

C-DR42A

**米思米 经济型 步进电机驱动器 42系列
使用说明书**

一、产品简介

1. 概述

C-DR42A 是米思米新推出的数字式步进电机驱动器，采用最新 32 位 ARM 数字处理技术，驱动器控制算法采用先进的变电流技术和先进的变频技术，驱动器发热小，电机振动小，运行平稳。用户可以设置 200~20000 内的任意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上电自动整定功能，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

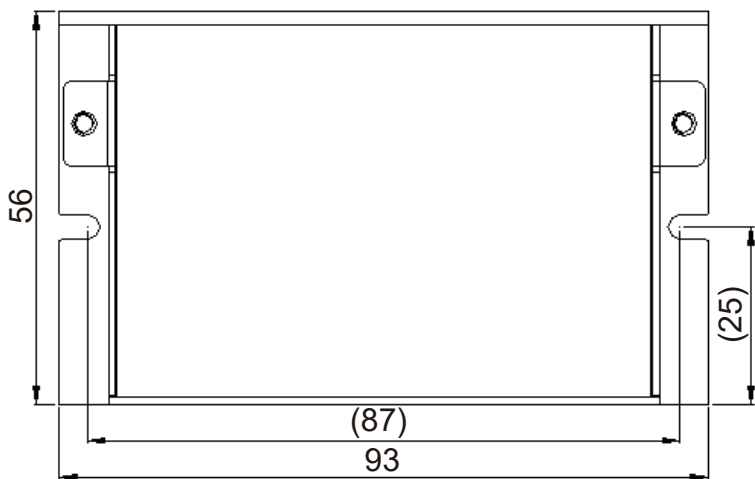
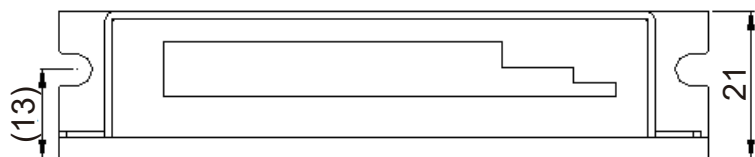
- 全新 32 位 ARM 技术
- 超低振动噪声
- 内置高细分
- 参数上电自动整定功能
- 变电流控制使电机发热大为降低
- 静止时电流自动减半
- 光隔离差分信号输入
- 脉冲响应频率最高可达 500KHz(出厂默认 160KHz)
- 电流设定方便，可在 0.1-2.2A 之间任意选择
- 细分设定范围为 200-20000
- 具有过压、欠压、过流等保护功能

二、环境指示及尺寸

1. 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 | -5°C ~ +50°C |
| | 湿度 | 40 ~ 90%RH |
| | 振动 | 5.9m/s ² MAX |
| 保存温度 | -20°C ~ 80°C | |
| 使用海拔 | 1000 米以下 | |
| 重量 | 约 90 克 | |

2. 机械安装图



※ 推荐采用侧面安装，散热效果更佳，设计安装尺寸时，注意考虑端子大小及布线！

3. 加强散热方式

- 1) 驱动器的可靠工作温度通常在 60°C 以内，电机工作温度为 80°C 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

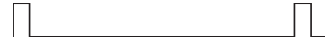



| 名称 | 功能 |
|------|--|
| PUL+ | 脉冲信号：脉冲上升沿有效；PUL 高电平时 4.5 ~ 28Vdc，低电平时 0 ~ 0.5V。 为了可靠响应脉冲信号，脉冲宽度应大于 1.5 μ s。 |
| PUL- | |
| DIR+ | 方向信号：高 / 低电平信号，为保证电机可靠换向，方向信号应先于脉冲信号至少 2 μ s 建立。电机的初始运行方向与电机的接线有关，互换任一相绕组（如 A+、A- 交换）可以改变电机初始运行的方向，DIR 高电平时 4.5 ~ 28Vdc，低电平时 0 ~ 0.5V。 |
| DIR- | |
| ENA+ | 使能信号：此输入信号用于使能或禁止。ENA+ 接 4.5 ~ 28Vdc，ENA- 接低电平（或内部光耦导通）时，驱动器将切断电机各相的电流使电机处于自由状态，此时步进脉冲不被响应。当不需用此功能时，使能信号端悬空即可。 |
| ENA- | |

2) 强电接口

| 名称 | 功能 |
|-------|--|
| GND | 直流电源地。 |
| +Vdc | 直流电源正极，供电电压范围：直流 15-32Vdc，推荐 24Vdc 工作。 |
| A+、A- | 电机 A 相线圈接口。 |
| B+、B- | 电机 B 相线圈接口。 |

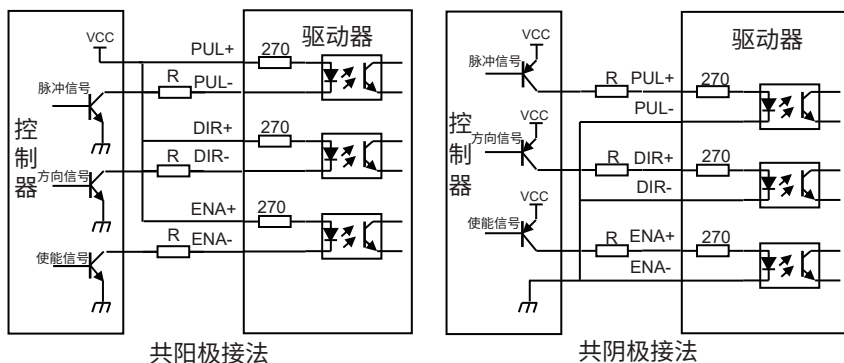
3) 状态指示

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，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 |
| 3 | 3 |  | 无定义 |
| 4 | 4 |  | 无定义 |

2. 控制信号接口电路

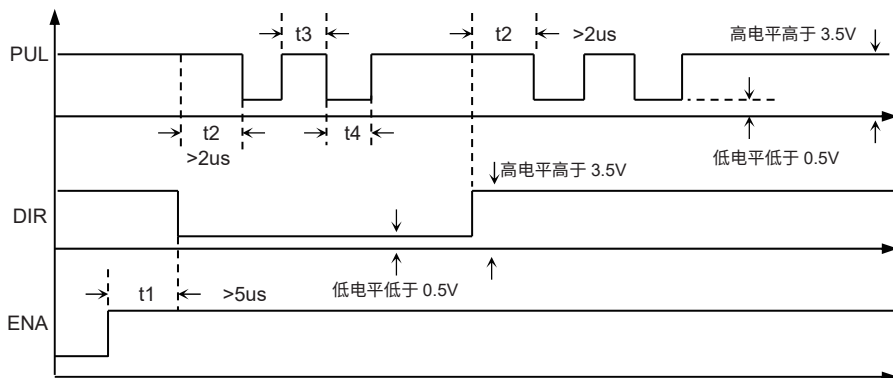
C-DR42A 驱动器采用差分式接口电路可适用差分信号，单端共阴极及单端共阳极等接口，内置高速光电耦合器，允许接收长线驱动器，集电极开路 and PNP 输出电路的信号。在环境恶劣的场合，我们推荐用长线驱动器电路，抗干扰能力强。现在以集电极开路 and PNP 输出为例，接口电路示意图如下：



注意：VCC 值为 4.5 ~ 28Vdc 时，R 短接或不接；

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：



注释:

- 1) t1: ENA(使能信号)应提前 DIR 至少 $5\mu\text{s}$, 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 $2\mu\text{s}$ 确定其状态高或低。
- 3) t3: 脉冲宽度至少不小于 $2\mu\text{s}$ 。
- 4) t4: 低电平宽度不小于 $2\mu\text{s}$ 。

4. 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

C-DR42A 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。

1. 电流设定

参考驱动器面板

2. 细分设定

参考驱动器面板

3. 参数自整定功能

驱动器在上电 200ms 以内便可自动完成电机参数和内部调节参数的自整定; 在电机、供电电压等条件发生变化时请进行一次自整定, 否则, 电机可能会运行异常。**注意此时不能输入脉冲, 方向信号也不应变化。**

五、供电电源选择

电源电压在规定范围之内都可以正常工作，C-DR42A 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。但注意应使整流后电压纹波峰值值不超过其规定的最大电压。建议用户使用低于最大电压的直流电压供电，避免电网波动超过驱动器电压工作范围。

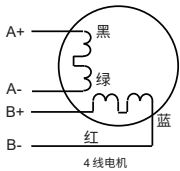
如果使用稳压型开关电源供电，应注意开关电源的输出电流范围需设成最大。

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；
- 5) 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

1. 电机接线



2. 输入电压和输出电流的选用

1) 供电电压的设定

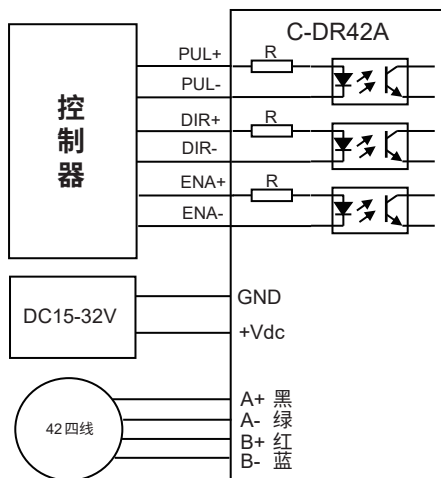
一般来说，供电电压越高，电机高速时力矩越大。越能避免高速时掉步。但另一方面，电压太高会导致过压保护，电机发热较多，甚至可能损坏驱动器。在高电压下工作时，电机低速运动的振动会大一些。

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 ($<40^{\circ}\text{C}$) 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：输出电流设成等于或略小于电机额定电流值。

△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、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。此时必须排出故障，重新上电复位。

2) 过压保护

当输入电压高于 38V 时，驱动器红灯闪亮 2 次，且在 3 秒内反复闪亮。此时必须排出故障，重新上电复位。

3) 电机开路保护

当电机开路或没有接时，驱动器红灯闪亮 4 次，且在 3 秒内反复闪亮。此时必须排出故障，重新上电复位。

八、常见问题

1. 应用中常见问题和处理方法

| 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 |
| | 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) |
| 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 |
| | 电流偏小 | 加大电流 |
| 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 | 适当提高电压或电流 |

2. 驱动器常见问题答用户问

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 $0.9^\circ / 1.8^\circ$ ，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。

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

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。

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。
- 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。