



第三章 磁电类传感器

第一节 磁敏传感器

一、磁敏电阻

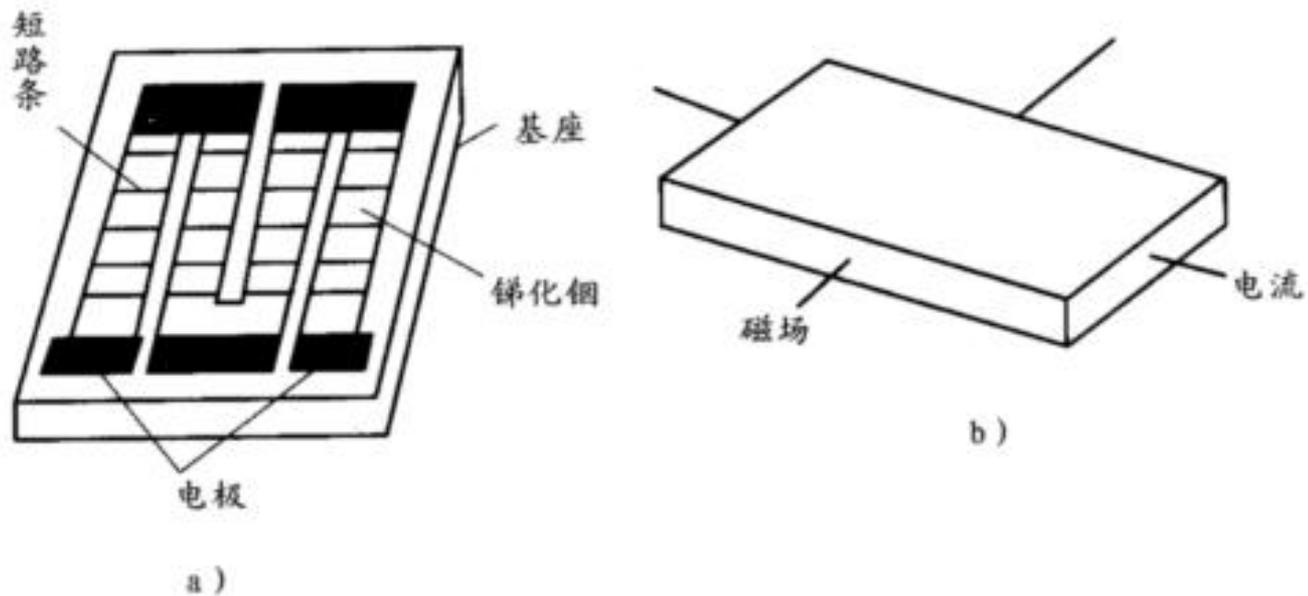
磁敏电阻是根据导体的磁阻效应（即导体的电阻值随磁场的强弱变化）而制作的。磁敏电阻又叫磁控电阻，是一种对磁场敏感的半导体元件，它可以将磁感应信号转换成电信号。

根据制造材料，磁敏电阻有金属膜（如钴镍合金、铁镍合金）磁敏电阻、半导体磁敏电阻（如砷化镓、锑化铟）两大类。

一、磁敏电阻

1. 磁敏电阻的结构

磁敏电阻结构示意图如图所示。



一、磁敏电阻

2. 磁敏电阻的原理

磁敏电阻是利用半导体的磁阻效应制成，常用锑化铟材料加工而成。半导体材料的磁阻效应包括物理磁阻效应和几何磁阻效应。

(1) 物理磁阻效应

物理磁阻效应又称磁电阻率效应。在一个长方形半导体锑化铟片中，沿长度方向有电流通过时，若在垂直与电流片的宽度方向上施加一个磁场，半导体锑化铟片长度方向上就会发生电阻率增大的现象，这种现象称为物理磁阻效应。

一、磁敏电阻

(2) 几何磁阻效应

半导体材料磁阻效应与半导体几何片状有关的物理现象，经过实验证明，当半导体片长度大于宽度时，磁阻效应并不明显，相反，当长度小于宽度时，磁阻效应就很明显。

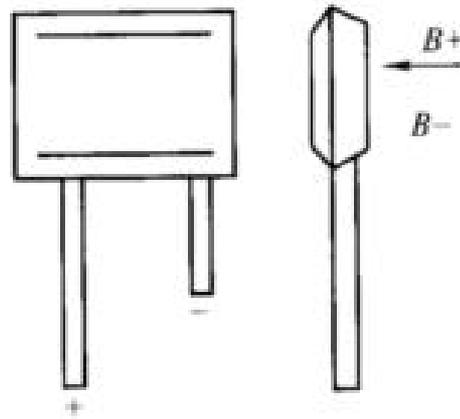
二、磁敏二极管

磁敏二极管是利用磁阻效应进行磁电转换，电特性随着外部磁场的改变而显著变化。磁敏二极管具有灵敏度高、体积小、无触点、输出功率大等优点。它广泛的应用于无触点开关、转速测量、磁场检测等方面。

二、磁敏二极管

1. 磁敏二极管的基本结构和特性

磁敏二极管的结构如图所示。它的结构形式与二极管相似。磁敏二极管具有和一般二极管一样的单向导电特性，在有磁场作用时，流过磁敏二极管的电流会随着磁场的强弱和方向而变化，是一种探测磁场的有效器件。

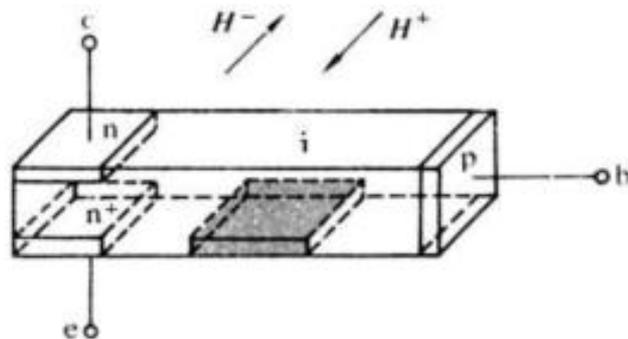


a) 外形结构；b) 结构示意图
磁敏二极管结构

三、磁敏三极管

磁敏三极管有PNP型和NPN型两种结构，按照半导体材料又可分为锗磁敏三极管和硅磁敏三极管。

磁敏三极管的外形和结构如图所示。当磁敏三极管未受磁场作用时，基极电流大于集电极电流， $\beta < 1$ 。当受到正向磁场（ $H+$ ）作用时，集电极电流将显著下降，当反向磁场（ $H-$ ）作用时，集电极电流将增大。可见，磁敏三极管在正、反磁场的作用下，其集电极电流出现明显变化。这样就可以利用磁敏三极管来测量弱磁场、电流、转速、位移等物理量。





Thank You !

