

# NCS57

## 两相闭环混合式步进驱动器 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: 20~80VDC
- 额定输出电流: 0.5~5.2A
- 细分设置: 1~512 任意设置
- 适配电机: 57/60 两相闭环混合式步进电机
- 带报警输出信号
- 控制脉冲带宽 200kHz 或 500kHz 可选
- 5~24VDC 差分信号输入口
- 适合 1000/2500/5000 线编码器

## 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.....	6
3. 状态指示说明.....	6
4. 控制信号接口电路.....	6
5. 控制信号时序图.....	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

## NCS57

## 两相闭环混合式步进驱动器

## 一、产品简介

## 1. 概述

NCS57 是诺科科技针对 57/60 两相混合式步进电机推出的闭环数字式驱动器,采用 Ti 最新 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,以及 FOC 矢量控制技术,实现两相混合式步进电机实现精准平稳运行,噪音超小,特别适合于半导体、电子加工设备、激光加工、医疗和小型数控设备。

适用驱动电机: 57/60 闭环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
- 最大 512 微步细分,最小单位 1
- 提供 5~24V 控制信号接口
- 光隔离差分信号输入
- 自动匹配电机编码器线数
- 具有过压、短路、缺相等保护功能
- 故障和定位到输出信号采用非隔离 OC 输出

## 二、电气、机械和环境指标

## 1. 电气指标

说明	NCS57			单位
	最小值	典型值	最大值	
输出电流	0.5	-	5.0	A
工作电压	20	36/48	80	VDC
控制信号输入电流	7	10	16	mA
控制脉冲	0	-	200	kHz
绝缘电阻	500			MΩ

注: 控制脉冲频率可根据用户应用要求,最高可接收 1MHz 的控制脉冲信号。

## 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	220 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，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。

4. 机械安装图（单位：毫米）

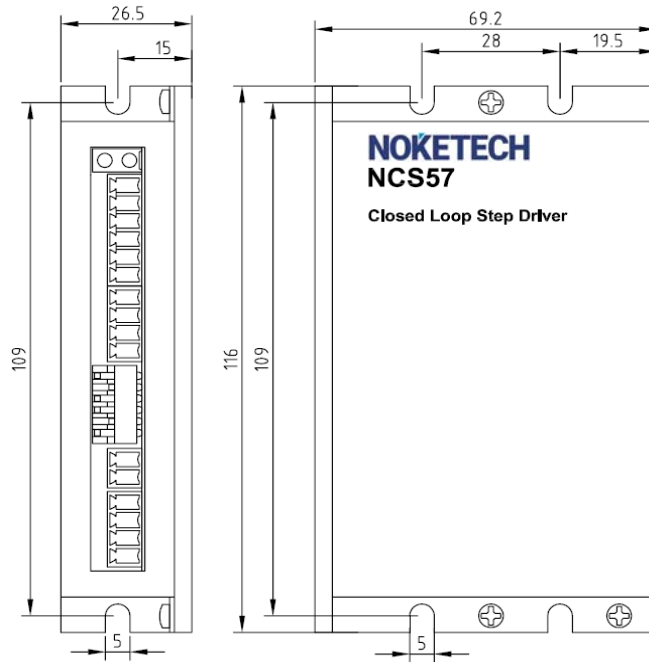


图 1. NCS57 安装尺寸图

三. 驱动器接口和接线介绍

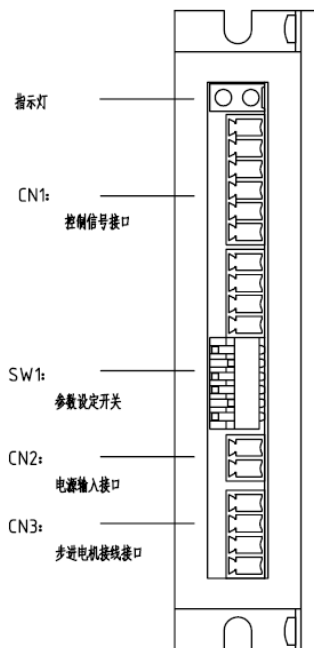


图 2、NCS57 接口说明示意图

## 1. 接口描述

### 1) 电源电机接口 CN1

接口号	信号	功能说明
1	B-	为电机 B 绕组负端
2	B+	为电机 B 绕组正端
3	A-	为电机 A 绕组负端
4	A+	为电机 A 绕组正端
5	+VDC	电源输入正端
6	GND	电源输入负端

### 2) 控制信号故障信号输出接口 CN2

接口号	信号	功能说明
1	Alarm-	报警信号输出正
2	Alarm+	报警信号输出负
3	Pend-	定位到信号端/编码器脉冲输出端/Z 信号 输出正
4	Pend+	定位到信号端/编码器脉冲输出端/Z 信号 输出负
5	ENA-	使能输入信号负端
6	ENA+	使能输入信号正端
7	DIR-	方向输入信号负端
8	DIR+	方向输入信号正端
9	PUL-	控制脉冲输入负端
10	PUL+	控制脉冲输入正端

### 3) 编码器接口 CN3

接口号	信号	功能说明
1	EGND	编码器电源地
2	E+5V	编码器+5V 输入
3	EA+	编码器输入信号 A+
4	EA-	编码器输入信号 A-
5	EB+	编码器输入信号 B+
6	EB-	编码器输入信号 B-

### 4) 通讯接口 CN4

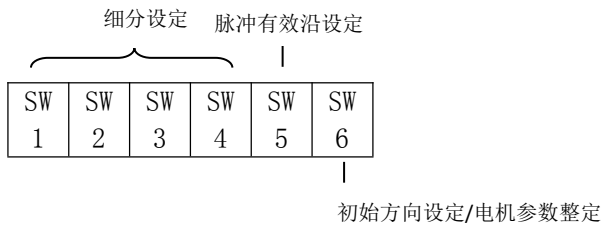
接口号	信号	功能说明
1	GND	通讯电源地

2	RXD	通讯接收端
3	TXD	通讯发送端

## 2. 参数设定开关说明

NCS57 驱动器采用六位拨码开关设定细分精度、有效沿设定、实现电机参数和内部调节参数的自整定。详细描述如下：

注：出厂时为拨码全 ON 状态；用户根据实际应用情况自行设定。



### 1. 细分设定

NCS57 是一款精密型两相混合式步进驱动器，其可提供最大 512 的细分设定，具体设定如下表所示：

步数/转	SW1	SW2	SW3	SW4	微步细分说明
Default	on	on	on	on	当 SW1、SW2、SW3、SW4 都为 on 时，部默认细分分数：1（整步 = 200 步/转）；用户有特别细分要求，可以出厂前预置好。
400	off	on	on	on	
800	on	off	on	on	
1600	off	off	on	on	
3200	on	on	off	on	
6400	off	on	off	on	
12800	on	off	off	on	
25600	off	off	off	on	
1000	on	on	on	off	
2000	off	on	on	off	
4000	on	off	on	off	
5000	off	off	on	off	
8000	on	on	off	off	
10000	off	on	off	off	
20000	on	off	off	off	
25000	off	off	off	off	

### 2. 有效沿的设定

SW5 为 on 时上升沿有效，off 下降沿有效。

### 3. 电机的参数整定

NCS57 是一款数字式步进驱动器，可根据用户所用步进电机，自动整定控制参数。驱动器处

于待机状态时，可通过对 SW6 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， SW6 由 on 拨到 off，然后在 1 秒内再由 off 拨回到 on；

实现方法 2， SW6 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，方向信号也不应变化。

#### 4. 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>93VDC）
3	4	● ● ● ● ○ ○	电机开路或接触不良故障
4	6	● ● ● ● ● ●	跟踪误差超差故障

#### 5. 控制信号时序图

为了避免一些误动作和产生偏差，PUL、DIR 和 ENA 应满足一定时序要求，如下图 3 所示：

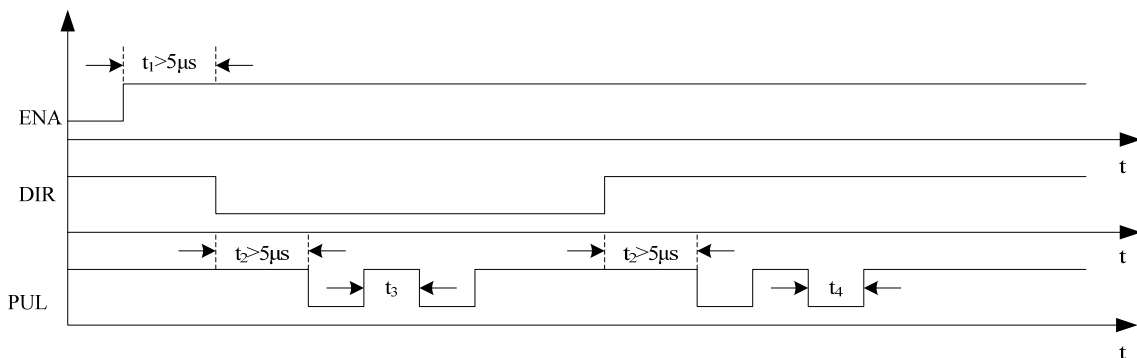


图 3 NCS57 控制信号时序图

注释：

- (1)  $t_1$ ：使能信号 ENA 使能信号应提前方向 DIR 不小于  $5\mu s$ ，确定为高。如果用户控制器无使能信号时，建议 ENA+和 ENA-悬空即可。

- (2) t2: 方向信号 DIR 应提前脉冲信号 PUL 的有效沿不小于  $5\mu s$ 。
- (3) t3: 控制脉冲信号 PUL 的高电平有效宽度不小于  $2.5\mu s$ 。
- (4) t4: 控制脉冲信号 PUL 的低电平宽度不小于  $2.5\mu s$ 。

6. 控制信号接口电路

NCS57 驱动器提供 5~24VDC 电压范围控制信号接口，可接受差分控制信号、单端控制信号。同时，NCS57 具体接线示意图如下图 4~图 7 所示：

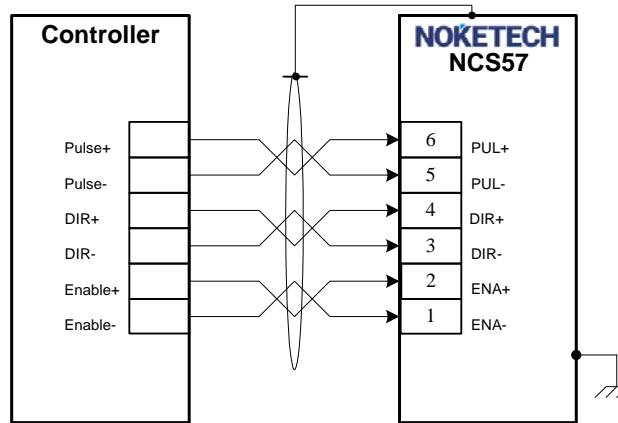


图 4. NCS57 控制信号 5V 差分接线示意图

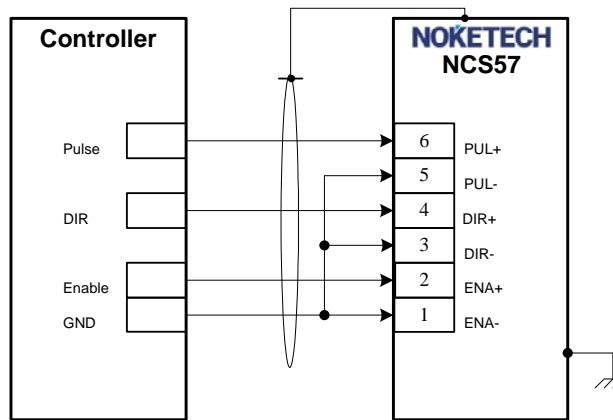


图 5. NCS57 控制信号 5V 共阴单端接线示意图

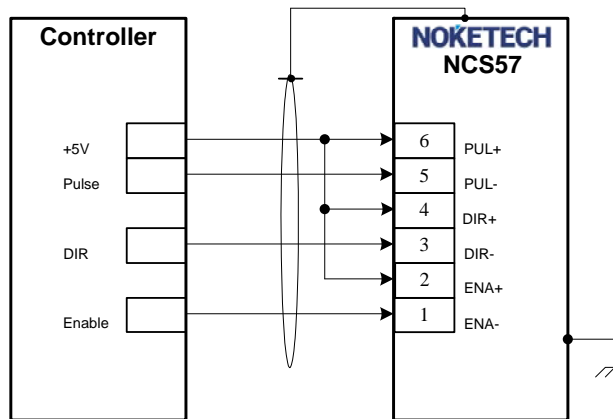


图 6. NCS57 控制信号+5V 共阳单端接线示意图



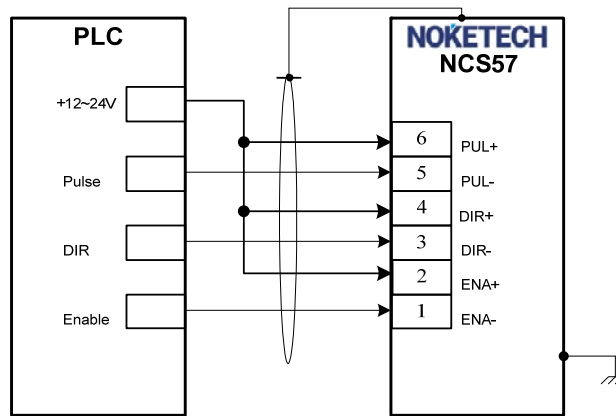


图 7. NCS57 控制信号+12~24V 共阳极接线示意图

### 7. 故障信号接线方法

故障输出为 OC 方式：其接线方式如图 8 所示，默认状态是 Alarm+ 输出高电平时为故障有效。

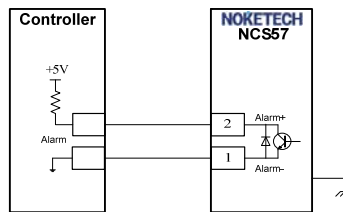


图 8. NCS57 故障输出信号 OC 输出接线示意图

注：用户在使用故障输出信号时，建议使用 4.7K~10K 1/4W 的上拉电阻，上拉的电压根据用户需要的电平信号上拉到对应的电压，比如，用户需要检测 5VDC 的故障信号时，上拉电阻接 5VDC 电源。

### 8. 编码器信号接线方法

NCS57 采用差分编码器接口，具体接线方式如图 9 所示：

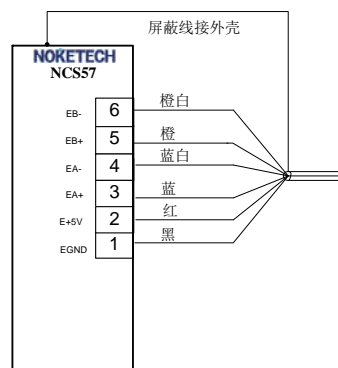


图 9. NCS57 编码器信号接线示意图

注意：

不同规格的闭环步进电机所用的编码器型号有差别，信号线出线的颜色可能因规格不同会有差别，具体参考所用电机图纸。

### 9. 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，不允许采用链状式连接。
- 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 DC20V-60V 之间 NCS57 都可以正常工作，应确保驱动器的工作电压纹波峰值不超过 80VDC，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。

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

- 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。

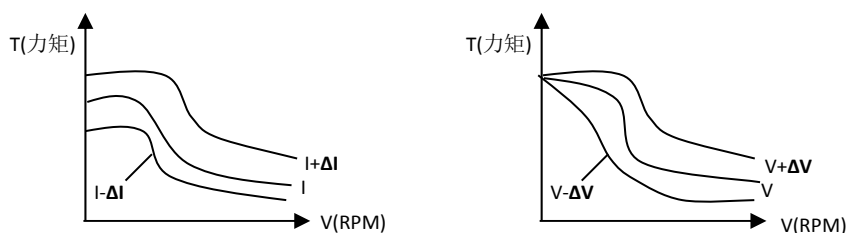


图 10. 不同电压和电流条件下地矩频特性图

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)。

△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

NCS57 的控制信号接口 5~24VDC 宽范围差分接口，用户可以控制器信号输出端口，按差分、单端共阳，单端共阴三种接线方式，图 11 为控制器是 PLC，采用共阳极接线方式典型接线示意图。

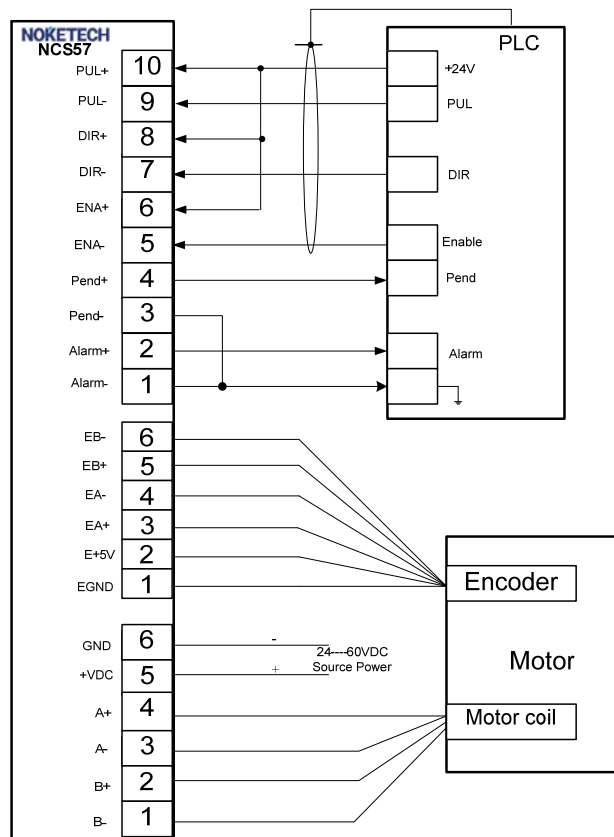


图 11 NCS57 采用 24VDC 共阳典型应用接线图

NCS57 的定位到和故障信号采用 OC 输出端口，用户要有效检测到相关信号，需要加上拉电阻（阻值 4.7K~10K），上拉电压根据用户应用要求而定。

注意：

- 1) NCS57 驱动器只能驱动两相闭环混合式步进电机，不能驱动三相和五相步进电机。
- 2) 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。

## 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。此时必须排除故障，重新上电复位。

### 2) 过压保护

NCS57 当输入电压高于 93V 时，驱动器红灯闪亮 2 次，且在 3 秒内反复闪亮。此时必须排除故障，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。此时必须排除故障，重新上电复位。

### 4) 跟踪误差超差

当电机反馈的脉冲低于控制脉冲数一定数值时，驱动器将报跟踪误差超差故障，驱动器红灯闪亮 4 次，且在 3 秒内反复闪亮。出现该故障的主要原因有：1、编码器反馈信号线接触不良，导致反馈信号丢失；2、编码器反馈信号线受到电磁干扰，导致计数不准；3、力矩输出力矩不够；4、控制器发送控制指令的加速度或速度太快。该故障需要重新上电才能清除。

## 八、常见问题

NCS57 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)