|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **五、实验数据**  **1.观察测量铁磁质的磁滞回线：**   |  |  |  | | --- | --- | --- | | **序号** | **X/mV** | **Y/mV** | | **1** | **0** | **-272** | | **2** | **-480** | **-384** | | **3** | **-360** | **-504** | | **4** | **-2040** | **-568** | | **5** | **-360** | **0** | | **6** | **-240** | **120** | | **7** | **-80** | **288** | | **8** | **0** | **336** | | **9** | **920** | **520** | | **10** | **1880** | **640** | | **11** | **2000** | **624** | | **12** | **520** | **240** | | **13** | **360** | **0** | | **14** | **280** | **-120** | | **15** | **160** | **-176** | | **16** | **-160** | **-328** | | **17** | **-760** | **-440** |  1. **测绘磁化曲线：**  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | **序号** | **X/mV** | **Y/mV** | **序号** | **X/mV** | **Y/mY** | | **1** | **50** | **10** | **9** | **640** | **432** | | **2** | **100** | **25** | **10** | **680** | **440** | | **3** | **150** | **46** | **11** | **760** | **448** | | **4** | **200** | **75** | **12** | **960** | **504** | | **5** | **240** | **130** | **13** | **1800** | **616** | | **6** | **280** | **160** | **14** | **0** | **0** | | **7** | **360** | **288** | **15** |  |  | | **8** | **520** | **368** | **R1=5Ω** | **R2=12kΩ** | **C=3μF** | |
| 1. **数据处理** 2. **铁磁质的磁滞曲线绘制：根据公式 :H=(N1\*Ux)/(L\*R1) B=C\*R2\*UY/(N2\*S)**   **(其中，L=0.075m, S=1.20✖10-4m2, N1=N2=N3=150, R1=5Ω, R2=12kΩ, C=3μF)**  **求得数据，绘制成表格和曲线如下：**   |  |  |  | | --- | --- | --- | | **序号** | **H（A/m）** | **B/mT** | | **1** | 0 | -544 | | **2** | -192 | -768 | | **3** | -144 | -1008 | | **4** | -816 | -1136 | | **5** | -144 | 0 | | **6** | -96 | 240 | | **7** | -32 | 576 | | **8** | 0 | 672 | | **9** | 368 | 1040 | | **10** | 752 | 1280 | | **11** | 800 | 1248 | | **12** | 208 | 480 | | **13** | 144 | 0 | | **14** | 112 | -240 | | **15** | -64 | -656 | | **16** | -304 | -880 |  1. **磁化曲线的绘制：根据公式: H=UX\*N/(R1\*L) B=R2\*C\*UY/(N\*S) 求得数据，绘制表格和曲线如下：**  |  |  |  | | --- | --- | --- | | **序号** | **H（A/m）** | **B/mT** | | **1** | 20 | 20 | | **2** | 40 | 50 | | **3** | 60 | 92 | | **4** | 80 | 150 | | **5** | 96 | 260 | | **6** | 112 | 320 | | **7** | 144 | 576 | | **8** | 208 | 736 | | **9** | 256 | 864 | | **10** | 272 | 880 | | **11** | 304 | 896 | | **12** | 384 | 1008 | | **13** | 720 | 1232 | | **14** | 0 | 0 | | **15** | 20 | 20 |  1. **结果陈述：**   **最终得到的铁磁质的磁滞曲线和磁化曲线的最高点几乎重合。当材料磁化时，磁感应强度B不仅与当时的磁场强度H有关，而且与以前的磁化状态有关。磁感应强度的大小B随磁场强度的大小H增加，但变化是非线性的，当磁场强度变化到一定大小（H=Hs）时，铁磁质内的磁感强度B几乎不再增大。磁化曲线的图像呈单调增长的趋势，且趋势由大渐小** | |
| 八、实验总结与思考题  1.实验总结：  本次实验学会了示波器的用法，初步了解了铁磁质相关知识，了解了磁化原理，对变量转化法有了深刻的认识。  2.思考题：  **①从定义和量纲两个方面，简述磁场强度H和磁感应强度B的区别与联系。**  **联系：** 在均匀线性介质中，二者满足 B = μH（μ为磁导率）。真空中，B = μ₀H（μ₀为真空磁导率）。  核心区别：  B是磁场的“真实”物理量，直接关联力的效应；  H是人为引入的辅助量，便于处理介质中的磁场问题。  **②本实验使用的交变电流在磁滞回线中体现在哪里?如果频率无限小结果会怎样?**  **交变电流在磁滞回线中的体现：**  交变电流产生的交变磁场使磁性材料反复磁化，形成闭合的磁滞回线（B-H曲线）。电流变化一周，材料经历正向磁化、饱和、退磁、反向磁化等过程，回线面积代表磁滞损耗。  频率无限小（准静态）的影响  1.涡流和动态损耗可忽略，回线形状由材料固有磁滞特性决定。  2.磁滞损耗仍存在（与面积相关），但涡流损耗趋近于零。  3.可视为缓慢变化的直流磁化过程。  **③从测得的磁滞回线阐述磁导率随磁场的变化规律，并说明不同的电阻、电容值对磁导率的影响。**  **磁导率随磁场的变化规律（从磁滞回线看）**  1.初始阶段（弱场）：磁导率（μ = B/H）较小，因磁畴取向困难（初始磁化率低）。  2. 线性区（中等场强）：μ 迅速增大，磁畴快速转向，B 随 H 近似线性增长（最大μ在拐点附近）。  3. 饱和区（强场）：μ 下降并趋于恒定，因磁畴几乎完全取向，B 增长缓慢（接近饱和磁化强度）。  电阻、电容对磁导率的影响\*  1. 电阻（R）： R 增大 → H 减小，可能导致测量未达饱和区，μ 被低估。  2.电容（C）： 在交流电路中影响相位和谐振频率，若匹配不当会导致H 或 B 信号失真，使测得的μ 偏离真实值。 | |
| 指导教师批阅意见： | |
| 成绩评定：     |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | **预习**  （20分） | **操作及记录**  （40分） | 数据处理与结果陈述30分 | 思考题  10分 | **报告整体**  **印 象** | **总分** | |  |  |  |  |  |  | | |