



Kinco Electric (Shenzhen) Ltd.

为全球客户提供中国人的自动化解决方案

**Kinco 步科**

### 1. 使用安全事项

- 严格遵守安全守则。
- 应在断开电源 1 分钟后进行维护操作，此时指示灯彻底熄灭或确认端子上电压在 36VDC 内，否则有触电的危险。
- 请勿在驱动器及电机工作时进行接线或插拔接线端子。
- 请勿在通电后或驱动器运行时拆开驱动器外壳。
- 为避免人身伤害和财产损失，非专业人员不可以对驱动器进行相关操作。
- 安装过程中请遵守相关技术规范和电气安装标准。必须把驱动器良好地接地，接地电缆的截面积不小于 1.25mm<sup>2</sup>。
- 请不要把任何物体放入驱动器内，否则可能造成驱动器损坏。
- 驱动器出现故障需要检修时，请将驱动器送回检修中心。私自打开驱动器或不正确的操作会损坏驱动器。未经允许，私自打开驱动器外壳的情况下保修作废。
- 在废弃驱动器的时候，请按照工业废弃物的标准来处理，以免造成环境的污染。

#### ① 声明：

- 把此驱动器应用于直接涉及人身安全的机械设备(核动力控制、医疗设备、卡车、火车、飞机、娱乐和安全防护设备等)时，必须安装防范的安装设备，避免出现可能发生的人身伤害。
- 电子设备有相应的寿命期。设备须有足够的保护措施，在驱动器失灵的情况下保证人员及设备本身安全。安装或使用驱动器的客户须自己承担因为机器故障及错误操作驱动器造成的损失。

### 2. 产品概述

#### 2.1 产品确认

表 2-1 包装清单

产品清单	
物品	数量
驱动器	1 台
产品服务指南	1 张
驱动器使用说明书	1 张
长 8mm 直径 1.0mm 绝缘端子	6 个
长 15mm 直径 1.5mm 绝缘端子	6 个
2kΩ 金属膜插件电阻	3 个

#### 2.2 产品型号命名规则

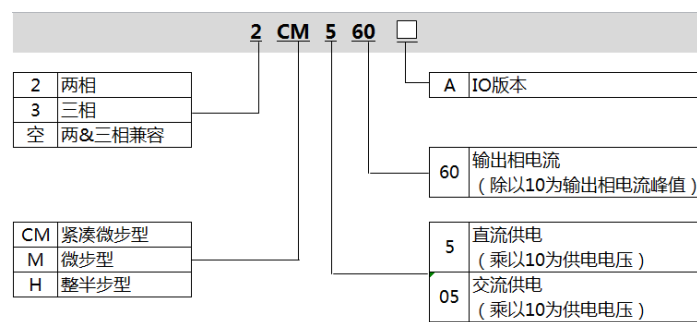


图 2-1 型号命名规则

#### 2.3 产品功能描述

- **电机自适应功能：**在使能上电测试电机参数功能时，驱动器每次上电时都要自动检测所驱动的电机的电气参数(电阻、电感)，并根据检测到的电气参数自动计算驱动电机的最佳运行参数。如不需要每次测试电机参数可参阅表 3-7 设置拨码开关将上电测试电机参数禁止即可。
- **相位记忆功能：**驱动器在电机断电时，会保存电机断电时的相位。其可以避免某些应用场合下驱动器上电时因电机抖动造成误差。更换电机或在机器停止后，转动机会使相位记忆失效。
- **自动半流功能：**自动半流功能使能时，电机停转 1.5S 后相电流减少到设置值的一半，可降低电机发热。理论上能降低至 25%。
- **试运行功能：**驱动器设置在此状态时，会自动以 80RPM 的速度驱动电机，此时的峰值电流输出为 (2CM525 为 0.8A, 2CM545 为 2A, 2CM560 为 3A, 2CM860 为 3A, 2CM880 为 4A, 3CM880 为 4A)，细分设置无效。此功能用于检验驱动器状态是否正常。
- **单/双脉冲兼容输入：**驱动器的控制信号输入口支持“脉冲+方

向” (PLS+DIR) 控制信号及双脉冲 (CW/CCW) 控制信号。

- **过压报警功能：**驱动器会在内部母线电压超过 85VDC 时，进入高压报警状态。此时应及时切断电源。
- **过流报警功能：**电机出现短路或接错线时，驱动器会产生过流保护，以免意外情况下的大电流损坏驱动器，出现过流报警时应及时切断电源，如果是电机原因造成，检查电机和接线，重新启动驱动器可清除此报警。
- **欠压报警功能：**驱动器在内部母线电压低于 15VDC 时，驱动器进入欠压报警状态，欠压报警时重新启动驱动器可清除此报警。
- **过热报警功能：**驱动器内部温度超过 85 度时，进入过热报警状态，需等驱动器温度降到 70 度以下，重启方可清除此报警。

### 2.4 应用领域

适合各种中小型自动化设备和仪器，如雕刻机，贴标机，切割机，数控机床，绘图仪等，是实现低振动，小噪声，高精度，高速度的用户的理想选择。

### 3. 产品参数及安装

#### 3.1 产品参数

表 3-1 驱动器电气参数表

参数	2CM525	2CM545	2CM560	2CM860	2CM880	3CM880
输入电压	24-50VDC			24-70VDC		
输出相电流 (峰值/单位: A)	0.3~2.5	1~4.5	1.8~6	1.8~6	2.4~8	2.4~8
细分(单位: Pulse/rev)	200	200	200	200	200	400
	400	400	400	400	400	500
	...	...	...	...	...	...
	25600	25600	25600	25600	25600	25600
信号输入方式	脉冲+方向 (PLS+DIR) / 正反向脉冲 (CW/CCW)					
输入信号	输入电压: 5~24VDC, 输入电流: 8mA@5VDC, 12mA@24VDC 有效输入信号: 大于 3VDC, 无效输入信号: 小于 1.5VDC PLS, DIR 信号最高输入频率: 400kHz, 最小脉宽: 1us					
输出信号	最大流过电流: 100mA, 最大承受电压: 30VDC, ERR 最大压降: 0.8VDC@100mA					
保护电路类型	过流、过压、欠压、过热保护					
过压保护电压	大于 85VDC					
欠压保护电压	小于 15VDC					
过热保护温度	大于 85℃ (热敏电阻温度)					

表 3-2 使用环境及参数表

冷却方式		自然风冷
使用环境	使用场合	避免有大量金属粉尘，油污或腐蚀性气体
	使用环境湿度	<85%, RH (不能结露和有水珠)
	使用环境温度	0℃~+40℃
	保存温度	-20℃~+70℃
净重	2CM525 & 2CM545 2CM560 & 2CM860	250g
	2CM880 & 3CM880	253g
	2CM525 & 2CM545 2CM560 & 2CM860	330g
毛重	2CM880 & 3CM880	333g
	2CM525 & 2CM545 2CM560 & 2CM860	118*75.5*25.4mm
外形尺寸	2CM880 & 3CM880	118*75.5*34mm
	防护等级	IP20

#### 3.2 接线端子说明

驱动器接线端子分为控制信号端，电机动力线端，电源输入端三部分;控制信号端口可接受差分信号，单端共阴或单端共阳信号;内置

高速光耦，可隔离外部环境对驱动器的干扰。其接口端子定义如下。

表 3-3 控制信号端口定义

信号	功能描述
PLS+ (CW+)	脉冲信号在单脉冲控制模式下，此信号为脉冲控制信号，上升沿有效;在双脉冲控制模式下，此信号为正转控制信号，上升沿有效。
PLS- (CW-)	
DIR+ (CCW+)	在单脉冲模式下，此信号为方向控制信号，驱动器通过检测此信号的电平设置电机运转方向。此信号有效值为脉冲信号上升沿时刻。在双脉冲模式下，此信号为反转控制信号，上升沿有效。
DIR- (CCW-)	
FRE+	此信号为脱机信号，此信号有效电平时，驱动器切断电机供电，电机转子处于自由状态 (脱机)。
FRE-	
ERR+ ERR-	报警输出信号。此信号端口为无源集电极开路的光耦输出，使用时要外接电源。当驱动器出现异常报警或断电时，此信号端口的光耦无输出 (电平由外接电路决定)。严禁端口反接，否则会损坏内部电路。

表 3-4 强电端口定义

二相	三相	功能描述
A+	U	二相电机 A 相和 B 相，互换 A+, A-或 B+, B-可改变电机方向。
A-	V	
B+	W	三相电机，U、V、W 互换可改变电机方向。NC 为禁止接线。(对于 8 线电机并联使用，可将两根电机线套在绝缘端子上，再接到驱动器)
B-	NC	
GND		驱动器电源输入接口
Vdc+		

#### 3.3 接线图示

- 驱动器的所有控制信号的输入电路，都采用了可靠的光耦元件进行隔离，可以减少外部电气噪声对于本驱动器的干扰。
- 如果现场应用有较强干扰时，控制信号推荐用双绞接线方式，以减少干扰源对控制信号的干扰。

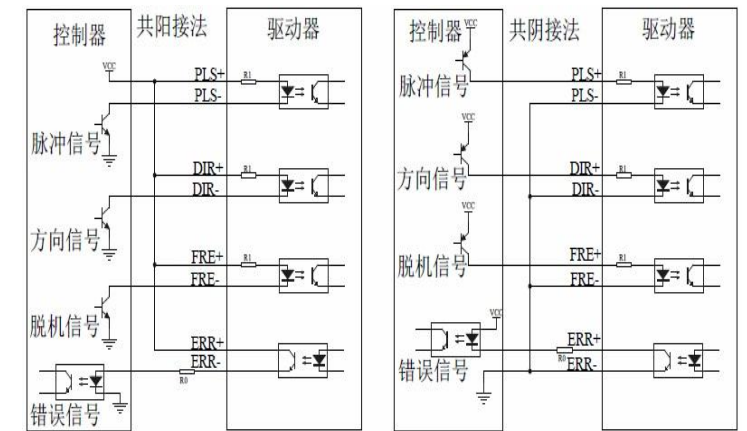


图 3-1 控制信号一般方式

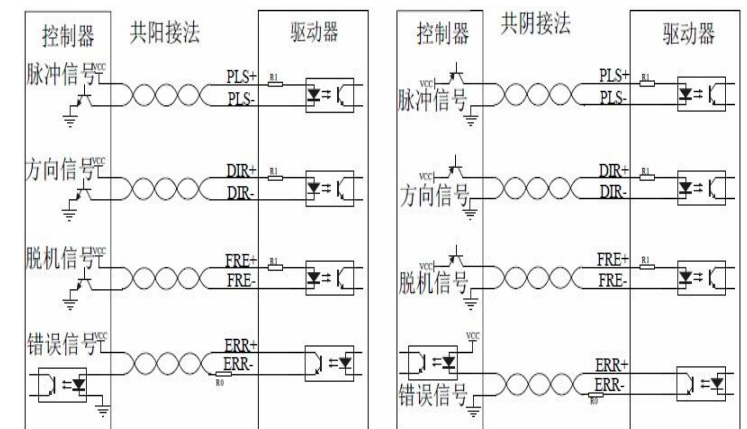


图 3-2 控制信号双绞线方式



### ⚠ 驱动器接线注意事项:

- 为驱动器布线时, 为了避免驱动器受到干扰, 请遵循强电(电机相线与电源线)与弱电隔离布线的原则(最少要相距 10 厘米)。
- 驱动器的控制信号接线建议采用屏蔽双绞线, 屏蔽层必须可靠接地(驱动器与设备的真实地)。如果控制信号为 24VDC 时, 可接入 2K 的电阻, 以减少干扰源对控制信号的干扰。
- 驱动器的电机动力线及电源线由于要承受较大的电流, 因此建议使用的导体截面积不小于 1mm<sup>2</sup>, 必要时视电流大小选用更大截面积的导线。电机动力线套上绝缘端子, 可减小与端子的接触电阻。
- 严禁带电接拔线, 否则可能造成设备损坏及人身伤害。特别注意电机在锁紧状态, 电机动力线上仍然具有较大的电流。

#### 3.4 控制信号时序图

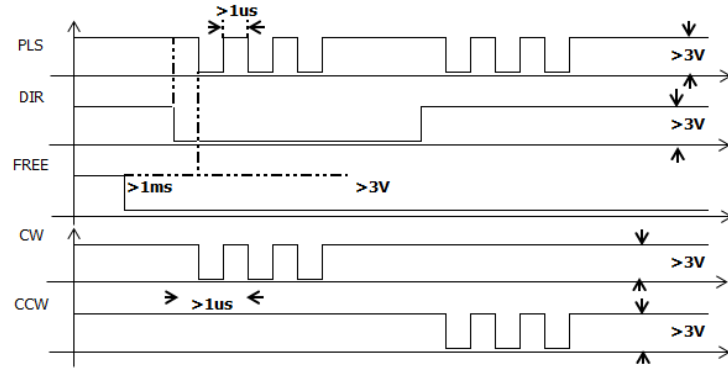


图 3-3 控制信号时序图

### ⚠ 控制信号注意事项

- 方向信号禁止在脉冲信号上升期间变化。
- 脱机信号必须提前脉冲信号 1ms 建立。

#### 3.5 拨码开关功能设置

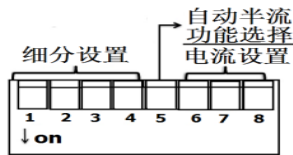


图 3-4 拨码开关功能设置

表 3-5 细分设置 (Unit: Pulse/rev)

2CM525 & 2CM545 2CM560 & 2CM860 2CM880	3CM880	SW1	SW2	SW3	SW4
200	400	ON	ON	ON	ON
400	500	OFF	ON	ON	ON
800	600	ON	OFF	ON	ON
1600	800	OFF	OFF	ON	ON
3200	1000	ON	ON	OFF	ON
6400	1200	OFF	ON	OFF	ON
12800	2000	ON	OFF	OFF	ON
25600	3000	OFF	OFF	OFF	ON
1000	4000	ON	ON	ON	OFF
2000	5000	OFF	ON	ON	OFF
4000	6000	ON	OFF	ON	OFF
5000	10000	OFF	OFF	ON	OFF
8000	12800	ON	ON	OFF	OFF
10000	20000	OFF	ON	OFF	OFF
20000	25600	ON	OFF	OFF	OFF
NA	NA	OFF	OFF	OFF	OFF

表 3-6 电流设置 (Unit: A)

2CM525		2CM545		2CM560 2CM860		2CM880 3CM880		SW6	SW7	SW8
Peak	RMS	Peak	RMS	Peak	RMS	Peak	RMS			
0.3	0.2	1.0	0.7	1.8	1.3	2.4	1.7	OFF	OFF	OFF
0.6	0.4	1.5	1.1	2.4	1.7	3.2	2.3	ON	OFF	OFF
0.8	0.6	2.0	1.4	3.0	2.1	4.0	2.8	OFF	ON	OFF
1.2	0.8	2.5	1.8	3.6	2.5	4.8	3.4	ON	ON	OFF
1.4	1.0	3.0	2.1	4.2	3.0	5.6	4.0	OFF	OFF	ON
1.6	1.1	3.5	2.5	4.8	3.4	6.4	4.5	ON	OFF	ON
2.0	1.4	4.0	2.8	5.4	3.8	7.2	5.1	OFF	ON	ON
2.5	1.8	4.5	3.2	6.0	4.2	8.0	5.7	ON	ON	ON

表 3-7 拨码开关设置

功能	拨码设置	描述
单脉冲输入	SW6, SW7=ON 其它为 OFF	驱动器断电后, 按照所需功能设置拨码开关值, 设置完后, 驱动器重新上电, 此时指示灯状态为: RUN 绿灯慢闪烁, ERR 红灯为常亮, 表示设置成功, 驱动器断电, 重新设置所需的细分及电流值上电, 即可以正常使用。
双脉冲输入	SW7, SW8=ON 其它为 OFF	
微步平滑(动态)滤波禁止	SW5, SW6=ON 其它为 OFF	
微步平滑滤波使能	SW5, SW7=ON 其它为 OFF	
微步动态滤波使能	SW5, SW8=ON 其它为 OFF	
上电测试电机参数禁止	SW6, SW7, SW8=ON 其它为 OFF	
上电测试电机参数使能	SW5, SW6, SW7=ON 其它为 OFF	电机以 80RPM 运转,
试运行	SW6, SW8=ON 其它为 OFF	
自动半流	SW5=ON, 或 SW5=OFF	为 ON 时使能自动半流, 电机停转 1.5S 后相电流减少到设置值的一半。为 OFF 时禁止自动半流。

### ⚠ 拨码开关设置注意事项:

- 驱动器出厂时, 默认为单脉冲控制模式。
- 微步平滑滤波器能改善电机运转时的抖动, 使电机运行平稳。而动态滤波是在平滑滤波基础上改进, 使电机低速(如低细分 10rpm)运行时更加平稳。微步平滑(或动态)滤波会使电机响应速度变慢, 如果现场应用对电机响应速度要求很高, 例如数控机床应用, 建议禁止微步滤波器, 以缩短电机到达位置的时间。驱动器出厂时, 默认使能微步平滑滤波。
- 驱动器出厂时, 默认为使能上电测试电机参数。即驱动器每次上电时都需要测试电机参数。如不需要驱动器每次上电时都测试电机参数, 可在驱动器断电情况下将拨码开关设置为 SW6, SW7, SW8, 为 ON, 其他为 OFF, 连接好电机线, 驱动器第一次上电后会测试电机参数并存储, 驱动器断电。拨码开关按所需功能设置。以后每次上电驱动器不再测试电机参数而是读取存储在驱动器内部的电机参数。

#### 3.6 机械尺寸图及安装注意事项

##### ⚠ 安装注意事项:

- 建议将驱动器正立侧面安装, 以确保驱动器安装环境通风顺畅。
- 为保证驱动器的良好散热, 两台驱动器之间的安装距离应不少于 30mm。
- 本驱动器的防护等级为 IP20, 请将驱动器置于符合要求的室内环境及电气柜中运行, 否则可能导致驱动损坏及人身伤害。
- 当驱动器频繁出现过热报警时, 表示需要对驱动器进行加强散热, 可在靠近驱动器处安装风扇, 强制冷却散热, 以确保驱动器在可靠的工作温度范围内工作。

单位: mm

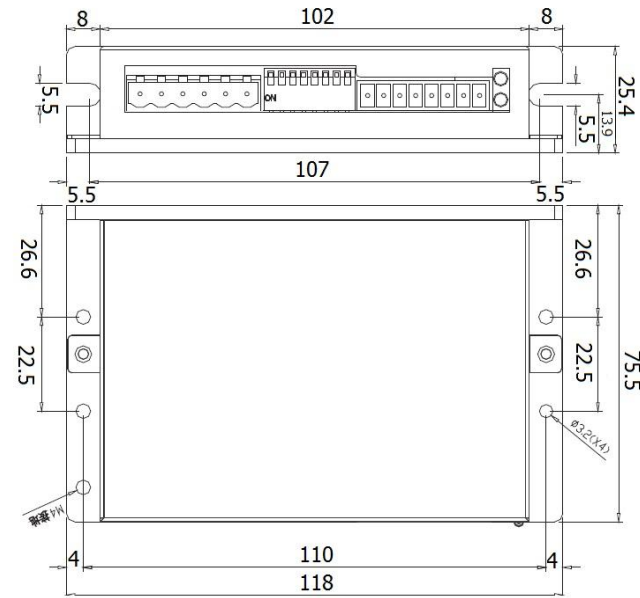


图 3-5 2CM525\_2CM545\_2CM560\_2CM860-尺寸安装图

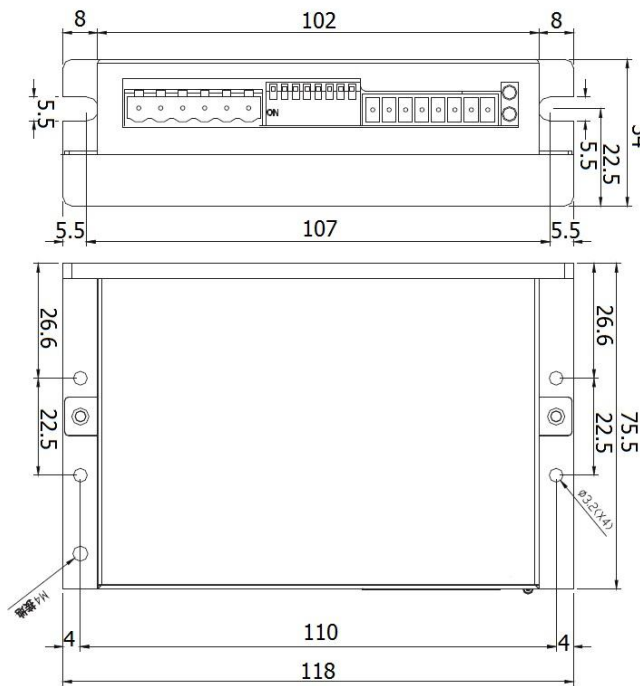


图 3-6 2CM880\_3CM880-尺寸安装图

## 4. 常见问题及解答

### 4.1 驱动器指示灯显示指南

指示灯		定义	报警原因	解决报警办法
RUN	ERR			
熄灭	熄灭	内部不通电	内部没电	检查电源接线
熄灭	快闪	过流报警	1、电机相线短路 2、驱动器内部问题别	1、检查电机接线 2、更换驱动器
快闪	快闪	过压报警	1、电源电压过高 2、高速停止电机	1、检查电源 2、加制动电阻
熄灭	慢闪	过热报警	驱动器内部超过 85 度	环境温度高于 40 度需加辅助散热
熄灭	开启	欠压报警	1、动力电源电压过低 2、急速启动	1、检查电源功率 2、减小加速度
慢闪	开启	拨码开关	拨码开关 SW1~SW4 都为 OFF(用于功能设置)	确认开关在正确位置
快闪	开启	电机错误	电机未接线或接线错误	检查电机接线

快闪/慢闪	开启	EEPROM 错误	驱动器读出 EEPROM 数出错	重新上电, 再出现更换驱动器
开启	熄灭	正常运行		
慢闪	熄灭	试运行		

### ⚠ 注意:

- 慢闪指闪动的频率为 0.5Hz, 快闪指闪动频率为 5Hz。
- 驱动器出现的报警需要断电并重新启动驱动器才能清除。
- 在任何报警情况下都应及时关断电源, 确认驱动器不带电后再触摸驱动器及电机。
- 除了正常运行, 试运行这两种情况外, 驱动器 ERR 信号都会输出有效电平。
- 如果出现未在表中标明的指示灯状态, 请与我司客服人员联系。

## 4.2 步进驱动器及步进电机常见问题及解答

### 1. 步进电机的外表温度允许达到多少?

步进电机温度过高首先会使电机内部线圈的绝缘漆熔化, 从而导致线圈短路, 因此电机外表允许的最高温度应取决于电机的内部线圈的绝缘等级; 一般来讲绝缘等级为 B 的电机, 内部线圈最高耐热为摄氏 130 度, 所以步进电机外表温度在摄氏 80-90 度完全正常。

### 2. 步进电机的输出功率怎样计算?

步进电机的输出功率随转速变化而不同, 一般用力矩来衡量。步进电机的输出功率计算公式为:  $P = \omega * M$ , 其中  $\omega = 2\pi * n / 60$ ,  $\omega$  为角速度,  $n$  为转速,  $M$  为电机此时的输出力矩。

### 3. 电源输入功率怎样计算?

驱动器的输入功率, 由其损耗和输出功率组成, 即  $P = P1 + P2$ ,  $P1$  大约为几瓦,  $P2$  输出功率可由步进电机输出功率折算过来即  $P2 = P3 / A$ ,  $P2$  为驱动器输出功率,  $P3$  为步进电机输出功率,  $A$  为转换效率(大约 77%)。因此输入功率即  $P = P1 + M * 2\pi * n / (60 * 77\%)$ ,  $n$  为转速(rpm),  $M$  为电机输出力矩即 N.M。

### 4. 驱动器的细分功能有什么作用?

步进驱动器的细分功能是一种电子阻尼技术。有三个明显的作用:  
A. 因为对步距角进行了细分, 所以提高了控制精度。  
B. 细分是抑制步进电机低频振荡的最好方法。  
C. 可以在一定程度上提高电机的力矩。

### 5. 四, 八线电机如何接线?

对于 4, 8 线步进电机, 引线颜色见下图。其中 8 线电机有两种接法, 其性能差异如下: a. 并联接法使线圈电感变小, 适合高速运转, 但需驱动器提供更大的电流, 才能达到所需扭矩。b. 串联接法使线圈电感变大, 适合低速运转, 驱动器提供小的电流, 就能达到所需扭矩, 如下图 2-3 和 2-4:

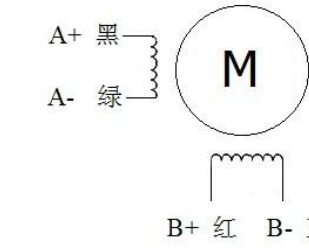


图 4-1 四线电机

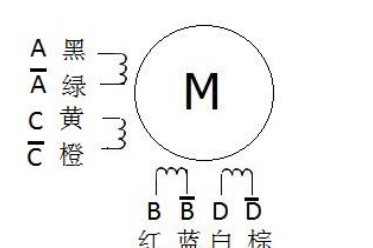


图 4-2 八线电机

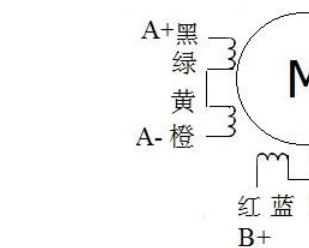


图 4-3 八线电机串行接法

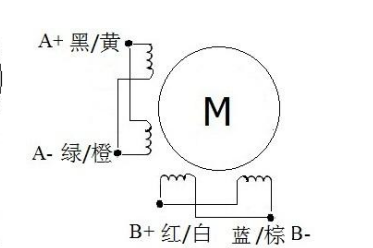


图 4-4 八线电机并行接法