

命题学院（盖章）： 光电工程学院 考试科目代码及名称： 902 工程光学一

一、考试基本要求

本门课程的考试旨在考核学生有关应用光学和物理光学方面的基本概念、基本理论和实际解决光学问题的能力。

考生应独立完成考试内容，在回答试卷问题时，要求概念准确，逻辑清楚，必要的解题步骤不能省略，光路图应清晰正确。

二、考试内容和考试要求

考试内容以郁道银主编《工程光学》（机械工业出版社）为主，包括应用光学和物理光学两部分，试题内容比例各占 50%。

“应用光学”应掌握的重点知识包括：几何光学的基本理论和成像概念、理想光学系统理论、系统中的光束限制、平面和平面系统对成像的影响、像差的基本概念和典型光学系统的性质、成像关系及光束限制等。具体内容如下：

第一章 几何光学基本定律与成像概念

1. 掌握几何光学基本定律的内容、表达式和现象解释：1) 光的直线传播定律 2) 光的独立传播定律 3) 反射定律和折射定律（全反射及其应用） 4) 光路的可逆性 5) 费马原理 6) 马吕斯定律。

2. 了解完善成像条件的概念和相关表述。

3. 掌握应用光学中的符号规则，了解单个折射球面的光线光路计算公式（近轴、远轴）。

4. 掌握单个折射球面、反射球面的成像公式，包括垂轴放大率 β 、轴向放大率 α 、角放大率 γ 、拉赫不变量等公式，理解垂轴放大率、轴向放大率和角放大率的定义和物理意义。

5. 掌握共轴球面系统公式（包括过渡公式、成像放大率公式）。

第二章 理想光学系统

1. 掌握共轴理想光学系统的基点、基面及某些特殊点的性质、共轭关系和经过光线的性质，其中包括：1) 无限远的轴上（外）物点、其共轭像点及光线；2) 无限远的轴上（外）像点的对应物点及光线的性质；3) 物方主平面与像方主平面的性质；4) 光学系统的节点及性质。

2. 掌握图解法求像的方法，会作图求像。

3. 掌握解析法求像方法（牛顿公式、高斯公式）。

4. 掌握理想光学系统垂轴放大率 β 、轴向放大率 α 和角放大率 γ 的定义、计算公式、物理意义及其与单个折射球面公式的异同，理想光学系统两焦距之间的关系，理想光学系统的组合公式和正切计算法。

第三章 平面与平面系统

1. 了解平面光学元件的种类和作用。

2. 掌握平面镜的成像特点和性质，平面镜的旋转特性，光学杠杆原理和应用。

3. 掌握平行平板的成像特性，近轴区内的轴向位移公式。

4. 掌握反射棱镜的种类、基本用途、成像方向判别、等效作用与展开。

5. 了解折射棱镜的作用，掌握其最小偏向角公式及应用，光楔的偏向角公式及其应用。

第四章 光学系统中的光束限制

1. 掌握孔径光阑、入瞳、出瞳、孔径角的定义及它们的关系。

2. 掌握视场光阑、入窗、出窗、视场角的定义及它们的关系。

3. 了解渐晕、渐晕光阑、渐晕系数的定义及渐晕光阑和视场光阑的关系
4. 掌握物方远心光路的工作原理。
5. 了解光瞳衔接原则及其作用。

第六章 光线的光路计算及像差理论

1. 了解像差的定义、种类和消像差的基本原则。
2. 掌握 7 种几何像差的定义、影响因素、性质和消像差方法。

第七章 典型光学系统

1. 了解正常眼、近视眼和远视眼的定义和特征，校正非正常眼的方法，眼睛调节能力计算。
2. 掌握视觉放大率的概念、表达式及其意义，与光学系统角放大率的异同点。
3. 掌握显微镜系统的概念和计算公式，包括：1) 结构组成、成像关系、光束限制 2) 视觉放大率公式 3) 线视场公式 4) 数值孔径和出瞳 D' 5) 物镜的分辨率 6) 显微镜的有效放大率 7) 物镜的景深 8) 视度调节。
4. 掌握望远系统的概念和计算公式，包括：1) 结构组成、成像关系、光束限制 2) 视觉放大率公式 3) 分辨率与视觉放大率的关系 4) 有效分辨率和工作分辨率。
5. 了解摄影系统的概念和计算公式，包括：1) 结构组成、成像关系、光束限制 2) 摄影物镜的 3 个主要参数及其影响作用 3) 分辨率公式 4) 光圈的定义及其与孔径光阑、分辨率、像面照度、景深的关系 5) 景深公式及其影响因素 6) 摄影物镜的种类。
6. 了解投影系统的概念和计算公式，包括：1) 系统的基本要求 2) 主要光学参数 3) 其照明系统的衔接条件。

第九章 光学系统的像质评价

1. 掌握光学系统像质评价方法和各自的优缺点。
2. 了解用 MTF 曲线和其下面积判断光学系统的成像质量的方法和基本原理。
3. 了解望远物镜、显微物镜、望远目镜、显微目镜和照相物镜的像质评价要求和校像差要求。

“物理光学” 应掌握的重点知识包括：光的电磁理论基础、光的干涉和干涉系统、光的衍射、光的偏振和晶体光学基础等。具体内容如下：

第十章 光的电磁理论基础

1. 掌握电磁波的平面波解，包括：平面波、简谐波解的形式和意义，物理量的关系，电磁波的性质等。
2. 了解球面波和柱面波的定义、方程表达式。
3. 掌握波的叠加原理和计算方法。
4. 了解相速度和群速度概念。

第十一章 光的干涉和干涉系统

1. 掌握干涉现象的定义和形成干涉的条件。
2. 掌握杨氏双缝干涉性质、装置、公式、条纹特点及其现象的应用。
3. 了解条纹可见度的定义、影响因素及其相关概念（包括临界宽度和允许宽度、空间相干性和时间相干性、相干长度和相干时间等）。
4. 掌握平行平板的双光束干涉定域面、干涉装置、干涉条纹的性质和计算公式。
5. 掌握楔形平板的双光束干涉定域面、干涉装置、干涉条纹的性质和计算公式。
6. 掌握典型双光束干涉系统（斐索、迈克尔逊）及其应用。
7. 了解平行平板的多光束干涉条件、装置、干涉条纹性质与计算。

第十二章 光的衍射

1. 掌握衍射现象定义、衍射系统和分类。
2. 掌握惠更斯原理和夫琅和费衍射公式。
3. 掌握矩孔夫琅和费衍射的光强分布公式和衍射条纹性质分析。
4. 掌握单缝夫琅和费衍射的光强分布公式和衍射条纹性质分析。
5. 掌握圆孔夫琅和费衍射的光强分布公式和衍射条纹性质分析，成像系统分辨本领。
6. 掌握多缝夫琅和费衍射的光强分布公式和衍射条纹性质分析。
7. 掌握衍射光栅（平面光栅、闪耀光栅、阶梯光栅）的方程、特性和种类。

第十四章 光的偏振和晶体光学基础

1. 掌握自然光、偏振光和部分偏振光的定义、特点，偏振度的定义，能够产生偏振光的方法。
2. 了解菲涅尔公式，掌握布儒斯特定律和马吕斯定律。
3. 了解晶体光学的基本概念（光轴、主平面、主截面、单轴多轴晶体、正负晶体），会用惠更斯原理分析晶体的双折射现象。
4. 掌握各种起偏器、分束器和波片（ $1/4$ 波片、 $1/2$ 波片和全波片）的结构、作用和工作原理。
5. 了解偏振光的矩阵表示，会用矩阵方法表示偏振光和配置器件，并求出射光的矩阵。
6. 掌握偏振光的变换和测定方法（辨别偏振光、产生要求的偏振光）。
7. 了解偏振光的干涉原理、装置、公式、光强分布特性。

三、考试基本题型

主要试题类型包括：填空题、简答题、画图题、计算题等，每年的试题类型从中选几类。试卷满分为 150 分。