

实验 18 电子和场实验报告单

教师 陈峻 班级 计算机科学与技术 22(8)班 学号 3122008883 姓名 陈煜祺

实验数据:

表 18-2 电偏转（垂直方向）测量数据

V ₂ =600V	D/mm	-25	-20	-15	-10	-5	0	5	10	15	20	25
	V _d /V	-23.7	-19.3	-14.4	-9.0	-4.3	0	5.0	9.8	14.5	19.0	23.0
V ₂ =800V	D/mm	-25	-20	-15	-10	-5	0	5	10	15	20	25
	V _d /V	-31.7	-25.7	-19.2	-12.6	-6.2	0	6.5	12.7	19.1	25.0	29.9

表 18-4 磁聚焦和电子荷质比的测量数据（第一次聚焦）

电 流	电压	
	700V	800V
I _{正向} /A	1.35	1.49
I _{反向} /A	1.39	1.53
I _{平均} /A	1.37	1.51

数据处理:

1、根据表 18-2 数据，以 D 为纵坐标，以 V_d 为横坐标作 D - V_d 图，通过计算直线斜率求电偏转灵敏度 S_Y ，比较不同阳极电压对电偏转效果的影响。（图中要标示两条直线的电压，图粘贴在下方空白处）

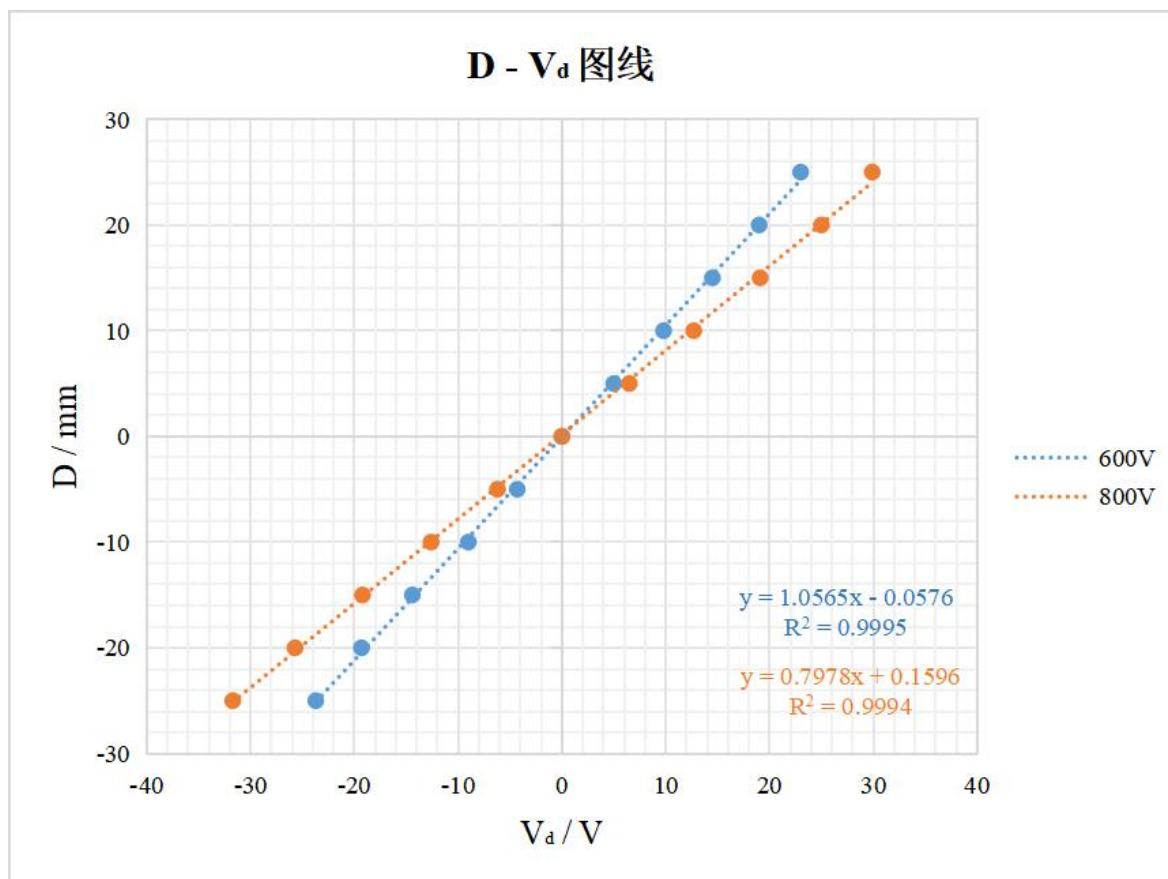


图 1：垂直方向电偏转 D - V_d 变化关系图

由斜率可得 S_Y :

$$V_2 = 600V: S_Y = \frac{D}{V_d} = 1.0565 (mm/V)$$

$$V_2 = 800V: S_Y = \frac{D}{V_d} = 0.7978 (mm/V)$$

结论:

由上可见，阳极电压越大，电偏转灵敏度 S_Y 越高，电偏转效果越强。

2、根据表 18-2 数据进行电子荷质比的计算（要有计算过程，并求出荷质比的平均值）

$$V_2 = 700V:$$

$$\begin{aligned}\frac{e}{m} &= \frac{8\pi^2 V_2 (L^2 + D^2)}{\mu_0^2 N^2 h^2 I_{\text{平均}}^2} \\ &= \frac{8\pi^2 \times 700 \times (0.234^2 + 0.09^2)}{(4\pi \times 10^{-7})^2 \times 526^2 \times 0.145^2 \times 1.37^2} \\ &= 201495873912 C / kg \\ &\approx 2.015 \times 10^{11} C / kg\end{aligned}$$

$$V_2 = 800V:$$

$$\begin{aligned}\frac{e}{m} &= \frac{8\pi^2 V_2 (L^2 + D^2)}{\mu_0^2 N^2 h^2 I_{\text{平均}}^2} \\ &= \frac{8\pi^2 \times 800 \times (0.234^2 + 0.09^2)}{(4\pi \times 10^{-7})^2 \times 526^2 \times 0.145^2 \times 1.51^2} \\ &= 189559408169 C / kg \\ &\approx 1.896 \times 10^{11} C / kg\end{aligned}$$

$$\overline{\left(\frac{e}{m}\right)} = \frac{2.015 \times 10^{11} + 1.896 \times 10^{11}}{2} \approx 1.956 \times 10^{11} C / kg$$

3、实验结论：（简要总结本实验结果）

本次实验中，我了解了示波管的构造和实验原理，进行了垂直方向电偏转实验和磁聚焦实验，记录了相关测量数据，并在课后进行了处理。

根据电偏转实验的数据，进行处理、绘图、计算后，得到了不同电压下电偏转灵敏度 S_Y 的数值；经过对比得出结论，阳极电压越大，电偏转灵敏度 S_Y 越高，电偏转效果越强。根据磁聚焦实验的数据，代入推导得出的电子荷质比公式，进行处理计算后，得到了两组在不同电压下的电子荷质比结果，最后求平均值得到了电子荷质比的数值 $1.956 \times 10^{11} C/kg$ 。

综上所述，本次实验比较了不同阳极电压对电偏转效果的影响，并测定了电子荷质比的大小。