# 实验名称：霍尔效应实验报告

# 向胤兴 2215012469 能制2118 134班5号

# 一、实验目的

目的是通过用霍尔元件测量磁场，判断霍尔元件载 流子类型，计算载流子的浓度和迁移速度，以及了解霍尔效应测试中的各种负效 应及消除方法。

# 二、实验仪器与实验方法

QS-H霍尔效应组合仪，小磁针，测试仪。

通过霍尔效应测量磁场 霍尔效应装置如图1和图2所示。将一个半导体薄片放在垂直于它的磁场中(B 的方向沿z轴方向)，当沿y方向的电极𝐴、𝐴 ′上施加电流I时，薄片内定向移动的 载流子(设平均速率为u)受到洛伦兹力FB的作用。

# 三、测量内容及数据处理

在零磁场下测量不等位电势Vб的值

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Is/mA | V(+Is) | V(-Is) |
| Is=0.1mA | -14.34 | 14.34 |

 保持此时励磁电流的大小不变，调节工作电流每次变化0.5mA,记录显示的电压值(单位：mV)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Is/mA | V(+Im、+Is) | V(-Im、+Is) | V(+Im、-Is) | V(-Im、-Is) |
| Is=0.5mA | -1.63 | 1.62 | 1.61 | -1.60 |
| Is=1.0mA | -3.24 | 3.23 | 3.22 | -3.21 |
| Is=1.5mA | -4.84 | 4.84 | 4.83 | -4.82 |
| Is=2.0mA | -6.46 | 6.45 | 6.44 | -6.43 |
| Is=2.5mA | -8.07 | 8.06 | 8.06 | -9.05 |
| Is=3.0mA | -9.69 | 9.68 | 9.67 | -9.66 |
| Is=3.5mA | -11.30 | 11.29 | 11.28 | -11.27 |
| Is=4.0mA | -12.91 | 12.90 | 12.89 | -12.88 |
| Is=4.5mA | -14.52 | 14.51 | 14.50 | -14.49 |

保持电路中的工作电流Is=4.5mA，令励磁电流Im从0.05A增加到0.45A，每隔0.05A测量相应的霍尔电压值。  
    1、 此时的工作电流大小为Is(mA) 4.5mA

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Im/A | V(+Im、+Is) | V(-Im、+Is) | V(+Im、-Is) | V(-Im、-Is) | B(T) |
| Im=0.05A | -1.50 | 1.49 | 1.48 | -1.49 | 0.02565 |
| Im=0.10A | -3.13 | 3.12 | 3.11 | -3.12 | 0.05130 |
| Im=0.15A | -4.75 | 4.74 | 4.74 | -4.75 | 0.07695 |
| Im=0.20A | -6.38 | 6.37 | 6.37 | -6.38 | 0.10260 |
| Im=0.25A | -8.01 | 8.00 | 8.00 | -8.01 | 0.12825 |
| Im=0.30A | -9.63 | 9.62 | 9.62 | -9.63 | 0.15390 |
| Im=0.35A | -11.26 | 11.25 | 11.25 | -11.26 | 0.17955 |
| Im=0.40A | -12.88 | 12.87 | 12.88 | -12.89 | 0.20520 |
| Im=0.45A | -14.51 | 14.50 | 14.51 | -14.52 | 0.23085 |

1. 霍尔系数Rh(m^3/C)= 0.00710
2. 尔元件的载流子类型为P型
3. 霍尔元件的载流子浓度n(×10^21/m^3)=0.879
4. 霍尔元件的电导率б=10.38 (1/(Ω·m))
5. 尔元件的载流子迁移率μ=0.074 m^2/(V·s)

# 四、小结（结论、误差分析及建议等）

结论：通过霍尔效应可以测量出霍尔元件、尔元件的各项参数。

误差分析：实验误差可能来自于读数位数的限制。

建议：多次实验求平均值。

# 实验思考题

若磁场不恰好与霍尔元件片的法线一致，对测量结果有何影响，如何用 实验方法判断B与元件法线是否一致？

磁感线与霍尔元件发现不一致说明磁感线与霍尔元件不垂直，这样在测量元件电位差时会导致测量值不是最大电位差，即v偏小，而b=v/ki，所以b会偏小。在稳恒磁场中慢慢旋转元件，当输出电压最大时，元件法线方向与磁场方向一致