

霍尔效应测量磁场(A)

【教学重点】

1. 了解霍尔效应的基本原理。
2. 测量霍尔电压 U_H 与霍尔电流 I_H 的关系。
3. 测量霍尔元件灵敏度 K_H 。
4. 测量电磁铁磁场沿水平方向的分布。

【教学内容】

1. 了解霍尔效应及其应用。
2. 固定励磁电流 I_M ，测量 U_H 与 I_H 的关系。
3. 固定 I_H ， I_M 从 0.100A开始，每次增加 0.100A，直到 1.000A。测量计算与每个 I_M 相应的 B 、 U_H 和 K_H 。计算 \bar{K}_H 和 $\sigma_{\bar{K}_H}$ 。
4. 测量电磁铁中心磁场 B 随励磁电流 I_M 的变化。
5. 测量电磁铁磁场沿水平方向的分布。

【教学难点】

难点：正确连接测量电路，正确使用倒向开关。

解决方法：向学生详细介绍测量装置，恒流源的使用和对霍尔元件的保护。
介绍霍尔元件的热磁副效应及消除方法。

【教学要求】

1. 测量出 U_H 与 I_H 的线性关系。
2. 正确使用毫特斯拉计测量磁场。正确测量霍尔元件灵敏度 K_H 。
3. 在限定的励磁电流范围，测量出电磁铁中心磁场 B 与 I_M 的线性关系。
4. 测量出电磁铁磁场沿水平方向的分布。

【讨论与思考】

1. 若磁场方向与霍尔片平面不垂直，对霍尔电压的测量有什么影响？
2. 已知霍尔元件的导电类型、霍尔电流的方向及霍尔电压的正负极，判断霍尔片上的磁场方向。
3. 分析本试验主要误差来源，计算磁场 B 的合成不确定度（分别取 $I_M=1.0A$ ， $U_H=10mA$ 。）
4. 在测量 $B-I_M$ 曲线中， $I_M=0$ 时仍有较小霍尔电压，这是为什么？
5. 如何测量交变磁场，写出主要步骤。