**《基础物理实验》实验报告**

实验名称 光学基础实验 指导教师 左战春

姓名 陈苏 学号 2022K8009906009 组号 01-1 号（例：01-1）

实验日期2023年 09 月 18 日 实验地点 教学楼705 调课/补课 □是 成绩评定

一. 实验内容与实验记录

使用实验设备为：光学平板，内六角螺丝，六角扳手，He-Ne激光器，平面铝反射镜2个，分束棱镜2个，光阑2个，平凹透镜（），平凸透镜（），偏振片2个，一维调整架，分划板。

1. 马赫-曾德尔干涉仪

调整光学元件，使得元件中心位于同一高度（高于台面约）。

固定激光器，2个反射镜和2个光阑。利用光阑定标，反复调整反射镜使得激光与台面平行。在放好2个反射镜和2个光阑后，调整方法为先调整前方反射镜使得激光穿过前方光阑中心，然后调整后方反射镜使得激光穿过后方光阑中心；若此时激光偏离前方光阑中心，再调整前方反射镜使得穿过前方光阑中心；由此往复若干周期，使得激光恰好从2个光阑中心穿过。

在第2个反射镜后固定凹透镜（平面朝向激光），调整凹透镜的高度和朝向，使得发散的光斑中心与光阑中心重合。在凹透镜后约固定凸透镜（凸面朝向激光），调整凸透镜的位置，高度和朝向，使得它出射一束平行光，且光束中心与光阑中心重合。

在凸透镜后固定分束棱镜，调整分束棱镜的朝向，使得它出射的两束光相互垂直，且与台面平行。然后在分束棱镜后固定剩下的分束棱镜和2个反射镜，使得从分束棱镜出射的两束光重合，此时能在分束棱镜后观察到明显的干涉条纹。

搭建好的光路如图所示。

|  |
| --- |
| 图1-1 理论光路图 |
| 图1-2 实物光路图 |

观察到的干涉条纹如图所示。

|  |  |
| --- | --- |
| 图2-1 马赫-曾德尔干涉图一 | 图2-2 马赫-曾德尔干涉图二 |

2. 马吕斯定律

将两个偏振片固定在光路中，再将光电池固定在偏振片后。旋转偏振片的角度，观察激光以不同强度出射时的光电流。记录对应于不同角度（每30°测量一次）的光电流，和对应于光电流极值的偏振片夹角。

|  |
| --- |
| 图3 马吕斯定律光路图 |

表1 马吕斯定律测量数据表

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 夹角 |  | 偏振片1角度/° | 偏振片2角度/° | 光电流 |
| 90 | 0 | 0.0 | 39.0 | 17.80nA |
| 60 |  | 0.0 | 70.0 | 272.2nA |
| 30 |  | 0.0 | 100.0 | 0.807μA |
| 0 | 1 | 0.0 | 129.5 | 1.001μA |
| 30 |  | 0.0 | 160.0 | 0.715μA |
| 60 |  | 0.0 | 190.0 | 230.4nA |
| 90 | 0 | 0.0 | 220.5 | 21.55nA |

|  |
| --- |
| 图4 与光电流的关系 |

3. 夫琅禾费衍射

将分划板固定在光路中，观察分划板上不同衍射屏对应的衍射图样，光路如图所示。

|  |
| --- |
| 图5 夫琅禾费衍射光路图 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 衍射屏编号 | 尺寸参数 |  |
| 单缝DF1 |  | 图6-1单缝DF1衍射图样 |
| 双缝SF1 |  | 图6-2 双缝SF1衍射图样 |
| 双缝SF2 |  | 图6-3 双缝SF2衍射图样 |
| 双缝SF3 |  | 图6-4 双缝SF3衍射图样 |
| 4缝DF1 |  | 图6-5 4缝DF1衍射图样 |
| 9缝DF2 |  | 图6-6 9缝DF2衍射图样 |
| 光栅GS1 | 纵横均为50条/mm | 图6-7 光栅GS1衍射图样 |
| 光栅GS2 | 纵向50条/mm | 图6-8 光栅GS2衍射图样 |
| 双孔SK1 |  | 图6-9 双孔SK1衍射图样 |
| 双孔SK2 |  | 图6-10 双孔SK2衍射图样 |
| 双孔SK3 |  | 图6-11 双孔SK2衍射图样 |
| 矩孔JK |  | 图6-12 矩孔JK衍射图样 |

二. 实验思考与心得

这次实验学习了光学实验的基本调整方法，了解了马赫-曾德尔干涉仪，马吕斯定律和夫琅禾费衍射的原理和实验思路。同时，加深了对光波动性的理解。