

上海工程技术大学

硕士研究生入学考试《工程光学》初试考试大纲

考试科目：工程光学

考试代码：817

考试参考书目：郁道银、谈恒英，《工程光学》（第4版），机械工业出版社，2016

考试总分：150分

考试时间：3小时

一、考试的基本要求

本考试大纲适用于报考上海工程技术大学光学工程专业的硕士研究生入学考试。本门课程的考试旨在考核学生有关工程光学方面的基本概念、基本理论的掌握程度和实际解决光学问题的能力。要求考生熟悉工程光学的基本概念和基本理论，掌握工程光学的基本思想和方法，具有较强的逻辑推理能力和运算能力。

二、考试的内容及比例

考试内容包括应用光学和物理光学两部分，试题内容比例各占50%，考试内容以郁道银、谈恒英主编《工程光学》（机械工业出版社）第4版为主要参考书。具体内容如下：

应用光学

第1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和相关运算：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、掌握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、近轴光线的光路计算公式和技巧。

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、轴向放大率、角放大率的定义、物理意义和相关计算。

5、掌握共轴球面系统公式（含过渡公式、成像放大率公式）及相关计算。

本章重点：理解和掌握反射定律、折射定律、费马原理、马吕斯定律，针对具体应用会进行分析和解答；理解和掌握几何光学符号规则以及单个折射球面、反射球面的成像公式、放大率公式等。

第 2 章 理想光学系统

1、掌握共轴理想光学系统的基点、基面和特殊点的性质、共轭关系和经过光线的性质，包括：1) 无限远的轴上（外）物点、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）及相关计算。

4、掌握理想光学系统垂轴放大率、轴向放大率和角放大率的定义、计算公式、意义以及理想光学系统的焦距、组合公式和正切计算法。

本章重点：应全面掌握本章内容，包括：理想光学系统的物像关系；实际光学系统的基点位置和焦距的计算；解析法求像；由多个光组组成的理想光学系统的成像（过渡公式）；理想光学系统两焦距之间的关系。

第 3 章 平面与平面系统

1、掌握平面光学元件的种类和作用。

2、掌握平面镜的成像和旋转特性、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及相关计算方法。

4、掌握反射棱镜的种类、成像方向判别、等效作用与展开技巧。

5、掌握折射棱镜的作用以及最小偏向角公式和应用、光楔的偏向角公式和应用。

本章重点：理解掌握平面镜成像和平行平板的性质；掌握不同棱镜的成像性质。

第 4 章 光学系统中的光阑与光束限制

1、掌握孔径光阑、入瞳、出瞳、孔径角的定义和作用及关系。

2、掌握视场光阑、入窗、出窗、视场角的定义和它们的关系。

3、掌握渐晕、渐晕光阑、渐晕系数的概念和含义及渐晕光阑和视场光阑的关系。

4、掌握典型光学系统（照相系统、望远镜系统、显微镜系统）中的光束限制。

5、掌握物方远心光路的结构和工作原理。

6、掌握光瞳衔接原则及其作用。

7、掌握光学系统的景深及计算公式。

本章重点：掌握典型光学系统的光束限制分析，包括成像系统的基本结构、成像关系和光束限制原理，景深公式和影响因素。

第 5 章 光度学和色度学基础

1、明确光度学与色度学的区别与联系。

2、掌握辐射量和光学量的定义和公式，了解光学量之间的关系。

3、理解光照度的定义，掌握光照度的计算方法。

本章重点：辐射量和光学量的关系；光传播过程中光学量的主要变化规律；颜色的基本概念、性质和定律以及光度学中的辐射量和光学量的计算。

第 6 章 光线的光路计算及像差理论

1、掌握像差的定义、种类和消像差的基本原则。

2、掌握 7 种几何像差（五种单色像差和两种色差）的定义、影响因素、性质和消像差方法

本章重点：几何像差的定义、影响因素、性质和消像差方法；波像差的定义及其与几何像差的关系，消像差的基本方法。

第 7 章 典型光学系统

1、掌握正常眼、近视眼和远视眼的定义和特征、校正非正常眼的方法。

2、掌握视觉放大率的概念、表达式及其意义。

3、掌握显微镜系统的基本结构和工作原理，包括结构组成、成像关系、基本概念和基本公式（放大率、分辨率、线视场、物镜景深）。

4、掌握望远系统的结构、原理和计算公式。

5、掌握摄影系统的结构、原理和计算公式，包括摄影物镜的主要参数及其影响作用以及分辨率、像面照度、景深计算方法和影响因素。

6、掌握投影系统的结构、原理和计算公式，包括系统的基本要求、主要光学参数、照明系统的衔接条件。

本章重点：典型光学系统的组成、成像原理，光学系统角放大率和放大率的概念和计算公式。

第 8 章 现代光学系统

- 1、掌握激光系统中的高斯光束的特性、聚焦和准直原理，理解高斯光束的整形、LED 光束特性及其整形概念。
- 2、掌握傅里叶变换光学系统中变换物镜的光学设计要求和结构型式。
- 3、掌握光纤光学系统中光学传输原理，理解传像特性。
- 4、了解微透镜及微透镜阵列结构。

本章重点：激光系统中的高斯光束的特性、聚焦和准直原理。

第 9 章 光学系统像质评价

- 1、掌握主要的光学系统像质评价方法和各自的优缺点。
- 2、掌握用 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、掌握望远物镜、显微物镜、望远目镜、显微目镜和照相物镜的像值评价要求和校像差要求。

本章重点：光学系统像质评价指标和校像差要求。

第 10 章 光学设计

- 1、掌握 PW 的定义及其初级像差系数、薄透镜系统的基本像差参量与结构参数的关系。
- 2、掌握典型光学系统的优化设计含初始结构求解、像差校正和平衡基本知识。

本章重点：光学设计中的光学系统初始结构求解方法和像差平衡方法。

物理光学

第 11 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，物理量的关系，电磁波的性质等。
- 2、掌握球面波和柱面波的性质和方程表达式。
- 3、掌握光波的叠加原理和计算方法：两个频率相同、振动方向相同的单色光波的叠加；驻波；两个频率相同、振动方向互相垂直的单色光波的叠加；两个不同频率的单色光波的叠加。

4、明白相速度和群速度概念。

本章重点：光波的叠加原理和计算方法：两个频率相同、振动方向相同的单色光波的叠加；驻波；两个频率相同、振动方向互相垂直的单色光波的叠加。

第 12 章 光的干涉和干涉系统

- 1、理解干涉现象，掌握形成干涉的条件。
- 2、掌握杨氏双缝干涉性质、计算公式、条纹特点及其应用。
- 3、掌握干涉条纹可见度的定义、影响因素及其相关概念。
- 4、掌握平行平板的双光束干涉的性质和计算公式。
- 5、掌握楔形平板的双光束干涉原理、干涉条纹的性质和计算公式。
- 6、掌握典型双光束干涉系统（迈克尔逊）的原理及其应用。
- 7、掌握平行平板的多光束干涉条件、装置、干涉条纹性质与计算。

本章重点：迈克尔逊干涉仪的原理和应用，平行平板的多光束干涉条件、干涉条纹性质与计算。

第 13 章 光的衍射

- 1、掌握衍射现象概念和性质。
- 2、掌握惠更斯原理、夫琅禾费衍射公式。
- 3、掌握菲涅耳波带法、菲涅耳波带片的基本性质。
- 4、掌握菲涅耳圆孔和圆屏衍射的基本性质。
- 5、掌握泰伯效应的相关概念和计算。
- 8、掌握典型孔径（矩孔、单缝、圆孔）的夫琅禾费衍射原理、条纹性质和相关计算公式。
- 9、掌握光学成像系统的衍射和分辨本领。
- 10、掌握衍射光栅（平面光栅、闪耀光栅、阶梯光栅）的工作原理、性质和相关计算公式。

本章重点：菲涅耳波带法、光学成像系统的衍射和分辨本领、衍射光栅的工作原理、方程、特性和相关计算。

第 14 章 傅里叶光学

- 1、掌握平面波的复振幅分布和空间频率。
- 2、掌握复杂复振幅分布及其分解。
- 3、掌握光波衍射的傅里叶分析方法。

- 4、掌握透镜的傅里叶变换性质和成像性质。
- 5、掌握相干成像系统分析及相干传递函数性质。
- 6、掌握非相干成像系统的分析方法及光学传递函数性质。
- 7、掌握阿贝成像理论与波特实验原理。

本章重点：透镜的傅里叶变换和成像性质，相干成像系统分析及相干传递函数。

第 15 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特点和性质，偏振度的定义以及自获取偏振光的方法。
 - 2、掌握布儒斯特定律。
 - 3、理解晶体的双折射现象。
 - 4、掌握马吕斯定律和消光比的含义和计算公式。
 - 5、掌握晶体光学的基本概念（光轴、主平面、主截面、单轴晶体、正负晶体）。
 - 6、掌握各种偏振棱镜、波片（ $1/4$ 波片、 $1/2$ 波片和全波片）和补偿器的结构、工作原理和作用。
 - 7、掌握偏振矩阵表示方法，包括偏振光的琼斯矢量表示、正交偏振、偏振器件的琼斯矩阵表示方法和相关计算。
 - 8、掌握偏振光的变换和测定方法。
 - 9、掌握偏振光的干涉原理、公式、光强分布特性。
- 本章重点：**布儒斯特定律，晶体的双折射现象，马吕斯定律和消光比，偏振光的变换。

三、考试题型

试卷满分为 150 分，应用光学和物理光学各占 75 分。

- 1、填空题
- 2、简答题
- 3、作图题
- 4、计算题