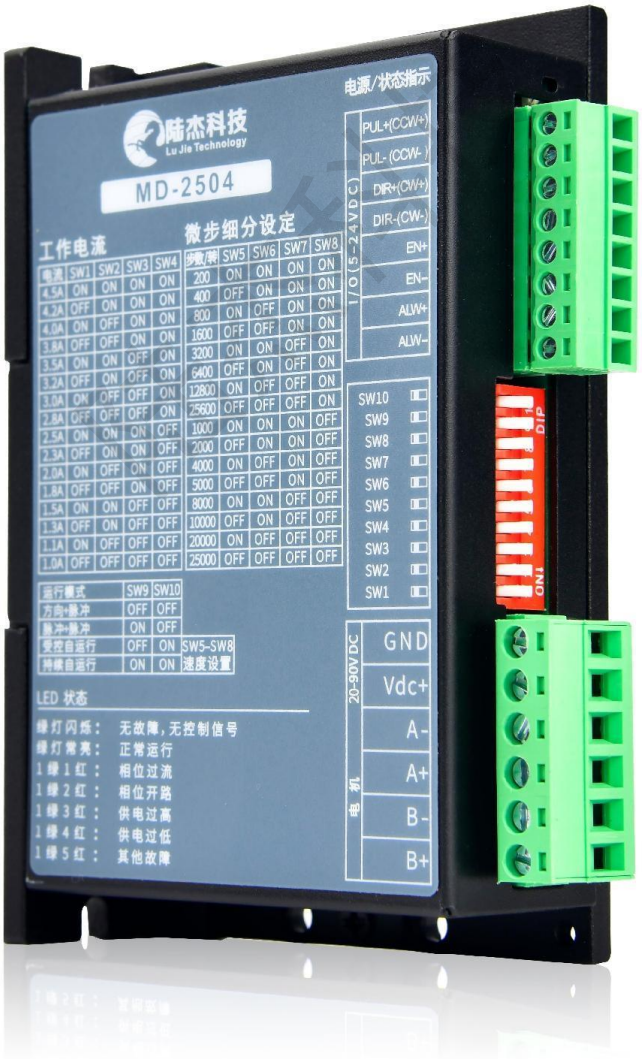
陆杰科技
Lu Jie Technology

MD-2504

两相步进电机驱动器
使用说明书



版权所有，翻版必究

（使用本驱动前请仔细阅读本手册，以免损坏驱动器）

1 简介 . . . 2
1.1 概述 . . . 2
1.2 特性 . . . 2
2 产品功能框图 . . . 3
3 性能指标 . . . 3
3.1 电气指标 . . . 3
3.2 环境指标 . . . 4
4 端口与接线 . . . 4
4.1 电源连接 . . . 4
4.2 电机连接 . . . 5
4.3 连接输入 . . . 6
4.3.1 脉冲方向输入 . . . 6
4.3.2 使能输入 . . . 6
4.3.3 报错输出 . . . 7
4.3.4 控制信号连接 . . . 8
5 开关选择 . . . 8
5.1 电流设定 . . . 8
5.2 空闲电流 . . . 9
5.3 单双脉冲模式细分设置 . . . 10
单双脉冲模式细分设置 . . . 10
5.4 控制信号模式设置 . . . 11
6 安装 . . . 12
6.1 机械尺寸 . . . 12
6.2 驱动器安装 . . . 12
7 错误代码 . . . 13
8 常见问题 . . . 13
8.1 故障排除 . . . 13
8.2 常见问题解答 . . . 14
9 产品保修 . . . 15
9.1 一年保修 . . . 15
9.2 不属于保修之列 . . . 15
9.3 维修流程 . . . 15
9.4 保修限制 . . . 15

陆杰科技

1 简介

感谢您选择陆杰步进电机驱动器。希望我们产品优越的性能、优异的质量和优秀的性价比可以帮助您成功的完成运动控制项目。

1.1 概述

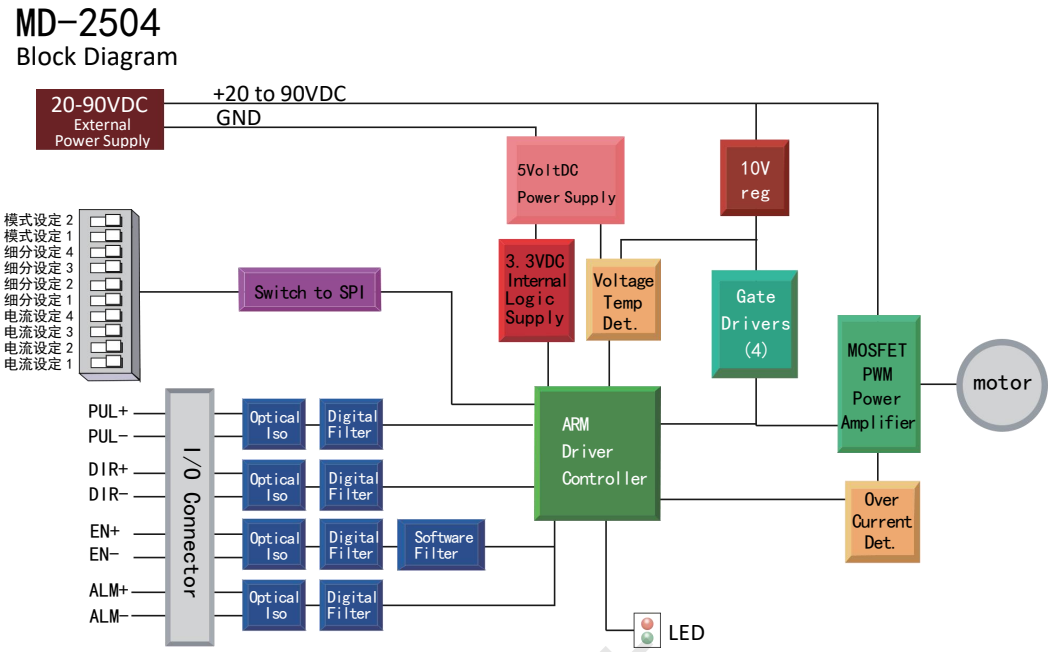
MD-2504 两相步进电机驱动器是基于 PI 控制算法设计的高性价比细分型驱动器，具有优越的性能表现，高速大力矩输出，低噪音，低振动，低发热。适配电流 4.2A 以下，外径 42~60mm 的各种型号两相混合式步进电机。

MD-2504 驱动器可通过拨码开关选择运行电流和细分，有 16 种细分，16 种电流供选择，具有过压，欠压，相电流和总电过流保护，其输入输出控制信号均采用光电隔离差分信号输入，抗干扰能力强，具有过压、欠压、过流保护等出错保护功能。

1.2 特性

■	供电电源	20-90VDC
■	输出电流	拨码开关设定，16 种选择，最大 4.5A(峰值)
■	电流控制	PI 控制算法，高速大力矩输出，低振动，低噪音，低发热
■	细分设置	拨码开关设定，16 种选择：200，400，800，1600，3200， 6400，12800，25600，1000，2000，4000，5000，8000，10000，20000，25000 步数/转（step/rev）
■	速度范围	选配合适的步进电机，最高可达 3000rpm
■	共振抑制	自动计算共振点，抑制中频振动
■	系统自测	驱动器上电初始化自动检测电机参数并由此优化电机电流算法和抗共振电子阻尼系数
■	控制方式	脉冲 + 方向模式(默认)
■	数字输入滤波	400Khz
■	空闲电流	半流时在电机停止运行 0.2 秒后空闲电流会自动减为运行电流的 50%

2 产品功能框图



I/O 配置

PUL(3.3-28V)	DIR(3.3-28V)	EN(3.3-28V)	ALM(3.3-28V)
:脉冲输入 :CW 脉冲	:方向输入 :CCW 脉冲	:使能输入 :重置报警	:报警输出

3 性能指标

3.1 电气指标

驱动器参数	最小值	典型值	最大值	单位
输入电压	20	48	90	VDC
输出电流(峰值)	1.0	-	4.5	A
步进信号频率	2	-	400K	Hz
步进脉冲宽度	250	-	-	ns
方向信号宽度	62.5	-	-	us
欠压保护	-	18	-	VDC
过压保护	-	95	-	VDC
输入信号电压	3.3	-	28	VDC
ALM 导通电流	-	-	15	mA
ALM 承受电压	-	-	28	V

陆杰科技

3.2 环境指标

冷却方式		自然冷却或强制冷却
使用环境	使用场合	避免粉尘，油雾及腐蚀性气体
	工作环境温度	0-40° C [32 -104° F]
	最高环境湿度	90%RH（无结露）
	存储温度	-10-70° ℃ [14 -158° F]
	振动	5.9m/s²max

4 端口与接线

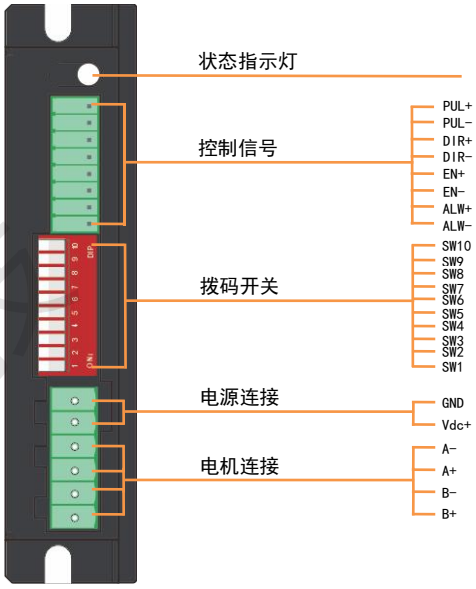
请参照接口关系图，使用 MD-2504 驱动器，需要

做以下准备：

20-90VDC 合适功率的直流电源

控制信号源

相匹配的步进电机



4.1 电源连接

驱动器内含一个 15A 快断保险丝保护电源和驱动器。

连接直流电源的正(+)极到驱动器(Vdc+)，将直流电源的负(-)极连接驱动器(GND)端口。

请注意不要接反，因电源接反造成的驱动器损坏无法得到保修。

选择适当的电源。

电压

斩波式驱动器(如 MD-2504)工作时不停地改变电机绕组端电压的大小及方向,同时检测电流以获得精确的相电流。

如果要同时保证高效率和低噪音，则驱动器供电电压至少 5 倍于电机额定相电压(即电机额定相电流 x 相电阻)。

如果您需要电机获得更好的高速性能，则需要提高驱动器供电电压。

如果使用稳压电源供电，要求供电电压不得超过 90V。

如果使用非稳压电源供电，要求电压不得超过 60V。

因为非稳压电源的额定电流是满载电流；在负载很轻，例如电机不转时，实际电压高达电源额定电压的 1.4 倍。想要电机平稳安静的运转，选择低电压。

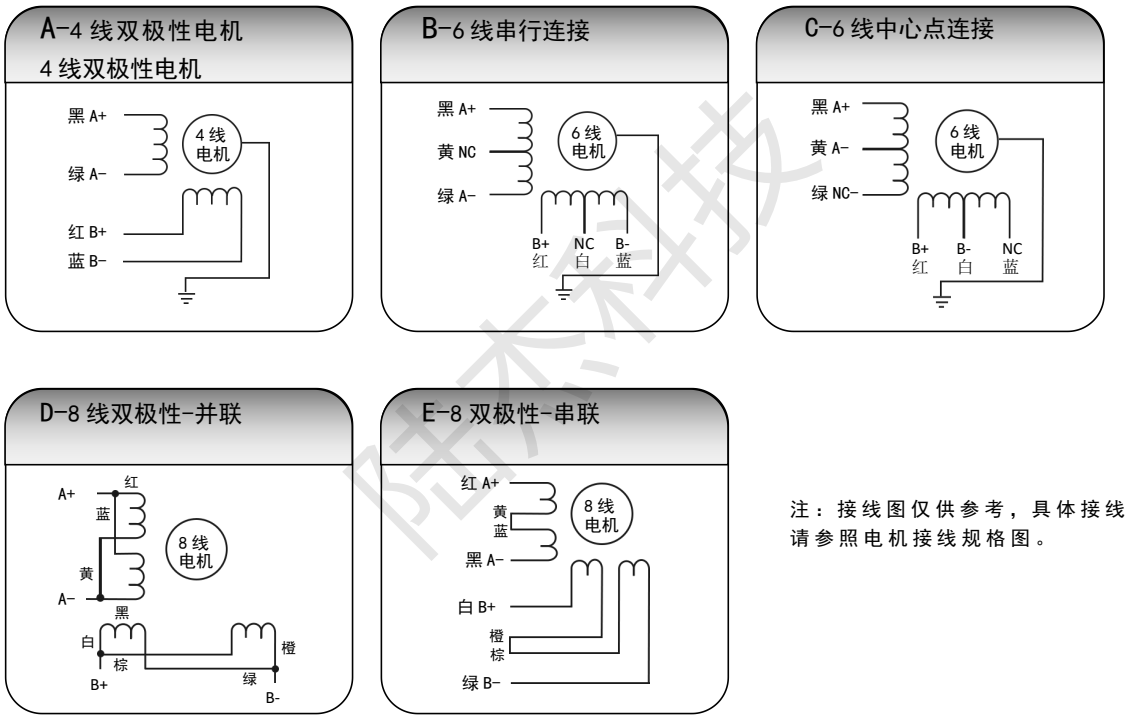
电流

最大供电电流应该为两相电流之和。通常情况下，您需要的电流取决于电机的型号、电压、转速和负载条件。实际电源电流值大大低于这个最大电流值，因为驱动器采用的是开关式放大器，将高电压低电流转换成低电压高电流，电源电压超过电机电压越多，需要的电源电流越少。当电机接 36V 电源工作时，电源输出电流是 24V 电源输出电流的 2/3。

再生放电

当电机减速的时候，它会像发电机一样将负载的动能转化为电能。一些能量会被驱动器和电机消耗掉。如果你的应用中有大的负载以高速运行，相当大的动能会被转换成电能。通常简单的线性电源有一个大的电容来吸收这些能量而不会对系统造成损坏。开关电源往往会在过压的状况下关闭，多余的能量会回传给驱动器，可能会造成驱动器的损坏。为了预防这种情况，您可以在电源和驱动器之间安装一个再生放电钳。

4.2 电机连接



注：接线图仅供参考，具体接线请参照电机接线规格图。

警告：当将电机接到驱动器时，请先确认电机电源已关闭。确认未使用的电机引线未与其它物体发生短路。在驱动器通电期间，不能断开电机。不要将电机引线接到地上或电源上。

四线电机只能用一种方式连接。

六线电机可以用两种方式连接：串联、中心抽头。在串联模式下，电机在低速下运转具有更大的转矩，但是不能像接在中心抽头那样快速的运转。串联运转时，电机需要以低于中心抽头方式电流的 30%运行以避免过热。

八线电机可以用两种方式连接：串联、并联。串联方式在低速时具有更大的转矩，而在高速时转矩较小。串联运转时，电机需要以并联方式电流的 50%运行以避免过热。

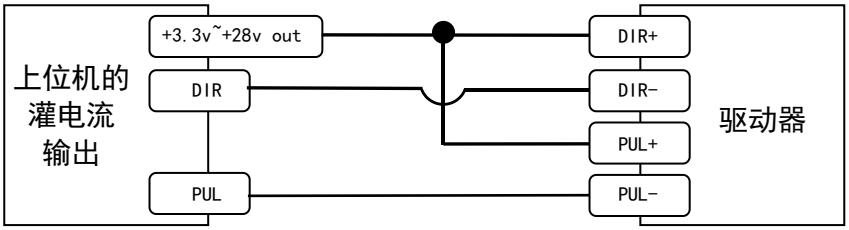
4.3 连接输入

4.3.1 脉冲方向输入

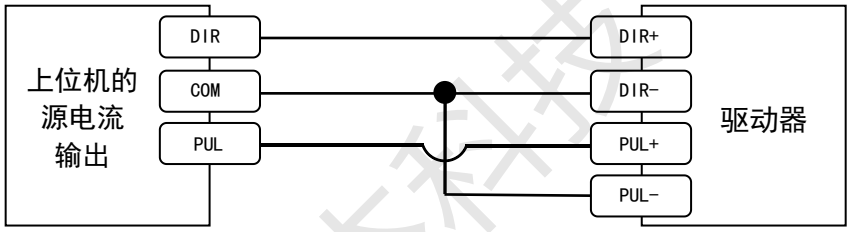
MD-2504 驱动器有 2 个高速输入口 PUL 和 DIR，光电隔离，可以接受 3.3-28VDC 单端或差分信号，默认信号下降沿有效。信号输入口有高速数字滤波器，滤波频率为 400KHz。

脉冲信号为下降沿有效。

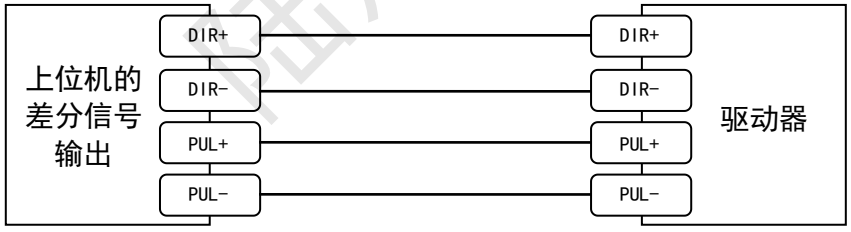
电机运转方向取决于 DIR 电平信号，当 DIR 悬空或为低电平时，电机顺时针运转；DIR 信号为高电平时，电机逆时针运转。



上机位的灌电流输出连接方式



上机位的源电流输出连接方式

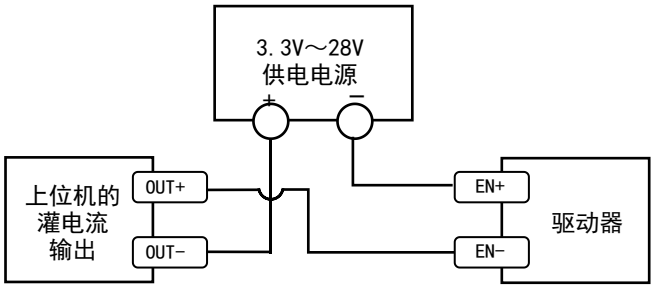


上机位的差分信号输出连接方式

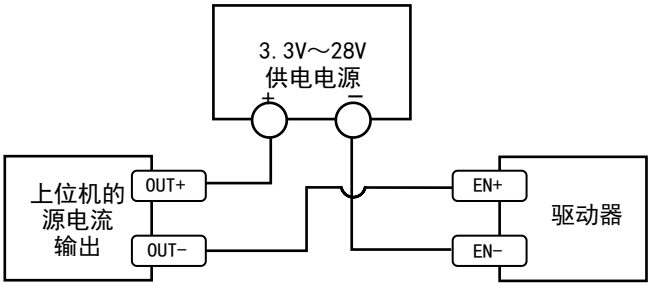
4.3.2 使能输入

EN 输入使能或关断驱动器的功率部分，信号输入为光电隔离，可接受 3.3-28VDC 单端或差分信号。EN 信号悬空或低电平时(光耦不导通)，驱动器为使能状态，电机正常运转；EN 信号为高电平时(光耦导通)，驱动器功率部分关断，电机无励磁。

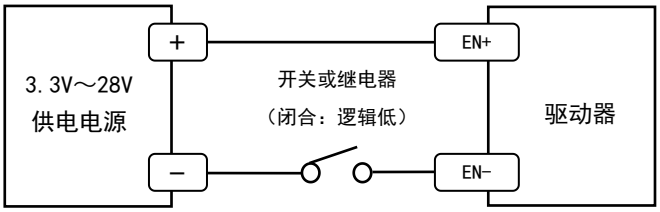
当电机处于报错状态时，EN 输入可用于重启驱动器。首先从应用系统中排除存在的故障，然后输入一个下降沿信号至 EN 端，驱动器可重新启动功率部分，电机励磁运转。



上机位的灌电流输出连接方式



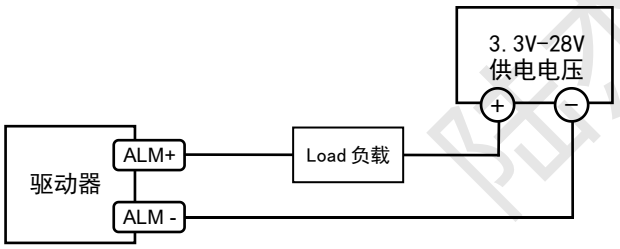
上机位的源电流输出连接方式



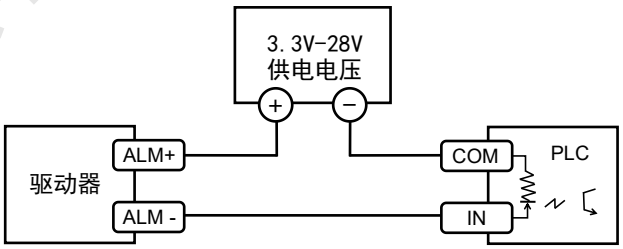
使用开关或继电器的连接方式

4.3.3 报错输出

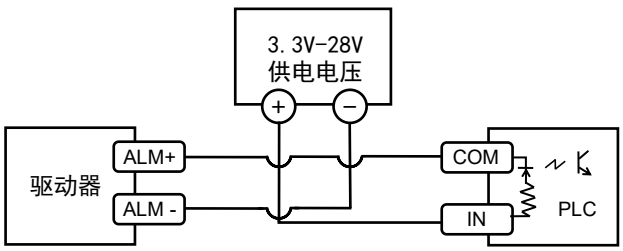
ALM 口为光电隔离输出，最高承受电压 28VDC，最大饱和电流 15mA。驱动器正常工作时，输出光耦不导通。



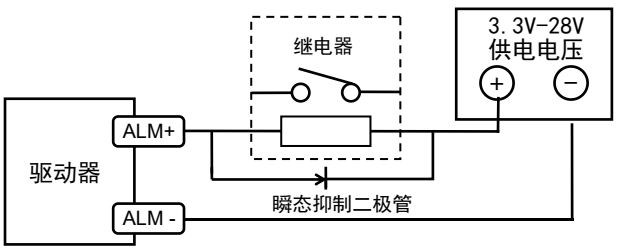
灌电流输出的连接方式



源电流输出的连接方式



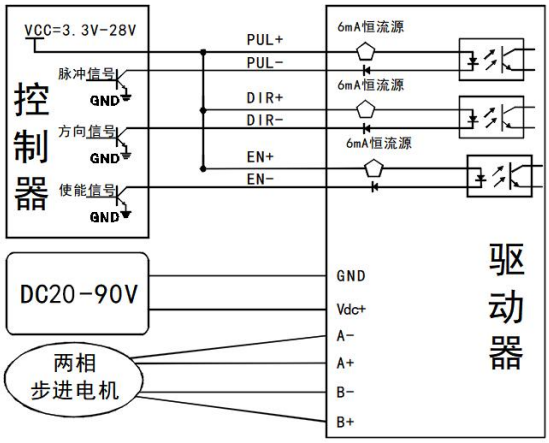
源电流输出的连接 PLC 的方式

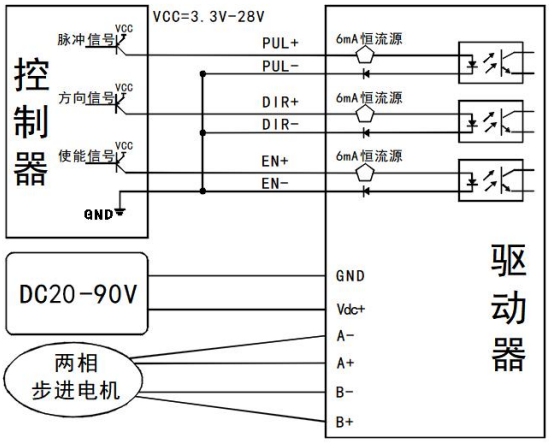


驱动一路继电器的连接方式

4.3.4 控制信号连接

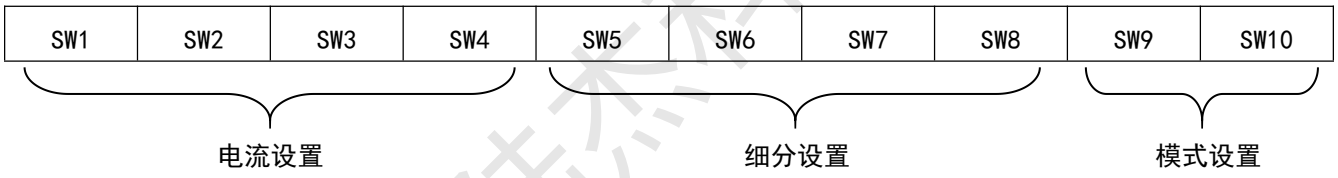
MD-2504 驱动器采用差分式接口电路可适用差分信号，单端共阴及共阳等接口，内置高速光电耦合器，允许接收长线驱动器，集电极开路和 PNP 输出电路的信号。在环境恶劣的场合，我们推荐用长线驱动器电路，抗干扰能力强。现在以集电极开路和 PNP 输出为例，接口电路示意图如下：





5 开关选择

MD-2504 配置参数可以设置或改变位置开关 - 由一个 ON/OFF 或者开关组合进行设定。



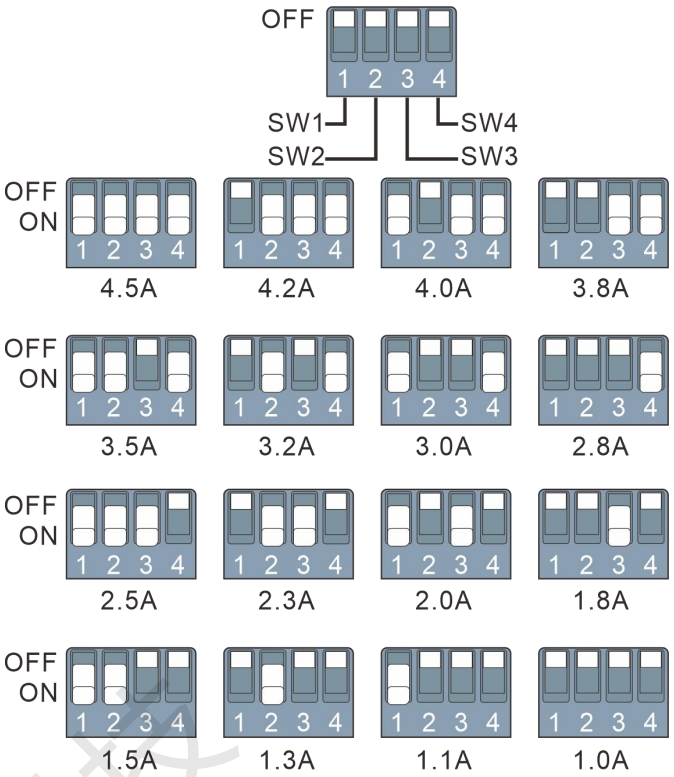
5.1 电流设置

驱动器通过 SW1~SW4 拨码开关设定输出电流峰值，电流值可根据客户要求定制。

通常情况下，电流设定为电机的额定电流。如果您的系统对发热的要求很高，可以适当减小电流以降低电机的发热，但是电机的输出力矩会同时降低。如果您不是要求电机连续运行，可适当增大运行电流以获得更大力矩，但是注意最大不要超过电机额定电流的 1.5 倍。

陆杰科技

电流(峰值)	SW1	SW2	SW3	SW4
4.5A	ON	ON	ON	ON
4.2A	OFF	ON	ON	ON
4.0A	ON	OFF	ON	ON
3.8A	OFF	OFF	ON	ON
3.5A	ON	ON	OFF	ON
3.2A	OFF	ON	OFF	ON
3.0A	ON	OFF	OFF	ON
2.8A	OFF	OFF	OFF	ON
2.5A	ON	ON	ON	OFF
2.3A	OFF	ON	ON	OFF
2.0A	ON	OFF	ON	OFF
1.8A	OFF	OFF	ON	OFF
1.5A	ON	ON	OFF	OFF
1.3A	OFF	ON	OFF	OFF
1.1A	ON	OFF	OFF	OFF
1.0A	OFF	OFF	OFF	OFF



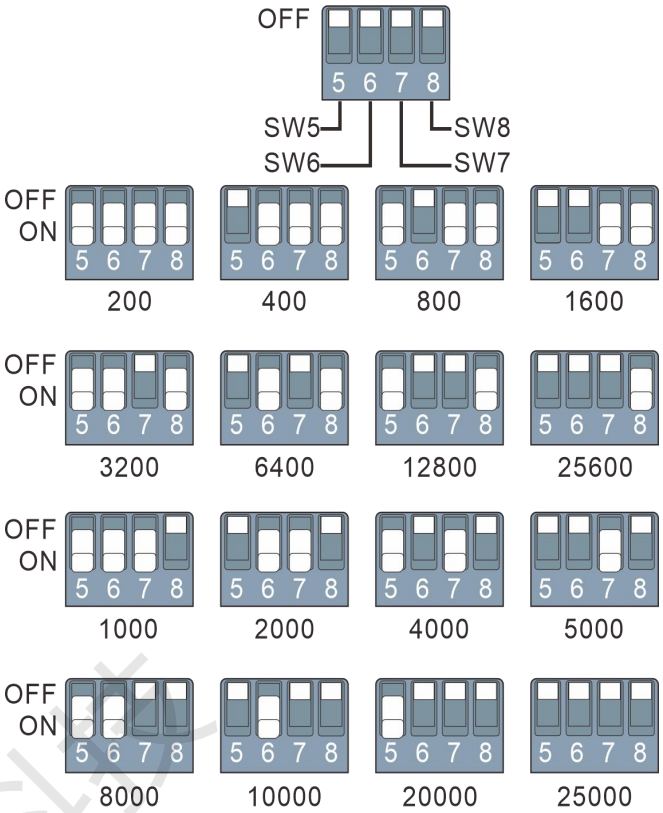
5.2 空闲电流

自动半流为减少马达和驱动器的热量，推荐空闲电流在允许的情况下尽可能降低。

陆杰科技

5.3 单双脉冲模式细分设置

细分(步/转)	SW5	SW6	SW7	SW8
200	ON	ON	ON	ON
400	OFF	ON	ON	ON
800	ON	OFF	ON	ON
1600	OFF	OFF	ON	ON
3200	ON	ON	OFF	ON
6400	OFF	ON	OFF	ON
12800	ON	OFF	OFF	ON
25600	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
25000	OFF	OFF	OFF	OFF

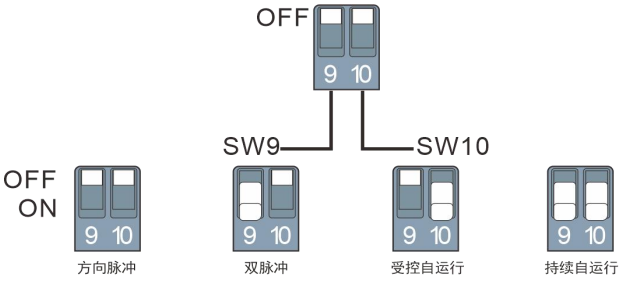


受控自运行、持续自运行速度设置

速度(圈/分)	SW5	SW6	SW7	SW8
5	ON	ON	ON	ON
10	OFF	ON	ON	ON
15	ON	OFF	ON	ON
30	OFF	OFF	ON	ON
60	ON	ON	OFF	ON
90	OFF	ON	OFF	ON
120	ON	OFF	OFF	ON
150	OFF	OFF	OFF	ON
180	ON	ON	ON	OFF
210	OFF	ON	ON	OFF
240	ON	OFF	ON	OFF
300	OFF	OFF	ON	OFF
400	ON	ON	OFF	OFF
500	OFF	ON	OFF	OFF
650	ON	OFF	OFF	OFF
800	OFF	OFF	OFF	OFF

5.4 控制信号模式设置

运行模式	SW9	SW10
方向脉冲	OFF	OFF
双脉冲	ON	OFF
受控自运行	OFF	ON
持续自运行	ON	ON



说明：

1、方向脉冲模式时，PUL 为脉冲信号，DIR 为方向信号，PUL 接收脉冲时电机顺时针旋转，PUL 接收脉冲、DIR 接通时电机逆时针旋转。

2、双脉冲模式时，PUL 为脉冲信号，DIR 也是脉冲信号，PUL 接收脉冲时电机顺时针旋转，DIR 接收脉冲时电机逆时针旋转。PUL 和 DIR 不能同时接通。

3、受控自运行模式时，PUL 是方向(开关量)信号，DIR 也是方向(开关量)信号，PUL 接通时电机顺时针旋转，DIR 接通时电机逆时针旋转。PUL 和 DIR 不能同时接通。

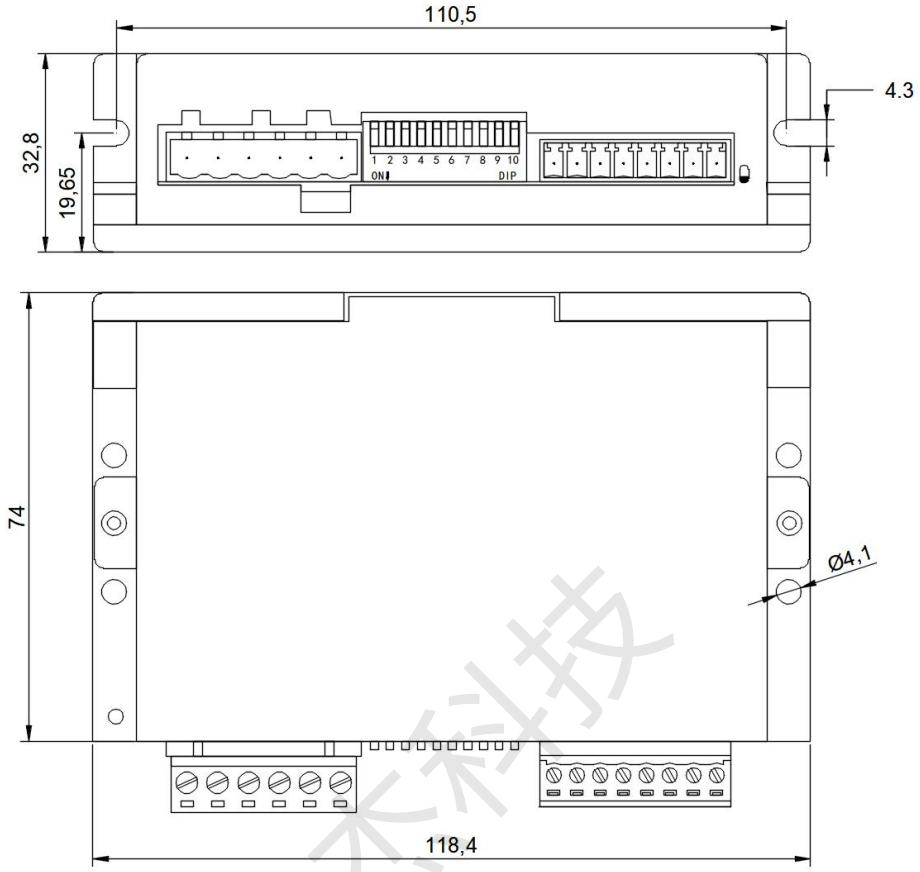
4、持续自运行模式时，上电后，电机直接开始正转，方向不可控。

5、受控自运行、持续自运行速度由 SW5~SW8 配置。详见“受控自运行、持续自运行速度设置”。

陆杰科技

6 安装

6.1 机械尺寸



6.2 驱动器安装

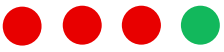
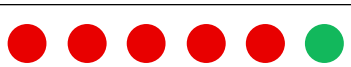
用户可以用驱动器散热底座的宽边或窄边进行安装。如果用宽边安装，用 M3 螺丝通过在四角上的孔安装，如果用窄边安装，用 M3 螺丝通过两边的孔安装。为达到良好散热效果，建议采用窄边安装。

驱动器的功率器件会发热，如果连续工作在高输入电压大功率条件下，应扩大有效散热面积或强制冷却，不要在空气不流通的地方或者环境温度超过 40°C的地方使用；不要将驱动器安装在潮湿或有金属屑的地方。

陆杰科技

7 错误代码

MD-2504 驱动器用两个(红/绿)LED 灯显示状态。正常状态为绿色 LED 常亮。如果红色 LED 闪烁，表示报警或发生错误。错误代码可通过红灯和绿灯的闪烁组合来表示，如下图：

LED 状态指示		
	绿灯常亮	电机运行中
	绿灯闪烁	电机停止，无控制信号
	一红一绿	驱动器相位过流
	两红一绿	电机绕组开路
	三红一绿	驱动器输入过压
	四红一绿	驱动器输入欠压
	五红一绿	其他

8 常见问题

8.1 故障排除

现象	可能问题	解决措施
电机不转	电源指示灯不亮	检查供电电路，确认电源正负极极性连接正确，电源线连接可靠
	细分太小	选对细分
	电流设定是否太小	选对电流
	驱动器已保护	重新上电，不能解决，参照报警指示灯亮项描述
	使能端电平为高	控制驱动侧使能端口的电平为低戒使之悬空
	不能响应控制信号	提升控制信号幅度，使控制信号高低电平时间都符合说明书描述
电机转向错误	电机线接错	两相任意交换电机同一相的两根线(例如 A+,A-交换接线位置)，三相 UVW 中任意调换两相
报警指示灯亮	电机线短路	检查开接对
	电机线接错	检查接线
	电压过高或过低	检查电源
	电机或驱动器损坏	更换电机或驱动器
位置不准	信号受干扰	排除干扰
	屏蔽地未接或未接好	可靠接地
	电机线有断路	检查并接对
	细分错误	设对细分
	电流偏小	加大电流
	脉冲方向时序不对	更改脉冲有效沿
	电机不负载连接处松动	考虑连接固定方式是否合理
电机加速时堵转	加速时间太短	加速时间加长
	电机扭矩太小	选大扭矩电机
	电压偏低或电流太小	适当提高电压戒电流
	电机轴不负载不同心	改发电机轴不负载相对位置使其同心

陆杰科技

电机抖动	绕组不对称	检查电机接线
	驱动器或电机故障	更换驱动器戒电机
	转速处于共振点	避开共振点使用
	折算到电机轴的负载惯量和转子惯量比超过 5	选择大惯量电机或合理的减速比，使惯量比尽量小
机壳漏电	驱动器、电机没有可靠接保护地	驱动器、电机可靠接地

8.2 常见问题解答

1） 何为步迮电机和步进驱动器?

步进电机是一种与门用于速度和位置精确控制的特种电机，它旋转是以固定的角度(称为“步距角”）一步一步运行的，故称步进电机。其特点是没有累积误差，接收到控制器收来的每一个脉冲信号，在驱动器的推动下电机运转一个固定的角度，所以广泛应用于各种开环控制。

步进驱动器是一种能使步进电机运行的功率放大器，能把控制器收来的脉冲信号转化为步进电机的功率信号，电机的转速与脉冲频率成正比，所以控制脉冲频率可以精确调速，控制脉冲数就可以精确定位。

2)何为驱动器的细分?步进电机的转速不脉冲频率的关系是什么?

步进电机由于自身特有结构决定，出厂时都注明“电机固有步距角”（如 0.9°/1.8°，表示半步工作每走一步转过的角 度为 0.9°，整步时为 1.8°）。但在很多精密控制和场合，整步的角度太大，影响控制精度，同时振动太大，所以要求分很多步走完一个电机固有步距角，这就是所谓的细分驱动，能够实现此功能的电子装置称为细分驱动器。

V=P*0e÷360*m

V:电机转速(r/s) P:脉冲频率(Hz) θe:电机固有步距角 m:细分数(整步为 1，半步为 2)

3)细分驱动器有何优点?

因减少每一步所走过的步距角，提高了步距均匀度，因此可以提高控制精度。

- 可以大大地减少电机振动，低频振荡是步进电机的固有特性，用细分是消除它的最好方法。
- 可以有效地减少转矩脉动，提高输出转矩。

以上这些优点普遍被用户认可，给他们带来实惠，所以建议您最好选用细分驱动器。

4)为什么我的电机只朝一个方向运转?

- 可能方向信号太弱，接线极性错，信号电压太高烧坏方向限流电阻。
- 脉冲模式不匹配，信号是脉冲/方向，驱动器必须设置为此模式；若信号是 CW/CCW（双脉冲模式），驱动器则必须也是此模式，否则电机只朝一个方向运转。

固定的角度，所以广泛应用于各种开环控制。

9 产品保修

9.1 一年保修

陆杰对其产品提供从发货日起一年的质保，在保修期内为有缺陷的产品提供免费维修服务。

9.2 不属于保修之列

- 不恰当的接线，如电源极性接反和带电拔插电机引线。
- 超出电气和环境要求使用。
- 擅自更改内部器件。

9.3 维修流程

如需维修产品，按下述流程处理：

(1)与陆杰客户服务人员联系获得返修许可。

(2)随货附寄书面的驱动器故障现象说明以及寄件人联系方式和邮寄方式。

9.4 保修限制

陆杰产品的保修范围限于器件和工艺(即一致性)，使用不当导致的损坏不在保修之列。

陆杰保证产品符合发布的产品技术规格要求，但无法保证产品一定能适合客户的具体应用，因客户选型不当而造成不适用性问题的，不属保修之列。

本宣传册中提供的信息只是对产品的一般说明和特性介绍。文中内容可能与实际应用的情况有所出入，并且可能会随着产品的进一步开发而发生变化。仅当相关合同条款中有明确规定时，陆杰方有责任提供文中所述的产品特性。

宣传册中涉及的所有名称可能是陆杰公司或其供应商的商标或产品名称，如果第三方擅自使用，可能会侵犯所有者的权利。

如说明中有侵权，请联系我公司修正。