

BKA30 系列步进电机 BKA30-xx

概述

--- BKA30 系列步进电机是专为用于驱动车辆仪表及其它一些精密指示装置的指示元件（如指针）而开发设计的，该电机可直接接受系统的数字信号，带动并将指针固定在某个位置从而指示所需要的参数，而不需要数/模转换器。

--- BKA30 系列步进电机由电机及一个内置的 1/180 减速比的齿轮传动系组成。该电机具有强劲的动态扭矩，极低的运行噪音及功耗，以及坚固的结构和长时间的使用寿命等特点。

--- 电机转子转动半圈，定义为一个全步，根据 1/180 的减速比，即为指针轴转动 1 度；一个全步又可以分成三个分步，例如，当指针轴转动 360 度时，总共包含 1080 个分步（如图-11 所示）。以一个全步作为一个周期计算电机最高可以在 600Hz 的频率下运行，也就是指针轴的最大转动角速度为 $600^{\circ}/s$ ，这对于指示装置的应用来说已经是非常高的转动速度。

特点

--- 高精度：分步模式下的步距角为 $1/3^{\circ}$ ，微步模式下的步距角为 $1/12^{\circ}$

--- 低功耗：最大工作电流仅为 18 mA

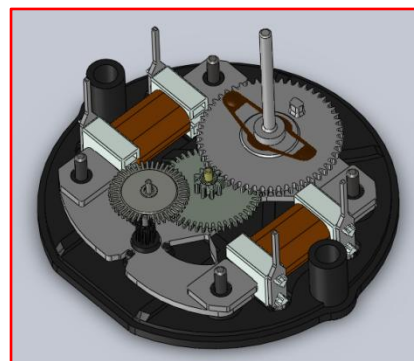
--- 精巧的外形： $\Phi 30 \times 7.5 \text{ mm}$

--- 宽泛的工作温度： $-40^{\circ}\sim 105^{\circ}\text{C}$

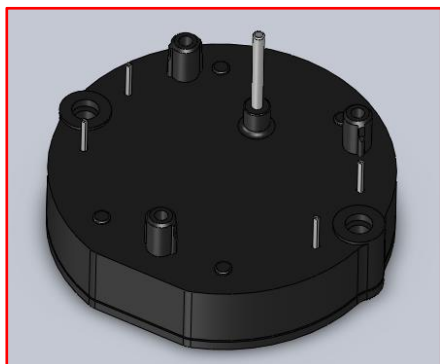
--- 工作转速： $0\sim 600^{\circ}/s$

--- 低噪音 & 长寿命：选用耐磨消音齿轮材料，噪音低至 40dB(A)

--- 高可靠性：按汽车行业标准验证



电机型号说明



本说明书仅适用于以下型号的电机：

--- 背装系列： BKA30-R xx

--- 正装系列： BKA30-F xx

规格 型号	安装 方式	输出轴 外径 (mm)	输出轴 高度 (mm)	轴套凸台外 径*高度 (mm)	满箱 数量 (pcs)	备注
BAK30-R4	背装	Φ1.0	10.95	Φ2.0*2.5	1000	
BAK30-R5	背装	Φ1.0	10.95	Φ2.3*2.5	1000	
BAK30-R5XY	背装	Φ1.0	10.95	Φ2.3*2.5	1000	超静音版
BAK30-R5SL	背装	Φ1.0	16.30	Φ2.7*4.0	500	
BAK30-R5LY	背装	Φ1.0	16.30	Φ2.7*4.0	500	超静音版
BAK30-R5A	背装	Φ1.0	10.95	Φ2.3*2.5	1000	经济版
BAK30-R5AL	背装	Φ1.0	16.30	Φ2.7*4.0	500	经济版
BAK30-R6	背装	Φ1.0	10.95	Φ4.2*5.8	1000	
BAK30-R6SL	背装	Φ1.0	16.30	Φ4.2*5.8	500	
BAK30-R6A	背装	Φ1.0	10.95	Φ4.2*5.8	1000	经济版
BAK30-R6AL	背装	Φ1.0	16.30	Φ4.2*5.8	500	经济版
BAK30-R7T	背装	Φ1.5	19.60	Φ4.2*5.8	500	
BAK30-R7TY	背装	Φ1.5	19.60	Φ4.2*5.8	500	超静音版
BAK30-R9S	背装	Φ1.5	10.95	Φ4.2*4.0	1000	
BAK30-R9SY	背装	Φ1.5	10.95	Φ4.2*4.0	1000	超静音版
BAK30-F2	前装	Φ1.0	10.95	Φ2.3*2.5	1000	
BAK30-F3	前装	Φ1.0	10.95	Φ4.2*5.8	1000	
BAK30-F4	前装	Φ1.5	19.60	Φ4.2*5.8	500	

表-1

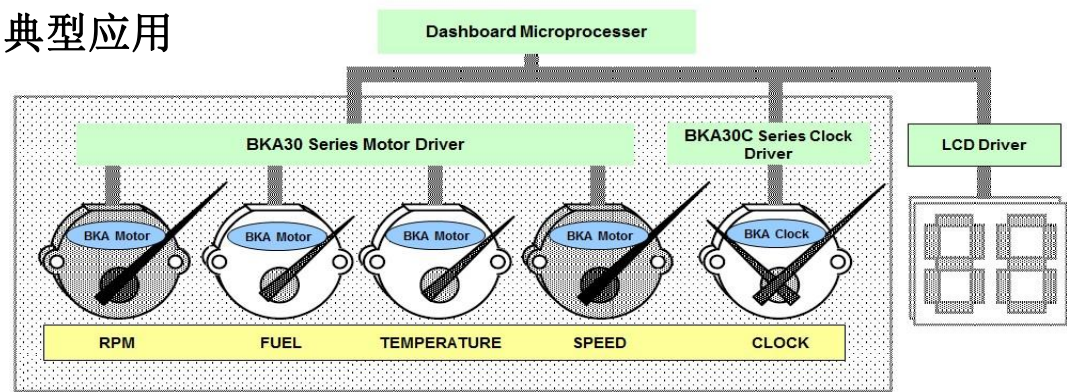


图-1

引脚连接

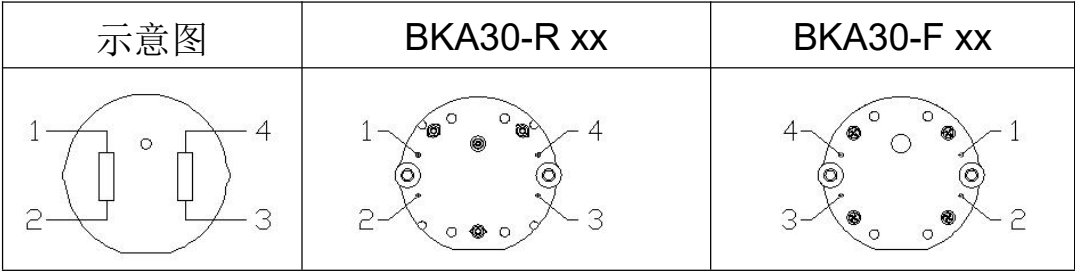


图-2

机电特性

参数	符号	测试条件	最小	典型	最大	单位
工作温度	Ta		-40		105	℃
线圈电阻	Rb		260	280	300	Ω
工作电流	Im	fz=200Hz		15	20	mA
磁饱和电压	Ubs				9	V
起停频率	fss	JL=2E-7Kg/m*2	200			Hz
最大工作频率	fm	JL=2E-7Kg/m*2	600			Hz
动态扭矩	M200	fz=200Hz	1.0	1.3	1.4	mNm
	M400	fz=400Hz	0.75	0.9	1.05	mNm
静态扭矩	Ms	Ub=5V	3.5	4.0		mNm
齿轮间隙	σ			0.7	1.0	Degree
输出轴轴向允许推力	FA	图-9	100	120		N
输出轴轴向允许拉力	Fa		80	100		N
输出轴径向允许推拉力	Fp		12	15		N
输出轴允许角加速度	α p			1,000		Rad/s
输出轴保持扭矩（带内部止挡）	Th		90	120		mNm
输出轴负载最大许用转动惯量	Jm	表-4				Kgm*2
最大运行噪音	SPL	@100°/sec		33		dB (A)
		@200°/sec		38		
		@400°/sec		40		
电机最大自由转角（带内部止挡）	β				320	Degree

*** 除特别说明外，室温=25℃, Ub=5V ***

表-2

电机极限参数s²

参数	符号	值
工作电压	Ub	10V
抗静电电压	UESD	10, 000V
抗电磁干扰能力（1KHz, AM80%, 100KHz-2GHz）	E	80V/m
焊接温度	Ts	260℃

表-3

典型性能曲线（动态扭矩）

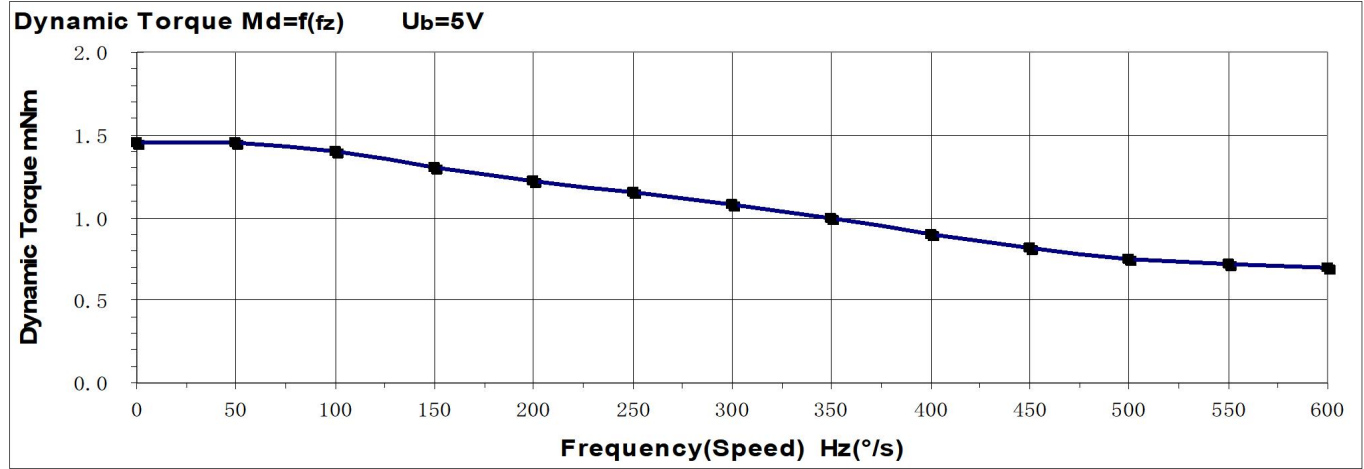


图-3

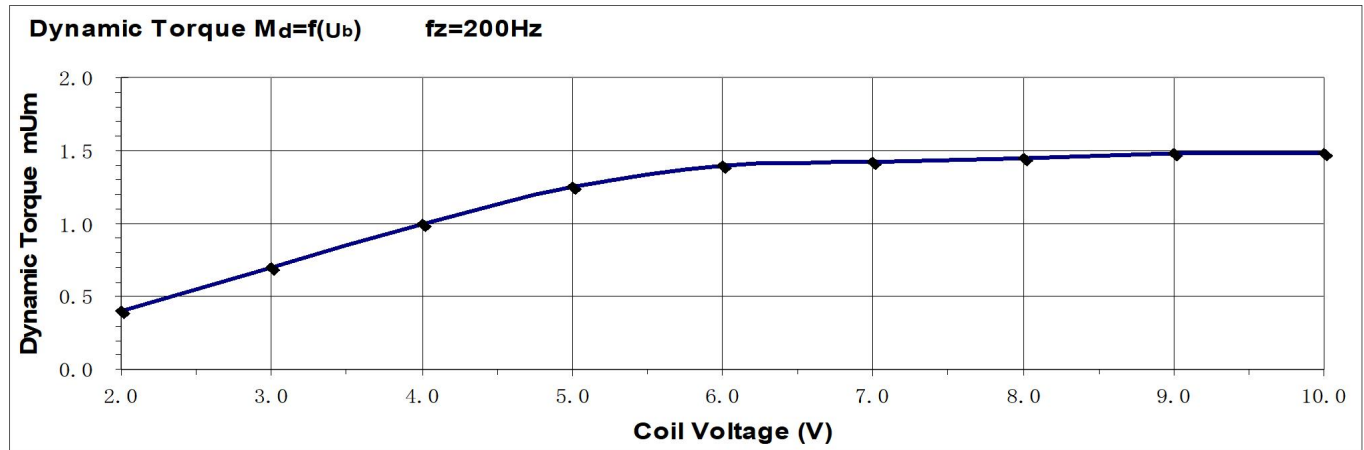


图-4

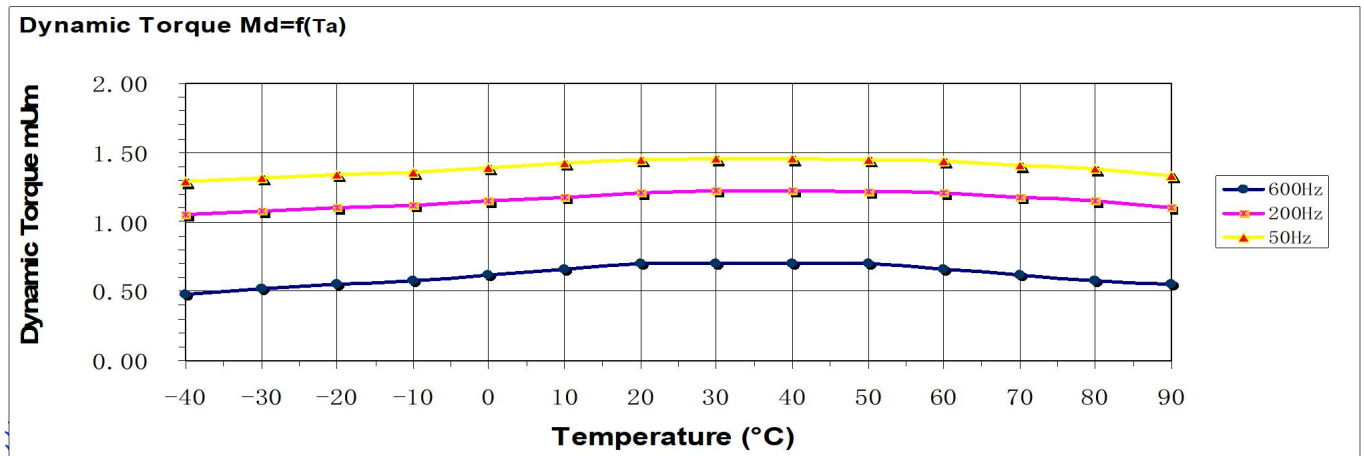


图-5

安装及尺寸

电机安装

—— BKA30 系列步进电机可以很方便而牢固的通过不同的方法安装。对于汽车行业的应用，甚至是在非常强烈的震动的工作条件下，由于所有型号的电机电都有可使用螺钉固定的设计，因此，电机引脚的焊点被很好的保护，保证连接可靠。

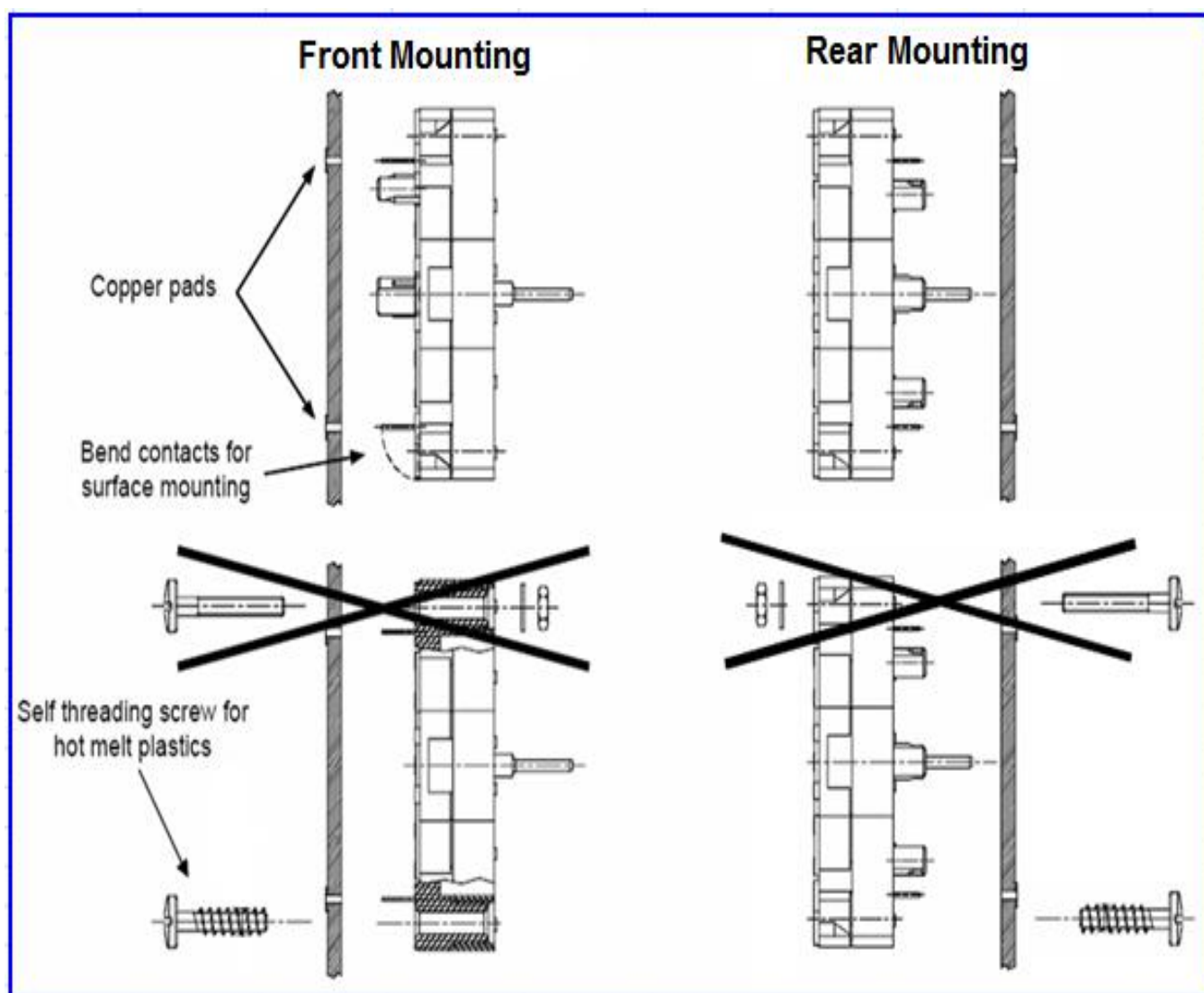
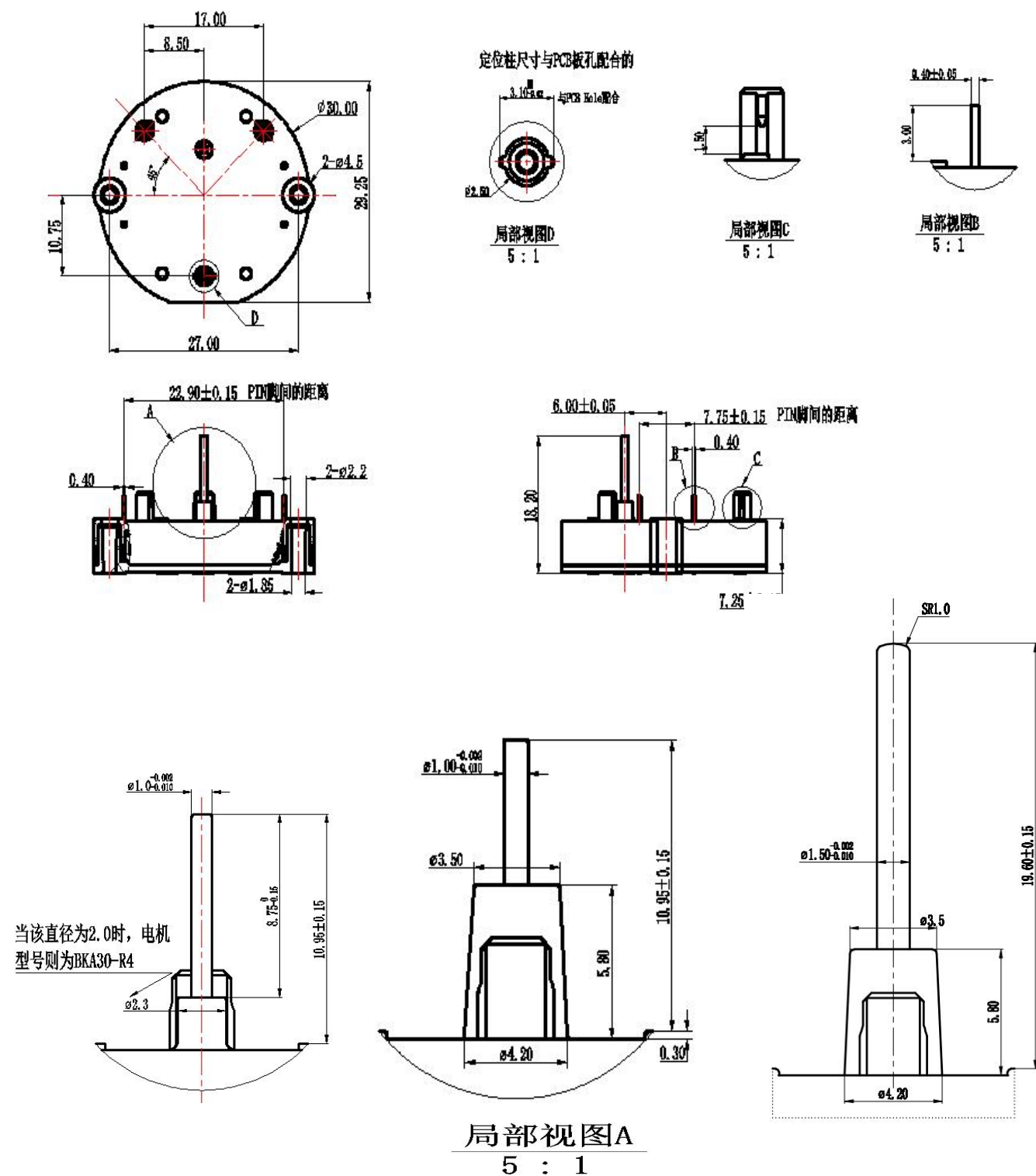


图-6

—— 一般来说，出于成本和工艺的考虑，螺钉并不是必须的，而且应该尽可能避免。在不使用螺钉的情况下，尽管电机具有坚固的设计，但还是应该注意防止受力过大，以免损坏外壳及内部的其它零件，尤其在指针装配的过程当中，我们建议在电机的底部加一个支撑，以抵消装配过程中施加在指针轴上的力，防止其损坏电机。

安装尺寸

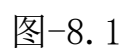


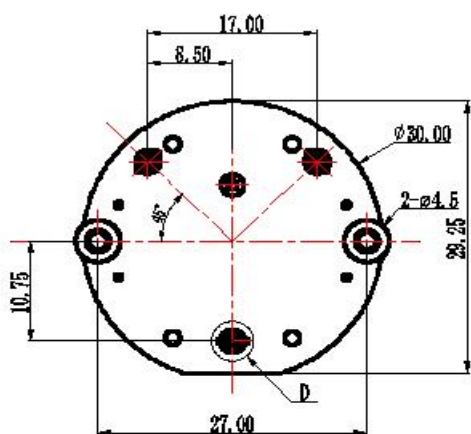
BKA30-R4/R5/R5XY

BKA30-R6

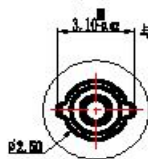
BKA30-R7T/R7TY

图-7

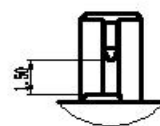




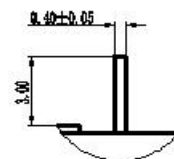
定位柱尺寸与PCB板孔配合的



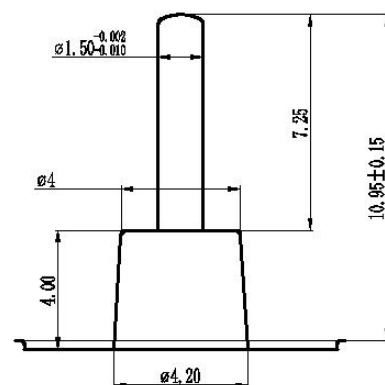
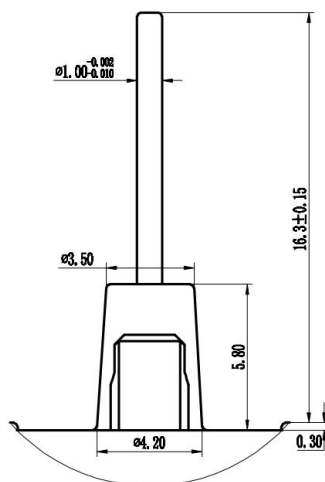
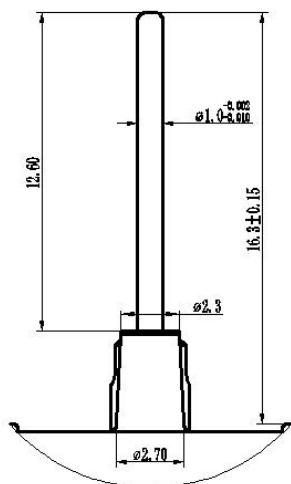
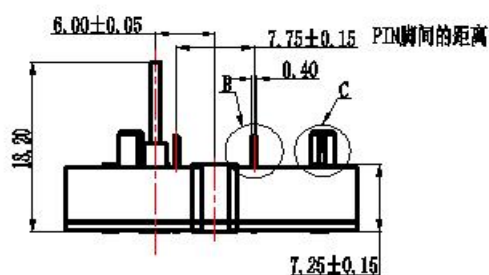
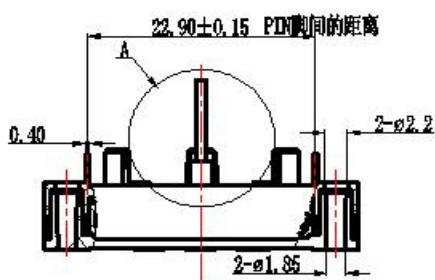
局部视图D
5 : 1



局部视图C
5 : 1



局部视图B
5 : 1



局部视图A
5 : 1

BKA30-R5SL/R5AL

BKA30-R6SL/R6AL

BKA30-R9S/R9SY

图-8.2

指针轴上负载的安装

安装在指针轴上的负载，比如指针，齿轮等，通常都是采用压入的方式。 当进行这些操作时，必须注意装配过程中给电机施加的外力或力矩不要超过表-2 内所规定的值。（如图-9）

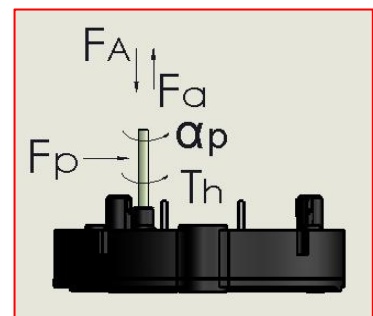


图-9

功能原理介绍

总体介绍

--- BKA30 系列步进电机包括电机部分及齿轮传动链部分，内置的三级齿轮传动链减速比为 180，使一个全步的驱动信号即转子转动 180 度最终体现为输出轴转动 1 度。

--- 如前所述，一个分步体现为输出轴转动 1/3 度和转子转 60 度；同时该电机也可以直接用微步驱动，一个微步体现为输出轴转动 1/12 度以及转子转 15 度（如图-11）。当电机的负载为指针时，微步模式下可以使电机的运转更加平稳

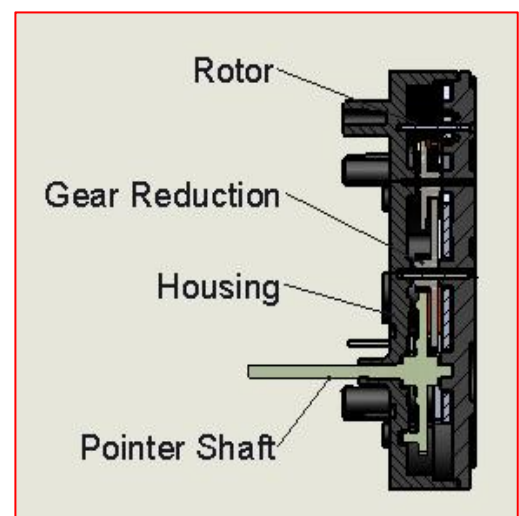


图-10

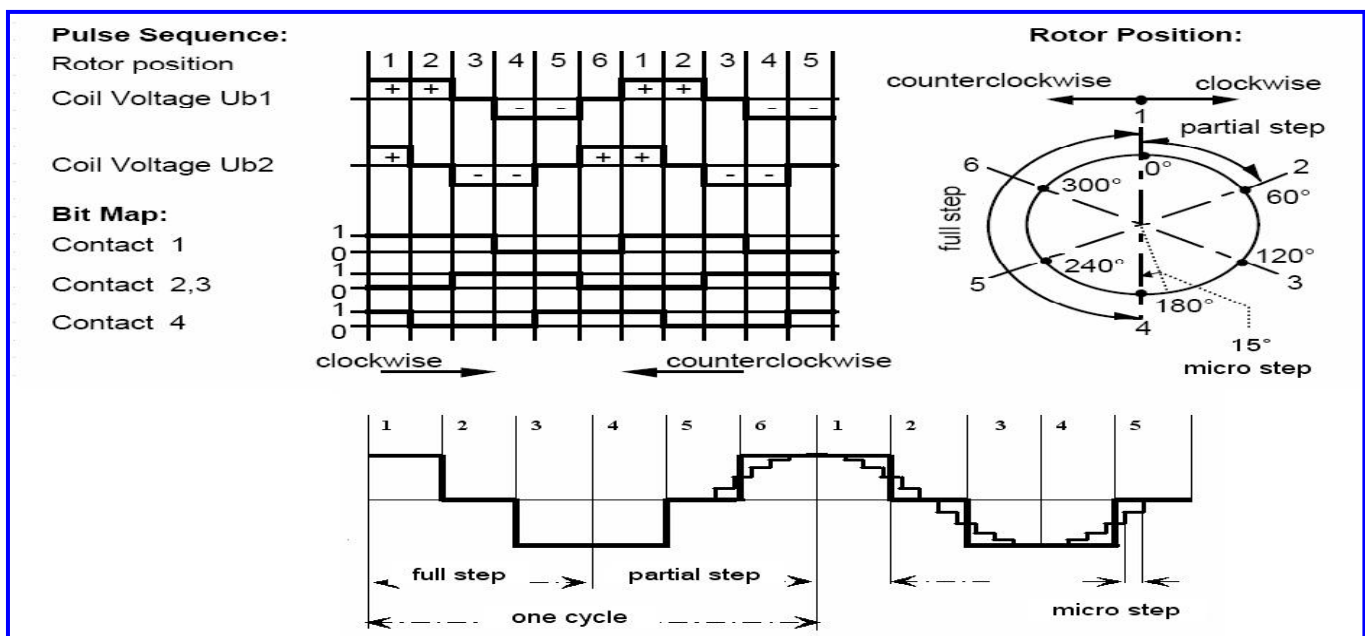


图-11

驱动电路

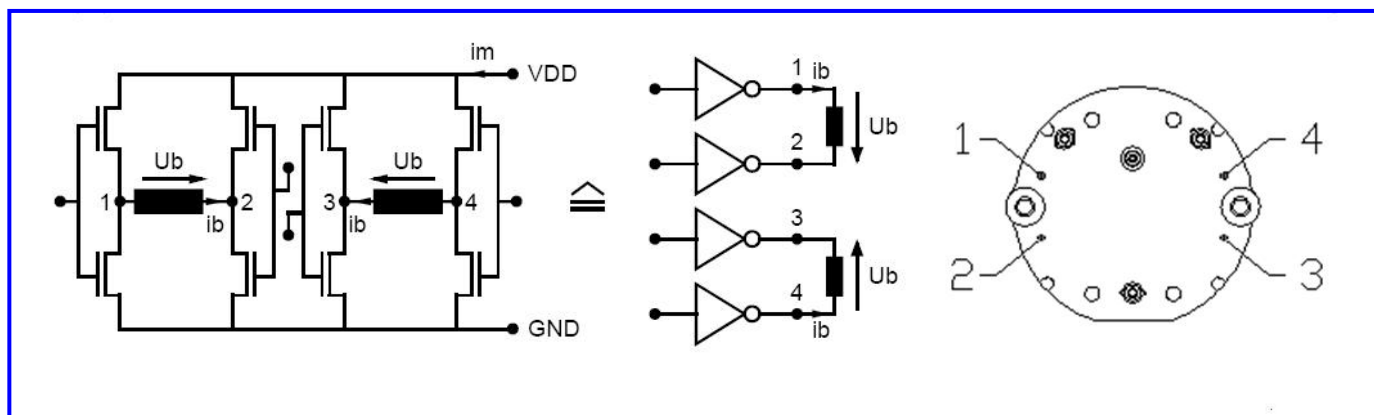


图-12

噪音

测试配置

1. 静音室
2. 麦克风
3. 噪音计
4. 被测电机
5. 无反射底座
6. 微步驱动单元

测试条件

- | | | |
|------------|---|-----------|
| 1. 温度 | : | 室温25℃ |
| 2. 测量距离 | : | 4cm |
| 3. 测量范围 | : | 20-20K Hz |
| 4. 测量时间 | : | 4s |
| 5. 最大转动角速度 | : | 600° /s |
| 6. 背景噪音 | : | 20dBA |
| 7. 电机无外部负载 | | |

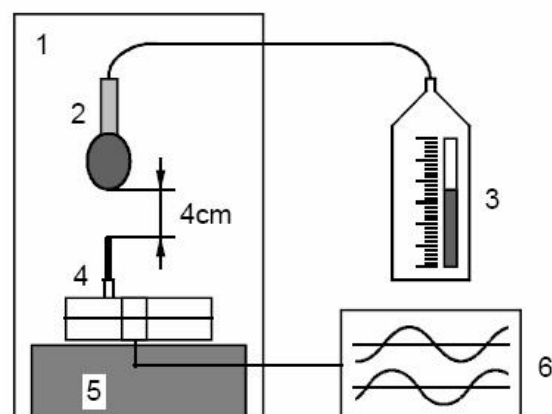


图-13

典型噪音特性

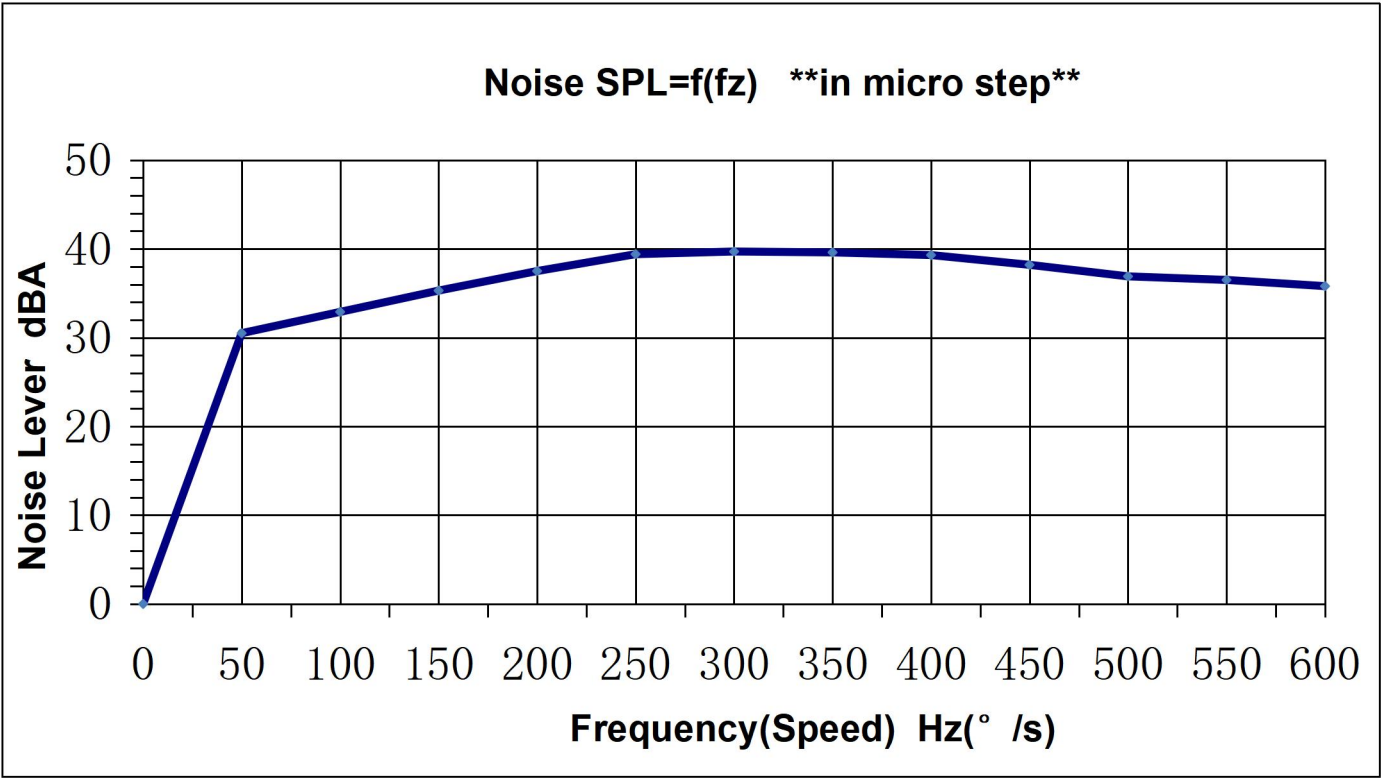


图-14

指针参数

规格 \ 参数	最小	典型	最大
长度		50mm	80mm
质量		2.5g	10g
转动惯量		2E-7 Kg*2	20E-7 Kg*2
不平衡力矩		0.01mNm	0.04mNm

表-4

起停频率

图-15示出起停频率(f_{ss})和 指针负载转动惯量的关系 (J_p)

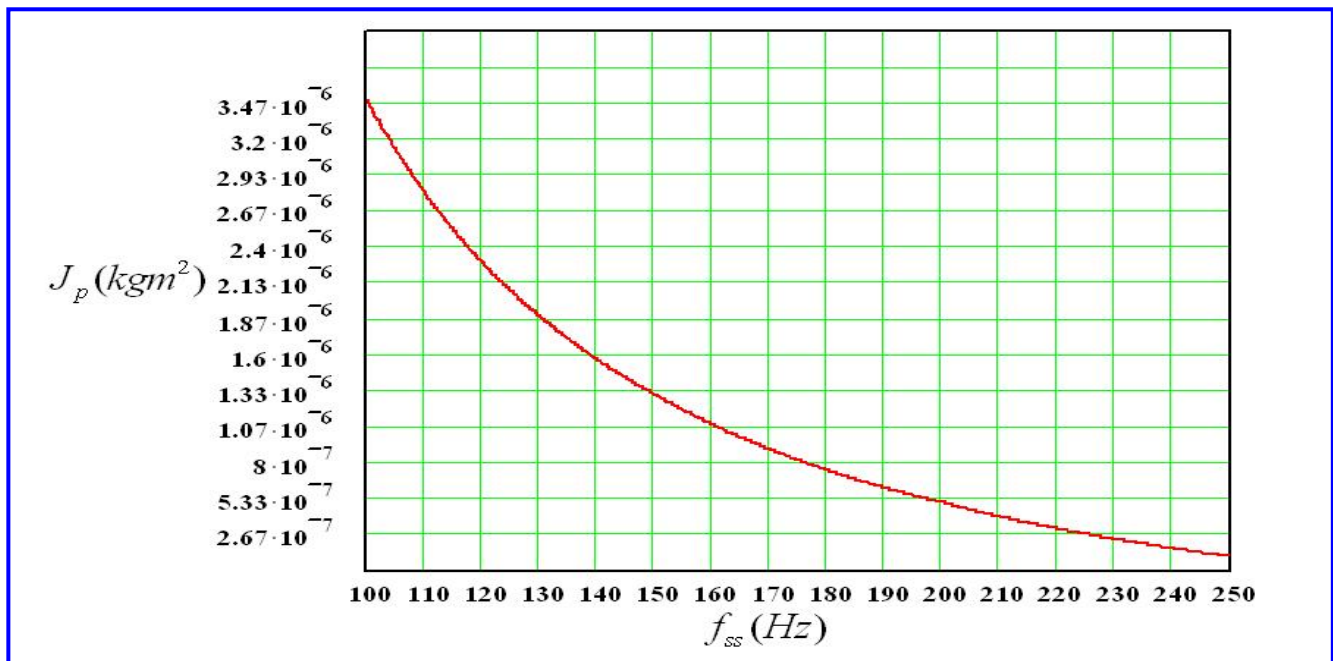


图-15

频率加速

图-16 示出电机在不同运行频率下允许的加速度 (α)，同时， 如果电机在频率 f_0 下运行，那么下一步电机允许的最大运行频率为 f_i ，如图-17 所示。

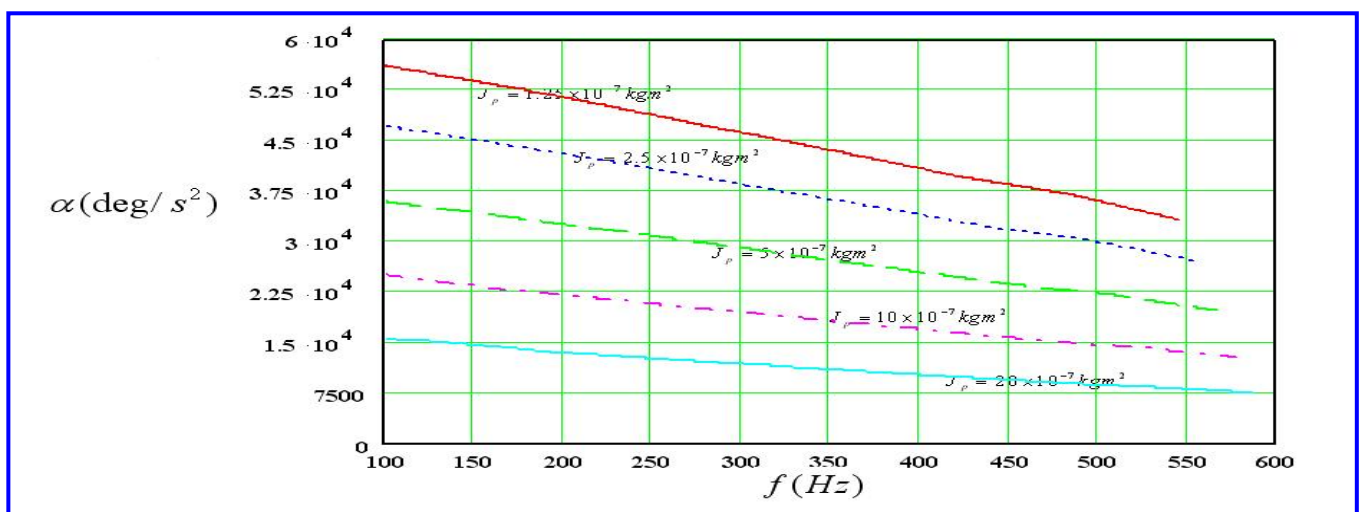


图-16

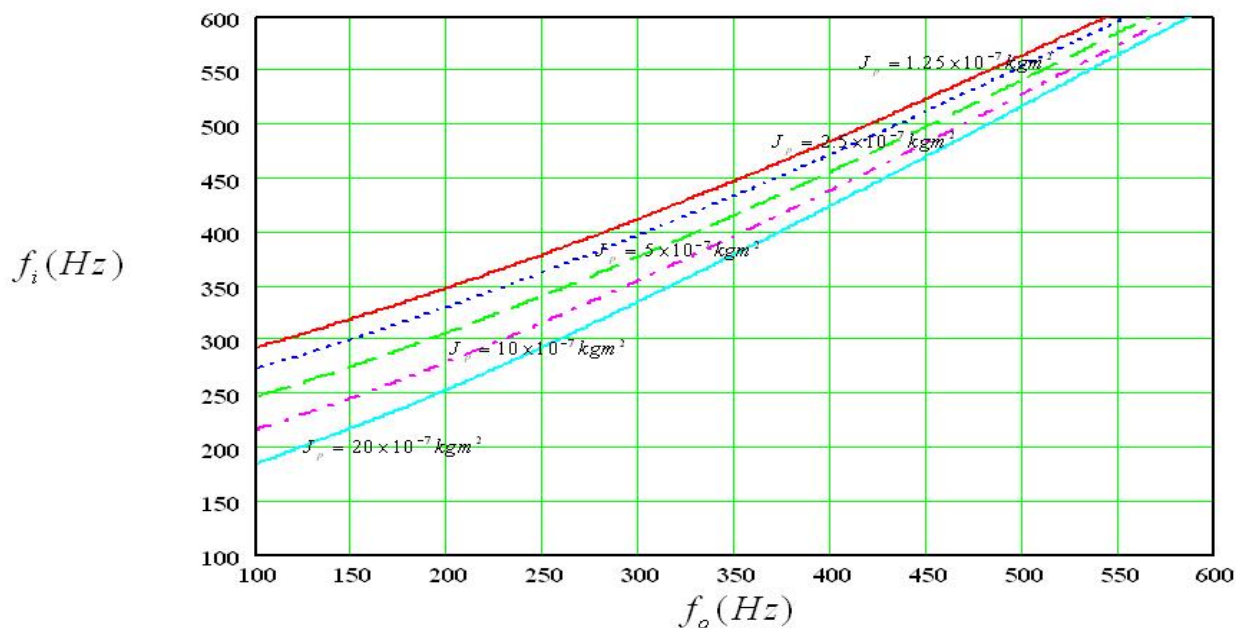


图-17

可靠性测试条件

负载说明

- 质量 : 2.5g
- 转动惯量 : $2E-7 \text{ Kg} \cdot \text{m}^2$
- 不平衡力矩 : 0.01mNm

温度循环

- 低温: $-40^\circ\text{C} \pm 2^\circ\text{C}$
- 高温: $+105^\circ\text{C} \pm 2^\circ\text{C}$
- 温度循环曲线: 如图-18
- 6 小时一个循环, 测试 50 个循环,
总共 300 小时
- 状态: 0~600Hz 扫频
- 样品数量: 20 个
- 参考标准: IEC60068-2-14:1984

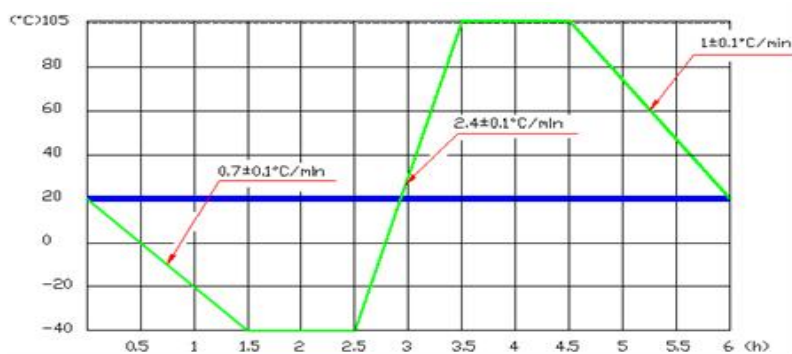


图-18

温度冲击

- 低温: $-40^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$
- 高温: $+105^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$
- 温度变化: 高低温各半小时
- 转换时间: 30s 以内
- 测试次数: 100 个循环, 共 100 小时
- 状态: 不运行
- 参考标准: IEC60068-2-14:1984

高温保存

- 温度: $105^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$
- 保存时间: 72 小时
- 状态: 不运行
- 样品数量: 10 个
- 参考标准: IEC60068-2-2:1974

低温保存

- 低温: $-40^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$
- 保存时间: 72 小时
- 状态: 不运行
- 样品数量: 10 个
- 参考标准: IEC60068-2-1:1990

湿度保存

- 温度: $65^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$
- 湿度: $95 \pm 2\% \text{ RH}$
- 测试时间: 168 小时
- 状态: 不运行
- 样品数量: 10 个
- 参考标准: IEC68-2-67:1995

寿命试验

- 温度: $18^{\circ}\text{C} \sim 28^{\circ}\text{C}$
- 测试时间: 1000 小时
- 状态: 600Hz 运行
- 样品数量: 10 个
- 参考标准: GB/T 2689.1-1981

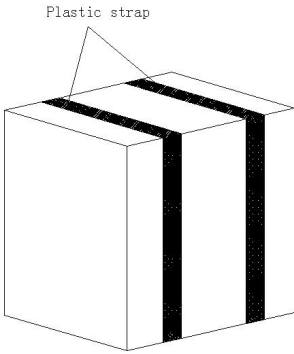
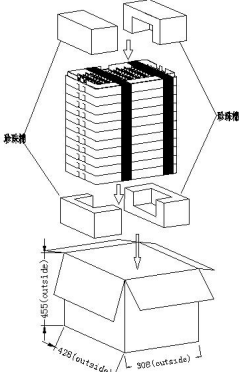
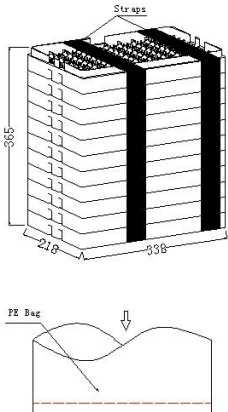
机械冲击

- 冲击模式: 振动
- 信号波形: 正弦波
- 尖峰加速度: $50\text{g}/11\text{ms}$
- 冲击次数: 5
- 冲击方向: 轴向/径向
- 状态: 不运行
- 样品数量: 10 个
- 参考标准: IEC68-2-27:1987

机械振动

- 信号波形: 正弦波
- 频率: $5 \sim 200\text{Hz}$, 对数扫频
- 扫频速率: 3 Oct/Min
- 最大加速度: 6g
- 最大振幅: 13.2mm
- 振动方向: 轴向/径向
- 测试时间: 每个方向各 22 小时
- 状态: $0 \sim 600\text{Hz}$ 扫频
- 样品数量: 20 个
- 参考标准: IEC68-2-6:1982

包装方式

Weight : Stacks 1 x 11885 = 11280g Plastic strap 2 x 20g = 40g Total = 11320g	 Plastic strap
Master-carton for 1000 Motors: Material : cardboard 710g/m2 Weight : Master-carton 1 x 930 = 930g PE bag 1 x 100 = 100g Stacks 1 x 10595 = 9990g EPE 4 x 65 = 260g Total = 11280g	
Stack for 1000 Motors: Material: 11 Trays(including Cover)strapped together with plastic band Weight : Trays + Motors 10 x 960g = 9600g Cover tray 1 x 360g = 360g Plastic straps 2 x 15g = 30g Total = 9990g	 Straps PE Bag
Tray for 100 Stepper motor Material : PP (本色) Weight : Tray 1 x 360g = 360g Motors 100 x 6g = 600g Total = 960g	