

# NDC322IO

## 调速型两相混合式步进驱动器

### 用户手册

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】

- 额定工作电压：12~30VDC
- 额定输出电流：1.9A 或 2.2A 可选
- 最高速度设置：16 档速度可选（30~250RPM）
- 适配电机：28/35/39/42 两相混合式步进电机
- 开关控制信号
- 可接收模拟信号或外部电位器调速
- 12VDC 单端共阳接口（其他信号电压可定制）

## 目 录

一、产品简介.....	2
1. 概述.....	2
2. 特点.....	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.....	2
3. 加强散热方式.....	2
4. 机械安装图（单位：毫米）.....	3
三、驱动器接口和接线介绍.....	3
1. 接口描述.....	4
2. 参数设定开关说明.....	错误！未定义书签。
3. 状态指示说明.....	6
4. 控制信号时序图路.....	6
5. 控制信号接口电.....	8
6. 控制信号模式设置.....	8
7. 接线要求.....	8
四、供电电源选择.....	8
五、电机选配.....	9
1. 电机选配.....	9
2. 电机接线.....	9
六、保护功能.....	10
七、常见问题.....	11
诺科科技产品保修条款.....	12

## NDC322IO 调速型两相混合式步进驱动器

### 一、产品简介

#### 1. 概述

NDC322IO 是诺科科技针对小于 2.0A 的两相混合式电机推出的调速型驱动器,采用最新 Ti DSP 技术,内部采用先进的数字滤波控制技术、谐振振动抑制技术和实时精密电流控制技术,使两相混合式步进电机实现精准平稳运行,噪音超小,超小安装尺寸,特别适合于半导体、电子加工设备、接驳台、流水线、检测仪器。医疗和精密仪器设备。

适用驱动电机: 20、28、35、39、42 等系列两相混合式步进电机。

#### 2. 特点

- 超低振动和低噪声
- 电机发热低
- 精密电流设定,最小单位 0.05A
- 开关型控制信号
- 可外接电位器控制转速
- 最多 16 档速度可选择
- 静止时电流自动减半
- 具有过压、短路、缺相等保护功能
- 可驱动 4, 8 线两相步进电机

### 二、电气、机械和环境指标

#### 1. 电气指标

说明	NDC322IO			
	最小值	典型值	最大值	单位
输出电流	1.9	-	2.2	A
工作电压	12	24	30	VDC
控制信号输入电流	7	10	16	mA
控制信号	-	24	-	V
绝缘电阻	500			MΩ

注 控制信号是 24VDC 共阳极,如果是其他电平控制信号请联系诺科科技商务。

#### 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	不能安装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	5.9m/s <sup>2</sup> MAX
保存温度	-20℃~80℃	
重量	100 克	

#### 3. 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,电机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。

4. 机械安装图（单位：毫米）

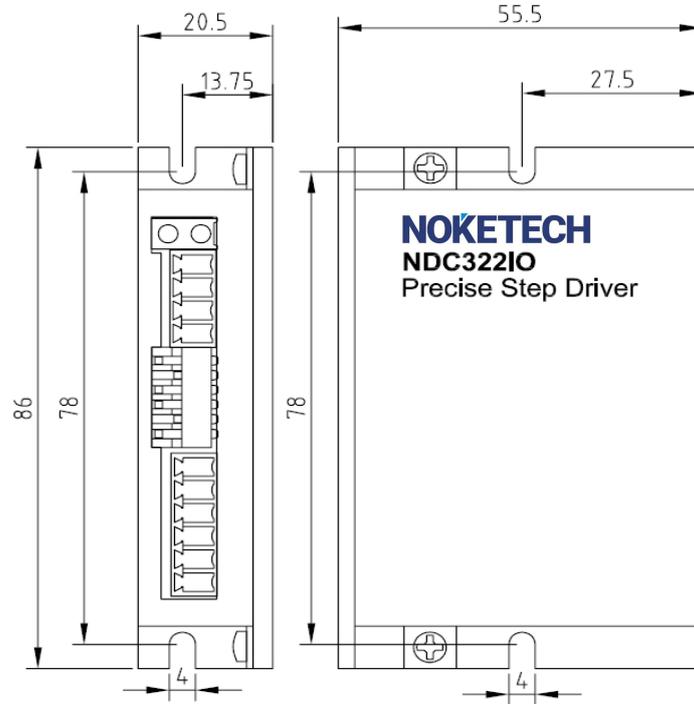


图 1. 安装尺寸图

三. 驱动器接口和接线介绍

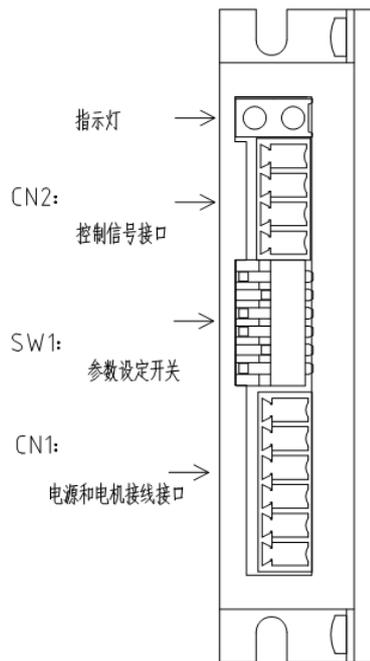


图 2、接口说明示意图

## 1. 接口描述

### 1) 电源电机接口 CN1

接口号	名称	功能
6	GND	直流电源地
5	+VDC	直流电源正极，+12V—+30V 间任何值均可，推荐电源采用 24VDC 开关电源
4	A+	电机 A 相正
3	A-	电机 A 相负
2	B+	电机 B 相正
1	B-	电机 B 相负

### 2) 控制信号接口 CN2

接口号	名称	功能
4	Vi	模拟信号输入，接电位器中间抽头。不能输入超过 3VDC 的电压信号，建议参考接线图使用。
3	COM+	控制信号公共电源输入端，直接接控制器的+24VDC。
2	DIR-	方向控制信号：低电平电机逆时针运行，高电平顺时针运行。
1	STA-	开关控制信号：低电平时电机运行。

## 2. 驱动器参数设置

### 1) 工作（动态）电流设定

NDC322IO 通过 SW1 提供 2 档输出电流选择，具体如下表所示：

峰值(A)	有效值(A)	SW1
1.9	1.35	ON
2.2	1.6	OFF

**SW6:** 在使用 NDC322IO 时，SW6 必须一直处于 OFF 状态！

### 2) 最高速度设定

NDC322IO 可以通过 SW2、SW3、SW4、SW5 四位拨码开关设置电机的最高运行速度，具体如下表 1 所示，表速度单位为 RPM。

如果用户的应用系统需要更加精细的速度，可以通过外加电位器来细调速度，外接电位器的接线方式见图 3 所示。

表 1 最大运行速度对应表

档位 转/分	SW2	SW3	SW4	SW5
30	ON	ON	ON	ON
40	OFF	ON	ON	ON
50	ON	OFF	ON	ON
60	OFF	OFF	ON	ON
70	ON	ON	OFF	ON
80	OFF	ON	OFF	ON
90	ON	OFF	OFF	ON
100	OFF	OFF	OFF	ON
130	ON	ON	ON	OFF
160	OFF	ON	ON	OFF
200	ON	OFF	ON	OFF
210	OFF	OFF	ON	OFF
220	ON	ON	OFF	OFF
230	OFF	ON	OFF	OFF
240	ON	OFF	OFF	OFF
250	OFF	OFF	OFF	OFF

### 3) 速度精细调整

NDC322IO 可以通过外接电位器精细调速，电机最高运行速度如表 1 所示。单位：RPM。

NDC322IO 不接电位器时，电机以每个档位的最高设定值运行。

外接电位器接线方法：中间抽头 2 脚接 Vi，电位器 1 脚接供电电源地（GND），电位器 3 脚悬空，如图 3 所示。

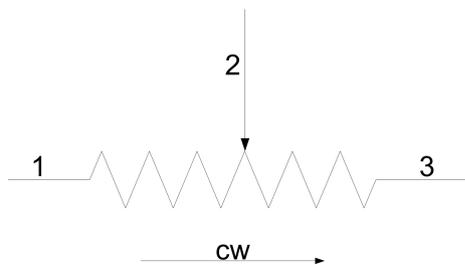


图 3 NDC322IO 外接电位器说明

注意，Vi 已内部上拉 3.3VDC，电位器不需要另接电源，只需接两个引脚，否则可能会损坏驱动器。

### 4) 静止（静态）电流设定

为了改善驱动器和电机的发热，NDC322IO 在待机状态下，自动进入半流。

### 5) 驱动器控制参数的整定

驱动器处于待机状态时，用户可通过对 SW4 进行操作，完成电机控制参数的整定，具体操作如下：

实现方法 1，SW4 由 on 拨到 off，然后在 1 秒内再由 off 拨回到 on；

实现方法 2，SW4 由 off 拨到 on，然后在 1 秒内再由 on 拨回到 off。

注：1、电机在进行电机控制参数整定时，电机将会产生轻微抖动，此现象为正常状态；2、在电机和供电电压等条件发生变化时请进行一次自整定，否则，电机可能会运行不正常；3、驱动器在整定控制参数时，不能输入脉冲和改变方向信号。

### 3. 状态指示说明

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>33VDC）
3	4	● ● ● ● ○ ○	电机开路或接触不良故障

### 4. 控制信号接口电路

NDC322IO 驱动器只提供共阳极单端控制信号接口。其具体接线示意图如下图 4 所示：

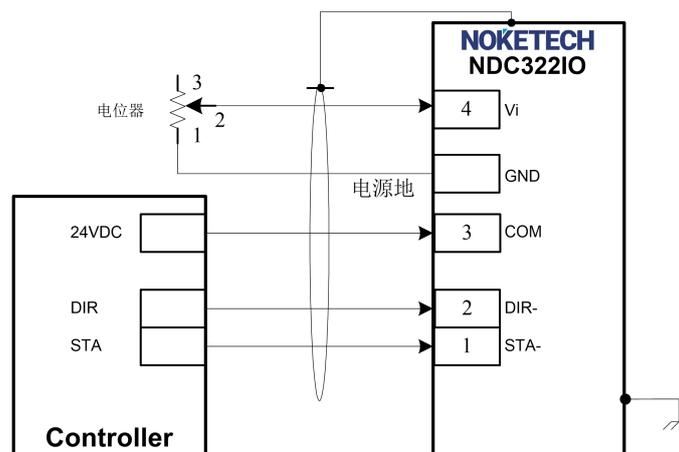


图 4. NDC322IO 控制信号接线示意图

注：NDC322IO 标准型号的控制信号是 24VDC 共阳极接线方式，如果用户是其他电平控制信号，请与诺科科技商务联系。

## 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 CN1 端子，带电的电机停止时仍有大电流流过线圈，拔插 CN1 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、供电电源选择

电源电压在 DC12V-24V 之间 NDC322IO 都可以正常工作，如用户希望在更高电压条件下工作，应确保驱动器的工作电压纹波峰值不超过 33V，用户可以增加开关电源的和电源整流的滤波电容或外置电解电容，减少电流的纹波。用户在选择电源时，应考虑驱动器在急刹车条件下，电机将产生较大泵升电压，应确保驱动器的电源电压不超过驱动器的最大允许工作电压。

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。

用户在接入电源时，务必请注意：

- 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。

## 五、电机选配

NDC322IO 可以用来驱动 4、8 线的两相、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。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。

### 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       $\varepsilon$ ：负载的最大角加速度      C：安全系数，推荐值 1.2-1.4

$T_{\text{负载}}$ : 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, 输出扭矩有以下特点:

- 电机实际电流越大, 输出转矩越大, 但电机铜损 ( $P=I^2R$ ) 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. 不同电压和电流条件下地矩频特性图

2. 电机接线

对于 6、8 线步进电机, 不同线圈的接法电机性能有相当大的差别, 如下图所示:

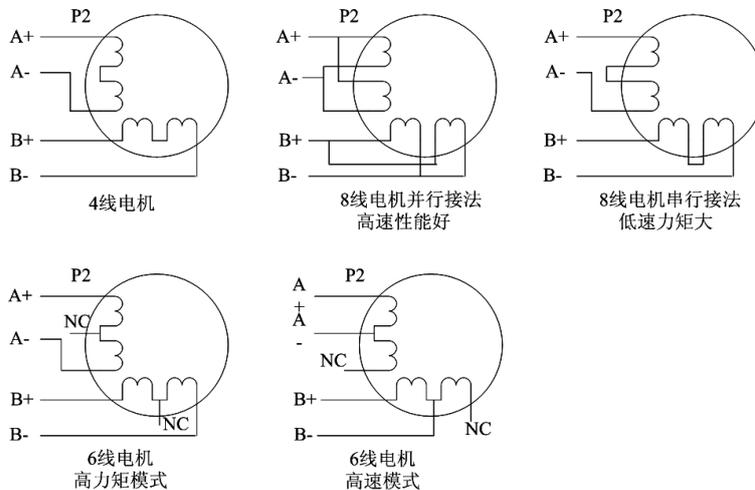


图 6. 电机典型接线示意图

3. 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）。

- 四线电机：输出电流设成等于或略小于电机额定电流值；
- 六线电机高力矩模式：输出电流设成电机单极性接法额定电流的 50%；
- 六线电机高速模式：输出电流设成电机单极性接法额定电流的 100%；
- 八线电机串联接法：输出电流可设成电机单极性接法额定电流的 70%；
- 八线电机并联接法：输出电流可设成电机单极性接法额定电流的 140%。

△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、典型接线案例

图 7 为控制器采用 24VDC 共阳接线时 NDC322IO 应用时典型接线图。

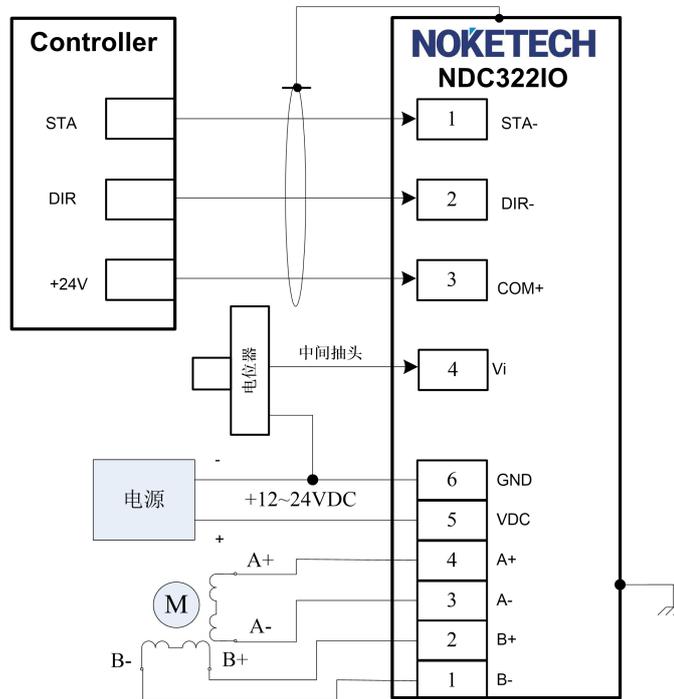


图 7 NDC322IO 典型应用接线图（注：电位器严禁外接电源）

注意：

- 1) 不同的电机对应的颜色不一样，使用时以电机资料说明为准，如 57HS22 与 42 系列电机线颜色是有差别的。
- 2) 相是相对的，但不同相的绕组不能接在驱动器同一相的端子上（A+、A-为一相，B+、B-为另一

相), 57HS22 电机引线定义、串、并联接法如图 8 所示。

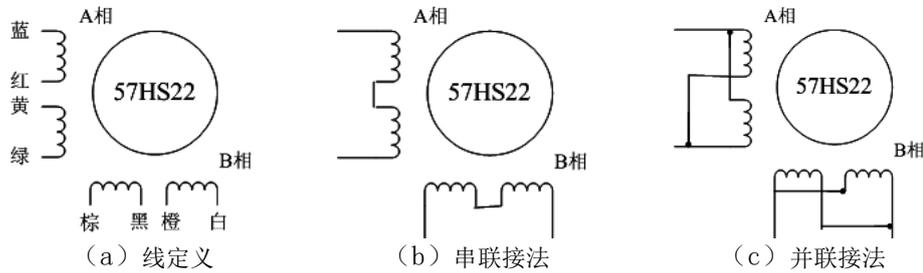


图 8. 57HS22 电机串并联接线示意图

- 3) NDC322IO 驱动器只能驱动两相混合式步进电机，不能驱动三相和五相步进电机。
- 4) 判断步进电机串联或并联接法正确与否的方法：在不接入驱动器的条件下用手直接转动电机的轴，如果能轻松均匀地转动则说明接线正确，如果遇到阻力较大和不均匀并伴有一定的声音说明接线错误。
- 5) 用户控制器信号是 5VDC，请直接订货 NDC322IO-5，否则驱动器将无法正常工作。

## 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

NDC322IO 当输入电压高于 33V 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

NDC322IO 在应用中常出现应用问题如下表所示，用户在应用时无法排除故障时，请及时与诺科科技技术服务部联系，技术服务热线：**0755-86325782-603**。

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）
	限流电阻位置不对	限流电阻没有加在信号线上
	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
	细分设置不对	检查拨码开关设置位置
	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
电机抖动	控制参数未整定	按电机控制参数整定方法，对电机控制参数进行整定
电机发热	电流设置偏大	驱动器的输出电流应电机额定电流一致
	控制参数偏大	对电机控制参数进行整定

## 诺科科技产品保修条款

### 1 一年保修期

诺科科技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。在保修期内诺科科技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
- 驱动器的合格标签损坏

### 3 维修流程

如需维修产品，将按下述流程处理：

- 1) 发货前需致电诺科科技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。

### 4 保修限制

- 诺科科技产品的保修范围限于产品的器件和工艺（即一致性）。
- 诺科科技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。

---

深圳市诺科科技有限公司  
技术服务热线：0755-86325782-603  
地址：深圳市南山区杨门工业区 19 栋 4 楼  
网址： [www.noketech.com](http://www.noketech.com)