

# 恒力矩 RS485 隔离型闭环步进驱动器

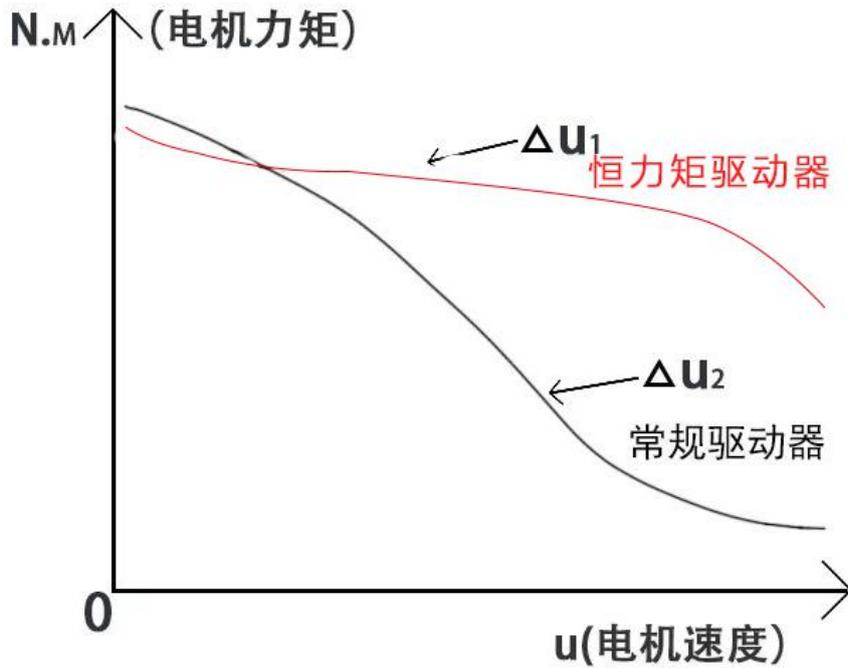
## 使用手册

产品型号：RB8A

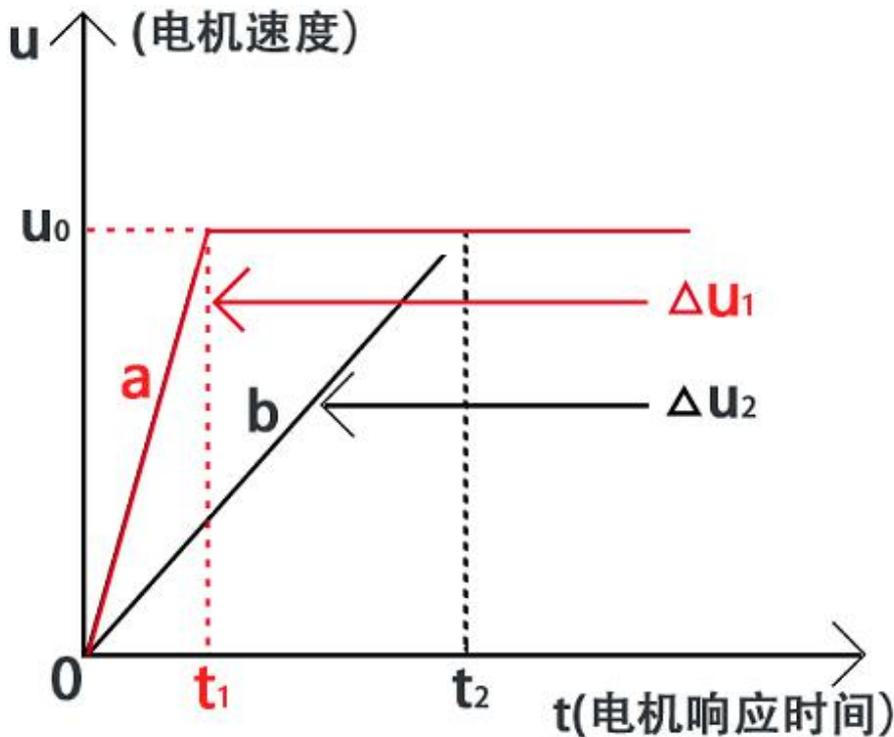
(同等情况下，比常规闭环驱动器提速 50%左右！且响应好)



### 恒力矩控制型驱动器性能提升特征图



1, 上图中 $\Delta U_1$  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； $\Delta U_2$  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

RB8A是我公司推出的恒力矩控制倍压型RS485全隔离数字式闭环步进电机驱动器，采用最新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，反电动势吸收算法技术，驱动逆变升压补偿技术，步进电机中高速出力基本达到恒力矩控制，响应好，效率高，中高速出力好，电机振动小，运行平稳。用户可以设置地址1-31，波特率有4档，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，恒力矩控制倍压型闭环步进驱动器中高速出力或速度依然可以比常规的闭环步进驱动器大 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 24V-100Vdc/交流 24V-80Vac，推荐工作电压 48V/60V/75V，当驱动器工作电压直流 24V 时，内部升压到 80V；当驱动器工作电压直流 48V 时，内部升压到 110V；当驱动器工作电压直流 60V 时，内部升压到 132V。另外，当驱动器工作电压交流 60V-80Vac 时，内部升压到 185V。

●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 ID 地址，波特率，闭环电机等

●全新 32 位 DSP 技术，超低振动噪声

●参数匹配闭环电机基座为 57, 60, 86 全系列闭环电机参数，在一定条件下，可以驱动 110 基座闭环步进电机

●自适应负载变化调整电流输出，连续输出电流最大值 8.4A

●可接受差分 and 单端式左限位和右限位，其它 IO 口可以根据客户需求定制功能

●左限位和右限位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，缺相，编码器超差，力矩等保护功能

●采用 FOC 磁场定位控制技术和空间矢量脉宽调制（SVPWM）闭环控制技术

●具有 RJ45 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

●默认接收的编码器线数为 1000 线，可定制为 2500 线，5000 线等任意编码器线数

●驱动器自带电机刹车控制和报警输出

## 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 性能指标

### 2.1 电气特性

说明 Explanation	RB8A			
	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	0.5	-	8.4	A
电源电压（直流/交流） Power Supply Voltage (DC/AC)	24	48/60	100/80	Vdc/Vac
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
波特率	0	-	1000	KHz
绝缘电阻 Insulation Resistance	100	-	-	MΩ
位置误差控制精度 Accuracy of position error control	-	±1	-	PULSE
最高加速度（空载） Maximum acceleration (no load)	-	100	-	RPM/MS
过压保护电压（直流） Overvoltage protection voltage	195	-	-	Vdc
速度控制精度 Speed control accuracy	-	±2	-	RPM

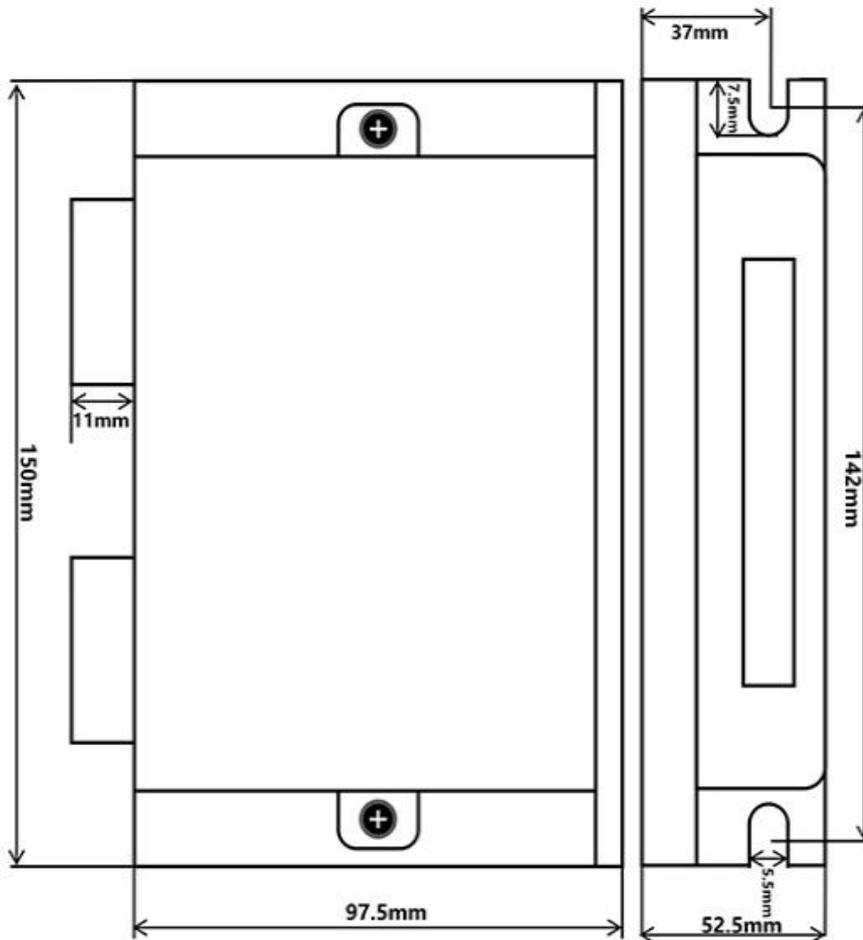
### 2.2 使用环境/Use environment

冷却方式 Cooling Mode		自然冷却或强制风冷 Natural Cooling or forced air cooling
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 ~ 90%RH

振动 Vibration	5.9m/s <sup>2</sup> MAX
保存温度 Storage temperature	-20°C~60°C
使用海拔 Use Elevation	2000 米以下 Below 1000 meters
重量 Weight	0.4KG

### 3 安装

#### 3.1 安装尺寸



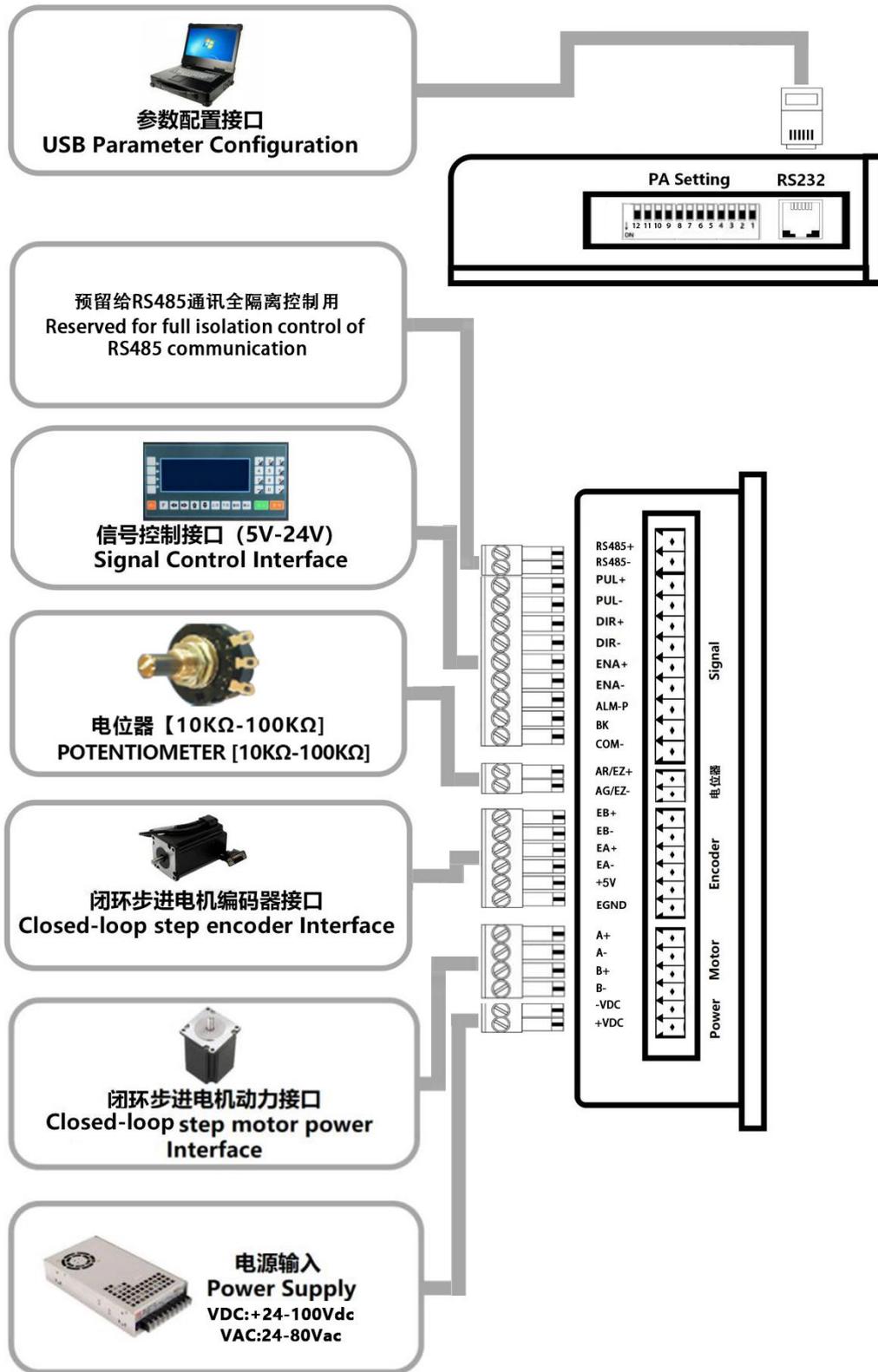
说明：上图我 2D 尺寸说明图，本产品可以提供了 3D 图，如有需要，请联系我司技术人员！

#### 3.2 安装方法

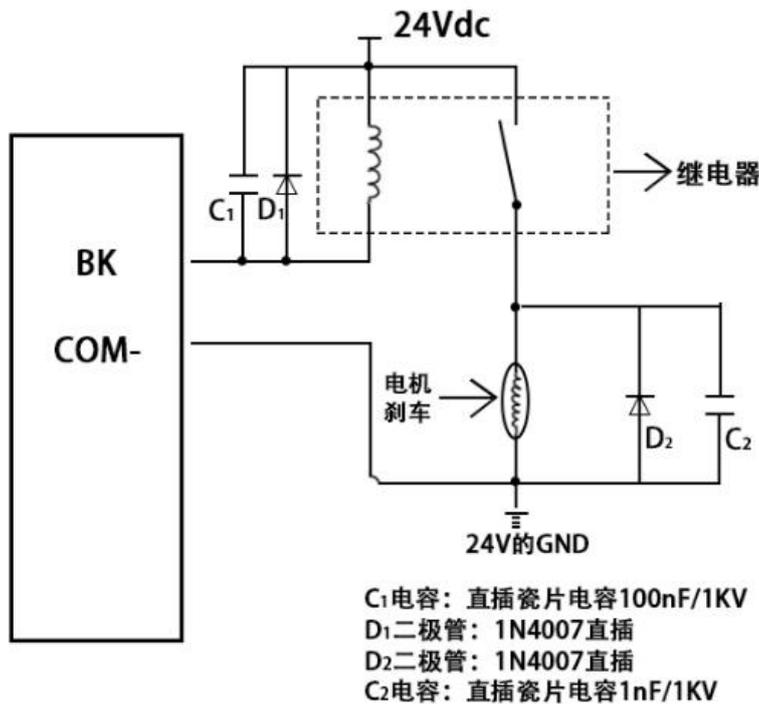
驱动器的可靠工作温度通常在 60°C 以内，电机工作温度为 80°C 以内。  
 安装驱动器时请采用竖着侧面安装，使散热齿形成较强的空气对流。  
 必要时机内靠近驱动器处安装风扇，强制散热，保证驱动器在可靠工作温度范围内工作。

## 4 驱动器端口与接线

### 4.1 端口定义及接线图



### 4.2 刹车控制接线图



说明：1，电机刹车控制为驱动器信号端口 BK 与 COM-组成，另外，报警信号输出 ALM/P 也与 COM-组成，所以 COM-为刹车控制和报警输出的公共负端，BK 和 ALM/P 为光耦隔离 OC 射极输出。  
 2，在控制环境比较好，干扰小的场合，C2 和 D2 可以不用。

### 4.3 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) Overcurrent fault (I peak ≥ 25A)
2	2		过压故障 (Vdc ≥ 195V) Overvoltage fault (Vdc ≥ 195V)
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)
5	7		跟踪误差超差故障 Tracking error overshoot fault
6	7		编码器接线故障
7	7		电机初始相位故障
8	9		因电机原因驱动器损坏故障

### 4.4 RS485 端口

接口名称 Interface name	功能 Features	说明 Explanation
RS485+	接 RS485H, A 等	各厂商对 RS485 的定义不同, 如果出现通讯不上, 可以对调 RS485+和 RS485-, 并且注意波特率和 ID 地址的设置
RS485-	接 RS485L, B 等	

### 4.5 限位接口和输出接口

接口名称 Interface name	功能 Features	说明 Explanation
PUL+	左限位	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-		
DIR+	右限位	
DIR-		
ENA+	预留	
ENA-		
ALM/P	报警信号正输出端 Positive output of alarm signal	集电极开路 OC 输出, 最大上拉电平 24V, 最大输出电流 100mA, 默认为报警信号输出, 可以派生为到位信号输出 Open collector output, maximum pull up level 24V, maximum output current 100mA
BK	电机刹车控制	控制电机的刹车, 需要先去控制驱动器, 再由继电器控制电机刹车, 继电器最好使用固态继电器
COM-	报警信号和刹车控制公共负端	

说明: 1, 上图中的 ALM- 等同于 COM-, 依据不同的厂商或产品描述而不一样的定义。  
 2, ALM+ 与驱动器端口标识的 ALM 为报警输出正端, 改接口为光耦隔离 OC 射极输出, 为无源输出, 需要外界上拉电阻, 如果上拉电平为 24V, 上拉电阻为 2KΩ, 如图所示, 同样, 12V 和 5V 的上拉电平对应的上拉电阻建议为 1KΩ。  
 3, 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。

### 4.6 模拟量或编码器 Z 信号输入端口 (预留)

接口名称 Interface name	功能 Features
AR/EZ+	当驱动器设置为电位器调速时, 接电位器中间脚
AG/EZ-	当驱动器设置为电位器调速时, 接电位器其中的一脚, 剩下的一脚悬空

### 4.7 编码器输入端口

接口名称 Interface name	功能 Features
EA+	编码器 A 信号差分输入接口 Encoder a signal differential input interface
EA-	
EB+	编码器 B 信号差分输入接口 Encoder b signal differential input interface
EB-	
+5V	给电机的编码器提供直流电压 5V，电流 100mA Provide DC voltage of 5V, current of 100mA to encoder of motor
EGND	5V 参考端负极 5V Reference Terminal Negative

### 4.8 电源及电机端口

接口名称 Interface name	功能 Features
ACN	交流/直流供电，供电电压范围：直流 20-100Vdc，交流 20-80Vac。
ACL	交流/直流供电，供电电压范围：直流 20-100Vdc，交流 20-80Vac。
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

RJ45 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  
注意：RS232 和 RS485 不能同时使用

接口名称 Interface name	功能 Function	说明 Account for
+5V	5V 电源正极 5V power supply positive pole	
TXD	RS232-TTL (3.3V) 发送端 Rs232-ttl (3.3 v) 发送器	
RXD	RS232-TTL (3.3V) 接收端 Rs232-ttl (3.3 v) 接收器	
GND	5V 电源地 5V ground	0V

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；

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 拨码开关的设置说明

RB8A 总线型驱动电机采用 12 位拨码开关设定 RS485 地址、波特率和电机选择等功能，具体设置如下：

### 5.1 RS485 的 ID 地址设定

RS485 通讯采用电路全隔离方案设计，通过拨码 SW1-SW5 设定地址

RS485 的 ID 地址设定	SW1	SW2	SW3	SW4	SW5
0	on	on	on	on	on
1	off	on	on	on	on
2	on	off	on	on	on
3	off	off	on	on	on
4	on	on	off	on	on
5	off	on	off	on	on
6	on	on	off	on	on
7	off	on	off	on	on
8	on	off	on	off	on
9	off	off	on	off	on
10	on	on	on	off	on
11	off	on	on	off	on
12	on	on	off	off	on
13	off	on	off	off	on
14	on	off	off	off	on
15	off	off	off	off	on
16	on	on	on	on	off
17	off	on	on	on	off
18	on	on	on	on	off
19	off	on	on	on	off
20	on	off	off	on	off
21	off	off	off	on	off

22	on	on	off	on	off
23	off	on	off	on	off
24	on	on	on	off	off
25	off	on	on	off	off
26	on	off	on	off	off
27	off	off	on	off	off
28	on	on	off	off	off
29	off	on	off	off	off
30	on	off	off	off	off
31	off	off	off	off	off

注：RS485 的 ID 表格计算值计算公式为： ID=1\*SW1+2\*SW2+4\*SW3+8\*SW4+16\*SW5。

### 5.2 RS485 的波特率设定

通过拨码 SW7-SW8 选择设定波特率，如果需要其它波特率，其它波特率可以联系我司定制

RS485 的波特率设定	SW6	SW7
115200 Hz	on	on
38400Hz	off	on
19200Hz	on	off
9600Hz	off	off

### 5.3 工作模式选择

电流工作模式	SW8	Remark
标准	Off	响应好，中高速力矩好，发热略大
平滑	On	发热小，振动底

### 5.4 电机选择

电流工作模式	SW9	SW10	Remark
Default57[2.5A]	on	on	当 SW9/SW10 设为 on/on 时，可通过软件设定匹配其它电流基座的闭环步进电机

57/60/86[3. 5A]	off	on	
57/60/86[4. 5A]	on	off	
57/60/86[5. 5A]	off	off	

说明：上述的电流值为峰值，括号里面的电流为驱动器设置在开环驱动的情况下的开环电流，但在闭环的情况下，该电流值作为闭环的基础电流，对电机选择有一定的参考，闭环的情况下，该电流值作为基础，会随着速度的提高和负载的增加而增加，随负载的变化而变化。

## 5.5 RS485 开启选择

Direction	SW11	Remark
开启	Off	RS485 全隔离电路有效
关闭	On	RS485 全隔离电路无效

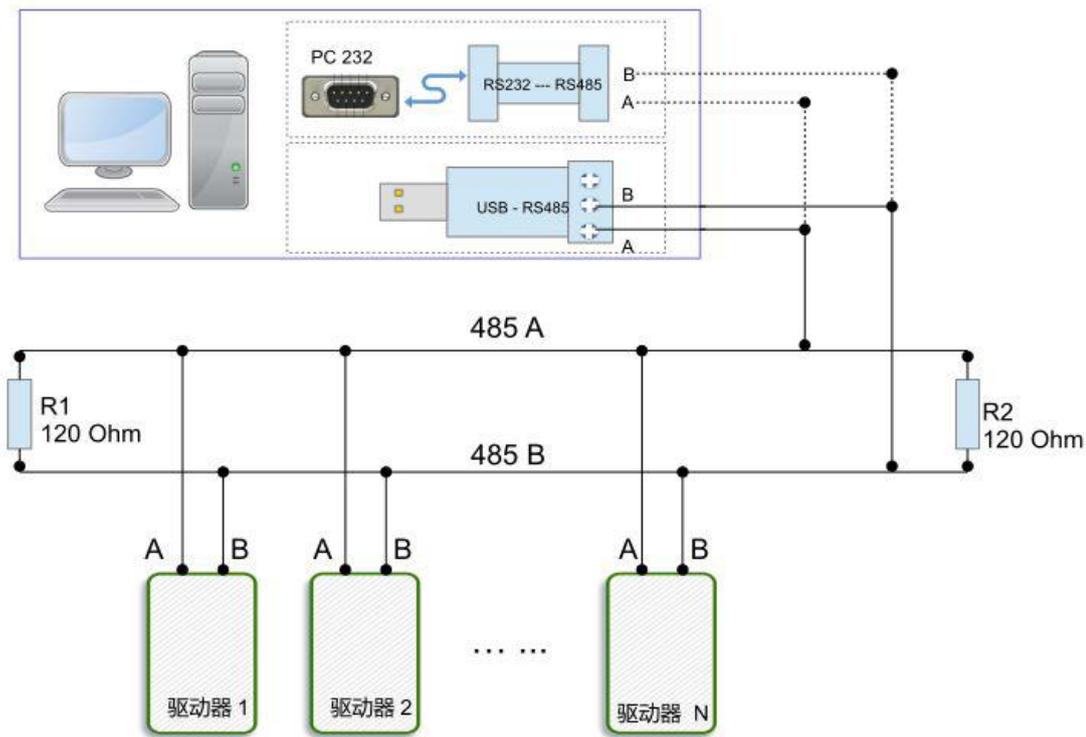
## 5.6 电机开环/闭环选择

Direction	SW12	Remark
闭环	Off	需要驱动闭环步进电机
开环	On	驱动开环步进电机

说明：该驱动器可以驱动闭环步进电机，也可以驱动开环步进电机，当驱动开环步进电机时，编码器端口可以不接编码器信号。

## 6 通讯和通讯协议说明

## 6.1 网络布局



内置梯形加减速曲线生成器，可以梯形加减速，通过通讯命令实现定长运行，连续运行，减速停止，立即停止。内部运行支持绝对位置模式和相对位置模式控制，内置常用回零功能，简化开发。内部脉冲发生器采用 32 位速度、加速度、行程，可以实现宽范围的轨迹发生。

## 6.2 通讯协议

通讯采用标准 MODBUS 协议，支持 0x03(读寄存器)，0x06(写单个寄存器)，0x10(16)(写多个寄存器)。串口通讯格式：波特率 9600~115200，8 个数据位，无奇偶校验，1 个停止位。

### 6.2.1 MODBUS 寄存器地址定义

地址	参数名称	属性	默认值	值的范围	寄存器说明
0	峰值电流	R/W/S	5000	1~6000	单位:Ma
1	细分数	R/W/S	6000	200~51200	电机运行一圈所需要的脉冲个数。
2	待机时间	R/W/S	300	100~10000	驱动器进入待机的时间，单位: ms
3	待机电流百分比	R/W/S	50	0~100	单位: %
4	拨码状态	R			
10	滤波时间	R/W/S	4000	50~25600	设定滤波器的滤波时间: us
15	电流环 Kp	R/W/S	1000	10~32767	在自整定为使能时，该项只读；不使能时用户可改写。
16	电流环 Ki	R/W/S	200	0~32767	在自整定为使能时，该项

					只读；不使能时用户可改写。
18	波特率选择	R/W/S	96	96~1152	96 表示 9600
22	电流有效值	R/W/S	3500	1~4200	单位:Ma
31	设备 ID 号	R			
39	脉冲总数 L	R			接收的外部脉冲个数低 16bit
40	脉冲总数 H	R/W			接收的外部脉冲个数高 16bit 写：写入 1 清除计数器
48	母线电压	R			返回母线电压 单位 0.1V
51	电机运行方向	R/W/S	1	0/1	0：电机运行方向不变 1：电机运行方向取反
60	回零速度	R/W/S	200	0~65535	单位 pulse/s
62	减加速度低 16bit	R/W/S	3200	0~65535	单位 pulse/s <sup>2</sup>
63	减加速度高 16bit	R/W/S	0	0~65535	单位 pulse/s <sup>2</sup>
64	速度低 16bit	R/W/S	1600	0~65535	单位 pulse/s
65	速度高 16bit	R/W/S	0	0~65535	单位 pulse/s
66	加速度低 16bit	R/W/S	3200	0~65535	单位 pulse/s <sup>2</sup>
67	加速度高 16bit	R/W/S	0	0~65535	单位 pulse/s <sup>2</sup>
68	行程低 16bit	R/W/S	1600	0~65535	单位 pulse
69	行程高 16bit	R/W/S	0	0~65535	单位 pulse
70	运动指令	R/W	0	0~5	触发相应的运动，然后该地址变为 6 0—减速停止 1—正向定长运动 2—反向定长运动 3—正向连续运动 4—反向连续运动 5—立即停止 6—默认值，无意义
71	回零命令	R/W	0	0~2	0—退出回零 1—以正向限位信号为零点回零 2—以负向限位信号为零点回零
72	定长运动工作模式	R/W	0	0/1	0：增量模式 1：绝对模式
73	设备控制寄存器	R/W/S			具体的位定义见 2.2.1
74	回零限位滤波时间	R/W/S	10	0~65535	1 表示 50us
75	设备状态寄存器	R			具体的位定义见 2.2.2
90	保存参数	R/W	0	0/1	读取该地址： 返回 0：保存未完成 返回 1：保存已经完成
91	恢复出厂默认参数	R/W	0	0/1	写入 1 启动清除； 读取该地址： 返回 0：清除未完成 返回 1：清除已经完成
92~150	预留	R			预留

位定义	名称说明	默认数值	描述
7~15	预留	0	无
6	I0 触发运动使能 (一般默认 IN1 是触发端口)	0	0——触发端口无作用 1——触发端口可以触发运动
2~5	预留	0	无
1	负限位信号电平 (一般默认 IN3 是负限位)	1	0—光耦关断时发生负限位 1—光耦导通时发生负限位
0	正限位信号电平 (一般默认 IN2 是正限位)	1	0—光耦关断时发生正限位 1—光耦导通时发生正限位

## 6.2.2 驱动器状态寄存器

位定义	名称说明	默认数值	说明
8~15	保留	0	保留
7	运动完成	1	1——内部脉冲发送完成 0——内部脉冲未完成
6	保留	0	0
5	负限位	0	0——无负限位信号 1——有负限位信号
4	正限位	0	0——无正限位信号 1——有正限位信号
2~3	保留	0	
1	过压	0	0——无过压 1——发生过压
0	过流	0	0——无过流 1——发生过流

## 6.3 回零功能

### 6.3.1 以正向限位信号为零点回零

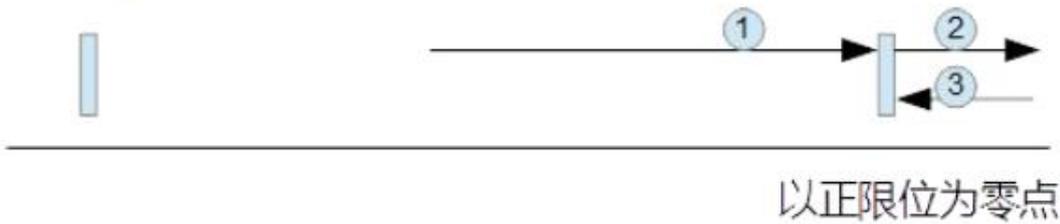
对寄存器地址71（回零命令）写入“1”后回零过程如下：

第一步：以62~67 寄存器地址设置的速度与加速度正向运行至正限位。

第二步：检测到正限位信号后，减速停止。

第三步：以寄存器地址60（回零速度）设置的速度负方向运行至限位信号。

过程如下图：



### 6.3.2 以负向限位信号为零点回零

对寄存器地址71（回零命令）写入“2”后回零过程如下：

第一步：以62~67 寄存器地址设置的速度与加速度负向运行至负限位。

第二步：检测到负限位信号后，减速停止。

第三步：以寄存器地址60（回零速度）设置的速度正方向运行至限位信号。

过程如下图：



### 6.3.3 退出回零：

对寄存器地址71（回零命令）写入“0”后驱动器退出回零过程，减速停止。

在完成回零后，客户根据需要（如在绝对位置模式下），在寄存器地址40写入1可以清除脉冲计数器。

## 6.4 MODBUS 常用功能码

### 6.4.1 读保持寄存器命令 0x03

主机->从机数据

设备地址	功能码	寄存器地址		读寄存器个数		CRC校验	
01	03	00	00	00	01	85	0A

从机->主机数据

设备地址	功能码	返回字节数	寄存器数数		CRC校验	
01	03	02	0A	8C	BF	41

从机返回电流值（寄存器地址00）为2700mA。

### 6.4.2 写单个寄存器命令 0x06

主机->从机数据

设备地址	功能码	寄存器地址		写入数据		CRC校验	
01	06	00	40	06	40	8A	4E

从机->主机数据

设备地址	功能码	寄存器地址		写入数据		CRC校验	
01	06	00	40	06	40	8A	4E

对从机的速度低16bit（寄存器地址64）写入1600pulse/s。

### 6.4.3 写多个寄存器命令 0x10

主机->从机数据

设备地址	功能码	起始地址		写入数量		字节数	写入内容		写入内容		CRC校验	
01	10	00	44	00	02	04	38	80	00	01	3B	24

从机->主机数据

设备地址	功能码	起始地址		写入数量		CRC校验	
01	10	00	44	00	02	01	DD

对从机的行程低16bit（寄存器地址64）写入14464，行程高16bit（寄存器地址65）写入1，即行程总数为80000pulse。

## 6.5 CRC 校验例程

以下例程通过C 语言计算CRC

```

Uint16 Funct_CRC16(unsigned char * puchMsg, Uint16 DataLen)
{
    Uint16 i,j,tmp;
    Uint16 crcdata=0xFFFF;
    for(i=0;i<DataLen;i++)
    {
        crcdata=(*puchMsg)^crcdata;
        puchMsg++;
        for(j=0;j<8;j++)
        {
    
```

```
tmp=crcdata&0x0001;
crcdata=crcdata>>1;
if(tmp){
crcdata=crcdata^0xA001;
}
}
}
returncrcdata;
}
```

## 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。