

MD756/ MD556
超低噪声70V/50V
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】



深圳市雷赛机电技术开发有限公司

地 址：深圳市南山区南海大道粤海大厦 B 座 6 楼

邮 编：518054

电 话：0755-26433338(20线)/26434329

传 真：0755-26402718

Email: Support@leisai.com

网 址：www.leisai.com

上海办事处

地 址：上海光大会展中心 D 座 28 楼

电 话：021-64327322/64853687

传 真：021-64327323

香港雷赛科技公司

地 址：沙田火炭山尾街 31-41号

华乐工业中心 E 座 9 字楼 3 室

电 话：852-2952 9114

852-2952 9395

美国雷赛科技公司

Address: 630Parkland Dive

Rochester Hills, MI48307 USA

Tel: 1-248-608-6388



深圳市雷赛机电技术开发有限公司
Leadshine Technology Co., Ltd.

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

MD756/MD556 超低噪声细分步进驱动器

一、产品简介

1.1 概述

MD756/MD556是雷赛公司采用国内首创的纯正弦精密电流控制技术设计的高性能细分步进驱动器，特别适合于要求超低运行噪声和低电机发热等场合。当前国内市场上的绝大多数细分驱动器均采用“拟正弦”电流控制技术，驱动器的输出电流要么是变形的正弦波，要么具有较大的电流纹波，因此易引起电机运行时的较大噪声和振动，也会引起较严重的电机发热，导致电机长时间工作时力矩下降以及电机老化和使用寿命缩短。MD756/MD556所采用的纯正弦精密电流控制技术（自有国家专利技术）能很好的改进上述问题，使步进电机的运行效果一定程度上接近伺服水平。

和低成本M542一样，此驱动器有细分，小体积，多种保护，可自动半流等功能。若低成本的M542的电机噪声和振动仍不能满足设备上的使用要求时，建议用户采用MD756/MD556。MD756电压可达75V（短时内可耐80VDC），是该功率范围全国最小的细分驱动器。高性能和较低成本的MD756/MD556积极推动了中国步进技术发展，能为国内外客户进一步改进设备性能发挥建设性作用。

注：用户采用MD756/MD556时，建议采用雷赛提供的优化配套步进电机。如自己提供电机，其电气参数需在一定范围内。否则需电话联络雷赛应用工程师协助优化。

1.2 特点

- 国家专利技术
- 纯正弦精密电流控制技术
- 超低电机运行噪声
- 电机和驱动器发热均为极低
- 供电电压可在70VDC (MD756) 和50VDC (MD556)
- 输出电流峰值可达5.6A (均值4.0A)
- 静止时电流自动减半
- 可驱动4, 6, 8线两相步进电机
- 光隔离差分信号输入, 脉冲响应频率最高可达400KHz
- 细分精度2, 4, 6, 8, 16, 32, 64, 128, 5, 10, 20, 25, 40, 50, 100, 125倍细分可选
- 精致小巧的外形尺寸(118×75.5×33mm)
- 电流设定方便, 八档可选
- 具有过压、短路等保护功能

1.3 应用领域

适合各种中小型和自动化设备和仪器，例如：雕铣机、激光雕切机、切割机、激光照排机、绘图仪、数控机床、拿放装置等。在用户期望超小噪声、低振动、高精度、高速度的设备中效果特佳。

二、电气、机械和环境指标

2.1 电气指标

说明	MD756/MD556			单位
	最小值	典型值	最大值	
输出电流	1.4 (均值1.0A)	-	5.6 (均值4.0A)	A
输入电源电压	20	MD756/60	MD756/75	VDC (含纹波)
		MD556/36	MD556/50	
逻辑输入电流	7	10	16	mA
步进脉冲频率	0	-	400	KHz
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
使用环境	场合	尽量避免粉尘、油雾及腐蚀性气体
	环境温度	0℃ — +50℃
	最高工作温度	70℃
	湿度	40 — 90% RH(不能结露和有水珠)
	震动	5.9m/s ² Max
	保存温度	-20℃ — 125℃
	重量	约 280 克

2.3 机械安装图 单位：毫米

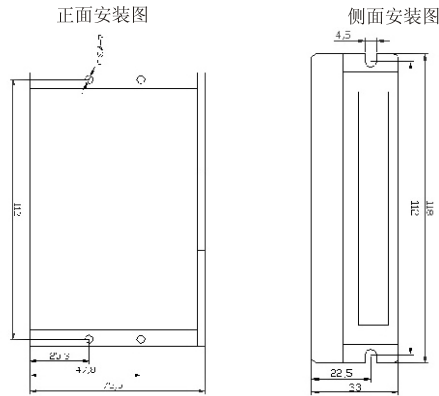


图1. 安装尺寸图

※推荐采用侧面安装，散热效果更佳!

2.4 加强散热方式

- (1) 驱动器的可靠工作温度通常在65℃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(即马达停止时电流自动减60%)，以减少电机和驱动器的发热；
- (3) 安装驱动器时请采用竖着侧面安装，使散热齿的有效散热面积为最大，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。

三、驱动器接口和接线介绍

3.1 P1控制信号接口

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1.2μs。如采用+12V或+24V时需串电阻限流。
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5μs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

名称	功能
GND	直流电源地
+V	直流电源正极，MD756供电电压+20V—+75V间任何值均可，但推荐值+60VDC左右；MD556供电电压+20V—+50V间任何值均可，但推荐值+36VDC左右。
A	电机A相。A+、A-互调，可更换一次电机运转方向。
B	电机B相。B+、B-互调，可更换一次电机运转方向。

3.3 输入接口电路

MD756/MD556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 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。现在以集电极开路和PNP输出为例，接口电路示意图如下：

集电极开路（共阳极）

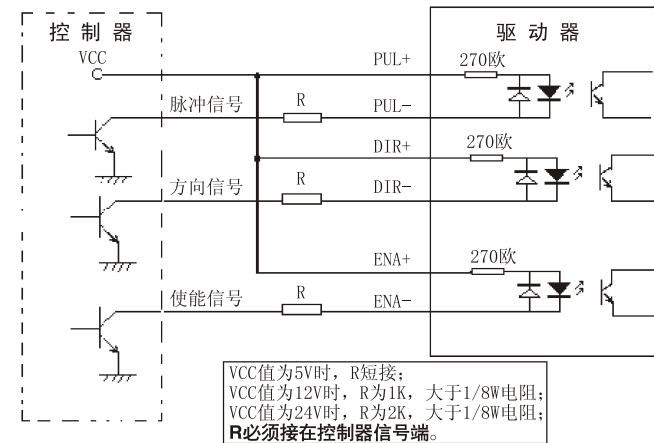


图2. 输入接口电路（共阳极）

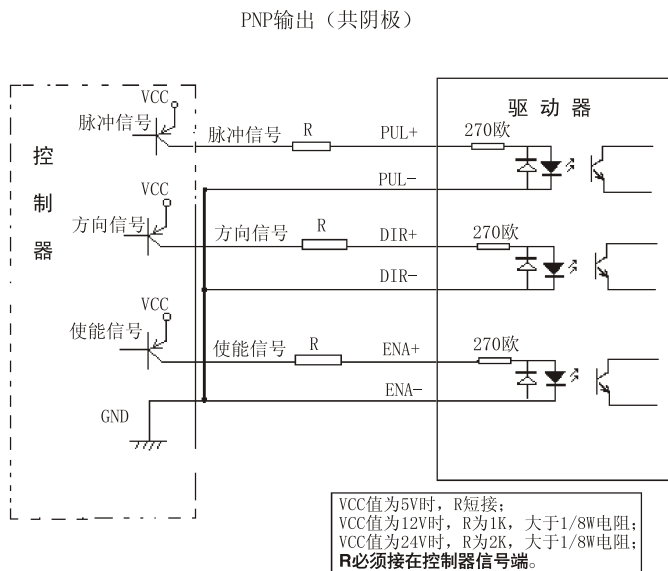


图3. 输入接口电路(共阴极)

3.4 控制信号时序图

为了避免一些误动作和偏差，PUL、DIR和ENA应满足一定要求，如下图所示：

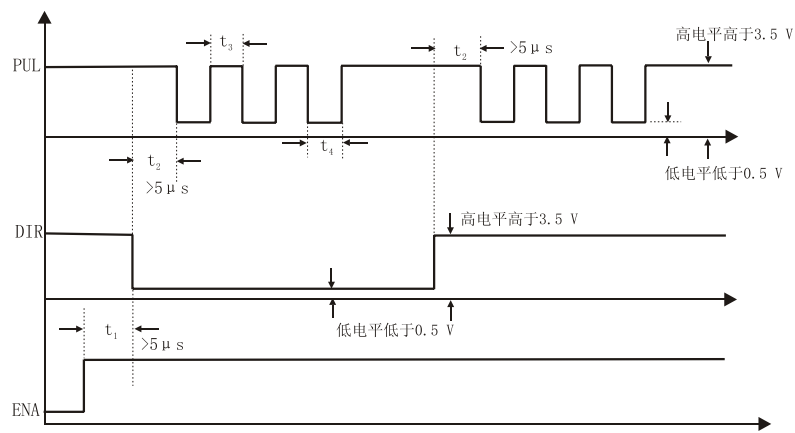


图4. 时序图

注释:

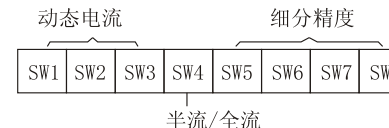
- (1) t_1 : ENA (使能信号) 应提前DIR至少 $5\mu s$ ，确定为高。一般情况下建议ENA+和ENA-悬空即可。
- (2) t_2 : DIR至少提前PUL下降沿 $5\mu s$ 确定其状态高或低。
- (3) t_3 : 脉冲宽度至少不小于 $1.2\mu s$ 。
- (4) t_4 : 低电平宽度不小于 $1.2\mu s$ 。

3.5 接线要求

- (1) 为了防止驱动器受干扰，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，可能干扰严重，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，否则电机噪声容易干扰脉冲方向信号引起电机定位不准，系统不稳定等故障。
- (3) 如果一个电源供多台驱动器，应在电源处采取并联连接，不允许先到一台再到另一台链状式连接。
- (4) 严禁带电拔插驱动器强电P2端子，带电的电机停止时仍有大电流流过线圈，拔插P2端子将导致巨大的瞬间感生电动势将烧坏驱动器。
- (5) 严禁将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

MD756/MD556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位拨码开关用于设定电机运转时电流(动态电流)，而SW4拨码开关用于设定静止时电流(静态电流)。

(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
1.4A	1.0A	off	off	off
2.1A	1.5A	on	off	off
2.7A	1.9A	off	on	off
3.2A	2.3A	on	on	off
3.8A	2.7A	off	off	on
4.3A	3.1A	on	off	on
4.9A	3.5A	off	on	on
5.6A	4.0A	on	on	on

(2) 停止(静态)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。一般用途中应将SW4设成off，使得马达和驱动器的发热减少，可靠性提高。脉冲串停止后约0.2秒左右电流自动减至设定值的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	步数/圈(1.8° / 整步)	SW5	SW6	SW7	SW8
2	400	off	on	on	on
4	800	on	off	on	on
8	1600	off	off	on	on
16	3200	on	on	off	on
32	6400	off	on	off	on
64	12800	on	off	off	on
128	25600	off	off	off	on
5	1000	on	on	on	off
10	2000	off	on	on	off
20	4000	on	off	on	off
25	5000	off	off	on	off
40	8000	on	on	off	off
50	10000	off	on	off	off
100	20000	on	off	off	off
125	25000	off	off	off	off

五、供电电源选择

MD556电源电压在DC20-50V之间可以正常工作（MD756电源电压在DC20-75V之间可以正常工作），MD756/MD556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’方式，电容可取6800μf或10000μf。但注意应使整流后电压纹波峰值不超过50V（对MD756是75V）。对MD556建议用户使用+24V-45V直流供电，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，应注意电源的输出电流范围需大于电机工作电流。

请注意：1、接线时要注意电源正负极切勿反接；

2、最好用非稳压型电源；

3、采用非稳压电源时，电源电流输出能力应大于驱动器设定电流的60%即可；

4、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；

六、适配电机选配

MD756/MD556可以用来驱动4, 6, 8线的两相和四相混合式步进电机，步距角为1.8度和0.9度的均可适用。选择电机时主要由电机的扭矩和额定电流决定。扭矩大小主要由电机尺寸决定，大的电机扭矩较大；而电流大小主要与电感有关，小电感电机高速性能好，但电流较大。

请联系雷赛公司销售部（0755-26433338或E-MAIL: info@leisai.com）咨询电机选型的具体办法！

6.1 电机选配

1、确定负载转矩，传动比工作转速范围

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

J: 负载的转动惯量 a_1 : 负载的最大角加速度 a_2 : 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 I: 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，输出转矩有以下特点：

(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) 由步进电机的矩频特性图可知，高速比中低速扭矩小。

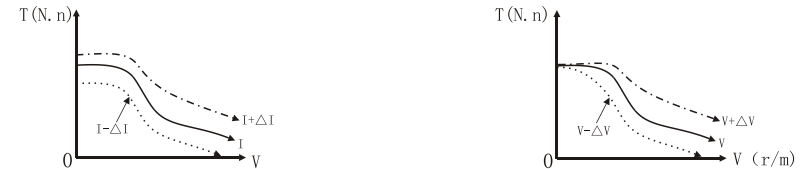


图5. 矩频特性图

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。

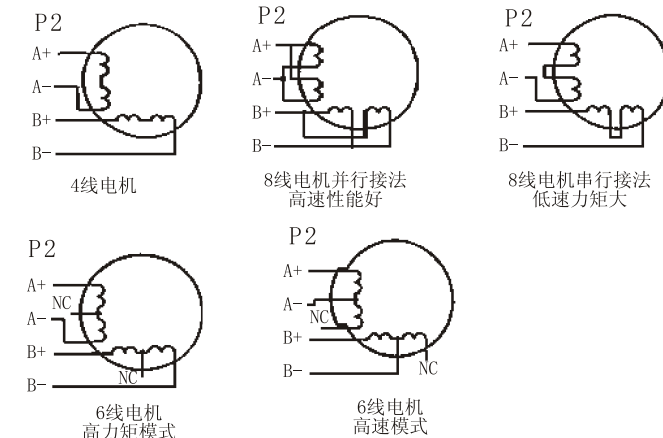


图6. 电机接线

6.3 输入电压和输出电流的选用

MD756/MD556驱动器可驱动国内外各厂家的两相和四相混合式步进电机，为了取得最满意的驱动效果，需要选取合理的供电电压和设定电流。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。

● 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。在高电压下工作时，电机低速运动的振动会大一些。

● 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）。

- (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。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。

七、典型接线案例

MD756/MD556配57HS22串联，并连接法（若电机转向与期望转向不同时，仅交换A+、A-的位置即可），MD756/MD556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线步进电机的接法：

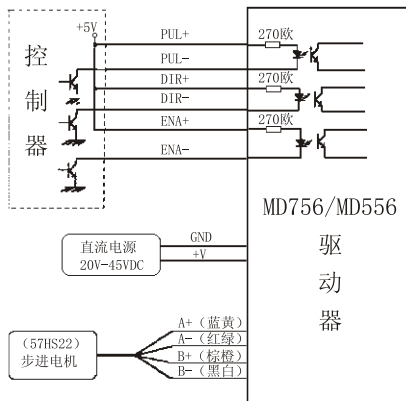
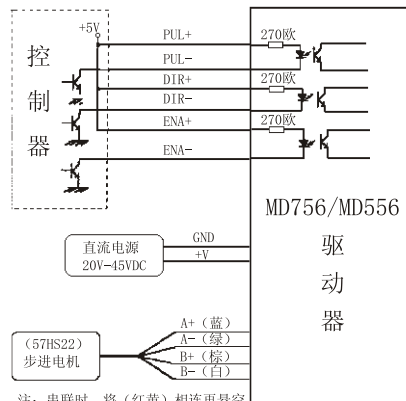


图7. MD756/MD556配57HS22并连接线



注：串联时，将（红黄）相连再悬空（黑橙）相连再悬空

图8. MD756/MD556配57HS22串联接线

八、保护功能

(1) 过压保护

当直流电源电压+V超过52VDC时（MD756为82VDC），保护电路动作，电源指示灯变红，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，电源指示灯变红，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。

当以上保护功能启动时，电机轴失去自锁力，电源指示灯变红。若要恢复正常工作，需确认以上故障消除，然后电源重新上电，电源指示灯变绿，电机轴被锁紧，驱动器恢复正常。

注意：由于驱动器不具备电源正负极反接保护功能，因此，上电前请再次确认电源正负极接线是否正确。正负极反接将导致驱动器中的保险管烧坏！

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
	电机轴有力	脉冲信息号弱，信号电流加大至7-16mA
	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
	使能信号为低	此信号拉高或不接
电机转向错误	对控制信号无反应	未上电
	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）
报警指示灯亮	电机线有断路	检查并接对
	电机线接错	检查接线
	电压过高或过低	检查电源
位置不准	电机或驱动器损坏	更换电机或驱动器
	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	适当提高电压或电流

如出现其它问题请与雷赛公司应用工程师联系：

电话：0755-26471182

传真：0755-26402718

E-mail: info@leisai.com

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南海大道粤海大厦B座6楼（518054）雷赛机电技术开发有限公司。（返回邮费由雷赛公司支付）

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 上下载或 Email: tech@leisai.com）以便于维修分析。邮寄地址：深圳市南山区南海大道粤海大厦B座6楼雷赛机电技术开发有限公司 邮编：518054