

3DM2283 (V3.0)

高压数字式三相步进驱动器 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

地 址：深圳市南山区学苑大道 1001 号南山智园 A3 栋 10-11 楼

邮 编：518000

电 话：400-885-5521

传 真：0755-26402718

Email: marketing@leisai.com

网 址：www.leisai.com

上海分公司

地 址：上海市淞江区九亭镇涑寅路 1881 号 10 栋

电 话：021-37829639 传 真：021-37829680

北京办事处

地 址：北京市朝阳区北苑路 13 号院 office1 号楼 A 单元 606 号

电 话：010-52086876 传 真：010-52086875



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

目 录

| | |
|--------------------------|----|
| 一、产品简介..... | 2 |
| 1. 概述..... | 2 |
| 2. 特点..... | 2 |
| 3. 应用领域..... | 2 |
| 二、电气、机械和环境指标..... | 2 |
| 1. 电气指标..... | 2 |
| 2. 使用环境及参数..... | 3 |
| 3. 机械安装图..... | 3 |
| 4. 加强散热方式..... | 4 |
| 三、驱动器接口和接线介绍..... | 4 |
| 1. 接口描述..... | 4 |
| 2. 控制信号接口电路..... | 5 |
| 3. 控制信号时序图..... | 6 |
| 4. 控制信号模式设置..... | 6 |
| 5. 接线要求..... | 6 |
| 四、电流、细分拨码开关设定和参数自整定..... | 7 |
| 1. 电流设定..... | 7 |
| 2. 细分设定..... | 7 |
| 3. 参数自整定功能..... | 8 |
| 五、供电电源选择..... | 8 |
| 六、电机选配..... | 8 |
| 1. 电机选配..... | 8 |
| 2. 输入电压和输出电流的选用..... | 9 |
| 七、典型接线案例..... | 9 |
| 八、保护功能..... | 10 |
| 九、常见问题..... | 11 |
| 1. 应用中常见问题和处理方法..... | 11 |
| 2. 用户常见问题解答..... | 12 |
| 雷赛产品保修条款..... | 13 |

3DM2283 (V3.0)

高压数字式三相步进驱动器

一、产品简介

1. 概述

3DM2283 (V3.0)是雷赛公司新推出的数字式步进电机驱动器,采用最新 32 位 DSP 技术,用户可以设置 400~51200 内的细分以及额定电流内的任意电流值,能够满足大多数场合的应用需要。由于采用内置微细分技术,即使在低细分的条件下,也能够达到高细分的效果,低中高速运行都很平稳,噪音超小。驱动器内部集成了参数自动整定功能,能够针对不同电机自动生成最优运行参数,最大限度发挥电机的性能。

2. 特点

- 全新 32 位 DSP 技术
- 超低振动噪声
- 内置高分辨
- 参数自动整定功能
- 精密电流控制使电机发热大为降低
- 静止时电流自动减半
- 可驱动 3, 6 线三相步进电机
- 光隔离差分信号输入
- 脉冲响应频率最高可达 200KHz
- 电流设定方便,可在 2.1-11.7A(峰值)之间任意选择
- 4 位拨码,共 16 档细分
- 具有过压、欠压、短路等保护功能

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、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

| 说明 | 3DM2283 (V3.0) | | | |
|----------|----------------|--------|--------|-----|
| | 最小值 | 典型值 | 最大值 | 单位 |
| 输出电流(峰值) | 2.1 | - | 11.7 | A |
| 输入电源电压 | 180VAC | 220VAC | 240VAC | V |
| 控制信号输入电流 | 7 | 10 | 16 | mA |
| 步进脉冲频率 | 0 | - | 200 | KHz |
| 绝缘电阻 | 50 | | | MΩ |

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 | 不能放在其它发热的设备旁, 要避免粉尘、油雾、腐蚀性气体, 湿度太大及强振动场所, 禁止有可燃气体和导电灰尘; |
| | 温度 | 0—50℃ |
| | 湿度 | 40—90%RH |
| | 振动 | 10~55Hz/0.15mm |
| 保存温度 | | -20℃~65℃ |
| 重量 | | 约 1300 克 |

3. 机械安装图

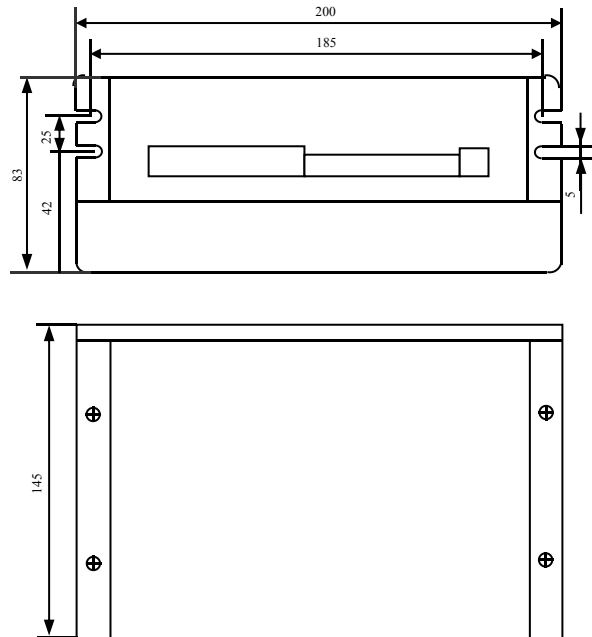


图 1 安装尺寸图 (单位: mm)

※推荐采用侧面安装, 散热效果更佳, 设计安装尺寸时, 需要考虑接线端子和散热!

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, 马达停止时电流自动减一半, 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

1. 接口描述

1) 控制信号接口

| 名称 | 功能 |
|--------|-------------------------|
| PUL+ | 差分脉冲信号输入端, 具体接线详见控制信号接线 |
| PUL- | |
| DIR+ | 差分方向信号输入端, 具体接线详见控制信号接线 |
| DIR- | |
| ENA+ | 差分使能信号输入端, 具体接线详见控制信号接线 |
| ENA- | |
| FAULT+ | 故障信号输出信号, 为集电极开路形式 |
| FAULT- | |

2) 强电接口

| 名称 | 功能 |
|----|-------------------------------------|
| PE | 接地端子 |
| AC | 交流电源输入: 范围 180VAC~240VAC, 推荐 220VAC |
| AC | |
| NC | 空端子, 未用到 |
| U | 电机 U 端 |
| V | 电机 V 端 |
| W | 电机 W 端 |

3) 232 通讯接口

可以通过专用串口线电缆连接 PC 机, 禁止带电拔插。通过 PC 软件 ProTUNER 可以进行客户所需要的细分和电流值, 有效沿和单双脉冲等设置。



图 2 RS232 接口

4) 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 3 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 在 3 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 | | 过流或相间短路故障 |
| 2 | 2 | | 过压故障（电压>280VAC） |
| 3 | 3 | | 无定义 |
| 4 | 4 | | 电机开路或接触不良故障 |
| 5 | 5 | | 过温 |

2. 控制信号接口电路

3DM2283 (V3.0)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：

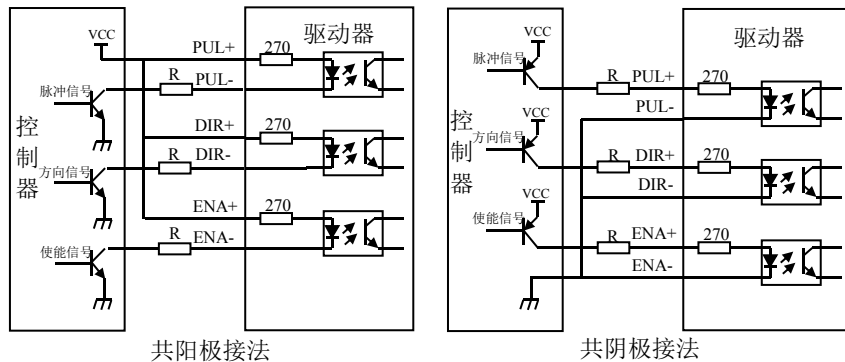


图 3 输入接口电路

注意：VCC 值为 5V 时，R 短接；
VCC 值为 12V 时，R 为 1K，大于等于 1/4W 电阻；
VCC 值为 24V 时，R 为 2K，大于等于 1/4W 电阻；

3. 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：

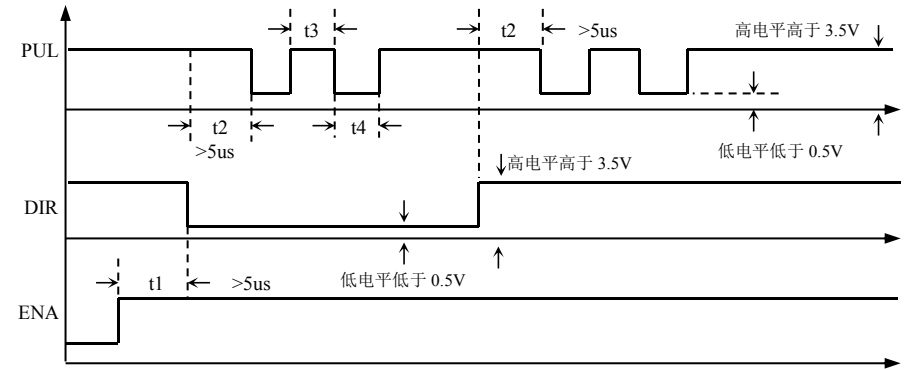


图 4 控制信号时序图

注释：

- 1) t1: ENA (使能信号) 应提前 DIR 至少 5ms，确定为高。一般情况下建议 ENA+ 和 ENA- 悬空即可。
- 2) t2: DIR 至少提前 PUL 下降沿 5μs 确定其状态高或低。
- 3) t3: 脉冲宽度至少不小于 2.5μs。
- 4) t4: 低电平宽度不小于 2.5μs。

4. 控制信号模式设置

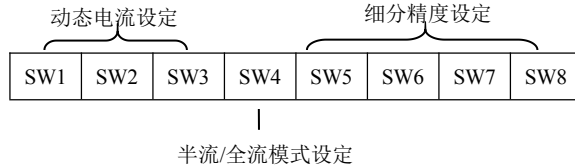
脉冲触发沿和单双脉冲选择：通过调试软件可以设置脉冲上升沿或下降沿触发有效；还可以设置单脉冲模式或双脉冲模式。双脉冲模式时，方向控制端的信号必须保持在高电平或悬空。（**注意：DM2282 V3.0 不支持共振参数的调节**）

5. 接线要求

- 1) 为了防止驱动器受干扰，建议控制信号采用屏蔽电缆线，并且屏蔽层与地线短接，除特殊要求外，控制信号电缆的屏蔽线单端接地：屏蔽线的上位机一端接地，屏蔽线的驱动器一端悬空。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) 脉冲和方向信号线与电机线不允许并排包扎在一起，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而过热损坏端子。
- 6) 接线线头不能裸露在端子外，以防意外短路而损坏驱动器。

四、电流、细分拨码开关设定和参数自整定

3DM2283 (V3.0)驱动器采用八位拨码开关设定细分精度、动态电流、静止半流以及实现电机参数和内部调节参数的自整定。详细描述如下：



1. 电流设定

1) 工作（动态）电流设定

| 输出峰值电流 | 输出均值电流 | SW1 | SW2 | SW3 | 说明 |
|---------|--------|-----|-----|-----|--|
| Default | | off | off | off | 当 SW1~SW3 均为 off 时，可以通过上位机软件设置电流峰值，最大为 8.2A。 |
| 3.1A | 2.2A | on | off | off | |
| 4.5A | 3.2A | off | on | off | |
| 5.9A | 4.2A | on | on | off | |
| 7.3A | 5.2A | off | off | on | |
| 8.9A | 6.3A | on | off | on | |
| 10.1A | 7.2A | off | on | on | |
| 11.7A | 8.3A | on | on | on | |

2) 静止（静态）电流设定

静态电流可用 SW4 拨码开关设定，off 表示静态电流设为动态电流的一半，on 表示静态电流与动态电流相同。一般用途中应将 SW4 设为 off，使得电机和驱动器的发热减少，可靠性提高。脉冲串停止后约 0.4 秒左右电流自动减至一半左右（实际值的 50%），发热量理论上减至 25%。

2. 细分设定

| 步数/转 | SW5 | SW6 | SW7 | SW8 |
|-------|-----|-----|-----|-----|
| 200 | on | on | on | on |
| 400 | 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 |
| 500 | off | off | off | on |
| 1000 | on | on | on | off |
| 1200 | off | on | on | off |
| 2000 | on | off | on | off |

| | | | | |
|-------|-----|-----|-----|-----|
| 4000 | off | off | on | off |
| 5000 | on | on | off | off |
| 6000 | off | on | off | off |
| 8000 | on | off | off | off |
| 10000 | off | off | off | off |

3. 参数自整定功能

3DM2283 V3.0 电流环参数上电默认自整定，如需手动修改参数，可以通过调试软件进行关闭自整定并修改保存电流环参数。

五、供电电源选择

电源电压在规定的电压范围之间都可以正常工作，3DM2283 (V3.0)驱动器直接采用交流供电，建议用户使用低于驱动器规定的最高电压供电，避免电网波动超过驱动器电压工作范围。

为降低成本，两三个驱动器可共用一个电源，但应保证电源功率足够大。

六、电机选配

3DM2283 可以用来驱动 3、6 线的三相混合式步进电机，步距角为 1.2 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。尺寸大的电机扭矩较大；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！

1. 电机选配

1) 确定负载转矩，传动比工作转速范围

$$T_{\text{电机}} = C (J\varepsilon + T_{\text{负载}})$$

J: 负载的转动惯量 ε: 负载的最大角加速度 C: 安全系数, 推荐值 1.2-1.4

T_{负载}: 最大负载转矩, 包括有效负载、摩擦力、传动效率等阻力转矩

2) 电机输出转矩由哪些因素决定

对于给定的步进电机和线圈接法，输出转矩有以下特点：

- 电机实际电流越大，输出转矩越大，但电机铜损 (P=I²R) 越多，电机发热偏多；
- 驱动器供电电压越高，电机高速扭矩越大；
- 由步进电机的矩频特性图可知，高速比中低速扭矩小。

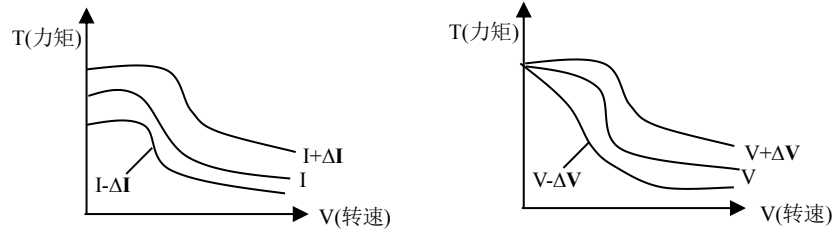


图5 矩频特性图

2. 输入电压和输出电流的选用

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。

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仅与电流设定值有关，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）。

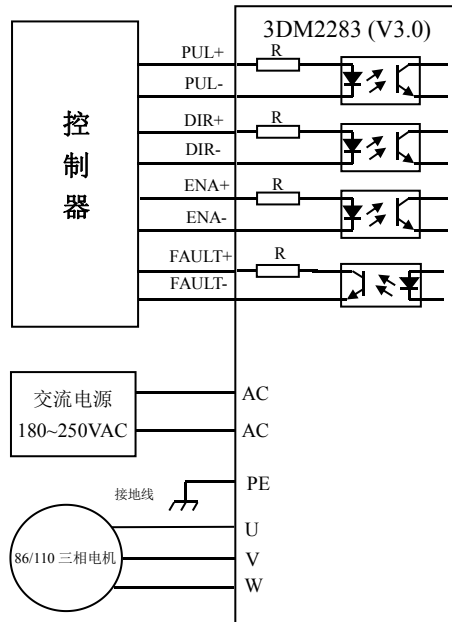


图6 3DM2283 (V3.0)配86或110电机典型应用用电

△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。

七、典型接线案例

3DM2283 (V3.0)配 86 或 110 系列电机接法（若电机转向与期望转向不同时，仅交换电机任意两根动力线即可），3DM2283 (V3.0)驱动器能驱动三线、六线的三相电机。典型应用接线如图 6 所示。

注意：3DM2283 (V3.0)驱动器只能驱动三相混合式步进电机，不能驱动两相或五相步进电机。三相步进电机的接线 UVW 无需一一对应，交换任何两个端子电机将会改变运转方向。

八、保护功能

1) 短路保护

当发生相间短路或驱动器内部过流时，驱动器红灯闪亮 1 次，且在 3 秒内反复闪亮。此时必须重新上电复位，才能排出故障。

2) 过压保护

3DM2283 (V3.0)当输入电压高于 440VDC(交流 310V)时，驱动器会报过压，红灯周期性闪烁 2 次，此时必须重新上电复位，才能排出故障。

△ **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正确。正负极接反将导致烧坏驱动器中的保险管！

九、常见问题

1. 应用中常见问题和解决方法

| 现象 | 可能问题 | 解决措施 |
|---------|-----------|----------------------------|
| 电机不转 | 电源灯不亮 | 正常供电 |
| | 电流设定太小 | 根据电机额定电流, 选择合适电流档 |
| | 驱动器已保护 | 排除故障后, 重新上电 |
| | 使能信号为低 | 此信号拉高或不接 |
| | 控制信号问题 | 检查控制信号的幅值和宽度是否满足要求 |
| 电机转向错误 | 电机线接错 | 任意交换电机的两根线 (例如 U、V 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 | 检查电源电压 |
| | 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 |
| | 细分错误 | 设对细分 |
| | 电流偏小 | 适当加大电流 |
| | 控制信号问题 | 检查控制信号是否满足时序要求 |
| 电机加速时堵转 | 加速时间太短 | 适当增大加速时间 |
| | 电机扭矩太小 | 选大扭矩电机 |
| | 电压偏低或电流太小 | 适当提高电压或设置更大的电流 |

2. 客户常见问题解答

1) 何为步进电机和步进驱动器?

步进电机是一种专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, 接收到控制器发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, 能把控制器发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? 步进电机的转速与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” (如三相步进电机步

距角为 1.2°, 进行 2 细分后为 0.45°, 表示工作每走一步转过的角度为 0.45°, 整步时为 1.2°)。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。

$$V = \frac{P \cdot \theta_e}{360 \cdot m}$$

V: 电机转速 (r/s)

P: 脉冲频率 (Hz)

θ_e : 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, 并给他们带来实惠, 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, 或接线极性错, 或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。

如出现其它问题请与雷赛公司应用工程师联系:

电话: 400-885-5501

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) 预付邮费寄至深圳南山区松白路百旺信工业区第5区22栋3楼 雷赛智能 邮编：518052。
(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 上下载)以便于维修分析。
邮寄地址：深圳南山区松白路百旺信工业区第5区22栋3楼 雷赛智能 邮编：518052