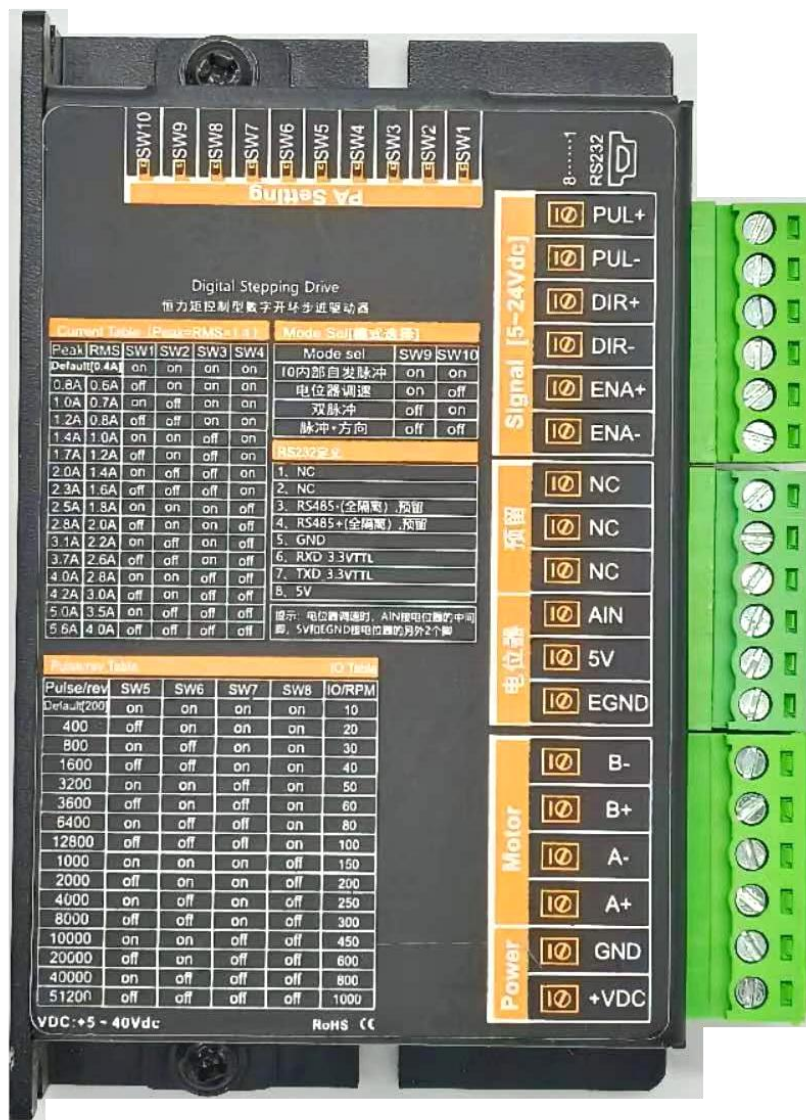


恒力矩控制倍压型数字开环步进驱动器

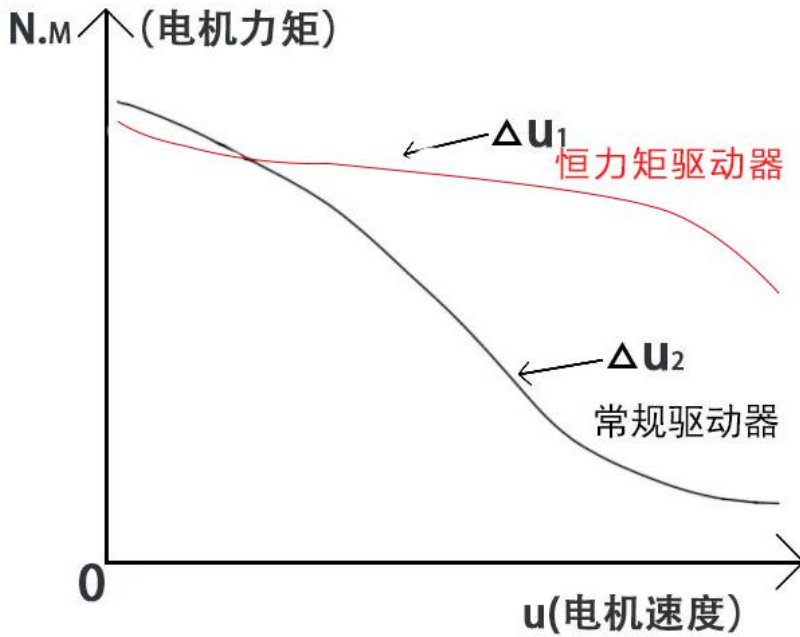
使用手册

产品型号：K5

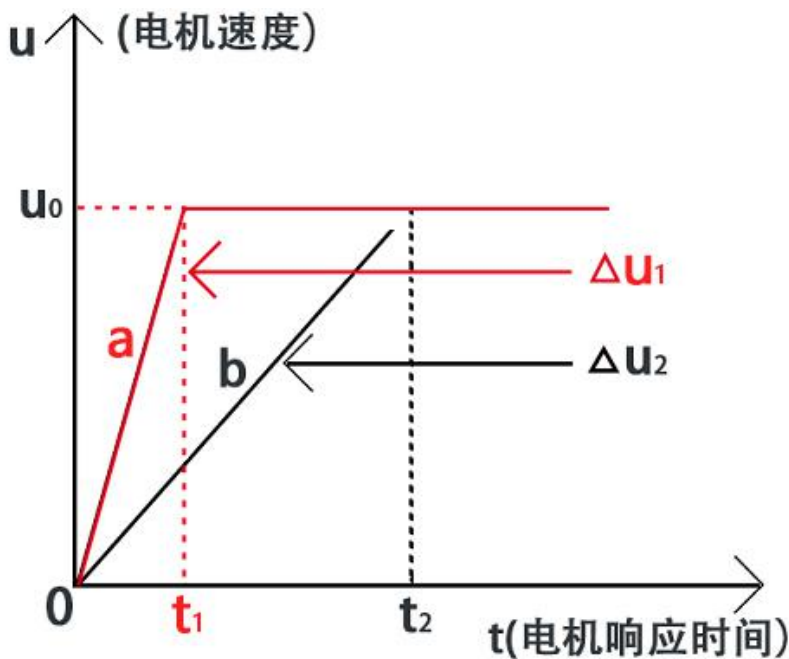
(同等情况下，比常规开环驱动器提速 50%左右！且响应好)



恒力矩控制型驱动器性能提升特征图



1, 上图中 ΔU_1 为恒力矩控制倍压型驱动器驱动电机在不同速度中的力矩； ΔU_2 为常规驱动器驱动电机在不同速度中的力矩。可以看出，恒力矩控制型驱动器在中高速时的力矩更好。



2, 上图中 t_1 为恒力矩控制型驱动器驱动电机所需要的响应时间， t_2 为常规驱动器驱动电机所需要的响应时间。可以看出，恒力矩控制型驱动器响应时间更快，效率更高。

1 概述

1.1 产品介绍

K5恒力矩控制倍压型数字式步进电机驱动器,采用32位DSP数字处理技术,驱动器控制算法采用先进的变电流技术和先进的变频技术,内置反电动势吸收电路,把电机在运行中产生的反电动势吸收掉,内置升压驱动控制算法电路,可以恒力矩控制电机恒接近恒力矩输出,电机中高速出力好,速度高,电机振动小,运行平稳。

用户可以设置200~51200内的任意细分以及额定电流内的任意电流值,能够满足大多数场合的应用需要。由于采用内置微细分技术,即使在低细分的条件下,也能够达到高细分的效果,低中高速运行都很平稳,噪音超小。

驱动器内部集成了参数上电自动整定功能,能够针对不同电机自动生成最优运行参数,最大限度发挥电机的性能。

1.2 特性

特别说明:由于恒力矩控制倍压型驱动器效率高,中高速出力大,所以需求的电源功率会比常规的驱动器需求的功率大20%左右,但是驱动器输出给电机的电流可以适当减小30%,如此,恒力矩控制倍压型开环步进驱动器中高速出力或速度依然可以比常规的开环步进驱动器大30%-70%(依电机惯量不同,提升的幅度而不同,经过许多实际设备验证,提升一般在50%左右),而电机也不会发热。

●驱动器内置倍压补偿电路和算法,让电机在运行时保持恒力矩控制。驱动器工作电压为直流6V-40Vdc,推荐工作电压12V/24V/36V,当驱动器工作电压直流12V时,内部升压到32V;当驱动器工作电压直流24V时,内部升压到36V;当驱动器工作电压直流36V时,内部升压到44V。另外,驱动器在设置输出电流小于2A(峰值)时最低工作电压可以直流6V启动,当驱动器工作电压为直流6V时,内部升压到28V。

- 驱动器内置反电动势吸收电路和算法,让电机在运行中产生的反电动势自行消耗
- 驱动器自带刹车控制,报警信号输出等
- 驱动器可以通过拨码选择单脉冲脉冲,双脉冲,IO内部自发脉冲和电位器模拟量控制功能
- 全新32位DSP技术,超低振动噪声
- 驱动器内部有电压防反接功能,电压正负极接反了也不会损坏驱动器。
- 参数匹配闭环电机基座为20,28,35,39,42,57,60全系列开环电机参数
- 自适应负载变化调整电流输出,连续输出电流最大值5.6A
- 可接受差分 and 单端式脉冲/方向/脱机指令
- 脉冲响应频率最高可达500KHz(出厂默认200KHz)
- 每圈脉冲数(细分)可通过调试软件或拨码设定,设定范围200-51200
- IO内部自发脉冲速度或模拟量电位器速度可通过调试软件或拨码设定,设定范围1-1500RPM
- 脉冲,方向和脱机信号输入接口电平为5-24V兼容,可以单独生产只能接收5V信号电平的接口
- 具有过压,欠压,过流,编码器超差,力矩等保护功能
- 具有MinUSB8串口TTL电平(RS232 MODEL BUS协议)调试功能,但需使用本公司专用的串口调试线和调试软件,预留有全隔离RS485控制电路

1.3 应用领域

适合各种中小型自动化设备和仪器，例如：锂电设备、3C 电子设备、雕刻机、打标机、切割机、激光照排、雕刻机，绘图仪、数控机床、自动装配设备等。在用户期望小噪声、高速度的设备中应用效果特佳。

2 电气特性

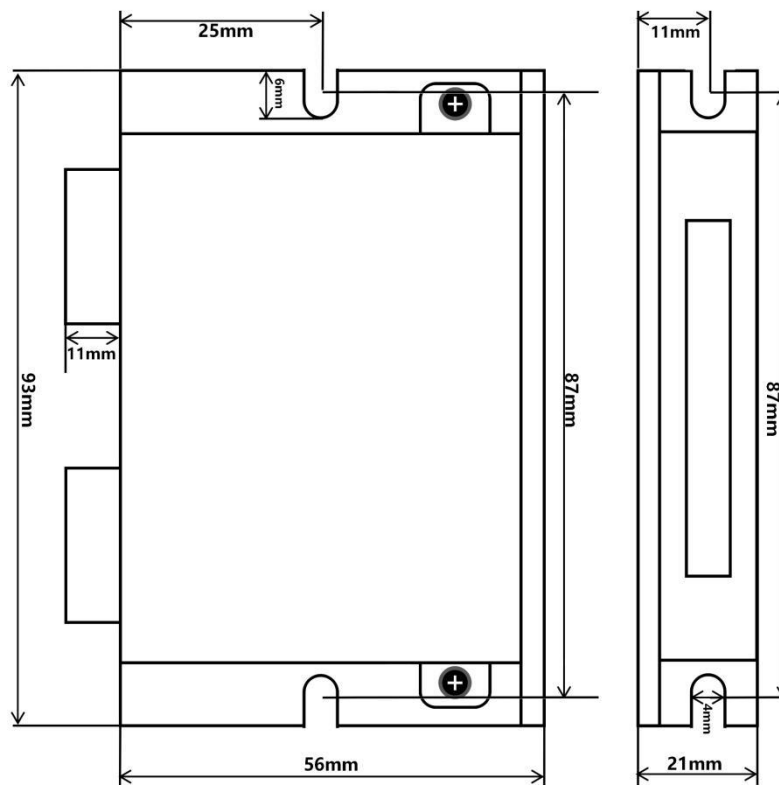
说明 Explanation	K5			
	最小值 Minimum Value	典型值 Typical Value	最大值 Maximal Value	单位 Unit
连续输出电流 Continuous output current	0.4	-	5.6	A
电源电压（直流） Power Supply Voltage (DC)	6	12/24/36	40	Vdc
逻辑输入电流 Logic input current	6	10	16	mA
逻辑输入电压 Logical input voltage	4.5	5	24	Vdc
脉冲频率 Pulse Frequency	0	200	500	KHz
脉冲高电平宽度 Pulse high width	1.5	-	-	US
绝缘电阻 Insulation Resistance	100	-	-	MΩ

2.2 使用环境

冷却方式		自然冷却或强制风冷
使用环境	场合	不能放在其它发热的设备旁，要避免粉尘、油雾、腐蚀性气体，湿度太大及强振动场所，禁止有可燃气体和导电灰尘。
	温度 Temperature	-10℃ ~ +50℃
	湿度 Humidity	40 ~ 90RH
	振动 Vibration	5.9m/s ² MAX
保存温度 Storage temperature		-20℃~60℃
使用海拔 Use Elevation		2000 米以下 Below 1000 meters
重量 Weight		0.15KG

3 安装

3.1 安装尺寸（有 3D 图）



说明：上图我 2D 尺寸说明图，本产品可以提供了 3D 图，如有需要，请联系我司技术人员！

3.2 安装方法

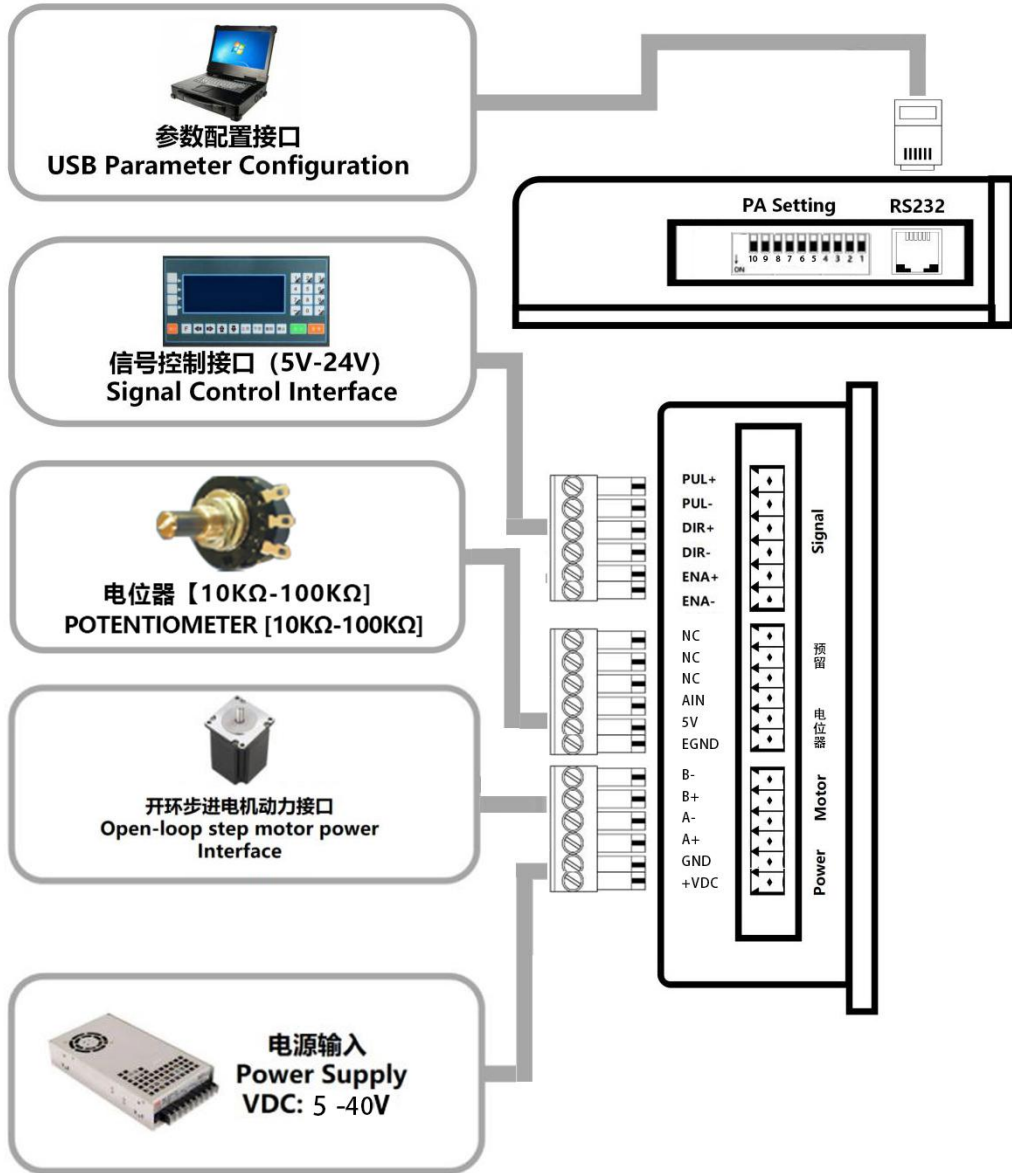
驱动器的可靠工作温度通常在 60℃ 以内，电机工作温度为 80℃ 以内。

安装驱动器时请采用竖着侧面安装，使散热齿形成较强的空气对流。

必要时机内靠近驱动器处安装风扇，强制散热，保证驱动器在可靠工作温度范围内工作。


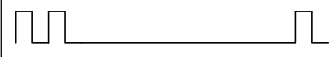
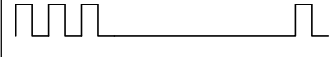
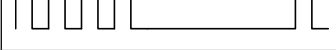
4 驱动器端口与接线

4.1 端口定义及接线图



4.2 LED 灯状态指示

绿色 LED 为电源指示灯，当驱动器接通电源时，该 LED 常亮；当驱动器切断电源时，该 LED 熄灭。红色 LED 为故障指示灯，当出现故障时，该指示灯以 3 秒钟为周期循环闪烁；当故障被用户清除时，红色 LED 常灭。红色 LED 在 3 秒钟内闪烁次数代表不同的故障信息，具体关系如下表所示。

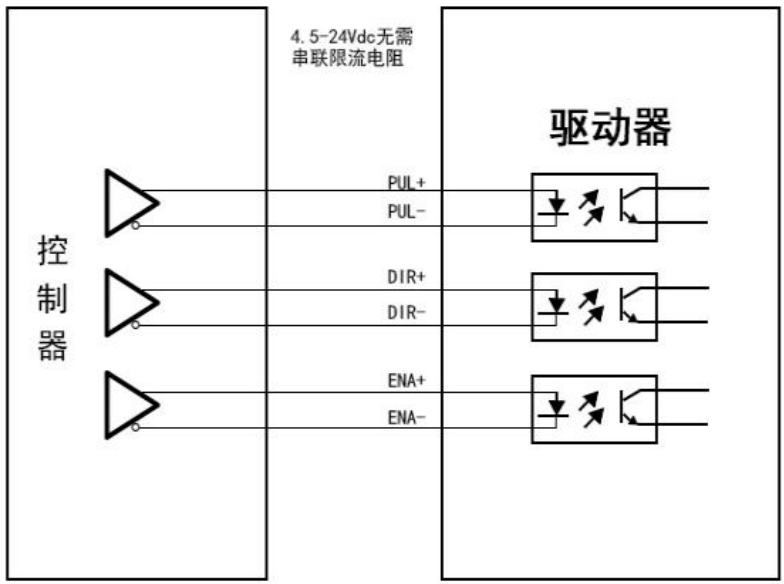
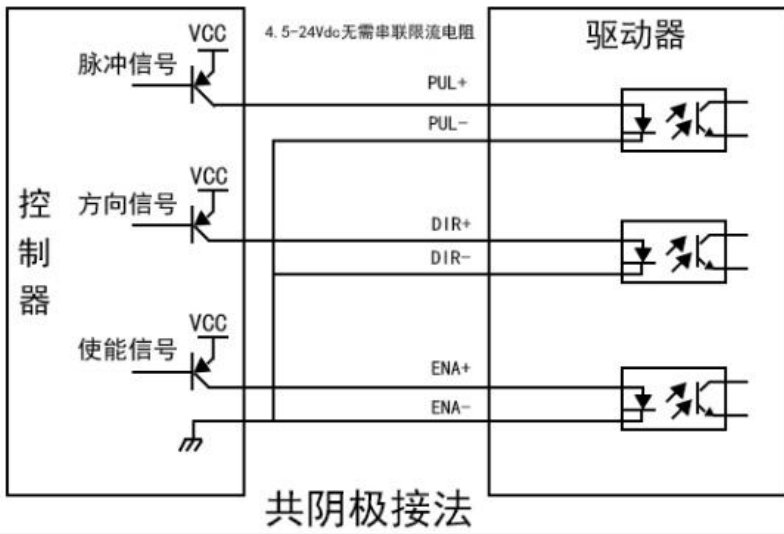
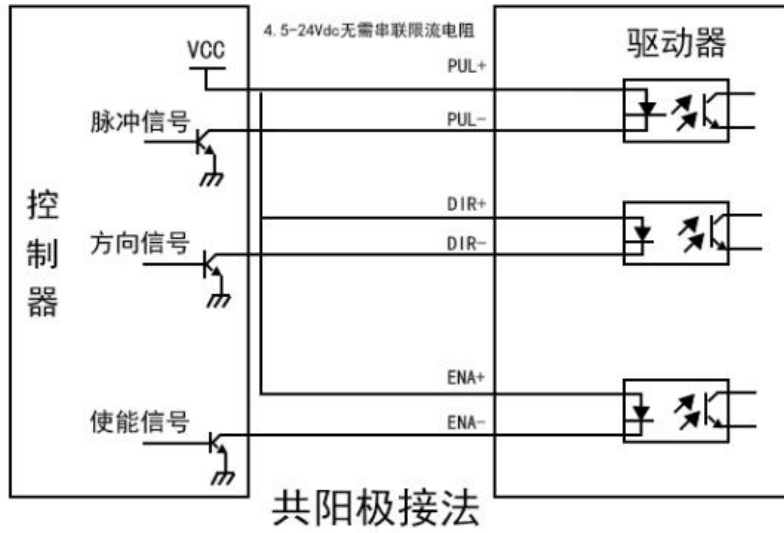
序号 No.	闪烁次数 The number of flashes	红色 LED 闪烁波形 Red LED flashes waveform	故障说明 Description of the problem
1	1		过流故障 (I 峰值 ≥ 25A)
2	2		过压故障 (Vdc ≥ 55V)
3	3		欠压故障 (预留, 不建议使用)
4	4		缺相故障 (预留, 不建议使用)

4.3 控制信号输入端口

控制信号接口

接口名称 Interface name	功能 Features	说明 Explanation
PUL+	脉冲正输入端 Pulse Positive Input	兼容 5V-24V 电平信号, 可以单独生产只能接收 5V 信号电平的接口
PUL-	脉冲负输入端 Pulse negative input	
DIR+	方向正输入端 Directional Positive Input	
DIR-	方向负输入端 Directional negative input	
ENA+	使能正输入端 Enable Positive Input	
ENA-	使能负输入端 Enable negative input	

4.4 控制信号接口电路



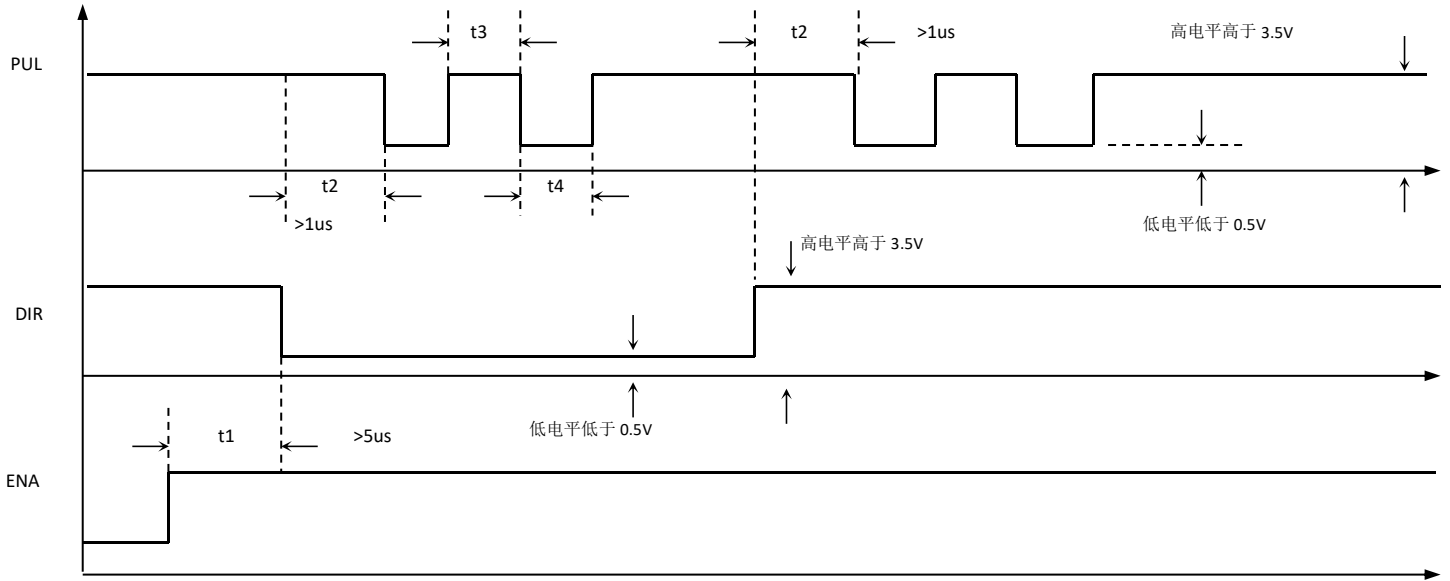
差分方式控制信号接口接线图

说明:

如果驱动器控制信号的输入信号端口定制为只能接收 5V 的电平信号，在接入 24V 的控制信号时，需要串联 2K/1W 的限流电阻，否则会烧坏驱动器。

4.5 控制信号时序图

为了避免一些误动作和偏差，PUL-、DIR-和 ENA-应满足一定要求，如下图所示：



注释：

- t1: ENA（使能信号）应提前 DIR 至少 5 μs，确定为高。一般情况下建议悬空即可；
- t2: DIR 至少提前 PUL 下降沿 1 μs 确定其状态高或低；
- t3: 脉冲宽度至少不小于 1.5 μs；
- t4: 低电平宽度不小于 1.5 μs。

4.6 电位器模拟量端口

接口名称	功能
NC	NC，不接任何电气连线，预留给编码器接口用
NC	
NC	
AIN	0-5V 模拟量电压输入，电位器中间脚，
+5V	提供直流电压 5V，电位器第三脚
EGND	5V 参考端负极，电位器第一脚

4.7 电源及电机输出端口

供电与电机动力接口

接口名称	功能
Interface name	Features

GND	直流电源地 DC power source
+VDC	直流电源正极，供电电压范围：直流 6-40Vdc，推荐 12Vdc, 24Vdc, 36Vdc 工作。
A+	步进电机 A+相绕组接口 Stepping motor A + phase winding interface
A-	步进电机 A-相绕组接口 Stepping motor A-phase winding interface
B+	步进电机 B+相绕组接口 Stepping motor B + phase winding interface
B-	步进电机 B-相绕组接口 Stepping motor B-phase winding interface

4.8 MinUSB8 端口

MinUSB8 串口 RS232-TTL (3.3V) 电平通讯接口，需要使用我司专用的串口调试软件和调试线缆，预留有全隔离 RS485 控制电路

接口名称 Interface name	功能 Function	说明 Account for
NC	不能接任何电气和任何连线	预留驱动器内部程序升级和无线控制用
NC	不能接任何电气和任何连线	预留驱动器内部程序升级和无线控制用
RS485-	预留，接 RS485-	如果需要 RS485 全隔离控制，请选择型号 RK5。如果需要脉冲控制，且用 RS485 联机设置参数，请选择型号 K5-PR
RS485+	预留，接 RS485+	
GND	5V 电源地	0V
RXD	RS232-TTL (3.3V) 发送端	只能接 3.3VTTL 电平，我司专用串口线
TXD	RS232-TTL (3.3V) 发送端	只能接 3.3VTTL 电平，我司专用串口线
+5V	5V 电源正极	

电源电压在规定范围之间都可以正常工作，驱动器最好采用非稳压型直流电源供电，也可以采用变压器降压+桥式整流+电容滤波。但注意应使整流后电压纹波峰值不超过其规定的最大电压。建议用户使用低于最大电压的直流电压供电，避免电网波动超过驱动器电压工作范围。

如果使用稳压型开关电源供电，应注意开关电源的输出电流范围需设成最大。

最好用稳压型电源或稳压电池；

采用稳压开关电源时，电源的输出电流应大于或等于驱动器的工作电流；为降低成本，两三个驱动器可共用一个电源，但应保证电源功率足够大。

5 拨码定义

5.1 电流设定

Peak	RMS	SW1	SW2	SW3	SW4
Default [RMS0.4A]		on	on	on	on
0.8A	0.6A	off	on	on	on
1.0A	0.7A	on	off	on	on
1.2A	0.8A	off	off	on	on
1.4A	1.0A	on	on	off	on
1.7A	1.2A	off	on	off	on
2.0A	1.4A	on	off	off	on
2.3A	1.6A	off	off	off	on
2.5A	1.8A	on	on	on	off
2.8A	2.0A	off	on	on	off
3.1A	2.2A	on	off	on	off
3.7A	2.6A	off	off	on	off
4.0A	2.8A	on	on	off	off
4.2A	3.0A	off	on	off	off
5.0A	3.5A	on	off	off	off
5.6A	4.0A	off	off	off	off

注：如上电流为标准产品 K5 电流，其它电流可以根据客户需求派生，能设定的电流范围为 0.4-5.6A 之间的任意值。

5.2 细分设定/IO 内部自发脉冲速度设定

Pulse/red and IO Table (拨码设定细分和 IO 内部自发脉冲的速度)

Pulse/rew	SW5	SW6	SW7	SW8	IO/AI/RPM
Default [200]	on	on	on	on	10
400	off	on	on	on	20
800	on	off	on	on	30
1600	off	off	on	on	40
3200	on	on	off	on	50
3600	off	on	off	on	60
6400	on	off	off	on	80

12800	off	off	off	on	100
1000	on	on	on	off	150
2000	off	on	on	off	200
4000	on	off	on	off	250
8000	off	off	on	off	300
10000	on	on	off	off	450
20000	off	on	off	off	600
40000	on	off	off	off	800
512000	off	off	off	off	1000

注：如上细分为标准产品 K5 细分，标准的自发脉冲速度和电位器模拟量速度，其它细分或速度可以根据客户需求派生，也可以通过串口上位机软件设置，能设定的细分范围为 200~51200 之间的任意值，能设定的速度值范围 1-1500RPM。

5.3 功能设置

控制模式选择	SW11	SW12
I0 内部自发脉冲	on	on
电位器模拟量调速	on	off
双脉冲	off	on
脉冲+方向（单脉冲）	off	off

5.3 参数自整定功能

驱动器为开环步进驱动时，驱动器能上电自动匹配电机参数。注意此时不能输入脉冲，方向信号也不应变化，使能信号不能接入。



6 串口设置及说明

6.1 串口调试软件安装介绍

串口调试线只能使用本司专用的 USB-迷你 USB 连接线，型号 T-USB-MinUSB-Pin8

1, 打开文件夹





2, 出现如下文件

 ProTuner11-27	2022/6/30 20:32	文件夹	
 configdata	2022/6/24 14:50	XLS 工作表	4 KB

3, 再打开

 ProTuner11-27	2022/6/30 20:32	文件夹	
---	-----------------	-----	--

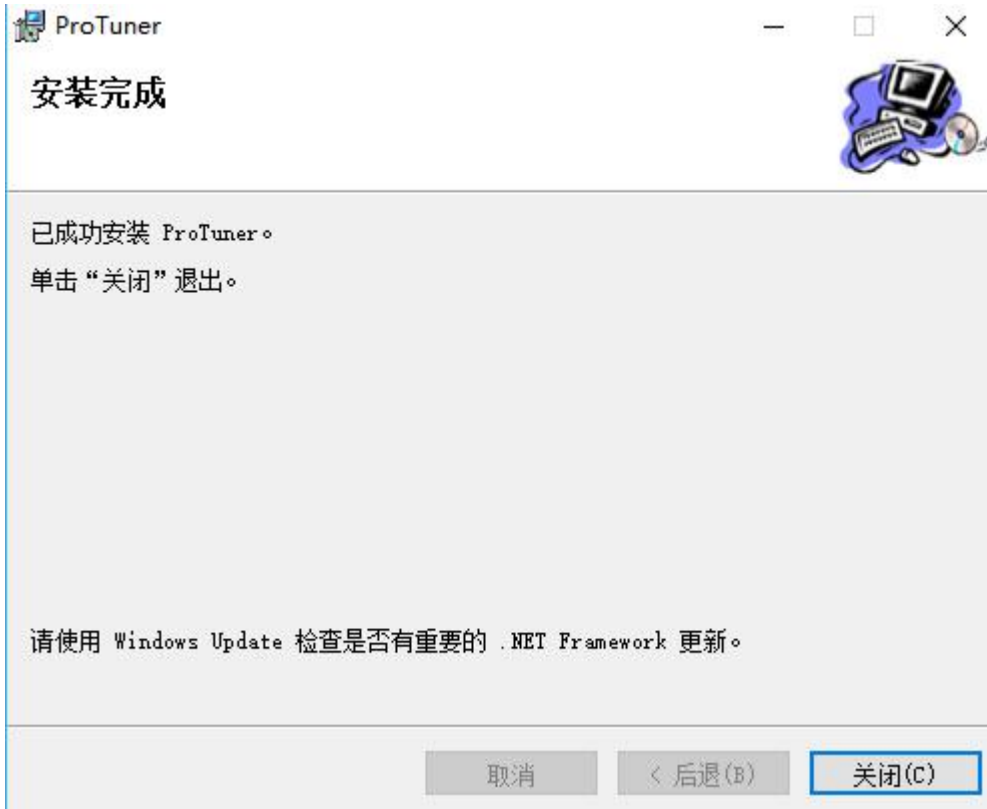
4, 出现


 DotNetFX	2018/11/27 19:19	文件夹	
 WindowsInstaller3_1	2018/11/27 19:19	文件夹	
 ProTuner	2018/11/27 19:19	Windows Install...	791 KB
 setup	2018/11/27 19:19	应用程序	471 KB

5, 点击


 setup	2018/11/27 19:19	应用程序	471 KB
--	------------------	------	--------

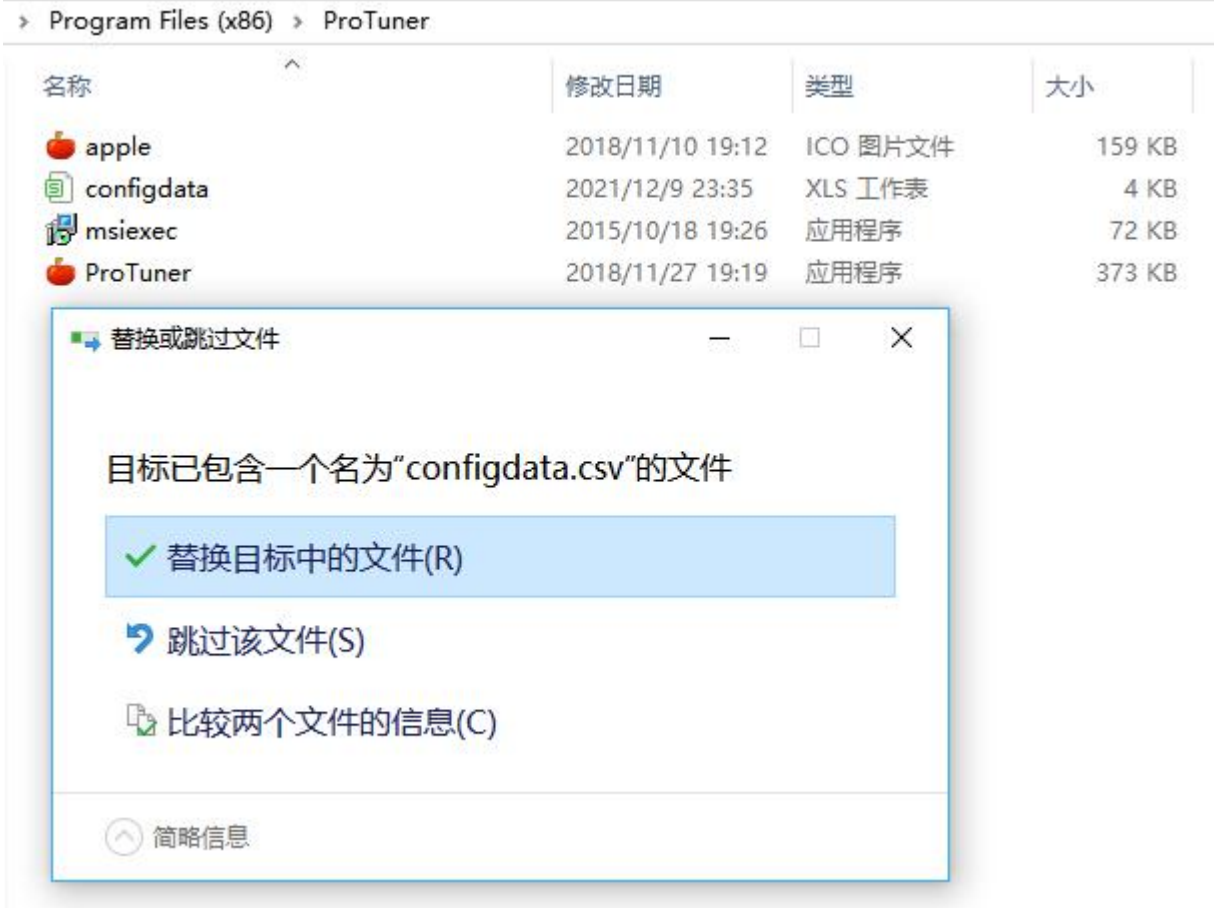
6, 然后进入安装, 安装完成出现



7, 然后将  configdata 这个文件复制到软件的安装盘文件夹里面, 将安装盘里面的 configdata 的文件替换掉。

Program Files (x86) > ProTuner

名称	修改日期	类型	大小
 apple	2018/11/10 19:12	ICO 图片文件	159 KB
 configdata	2021/12/9 23:35	XLS 工作表	4 KB
 msixec	2015/10/18 19:26	应用程序	72 KB
 ProTuner	2018/11/27 19:19	应用程序	373 KB



点击替换目标中的文件。

8, 确认一下 configdata 文件的日期



9, 然后连接调试线打开

该程序可以发送到桌面

10, 连接好驱动器到电脑的调试线后, 到电脑中去核对 COM 口, COM 口为打开软件时在界面中的串口号中对应, 一般情况下, 如果电脑没有连接其它串口设备, 默认的串口号会自动识别 COM 口。然后打开软件



11, 连接好后, 在软件界面中功能区点击“打开串口”, 然后再点击“上传参数”, 如果连接没有问题, 会在软件界面中的参数值一栏逐一读出驱动器默认的数值。

12, 如果需要对相关参数设置或修改, 修改好参数后点击“保存参数”【为了确保保存成功, 保存参数可以再点击几次】, 给驱动器断电, 然后重新上电, 重新读取参数, 查看是否设置保存成功。

13, 注意, 在设置参数, 读取参数, 保存参数的过程中, 不要对驱动器进行相关控制和操作。

6.2 串口参数说明

K5 恒力矩控制倍压型数字闭环步进驱动器串口参数说明			
序号	参数范围	参数单位, 功能及说明	参数对应地址
(00)峰值电流	0~8000	mA (毫安), 1A=1000mA, 需要拨码设定在 default 档时可以设置任意电流	0x00
(01)细分数	200~60000	pulse/rev, 细分, 1 细分=200, 需要拨码设定在 default 档时可以设置任意细分	0x01
(02)开环待机时间	50~10000	Ms, 毫秒, 开环中使用到, 闭环不需要使用该参数	0x02
(03)开环待机电流百分比	0~100	%, 开环中使用到, 闭环不需要使用该参数	0x03
(04)拨码状态	0~65535	只读, 不能修改	0x04
(05)输出口 1 功能位选择	0~1	0:报警输出 1: 到位输出, 默认为报警输出, 到位需要联系厂商定制	0x05
(06)使能电平	0~1	0:高电平使能 1: 低电平使能	0x06
(07)不使能时电机电作	0~1	0:电机不锁 1: 电机锁轴	0x07
(08)输出口 1 组态设置	0~1	0:常闭(低阻) 1:常开(高阻)	0x08
(09)FIR 滤波使能	0~1	0-不使能;1-使能	0x09
(10)滤波时间	100~25600	us	0x0a
(11)编码器反馈位置	0~65535	只读, 编码器的读取到的电机实际位置的数值	0x0b

(12)开环上电 电流软启动 时间	0~65535	单位:1 代表 50us	0x0c
(13)开环电流 环自整使能	0~1	0: 不使能 1: 使能 说明: 需要修改驱动器的 Kp,Ki 参数时, 该参数需要 设置为使能。	0x0d
(14)混合伺服 模式查看	0~10	只读	0x0e
(15)电流环 Kp	1~32767	电流环自整使能时改参数只读, 参数值越小, 对改善电机振动有帮助, 参数值 越大, 电机刚性就越大, 太大会出现超调。	0x0f
(16)电流环 Ki	0~32767	电流环自整使能时改参数只读, 参数值越小, 对改善电机振动有帮助, 参数值 越大, 电机刚性就越大, 太大会出现超调。	0x10
(18)波特率设 置	0~65535	比如 38400 写入: 384	0x12
(19)带宽设置	0~500	KHZ (0: 不设置带宽)	0x13
(20)电机电阻	0~32767	ohm	0x14
(21)电机电感	0~32767	mh	0x15
(24)混合伺服 开闭环控制 选择	0~2	0: 拨码选择 1: 开环模式 2: 闭环模式	0x18
(25)混合伺服 控制模式	0~10	0: 拨码选择 1: Lead 2: PM 3: FOC	0x19
(26)混合伺服 锁轴电流	0~100	%, 在闭环驱动的情况下, 修改该参数, 值越小, 驱动器输出的电流值就越小, 电机响应和出力会同等下降, 闭环驱动器的拨码 SW7 和 SW8, 设置都为 ON 时, 默认 2.5A, 如果参数设置为 10, 默认电流为 0.25A	0x1A
(27)混合伺服 电流环增益 调整	0~100	%	0x1B
(28)混合伺服 编码器带宽	0~500	KHZ (0: 不设置带宽)	0x1C
(29)混合伺服 编码器线数	200~65535	无	0x1d
(30)混合伺服 位置超差报 警值	1~65535	2000 表示 180 度	0x1e
(31)设备 ID 号	0~1000	无	0x1f
(35)混合伺服 FOC 位置环 Kp	0~32766	无	0x23
(36)混合伺服 FOC 位置环 Ki	0~32766	无	0x24
(37)混合伺服 FOC 位置环刚 性	0~32766	无	0x25
(38)混合伺服 FOC 位置环 Kaff	0~32766	无	0x26
(39)输入脉冲 总数 L	0~65535	驱动器收到控制系统发给驱动器的脉冲数, 低位 L, 意思是收到的控制系统发 来的脉冲数低于 65535 时, 只读该低位 L 数就行, 不用读 40 号的高位 H 数, 驱动器收到的脉冲数大于 65535 时, 会溢出到 40 号的高位 H。写 1 清零	0x27
(40)输入脉冲	0~65535	驱动器收到控制系统发给驱动器的脉冲数, 高位 H, 为低位 L 溢出的数, 比如,	0x28

总数 H		该数据读取到 8，此时 39 号低位 L 读取到的数为 38995，则驱动器收到的总脉冲总数为 8*65536+38995。写 1 清零	
(44)混合伺服速度环 Kaff	0~32766	无	0x2c
(46)混合伺服速度环 Kp	0~32766	无	0x2e
(47)混合伺服速度环 Ki	0~32766	无	0x2f
(48)母线电压	0~10000	10 代表 1V	0x30
(49)单双脉冲选择	0~1	0:脉冲加方向 1:双脉冲，闭环该功能暂时不开放，需要该功能，可以和厂商联系	0x31
(50)脉冲沿选择	0~1	0:上升沿 1:下降沿	0x32
(51)电机运行方向	0~1	0:CW 1:CCW	0x33
(53)到位信号输出阻态	0~1	0:低阻 1: 高阻	0x35
(56)故障检测选择	0~65535	不开放	0x38
(57)允许使能信号清故障选择	0~1	0:不允许 1:允许，设置为 1 时，有使能信号接入时，可以清除驱动器报警故障，驱动器无需重新上电	0x39
(58)使能信号电流软启动时间	0~65535	单位:1 代表 50us	0x3a
(59)电机类型选择	0~65535	无	0x3b
(83)上电是否左右摆动	0~1	0:无动作 1:左右摆动	0x53
(85)到位门限脉冲数	(85) 到位门限脉冲数	无	0x55
(93)清除故障	0~1	写 1 清除故障	0x5d
(104)混合伺服第一停止参数时间	0~65535	单位:1 代表 50us	0x68
(105)混合伺服第二停止参数时间	0~65535	单位:1 代表 50us	0x69
(106)混合伺服积分停止参数时间	0~65535	单位:1 代表 50us	0x6a
(107)混合伺服第一停止参数百分比	0~100	单位:%	0x6b
(108)混合伺服第二停止参数百分比	0~100	单位:%	0x6c
(109)混合伺服到位时噪声消除阈值	0~200	无	0x6d

(110) 混合伺服到位时位置消抖阈值	0~200	无	0x6e
(111) 混合伺服速度环积分最大输出	0~100	单位:%	0x6f
(112) 混合伺服位置环积分最大输出	0~100	单位:%	
(113) 混合伺服 PM 位置环 Kvff	0~32766	无	0x71
(114) 混合伺服 FOC 位置环高速刚性	0~32766	无	0x72
(115) 当前报警值	0~32766	报警定义查阅相关文档	0x73
(124) 混合伺服停止刚性选择	0~1	0: 打开 1:关闭 (PM 模式有效)	0x7c
(125) 混合伺服速度环高速 Ki	0~32766	(PM 模式有效)	0x7d
(126) 减噪使能	0~1	0: 关闭 1:打开	0x7e
(127) 是否设置为锁螺丝机器	0~1	0: 关闭 1:打开	0x7f
(128) 锁螺丝机器参数 1	0~100	10 代表 1	0x80
(129) 电机种类	0~10	无	0x81
(130) 混合伺服 PM 位置环 Kp	0~32766	无	0x82
(131) 混合伺服 Lead 位置环 Kp	0~32766	无	0x83
(132) 混合伺服 Lead 位置环刚性	0~32766	无	0x84
(133) 混合伺服 Lead 位置环 Kvff	0~32766	无	0x85
(134) 抱闸使能	0~1	0: 不使能 1: 使能	0x86
(135) 电机法兰默认挡选择	0~1000	200: 28 闭环电机; 400: 42 闭环电机; 500: 57 闭环电机; 600: 60 闭环电机; 800: 86 闭环电机。拨码 SW7 和 SW8 为电机选择, 需要选择 28 闭环电机是, 拨码 SW7 和 SW8 设置均为 ON (即 42 档), 然后提供串口设置。	0x87
(136)IO 控制	0~1	0: 定速 1: 定长	0x88

模式			
(137) 混合伺服模式5位置环 Kp	0~32768		0x89
(138) 混合伺服模式5位置环 Ki	0~32768		0x8a
(139) 混合伺服模式5位置环刚性	0~32768		0x8b
(140) 混合伺服模式5位置环 Kvff	0~32768		0x8c
(144) 运行类型	0~10	特殊功能 0: 高响应 1:低振动	0x90
(145) 型号选择	0~10	特殊功能 0: 4.5A; 1:6A; 2: 8A, 改功能开环使用	0x91
(146) 脉冲控制方式	0~10	0: 脉冲方向 1:IO 控制 2: AI 控制	0x92
(150) 开环模式电流百分比	0~100	%	0x96
(151)AI 模式下参数调整	0~2000	首先拨码选择为 AI 电位器控制模式, 需要拨码设定在 default 档时可以设置任意速度	0x97
(152)IO 模式下速度调整	0~2000	首先拨码选择为 IO 自发脉冲控制模式, 需要拨码设定在 default 档时可以设置任意速度	0x98

7 保修及售后服务 /Warranty and after-sales service

请保留好包装箱以便运输、储存或需要退回本公司维修时使用。
 驱动器使用一年内因为产品自身的原因造成的损坏, 负责保修。
 不恰当的接线、电源电压和用户外围配置造成的损坏, 不在保修之列。