

819 物理光学

一. 考试要求:

- (1) 设置本考试科目的目的在于考核报考考生掌握物理光学基础知识的范围, 以及理解的深度, 考核的知识范围主要围绕光波的基本性质, 以及光的干涉, 光的衍射和光的偏振等具体的波动现象;
- (2) 注意深入理解和准确把握物理光学的基本概念, 基本原理, 基本方法, 切忌死记硬背和花大量时间复习偏题难题;
- (3) 适当注意各类知识的综合和灵活应用;
- (4) 答题概念准确, 表述清楚, 书写和作图规范, 卷面整洁, 回答问题一律写在答题纸上。

二. 考试内容:

(一) 光波的基本性质

(1) 光的电磁理论

光的电磁理论要点。

平面电磁波的性质 (矢量性质; 横波性质; 电场和磁场的关系; 电磁波携带的能量, 能流密度矢量 S , 光强 I , 辐照度 L 的关系; 光波波长, 时间频率, 传播速度, 介质折射率的关系)。

(2) 光波的波函数

波动的基本概念, 光波的分类。

一维简谐波的性质及描述。

三维简谐平面波的性质及描述。

简谐球面波的性质及描述。

(3) 电磁波在两种均匀各向同性透明媒质界面上的反射和折射

菲涅耳公式的意义; 反射光、折射光的性质和计算。

全反射的性质及其应用。

(二) 光的干涉

(1) 干涉的基本理论

有关干涉的基本概念, 处理双光束干涉的基本原理、方法和步骤。

两个平面波的干涉, 干涉强度及其分布特点。

两个球面波的干涉, 干涉强度及其分布特点。

(2) 分波面干涉

杨氏实验 (主要掌握理想光源的情形)。

光波的相干性概念。

(3) 分振幅干涉

平行平板的等倾干涉 (以海定格干涉仪为例)。

楔形板和薄膜的等厚干涉 (以牛顿干涉仪和迈克耳逊干涉仪为例)。

(4) 多光束干涉。

平行平板的多光束干涉原理及干涉强度分布特点。

干涉滤光片的工作原理及其应用。

(三) 光的衍射。

(1) 标量衍射理论基础

有关衍射的基本概念。

菲涅耳衍射和夫琅和费衍射 (重点掌握基本概念, 计算公式的意义及应用)。

- 在有限距离观察夫琅和费衍射的方法。
- (2) 计算衍射问题的傅里叶变换方法。
- (3) 单孔的夫琅和费衍射
单缝夫琅和费衍射的计算，衍射图形分布特点。
圆孔夫琅和费衍射（重点掌握衍射图形分布特点）。
光学成像系统的分辨本领（望远镜，照相机，显微镜）。
特殊物体的夫琅和费衍射（屏，位相物体）。
夫琅和费衍射图形的性质。
- (4) 周期孔径的衍射—衍射光栅
一维振幅光栅（重点掌握一维矩形波光栅的夫琅和费衍射图形分布特点，光栅的分光性能）。
- (5) 菲涅耳衍射
菲涅耳半波带法以及圆孔菲涅耳衍射轴上点的强度分布。
菲涅耳波带板的结构和成像性质。
- (四) 光的偏振及晶体光学基础
- (1) 光传播的各向异性过程及各向异性媒质
有关光的偏振及媒质双折射的基本概念。
偏振光的描述—掌握应用正交线偏振分量的描述方法和应用 Jones 矢量的描述方法。
- (2) 平面光波在单轴晶体中的传播
应用折射率椭球分析光波在单轴晶体中的传播性质。
全面而系统地描述“寻常光”和“异常光”在单轴晶体中的传播性质。
应用折射率面的惠更斯作图分析光波从各向同性介质射向单轴晶体的双折射性质。
- (4) 偏振光的产生、转换和检验
线偏振光的产生（重点掌握反射式起偏器，折射式起偏器和晶体双折射起偏器的工作原理）。
线偏振光的检验及马吕斯定律。
椭圆偏振光产生基本途径和检验的基本方法。
波片的性质和应用（重点掌握四分之一波片和二分之一波片的性质和应用）。
- (5) 平行偏振光的干涉。

三. 题型及分值:

- (1) 考试题型分为填空或选择填空题，问答题，综合计算题（综合计算题包括：分析计算题，公式推导题，绘图题，实验设计题等可能的类型）；
- (2) 总分 150 分。分值分配：填空或选择填空题 40 分，问答题 60 分，综合计算题 50 分。

四. 参考书

- (1) 谢敬辉，赵达尊，阎吉祥，《物理光学教程》，北京理工大学出版社，2005 年 1 月。
- (2) 赵凯华，钟锡华，《光学》（上、下册），北京大学出版社，1982 年。