


通电导体在磁场中受到力的作用

01

磁场的基本概念及其性质

磁场的基本概念

磁场是一种物理现象

- 描述磁场的**基本特征**和**分布规律**
- 对磁场的研究起源于对**磁体和电流**的观察
- 磁场对放入其中的磁体和电流有**力的作用**

磁场的基本单位

- **特斯拉 (T)** : 磁场强度的单位
- **高斯 (G)** : 磁场线密度的单位
- **韦伯 (Wb)** : 磁通量的单位

磁场的表现形式

- **磁场线** : 磁场中的**虚拟线条** , 用于描述磁场的分布
- **磁场强度** : 描述磁场对磁体和电流的**受力强度**

磁场的种类与来源

磁场的种类

- **永久磁场**：由天然磁体（如磁铁）产生的磁场
- **电流磁场**：由电流产生的磁场
- **变化磁场**：磁场的强度或方向随时间变化的磁场

磁场的来源

- **磁体**：天然磁体（如磁铁）或人造磁体产生的磁场
- **电流**：直流电流或交流电流产生的磁场
- **电磁感应**：磁场的变化产生感应磁场

磁场的基本性质

01

磁场的对称性

- 磁场线在空间中呈现**对称分布**
- 磁场的对称性决定了磁场对磁体和电流的作用特点

02

磁场的叠加性

- 多个磁场可以相互**叠加**，形成更复杂的磁场分布
- 叠加性是磁场计算的基础

03

磁场的方向

- 磁场线的**切线方向**表示磁场的方向
- 磁场强度的正负表示磁场的方向

02

电流与磁场之间的关系

电流产生磁场的作用原理

电流的磁性

- 电流通过导体时，导体的微观结构产生**磁性**
- 这种磁性表现为电流周围的磁场分布

电流的磁场定律

- 安培定律：电流通过导体时，在导体周围产生磁场的规律

电流的磁场方向

- 顺时针电流产生**顺时针**磁场
- 逆时针电流产生**逆时针**磁场

电流与磁场的关系公式推导

01

安培定则（右手螺旋定则）

- 描述电流与磁场方向之间的关系
- 通过右手握住导体的手，使大拇指指向电流方向，四指指向磁场方向

02

磁场的强度公式

- $B = \mu_0 \frac{I}{2\pi r}$
- 其中， B 是磁场强度， μ_0 是真空磁导率， I 是电流， r 是导体到磁场的距离

电流与磁场关系的实验验证



实验装置

- **直流电源**：提供电流
- **导线**：连接电源和实验对象
- **磁铁**：用于测试磁场



实验方法

- 将导线与磁铁的轴线垂直放置，观察导线周围的磁场分布
- 改变电流大小，观察磁场强度变化
- 改变磁铁与导线的距离，观察磁场强度变化

03 通电导体在磁场中受到力的作用原理

通电导体在磁场中受力的情况分析

● 通电导体的受力情况

- 通电导体在磁场中受到**安培力**的作用
- 安培力的大小与电流、磁场强度和导体在磁场中的有效长度有关

● 安培力的方向

- 安培力的方向与电流方向和磁场方向之间的关系由**左手定则**确定

通电导体在磁场中受力公式推导

利用微积分方法推导安培力公式

- 将导体分为无数小段，每段导体受到的磁场力相同
- 通过积分计算导体整体受到的安培力

安培力公式

- $F = BIl$
- 其中， F 是通电导体受到的安培力， B 是磁场强度， I 是电流， l 是导体在磁场中的有效长度

通电导体在磁场中受力实验演示

01

实验装置

- **直流电源**：提供电流
- **导线**：连接电源和实验对象
- **磁铁**：产生磁场
- **测力计**：测量导体受到的安培力

02

实验方法

- 将导体与磁铁的轴线垂直放置，观察导体受到的安培力大小
- 改变电流大小，观察安培力变化
- 改变磁铁与导体的距离，观察安培力变化

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：
<https://d.book118.com/477150200146010001>