

LKBLS481502
双通道伺服电机驱动器
说明书



济南蓝玖电子科技有限公司

地址：中国山东省济南市长清区玉清路联东 U 谷 25 号楼 101

电话：+86-13156105039

网址：www.lanjiukeji.com www.lulanjiu.com

邮箱：Kevin@lanjiukeji.com

在使用本产品钱请详细阅读本说明书

由于不遵守该使用及安装说明书中规定的注意事项，所引起的任何故障和损失均不在厂家的保修范围内，厂家将不承担任何相关责任。请妥善保管好文件，如有相关疑问，请与厂家联系。

安全注意事项

- 请专业技术人员进行安装、连接、调试该设备。
- 在带电情况下不能安装、移除或更换设备线路。
- 请务必在本产品的电源输入端与电源（电瓶）之间加装必要的保护装置，以免造成危险事故或致命伤害；需要加装：过流保护器、保险、紧急开关。
- 请做好本产品与大地、设备之间的隔离及绝缘保护。
- 如确实需要带电调试本产品，请选用绝缘良好的非金属与用螺丝刀或与用调试工具。
- 本产品需要安装在通风条件良好的环境中。
- 本产品不能直接应用在高湿、粉尘、腐蚀性气体、强烈震动的非正常环境下。

目录

一、 概述	4
二、 产品特性	4
三、 性能指标	5
四、 外形尺寸	6
五、 接线要求	7
六、 驱动器端子接线说明及端子功能示意图	8
七、 直流电机的接线及说明	13
八、 驱动器工作模式说明	14
九、 CAN 总线协议说明	16
十、 RS232 串口控制协议说明	25
十一、 LED 指示灯说明	30
十二、 故障保护及复位	31
十三、 PID 调试	32

一、概述

LKBL5481502是一款低压大功率智能型双通道伺服电机驱动器，内部使用32位高性能MCU，采用高级的运动处理算法实现内部电子差速功能；使用电机内部的霍尔信号作为转子位置反馈，配合外部的增量式编码器（1000—2500线）或者多种转子位置传感器信号控制电机运动，实现速度开环、闭环模式、位置模式、扭矩模式；具有多种故障报警功能。

工作模式分为两种；独立模式和混合模式。

独立模式：可实现两路电机完全独立控制，控制信号部分为两路输入信号控制，可分别控制电机的速度及方向。

混合模式：可实现两台电机同步控制（前进、后退，左右旋转）。

控制信号（无线遥控、摇杆、电位器、模拟量、频率、脉宽、RS232、CAN总线）。

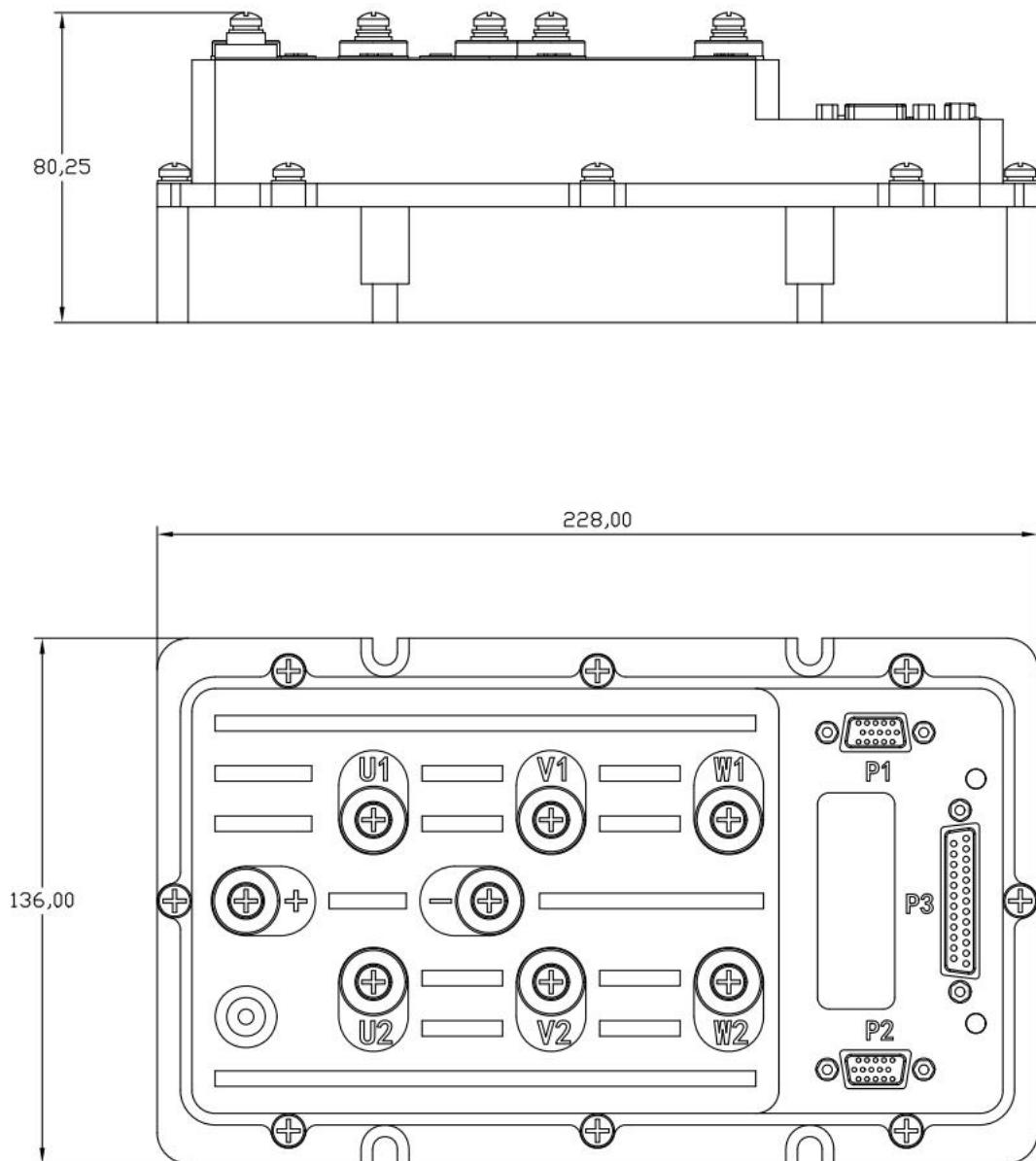
二、产品特性

- 正弦波 FOC 矢量控制，采用高性能 DSP，智能 PID 运动控制算法，
- 宽电压输入，输入电压 18–65V，
- 智能 PID 控制环，
- 工作方式：速度开环、闭环控制，扭矩控制，位置闭环控制，
- 外部电位器（0–5V），RC（脉宽）航模控制，RS232，CAN，
- 四象限操作、支持再生，
- 过流、过热、过压、欠压、短接等异常情况保护，
- LED 灯故障指示功能，
- CAN 总线通讯，客户使用时见详细的通讯协议，
- RS232 通讯，客户使用时见详细的串口通讯协议，

三、性能指标

- 1、电源电压：18–65V，
- 2、室温 25°C 持续电流 75A，瞬间电流 150A (5S) ，
- 3、最低转速，转速模式下 10RPM，位置模式下 1RPM，
- 4、Out+5VDC 电源（可为编码器供电）：5VDC 20mA，
- 5、模拟量输入范围：0—5VDC，
- 6、脉冲输入范围：500Hz—5000Hz 对应最大转速，
【注】最低脉冲频率随最大转速设置不同会有相应的变化，
- 7、占空比输入范围 0%-- 100% (输入频率范围 $f \leq 1\text{KHz}$ ，推荐使用 250Hz 频率)，
- 8、温度保护状态：85°C 时停止输出，温度降至 75°C，符合系统复位条件，
- 9、工作环境温度：-30°C-- +60°C，
- 10、环境湿度：相对湿度 $\leq 80\text{RH}$ ，
- 11、外形尺寸：L*W*H=228mm*136mm*80mm，
- 12、重量：2.5kg，
- 13、冷却方式：风冷，

四、外形尺寸



注：驱动器的底部与侧面分别有两个 $\phi 5$ 的安装孔，可以在水平与垂直方向安装驱动器，驱动器应远离粉尘，高温环境，同时避免意外接触。保证驱动器的周围有足够的空间便于通风，固定驱动器时要远离其他热源，保证驱动器工作在指定的温度范围内，避免安装在过度震动的设备上，如需安装，请采取很好的防震措施。

五、接线要求

- 1、不要带电连接导线
- 2、请选择与驱动器电压电流相匹配的绝缘导线、屏蔽线与其连接，驱动器的电源输入线和马达连接线的规格选择请遵循下表：

	电流	线规格	最大线长
电源输入线	200A	16 (mm)	15m
马达输出线	150A	10 (mm)	15m

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。

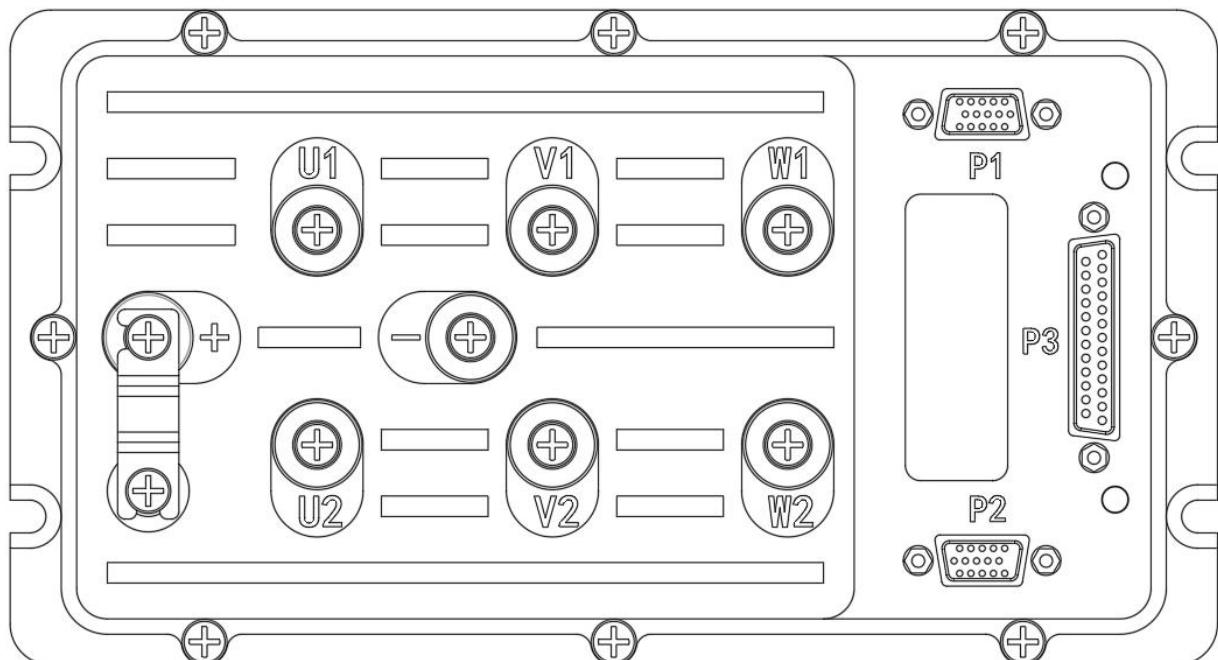
- 3、驱动器内部没有电源反接保护功能，请必须保证驱动器的电源输入与外部供电电源的正负极相一致，否则会造成驱动器损坏。
- 4、请使用合适的工具连接，并必须保证接线正确。

六、驱动器端子接线说明及端子功能示意图

警告：

控制端子的所有外出连接线不要靠近电源端、输出端的导线。

为了减少不必要的电子信号干扰，应尽量缩短控制端子的连线长度，当连线超过 0.5m 时，请使用屏蔽线缆。



接线端子说明：

1、+/-端子

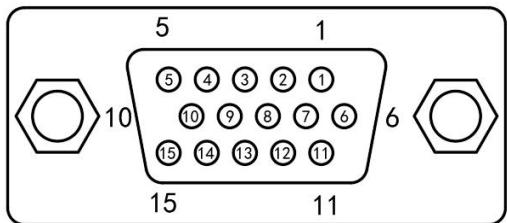
+/-端子是直流电压输入端（18-65V）。

2、U/V/W 端子

伺服电机驱动器的输出端，外接直流伺服电机。

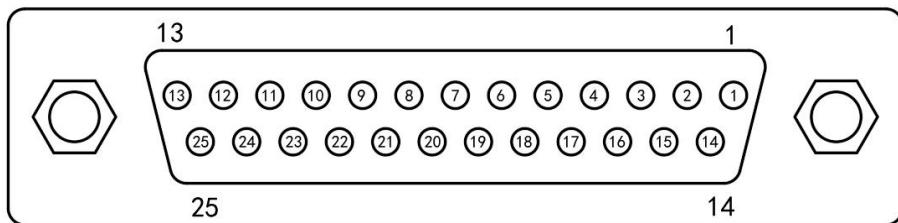
3、霍尔/编码器 (P1/P2)

采用标准的 DB15 母座，具体定义如下表格：



接口定义	功能	备注
1	编码器输出A+	
2	编码器输出B+	
3	编码器输出B-	
4	编码器输出Z-	
5	编码器输出Z+	
6	编码器输出A-	
7	空	
8	GND	
9	空	
10	驱动器输出+5V	
11	电机温度	100K-3950
12	空	
13	编码器输出U相	
14	编码器输出V相	
15	编码器输出W相	

4、控制端口采用标准 DB25 母座 (P3)，具体定义如下：



接口	功能	备注
1	控制量输入B	模拟量控制方式下，B路电机模拟量输入
2	刹车GND	电机刹车控制GND
3	B路使能端	模拟量控制方式，B路电机使能，对地使能，悬空失能。
4	A路使能端	模拟量控制方式，A路电机使能，对地使能，悬空失能。
5	空	空引脚
6	RC-B	复用端口，RC模式下，B路电机脉宽输入。模拟量模式下B路电机正反转I/O口，悬空正转，接地反转。
7	RC-A	复用端口，RC模式下，A路电机脉宽输入。模拟量模式下A路电机正反转I/O口，悬空正转，接地反转。
8	空	空引脚
9	孔	空引脚
10	GND	0V
11	CAN-H	CAN总线的高，可上位机设置波特率（100K-500K）
12	GND	0V
13	SCI-TX	串行接头通讯，通讯波特率115200kb/s
14	控制量输入A	模拟量控制方式下，A路电机模拟量输入。

15	GND	0V
16	+5V	控制信号参考电压
17	空	空引脚
18	GND	0V
19	+5V	控制信号参考电压
20	空	空引脚
21	空	空引脚
22	空	空引脚
23	+5V	控制信号参考电压
24	CAN-L	CAN总线的低， 波特率250K
25	SCI-RX	串行接头通讯， 通讯波特率115200kb/s

4. 1 端子 12/13/25 是 RS232 串口

驱动器与 PC 电脑的 R232 串口连接。

4. 2 端子 11/24 是 CAN 总线连线

驱动器默认配置有 120Ω 电阻。

4. 3 端子 3/4 是使能端

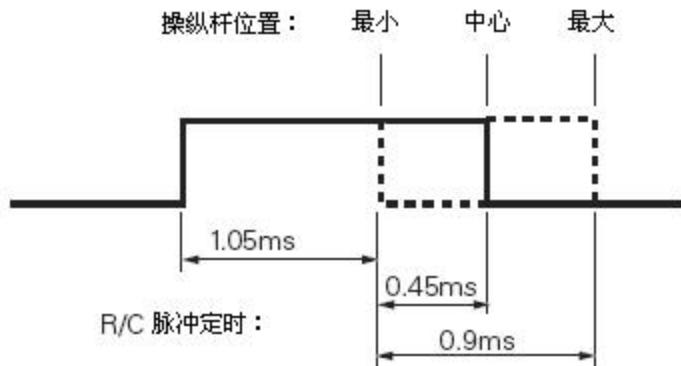
模拟量控制方式中，独立模式时 A 路电机与 B 路电机的使能端。混合模式中，只用 A 路使能。对地短接使能，悬空为使能状态。

4. 4 端子 6/7 是 RC 模式下脉宽输入

复用引脚：A/B两路电机RC控制模式中的脉冲宽度输入，模拟量控制模式中，控制两路电机正反旋转，悬空状态为电机逆时针旋转（观测者面对电机，电机输出轴旋转方向）状态，接地状态顺时针旋转（观测者面对电机，电机输出轴旋转方向）

R/C模式下，驱动器用作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。

R/C模式（混合驱动）需要使能4端子（可根据客户要求删除）。



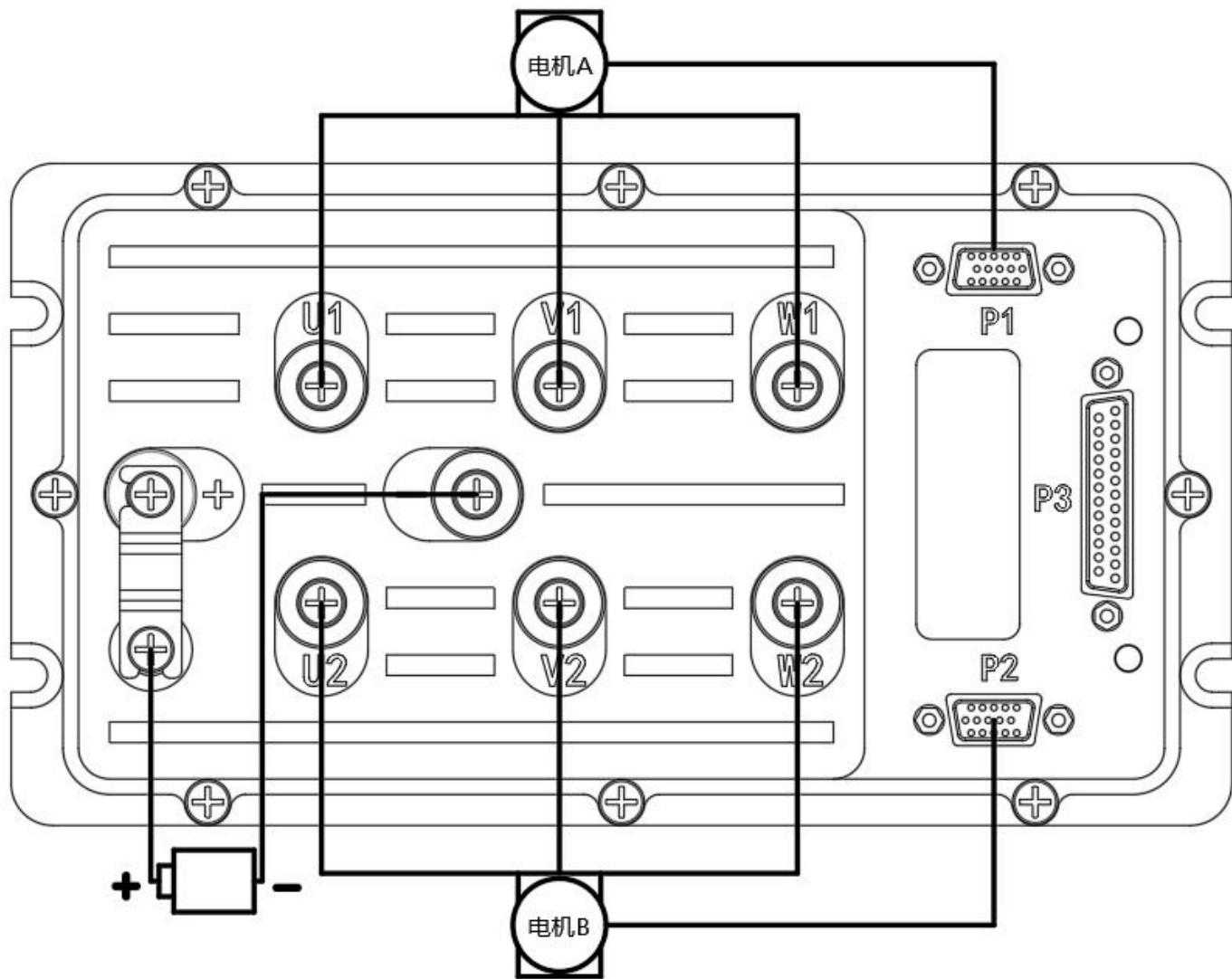
4.5 端子 2 电机制动线圈使能端

使能后，I/O 口输出 0V，可做为控制电机的制动器线圈。失能后，I/O 口经过上位机设定的延时时间后，内部 MOS 管截止，处于悬空状态。

注意：因继电器或制动器是电磁线圈控制原理，在继电器有开通到关断瞬间，由于工作线圈有电感的性质，所以开通到关断瞬间会在继电器的线圈的低电压端产生一个瞬间的电压尖峰，通常能高达数十倍的线圈额定工作电压。所以要在线圈的正负极之间要反向并联一直单向二极管来抑制反电势，将其泄放掉。

10A 内的继电器推荐二极管使用 1N4007/1N5408。

七、直流电机的接线及说明



1、直流电机相线连接

驱动器输出线 U/V/W 用来连接电机的相线。

U1/V1/W1 接 A 路电机相线，U2/V2/W2 接 B 路电机相线。

【注】：连接直流伺服电机功率线时需要注意，三根功率线 U V W 相必须与驱动器输出的连接相匹配，驱动器两路输出独立，每路有三相，分别接电机的 U 相、V 相、W 相。如果连线接反，将导致马达来回颤抖不受控制。

2、霍尔/编码器线的连接

DB15 端子中，8/10 为编码器提供工作电源（+5V），13/14/15 接霍尔 U/V/W，1-6 端接增量编码器的反馈信号 A+/A-/B+/B-/Z+/Z-。

P1 接 A 路电机编码器，P2 接 B 路电机编码器。

注：如果驱动的电机为无刷电机，则只需 13/14/15 接霍尔 U/V/W，编码器只接 A+/B+ 即可。

注：控制端子的所有外出连接线不要靠近电源端、输出端的导线。

为了减少不必要的电子信号干扰，应尽量缩短控制端子的连线长度，当连线超过 0.5m 时，请使用屏蔽线缆。

八、驱动器工作模式说明

注意：禁止在电机运行时通过 RS232 保存参数，否则严重影响电机的运行。

1、速度模式

速度模式包括速度开环、速度闭环。

- A. 使用速度开环时，驱动器根据控制量的大小实现线性输出，驱动器不去控制电机转速，优点：当供电电压超过电机额定电压时，电机可以短时间运行在额定转速以上。
- B. 使用速度闭环时必须使用外部的编码器做为反馈，来检测电机转子的速度，也可以使用测速电机的模拟信号做为反馈（精度差，不推荐）。该模式下驱动器可以使用模拟信号、脉冲信号、数字信号（使用RS232串口、CAN总线通讯）作为电机转速的控制信号，电机运行状态相同。

注意事项：驱动器使用速度闭环模式时，出厂设置必须和客户编码器分辨率以及电机负载等匹配，从而调整电机的动态响应的衰减比、最大动态偏差、稳态误差、调节

时间、超调量等参数。

2、位置闭环模式

位置闭环模式包括相对位置闭环、绝对位置闭环两种模式。位置闭环模式必须使用外部的增量式编码器来检测转子的位置，从而精确地实现位置控制。

当使用相对位置闭环模式时，可以使用模拟信号和脉冲信号做为控制变量，电机的目标位置与控制变量（电压值、频率、脉宽）的大小成线性变化，例如模拟信号输入为5V时，电机目标位置为最大位置（需出厂设置，与编码器分辨率有关）。控制使能信号，电机可以迅速地在初始位置和目标位置之间往返。电机与外部电位器实现随动控制。

当使用绝对位置闭环模式时，不可以使用模拟信号或脉冲信号做为控制变量，只能使用数字信号。通过RS232串口或CAN总线通讯的协议，直接把目标位置以及转速等控制变量发送给驱动器。

注意事项：

- A. 绝对位置闭环模式下，用户可以通过RS232或CAN总线控制电机转速。
- B. 相对位置闭环模式下，最大位置需要出厂设置（参数与编码器有关）。
- C. 驱动器使用位置计数闭环模式时，电机最低转速为 1 RPM。

九、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”，点击“启动”，点击选择串口可刷新串口。



- (3) 、出现“端口错误”，说明软件未识别到串口，原因串口线不良未识别到串口。

若修改参数，点击左下角“连接”；若运行驱动器或监控数据，切换“运行”页面。

双驱伺服上位机

选择串口： 启动 停止

语言：

程序版本：

配置	运行	序号	参数	ROM	内存写入	名称	序号	参数	ROM	内存写入	名称
0001		8			写入	极数	0017		1	写入	双驱模式
0002		3000			写入	额定转速	0018		1	写入	系统地址
0003		100			写入	最大电流	0019		3	写入	控制方式
0004		2500			写入	编码器线	0020		1	写入	控制模式
0005		500			写入	电流Kp	0021		2	写入	波特率
0006		10			写入	电流Ki	0022		1	写入	位置反馈
0007		1000			写入	速度Kp	0026			写入	双驱方向
0008		10			写入	速度Ki	0029			写入	霍尔方向
0009		200			写入	位置Kp	0031			写入	备用
0010		20			写入	误差系数	0023		70	写入	过压
0011		1			写入	饱和系数	0024		25	写入	欠压
0012		200			写入	系统系数	0025		140	写入	电机温度
0014		50			写入	减速参数	0027		10	写入	刹车滞后
0013		20			写入	加速时间	0028		3	写入	过流时间
0030		20			写入	减速时间	0015		0	写入	位置补偿
0016		0			写入		0016		0	写入	位置补偿

连接

断开

保存到文件

从文件读取

一键写入

烧写配置

(4)、驱动器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“参数”为可输入数据，右边为读取驱动器“ROM”里的数据。

配置	运行	序号	参数	ROM	内存写入	名称	序号	参数	ROM	内存写入	名称
0001		8			写入	极数	0017		1	写入	双驱模式
0002		3000			写入	额定转速	0018		1	写入	系统地址
0003		100			写入	最大电流	0019		3	写入	控制方式
0004		2500			写入	编码器线	0020		1	写入	控制模式
0005		500			写入	电流Kp	0021		2	写入	波特率
0006		10			写入	电流Ki	0022		1	写入	位置反馈
0007		1000			写入	速度Kp	0026		0	写入	双驱方向
0008		10			写入	速度Ki	0029		0	写入	霍尔方向
0009		200			写入	位置Kp	0031		0	写入	备用
0010		20			写入	误差系数	0023		70	写入	过压
0011		1			写入	饱和系数	0024		25	写入	欠压
0012		200			写入	系统系数	0025		140	写入	电机温度
0014		50			写入	减速参数	0027		10	写入	刹车滞后
0013		20			写入	加速时间	0028		3	写入	过流时间
0030		20			写入	减速时间	0015		0	写入	位置补偿
0016		0			写入		0016		0	写入	位置补偿

连接

断开

保存到文件

从文件读取

一键写入

烧写配置

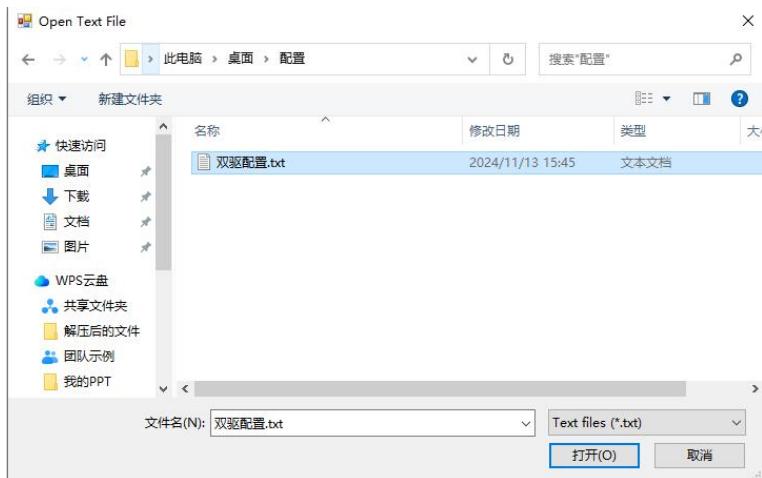
(5)、举例：修改“控制方式”，由 RS232 改为 CAN 控制，先修改“参数”此项数据，由“3”改为“2”修改后点击“**写入**”，再点击右下角“**烧写配置**”，等待提示“**烧写完成**”页面；

如果修改多个数值或者从文件读取参数时，点击右下角“**一键写入**”等待出现“**写入数据完成**”后，再点击右下角“**烧写配置**”。



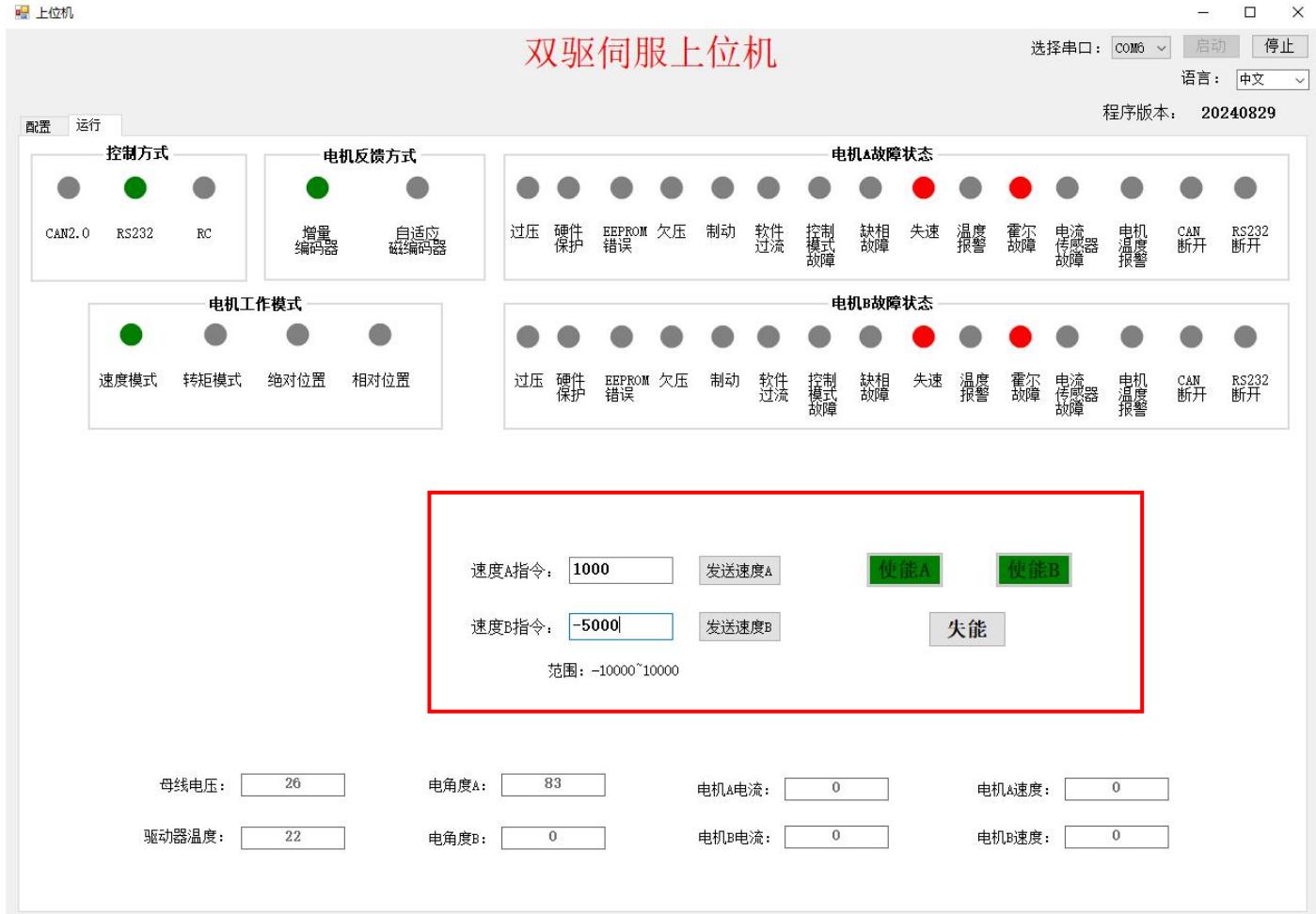
(6)、再等待大约 3-5S，确认“ROM”项都刷新成所修改数据，代表数据烧写完成。烧写完成后点击左下角“断开”。

(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，点击右下角“**一键写入**”等待出现“**写入数据完成**”后，再点击右下角“**烧写配置**”。烧写完成后点击左下角“**断开**”。



3、运行界面说明

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；在无故障情况下，点击“使能”，输入速度值，点击“发送速度”，电机即可运行，点击“失能”可停止电机运行；输入数值范围为-10000--0--10000，对应电机转速0~100%，比例值为10000:1，如额定转速1500转，输入数值为5000时，电机转速为750转。



十、CAN 总线协议说明

● 通用配置

- 1、默认波特率：250Kbps（可上位机设置100K-500K）。
- 2、帧格式：扩展帧 16进制。
- 3、看门口狗检测周期1000ms（控制命令间隔不超过1000ms）。

- 4、依据 CANopen 格式，数据采用查询模式。
- 5、依据 CANopen 格式，有固定心跳，发送相关数据（频率为 1HZ）。
- 6、发送 ID: 0x0600000+驱动器地址（ID 可通过上位机 18 号设置，出厂默认 1）。
- 7、反馈 ID: 0x0580000+驱动器地址。
- 8、心跳 ID: 0x0700000+驱动器地址。
- 9、查询数据返回均为 16 进制数，需按顺序转换为 10 进制数。
- 10、CAN 总线连接后，驱动器会一直发送心跳数据。驱动器接收到指令后会回复。

● 控制指令说明

使能: 23 0D 20 01 00 00 00 00 (A 路)

23 0D 20 02 00 00 00 00 (B 路)

返回地址: 0x580000+驱动器设置地址 (返回 ID)

数据: 60 00 20 00 00 00 00 00

失能: 23 0C 20 01 00 00 00 00 (A 路)

23 0C 20 02 00 00 00 00 (B 路)

返回地址: 0x580000+驱动器设置地址

数据: 60 00 20 00 00 00 00 00

速度设定: 23 00 20 01 DATA_H DATA_H DATA_L DATA_L (A 路)

速度设定: 23 00 20 02 DATA_H DATA_H DATA_L DATA_L (B 路)

返回地址: 0x580000+驱动器设置地址

数据: 60 00 20 00 00 00 00 00

面对电机轴，逆时针转动（正转），顺时针转动（反转）

速度数值: -10000—10000 (10 进制) 对应电机负额定转速—正额定转速。

速度数值: FF FF D8 F0—00 00 27 10 (16 进制) 对应电机负额定转速—正额定转速。

转矩设定: 23 01 20 01 DATA_H DATA_H DATA_L DATA_L (A 路)

转矩设定: 23 01 20 02 DATA_H DATA_H DATA_L DATA_L (B 路)

返回地址: 0x580000+驱动器设置地址

数据: 60 01 20 00 00 00 00 00

位置设定: 23 02 20 01 DATA_H DATA_H DATA_L DATA_L (A 路)

位置设定: 23 02 20 02 DATA_H DATA_H DATA_L DATA_L (B 路)

地址: 0x580000+驱动器设置地址

数据: 60 02 20 00 00 00 00 00

位置数值: -10000—10000 (10 进制) 对应电机反转 360° —正转 360° 。

位置数值: FF FF D8 F0—00 00 27 10 (16 进制) 对应电机反转 360° —正转 360° 。

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。

● 查询指令说明

电机电流查询: 40 00 21 01 00 00 00 00

返回地址: 0x580000+驱动器设置地址

数据: 60 00 21 01 DATA_H DATA_L DATB_H DATB_L

DATA_H DATA_L: A 路电流值, 返回 16 进制, 转换 10 进制即为实际电流值。

DATB_H DATB_L: B 路电流值, 返回 16 进制, 转换 10 进制即为实际电流值。

故障查询: 40 12 21 01 00 00 00 00

返回地址: 0x580000+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: A 路故障码 DATB_H DATB_L: B 路故障码

注; 反馈回来的故障码为 16 进制数, 需转换为 2 进制数读取。

错误故障码解析:

转换为 2 进制数, 再从右往左数 1 在数据的第几位, 则对应故障指示灯所对应的故障。

示例: 60 12 21 01 00 11 08 11

A 路故障码: 00 11 转换为 2 进制数: 0000 0000 0001 0001

对应故障码: 1 5 (失能 欠压)

B 路故障码: 08 11 转换为 2 进制数: 0000 1000 0001 0001

对应故障码: 1 5 12 (失能 欠压 电机位置传感器故障)

转速查询: 40 03 21 01 00 00 00 00

返回地址: 0x580000+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: A 路转速值。

DATB_H DATB_L: B 路转速值。

注: 返回值为 16 进制, 转换换位 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 DATD (无符号的 16 位数据)

DATD: 母线电压值

注: 返回值为 16 进制, 转换为 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 (**驱动器温度 A 路电机温度 B 路电机温度**)

数据: 60 0F 21 01 00 DATD DATA DATB

DATD: 驱动器温度 DATA: A 路电机温度 DATB: B 路电机温度

注: 返回值为 16 进制, 转换为 10 进制即为实际温度值。

转子角度位置查询: 40 04 21 01 00 00 00 00 (仅位置控制有效, 转子位置)

返回地址: 0x580000+驱动器设置地址

数据: DATA_A DATA_B

无论编码器线数是多少, 在此处查询时都按照 1 圈 10000 脉冲输出,

电机转子机械位置: 40 04 21 02 00 00 00 00 (电机的机械位置)

返回地址: 0x580000+驱动器设置地址

数据: DATA_A DATA_B

DATA_A: A 路电机机械角度正负 214748 圈 ($\pm 214748 \text{ 圈} * 10000 = 2$ 的 31 次方)

DATA_B: B 路电机机械角度正负 214748 圈 ($\pm 214748 \text{ 圈} * 10000 = 2$ 的 31 次方)

绝对位置模式, 可记录电机运转的圈数, 此处记录最大 2 的 31 次方的数据。

系统状态查询: 40 01 21 01 00 00 00 00

返回地址 0x580000+驱动器设置地址

数据 60 01 21 01 00 00 DATA (无符号的 16 位数据)

查询软件版本号: 40 01 11 11 00 00 00 00

返回地址 0x580000+驱动器设置地址

数据 60 01 11 11 DATD DATD DATD DATD

DATD DATD DATD DATD: 软件版本号

注：返回值为 16 进制，转换为 10 进制即为实际版本号。

● 自动上传心跳数据

返回地址：0x700000+驱动器地址

返回指令：8 位 16 进制数

心跳协议，心跳大概 1s 左右发送一次数据

A 路电机转速 B 路电机转速 A 路电机电角度 B 路电机电角度

● CAN 总线控制示例

系统默认标幺值为-10000—10000，对应负额定转速—正额定转速。

对应的 16 进制数（0xFFFF D8EF）—（0x0000 2710）

控制命令 ID：0x06000001（扩展 ID）

（速度控制命令值%oo）*（设置的最大转速）=实际转速

示例 1：给定**正**转转速 300rpm（额定转速设定为 3000rpm）

使能：23 0D 20 01 00 00 00 00

转速设定：23 00 20 01 00 00 03 E8 （0x03E8=1000）

示例 2：给定**负**转转速 300rpm（额定转速设定为 3000rpm）

使能：23 0D 20 01 00 00 00 00

转速设定：23 00 20 01 FF FF FC 18 （0XFC18=64536）

十、RS232 串口控制协议说明

● 串口通用设置

1、波特率 115200bit/s

2、12 个 8 位字节数据

3、一个起始位

4、一个停止位

5、无奇偶校验

6、HEX 收发

7、看门狗掉线时间检测 1000ms

● 控制格式

E0 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00

数据位定义如下（由高到低）

(1) E0：数据控制标识符

(2) 00：控制字

控制字	x	x	x	x	x	x	Enable-B	Enable-A
00	x	x	x	x	x	x	Enable-B	Enable-A

00 双路失能 01 为 A 路使能 02 为 B 路使能 03 双路使能

(3) 00 00 未启用

(4) 00 00 00 表示 A 路电机转速输入。

(5) 00 00 00 表示 B 路电机转速输入。

面对电机轴，逆时针转动（正转），顺时针转动（反转）

速度数值：-10000—10000（10 进制）对应电机负额定转速—正额定转速。

速度数值：FF FF D8 F0—00 00 27 10（16 进制）对应电机负额定转速—正额定转速。

示例 1：使能 A 路电机，给定正转转速 300rpm（额定转速设定为 3000rpm）

E0 01 00 00 00 00 03 E8 00 00 00 00

示例 2：使能 B 路电机，给定反转转速 300rpm（额定转速设定为 3000rpm）

E0 02 00 00 00 00 00 00 FF FF FC 17

示例 3：使能 A/B 路电机，A 路给定正转转速 300rpm，B 路给定反转转速 300rpm，

（额定转速设定为 3000rpm）

E0 03 00 00 00 00 03 E8 FF FF FC 17

● 查询格式

查询数据为 12 字节，典型数据格式如下：

ED Data1 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00

数据位定义如下（由高到低）

(1) ED 数据查询标识符

(2) Data1 查询数据标识

查询数据标识说明：Data1	
0x00	——系统控制状态
0x01	——A、B路电机转子位置电角度 (0-1000)
0x02	——A、B路电机转速 (带符号rpm)
0x03	——A、B路电机绕组电流 (正数)
0x04	——A、B路电机转子机械角度 (0-10000)
0x05	——系统控制器电源电压
0x06	——控制器、电机温度
0x07	——A、B路电机故障状态字
0x08	——A、B路电机转子机械位置 (位置控制模式)
0x10	——系统软件版本号

1、查询系统控制状态

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

驱动反馈：ED 00 3C 10 00 00 00 00 00 00 00 00



控制方式	反馈方式	控制方式
1-模拟量	1-伺服专用增量编码器	1-速度模式
2、CAN 总线	2-霍尔	2-转矩模式
3-RS232	3-磁编码器（未开放）	3-绝对位置
4-RC 航模	4-SSI 绝对位置编码器（未开放）	4-相对位置
5-CANopen	5-旋转变压器	
6-脉冲控制	7-霍尔+编码器	
7-50HZ 占空比	8-霍尔闭环	
8-25v 零位控制	9-霍尔+编码器闭环	
9-四象限 RC 航模	10-霍尔+编码器闭环（U）	
10-CAN 与 RC 自动切换	11-绝对值编码器（RS485）	
11-CAN 与 RS232 自动切换	12-自适应磁编码器	

当前模式：RS232 自适应磁编码器 速度模式

2、查询电机转速（额定转速 3000RPM）

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

驱动器反馈： ED 02 03 E8 FC 17 00 00 00 00 00 00 00 00 00

03 E8：A 路电机正转 300RPM（03E8 转换为 10 进制数为 1000，对应 10%的额定转速）

FC 17：B 路电机反转 300RPM（FC17 转换为 10 进制数为 64536，对应 10%的额定转速）

3、电机绕组电流查询

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

驱动器反馈： ED 03 00 0E 00 08 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00

00 0E：A 路电机电流 14A

00 08：B 路电机电流 8A

4、电机机械角度查询（只针对增量式编码器）

数据发送： ED 04 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00

驱动器反馈： ED 04 00 00 4E 20 FF FF 8A CF 00 00

00 00 4E 20： A 路电机当前位置 20000 （编码器线数*4 倍频=1 圈）

FF FF 8A CF： B 路电机当前位置-30000 （编码器线数*4 倍频=1 圈）

5、母线电压查询

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

驱动器反馈： ED 05 00 32 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00

当前母线电压： 50V

6、温度查询

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

驱动器反馈： ED 06 1A 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00

1A： 驱动器温度 26 度 00： A 路电机温度 00： B 路电机温度

7、当前故障查询

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

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

注； 反馈回来的故障码为 16 进制数， 需转换为 2 进制数读取。

错误故障码解析：

转换为 2 进制数， 再从右往左数 1 在数据的第几位，则对应故障指示灯所对应的故障。

8、电机转子机械位置查询

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

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

00 00 00 00： A 路电机转子位置±429496 圈（±429496 圈*10000=2 的 31 次方）

00 00 00 00： B 路电机转子位置±429496 圈（±429496 圈*10000=2 的 31 次方）

9、驱动器软件版本号查询

数据发送： ED 10 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00

驱动器反馈： ED 10 01 34 64 E3 00 00 00 00 00 00 00 00 00

01 34 64 E3: 20210915 (当前软件版本号)

● 串口心跳数据

EE	00	00	00	00	3C	10	80	01	88	01	1A
起始位	A 路电机转速高位	A 路电机转速低位	B 路电机转速高位	B 路电机转速低位	系统状态高位	系统状态低位	A 路故障字高位	A 路故障字低位	B 路故障字高位	B 路故障字低位	驱动器温度

系统状态高位

系统状态低位

State_Contr												Bit 7		
												使能-B	使能-A	
Soft_Model				Soft_Position				Soft_Control				Bit 7		
1= 模拟量； 2= CAN总线 ； 3=SCI通讯； 4=PC				1= 编码器； 2= 增尔； 3-微编码器； 4-SSI； 5=旋变； 7-增尔和编码器闭环； 8-增尔闭环； 9-增尔和编码器闭环； 10-增尔和编码器， 编码器U代替Z信号； 11-绝对位置编码器				1-速度控制； 2-电流控制； 3-绝对位置控制； 4-相对位置控制						
Control_Close		IO77		转矩/转速		堵转		Bit 7		使能-B		使能-A		
SD断路	CAN断开	电机温度	电压传感器	增尔位置	温度	测驱故障	模式故障	设置故障	软件过流	制动	欠压	EEROM	过电流	过压

A 路电机故障字高位

A 路电机故障字低位

Control_Close												Bit 7		
SD断路	CAN断开	电机温度	电压传感器	增尔位置	温度	测驱故障	模式故障	设置故障	软件过流	制动	欠压	EEROM	过电流	过压
IO77		转矩/转速		堵转		使能-B		使能-A		Bit 7		使能-B		

B 路电机故障字高位

B 路电机故障字低位

十一、LED 指示灯说明

LED间隔1S闪烁： 停机或失能状态

LED间隔0.5S闪烁： 使能状态

LED闪烁2次： 驱动器过压故障

LED闪烁3次：	电机硬件过流
LED闪烁4次：	驱动器正在进行EEPROM的烧写或通讯过程
LED闪烁5次：	驱动器欠压故障
LED闪烁6次：	驱动器主动制动状态
LED闪烁7次：	软件电流故障
LED闪烁8次：	参数设置不合理，模式设置错误
LED闪烁9次：	控制模式错误
LED闪烁10次：	混合驱动时联动故障
LED闪烁11次：	驱动器温度故障
LED闪烁12次：	电机转子位置传感器故障
LED闪烁13次：	电流传感器硬件故障
LED闪烁14次：	电机温度保护
LED闪烁15次：	CAN总线掉线
LED闪烁16次：	串口RS232总线掉线

十二、故障保护及复位

1、驱动器温度报警

当驱动器温度超过 85°C 时，产生驱动器过温报警（指示灯闪烁 11 次），恢复至 75°C 后，RC 模式给定速度值为零后自动复位，总线模式需重新失能复位。

当的电机温度超过 120°C 时，产生电机过温报警（驱动器闪烁 14 次），恢复至 60°C 后 RC 模式给定速度值为零后自动复位，总线模式需重新失能复位。

2、电流故障报警

软件电流故障（故障灯闪烁 7 次）：当电机绕组电流超过 100A 且时间大于上位机设置的过流时间后，驱动器停止输出并报警，两路电机转速归零后即可复位。

硬件电流故障（故障灯闪烁 3 次）：当电机缺相短路等异常情况时，驱动器会报硬件电流故障，此时需要排查设备故障，重新上电即可复位。

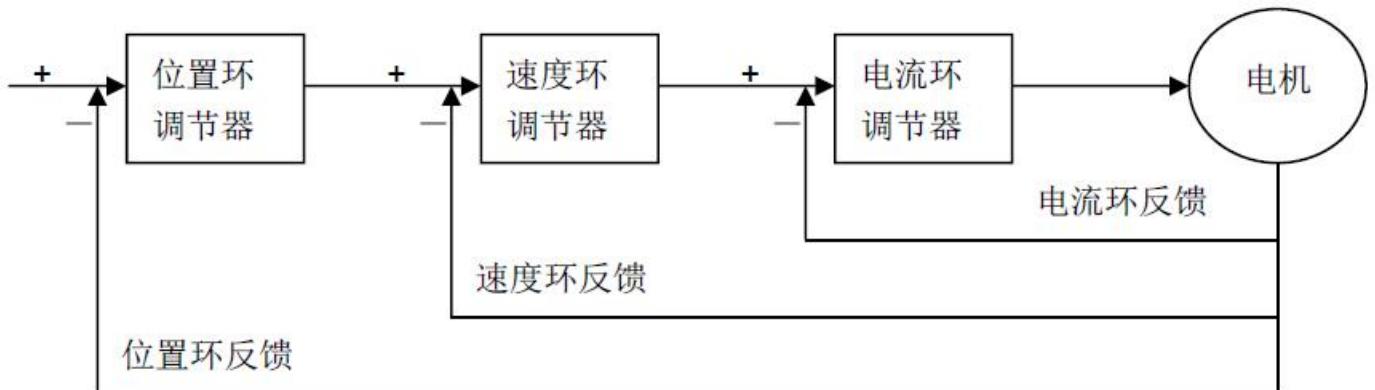
3、过压、欠压故障

当电源电压高于系统设置的过压保护值时，会产生过压报警（故障灯闪烁 2 次），重新使能即可复位。

当电源电压低于系统设置的欠压保护值时，会产生欠压报警（故障灯闪烁 5 次），重新使能即可复位。

十三、PID 调试

为使系统获得理想的控制效果，用户需要根据自己的实际情况调整 PID 参数，从而改善系统的动态特性。



如果是多环调试，应该先调试内环，再调试外环

1、速度环 PID 调节

通过与之匹配的上位机调试软件设置相关参数

示例：

(1) 现象：启动时间长，加负载波动大，停止时间长。

PI 参数过小，同时增大 PI 参数数值。

(2) 现象：快速启动，加载后快速调整，快速停止。

刚性较好的 PID，无需调节。

(3) 电机振动，速度不稳，速度信号为 0 后，电机振动，无法停止。

PI 参数过大，同时减小 PI 参数数值。

2、转矩环 PID 调节

通过与之匹配的上位机调试软件设置相关参数

调试原理同上

注：当额定转速发生变化时，必须重新调整 PID 参数。