

P1010A 电机使用教程

目录

| | |
|-----------------------------|----|
| 1. 使用说明 | 2 |
| 2. 电机使用步骤参考 | 2 |
| 2.1. 物品准备 | 2 |
| 2.2. 检查供电电压 | 3 |
| 2.3. 电机固定 | 3 |
| 2.4. 电源和信号接线 | 4 |
| 2.5. USB 串行设备检查 | 4 |
| 2.6. 打开上位机 | 5 |
| 2.7. 电机上电 | 5 |
| 2.8. 驱动电机 | 6 |
| 3. 指令使用解析 | 7 |
| 3.1. 驱动指令解析 | 7 |
| 3.2. 十进制转换十六进制方法 | 9 |
| 3.3. 反馈方式设置指令解析 | 9 |
| 3.4. 主动数据查询指令解析 | 10 |
| 3.5. 参数设置指令解析 | 11 |
| 3.6. 状态控制指令解析 | 11 |
| 4. 指令集 | 12 |
| 4.1. 电机状态控制指令 | 12 |
| 4.2. 参数设置指令 | 12 |
| 4.3. 反馈方式设置指令 | 13 |
| 4.4. 主动数据查询指令 | 13 |
| 4.5. 电压模式驱动指令 | 13 |
| 4.6. 电流模式驱动指令 | 14 |
| 4.7. 速度模式驱动指令 | 14 |
| 4.8. 位置模式驱动指令 | 14 |
| 5. usb 转 can 模块购买链接参考 | 15 |

1. 使用说明

本教程适用于 P1010A111 电机型号

2. 电机使用步骤参考

2.1. 物品准备

- ①电脑
- ②直流电源
- ③电机
- ④卡盘
- ⑤金属连接件
- ⑥usb 转 can 模块
- ⑦电源连接线
- ⑧通信连接线



图 1 物品准备

2.2. 检查供电电压

直流电源上电，电压调至 48V，调好后关电。



图 2 调节电压



图 3 关电

2.3. 电机固定

定子为电机不旋转的部分，转子为电机旋转的部分，用卡盘和金属连接件固定电机，也可用台钳进行固定。

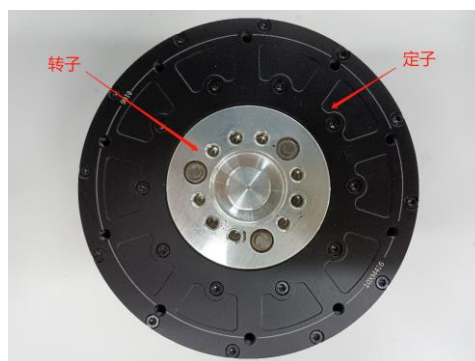


图 4 定子和转子



图 5 连接件固定电机



图 6 台钳固定电机

2.4. 电源和信号接线

1. 图 7 为电机正负极与 CAN 通信的接口，分别与直流电源和 usb 转 can 模块连接；
2. 图 8 为总的接线图。



图 7 电源和信号接线



图 8 总接线图

2.5. USB 串行设备检查

usb 转 CAN 模块插上电脑后，正常状态下会闪绿灯。然后在电脑左下角搜索“设备管理器”，查看 USB 串行设备是否连接正常。

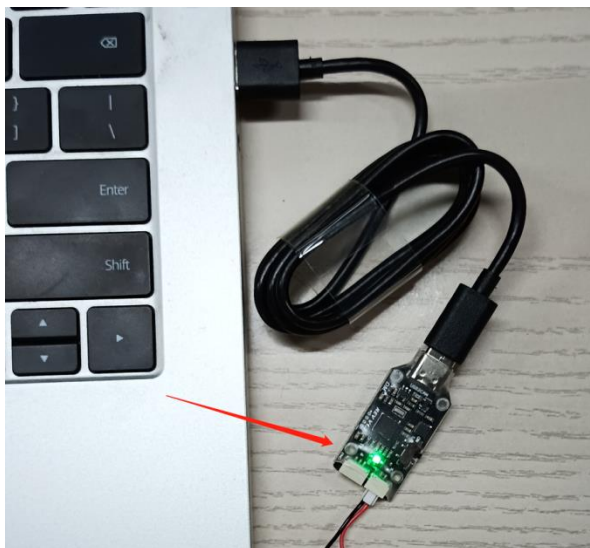


图 9 模块上电闪绿灯

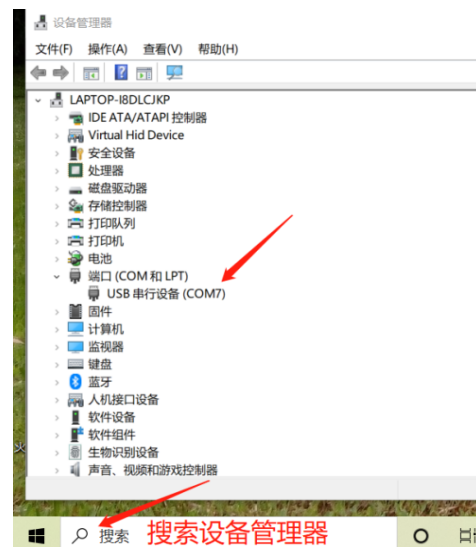


图 10 串口设备检查

2.6. 打开上位机

1. 如图 11，打开上位机；
2. 如图 12，先“获取串口”，然后连接“串口”，最后点击“设置”，1000Kbps 波特率才会生效。

| 名称 | 修改日期 | 类型 |
|---|------------------|------|
|  DM-AcTools_V2.0.0.1.exe | 2022-03-30 15:13 | 应用程序 |

图 11 打开上位机

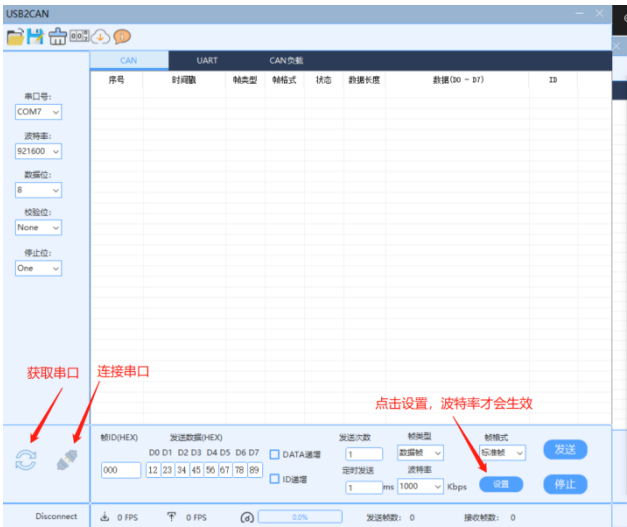


图 12 打开连接的串口

2.7. 电机上电

如图 13，直流电源上电；如图 14，电机上电后会发送 0x451 指令。



图 13 直流电源上电

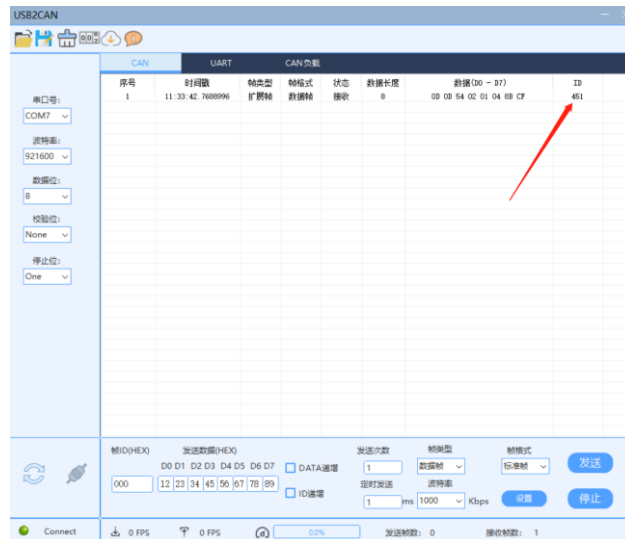


图 14 电机上电数据

2.8. 驱动电机

1. 电机上电后处于失能状态，如图 15，发送指令 0x038 02 02 02 02 02 02 02 02 让电机使能；
2. 电机使能后默认为电流环，如图 16，发送指令 0x032 00 50 00 50 00 50 00 50 00 驱动电机旋转，电机旋转如图 17 所示。

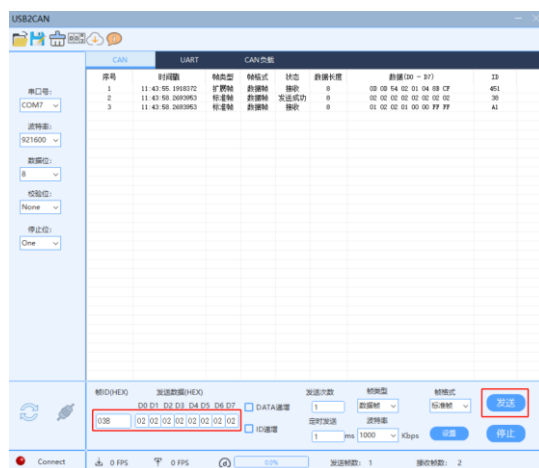


图 15 电机切换速度模式

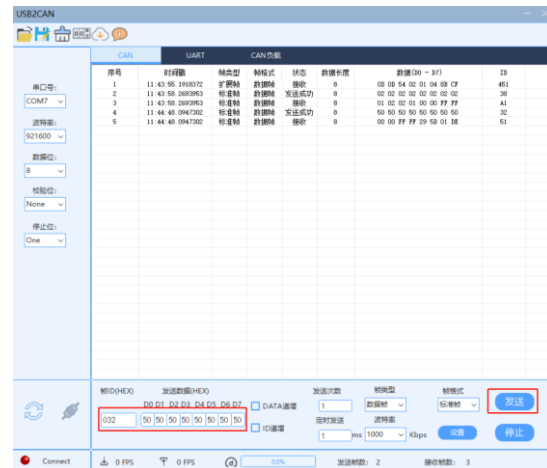


图 16 电机驱动指令



图 17 电机旋转

3. 指令使用解析

3.1. 驱动指令解析

驱动指令标识符分为 0x32 和 0x33，0x32 驱动 ID 为 1~4 的电机，0x33 驱动 ID 为 5~8 的电机，如图 18。

1. DATA[0]和 DATA[1]为电机 1/5 不同模式下的驱动设定值，不同模式下的设定值计算方法不同，如图 19 所示。
2. 电压模式下，设定值与电压值（V）相差 100 倍关系，比如 0x03E8（十进制 1000）表示正电压 10V，0xFC18（十进制-1000）表示负电压 10V。
3. 电流模式下，设定值与电流值（A）相差 100 倍关系，比如 0x03E8（十进制 1000）表示正电流 10A，0xFC18（十进制-1000）表示负电流 10A。
4. 速度模式下，设定值与速度值（RPM）相差 10 倍关系，比如 0x03E8（十进制 1000）表示正转 100RPM，0xFC18（十进制-1000）表示反转 100RPM。
5. 位置模式下，设定值与电流值（Cycles）相差 100 倍关系，比如 0x03E8（十进制 1000）表示正转 10 圈，0xFC18（十进制-1000）表示反转 10 圈。

标识符：0x32/0x33 帧类型：标准帧

帧格式：DATA DLC：8 字节

| 数据域 | DATA[0] | DATA[1] | DATA[2] | DATA[3] | DATA[4] | DATA[5] | DATA[6] | DATA[7] |
|-------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 内容 | 给定 高 8 位 | 给定 低 8 位 | 给定 高 8 位 | 给定 低 8 位 | 给定 高 8 位 | 给定 低 8 位 | 给定 高 8 位 | 给定 低 8 位 |
| 电机 ID | 1/5 | | 2/6 | | 3/7 | | 4/8 | |

图 18 0x32/0x33 驱动指令

| | 设定值 | 范围 |
|----|--------------------------|-------------------|
| 电压 | 设定值 = 给定电压值 (V) * 100 | 0.0 ~ +/-Vbus (V) |
| 电流 | 设定值 = 给定电流值 (A) * 100 | 0.0 ~ +/-75.0 (A) |
| 速度 | 设定值 = 给定速度值 (RPM) *10 | 0 ~ +/-160RPM |
| 位置 | 设定值 = 给定值 (Cycles) * 100 | 0.0 ~ +/-50 (圈) |

图 19 给定值公式及范围

指令例子如下：

电压模式下：

标识符 0x32
 数据 00 00 00 00 00 00 00 00 (1~4 电机 0V)
 03 E8 00 00 00 00 00 00 (电机 1 正电压 10V)
 FC 18 00 00 00 00 00 00 (电机 1 负电压 10V)
 00 00 03 E8 00 00 00 00 (电机 2 正电压 10V)
 00 00 FC 18 00 00 00 00 (电机 2 负电压 10V)

电流模式下：

标识符 0x32
 数据 00 00 00 00 00 00 00 00 (1~4 电机 0A)
 03 E8 00 00 00 00 00 00 (电机 1 正电流 10A)
 FC 18 00 00 00 00 00 00 (电机 1 负电流 10A)
 00 00 03 E8 00 00 00 00 (电机 2 正电流 10A)
 00 00 FC 18 00 00 00 00 (电机 2 负电流 10A)

速度模式下：

标识符 0x32
 数据 00 00 00 00 00 00 00 00 (1~4 电机 0RPM)
 03 E8 00 00 00 00 00 00 (电机 1 正转 100RPM)
 FC 18 00 00 00 00 00 00 (电机 1 反转 100RPM)
 00 00 03 E8 00 00 00 00 (电机 2 正转 100RPM)
 00 00 FC 18 00 00 00 00 (电机 2 反转 100RPM)

位置模式下：

标识符 0x32
 数据 00 00 00 00 00 00 00 00 (1~4 电机转 0 圈)
 03 E8 00 00 00 00 00 00 (电机 1 正转 10 圈)
 FC 18 00 00 00 00 00 00 (电机 1 反转 10 圈)
 00 00 03 E8 00 00 00 00 (电机 2 正转 10 圈)
 00 00 FC 18 00 00 00 00 (电机 2 反转 10 圈)

3.2. 十进制转换十六进制方法

打开电脑自带的计算器，切换至程序员，分别输入在“DEC”处输入十进制的 1000 和-1000，箭头所示即为十六进制数据 0x03E8 和 0xFC18。

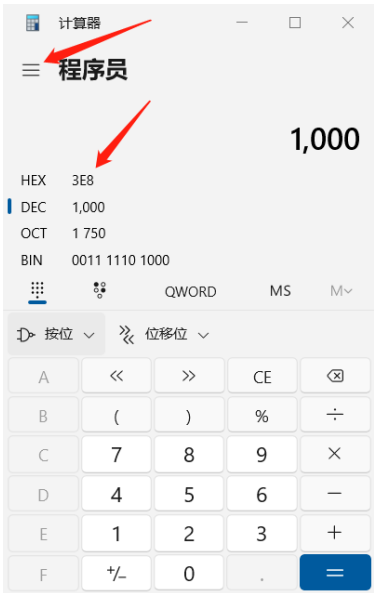


图 20 1000 的十六进制数

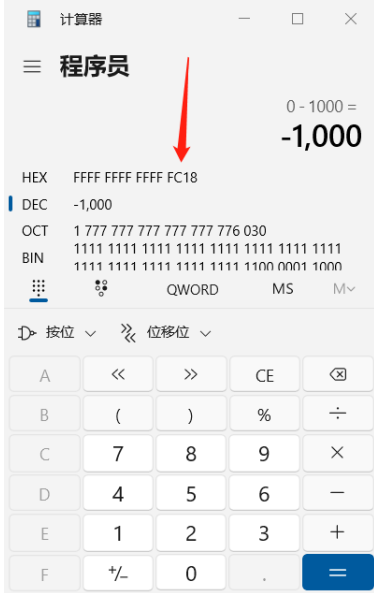


图 21 -1000 的十六进制数

3.3. 反馈方式设置指令解析

- 反馈方式设置指令标识符为 0x34，如图 22。
1. DATA[1]=0，查询模式；当为查询模式时，DATA[2]~DATA[6]忽略。
 2. DATA[1]=1，主动上报模式；当为主动上报模式时，DATA[2]为主动上报的间隔时间（单位：ms），范围 1-255ms。
 3. DATA[3]~DATA[6]为要查询的数据代号，如图 23。

标识符：0x34 帧类型：标准帧
帧格式：DATA DLC：8 字节

| 数据域 | DATA[0] | DATA[1] | DATA[2] | DATA[3] | DATA[4] | DATA[5] | DATA[6] | DATA[7] |
|-----|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 内容 | 电机 ID | 反馈模式 | 反馈时间 | 上报数据 1 | 上报数据 2 | 上报数据 3 | 上报数据 4 | 保留 |

图 22 0x34 反馈方式设置指令

· 附录 1（反馈数据代号表）

| | |
|-------------------|--------------------|
| 1: 中心轴速度*10 | 8: 电机绕组温度 |
| 2: 母线电流*100 | 9: 当前模式 |
| 3: IQ*100 | 10: 当前系统电压*10 |
| 4: 转子位置 (0-32768) | 11: 当前转的圈数累计*100 |
| 5: 故障信息 | 12: 当前系统状态 |
| 6: 警告信息 | 13: 绝对位置 (0-32768) |
| 7: MOS 温度 | 14: 相电流最大值*100 |

图 23 反馈数据代号表

指令例子如下：

查询模式：

标识符 0x34

数据 01 00 00 00 00 00 00 00 （电机 1 查询模式）

主动上报模式：

标识符 0x34

数据 01 01 05 01 02 03 04 00 （电机 1 主动上报 5ms，
上报数据：速度 0x01、
母线电流 0x02、故障
信息 0x05、MOS 温度
0x07）

3.4. 主动数据查询指令解析

设置指令标识符为 0x36，如图 24。

1. DATA[0]~DATA[3]写要查询的数据代号，如图 25。
2. DATA[4]~DATA[7]写 0x00。

标识符：0x35 帧类型：标准帧

帧格式：DATA DLC：8 字节

| 数据域 | DATA[0] | DATA[1] | DATA[2] | DATA[3] | DATA[4] | DATA[5] | DATA[6] | DATA[7] |
|-----|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 内容 | 查询数据 1 | 查询数据 2 | 查询数据 3 | 查询数据 4 | 保留 | 保留 | 保留 | 保留 |

图 24 0x35 主动数据查询指令

· 附录 1（反馈数据代号表）

| | |
|-------------------|--------------------|
| 1: 中心轴速度*10 | 8: 电机绕组温度 |
| 2: 母线电流*100 | 9: 当前模式 |
| 3: IQ*100 | 10: 当前系统电压*10 |
| 4: 转子位置 (0-32768) | 11: 当前转的圈数累计*100 |
| 5: 故障信息 | 12: 当前系统状态 |
| 6: 警告信息 | 13: 绝对位置 (0-32768) |
| 7: MOS 温度 | 14: 相电流最大值*100 |

图 25 反馈数据代号表

指令例子如下：

切换模式：

标识符 0x35

数据 01 02 05 07 00 00 00 00 （主动数据查询：速度 0x01、母线电流 0x02、故障信息 0x05、MOS 温度 0x07）

3.5. 参数设置指令解析

参数设置指令标识符为 0x36，如图 26。

3. DATA[0]~DATA[7]分别对应控制 ID1~8 电机。
4. CMD=1，电机失能；CMD=2，电机使能。

标识符：0x36 帧类型：标准帧
帧格式：DATA DLC：8 字节

| 数据域 | DATA[0] | DATA[1] | DATA[2] | DATA[3] | DATA[4] | DATA[5] | DATA[6] | DATA[7] |
|-----|---------|---------|--------------|--------------|--------------|--------------|---------|---------|
| 内容 | 电机 ID | 参数序号 | 设置值 BYTE0 | 设置值 BYTE1 | 设置值 BYTE2 | 设置值 BYTE3 | 保留 | 保留 |

图 26 0x36 参数设置指令

指令例子如下：

切换模式：

标识符 0x36

数据 01 1C 02 00 00 00 00 00 （电流模式）
01 1C 03 00 00 00 00 00 （速度模式）
01 1C 04 00 00 00 00 00 （位置模式）

电机 ID 设置：

标识符 0x36

数据 01 2A 02 00 00 00 00 00 （将 ID1 设置为 ID2）
01 2A 03 00 00 00 00 00 （将 ID1 设置为 ID3）

3.6. 状态控制指令解析

状态控制指令标识符为 0x38，如图 27。

5. DATA[0]~DATA[7]分别对应控制 ID1~8 电机。
6. CMD=1，电机失能；CMD=2，电机使能。

| | | 标识符: 0x38 | | 帧类型: 标准帧 | | | | |
|-------|---------|-----------|---------|-----------|---------|---------|---------|---------|
| | | 帧格式: DATA | | DLC: 8 字节 | | | | |
| 数据域 | DATA[0] | DATA[1] | DATA[2] | DATA[3] | DATA[4] | DATA[5] | DATA[6] | DATA[7] |
| 内容 | CMD | CMD | CMD | CMD | CMD | CMD | CMD | CMD |
| 电机 ID | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |

图 27 0x38 状态控制指令

指令例子如下:

电机失能:

标识符 0x38

数据 01 01 01 01 01 01 01 01

电机使能:

标识符 0x38

数据 02 02 02 02 02 02 02 02

4. 指令集

4.1. 电机状态控制指令

标识符 0x38

01 01 01 01 01 01 01 01 失能

02 02 02 02 02 02 02 02 使能

4.2. 参数设置指令

(1) 切换模式: 只能在失能状态下切换。

标识符 0x36

01 1C 00 00 00 00 00 00 开环 (0x00)

01 1C 02 00 00 00 00 00 电流环 (0x02)

01 1C 03 00 00 00 00 00 速度环 (0x03)

01 1C 04 00 00 00 00 00 位置环 (0x04)

(2) ID 设置: 只能在失能状态下设置。

标识符 0x36

01 2A 02 00 00 00 00 00 将 ID1 电机设置为 ID2

01 2A 03 00 00 00 00 00 将 ID1 电机设置为 ID3

01 2A 04 00 00 00 00 00 将 ID1 电机设置为 ID4

02 2A 01 00 00 00 00 00 将 ID2 电机设置为 ID1

4.3. 反馈方式设置指令

标识符 0x34

| | |
|-------------------------|--|
| 01 00 00 00 00 00 00 00 | 电机 1 查询模式 |
| 02 00 00 00 00 00 00 00 | 电机 2 查询模式 |
| 01 01 01 01 02 05 07 00 | 电机 1 主动上报模式 (1ms), 上报数据: 速度 0x01、母线电流 0x02、故障信息 0x05、MOS 温度 0x07 |
| 02 01 01 01 02 05 07 00 | 电机 2 主动上报模式 (1ms), 上报数据: 速度 0x01、母线电流 0x02、故障信息 0x05、MOS 温度 0x07 |
| 01 01 05 01 02 05 07 00 | 电机 1 主动上报模式 (5ms), 上报数据: 速度 0x01、母线电流 0x02、故障信息 0x05、MOS 温度 0x07 |
| 02 01 05 01 02 05 07 00 | 电机 2 主动上报模式 (5ms), 上报数据: 速度 0x01、母线电流 0x02、故障信息 0x05、MOS 温度 0x07 |

4.4. 主动数据查询指令

此功能在查询方式下使用。

标识符 0x35

| | |
|-------------------------|---|
| 01 02 05 07 00 00 00 00 | 主动数据查询: 速度 0x01、母线电流 0x02、故障信息 0x05、MOS 温度 0x07 |
| 01 02 06 08 00 00 00 00 | 主动数据查询: 速度 0x01、母线电流 0x02、警告信息 0x06、绕组温度 0x08 |
| 01 06 07 09 00 00 00 00 | 主动数据查询: 速度 0x01、警告信息 0x06、MOS 温度 0x07、当前模式 0x09 |

4.5. 电压模式驱动指令

给定值范围: -4800~4800 对应量程-48V~48V

标识符: 0x32 (控制 ID 为 1~4 电机); 0x33 (控制 ID 为 5~8 电机)

| | |
|-------------------------|----------------|
| FC 18 FC 18 FC 18 FC 18 | (-1000 对应-10V) |
| F8 30 F8 30 F8 30 F8 30 | (-2000 对应-20V) |
| EC 78 EC 78 EC 78 EC 78 | (-5000 对应-50V) |
| 00 00 00 00 00 00 00 00 | (0 对应 0V) |
| 03 E8 03 E8 03 E8 03 E8 | (1000 对应 10V) |
| 07 D0 07 D0 07 D0 07 D0 | (2000 对应 20V) |

13 88 13 88 13 88 13 88 (5000 对应 50V)

4.6. 电流模式驱动指令

给定值范围：-7500~7500 对应量程-75A~75A

标识符：0x32（控制 ID 为 1~4 电机）；0x33（控制 ID 为 5~8 电机）

| | |
|-------------------------|-----------------|
| FC 18 FC 18 FC 18 FC 18 | (-1000 对应 -10A) |
| F8 30 F8 30 F8 30 F8 30 | (-2000 对应 -20A) |
| EC 78 EC 78 EC 78 EC 78 | (-5000 对应 -50A) |
| 00 00 00 00 00 00 00 00 | (0 对应 0A) |
| 03 E8 03 E8 03 E8 03 E8 | (1000 对应 10A) |
| 07 D0 07 D0 07 D0 07 D0 | (2000 对应 20A) |
| 13 88 13 88 13 88 13 88 | (5000 对应 50A) |

4.7. 速度模式驱动指令

给定值范围：-1600~1600 对应量程-160RPM~160RPM

标识符：0x32（控制 ID 为 1~4 电机）；0x33（控制 ID 为 5~8 电机）

| | |
|-------------------------|--------------------|
| FE D4 FE D4 FE D4 FE D4 | (-300 对应 -30rpm) |
| FE 0C FE 0C FE 0C FE 0C | (-500 对应 -50rpm) |
| FC 18 FC 18 FC 18 FC 18 | (-1000 对应 -100rpm) |
| 00 00 00 00 00 00 00 00 | (0 对应 0rpm) |
| 01 2C 01 2C 01 2C 01 2C | (300 对应 30rpm) |
| 01 F4 01 F4 01 F4 01 F4 | (500 对应 50rpm) |
| 03 E8 03 E8 03 E8 03 E8 | (1000 对应 100rpm) |

4.8. 位置模式驱动指令

给定值范围：-5000~5000 对应量程-50 圈~50 圈

标识符：0x32（控制 ID 为 1~4 电机）；0x33（控制 ID 为 5~8 电机）

| | |
|-------------------------|------------------|
| FC 18 FC 18 FC 18 FC 18 | (-1000 对应 -10 圈) |
| F8 30 F8 30 F8 30 F8 30 | (-2000 对应 -20 圈) |
| EC 78 EC 78 EC 78 EC 78 | (-5000 对应 -50 圈) |
| 00 00 00 00 00 00 00 00 | (0 对应 0 圈) |
| 03 E8 03 E8 03 E8 03 E8 | (1000 对应 10 圈) |
| 07 D0 07 D0 07 D0 07 D0 | (2000 对应 20 圈) |
| 13 88 13 88 13 88 13 88 | (5000 对应 50 圈) |

以上为部分指令示例，其余指令可按规格书协议进行，或导入对应上位机指令集文件即可。特定指令的反馈数据在规格书内有详细解析

5. usb 转 can 模块购买链接参考

<https://item.taobao.com/item.htm?abbucket=9&id=639679565187&spm=a230r.7195193.1997079397.9.5bf41d4a2VqJeP&skuId=4590201953000>