

## 应用笔记 1

# 位置感应

## 目的

使用倾角仪感应物体间的相对位置

## 应用实例描述

在许多情况下，一个真臂或虚拟臂的末端相对于另外一个臂的位置是非常有用的信息。例如在挖掘机中，铲斗相对于拖车的位置是很重要的，这可以从不同臂的倾斜度信息计算出来。在与铲斗没有视觉接触的情况下(如在水下)，位置信息变得尤为重要，位置准确性也是非常重要的。位置感应使挖掘工作变得容易，并提高了生产力。另外，位置感应降低了意外碰到电线或管道设备的可能性。因为没有移动部件，倾角仪的使用降低了位置感应的成本，并提高了可靠性。

另一个能用倾角仪进行测量的典型工作是：当你用激光束测出你到一座山或一棵树的距离时，用倾角仪测量出这座山或这棵树的高度，在建筑工作或估计树木的体积时，此种信息是非常有用的。

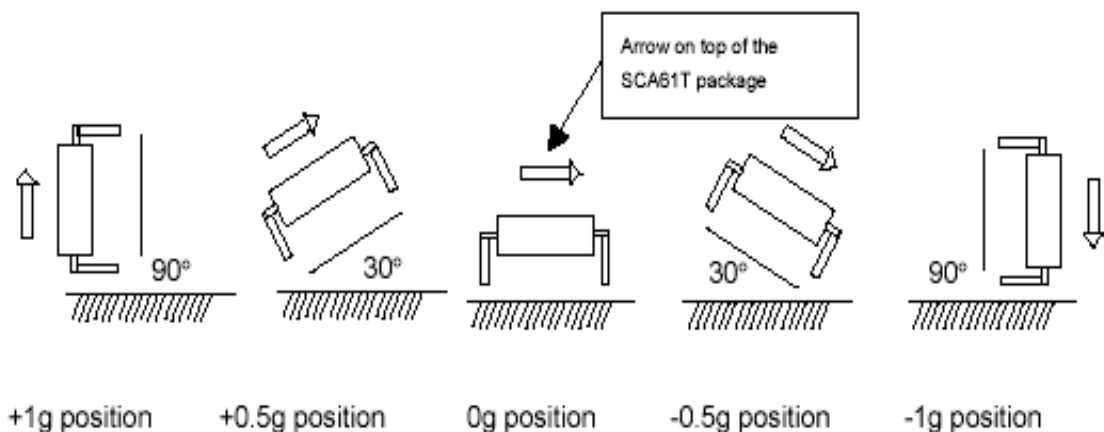
## 此种应用的推荐产品

SCA61T-FAHH1G 和 SCA61T-FA1H1G

这些是预结晶塑料模式封装的 PCB 安装元件，测量方向平行于 PCB(水平安装)平面。两种系列产品测量范围不同，FAHH1G: 4V/g,  $\pm 0.5g(\pm 30^\circ)$ ; FA1H1G: 2V/g  $\pm 1g(\pm 90^\circ)$ , ( $1g = \text{地球重力场中自由落体加速度} = 9.8m/s^2$ )

## VTI 产品的工作原理

VTI 的产品实际上是加速度计，测量地球引力在测量方向(由箭头标明)上的分量。这说明输出值与  $1g * \sin(\text{Phi})$  成比例，其中 Phi 是相对于  $0g$  位置的倾斜角。



## 精确度考虑

主要误差分量是

### 1. 零点误差

大多数情况下，最重要的误差分量是零点误差。在 $-25\dots+85^{\circ}\text{C}$  的温度范围内，零点误差是 $\pm 10\text{mg}$ 。零点误差由变化的(非重复性的)室温值(通常 $\pm 5\text{mg}$ )和温度系数(典型值为 $\pm 0.1\text{mg}/^{\circ}\text{C}$ )组成。室温变化可以通过仪器校准来降低，温度系数的影响通过使用温度补偿来减小。

### 2. 由 SIN 函数引起的误差

当作为倾角仪来使用时，加速度计的输出量与  $1g \cdot \text{SIN}(\text{Phi} + \text{Phi}0)$  成比例，其中 Phi 为倾角，Phi0 为内部安装误差。内部安装误差的最大值为 $\pm 2.9^{\circ}$ (与 $\pm 50\text{mg}$  相对应)。在使用大幅度倾角时，此误差变得非常重要，被看作非线性度的附加值(典型值为 $\pm 0.5g$  对应 $\pm 5\text{mg}$ ， $\pm 1g$  对应 $\pm 10\text{mg}$ )。

### 3. 灵敏度误差

在 $-25\dots+85^{\circ}\text{C}$  的范围内，灵敏度误差为 $\pm 1.5\%$ ，所以 FAHH1G 的最大灵敏度误差是 $\pm 20\text{mg}$ ，FA1H1G 的最大灵敏度误差是 $\pm 40\text{mg}$ 。

### 4. 横向灵敏度

横向灵敏度(4%)表明有多少垂直加速度或倾角耦合到了输出信号中，它与 2 中的安装误差有相同的来源。

### 5. 振动的修正

高频振动的影响被过阻尼敏感元(上限截止频率  $f_{3\text{dB}} = 2\dots 10\text{Hz}$ ) 有效地抑制住了。在极端的情况下，高幅振动( $>5g$ )可能引起一个可测的零点漂移。

### 6. 公制比率误差

为了得到最好的测量结果，供电电压应保持在 5V，或在 4.75.....5.25V 的稳定电压范围内。如果供电电压变化，可能导致最大 2% 的误差，也就是说，供电电压为  $5\text{V} \Rightarrow 5 \pm 0.2\text{V}$  时，FA1H1G 的最大误差为 50mg。

## 应用举例

