

第八章 磁电式传感器 P110

8-1 什么是霍尔效应？分析霍尔系数的大小与材料的电阻率及载流子浓度的关系。

解：参见教材P101~102

8-2 说明霍尔元件的主要技术参数及含义。

解：参见教材P103~104

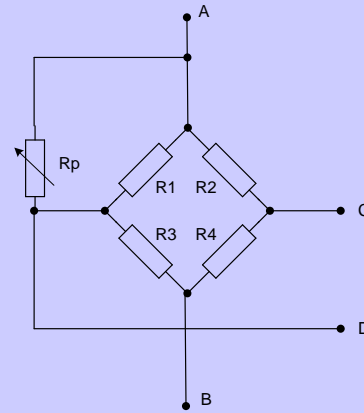
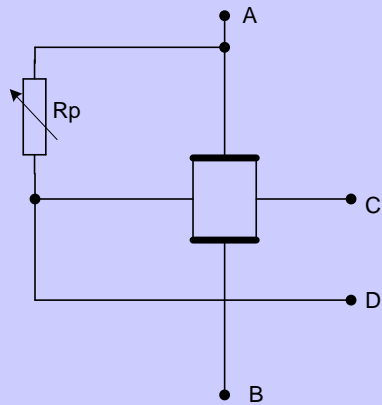
8-3 说明霍尔元件不等位电势产生的原因、等效电路和补偿方法。

解：不等位电势产生的原因有：

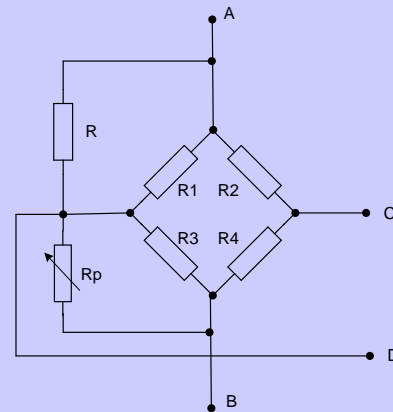
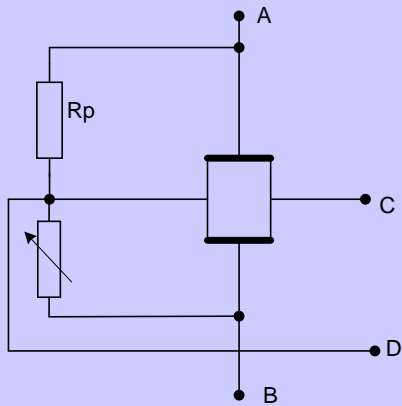
- (1)霍尔电极安装位置不对称或不在同一等电位平面；
- (2)半导体不均匀造成了电阻率不均匀或是几何尺寸不均匀；
- (3)激励电极接触不良造成激励电流不均匀分布等。

不等位电势的补偿方法如下图所示：

第八章 磁电式传感器习题参考答案



方法一



方法二

8-4 已知某霍尔元件的尺寸为长 $L=10\text{mm}$,宽 $b=3.5\text{mm}$,厚 $d=1\text{mm}$ 。沿长度 L 方向通以电流 $I=1.0\text{A}$,在垂直与 $b\times d$ 两个方向上加均匀磁场 $B=0.3\text{T}$,输出霍尔电势 $U_H=6.55\text{mV}$ 。求该霍尔元件的灵敏度系数 K_H 和载流子浓度 n 。

解:(1)由 $U_H = K_H IB$ 可得

$$\text{灵敏度系数 } K_H = \frac{U_H}{IB} = \frac{6.55 \times 10^{-3}}{1.0 \times 10^{-3} \times 0.3} = 21.83 \text{V} / \text{AT}$$

(2)已知电子电荷量为 $e = -1.6 \times 10^{-19} \text{C}$

$$\text{由 } U_H = -\frac{IB}{ned} \text{ 可得}$$

$$\begin{aligned} \text{载流子浓度 } n &= -\frac{IB}{edU_H} = -\frac{1.0 \times 10^{-3} \times 0.3}{-1.6 \times 10^{-19} \times 10^{-3} \times 6.55 \times 10^{-3}} \\ &\approx 2.86 \times 10^{20} \text{C} / \text{m}^3 \end{aligned}$$