

基础物理实验原始数据记录

实验名称 磁场的测量 地点 教学楼 708

学生姓名 丁毅 学号 2023K2009908031 分班分组座号 2-05-6 号 (例: 1-04-5 号)

实验日期 2024 年 11 月 26 日 成绩评定 教师签字 丁毅

注意: 如设备霍尔电流最大值不能达到讲义要求的值, 在设备无故障的情况下, 可调整取样间隔。

仪器霍尔灵敏度: 371 mV/MA·T

表 1 霍尔电压 V_H 与工作电流 I_s 数据记录

$V_H - I_s$ $I_M = 200\text{mA}$					$V_H = \frac{V_1 - V_2 + V_3 - V_4}{4} \text{ (mV)}$
$I_s \text{ (mA)}$	$V_1 \text{ (mV)}$ + I_M + I_s	$V_2 \text{ (mV)}$ + I_M - I_s	$V_3 \text{ (mV)}$ - I_M - I_s	$V_4 \text{ (mV)}$ - I_M + I_s	
0	-0.1	0.0	0.1	-0.1	
0.50	25.7	-25.7	26.1	-25.7	
1.00	51.4	-51.5	52.2	-52.2	
1.50	77.1	-77.1	78.2	-78.3	
2.00	102.7	-102.7	104.2	-104.2	
2.50	128.7	-128.7	130.6	-130.7	
3.00	154.5	-154.5	156.6	-156.7	

学生:

助教: 丁毅

表 2 霍尔电压 V_H 与励磁电流 I_M 数据记录 ($V_H - I_M$, $I_s = 1.00\text{mA}$)

$V_H - I_M$ $I_s = 1.00\text{mA}$					$V_H = \frac{V_1 - V_2 + V_3 - V_4}{4} \text{ (mV)}$
$I_M \text{ (mA)}$	$V_1 \text{ (mV)}$ + I_M + I_s	$V_2 \text{ (mV)}$ + I_M - I_s	$V_3 \text{ (mV)}$ - I_M - I_s	$V_4 \text{ (mV)}$ - I_M + I_s	
0	-0.3	0.3	0.4	-0.4	
50	12.4	-12.4	13.1	-13.1	
100	25.2	-25.2	26.2	-26.2	
150	38.3	-38.4	39.1	-39.1	
200	51.0	-51.0	51.9	-51.9	
250	64.0	-64.0	64.8	-64.8	
300	76.9	-76.9	77.7	-77.8	

学生:

助教: 丁毅

表 3 磁感应强度 B 与励磁电流 I_M 数据记录

$B - I_M$ $I_s = 1.00\text{mA}$					$B = \frac{B_1 + B_2 - B_3 - B_4}{4} \text{ (mT)}$
$I_M \text{ (mA)}$	$B_1 \text{ (mT)}$ + I_M + I_s	$B_2 \text{ (mT)}$ + I_M - I_s	$B_3 \text{ (mT)}$ - I_M - I_s	$B_4 \text{ (mT)}$ - I_M + I_s	
0	0.0	0.0	0.0	0.0	
50	35.2	35.2	-35.6	-35.5	
100	70.6	70.6	-71.2	-71.2	
150	106.5	106.5	-106.6	-106.6	
200	141.7	141.6	-141.5	-141.5	
250	177.7	177.7	-177.1	-177.1	

300	213.4	213.5	-212.3	-212.3	
-----	-------	-------	--------	--------	--

学生:

助教: 金付刚

表 4 电磁铁磁场沿水平方向分布数据记录 ($I_M=200\text{mA}$)

X/mm	44	42	40	38	36	34	32	30
B/mT	44	143.2	143.3	143.2	143.1	143.1	143.1	143.1
X/mm	28	26	24	22	20	18	16	14
B/mT	143.1	143.1	143.1	143.1	143.1	143.1	143.1	143.0

学生:

助教: 金付刚

表 5 AC 模式霍尔效应测量磁场 ($I_{S-AC}=1\text{mA}$)

$I_M(\text{mA})$	50	75	100	125	150	175	200
B/mT	34.9	52.6	70.5	88.4	106.1	124.0	141.4
V_{H-AC}/mV	14.530	21.499	28.503	35.694	42.795	50.013	56.814

学生:

助教: 金付刚

$f=120\text{Hz}$

点: 55mm

表 6 圆电流线圈轴线上磁场分布测量数据记录 $I_M=60\text{mA}$

轴向距离 X (mm)	-25	-20	-15	-10	-5	0	5	10	15	20	25
$U_{\max}(\text{mV})$	5.45	5.62	5.75	5.83	5.88	5.90	5.98	5.81	5.70	5.58	5.41
测量值: $B = \frac{2.926}{f} U_{\max}$ (mT)											
计算值: $B = \frac{\mu_0 N_0 I R^2}{2(R^2 + X^2)^{3/2}}$ (mT)											
$f=120\text{Hz}, I=60\text{mA}, N_0=400, R=105\text{mm}$											

学生:

助教: 金付刚

表 7 亥姆霍兹线圈轴线上磁场分布测量数据记录

轴向距离 X (mm)	-25	-20	-15	-10	-5	0	5	10	15	20	25
$U_{\max}(\text{mV})$	8.43	8.45	8.46	8.47	8.46	8.46	8.46	8.43	8.44	8.44	8.43
测量值: $B = \frac{2.926}{f} U_{\max}$ (mT)											
$f=120\text{Hz}, I=60\text{mA}$											

学生:

助教: 金付刚

表 8 亥姆霍兹线圈磁场径向分布测量数据记录

径向距离 X (mm)	-25	-20	-15	-10	-5	0	5	10	15	20	25
-------------	-----	-----	-----	-----	----	---	---	----	----	----	----

	-25				0				25			
U_{max} (mV)	8.46	8.47	8.47	8.47	8.47	8.46	8.46	8.46	8.45	8.43	8.42	
测量值:												
$B = \frac{2.926}{f} U_{max}$ (mT)												
$f = 120\text{Hz}, I = 60\text{mA}$												

学生:

助教: 仝仝仝

表 9 探测线圈转角与感应电压数据记录 (注意 0 度的设置方式)

探测线圈转角 θ	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90
U (mV)	8.47	8.36	7.99	7.38	6.59	5.51	4.32	2.97	1.68	0.19
计算值: $U = U_{max} \cdot \cos \theta$										
探测线圈转角 θ	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190
U (mV)	1.16	2.63	4.01	5.18	6.30	7.15	7.82	8.28	8.42	8.35
计算值: $U = U_{max} \cdot \cos \theta$										
探测线圈转角 θ	200	210	220	230	240	250	260	270	280	290
U (mV)	7.97	7.43	6.78	5.68	4.37	3.26	1.74	0.20	1.18	2.81
计算值: $U = U_{max} \cdot \cos \theta$										
探测线圈转角 θ	300	310	320	330	340	350	360			
U (mV)	4.27	5.48	6.54	7.35	7.98	8.36	8.47			
计算值: $U = U_{max} \cdot \cos \theta$										
$f = 120\text{Hz}, I = 60\text{mA}$										

学生:

助教: 仝仝仝

表 10 励磁电流频率对磁场强度的影响

励磁电流频率 f (Hz)	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
U_{max} (mV)	1.38	2.06	2.78	3.49	4.19	4.90	5.61	6.31	7.02	7.74	8.47
测量值: $B = \frac{2.926}{f} U_{max}$											
(mT)											
$I = 60\text{mA}$ (注意: 始终保持在 60mA)											

学生:

助教: 仝仝仝