**偏振光学实验(基础内容)数据记录表格**

姓名： 学号： 班级： 座位号： 日期： .

**注意事项：**

1. **禁止眼睛直视激光束，禁止将激光束照射他人；**
2. 不准用手触摸元件的光学表面。如必须用手拿光学元件，只能接触其磨砂面；

**实验数据**(实验报告中还应有必要的分析、讨论)

(0) 观察激光束的偏振特性

在起偏器P后放置一白纸屏，转动起偏器，观察激光器光源经起偏器P后的强度变化。记录光强极小时起偏器的度盘读数： 、 。

将起偏器转至光强较强的角度。

因后续实验中需多次观测消光现象，实验中应注意避免由激光器和起偏器P导致的消光。

(4)&(5) 观测布氏角、定起偏器P的透射轴方向

原理：光束以布儒斯特角入射时，反射光为电矢量垂直于入射面的完全线偏振光，反射光中没有电矢量与入射面平行的分量。如起偏器透射轴在水平方向，则入射光电矢量与入射面平行，反射光强极小。

方法：使激光束以布儒斯特角入射反射镜表面，调整起偏器P方位角，当反射光强极小时，则起偏器P的透射轴位于水平方向。

步骤：

1）测量光束正入射反射镜表面时的平台方位角：将反射镜放在小平台上，自制带小孔的纸片放置在出射光束处，调整小平台使反射光束与激光器出射光束重合，记录此时的平台方位角*αi*=0： ；

2）观测布儒斯特角、定起偏器P透射轴方向：转动小平台，使反射光束朝向实验者自身（**反射光束禁止向照射他人方向转动**），并使入射角约为55°。用白纸屏观测光强。交替调整小平台（即入射角）和起偏器P方位角，使反射光强极小。记录此时的小平台方位角和起偏器P方位角。重复测量3次。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 入射角为布儒斯特角时的平台方位角*α*B | 起偏器P透射轴在水平方向的方位角为*p*↔ |
| 1 |  |  |
| 2 |  |  |
| 3 |  |  |
| 平均值 |  |  |

Brewster角测量值*θ*B = - *αi*=0 = ，折射率n = tan*θ*B = 。

**定检偏器A的透射轴方向：**

原理：起偏器P透射轴位于水平方位的方位角已确定，当检偏器A透射轴在垂直方向时，与起偏器P正交消光。

步骤：1）置起偏器P方位角于*p*↔测量平均值位置；2）移去反射镜；3）用毫伏表测量光强；4）转动检偏器A使其与起偏器P正交消光，此时检偏器A的透射轴在垂直方向，记为*α*↨ = 。

(6)测消光比*e*

P盘不动，转动A盘，交替测透射光强极值*I*max和*I*min (用mV表示)。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 测量次数 | *I*max (mV) | *I*min (mV) |
| 1 |  |  |
| 2 |  |  |
| 3 |  |  |
| 平均值 |  |  |

电阻箱阻值R： Ω。

**挡住光源时** *I*0 = mV。

计算得到消光比 。

注：电阻取值宜在50~200 Ω，此时硅光电池接收的光强与输出电压基本线性；

*I*0：挡住光源后，其它光如日光灯、红外线等不可避免地照射到光电池上，这些光可称为背景光或噪声。

(7) 测量透射光强与两偏振器P与A之间夹角*θ*的关系

原理：起偏器P后的出射光束为线偏振光，设其光强为*I*max，该线偏振光经检偏器A后，根据马吕斯定律，其出射光强为*I*maxcos2*θ*。

步骤：起偏器P置于水平方向且保持不动，转动检偏器A至不同方位角，测量经检偏器A后出射光强。

电阻箱示值*R* = Ω， ，*α*↨ = ，**挡住光源时** *I*0 = mV

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 自变量: 起偏器与  检偏器夹角*θ*(°) | 置A盘于方位角  *α=α*↨+90+*θ* (°) | 出射光强测量值  *I*m (mV) | 相对透过率  *I*m / *I*max  或(*I*m- *I*0)/ (*I*max- *I*0) | cos2*θ* |
|  | 0.0 (***I*max**) |  |  |  |  |
|  | 15.0 |  |  |  |  |
|  | 30.0 |  |  |  |  |
|  | 45.0 |  |  |  |  |
|  | 60.0 |  |  |  |  |
|  | 75.0 |  |  |  |  |
|  | 80.0 |  |  |  |  |
|  | 84.0 |  |  |  |  |
|  | 87.0 |  |  |  |  |
|  | 90.0(***I*min**) |  |  |  |  |

在实验报告中画出相对透射率随*θ*变化的关系曲线，并与理论值cos2*θ*的曲线相比较，检验马吕斯定律的符合程度，给出结论。

(8) 定待测波片CX的轴向

原理：将待测波片放在已正交消光的起偏器P和检偏器A之间。旋转波片C，使三者仍保持消光状态，这时波片的一个轴就已平行于偏振器P的透射轴方向。

步骤：将起偏器P透射轴置于水平方向 = ，检偏器A透射轴置于垂直方向*α*↨ = 。将待测波片Cx置于小平台上。转动待测波片Cx，使三者消光，记录待测波片Cx的一个轴在垂直方向时的度盘示值*cx* = 。

(9) 定波片C0的快轴方向(大致方向已标出)

原理：同上。

步骤：移去待测波片Cx。轻轻地装上仪器配套的波片盘C0，用上一步骤方法定出波片快轴在垂直方向时的度盘方位角*c*0 = 。该波片快轴大致方向已在盘上用圆点标出。

(10)线偏振光经过1/4波片

内容：观测线偏振光经过1/4波片C0后的偏振态的改变。

方法：激光器经起偏器P后的出射光束为线偏振光。该线偏振光经过1/4波片C0后，出射光的偏振态与波片和起偏器之间夹角*β*有关。通过检偏器A和光强计（毫伏表）可检验出射光的偏振态。

步骤：保持1/4波片C0快轴于垂直方向，转动起偏器P，使起偏器P的透射轴与波片慢轴之间的夹角*β*分别为0°、22.5°、45°、67.5°。在每个夹角*β*处，转动检偏器A，测出透射光的长轴方位角*αi*和光强极大值*I*max、极小值*I*min。计算极值比。说明何时透射光近似为线偏振光或圆偏振光。

起偏器P透射轴置于水平方向*p*↔ = ，波片C0度盘示值*c*0 = °。

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | *p*-*p*↔ (°) | *p* (°) | 检偏器A透射轴在出射光长轴方向时的方位角*αi*(°) | *I*max  (mV) | *I*min  (mV) | 出射光长轴**与水平方向的夹角**  *Ψ*=*α*↨+90-*αi*(°) | *b*2/*a*2  ≈ *I*min/*I*max | 用(11)式  计算 (°) | 用(2)式  计算 (°) |
| 1 | 0.0 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 2 | 22.5 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 3 | 45.0 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 4 | 67.5 |  |  |  |  |  |  |  |  |

注∶由于测量误差等原因，最后两列计算结果可能无解。

(11) 线偏振光通过1/2波片或全波片

内容：令C0的快轴和Cx的一轴平行。将起偏器P透射轴置于不同方位，观测起偏器P后出射的线偏振光经两波片后偏振态的改变（用检偏器A和毫伏表检验）。由测量数据判断它们组成了1/2波片还是全波片，并由此定出待测波片Cx的快轴方向（写在表格右侧）。

CX某轴置于垂直方向，度盘示值 °；C0快轴置于垂直方向，度盘示值 °

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | *p*-*p*↔ (°) | *p* (°) | 消光时A盘  度盘读数*αi* (°) | 消光时  光强读数 | *α*↨-*αi* (°) |
| 1 | 0.0 |  |  |  |  |
| 2 | 15.0 |  |  |  |  |
| 3 | 30.0 |  |  |  |  |
| 4 | 45.0 |  |  |  |  |

(12) 线偏振光通过全波片或1/2波片

令C0的慢轴和Cx的同一个轴平行，观测线偏振光经过这两个1/4波片后偏振态的改变，由测量数据判断他们近似组成了全波片还是1/2波片，并由此判断出待测波片Cx的快轴方向（写在表格右侧）。

Cx某轴保持垂直方向不变，度盘示值 °；C0快轴转动90°至水平方向，度盘示值 °

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | *p*-*p*↔ (°) | *p* (°) | 消光时A盘  度盘读数*αi* (°) | 消光时  光强读数 | *α*↨-*αi* (°) |
| 1 | 0.0 |  |  |  |  |
| 2 | 15.0 |  |  |  |  |
| 3 | 30.0 |  |  |  |  |
| 4 | 45.0 |  |  |  |  |

**实验完毕后，将光学元件放入盒内，仪器复原后才能离开。**