

2022 年广东省一类品牌专业建设项目验收佐证材料



3.3.1.5 登记表量化指标之**质量保证**

(智能光电技术应用专业)

中山火炬职业技术学院

2022 年 4 月

目录

1. 已按照悉尼协议标准要求完成专业建设的说明..... 3

光电技术应用专业建设标准化和国际认证工作的说明

中山火炬职业技术学院于 2019 年完成机构调整。光电技术应用专业调整前属于光电工程系，与光电制造与应用技术、精密机械技术构成专业群，三个专业分别以 LED 行业、光学零件加工行业、激光与先进制造为面向进行各具特色的专业建设。2019 年 9 月，原光电工程系中光电制造与应用技术、精密机械技术划入装备制造学院。光电技术应用专业划入光电信息学院，与应用电子技术、通信技术、物联网技术一起组成了新的专业群。专业群中两个兄弟专业应用电子技术和通信技术专业非常重视专业建设标准化和国际认证工作，分别通过了 iso29990 认证和悉尼协议认证。根据学校总体工作安排，各专业依次进行不同类型的专业标准国际认证，本专业安排进行 UK naric 项目已经通过招投标，即将开展进行认证工作。

虽然认证工作尚未开展，但本专业在一流校建设过程中一直积极学习这两个兄弟专业的专业建设标准化认证的做法，尤其是悉尼协议。据了解，悉尼协议主要认证规范包括教育目标、学生、教学成效及评量、课程组成、教师、设备及空间、行政支持与经费、领域认证规范、持续改善成效等九个方面的认证内容。本专业主要借鉴了其中课程组成部分的内容，对各位核心教师所担任的最有用的课程借鉴了悉尼协议中课程目标明确化和课程培养的核心能力明确化的理念进行了梳理和优化，提高了课程建设的水平。

课 程 标 准



课程名称：工程光学基础

课程性质：专业必修课

总学时：80

学 分：5

适用专业：光电技术应用

适用年级：2020 级

中山火炬职业技术学院

一、课程性质与定位

工程光学基础是一门光学类相关专业的必修的专业基础课。理性和实践性都很强。主要讲授几何光学和物理光学方面的基本理论、基本方法和典型光学系统实例及应用。

本课程的主要内容包括几何光学和物理光学。通过本课程的学习，学生应能对光学的基本概念、基本原理和典型系统有较为深刻的认识，能够运用理论知识分析和解决工程技术中的具体问题，并为进一步的必修课或选修课：《光电检测技术》、《LED 及其应用技术》、《光学零件加工技术》、《激光加工技术》等课程打好基础。

前修课程：无；

后续课程：“光电检测技术”，“照明技术与照明设计”。

二、课程设计思路

1. 为能适应二十一世纪产业技术不断提升和社会经济迅速发展的高等技术应用型人才，遵循“应用为主，面向专业需求，以必需、够用为度，学有所用，用有所学”的定位原则，力求面向专业需求精选内容、注重基础、淡化理论推导、加强基础、突出能力目标、强化应用。

2. 突破传统的光学课程教学内容体系和教学模式，根据技能型人才培养的要求，形成新的教学内容和教学模式。与后续课程及技能型人才培养的需要相衔接，加强专业性；与学生的实际数学水平相衔接，落实因材施教。

3. 把以学生为主体、能力训练贯穿于整个教学中，注重发展学生分析和解决问题的能力。

4. 要以学生发展为本，培养学生的自我学习能力，为学生可持续发展奠定良好的基础。

5. 为服务专业，设置公共必修模块和选修模块，搭建“大平台，活模块，多接口”课程体系框架。

6. 根据课程目标确定课程内容标准；根据课程基本要求确定必修内容。根据各专业的需求确定选修内容。

三、课程目标

（一）总体目标

通过本课程的学习，学生应当具备光学文化基础以作为进一步学习光学相关专业课程的原动力，其中几何光学的文化基础要求较为深入，波动光学和现代光学可相对初浅。学习了本课程以后，学生应当具备光学方面的真正的分析问题的能力。

(二) 具体目标

1、知识目标

- 1) 掌握几何光学三大定律，掌握利用定律进行光线追踪分析的方法，掌握全反射等重要概念，掌握平面光学系统如平行平板、棱镜等的分析方法。
- 2) 理解成像的概念，构建理想光学系统的理念，掌握理想光学系统成像的分析方法，掌握成像分析中的符号法则。
- 3) 了解典型球面光学系统的成像特性及其理想近似，如单球面折射系统、单球面反射系统、薄透镜及其组合成像系统。
- 4) 了解典型实际光学系统的成像原理和分析要点，包括眼睛、放大镜、显微镜、望远镜等。
- 5) 了解光阑和光瞳、窗的概念。了解实际光学系统和理想光学系统成像的差异，了解像差的概念，知道球差、慧差、像散、场曲、畸变、色差等像差。
- 6) 初步掌握光的波动性及其描述方法，初步掌握光的干涉、衍射和偏振的机理及其分析方法，了解声光、电光和磁光效应的机理。
- 7) 了解光电效应、光的量子性、激光以及激光器的机理。

2、核心能力及素养目标

序号	核心能力描述	课程核心能力及素养目标
核心能力 1	掌握光学基本概念，了解光学基本知识；	1、明确知道光是电磁波； 2、熟悉光的速度、频率、波长、颜色的概念并理解其意义； 3、理解介质折射率的意义； 4、了解光学学习和研究的模块划分； 5、理解几何光学、波动光学和现代光学的内容异同；
核心能力 2	掌握几何光学基本定律并熟练应用；	1、熟悉几何光学三大定律内容； 2、掌握反射定律、折射定律及运用其进行光路计算的方法； 3、理解全反射的概念并能加以运用；
核心能力 3	理解成像的概念，掌握单球面成像系统	1、理解成像概念与物、像的虚实性； 2、能画出单球面折射成像光路；

	的分析方法	<ul style="list-style-type: none"> 3、单球面折射成像的近轴近似计算与符号法则； 4、单球面反射成像的计算；
核心能力 4	掌握理想光学系统及其基点基面概念	<ul style="list-style-type: none"> 1、理解什么是理想光学系统； 2、掌握物方焦点、像方焦点、物方主平面、像方主平面的概念； 3、掌握焦距、焦平面的概念；
核心能力 5	掌握理想光学系统图解法求像	<ul style="list-style-type: none"> 1、熟悉图解法求像法则 2、熟练掌握图解法求像基本型 3、掌握图解法求像各种变化型 4、掌握光线追踪的方法
核心能力 6	掌握理想光学系统解析法求像	<ul style="list-style-type: none"> 1、能从图解法球像原理图推导出解析法求像的牛顿公式； 2、掌握牛顿公式和高斯公式的运用； 3、掌握光路计算的符号法则； 4、掌握组合光学系统的分步计算法；
核心能力 7	遵守职业道德、具备人文素养、负有社会责任	<ul style="list-style-type: none"> 1、具备光学行业的职业道德； 2、具备设计人员的人文素养； 3、具备社会责任感；

四、学习情境、授课内容与学时分配

表1 《工程光学基础》学习内容一览表

序号	学习单元	学时	主要教学方法	学期
1	几何光学三大定律与平面光学系统	10	讲练结合	
2	理想光学系统与球面光学系统 1	8	讲练结合	
3	理想光学系统与球面光学系统 2	10	讲练结合	
4	典型光学系统	6	讲授	
5	光阑与像差初步	6	讲授	
6	光的波动性与光的干涉	12	讲练结合	
7	光的衍射	4	讲授	
8	光的偏振	4	讲授	
9	现代光学基础	4	讲授	
10				

五、教学内容及要求

学习单元1	几何光学三大定律与平面光学系统	学习时间	8
学习任务			
知识点： 1. 光的直线传播定律、独立传播定律、反射和折射定律。 2. 全反射、光程、费马原理。 3. 平面镜反射成像、平行平板的折射、棱镜的反射和折射。 能力训练项目： 1. 分析反射和折射光路 2. 分析全反射。		学习重点： 三大定律。 学习难点： 棱镜的转像分析。	
学习目标			
1.熟练掌握三大定律内容。 2.掌握全反射的机理。 3.掌握光程的概念，了解费马原理。 4.能用反射定律分析平面镜反射成像和棱镜反射。			

5.能用折射定律分析平行平板的折射和棱镜的折射。			
6.能进行反射和折射综合光线追踪。			
学习单元2	理想光学系统与球面光学系统1	学习时间	8
学习任务			
知识点： 1. 单球面折射成像、单球面反射成像 2. 理想光学系统的基点与基面。 3. 理想光学系统的图解法求像。 能力训练项目： 1. 单球面折射和反射的计算 2. 光路作图。		学习重点： 符号法则、理想光学系统。 学习难点： 图解法求像的辅助线。	
学习目标			
1.能用三大定律分析光路，解决单球面折射成像问题的理论分析。 2.能用公式计算求解单球面折射和反射成像问题，并熟悉符号法则。 3.在脑袋里建立和理解理想光学系统这一逻辑概念。 4. 理解和熟练运用熟练理想光学系统基点和基面的概念用于作图。			
学习单元3	理想光学系统与球面光学系统2	学习时间	10
学习任务			
知识点： 1. 理想光学系统作图法与牛顿公式的关系 2. 牛顿公式与高斯公式。 3. 薄透镜与薄透镜组合计算及其光焦度。 能力训练项目： 1. 符号法则、作图、公式综合 2. 公式计算求物像关系。		学习重点： 公式。 学习难点： 符号法则综合运用。	
学习目标			
1.知道牛顿公式是怎么来的、知道高斯公式可用牛顿公式推导出来、记住所有公式 2.能结合作图法熟练运用公式计算。 3.能区分物理概念和逻辑概念，知道这里的概念是逻辑概念。 4.回归到薄透镜的问题时知道它和单球面折射的区别：物理——>逻辑。 5.薄透镜光焦度的计算。			
学习单元4	典型光学系统	学习时间	6
学习任务			
知识点： 1. 眼睛、放大镜的机理和放大率 2. 望远镜、显微镜的机理和放大率。 3. 照相机的光圈数、景深、镜头类型、投影系统。 能力训练项目： 1. 分析光学仪器的成像机理和放大率		学习重点： 成像机理。 学习难点： 望远镜的作图分析机理。	



学习目标			
1.了解眼睛的结构和成像机理。 2.了解放大镜和物镜的使用方法和放大率。 3.了解显微镜的分析机理和放大率。 4.了解望远镜的分析机理和放大率及其和显微镜分析的不同。 5.了解相机和镜头的相关知识。			
学习单元5	光阑与像差初步	学习时间	6
学习任务			
知识点： 1. 光束限制的概念 2. 孔径光阑、视场光阑。 3. 入射光瞳、出射光瞳、入射窗与出射窗。 4. 像差的成因与数学描述 5. 球差、慧差、像散、场曲、畸变、色差 能力训练项目： 1. 光瞳的分析 2. 像差的简单分析。		学习重点： 光阑、光瞳与窗、像差的类型。 学习难点： 光瞳的分析。	
学习目标			
1.知道光束限制的意义 2.了解光阑的作用和类型。 3.了解光瞳概念的意义以及窗的概念。 4.了解像差的概念和数学描述。 5.能初步分析球差和色差。 6.知道其余几种像差。			
学习单元6	光的波动性与光的干涉	学习时间	12
学习任务			
知识点： 1. 光的颜色和波长的相关知识 2. 可见光与电磁波谱。 3. 振动和波动的数学描述。 4. 麦克斯韦方程组 5. 光的相干性。 6. 干涉的概念和分类。 7. 光程差与干涉的分析。 8. 杨氏干涉 9. 薄膜干涉。 10. 干涉仪与多光束干涉。 能力训练项目： 1. 波的正弦描述		学习重点： 杨氏干涉和薄膜干涉的分析。 学习难点： 等倾干涉。	



2. 光程差分析干涉。			
学习目标			
1.掌握光的颜色和波长的相关知识 2.知道麦克斯韦方程组。 3.了解光波的正弦描述。 4.了解相干的概念、干涉的概念和分类。。 5. 能用光程差进行杨氏、等倾和等厚干涉分析。 6.了解干涉仪和多光束干涉。			
学习单元7	光的衍射	学习时间	4
学习任务			
知识点： 1. 衍射的概念 2. 衍射的惠更斯菲涅耳原理。 3. 菲涅耳衍射与夫琅和费衍射。 1. 狭缝和圆孔的夫琅和费衍射。 1. 光学仪器的衍射极限分辨率。 2. 衍射光栅 能力训练项目： 1. 衍射反比率的应用分析		学习重点： 典型孔径的夫琅和费衍射。 学习难点： 衍射概念的理解。	
学习目标			
1.知道什么是衍射。 2.了解衍射的惠更斯菲涅耳原理。。 3.能区分菲涅耳衍射与夫琅和费衍射。 4.能分析狭缝和圆孔的夫琅和费衍射。 5.理解光学仪器的衍射极限分辨率。 6.了解衍射光栅。			
学习单元8	光的偏振	学习时间	8
学习任务			
知识点： 1. 光的横波性与偏振现象 2. 自然光与线偏振、圆偏振光与椭圆偏振光、部分偏振光。 3. 晶体的双折射、o光和e光。 4. 偏振器件、偏振片与波片。 5. 声光、电光与磁光效应。 能力训练项目： 1. 偏振态的分析		学习重点： 偏振片与波片对光的作用。 学习难点： 偏振态的分析与转换。	
学习目标			
1.了解光的横波性与偏振现象。			

2.了解自然光与线偏振、圆偏振光与椭圆偏振光、部分偏振光等偏振态。 3.了解晶体的双折射现象，知道o光和e光。熟悉偏振片与波片的原理。 4.了解声光、电光与磁光效应。			
学习单元9	现代光学基础	学习时间	4
学习任务			
知识点： 1. 光电效应和光的量子性 2. 激光产生的原理。 3. 激光器的结构和原理。 能力训练项目： 无		学习重点： 光电效应和光的量子性 激光产生的原理。 激光器的结构和原理。 学习难点：	
学习目标			
1.了解光电效应的实验装置和结果。 2.了解光的量子性直至波粒二象性。 3.了解激光产生的原理和激光与普通光的区别。 4.了解激光器的结构和原理。			

六、课程实施的建议

1. 本课程的教学要不断摸索适合高职教育特点的教学方式。采取灵活的教学方式，启发、引导、因材施教，注意给学生更多的思维活动空间，发挥教与学两方面的积极性，提高教学质量。在规定的学时内，相对应地保证该课程标准的贯彻实施。

2. 教学过程中，要从高职教育学生的特点出发，精讲多练。

3. 教学中要结合教学内容的特点，培养学生的自学能力和创新能力，提高学生的可持续发展能力。

4. 注重各教学环节（理论教学、习题课、课后作业、辅导参考）的有机联系，强化课后作业和辅导环节。重视对学生学习方法的指导。

5. 教学中要特别注意与实际应用、专业联系较多的基础知识、基本方法和基本技能的训练。

6. 教学中要注重现代化教学手段的应用，还应注意教学课件与板书相结合，强化学生对知识的掌握和应用。

七、考核方式

本课程以定量方式呈现评价结果。

考核形式：包括平时考核和期末考试。

总成绩 = 平时成绩 × 40% + 期末考试成绩 × 60% 。

平时成绩的评定主要通过平时考核：出勤、课堂纪律、学习态度、课堂回答问题情况、书面作

业情况、平时测验成绩等项目完成，按百分制记分。

期末考试采用闭卷笔试的方式进行，按百分制记分。

八、教学资源建设

1.推荐教材

吴晓红主编：《光学基础教程》，华中科技大学出版社，2012年第 1 版（职业技术教育“十二五”课程改革规划教材）；

郁道银主编：《工程光学基础教程》，机械工业出版社，2010年第 1 版（普通高等教育“十一五”国家级规划教材）；

2.教学资源建设

教学资源建设内容，包括相关教辅材料、实训指导手册、信息技术应用、工学结合、网络资源、仿真软件等。

- (1) 为突出职业教育的特点，准备编写教材《工科光学教程》；
- (2) 建设有与课程配套的完整的实验教材《工程光学实验指导书》；
- (3) 建设教学设计方案、电子教材、教学课件、案例库、习题库、实训实习项目库、学训指导书等教学基本文件，符合课程设计要求，能满足网络课程教学需要；
- (5) 实训基地建有工程光学实验设备供现场教学和学生练习，达到教、学、做一体。
- (6) 建立和完善网络课程平台，实现网上师生交流互动和教学资源共享，提高教学资源利用效率。
- (7) 开发教学资源库及实践教学包。网络教学资源丰富，架构合理，硬件环境能够支撑网络课程的正常运行，并能有效共享。

建议使用半导体照明技术与应用专业国家教学资源库中的《光学技术基础》课程配合教学。

九、任课教师要求

光学相关专业毕业，光学水平较高

当前课程负责人：陈文涛

当前课程参与人：刘登飞、石澎

十、其他说明

1. 本课程标准由光电教研室开发。
2. 执笔：陈文涛
3. 审核：熊宇
4. 时间：2020年7月