

《工程光学》教学大纲

一、课程基本信息

课程编号	1070001334
课程中文名称	工程光学
课程英文名称	Optical Engineering
课程类别	大类学科基础与专业基础课
适用专业	测控技术与仪器
开课学期	第六学期
总学时	32学时，其中课内讲授32学时、实验0学时
总学分	2
开课模式	必修
先修课程	大学物理、高等数学
课程简介	本课程是测控技术与仪器专业的专业基础课，主要由几何光学和物理光学两部分组成。几何光学部分主要介绍了几何光学的基本定律与成像概念、理想光学系统的光学参数与成像特性、平面与平面镜成像系统、光学系统中的成像光束限制、光学系统的光路计算和像差基本理论、典型光学系统等。物理光学部分主要介绍了光的电磁性质、光在各向同性介质界面上的传播规律和光波的叠加、光波的干涉与衍射等。
建议教材	郁道银、谈恒英. 光学工程 第4版. 北京: 机械工业出版社, 2016
参考资料	[1] 母国光、战元龄. 光学 (第二版). 北京: 高等教育出版社, 2009 [2] 赵凯华、钟锡华. 光学. 北京: 北京大学出版社, 1984 [3] 玻恩、沃耳夫. 光学原理 (第七版). 北京: 电子工业出版社, 2009

二、课程教学目标

1.知道几何光学的基本定律和原理，能够进行单个折射、反射球面的光线光路计算。
2.知道理想光学系统的基点与基面，能够用图解法和解析法求像，能够求出透镜的焦距、基点和基面。
3.知道平面反射镜、平行平板、反射棱镜和折射棱镜等典型平面系统的性质和作用。能够判断棱镜系统的成像方向，能够计算折射棱镜的偏向角。
4.知道光阑、光瞳、入射窗、出射窗、孔径角、视场角、渐晕等基本概念。能够计算光学系统的景深。
5.知道像差的定义、分类和消像差的原则。
6.知道典型光学系统的结构形式和成像特性，能够计算典型光学系统的光学参数。
7.知道麦克斯韦方程组的表达式。知道光的吸收、色散和散射。能够描述光波叠加后形成的物理现象。
8.知道光的干涉定义和光波干涉的条件。能够描述迈克耳逊干涉仪、法布里-珀罗干涉仪的结构和工作原理。
9.知道光波衍射的基本理论和成像系统的衍射现象。能够计算成像系统的分辨率。

三、课程教学目标与毕业要求的对应关系

毕业要求	指标点		课程教学目标
	内容	H/L	
1. 工程知识： 能够将数学、自然科学、工程基础和专业知识用于解决复杂工程问题。	1.3 掌握测控技术与仪器专业技术知识，能够综合运用专业知识和技术，解决测控领域的复杂工程问题。	0.2	教学目标 1、2、3、4
2. 问题分析： 能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理，识别、表达并通过文献研究分析测控领域的复杂工程问题并获得有效结论。	2.2 能够应用数学知识和自然科学、工程科学的基本理论，对复杂工程问题进行准确描述，建立数学模型并求解分析。	0.1	教学目标 7、8、9
3. 设计/开发解决方案： 能够设计针对测控领域复杂工程问题的解决方案，设计满足特定需求的测控系统，并能够在设计环节中体现创新意识，考虑社会、健康、安全、法律、文化及环境等因素。	3.1 能够根据用户的特定需求，清晰描述测控系统的设计任务，识别任务面临的各项制约条件，完成系统综合性设计。	L	教学目标 2、4、5、6、9

四、理论教学内容与要求

知识模块	知识点	教学要求	计划学时	支撑教学目标
1 几何光学基本定律与成像概念 (3学时)	(1)几何光学的基本定律与成像概念	①知道几何光学的基本定律； ②知道费马原理、马吕斯定律。	0.5	教学目标1
	(2)成像的基本概念与完善成像条件	①知道完善成像条件； ②知道物、像的虚实。	0.5	
	(3)光路计算与近轴光学系统	①能够计算光线经过单个折射面的光路； ②能够对近轴光线进行光路的计算。	1	
	(4)球面光学成像系统	①能够计算单个折射球面的垂轴放大率、轴向放大率和角放大率； ②能够计算单个反射球面的垂轴放大率、轴向放大率和角放大率。	1	
2 理想光学系统 (6学时)	(1)理想光学系统与共线成像理论	①知道共轴理想光学系统的成像性质。	0.5	教学目标2
	(2)理想光学系统的基点与基面	①知道焦点和焦平面的含义； ②知道主点和主平面的含义。	0.5	
	(3)理想光学系统的物像关系	①能够利用图解法求像； ②能够利用解析法求像。	2	
	(4)理想光学系统的放大率	①能够计算理想光学系统的轴向放大率； ②能够计算理想光学系统的角放大率； ③知道光学系统的节点的有关性质。	1	

	(5)理想光学系统的组合	①知道两个光组的组合焦距公式； ②能够计算远摄型光组和反远距型光组的焦距。	1	
	(6)透镜	①能够计算透镜的焦距、焦点位置和主面位置。	1	
3 平面与平面系统 (4 学时)	(1)平面镜成像	①知道平面镜的成像原理； ②知道平面镜的旋转特性； ③知道双平面镜的成像特性。	1	教学目标3
	(2)平行平板	①知道平行平板的成像特性； ②知道平行平板近轴区内的轴向位移公式。	1	
	(3)反射棱镜	①知道反射棱镜的类型； ②能够判断棱镜系统的成像方向。	1	
	(4)折射棱镜与光楔	①能够计算折射棱镜的偏向角； ②知道棱镜的色散特性。	1	
4 光学系统中的光阑与光束限制 (5 学时)	(1)光阑及照相系统中的光阑	①知道孔径光阑的定义与作用； ②知道入射光瞳和出射光瞳的定义； ③知道视场光阑的定义与作用； ④知道光阑在照相系统中的作用。	2	教学目标4
	(2)望远镜系统中成像光束的选择	①知道望远系统的光路结构和光阑对光束的限制。	1	
	(3)显微镜系统中的光束限制与分析	①知道显微镜系统的光路结构； ②知道远心光路的含义； ③知道场镜的作用。	1	
	(4)光学系统的景深	①能够计算光学系统的景深。	1	
5 像差理论 (3 学时)	(1)概述	①知道像差计算的谱线选择依据； ②知道子午面内的光线光路的计算方法。	1	教学目标5
	(2)几何像差	①知道球差、正弦差、慧差、场曲、像散、畸变和色差的定义； ②知道消除像差的原则。	2	
6 典型光学系统 (3 学时)	(1)眼睛及其光学系统	①知道正常眼、近视眼和远视眼的定义和特征； ②知道眼睛的分辨率计算公式；	0.5	教学目标6
	(2)放大镜	①能够计算放大镜的视觉放大率。	0.5	
	(3)显微镜系统	①能够计算显微镜系统的视觉放大率； ②能够计算显微镜的线视场； ②能够计算显微镜的出瞳直径。	1	
	(4)望远镜系统	①能够计算望远系统的分辨率及工作放大率。	1	
7 光的电磁理论 (4 学时)	(1)光的电磁波性质	①知道麦克斯韦方程组的表达式； ②知道平面电磁波的性质。	1	教学目标7
	(2)光在电介质界面上的反射和折射	①知道光在两电介质分界面上的反射定律和折射定律。	1	
	(3)光的吸收、色散和散射	①知道光的吸收定律；	1	

学时)		②知道正常色散和反常色散的含义; ③知道瑞利散射的含义。		
	(4)光波的叠加	①知道波的叠加原理; ②能够描述光波叠加后形成的物理现象。	1	
8 光的干涉 (2 学时)	(1)光波干涉的条件	①知道光波产生干涉的条件。	0.5	教学目标8
	(2)杨氏干涉实验	①能够描述杨氏干涉的实验装置。	0.5	
	(3)干涉条纹的可见度	①知道干涉条纹可见度的定义; ②知道影响条纹可见度的因素。	0.5	
	(4)平板的双光束干涉和多光束干涉	①能够描述迈克耳逊干涉仪的结构与工作原理。 ②能够描述法布里-珀罗干涉仪的结构与工作原理。	0.5	
9 光的衍射 (2 学时)	(1)典型孔径的夫琅和费衍射	①能够计算单缝的夫琅和费衍射的强度分布。	1	教学目标9
	(2)光学成像系统的衍射和分辨本领	①知道成像系统的衍射现象; ②能够计算成像系统的分辨率。	1	

五、考核要求及考核方式

1. 考核要求

- (1) 课程考核应能够切实考核是否达成各项课程目标;
- (2) 考核内容至少覆盖本课程知识点的60%;
- (3) 同一学期试卷中 (A、B) 试题重复率不超过20%，近三个学年内的试卷试题重复率不超过20%;
- (4) 考核难度: 基本难度题目约60%，中等难度题目约30%，高等难度题目约10%。

2. 考核方式

考核环节	权重 (%)	备注
期末考试	80	闭卷考试
平时考核	20	作业、出勤、课堂小测验

执笔者:	张太宁	审核人:	徐涛	修订日期:	2016年 6月20日
------	-----	------	----	-------	-------------