



大学物理现代技术实验——铁磁共振

刘元彻 PB21020505 21 级物理学院 1 班

2023 年 6 月 11 日

摘要：这是铁磁共振实验的实验数据处理，我们利用图像方法作出 $I - B$ 曲线，并求出共振区的磁场半高宽 ΔB 和朗德因子 g

关键词：铁磁共振，共振区，朗德因子；

1 微波信号谐振频率测量

通过波长表，可以读出刻度：

表 1: 波长表刻度

次数	1	2	3	4	5	6
波长刻度 (mm)	3.545	3.545	3.548	3.542	3.545	3.545

求平均，得到 $\bar{l} = 3.545\text{mm}$ ，查表得到对应的频率为 $f = 8873\text{MHz}$ ，这就是我们测得的微波谐振频率。

2 $I - B$ 曲线的绘制

粗测得到的共振电流为 $I_r = 18.0\mu\text{A}$ ，上行共振峰为 $I_u = 1.794\text{A}$ ，下行共振峰为 $I_d = 1.772\text{A}$ ；据此划分测量区间进行分段测量，实验数据已经记录在原始数据纸上（因为数据量过大，不再另行标注）；对励磁电流，也已经转换为对应的上下行磁感应强度，绘制得到的图像如下：

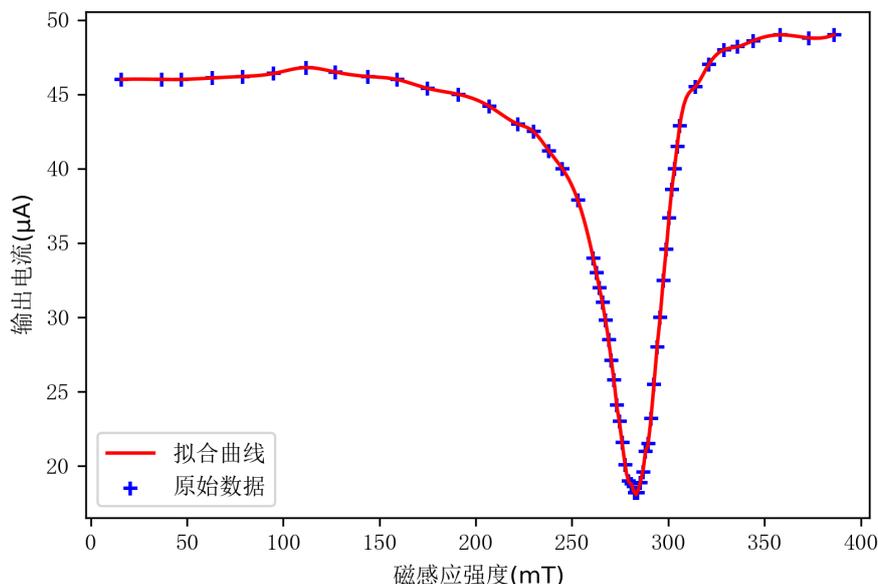


图 1: 励磁电流上行时的 $I - B$ 关系图

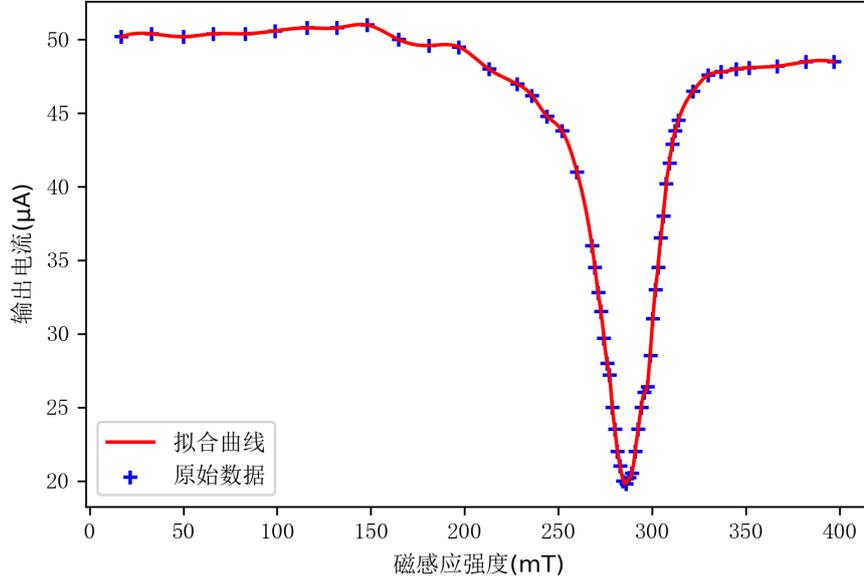


图 2: 励磁电流下行时的 $I - B$ 关系图

对上行部分，参考原始数据作平均处理后可以给出：

$$I_{max} = 48.2\mu\text{A}, \quad I_{min} = 18.2\mu\text{A} \Rightarrow I_{1/2} = \frac{2I_{max}I_{min}}{I_{max} + I_{min}} = 26.4\mu\text{A}$$

对应图像上的磁感应强度为：

$$B_{min} = 272.5\text{mT}, \quad B_{max} = 294.7\text{mT} \Rightarrow \Delta B = B_{max} - B_{min} = 22.2\text{mT}$$

另外可以从原始数据读出 $B_r = 283.2\text{mT}$ 。

对下行部分，参考原始数据作平均处理后可以给出：

$$I_{max} = 49.5\mu\text{A}, \quad I_{min} = 19.8\mu\text{A} \Rightarrow I_{1/2} = \frac{2I_{max}I_{min}}{I_{max} + I_{min}} = 28.3\mu\text{A}$$

对应图像上的磁感应强度为：

$$B_{min} = 268.7\text{mT}, \quad B_{max} = 290.7\text{mT} \Rightarrow \Delta B = B_{max} - B_{min} = 22.0\text{mT}$$

另外可以从原始数据读出 $B_r = 286.2\text{mT}$ 。

可以将上下行时的结果作平均，于是得到 $\Delta B = 22.1\text{mT}$, $B_r = 284.7\text{mT}$ 。

利用以上结果，可以计算出朗德因子 $g = \frac{2\pi f \hbar}{\mu_B B_r} = 2.23$ ，即为所求。