

注意

！ 阅读

本说明书适用于 **DY3A/B** 版本。请仔细阅读本说明书后，再进行安装连接。

！ 安装

驱动器应安装在通风良好、防护妥善的电柜内。为保证驱动器散热条件，请按<图一>推荐的空间间距安装。

！ 接线

电机线和电源线有较大电流通过，接线时一定要接牢、端子压紧。

驱动器和步进电机必须可靠接地。

！ 通电

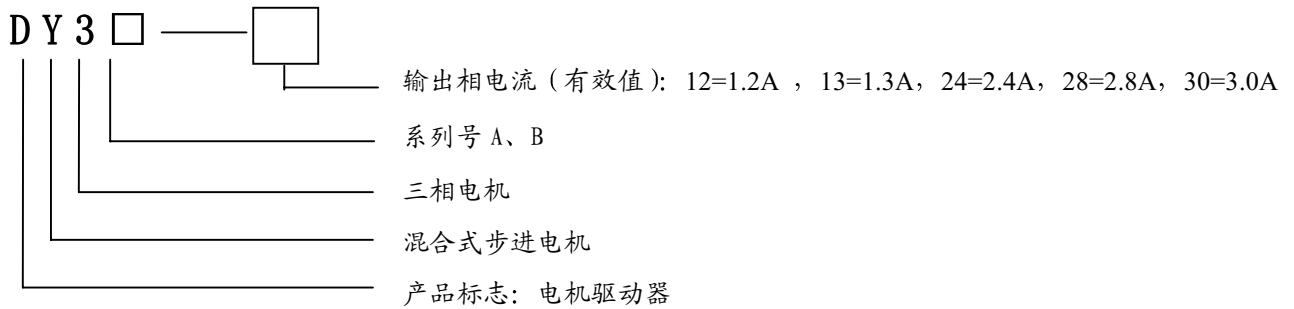
不得带电插拔电机插头，由此将引起严重的后果。

应当安装过流保护器，用来保护电源线，过电流时切断电路。

电源开关应使用可靠通断的空气开关，不要使用普通的闸刀开关。

在确认没有导电异物落入驱动器内、接线准确、连接可靠后，方能通电。

一、型号说明



二、性能简介

混合式步进电机采用稀土永磁材料制造, 与反应式步进电机相比具有电磁损耗小、转换效率高、动态特性好等优点。混合步进电机的电磁静力矩为电机阻尼, 取消了反应式电机的机械阻尼盘, 无需人工调整, 运行平稳、噪音小、不易失步。混合式步进电机取代反应式电机是经济型数控系统的发展趋势。

我厂研制的 DY3A/B 系列三相混合式步进电机驱动电源, 具有以下特点:

* 技术新:

应用微电子技术, 将单片机嵌入驱动器内, 使控制性能提高, 电路简化; 功放采用三菱公司新型智能模块 (IPM), 具备过载、短路、过压、欠压、过热等完善保护功能, 可靠性极高; 驱动器内低压直流电源应用开关电源技术, 使电源电路体积小, 稳定可靠。

* 微步距:

运用矢量细分技术, 可控制步进电机转过的最小角度为电机步距角的 $1/20$ (0.036°)。微步距控制可使步进电机低速运行平稳, 其运行效果接近交流伺服。微步距驱动器与 μm (0.001mm) 级 CNC 控制器配套, 可实现 μm 级最小移动量, 用于加工弧面、锥面、螺纹等工件, 能明显提高工件表面的精细效果。

* 高转矩:

步进电机输出转矩与注入电流成正比, 高速运转时注入电流大小与驱动器功放级使用的电压成正比, 目前大部分步进电机驱动器功放级。由于技术限制, 所使用的电压在 DC150 伏以下, 而 DY3A/B 步进电机驱动器功放级的电压达到 DC310V, 因而驱动步进电机高速运转时仍然有高转矩输出。

* 高可靠性:

控制部分集成度高、功放级采用三菱公司的新型智能模块, 整机结构紧凑、电路简练、接插件少、机外风冷散热设计可减少粉尘侵入机内, 设有超温、过压、欠压、保护、报警信号输出。

三、技术参数

输入电源	AC220V -15%~+10% 50/60Hz 3A (Max)
输出相电流	相电流有效值不大于 4.5A
适配电机	三相混合式步进电机 (步距角 0.6°)
工作环境	$0^\circ\text{C}\sim 45^\circ\text{C}$ 10~85%RH、不结露。 无腐蚀性、易燃、易爆、导电性气体、液体和粉尘。
存放环境	$-20^\circ\text{C}\sim 80^\circ\text{C}$ 10~85%RH、不结露。
驱动方式	PWM (脉宽调制) 恒流斩波, 三相正弦波电流输出。
步距角	可由用户设定: 0.036° 、 0.045° 、 0.06° 、 0.072° 、 0.075° 、 0.09° 、 0.12° 、 0.144° 、 0.18° 、 0.30° 、 0.36° 、 0.45° 、 0.6° 、 0.72° 、 0.75° 。

DY3A/B 使用手册

对应电机 每转脉冲	10000、8000、6000、5000、4800、4000、3000、2500、2000、1200、1000、800、600、500、480
步距角 设定方式	DIP 开关 (SW1、SW2、SW3、SW5) 设定;
输入信号	CP/ \overline{CP} (脉冲); DIR/ \overline{DIR} (方向); EN/ \overline{EN} (使能);
输入电平	5V、5~10mA, 12V 时串入 1K 电阻, 24V 时串入 2.2K 电阻。 输入回路有电流时输入有效。
位置脉冲 输入方式	单脉冲方式: CP (脉冲)+DIR (方向) 脉冲宽度 $\geq 1 \mu s$; 脉冲频率 $\leq 100kHz$; 换向时, DIR (方向) 信号超前 CP (脉冲) 信号 $\geq 10 \mu s$ 。
输出信号	RDY1/RDY2 (准备好): 无报警时接通, 负载 30V、0.5A (Max)。
掉电相位记忆	驱动断电后自动记忆当前相位;
自动减电流锁定	当输入脉冲停止 3 秒钟后, 锁定电流自动减半;
保护功能	超温、制动异常、欠压、超压、IPM 模块异常。
状态指示	绿色 LED RDY: 正常指示, 无故障时亮; A、B、C: 脉冲指示 红色 LED ALM: 制动异常、欠压、超压、超温、IPM 模块异常时亮
外形尺寸	244 × 163 × 92mm (参见图一)
重 量	2.7Kg

四、工作原理

当电机三相绕组通入正弦波电流 (三相电流相位差为 120°) 时, 该电流在电机的气隙中产生一个空间幅值恒定的旋转磁势, 该空间磁势的大小和方向与各相的电流的顺序和大小有关, 并且要求驱动单元在电机绕组中的电流为双向的分级变化的阶梯波 (当分级数无限增加时, 电流波将形成正弦波), 各相电流之间的相位差为 120° 。电机磁性转子跟踪定子空间磁势面移动形成电机旋转, 当空间磁势定位于某点时, 转子也定位于该点, 实现了精确定位。

当某一相电流变化一个完整周期时 (其它相电流也各自变化一个完整的周期, 只是相角不同而已), 步进电机转子将转过一个齿距, 对应的机械角为 $360^\circ / Z_2$ (Z_2 为电机转子齿数)。若相电流在一个周期内分成 N 个台阶电流值, 转子在每一个台阶电流处于不同的定位点, 因此, 步进电机的步距角为: $a = 360^\circ / (NZ_2)$, 或电机每转步数为: $S = N \times Z_2$ 。如果每一个正弦周期由 20 个电流台阶 N 组成, 由于电机的转子齿数 Z_2 为 50 个, 则电机的步距角 $a = 360^\circ / (NZ_2) = 360^\circ / (20 \times 50) = 0.36^\circ$, 电机每一转需脉冲个数为: $S = N \times Z_2 = 20 \times 50 = 1000$ 。

五、安装说明

驱动器外型及安装尺寸见〈图一〉

安装步骤:

1、开箱检查

DY3A/B 驱动器为单台 (轴) 包装, 开箱后请按装箱单核对驱动型号、编号、说明书、合格证附件等, 如发现与装箱单不符请及时和我厂联系。

检查驱动器有无机箱变型, 部件破损等异常情况, 如有异常, 请确认不影响使用后再安装, 或与我厂联系。

2、安装

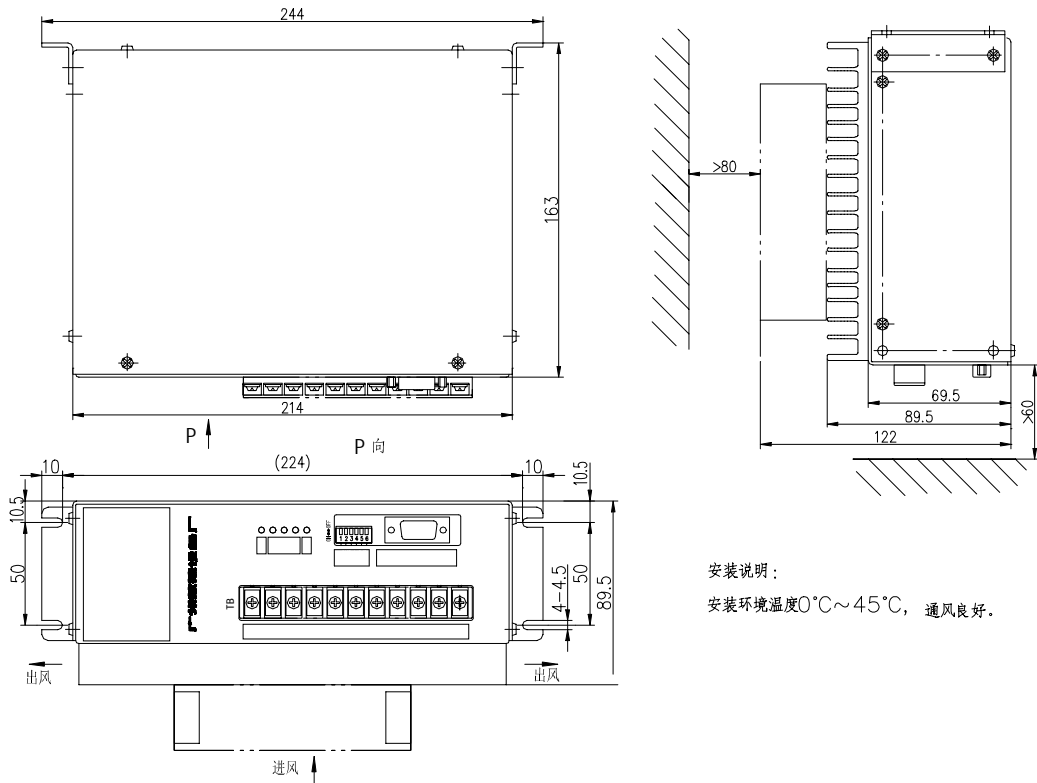
DY3A/B 驱动器应安装在通风良好, 防护妥善的电柜内, 为保证驱动器散热条件, 请按〈图一〉中推荐的空间间距安装。

3、接线

按照下述接口说明，接齐信号线、电机线、电源线。电机线和电源线流过电流较大，接线时一定要接牢，且电机线和电源线应大于 1mm^2 。

由于驱动器工作于高频斩波方式，步进电机存在感应电压和泄漏电流，建议驱动器的电源通过隔离变压器提供，并保证驱动器和步进电机妥善接地，以确保使用安全。电源开关应选用空气开关、漏电保护开关或接触器，保证快速、可靠地通断。

六、驱动器外形图



< 图一 >

七、接口及拨码开关说明

1、信号接口

信号接线见下表

引脚	端子名	信号说明
1	CP+	脉冲信号（正端）输入
9	CP-	脉冲信号（负端）输入
2	DIR+	方向电平信号（正端）输入
10	DIR-	方向电平信号（负端）输入
3	EN+	使能信号（正端）输入
11	EN-	使能信号（负端）输入
6	RDY1	准备好信号
14	RDY2	准备好信号

注：DY3A/B 工作正常时 6 和 14 脚内部接通；报警时 6 和 14 脚断开。

DY3A/B 使用手册

2、电机接口和电源接口

电源输入交流 220V，并从 L、N 端并联到 r、t 端。

步进电机内部线圈接成星型，电机的三个引出线可任意接至 U、V、W。若发现电机旋转方向错误应先关掉电源，再任意调换 2 个电机线的接头位置。

3、状态指示灯

红色报警灯 ALM，ALM 亮时驱动器报警。四个绿灯：RDY 为驱动器为准备好指示灯，此灯亮时表示工作正常；A、B、C 三个灯表示脉冲输入状态，开机初始状态 A、C 亮。A、B、C 共有 8 种状态指示，使用时，可根据未加工前在程序零点时与加工后回程序零点后 A、B、C 的状态是否相同，来判断加工过程是否失步。

4、拨码开关

在状态指示灯下有 SW1~SW6 六个拨码开关。SW1、SW2、SW3、SW5 四个拨码开关为步距角设置开关，共可设置 15 种不同步距角。如表一开关位置与步距角对照表所示。SW4 和 SW6 两个开关作为输出驱动器电流粗调功能开关。表二为拨码开关位置与输出电流对照表。

表一

开关位置	SW ₁	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON
	SW ₂	OFF	ON	ON	OFF	OFF	ON	ON	OFF	OFF	ON	ON	OFF	OFF	ON	ON
	SW ₃	OFF	OFF	OFF	ON	ON	ON	ON	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	ON	ON	ON
	SW ₅	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON
步距角 (°)	0.036	0.072	0.06	0.144	0.09	0.12	0.18	0.30	0.36	0.45	0.6	0.72	0.045	0.75	0.075	

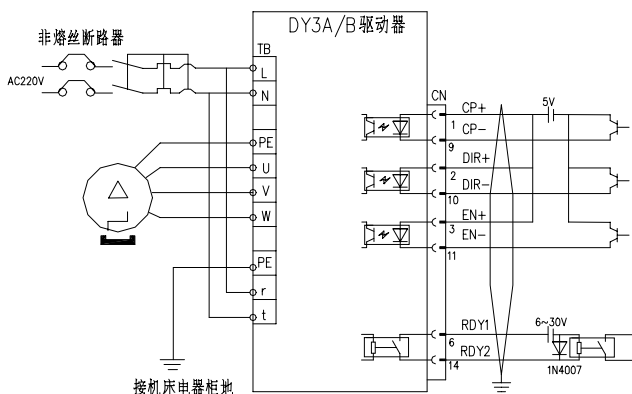
表二

开关位置	SW 4	ON	OFF	ON	OFF
	SW 6	ON	ON	OFF	OFF
电流值		满电流	满电流 × 0.8	满电流 × 0.6	满电流 × 0.4


注：拨码开关朝右为 OFF（关），朝左为 ON（开）。

注：满电流即为驱动器标识电流值。

八、DY3A/B 驱动器接口原理图



注 1：输入信号电平为 5V 时的接法。信号电平大于 5V 时，需串连限流电阻，使输入电流为 4~10mA；

注 2：驱动器  端必须与机床电器柜地相连。

注 3：应选择合适的非熔丝断路器配套驱动器。

九、三相混合式步进电机参数表

型号	相数	保持转矩	步距角。	静态相电流	空载运行频率	空载起动频率	相电感	转动惯量 Kgcm ²	使用电压范围 VKC	重量 Kg
90BYG350A	3	2Nm	0.6	1.0A	30000Hz	1600Hz	28mH	1.5	80~325V	3
90BYG350B	3	4Nm	0.6	1.1A	30000Hz	1600Hz	38mH	3.0	80~325V	4
90BYG350C	3	6Nm	0.6	1.3A	30000Hz	1600Hz	43mH	4.5	80~325V	5
110BYG350A	3	8Nm	0.6	2.4A	30000Hz	1600Hz	20mH	8.4	80~325V	7
110BYG350B	3	12Nm	0.6	2.8A	30000Hz	1600Hz	30mH	12.6	80~325V	10
110BYG350C	3	16Nm	0.6	3.0A	30000Hz	1600Hz	35mH	16.8	80~325V	12

注：空载运行频率和空载起动频率的运行步距角为 0.6°。

型号	步距角。	运行矩频特性 (Nm/Hz)								
		200	300	400	500	600	800	1000	1200	1500
90BYG350A	0.6	<u>2.0</u> 300	<u>1.9</u> 500	<u>1.8</u> 1000	<u>1.8</u> 2000	<u>1.7</u> 4000	<u>1.7</u> 6000	<u>1.6</u> 8000	<u>1.2</u> 10000	<u>1.1</u> 12000
90BYG350B	0.6	<u>4.0</u> 300	<u>3.7</u> 500	<u>3.7</u> 1000	<u>3.6</u> 2000	<u>3.5</u> 4000	<u>2.7</u> 6000	<u>1.9</u> 8000	<u>1.6</u> 10000	<u>1.4</u> 12000
90BYG350C	0.6	<u>6.0</u> 300	<u>5.5</u> 500	<u>5.4</u> 1000	<u>5.4</u> 2000	<u>4.3</u> 4000	<u>2.7</u> 6000	<u>2.2</u> 8000	<u>1.6</u> 10000	<u>1.5</u> 12000
110BYG350A	0.6	<u>8.4</u> 300	<u>8.4</u> 500	<u>8.4</u> 1000	<u>8.3</u> 2000	<u>8.1</u> 4000	<u>7.0</u> 6000	<u>5.1</u> 8000	<u>4.5</u> 10000	<u>4.0</u> 12000
110BYG350B	0.6	<u>11.7</u> 300	<u>11.7</u> 500	<u>11.7</u> 1000	<u>11.6</u> 2000	<u>10.6</u> 4000	<u>7.6</u> 6000	<u>5.7</u> 8000	<u>5.1</u> 10000	<u>4.2</u> 12000
110BYG350C	0.6	<u>15.9</u> 300	<u>15.9</u> 500	<u>15.9</u> 1000	<u>15.8</u> 2000	<u>13.0</u> 4000	<u>8.5</u> 6000	<u>6.5</u> 8000	<u>5.6</u> 10000	<u>5.1</u> 12000

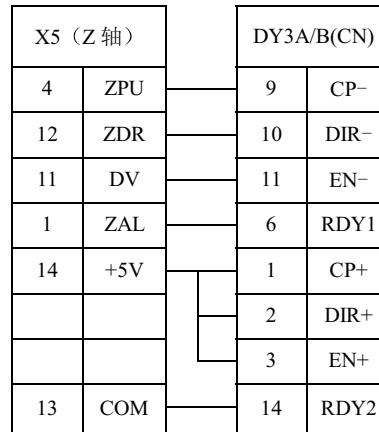
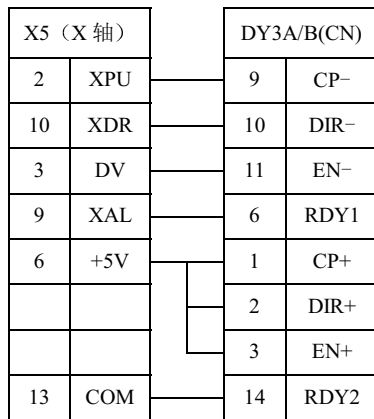
十、DY3A/B 与系统的连接

(1) DY3A/B 与 GSK980T 连接

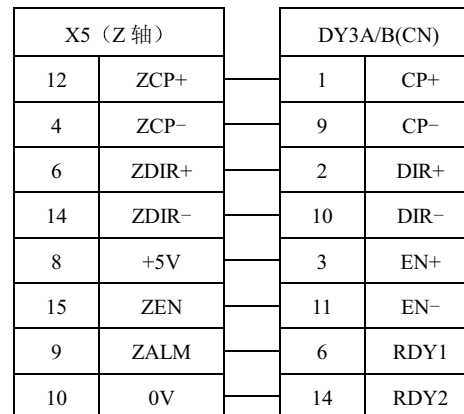
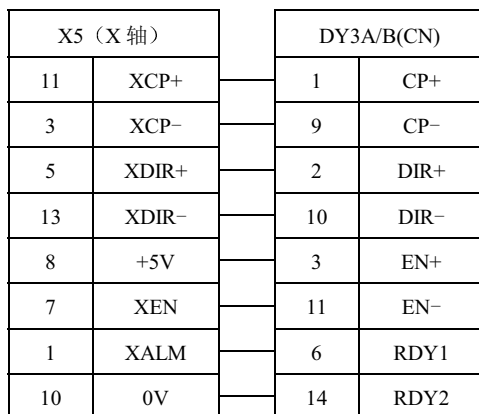
插座 XS30(X 轴)		DY3A/B(CN)	
信号名称	管脚	管脚	信号名称
XCP+	1	1	CP+
XCP-	9	9	CP-
XDIR+	2	2	DIR+
XDIR-	10	10	DIR-
OV	11	14	RDY2
XDALM	5	6	RDY1
+5V	12	3	EN+
0V	14	11	EN-

插座 XS31(Z 轴)		DY3A/B(CN)	
信号名称	管脚	管脚	信号名称
ZCP+	1	1	CP+
ZCP-	9	9	CP-
ZDIR+	2	2	DIR+
ZDIR-	10	10	DIR-
OV	11	14	RDY2
ZDALM	5	6	RDY1
+5V	12	3	EN+
0V	14	11	EN-

(2) DY3A/B 与 GSK928TA 连接



(3) DY3A/B 与 GSK928TC 连接



广州数控设备有限公司 GSK CNC EQUIPMENT CO., Ltd.

http://www.gsk.com.cn

E-mail: sale1@gsk.com.cn

地址: 广州市罗冲围螺涌北路一街 52 号

邮编: 510165

销售部 Tel: (020) 81993293 81995926 Fax: 81993683

培训部 Tel: (020) 81995822 维修部 Tel: (020) 81786476