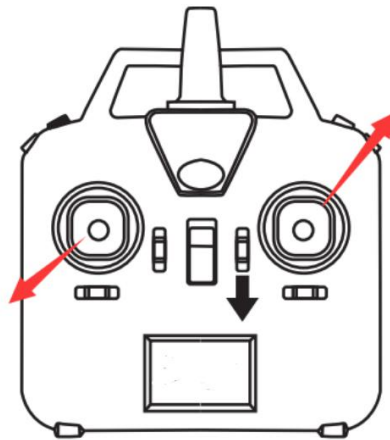


### 三、飞控传感器校准操作教程

#### 1、加速度传感器 6 面校准



左边摇杆处于左下角，右摇杆处于右上角，持续 3S 左右进入，进入后需把飞机分别放置于 6 面，某一面放置好后，通过遥控器动作位，指定该面进行采集，默认 1~6 顺序依次是正面朝上、右侧面朝上、左侧面朝上、机头朝下、机头朝上、背面朝上，遥控器动作位和对应每一面校准关系如下：



第 1 面校准，请将飞机水平放置



第 2 面校准，请将飞机右侧朝上放置



第 3 面校准，请将飞机左侧朝上放置



第 4 面校准，请将飞机机头朝下放置



第 5 面校准，请将飞机机头朝上放置

无名创新





第 6 面校准，请将飞机背面朝上放置

加速度计 6 面校准时，采集某一面数据时应尽可能保证水平放置并静置，进行某第 N 面采集时，蓝色灯会闪烁，某一面校准数据准完毕后（6 面数据未全部采集），会进入待机闪烁，此时将继续放置于下一面，在通过遥控器指定该面即可，待 6 面数据都采集好后，即可完整校准。

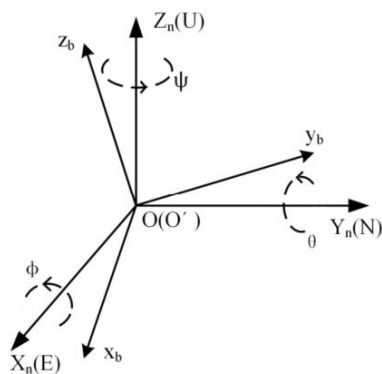
/\*第一面飞控平放，Z轴正向朝着正上方，Z axis is about 1g, X, Y is about 0g\*/  
/\*第二面飞控平放，X轴正向朝着正上方，X axis is about 1g, Y, Z is about 0g\*/  
/\*第三面飞控平放，X轴正向朝着正下方，X axis is about -1g, Y, Z is about 0g\*/  
/\*第四面飞控平放，Y轴正向朝着正下方，Y axis is about -1g, X, Z is about 0g\*/  
/\*第五面飞控平放，Y轴正向朝着正上方，Y axis is about 1g, X, Z is about 0g\*/  
/\*第六面飞控平放，Z轴正向朝着正下方，Z axis is about -1g, X, Y is about 0g\*/

加速度计 6 面校准无先后顺序，只需确保所放置面与遥控器指定采集的数据面一致即可，推荐按照默认顺序采集，避免忘记顺序导致出错。上述校准操作也可以采用地面站实现，点击加速度校准开始后，根据地面站提示依次进行六面校准。校准完毕后，加速度计校准好的数据会显示在显示屏第二页，同时会向地面站上传新的校准数据。

无名创新



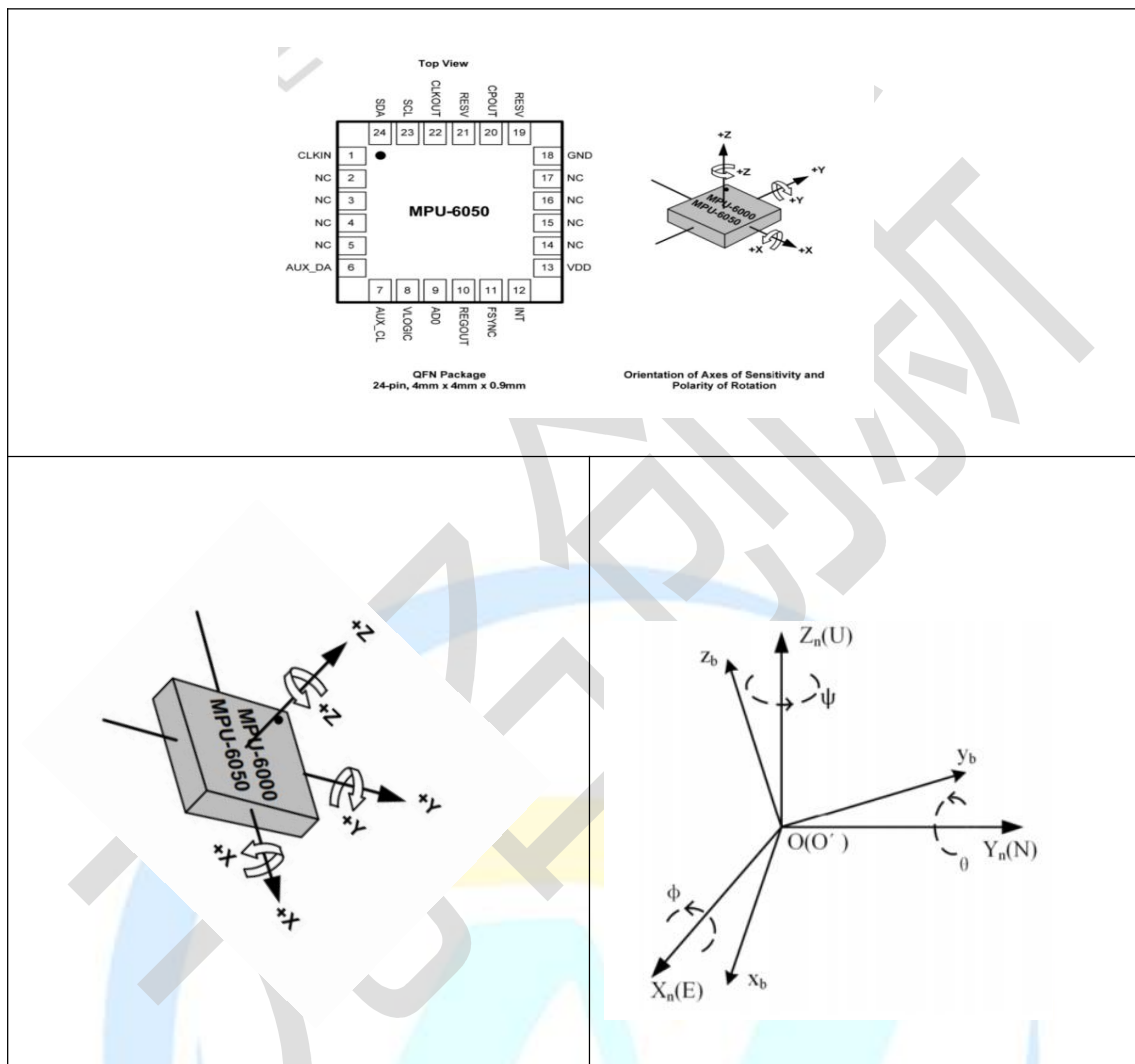
电赛 MSP432 飞控飞控载体系  $b$  与导航系  $n$  坐标系统定义:



导航坐标系与载体坐标系的关系

选取“东北天”(ENU)为导航坐标系( $n$ 系), 右手笛卡尔直角坐标系为载体坐标系( $b$ 系), 设初始时刻, 这两种坐标系重合, 在建立上述坐标系之后, 为了描述刚体在三维欧几里得空间的取向, 通常采取欧拉角来定义三轴姿态角度, 图中绕 XYZ 轴分别对应的名称为倾仰角(Pitch,  $\phi$ )、翻滚角(Roll,  $\theta$ )和

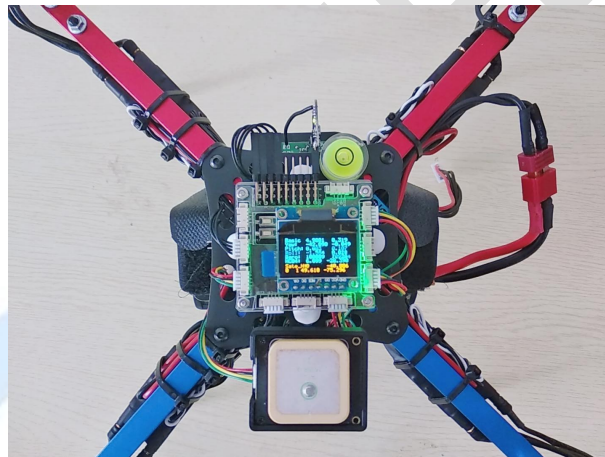
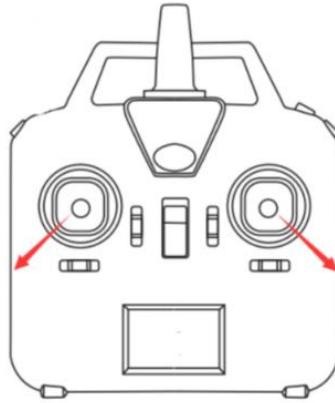
偏航角(Yaw,  $\psi$ )。定义上述坐标系后,在传感器安装时,默认安装是将 MPU6050 的三轴加速度 XYZ 与坐标系载体系统的 XYZ 进行同轴、同向安装,即:绕着加速度计的 X 轴逆时针旋转为 Pitch 角的正方向,绕着加速度计的 Y 轴逆时针旋转为 Roll 角的正方向,绕着加速度计的 Z 轴逆时针旋转为 Yaw 角的正方向,即加速度计传感器 Y 轴正向对应飞控机头正向。



校准好加速度计后,可以观察三轴惯导加速度数据是否校准到 0 附近,正常误差 $\pm 10\text{cm/s}^2$ 就不需要再重新在校准加速度计。通常初次装机、更换飞行器组件、炸鸡维修后、长时间放置重新使用都需要重新再校准加速度计传感器和飞行器机架水平。

## 2、机架水平的校准

飞控安装在机架后，连同机架一起校准好加速度计后，将飞机放置于水平地面，重新给飞控上电，待飞控温控系统稳定后（升温至 50℃），结合水平仪对飞行器脚架橡胶垫高度进行调整使得水平仪气泡位于正中间。遥控器持续外八动作位 5s 左右，待状态指示灯快闪后，即完成机架水平校准，校准动作位如下图。（校准水平前需先校准加速度计）



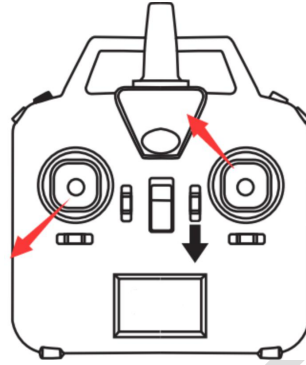
## 3、磁力计校准

户外飞有 GPS 参与的功能时，需要对磁力计传感器进行校准。左边摇杆处于左下角，右摇杆处于左上角，持续 5s 左右进入，需让飞机沿着水平面、机头朝上面转 360 度完成采集，进入后需指定先采集水平还是机头右侧朝上，通过遥控器左侧摇杆设置，其中左侧摇杆



## 武汉无名创新科技有限公司

处于右下表示进行水平面采集，水平转 360，该面采集完毕会自动进入机头朝上面采集，需把飞机机头朝上，旋转 360 后即可采集数据。在旋转过程中，可能会出现转一圈后，某一面仍然为采集好，需重复转圈至所有角点采集完毕，旋转是请尽量保证水平面旋转时水平、机头朝上时竖直、机头右侧朝上时竖直。（图示中，红色箭头指的方向为天，机身上的箭头为机头方向）



第一面机架水平面旋转 360°（红色箭头表示天所在方向，黄色箭头表示飞行器机头方向，下同）

无名创新





第二面机架机头朝上旋转 360°



第三面机架右侧朝上旋转 360°

磁力计校准完毕后，校准好的数据通过显示屏第二页可以查看，当有连接无人机地面站时，也可以通过地面站查看校准参数。