**测定高温超导材料的转变温度 实验报告**

姓名: 吴晨聪 学号: 2022010311 实验日期: 2024年4月23日 实验台号: 9

# 实验目的

1．了解霍尔效应及其副效应的产生原理；

2. 掌握霍尔系数的测量方法，学习消除霍尔副效应的实验方法；

3. 研究半导体材料的电阻值随磁场的变化规律

# 实验仪器

1. 霍尔效应测试仪（含有恒流电源、数显电压表、励磁电流源等）；
2. 霍尔效应实验仪（含有三组换向开关、电磁铁、霍尔片、磁电阻等）；
3. 万用表，若干导线。

# 数据处理

1. **测量霍尔片的参数：**

实验前测量得到霍尔片尺寸：长，高，厚

激励电流，对应磁场 ，霍尔片所在相对位置：,

不等位效应U0的确定:

式中很小可忽略，故得

已知正负与、方向有关，、正负只与方向有关，正负只与方向有关，而与和皆无关。

设和条件下各电压均取正值，得

所以

实验数据如下：

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |

用最小二乘法拟合得到与的关系是，且相关系数，说明二者线性关系符合得很好，下面根据此关系式来计算其他参数：

由，可得直线的斜率，那么

霍尔片的灵敏度

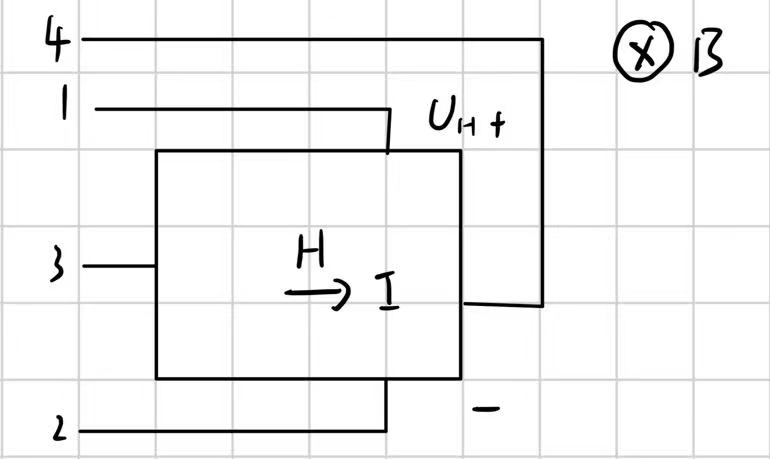
霍尔系数

载流子浓度

计算不确定度：

综上，霍尔片的有关参数数值为:

1. **霍尔片的载流子类型：**



实验中磁场方向垂直纸面向内，电流方向由3到4，载流子所受洛兰兹力向上，从而在上方聚集，而测得电压小于0，因此，载流子类型为电子。

1. **标定电磁铁磁隙间磁场：**

霍尔片工作电流

用公式计算出磁场强度，测得实验数据如下：

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 0 | 100 | 200 | 300 | 400 | 500 | 600 | 700 | 800 | 900 | 1000 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

从图像上可以看出磁场与励磁电流呈线性关系，关系式为：，且相关系数，二者线性关系符合得很好。

1. **霍尔片载流子迁移率μ测量：**

测量计算式推导：

測得，時﹐，因此:

1. **磁电阻特性测量B～ΔR/R(0)：**

磁阻片工作电流：，端短路

磁阻片所在相对位置：

数字万用表量程：

根据以下公式整理数据:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 0 | 50 | 100 | 150 | 200 | 250 | 300 | 350 | 400 | 500 | 600 | 700 | 800 | 900 | 1000 |
|  | 0.523 | 0.531 | 0.556 | 0.592 | 0.636 | 0.676 | 0.704 | 0.723 | 0.741 | 0.776 | 0.807 | 0.836 | 0.865 | 0.894 | 0.925 |
|  | 1.874 | 14.704 | 27.534 | 40.364 | 53.194 | 66.024 | 78.854 | 91.684 | 104.514 | 130.174 | 155.834 | 181.494 | 207.154 | 232.814 | 258.474 |
|  | 348.667 | 354.000 | 370.667 | 394.667 | 424.000 | 450.667 | 469.333 | 482.000 | 494.000 | 517.333 | 538.000 | 557.333 | 576.667 | 596.000 | 616.667 |
|  | 0.000 | 0.065 | 0.115 | 0.187 | 0.275 | 0.356 | 0.412 | 0.450 | 0.486 | 0.556 | 0.618 | 0.676 | 0.735 | 0.793 | 0.855 |

绘制出关系曲线如下：

由此图可知：在前6个点，磁感应强度较低时，磁电阻与磁感应强度呈非线性关系，大致与成正比，在之后，磁电阻与磁感应强度呈线性关系。

1. **实验总结**

1.掌握测量霍尔系数和消除霍尔副效应的方法。

2.通过测量，确定了霍尔片的系数值和载流子浓度，并且确认载流子为电子。此外，

3.建立了电磁铁磁隙间磁场与激励电流之间的线性关系，观察不同磁场强度下电阻值的变化规律，其中较弱磁场下呈现二次函数关系，而强磁场下则转为线性关系。

1. **原始数据记录**

**一張含有 文字, 筆跡, 紙張, 字型 的圖片

自動產生的描述**

**一張含有 文字, 筆跡, 文件, 收據 的圖片

自動產生的描述**