

偏振光的特性

201711140236 物理系基地班 李励玮

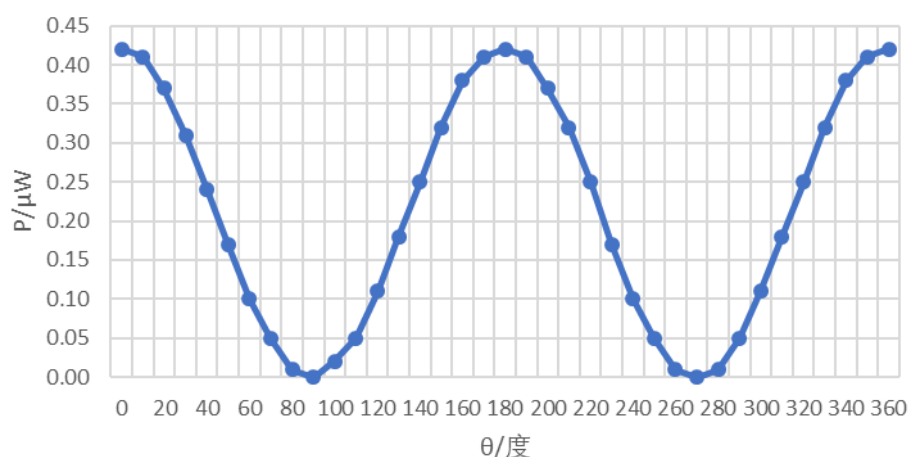
实验内容与实验步骤

1. 马吕斯定律的验证

实验数据：

$\theta/\text{度}$	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170
$P/\mu\text{W}$	0.42	0.41	0.37	0.31	0.24	0.17	0.10	0.05	0.01	0.00	0.02	0.05	0.11	0.18	0.25	0.32	0.38	0.41
180	190	200	210	220	230	240	250	260	270	280	290	300	310	320	330	340	350	360
0.42	0.41	0.37	0.32	0.25	0.17	0.10	0.05	0.01	0.00	0.01	0.05	0.11	0.18	0.25	0.32	0.38	0.41	0.42

P- θ 曲线



可见可以符合马吕斯定律 $I = I_0 \cos^2 \theta$ 。

2. 分析半波片的作用

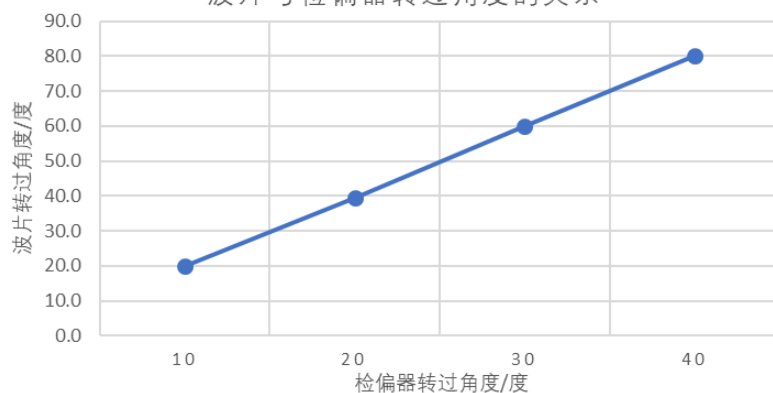
1) 旋转波片一圈时消光 4 次。

因为在半波片能使平面偏振光分出两束光，这两束光存在一定的相位差；且半波片转一圈时有四次达到两束光的相位差为 $(2k + 1)\pi$ 。

2) 测得实验数据

波片转过角度/度	10	20	30	40
检偏器旋转角度/度	20.0	39.5	60.0	80.0

波片与检偏器转过角度的关系



原本光轴与入射线偏振光的方向垂直或者重合；转过 θ 后，e 光与光轴夹角为 θ 。半波片会使 o 光和 e 光产生的相位差 π 。两者合振动相对于初始改变 2θ 。通过波片，光关于光轴做了对称，也就是光转过 2θ ，因此，检偏器要转过 2θ ，才发生消光。

3. 分析 1/4 波片的作用

波片转过 15° :

实验数据

检偏器转过角度/度	0	15	30	45	60	75	90	105	120	135	150
P/ μ W	13.2	34.5	66.2	98.3	122.5	132.5	127.5	106.1	74.4	42.3	17.1

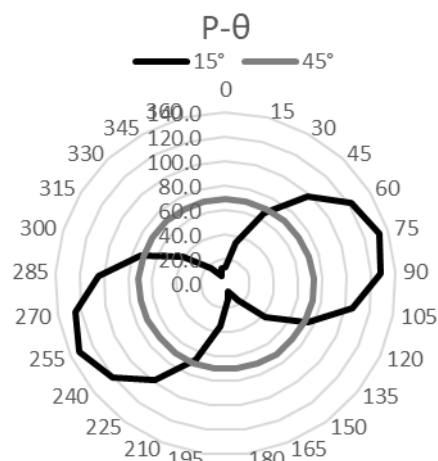
165	180	195	210	225	240	255	270	285	300	315	330	345	360
6.5	13.2	35.3	66.4	97.5	120.6	132.1	125.5	104.3	73.0	41.6	17.1	6.5	13.2

波片转过 45° :

实验数据

检偏器转过角度/度	0	15	30	45	60	75	90	105	120	135	150
P/ μ W	69.7	69.6	69.8	70.5	70.7	71.8	72.2	72.7	72.5	71.6	71

165	180	195	210	225	240	255	270	285	300	315	330	345	360
70.2	69.7	69.9	70.1	70.1	70.2	70.5	70.8	71.6	71.2	71	70.3	70	69.7



由图像可知, $1/4$ 波片转过 15° 后, 出射光成椭圆偏振光, 在检偏器转过一圈时, 出射光光强会出现两次最大值, 两次最小值。转过 15° 后, 出射光为圆偏振光, 在检偏器转过一圈时, 出射光光强不变。

实验数据

1. θ	0°	10°	20°	30°	40°	50°	60°	70°	80°	90°	100°	110°	120°
$P/\mu W$	0.42	0.41	0.37	0.31	0.24	0.17	0.10	0.05	0.01	0.00	0.02	0.05	0.11

130°	140°	150°	160°	170°	180°	190°	200°	210°	220°	230°	240°	250°	260°
0.18	0.25	0.32	0.38	0.41	0.42	0.41	0.37	0.32	0.25	0.17	0.10	0.05	0.01

270°	280°	290°	300°	310°	320°	330°	340°	350°	360°
0.00	0.01	0.05	0.11	0.18	0.25	0.32	0.38	0.41	0.42

2. (1) 有4次消光

(2) 玻片转过角度 $10^\circ \quad 20^\circ \quad 30^\circ \quad 40^\circ$

检偏器转过角度 $20^\circ \quad 40^\circ \quad 60^\circ \quad 80^\circ$

3. 15

检偏器转过角度

	10°	20°	30°	45°	60°	78°	90°	108°	120°	135°	150°	165°	180°	198°
P/UW	0.27	0.53	0.73	0.80	0.86	0.90	0.95	0.97	0.98	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99
3.2	210	225	240	255	270	285	300	315	330	345	360			
66.4	0.71	0.88	0.94	0.97	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99

48

检偏器转过角度 $15^\circ \quad 30^\circ \quad 45^\circ \quad 60^\circ \quad 78^\circ \quad 90^\circ \quad 108^\circ \quad 120^\circ \quad 135^\circ \quad 150^\circ \quad 165^\circ \quad 180^\circ \quad 198^\circ$

	15°	30°	45°	60°	78°	90°	108°	120°	135°	150°	165°	180°	198°
P/UW	0.23	0.45	0.65	0.82	0.95	0.96	0.94	0.82	0.62	0.37	0.20	0.03	0.03
69.7	210	225	240	255	270	285	300	315	330	345	360		
70.1	0.36	0.54	0.82	0.95	0.96	0.94	0.82	0.62	0.37	0.20	0.03	0.03	

4

李 11.28