

# CL86C V2.0

## 通用型闭环步进驱动器

### 使用说明书

版权所有 不得翻印

【使用前请仔细阅读本手册，以免损坏驱动器】



深圳市雷赛智能控制股份有限公司

办公地址：深圳市南山区沙河西路 3157 号南山智谷产业园 B 栋 15-20 楼

生产基地：深圳市南山区松白路百旺信高科技工业园 5 区 22 栋

邮 编：518055

销售咨询专线：400-885-5521

技术支持专线：400-885-5501

网 址：www.leisai.com



深圳市雷赛智能控制股份有限公司  
Leadshine Technology Co., Ltd.

## 一、产品简介

### 1、概述

CL86C V2.0 是雷赛公司基于十几年步进与伺服研发经验开发成功的一款新型闭环步进驱动器，采用最新专用电机控制芯片和闭环控制技术，从而彻底克服开环步进电机丢步的问题，同时也能明显提升电机的高速性能、降低电机的发热程度和减小电机的振动，从而提升机器的加工速度和精度以及降低机器的能耗。此外，在电机连续过载时，驱动器会输出报警信号，具有与交流伺服系统同样的可靠性。当然电机安装尺寸与传统的 86 系列步进电机完全兼容，传统步进驱动方案极易升级，并且成本仅相当于传统交流伺服系统的 50%。

### 2、技术特点

- ◆ 具有梯形波测试功能；
- ◆ 电流可以任意设置（0---8A 范围内）；
- ◆ 可驱动 86 系列闭环步进电机；
- ◆ 光耦隔离差分信号输入；
- ◆ 脉冲响应频率最高可达 500KHZ；
- ◆ 细分设定（200~51200 内）；
- ◆ 具有过流、过压和跟踪误差超差等保护；

### 3、应用领域

适合各种中小型自动化设备和仪器，例如：雕刻机、剥线机、打标机、切割机、激光照排、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。

## 二、电气、机械和环境指标

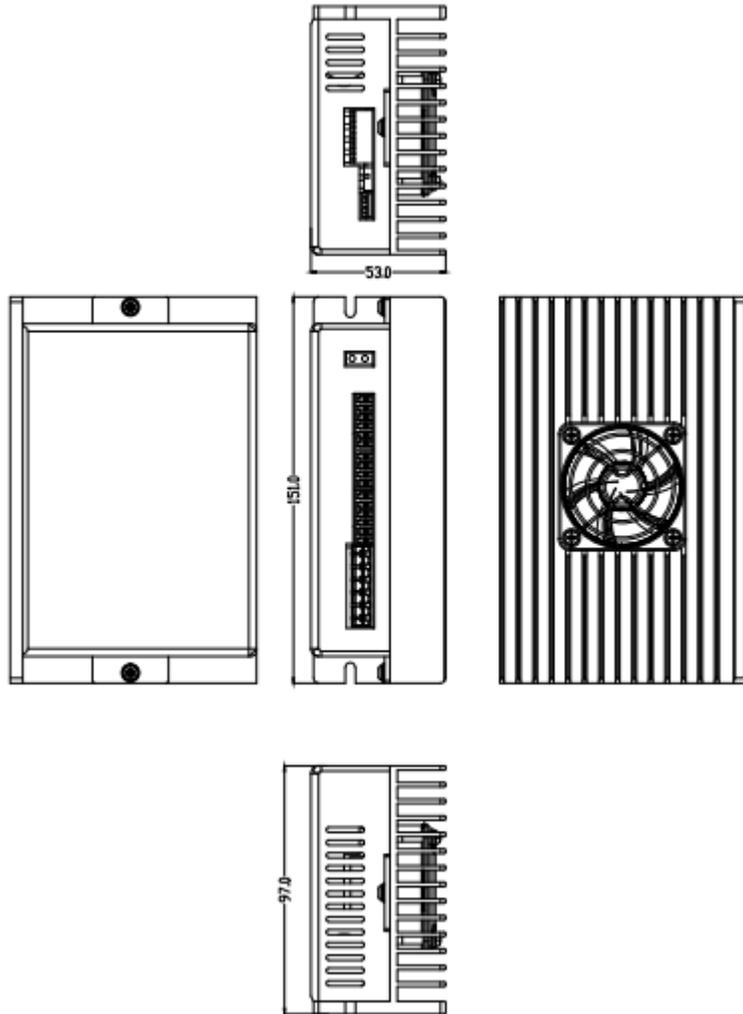
## 1. 电气指标

参 数	CL86C V2.0			
	最小值	典型值	最大值	单位
连续输出电流	4	-	8	A
输入电源电压	20	-	70	VAC
	30	-	90	VDC
逻辑输入电流	7	10	20	mA
高速脉冲输入脉冲频率 (占空比 50%)	0	-	500	kHz
信号输入电压范围	5	-	24	Vdc
逻辑输出带载电流	-	-	100	mA

## 2. 使用环境及参数

冷却方式	自然冷却或外加散热器	
使用环境	使用场合	尽量避免粉尘、油雾及腐蚀性气体
	温度	0℃—50℃
	湿度	40—90%RH
	震动	10~55Hz/0.15mm
保存温度	-20℃—65℃	
重 量	约 600 克	

### 3. 机械安装尺寸图 (CL86C V2.0)



### 4. 加强散热方式

- (1) 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；
- (2) 安装驱动器时请采用直立侧面安装，使散热器表面形成较强的空气对流；必要时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。

### 三、驱动器接口与接线介绍

#### 1. 接口定义

##### 1) 电机和电源输入端口

序号	符 号	名 称	说 明
1	A+	A 相电机绕组+	
2	A-	A 相电机绕组-	
3	B+	B 相电机绕组+	
4	B-	B 相电机绕组-	
5	AC	输入交电源	
6	AC	输入交电源	

##### 2) 编码器信号输入端口

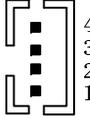
序号	符 号	名 称	说 明
1	EB+	电机编码器 B 相正输入	
2	EB-	电机编码器 B 相负输入	
3	EA+	电机编码器 A 相正输入	
4	EA-	电机编码器 A 相负输入	
5	VCC	编码器电源	+5V
6	EGND	编码器电源地	0V

### 3) 控制信号端口

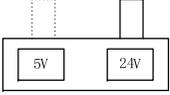
序号	符号	名称	说明
1	PUL+	脉冲正输入	采用拨码选择 5V 或者 24V <b>注意：信号为 24V 时，拨码选择为 5V 会损坏输入光耦。</b>
2	PUL-	脉冲负输入	
3	DIR+	方向正输入	
4	DIR-	方向负输入	
5	ENA+	使能正输入	5~24V 兼容 认有效电平下，ENA+接 5V，ENA-接 GND 时，电机处于断电自由状态，此时驱动不响应脉冲。当不需要此功能时，使能信号悬空即可。
6	ENA-	使能负输入	
7	BRK+ (PEND+)	抱闸信号正输出	通过拨码选择到位或抱闸功能，默认抱闸输出。最大上拉 30VDC, 100mA
8	BRK- (PEND-)	抱闸信号负输出	
9	ALM+	报警信号正输出	最大上拉 30VDC, 100mA
10	ALM-	报警信号负输出	

### 4) RS232 通讯端口

RS232 接口引脚排列定义见下图所示：

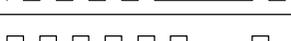
图示	引脚	名称	接口说明
	1	+5V	5V 电源正端 (50mA)
	2	TxD	RS232 发送端
	3	GND	电源地
	4	RxD	RS232 接收端

### 5) 脉冲和方向电平选择拨码

图示	功能	描述
	5V	脉冲、方向输入电平为 5V
	24V	脉冲方向输入电平为 24V (默认)

### 5) 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 5 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 闪烁频率为 2Hz，其中 LED 亮 200ms，灭 300ms。红色 LED 在 5 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	闪烁次数	红色 LED 闪烁波形	故障说明
1	1		过流故障
2	2		过压故障
3	3		运放错误
4	4		锁轴错误
5	5		EEPROM 错误
6	6		自整定错误
7	7		跟踪误差超差

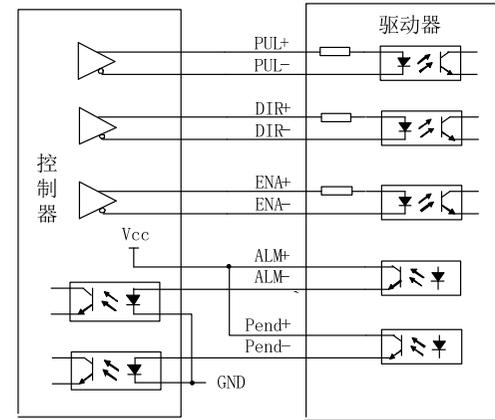
当驱动器出现故障时，驱动器将停机，并提示相应故障代码。用户需断电，并重新上电时，故障才可以清除。当驱动器出现故障时，驱动器将按队列形式，将最新故障保存在驱动器的 EEPROM 内，驱动器最多保存 10 个最新历史故障。用户可以通过 PC 机和文本显示器读取相应的故障代码。

**故障处理方法:**

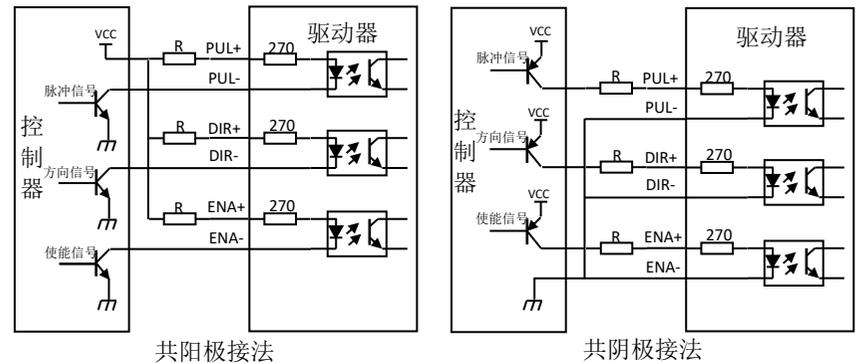
现象	问题	解决措施
绿色 LED 不亮	未上电	检查驱动器电源线是否正确连接。
红色 LED 闪烁 1 次	过流	断开电机绕组线与驱动器的连接, 重启驱动器, 若无报警, 请检查电机和电机动力线有无异常; 断开电机绕组线与驱动器的连接, 重启驱动器, 如果驱动器依然报警, 驱动器损坏;
红色 LED 闪烁 2 次	过压	重启驱动器; 重启驱动器报警依然存在, 检查电源电压是否过高。
红色 LED 闪烁 3 次	运放错误	重启驱动器; 重启驱动器报警依然存在, 驱动器硬件故障。
红色 LED 闪烁 4 次	锁轴错误	检查电机动力线是否断线。
红色 LED 闪烁 5 次	存储错误	使用 RS232 调试口连接上位机, 恢复驱动器到出厂设置; 恢复出厂设置报警依然存在, 驱动器硬件故障。
红色 LED 闪烁 6 次	电机参数自整定错误	重启驱动器; 重启驱动器后报警依然存在, 使用上位机关闭自整定功能。
红色 LED 闪烁 7 次	跟踪误差超差	检查参数列表中“电机分辨率”是否设置有误; 检查电机与驱动器接线, 是否相序错误(电机 A+\A-、B+\B-必须和驱动 A+\A-、B+\B-严格对应); 检查编码器线是否断线; 加速时间适当加长; 检查电机是否堵转。
电机旋转方向错误	电机方向设定错误	拨码 SW5 状态设置错误
电机不转	无脉冲信号	检查脉冲信号接线连接是否正确。
电机只朝一个方向旋转	脉冲模式选择错误	检查 SW7 脉冲模式是否设置正确。
	无方向信号	检查方向信号线连接是否正确。

**2. 控制信号接口电路图**

CL86C V2.0 控制信号输入和输出接口电路图, 如图所示。



差分方式控制信号接口接线图



单端方式控制信号接口接线图

**注意:** CL86C V2.0 脉冲和方向输入电平通过拨码来选择 5V 或 24V。当信号电平为 24V 时, 拨码选择为 5V 会损坏输入光耦。

除脉冲和方向输入口外，使能和报警清除信号为 5V~24V 兼容。

例如：脉冲和方向信号电平为 24V 时，将拨码拨到“24V”的位置，无需外接电阻；

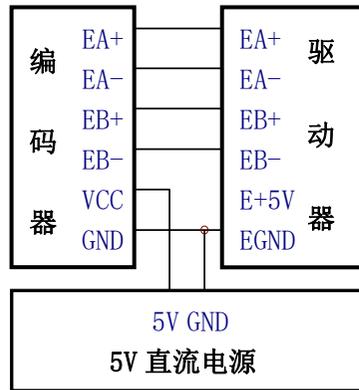
脉冲和方向信号电平为 5V 时，将拨码拨到“5V”的位置，无需外接电阻；

### 3. 控制信号模式设置

**单双脉冲选择：**可以通过拨码设置单脉冲模式或双脉冲模式。

### 4. 编码器接线

当编码器所需电流  $I_{cc} < 50\text{mA}$  时，可由 CL86C V2.0 直接供电，此时应将 EGND 接编码器地，E+5V 接编码器 Vcc，编码器 A+、A-、B+、B- 信号依次接至驱动器 EA+、EA-、EB+、EB- 端口。当编码器所需电流  $I_{cc} > 50\text{mA}$  时，则需外加 5V 电源供电，具体接线方式如下图所示。需要保证编码器和驱动器共地。



编码器外加电源供电时接线图

### 5. 串口接线



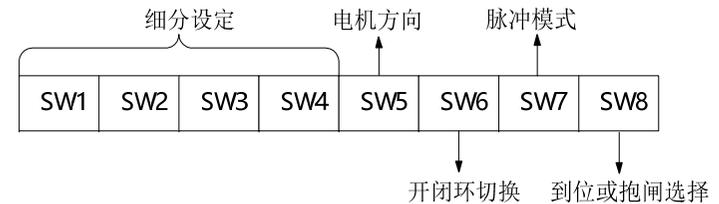
图 6 参数调试接线原理图

**注意：**

- 1、CL86C V2.0 与 PC 机连接的电缆必须为专用电缆（视用户情况随机附送）使用前请确认，以免发生损坏。
- 2、CL86C V2.0 与 PC 机连接时必须保证供给的电源为隔离电源，若不能确定，请用隔离变压器将 PC 隔离起来，以免损坏 PC 机。

### 四、拨码开关设定

CL86C V2.0 驱动器采用 8 位拨码开关设定细分精度、电机方向、开闭环模式、单双脉冲选择和到位或抱闸功能，详细描述如下：



#### 细分设定

步数/圈	SW1	SW2	SW3	SW4
Default(1600)	on	on	on	on
800	off	on	on	on
1600	on	off	on	on
3200	off	off	on	on
6400	on	on	off	on

12800	off	on	off	on
25600	on	off	off	on
51200	off	off	off	on
1000	on	on	on	off
2000	off	on	on	off
4000	on	off	on	off
5000	off	off	on	off
8000	on	on	off	off
10000	off	on	off	off
20000	on	off	off	off
40000	off	off	off	off

注：细分表的默认档(Default)细分为 1600，在此档位可通过调试软件设置细分分数。SW5~SW8 出厂默认 off。细分默认出厂 1600。

- 1) SW5: 电机方向。SW5=off, CW; SW5=on, CCW。
- 2) SW6: 开闭环切换。SW6= off, 闭环模式; SW6=on, 开环模式。
- 3) SW7: 脉冲方式。SW7=off, 脉冲+方向; SW7=on, 双脉冲。
- 4) SW8: 到位或抱闸功能选择。SW8=off, 抱闸; SW8=on, 到位。

## 五、驱动器参数设置

CL86C V2.0 驱动器的参数设置可通过 PC 或手持调试器与驱动器的 RS232 口通讯,完成参数设置,驱动器内部存有一套对应电机最佳的默认出厂配置参数,用户只须按照具体使用情况调整驱动器内部细分数即可。具体可调整参数及功能见下表:

参数名称	参数范围	默认值	单位	备注
Pr0.00	200~51200	1600	P/R	--
Pr0.01	0~10	2	--	0-开环模式, 2-闭环功率角模式;

Pr0.03	电机运行方向	0~1	1	--	0-正方向,1-反方向;
Pr0.04	电机电感值	0~10000	1499	uH	自整定关闭时的默认值
Pr0.05	跟踪误差最大值	0~65535	4000	--	编码器脉冲数
Pr1.00	位置环 Kp	0~100	45	--	--
Pr1.01	速度环 Ki	0~100	0	--	--
Pr1.02	速度环 Kp	0~100	15	--	--
Pr2.00	指令 FIR 脉冲滤波时间	0~1024	15	0.1ms	--
Pr2.01	开环切到闭环速度阈值	0~100	18	0.1r/s	--
Pr2.02	闭环切到开环速度阈值	0~200	12	0.1r/s	--
Pr2.03	开环切到闭环延时	0~32767	5	ms	--
Pr2.04	闭环切到开环延时	0~32767	250	ms	--
Pr2.05	闭环切到开环反馈速度阈值	0~80	50	0.1r/s	--
Pr2.07	位置环积分切入延时	0~65535	2000	0.05ms	速度环 Ki 不为 0 时有效
Pr4.00	Pend 输出有效电平	0~1	1	--	0-高阻 1-低阻
Pr4.19	抱闸松开的延时	0~1500	250	1ms	--
Pr4.20	抱闸吸合的延时	0~1500	250	1ms	--
Pr4.21	抱闸吸合速度阈值	0~500	10	0.1r/s	--
Pr4.22	故障检测选择	0~65535	65535	--	bit1-过流,bit2-位置超差,bit3-运放错误,bit5-EEPROM 错误, bit6-电机参数辨识错误

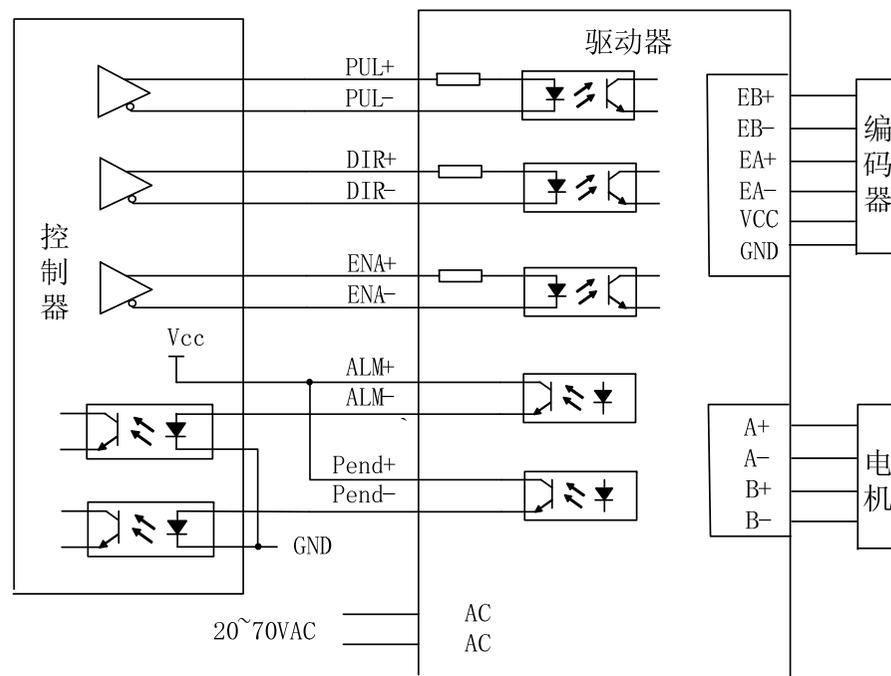
Pr4.23	使能清除故障选择 (开启后, 默认下降沿有效)	0~1	1	--	0-禁止清除使能故障,1-开启清除使能故障;
Pr4.24	到位时位置误差设定	0~100	8	Pluses	编码器脉冲数
Pr4.25	到位时位置误差软件消抖延时	0~100	3	ms	--
Pr4.26	零速度阈值	0~500	10	0.1r/s	--
Pr4.30	使能控制	0~1	1	--	0-高电平, 1-低电平;
Pr4.31	故障输出状态	0~1	1	--	0-高阻,1-低阻;
Pr5.00	电机峰值电流	0~80	80	100mA	--
Pr5.01	闭环保持电流百分比	0~100	50	%	--
Pr5.02	开环保持电流百分比	0~100	50	%	--
Pr5.03	上电锁轴电流百分比	0~100	100	%	--
Pr5.04	锁轴持续时间	0~1500	200	1ms	--
Pr5.07	上电起动时间	1~30	8	100ms	减少电机上电和使能时的振动;
Pr5.09	上电自动运行	0~1	0	--	0-禁止自动运行,1-允许自动运行;
Pr5.10	停车最长时间	100~10000	1000	ms	--
Pr5.13	电流环上电自整定	0~1	1	--	0-不自整定,1-自整定;
Pr5.19	脉冲边沿	0~1	0	--	0-上升沿, 1-下降沿
Pr5.30	Z 轴力矩补偿方向	0~2	0	--	0-不补偿, 1-正向补偿, 2-反向补偿
Pr5.31	Z 轴力矩补偿百分比	0~65535	0	--	
Pr6.00	试运行速度	0~5000	60	RPM	

Pr6.01	试运行时间间隔	10~10000	100	ms	
Pr6.02	试运行循环次数	0~30000	1	--	
Pr6.03	试运行加减速	10~10000	200	--	
Pr6.10	厂家自定义参数 2	0~10	0	--	--
Pr7.01	编码器分辨率	200~20000	4000	--	默认 1000 线编码器, 4 倍频;
Pr7.02	反电势系数	0~300	100	100mV/rps	--
Pr7.03	电流环比例增益 P	0~3000	1500	--	可读写, 可保存
Pr7.04	电流环积分增益 I	0~1000	300	--	可读写, 可保存
Pr7.09	过压阈值	0~200	190	V	--
Pr2.13	低速段振动抑制参数	VBS 开启	0~1	0	0-关闭; 1-开启
Pr2.16		VBS 上限速度值	0~500	200	0.01r/s
Pr2.17		VBS 下限速度值	0~500	49	0.01r/s
Pr1.07	中速段振动抑制参数	位置环滤波频率	0~3000	3000	Hz
Pr1.08		速度环滤波频率	0~3000	300	Hz
Pr2.21	停止整定性能参数	加速度系数	0~5000	1000	r/s^2/A
Pr1.03		转矩前馈百分比	0~10000	50	%
Pr2.08	指令信号低频滤波	指令脉冲 IIR 滤波带宽	0~3000	320	Hz

**注意：**驱动器出厂默认的电环、位置环和速度环参数为配套电机的最佳参数，客户一般无需修改，只需要根据系统控制的需要选择好电机细分数及开环电流的百分比即可。

### 六. 典型应用接线图

由 CL86C V2.0 典型接线图如图所示。电源为推荐大小范围，电压越高，高速性能越好。



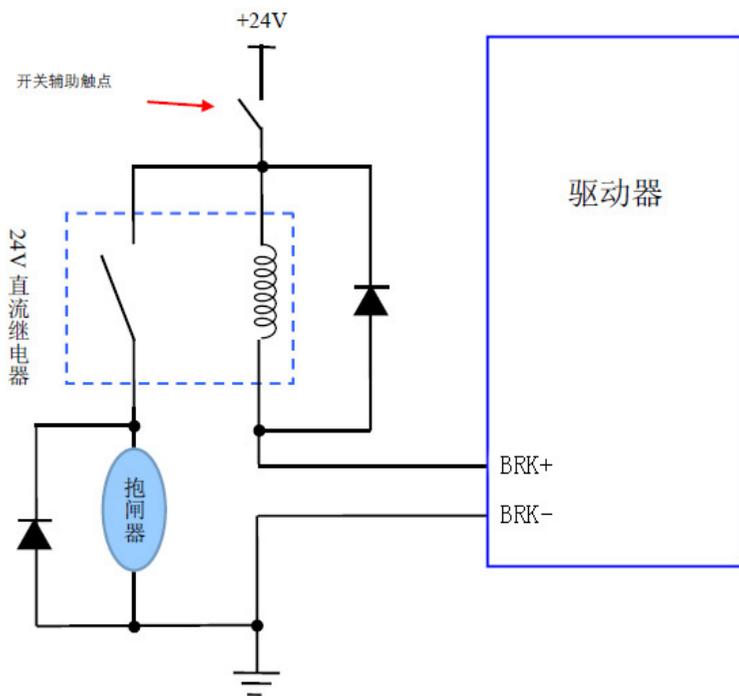
## 带抱闸电机的使用方法

### 注意：

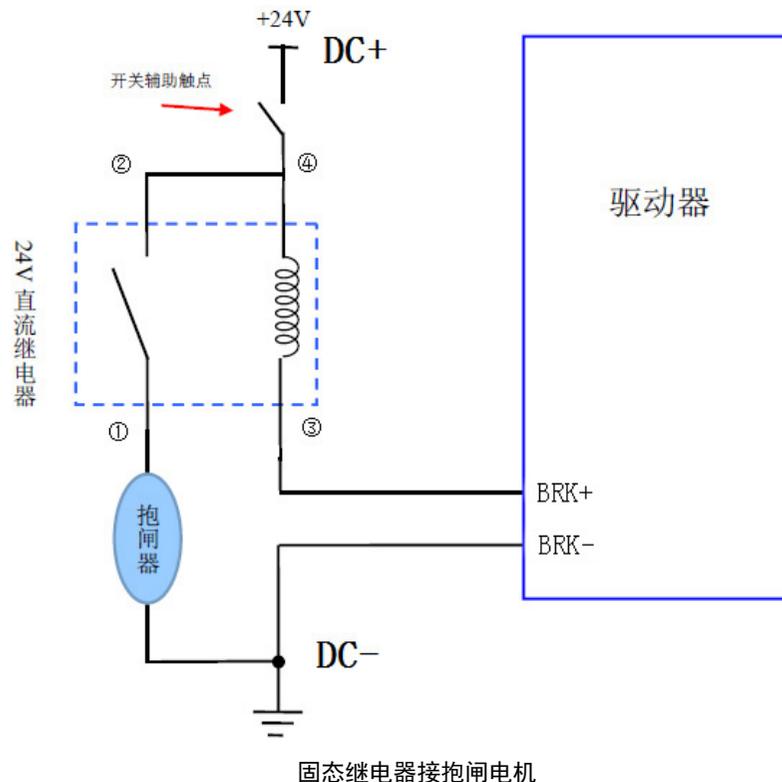
1. 使用抱闸功能，拨码 SW8 应处于 OFF 状态。
2. 电机抱闸必须由驱动器控制，否则可能会出现电机飞车等意外情况。

继电器参考接线如下图，由于抱闸线圈和继电器线圈均是感性负载，建议加上二极管，二极管型号可选择普通整流二极管（如：IN4007）另外，二极管极性切不可接反。

建议客户使用固态继电器，就无需加二极管，固态继电器优点：响应速度快，无需加二极管，通断不会发出声音；推荐使用“凯泽”的 KS1-10DD 型号固态继电器。



普通继电器接抱闸电机



固态继电器接抱闸电机

## 1. 闭环步进电机编码器引线颜色和定义

引脚	颜色	信号	描述
1	黄色	EB+	编码器 B 通道正输出
2	绿色	EB-	编码器 B 通道负输出
3	黑色	EA+	编码器 A 通道正输出
4	蓝色	EA-	编码器 A 通道负输出
5	红色	VCC	编码器+5V 电源输入
6	白色	GND	编码器 GND 输入

## 2. 闭环步进电机线颜色和定义

引脚	颜色	信号	描述
1	黑色	A+	A 相电机绕组+
2	红色	A-	A 相电机绕组-
3	黄色	B+	B 相电机绕组+
4	蓝色	B-	B 相电机绕组-

## 雷赛产品保修条款

### 1 一年保修期

雷赛公司对其产品的原材料和工艺缺陷提供从发货日起一年的质保。在保修期内雷赛公司为有缺陷的产品提供免费维修服务。

### 2 不属保修之列

- 不恰当的接线，如电源正负极接反和带电拔插
- 未经许可擅自更改内部器件
- 超出电气和环境要求使用
- 环境散热太差

### 3 维修流程

如需维修产品，将按下述流程处理：

- (1) 发货前需致电雷赛公司客户服务人员获取返修许可号码；
- (2) 随货附寄书面说明，说明返修驱动器的故障现象；故障发生时的电压、电流和使用环境等情况；联系人的姓名、电话号码及邮寄地址等信息。
- (3) 预付邮费寄至深圳市南山区麻勘南路 91 号一栋二楼雷赛智能维修部 邮编：518052 电话：0755-86082091。

### 4 保修限制

- 雷赛产品的保修范围限于产品的器件和工艺（即一致性）。
- 雷赛公司不保证其产品能适合客户的具体用途，因为是否适合还与该用途的技术指标要求和使用条件及环境有关。本公司不建议将此产品用于临床医疗用途。

### 5 维修要求

返修时请用户如实填写《维修报告》(此表可在 [www.leisai.com](http://www.leisai.com) 上下载或 Email: [tech@leisai.com](mailto:tech@leisai.com)) 以便于维修分析。邮寄地址：深圳市南山区麻勘南路 91 号一栋二楼雷赛智能维修部 邮编：518052 电话：0755-86082091。