

电子束的偏转

【实验目的】

- 1、了解阴极射线管内灯丝 F、阴极 K、栅极 G、第一阳极（聚焦极） A_1 和第二阳极（加速极） A_2 、水平偏转板 X_1 、 X_2 、垂直偏转板 Y_1 、 Y_2 的结构与作用。
- 2、掌握电子束在横向电场及横向磁场作用下偏转的原理和方式。
- 3、观察电子束的电偏转及磁偏转现象，测定电偏转及磁偏转灵敏度。

【实验仪器】

THQEB-1 型电子束实验仪、示波管、坐标板。

【实验内容和步骤】

1、安装示波管及坐标板，保持示波管中心轴线与管座垂直，坐标板方格线水平和垂直。

2、将“点线切换”置于“点”，适当调节“X 调零”和“Y 调零”电位器，使光点在荧光屏中心。调节“栅极电压 V_G ”电位器，调节荧光屏上光点的辉度，使光点亮度适中。

3、将“电压切换”开关置于“ V_{A2} ”，调节“加速电压 V_{A2} ”，使加速电压 V_{A2} 为 900V。

4、调节“聚焦电压 V_{A1} ”，使荧光屏上光点聚焦，成一小圆点状光点。

5、将“偏转电压切换”置于“X 偏转”，调节“X 偏转”，使 X 偏转电压为 0，将“偏转电压切换”置于“Y 偏转”，使 Y 偏转电压为 0。调节“X 调零”和“Y 调零”电位器，使小圆点状光点在荧光屏坐标原点位置。

6、调节“X 偏转”，使小圆点状光点在水平方向左右偏转，如偏转方向不水平，适当小角度旋转示波管，使偏转方向水平。在旋转后，保持示波管中心轴线与管座垂直，坐标板方格线水平和垂直。记录小圆点状光点从坐标 X_1 偏转到 X_2 X 偏转电压变化量 V_x 。

7、调节“Y 偏转”，使小圆点状光点在垂直方向左右偏转。记录小圆点状光点从坐标 Y_1 偏转到 Y_2 Y 偏转电压变化量 V_y 。

8、改变加速电压 V_{A2} ，使 V_{A2} 为 1000V、1100V、1200V，重复实验内容。

9、同理，将绕线方向一正一反的两个亥姆霍兹线圈安装在示波管两侧，圆侧板朝内，固定侧板朝外，可进行电子束的磁偏转测量。

(1) 将“励磁电流”开关置于“开”，将“励磁电流换向”开关置于“正”，缓慢调节“励磁电流”电位器，记录小圆点状光点从坐标 Y_1 偏转到 Y_2 励磁电流变化量 ΔI 。本实验仪磁偏转只需要很小的励磁电流产生的磁场就能使电子束偏转较大距离，实验时励磁电流最大值为使光点偏转到示波管荧光屏边缘， $I_{\text{MAX}} \leq 0.20\text{A}$ ，且时间不宜太长，控制在 10 分钟内，否则可能损坏亥姆霍兹线圈。

(2) 将“励磁电流换向”开关置于“反”，改变励磁电流的方向，重复实验。

10、实验报告要求：

(1) 根据实验记录数据，计算在不同加速电压 V_{A2} 下电子束水平电偏转灵敏度和垂直电偏转灵敏度。

(2) 比较同一加速电压下电子束水平电偏转灵敏度和垂直电偏转灵敏度大小。

(3) 比较在不同加速电压 V_{A2} 下电子束水平电偏转灵敏度大小和垂直电偏转灵敏度大小。

(4) 计算在不同方向励磁电流、不同加速电压 V_{A2} 下电子束磁偏转灵敏度。

(5) 比较在不同加速电压 V_{A2} 下电子束磁偏转灵敏度大小。

【思考题】

1、电偏转及磁偏转灵敏度是怎样定义的，与哪些参数有关？

2、在不同阳极电压下，为什么电偏转及磁偏转灵敏度会不同？