

※ 多功能低压交流伺服驱动器 ※

KYDAS4860-2E 使用手册 (V2.2)



济南科亚电子科技有限公司

修订履历

V2.1 增加 CANopen SDO/PDO 使用示例-----2022. 12. 02

目录

一、概述	6
1、型号说明	6
2、产品规格	7
3、技术参数	8
二、安装尺寸图	9
KYDAS4860-2E	9
三、端口接线说明	10
1、功率接口定义	10
2、霍尔及编码器接口定义（驱动器端）	10
3、控制信号端子接线定义	11
.....	13
四、上位机软件说明	14
1、配置说明	14
2、配置更改	14
3、运行界面说明	20
4、参数功能说明	21
五、CAN 通讯说明	25
1、通用配置	25
2、CAN 总线连接	26
3、指令说明	26
六、RS232 控制说明	32
1、通用配置	32
2、控制格式	32
3、查询格式	34
七、RS485 控制说明	37
● 串口通用设置	37
● 控制格式	37
八、混合控制说明	42

九、CANopen 使用说明	43
1、通讯协议介绍	43
2、硬件说明	44
3、软件说明	45
4、对象字典说明	54
5、SDO 使用示例	62
6、PDO 使用示例	64
7、控制状态反馈：	66
八、故障保护与复位	67
附录一 制动电阻的使用	68
附录二 预充电阻	69

使用警告：

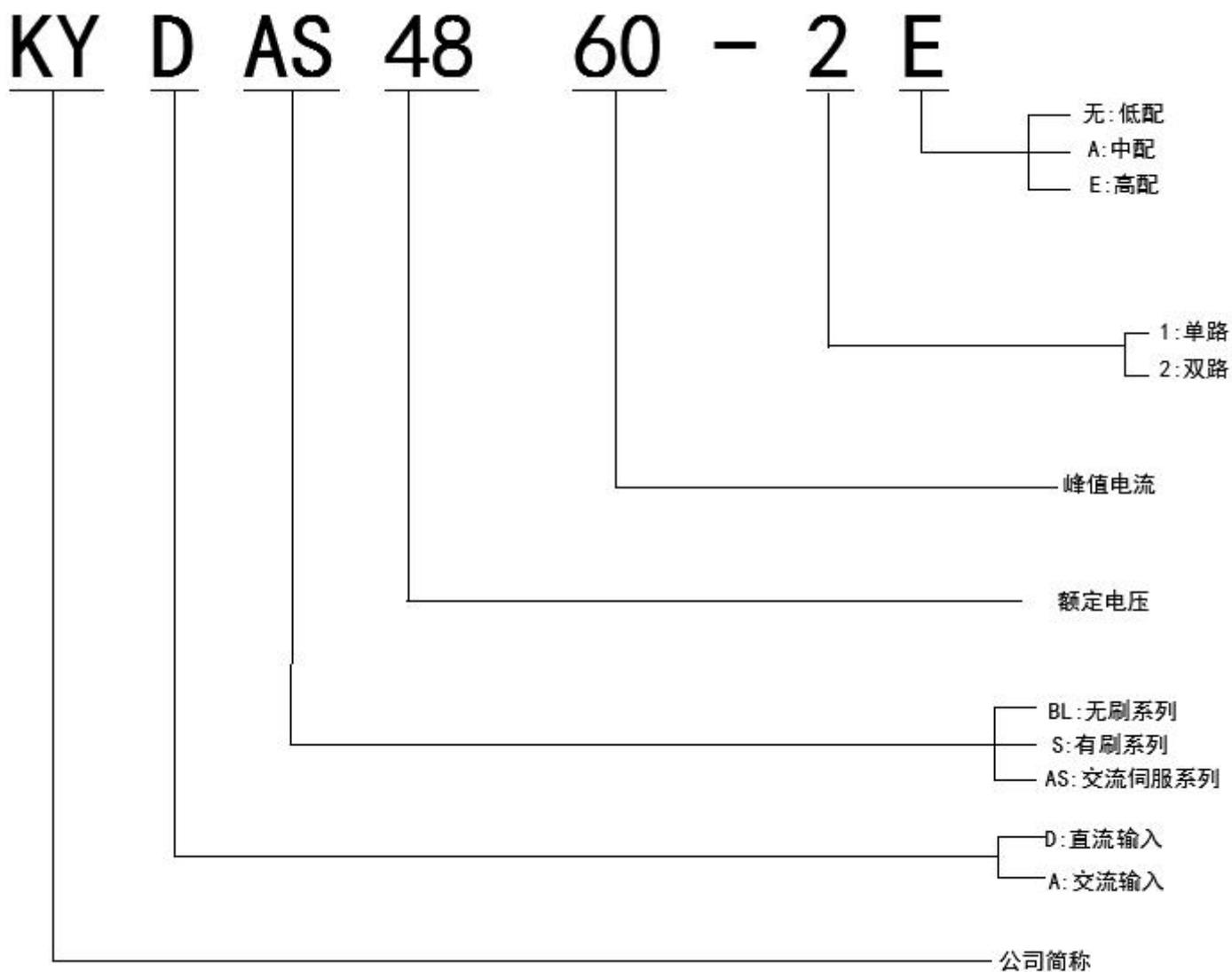


DANGER

- 1、初次使用应先进行相位确认，待确认相序无误后才能进行正常操作。
- 2、在接线有误等情况下操作电机旋转时，电机可能会因相位不正确而停转并发热，若持续时间过长会烧坏电机，此时应尽快关闭驱动器电源。

一. 概述

1、型号说明



2. 产品规格

型号		KYDAS4860-2E	
额定工作电压		48VDC±10%	
极限供电范围		18~65VDC	
额定电流（有效值）		30A±2%	
最大电流（有效值）		60A±2%，1s	
外形尺寸（mm）		212*125*45mm	
产品重量（Kg）		1.1kg	
适配电机类型		永磁同步伺服电机；低压交流伺服电机	
适配电机功率		≤1.2KW	
反馈方式		增量式编码器；霍尔；霍尔加编码器；	
防护等级		IP20	
冷却方式		自然冷却	
绝缘性能		输入输出对机壳 DC600V，漏电流 0.07mA。绝缘电阻 20MΩ 以上	
环 境 要 求	工作 温度	标准品	-25℃ ~ +55℃
		低温级	-40℃~ +55℃
	存储 温度	标准品	-35℃ ~ +65℃
		低温级	-55℃ ~ +65℃
	相对湿度	0% ~ 90%RH、有凝露（25℃）	
	振动要求	频率 5HZ~25HZ,振幅 3mm, 0.09g; 25HZ~200HZ,振幅 1.47mm, 116g。	
	三防要求	满足三防要求（防尘、防潮、防盐雾）	
主 要 功 能	工作模式	速度模式、转矩模式、位置模式	
	控制方式	RS232、RS485、CAN2.0、CANopen、RC(航模信号)、0-5V;	
	保护功能	过流延时保护；过压/欠压；过温；电机短路保护；电机缺相保护；	
		故障 LED 指示；电机抱闸联动	

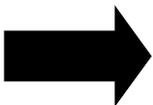
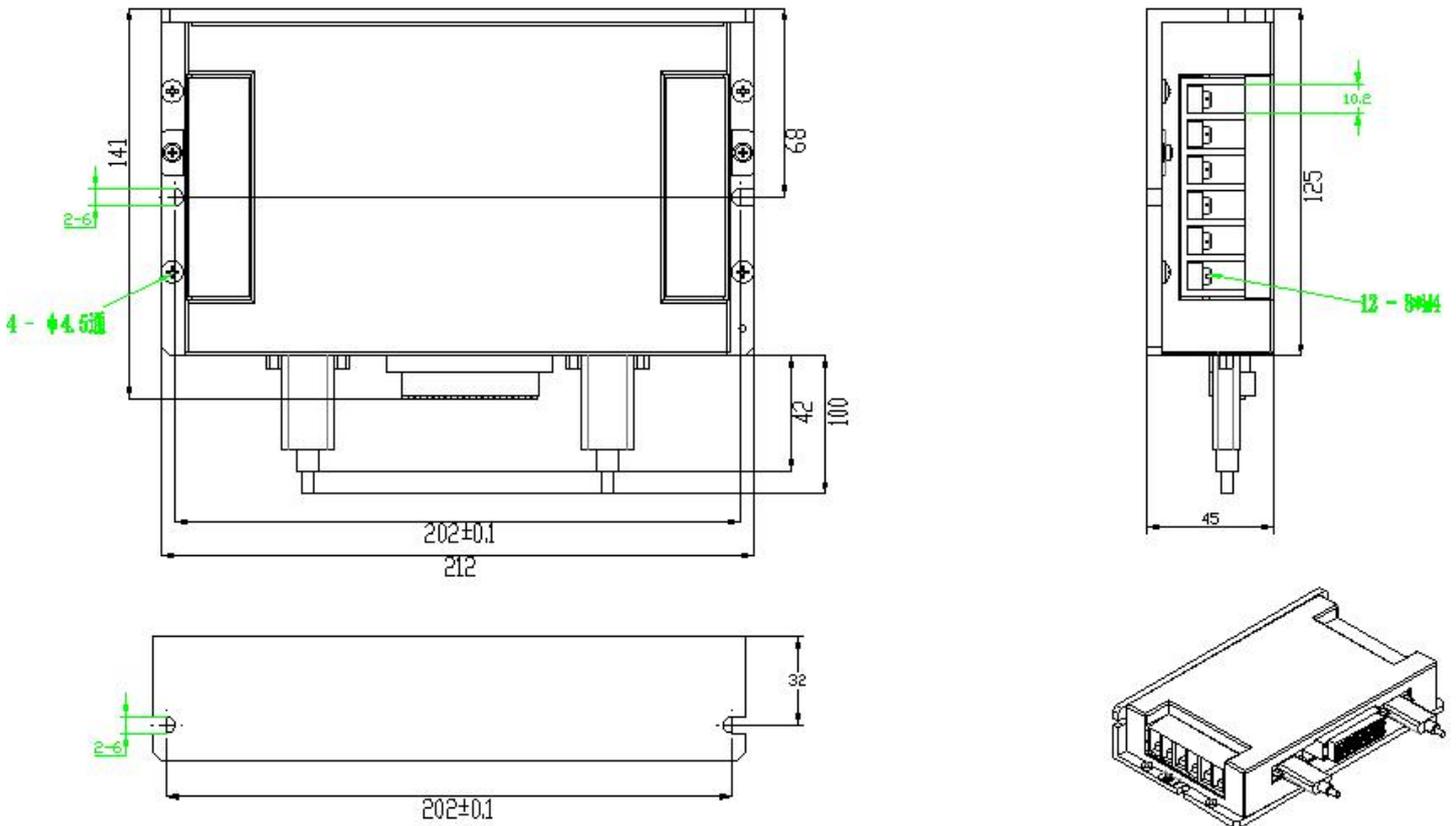
3、技术参数

参数	标号	参数值	单位
PWM 开关频率	f_{PWM}	10	kHz
输出编码器电源	+5V _{out}	5	VDC
	I _{CC}	100	mA
数字输入	EN、DIR	截止（高电平）：小于 1mA 导通（低电平）：3~7mA	mA
数字输出	集电极开路	最高上拉 48V，电流 1A	
模拟端输入阻抗	单端输入	20	KΩ
模拟信号电压	单端输入	0~5V	V
模拟量中间值	2.5V	电机 0 速	
	2.5V-5V	电机正转	
	2.5V-0V	电机反转	
RC 信号控制	周期 1.5ms	电机 0 速	
	1.5ms—2ms	电机正转	
	1.5ms—1ms	电机反转	
通讯端口	RS232	115200	bps
	CAN	125、250、500	Kbps
编码器输入	信号属性	5V 差分驱动	
	f _{max}	200	KHz
可控速度范围	RPM	0~3500（5 对极）	Rpm
		0~2000（8 对极）	

二. 安装尺寸图

KYDAS4860-2E

尺寸: 212*125*45mm 重量: $\approx 1.15\text{kg}$



注意:

驱动器周围需要保留接线空间, 建议 $>15\text{cm}$

三. 端口接线说明

1、功率接口定义

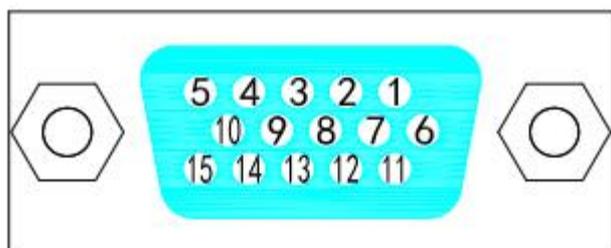
电源接口	DC+	驱动器电源正极
	DC-	驱动器电源负极
制动电阻	BR+	泄放电阻 R+
	BR-	泄放电阻 R-
电机接口	U1	1路电机 U 相绕组
	V1	1路电机 V 相绕组
	W1	1路电机 W 相绕组
	U2	2路电机 U 相绕组
	V2	2路电机 V 相绕组
	W2	2路电机 W 相绕组



警告

无论在任何情况下，信号线、逻辑控制线都不得与电源进线、输出线（马达线）及其他动力线捆绑混合在一起布线，这样产生感应电压会造成对驱动器的干扰、误动作或直接造成驱动器损坏。

2、霍尔及编码器接口定义（驱动器端）

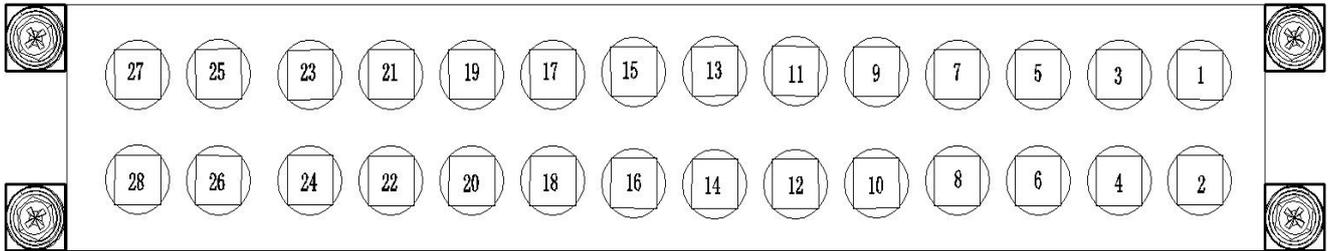


M1-----1 路电机霍尔及编码器

M2-----2 路电机霍尔及编码器

针脚	定义
1	A+
2	B+
3	B-
4	Z-
5	Z+
6	A-
7	MCLK
8	GND
9	MDX
10	+5V
11	MDR
12	MFSX
13	U+
14	V+
15	W+

3、控制信号端子接线定义



1	FLASH	程序短接点
2	GND	0V
3	TMP-M1	电机 1 温度接口
4	GND	0V
5	TMP-M2	电机 2 温度接口
6	GND	0V
7	A-For	第 1 路电机正转输入口 (轴向看顺时针)
8	A-Rew	第 1 路电机反转输入口 (轴向看顺时针)
9	B-For	第 2 路电机正转输入口 (轴向看顺时针)
10	B-Rew	第 2 路电机反转输入口 (轴向看顺时针)
11	SIN-A	第 1 路模拟量输入口
12	SIN-B	第 2 路模拟量输入口
13	5V	+5Vout (20mA)
14	GND	0V
15	RC-A	第 1 路 RC 信号输入
16	RC-B	第 2 路 RC 信号输入
17	GND	0V
18	BRAKE-A	第 1 路抱闸负极
19	GND	0V
20	BRAKE-B	第 2 路抱闸负极
21	485-A	485-A
22	485-B	485-B
23	TX	RS232-TX
24	RX	RS232-RX
25	CAN-L	CAN-L 端
26	CAN-H	CAN-H 端
27	S-12V	隔离 +12Vout
28	S-GND	隔离信号地(通讯地)

● 接口说明:

①、TX, RX, S-GND: RS232 接口, 实现指令控制, 以及参数设置、运行状态调测等;

②、FLASH: 程序短接点, 该接口与 0V 短接, 可进行程序烧录。

③、CAN-L, CAN-H, S-GND: CAN 通讯接口

- 驱动器内部已匹配终端电阻 (120R), 可通过拨码开关选择通断。

④、485-A, 485-B, S-GND: 485 通讯接口

- 驱动器内部已匹配终端电阻 (220R), 可通过拨码开关选择通断。

⑤、RC-A / RC-B: 分别为第 1 路电机和第 2 路电机航模信号输入口:

注: 此控制方式,

独立模式---两路电机的方向信号作为使能功能, 需要分别与 0V 接通, 才可正常启动。

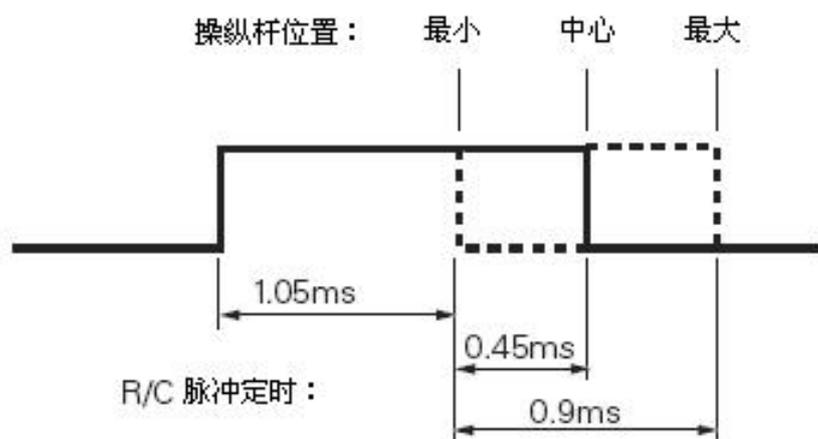
混合模式---只需要第 1 路方向信号接通 0V, 就可正常启动。

- 该端口可用于连接 RC RADIO (航模输出信号), 接收有效的 R/C 信号控制。具体说明如下:

在这种工作模式, 控制器用作 R/C 模型遥控的 Radio 接收机并接收来自于 R/C radio 的脉宽信号, 当脉宽最小对应为 1.0 毫秒宽对应于操纵杆的最小位置, 2.0 毫秒的脉宽对应于操纵杆的最大位置。操纵杆处于中心位置时脉宽应是 1.5 毫秒。

RC 转 CAN: RC 模式下, 发送 CAN 控制指令, 自动进入 CAN 模式, 此时 RC 不可控, 停止发送指令或指令发送完成后 RC 可控。

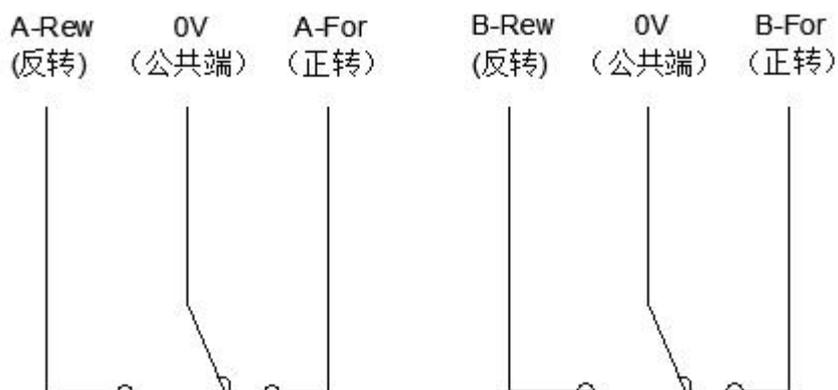
【注】为达到最佳的控制精度, 请确保 RC radio 信号的脉宽信号是在 1.0ms-2.0ms 范围内。



⑥、SIN-A / SIN-B: 分别为第 1 路电机和 2 路电机模拟量接入口。

- +5V, SIN-A / SIN-B, GND: 可以组成电位器控制接口, 可以实现速度控制;

⑦、A-For, A-Rew, B-For, B-Rew: 分别为 1 号电机和 2 号电机方向控制端子



A-For, B-For 分别为 1 路电机和 2 路电机正向 (电机轴向看逆时针) 控制端子。

A-Rew, B-Rew 分别为 1 路电机和 2 路电机反向 (电机轴向看顺时针) 控制端子。

公共端悬空时, 驱动器释放电机, 电机处于无力矩状态 (失能状态)。

公共端和方向信号接通, 电机进入使能+方向状态。

⑧、Break-A / Break-B 分别为 1 号电机抱闸和 2 号电机抱闸的控制电源负极

电机抱闸的电源正极 接+24V, 电机抱闸的负极接 Break-A / Break-B;

该口与使能联动, 失能后, 抱闸关闭的时间可调 (上位机)。

注意:如用外部电源给抱闸供电, 外部电源需与驱动器电源共地 (GND), 该口才能正常使用。

⑨、TMP-M1/TMP-M2 为电机温度输入端, 与 GND 配合使用, 外接 温度传感器 3950K-100K;

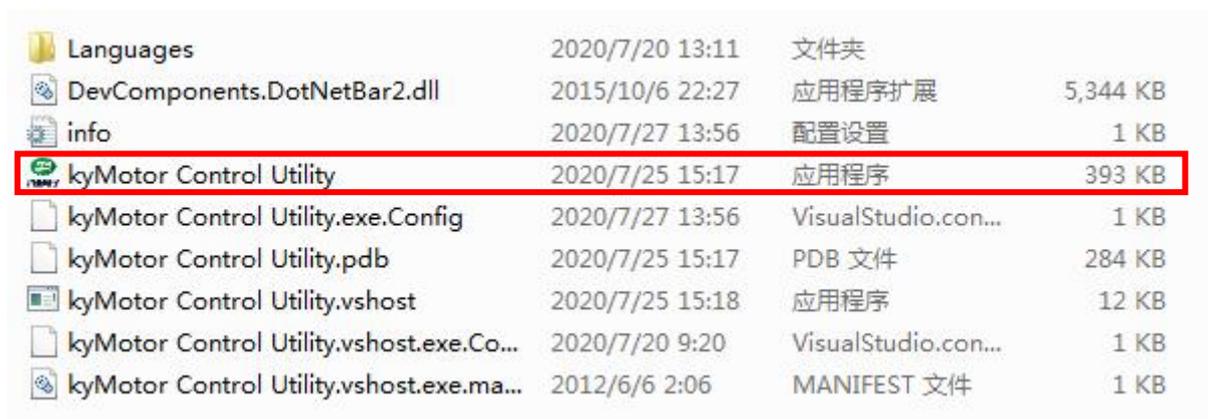
四、上位机软件说明

1. 配置说明

- (1) 伺服控制器参数可通过上位机软件进行设置;
- (2) 上位机软件通过 RS232 与驱动器进行通信，波特率 115200bit;
- (3) 无论读写配置后，都需要断电复位。（等驱动器指示灯完全灭掉，再上电）；

2. 配置更改

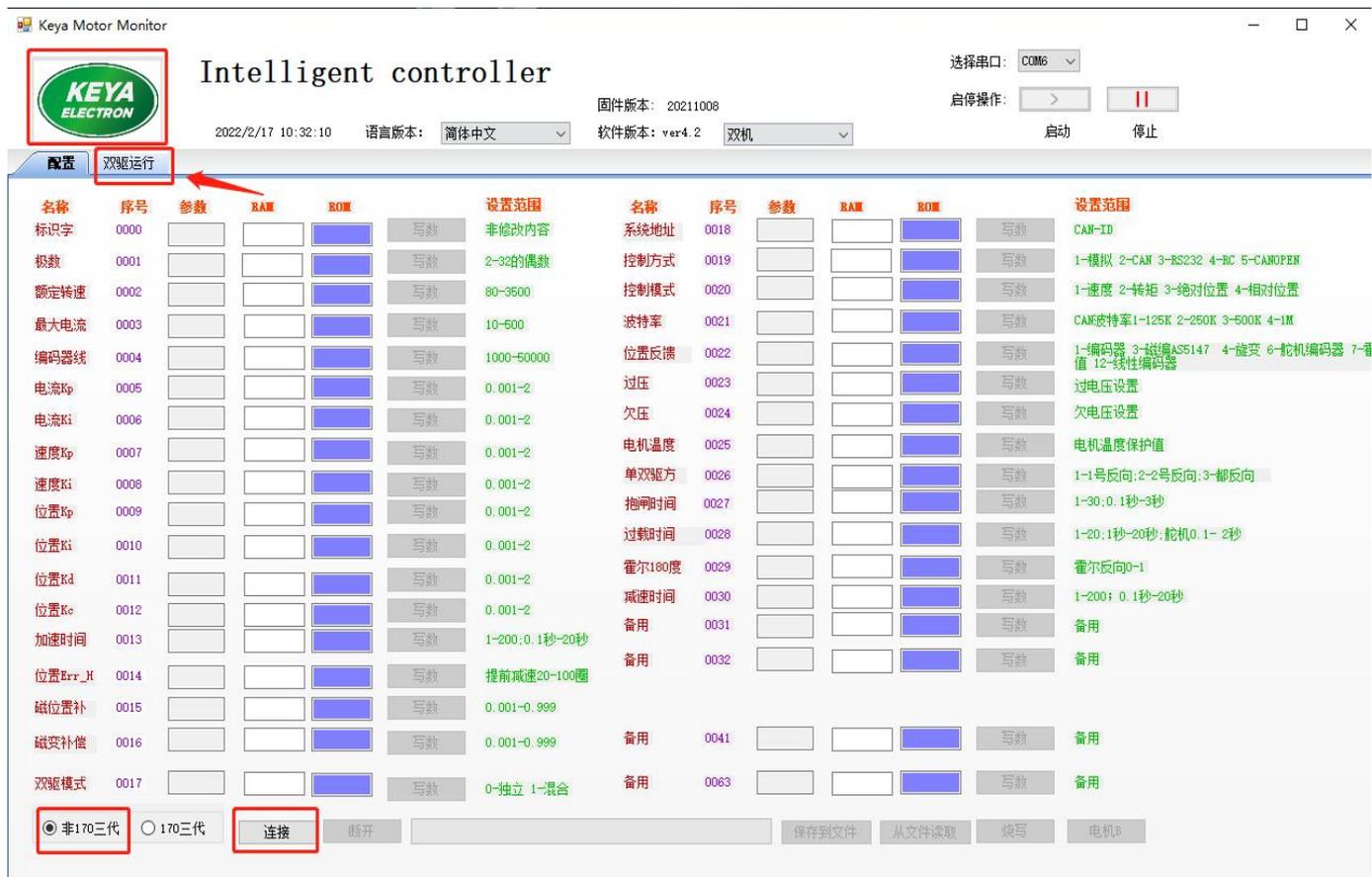
- (1) 双击图标



- (2) 选择相应的“串口号”，再选择“双机模式”点击“启动”



(3) 等待左上角科亚 LOGO 由灰变为绿色，代表通讯成功（若出现“端口打开错误”，说明软件未识别到串口，原因为串口选择错误，或串口线不良。）若修改参数，选择“非 170 三代”，然后点击左下角“连接”；若运行驱动器或监控数据，切换“双驱运行”页面



(4) 电机 A 修改某项参数步骤如下：点击连接后，等待数据全部刷新；图中红色框内 RAM 为可输入数据，它的左边为控制器参数，右边为读取 E²ROM 里的数据，正确情况，三个数据一致（相等）。由于软件数据在不断扫描，修改数据时，在刷新进度条没有更新完时快速修改，并点击对应的写数按钮。

名称	序号	参数	RAM	ROM	设置范围	名称	序号	参数	RAM	ROM	设置范围
标识字	0000	64000	64000	64000	写数 非修改内容	系统地址	0018	1	1	1	写数 CAN-ID
极数	0001	10	10	10	写数 2-32的偶数	控制方式	0019	1	1	1	写数 1-模拟 2-CAN 3-RS232 4-RC 5-CAN0
额定转速	0002	1500	1500	1500	写数 80-3500	控制模式	0020	1	1	1	写数 1-速度 2-转矩 3-绝对位置 4-相对位置
最大电流	0003	150	150	150	写数 10-500	波特率	0021	2	2	2	写数 CAN波特率1-125K 2-250K 3-500K 4-
编码器线	0004	2500	2500	2500	写数 1000-50000	位置反馈	0022	1	1	1	写数 1-编码器 2-磁编AS5147 4-旋变 6-
电流Kp	0005	0.100	0.100	0.100	写数 0.001-2	过压	0023	85	85	85	写数 过电压设置
电流Ki	0006	0.010	0.010	0.010	写数 0.001-2	欠压	0024	30	30	30	写数 欠电压设置
速度Kp	0007	1.000	1.000	1.000	写数 0.001-2	电机温度	0025	120	120	120	写数 电机温度保护值
速度Ki	0008	0.005	0.005	0.005	写数 0.001-2	单双驱方	0026	0	0	0	写数 1-1号反向;2-2号反向;3-都反向
位置Kp	0009	0.200	0.200	0.200	写数 0.001-2	抱闸时间	0027	10	10	10	写数 1-30;0.1秒-3秒
位置Ki	0010	0.020	0.020	0.020	写数 0.001-2	过载时间	0028	1	1	1	写数 1-20;1秒-20秒;舵机0.1-2秒
位置Kd	0011	0.000	0.000	0.000	写数 0.001-2	霍尔180度	0029	0	0	0	写数 霍尔反向0-1
位置Kc	0012	0.200	0.200	0.200	写数 0.001-2	减速时间	0030	30	30	30	写数 1-200;0.1秒-20秒
加速时间	0013	30	30	30	写数 1-200;0.1秒-20秒	备用	0031	0.010	0.010	0.010	写数 备用
位置Err_H	0014	50	50	50	写数 提前减速20-100圈	备用	0032	1.500	1.500	1.500	写数 备用
磁位置补	0015	0.000	0.000	0.000	写数 0.001-0.999	备用	0041	0.000	0.000	0.000	写数 备用
磁衰补偿	0016	0.000	0.000	0.000	写数 0.001-0.999	备用	0063	0.100	0.100	0.100	写数 备用
双驱模式	0017	0	0	0	写数 0-独立 1-混合						

(4) 举例：修改“控制方式”，由模拟量改为串口控制，先修改“RAM”此项数据，由“1”改为“3”修改后点击“写数”，再点击右下角“烧写”，等待提示“烧写完成”页面。



Intelligent controller

2022/2/17 10:45:37 语言版本: 简体中文 固件版本: 20211008 软件版本: ver.4.2 双机

选择串口: COM6

启停操作: > ||

启动 停止

名称	序号	参数	RAM	ROM	设置范围	名称	序号	参数	RAM	ROM	设置范围
标识字	0000	64000	64000	64000	写数 非修改内容	系统地址	0018	1	1	1	写数 CAN-ID
极数	0001	10	10	10	写数 2-32的偶数	控制方式	0019	1	3	1	写数 1-模拟 2-CAN 3-RS232 4-RC 5-CANOPEN
额定转速	0002	1500	1500	1500	写数 80-3500	控制模式	0020	1	1	1	写数 1-速度 2-转矩 3-绝对位置 4-相对位置
最大电流	0003	150	150	150	写数 10-500	波特率	0021	2	2	2	写数 CAN波特率1-125K 2-250K 3-500K 4-1M
编码器线	0004	2500	2500	2500	写数 1000-50000	位置反馈	0022	1	1	1	写数 1-编码器 3-磁编AS5147 4-旋变 6-舵机编码器 7-霍
电流Kp	0005	0.100	0.100	0.100	写数 0.001-2	过压	0023	85	85	85	写数 过电压设置
电流Ki	0006	0.010	0.010	0.010	写数 0.001-2	欠压	0024	30	30	30	写数 欠电压设置
速度Kp	0007	1.000	1.000	1.000	写数 0.001-2	电机温度	0025	120	120	120	写数 电机温度保护值
速度Ki	0008	0.005	0.005	0.005	写数 0.001-2	单双驱方	0026	0	0	0	写数 1-1号反向;2-2号反向;3-都反向
位置Kp	0009	0.200	0.200	0.200	写数 0.001-2	抱闸时间	0027	10	10	10	写数 1-30;0.1秒-3秒
位置Ki	0010	0.020	0.020	0.020	写数 0.001-2	过载时间	0028	1	1	1	写数 1-20;1秒-20秒;舵机0.1-2秒
位置Kd	0011	0.000	0.000	0.000	写数 0.001-2	霍尔180度	0029	0	0	0	写数 霍尔反向0-1
位置Kc	0012	0.200	0.200	0.200	写数 0.001-2	减速时间	0030	30	30	30	写数 1-200;0.1秒-20秒
加速时间	0013	30	30	30	写数 1-200;0.1秒-20秒	备用	0031	0.010	0.010	0.010	写数 备用
位置Err_H	0014	50	50	50	写数 提前减速20-100圈	备用	0032	1.500	1.500	1.500	写数 备用
磁位置补	0015	0.000	0.000	0.000	写数 0.001-0.999	备用	0041	0.000	0.000	0.000	写数 备用
磁衰补偿	0016	0.000	0.000	0.000	写数 0.001-0.999	备用	0063	0.100	0.100	0.100	写数 备用
双驱模式	0017	0	0	0	写数 0-独立 1-混合						

● 非170三代 ○ 170三代

连接 断开 保存到文件 从文件读取 烧写 电机B

X

烧写完成

确定

(6)再等待大约 5-10S（刷新条刷新两遍），确认“参数”项“RAM”项“ROM”项都刷新成所修改数据，代表数据烧写完成。烧写完成后点击做左下角“断开”



名称	序号	参数	RAM	ROM	设置范围	名称	序号	参数	RAM	ROM	设置范围
标识字	0000	64000	64000	64000	写数 非修改内容	系统地址	0018	1	1	1	写数 CAN-ID
极数	0001	10	10	10	写数 2-32的偶数	控制方式	0019	3	3	3	写数 1-模拟 2-CAN 3-RS232 4-RC 5-CANOPEN
额定转速	0002	1500	1500	1500	写数 80-3600	控制模式	0020	1	1	1	写数 1-速度 2-转矩 3-绝对位置 4-相对位置
最大电流	0003	150	150	150	写数 10-500	波特率	0021	2	2	2	写数 CAN波特率1-125K 2-250K 3-500K 4-1M
编码器线	0004	2500	2500	2500	写数 1000-60000	位置反馈	0022	1	1	1	写数 1-编码器 3-磁编ASS147 4-旋变 6-舵机编码器 7-霍尔值 12-线性编码器
电流Ip	0005	0.100	0.100	0.100	写数 0.001-2	过压	0023	85	85	85	写数 过电压设置
电流Ii	0006	0.010	0.010	0.010	写数 0.001-2	欠压	0024	30	30	30	写数 欠电压设置
速度Ip	0007	1.000	1.000	1.000	写数 0.001-2	电机温度	0025	120	120	120	写数 电机温度保护值
速度Ii	0008	0.005	0.005	0.005	写数 0.001-2	单双驱方	0026	0	0	0	写数 1-1号反向 2-2号反向 3-都反向
位置Ip	0009	0.200	0.200	0.200	写数 0.001-2	抱闸时间	0027	10	10	10	写数 1-30,0.1秒-3秒
位置Ii	0010	0.020	0.020	0.020	写数 0.001-2	过载时间	0028	1	1	1	写数 1-20,1秒-20秒;舵机0.1-2秒
位置Id	0011	0.000	0.000	0.000	写数 0.001-2	霍尔180度	0029	0	0	0	写数 霍尔反向0-1
位置Ie	0012	0.200	0.200	0.200	写数 0.001-2	减速时间	0030	30	30	30	写数 1-200;0.1秒-20秒
加速时间	0013	30	30	30	写数 1-200;0.1秒-20秒	备用	0031	0.010	0.010	0.010	写数 备用
位置Err_H	0014	50	50	50	写数 提前减速20-100圈	备用	0032	1.500	1.500	1.500	写数 备用
磁位置补	0015	0.000	0.000	0.000	写数 0.001-0.999	备用	0041	0.000	0.000	0.000	写数 备用
磁衰补偿	0016	0.000	0.000	0.000	写数 0.001-0.999	备用	0063	0.100	0.100	0.100	写数 备用
双驱模式	0017	0	0	0	写数 0-独立 1-混合						

(7) 若想保存此配置文件，可点击右下角“保存到文件”进行保存；若想读取某次保存的配置文件，点击右下角“从文件读取”，找到相应文件双击即可，无需点击“烧写”等待出现烧写成功页面，再等待大约 10S（刷新条刷新两遍），确认“参数”项“RAM”项“ROM”项都为修改数据，三项数据正确(相同)，代表数据烧写完成。烧写完成后点击左下角“断开”



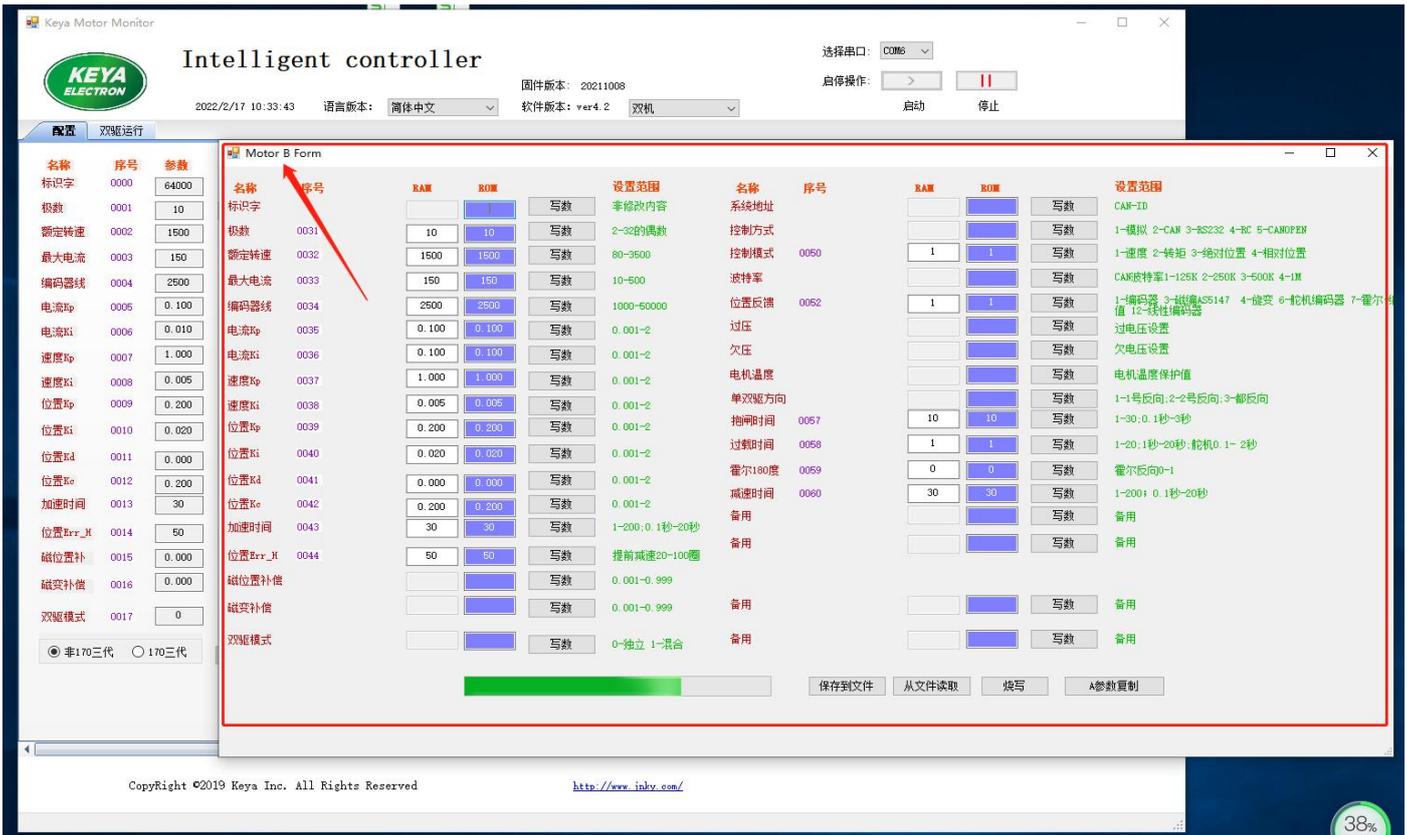
(8) 电机 B 参数修改：点击“连接”后，点击右下角“电机 B”，进入电机 B 界面，等待进度条刷新出数据：



The screenshot shows the 'Intelligent controller' interface with various parameter settings. At the bottom, there are control buttons for connection and motor selection.

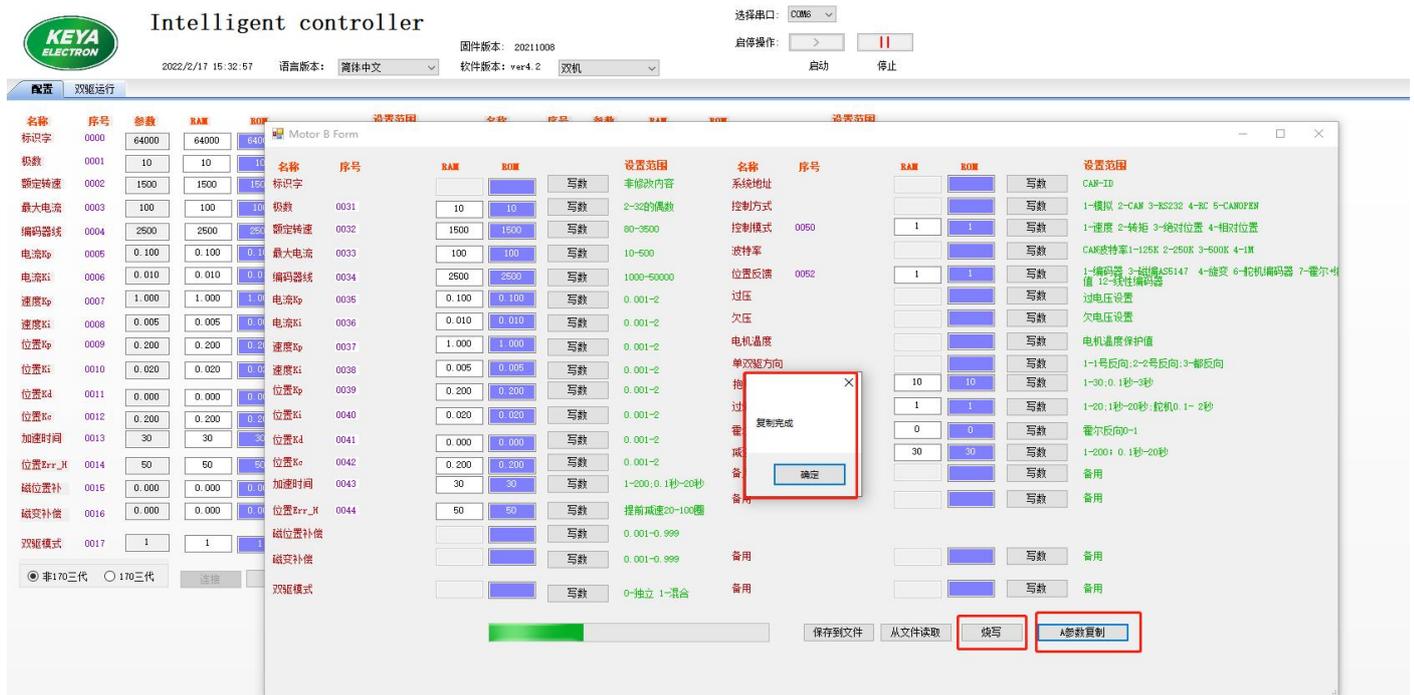
名称	序号	参数	RAM	ROM	设置范围	名称	序号	参数	RAM	ROM	设置范围
标识字	0000	64000	64000	64000	写数	系统地址	0018	1	1	1	写数
极数	0001	10	10	10	写数	控制方式	0019	1	1	1	写数
额定转速	0002	1500	1500	1500	写数	控制模式	0020	1	1	1	写数
最大电流	0003	150	150	150	写数	波特率	0021	2	2	2	写数
编码器线	0004	2500	2500	2500	写数	位置反馈	0022	1	1	1	写数
电流Kp	0005	0.100	0.100	0.100	写数	过压	0023	85	85	85	写数
电流Ki	0006	0.010	0.010	0.010	写数	欠压	0024	30	30	30	写数
速度Kp	0007	1.000	1.000	1.000	写数	电机温度	0025	120	120	120	写数
速度Ki	0008	0.005	0.005	0.005	写数	单双驱方	0026	0	0	0	写数
位置Kp	0009	0.200	0.200	0.200	写数	抱闸时间	0027	10	10	10	写数
位置Ki	0010	0.020	0.020	0.020	写数	过数时间	0028	1	1	1	写数
位置Kd	0011	0.000	0.000	0.000	写数	霍尔180度	0029	0	0	0	写数
位置Kc	0012	0.200	0.200	0.200	写数	减速时间	0030	30	30	30	写数
加速时间	0013	30	30	30	写数	备用	0031	0.010	0.010	0.010	写数
位置Err_H	0014	50	50	50	写数	备用	0032	1.500	1.500	1.500	写数
磁位置补	0015	0.000	0.000	0.000	写数	备用	0041	0.000	0.000	0.000	写数
磁变补偿	0016	0.000	0.000	0.000	写数	备用	0063	0.100	0.100	0.100	写数
双驱模式	0017	0	0	0	写数						

At the bottom of the interface, there are buttons for '连接' (Connect), '断开' (Disconnect), '保存到文件' (Save to file), '从文件读取' (Load from file), '烧写' (Burn), and '电机B' (Motor B). The '连接' and '电机B' buttons are highlighted with red boxes in the image.



(9) 电机 B 修改某一个参数的步骤，同电机 A。

如果电机 B 所需要的参数与电机 A 相同，则可以在电机 A 参数修改并且烧写完成的基础上，在电机 B 界面点击“**A 参数复制**”，则可以将电机 A 的参数复制到电机 B 的 RAM 里，等待复制完成后，点击确认，然后再点击“**烧写**”，等待烧写完成即可。



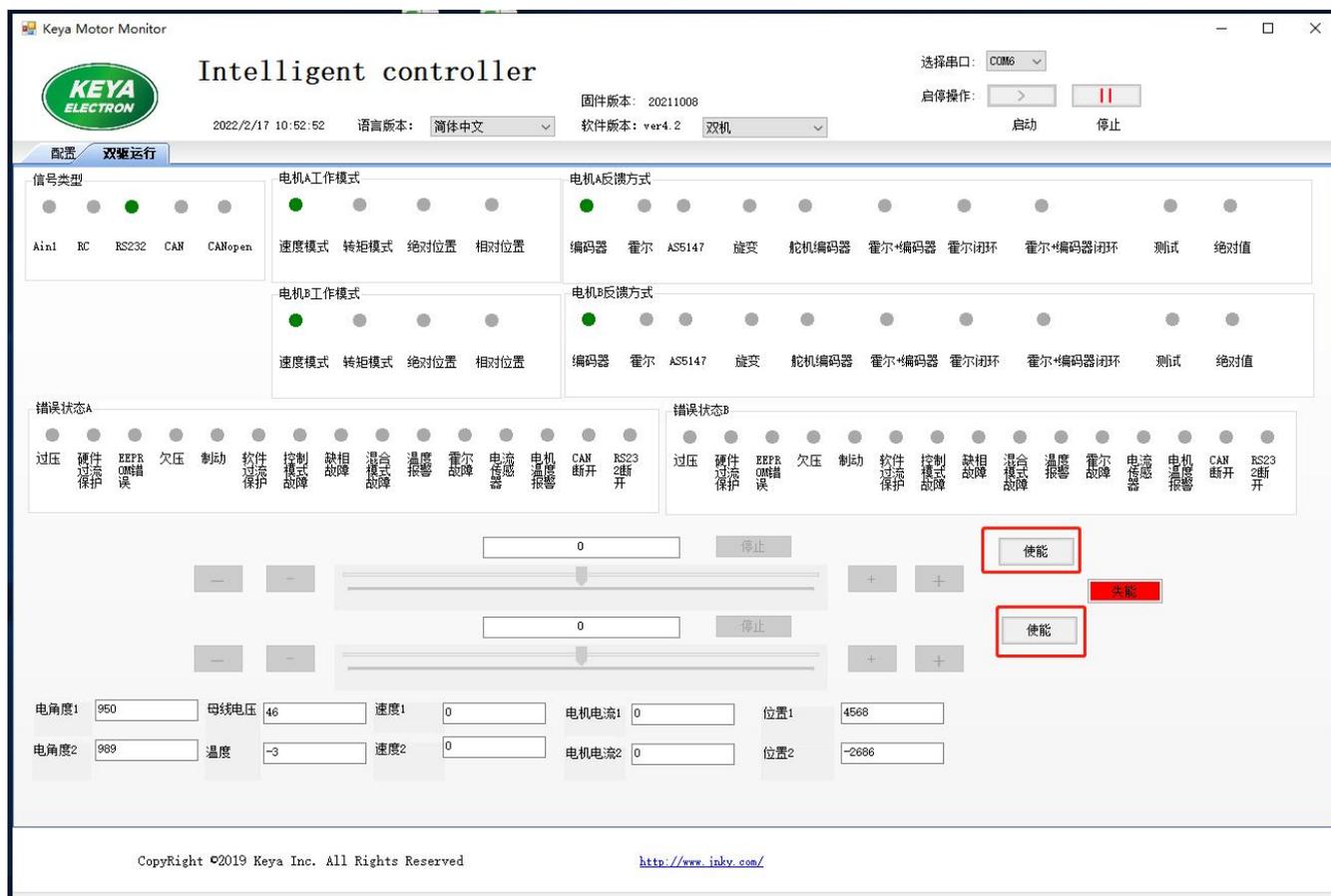
注意:

- ❖ “烧写”步骤，当电机 A 和电机 B 所需要更改的参数，都修改完后（需要修改的都点击了写数），在主界面或者电机 B 参数界面操作一次即可。
- ❖ “保存文件”和“从文件读取”，电机 A 和电机 B 是两个文件，需要分别保存和分别读取。



3、运行界面说明

双驱运行界面可显示驱动器控制状态、错误状态，电机运行状态等信息；点击使能按钮，拖动滑块，电机即可运行，点击停止按钮或者失能均可停止电机运行；滑块范围为-10000--0--10000，对应电机转速 0~100%，比例值为 10000:1，如额定转速 1500 转，滑块数值为 5000 时，电机转速为 750 转。



4、参数功能说明

❖ 电机 A 参数:

0000 参数: 标识符, 系统连接时辨识通讯 (不用修改)

0001 参数: 极数 (必须与所控制的电机相匹配)

0002 参数: 额定转速 (根据电机参数设置, 默认为 1500)

0003 参数: 最大电流

0004 参数: 编码器线数 (根据编码器进行设置)

0005 参数: 控制器电流环 PI 控制的 K_p 参数

0006 参数: 控制器电流环 PI 控制的 K_i 参数

0007 参数: 控制器速度环 PI 控制的 K_p 参数

0008 参数: 控制器速度环 PI 控制的 K_i 参数

0009 参数: 控制器位置环 PI 控制的 K_p 参数

0010 参数: 控制器位置环 PI 控制的 K_i 参数

0011 参数: 控制器位置环 PI 控制的 K_d 参数

0012 参数: 控制器位置环 PI 控制的 K_c 参数

0014 参数: 控制器位置模式的提前减速时间

0013 参数: 加速时间, “50”表示: 由 0rpm 到额定转速加速时间为 5 秒

0030 参数: 减速时间, “50”表示: 由额定转速到 0rpm 减速时间为 5 秒

0015 参数: 磁编码器零点位置补偿 (不用修改)

0016 参数: 旋转变压器零点位置补偿 (不用修改)

0020 参数: 控制模式选择, 包括速度控制、力矩控制、位置控制

1——速度控制

2——力矩控制

3——绝对位置控制

4——相对位置控制

0022 参数：位置传感器选择（系统提供增量编码器）

- 1—— 增量编码器
- 2——霍尔
- 9——霍尔+单端增量式编码器

0027 参数：抱闸延时制动时间

“10”表示：接收到失能信号后 1 秒，电机失电抱闸。

0028 参数：过载延时保护时间（默认为 1）

“1”表示达到保护电流 1S 立即保护。

0029 参数：霍尔 180 度

- 0——正向（我司电机）
- 1——反向

❖ 电机 B 参数：

0031 参数：极数（必须与所控制的电机相匹配）

0032 参数：额定转速（根据电机参数设置，默认为 1500）

0033 参数：最大电流

0034 参数：编码器线数（根据编码器进行设置）

0035 参数：控制器电流环 PI 控制的 K_p 参数

0036 参数：控制器电流环 PI 控制的 K_i 参数

0037 参数：控制器速度环 PI 控制的 K_p 参数

0038 参数：控制器速度环 PI 控制的 K_i 参数

0039 参数：控制器位置环 PI 控制的 K_p 参数

0040 参数：控制器位置环 PI 控制的 K_i 参数

0041 参数：控制器位置环 PI 控制的 K_d 参数



0042 参数：控制器位置环 PI 控制的 Kc 参数

0044 参数：控制器位置模式的提前减速时间

0043 参数：加速时间，“50”表示：由 0rpm 到额定转速加速时间为 5 秒

0060 参数：减速时间，“50”表示：由额定转速到 0rpm 减速时间为 5 秒

0050 参数：控制模式选择，包括速度控制、力矩控制、位置控制

1——速度控制

2——力矩控制

3——绝对位置控制

4——相对位置控制

0052 参数：位置传感器选择（系统提供增量编码器）

1—— 增量编码器

2—— 霍尔

9——霍尔+单端增量式编码器

0057 参数：抱闸延时制动时间

“10”表示：接收到失能信号后 1 秒，电机失电抱闸。

0058 参数：过载延时保护时间（默认为 1）

“1”表示达到保护电流 1S 立即保护。

0059 参数：霍尔 180 度

0——正常（我司电机）

1——反向

❖ 系统参数:

0017 参数: 工作模式 (十进制)

- 0——独立模式
- 1——混合模式

0018 参数: 控制器系统地址, 或者是控制节点号 (十进制数) (默认为 1)

该参数在 CAN 总线中从站用到, 例如: CAN 总线中的 ID: 0x0600000+控制器设置地址

0019 参数: 控制方式选择

- 1——模拟量控制; 2——CAN 控制; 3——RS232 控制;
- 4——RC 控制 (航模遥控器) (RC 模式下可转 CAN 控制) 见 12 页
- 5——CANOPEN; 7——RS485 控制; 8——模拟量中间值 (0-2.5-5);

0021 参数: CAN 总线/RS485 波特率选择 (系统中默认 CAN:250k; RS485:115200bits/s)

波特率选择: 上位机 21 号参数—— (16 进制 xxABH)

A 为 RS485 波特率设置; B 为 CAN 总线波特率设置

A: 1——9600 2——19200 其它——115200

B: 1——125K 2——250k 3——500K

例子: RS485 波特率 19200; CAN 波特率 250k

【21】参数 = $2 \times 16 + 2 = 34$ (十进制)

0023 参数: 过压保护值设置

0024 参数: 欠压保护值设置

0025 参数: 电机温度保护值设置

电机温度通过上位机设置【25】参数, 电机恢复温度=【25】参数-20; 同时满足失能状态。

控制器温度通过上位机设置【25】参数-35, 控制器恢复温度=【25】参数-45; 同时满足失能状态。

例: 设置电机温度 120 度, 电机温度 120 度报警, 控制器 85 度报警。

电机恢复温度 100 度, 控制恢复温度 75 度, 同时满足失能状态。

0026 参数: 电机默认方向

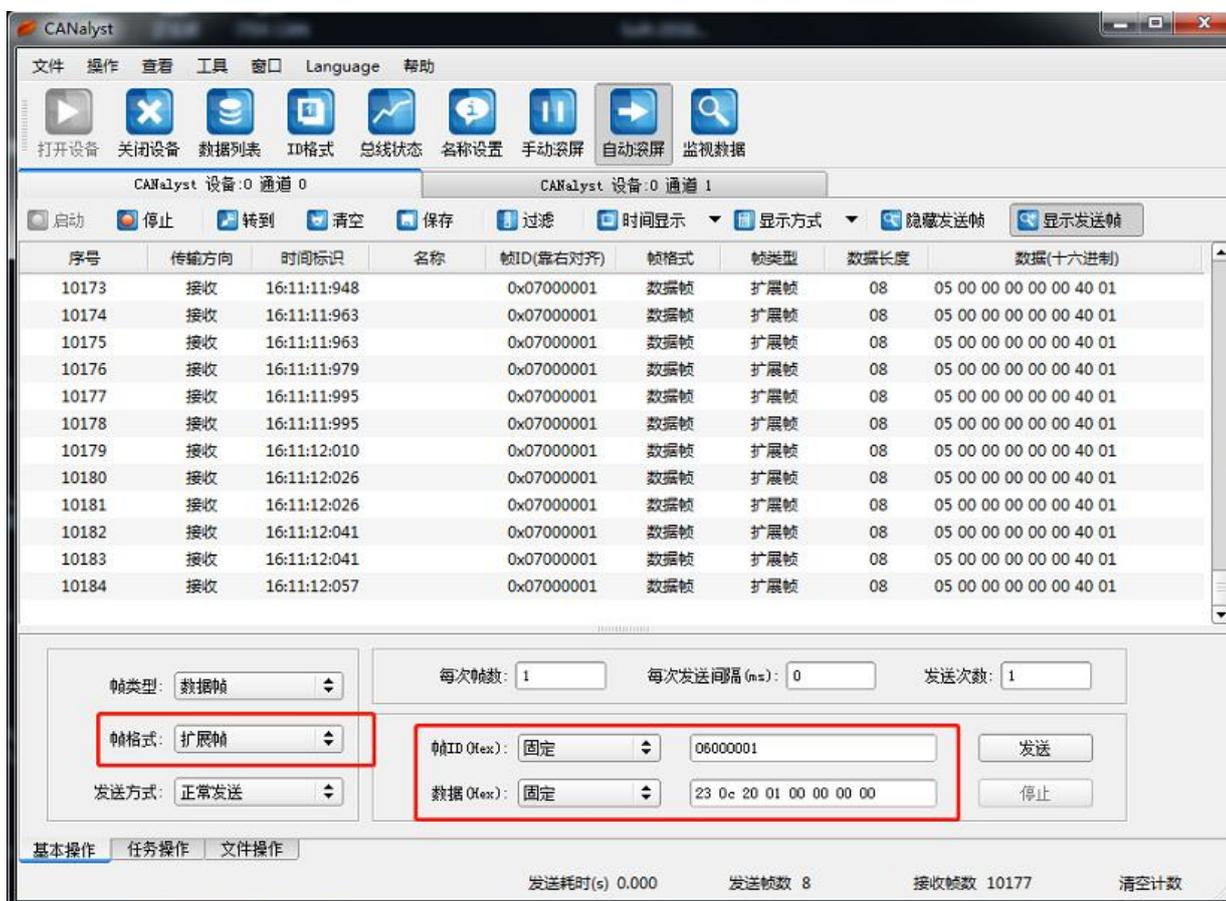
参数	电机 A	电机 B
0	正转	正转
1	反转	正转
2	正转	反转
3	反转	反转

其他参数: 备用

五、CAN 通讯说明

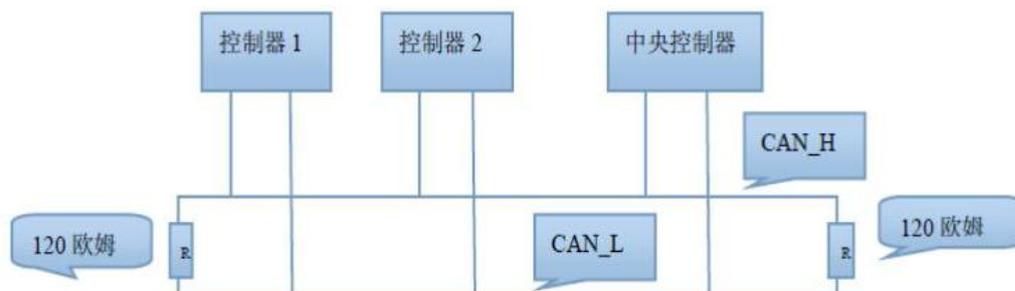
1、通用配置

- 波特率支持：125k；250K(默认)；500K；
- 帧格式：扩展帧 16 进制
- 看门狗检测周期 1000ms（控制命令间隔不得超过 1000ms）
- 依据 CANopen 格式，数据采用查询模式
- 依据 CANopen 格式，有固定心跳，发送相关数据（频率为 1Hz）
- 发送 ID: 0x06000000+控制器地址（ID 可通过上位机软件配置，出厂默认是 1）
- 反馈 ID: 0x05800000+控制器地址
- 心跳 ID: 0x07000000+控制器地址
- 查询数据返回均为十六进制数，需按顺序转换成十进制数
- CAN 正确连接后，驱动器会一直发送心跳数据。驱动器接收到正确指令后会回复



2、CAN 总线连接

连接到 CAN 总线如下图所示一样简单。在总线电缆的两端必须插入 120R 电阻。CAN 总线网络最长可到 1000 米，对于分支结构其长度不应超过 0.3m。



3、指令说明

(1) 读节点参数

ID: 0x06000000+控制器地址

读节点命令 Data_0	Data_1、2	Data_3	Data_4	Data_5	Data_6	Data_7
0x40	索引	子索引	0x00	0x00	0x00	0x00

目标节点返回的 CAN 数据帧格式:

ID: 0x05800000+控制器地址

Data_0	Data_1、2	Data_3	Data_4	Data_5	Data_6	Data_7
0x60	索引	子索引	xx	xx	xx	xx

(2) 写节点参数

ID: 0x06000000+控制器地址

读节点命令 Data_0	Data_1、2	Data_3	Data_4	Data_5	Data_6	Data_7
0x23	索引	子索引	xx	xx	xx	xx

目标节点返回的 CAN 数据帧格式:

ID: 0x05800000+控制器地址

Data_0	Data_1、2	Data_3	Data_4	Data_5	Data_6	Data_7
0x60	索引	子索引	0x00	0x00	0x00	0x00

(3) 指令范例

含义	Data_0	Data_1	Data_2	Data_3	Data_4	Data_5	Data_6	Data_7
使能	0x23	0x0D	0x20	xx	0x00	0x00	0x00	0x00
失能	0x23	0x0C	0x20	xx	0x00	0x00	0x00	0x00
速度	0x23	0x00	0x20	xx	0x00	0x00	0x00	0x00
转矩	0x23	0x01	0x20	xx	0x00	0x00	0x00	0x00
位置	0x23	0x02	0x20	xx	0x00	0x00	0x00	0x00

注意: 第 1 路: xx=0x01; 第 2 路: xx=0x02;

转速: -10000 —— +10000 对应: 负额定转速——额定转速

转矩: -10000 —— +10000 对应: 负额定转矩——额定转矩

位置: -2147483648—— +2147483647 (10000/圈)

● 电机电流查询： 40 00 21 01 00 00 00 00

返回地址 0x05800000+驱动器设置地址

数据 60 00 21 01 DATA_1 DATA_2 DATB_1 DATB_2

DATA_1 DATA_2: 第一路电流值, 返回十六进制, 转换十进制即为实际电流,

DATB_1 DATB_2 : 第二路电流值, 返回十六进制, 转换十进制即为实际电流。

● 故障查询： 40 12 21 01 00 00 00 00

返回地址 0x05800000+驱动器设置地址

数据 60 12 21 01 DATA_H DATA_L DATB_H DATB_L

DATA_H DATA_L: 第一路故障状态 DATA_H DATA_L: 第二路故障状态

注;反馈回来的数据除**错误代码**外均为 16 进制, 应转化成二进制读取。

错误代码故障解析:

换化成二进制, 再从右往左数 1 均在第几位, 则对应状态指示灯闪烁次数所对应的故障。

例: 反馈数据为 60 12 21 01 08 11 00 11

第一路故障: 08 11 转换为二进制:100000010001

第一路则故障为: 1 5 12 (失能, 欠压, 霍尔故障)

第二路故障: 00 11 转换为二进制:10001

第二路则故障为: 1 5 (失能, 欠压)

● 转速查询： 40 03 21 01 00 00 00 00

返回地址 0x05800000+驱动器设置地址

数据 60 03 21 01 DATA_H DATA_L DATB_H DATB_L

DATA_H DATA_L: 第一路转速值

DATB_H DATB_L: 第二路转速值

注:返回值为 16 进制, 转化为 10 进制即为实际转速。

● 母线电压查询： 40 0D 21 02 00 00 00 00

返回地址 0x580000+驱动器设置地址

数据 60 0D 21 02 00 00 00 DATA

DATA : 为电压值



注:返回值为 16 进制, 转换 10 进制即为实际电压值。

● 温度查询: 40 0F 21 01 00 00 00 00

返回地址 0x580000+驱动器设置地址

数据 60 0F 21 01 DATA-H DATA-L DATC DATD

DATA-H、DATA-L:驱动器温度值

DATC:电机 A 温度值

DATD:电机 B 温度值

注:返回值为 16 进制, 转换 10 进制即为实际温度值。

● 1 路编码器计数值查询:40 04 21 02 00 00 00 00

返回地址 : 0x05800000+驱动器设置地址

数据 : 60 04 21 02 DAT1-H DAT2-H DAT3-L DAT4-L

解析: DAT1-H DAT2-H DAT3-L DAT4-L (Int32, 超出范围后再次从零计数)

注:返回值为 16 进制, 转换 10 进制后即为实际编码器 4 倍频后的脉冲计数值。(10000/圈)

● 2 路编码器计数值查询:40 04 21 03 00 00 00 00

返回地址: 0x05800000+驱动器设置地址

数据: 60 04 21 03 DAT1-H DAT2-H DAT3-L DAT4-L

解析: DAT1-H DAT2-H DAT3-L DAT4-L (Int32, 超出范围后再次从零计数)

注:返回值为 16 进制, 转换 10 进制后即为实际编码器 4 倍频后的脉冲计数值。(10000/圈)

● 自动上传心跳数据

返回地址: 0x07000000 +驱动器地址

返回指令: 8 位 16 进制

Data0 Data1 : 1 路电角度: 0——1000 (十六进制转换十进制为实际电角度)

Data2 Data3 : 2 路电角度: 0——1000 (十六进制转换十进制为实际电角度)

Data4 Data5 : 故障 (十六进制转换二进制位, 再从右往左数 1 均在第几位, 即为第一路故障)

Data6 Data7 : 控制状态 (见串口指令查询)

(1) 速度控制:

(速度命令值‰) * (设置的最大转速) = 实际转速。

上位机设置系统地址为 1 (0018 设置为 1)

上位机设置控制方式为 CAN 控制 (0019 设置为 2)

上位机设置控制模式设置为速度控制 (0020 设置为 1)

控制命令 ID: 0x06000001 (扩展 ID)

速度给定值-10000 — +10000 代表负额定转速—正额定转速

(0xD8F0) (0x2710)

例: 第一路给定转速 750 rpm(设置额定转速 1500 rpm)

使能: 23 0D 20 01 00 00 00 00

速度指令: 23 00 20 01 00 00 13 88 (0x1388 = 5000)

例: 第一路如给定转速-1500 (设置额定转速 1500)

使能: 23 0D 20 01 00 00 00 00

速度指令: 23 00 20 01 FF FF D8 F0 (0xFFFFD8F0 = -10000)

例: 第二路给定转速 750 rpm(设置额定转速 1500 rpm)

使能: 23 0D 20 02 00 00 00 00

速度指令: 23 00 20 02 00 00 13 88 (0x1388 = 5000)

例: 第二路如给定转速-1500 (设置额定转速 1500)

使能: 23 0D 20 02 00 00 00 00

速度指令: 23 00 20 02 FF FF D8 F0 (0xFFFFD8F0 = -10000)

(2) 转矩控制:

限幅电流值 = (给定命令值‰) * (设置的额定电流)

上位机设置系统地址为 1 (0018 设置为 1)

上位机设置控制方式为 CAN 控制 (0019 设置为 2)

上位机设置控制模式设置为转矩控制 (0020 设置为 2)

控制命令 ID: 0x06000001 (扩展 ID)

命令给定值-10000 — +10000 代表负额定转矩—正额定转矩

(0xD8F0) (0x2710)

例: 第一路输出 100%转矩

使能: 23 0D 20 01 00 00 00 00

指令: 23 01 20 01 00 00 27 10 (0x2710 = 10000)

例: 第二路输出 100%转矩

使能: 23 0D 20 02 00 00 00 00

指令: 23 01 20 02 00 00 27 10 (0x2710 = 10000)

例: 第一路输出-80%转矩

使能: 23 0D 20 01 00 00 00 00

指令: 23 01 20 01 FF FF E0 C0 (0xFFFFE0C0 = -8000)

例: 第二路输出-80%转矩

使能: 23 0D 20 02 00 00 00 00

指令: 23 01 20 02 FF FF E0 C0 (0xFFFFE0C0 = -8000)

转矩状态运行, 当相电流达到额定电流值的时, 电机限幅至上位机设定过流时间后保护。

注: 发送任意两条控制指令, 时间间隔不得超过 1000ms, 否则会报错, 并且需要重新使能

(3) 位置模式控制: (10000/圈)

位置给定值-10000 — +10000 代表顺时针机械一圈--逆时针机械一圈
(0xFFFF 3CB0) (0xC350)

上位机设置控制方式为 CAN 控制 (0019 设置为 2)

上位机设置控制模式设置为**绝对位置控制** (0020 设置为 3)

或者上位机设置控制模式设置为**相对位置控制** (0020 设置为 4)

上位机设置系统地址为 1 (0018 设置为 1)

控制命令 ID: 0x0600 0001 (扩展 ID)

例: 第一路电机顺时针旋转 1.8 圈

使能: 23 0D 20 01 00 00 00 00

位置控制命令: 23 02 20 01 FF FF B9 B0

例: 第一路电机逆时针旋转 机械角度 72 度 ($72 * (10000/360) = 2000 = 0x7D0$)

使能: 23 0D 20 01 00 00 00 00

位置控制命令: 23 02 20 01 00 00 07 D0

例: 第二路电机顺时针旋转 1.8 圈

使能: 23 0D 20 02 00 00 00 00

位置控制命令: 23 02 20 02 FF FF B9 B0

例: 第二路电机逆时针旋转 机械角度 72 度 ($72 * (10000/360) = 2000 = 0x7D0$)

使能: 23 0D 20 02 00 00 00 00

位置控制命令: 23 02 20 02 00 00 07 D0



六、RS232 控制说明

1、通用配置

控制器串口通讯口的设置如下：

- 115200bits/s
- 8 位数据
- 无奇偶校验
- HEX 收发
- 看门狗掉线检测时间 1000ms

2、控制格式

0xE0	data0	0x00	0x00	xx	xx	xx	xx	cc	cc	cc	cc
------	-------	------	------	----	----	----	----	----	----	----	----

E0 : 表示控制指令

data0 : 01 —电机A使能; 02 —电机B使能; 03 —两路同时使能 ; 00 ——失能

xx : 电机A数据位, 高位在前, 低位在后

cc : 电机A数据位, 高位在前, 低位在后

(1) 速度模式: -10000 —— +10000 对应: 负额定转速—— 正额定转速

例: 第一路使能: E0 01 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00

第二路使能: E0 02 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00

两路同时使能: E0 03 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00

例: 第一路发送正向速度控制 10%: E0 01 00 00 00 00 03 E8 00 00 00 00

第二路发送正向速度控制 10%: E0 02 00 00 00 00 00 00 00 00 03 E8

第一路发送反向速度控制 10%: E0 01 00 00 FF FF FC 18 00 00 00 00

第二路发送反向速度控制 10%: E0 02 00 00 00 00 00 00 FF FF FC 18

失能: E0 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00

(2) 转矩模式: -10000 —— +10000 对应: 负额定转矩——正额定转矩

例: 第一路使能: E0 01 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00

第一路发送转矩 80%: E0 01 00 00 00 00 1F 40 00 00 00 00 (0x1f40 = 8000)

第一路发送转矩-60%: E0 01 00 00 FF FF E8 90 00 00 00 00 (0xFFFE890 = -6000)

例: 第二路使能: E0 02 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00

第二路发送转矩 80%: E0 02 00 00 00 00 00 00 00 00 1F 40 (0x1f40 = 8000)

第二路发送转矩-60%: E0 02 00 00 00 00 00 00 FF FF E8 90 (0xFFFE890 = -6000)

失能: E0 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00

(3) 位置模式: -2147483648 —— +2147483647 (10000/圈)

逆时针位置 5 圈

例: 第一路使能: E0 01 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00

第一路位置指令 E0 01 00 00 00 00 C3 50 00 00 00 00 (0x0000C350 = 50000)

例: 第二路使能: E0 02 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00

第二路位置指令 E0 02 00 00 00 00 00 00 00 00 C3 50 (0x0000C350 = 50000)

顺时针位置 3 圈

例: 第一路使能: E0 01 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00

第一路位置指令 : E0 01 00 00 FF FF 8A D0 00 00 00 00 (0xFFFF8AD0 = -30000)

例: 第二路使能: E0 02 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00

第二路位置指令 : E0 02 00 00 00 00 00 00 FF FF 8A D0 (0xFFFF8AD0 = -30000)

3、查询格式

0xED	Data1	0x00									
------	-------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

- Data1
- 00 表示控制状态
 - 01-----电角度
 - 02-----转速 (RPM)
 - 03-----电流 (A)
 - 04-----转子机械位置
 - 05-----电压 (V)
 - 06-----温度 (°C)
 - 07-----故障
 - 08-----编码器计数值 (10000/圈)
 - 09-----程序版本号

● 查询控制状态

数据发送: ED 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00

驱动器反馈 ED 00 11 10 00 00 00 00 00 00 00 00

控制方式 反馈方式 工作模式

- | | | |
|----------|--------------|---------|
| 1--模拟量 | 1--编码器 | 1--速度模式 |
| 2--CAN | 2--霍尔 | 2--转矩模式 |
| 3--RS232 | 7--霍尔+编码器 | 3--绝对位置 |
| 4--RC | 8--霍尔闭环 | 4--相对位置 |
| | 9--霍尔+编码器 闭环 | |

所以当前状态: 1--模拟量 1--编码器 1--速度模式

注: 红框为电机 A; 蓝框为电机 B; (电机 B 参数同电机 A)

● 查询电机转速 (RPM)

数据发送: ED 02 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00

驱动器反馈: ED 02 01 F5 FE 0E 00 00 00 00 00 00

1 号电机转速 501rpm(01 F5); 2 号电机转速-498rpm (FE 0E)

● 查询电机电流 (A)

数据发送: ED 03 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00

驱动器反馈: ED 03 00 01 00 04 00 00 00 00 00 00 00

1 号电机一电流 1A; 2 号电机二电流 4A

● 查询母线电压 (V)

数据发送: ED 05 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00

驱动器反馈: ED 05 31 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00

当前母线电压 49V

● 查询当前温度 (°C)

数据发送: ED 06 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00

驱动器反馈: ED 06 00 22 data1 data2 00 00 00 00 00 00

红色: 当前驱动器内部温度: 34°C

绿色 (data1): 电机 A 温度

蓝色 (data2): 电机 B 温度

● 查询当前故障

数据发送: ED 07 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00

驱动器反馈: ED 07 08 01 00 01 00 00 00 00 00 00 00

当前驱动器故障: 1 号电机是失能, 霍尔故障; 2 号电机失能

错误代码故障解析:

反馈回来的数据除错误代码外均为 16 进制, 应转化成二进制读取。

换化成二进制, 再从右往左数 1 均在第几位, 则对应状态指示灯闪烁次数所对应的故障。

故障代码详见【故障保护与复位】

● 查询编码器计数值

数据发送: ED 08 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00

驱动器反馈: ED 08 00 00 27 10 FF FE 79 60 00 00

1号电机: 00 00 27 10 即当前位置 10000 【10000 (编码器分辨率*4 倍频) =1 圈】

2号电机: FF FE 79 60 即当前位置-100000 【10000 (编码器分辨率*4 倍频) =1 圈】

● 查询驱动器程序版本

数据发送: ED 09 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00

驱动器反馈: ED 09 01 34 3D 1B 00 00 00 00 00 00 00

当前驱动器程序版本: 20200731

● 串口心跳数据

Data _0	Data _1	Data _2	Data _3	Data _4	Data _5	Data _6	Data _7	Data _8	Data _9	Data _10	Data _11
起始 位 EE	第一路 电角度 (H)	第一路 电角度 (L)	第一路 故障 码(H)	第一路 故障码 (L)	驱动器 温度 (℃)	母线电 压(V)	第二路 电角度 (H)	第二路 电角度 (L)	填 充	填 充	校 验

七、RS485 控制说明

● 串口通用设置

- 1、默认波特率为 115200bits/s
- 2、12 位数据
- 3、1 个起始位
- 4、1 个停止位
- 5、HEX 收发

● 控制格式

Data0 标识符：命令 0xE0

Date1 控制 ID 号

Date2 使能状态 01-第 1 路使能；02-第 2 路使能；03-2 路同时使能；00-2 路同时失能

Date3-Date6 第一路速度值（高位在前，低位在后）

Date7-Date10 第二路速度值（高位在前，低位在后）

Date11-校验和 (E0+01+01=E2 低位)

(1) 速度模式： -10000 —— +10000 对应： 负额定转速—— 正额定转速： 控制器 ID=1

例：第一路使能： E0 01 01 00 00 00 00 00 00 00 00 00 E2

第二路使能： E0 01 02 00 00 00 00 00 00 00 00 00 E3

两路同时使能：E0 01 03 00 00 00 00 00 00 00 00 00 E4

例：第一路发送正向速度控制 10%： E0 01 01 00 00 03 E8 00 00 00 00 CD

第二路发送正向速度控制 10%： E0 01 02 00 00 00 00 00 00 03 E8 CE

第一路发送反向速度控制 10%： E0 01 01 FF FF FC 18 00 00 00 00 F4

第二路发送反向速度控制 10%： E0 01 02 00 00 00 00 FF FF FC 18 F5

两路发送正向速度控制 10%: E0 01 03 00 00 03 E8 00 00 03 E8 BA

两路发送反向速度控制 10%: E0 01 03 FF FF FC 18 FF FF FC 18 08

两路发送正向速度控制 100%: E0 01 03 00 00 27 10 00 00 27 10 52

两路发送反向速度控制 100%: E0 01 03 FF FF D8 F0 FF FF D8 F0 70

失能: E0 01 00 00 00 00 00 00 00 00 00 E1

(2) 转矩模式: -10000 —— +10000 对应: 负额定转矩——正额定转矩

例: 第一路使能: E0 01 01 00 00 00 00 00 00 00 00 E2

第一路发送转矩 80%: E0 01 01 00 00 1F 40 00 00 00 00 41 (0x1f40 = 8000)

第一路发送转矩-60%: E0 01 01 FF FF E8 90 00 00 00 00 58 (0xFFFE890 = -6000)

例: 第二路使能: E0 01 02 00 00 00 00 00 00 00 00 E3

第二路发送转矩 80%: E0 01 02 00 00 00 00 00 00 1F 40 42 (0x1f40 = 8000)

第二路发送转矩-60%: E0 01 02 00 00 00 00 FF FF E8 90 59 (0xFFFE890 = -6000)

失能: E0 01 00 00 00 00 00 00 00 00 00 E1

(3) 位置模式: -2147483648 —— +2147483647 (10000/圈)

逆时针位置 5 圈

例: 第一路使能: E0 01 01 00 00 00 00 00 00 00 00 E2

第一路位置指令 E0 01 01 00 00 C3 50 00 00 00 00 F5 (0x0000C350 = 50000)

例: 第二路使能: E0 01 02 00 00 00 00 00 00 00 00 E3

第二路位置指令 E0 01 02 00 00 00 00 00 00 C3 50 F6 (0x0000C350 = 50000)

顺时针位置 3 圈

例：第一路使能: E0 01 01 00 00 00 00 00 00 00 00 E2

第一路位置指令 : E0 01 01 FF FF 8A D0 00 00 00 00 3A (0xFFFF8AD0 = -30000)

例：第二路使能: E0 01 02 00 00 00 00 00 00 00 00 E3

第二路位置指令 : E0 01 02 00 00 00 00 FF FF 8A D0 3B (0xFFFF8AD0 = -30000)

● 查询格式

ED	Date1	Date2	00	00	00	00	00	00	00	00	00
起始位	ID 号	查询指令	填充								

Date2 00 表示控制状态

01-----电角度

02-----转速

03-----电流

04-----转子机械位置

05-----电压

06-----温度

07-----故障

08-----编码器计数值

09-----程序版本号



1、查询控制状态

数据发送：ED 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 ED

驱动器反馈 ED 01 00 11 10 00 00 00 00 00 00 00 OF

控制方式	反馈方式	工作模式
------	------	------

- | | | |
|----------|--------------|---------|
| 1-模拟量 | 1--编码器 | 1--速度模式 |
| 2--CAN | 2--霍尔 | |
| 3--RS232 | 7--霍尔+编码器 | |
| 4--RC | 8--霍尔闭环 c | |
| | 9--霍尔+编码器 闭环 | |

所以当前状态：1--模拟量 1--编码器 1--速度模式

2、查询电机转速（RPM）

数据发送： ED 01 02 00 00 00 00 00 00 00 00 F0

驱动器反馈： ED 01 02 01 F5 FE 0E 00 00 00 00 F2

1号电机转速 501rpm(01 F5) 2号电机转速-498rpm (FE 0E)

3、查询电流（A）

数据发送： ED 01 03 00 00 00 00 00 00 00 00 F1

驱动器反馈： ED 01 03 00 01 00 04 00 00 00 00 xx

1号电机一电流 1A； 2号电机二电流 4A

4、查询母线电压（V）

数据发送： ED 01 05 00 00 00 00 00 00 00 00 F3

驱动器反馈： ED 01 05 31 00 00 00 00 00 00 xx

当前母线电压 49V

5、查询当前温度（℃）

数据发送： ED 01 06 00 00 00 00 00 00 00 00 F4

驱动器反馈： ED 01 06 00 22 FF E4 FF E5 00 00 xx

当前驱动器内部温度：34℃，黄色的是第一路电机温度，蓝色的是第二路电机温度

6、查询当前故障

数据发送： ED 01 07 00 00 00 00 00 00 00 00 F5

驱动器反馈： ED 01 07 08 01 00 01 00 00 00 00 XX

当前驱动器故障：1号电机是失能，霍尔故障；2号电机失能

错误代码故障解析：

反馈回来的数据除错误代码外均为16进制，应转化成二进制读取。

换化成二进制，再从右往左数1均在第几位，则对应状态指示灯闪烁次数所对应的故障。

7、查询编码器计数值

数据发送： ED 01 08 00 00 00 00 00 00 00 00 F6

驱动器反馈： : ED 01 08 01 00 00 27 10 FF FE 79 60 XX

1号电机： 00 00 27 10 即当前位置 10000 【10000（编码器分辨率*4倍频）=1圈】 2号电机：

FF FE 79 60 即当前位置-100000 【10000（编码器分辨率*4倍频）=1圈】

8、查询驱动器程序版本

数据发送： ED 01 09 00 00 00 00 00 00 00 00 F7

驱动器反馈： ED 01 09 01 34 89 99 00 00 00 00 XX

当前驱动器程序版本：20220313

八、混合控制说明

上位机设置双驱控制方式为混合模式（0017 设置为 1）

(1) 模拟量控制

使能 1 号电机控制使能端子，使能双驱

根据正反转端子，决定 1 号、2 号电机给定量

(2) CAN 总线控制

使能 1 号电机 CAN 控制使能，使能双驱

根据 CAN 给定量，决定 1 号、2 号电机给定量

(3) RC 控制

使能 1 号电机控制使能端子，使能双驱

根据 RC 给定量，决定 1 号、2 号电机给定量

(4) RS232 控制

使能 1 号电机 RS232 控制字使能，使能双驱

根据 RS232 给定量，决定 1 号、2 号电机给定量

(5) 混合控制数据情况

1 号给定	2 号给定	1 号电机执行	2 号电机执行
0	0	0	0
1000	0	1000	1000
1000	500	1500	500
1000	-500	500	1500
0	5000	5000	-5000
0	-8000	-8000	8000
8000	-8000	0	10000
10000	2000	10000	8000
-10000	2000	-8000	-10000

九、CANopen 使用说明

1、通讯协议介绍

开放的现场总线标准中 CANopen 是最著名和成功的一种，已经在欧洲和美国获得广泛的认可和大量应用。1992 年在德国成立了“自动化 CAN 用户和制造商协会” (CiA, CANinAutomation)，开始着手制定自动化CAN 的应用层协议 CANopen。此后，协会成员开发出一系列 CANopen 产品，在机械制造、制药、食品加工等领域获得大量应用。

DAS 系列伺服是标准的 CAN 从站设备，严格遵循 CANopen2.0A/B 协议，任何支持该协议的上位机均可以与其进行通讯。DAS 系列 伺服内部使用了一种严格定义的对象列表，我们把它称作对象辞典，这种对象辞典的设计方式基于 CANopen 国际标准，所有的对象有明确的功能定义。这里说的对象 (Objects) 类似我们常说的内存地址，有些对象如速度和位置等可以由外部控制器修改，有些对象却只能由驱动器本身修改，如状态、错误信息等。这些对象都为十六进制数，如工作模式的 CANopen 地址为 0x60400010，举例如表 1-1 所示。

表 1 - 1 对象辞典举例列表

完整的 CANopen 地址组成			属性	含义
Index	Subindex	Bits(数据长度)		
0x6040	00	0x10	RW	设备状态控制字
0x6060	00	0x08	RW	工作模式
0x6041	00	0x10	MW	设备状态字

对象的属性有下面几种：

- (1) RW(读写)：对象可以被读也可以被写入；
- (2) RO(只读)：对象只能被读
- (3) WO(只写)：只能写入；
- (4) M(可映射)：对象可映射，类似间接寻址；
- (5) S(可存储)：对象可存储在 Flash—ROM 区，掉电不丢失

2、硬件说明

CAN 通讯协议主要描述设备之间的信息传递方式，CAN 层的定义与开放系统互连模型 OSI 一致，每一层与另一设备上相同的那一层通讯，实际的通讯发生在每一设备上相邻的两层而设备只通过模型物理层的物理介质互连，CAN 的规范定义了模型的最下面两层数据链路层和物理层。CAN 总线物理层没有严格规定，能够使用多种物理介质例如双绞线光纤等，最常用的就是双绞线信号，使用差分电压传送（常用总线收发器），两条信号线被称为 CAN_H 和 CAN_L，静态时均是 2.5V 左右，此时状态表示为逻辑 1，也可以叫做隐位，用 CAN_H 比 CAN_L 高表示逻辑 0，称为显位，此时通常电压值为 CAN_H=3.5V 和 CAN_L=1.5V，竞争时显位优先。

注意

- 1、所有从站的 CAN_L、CAN_H 脚直接相接即可，采用串连的方式接线，不能采用星型连接方式；
- 2、主站端和最后一个从站端需要接 120 欧姆的终端电阻，驱动器内置，可通过拨码开关选择。
- 3、各种波特率所理论上能够通讯的最长距离如表 1-2 所示。

表 1-2 各波特率理论上能够通讯的最长距离表

通讯速度 (bit/s)	通讯距离 (M)
1M	25
500K	100
250K	250
125K	500
50K	600

3、软件说明

3.1 EDS 说明

EDS（电子数据表格）文件是 PLC 所连接从站的标识文件或者类似码，通过该文件来辨认从站所属的类型（是 401、402、403 中的何种类别，或者属于 402 中的哪一种设备）。该文件包含了从站的所有信息，比如生产厂家、序列号、软件版本、支持波特率种类、可以映射的 OD 及各个 OD 的属性等等参数，类似于 Profibus 的 GSD 文件。因此在进行硬件配置前，我们首先需要把从站的 EDS 文件导入到上位组态软件中，（EDS 文件请联系购买时的业务人员）。

3.2 SDO 说明

SDO 主要用来在设备之间传输低优先级的对象，典型是用来对从设备进行配置、管理，比如用来修改电流环、速度环、位置环的 PID 参数，PDO 配置参数等，这种数据传输跟 MODBUS 的方式一样，即主站发出后，需要从站返回数据响应。这种通讯方式只适合对参数的设置，不适合于对实时性要求较高的数据传输。SDO 的通讯方式分为上传和下载，上位机可以根据专用的 SDO 读写指令来读写伺服内部的 OD 即可。

在 CANopen 协议中，对对象字典的内容进行修改可以通过 SDO（Service Data Object）来完成，下面介绍 SDO 命令的结构和遵循的准则。

SDO 的基本结构如下：Client→Server/Server→Client

数据发送格式

Identifier	DLC	Data							
		0	1	2	3	4	5	6	7
0x600+Node_ID	8	发送命令字	对象索引	对象子索引	最大 4 字节数据				

数据返回格式

Identifier	DLC	Data							
		0	1	2	3	4	5	6	7
0x580+Node_ID	8	接收命令字	对象索引	对象子索引	0				

注意:

SDO 报文读取节点参数时命令字均为 0x40;

如果接收数据为 1 个字节, 则接收命令字为 0x4F; 如果接收数据为 2 个字节, 则

接收命令字为 0x4B; 如果接收数据为 4 个字节, 则接收命令字为 0x43;

如果接收数据存在错误, 则接收命令字为 0x80。

读节点命令Data_0	Data_1、2	Data_3	Data_4	Data_5	Data_6	Data_7
0x40	索引	子索引	00	00	00	00

修改参数时发送 SDO 报文

Identifier	DLC	Data							
		0	1	2	3	4	5	6	7
0x600+Node_ID	8	发送命令字	对象索引		对象子索引	最大 4 个字节			

改参数时接收 SDO:

Identifier	DLC	Data							
		0	1	2	3	4	5	6	7
0x580+Node_ID	8	接收命令字	对象索引		对象子索引	0			

注意：

写节点参数如果待发数据为 1 个字节，则发送命令字为 0x2F； 如果待发数据为 2 个字节，则发送命令字为 0x2B； 如果待发数据为 4 个字节，则发送命令字为 0x23； SDO 报文发送成功，接收命令字为 0x60； SDO 报文发送失败，接收命令字为 0x80。
多字节的索引、数据都是低字节在前面。

写节点命令Data_0	Data_1、2	Data_3	Data_4	Data_5	Data_6	Data_7
0x2F	索引	子索引	XX	00	00	00
0x2B	索引	子索引	XX	XX	00	00
0x27	索引	子索引	XX	XX	XX	00
0x23	索引	子索引	XX	XX	XX	XX

3.3 PDO 说明

PDO 一次性可传送 8 个字节的的数据，没有其它协议预设定（意味着数据内容已预先定义），主要用来传输需要高频率交换的数据。PDO 的传输方式打破了现有的数据问答式传输理念，采用全新的数据交换模式，设备双方在传输前先在各个设备定义好数据接收和发送区域，在数据交换时直接发送相关的数据到对方的数据接收区即可，减少了问答式的询问时间，从而极大的提高了总线通讯的效率，从而得到了极高的总线利用率。

3.3.1 PDO COB-ID 说明

COB-ID 是 CANopen 通讯协议的特有方式，它的全称是 Communication Object Identifier-通讯对象-ID，这些 COB-ID 为 PDO 定义了相应的传输级别，有了这些传输级别后，控制器和伺服就能够在各自的软件里配置里定义相同的传输级别和其里面的传输内容，这样控制器和伺服都采用的同一个传输级别和传输内容后，数据的传输即透明化了，也就是双方都知道所要传输的数据内容了，也就不需要在传输数据时还需要对方回复数据是否传输成功。

缺省 ID 分配表是基于 CANopen 2.0A 定义的 11 位 CAN-ID（CANopen 2.0B 协议 COB-ID 是 29 位），包含一个 4 位的功能码部分和一个 7 位的节点 ID(Node-ID)部分，如图 8-13 所示。

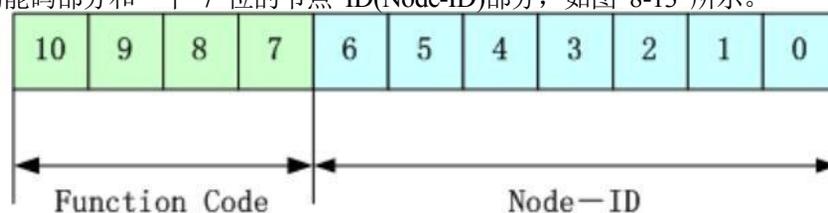


图 11-2 缺省 ID 说明图

注意

Node-ID —— 即伺服的站号，Node-ID 范围是 1~127；

Function Code —— 数据传输的功能码，定义各种 PDO、SDO、管理报文的传输级别，功能码越小，优先级越高。

表 11-4 CANopen 预定义主/从连接集 CAN 标识符分配表

对象	COB-ID
NMT Module Control	000H
SYNC	080H
TIME SSTAMP	100H
对象	COB-ID
紧急	081H-0FFH
PDO1 (发送)	181H-1FFH
PDO1 (接收)	201H-27FH
PDO2 (发送)	281H-2FFH
PDO2 (接收)	301H-37FH
PDO3 (发送)	381H-3FFH
PDO3 (接收)	401H-47FH
PDO4 (发送)	481H-4FFH
PDO4 (接收)	501H-57FH
SDO (发送/服务器)	581H-5FFH
SDO (接收/客户)	601H-67FH
NMT Error Control	701H-77FH

发送 PDO 相对于伺服来说就是指伺服发送出去的数据，这些数据由 PLC 来接收。发送 PDO 的功能码 (COB-ID) 为：

- 1、0x180+伺服站号
- 2、0x280+伺服站号
- 3、0x380+伺服站号
- 4、0x480+伺服站号

接收 PDO 相对于伺服来说就是指伺服接收的数据，这些数据由 PLC 来发送，发送 PDO 的功能码 (COB-ID) 为：

- 1、0x200+伺服站号
- 2、0x300+伺服站号
- 3、0x400+伺服站号
- 4、0x500+伺服站号

3.3.3 PDO 传输类型

PDO 有两种传输方式：

同步 (SYNC) ——由同步报文触发传输 (传输类型：0-240)

在该传输模式下，控制器必须具有发送同步报文的能力 (频率最高为 1KHZ 的周期发送的报文)，伺服在接收到该同步报文后在发送。

非周期——由远程帧预触发发送，或者由设备子协议中规定的对象特定事件预触发发送。该方式下伺服驱动器每接收到一个同步报文 PDO 里的数据即发送一次。

周期——发送在每 1 到240 个 SYNC 消息后触发。该方式下伺服驱动器每接收到 n 个同步报文后，PDO 里的数据发送一次。

异步(传输类型：254/255)

从站报文数据改变后即发送，不管主站是否询问，而且可以定义同一个报文两次发送之间的时间间隔，避免高优先级报文一直占据总线 (PDO 的数值越低优先级越高)。

对于 DAS 系列伺服驱动器，它所支持的是异步传输方式。



注意

一个 PDO 可以指定一个禁止时间,即定义两个连续 PDO 传输的最小间隔时间,避免由于高优先级信息的数据量太大,始终占据总线,而使其它优先级较低的数据无力竞争总线的问题。禁止时间由 16 位无符号整数定义,单位 1ms。

3.3.4 保护方式/监督类型说明

监督类型是指在运行过程中主站选择何种检查方式检查从站,通过这两种方式来判断从站是否出现故障,并根据这些故障做出相应的处理!

1、心跳报文

从站按照“心跳报文产生时间”周期性的发送报文到主站,如果超过一定时间(在主站中设置)后主站还没有收到从站的下一个心跳报文,那么主站判断从站出错!

报文格式——(0x700+节点号)+状态

状态——0: 启动, 4: 停止, 5: 运行, 127: 预操作

2、节点保护

主站以“监督时间”周期性的发送报文到从站,如果超过“监督时间*寿命因子”时间后,从站还没有收到主站发送的节点报文,那么从站报警!

主站请求报文格式——(0x700+节点号)(该报文无数据) 从站

响应报文格式——(0x700+节点号)+状态:

状态——数据部分包括一个触发位(bit7),触发位必须在每次节点保护应答中交替置“0”或者“1”。触发位在第一次节点保护请求时置为“0”。位 0 到 6 (bit0~6) 表示节点状态: 0: 初始化, 1: 未连接, 2: 连接, 3: 操作, 4: 停止, 5: 运行, 127: 预操作。

标准的 CAN 从站一般都只支持一种节点保护方式, DAS 系列伺服驱动器采用的是心跳报文检测。

3.3.5 启动过程说明

在网络初始化过程中, CANopen 支持扩展的 boot-up, 也支持最小化 boot-up 过程。可以用节点状态转换图表示这种初始化过程, 如图 11-3 所示

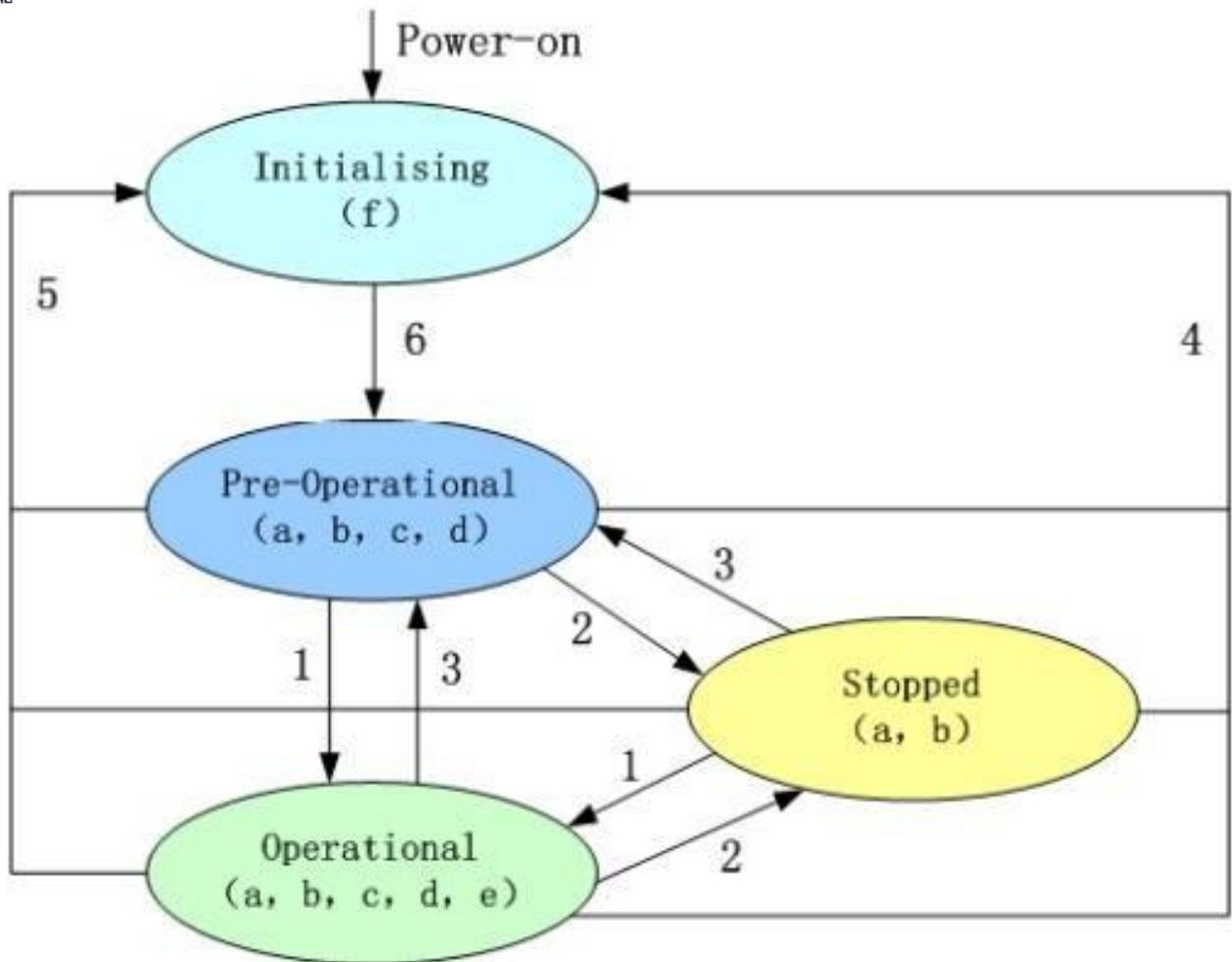


图 11-3 节点状态转换图

表 11-5 CANopen 网络状态

代码	含义
a	NMT
b	Node Guard
c	SDO
d	Emergency
e	PDO
F	Boot-up

管理报文格式

COB-ID	DLC	Byte0	Byte1
0x000	02	CS	站号

当 Node-ID=0 时，所有的 NMT 从设备被寻址。CS 是命令字，其取值如表 1-11 所示。

表 11-6 CS 取值表

命令字	NMT 服务
0x01	开启节点，开始 PDO 传输
0x02	关闭节点，关闭 PDO 传输
0x80	进入预操作状态
0x81	复位节点
0x82	复位通信

4、对象字典说明

本节中显示的CANopen字典可能会更改。CANopen EDS文件可以联系业务人员。

下表中给出的对象字典为 DAS 系列双驱标配的 EDS 文件映射，也包含运行时查询和运行时的相关指令介绍。

COB-ID	索引	子索引	参数名称	访问属性	数据类型	变量名称	备注
	0x1000	0	设备类型	RO	UInt32	Func.obj1000	
	0x1001	0	错误寄存器	RO	UInt8	Func.obj1001	
	0x1003	0	预定义错误区域	RW	UInt8	Func.highestSubIndex_obj1003	
		1		RO	UInt32	Func.obj1003[0]	
		2		RO	UInt32	Func.obj1003[1]	
		3		RO	UInt32	Func.obj1003[2]	
		4		RO	UInt32	Func.obj1003[3]	
	0x1005	0	同步帧 ID	RW	UInt32	SYNC COB-ID	
	0x1009	0	硬件版本	RO	UInt16	Func.obj1009	
	0x100A	0	固件版本	RO	UInt16	Func.obj100A	
	0x1014	0	紧急 COB-ID	RW	UInt32	Emergency COB ID	
	0x1017	0	心跳时间	RWS	UInt32	Func.obj1014	
	0x1200	0	从站 SDO 参数	RO	UInt8	Func.highestSubIndex_obj1200	
0x600 + Node ID			从站接收 ID	RO	UInt64	COB_ID_Client_to_Server_Receive_SDO	
0x580+_ Node ID			从站发送 ID	RO	UInt64	COB_ID_Server_to_Client_Transmit_SDO	



4.1 RPD0 参数表

COB-ID	索引	子索引	名称	访问属性	数据类型	备注
0x600+id	0x1400	0	RPD01 参数	RO	UInt8	条目数量
		1	COB-ID	RW	UInt32	0x200 + id
		2	传输类型	RWS	UInt8	255
		3	禁止时间	RWS	UInt16	0
		4	兼容性（保留）	RW	UInt8	
		5	处理时间	RWS	UInt16	1000
	0x1401		RPD02 参数	RO	UInt8	条目数量
		1	COB-ID	RW	UInt32	0x300 + id
		2	传输类型	RWS	UInt8	255
		3	抑制时间	RWS	UInt16	0
		4	兼容性	RW	UInt8	
		5	处理时间	RWS	UInt16	1000
	0x1402	0	RPD03 参数	RO	UInt8	条目数量
		1	COB-ID	RW	UInt32	0x400 + id
		2	传输类型	RWS	UInt8	255
		3	禁止时间	RWS	UInt16	0
		4	兼容性（保留）	RW	UInt8	
		5	处理时间	RWS	UInt16	1000
	0x1403		RPD04 参数	RO	UInt8	条目数量
		1	COB-ID	RW	UInt32	0x500 + id
		2	传输类型	RWS	UInt8	255
		3	禁止时间	RWS	UInt16	0
		4	兼容性（保留）	RW	UInt8	
		5	处理时间	RWS	UInt16	1000



COB-ID	索引	子索引	名称	访问属性	数据类型	备注
0x200 + id	0x1600	0	RPD01 映射 对象数目	RW	Uint8	
		1	映射第 1 个对象	RWS	Uint32	607A (A 使能)
		2	映射第 2 个对象	RWS	Uint32	6081 (A 数据)
		3	映射第 3 个对象	RWS	Uint32	
		4	映射第 4 个对象	RWS	Uint32	
0x300 + id	0x1601	0	RPD02 映射对象数目	RW	Uint8	
		1	映射第 1 个对象	RWS	Uint32	6083 (B 使能)
		2	映射第 2 个对象	RWS	Uint32	6084 (B 数据)
		3	映射第 3 个对象	RWS	Uint32	
		4	映射第 4 个对象	RWS	Uint32	
0x400 + id	0x1602	0	RPD03 映射	RW	Uint8	
		1	映射第 1 个对象	RWS	Uint32	
		2	映射第 2 个对象	RWS	Uint32	
		3	映射第 3 个对象	RWS	Uint32	
		4	映射第 4 个对象	RWS	Uint32	
0x500 + id	0x1603	0	RPD04 映射对象数目	RW	Uint8	
		1	映射第 1 个对象	RWS	Uint32	
		2	映射第 2 个对象	RWS	Uint32	
		3	映射第 3 个对象	RWS	Uint32	
		4	映射第 4 个对象	RWS	Uint32	



4.3 TRDO 参数表

COB-ID	索引	子索引	名称	数据/读写	数据类型	备注
0x180+id	0x1800	0	TPDO1 参数	RO	Uint8	条目数量
		1	COB-ID	RW	Uint32	180 + Nodes
		2	传输类型	RWS	Uint8	255
		3	禁止时间	RWS	Uint16	0
		4	兼容性（保留）	RW	Uint8	
		5	处理时间	RWS	Uint16	1000
0x280+id	0x1801		TPDO2 参数	RO	Uint8	条目数量
		1	COB-ID	RW	Uint32	280 + Nodes
		2	传输类型	RWS	Uint8	255
		3	禁止时间	RWS	Uint16	0
		4	兼容性（保留）	RW	Uint8	
		5	处理时间	RWS	Uint16	1011
0x380+id	0x1802	0	TPDO3 参数	RO	Uint8	条目数量
		1	COB-ID	RW	Uint32	380 + Nodes
		2	传输类型	RWS	Uint8	255
		3	禁止时间	RWS	Uint16	0
		4	兼容性（保留）	RW	Uint8	
		5	处理时间	RWS	Uint16	1022
0x480+id	0x1803		TPDO4 参数	RO	Uint8	条目数量
		1	COB-ID	RW	Uint32	
		2	传输类型	RWS	Uint8	
		3	禁止时间	RWS	Uint16	
		4	兼容性（保留）	RW	Uint8	
		5	处理时间	RWS	Uint16	



4.4 TPDO 映射

COB-ID	索引	子索引	名称	数据/读写	数据类型	备注
	0x1A00	0	TPDO1 映射	RW		
		1	映射第 1 个对象	RWS	Int16	2012 (A 转速)
		2	映射第 2 个对象	RWS	Int16	2010 (A 电流)
		3	映射第 3 个对象	RWS	Int16	2016 (A 位置)
		4	映射第 4 个对象	RWS	Int16	
	0x1A01	0	TPDO2 映射	RW		
		1	映射第 1 个对象	RWS	Int16	2022 (B 转速)
		2	映射第 2 个对象	RWS	Int16	2020 (B 电流)
		3	映射第 3 个对象	RWS	Int16	2026 (B 位置)
		4	映射第 4 个对象	RWS	Int16	
	0x1A02	0	TPDO3 映射	RW		
		1	映射第 1 个对象	RWS	Int16	2011 (A 故障)
		2	映射第 2 个对象	RWS	Int16	2021 (B 故障)
		3	映射第 3 个对象	RWS	Int16	2013 (电压)
		4	映射第 4 个对象	RWS	Int16	203C (温度)
	0x1A03	0	TPDO4 映射	RW		
		1	映射第 1 个对象	RWS	Int16	2003(控制状态)
		2	映射第 2 个对象	RWS	Int16	
		3	映射第 3 个对象	RWS	Int16	2004(控制状态)
		4	映射第 4 个对象	RWS	Int16	

4.5 功能代码

	索引	子索引	名称	访问属性	数据类型	变量名称	备注
监测参数							
	0x2000	0	从站节点号	RO	Uint16	Func.Monitor.Slavenodes	
电机 A							
	0x2010	0	电机 A—电流有效值	RO	Uint16	MotorA_Current	A
	0x2011	0	电机 A—故障状态位	RO	Uint16	MotorA_Close	
	0x2012	0	电机 A—转速	RO	int16	MotorA_Speed	RPM
	0x2013	0	A 驱动器直流母线电压	RO	Uint16	MotorA_Voltage	V
略	0x2014	0	电机 A——温度	RO	Uint16	MotorA_Temp	℃
	0x2015	0	电机 A——机械角度	RO	Uint16	MotorA_QepRewTeta	0-9999
	0x2016	0	电机 A——位置反馈	RO	int32	MotorA_Position	圈 /10000
	0x2017	0	电机 A——电角度	RO	Uint16	MotorA_ElecTheta	内部参数
电机 B							
	0x2020	0	电机 B——电流有效值	RO	Uint16	MotorB_Current	单位 A
	0x2021	0	电机 B——故障状态位	RO	Uint16	MotorB_Close	Bit 位
	0x2022	0	电机 B——转速	RO	int16	MotorB_Speed	RPM
	0x2023	0	B 驱动器直流母线电压	RO	Uint16	MotorB_Voltage	V
略	0x2024	0	电机 B——温度	RO	Uint16	MotorB_Temp	℃
	0x2025	0	电机 B——机械角度	RO	Uint16	MotorB_QepRewTeta	0-9999
	0x2026	0	电机 B—位置反馈	RO	int32	MotorB_Position	圈 /10000
	0x2027	0	电机 B—电角度	RO	Uint16	MotorB_ElecTheta	内部参数

4.6 系统代码

控制数据	索引	子索引	名称	访问属性	数据类型	变量名称	备注
A 路	0x607A		电机 A 使能 (默认工作模式)	RW	Uint32	Enable motor-A	0x030D2001 (使能) 0x030C2001 (失能)
	0x607A		电机 A 速度模式使能 (运行中切换模式时使用)	RW	Uint32	Enable motor-A	0x030D2011 (使能) 0x030C2001 (失能)
	0x607A		电机 A 绝对位置模式使能 (运行中切换模式时使用)	RW	Uint32	Enable motor-A	0x030D2031 (使能) 0x030C2001 (失能)
	0x607A		电机 A 相对位置模式使能 (运行中切换模式时使用)	RW	Uint32	Enable motor-A	0x030D2041 (使能) 0x030C2001 (失能)
	0x607A		电机 A 故障复位	RW	Uint32	Enable motor-A	0x030C20F1
	0x607A		电机 A 强制位置归零	RW	Uint32	Enable motor-A	0x030D0000
	0x6081		电机 A 速度命令数据	RW	int32	The data of motor-A	-10000~10000
B 路	0x6083		电机 B 使能 (同上)	RW	Uint32	Enable motor-B	0x030D2002 (使能) 0x030C2002 (失能)
	0x6083		电机 B 速度模式使能 (同上)	RW	Uint32	Enable motor-B	0x030D2012 (使能) 0x030C2002 (失能)
	0x6083		电机 B 绝对位置模式使能 (同上)	RW	Uint32	Enable motor-B	0x030D2032 (使能) 0x030C2002 (失能)
	0x6083		电机 B 相对位置模式使能 (同上)	RW	Uint32	Enable motor-B	0x030D2042 (使能) 0x030C2002 (失能)
	0x6083		电机 B 故障复位	RW	Uint32	Enable motor-B	0x030C20F2
	0x6083		电机 B 强制位置归零	RW	Uint32	Enable motor-B	0x030D0000
	0x6084		电机 B 速度命令数据	RW	int32	The data of motor-B	-10000~10000

	索引	子索引	名称	访问属性	数据类型	变量名称	备注
控制数据							
	0x6099	01	电机 A 速度限制 (位置模式)	RW	int32	Homing speed	0~10000
		02	电机 B 速度限制 (位置模式)	RW	int32	Homing search speed	0~10000
系统参数							
	0x203A		控制工作状态	RO	Uint16	MotorState	
	0x203B		系统故障状态	RO	Uint32	MotorClose	两路故障合并
	0x203C		驱动器温度	RO	Uint16	Driver_Temp	
	0x203D		驱动器软件版本号	RO	int32	MotorVersion	

5、SDO 使用示例

A 使能 0x030D2001 51191809 (十进制)
A 失能 0x030C2001 51126273 (十进制)
B 使能 0x030D2002 51191810 (十进制)
B 失能 0x030C2002 51126274 (十进制)

SDO 测试 驱动器 ID: 2

CANopen 启动 : ID 0000 01 02

电机 A 使能:

发送: 0x602 23 7A 60 00 01 20 0D 03 (0x030D2001, 低位在前, 高位在后)
反馈: 0x582 60 7A 60 00 00 00 00 00

电机 A 失能:

发送: 0x602 23 7A 60 00 01 20 0C 03 (0x030C2001, 低位在前, 高位在后)
反馈: 0x582 60 7A 60 00 00 00 00 00

电机 A 速度 50% :

发送: 0x602 23 81 60 00 88 13 00 00 (5000=0x1388, 低位在前, 高位在后)
反馈: 0x582 60 81 60 00 00 00 00 00

电机 A 强制位置归零 :

发送: 0x602 23 7A 60 00 00 00 0D 03 (0x030D0000, 低位在前, 高位在后)
反馈: 0x582 60 7A 60 00 00 00 00 00

电机运行状态相关索引:

驱动器温度: 0x203C 驱动器母线电压: 0x2013 (低位在前, 高位在后)
(A 路: 转速 0x2012 相电流 0x2010 编码器计数值(位置)0x2016 故障 0x2011)
(B 路: 转速 0x2022 相电流 0x2020 编码器计数值(位置)0x2026 故障 0x2021)

读取电机转速:

发送: 0x602 40 12 20 00 00 00 00 00
反馈: 0x582 4B 12 20 00 96 00 00 00 (0x96 电机转速 150RPM)

读取控制器温度:

发送: 0x602 40 3C 20 00 00 00 00 00
反馈: 0x582 4B 3C 20 00 21 00 00 00 (0x21 控制器温度 33℃)

读取控制器母线电压:

发送: 0x602 40 13 20 00 00 00 00 00
反馈: 0x582 4B 13 20 00 30 00 00 00 (0x30 控制器输入电压 48V)



读取编码器计数值(位置):

发送: 0x602 40 16 20 00 00 00 00 00

反馈: 0x582 43 16 20 00 F1 D2 48 00 (0x0048D2F1 编码器计数值 4772593)

解析: 0x0048D2F1 编码器计数值 4772593 (Int32, 超出范围后再次从零计数)

注:返回值为 16 进制, 转换 10 进制后即为实际编码器 4 倍频后的脉冲计数值。

(10000 (编码器分辨率*4 倍频) =1 圈)

故障查询:

发送: 0x602 40 11 20 00 00 00 00 00

反馈: 0x582 4B 11 20 00 01 08 00 00

注:反馈回来的数据除**错误代码**外均为 16 进制, 应转化成二进制读取。

错误代码故障解析:

换化成二进制, 再从右往左数 1 均在第几位, 则对应状态指示灯闪烁次数所对应的故障。

例: 反馈数据为: 4B 11 20 00 01 08 00 00

A 路故障: 08 01 转换为二进制:100000000001

A 路则故障为: 1 12 (失能, 霍尔故障)

注意: 在使用CAN收发器单帧数据发送时, 发送使能指令后必须在1000ms内发送速度指令, 否则驱动器判断CAN通讯掉线自动保护, 保护后需再次发送使能指令启动。

下图为使用CAN收发器测试数据格式

名称	发送方式	帧ID(Hex)	帧格式	帧类型	数据(Hex)	每次帧数
1	正常发送	0000	标准帧	数据帧	01 01	1
2	正常发送	601	标准帧	数据帧	23 7A 60 00 01 20 0D 03	1
3	正常发送	601	标准帧	数据帧	23 81 60 00 18 03 00 00	1

6、PDO 使用示例

PDO 测试 驱动器 ID: 1

CANopen 启动: ID 0000 01 00

CANopen 关闭: ID 0000 02 00

RPDO1: 电机控制指令

- 电机 A 使能:
ID 0x201 **01 20 0D 03** 00 00 00 00 (0x030D2001, 低位在前, 高位在后)
- 电机 A 失能:
ID 0x201 **01 20 0C 03** 00 00 00 00 (0x030C2001, 低位在前, 高位在后)
- 电机 A 动作数据 10%:
ID 0x201 00 00 00 00 **E8 03** 00 00 (1000=0x03E8)
速度值: 0x03E8=1000;
目标速度: **驱动器设定额定速度的 10%**, 万分比 (1000/10000)
- 电机 A 使能+速度 10%:
ID 0x201 01 20 0D 03 **E8 03** 00 00 (0x030D2001 使能 + 0x03E8 速度 10%)
- 电机 A 强制位置归零:
ID 0x201 **00 00 0D 03** 00 00 00 00 (0x030D0000)

1、用 SDO 设置 TPDO 和 RPDO 的映射:

在 CANopen 开启之前设置, ID 为 600+ID

- 1、T/RPDO 映射需要在子索引后加 DLC (0x0010 两个字节或 0x0020 四个字节);
- 2、T/RPDO 不需要;
- 3、全部是低位在前, 高位在后;

例:

- 设置 TPDO1 映射的第 1 个对象为 **2012(A 转速)**
发送: 0x601 23 00 1A 01 10 00 12 20
反馈: 0x581 60 00 1A 01 00 00 00 00
索引 0x1A00, 子索引 0x01,
映射对象:**转速 0x2012, 0x0010, 数据长度 16 位;**
- 设置 TPDO1 映射的第 2 个对象为 **2010(A 电流)**
发送: 0x601 23 00 1A 02 10 00 10 20
反馈: 0x581 60 00 1A 02 00 00 00 00
索引 0x1A00, 子索引 0x02,
映射对象:**电流 0x2010, 0x0010, 数据长度 16 位;**



- 设置 TPDO1 映射的第 3 个对象为 **2016(A 位置)**
发送: 0x601 23 00 1A 03 20 00 16 20
反馈: 0x581 60 00 1A 03 00 00 00 00
索引 0x1A00, 子索引 0x03,
映射对象:**位置 0x2016, 0x0020, 数据长度 32 位;**
- 设置 TPDO3 映射的第 3 个对象为驱动器的温度 **0x2013(电压)**
发送: 0x601 23 02 1A 03 10 00 13 20
反馈: 0x581 60 02 1A 03 00 00 00 00
索引 0x1A02, 子索引 0x03,
映射对象:**温度 0x2013, 0x0010, 数据长度 16 位;**
- 设置 TPDO3 映射的第 4 个对象为驱动器的温度 **0x203C(温度)**
发送: 0x601 23 02 1A 04 10 00 3C 20
反馈: 0x581 60 02 1A 04 00 00 00 00
索引 0x1A02, 子索引 0x04,
映射对象:**温度 0x203C, 0x0010, 数据长度 16 位;**
- 设置 TPDO 的反馈时间: (TPDO1:0x1800, TPDO2:0x1801, TPDO3:0x1802, TPDO4:0x1803)
例子: TPDO1
发送: 0x601 2B 00 18 05 E8 03 00 00
反馈: 0x581 60 00 18 05 00 00 00 00
索引 0x1800, 子索引 0x05,
反馈时间: 1000ms, 0x03E8 (低位在前, 高位在后);

RPDO 映射对象; (RPDO1: 0x1600, RPDO2: 0x1601)

例:

- 设置 RPDO1 映射的第 1 个对象为 (A 使能)
发送: 0x601 23 00 16 01 20 00 7A 60
反馈: 0x581 23 00 16 01 20 00 00 00
索引 0x1A02, 子索引 0x04,
映射对象:**使能 0x607A, 0x0020, 数据长度 32 位;**
- 设置 RPDO1 映射的第 2 个对象为 (A 动作数据)
发送: 0x601 23 00 16 02 20 00 81 60
反馈: 0x581 23 00 16 02 20 00 00 00
索引 0x1A02, 子索引 0x04,
映射对象:**温度 0x6081, 0x0020, 数据长度 32 位;**

八、故障保护与复位

状态指示灯（蓝灯---电机 A； 红灯---电机 B）：根据指示灯闪烁频率观察驱动器状态。

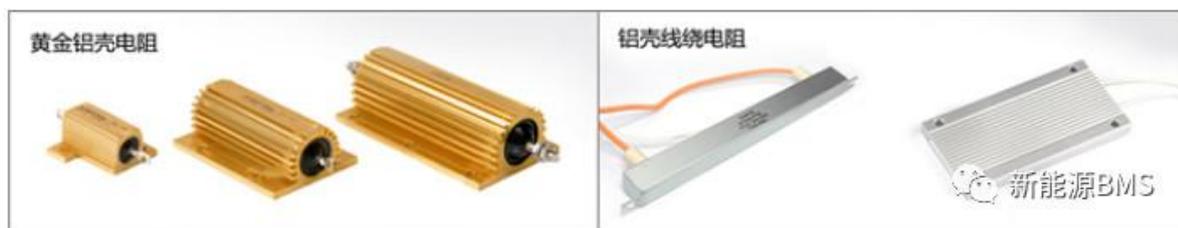
单一故障时，可通过状态指示灯查看。有时会同时出现多个故障，请通过通讯方式查看故障码后对照此表进行排查。

闪烁次数	定义	故障原因	复位措施
0（常亮）	使能状态	无故障	无
1	失能状态	无	使能
2	过压	供电电压高于设定值	供电电压恢复正常后，自动恢复
3	硬件过流保护	电机短路、场管损坏引起的过流保护	重新上电
4	EEPROM 错误	数据保存错误	重新上电
5	欠压	供电电压低于设定值	供电电压恢复正常后，自动恢复
6	制动	抱闸没打开	检查抱闸，失能复位
7	软件过流保护	相电流达到软件设定保护值停止输出	速度清零，失能复位
8	控制模式故障	控制模式选择错误	重新选择控制模式
9	缺相故障	电机相线脱落	检查电机线，重新上电复位
10	混合模式故障	混合模式下某一路输出故障	检查两路故障码按照相应故障复位
11	温度报警	控制器温度超过 85℃ 停止	恢复至 75℃ 自动复位
12	霍尔故障	电机霍尔脱落或故障/位置反馈选择错误	检查霍尔线或配置
13	电流传感器故障	内部电流传感器损坏	重新上电（若不能恢复，返厂检测）
14	电机温度报警	温度超过 120℃ 停止	恢复至 100℃ 自动复位
15	CAN 断开	CAN 模式，无 CAN 信号输入	检查 CAN 线或发送 CAN 指令
16	232 断开	232 模式，无 232 信号输入	检查串口线或发送 232 指令

附录一 制动电阻的使用

当伺服电机在快速停止或者被动运转时，产生的能量会反馈到驱动器的直流母线上，母线电压会快速或者持续增高，当电压超过一定值时，驱动器会过压报警，这时多余的能量需要外接制动电阻来消耗。选配的制动电阻阻值不可小于推荐值，通过动力端的 BR+和 BR-来连接制动电阻。

推荐电阻类型：

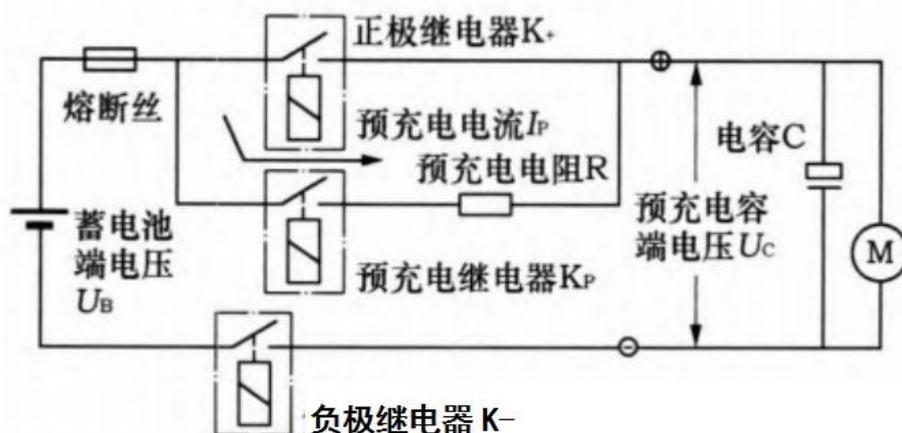


推荐电阻阻值及功率：

驱动器型号	制动电阻阻值 [Ω]	制动电阻功率 [W]	制动电阻耐压 [VDC]
KYDAS4860-2E	5	200	500

附录二 预充电阻

预充电路的主要作用是给驱动器内部的大电容进行充电，以减少接触器接触时火花拉弧，降低冲击，增加安全性。电容并联在电源两端的时候，当电源接通瞬间，电容两端的电压不会突变，而电容两端的电流会突变。如果没有预充电路，那接触器会因为大电流发生粘连或损坏，影响驱动器的安全性和可靠性。



推荐电阻类型：同制动电阻

推荐电阻阻值及功率：

驱动器型号	驱动器数量	预充电阻阻值 [Ω]	预充电阻功率 [W]
KYDAS4860-2E	2	30	100
	4	20	100
	8	15	200
KYDAS4850-1E	4	20	100
	8	15	200
	16	10	250
KYDAS48300-1E	1	20	100