**四轴相关传感器**

想研究下飞控，无奈知识浅薄，对于各个传感器都迷糊了半天。  
于是乎，各个论坛潜水，看各种文章，学习之。

简单总结，属个人体会，有误请指出。  
传感器相当于人的感知器官（眼睛，耳朵，鼻子，触觉等）。人能通过这些感知器官感受到外界的环境，进而做出相应的判断和动作。同样我们的四轴也需要某些“器官”来感受外界环境。大致总结了一下，四轴涉及的传感器有如下几种：

1. 倾角传感器（角度传感器）
2. 角速度传感器（角速率传感器、陀螺仪）
3. 加速度传感器
4. 电子罗盘
5. 超声波测距
6. 气压传感器
7. GPS
8. 摄像头
9. ......

当然这些不是全部，那些敬业的发烧友会想尽办法给四轴增加器官，以便让四轴更加强壮。

下面来一一介绍一下其基本原理和作用：

1. 倾角传感器（角度传感器）

       其实倾角传感器不是四轴常用部件，但是由于本人在论坛潜水的时候常常与陀螺仪搞混，所以在此特意说明一下。  
       倾角传感器用于相对于参考水平的系统倾斜角度的测量，分为单轴，双轴，单轴只能测一个方向上的倾角，双轴能同时测两个方向上的倾角。从工作原理上可分为“固体摆”式、“液体摆”式、“气体摆”三种倾角传感器，还有利用加速度传感器测量倾角。具体每种模式的原理可以参考<http://hi.baidu.com/wqb_lmkj/item/85917e434bcb95a261d7b9fb>   
需要注意的是：倾角传感器侧重于静态测量，而下面要提到的陀螺仪侧重于动态测量，这是它们最大的区别。

2. 角速度传感器（角速率传感器、陀螺仪）

线加速度计的原理是惯性原理，也就是力的平衡，A(加速度)=F(惯性力)/M(质量) 我们只需要测量F就可以了。怎么测量F？用电磁力去平衡这个力就可以了。就可以得到 F对应于电流的关系。只需要用实验去标定这个比例系数就行了。当然中间的信号传输、放大、滤波就是电路的事了。  
　　多数加速度传感器是根据压电效应的原理来工作的。  
　　所谓的压电效应就是 "对于不存在对称中心的异极晶体加在晶体上的外力除了使晶体发生形变以外，还将改变晶体的极化状态，在晶体内部建立电场，这种由于机械力作用使介质发生极化的现象称为正压电效应 "。  
　　一般加速度传感器就是利用了其内部的由于加速度造成的晶体变形这个特性。由于这个变形会产生电压，只要计算出产生电压和所施加的加速度之间的关系，就可以将加速度转化成电压输出。当然，还有很多其它方法来制作加速度传感器，比如压阻技术，电容效应，热气泡效应，光效应，但是其最基本的原理都是由于加速度产生某个介质产生变形，通过测量其变形量并用相关电路转化成电压输出。

PS：知道了角速度，线加速度，再加个时间，推算运动轨迹应该不成问题了。

4. 电子罗盘

       指的是利用现代的传感器技术，能够输出数字方位信号的传感器，替代老式的指南针，方便与其他电子系统接口。广泛应用在，手持式仪器仪表、机器人导航、定位、航行系统、船用自动舵、八木天线定位、车载GPS 导线、航模定向，汽车指南针，虚拟现实等。

5. 超声波测距

       由于超声波指向性强，能量消耗缓慢，在介质中传播的距离较远，因而超声波经常用于距离的测量，如测距仪和物位测量仪等都可以通过超声波来实现。  
       在我们的四轴上，可以用它来保证飞行器的高度始终一致。

6. GPS

       在飞行高度超出超声波的检测距离的时候，GPS就可以派上用场了。而且GPS没有累积误差，可以用来修正陀螺仪和加速度传感器算出来的运动轨迹。

7. 摄像头

     FPV, 你懂的......