

# 融价值引领于专业实践：《光学设计及CAD》课程思政探索

梁秋群 胡光辉 李明 陈俊学 夏雄平

桂林理工大学物理与电子信息工程学院，广西 桂林 541004

**摘要：**为落实立德树人根本任务，构建“知识传授、能力培养、价值引领”三位一体的光电类专业课程育人体系，本文以《光学设计及CAD》课程为研究载体，结合光学工程学科“精密性、系统性、应用性”的核心特征，探索课程思政与专业教学深度融合的路径与方法。通过梳理课程思政融入的理论基础与现实需求，剖析育人核心契合点，构建涵盖教学目标重构、教学内容优化、教学方法创新、评价体系完善四大维度的课程思政教学体系，创新采用“案例驱动、实操演练、对比归纳、互动研讨、思政渗透”的多维教学模式。结合典型光学系统设计教学实践，阐述家国情怀、科学精神等思政元素的融入策略，经教学效果反馈，教改成效显著。研究表明，二者深度融合可提升学生工程价值认知，强化科学态度与家国担当，促进综合设计能力与职业素养协同发展，为光电类专业核心实践课程思政育人提供可借鉴范式。

**关键词：**光学设计及CAD；课程思政；教改探索；光电专业；价值引领；实践教学

## 1 引言

### 1.1 研究背景与意义

2020年教育部印发《高等学校课程思政建设指导纲要》，明确要求高校所有课程全面推进课程思政建设<sup>[1]</sup>。光电信息科学与工程专业关乎国家科技自立自强，《光学设计及CAD》作为该专业核心实践课程，是培养学生专业技能与工程素养的关键载体<sup>[2]</sup>。当前该类课程存在“重技能、轻价值”等问题，课程思政融入流于表面，而光学设计作为核心技术环节，承载着推动科技进步、服务民生的使命，蕴含丰富思政资源。因此，探索二者深度融合路径、构建适配的课程思政教学体系，既是落实立德树人根本任务的要求，也是提升人才培养质量、助力科技强国建设的现实需要，具有重要理论与实践意义。

### 1.2 国内外研究现状

国外工程类课程注重通识教育与专业素养融合，侧重培养学生批判性思维、创新精神与工程伦理，但无“课程思政”概念，缺乏适配我国国情的价值引领体系<sup>[1]</sup>。国内课程思政研究多集中于公共基础课和理工科基础课，针对光学设计类核心实践课程的系统性研究较少，现有研究多为单一案例，存在结合不紧密、形式单一、缺乏评价体系等问题。本文结合《光学设计及CAD》教学实际，构建覆盖“目标—内容—方法—评价”的完整教改体系，填补相关系统化研究空白，提升研究创新性与实用性。

## 2 课程思政融入的理论基础与核心契合点

### 2.1 理论基础

课程思政融入的核心理论依据是建构主义

学习理论与三位一体育人理论。建构主义学习理论强调，知识的建构是学生主动参与、情境互动的过程，课程思政不能脱离专业知识独立存在，需融入专业教学的情境与环节中，通过学生的主动思考、实操体验实现价值内化。三位一体育人理论则明确提出人才培养需兼顾知识传授、能力培养与价值引领，三者相互支撑、缺一不可，课程思政的核心是将价值引领贯穿于专业知识学习与能力培养全过程。

结合《光学设计及CAD》课程特性，课程思政融入需遵循“专业为本、价值为魂、实操为径”的原则，以光学设计的专业知识为载体，以软件实操与工程设计为路径，将思政元素与专业内容、教学环节深度融合，实现“学中悟、做中育”。

### 2.2 核心契合点

光学设计学科的“精密性、系统性、应用性、创新性”四大特征，与思政育人的核心目标高度契合，构成了课程思政融入的核心契合点：

(一)精密性与严谨求实的科学态度契合：光学设计中“差之毫厘，谬以千里”，微小的参数偏差、数据疏漏均会导致光学系统性能失效，这与“严谨求实、精益求精”的科学精神高度匹配，是培育学生科学素养的天然载体。

(二)系统性与系统思维的契合：光学系统设计涉及结构、参数、像差、工艺、成本等多要素的统筹平衡，需培养学生“局部服务全局、统筹兼顾”的系统思维，这与思政教育中“整体观、辩证思维”的理念相契合。

(三)应用性与家国情怀、工程务实观契合：光学设计广泛应用于航天、医疗、民生等国家战略与民生领域，从FAST望远镜的抛物面镜到国产眼科人工晶状体，从激光雷达扫描系统到手机镜头设计，均承载着服务国家、造福民

生的使命，是渗透家国情怀、技术为民理念的重要载体。

(四) 创新性与创新探索精神契合：自由曲面、超表面光学、自适应光学等前沿技术的发展，要求学生突破传统思维、勇于创新，这与思政教育中“创新是第一动力”的理念高度契合，是培育学生创新精神的重要抓手。

### 3 《光学设计及CAD》课程思政教学体系构建

#### 3.1 教学目标重构：构建“三维递进”目标体系

遵循“知识传授、能力培养、价值引领”三位一体原则，重构课程教学目标，将思政目标与知识目标、能力目标有机融合，形成“基础—进阶—深化”的三维递进目标体系<sup>[3]</sup>，具体如表1所示。

表1 《光学设计及CAD》课程三维递进教学目标体系

目标层级	知识目标	能力目标	思政目标
基础层 (绪论+第1-2章)	掌握光学设计基本概念、像差理论、Zemax软件基础操作；明确课程框架与学习要求	能完成简单光学系统的建模、基础像差分析；熟练掌握Zemax软件入门操作	树立“严谨求实、尊重数据”的科学态度；了解我国光学事业发展历程，萌发科技报国初心
进阶层 (第3章+4.1-4.6)	掌握光学设计预备知识、单透镜、双胶合、折叠反射镜等基础系统的设计原理与参数计算；熟悉工程约束条件	能完成基础系统的建模、像差优化与性能验证；具备初步的工程约束平衡能力	培养“统筹兼顾、协同创新”的系统思维；结合国产光学材料、精密加工案例，强化核心技术自主可控意识
深化层 (4.7-4.12+综合设计)	掌握抛物面镜、人眼模型、望远镜、激光扩束镜等复杂系统的设计原理；理解多重结构、多工况适配逻辑；掌握综合设计流程	能独立完成复杂系统的完整设计、优化与报告撰写；具备综合解决工程问题的能力	厚植家国情怀与使命担当，树立“技术服务产业、造福民生”的务实理念；培育攻坚克难、勇于探索的创新精神

#### 3.2 教学内容优化：实现“专业+思政”深度融合

结合课程的教学内容，梳理课程各章节专业内容对应的思政元素，将思政元素与专业知识、实操任务有机融合，避免“两张皮”现象，具体如图1所示。

章节	内容	授课方式	主要思政融入点
绪论	光学设计的发展历史及应用	启发式教学法 案例教学法	王大珩等光学大师的事迹介绍、中国光学工程重大成就案例(天眼FAST、空间光学载荷等)。 培养科学探索精神 激发爱国情怀
第一部分	像差的成因分类与校正方法	辩证分析法 问题导向法	光学系统优化中主要矛盾分析方法。系统思维在复杂光学设计中的应用实例。 辩证思维 系统观念
第二部分	像质评价指标与系统性能优化	标准规范教学法 实践教学法	一个高质量的成像光学系统是要靠好的光学系统设计去完成；光学设计中的精益求精案例。 工匠精神 树立质量意识
第三部分	光学设计软件与应用	比较分析法 研讨式教学	国内外技术对比分析。自主创新光学设计案例展示。 创新自信 开放包容
第四部分	典型光学系统设计	项目驱动法 实践锻炼法 团队协作学习	实际工程项目案例、团队协作设计、成果展示、创新设计竞赛 工程实践 培养解决复杂问题能力

图1 《光学设计及CAD》中的思政元素与专业知识融合映射表

#### 3.3 教学方法创新：构建“案例+实操+对比+互动+思政渗透”多维教学模式

针对课程“理论+实操”双重属性，结合《光学设计及CAD》课程的教学特点，创新构建“案例驱动、实操演练、对比归纳、互动研讨、思政渗透”五位一体的多维教学模式，具体方法如下：

##### 3.3.1 案例驱动教学法

以真实工程案例为背景，为每类光学系统设计对应任务书，如设计焦距500mm激光扩

束镜、搭建简化人眼模型并分析像差、设计牛顿式望远镜并模拟天文观测等。将思政元素融入案例背景，如在抛物面镜设计中融入FAST望远镜相关思政内容，引导学生在解决实际问题的过程中接受价值引领。

##### 3.3.2 实操演练教学法

采用“教师演示+学生同步实操+分层指导”模式，针对Zemax建模难点(双胶合透镜材料选配、折叠反射镜坐标断点设置、多重结构变量关联等)进行分步示范与实操训练。在实操中强调参数精准性与操作规范性，将严谨求实的科学态度融入操作全过程，实现“做中育”。

##### 3.3.3 对比归纳教学法

组织学生对相似光学系统进行对比分析，如单透镜与双胶合透镜像差优化效果、伽利略式与开普勒式激光扩束镜结构差异、不同望远镜光路特点等。通过对比归纳，引导学生理解设计逻辑与适用场景，培养辩证思维与系统思维，渗透自主创新、工程务实理念。

##### 3.3.4 互动研讨教学法

在每类系统教学后设置10-15分钟互动研讨环节，围绕材料搭配原则、坐标断点处理、像差与精度平衡等问题展开交流。鼓励学生主动思考发言，教师结合研讨内容补充国产光学材料自主研发等思政案例，强化自主创新意识，实现“思中育”。

### 3.4 评价体系完善：构建“过程+结果”多元评价体系

打破“唯分数、唯结果”的传统评价模式，

构建“过程评价+结果评价”“专业评价+思政评价”的多元评价体系，全面衡量学生的知识掌握、能力提升与素养内化，如表2所示。

表2 课程多元评价体系表

评价维度	评价指标	评价方式	占比	思政评价融入点
过程评价	课前预习、课堂表现、实操规范性、小组协作	预习任务完成情况、课堂互动参与、实操操作规范度、小组协作表现评分	60%	重点评价学生在实操中是否体现严谨求实的态度、是否主动参与团队协作、是否具备创新探索意识
结果评价	实操作业质量、阶段性报告、综合设计成果、报告撰写	实操作业的像质优化效果、阶段性报告的逻辑完整性、综合设计的合理性与创新性、报告的规范度	40%	综合评价学生的专业能力，同时通过综合设计的成果、报告中的思政反思，评价家国情怀、工程务实观等素养的内化程度
思政专项评价	思政反思、案例理解、价值认知	每章课后思政反思、案例研讨发言、综合设计中的思政融入体现	纳入过程评价	量化评价学生对思政元素的理解与认同，如是否能结合案例阐述科技报国理念、是否能体现严谨求实的科学态度等

## 4 教学实践与效果分析

### 4.1 教学实践概况

以某高校光电信息科学与工程专业2023级本科生为研究对象，共2个班级，共计90人，开展《光学设计及CAD》课程思政教改实践。课程总学时36学时，严格按照构建的“三维递进”教学目标体系、“专业+思政”融合的教学内容、“案例+实操+对比+互动+思政渗透”多维教学模式及“过程+结果”多元评价体系开展教学，重点落实牛顿望远镜系统的设计、激光扩束镜的设计等典型光学系统设计的思政融入任务，如图2所示。

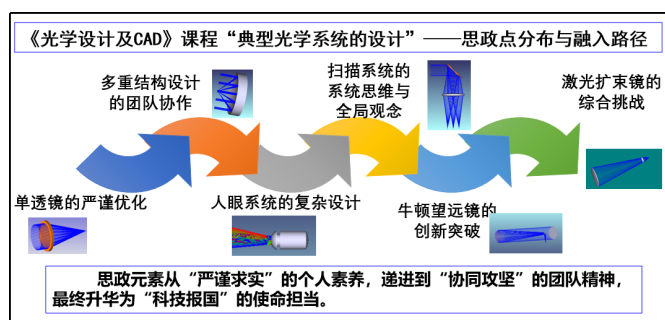


图2 “典型光学系统的设计”——思政点分布与融入路径

在教学过程中，每章布置包含思政要求的实操任务，如绪论后布置“调研我国光学设计领域自主创新成果，撰写500字感悟”；第4章每小节布置对应系统的设计任务，如4.7节布置“参考FAST望远镜，设计抛物面镜聚焦系统，分析其工程意义”；综合设计阶段布置“结合国家战略需求，完成某类光学系统的完整设计，

并在报告中阐述光学设计对国家发展的贡献”。同时，通过互动研讨、小组协作、案例分享等方式，强化学生的参与度与思政内化。

### 4.2 效果分析

通过课程结束后的问卷调查、学生访谈、综合设计成果分析等方式，对教改效果进行量化与质性分析，具体如下：

1. 专业能力提升显著：问卷调查显示，92.6%的学生表示“能熟练完成Zemax软件基础操作与各个典型系统的建模优化”，89.7%的学生表示“具备了初步的光学系统综合设计能力”。综合设计成果分析表明，学生设计的光学系统像质优化效果均达到课程要求，其中35%的学生设计成果初步达到了工程应用的参考标结语业能力提升明显。

2. 思政素养内化深入：“88.2%的学生表示，通过课程学习，深刻认识到了光学设计对国家科技发展的重要性，增强了科技报国的使命感”；85.3%的学生表示“在实操中体会到了参数精准的重要性。”

## 5 结语

本文以《光学设计及CAD》课程为载体，围绕立德树人根本任务，探索了课程思政与专业教学深度融合的路径，构建了涵盖教学目标、内容、方法、评价的完整课程思政教学体系，有效破解了“重技能、轻价值”的育人困境。教学实践表明，二者深度融合可实现专业能力与思政素养协同提升，增强学生科技报国使命感。未来将持续优化育人体系，为光电类核心实践课程思政建设提供借鉴，助力培养兼具专业素养与家国担当的光学工程人才。

**参考文献:**

- [1] 教育部. 高等学校课程思政建设指导纲要 [EB/OL]. (2020-05-28)[2026-03-27]. [http://www.moe.gov.cn/srcsite/A08/s7056/202006/t20200603\\_462437.html](http://www.moe.gov.cn/srcsite/A08/s7056/202006/t20200603_462437.html).
- [2] 梁秋群, 李明, 陈俊学, 胡光辉, 蒋丽, 融合课程思政的 TBL 教学模式在光学设计及 CAD 课程中的教学研究与实践 [J]. 高教学刊, 2025, 11(16): 124-127.
- [3] 秦琳玲, 詹耀辉, 王晴, 等. 基于 OBE 理念的课程思政混合式教学改革创新研究——以应用光学课程为例 [J]. 高教学刊, 2023, 9(24): 70-73.
- [4] 张磊等. 面向“工程教育”的物理类“光学设计”课程教学改革探索 [J]. 大学物理实验, 2025, 38(2): 109-115.
- [5] 叶荣, 杨果仁, 吴显云. 光学课程的课程思政教育研究 [J]. 大学物理, 2020, 39(7): 49-54.
- [6] 徐威, 彭嘉隆, 刘革, 等. 高等光学课程思政教学探索与实践 [J]. 高教学刊, 2025(6): 181-184.

**作者简介:** 梁秋群 (1988.10—), 女, 汉族, 广西百色人, 博士, 副教授, 硕士研究生导师, 研究方向: 微纳光学、高等教育教学改革。

**项目信息:** 广西高等教育本科教学改革工程项目“课程思政视角下《光学设计及 CAD》课程教学研究与实践”(2024JGB226); “一流专业建设背景下高校应用物理学专业融合性课程思政改革与实践”(2024JGB227); 2025 年桂林理工大学课程思政示范课程建设项目“光学设计及 CAD 课程”。