

南京信息工程大学

2012 年招收攻读硕士学位研究生入学考试

考试科目代码：862

考试科目名称：物理光学

第一部分 目标与基本要求

一、目标

物理光学是我校光学专业硕士生入学考试可以选择的二门专业基础课之一。它的评价标准是高等学校优秀本科毕业生所能达到的水平，以保证被录取者有良好的光学理论基础。主要考查学生系统掌握物理光学基本原理、基础知识及相关应用能力。要求考生具备较为扎实的物理光学基础，以便后续相关课程的学习并为今后的科学研究打下光学基础。

二、基本要求

对物理光学基础部分，考生应着重掌握物理光学的基本概念、基本原理、基本规律，适当注意物理光学与自然科学、工程技术相关学科的联系，应用物理光学知识解决实际问题。

三、考试形式与试卷结构

- (一) 答卷方式：闭卷，笔试
- (二) 答题时间：180 分钟
- (三) 题型：证明和计算
- (四) 参考书目：

第二部分 内容与考核目标

一、光的电磁理论

1. 掌握积分和微分形式的麦克斯韦尔方程组，物质方程
2. 熟练掌握电磁场的波动性，波动方程，光速，折射率
3. 理解平面电磁波的简谐波形式和复数形式，复振幅和光强度，平面电磁

波的性质

4. 理解球面波和柱面波
5. 理解辐射能，坡印廷矢量
6. 掌握电磁场的边值关系
7. 掌握反射、折射定律，了解菲涅尔公式，反射率和透射率
8. 全反射，隐逝波
9. 了解金属表面的透射和反射
10. 理解光的吸收、色散和散射

二、光波的叠加与分析

1. 熟练掌握两个频率相同、振动方向相同的单色光波的叠加，代数加法，复数加法，相幅矢量加法
2. 理解驻波形成的条件和表现特征
3. 理解两个频率相同、振动方向互相垂直的单色光波的叠加，椭圆偏振光的特征与参与叠加光束的关系
4. 理解不同频率的两个单色光波的叠加，光学拍产生的条件、表达，群速度和相速度
5. 了解复杂光波的分解，周期性和非周期性光波分解的特点

三、光的干涉和干涉仪

1. 掌握产生干涉的条件
2. 理解杨氏干涉实验中，观察屏处光强分布的推导，干涉条纹的特点和计算
3. 了解分波前法干涉的其它实验装置
4. 理解条纹的对比度定义，对比度如何受光源大小、光源单色性和两相干光波振幅比例的影响，推导过程，空间相干性和时间相干性
5. 了解相干性理论。互相干函数和复相干度，时间相干度和空间相干度
6. 理解平行平板产生的干涉，条纹定义域，等倾条纹计算
7. 了解楔形平板产生的干涉，定域面位置和定域深度，等厚条纹计算
8. 掌握用牛顿环测量透镜的曲率半径的方法，近似条件，公式推导和条纹计算

9. 了解平面干涉仪在测量中的应用
10. 理解迈克尔逊干涉仪的基本构成，工作原理
11. 了解泰曼干涉仪和傅立叶变换干涉仪的基本构成，工作原理
12. 了解马赫-泽德干涉仪的基本构成，工作原理

四、多光束干涉与光学薄膜

1. 掌握平行平板的多光束干涉。干涉光强公式推导，干涉图样特点，条纹锐度
2. 了解法布里-珀罗干涉仪和陆末-盖尔克板的应用
3. 理解多光束干涉原理在薄膜理论中的应用。单层薄膜的透射和反射率计算，增透和增反膜工作原理，多层膜的计算方法，干涉滤光片工作原理
4. 了解薄膜系统光学特性的矩阵计算方法。薄膜的特征矩阵，膜系反射率和透射率计算
5. 了解薄膜波导的传播模式，波导中的场分布，波导的光耦合

五、光的衍射

1. 了解惠更斯-菲涅尔原理
2. 掌握基尔霍夫衍射理论
3. 熟练掌握基尔霍夫衍射公式的近似：菲涅尔近似和夫琅和费近似
4. 熟练掌握矩孔和单缝的夫琅和费衍射装置、衍射公式的意义，衍射图样的特点和计算
5. 理解圆孔的夫琅和费衍射图样的特点和计算
6. 理解光学成像系统的衍射与分辨本领的关系，各种成像系统分辨本领的定义和计算
7. 理解双缝夫琅和费衍射强度分布公式的推导，衍射光强图样的特点，缺级现象的解释
8. 理解多缝夫琅和费衍射强度分布公式的推导，衍射光强图样的特点，缺级现象的解释和计算
9. 了解衍射光栅的工作原理，光栅方程，光栅的色散本领，色分辨本领，自由光谱范围的计算，不同类型光栅的工作特点
10. 理解圆孔和圆屏的菲涅尔衍射，菲涅尔波带分析法，衍射图样的特点与规律，菲涅尔波带片参数计算

11. 了解直边的菲涅尔衍射的基本分析方法
12. 理解全息术基本原理，特点和应用

六、傅立叶光学

1. 理解平面波的复振幅和空间频率
2. 理解单色波场中复杂的复振幅分布及其分解，透镜的透射系数推导，傅立叶积分与光场复振幅分解的关系
3. 掌握衍射现象的傅立叶分析方法，夫琅和费近似下衍射场与孔径场的变换关系，矩孔、单缝、双缝、多缝、圆孔的夫琅和费衍射计算，菲涅尔衍射的傅立叶变换表达
4. 理解透镜的傅立叶变换性质和成像性质，物体与透镜的相对位置不同，透镜后焦面上的光场变化规律，轴上和轴外点物的成像关系分析方法
5. 了解相干成像系统分析及相干传递函数，相干传递函数的推导，方型和圆形出瞳时的相干传递函数
6. 了解非相干成像系统分析及光学传递函数，光学传递函数的推导，相干传递函数和光学传递函数的关系，方型和圆形出瞳时的光学传递函数，有像差时相干传递函数和光学传递函数的形式
7. 理解阿贝成像理论和阿贝-波特实验
8. 了解相干光学处理系统及其应用
9. 了解非相干光学处理及其应用

七、光的偏振与晶体光学基础

1. 掌握偏振光和自然光的特点和联系，获得偏振光的方法，马吕斯定律和消光比
2. 理解晶体的双折射。寻常光和非寻常光，光轴，主平面和主截面
3. 了解双折射的电磁理论。晶体的各向异性及介电张量，单色平面波在晶体中的传播规律
4. 了解晶体光学性质的图形表示。折射率椭球，波矢面，法线面，光线面
5. 理解光波在晶体表面的反射和折射。确定折射波和反射波的法线和光线方向的方法
6. 了解典型晶体光学器件的工作原理
7. 了解偏振光和偏振器件的矩阵表示，几种重要偏振态和偏振器件的琼斯

矩阵及计算

8. 了解偏振光的干涉，平行偏振光和会聚偏振光的干涉现象及分析
9. 了解旋光现象。旋光现象的规律和解释
10. 磁光效应
11. 了解电光效应。泡克斯效应和克尔效应的原理和应用
12. 了解光测弹性方法和玻璃内应力测量。显色偏振、四分之一波片法工作原理
13. 了解晶体的非线性光学效应。倍频效应、位相匹配和混频效应