

通信与信息工程学院

嵌入式系统设计与应用

题 目 传感器

专业及班级  电子科学与技术1901班

姓 名  吴栋

学 号 19207107004

日 期 2020年3月25日

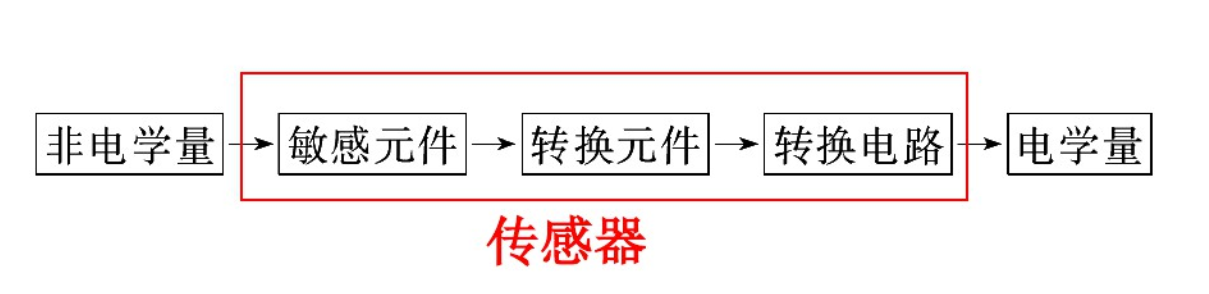
# 传感器

# 1、传感器定义

传感器（transducer/sensor）是一种检测装置，能感受到被测量的信息，并能将感受到的信息，按一定规律变换成为电信号或其他所需形式的信息输出，以满足信息的传输、处理、存储、显示、记录和控制等要求[1]。

# 基本原理

传感器一般由敏感元件、转换元件、转换电路三部分组成，如图1所示。敏感元件直接感受被测量，并输出与被测量有确定关系的物理量信号，转换元件将敏感元件输出的物理量信号转换为电信号，转换电路负责对转换元件输出的电信号进行放大调制，转换元件和变换电路一般还需要辅助电源供电。



**图1 传感器基本原理**

# 传感器分类

3.1 光传感器

光传感器利用的是半导体的光导效应或光生伏特效应。光生伏特效应是通过光照射，将半导体PN结处产生的电压或电流作为输出加以检测。如光敏二级管，光敏三级管等。这些效应都是利用了光的量子性质。最常见的应用实例，就是光控灯。

3.2 温度传感器

用于检测温度的物理效应当中，除了利用塞贝克效应的热电偶外，通常利用Pt，W等的金属和氧气物半导体以及非氧化物半导体，有机半导体等的电阻随温度变化来作为温度传感器的.。此外，还有利用PN结处电流——电压特性随温度的变化，利用居里温度附近磁特性和介电常数变化的传感器，利用介电常数和压电常数的变化，来检测其共振频率变化的温度的感器等。最常见的应用实例，就是空调的控温了。

3.3压力传感器

大多数压力传感器都是利用了某种压阻效应。所谓压阻效应，就是当压力施加于电阻体上时，会使其电阻值发生变化，这种现象称为压阻现象比金属电阻的变化明显得多，其主要是因在受压后其电子或空穴的迁移率发生变化。最常见的应用实例，就是电子称了。

3.4 磁传感器

磁传感器常用的效应是霍尔效应与磁阻效应。利用霍尔效应的元件是霍尔元件，它是在一半导体薄片两端之间通以电流，如果在薄片垂直方向外加一磁场，则载流子在罗伦兹力的作用下，将沿着与磁场方向垂直的方向移动，若在该方向上设置电极，则可检测出电压来 (霍尔电压)。最常见的应用实例，就是电动车的调速方法了。

3.5气体传感器

气体传感器实际就是半导体气体传感器。主要是气体的吸附效应。如半导体 SnO2烧结制成的气敏传感器，其为多晶体，当表面吸附气体分子时，就会在气体分子与烧结体之间发生电子交换。控制载流子运动的晶粒界面处的势垒会发生变化。若在烧结体上设置两个电极，其间电阻将随气体分子吸附情况而增减。一般在还原性气体中电阻值会减少，在氧化性气体中电阻值会增加。最常见的应用实例，就是各种烟雾报警器了。

3.6 毫米波传感器

毫米波可以穿透非金属物体例如塑料，衣服和玻璃，通常不受雾、雨、雪或刺眼的光线等环境因素的影响。汽车行业更喜欢使用毫米波传感器，因为传感器汽车行业雷达系统可分为短，中和远程雷达，基于物体的范围检测; 超短程雷达（USRR）也是泊车辅助系统的新兴ADAS应用程序系统。驾驶员辅助功能，例如盲点和车道偏离警告使用短程雷达（SRR）系统[2]。

# 传感器特性

传感器的静态特性主要指标有线性度、迟滞、重复性、灵敏度与灵敏度误差、分辨率与阈值、稳定性、温度稳定性、多种抗干扰能力、静态误差。

# 5、传感器选型原则

要进行—个具体的测量工作，首先要考虑采用何种原理的传感器，这需要分析多方面的因素之后才能确定。因为，即使是测量同一物理量，也有多种原理的传感器可供选用，哪一种原理的传感器更为合适，则需要根据被测量的特点和传感器的使用条件考虑以下一些具体问题：量程的大小；被测位置对传感器体积的要求；测量方式为接触式还是非接触式；信号的引出方法，有线或是非接触测量；传感器的来源，国产还是进口，价格能否承受，还是自行研制。在考虑上述问题之后就能确定选用何种类型的传感器，然后再考虑传感器的具体性能指标。

5.1 灵敏度的选择

通常，在传感器的线性范围内，希望传感器的灵敏度越高越好。因为只有灵敏度高时，与被测量变化对应的输出信号的值才比较大，有利于信号处理。但要注意的是，传感器的灵敏度高，与被测量无关的外界噪声也容易混入，也会被放大系统放大，影响测量精度。因此，要求传感器本身应具有较高的信噪比，尽量减少从外界引入的干扰信号。

传感器的灵敏度是有方向性的。当被测量是单向量，而且对其方向性要求较高，则应选择其它方向灵敏度小的传感器；如果被测量是多维向量，则要求传感器的交叉灵敏度越小越好。

5.2 频率响应特性

传感器的频率响应特性决定了被测量的频率范围，必须在允许频率范围内保持不失真。实际上传感器的响应总有—定延迟，希望延迟时间越短越好。

传感器的频率响应越高，可测的信号频率范围就越宽。

在动态测量中，应根据信号的特点(稳态、瞬态、随机等)响应特性，以免产生过大的误差。

5.3 线性范围

传感器的线形范围是指输出与输入成正比的范围。以理论上讲，在此范围内，灵敏度保持定值。传感器的线性范围越宽，则其量程越大，并且能保证一定的测量精度。在选择传感器时，当传感器的种类确定以后首先要看其量程是否满足要求。

但实际上，任何传感器都不能保证绝对的线性，其线性度也是相对的。当所要求测量精度比较低时，在一定的范围内，可将非线性误差较小的传感器近似看作线性的，这会给测量带来极大的方便。

5.4 稳定性

传感器使用一段时间后，其性能保持不变的能力称为稳定性。影响传感器长期稳定性的因素除传感器本身结构外，主要是传感器的使用环境。因此，要使传感器具有良好的稳定性，传感器必须要有较强的环境适应能力。

在选择传感器之前，应对其使用环境进行调查，并根据具体的使用环境选择合适的传感器，或采取适当的措施，减小环境的影响。

传感器的稳定性有定量指标，在超过使用期后，在使用前应重新进行标定，以确定传感器的性能是否发生变化。

在某些要求传感器能长期使用而又不能轻易更换或标定的场合，所选用的传感器稳定性要求更严格，要能够经受住长时间的考验。

5.5 精度

精度是传感器的一个重要的性能指标，它是关系到整个测量系统测量精度的一个重要环节。传感器的精度越高，其价格越昂贵，因此，传感器的精度只要满足整个测量系统的精度要求就可以，不必选得过高。这样就可以在满足同一测量目的的诸多传感器中选择比较便宜和简单的传感器阿特拉斯空压机配件。

如果测量目的是定性分析的，选用重复精度高的传感器即可，不宜选用绝对量值精度高的；如果是为了定量分析，必须获得精确的测量值，就需选用精度等级能满足要求的传感器。

对某些特殊使用场合，无法选到合适的传感器，则需自行设计制造传感器。自制传感器的性能应满足使用要求。

# 参考文献

[1] <https://baike.baidu.com/item/%E4%BC%A0%E6%84%9F%E5%99%A8/26757?fr=aladdin>

[2] <http://www.ti.com.cn/cn/lit/wp/spyy009/spyy009.pdf>