

IMU标定

1. G2的标定-6面法
2. newG的标定 -12面法

IMU标定

1. G2的标定-6面法

简要:glass中IMU的标定主要是标定IMU的零偏,陀螺的零偏以及IMU与glass之间的安装角度.

求零偏的基本原理:

1. 先求加速度计的零偏.假设我有个加速度计x坐标轴向上, 静止状态下 $\hat{a} = a_{true} + bias + n$,如果旋转180°向下,则有 $\hat{b} = -a_{true} + bias + n$,
则 $bias = (\hat{a} + \hat{b})/2$,因为IMU有三个坐标轴,因此需要六位置法来求得各个加速度坐标轴的零偏.
2. 陀螺的零偏则是静止情况下陀螺输出的数据.
3. 假设加速度计和陀螺的坐标轴重合,代表IMU的坐标轴.则加速度计和glass的夹角就代表安装角度.

2. newG的标定 -12面法

加速度计的建模公式如下:

$$\mathbf{a}^O = \mathbf{T}^a \mathbf{a}^S, \quad \mathbf{T}^a = \begin{bmatrix} 1 & -\alpha_{yz} & \alpha_{zy} \\ 0 & 1 & -\alpha_{zx} \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

$$\mathbf{K}^a = \begin{bmatrix} s_x^a & 0 & 0 \\ 0 & s_y^a & 0 \\ 0 & 0 & s_z^a \end{bmatrix},$$

$$\mathbf{b}^a = \begin{bmatrix} b_x^a \\ b_y^a \\ b_z^a \end{bmatrix},$$

$$\mathbf{a}^O = \mathbf{T}^a \mathbf{K}^a (\mathbf{a}^S + \mathbf{b}^a + \boldsymbol{\nu}^a)$$

对IMU标定本质上是求上述 T^a , K^a 和 b^a 的值,主要使用的原理是优化算法,其中残差就是用静止状态下加速度的模值与重力加速度的差值,求导的过程使用的是ceres-solver的自动求导过程.

$$\mathbf{L}(\boldsymbol{\theta}^{acc}) = \sum_{k=1}^M (\|\mathbf{g}\|^2 - \|h(\mathbf{a}_k^S, \boldsymbol{\theta}^{acc})\|^2)^2$$

之所以是12面就是尽可能的使用各个方向的观测值来保证参数的精确性.

