

# **TB6560 步进电机驱动器**

# **使用手册**

**V1.1**

# 目 录

|                         |   |
|-------------------------|---|
| 一、产品简介 .....            | 3 |
| 1. 概述 .....             | 3 |
| 2. 应用领域 .....           | 3 |
| 3. 整机介绍 .....           | 3 |
| 二、驱动器接口和接线介绍 .....      | 4 |
| 1. 输入接口描述.....          | 4 |
| 2. 电源与电机接口描述.....       | 5 |
| 3. 接线要求 .....           | 6 |
| 三、电流、细分拨码开关设定和参数设置..... | 6 |
| 1. 运行电流设置 .....         | 6 |
| 2. 停止电流设置.....          | 6 |
| 3. 细分数设置.....           | 7 |
| 4. 衰减方式设置.....          | 7 |
| 四、输入电压和输出电流选用.....      | 7 |
| 1. 供电电压的选用.....         | 7 |
| 2. 输出电流的设定值 .....       | 7 |
| 五、常见问题 .....            | 8 |
| 1. 应用中常见问题和解决方法 .....   | 8 |
| 2. 驱动器常见问题答用户问 .....    | 8 |
| 六、模块外形尺寸.....           | 9 |
| 七、产品保修条款.....           | 9 |
| 1. 三年保修期 .....          | 9 |
| 2. 不属保修之列 .....         | 9 |

# 一、产品简介

## 1. 概述

TB6560 步进电机驱动器是由我公司自主研发的一款具有高稳定性、可靠性和抗干扰性的经济型步进电机驱动器，适用于各种工业控制环境。该驱动器主要用于驱动 35、39、42、57 型 4、6、8 线两相混合式步进电机。其细分数有 4 种，最大 16 细分；其驱动电流范围为 0.3A—3A，输出电流共有 14 档，电流的分辨率约为 0.2A；具有自动半流，低压关断、过流保护和过热停车功能。

## 2. 应用领域

适合各种中大型自动化设备，例如：雕刻机、切割机、包装机械、电子加工设备、自动装配设备等。

## 3. 整机介绍

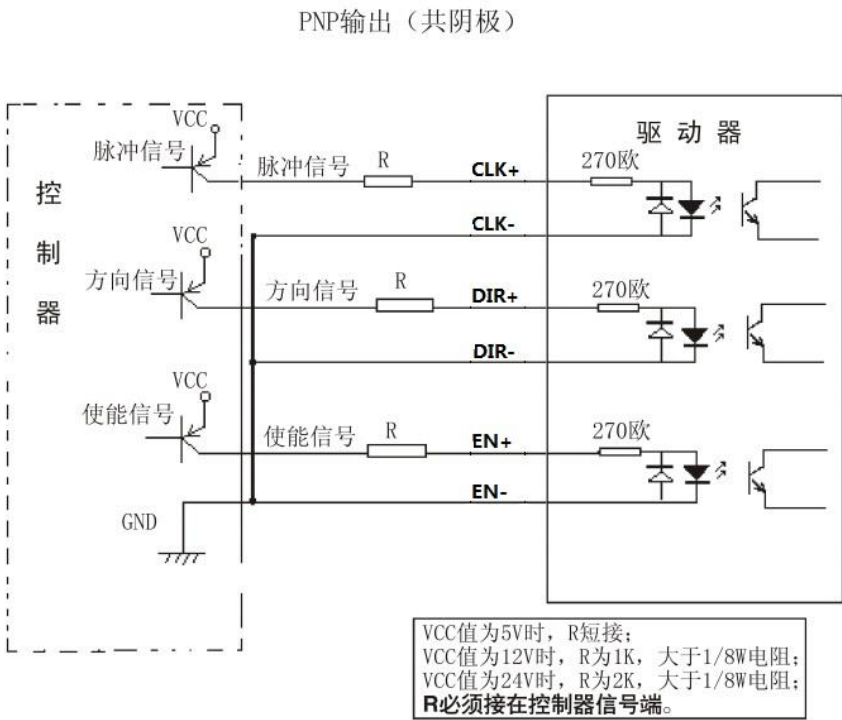
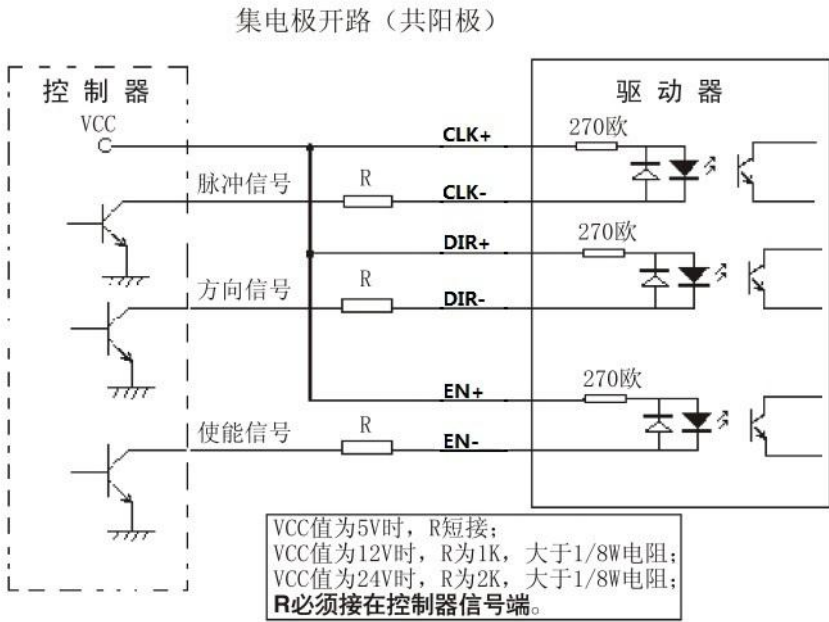
整机介绍主要对驱动器的设置、接口、指示灯及安装尺寸等相关说明。具体说明见下表：

| 驱动器    | 操作说明                                                                                                    |
|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 运行电流设置 | 由 SW1—SW3、S1 四个拨码开关来设定驱动器输出电流，其输出电流共有 14 档。具体输出电流的设置，请看电路板面版图说明。                                        |
| 停止电流设置 | 用户可通过 S2 来设置驱动器的自动半流功能。“1”表示停止电流设为运行电流的 20%，“0”表示停止电流设为运行电流的 50%。一般用途中应将 S2 设成“1”，使得电机和驱动器的发热减少，可靠性提高。  |
| 细分设置   | 由 S3—S4 两个拨码开关来设定驱动器细分数，其共有 4 档细分。用户设定细分时，应先停止驱动器运行。具体细分数的设置，请看电路板面版图说明。                                |
| 衰减设置   | 由 S5—S6 两个拨码开关来设置衰减方式，衰减方式共有 4 档。选择不同的衰减方式，可获得更好的驱动效果。具体衰减方式的设置，请看电路板面版图说明。                             |
| 信号接口   | CLK+和 CLK-为控制脉冲信号正端和负端；<br>DIR+和 DIR-为方向信号正端和负端；<br>ENA+和 ENA-为使能信号的正端和负端。                              |
| 电机接口   | A+和 A-接步进电机 A 相绕组的正负端；<br>B+和 B-接步进电机 B 相绕组的正负端。<br>当 A、B 两相绕组调换时，可使电机方向反向。                             |
| 电源接口   | 采用直流电源供电，供电电压范围为 8V DC—35V DC, 建议使用 24V DC 供电。推荐使用 24V/5A 开关电源进行供电。                                     |
| 指示灯    | 红色指示灯为电源（POWER）指示灯，当驱动器上电后红灯常亮。绿色指示灯为运行（RUN）指示灯，该指示灯的亮度会随电机运行速度快慢的变化而变化，电机运行速度越快指示灯越亮。当电机停止时指示灯会常灭或者常亮。 |
| 外形尺寸   | 75×51×35mm                                                                                              |
| 安装尺寸   | 67×43×18mm                                                                                              |
| 安装孔径   | 3.5mm                                                                                                   |

## 二、驱动器接口和接线介绍

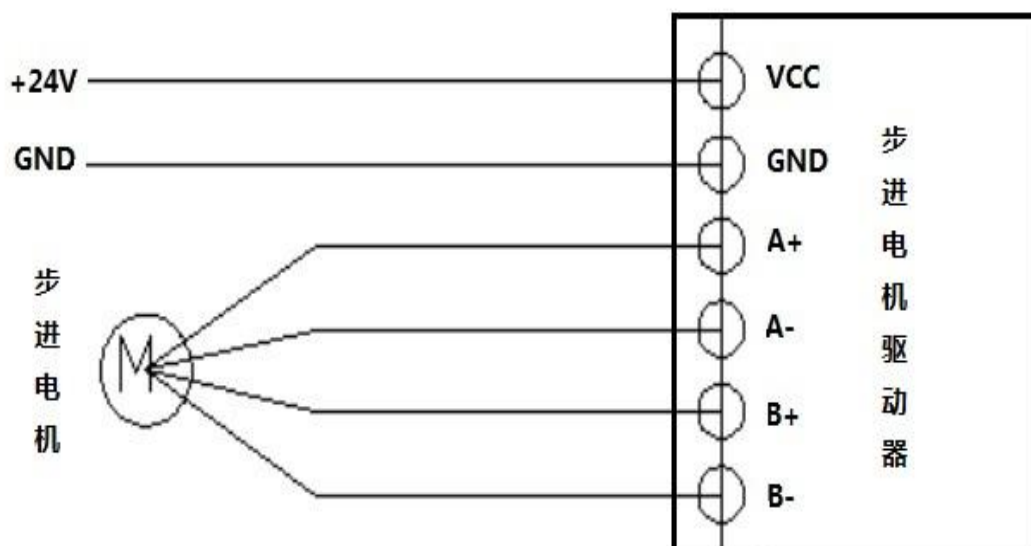
### 1. 输入接口描述

TB6560 驱动器采用差分式接口电路可适用于差分信号，单端共阴及共阳等接口，通过高速光耦进行隔离，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：



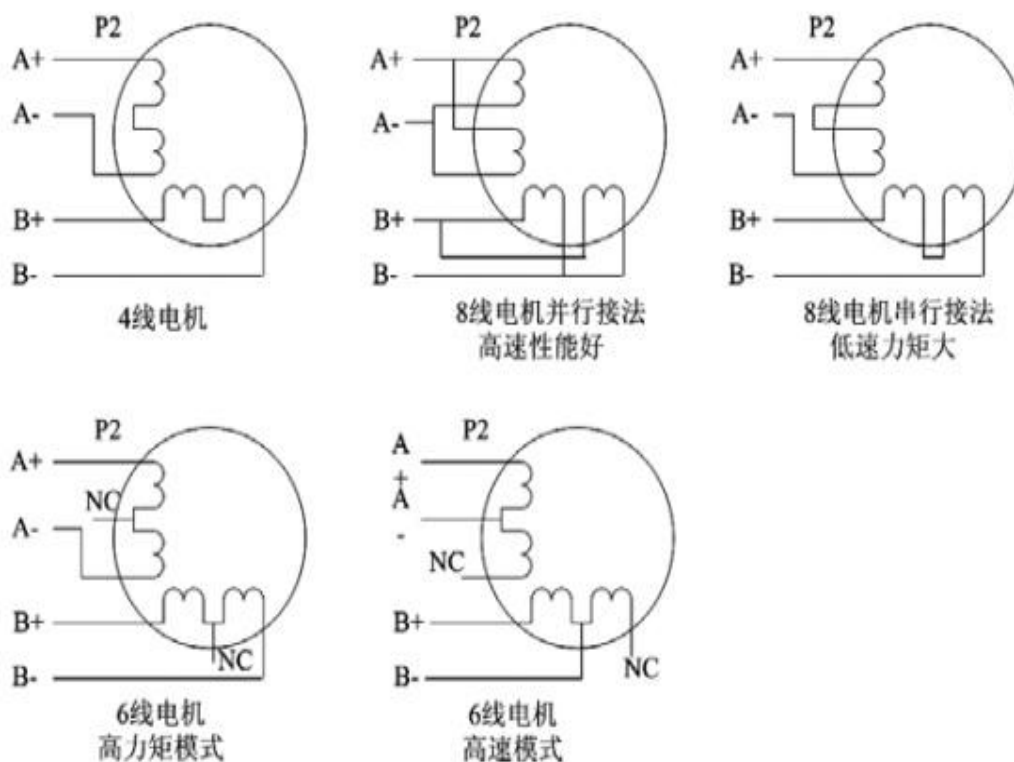
## 2. 电源与电机接口描述

TB6560 驱动器采用直流电源供电，供电电压范围为 8V DC—35V DC, 建议使用 24V DC 供电。推荐使用 24V/5A 开关电源进行供电。驱动器输出接口可接 35、39、42、57 型 4、6、8 线两相混合式步进电机。4 线两相混合式步进电机电源与电机接口电路示意图如下：



△ 注意：上电前请仔细检查电源正负极是否接反、电机 A、B 相是否与驱动器 A、B 端子交叉连接，确认无误后才可上电试机。

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：



### 3. 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，屏蔽线的驱动器一端悬空。
- 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端子，带电的电机停止时仍有大电流流过线圈，拔插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。

## 三、 电流、细分拨码开关设定和参数设置

### 1. 运行电流设置

用户可使用 SW1—SW3、S1 四个拨码开关对驱动器的输出电流进行设置，其输出电流共有 14 档电流的分辨率约为 0.2A。具体电流设置见下表。

| 运行电流 | SW1 | SW2 | SW3 | S1 |
|------|-----|-----|-----|----|
| 0.3A | 0   | 0   | 1   | 1  |
| 0.5A | 0   | 0   | 1   | 0  |
| 0.8A | 0   | 1   | 0   | 1  |
| 1.0A | 0   | 1   | 0   | 0  |
| 1.1A | 0   | 1   | 1   | 1  |
| 1.2A | 1   | 0   | 0   | 1  |
| 1.4A | 0   | 1   | 1   | 0  |
| 1.5A | 1   | 0   | 1   | 1  |
| 1.6A | 1   | 0   | 0   | 0  |
| 1.9A | 1   | 1   | 0   | 1  |
| 2.0A | 1   | 0   | 1   | 0  |
| 2.2A | 1   | 1   | 1   | 1  |
| 2.6A | 1   | 1   | 0   | 0  |
| 3.0A | 1   | 1   | 1   | 0  |

### 2. 停止电流设置

用户可使用 S2 来设置驱动器的停止电流。“1”表示停止电流设为运行电流的 20%，“0”表示停止电流设为运行电流的 50%。一般用途中应将 S2 设成“1”，使得电机和驱动器的发热减少，可靠性提高。具体电流设置见下表。

| 停止电流 | S2 |
|------|----|
| 20%  | 1  |
| 50%  | 0  |

### 3. 细分数设置

用户可使用 S3—S4 两个拨码开关对驱动器细分数进行设定，其共有 4 档细分。用户设定细分时，应先停止驱动器运行。具体细分数设置见下表。

| 细分数 | S3 | S4 |
|-----|----|----|
| 1   | 0  | 0  |
| 2   | 1  | 0  |
| 8   | 1  | 1  |
| 16  | 0  | 1  |

### 4. 衰减方式设置

用户可使用 S5—S6 两个拨码开关来设置衰减方式，衰减方式共有 4 档。选择不同的衰减方式可获得更好的驱动效果。具体衰减方式见下表。

| 衰减方式 | S5 | S6 |
|------|----|----|
| 0%   | 0  | 0  |
| 25%  | 1  | 0  |
| 50%  | 0  | 1  |
| 100% | 1  | 1  |

## 四、输入电压和输出电流的选用

### 1. 供电电压的选用

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。本驱动器推荐工作电压 24V DC。

**△ 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！**

### 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。

- 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。**

## 五、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     | 检查供电电路，正常供电                    |
|         | 电机轴有力     | 脉冲信号电流加大至 7-16mA               |
|         | 细分太小      | 选对细分                           |
|         | 电流设定是否太小  | 选对电流                           |
|         | 使能信号为低    | 此信号拉高或不接                       |
| 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） |
|         | 方向控制线有断路  | 检查并接对                          |
| 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  $0.9^\circ$ ，整步时为  $1.8^\circ$ ）。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)

$\theta_e$ : 电机固有步距角

P: 脉冲频率 (Hz)

m: 细分数 (整步为 1, 半步为 2)

### 3) 细分驱动器有何优点？

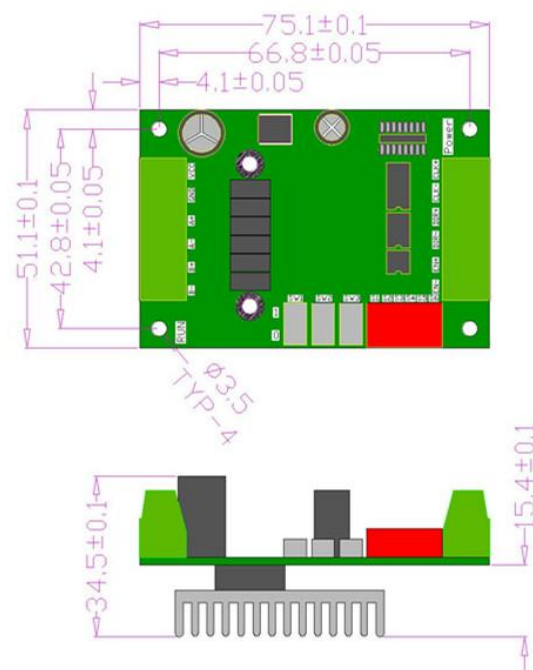
- 因减少每一步所走过的步距角，提高了步距均匀度，因此可以提高控制精度。
- 可以大大地减少电机振动，低频振荡是步进电机的固有特性，用细分是消除它的最好方法。
- 可以有效地减少转矩脉动，提高输出转矩。

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。

## 六、模块外形尺寸



## 七、产品保修条款

### 1. 三年保修期

本公司对其产品的原材料和工艺缺陷提供从发货日起三年的质保。在保修期内本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、电机 A、B 相是与驱动器 A、B 端交叉连接、带电拔插接线端子。
- 未经许可擅自更改电路。
- 环境散热太差