**加速度传感器原理与使用选择**

2011-10-08 9:29

|  |
| --- |
| **加速度：（**Acceleration）是速度变化量与发生这一变化所用时间的比值（△V/△t），是描述物体速度改变快慢的物理量，通常用a表示，                   a=F/m,加速度只和施加在物体上合力F，和物体的质量有关，与速度和时间无关。  **重力加速度**：地球表面附近的物体因受重力产生的加速度叫做重力加速度，也叫自由落体加速度，用g表示。重力加速度g的方向总是竖直                   向下的。在同一地区的同一高度，任何物体的重力加速度都是相同的。  **惯性传感器**：应用惯性原理和测量技术，感受载体运动的加速度、位置和姿态的各种敏感装置。如加速度传感器，陀螺仪  **MEMS**是（Micro-Electro-Mechanical Systems）的英文缩写，它是指可批量制作的，集微型机械结构构、微型传感器、微型执行器以及信号处理和控制电路、直至接口、通信和电源等于一体的微型器件或系统。现在的加速度传感器，陀螺仪都是基于MEMS的。       加速度传感器是一种能够测量加速力的电子设备。加速力就是当物体在加速过程中作用在物体上的力，就好比地球引力，也就是重力。加速力可以是个常量，比如g，也可以是变量。      http://hiphotos.baidu.com/wqb_lmkj/pic/item/7e379a0a18dc52f3d1581b83.jpg      加速度传感器可以帮助你的机器人了解它现在身处的环境。是在爬山？还是在走下坡，摔倒了没有？或者对于飞行类的机器人来说，对于控制姿态也是至关重要的。更要确保的是，你的机器人没有带着炸弹自己前往人群密集处。一个好的程序员能够使用加速度传感器来回答所有上述问题。加速度传感器甚至可以用来分析发动机的振动。概括起来，加速度传感器可应用在控制，手柄振动和摇晃，仪器仪表，汽车制动启动检测，地震检测，报警系统，玩具，结构物、环境监视，工程测振、地质勘探、铁路、桥梁、大坝的振动测试与分析；鼠标，高层建筑结构动态特性和安全保卫振动侦察上。  **加速度传感器工作原理**：       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，谐振式，隧穿式，等，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。   二轴加速度传感器：能够同时检测两个方向（x轴，y轴）上的加速度   三轴加速度传感器：能够同时检测三个方向上的加速度，x，y，z  MMA7260Q及其特性  新型MMA7260Q是XYZ低g加速传感器，其特性包括：  加速传感器的6种感应功能  1）倾斜度侦测  倾斜度侦测电子罗盘，倾斜仪，文本滚动浏览/用户界面，图像旋转，LCD投影，物理治疗法。加速传感器在静止时，可用来检测倾斜角，倾斜角在90 ~+90之间变化时，加速传感器输出会在1.0g~+之间变化。  2）运动检测  运动检测可用于运动控制，计步器，基本运动检测。  3）定位侦测  定位侦测可用于汽车导航，防盗设备，地图跟踪。 定位侦测需要考虑的因素包括：加速度的范围是多少及加速传感器如何安装。对加速度数据进行二重积分即可得到位置数据。  4）震动侦测  震动侦测可用于下降记录，黑盒子/故障记录仪，HDD保护，运输和处理监视器。  震动侦测只需考虑的因素是选择g值的范围。一般按照被测量对象的减速度决定了震动检测所需的加速传感器的规则选取。当然，算法将随每种设计的不同而不同，一般设为高于某个临界值。通常情况下，重力的变化范围为：自由落体检测为而汽车撞击为。  5）振动侦测  振动侦测可用于地震活动监视器，智能电机维护，家电平衡和监测。 振动侦测需要考虑的因素包括：分析振动频率的多少，确定g值的范围及最适当的加速传感器安装位置。借助于快速傅立叶变换对加速度资料的分析可得到振动频率的情况，快速傅立叶变换允许振动信号被分解成它的谐波分量，而每个电机振动都有它自己的谐波分量信号。通常，根据振动的电机或对象的不同，重力的变化范围为2~。当加速传感器安装的离振源越近时，G的范围就会越大。  6）自由落下侦测  自由落下侦测可用于自由落体保护，下降记录，下降检测，运动控制和认知等。  自由落下侦测可分为三种，分别为：线性落下、旋转型落下和抛射落下。它需靠量的因素包括：g的范围一般落在间；由于抛射型落下，因此需考量横轴加速度的多寡及自由落下时要求检测的高度。  在完整的自由落体中，线性自由落体需要一个3轴加速计来完成检测。而旋转和抛射自由落体需要一个复杂的算法来监控自由落体信号。  **加速度传感器的选择：**  ·模拟输出vs数字输出：  　　这个是最先需要考虑的。这个取决于你系统中和加速度传感器之间的接口。  ·测量轴数量：  　　对于多数项目来说，两轴的加速度传感器已经能满足多数应用了。对于某些特殊的应用，比如UAV，ROV控制，三轴的加速度传感器可能会适合一点。  　　·最大测量值：  　　如果你只要测量机器人相对于地面的倾角，那一个±1.5g加速度传感器就足够了。但是如果你需要测量机器人的动态性能，±2g也应该足够了。要是你的机器人会有比如突然启动或者停止的情况出现，那你需要一个±5g的传感器。  　　·灵敏度  　　一般来说，越灵敏越好。越灵敏的传感器对一定范围内的加速度变化更敏感，输出电压的变化也越大，这样就比较容易测量，从而获得更精确的测量值。  　　·带宽  　　这里的带宽实际上指的是刷新率。也就是说每秒钟，传感器会产生多少次读数。对于一般只要测量倾角的应用，50HZ的带宽应该足够了，但是对于需要进行动态性能，比如振动，你会需要一个具有上百HZ带宽的传感器。  　　·电阻/缓存机制  　　对于有些微控制器来说，要进行A/D转化，其连接的传感器阻值必须小于10kΩ。比如加速度传感器的阻值为32kΩ，在PIC和AVR控制板上无法正常工作，所以建议在购买传感器前，仔细阅读控制器手册，确保传感器能够正常工作。  ADXL345是ADI公司最近推出的基于iMEMS技术的3轴、数字输出加速度传感器。ADXL345具有+/-2g，+/-4g，+/-8g，+/-16g可变的测量范围；最高13bit分辨率；固定的4mg/LSB灵敏度；3mm\*5mm\*1mm超小封装；40-145uA超低功耗；标准的I2C或SPI数字接口； |