

五、数据记录：

组号： 19 ； 姓名 吴艇

1. 霍尔器件输出特性测量

①实验仪双刀开关倒向“ U_H ”，测试仪功能选择置于“ U_H ”，然后调节 $I_M = 0.5A$ ，测绘 $U_H - I_S$ 曲线。

	U_1/mV	U_2/mV	U_3/mV	U_4/mV	$U_H = (V_1 + V_2 + V_3 + V_4)/4/mV$
I_S/mA	+B,+ I_S	-B,+ I_S	-B,- I_S	+B,- I_S	
1.00	2.4	-2.67	2.65	-2.41	2.53
1.50	3.59	-3.99	3.97	-3.61	3.79
2.00	4.79	-5.32	5.3	-4.81	5.06
2.50	5.96	-6.62	6.6	-5.98	6.29
3.00	7.17	-7.96	7.94	-7.19	7.57
3.50	8.36	-9.28	9.26	-8.38	8.82
4.00	9.56	-10.6	10.59	-9.58	10.08

$$K = 3.95KGS \cdot A^{-1}$$

②保持 I_S 的值不变($I_S = 3.00mA$)，测绘曲线 $U_H - I_M$

	U_1/mV	U_2/mV	U_3/mV	U_4/mV	$U_H = (V_1 + V_2 + V_3 + V_4)/4/mV$
I_M/mA	+B,+ I_S	-B,+ I_S	-B,- I_S	+B,- I_S	
0.300	4.16	-4.89	4.87	-4.12	4.51
0.400	5.64	-6.41	6.39	-5.64	6.02
0.500	7.14	-7.95	7.93	-7.18	7.55
0.600	8.69	-9.48	9.46	-8.68	9.08
0.700	10.2	-11.01	10.99	-10.24	10.61
0.800	11.76	-12.54	12.52	-11.76	12.15

2. 测量螺线管轴线上磁场分布 ($I_M = 0.500A, I_S = 3.00mA$)

$$K_H = 168mv/(mA \cdot KGS)$$

x/mm	U_1/mV	U_2/mV	U_3/mV	U_4/mV	U_H/mV	B/T
	$+B, +I_S$	$-B, +I_S$	$-B, -I_S$	$+B, -I_S$		
20	0.42	-1.99	1.99	-0.42	1.205	0.002391
30	1.11	-2.65	2.64	-1.11	1.8775	0.003725
40	1.57	-3.13	3.12	-1.61	2.3575	0.004678
50	1.82	-3.34	3.35	-1.82	2.5825	0.005124
60	1.93	-3.48	3.46	-1.95	2.705	0.005367
70	2	-3.54	3.53	-2.01	2.77	0.005496
80	2.03	-3.58	3.56	-2.05	2.805	0.005565
90	2.05	-3.6	3.58	-2.05	2.82	0.005595
100	2.04	-3.61	3.6	-2.07	2.83	0.005615
110	2.06	-3.62	3.6	-2.08	2.84	0.005635
120	2.06	-3.61	3.6	-2.08	2.8375	0.00563
130	2.05	-3.6	3.59	-2.08	2.83	0.005615
140	2.04	-3.6	3.58	-2.07	2.8225	0.0056
150	2.02	-3.57	3.55	-2.04	2.795	0.005546
160	1.98	-3.53	3.52	-2.01	2.76	0.005476
170	1.92	-3.48	3.45	-1.94	2.6975	0.005352
180	1.8	-3.36	3.34	-1.8	2.575	0.005109
190	1.55	-3.12	3.1	-1.56	2.3325	0.004628
200	1.07	-2.65	2.64	-1.11	1.8675	0.003705

注意纪录线圈的霍尔灵敏度 K_H ，单位 $mV/(mA \cdot T)$

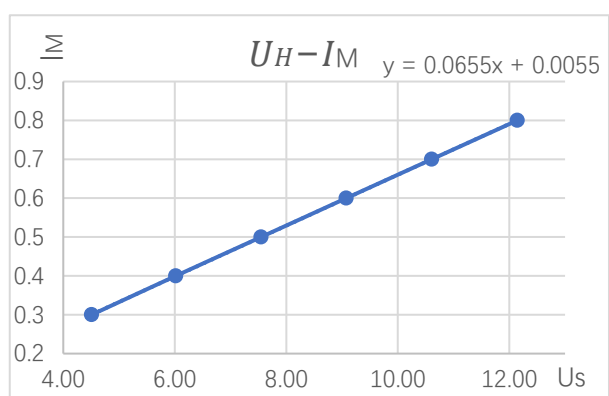
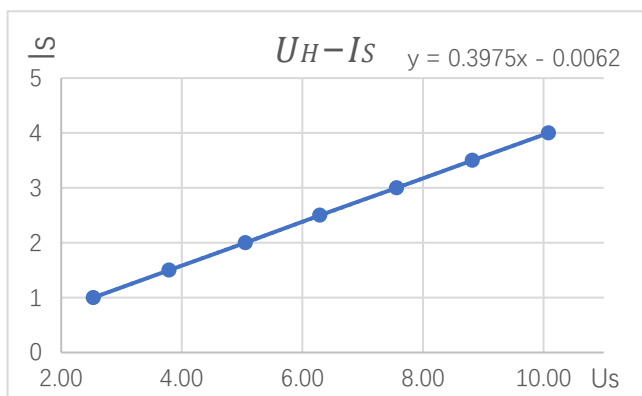
六、数据处理

①实验仪双刀开关倒向“ U_H ”，测试仪功能选择置于“ U_H ”，然后调节 $I_M = 0.5A$ ，测绘 $U_H - I_S$ 曲线。

	U_1/mV	U_2/mV	U_3/mV	U_4/mV	$U_H = (V_1 + V_2 + V_3 + V_4)/4/mV$
I_S/mA	+B,+ I_S	-B,+ I_S	-B,- I_S	+B,- I_S	
1.00	2.4	-2.67	2.65	-2.41	2.53
1.50	3.59	-3.99	3.97	-3.61	3.79
2.00	4.79	-5.32	5.3	-4.81	5.06
2.50	5.96	-6.62	6.6	-5.98	6.29
3.00	7.17	-7.96	7.94	-7.19	7.57
3.50	8.36	-9.28	9.26	-8.38	8.82
4.00	9.56	-10.6	10.59	-9.58	10.08

②保持 I_S 的值不变($I_S = 3.00mA$)，测绘曲线 $U_H - I_M$

	U_1/mV	U_2/mV	U_3/mV	U_4/mV	$U_H = (V_1 + V_2 + V_3 + V_4)/4/mV$
I_M/A	+B,+ I_S	-B,+ I_S	-B,- I_S	+B,- I_S	
0.300	4.16	-4.89	4.87	-4.12	4.51
0.400	5.64	-6.41	6.39	-5.64	6.02
0.500	7.14	-7.95	7.93	-7.18	7.55
0.600	8.69	-9.48	9.46	-8.68	9.08
0.700	10.2	-11.01	10.99	-10.24	10.61
0.800	11.76	-12.54	12.52	-11.76	12.15



$$K = 3.95KGS \cdot A^{-1}, d = 0.5mm$$

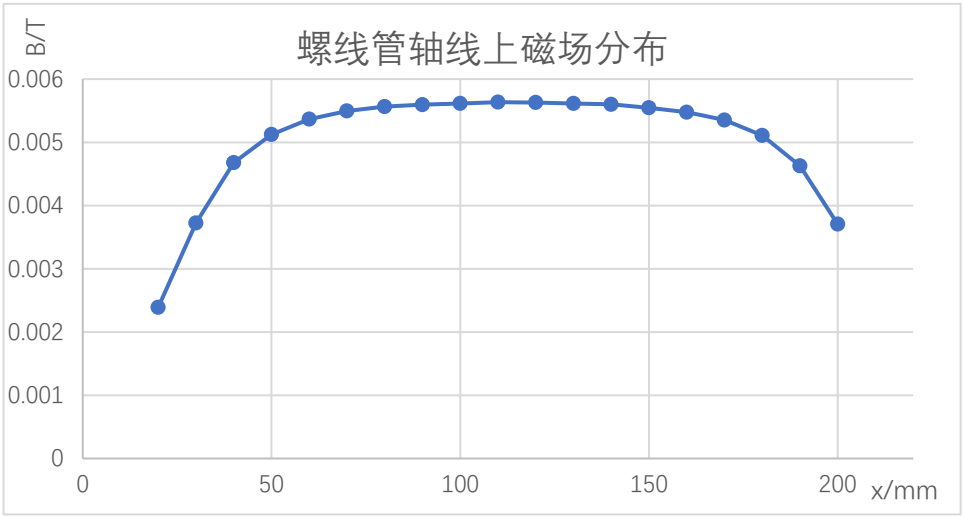
$$\text{由公式 } R_H = \frac{U_H d}{I_S B} \text{ 和 } B = k I_M \text{ 得: } I_S = \frac{d}{I_M R_H k} U_H \quad I_M = \frac{d}{I_S R_H k} U_H$$

$$\text{计算得: } R_H = 0.6369 \text{ mV} \cdot \text{m}/(\text{A} \cdot \text{KGS})$$

$$R_H = 0.6442 \text{ mV} \cdot \text{m}/(\text{A} \cdot \text{KGS})$$

③测量螺线管轴线上磁场分布 ($I_M = 0.500A, I_S = 3.00mA$)

x/mm	U_1/mV	U_2/mV	U_3/mV	U_4/mV	U_H/mV	B/T
	+B,+ I_S	-B,+ I_S	-B,- I_S	+B,- I_S		
20	0.42	-1.99	1.99	-0.42	1.205	0.002391
30	1.11	-2.65	2.64	-1.11	1.8775	0.003725
40	1.57	-3.13	3.12	-1.61	2.3575	0.004678
50	1.82	-3.34	3.35	-1.82	2.5825	0.005124
60	1.93	-3.48	3.46	-1.95	2.705	0.005367
70	2	-3.54	3.53	-2.01	2.77	0.005496
80	2.03	-3.58	3.56	-2.05	2.805	0.005565
90	2.05	-3.6	3.58	-2.05	2.82	0.005595
100	2.04	-3.61	3.6	-2.07	2.83	0.005615
110	2.06	-3.62	3.6	-2.08	2.84	0.005635
120	2.06	-3.61	3.6	-2.08	2.8375	0.00563
130	2.05	-3.6	3.59	-2.08	2.83	0.005615
140	2.04	-3.6	3.58	-2.07	2.8225	0.0056
150	2.02	-3.57	3.55	-2.04	2.795	0.005546
160	1.98	-3.53	3.52	-2.01	2.76	0.005476
170	1.92	-3.48	3.45	-1.94	2.6975	0.005352
180	1.8	-3.36	3.34	-1.8	2.575	0.005109
190	1.55	-3.12	3.1	-1.56	2.3325	0.004628
200	1.07	-2.65	2.64	-1.11	1.8675	0.003705



七、结果陈述：

本实验前两个表格用来计算 R_H ，主要通过已知条件和图像斜率得到。第三个表格呈现出螺线管上磁场分布的曲线。

八、实验总结与思考题

此次实验可以分为两个部分，一个部分测量 R_H ，可以得出 K_H ；而第二个部分已知 K_H 来得到 B ，画出磁场分布，通过对公式的掌握和理解不难得出。

思考题：

1. 如果磁感应强度 B 不垂直于霍尔片，对测量结果有何影响？如何由实验判断 B 与霍尔片是否垂直？

如果磁场 B 不是垂直于霍尔元件片的，那么用测量的霍尔电压计算出来的磁感应强度的大小是磁场在垂直于霍尔元件片的方向上的分量，与原先想要求得的磁场强度不同。

2. 霍尔效应有哪些应用？试举一例，简述其原理。

汽车的发动机转速表，当发动机转动时材料中的载流子在外加磁场中运动，受到洛伦兹力的作用而偏移，形成垂直于电流方向的电场，测量霍尔电压，通过相应的转化，可得转速。

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 20 分	结果陈述实验 总结 10 分	思考题 10 分	报告整体 印象	总分