

常见问题

1. 为什么系统上电初始化需要静置？

- a. 原因：IMU零偏问题，IMU需要连续1.5S的时间采集陀螺仪的数据做为零偏，静置的条件默认需要三轴陀螺仪的读数 $<5\text{deg/s}$ （默认，可以在include/config/config.h中修改阈值），如果IMU的零偏值过大，建议更换零偏值较小的IMU

2. 为什么我的IMU模块零偏特别大？

- a. 安装应力，虽然IMU模块把IMU单独挖出来，但是因为上了3颗螺丝，IMU仍然有可能会受到应力的变化，这时候可以通过添加软垫片的方法解决一部分，螺丝尽量别打太紧，把IMU固定即可
- b. IMU IC（mpu6050）原因，IC由于是mems传感器，可能会由于跌落等原因导致IMU的物理结构受到影响，因而导致零偏过大，零偏过大，不建议使用

3. 为什么每个cubli都需要校准平衡的角度偏差值？

- a. IMU安装之后的轴偏差问题，只讨论轴的所在平面是否垂直，不讨论原点是否重合平面的问题
 - i. 单边平衡问题，结构设计上，处于平衡状态时，IMU反馈的角度理论上应该为0。但是由于支点也好，IMU安装件也好都由于误差，会导致在平衡状态时，IMU的读数不为0，因此需要校准角度偏差值
 - ii. 单点平衡问题同理

4. 为什么我明明已经调参到最佳平衡点了，每次重新上电后总是会发生变化，系统不处于我上次调整的状态？

- a. IMU的零偏问题，由于每次IMU上电后零偏会发生变化，带来的是融合结果发生变化，因此体现在动态角度上会有些许变化，导致平衡点产生偏移，因此上次校准值不再为最佳参数
- b. 解决方法
 - i. 更换性能更好的IMU模块
 - ii. 采用性能更好的IMU融合算法
 - iii. 对IMU的加速度计和陀螺仪都进行校准

5. 怎么调整平衡点？

- a. 单边情况下，观察动量轮的转动方向和转动速度，转动方向是与方块倾斜方向一致，平衡角的偏差大小决定系统需要的转动惯量，如转动方向为顺时针，那么方块一定是往右倾斜，因此需要往反方向调节平衡角度，调整到动量轮速度几乎为0，这时候就为最佳平衡点
- b. 单点情况下，X\Y轴哪个轴倾斜大调哪个，调节方法同单边

6. 为什么按照默认参数不能立起来？

- a. 在系统中，控制角度 θ 越大，需要的转动惯量也就越大。想要更大的转动惯量，要么提高动量轮的质量，要么提高动量轮的转速。因为所用的动量轮质量是恒定的，所以只能提高动量轮的转速。由于所选电机的转速较低，因此很容易达到电机最大转速，失去调节效果，所以立方体就无法再保持平衡。因此需要调整 θ 角，使得立方体在转速范围内能提供足够的转动惯量去维持立方体的平衡。