

# 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。