

《光信息综合实验》课程实验教学大纲

课程编号： B0403111C

课程名称： 光信息综合实验

课内总学时： 32

实验学时： 16

一、实验课程的性质、目的和任务

性质：本课程是电子科学与技术专业的一门专业课。由 16 学时理论课程与 16 学时实验课程结合而成。本课程独立设课。

目的和任务：信息光学是应用光学、计算机和信息科学相结合而发展起来的一门新的光学学科，是信息科学的一个重要组成部分，也是现代光学的核心。通过本课程的理论学习，可以使学生了解和掌握现代光学原理，可以用空间频率的分布和变化来描述光学图像，从而掌握现代光学信息处理技术。通过实验环节，使学生加深对信息光学相关理论知识的理解，认识各类光学元器件，并能够根据光路图搭建光路或自己设计光路。培养学生使用光信息处理实验设备的能力以及运用实验方法解决实际问题的能力。

二、实验内容、学时分配及基本要求

序号	实验项目名称	学时	实验内容及要求	开出组数	每组人数	实验类型	选做	必做	备注
1	阿贝成像和空间滤波实验	3	内容： 认识各类光学元器件，应用基本光学元器件搭建光路，调节光路共轴，验证阿贝成像原理，操作波特实验、空间滤波实验和 θ 调制实验。 要求： 了解透镜孔径对成像的影响和两种简单的空间滤波，掌握在相干光条件下调节多透镜系统的共轴，验证和演示阿贝成像原理，加深对傅里叶光学中空间频谱和空间滤波概念的理解，初步了解简单的空间滤波在光信息处理中的实际应用。	8	2	验证		√	

2	像面全息实验	3	<p>内容:</p> <p>搭建光路，操作像面全息实验，进行全息片冲洗，观察实验结果。</p> <p>要求:</p> <p>操作像面全息实验，掌握像面全息的记录和再现原理，学会制作像面全息图，观察像面全息图的再现像，掌握光路调节要点，比较其与普通三维全息图的不同之处，分析离焦量对像面全息图再现像清晰度的影响。</p>	8	2	验证	√	
3	彩虹全息实验	3	<p>内容:</p> <p>搭建光路，操作彩虹全息实验。进行全息片冲洗，观察实验结果。</p> <p>要求:</p> <p>理解彩虹全息的基本理论和拍摄方法，了解“虚像”拍摄和“真像”拍摄的区别，了解一步彩虹全息和两步彩虹全息图制作的优缺点，掌握狭缝对制作彩虹全息图的影响。掌握光路调节要点，观察彩虹全息图的再现像，比较其与像面全息、普通三维全息图的不同之处。</p>	8	2	验证	√	
4	全息存储实验	3	<p>内容:</p> <p>搭建光路，操作全息存储实验。进行全息片冲洗，观察实验结果。</p> <p>要求:</p> <p>了解光学全息术，了解有透镜和无透镜两种傅里叶变换全息存储，掌握傅里叶变</p>	8	2	验证	√	

			换全息图用于资料存储的原理。了解光路中各元件的要求，掌握光路调节要点，观察再现像。理解记录介质面离焦的作用。						
5	特征识别实验	4	<p>内容:</p> <p>搭建光路，操作特征识别实验，学习定位冲洗全息片，观察实验结果。</p> <p>要求:</p> <p>了解匹配滤波器的概念、结构特点及作用原理，掌握匹配滤波器的制作方法，掌握特征识别光路调节要点，调整光路，制作出给定图像的匹配滤波器，学习定位冲洗全息片，观察相关及卷积图像并加以解释。(具体要求见附件)</p>	8	2	综合	√	参见《综合性实验教学大纲》	

三、考核及实验报告

(一) 考核

本课程独立设课、独立评分。总评成绩由平时成实验成绩（50%）和考核成绩（50%）构成。平时实验成绩以每项实验的现场操作评定成绩（20%）及实验后提交的实验报告成绩（30%）做为依据。其中，综合性实验报告的成绩是由预习报告和实验后提交的报告成绩综合评定，考核成绩以学期末考核打分评定。

(二) 实验报告

实验报告内容：

实验题目（写明该次实验题目）；实验日期；实验内容（实验操作的步骤或实验过程，要求步骤完整）；实验数据记录；实验小结（实验中遇到的问题及解决方法）。

实验报告要求：

原理完整、结论与分析完整、书写规范、文字简练、语句通顺、图表清晰。实验报告以书面形式递交。

四、主要仪器设备

硬件：

阿贝成像和空间滤波实验：光学平台，He-Ne 激光器，安全灯，薄透镜若干，溴钨灯（12V，50W）及直流电源，方向滤波器，光栅（正交及 θ 调制各一），网格字；

像面全息实验：光学平台，He-Ne 激光器，溴钨灯，曝光定时器，分束镜，扩束镜，全息干板，安全灯，透镜若干；

彩虹全息实验：光学平台，He-Ne 激光器，安全灯，曝光定时器，分束镜，狭缝，透镜若干；

全息存储实验：光学平台，He-Ne 激光器，曝光定时器，薄透镜，反射镜，分束镜，显微物镜，全息干板，安全灯，待存储的图文，普通干板架，透镜若干；

特征识别实验：光学平台，He-Ne 激光器，曝光定时器，薄透镜，反射镜，分束镜，显微物镜，全息干板，安全灯，普通干板架，透镜若干；

软件：

无

五、教材及参考书

教材

[1] 《光信息综合实验》。南京邮电学院光电工程学院。

参考书

[1] 王仕璠. 现代光学实验教程. 北京：北京邮电大学出版社，2004

[2] 苏显渝，李继陶. 信息光学. 北京：科学出版社，2004

六、说明

无

执笔人：孙晓芸

审核人：徐荣青

实验院长：

编写完成时间： 2009.12

综合性实验教学大纲

课程编号：B0403111C

实验课程名称：光信息综合实验

实验项目名称：特征识别实验

实验类型：综合性实验

实验类别：基础 专业基础 专业

实验学时：4

所涉及的课程及知识点：

- 1、《信息光学》 第五章 光学全息：参考光与物频谱干涉
- 2、《信息光学》 第八章 空间滤波：典型的相干滤波系统，4f 系统
- 3、《信息光学》 第九章 相干光学处理：匹配滤波与图像识别

一、实验目的

- 1、了解匹配滤波器的概念、结构特点及作用原理；
- 2、掌握匹配滤波器的制作方法，并制作出给定图像的匹配滤波器；
- 3、了解光学图像识别的原理，练习调整图像识别光路，观察相关及卷积图像并加以解释。

二、实验内容

搭建光路，操作特征识别实验，学习定位冲洗全息片，观察实验结果。

三、实验仪器设备和材料清单

光学平台，He-Ne 激光器，曝光定时器，薄透镜，反射镜，分束镜，显微物镜，全息干板，安全灯，普通干板架，准直透镜， $f=110\text{mm}$ 透镜， $f=190\text{mm}$ 透镜，输入平面架，定位冲洗架，小烧杯，显影、定影溶液。

四、实验要求

了解匹配滤波器的概念、结构特点及作用原理，掌握匹配滤波器的制作方法，并制作出给定图像的匹配滤波器，了解光学图像识别的原理，练习调整图像识别光路，观察相关及卷积图像并加以解释。具体要求见下：

- 1、选择光学部件：根据实验光路选择适当的光学部件。
- 2、调整光路：根据光路图搭建实验光路，所有光学部件的中心高度必须一致。
- 3、制作匹配滤波器：调节好光路后曝光，制作匹配滤波器，此步骤是整个实验成败的关键。
- 4、观察相关及卷积结果：全息图复位后，挡住参考光束，只让物的频谱光束照射全息图(即匹配滤波器)，观察自相关亮点及卷积像。
- 5、观察输入图像位置变化对自相关亮点的影响：平移输入图像，观察自相关亮点的变化情况。
- 6、失配情况的观察：无自相关亮点。

五、实验报告要求

- 1、简要地说明实验名称、目的、任务；详细记录实验的内容、原理、方法和实验步骤。
- 2、在报告中认真画出实验所采用的光路图，详细标明各光学元件的名称。
- 3、结合课程相关知识，对实验结果深入分析。

4、总结在整个实验过程所遇到的问题和困难，谈出自己的经验和体会。

六、思考题

1、从许多人的指纹中，检查是否有某人的指纹，这叫做指纹识别。试详细叙述指纹识别的具体步骤。

2、如果用字母“A”制作匹配滤波器，识别时用倒置的字母“V”输入，问输出面上能否得到自相关亮点?为什么?

3、如果要同时检测一页书上几种字符(例如四种)各有多少，应制作怎样的匹配滤波器?

执笔人：孙晓芸

审核人：徐荣青

实验院长：

编写完成时间： 2009.12