**AHRS（航姿参考系统）**

**一、AHRS（航姿参考系统）和IMU（惯性测量单元）的区别**

1.AHRS（Attitude and heading reference system）

测量器件是加速度计、陀螺仪、磁罗盘。AHRS的真正参考来自于地球的重力场和地球的磁场，他的静态终精度取决于对磁场的测量精度和对重力的测量精度，而陀螺仪决定了他的动态性能。磁场和重力场越正交，则航姿测量效果越好，也就是说如果磁场和重力场平行了，比如在地磁南北极。。这里的磁场是向下的，即和重量场方向相同了。这个时候航线交是没法测出的，这是航姿系统的缺陷所在，在高纬度的地方航线角误差会越来越大。

2.IMU（Inertial measurement unit）

大学的理论力学告诉我们，所有的运动都可以分解为一个直线运动和一个旋转运动，故这个惯性测量单元就是测量这两种运动，直线运动通过加速度计可以测量，旋转运动则通过陀螺仪。假设IMU的陀螺和加速度计的测量是没有任何误差的。那么通过陀螺则可以精确的测量物体的姿态。通过加速度计可以二次积分得出位移，实现完整的6DOF，也就是说你带着一台这种理论型的IMU在宇宙任何位置运动。我们都可以知道他当前的姿态和相对位移，这将不局限于任何场。

3.两者的区别

为什么AHRS多了一个传感器结果受限制更多呢？因为AHRS的传感器通常是成本低廉的MEMS（Micro-Electro-Mechanical System，主要由传感器、执行器和微能源三大部分组成）传感器，这种传感器的陀螺仪和加速度计的噪声相对来说很大，以平面陀螺仪为例用ADI的陀螺仪进行积分一分钟会漂移2度左右，这种前提下如果没有磁场和重力场来修正三轴陀螺的话。那么基本上3分钟以后物体的实际姿态和测量输出姿态就完全变样了，所以在这种低价陀螺仪和加速度计的架构下必须运用场向量来进行修正。

IMU的陀螺仪用的是光纤陀螺或者机械陀螺，这种陀螺仪的成本很高，精度相对MEMS陀螺仪也很高。IMU的姿态精度参数通常是一小时飘多少度，比如xbow的低端的有一小时3度的。而用加速度计积分做位置的话。AHRS是不现实的。AHRS通常要结合GPS和气压计做位置。

AHRS提供了数据融合的功能，能够保证输出的是可靠的数据，但是IMU只能够输出直线和旋转两种形式的运动数据。

**二、AHRS特性**

1.利用磁场与重力的正交性，受磁场的干扰严重。但是存在矫正算法

2.使用互补滤波和卡尔曼滤波，数据可靠性高。

3.MPU6500只支持SPI通信，MPU6050支持IIC和SPI，400kHz的 I2C 或最高达20MHz的SPI

**三、磁罗盘**

1.HMC5883l

通过HMC5883l芯片提供的自我检测功能，进行自我检测，然后找到一个比例因子。将传感器的检测值乘以这个比例因子，就可以修正磁场。

2.MPU9150（AKM8975）

内部包含DMP（动态运动处理器，Digital Motion Processor），只支持IIC通信

3.MPU9250（AKM8963）

内部包含DMP，支持SPI和IIC通信