

# 《基础物理实验》预习报告

实验名称: 磁场的测量 指导教师: \_\_\_\_\_

姓名: 丁毅 学号: 2023K8009908031 分组序号: 2-05

实验日期: 2024.11.26 实验地点: 教学楼 708

## 第一部分. 利用霍尔效应测量电磁铁的磁场

### 1. 实验目的

- (1) 理解霍尔效应及霍尔元件有关参数的含义和作用
- (2) 测绘霍尔元件的  $V_H-I_S$ 、 $V_H-I_M$  曲线
- (3) 学习并利用“对称交换测量法”的思想.

### 2. 实验原理

$$V_H = \frac{B}{pqd} \cdot I_H = R_H \cdot \frac{BI_H}{d} = K_H B I_H$$

$p$ : P型半导体 (p-type semiconductor) 的载流子浓度 (carrier density)

$q$ : The charge of one single carrier.

$d$ : The height (thickness) of the element.

$R_H = \frac{1}{pq}$ : Hall coefficient (material-dependent) 霍尔系数

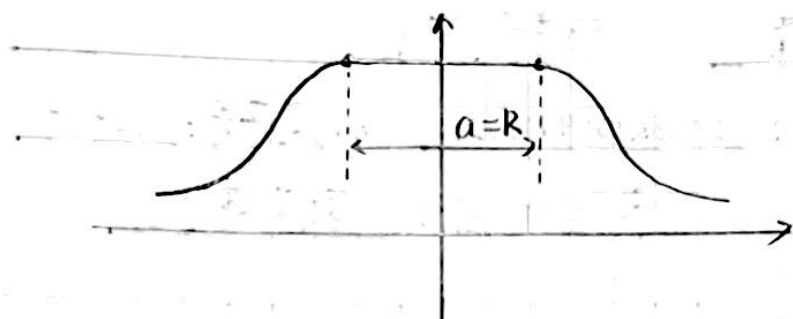
$K_H = \frac{1}{pqd}$ : Hall sensitivity of the element.

### 3. 实验重点

测量霍尔灵敏度  $K_H$ :

设置霍尔电流保持  $I_H = 10 \text{ mA}$ , 将特斯拉计的探头小心地伸入到电磁铁间隙中心, 调节励磁电流大小, 每隔  $0.1 \text{ A}$  分别测出磁场  $B$  的大小和样品的霍尔电压  $U_H$ . 对数据消除副效应, 拟合得到  $K_H$  的值.

## 第二部分、亥姆霍兹线圈的磁场测量



实验步骤：固定探测线圈法线方向和圆电流轴线的夹角为 $0^\circ$ ，转动探测线圈径向移动手轮，每隔5mm测一个数据点，按正负方向测到边缘，记录数据并作出磁场分布曲线图。

### 实验问题：

1. 实验涉及到磁感应强度 $B$ 的多项修正，如何选取正负规范以使此过程尽量简化？
2. 测量结果的不确定度如何计算？
3. 亥姆霍兹线圈距离 $a$ 不等于半径 $R$ 时， $B$ 分布图像如何？