

IMU 测量模型

2019年11月19日 12:41

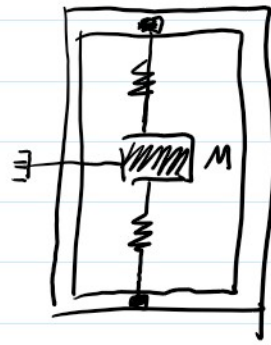
MEMS 加速度的工作原理。

- 测量原理可以用一个质量块+弹簧+阻尼计来展示。
- 加速度计测量值 a_m 为弹簧拉力引起的加速度。

$$C_m = \frac{f}{m} = a - g.$$

f 为弹簧拉力, a : 物体在惯性系下的加速度, g : 重力加速度。

- 通常用电容桥/电阻桥来测量 a_m 。



东北天坐标系 (ENU)

以人当前所在位置为原点, 建立直角坐标系。

$$g = (0, 0, -9.81)^T$$

把 IMU 放在地球上某点时, IMU 坐标系与 ENU 重合, $R_{EB} = I$, 静止时有:

$$\vec{a} = 0$$

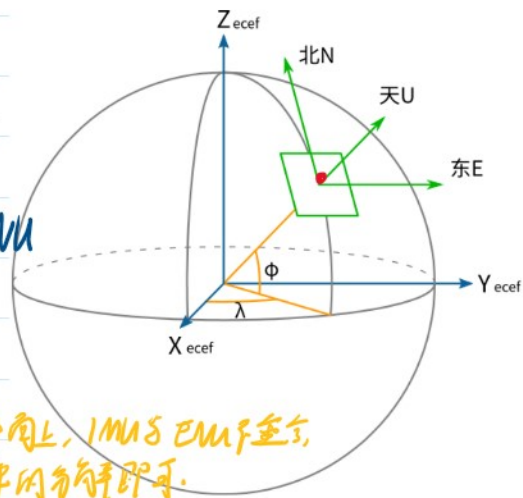
$$\vec{a}_m = -\vec{g}$$

自由落体时:

$$\vec{a} = \vec{g}$$

$$\vec{a}_m = 0$$

如果放在斜面上, IMU 与 ENU 重合, 则进行简单的分解即可。



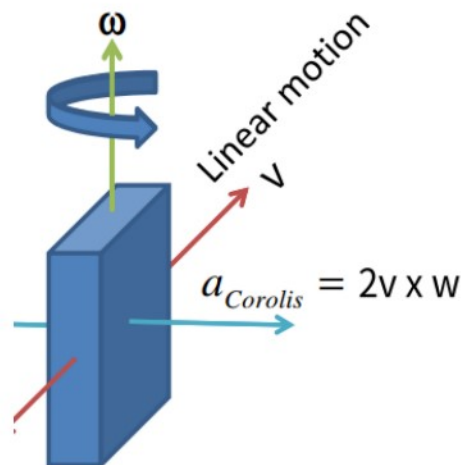
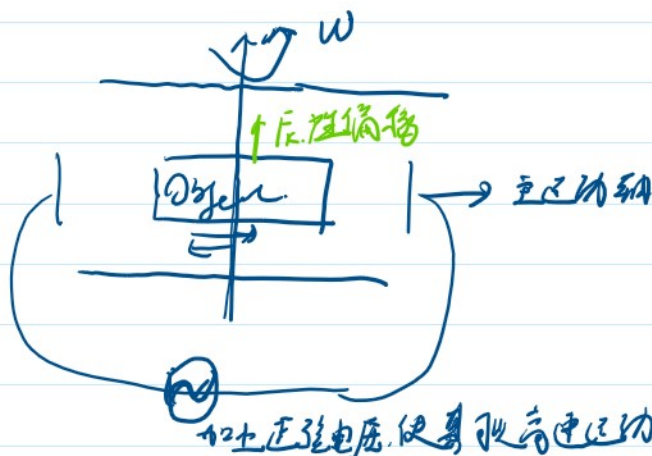
陀螺仪测量原理:

陀螺仪主要用来测量物体的角速度。陀螺测量有这部分的振动陀螺, 光纤陀螺等。

低端 MEMS 陀螺仪一般是用振动陀螺测量原理。通过测量 Coriolis force 来间接得到角速度。

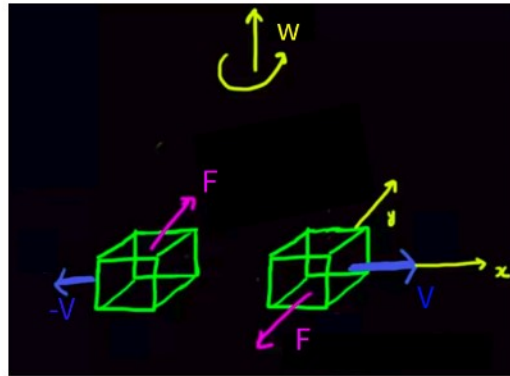
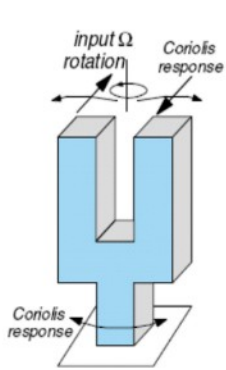
在陀螺仪中, 运动的物体受到科氏力的作用。

MEMS 陀螺仪是一个主动运动轴 + 一个敏感轴



加正弦电压,使晶振高速运动.

但在实际应用中,往往使用有双振动的电路.



叉子的中间为旋转轴,又于左右两个压电块,做相位相反的正弦运动,压电块受到的科氏力方向相同.

原因: ① 被大幅信号.

$$\textcircled{2} (F + f_{\text{外}}) - (-F + f_{\text{外}}) = 2F.$$

\Rightarrow 可以屏蔽外界因素的干扰.

实际上,两个压电块不可能完全一致,也就是说电路对欠测量可能受到外部加速度的影响.即带有的 **C-sensitivity**