

传感器

1.1 传感器

最广义地说，传感器是一种能把物理量或化学量转变成便于利用的电信号的器件

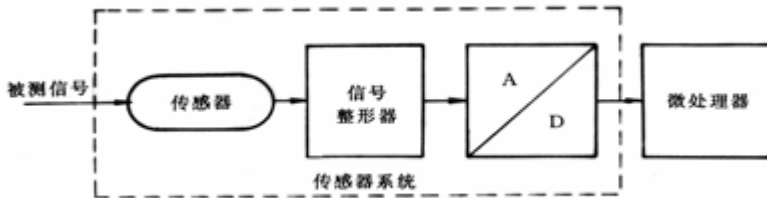
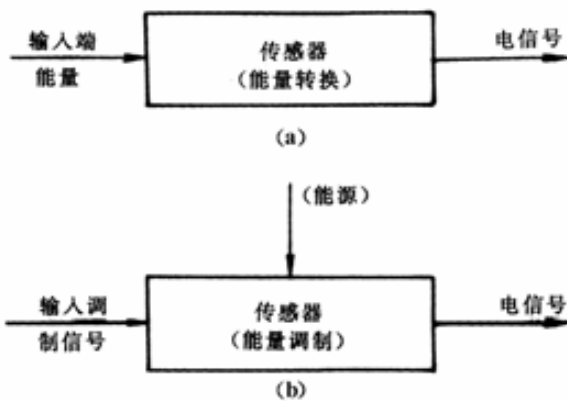


图 1-1 传感器系统的框图

传感器系统的原则框图示于图 1-1，进入传感器的信号幅度是很小的，而且混杂有干扰信号和噪声。为了方便随后的处理过程，首先要将信号整形成具有最佳特性的波形，有时还需要将信号线性化，该工作是由放大器、滤波器以及其他一些模拟电路完成的。在某些情况下，这些电路的一部分是和传感器部件直接相邻的。成形后的信号随后转换成数字信号，并输入到微处理器。传感器系统的性能主要取决于传感器，传感器把某种形式的能量转换成另一种形式的能量。有两类传感器：有源的和无源的。



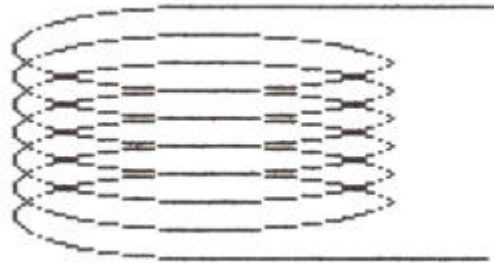
针对传感器的工作原理和结构在不同场合均需要的基本要求是：

- 高灵敏度 抗干扰的稳定性(对噪声不敏感)%
- 线性 容易调节(校准简易)%
- 高精度 高可靠性%
- 无迟滞性 工作寿命长(耐用性)%
- 可重复性抗老化%
- 高响应速率 抗环境影响(热、振动、酸、碱、空气、水、尘埃)的能力%
- 选择性 安全性(传感器应是无污染的)%
- 互换性 低成本%
- 宽测量范围 小尺寸、重量轻和高强度%
- 宽工作温度范围%

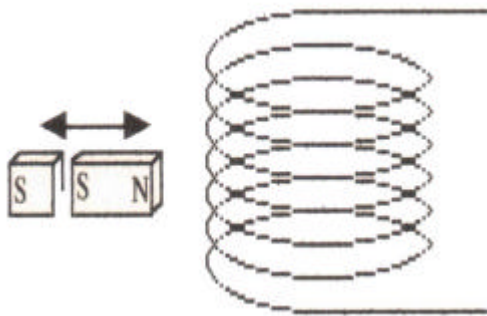
电磁基础知识

1.1 法拉第和奥斯特定律

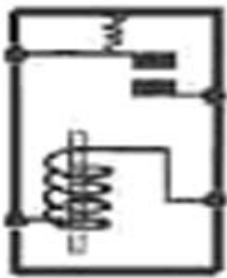
克里斯安·奥斯特达诺物理学家，他发现了电流激励磁场的存在。



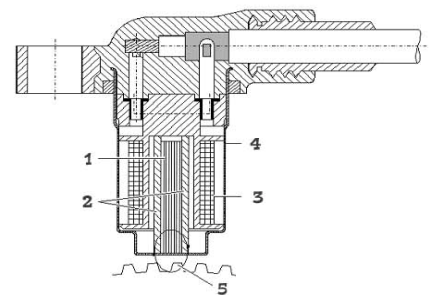
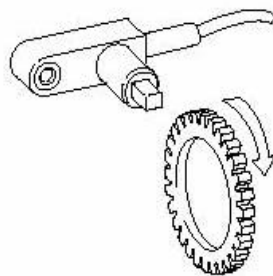
来歇尔·法拉第：(1791~1867)英国物理学和化学家，他发现了电磁感应现象。



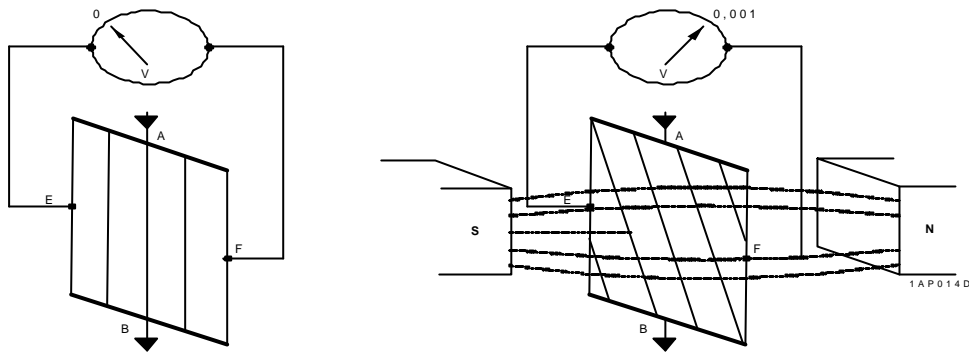
一个继电器示例：



利用磁感应电流的转速传感器事例：



1.2 霍尔效应原理



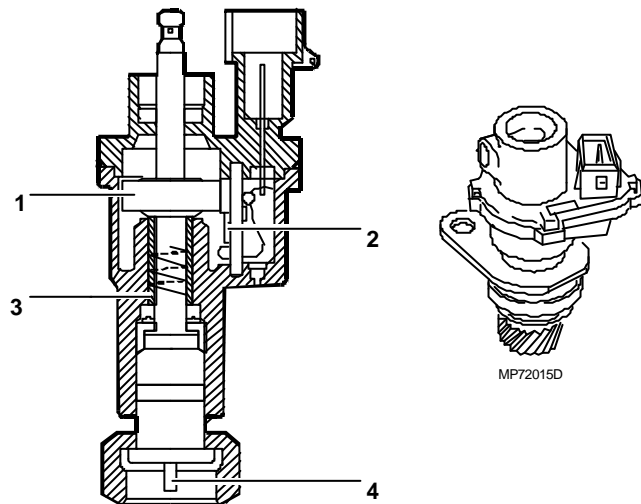
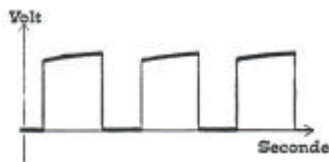
该系统基本元件为 1.2mm 边厚的小薄片，在这个小片的 A 点和 B 点之间通过一个电流，在没磁场时在等距的 E 和 F 两端点上没有任何电压

当在小片的垂直部位施加 S-N 磁场时，在 E 和 F 两点间可接收到一个非常小的 0.001V 的霍尔电压。
(当电流和磁场这两个条件同时存在时，由于磁场而使 A、B 电流线产生偏转)

以车速传感器为例

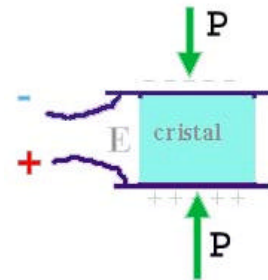
传感器应提供一个信号，它与变速箱二轴的转速，即相当于车速成比例，它可以使计算机在任何位置都知道车辆是否在行驶以及变速箱的速比。

- 1 - 极轮
- 2 - 霍尔传感器
- 3 - 轴承
- 4 - 传动轴



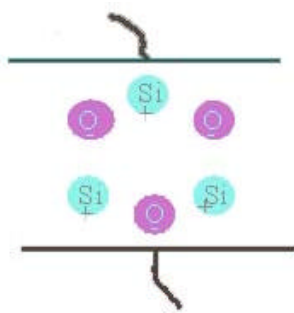
1.3 压电式转换器

- 一种转换器将一个电信号转换为一个机械信号（此过程可逆）。
- 压电就是某种晶体固有的在压力作用下产生电荷并具有可逆的特性。



1.3.1 石英晶体的压电性质举例

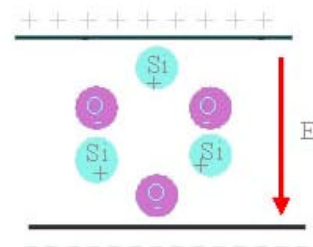
自然状态



受压



膨胀



在受到机械压力时，晶体的特定表面会出现一个电势，相反地，当对晶体表面施以电场时，晶体表面会受到机械畸变，压电效应 1880 年在石英和盐岩两种晶体上由皮埃尔居里和他的兄弟雅克首先发现。

爆震传感器实例

