

新工科背景下应用型光电专业人才培养模式探究

——以辽宁科技大学为例

梁英爽*, 贾红宝, 江俊儒, 许博旭, 武鹤楠

辽宁科技大学理学院, 辽宁 鞍山

收稿日期: 2025年10月30日; 录用日期: 2025年11月28日; 发布日期: 2025年12月9日

摘要

本文以辽宁科技大学光电信息科学与工程专业为例, 分析了当前应用型光电专业人才培养中存在的培养目标定位模糊、课程体系结构固化、教学内容滞后、教师队伍工程背景不足等问题。结合新工科的要求以及区域光电产业发展需求, 以2025版培养方案修订为契机, 提出以“1+3+2”教育教学理念为引领, 从培养目标细化、课程体系重构、教学内容修订、深化校企合作等方面, 构建了新工科导向的应用型光电专业人才培养模式, 旨在探索全面提升学生的专业实践能力、创新素养与职业适应性的培养范式, 为区域光电产业输送高素质应用型人才。

关键词

新工科, 光电信息科学与工程, 人才培养模式

Exploration on the Applied Optoelectronic Professionals under the Background of Emerging Engineering Education

—Taking University of Science and Technology Liaoning as an Example

Yingshuang Liang*, Hongbao Jia, Junru Jiang, Boxu Xu, Henan Wu

School of Science, University of Science and Technology Liaoning, Anshan Liaoning

Received: October 30, 2025; accepted: November 28, 2025; published: December 9, 2025

*通讯作者。

文章引用: 梁英爽, 贾红宝, 江俊儒, 许博旭, 武鹤楠. 新工科背景下应用型光电专业人才培养模式探究[J]. 教育进展, 2025, 15(12): 399-405. DOI: 10.12677/ae.2025.15122293

Abstract

This paper takes the Optoelectronic Information Science and Engineering major at the University of Science and Technology Liaoning as an example to analyze the problems in the current talent cultivation model, including the ambiguous training objectives, a rigid curriculum structure, outdated teaching content, and insufficient engineering background among faculty. In order to meet the requirements of Emerging Engineering Education and the needs of the regional optoelectronic industry, the “1 + 3 + 2” educational philosophy is proposed. And based on it, the talent cultivation model is re-established by refining training objectives, restructuring the curriculum system, updating teaching content, and deepening the cooperation between the school and enterprises. We hope that this cultivation model can provide more high-quality talents, who have professional practical abilities, and innovative adaptability, for the regional optoelectronic industry.

Keywords

New Engineering Education, Optoelectronic Information Science and Engineering, Talent Cultivation Model

Copyright © 2025 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

2017年2月,“新工科”概念被首次提出,相比于传统工科,它更强调要以立德树人为引领,通过继承与创新、交叉与融合、协调与共享,培养实践能力强、富有创新思维的复合型人才,以应对不断变化的新兴产业和新经济需求。光电信息科学与工程专业(以下简称“光电专业”)作为教育部首批新工科改革专业,是一门融合了物理学、信息通信、光电子学等多个方向的综合性专业,其人才培养质量直接关系到光电信息产业这一战略性新兴产业的发展活力与创新潜力[1]-[3]。

当前,为了应对全球新一轮的科技革命与产业变革,光电信息产业正朝着智能化、绿色化、集成化的方向快速发展[4][5]。2025年是辽宁全面振兴新突破三年行动决胜之年,辽宁激光产业园作为重要产业载体,正加速集聚资源,推动光电产业向高端化迈进。这也对光电领域专业人才的知识结构、能力素养和培养质量提出了更高要求。

辽宁科技大学光电信息科学与工程专业于2013年开始招生,现有在校生159人。本专业现有专任教师12人(其中高级职称8人,具有博士学位11人,具有国内外访学/博士后经历4人),建有激光技术、光电材料、光谱信息等专业实验室7个,依托辽宁激光产业园亚世光电(集团)股份有限公司、鞍山创鑫激光技术有限公司等企业共建校企实践基地6个。2017年获批光学工程一级学科硕士学位授予权,实现了本-硕一体化人才培养的完整体系。

2. 应用型本科院校光电专业培养现状分析

虽然我校毗邻辽宁激光产业园,其集聚了激光通信、激光加工、智能制造等224家相关企业,但近年来我校光电专业毕业生在园区的就业比例始终偏低。通过对具有代表性的光电类企业(亚世光电(集团)股份有限公司、鞍山创鑫激光技术有限公司等)以及在校生、毕业生开展调查研究,结果表明:当前我校

光电专业人才培养与产业需求存在脱节情况,呈现“企业需要人招不到人,学生想就业就不了业”的局面。下面以我校光电信息科学与工程专业 2021 版培养方案为例,对应用型本科院校光电专业人才培养存在的主要问题进行分析。

2.1. 培养目标定位模糊,与区域产业契合度低

培养目标是人才培养的根本,主要解决“培养什么样的人”的问题。精准的培养定位与目标内涵对于培养方案的制定极其重要。然而,在 2021 版培养方案中,培养目标没有结合新工科领域细分方向进行精准定位,也没有体现出培养特色,仅笼统地表述为“培养适应光电行业发展的应用型人才”。另一方面,培养方案中未体现区域产业特色,鞍山作为我国重要的老工业基地,具有雄厚的工业基础。坐落于此的辽宁激光产业园,近年来在“光电+冶金”、“光电+新能源”等交叉领域的需求日渐旺盛。但方案中并没有将此类区域产业特色和需求纳入培养目标体系,导致人才培养与地方产业发展“供需错配”,无法满足新工科建设中服务地方经济的核心要求。直接后果是,毕业生进入企业后还需再接受系统培训才能胜任岗位,增加了企业用人成本。

2.2. 课程体系结构固化,内容更新滞后

课程体系是专业建设的重中之重,是学生获得专业领域知识、培养专业技能和创新能力,达成毕业要求和毕业目标的基础。在 2021 版培养方案的课程体系中,主要有以下三个问题。首先,专业课程仍然是以传统学科知识体系为主,如核心专业课程中的“激光原理与技术”、“光电技术”、“信息光学”等,均属于传统光电知识,并没有充分考虑到光电产业的发展现状和区域特色。第二,是存在“因人设课”的现象,一些教师没有及时将领域内的最新研究成果更新到教学内容中,也不愿意开设新课,投入更多的备课时间。第三,是实践训练不足。一方面,受实验条件的限制,一些理论课程(如“应用光学”)相关的实验课没有开设,在已经开设的专业实验中,也主要以验证性、演示性的实验为主,缺乏综合性、设计性的项目。另一方面,一些实践教学环节与生产实际是脱节的,例如,在“毕业实习”中,主要以企业工作人员的讲授为主,学生实际操作内容较少,专业实践技能无法得到充分训练[6]。

2.3. 教师队伍缺乏工程背景或工程实践经验

我校光电系专任教师整体较为年轻,其中 35 周岁以下 4 人,35~40 岁 5 人。一方面,年轻教师缺乏足够的教学经验,教学能力需要持续提升,短期内很难在课程教学和建设方面产出高质量成果。另一方面,多数教师是博士毕业后直接入职我校参加工作,普遍缺少相关行业企业工作经历与工程实践经验,“双十双能”型教师比例偏低,难以满足应用型人才培养对师资队伍实践能力的需求,影响了学生工程实践与创新能力的培养效果[7]。

3. 新工科背景下应用型光电专业人才培养模式的构建

针对上述问题,辽宁科技大学光电专业以 2025 版培养方案修订为契机,根据当前新工科及工程认证体系对应用型专业人才的培养要求,从教育理念顶层设计、培养目标与课程体系重构、深化校企合作等方面入手,使光电专业学生的实践能力和创新能力进一步提升,以满足行业对应用型人才的需求。

3.1. 教育理念顶层设计

辽宁科技大学作为地方应用型本科院校,立足区域特色与新工科建设要求,于 2023 年提出了具有鲜明校本特色的“1+3+2”教育教学理念。该理念以立德树人为核心(“1”),通过“核心专业知识、上下游延伸知识和横向关联知识”三类知识(“3”)构建立体专业知识体系,并聚焦于“终身学习能力”与“解

决实际问题能力”两种核心能力(“2”)的锻造。这一理念是在吸收了 CDIO (Conceive-Design-Implement-Operate)全过程育人[8]和 OBE (Outcome-Based Education)成果导向[9]等思想的基础上,结合我校办学定位与区域产业需求,构建的博学明德、经世致用的育人体系。“1+3+2”教育教学理念既呼应了新工科“立德树人、能力为重、交叉融合”的本质要求,也为我校应用型光电专业人才培养模式的改革提供了清晰指引。

3.2. 明确专业培养目标,合理构建课程体系

针对培养目标定位模糊的问题,2025 版培养方案在修订时,紧密结合辽宁激光产业园和区域光电产业的升级需求,将培养目标细化为“能够在激光、光电子、新能源等领域从事设计、研发、管理等工作的高素质应用型专门人才”,以服务地方为导向,凸显了区域特色。

在课程体系上,以“价值培养”、“知识技能积累”和“能力训练”为基本框架,构建了多层次、模块化的课程结构(见图 1)。

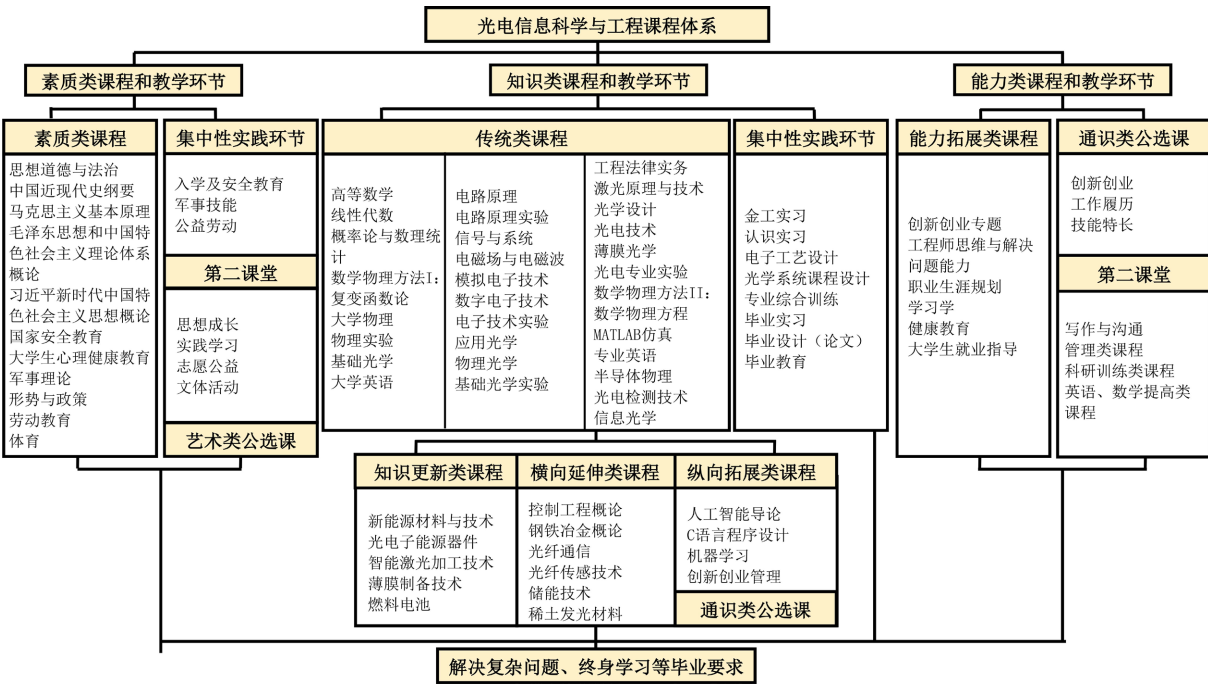


Figure 1. Curriculum system framework of optoelectronic information science and engineering major

图 1. 光电信息科学与工程专业课程体系架构

1) 在价值塑造层面:以立德树人为核心,通过“习近平新时代中国特色社会主义思想概论”、“国家安全教育”、“形势与政策”、“劳动教育”等素质类课程,培养学生具备正确价值观,了解中国国情,树立工程报国和为民造福的意识。同时,在专业课程中也融入行业职业道德教育,使学生在踏入职场前就具备良好的职业操守和社会责任感。

2) 在知识技能层面:通过传统类课程、知识更新类课程、横向延伸类课程以及纵向拓展类课程,系统构建学生的专业知识累积和技能训练体系。传统类课程包括自然科学类(如“高等数学”、“大学物理”)、工具类(如“大学英语”)、专业基础类(如“应用光学”)和专业类(如“激光原理与技术”、“光电检测技术”)课程,为学生奠定通识基础和专业核心知识技能。为了适应区域光电领域发展,碳中和目标以及新

能源趋势,在专业类课程中包含了“知识更新类课程”,包括:“新能源材料与技术”、“光电子能源器件”、“智能激光加工技术”、“薄膜制备技术”和“燃料电池”五门课程。在培养方案中首次设置了“横向延伸类课程”,如“控制工程概论”、“钢铁冶金概论”等,让学生对电子信息、光电专业等领域上下游产业链有所了解,提升未来就业的竞争力。同时,为应对人工智能技术对生产、研发与教育的全面影响,增设“纵向拓展类课程”,如“人工智能导论”、“机器学习”,来提升学生对新兴技术的适应与学习能力。

3) 在能力强化层面:主要包括“终身学习能力”和“解决问题能力”。首先,通过“创新创业专题”以及新开设的“学习学”和“工程师思维和问题解决能力”等能力拓展类课程,对学生的学习能力和解决问题能力进行直接培养;然后,通过第二课堂(大学生创新创业训练项目和全国大学生光电设计竞赛等学科竞赛)与实习实训等实践环节,强化学生的创新、研究和实践能力;同时,在专业课程教学中,将能力培养目标融入知识传授过程,实现间接赋能。

3.3. 全面修订课程教学内容,提升毕业目标达成

以 2025 版课程大纲修订为契机,全面对课程教学内容进行调整和整合。

1) 构建“通识课程普及 + 专业课程强化 + 选修课程拓展”的“人工智能”主题知识结构。为贯彻落实《教育强国建设规划纲要(2024~2035 年)》以及《关于加快推进教育数字化的意见》,构建了“通识课程普及 + 专业课程强化”的“人工智能”主题知识结构。具体做法是,首先将 2021 版培养方案中的“大学计算机基础”课程改为“人工智能导论”,进行人工智能应用通识普及;然后要求专业教师深入调研光电专业领域对人工智能的应用需求,在专业课程中融入最新研究进展以及人工智能专项教学案例;最后在选修课程中新增了“智能激光加工技术”和“机器学习”课程。通过构建的“人工智能”主题知识结构,帮助学生正确认识人工智能及其在光电产业领域的应用现状、应用原理、应用方法和应用趋势,培养学生学习兴趣、激发学习热情、排除畏难情绪,全面提升学生对光电领域及产业人工智能工具的驾驭能力。

2) 构建“专业课聚焦生态环保 + 通识课聚焦碳商培育”的“绿色低碳”主题知识结构。为贯彻落实《绿色低碳发展国民教育体系建设实施方案》以及《2025 年生态环境保护教育工作计划》,构建了“专业课聚焦生态环保 + 通识课聚焦碳商培育”的“绿色低碳”主题知识结构。具体做法是,首先通过课程思政的手段在通识类课程(如“习近平新时代中国特色社会主义思想概论”等)中将绿色低碳理念融入教学;再结合光电专业对绿色低碳的要求,在专业课程体系中增设绿色低碳课程(如“新能源材料与技术”、“光电子能源器件”),同时要求在专业课程的部分教学案例要与绿色低碳相融合,在一些专业课程的课程目标中,明确对学生绿色低碳和可持续发展理念的培养。让绿色低碳、可持续发展理念进思政、进课堂、进头脑,不断强化和拓宽学生环保事业和生态文明意识。

3) 构建“理论学习 - 基础实验 - 课程设计 - 专业综合训练 - 毕业设计”的递进式实践教学体系。在 2025 版培养方案中,通过“应用光学”、“物理光学”以及“新能源材料与技术”、“光电子能源器件”专业理论课程,培养学生专业理论知识;通过与理论课程相配套的“基础光学实验”和“光电专业实验”培养专业操作能力;在实验课程以及“光学系统课程设计”等实践环节中都增设设计性实验/实践,培养创新能力;最后在“专业综合训练”以及“毕业设计”课程对学生的综合技能进行全面训练。此外,学生通过参加“光电社团”和学习“光学设计”等课程进行专项技能学习,然后在“创新创业专题”课程中以“全国大学生光电设计竞赛”等学科竞赛的真实赛题进行训练,以赛促学,专项培养学生的综合实践和创新能力。

3.4. 深化校企合作,构建协同育人长效机制

近年来,辽宁各高校不断加强对“新工科”背景下的产教融合协同育人的探索。针对培养目标定位

不明确的问题以及对应用型人才培养的需求,通过深化校企合作,构建协同育人长效机制。

1) 共建实践平台:通过“产学研协同育人”项目与辽宁激光产业园的多家公司及其他多地光电相关企业开展合作,以及学校专项投入,购置和更新实践教学设备,共建实践平台/基地,推进设备、技术与师资共享。

2) 共育师资队伍:学校在教师职称评聘和绩效考核相关文件中,明确了教师到企业实践、国内外进修访学的管理办法;也鼓励专业教师与企业开展各类合作,例如:通过“顶岗实践”、挂职兼职、参与企业项目研发等方式,来提高专业教师的工程实践能力。在2024年,光电专业教师与辽宁星空钠电电池有限公司深度合作,成立了“新型电池储能研究院”,参与多项知识产权和科研项目的申报以及多项行业标准的起草;也通过与企业的合作,进一步开展了光学工程专业硕士研究生的联合培养工作。

3) 共构课程内容:采用多种形式让企业参与课程内容的重构。例如,“激光原理与技术”课程与鞍山市激埃特光电有限公司、紫玉激光科技有限公司等企业进行合作共建,邀请企业方参与到课程教学大纲的修订,企业的技术骨干进行部分课程内容的教学,部分课程教学案例围绕企业产品开展。“认识实习”和“毕业实习”等实践课程的教学内容也进行了全面调整,更多地邀请企业深度参与,从简单的参观、认识向实际的参与和实践转变。

4. 实施挑战与对策分析

2025版培养方案及新的培养模式于今年9月从2025级本科生开始实施。在实施过程中,可能会面临师资转型、课程资源更新与教学保障等多方面的困难和挑战。例如,在师资方面,由于部分教师的工程背景较为薄弱,可能出现难以完全胜任更新的实践性课程教学;课程资源方面,新增的人工智能、绿色低碳等模块对课程的案例和实验条件等都提出了更高要求;此外,教学评价体系也需要有针对性地进行调整,来更有效地对学生的综合能力进行评价。为此,需要有计划地、系统地推进教师的企业顶岗实践和教学能力提升计划,不断深化校企合作,鼓励校企联合开发项目化、模块化教学资源,并构建和完善以能力培养和达成为导向的多维评价与反馈机制,从而保障培养模式的持续优化和有效运行。

5. 结语

本文以辽宁科技大学光电信息科学与工程专业为例,分析了当前应用型光电专业人才培养中存在的诸多问题。为了解决培养目标定位模糊、课程体系结构固化、教学内容滞后、教师队伍工程背景不足等问题,以辽宁科技大学2025版培养方案修订为契机,重构了新工科导向的应用型光电专业人才培养模式。通过细化培养目标、重构课程体系、修订教学内容、深化校企合作等方面,同时突出人工智能应用与绿色低碳特色,探索全面提升光电学生的理论知识、实践技能和创新素的培养范式,为区域光电产业输送高素质应用型人才。

基金项目

本文系2025年辽宁科技大学教育科学研究项目:“新工科”背景下基于产教融合的应用型光电专业人才培养模式研究(项目编号:GJ25YB10)成果。

参考文献

- [1] 中华人民共和国教育部. 教育部办公厅关于公布首批“新工科”研究与实践项目的通知[EB/OL]. http://www.moe.gov.cn/srcsite/A08/s7056/201803/t20180329_331767.html, 2018-07-03.
- [2] 刘红梅, 姜晓云, 杨春花. “新工科”专业人才培养模式的研究——以光电信息科学与工程专业为例[J]. 物理通报, 2021(4): 17-18+22.

-
- [3] 赵文超, 梅掌荣, 黄旭. 产教融合视域下地方高校光电专业人才培养模式改革探究[J]. 创新创业理论与实践, 2024, 23(12): 109-112.
 - [4] 孟雪琴, 袁红梅, 易丹, 等. 基于“产业需求”的光电专业实践教学体系建设[J]. 教育教学论坛, 2022(18): 157-160.
 - [5] 岱钦, 郑莹, 乌日娜. 产教融合协同育人背景下人才培养模式探究与实践——以光电信息科学与工程专业为例[J]. 教书育人, 2024(15): 68-70.
 - [6] 王妙, 丁琦, 党文佳, 等. 光电信息科学与工程专业应用型本科人才培养模式的探索及思考——以西安航空学院为例[J]. 科技风, 2024(7): 7-9.
 - [7] 莫洁玲. 产教融合背景下应用型本科院校“双师型”教师教学能力发展研究[J]. 创新创业理论与实践, 2024, 7(2): 189-192.
 - [8] 林立松, 王建祥, 宋卫海, 等. 《电气控制与 PLC》CDIO 项目化教学的探索与实践[J]. 山东农业工程学院学报, 2022, 39(5): 46-50.
 - [9] 李晓峰, 边旭, 张银慧. 基于 OBE-CDIO 模式的电子信息工程专业综合实践改革研究[J]. 电脑知识与技术, 2025, 21(26): 134-136.