

地方高校光电功能材料与器件课程教改探析

陈 慧

湖北汽车工业学院光电工程学院, 湖北 十堰

收稿日期: 2026年9月21日; 录用日期: 2026年10月19日; 发布日期: 2026年10月26日

摘 要

《光电功能材料与器件》是光电、材料类工科专业核心课程, 兼具理论性、前沿性与工程应用性, 是地方高校培育区域光电产业应用型、创新型人才的重要载体。目前该课程存在教学模式固化、内容更新滞后、理论与实践脱节、应用培养薄弱等问题, 难以适配产业升级与学生多元发展需求。本文结合相关研究进展, 立足地方高校教学实际, 从师资、教学体系、实践条件、培养导向四方面剖析成因, 并依托人工智能(AI)赋能提出模块化内容重构、分层实践、生活化应用与多元考核等改革策略, 进而讨论分阶段实施路径、师资培训、经费保障、制度衔接与风险预案, 旨在为地方高校新工科课程改革提供参考, 打通理论、实践与科研的育人壁垒, 提升学生专业应用与科研素养。

关键词

地方高校, 光电功能材料与器件, 教学改革, AI赋能, 人才培养

Exploration and Analysis of Teaching Reform in the Course “Optoelectronic Functional Materials and Devices” at Local Universities

Hui Chen

School of Optoelectronic Engineering, Hubei University of Automotive Technology, Shiyan Hubei

Received: September 21, 2026; accepted: October 19, 2026; published: October 26, 2026

Abstract

“Optoelectronic Functional Materials and Devices” is a core course for engineering majors in optoelectronics and materials. It integrates theoretical, cutting-edge, and engineering-applied characteristics,

and serves as an important vehicle for local universities to cultivate application-oriented and innovative talents for regional optoelectronic industries. At present, the course faces problems such as a relatively rigid teaching model, lagging content updates, disconnection between theory and practice, and weak application-oriented training, making it difficult to fully meet the needs of industrial upgrading and students' diversified development. By integrating relevant research progress and based on the actual teaching situation at local universities, this paper analyzes the teaching bottlenecks of the course from four aspects: faculty, teaching system, practical conditions, and cultivation orientation. With artificial intelligence (AI) empowerment, it proposes reform strategies such as modular content reconstruction, tiered practical teaching, life-oriented application, and diversified assessment. On this basis, it further discusses phased implementation paths, faculty training, funding support, institutional alignment, and risk contingency plans. This study aims to provide a reference for quality-improvement reform in emerging engineering course teaching at local universities, break down the educational barriers among theory, practice, and research, and enhance students' professional application ability and research literacy.

Keywords

Local Universities, Optoelectronic Functional Materials and Devices, Teaching Reform, AI Empowerment, Talent Cultivation

Copyright © 2026 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

在光电通信、新能源、智能传感产业快速发展背景下，光电功能材料与器件已成为数字经济、智能制造的核心基础，广泛应用于光伏发电、智能检测、智能家居等领域。《光电功能材料与器件》是光电、材料类专业核心交叉课程，串联专业基础、产业实践与科研创新，在新工科应用型人才培养中意义突出。地方高校服务区域经济，以培养应用型技术人才为定位，与重点高校形成差异化育人模式。然而，受师资、设备、教学理念、实训平台限制，该课程存在内容陈旧、教学模式单一、理论与实践脱节、应用教学不足等问题，易导致学生知识碎片化、实践能力薄弱，难以精准适配地方企业用人需求，也限制了科研深造潜力。

近年来，围绕新工科建设、光电类课程改革以及 AI 与教育融合的研究不断增多，为本研究提供了基础，但仍存在拓展空间。钟登华指出新工科应主动应对产业变革，强调学科交叉、产教融合和工程实践能力培养[1]；林健认为应重构课程体系与教学模式，强化解决复杂工程问题的能力[2]；吴岩强调推动人才培养与产业需求深度对接[3]。这些研究提供了理念指引，但多集中于顶层设计或重点高校实践，对地方高校在资源约束下的落地路径关注不足。

光电类课程改革研究已从不同角度展开。王军等探讨了虚拟仿真实验平台在仪器分析教学中的应用，指出其可弥补高端设备不足[4]；彭一凡等分析了产教融合背景下实践教学的问题与路径[5]；褚震芳等构建了综合设计性虚拟仿真实验评价系统[6]。总体来看，现有研究多聚焦于内容更新、虚拟仿真、产教融合或评价改革中的某一环节，较少将课程内容、教学方式、实践体系、考核评价与分层培养进行系统整合，尤其缺少针对地方高校学生就业与深造双重需求的整体设计。

新工科倡导产教融合与科教融汇，AI 技术的迅猛发展为课程提质带来新路径。周丹等人基于 OBE 理念探讨了 AI 驱动的“三融赋能”人才培养模式，提供了可借鉴案例[7]；李丹开发了基于知识图谱的高校

课程智能答疑系统[8]。然而,现有研究多集中于通用教育场景或计算机类课程,将 AI 全流程嵌入光电功能材料与器件课程,并与生活化应用、分层培养和实施保障机制相结合的研究仍较有限。

基于此,本文立足地方高校实际,剖析课程瓶颈及深层成因,并依托 AI 赋能构建具有可实操性的改革方案,重点探讨改革方案的实施策略与潜在挑战,以期构建兼顾就业能力与科研素养的育人体系提供新思路,为光电类课程改革与区域产业人才培养提供参考。

2. 地方高校《光电功能材料与器件》课程现存教学不足与核心瓶颈

2.1. 教学内容更新滞后, 前沿性与生活化教学供给不足

地方高校《光电功能材料与器件》课程尚存在教学内容更新缓慢、前沿性与生活化不足等问题,根源在于传统教学理念固化、常态化更新机制不完善。已有研究指出,教材滞后与产业迭代是工科课程普遍问题[5][7]。课程多依托老旧教材,以传统光电材料、经典光电效应和常规器件原理为主,钙钛矿、二维材料、量子点与柔性光电器件等前沿内容涉及较少。教材与大纲修订周期长,部分教师受应试思维约束,仅以完成教学任务和通过率为目标,缺乏追踪前沿动力。课程偏重理论推演与公式分析,教学缺少日常现象案例帮助学生理解抽象概念,对学生的学习兴趣激发不足,内化效果欠佳,因而难以解释手机成像、红外感应、太阳能路灯等与生活息息相关的光电原理。新工科应用型理念落地不足,场景化资源开发有待加强。吴岩[3]强调新工科应推动人才培养与产业需求深度对接,这也说明课程内容若不能及时回应产业变化,就难以支撑应用型人才培养目标。

2.2. 课堂教学模式固化单一, 互动性与个性化育人体系缺失

当前课程教学模式固化单一、课堂互动不足,同质化授课难以适配课程高抽象属性与学生差异化需求,根源在于传统教学思维束缚、信息化赋能不足、分层育人机制失位。蔡基刚等人[9]指出,多媒体网络技术应服务于教学模式改革,而非仅作课件展示。多数地方高校仍以教师单向讲授为主,课堂互动匮乏。课程涉及微观机理、光学传输、载流子动力学等抽象内容,仅靠 PPT 与板书难以直观展示微观演变与光电动态过程,学生理解难度大,多机械记忆考点,难以形成完整知识体系。部分教师理念偏保守,对虚拟仿真、AI 可视化接受度不高,信息化仅用于课件展示,未能借助技术化解难点[10]。课程实行统一进度、内容与考核,未针对考研与就业两类学生分层教学。课后答疑渠道有限、学情分析缺失,难以提供个性化辅导,无法形成完整教学闭环,因材施教难以落地。

2.3. 实践教学体系薄弱, 产教融合与工程实操脱节

实践教学体系薄弱、理论与实践脱节是制约本课程育人质量的核心瓶颈,由高校硬件资源不足、产教融合不完善、师资工程能力欠缺和实践考核松散等多重因素叠加所致。本课程实践课时占比偏低,实训多为基础性验证实验,仅用于印证课堂理论,缺少综合性、设计性与创新性实验,学生自主实操与创新训练空间不足。受经费、场地条件限制,地方高校光电材料制备、微观表征、器件测试等高端精密设备稀缺,难以开展前沿高精度实训,实践内容长期停留在基础层面,与企业工程实践差距较大。同时,校企合作建设流于形式,缺乏常态化实训授课与企业工程师驻校机制,实践项目脱离产业与生活应用场景[5]。此外,授课教师多缺乏一线工程经历,对行业新技术、新工艺认知不足,难以设计贴合产业需求的实训内容。实践考核仅依托实验报告开展,评价方式单一宽松,无法倒逼学生重视实操,进一步弱化了实践教学整体质量。

2.4. 应用能力培养导向偏移, 学生学以致用与工程素养薄弱

当前课程存在明显的“重理论、轻应用”育人偏差,学生普遍知识迁移薄弱、学以致用能力不足、

工程素养欠缺，其核心原因是应试化育人理念固化、工程应用培养体系缺失。课程教学以理论讲授和考点考核为主，片面追求学业达标，忽视新工科对工程素养与创新应用能力的培养。长期单一化理论教学，使学生知识学习局限于书本，虽能够掌握知识点、通过课程考核，但普遍存在“会做题、难应用”的问题，难以运用光电转换、光电探测原理解释日常光电现象，专业学习与实际应用严重脱节。学生缺乏工程场景训练，工程思维薄弱，既难以适配企业技术岗位的实操创新需求，也不利于后续科研探究。究其根源，教师固守“重知识、轻能力”的传统教学观念，未结合区域产业发展重构教学体系，缺少“理论 - 场景 - 工程”一体化培养逻辑，不利于学生应用能力的提升。

2.5. 分层培养机制尚不健全，无法适配学生多元化发展需求

课程培养模式相对统一，在适配地方高校学生多元化发展需求方面尚有提升空间，人才培养的精准度也需进一步增强。这一状况在一定程度上与育人理念有待更新、教学体系尚需完善、差异化机制仍待健全等因素相关[11]。地方高校本科生主要分为学术深造与就业两大发展路径，就业型学生亟需落地性岗位实操技能与工程技术，学术型学生需要前沿理论储备与科研思维训练，两类群体的培养需求差异显著。但当前课程仍采用标准化培养模式，未建立分层教学、分类指导机制，无法针对性开展科研拓展教学与岗位技能实训，因材施教难以落地。深层成因方面，学校沿用传统规模化育人思维，未结合学生个性化发展需求优化教学体系，育人规划缺乏精准性与前瞻性。同时，课程教学体系不完善，缺乏配套分层教学大纲、差异化授课内容与个性化考核标准，加之师资分层教学设计与实施经验不足，学校缺少对应的教学激励保障机制，最终导致课程育人适配性不足，难以满足学生多元化、个性化的成才需求。

3. 新工科背景下课程教学改革实用策略

3.1. 重构模块化教学内容，兼顾基础性、前沿性与生活化

针对课程内容固化、前沿更新滞后、脱离生活应用等问题，立足地方高校应用型人才培养定位，本文构建“基础理论 + 产业前沿 + 生活应用”三维模块化教学体系。课程保留光电材料特性、光电转换机理、经典器件原理等核心内容，夯实学生专业基础，保障知识体系完整性。同时动态更新教学资源，融入钙钛矿材料、二维光电材料、量子点器件、柔性光电器件等行业前沿技术，结合科研成果与产业案例优化教学内容，解决课程与产业技术迭代脱节的问题[5]。此外，强化生活化场景教学，结合手机成像、红外感应、太阳能路灯等常见光电设备开展案例讲解，引导学生用理论解释现实现象，提升学习趣味性与知识内化效果。该模块化改革有望兼顾通识培养与差异化育人，既能帮助就业型学生掌握产业应用知识、快速适配岗位需求，也能为深造学生搭建前沿知识体系、把握学科研究热点，培育学生自主创新素养。

3.2. 依托 AI 技术全方位赋能，实现个性化精准教学

针对课程理论抽象、微观过程难以可视化、教学同质化、课后辅导滞后等痛点，本文依托 AI 技术对课堂教学、实践训练与课后辅导进行全方位赋能升级。借助 AI 三维建模与动态仿真技术，直观呈现微观结构演化、载流子迁移、光电能量转换等抽象过程，将晦涩理论具象化，降低学生理解难度[12]。同时利用数字孪生虚拟实验平台，模拟高端材料制备、器件镀膜、精密测试等前沿实验流程，弥补地方高校高端实验设备不足的硬件短板[4]。依托 AI 学情分析系统，有助于精准研判学生知识薄弱点，结合学生就业与深造的差异化发展需求实施分层教学，为科研型学生推送文献研读、仿真建模等科研资源，为就业型学生提供工程案例、岗位实操等应用素材，实现因材施教。通过 AI 智能答疑系统搭建全天候答疑渠道，完善课后学习闭环[8]。AI 赋能教学有望培养学生科研思维与仿真能力，提升深造竞争力，同时助力学生

掌握实操技术, 适配光电企业岗位需求, 强化学生自主探究与逻辑分析能力。

3.3. 重构分层实践教学体系, 推动理论、生活与产业深度融合

针对课程实践内容单一、实操占比不足、产教融合虚化、理实脱节等问题, 本文优化实践课时结构, 兼顾学生就业与科研双向发展需求。课程保留光谱测试、器件检测等基础验证实验, 夯实学生实操基本功; 增设智能感应灯具制作、简易光伏系统搭建等生活化创新项目, 引导学生在实操中解决实际问题, 锻炼工程创新能力。通过搭建常态化校企合作平台, 邀请企业工程师入校授课, 组织学生进驻企业观摩实训, 参与器件生产、调试、检测全流程, 积累一线工程经验[5]。同时依托虚拟仿真平台补充高端实验内容, 弥补硬件资源短板[4]。针对不同发展方向实行差异化培养, 就业型学生重点开展设备运维、工艺调试等岗位实操训练[3], 科研型学生侧重创新实验设计、数据处理与课题探究, 鼓励参与科研与竞赛。该实践改革为破解学生重理论、轻实操的问题提供了新思路, 既有望提升学生岗位适配能力, 满足地方光电产业用人需求, 也有助于系统培育科研创新素养, 为学生学术深造筑牢实践根基。

3.4. 健全生活化应用与多元考核机制, 全面提升学生综合素养

针对课程重理论轻应用、学生知识迁移能力薄弱、考核方式单一固化等问题, 本文构建全流程生活化应用教学与多元化综合评价体系, 推动学生由被动记忆转向主动应用、深度学习。教学上将生活化案例与实践探究贯穿教学全过程, 以民用光电设备实例替代单一公式推演, 深入解析设备工作原理与优化思路。通过课后生活化探究任务与小型光电器件制备训练, 让学生寓学于生活并培养实操能力。同时打破传统期末笔试的单一评价模式, 建立融合过程性、实践性、应用性的多元考核机制, 合理分配评价权重, 弱化机械理论记忆考查, 重点考核学生课堂表现、实操能力、应用探究成果与创新水平[6]。该改革模式有望扭转应试化学习弊端, 既能培养就业型学生的工程素养与岗位实操能力, 贴合企业技术岗位用人需求, 也能锻炼深造学生的创新探究与问题攻关能力, 培育严谨的学术素养, 为全方位提升学生专业综合能力与长期发展潜力提供新的可能性。

4. 改革方案的实施策略与挑战

为使上述改革策略更具可操作性, 本文进一步讨论实施路径、保障条件与潜在风险。需要说明的是, 不同地方高校在经费、师资、产业资源和管理制度方面差异较大, 以下方案仅提供参考框架, 具体实施应结合学校实际调整。新工科建设需要系统设计课程体系与教学模式, 因而改革过程中应注重整体推进和制度保障[2] [3], 实施路径不宜孤立推进, 而应与师资、平台、校企合作和评价制度协同设计。

4.1. 分阶段实施路线图

本轮改革分三阶段推进。第一阶段(1 学期, 试点探索): 选取 1~2 个教学班, 试点模块化内容更新、AI 仿真素材引入和多元考核; 梳理产业与生活案例, 测试部分虚拟仿真资源, 保留原有框架, 收集师生反馈。第二阶段(1~2 学期, 逐步推广): 将三维模块化体系纳入教学大纲, 完善 AI 仿真与虚拟实验流程, 初步落实分层实践项目, 开展企业工程师讲座, 全面推行多元考核, 对接教务制度。第三阶段(长期迭代优化): 跟踪产业前沿更新案例, 完善校企常态化实训, 固化分层教学设计, 依据历年教学数据持续调整内容、项目与考核指标, 形成动态优化机制。

4.2. 师资培训与校企协同

师资培训可从四方面开展: 一是 AI 教学工具使用, 包括可视化、虚拟仿真、学情分析与智能答疑的操作及教学融合; 二是工程实践能力, 通过进企业、横向项目或挂职, 提升对材料制备、器件工艺与测

试的认知；三是分层教学与课程设计，掌握差异化目标与任务设计；四是教学研究方法，基于教学数据开展行动研究与持续改进。校企协同可探索“企业工程师驻校授课 + 专任教师进企业实践 + 校企联合指导项目”机制。工程师承担工艺、运维、案例教学，教师参与技术研发，双方联合指导学生项目、毕业设计与竞赛。区域企业较少时，可借助线上会议、虚拟仿真与校友资源远程协同。

4.3. 经费预算估算与资源保障

改革实施需要持续的经费投入，建议设立专项教改基金，主要用于 AI 教学平台建设与维护、虚拟仿真实验项目开发、教师培训及学生创新项目支持。经费来源可采取“学校专项 + 企业赞助 + 科研项目配套”的多元化筹措机制。例如，与区域光电企业共建联合实验室，争取企业设备与资金支持；依托省级教改项目或自然科学基金项目，为课程改革提供科研经费保障。同时，建立经费使用绩效评估机制，确保资源投入的有效性与可持续性。

4.4. 与学校现有管理制度的衔接

改革方案需要与学校现行管理制度衔接，才能持续运行。第一，在培养方案修订中，合理调整理论课时与实践课时比例，为生活化项目、虚拟仿真和分层实践留出空间。第二，在考核管理上，需向教务部门备案多元化评价方案，明确过程性评价、实践评价和应用评价的成绩构成。第三，在教师激励上，建议将课程改革、资源建设、校企合作和教学研究纳入工作量认定、职称评审和教学奖励范围。第四，在实验室管理上，可探索开放实验室、预约使用和项目制管理，支持学生课外创新实践。第五，在质量监控上，建立课程改革专项督导和反馈机制，定期评估实施效果。

4.5. 潜在风险与应对预案

改革实施过程中可能面临技术平台不稳定、企业合作中断、师生适应性不足等风险。针对技术风险，建议选择成熟稳定的 AI 教学平台，并建立备用方案与技术支持团队，确保教学活动的连续性；针对企业合作风险，建立多元化的校企合作网络，避免对单一企业的过度依赖，同时签订长期合作协议，明确双方权责；针对师生适应性风险，加强改革宣传与培训，建立常态化的反馈与调整机制，及时解决师生在适应过程中遇到的问题。此外，需高度关注 AI 应用中的学术伦理问题，制定明确的 AI 使用规范，防范学术不端行为，确保教学改革在合规、健康的轨道上推进。

5. 结论与展望

《光电功能材料与器件》是地方高校工科专业兼具理论性与工程性的核心交叉课程，也是支撑区域光电产业高素质人才培养的关键载体。现阶段课程存在教学内容滞后、教学模式固化、实践体系薄弱、应用育人不足、个性化培养缺失等突出瓶颈，是育人理念、师资结构、教学体系、技术赋能不足等多重问题叠加导致的系统性弊端，传统教学模式已难以适配新工科改革要求与学生多元化发展需求，课程提质改革迫在眉睫。

本文提出的模块化内容重构、AI 教学赋能、三级实践体系搭建、生活化应用培育、双轨分层培养与多元考核评价等改革策略，贴合地方高校办学定位与教学实际，可行性与实用性较强。系列改革有望打通理论、生活、工程与科研的育人壁垒，在夯实学生专业基础的同时，全面提升其实操能力、应用水平与创新素养，兼顾学生高质量就业与高水平深造双重发展需求，显著提升课程育人质量。未来，地方高校应持续深化课程教学改革，紧跟产业技术前沿，深化产教融合与科教融汇，推进信息技术与育人全过程深度融合，完善分层培养与应用育人体系，打造适配地方发展、贴合产业需求、助力学生成才的优质核心课程，为区域光电产业培养高素质应用型、创新型人才。

参考文献

- [1] 钟登华. 新工科建设的内涵与行动[J]. 高等工程教育研究, 2017(3): 1-6.
- [2] 林健. 面向未来的中国新工科建设[J]. 清华大学教育研究, 2017, 38(2): 26-35.
- [3] 吴岩. 新工科: 高等工程教育的未来——对高等教育未来的战略思考[J]. 高等工程教育研究, 2018(6): 1-3.
- [4] 王军, 李婉珍, 张伟伟, 宋平, 朱龙宝, 葛飞. 虚拟仿真实验平台在仪器分析教学中的应用[J]. 科学咨询, 2025(2): 176-179.
- [5] 彭一凡, 吴林原, 张玉敏. 产教融合背景下高校实践教学探究[J]. 产业与科技论坛, 2026, 25(14): 163-165.
- [6] 褚震芳, 高魁, 乌仁齐木格, 王韵斐, 陈秋菊, 王剑飞. 信息化背景下综合设计性虚拟仿真实验评价系统构建[J]. 高教学刊, 2024, 10(1): 86-89.
- [7] 周丹, 秦元成, 许秋华, 石慧, 王芳, 陈德志, 虞硕涵, 徐海涛. 基于 OBE 理念的材料化学专业 AI 驱动“三融赋能”创新型人才培养模式探究——以南昌航空大学为例[J]. 西部素质教育, 2026, 12(7): 136-139.
- [8] 李丹. 基于知识图谱的高校课程智能答疑系统研究与应用[D]: [硕士学位论文]. 成都: 西南石油大学, 2023.
- [9] 蔡基刚, 武世兴. 引进多媒体网络技术, 改革传统的教学模式[J]. 外语界, 2003(6): 2-7.
- [10] 梁海军. 高职教师数智化教学能力体系: 向度、瓶颈与进路[J]. 继续教育研究, 2026(11): 45-50.
- [11] 祝智庭, 韩中美, 黄昌勤. 教育人工智能(eAI): 人本人工智能的新范式[J]. 电化教育研究, 2021, 42(1): 5-15.
- [12] 徐志平. 固体力学中复杂性的智能解析[J]. 力学进展, 2026, 56(1): 1-50.