

大学

物理实验网络课程

On Line Courses of University Physics Experiments

物理实验课程 &gt;&gt; 测量螺线管的磁场

首页

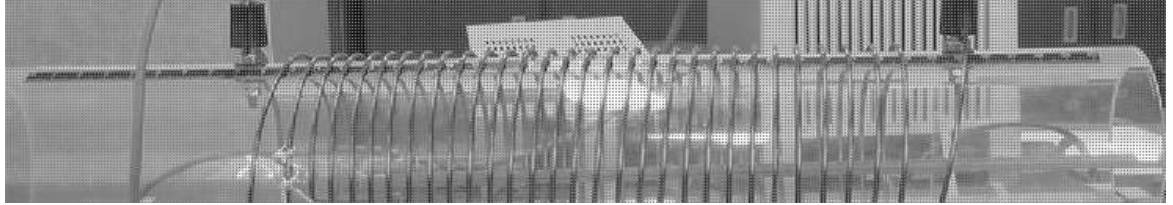
网站地图

使用说明

更新日志

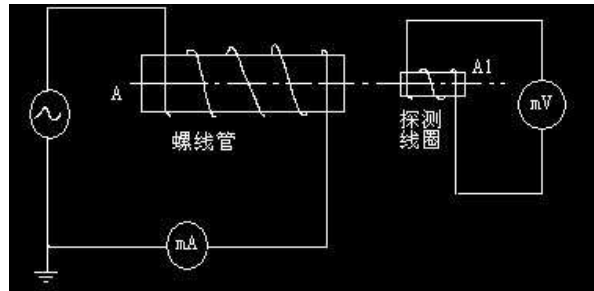
联系我们

# 测量螺线管的磁场


[仪器介绍](#) | [习题](#) | [仪器使用维护方法](#) | [问题交流](#)

从理论上讲利用毕奥——萨伐尔定律可以计算出载流导体所产生的磁场，但是大多数情况计算十分复杂困难。因此常常用实验的方法去测量磁场。

## 实验原理



当螺线管A中通过一个低频的交流电流 $i(t) = I_0 \sin \omega t$ 时，在螺线管内产生一个与电流成正比的交变磁场 $B(t) = C_p i(t) = B_0 \sin \omega t$ 其中 $C_p$ 是比例常数，把探测线圈A1放到螺线管内部或附近在A1中将产生感生电动势，其大小取决于线圈所处磁场的大小，线圈结构和相对于磁场的方向。若其截面积为 $S_1$ ，匝数为 $N_1$ ，线圈平面的法向平面与磁场方向的夹角为 $\theta$ ，则穿过线圈的磁通链数为：

$$\Psi = N_1 S_1 B(t) \cos \theta$$

根据法拉第定律，线圈中的感生电动势为：

$$E(t) = -\frac{d\Psi}{dt} = -N_1 S_1 \cos \theta \frac{dB(t)}{dt} = -N_1 S_1 \cos \theta B_0 \omega \cos \omega t$$

通常测量的是电压的有效值，设 $E(t)$ 的有效值为 $V$ ， $B(t)$ 的有效值为 $B$ ，则有 $V = N_1 S_1 \omega \cos \theta B$ ，由此得出磁感应强度：

$$B = \frac{V}{N_1 S_1 \omega \cos \theta} = \frac{V}{2\pi^2 N_1 r_1^2 f \cos \theta}$$

## 实验内容

研究螺线管中磁感应强度 $B$ 与电流 $I$ 和感生电动势 $V$ 之间的关系，测量螺线管中的磁感应强度。

测量螺线管轴线上的磁场分布。

## 设计性内容

设计实验方案观察互感现象



(1) 仍按6.3.2-2接线, 接入毫伏表。选取 $0 < x < l$ 中任意一个位置, 取 $\nu = 1000 \text{ Hz}, I = 45.0 \text{ mA}$ , 记录此时的V值。

(2) 保持信号发生器的电流和频率不变, 也不改变螺线管和探测线圈的相对位置, 但把信号源改接到探测线圈上, 在螺线管两端测量感生电压, 观察互感现象。改变探测线圈和螺线管相对位置, 情况又怎样, 为什么?

### 思考题

用探测线圈法测量磁场时, 为何产生磁场的导体中必须通过低频交流电流, 而不能通过高频交流电流?

<完>

[首页](#)

[网站地图](#)

[使用说明](#)

[更新日志](#)

[联系我们](#)