

# HJAF3000HT 石英挠性加速度计

## 一、概述

HJAF3000HT 是一款石英挠性加速度计，外加速度造成石英挠性质量块位移，伺服电路检测这个位移量，将之作为一个误差量送给 PID 环路，最后通过跨导放大器推动力矩器纠偏，以达到力平衡时的电流值反映所感受的外加速度。石英材质的选用和 PID 环路的引入，使得该型加速度计具有了高精度，低时漂，低非线性度等特点，故石英挠性加速度计是目前公认的高精度测量仪表。

该款加速度计在结构设计，选材，加工，老练筛选等环节引进了许多微电子加工工艺和理念，有效地管控了材料应力和加工应力，使得产品在质量一致性，抗冲击振动能力，温漂，热迟滞，长期稳定性，耐高温特性上均达到或优于日本生产的 JA-25GA 石英挠性加速度计。可广泛应用于石油 LWD 和 MWD，也可应用于军用高精度惯导系统。

## 二、电原理框图

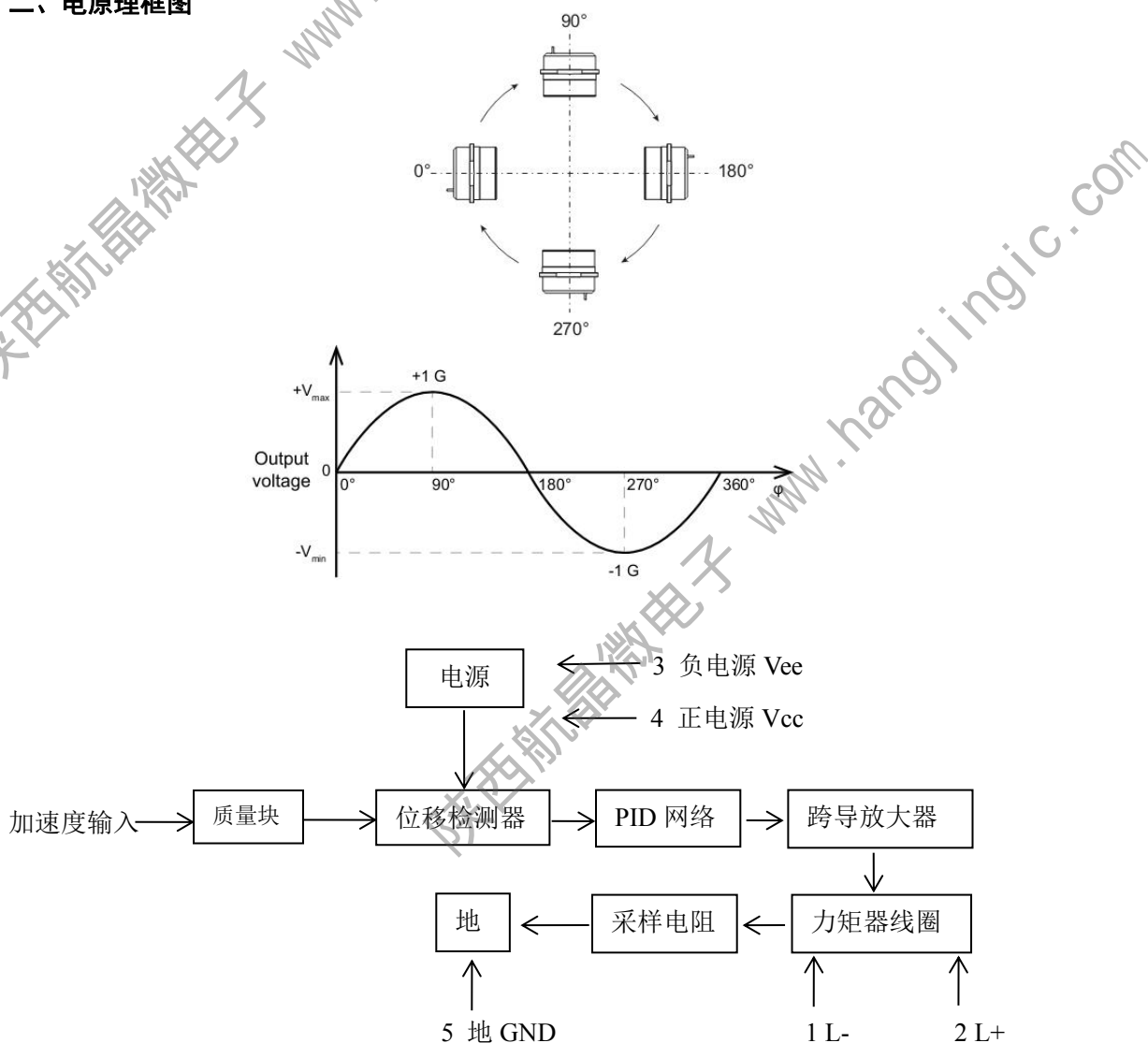


图 1 HJAF3000HT 电原理框图

### 三、外形尺寸图及引出端功能

#### 1. 外形尺寸图

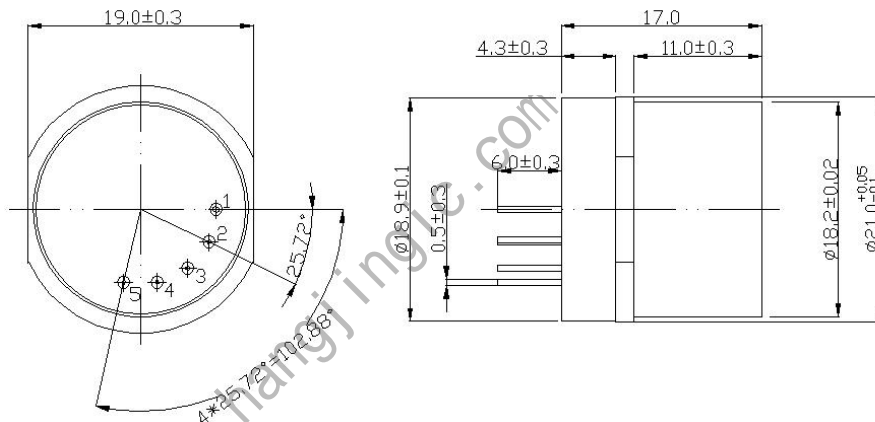
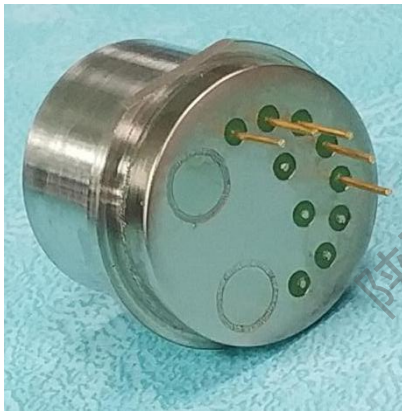


图 2 HJAF3000HT 外形尺寸图

#### 2. 引出端功能

引脚号	符号	功能
1	L <sub>L</sub>	力矩器低端
2	L <sub>H</sub>	力矩器高端
3	V <sub>EE</sub>	负电源
4	V <sub>CC</sub>	正电源
5	GND	地

### 四、实物外观图



(其余管脚已用环氧胶封闭)

图 3 HJAF3000HT 实物图

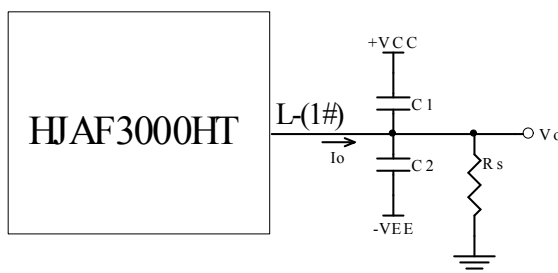
五、技术指标 (如无特殊说明:  $T_A=+25^{\circ}\text{C}$ ,  $V_{CC}=+15\text{V}$ ,  $V_{EE}=-15\text{V}$ )

表 1 HJAF3000HT 技术指标

性能参数		技术指标
量程 [g]		$\geq \pm 50$
偏值 [mg]		$\leq \pm 15$
偏值 4 小时稳定性 [ $\mu\text{g}$ ] ( $+55^{\circ}\text{C}$ )		$\leq 50$
偏值温度系数 [ $\mu\text{g}/^{\circ}\text{C}$ ] ( $-40 \sim 175^{\circ}\text{C}$ )		$\leq \pm 100$
标度因数 [ $\text{mA}/\text{g}$ ]		$1.3 \pm 5\%$
标度因数 4 小时稳定性 [ppm] ( $+55^{\circ}\text{C}$ )		$\leq 50$
标度因数温度系数 [ppm/ $^{\circ}\text{C}$ ]	$-40^{\circ}\text{C} \sim +100^{\circ}\text{C}$	$\leq \pm 80$
	$+100^{\circ}\text{C} \sim +175^{\circ}\text{C}$	$\leq \pm 150$
二阶非线性系数 [ $\mu\text{g}/\text{g}^2$ ] ( $-40 \sim 175^{\circ}\text{C}$ )		$\leq \pm 200$
二阶非线性系数 4 小时稳定性 [ $\mu\text{g}/\text{g}^2$ ] ( $+55^{\circ}\text{C}$ )		$\leq 50$
长期稳定性 (一年)		1mg
阈值/分辨率 [ $\mu\text{g}$ ]		$< 10$
噪声 [ $\mu\text{A}$ ]		$< 10$
带宽 [Hz]		$\geq 1000$
安装角 [urad]		$\leq \pm 400$
安装角稳定性 [urad]		$\leq \pm 50$
工作温度范围 [ $^{\circ}\text{C}$ ]		$-40 \sim 175$
振动试验 [G] (正弦)		30G, 30~500Hz
冲击试验 [G] (0.5ms)		2000
低气压 [133pa, 10min]		$< 5\%$
供电电压 [VDC]		$\pm 12 \sim \pm 18$
消耗电流 [mA]		$\leq \pm 16$
功耗 [mW]		$\leq \pm 480$
绝缘电阻 [ $\text{M}\Omega$ ]		$\geq 100$
重量 [grams]		$\leq 25$
尺寸 [mm]		$\Phi 18.9 \times 17$
外壳材料		1Cr18Ni9Ti

## 六、应用注意事项

1. 严禁在不带电的情况下给加速度计施加大于 500g 的冲击或振动应力。
2. 安装或运输过程中严禁碰撞，避免造成加速度计损坏。
3. 用环氧封闭的引脚是在加工测试过程中使用的，客户使用时强行拆开环氧会影响加速度计的低温特性和在高温高湿环境下的特性。
4. 安装时应避免对加速度计除法兰环以外的额外安装应力。否则会影响输出零位和比例因子的时漂。
5. 由于 GND 上的静态电流较大，动态电流因实际感受加速度值而改变，因此，为减少输出噪声，强烈建议客户使用时将电源地和信号地在 5# 端作菊连处理。若要进一步减小输出噪声，建议客户选用 HJGM001 进行有源滤波。
6. 若应用中有可能遇到大于  $\pm 100g$  的加速度，考虑到采样电阻  $R_s$  会使伺服电路的跨导放大器输出饱和问题，建议作如下图所示处理：



C1, C2 对于突发的大加速度输入而言，相当于将力矩器下端接 GND，有利于将石英挠性加速度计质量块拉回到机械零位，但较大的 C1 和 C2 取值会影响加速度计的输出带宽，使用时需要做工程折中。

7. 外引出线不应给玻璃烧结的管脚施加应力。
8. 在石油 MWD 或 LWD 应用中，推荐使用含铈或含银的高温焊锡焊接外引出线。