

预习报告		实验记录与分析		总成绩	
30		50		80	

年级、专业：		组号：	
姓名：		学号：	
日期：		教师签名：	

## 光学像差实验 I

### 【实验报告注意事项】

- 实验报告由两部分组成：
  - 预习报告：课前认真研读**实验讲义**，弄清实验原理；实验所需的仪器设备、用具及其使用、完成课前预习思考题；了解实验需要测量的物理量，并根据要求提前准备实验记录表格（可以参考实验报告模板，可以打印）。**（30 分）**
  - 实验记录与分析：认真、客观记录实验条件、实验过程中的现象以及数据。实验记录请用珠笔或者钢笔书写并签名（**用铅笔记录的被认为无效**）。**保持原始记录，包括写错删除部分，如因误记需要修改记录，必须按规范修改。**（不得手记的值输入到电脑打印）；离开前请实验教师检查记录并签名。**（50 分）**
- 本实验报告可提前打印出来，当场记录分析完成交给带实验的老师，课后无需再提交。若当场完成不了，则请课后完成，再扫描并通过 seelight 提交。**

**注意：本文档已留出填写空间，若填写空间不够的话请提前规划留白，做到报告的美观！**

- 注意事项：
  - 实验中**避免激光器伤到眼睛**
  - 避免用手直接接触镜片的光学面
  - 安装镜片时需在光学平台上尽量靠近台面的高度操作，以免失手跌落摔碎镜片
  - 实验平台配件所用固定螺钉需拧紧，以免镜架晃动；但不可过紧，以免损坏
  - 实验前需按仪器清单检查光学元件是否齐全，**实验结束后按照顺序放回元件盒**

【实验目的】 (3分)

【仪器用具】（3分）（列出仪器、器材的名称、数量和主要参数等）

编号	仪器用具名称	数量	主要参数（型号，测量范围，测量精度等）
1			
2			
3			

**【原理概述】**（15分）（概述色差和慧差产生的原理）（请用自己的语言描述，勿大幅 copy 讲义等）（填写空间不够的话请提前规划留白，做到报告的美观）

### 1. 慧差与孔径、视场的关系？

2. 产生色差原因？列举几种消色差的方法

### 3. 针孔滤波的工作原理

专业：		年级：	
姓名：		学号：	
室温：		实验地点：	
学生签名：		评分：	
日期：		教师签名：	

光学像差实验 I

【实验内容、步骤、结果及讨论】（按照实验顺序依次简要记录实验内容及步骤，重点记录测量结果，并按要求进行分析）（空间不够，可自行加页）  
（注意：提前设计、准备好记录表格）

(一) 色差测量实验(15 分)

实验光路如图 9 所示：

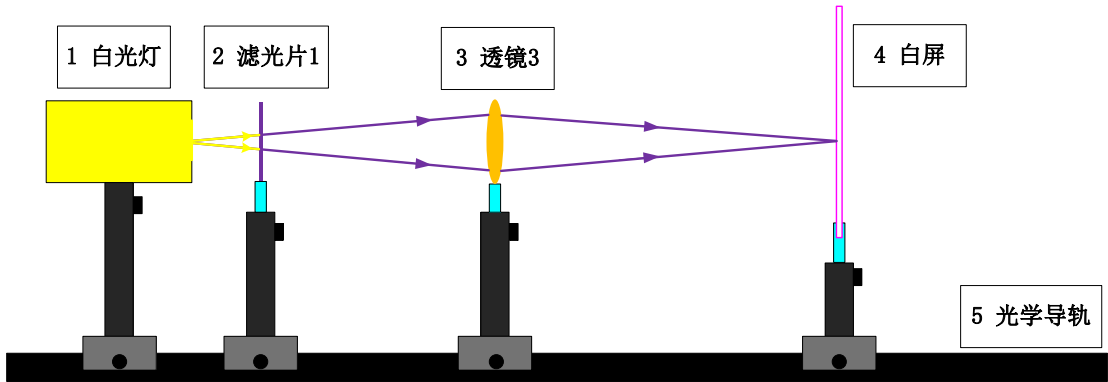


图 9 位置色差测量光路图

实验步骤如下：

- 按图示光路，先摆放溴钨灯、透镜、白屏，调整透镜 3 的中心高与光源等高，使光源在透镜 3 的物方 1~2 倍焦距处，调整白屏的位置，找到溴钨灯灯丝最清晰的像位置，并记录该位置  $x_1 = ( \quad )$ ；
- 按图示光路，放置滤光片 1，调整白屏的位置，找到这时溴钨灯丝最清晰的像位置并记录白屏位置  $x_2 = ( \quad )$ ；
- 更换为滤光片 2，再调整白屏的位置，找到这时溴钨灯丝最清晰的像位置并记录白屏位置  $x_3 = ( \quad )$ ；
- 计算位置色差；
- 判断波长与折射率之间的关系。

**(一) 光路调试与慧差测量实验(25 分)**

实验光路如图 10 所示。

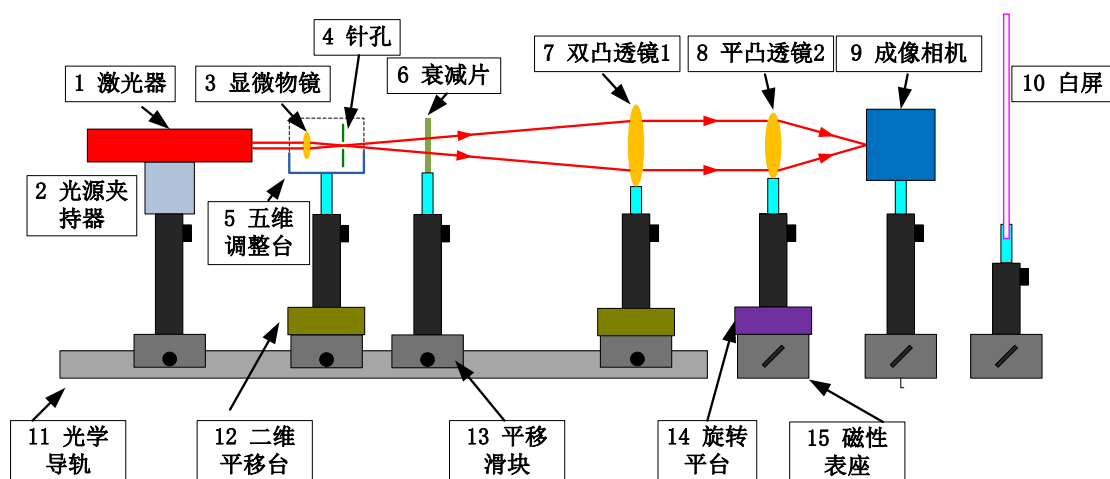


图 10 慧差观测光路图

实验步骤如下：

- 1、根据图示布局及元器件参数，**估计**各器件的摆放位置，并做初步的**预调整**；
- 2、放置好激光器，打开光源，白屏安装在滑块上并在导轨上前后移动，利用激光光源打在白屏上的光点的位置**调整**激光器的方位和俯仰，使得光点的位置随白屏的移动基本不变；之后在离激光器约 400mm 的位置固定白屏，并在白屏上**标记**光斑的位置；
- 3、把显微物镜和针孔**安装**到五维调整机构上，并如图摆放，让激光正入射显微物镜，先**调整**针孔的位置，使其位于显微物镜的焦点位置，直到出现环形衍射光斑；**后微调**五位调整机构的高低和左右（垂直光轴方向）平移，同时微调针孔的平移，**目标**是使得环形衍射光斑的中心位于第 2 步中所标记的位置；之后**固定并保持**显微物镜和针孔的位置不变。**记录**此时调试出来的环形衍射光斑；
- 4、如图**摆放**上双凸透镜 1，对经过针孔的发散球面波进行准直。**调整**透镜的位置，使光斑与镜面通孔同心，并使针孔位于透镜的焦点位置，光斑经过透镜后为近似平行光（前后平移白屏，观察光斑在白屏上的尺寸，如光斑大小基本不变，则可判定出射光为平行光）；
- 5、如图**摆放**上平凸透镜 2（也可用平凸透镜 3）（平面朝入射光方向），**调整**该透镜的位置，使入射光斑与镜面同心，并使旋转调整机构位于调整的中间位置，方便后续的正负角度调整。
- 6、如图**先摆放**上衰减片 1，**后安装**成像相机，**打开**相机控制采集软件，**采集**图像，**调整**相机位置，使相机靶面位于平凸透镜 2 的焦点处，并使图像尽可能位于靶面中心。最开始应通过软件把相机的增益和曝光时间调低，防止过度曝光，损坏相机。如果衰减的不够，可以用上衰减片 2。在图像没有饱和的情况下，**记录**此时得到的焦点图像；在光路调整没有问题的情况下，此时应该得到一个圆心光斑，并可看到暗的同心环。

7、**调整**旋转调整机构的旋转角度，使平凸透镜 2 发生偏转，观察并**记录**此时得到的**焦点图像**，同时**记录**偏转角度（这一步应该能够观察到前述慧差所对应的像斑形状）；在旋转调整机构的角度调整范围内选 5 点（如 $-10^\circ$ 、 $-5^\circ$ 、 $0^\circ$ 、 $5^\circ$ 、 $10^\circ$ ），分别**记录**对应得到的图像，**分析**慧差大小随角度的变化关系；

【实验后桌面收拾情况】 (5 分)

【实验过程遇到问题记录】 (5 分)

