

磁阻效应的研究

青岛大学物理实验中心

实验目的

1. 学习用磁阻效应实验仪测定和研究磁阻效应有关的若干关系
2. 掌握磁阻效应仪应用于霍尔效应的实验方法

青岛大学物理实验中心

实验仪器

MR-1磁阻效应
实验装置；
VAA-1电压测
量双路恒流电
源。

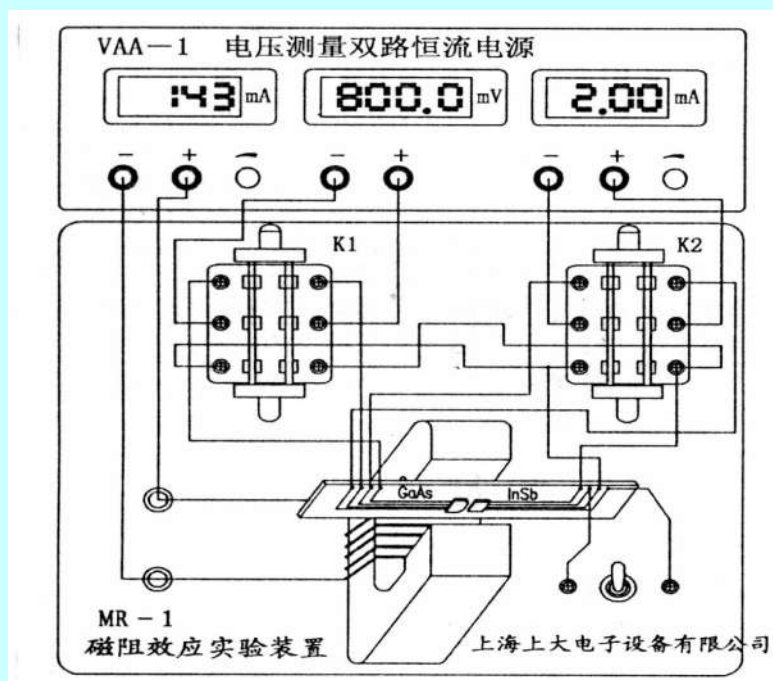


图2 磁阻效应实验装置图

青岛大学物理实验中心

实验原理

(一) 磁阻效应

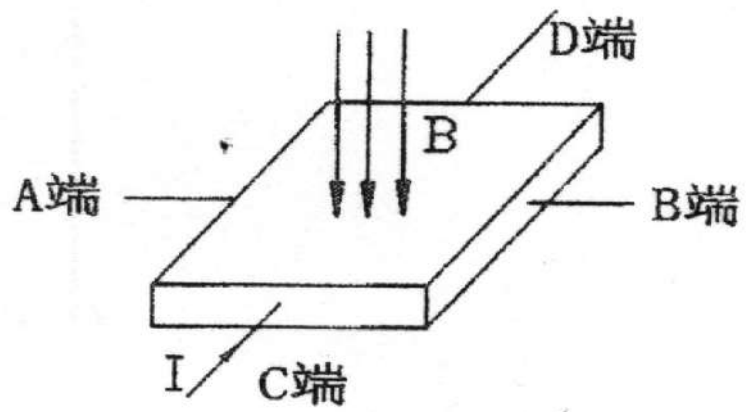


图1 磁阻效应原理图

$$\begin{aligned} R(B) &= R(0) + \Delta R = R(0) + R(0) \times \frac{\Delta R}{R(0)} = R(0) + R(0)k B_0^2 \cos^2 \omega t \\ &= R(0) + \frac{1}{2} R(0)k B_0^2 + \frac{1}{2} R(0)k B_0^2 \cos 2\omega t \\ V(B) &= I_0 R(B) = I_0 \left[R(0) + \frac{1}{2} R(0)k B_0^2 \right] + \frac{1}{2} I_0 R(0)k B_0^2 \cos 2\omega t \\ &= V(0) + \tilde{V} \cos 2\omega t \end{aligned}$$

青岛大学物理实验中心

(二) 霍尔效应

$$U_H = Ew = \frac{I_H B}{pqd} = R_H \frac{I_H B}{d}$$

$R_H = \frac{1}{pq}$ 称为霍尔系数，在应用中一般写成：

$U_H = K_H I_H B$ 比例系数 $K_H = R_H / d = 1 / pqd$

称为霍尔元件的灵敏度，单位为mV/(mA·T)。

实验内容

- (一) 测定励磁电流 I_M 和磁感应强度 B 的关系
- (二) 磁感应强度和磁电阻大小的关系
- (三) 霍尔电流 I_H 与霍尔电压 U_H 的关系

青岛大学物理实验中心

思考题

1. 在电磁铁磁化曲线的测量中，当励磁电流 $I_M=0$ 时，为什么霍尔输出电压比未加入磁场时有所增加？
2. 测量磁感应强度和磁电阻大小的关系时，为何测量霍尔元件的电流和电压？
3. 磁阻器件有什么特性。