

基础物理实验原始数据记录

实验名称 观测铁磁材料的磁滞回线 地点 教学楼 713

学生姓名 陈苏 学号 2022K8009906009 分班分组座号 1- 03- 5 号（例：1-04-5 号）

实验日期 2023 年 12 月 4 日 成绩评定 教师签字

第一部分：用示波器观测动态磁滞回线

1. 观测样品 1（铁氧体）的饱和动态磁滞回线（存储数据，在实验报告上精确计算）
（1）测量频率 $f=100\text{ Hz}$ 时的饱和磁滞回线。取 $R_1=2.0\ \Omega$ ， $R_2=50\text{ k}\Omega$ ， $C=10.0\ \mu\text{F}$ 。

表 1. 饱和磁滞回线（竖直方向成对测量）

<div>B H</div>	点 1	点 2
(注:-Hs)	(注:-Bs)	
(注:Hs)	(注:Bs)	
Br		
Hc		

表 2. 饱和磁滞回线（水平方向成对测量）

<div>H B</div>	点 1	点 2
(注:-Bs)	(注:-Hs)	

(注:Bs)	(注:Hs)
Br	
Hc	

(2) 固定信号源幅度，观测并记录饱和磁滞回线随频率的变化规律。

变化规律：

为什么？(课后报告里回答)

保持 R_1 , R_2C 不变，测量并比较 $f=95\text{ Hz}$ 和 150 Hz 时的 B_r 和 H_c 。

	95Hz	150Hz
Br		
Hc		

(3) 在频率 $f=50\text{ Hz}$ 下，比较不同积分常量取值对李萨如图的影响。固定励磁电流幅度 $I_m=0.1\text{ A}$ ， $R_1=2.0\Omega$ ，改变积分常量 R_2C 。调节分别为 0.01 s 、 0.05 s 、 0.5 s ，课上观察并粗略画出不同积分常量下李萨如图形的示意图。思考为什么积分常量会影响李萨如图形的形状？积分常量是否会影响真实的磁滞回线的形状？（课后报告里回答）

2. 测量样品 1（铁氧体）的动态磁滞回线

(1) 在 $f=100\text{ Hz}$ 时，取 $R_1=2.0\Omega$ ， $R_2=50\text{ k}\Omega$ ， $C=10.0\text{ }\mu\text{F}$ 。测量 20 个顶点。课后绘制动态磁化曲线。计算振幅磁导率 μ_m ，并绘制其随 H_m 的变化曲线，进而确定起始磁导率。（注：要绘制两条曲线：动态磁化曲线和 μ_m-H_m 曲线，有同学会忘记绘制磁化曲线）

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
H_m										
B_m										
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
H_m										
B_m										

注：关于 20 个点的分配，前面点可以适当分配多一些，密集些测量，后面可以少一些。

3. 观察不同频率下样品 2（硅钢）的动态磁滞回线

参数调至 $R_1=2.0\Omega$ ， $R_2=50\text{ k}\Omega$ ， $C=10.0\text{ }\mu\text{F}$ 。在给定交变磁场幅度 $H_m=400\text{ A/m}$ 下，测量三种频率下的 B_m ， B_r ， H_c

	20Hz	40Hz	60Hz
B_m			

B_r			
H_c			

4. 测量样品 1（铁氧体）在不同直流偏置磁场下的可逆磁导率

取 $f=100\text{ Hz}$ 。电路参数设置为： $R_1=2.0\ \Omega$ ， $R_2=20\text{ k}\Omega$ ， $C=2.0\ \mu\text{F}$ 。直流偏置磁场从 0 到 H_s 单调增加（一定缓慢增加）。测量 10 组回线小线段的斜率。课后把电流换算成磁场强度，并绘制可逆磁导率随外场强度的变化曲线 μ_i-H 。

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
电流										
端点坐标 H1										
端点坐标 B1										
三象限端点 H3(备用)										
三象限端点 B3(备用)										

第二部分：用霍尔传感器测量铁磁材料（准）静态磁滞回线

1、测量样品的起始磁化曲线。

将霍尔传感器置于磁场均匀区的中央。取 20 个采样点，测量样品的起始磁化曲线。实验中记录 I 和 B ，课后通过计算，在实验报告中补充 H 和修正 H 的数值，并利用 B 和修正后的 H 绘图。其中利用讲义公式（3）来计算 H ，利用公式（7）来对 H 进行修正。

I (mA)	B (mT)	H (A/m)	修正 H (A/m)	I (mA)	B (mT)	H (A/m)	修正 H (A/m)

2、测量模具钢的磁滞回线

对样品进行磁训练后，磁化线圈的电流从饱和电流 I_m 开始逐步减小到 0，然后将电流反向，电流又从 0 增加到 $-I_m$ ，重复上述过程，再回到 I_m 。每隔 50mA 测一组 (I_i, B_i) 值。实验中记录 I 和 B ，课后通过计算，在实验报告中补充 H 和修正 H 的数值，并利用 B 和修正后的 H 绘图。 H 和修正 H 的计算方法同上。

[illegible]