

LKBS48302

双通道无刷伺服驱动器使用说明书



济南蓝玖电子科技有限公司

地址：中国山东省济南市槐荫区无影山中路 22 号

电话：1506668386

网址：www.lanjiukeji.com

邮箱：sales@lanjiukeji.com

一、注意事项

◆ 在使用本产品前请您详细阅读本使用说明书。

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专用螺丝刀或专用调试工具。

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。



该标志表示一种重要提示或是警告。

二、概述

LKBS48302 双通道无刷伺服驱动器，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。驱动器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）信号控制电机运动，实现速度开环、速度闭环、位置计数、闭环扭矩。两路独立的驱动芯片，两路编码器处理芯片，两路霍尔信号处理芯片。同时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。

控制信号多达 8 种方式（无线遥控、摇杆、电位器、模拟量、频率、脉宽、RS232、CAN 总线）。

三、规格及型号

表 1 规格型号表

型号	最大输出电流	最大输出电压	直流电压输出范围
	AC: (A)	DC: (V)	DC: (V)
LKBS48302	30	10-55	10-55

四、产品特性

- ◆ 宽电压输入（10-55V）。
- ◆ 智能 PID 控制环。
- ◆ 工作方式：速度开环、速度闭环，位置计数控制。闭环扭矩控制，
- ◆ 外部电位器、0-5V 模拟量或脉冲命令控制方式，RC（航模遥控器的接收器输出的脉宽信号）控制模式。
- ◆ 安全的前向&反向控制，四象限操作，支持再生。
- ◆ 使能控制功能，刹车控制功能控制，换向控制功能控制。

- ◆ 最大电流限制。
- ◆ 4 路输入口，功能可定义为模拟量输入，脉冲输入或数字输入功能。
- ◆ 6 路数字量（MOS 管漏极开路）输出，可作为驱动器故障报警状态输出，也可以控制外部继电器实现自动切断电源等动作。
- ◆ 过电流、过热，过压、欠压，短路等异常情况启动保护功能。
- ◆ LED 状态指示。
- ◆ 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协议。

五、性能指标

- 1、电源电压：10V-55VDC 。
- 2、室温 25℃持续工作电流 15A ，瞬间电流高达 30A 120s。
- 3、最低转速：速度闭环模式下 10 RPM ，位置模式下 1 RPM 。
- 4、Out+5VDC 电源（可给编码器供电）： 5V DC 20mA。
- 5、模拟量输入范围：0-- 5VDC。
- 6、脉冲输入范围：50Hz—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，幅值 5V）。
- 8、温度保护状态：驱动器 70℃ 时过热保护降低输出，80℃时停止输出。
- 9、工作环境温度：-30℃-- +60℃。军工级可定制。
- 10、环境湿度：相对湿度 $\leq 80\text{RH}$ 。
- 11、外形尺寸： $L * W * H = 142 * 116.5 * 34\text{mm}$
- 11、重量：0.55kg。

六、外形尺寸

L*W*H=142*116.5*34 单位：mm。

注：驱动器外壳底部有 4*Φ5mm 的安装固定孔，可以在水平方向安装。

将驱动器远离粉尘，高湿环境，同时避免意外接触。保持驱动器周围有足够大的空间便于通风和调整方便。

固定驱动器时要远离其他的热源。保证驱动器工作在指定的环境温度范围内。

避免安装在过度震动的设备上；如果需要安装，请采取很好的防震措施。

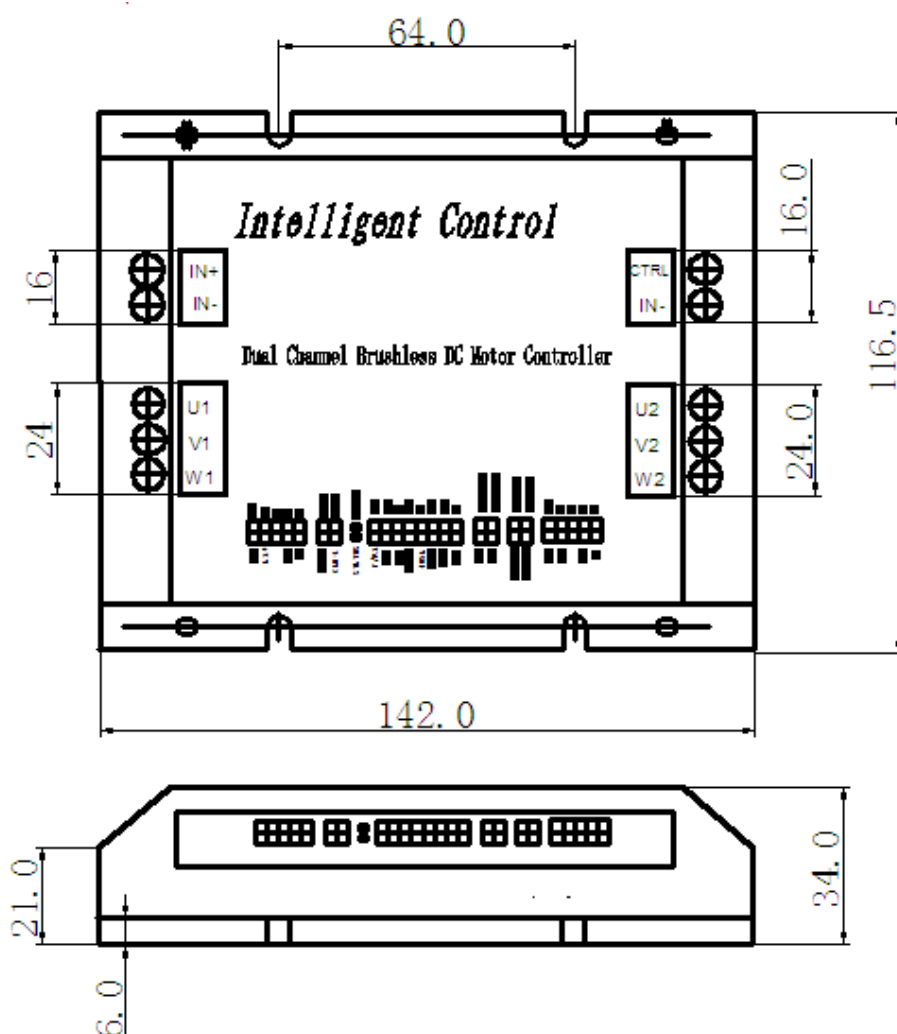


图 1 外形尺寸图

七、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 2。

3、 **线规格和长度表**（线规格按最大电流计算，实际按运行电流计算）

	电流（A）	线规格（mm ² ）	最大线长（m）
电源输入线	50	6	10
马达输入线	30	4	10



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，请务必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。

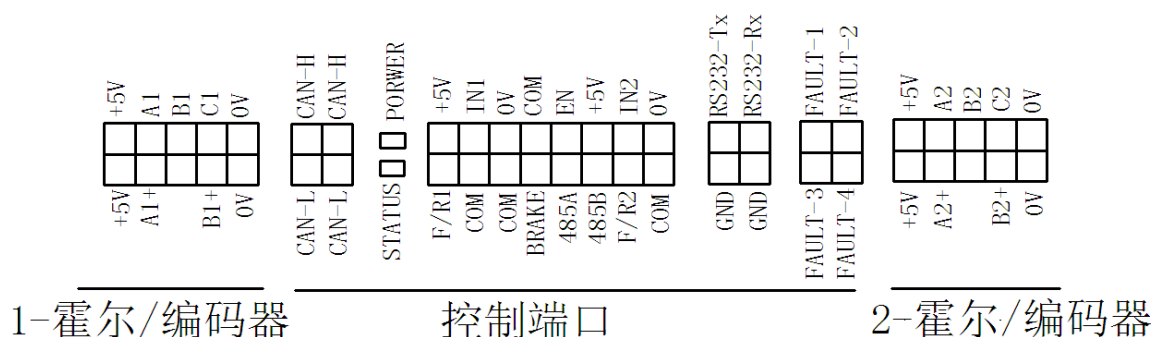
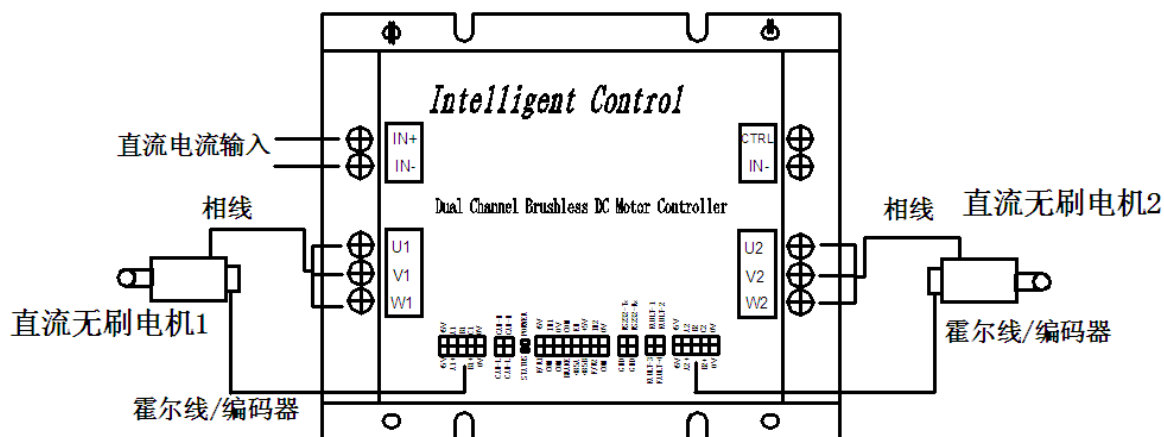
八、驱动器端子接线说明及端子功能示意图



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、IN+、IN- 端子

左侧的 IN+、IN- 端子是直流电流输入（10-55V），右侧的为扩展端口，不能用来输入电源。

2、U1、V1、W1 端子：

直流无刷电机驱动器输出端，外接直流无刷电机相线。

3、1-霍尔/编码器（2-霍尔/编码器）：

采用 C3030WR-2*5P 插座，1-5 连接无刷电机霍尔线，6-9 连接外部编码器。

具体接口功能定义如下表 3：

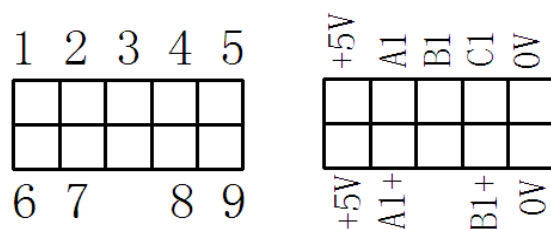


表3 霍尔/编码器接口功能表

接口定义	功能	备注
1	驱动器输出DC 5V（20mA）	
2	无刷电机霍尔线---A1	
3	无刷电机霍尔线---B1	
4	无刷电机霍尔线---C1	
5	0V	
6	驱动器输出DC 5V（20mA）	
7	编码器输出A+	
8	编码器输出B+	
9	0V	

4、控制端口：

采用 C3030WR-2*8P 插座，具体接口功能定义如下表 4：

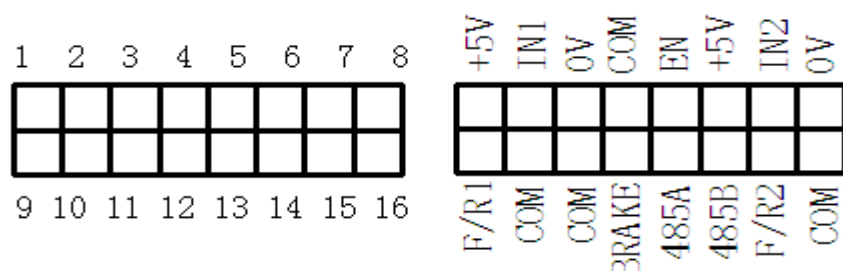


表4 控制接口功能表a

端子定义	功能	备注	软件I/O
1	5V输出	控制信号参考电压	
2	控制量输入IN1	马达1的模拟量/脉冲量输入	A/PIN1
3	0V	0 V	
4	COM	公共端 (0V)	
5	使能控制EN	马达的使能控制	DIN3
6	5V输出	控制信号参考电压	
7	控制量输入IN2	马达2的模拟量/脉冲量输入	A/PIN2
8	0V	0 V	
9	F/R1	马达1的正反向控制	DIN4
10	COM	公共端 (0V)	
11	COM	公共端 (0V)	
12	BRAKE	马达的刹车制动	DIN10
13	485A	未启用	
14	485B	未启用	
15	F/R2	马达2的正反向控制	DIN9
16	COM	公共端 (0V)	

● 模拟量/脉冲量输入端 2、7：

在实际使用中，该端口可以作为外部给定信号输入，也可以做为反馈信号输入。

当使用外部电位器作为给定信号时，连接 GND ，模拟量 1 和模拟量 2 ，+5V 端子。出厂设置默认：0-5V 模拟量给定信号或电位器给定信号 ，单方向控制。可根

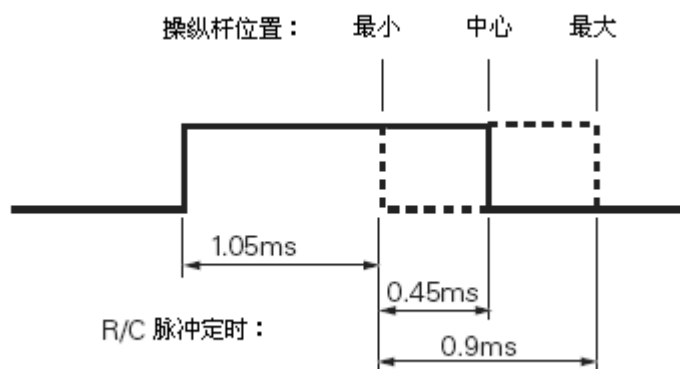
据客户需要调整为 0-2.5V-5V 双向控制。即 0-2.5V 为正向控制，2.5V-5V 为反向控制。

当使用脉冲信号时，脉冲输入范围：50Hz—5000Hz，脉冲输入的上限对应马达的最大转速。使用 PWM 信号输入时，频率不超过 1KHz，推荐使用 250Hz，占空比输入范围为 20%—80%。

【注】最低脉冲频率随实际最大转速不同会有相应的变化。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，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。

【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。



●使能控制端 5:

端子为马达 1 和马达 2 的使能控制端。分别与 COM 接通时马达运转。断开与 COM 的连接，马达自由停止。建议使用该端子来安全的控制马达的启停。

●正反向控制端 9、15:

端子为马达 1 和马达 2 的正反向控制端。分别与 COM 接通时马达换向。

●刹车制动 12:

端子为马达 1 和马达 2 的刹车制动端，分别与 COM 接通时马达刹车制动，此时切断的是功率级的输出。

注：恢复启动时：先将此端子与 COM 断开，去除刹车制动命令。再将使能空控制端与 COM 接通后重新断开，即复位完毕，驱动器处于待机状态，如此时外部控制信号输入不为零，则驱动器有输出，马达运转。

采用 C3030WR-2*2P 插座，具体功能如下表 5：

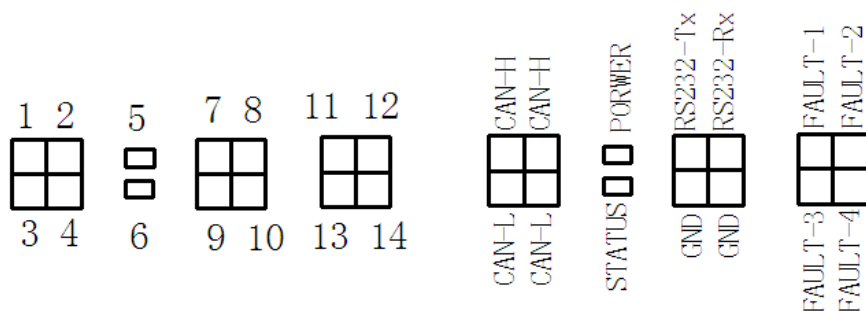


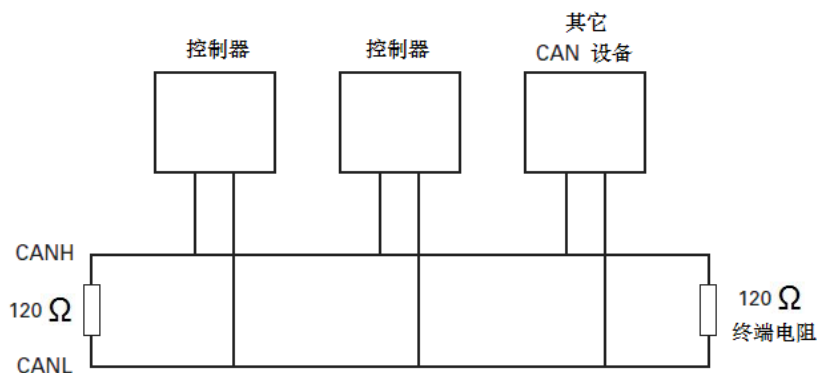
表 5 控制接口功能表 b

接口定义	功能	备注	软件I/O
1	CAN-H	CAN-高	
2	CAN-H	CAN-高	
3	CAN-L	CAN-低	
4	CAN-L	CAN-低	
5	PORWER	电源指示	
6	STATUS	状态指示	
7	RS232_Tx	串口连接	
8	RS232_Rx	串口连接	
9	GND	0V	
10	GND	0V	

11	FAULT-1	故障报警输出 1	DOUT1
12	FAULT-2	故障报警输出 2	DOUT2
13	FAULT-3	故障报警输出 3	DOUT3
14	FAULT-4	故障报警输出 4	DOUT4

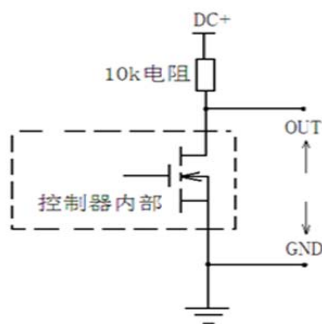
●CAN 总线连线 1、2、3、4：

说明：驱动器内部默认配 120 欧姆的电阻。



●故障报警输出端口 11、12、13、14：

驱动器提供4路数字量输出，该端子为MOS管漏极开路，通用输出幅度为24V 1A，最大输出40V 1A，使用时需要外接10k上拉电阻（可据需求确定）。如图所示。每一路数字输出量，可以根据预先设置的某一种事件状态，选择MOS管的导通或关断。



●驱动器事态响应状态

以下列出的是驱动器允许响应的事件状态，只能选择其中的一种事件状态触

发数字量输出。4路数字量输出可以选择不同的事件状态。

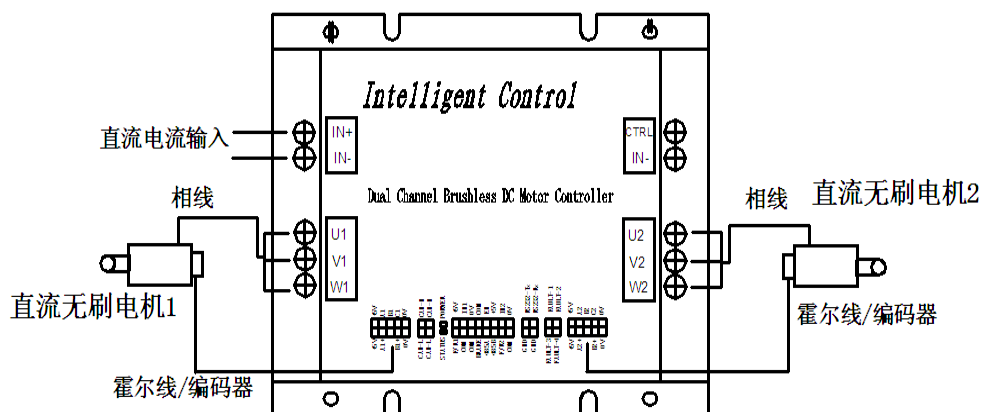
事件状态有6种：

	事件状态	数字量输出动作描述
1	马达运转	马达运转时，数字口输出高/低
2	马达换向	当马达换向时，数字口输出高/低
3	过压	当电源电压超过最大限制值时，数字口输出高/低
4	过热	当驱动器温度超过过热限制时，数字口输出高/低
5	LED 状态	数字口的输出与LED 状态同步
6	功率管状态	没有功率管损坏时，数字口输出高/低

4路数字量输出默认的事件状态如下：

1	FAULT-1	马达1运行时输出低
2	FAULT-2	驱动器过压时输出低
3	FAULT-3	马达1没有功率管损坏时，数字口输出低
4	FAULT-4	马达2运行时输出低

九、直流无刷电机的连接及说明



1、无刷电机功率线连接

驱动器输出端 U1、 V1 、 W1、 U2、 V2、 W2 用来连接无刷电机，按照无刷电机的三条功率线对应连接。

【注】：连接直流无刷电机功率线时需要注意，三根功率线 UVW 线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，分别接无刷电机的 U 相（黄色）、V 相（绿色）、W 相（蓝色）。

如果连线接反，将导致马达来回颤抖不受控制。

2、无刷电机霍尔线连接

端子 1、5 为无刷电机霍尔传感器提供工作电源，霍尔的三相输出信号 U、V、W 作为输入反馈信号直接连接到驱动器的端子 2、3、4 上。接线说明见表 3。

【注】：连接直流无刷电机霍尔时需要注意，霍尔的 UVW 相信号必须与驱动器输出到马达的连接相匹配，如果霍尔的连线接反，将导致马达来回颤抖不受控制。



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。

十、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：当速度闭环时，需通过软件改参数，须知电机的以下参数：1、电机极对数。2、电机转速。3、编码器线数。4、PID 参数设定（PID 参数设定要配套电机进行调试，PID 设定不合适会导致电机震荡）PID 调试方法

1、通过《伺服运控管理软件》设置相关参数

2、调整 PID

A、现象：启动时间长、加负载波动大、停止时间长。

调节方式：参数过小，此时可以同时增加 PI，D 保持 0 不变。

B、现象：快速启动、加负载后快速调整、快速停止。

调节方式：刚性较好的 PID，不需再调节。

C、现象：电机振动，速度不稳，信号为 0 后，电机振动，无法停止。

调节方式：PID 过大，此时应同时减小 PI，当 PID 过大时，电机会振动。

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. 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. 驱动器使用绝对位置闭环模式时，电机最低转速为 1 RPM。

3. 闭环扭矩模式

力矩模式是一种特殊的闭环操作，在这种情况下，马达命令控制的是流过马达的电流而无视马达的实际转速。对于马达，力矩直接对应电流。因此，控制电流就是控制力矩。

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：该模式下驱动器必须使用外部电流传感器做为反馈，否则电机将全速运行。

4 运行模式（. 独立模式，混合模式）

独立模式是两路速度信号各控制各路速度。优点：两路毫不牵扯，逻辑简单，控制方便信号，不受限制，驱动器支持信号全可控制。

混合模式是一路信号形成两路电机同步，另一路信号形成差速，此模式用于车辆较多。优点：两路电机同步性较强，信号易操作，编程简单，驱动器支持信号全可控制。•

混合控制数据情况（额定转速 1500 转，面对电机轴看，正转为正，反转为负）

1 号给定(数值为 速度值千分比)	2 号给定(数值为 速度值千分比)	1 号电机执行 (电机运行速度)	2 号电机执行 (电机运行速度)
0	0	0	0
1000	0	1500	-1500
0	1000	1500	1500
1000	1000	1500	0
-1000	0	-1500	1500
-1000	-1000	-1500	0
1000	500	1500	-750
1000	-500	750	-1500
-1000	500	-750	1500
-500	1000	750	1500

十一、驱动器保护功能说明：

驱动器提供过压，欠压，过热、短路、过流保护

1、过压，欠压保护：当外部供电电源超过或低于预设的电压值门槛，驱动器将切断输出。驱动器正常工作电压范围为 10-55v。同时也可按照客户要求，当出现过压，欠压保护时，可将 1 路数字量输出作为指示。同时相应的 STATUS 红灯快闪 4 下，指示故障状态。

2、过热保护：驱动器内部包含温度检测电路，当检测到温度超过 85℃时，驱动器的输出级将完全关断。同时相应的 STATUS 红灯快闪 2 下，指示故障状态。

3、短路保护：当驱动器检测到电路中突然出现非常大电流时将被视为短路。当这一条件出现，驱动器将在几个毫秒内关断输出级。同时相应的 STATUS 红灯快速有规律一闪一灭，指示故障状态。

【注】出现以上保护，请在确认排除故障原因后，重新通电。

十二、LED 指示灯状态说明

正常状态（POWER 绿灯长亮，STATUS 红灯指示给定信号模式）	
状态指示（周期1S）	模式说明
STATUS 红灯闪烁一次	数字信号输入模式
STATUS 红灯闪烁两次	脉冲输入模式
STATUS 红灯闪烁三次	模拟量输入模式

故障状态（POWER 绿灯长亮，STATUS 红灯闪烁指示故障）	
状态指示（周期1S）	故障说明
STATUS 红灯一闪一灭(较快)	短路
STATUS 红灯快闪4下，再亮1秒	欠压或过压
STATUS 红灯快闪2下，再亮1.5秒	过热
STATUS 红灯快灭1下，再亮1.875秒	功率级关断

驱动器内部集成一整套 PID 控制算法，用于快速、平稳的速度控制。在闭环速度控制模式下，一个模拟量（电位计）或是数字速度传感器（编码器）将测量到的实际马达转速值反馈回驱动器，驱动器将其与期望转速进行比较，并根据比较值自动补偿输出。出厂默认是使用编码器速度传感器反馈，可根据客户要

求调整为模拟量反馈（需返厂修改）。推荐使用增量式编码器。

在这种控制模式下，给定信号可以接受 0-5v 模拟量，或数字量输入（脉冲频率信号，占空比信号或是 RC 信号）。驱动器根据实际给定信号与反馈回来的速度信号的比较值来驱动功率级输出，控制更加精准。此时当给定信号调节到最大值时，对应的驱动器输出电压为最大设置转速对应的电压值。

注：当速度闭环时，需通过软件改参数，须知电机的以下参数：1、电机极对数。2、电机转速。3、编码器线数。4、PID 参数设定（PID 参数设定要配套电机进行调试，PID 设定不合适会导致电机震荡）

PID 调试方法

1、通过《伺服运控管理软件》设置相关参数

2、调整 PID

A、现象：启动时间长、加负载波动大、停止时间长。

调节方式：参数过小，此时可以同时增加 PI，D 保持 0 不变。

B、现象：快速启动、加负载后快速调整、快速停止。

调节方式：刚性较好的 PID，不需再调节。

C、现象：电机振动，速度不稳，信号为 0 后，电机振动，无法停止。

调节方式：PID 过大，此时应同时减小 PI，当 PID 过大时，电机振动。

1. 闭环力矩模式

力矩模式是一种特殊的闭环操作，在这种情况下，马达命令控制的是流过马达的电流而无视马达的实际转速。对于马达，力矩直接对应电流。因此，控制电流就是控制力矩。