

TB6560V1 步进电机驱动器使用说明



目录

第一章简介	3
第二章 产品特点	3
第三章 芯片功能	3
第四章 细分、电流衰减和自动半流控制	4
4.1 细分模式	4
4.2 衰减模式	4
4.3 自动半流	5
第五章线路接法	6
5.1 关于电机的正反转问题	6
5.2 关于脱机功能（使能）	6
5.3 关于输入信号接线	6
5.4 关于电机接线	7
第六章 步进电机控制信号隔离电路	7
第七章 步进电机主电路	8
第八章 步进电机自动半流电路	9
第九章 外壳尺寸	10

第一章 简介

TB6560 是东芝公司推出的低功耗、高集成两相混合式步进电机驱动芯片。其主要特点有：内部集成双全桥 MOSFET 驱动；最高耐压 40V，单相输出最大电流 3.5A(峰值)；具有整步、1/2、1/8、1/16 细分方式；内置温度保护芯片，温度大于 150℃时自动断开所有输出；具有过流保护；采用 HZIP25 封装。

第二章 产品特点

- (1) 采用 PWM 斩波型正弦曲线微阶控制技术
- (2) 高集成度高可靠性两相式步进电机驱动板
- (3) 最高输入电压：DC 40V(峰值)
- (4) 最高驱动电流 3.5A(峰值)

第三章 芯片功能

- (1) 细分：1、2、8、16 细分，拨码开关设置
- (2) 电流设置：在电机工作时电流设置为总电流的 100%和 75%
- (3) 自动半流：待机自动半流功能，减少发热量，降低能耗
- (4) 衰减：衰减有四档可调；分别是快速、混合、普通、慢速
- (5) 最大脉冲频率 16KHZ;
- (6) 接口采用高速光耦隔离；
- (7) 电源、工作状态和过流保护 LED 指示

电气特性

项目	最小	额定	最大	单位
环境温度	-30		80	C°
输入电压(DC)	0	24	34	V
输入频率	5		16000	Hz
输出电流	0.6		3	A

第四章 细分、电流衰减和自动半流控制

注意： 由于原理图设计的关系，拨码开关的 OFF、ON 和芯片的电平相反，拨码开关的 OFF 为电平 0，ON 为 1。外壳的细分、衰减和半流的控制设置按照芯片电平设置的，和拨码开关相反。

4.1 细分模式

由拨码开关 M1、M2 选择，关系如下

细分模式	M2	M1
1/1	OFF	OFF
1/2	OFF	ON
1/16	ON	OFF
1/8	ON	ON

4.2 衰减模式

由拨码开关 DCY1、DCY2 选择，关系如下

衰减模式	DCY2	DCY1
0%(快衰减)	OFF	OFF
25%（混合衰减）	OFF	ON
50%（混合衰减）	ON	OFF
100%（慢衰减）	ON	ON

4.3 自动半流

由拨码开关 TQ1 选择，关系如下

自动半流模式	TQ1
总电流的 100%（工作）	OFF
总电流的 75%（工作）	ON
总电流的 50%（不工作）	OFF
总电流的 25%（不工作）	ON

说明：衰减模式的作用是改善电机运行时的震动和噪声。根据输出电流的大小，细分数的不同，效果可能会变化。根据实际运行状况自行设置到最佳状态。自动半流设置是总电流的百分比，这里只用到一个拨码开关控制 4 种电流，当 TQ1 为 OFF 时，有脉冲时电流为总电流的 100%，没有脉冲时为 50%，当 TQ1 为 ON 时，有脉冲为 75%，没有脉冲为 25%。

第五章线路接法

5.1 关于电机的正反转问题：

如果发现电机的转动方向与自己预想的方向不一致时，只需要把其中一相的两根线互换接入即可。

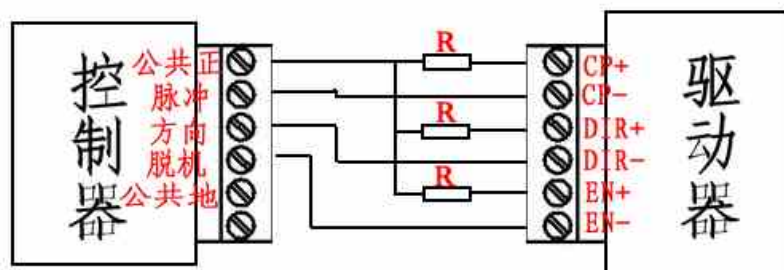
5.2 关于脱机功能（使能）：

打开脱机功能后，电机转子处于自由不锁定状态，可以轻松转动，此时输入脉冲信号不响应，关闭此信号后电机接受脉冲信号正常运转。

5.3 关于输入信号接线：

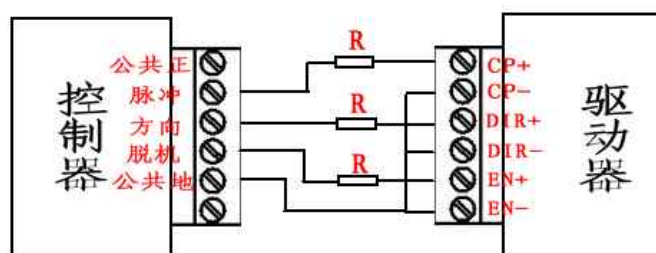
输入信号接口有两种接法：用户可根据需要采用共阳极接法或共阴极接法。

1、共阳极接法：分别将 CP+，DIR+，EN+连接到控制系统的电源上，如果此电源是+5V 则可直接接入，如果此电源大于+5V，则须外部另加限流电阻 R，保证给驱动器内部光藕提供 8—15mA 的驱动电流。脉冲输入信号通过 CP-接入，方向信号通过 DIR-接入，使能信号通过 EN-接入（EN-为高电平时脱机）。



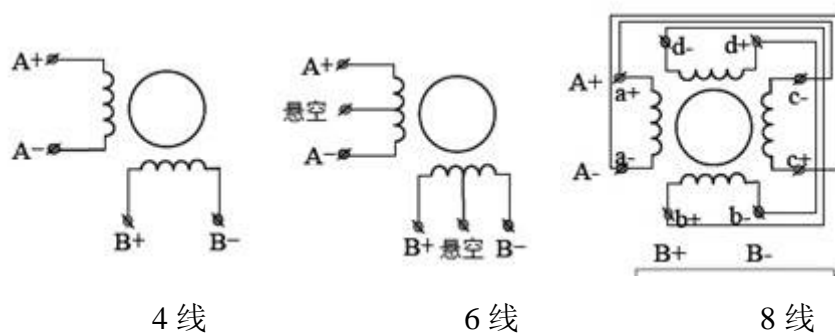
2、共阴极接法：分别将 CP-，DIR-，EN-连接到控制系统的地端（SGND，与电源地隔离）；脉冲输入信号通过 CP+接入，方向信号通过 DIR+接入，使能信

号通过 EN+接入 (EN+为低电平时脱机)。若需限流电阻, 限流电阻 R 的接法取值与共阳极接法相同。



5.4 关于电机接线:

可接两相 4 线, 6 线, 8 线电机, 如下图



四线直接接入; 六线不接中间抽头, 将两头的接起来即可 (中间抽头可根据阻值确定); 8 线可采用并联或串联接法, 并联为大电流接法。

注意: 接线时请断开电源, 电机接线需注意不要错相, 相内相间短路, 以免损坏驱动器。

第六章 步进电机控制信号隔离电路

步进电机控制信号隔离电路, 步进电机/控制信号有 3 个 (CP、DIR、EN) ,

分别控制电机的转角和速度、电机正反方向以及使能 ,均须用光耦隔离后与芯片连接。光耦的作用有两个: 首先 ,防止电机干扰和损坏接口板电路; 其次 , 对控制信号进行整形。对 CP、DIR 信号 , 要选择中速或高速光耦 , 保证信号耦合后不会发生滞后和畸变而影响电机驱动 , 且驱动板能满足更高脉冲频率驱动要求。本设计中选择 2 片 6N137 高速光耦隔离 CP、DIR , 其信号传输速率可达到 10 MHz ,应用注意 :光耦的同向和反向输出接法 ; 光耦的前向和后向电源应该是单独隔离电源 , 否则不能起到隔离干扰的作用。

第七章 步进电机主电路

驱动电路电源采用 30V ,电压范围为 4.5 ~40 V ,提高驱动电压可增大电机在高频范围转矩的输出 , 电压选择要根据使用情况而定。VMB 、VMA 为步进电机驱动电源引脚 ,应接入瓷片去耦电容和电解电容稳压。OUT_AP 、OUT_AM 、OUT_BP 、OUT_BM 引脚分别为电机 2 相输出接口 , 由于内部集成了续流二极管 , 这 4 个输出口不用像东芝公司的 8435 驱动芯片那样外接二极管 ,从而极大地减小电路板的布线空间。NFA 、NFB 分别为电机 A 、B 相最大驱动电流定义引脚 , 最大电流计算公式为 $I_{OUT}(A) = 0.5 (V) / R_{NF} (\Omega)$,若预先定义电机每相的最大驱动电流为 2.5 A ,取 $R_{NF} = 0.2 \Omega$,则 PG_NDA 、PG_NDB 、SGND 分别为电机 A 、B 相驱动引脚地和逻辑电源地。逻辑控制电路电源为 5 V ,VCC 为逻辑电源引脚 ,应接入去耦电容和旁路电容减小干扰噪声;M0 、PROTECT 为工作状态和过流保护指示灯;RESET 为芯片复位脚 ,低电平有效;OSC 所接电容的大小决定了斩波器频率 ,推荐 100~1000 pF ,斩波频率为 400~44 kHz ;M2 、M1 为细分设置引脚 ,外接拨码开关可设定不同的细分值 ,如整步、半步、1/8 细分、1/16 细分。由于步进电机在低

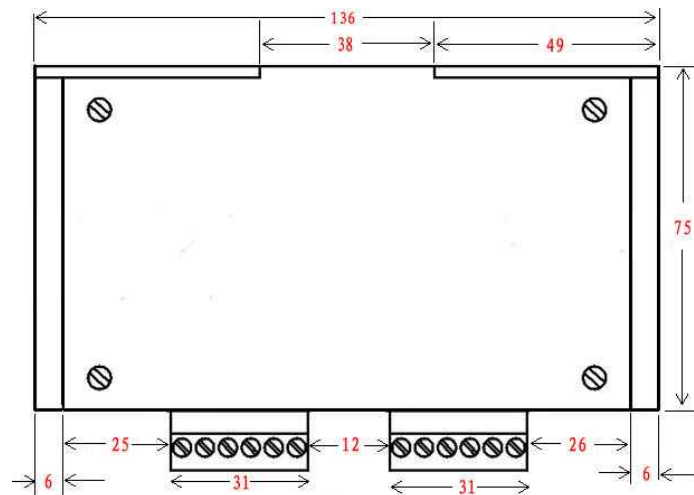
频工作时,有振动大、噪声大的缺点,需要细分解决。步进电机的细分控制,从本质上讲是通过对步进电机励磁绕组中电流的控制,使步进电机内部的合成磁场为均匀的圆形旋转磁场,从而实现步进电机步距角的细分。一般情况下,合成磁场矢量的幅值决定了步进电机旋转力矩的大小,相邻两合成磁场矢量之间的夹角大小决定了步距角的大小。DCY2、DCY1 设为 00、01、10、11。外接拨码开关设置电流衰减模式(0、25%、50%、100%),用于满足不同的步进电机需要。由于电机本身状况、供电电源状况及脉冲频率等其他因素的影响,步进电机可能会产生高频噪声,通过电流衰减模式的设置可减小甚至消除这种噪声。衰减模式为 0 和 50%时线圈电流的变化,可看出波形具有明显的改善。

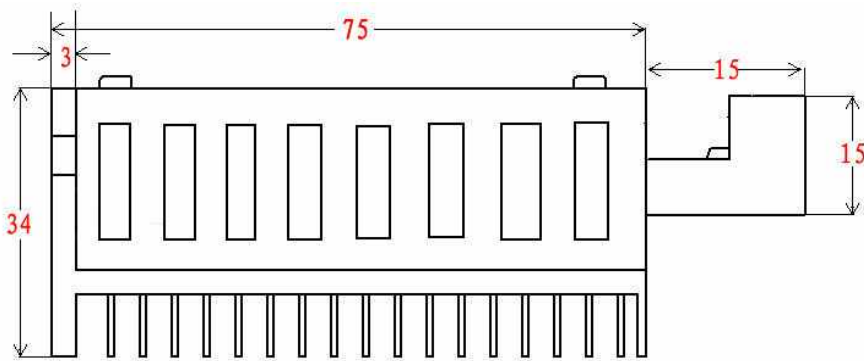
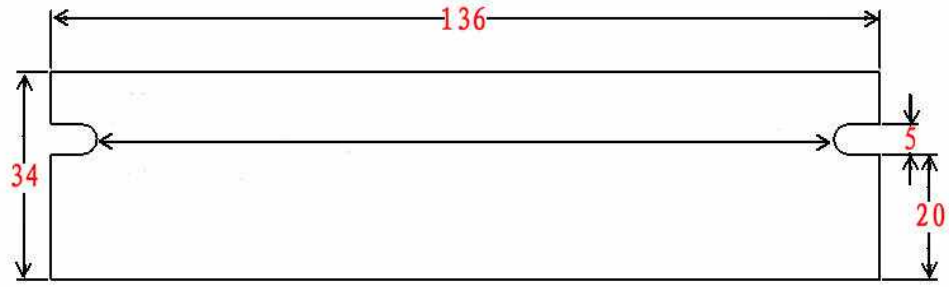
第八章 步进电机自动半流电路

步进电机要减少发热,就要减少铜损和铁损。减少铜损就是减小电阻和电流,要求在选型时尽量选择电阻小和额定电流小的电机,但是这往往与力矩和高速的要求相抵触。对于已选定的电机,首先,应充分利用驱动器的自动半流控制功能和脱机功能,自动半流在电机处于静态时自动减小电流,脱机功能是将输出电机电流切断;其次,细分驱动器由于电流波形接近正弦,谐波少,电机发热也会较少。减少铁损与电机驱动电压有关,高压驱动的电机虽然会带来高速特性的提升,但也带来发热的增加。所以应当选择合适的驱动电压等级,兼顾高速性、平稳性和发热、噪声等指标。为尽可能减小电机发热,需要 TB6560 的 TQ2 和 TQ1 引脚电平在电机工作时设置为电流输出最大,在电机不工作时电流减半甚至更小,故称为“自动半流电路”。用 NFA、NFB 定义最大输出电流后,通过 TQ2 和 TQ1 设置电流比率输出,设为 00、01、10、11 时,输出的电流分别为最大电流的 100%、75%、50%、25%。改变电机的驱动电流,也就改变了

电机输出扭矩的大小。自动半流电路设计选用可重复触发的单稳态电路芯片 74CH123 ,用电机的驱动脉冲 CP 作为单稳态电路的触发脉冲。单稳态电路的反向输出接 TQ2 引脚,电机驱动脉冲持续时 TQ2 直保持低电平,无驱动脉冲时保持高电平。在 电路中,TQ1 接到拨码开关 ,TQ2 有脉冲时、TQ1 为 ON 时,驱动电流在 100 %;TQ2 没有脉冲时, 50 %;当 TQ1 为 OFF 时,有脉冲时电流在 75 %。没有脉冲时电流在 25%, 根据工作驱动电流需要选择不同的档。

第九章 安装尺寸





联系我们

感谢您对我们产品的支持与信赖，如过您对我们的产品有什么建议或有疑问的，请登录我们的网站 www.hymcu.com 或论坛 bbs.hymcu.com 提出,也可以拨打我们的电话：0798-8331153.手机：13320088060
谢谢