TPD03-映射 2   | 未映射                                                                                                            | U32 | RW/S | NO  | -               |
|       | 03             | TPD03-映射 3   | 未映射                                                                                                            | U32 | RW/S | NO  | -               |
|       | 04             | TPD03-映射 4   | 未映射                                                                                                            | U32 | RW/S | NO  | -               |
|       | <b>厂家自定义参数</b> |              |                                                                                                                |     |      |     |                 |
| 2000h | 00             | 通讯掉线保护时间     | 驱动器与主机通讯掉电时间设置<br>单位: ms<br>设置范围: 0-32000;<br>(建议设置范围: 200-1000)<br>(在设定的时间内我们驱动器没有收到主机发的任何指令, 我们驱动器就会将电机停止工作) | U16 | RW/S | YES | 0               |
| 2001h | 00             | RS485 自定义驱动  | 范围: 1-127                                                                                                      | U16 | RW/S | YES | 1               |

|       |    | 器节点号           |                                                                                         |     |      |     |     |
|-------|----|----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|-----|------|-----|-----|
| 2002h | 00 | RS485 自定义通讯波特率 | 1: 128000bps<br>2: 115200bps<br>3: 57600bps<br>4: 38400bps<br>5: 19200bps<br>6: 9600bps | U16 | RW/S | YES | 2   |
| 2003h | 00 | 输入信号状态         | 2 路输入信号电平状态<br>Bit0~Bit1: X0~X1 输入电平状态;                                                 | U16 | RO   | YES | 0   |
| 2004h | 00 | 输出信号状态         | 2 路输出信号电平状态<br>Bit0: Y1 输出状态;<br>Bit1~Bit2: B0~B1 输出状态;                                 | U16 | RO   | YES | 0   |
| 2005h | 00 | 反馈位置清零         | 用于清除反馈位置<br>0: 无效;<br>1: 清除左电机反馈位置;<br>2: 清除右电机反馈位置;<br>3: 清除同步反馈位置;                    | U16 | RW   | YES | 0   |
| 2006h | 00 | 设置绝对位置原点       | 绝对位置模式时用于清除当前位置<br>0: 无效;<br>1: 设置左电机原点;<br>2: 设置右电机原点;<br>3: 设置同步原点;                   | U16 | RW   | YES | 0   |
| 2007h | 00 | 上电锁轴方式         | 0: 不使能, 不锁轴;<br>1: 不使能, 锁轴;                                                             | U16 | RW/S | YES | 0   |
| 2008h | 00 | 电机最大转速         | 电机最大运行速度<br>单位 r/min;<br>范围 1-1000r/min;                                                | U16 | RW/S | YES | 300 |
| 2009h | 00 | 寄存器参数设置        | 0: 无效;<br>1: 恢复出厂设置;                                                                    | U16 | RW   | YES | 0   |
| 200Ah | 00 | CAN 自定义驱动器节点号  | 范围: 1-127                                                                               | U16 | RW/S | YES | 1   |
| 200Bh | 00 | CAN 自定义通讯波特率   | 0: 1000 Kbit/s<br>1: 500 Kbit/s<br>2: 250 Kbit/s<br>3: 125 Kbit/s<br>4: 100 Kbit/s      | U16 | RW/S | YES | 1   |
| 200Ch | 00 | 子索引数目          | 子索引数目                                                                                   | U16 | RO   | NO  | 2   |
|       | 01 | 电机极对数(左)       | 4-64                                                                                    | U16 | RW/S | YES | 20  |
|       | 02 | 电机极对数(右)       | 4-64                                                                                    | U16 | RW/S | YES | 20  |

|       |    |                   |                                                              |     |      |     |        |
|-------|----|-------------------|--------------------------------------------------------------|-----|------|-----|--------|
| 200Dh | 00 | 子索引数目             | 子索引数目                                                        | U16 | RO   | NO  | 2      |
|       | 01 | 起始速度(左)           | 运动开始的初始速度;<br>单位 r/min;<br>范围 1-256/min;                     | U16 | RW/S | YES | 1r/min |
|       | 02 | 起始速度(右)           | 运动开始的初始速度;<br>单位 r/min;<br>范围 1-256/min;                     | U16 | RW/S | YES | 1r/min |
| 200Eh | 00 | 子索引数目             | 子索引数目                                                        | U16 | RO   | NO  | 2      |
|       | 01 | 编码器线数设置(左)        | 0-4096                                                       | U16 | RW/S | YES | 4096   |
|       | 02 | 编码器线数设置(右)        | 0-4096                                                       | U16 | RW/S | YES | 4096   |
| 200Fh | 00 | 同步/异步控制标志位        | 0: 异步控制<br>1: 同步控制                                           | U16 | RW/S | YES | 1      |
| 2010h | 00 | 是否保存参数于EEPROM     | 通信写入功能码值是否更新到 EEPROM.<br>0: 无效;<br>1: 保存所有 RW 属性的参数到 EEPROM; | U16 | RW   | YES | 0      |
| 2011h | 00 | 子索引数目             | 子索引数目                                                        | U16 | RO   | NO  | 2      |
|       | 01 | 电机与 Hall 的偏移角度(左) | 单位 1° ;<br>范围-360~+360                                       | I16 | RW/S | YES | 0      |
|       | 02 | 电机与 Hall 的偏移角度(右) | 单位 1° ;<br>范围-360~+360                                       | I16 | RW/S | YES | 0      |
| 2012h | 00 | 子索引数目             | 子索引数目                                                        | U16 | RO   | NO  | 2      |
|       | 01 | 过载系数(左)           | 范围 0-300, 单位%                                                | U16 | RW/S | YES | 200    |
|       | 02 | 过载系数(右)           | 范围 0-300, 单位%                                                | U16 | RW/S | YES | 200    |
| 2013h | 00 | 子索引数目             | 子索引数目                                                        | U16 | RO   | NO  | 2      |
|       | 01 | 电机温度保护阈值(左)       | 单位 0.1° C;<br>范围 0-1200                                      | U16 | RW/S | YES | 800    |
|       | 02 | 电机温度保护阈值(右)       | 单位 0.1° C;<br>范围 0-1200                                      | U16 | RW/S | YES | 800    |
|       | 03 | 驱动器温度保护阈值         | 单位 0.1° C;<br>范围 0-1200                                      | U16 | RW/S | YES | 800    |
| 2014h | 00 | 子索引数目             | 子索引数目                                                        | U16 | RO   | NO  | 2      |
|       | 01 | 额定电流(左)           | 驱动器输出的额定电流<br>单位 0.1A;<br>范围 0-300                           | U16 | RW/S | YES | 200    |
|       | 02 | 额定电流(右)           | 驱动器输出的额定电流<br>单位 0.1A;<br>范围 0-300                           | U16 | RW/S | YES | 200    |
| 2015h | 00 | 子索引数目             | 子索引数目                                                        | U16 | RO   | NO  | 2      |
|       | 01 | 最大电流(左)           | 驱动器输出的最大电流                                                   | U16 | RW/S | YES | 600    |

|       |    |             |                                      |     |      |     |      |
|-------|----|-------------|--------------------------------------|-----|------|-----|------|
|       |    |             | 单位 0.1A;<br>范围 0-600                 |     |      |     |      |
|       | 02 | 最大电流(右)     | 驱动器输出的最大电流<br>单位 0.1A;<br>范围 0-600   | U16 | RW/S | YES | 600  |
| 2016h | 00 | 子索引数目       | 子索引数目                                | U16 | RO   | NO  | 2    |
|       | 01 | 过载保护时间(左)   | 驱动器过载保护时间<br>单位 10ms;<br>范围 0-6553   | U16 | RW/S | YES | 300  |
|       | 02 | 过载保护时间(右)   | 驱动器过载保护时间<br>单位 10ms;<br>范围 0-6553   | U16 | RW/S | YES | 300  |
| 2017h | 00 | 子索引数目       | 子索引数目                                | U16 | RO   | NO  | 2    |
|       | 01 | 超差报警阈值(左)   | 编码器超差阈值<br>单位*10counts;<br>范围 1-6553 | U16 | RW/S | YES | 1638 |
|       | 02 | 超差报警阈值(右)   | 编码器超差阈值<br>单位*10counts;<br>范围 1-6553 | U16 | RW/S | YES | 1638 |
| 2018h | 00 | 子索引数目       | 子索引数目                                | U16 | RO   | NO  | 2    |
|       | 01 | L 速度平滑系数    | 0-30000                              | U16 | RW/S | YES | 50   |
|       | 02 | R 速度平滑系数    | 0-30000                              | U16 | RW/S | YES | 50   |
| 2019h | 00 | 子索引数目       | 子索引数目                                | U16 | RO   | NO  | 2    |
|       | 01 | L 电流环比例系数   | 0-30000                              | U16 | RW/S | YES | 3000 |
|       | 02 | R 电流环比例系数   | 0-30000                              | U16 | RW/S | YES | 3000 |
| 201Ah | 00 | 子索引数目       | 子索引数目                                | U16 | RO   | NO  | 2    |
|       | 01 | L 电流环积分增益   | 0-30000                              | U16 | RW/S | YES | 600  |
|       | 02 | R 电流环积分增益   | 0-30000                              | U16 | RW/S | YES | 600  |
| 201Bh | 00 | 子索引数目       | 子索引数目                                | U16 | RO   | NO  | 2    |
|       | 01 | L 前馈输出平滑系数  | 0-30000                              | U16 | RW/S | YES | 100  |
|       | 02 | R 前馈输出平滑系数  | 0-30000                              | U16 | RW/S | YES | 100  |
| 201Ch | 00 | 子索引数目       | 子索引数目                                | U16 | RO   | NO  | 2    |
|       | 01 | L 转矩输出平滑系数  | 0-30000                              | U16 | RW/S | YES | 100  |
|       | 02 | R 转矩输出平滑系数  | 0-30000                              | U16 | RW/S | YES | 100  |
| 201Dh | 00 | 子索引数目       | 子索引数目                                | U16 | RO   | NO  | 2    |
|       | 01 | L 速度比例增益 Kp | 0-30000                              | U16 | RW/S | YES | 80   |
|       | 02 | R 速度比例增益 Kp | 0-30000                              | U16 | RW/S | YES | 80   |
| 201Eh | 00 | 子索引数目       | 子索引数目                                | U16 | RO   | NO  | 2    |
|       | 01 | L 速度积分增益 Ki | 0-30000                              | U16 | RW/S | YES | 3000 |

|       |    |             |                                                                                                                                                                                           |     |      |     |      |
|-------|----|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|------|-----|------|
|       | 02 | R 速度积分增益 Ki | 0-30000                                                                                                                                                                                   | U16 | RW/S | YES | 3000 |
| 201Fh | 00 | 子索引数目       | 子索引数目                                                                                                                                                                                     | U16 | RO   | NO  | 2    |
|       | 01 | L 速度前馈增益 Kf | 0-30000                                                                                                                                                                                   | U16 | RW/S | YES | 1000 |
|       | 02 | R 速度前馈增益 Kf | 0-30000                                                                                                                                                                                   | U16 | RW/S | YES | 1000 |
| 2020h | 00 | 子索引数目       | 子索引数目                                                                                                                                                                                     | U16 | RO   | NO  | 2    |
|       | 01 | L 位置比例增益 Kp | 0-30000                                                                                                                                                                                   | U16 | RW/S | YES | 200  |
|       | 02 | R 位置比例增益 Kp | 0-30000                                                                                                                                                                                   | U16 | RW/S | YES | 200  |
| 2021h | 00 | 子索引数目       | 子索引数目                                                                                                                                                                                     | U16 | RO   | NO  | 2    |
|       | 01 | L 位置前馈增益 Kf | 0-30000                                                                                                                                                                                   | U16 | RW/S | YES | 200  |
|       | 02 | R 位置前馈增益 Kf | 0-30000                                                                                                                                                                                   | U16 | RW/S | YES | 200  |
| 2022h | 00 | 子索引数目       | 子索引数目                                                                                                                                                                                     | U16 | RO   | NO  | 2    |
|       | 01 | L 速度观测器系数 1 | 0-30000                                                                                                                                                                                   | U16 | RW/S | YES | 1000 |
|       | 02 | R 速度观测器系数 1 | 0-30000                                                                                                                                                                                   | U16 | RW/S | YES | 1000 |
| 2023h | 00 | 子索引数目       | 子索引数目                                                                                                                                                                                     | U16 | RO   | NO  | 2    |
|       | 01 | L 速度观测器系数 2 | 0-30000                                                                                                                                                                                   | U16 | RW/S | YES | 750  |
|       | 02 | R 速度观测器系数 2 | 0-30000                                                                                                                                                                                   | U16 | RW/S | YES | 750  |
| 2024h | 00 | 子索引数目       | 子索引数目                                                                                                                                                                                     | U16 | RO   | NO  | 2    |
|       | 01 | L 速度观测器系数 3 | 0-30000                                                                                                                                                                                   | U16 | RW/S | YES | 350  |
|       | 02 | R 速度观测器系数 3 | 0-30000                                                                                                                                                                                   | U16 | RW/S | YES | 350  |
| 2025h | 00 | 子索引数目       | 子索引数目                                                                                                                                                                                     | U16 | RO   | NO  | 2    |
|       | 01 | L 速度观测器系数 4 | 0-30000                                                                                                                                                                                   | U16 | RW/S | YES | 1000 |
|       | 02 | R 速度观测器系数 4 | 0-30000                                                                                                                                                                                   | U16 | RW/S | YES | 1000 |
| 2026h | 00 | 子索引数目       | 子索引数目                                                                                                                                                                                     | U16 | RO   | NO  | 2    |
|       | 01 | 报警 PWM 处理方式 | 0: 关闭<br>1: 开启                                                                                                                                                                            | U16 | RW/S | YES | 0    |
|       | 02 | 过载处理方式      | 0: 关闭<br>1: 开启                                                                                                                                                                            | U16 | RW/S | YES | 0    |
|       | 03 | I/O 急停处理方式  | 0: 锁轴 （电机 0 速停止，保持力矩）<br>1: 解轴 （关闭 PWM 输出，电机处于自由状态）<br>方法 a. 605Ah 设置成 5 时：按下急停按钮，电机将按照减速时间停止之后关闭 PWM 控制信号来切断电机的电流供应。<br>方法 b. 605Ah 设置成 6 时：按下急停按钮，电机将按照急停减速时间停止之后关闭 PWM 控制信号来切断电机的电流供应。 | U16 | RW/S | YES | 0    |

|       |    |         |                                                                                                                                                                                                                  |     |      |     |     |
|-------|----|---------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|------|-----|-----|
|       |    |         | 方法 c. 605Ah 设置成 7 时：按下急停按钮，PWM 控制信号会被立即切断，电机仍在惯性下运行，逐渐停止。                                                                                                                                                        |     |      |     |     |
|       | 04 | 驻车模式    | 0:关闭<br>1:开启                                                                                                                                                                                                     | U16 | RW/S | YES | 0   |
|       | 05 | 给定速度分辨率 | 1/设置值=最终速度分辨率。<br>设置值范围:1-A<br>1:速度分辨率 1RPM<br>2:速度分辨率 0.5RPM<br>3:速度分辨率 1/3RPM<br>4:速度分辨率 0.25RPM<br>5:速度分辨率 0.2RPM<br>6:速度分辨率 1/6RPM<br>7:速度分辨率 1/7RPM<br>8:速度分辨率 0.125RPM<br>9:速度分辨率 1/9RPM<br>A:速度分辨率 0.1RPM | U16 | RW/S | YES | 1   |
|       | 06 | 速度超差    | 0:关闭<br>1:开启                                                                                                                                                                                                     | U16 | RW/S | YES | 1   |
|       | 07 | 初始方向    | 0:CW<br>1:CCW                                                                                                                                                                                                    | U16 | RW/S | YES | 0   |
| 2027h | 00 | 子索引数目   | 子索引数目                                                                                                                                                                                                            | U16 | RO   | NO  | 5   |
|       | 01 | 泄放电阻阻值  | 单位 0.1Ω;<br>范围 0-1000 (*0.1)<br>根据实际购买泄放电阻的参数设定                                                                                                                                                                  | U16 | RW/S | YES | 50  |
|       | 02 | 泄放电阻功率  | 单位 W;<br>范围 0-1000<br>根据实际购买泄放电阻的参数设定                                                                                                                                                                            | U16 | RW/S | YES | 100 |
|       | 03 | 泄放开启电压  | 单位 0.1V;<br>范围 240-750 (*0.1)<br>根据电池充满电的电压设定，设置值需要大于充满电的电压 6-7V（比如 48V 电池充满电的电压为 57V，设置值为 63-64V）                                                                                                               | U16 | RW/S | YES | 700 |
|       | 04 | 泄放关闭电压  | 单位 0.1V;<br>范围 210-720 (*0.1)<br>根据电池充满电的电压                                                                                                                                                                      | U16 | RW/S | YES | 620 |

|       |    |                |                                                                                                                         |     |      |     |   |
|-------|----|----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|------|-----|---|
|       |    |                | 设定，设置值需要大于充满电的电压 3V（比如 48V 电池充满电的电压为 57V，设置值为 60V）                                                                      |     |      |     |   |
|       | 05 | 泄放功能控制         | 泄放开启/关闭<br>0：关闭<br>1：开启                                                                                                 | U16 | RW/S | YES | 1 |
| 2030h | 00 | 子索引数目          | 子索引数目                                                                                                                   | U16 | RO   | NO  | 8 |
|       | 01 | 输入端子有效电平       | Bit0：输入端子 X0 控制位；<br>Bit1：输入端子 X1 控制位；<br>Bit2：AD 输入控制位<br>Bit3~Bit15：保留；<br>0：默认；<br>1：电平反转；<br>该驱动器默认输入端子电平上升沿或高电平有效； | U16 | RW/S | YES | 0 |
|       | 02 | 输入端子 X0 端子功能选择 | 0：未定义；<br>9：急停信号；                                                                                                       | U16 | RW/S | YES | 9 |
|       | 03 | 输入端子 X1 端子功能选择 | 0：未定义；<br>9：急停信号；（PWM 功能预留）                                                                                             | U16 | RW/S | YES | 0 |
|       | 04 | 输出端子有效电平       | Bit0：输出端子 Y1 控制位；<br>Bit1：输出端子 B0 控制位；<br>Bit2：输出端子 B1 控制位；<br>0：默认；<br>1：电平反转；<br>该驱动器默认输入端子电平上升沿或高电平有效；               | U16 | RW/S | YES | 0 |
|       | 05 | 输出端子 Y1 端子功能选择 | 0：未定义<br>1：报警信号；<br>2：驱动器状态信号；<br>3：到位信号（预留）                                                                            | U16 | RW/S | YES | 0 |
|       | 06 | NC             | NC                                                                                                                      | U16 | RW/S | YES | 0 |
|       | 07 | 输出端子 B0 端子功能选择 | 抱闸开启/关闭<br>0：开启<br>1：关闭                                                                                                 | U16 | RW/S | YES | 0 |
|       | 08 | 输出端子 B1 端子功    | 抱闸开启/关闭                                                                                                                 | U16 | RW/S | YES | 0 |

|                    |    |            |                                                                                                                                                                                                                                                         |     |    |     |   |
|--------------------|----|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|----|-----|---|
|                    |    | 能选择        | 0: 开启<br>1: 关闭                                                                                                                                                                                                                                          |     |    |     |   |
| 2031h              | 00 | 软件版本       | 出厂默认                                                                                                                                                                                                                                                    | U16 | RO | NO  | — |
| 2032h              | 00 | 子索引数目      | 子索引数目                                                                                                                                                                                                                                                   | U16 | RO | NO  | 3 |
|                    | 01 | 电机温度(左)    | 单位 0.1° C;<br>范围-550-1200° C                                                                                                                                                                                                                            | I16 | RO | YES | — |
|                    | 02 | 电机温度(右)    | 单位 0.1° C;<br>范围-550-1200° C                                                                                                                                                                                                                            | I16 | RO | YES | — |
|                    | 03 | 驱动器温度      | 单位 0.1° C;<br>范围-550-1200° C                                                                                                                                                                                                                            | I16 | RO | YES | — |
| 2033h              | 00 | 子索引数目      | 子索引数目                                                                                                                                                                                                                                                   | U16 | RO | NO  | 2 |
|                    | 01 | 电机状态寄存器(左) | 驱动器控制电机运动状态<br>0: 电机静止;<br>1: 电机运行;                                                                                                                                                                                                                     | U16 | RO | YES | 0 |
|                    | 02 | 电机状态寄存器(右) | 驱动器控制电机运动状态<br>0: 电机静止;<br>1: 电机运行;                                                                                                                                                                                                                     | U16 | RO | YES | 0 |
| 2034h              | 00 | 子索引数目      | 子索引数目                                                                                                                                                                                                                                                   | U16 | RO | NO  | 2 |
|                    | 01 | 霍尔输入状态(左)  | 0-7;<br>如果出现 0 或 7, 为霍尔出错                                                                                                                                                                                                                               | U16 | RO | YES | 0 |
|                    | 02 | 霍尔输入状态(右)  | 0-7;<br>如果出现 0 或 7, 为霍尔出错                                                                                                                                                                                                                               | U16 | RO | YES | 0 |
| 2035h              | 00 | 母线电压       | 单位: 0.01V                                                                                                                                                                                                                                               | U16 | RO | YES | 0 |
| <b>CiA 402 参数组</b> |    |            |                                                                                                                                                                                                                                                         |     |    |     |   |
| 603Fh              | 00 | 驱动器最近一次故障码 | 厂家自定义的驱动器错误情况。<br>高 16 位: (右)<br>低 16 位: (左)<br>0x0000 0000h: 无错误;<br>0x0000 0001h: 过压;<br>0x0000 0002h: 欠压;<br>0x0000 0100h: EEPROM 读写错误;<br><b>左电机:</b><br>0x0000 0004h: 过流;<br>0x0000 0008h: 过载;<br>0x0000 0010h: 电流超差; (预留)<br>0x0000 0020h: 编码器超差; | U32 | RO | YES | 0 |

|       |    |        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |     |      |     |   |
|-------|----|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|------|-----|---|
|       |    |        | 0x0000 0040h: 速度超差; (预留)<br>0x0000 0080h: 参考电压出错;<br>0x0000 0200h: 霍尔出错;<br>0x0000 0400h: 电机超温<br>0x0000 0800h: 编码器错误<br>0x0000 1000h: 驱动器超温<br>0x0000 2000h: 速度给定错误 (给定速度不能超过额定转速)<br><b>右电机:</b><br>0x0004 0000h: 过流;<br>0x0008 0000h: 过载;<br>0x0010 0000h: 电流超差; (预留)<br>0x0020 0000h: 编码器超差;<br>0x0040 0000h: 速度超差; (预留)<br>0x0080 0000h: 参考电压出错;<br>0x0200 0000h: 霍尔出错;<br>0x0400 0000h: 电机超温<br>0x0800 0000h: 编码器错误<br>0x1000 0000h: 驱动器超温<br>0x2000 0000h: 速度给定错误 (给定速度不能超过额定转速) |     |      |     |   |
| 6040h | 00 | 控制字    | 控制字                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | U16 | RW   | YES | 0 |
| 6041h | 00 | 状态字    | 状态字<br>低 16 为左电机<br>高 16 为右电机                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | U32 | RO   | YES | 0 |
| 605Ah | 00 | 快速停止代码 | 快速停止命令后驱动器处理方式<br>0x00 05: 正常停止, 维                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | I16 | RW/S | NO  | 5 |

|       |    |            |                                                                                                                                                    |     |      |     |   |
|-------|----|------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|------|-----|---|
|       |    |            | 持 quick stop 状态;<br>0x00 06: 急减速停, 维持 quick stop 状态;<br>0x00 07: 急停, 维持 quick stop 状态;                                                             |     |      |     |   |
| 605Bh | 00 | 关闭操作代码     | 关闭命令后驱动器处理方式<br>0x00 00: 无效;<br>0x00 01: 正常停止, 转到 ready to switch on 状态;                                                                           | I16 | RW/S | NO  | 1 |
| 605Ch | 00 | 禁用操作代码     | 禁用操作命令后驱动器处理方式<br>0x00 00: 无效;<br>0x00 01: 正常停止, 转到 switched on 状态;                                                                                | I16 | RW/S | NO  | 1 |
| 605Dh | 00 | Halt 控制寄存器 | 控制字 Halt 命令后驱动器处理方式<br>0x00 01: 正常停止, 维持 Operation Enabled 状态;<br>0x00 02: 急减速停, 维持 Operation Enabled 状态;<br>0x00 03: 急停, 维持 Operation Enabled 状态; | I16 | RW/S | NO  | 1 |
| 6060h | 00 | 运行模式       | 0: 未定义;<br>1: 位置模式;<br>3: 速度模式;<br>4: 转矩模式;                                                                                                        | I8  | RW/S | YES | 0 |
| 6061h | 00 | 运行模式状态     | 0: 未定义;<br>1: 位置模式;<br>3: 速度模式;<br>4: 转矩模式;                                                                                                        | I8  | RO   | YES | 0 |
| 6064h | 00 | 子索引数目      | 子索引数目                                                                                                                                              | U16 | RO   | NO  | 2 |
|       | 01 | 实际位置反馈(左)  | 实际位置反馈, 单位 counts;                                                                                                                                 | I32 | RO   | YES | 0 |
|       | 02 | 实际位置反馈(右)  | 实际位置反馈, 单位 counts;                                                                                                                                 | I32 | RO   | YES | 0 |
| 606Ch | 00 | 子索引数目      | 子索引数目                                                                                                                                              | U16 | RO   | NO  | 3 |
|       | 01 | 实际速度反馈(左)  | 电机当前运动速度, 单位 0.1r/min                                                                                                                              | I32 | RO   | YES | 0 |
|       | 02 | 实际速度反馈(右)  | 电机当前运动速度, 单                                                                                                                                        | I32 | RO   | YES | 0 |

|       |    |                                    |                                                                                     |               |      |     |          |
|-------|----|------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------|------|-----|----------|
|       |    |                                    | 位 0.1r/min                                                                          |               |      |     |          |
|       | 03 | 左右实际速度组合<br>低 16 为左电机<br>高 16 为右电机 | 电机当前运动速度，单位 0.1r/min                                                                | U32 (I16+I16) | RO   | YES | 0        |
| 6071h | 00 | 子索引数目                              | 子索引数目                                                                               | U16           | RO   | NO  | 2        |
|       | 01 | 目标转矩(左)                            | 单位: mA<br>范围: -30000~30000;                                                         | I16           | RW   | YES | 0        |
|       | 02 | 目标转矩(右)                            | 单位: mA<br>范围: -30000~30000;                                                         | I16           | RW   | YES | 0        |
|       | 03 | 左右目标转矩组合<br>低 16 为左电机<br>高 16 为右电机 | 单位: mA<br>范围: -30000~30000;                                                         | U32 (I16+I16) | RW   | YES | 0        |
| 6077h | 00 | 子索引数目                              | 子索引数目                                                                               | U16           | RO   | NO  | 2        |
|       | 01 | 实时转矩反馈(左)                          | 单位: 0.1A<br>范围: -600~600;                                                           | I16           | RO   | YES | 0        |
|       | 02 | 实时转矩反馈(右)                          | 单位: 0.1A<br>范围: -600~600;                                                           | I16           | RO   | YES | 0        |
|       | 03 | 左右实时转矩组合<br>低 16 为左电机<br>高 16 为右电机 | 单位: 0.1A<br>范围: -600~600;                                                           | U32 (I16+I16) | RO   | YES | 0        |
| 607Ah | 00 | 子索引数目                              | 子索引数目                                                                               | U16           | RO   | NO  | 2        |
|       | 01 | 目标位置(左)                            | 位置模式运行总脉冲数<br>范围:<br>相对:<br>-0x7FFFFFFF~0x7FFFFFFF<br>绝对:<br>-0x3FFFFFFF~0x3FFFFFFF | I32           | RW   | YES | 0        |
|       | 02 | 目标位置(右)                            | 位置模式运行总脉冲数<br>范围:<br>相对:<br>-0x7FFFFFFF~0x7FFFFFFF<br>绝对:<br>-0x3FFFFFFF~0x3FFFFFFF | I32           | RW   | YES | 0        |
| 6081h | 00 | 子索引数目                              | 子索引数目                                                                               | U16           | RO   | NO  | 2        |
|       | 01 | 最大速度(左)                            | 位置模式时的最大速度;<br>范围: 1-1000r/min;                                                     | U32           | RW/S | YES | 120r/min |
|       | 02 | 最大速度(右)                            | 位置模式时的最大速度;<br>范围: 1-1000r/min;                                                     | U32           | RW/S | YES | 120r/min |

|       |    |                                    |                                                           |                      |      |     |        |
|-------|----|------------------------------------|-----------------------------------------------------------|----------------------|------|-----|--------|
| 6082h | 00 | 子索引数目                              | 子索引数目                                                     | U16                  | RO   | NO  | 2      |
|       | 01 | 位置模式启/停速度(左)                       | 位置模式时的启/停速度;<br>范围: 1-250/min;                            | U32                  | RW/S | YES | 1r/min |
|       | 02 | 位置模式启/停速度(右)                       | 位置模式时的启/停速度;<br>范围: 1-250/min;                            | U32                  | RW/S | YES | 1r/min |
| 6083h | 00 | 子索引数目                              | 子索引数目                                                     | U16                  | RO   | NO  | 2      |
|       | 01 | S 形加速时间(左)                         | 加速时间;<br>范围: 0-32767ms;                                   | U32                  | RW/S | YES | 10ms   |
|       | 02 | S 形加速时间(右)                         | 加速时间;<br>范围: 0-32767ms;                                   | U32                  | RW/S | YES | 10ms   |
| 6084h | 00 | 子索引数目                              | 子索引数目                                                     | U16                  | RO   | NO  | 2      |
|       | 01 | S 形减速时间(左)                         | 减速时间;<br>范围: 0-32767ms;                                   | U32                  | RW/S | YES | 10ms   |
|       | 02 | S 形减速时间(右)                         | 减速时间;<br>范围: 0-32767ms;                                   | U32                  | RW/S | YES | 10ms   |
| 6085h | 00 | 子索引数目                              | 子索引数目                                                     | U16                  | RO   | NO  | 2      |
|       | 01 | 急停减速时间(左)                          | 减速时间;<br>范围: 0-32767ms;                                   | U32                  | RW/S | YES | 10     |
|       | 02 | 急停减速时间(右)                          | 减速时间;<br>范围: 0-32767ms;                                   | U32                  | RW/S | YES | 10     |
| 6087h | 00 | 子索引数目                              | 子索引数目                                                     | U16                  | RO   | NO  | 2      |
|       | 01 | 转矩斜率(左)                            | 电流/1000/second;<br>单位: mA/s;                              | U32                  | RW/S | YES | 300    |
|       | 02 | 转矩斜率(右)                            | 电流/1000/second;<br>单位: mA/s;                              | U32                  | RW/S | YES | 300    |
| 60FFh | 00 | 子索引数目                              | 子索引数目                                                     | U16                  | RO   | NO  | 3      |
|       | 01 | 目标速度(左)                            | 速度模式时的目标速度; 范围:<br>-1000-1000r/min;<br>(设置最大值根据电机的最大速度设定) | I32                  | RW   | YES | 0      |
|       | 02 | 目标速度(右)                            | 速度模式时的目标速度; 范围:<br>-1000-1000r/min;<br>(设置最大值根据电机的最大速度设定) | I32                  | RW   | YES | 0      |
|       | 03 | 左右目标速度组合<br>低 16 为左电机<br>高 16 为右电机 | 电机目标速度, 单位<br>1r/min<br>(设置最大值根据电机的最大速度设定)                | U32(<br>I16+<br>I16) | RW   | YES | 0      |

注意:

- U16 表示无符号 16 位；I16 表示有符号 16 位；U32 表示无符号 32 位；I32 表示有符号 32 位。