

光的偏振现象的观察和分析

【实验目的】

- 1、掌握产生和观察、检验偏振光的方法
- 2、对线偏振光、圆偏振光和椭圆偏振光进行分析和检验，了解产生与检验偏振光的元件和仪器

【仪器与用具】

光学平台、可调狭缝、黑玻璃镜和架、偏振片、半波片、1/4波片、光学测角台、氦氖激光器、扩束器

【实验内容】

1、偏振片主截面的确定

当激光光束以布儒斯特角沿水平方向入射到黑玻璃镜上时，黑玻璃镜的反射光为偏振面垂直于入射面的平面偏振光，从透过光强的变化可以确定偏振片的主截面。

2、考察线偏振光通过半波片时的现象

(1) 在光学平台上依次放好氦氖激光器 S 和偏振片 P。旋转 P 看透射光的强度有无变化。再放上检偏器 A，将 A 旋转一周，观察透过 A 的光强怎样变化。

(2) 使 P、A 正交，并在 P、A 之间插入 $\lambda/2$ 片 C_1 ，将半波片转动 360° ，记录透过 A 所观察到的消光现象的次数及消光位置。

(3) 将半波片依次从消光位置转过 $\theta = 15^\circ$ 、 30° 、 45° 、 60° 、 75° 、 90° ，转动 A 再到消光位置，记录每次 A 所转过的角（均从最初的消光位置算起）。

从实验结果总结出线偏振光通过半波片后，其振动方向改变的规律，并加以解释。

3、圆偏振光、椭圆偏振光的产生：

(1) 在 2 (1) 基础上，插入 1/4 波片，将 C_1 转动 360° ，记录透过 A 所观察到的消光现象的次数及消光位置。

(2) 再将 C_1 将转动 15° ，然后转动 A 360° ，观察到什么现象？此时从 C_1 出来的光的偏振状态如何？

(3) 依次将 C_1 转动（以消光位置记作 0° ）， 30° 、 45° 、 60° 、 75° 、 90° ，并每次转动 A 360° ，记录所观察到的现象（记入表 2），并说明各次由 C_1 透出光的偏振状态。

【思考与拓展】

1、平面偏振光通过 $1/4$ 波片后，可以变成哪些偏振光？试画出 $1/4$ 波片的光轴和平面偏振光电矢量振动方向之间的不同角度所对应的不同偏振态。

2、两个光轴互相平行的 $1/4$ 波片相当于一个什么波片？若一平面偏振光通过它们，将会变成什么样的偏振光？

3、如何用光学方法区分 $1/4$ 波片和半波片