



2M2282

细分步进驱动器使用手册

Version 1.0

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】

目 录

一、	产品简介.....	1
二、	电气、机械和环境指标.....	1
三、	驱动器接口和接线介绍.....	2
四、	电流、细分拨码开关设定.....	5
五、	供电电源选择.....	6
六、	适配电机选配.....	6
七、	典型接线案例.....	8
八、	保护功能.....	9
九、	常见问题.....	9
十、	产品保修条款.....	10

一、产品简介

1.1 概述

2M2282 是本公司在申请国家专利技术基础之上开发的一款高性价比步进电机驱动器，适合于低噪声，大力矩，高转速场合，与同类产品相比具有极高的性价比。由于采用了三态控制技术，与市面上大多数低成本驱动器相比，对步进电机噪声和发热均有明显改善。本款驱动器采用扇散热，降低了驱动器本体发热，延长了使用寿命，同时提高驱动电压 220VAC，使电机转速可以达到更高。该款驱动器拥有二进制和五进制多达十六种细分选择。同时，驱动器具有脉冲+方向和双脉冲选择功能，用户只需改变驱动器内部的跳线，即可由出厂设置的脉冲+方向模式变更为双脉冲模式。驱动器上的八位拨码开关 (SW1-SW8)，可用来设置动态电流 (三位八档)，静态电流 (SW4) 和细分选择 (SW5-SW8)。SW4 可选择停止时全流或半流，如选择半流，脉冲停止约 0.2 秒后电机电流将减至设定值的 60%，发热量将降至全流的一半以下 (I_{PR})。2M2282 驱动器是目前为止，噪声与速度，转矩特性及价格最具竞争力的产品！

1.2 特点

- ◆ 多项国家专利技术
- ◆ 低噪声，高速大转矩特性
- ◆ 供电电压可达 220VAC 310VDC
- ◆ 输出电流峰值可达 8.2A (均值 5.86A)
- ◆ 三态电流控制技术电机发热低
- ◆ 静止时电流自动减半
- ◆ 可驱动 4、6、8 线二相、四相步进电机
- ◆ 可选择脉冲上升沿或下降沿触发
- ◆ 光电隔离差分信号输入，响应频率最高 200K
- ◆ 细分精度 2, 2.5, 3, 4, 5, 6, 8, 10, 12, 16, 20, 25, 30, 32, 40, 50 倍细分可选
- ◆ 外形尺寸 (202.8*146.8*78mm)
- ◆ 电流设定方便，八档可选
- ◆ 具有过压、欠压，过流、过温等保护功能
- ◆ 脉冲/方向或双脉冲模式切换

切记：不能带电调电流和细分，不能带电调试拨码开关！！

1.3 应用领域

适用于各类型自动化设备或仪器，如雕刻机、打标机、切割机、激光照排、绘图仪、数控机床、机械手，包装机械，纺织机械等，极具性价比和竞争力。

二、电气、机械和环境指标

2.1 电气指标

说明 项目	2M2282			
	最小值	典型值	最大值	单位
输出电流	1.29	-	8.2 (均值 5.86A)	A
输入电源电压	80VAC	220VAC	240VAC	V
逻辑输入电流	7	10	16	mA
步进脉冲频率	0	-	200K	Hz
绝缘电阻	500			MΩ

2.2 使用环境及参数

冷却方式		自然冷却或强制风冷
使用方法	场合	尽量避免粉尘、油雾及腐蚀性气体
	环境温度	-20℃—+40℃
	最高工作温度	70℃
	湿度	40—90% RH9(不能结露和有水珠)
	震动	5.9m/s ² Max
	保存温度	-20℃—+50℃
	重量	约 1480 克

2.3 机械安装图 单位：毫米

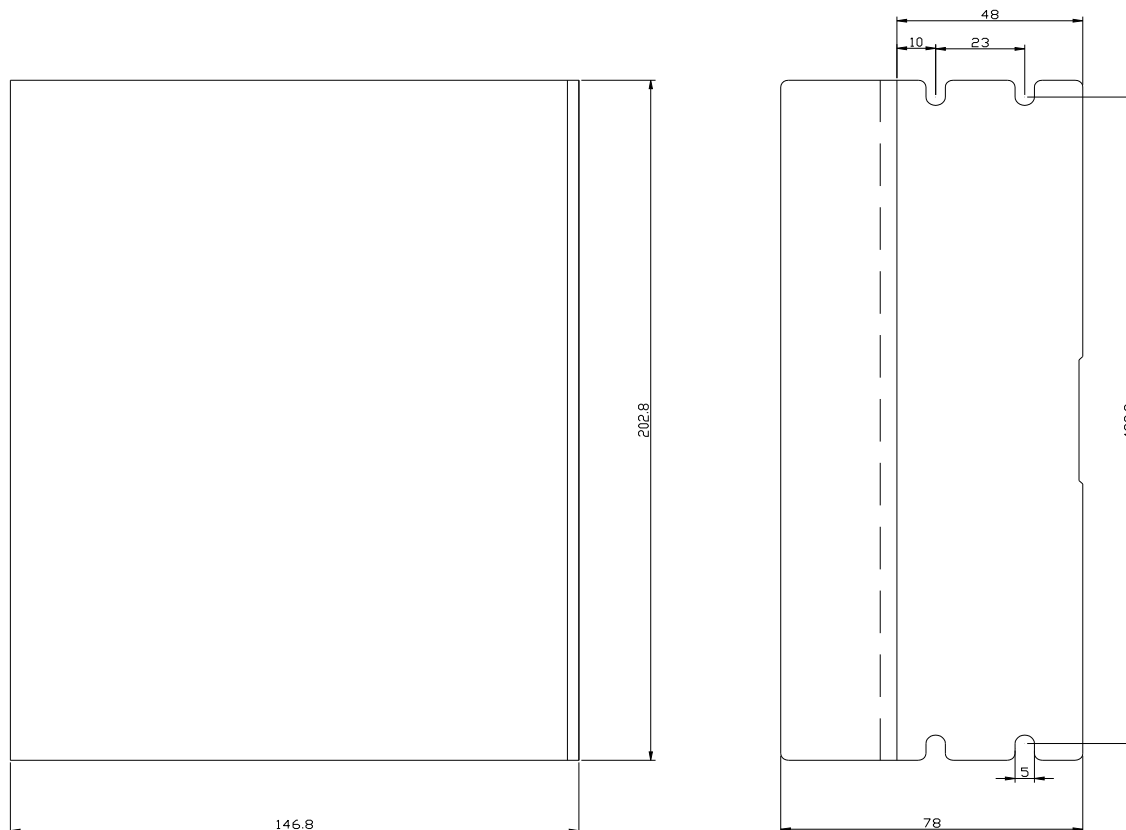


图 1.安装尺寸图

2.4 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) 建议使用时选择自动半流方式 (即电机停止时电流自动减至 60%), 以减少电机和驱动器的发热;
- 3) 安装驱动器时请采用立式侧面安装, 使散热面向易于空气对流的方向, 必要时在机箱内靠近驱动器处应安装排气风扇, 进行强制散热, 从而保证驱动器在可靠工作温度范围内工作。

三、驱动器接口和接线介绍

3.1 P1 弱电接线信号接口描述

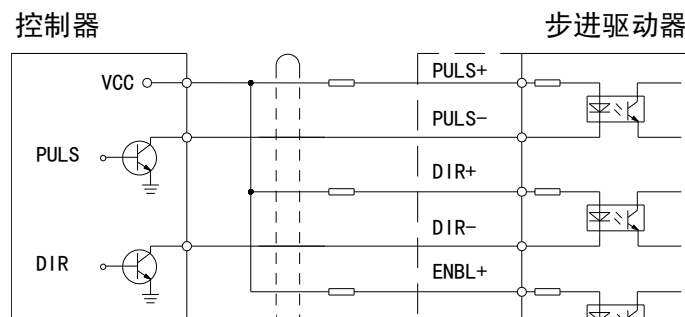
名称	功能
PUL+ (+5V)	脉冲信号: 脉冲控制信号, 此时脉冲上升沿有效, PUL-高电平时 4-5V, 低电平时 0-0.5V, 为了可靠响应, 脉冲宽度大于 1.5 μ S。如采用+12V 或+24V 时需要串电阻 (1K 或 2K) 限流
PUL- (PUL)	
DIR+ (+5V)	方向信号: 高/低电平信号, 对应电机正反向, 为保证电机可靠响应, 方向信号应先于脉冲信号至少 1.5 μ S 建立, 电机的初始运行方向与电机的接线有关, 互换任一相绕组 (如 A+、A-交换) 可以改变电机初始运行的方向, DIR-高电平时 4-5V, 低电平时 0-0.5V。
DIR- (DIR)	
ENA+ (+5V)	使能信号: 此输入信号用于使能/禁止, 高电平使能, 低电平时驱动器不能工作。一般情况下可不接, 使之悬空而自动使能。
ENA- (ENA)	

3.2 P2 强电接口描述

名称	功能
A	电机 A 相。A+、A-互调, 可变换电机运转方向
B	电机 B 相。B+、B-互调, 可变换电机运转方向
AC1	交流电源输入
AC2	交流电源输入, 80VAC~240VAC 间任何均可, 但推荐值 220VAC 左右
PG	保护地

3.3 输入接口描述

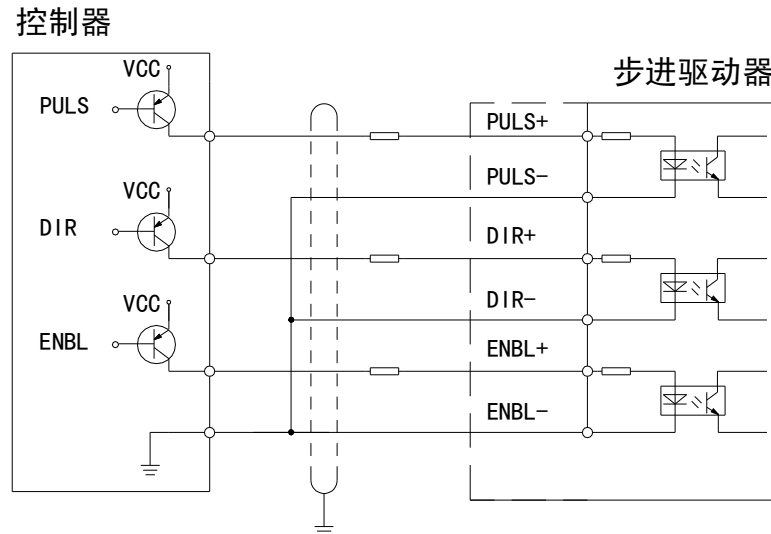
2MA2282 驱动器采用差分式接口电路, 适用差分信号, 单端共阴及共阳等接口, 内置高速光电耦合器, 允许接收长线驱动器, 集电极开路 and PNP 输出电路的信号。在环境恶劣的场合, 我们推荐用长线驱动器电路, 抗干扰能力强。现以集电极开路和 PNP 输出为例, 接口电路示意图如下:
集电极开路 (共阳极)



VCC 值为 5V 时, R 短接;
 VCC 值为 12V 时, R 为 1K, 大于 1/8W 电阻
 VCC 值为 24V 时, R 为 2K, 大于 1/8W 电阻
R 必须接在控制器信号端。

图 2.输入接口电路 (共阳极)

PNP 输出 (共阴极)



VCC 值为 5V 时, R 短接;
 VCC 值为 12V 时, R 为 1K, 大于 1/8W 电阻
 VCC 值为 24V 时, R 为 2K, 大于 1/8W 电阻
R 必须接在控制器信号端。

图 3.输入接口电路 (共阴极)

3.4 控制信号时序图

为了避免误动作和偏差, PUL、DIR 和 ENA 信号应满足一定要求, 如下图所示:

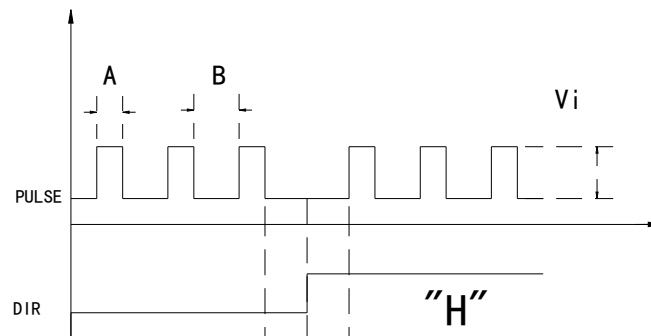


图 4.时序图

注释:

- 1) ENA (使能信号) 应提前 DIR 至少 $5\mu\text{S}$, 确定为高。一般情况建议 ENA+和 ENA-悬空即可。
- 2) DIR 至少提前 PUL 下降沿 $5\mu\text{S}$ 确定其状态高或低。
- 3) 脉冲宽度至少不小于 $1.5\mu\text{S}$
- 4) 低电平宽度不小于 $1.5\mu\text{S}$

3.5 内部跳线说明

选择有效的脉冲沿

通过设置驱动器内部的跳线电阻 J1、J2; J3、J4, 可选定 2MA2282 上升沿有效或下降沿有效

J1、J3 选通为上升沿有效, J2、J4 选通为下降沿有效。如图所示, 出厂设置为上升沿有效。

脉冲+方向或双脉冲模式选择

驱动器内设有跳线电阻 J5、J6; J7、J8 用于设置脉冲控制模式, 即可选择脉冲+方向或双脉冲模式

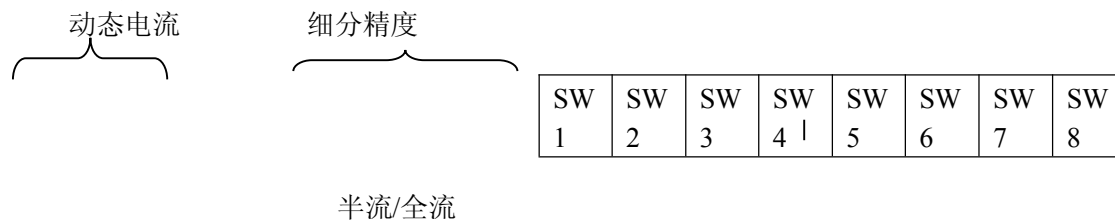
J5、J7 选通为脉冲+方向模式, J6、J8 选通为双脉冲模式。出厂默认设置为脉冲+方向模式。

3.6 接线要求

- 1) 为了防止驱动器受到干扰, 建议采用双绞屏蔽电缆线, 并且屏蔽层与地线连接; 同一机器内只允许在同一点接地, 如果不是真实接地线, 可能存在严重干扰, 建议此时屏蔽层不接。
- 2) 脉冲方向信号线与电机线不允许并排连接在一起, 最好分开至少 10cm 以上, 否则电机电磁干扰易于使脉冲方向信号产生错误从而引起电机定位不准, 系统不稳定等故障。
- 3) 如果多台驱动器共用一台电源, 应采用并联连接, 不允许采用串联连接。
- 4) 请勿带电拨插驱动器强电端子 P2, 带电的电机停止时仍有大电流流过线圈, 拨插 P2 端子将导致巨大的瞬间感生电动势, 从而损坏驱动器。
- 5) 请勿将电机导线头加锡后接入接线端子, 否则可能因接触电阻变大, 过热而损坏端子。

四、电流、细分拨码开关设定

2M2282 驱动器采用八位拨码开关设定细分精度、动态电流和半流/全流。详细描述如下:



4.1 电流设定

SW1-SW3 三位拨码开关用于设定电机运转工作电流（动态电流），而 SW4 拨码开关用于设定电机静止时的电流（静态电流或保持电流）。

1) 工作（动态）电流设定

用三位拨码开关一共可设定 8 个电流级别，参见下表

峰值	平均值	SW1	SW2	SW3
1.80A	1.29A	off	off	off
2.70A	1.93 A	on	off	off
3.60A	2.57A	off	on	off
4.60A	3.29A	on	on	off
5.50A	3.93A	off	off	on
6.40A	4.57A	on	off	on
7.30A	5.27A	off	on	on
8.20A	5.86A	on	on	on

2) 静态电流（保持电流）设定

静态电流可用 SW4 开关设定，off 表示静态电流设为动态电流的一半左右（实际上为 60%），on 表示静态电流与动态电流相同。一般情况应将 SW4 设为 off，从而减少马达和驱动器发热，提高使用寿命。脉冲发生停止后约 0.2 秒左右电流将自动减至设定值的 60%，发热量理论上减至 36%（发热与电流平方成正比）。

4.2 细分设定

细分精度由 SW5-SW8 四位拨码开关设定。

细分倍数	脉冲数/圈	SW5	SW6	SW7	SW8
2	400	on	on	on	on
2.5	500	off	on	on	on
3	600	on	off	on	on
4	800	off	off	on	on
5	1000	on	on	off	on
6	1200	off	on	off	on
8	1600	on	off	off	on
10	2000	off	off	off	on
12	2400	on	on	on	off
16	3200	off	on	on	off
20	4000	on	off	on	off

25	5000	off	off	on	off
30	6000	on	on	off	off
32	6400	off	on	off	off
40	8000	on	off	off	off
50	10000	off	off	off	off

4.3 双脉冲选择

出厂设置为单脉冲模式（即脉冲加方向）若需双脉冲功能可告知我司进行内部变更处理。

五、输入电压和输出电流的选择

（1）供电电压的设定

一般来说，供电电压越高，电机高速时力矩越大。越能避免高速时丢步。但另一方面，电压太高会导致过压保护，电机发热较多，甚至可能损坏驱动器。在高电压或者大电流下工作时，电机低速运动的振动会大一些。

（2）输出电流的设定值

对于同一电机，电流设定值越大时，电机输出力矩越大，但电流大时电机和驱动器的发热也比较严重。具体发热量的大小不单与电流设定值有关，也与运动类型及停留时间有关。以下的设定方式采用步进电机额定电流值作为参考，但实际应用中的最佳值应在此基础上调整，原则上如温度很低（<40℃）则可视需要适当加大电流设定值以增加电机输出功率（力矩和高速响应）

- 四线电机和六线电机高速度模式：输出电流设成等于或小于电机额定电流值；
- 六线电机高力矩模式：输出电流设成电机额定电流的 70%；
- 八线电机串联接法：由于串联时电阻增大，输出电流应设成电机额定电流的 70%；
- 八线电机并联接法：输出电流可设成电机额定电流的 1.4 倍。

△注意：电流设定后请运转电机 15-30 分钟，如电机温升太高（>70℃），则应降低电流设定值。所以，一般情况是把电流设成电机长期工作时出现温热但不过热时的数值。

六、适配电机选配

2M2282 主要用以适配驱动 4、6、8 线的两相和四相 110 及 130 混合式步进电机，步距角为 1.8 度和 0.9 度的均可选用。电机的扭矩是电机选型的主要标准之一，但同时

应尽量选择电阻值和电感量较小的电机，以便获得较高转速。同时应注意电机电流要求与驱动器电流设置相一致。具体电机选型可参照本公司提供的样册及参数选型表，或咨询本公司销售部。

6.1 电机选配

1、确定负载转矩，传动比工作转速范围

$$T=C[(J \times a_1 \times \eta) / i^2 + 1/2 \mu \times M \times D \times J_{\text{转动}} \times a_2]$$

J: 负载的转动惯量 a₁: 负载的最大角加速度 a₂: 传动轮或丝杆角加速度
 M: 负载的重量 C: 安全系数, 推荐值 1.2-1.4 μ: 摩擦系数 η: 转动效率
 D: 丝杆和轮盘直径 J_{转动}: 转动轮或丝杆转动惯量 i²: 传动比

2、电机输出转矩由哪些因素决定

对于给定的步进电机和接法，输出扭矩有以下特点：

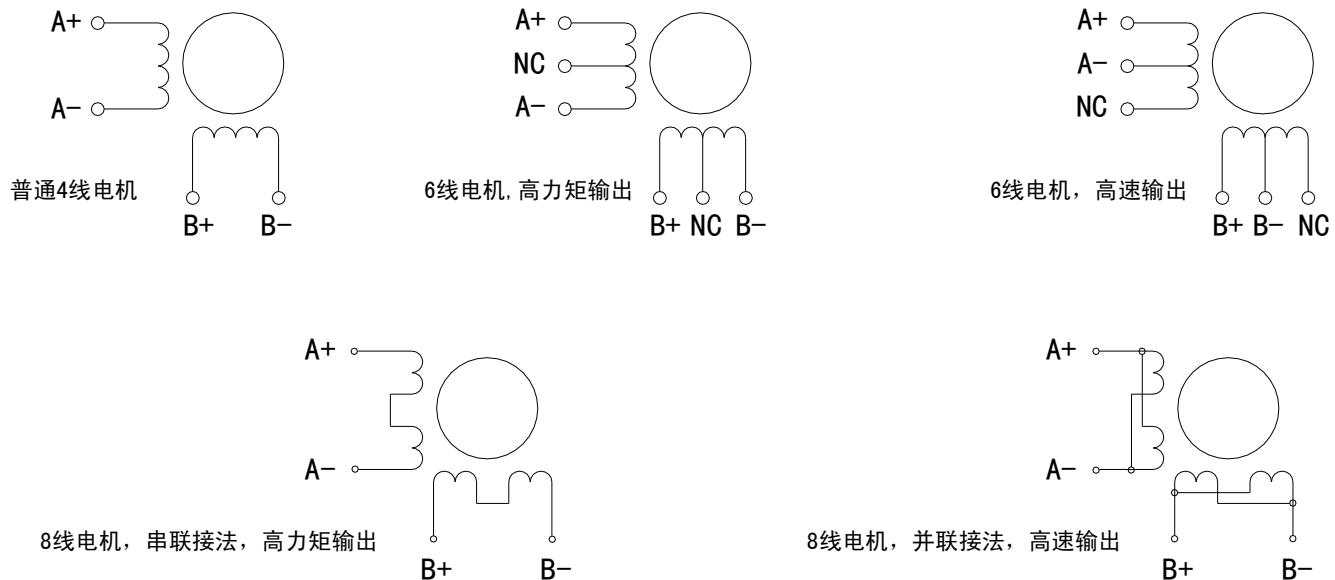
- 1) 电机工作电流越大，输出转矩越大，但电机铜损 ($P=I^2R$) 越多，电机发热偏多；
- 2) 驱动器供电电压越高，电机高速扭矩越大；
- 3) 由步进电机矩频特性图可知，高速比中低速扭矩小，但提升驱动电压可以改善。



图 5. 矩频特性图

6.2 电机接线

对于 6.8 线步进电机，不同的接法导致效果上有相当大的差别，如下所述。



6.3 输入电压和输出电流的选用

2MA2282 驱动器适用于不同厂家所生产的各类两相和四相混合式步进电机。为了取得满意的驱动效果，需要选取合理的供电电压并设定适合电机的电流。供电电压的高低决定电机的高速性能，而电流设定值决定电机的力矩，但应确保电流值不超过电机额定电流

1、供电电压的设定

一般来说，供电电压越高，电机高速时力矩越大，越能避免高速时掉步。但另一方面，电机太高会导致过压保护，电机发热较大，甚至可能损坏驱动器。在高电压下作时，电机低速运动的振动会大一些。

2、输出电流的设定值

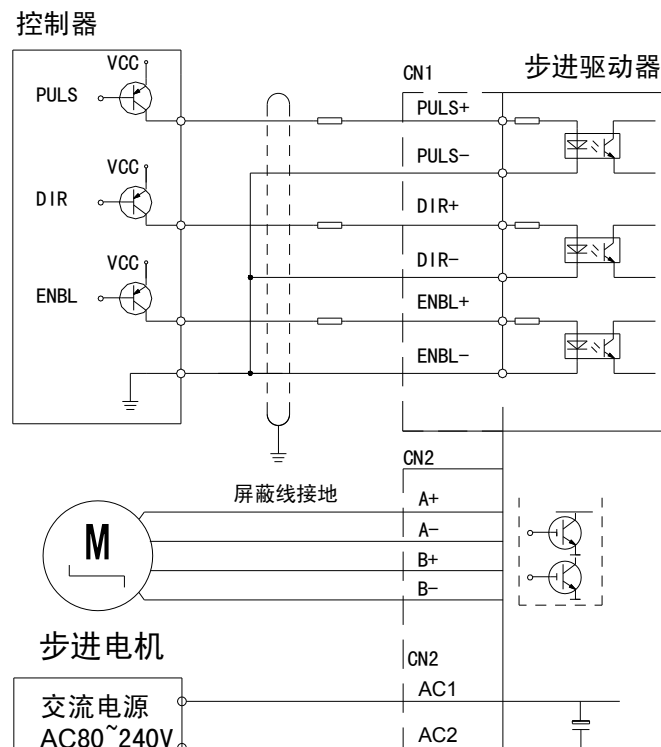
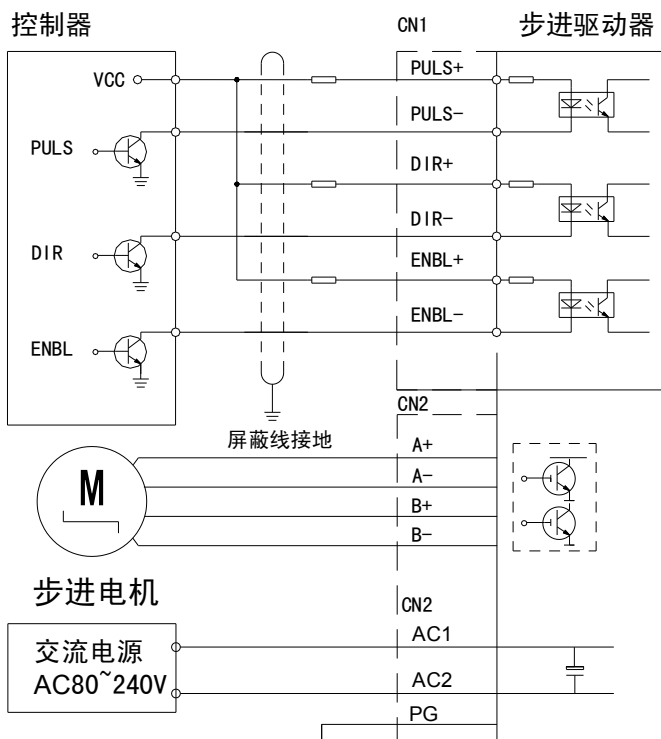
对于同一电机，电流设定值越大时，电机输出力矩越大，但电流大时电机和驱动器的发热也比较严重。具体发热量的大小不只与电流设定值有关，也与运动类型及停留时间有关。以下的设定方式采用步进电机额定电流值作为参考，但实际应用中的最佳值应在此基础上调整。原则上温度很低 (<40℃) 则可视需要适当加大电流设定值以增加电机输出功率(力矩高速响应)。

- 1) 四线电机和六线电机高速度模式：输出电流设成等于或略小于电机额定电流值；
- 2) 六线电机高力矩模式：输出电流设成电机额定电流的 70%；
- 3) 八线电机串联接法：由于串联时电机电阻增大，输出电流应设成电机额定电流的 70%；
- 4) 八线电机并联接法：输出电流可设成电机额定电流的 1.4 倍

★注意：电流设定后请运转电机 30-60 分钟，如电机温升太高(>70℃)，则应降低电流设定值。一般情况下，要把电流设置为电机长期工作时出现温升但不过热时的数值。

七、典型案例

2MA2282 与共阳、共阴控制器的典型接法：若电机转向与期望转向不同时，仅交换 A+、A- 的位置即可，2MA2282 驱动器能驱动四线，六线或八线的两相/四相电机。下图详细列出了 4 线、6 线、8 线步进电机接法。



(共阳接法) 图 7.

(共阴接法) 图 8.

八、保护功能

1 过压欠压保护

当直流电源电压【 $80V < \text{输入直流电压} (\text{交流电压} * 1.4) < 256V$ 】时，保护电路动作，报警指示灯红灯亮，保护功能启动。

2 电机线圈匝间短路保护

电机接线线圈绕组短路或电机自身损坏时，保护电路动作，报警指示灯红灯亮，保护功能启动。

3 电机错相保护

当电机两相线圈相序接错时保护功能启动。

4 驱动器过温保护

当驱动器自身温度大于 85 摄氏度，保护电路动作。指示灯红灯亮。

注意：当以上保护启动时，电机轴失去自锁力，报警指示灯红灯亮。若要恢复正常工作，需确认以上故障消除。断电后重新上电，若报警指示灯变为绿灯，电机轴被锁紧，则说明驱动器恢复正常工作。

九、常见问题

以下是应用中常见的一些问题和处理方法：

现 象	可 能 问 题	解 决 措 施
电机不转	电源灯不亮	检查供电电路，正常供电
	电机轴锁定	脉冲信息号弱，信号电流加大至 7-16MA
	细分太小	适当增加细分
	电流设定是否太小	适当增加电流
	驱动器已保护	重新上电
	使能信号为低	此信号拉高或不接
	对控制信号不反应	未上电
电机转向错误	电机线接错	任意交换电机同一相的两根线（例如 A+、A-交换接线位置）
	电机线有断路	检查并接对
报警指示灯亮	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



电机加速时堵转	电流偏小	加大电流
	加速时间太小	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	适当提高电压或电流

产品保修条款

一、 一年保修期

本公司对该产品的元器件和生产过程进行严格管理，从发货日起为客户提供一年的质保。在保修期内本公司为有缺陷的产品提供免费维修或换货服务。

二、 不属保修之列

- 1、 不恰当的接线，如电源正负极接反和带电拨插
- 2、 未经许可擅自更改内部器件；
- 3、 超电器参数要求使用；
- 4、 极为特殊的应用环境，如极高温度或极度潮湿的环境等。

三、 维修流程

如需维修产品，将按下述流程处理：

- 1、 发货前请致电本公司窗口服务人员获取返修许可号码
- 2、 随货附近寄书面说明，说明返修驱动器的故障现象；故障发生时所使用的电压、电流和使用环境等情况，联系人姓名、电话号及邮寄地址信息。

四、 保修限制

本产品的保修范围只限于产品器件遭受损坏的情况，不包含客户提出的性能变更或性能提升要求。

本公司不保证该产品最适合客户的具体用途，是否适用将由客户依据自身的使用条件和使用环境等，通过实验得出结论。本公司不建议将此产品用于临床医疗用途，如在该行业使用本司产品，请先与本司销售服务人员取得联系。