

851 物理光学与应用光学 考试大纲

一、考试总体要求与考试要点

1. 考试总体要求

要求学生熟练掌握物理光学和应用光学方面的基础理论、基本概念和基础知识；并具备运用所学理论解决基本实际光学问题的能力。要求学生能从光的电磁理论出发，掌握光在传播过程中所发生的各种现象的规律及其应用。

2. 考试范围

考试内容包括：光的电磁理论基础，光的干涉，光的衍射，光在各向异性介质中的传播特性，晶体的感应双折射，光的吸收、色散和散射，几何光学基础，理想光学系统，光学系统像差基础和光路计算，光学仪器的基本原理。

3. 考试要点

（一）光的电磁理论基础

1. 光波的特性：光波场的数学表示，光波的能量，光波的速度。
2. 光波的特性：光波场的时域、空域频谱。
3. 光波的特性：光波场的横波性、偏振态及其表示。
4. 光波在界面上的反射和折射：反射定律和折射定律，菲涅耳公式。
5. 光波在界面上的反射和折射：反射率和透射率，反射和折射的相位、偏振特性，全反射特性。

（二）光的干涉

1. 产生干涉的基本条件。
2. 双光束干涉：分波面法双光束干涉（杨氏双缝，菲涅耳双棱镜，菲涅耳双面镜和洛埃镜）。
3. 双光束干涉：分振幅法双光束干涉（平行平板产生的等倾干涉，楔形平板产生的等厚干涉，牛顿环）。
4. 平行平板的多光束干涉。
5. 光学薄膜特性及其处理方法：单层膜，多层膜，多层高反射膜。
6. 典型的干涉仪和干涉滤光片的工作原理和应用。
7. 光的相干性。

（三）光的衍射

1. 光衍射的基本理论：惠更斯-菲涅尔原理，基尔霍夫衍射理论，基尔霍夫衍射公式的近似—菲涅尔近似和夫朗和费近似。

2. 夫朗和费衍射：矩形孔衍射，圆孔衍射，单缝衍射，多缝衍射，巴俾涅原理。

3. 光学成像系统的分辨本领：瑞利判据，各种光学成像系统的分辨本领。

4. 菲涅耳衍射：圆孔和圆屏的菲涅尔衍射，菲涅耳直边衍射，菲涅尔波带分析法，振幅矢量加法。

5. 衍射的应用：光栅，波带片，小孔、细线直径测量，狭缝测量等。

(四) 光在各向异性介质中的传播特性

1. 晶体的光学各向异性。

2. 理想单色平面光波在晶体中的传播—光波在晶体中传播特性的解析法描述：单色平面光波在晶体中的传播特性，光波在晶体中传播特性的描述，光在几类特殊晶体中的传播规律。

3. 理想单色平面光波在晶体中的传播—光波在晶体中传播特性的几何法描述：折射率椭球、折射率曲面、波矢曲面以及菲涅耳椭球和射线曲面。

4. 光波在晶体界面上的反射和折射：双折射和双反射；确定光在晶体界面上的反射和折射方向，包括惠更斯作图法和斯涅耳作图法。

5. 晶体光学元件：偏振棱镜，偏振片，波片和补偿器。

6. 晶体的偏光干涉：平行光的偏光干涉和会聚光的偏光干涉。

(五) 晶体的感应双折射

1. 电光效应—晶体的线性电光效应：线性电光系数，几种晶体的线性电光效应；晶体的二次电光效应的基本概念。

2. 晶体的线性电光效应的应用—电光调制和电光偏转。

3. 声光效应（喇曼-乃斯衍射、布喇格衍射）及应用

4. 晶体的旋光效应和法拉第效应。

(六) 光的吸收、色散和散射

1. 光与介质相互作用的经典理论。

2. 光的吸收、光的色散和光的散射。

(七) 几何光学基础

1. 几何光学的基本概念。

2. 基本定律，包括光的直线传播定律、反射、折射定律和费马原理等的内容和应用。

3. 基本光学元件的成像规律和特点，包括球面反射镜，折射球面镜，平面镜，薄透镜，折射平面，反射棱镜等。

(八) 理想光学系统

1. 理想光学系统及其基点和基面的概念。

2. 理想光学系统的作图法。

3. 理想光学系统成像分析及计算，高斯公式，牛顿公式，垂轴放大率、轴向放大率和角放大率。

4. 光组基点、基面的确定，包括双光组组合、截距法、正切法。

(九) 光学系统像差基础和光路计算

1. 光阑的概念、分类；孔径光阑和视场光阑的确定及相关的概念。

2. 光学系统的渐晕、景深和焦深的概念及其对成像的影响。

3. 光学系统成像的像差及其分类；各种像差的概念及其对成像质量的影响。

4. 共轴球面光学系统子午面内光路的计算及其基本像差分析。

(十) 光学仪器基本原理

1. 眼睛的结构、成像的调节能力和分辨率；眼睛的缺陷和纠正。

2. 放大镜、显微镜和望远镜的结构、成像特点以及视角放大率和分辨率。

3. 光学系统成像分析和计算。

4. 基本成像光学系统的设计。

二、考试形式

1. **考试时间：**180 分钟。

2. **试卷分值：**150 分。

3. **考试方式：**闭卷考试。