

高校产教科教融合助推高质量光学工程专业人才培养的探索与实践

江世凯, 黄源欣, 王强, 智喜洋*, 张树青

哈尔滨工业大学 空间光学工程研究中心, 黑龙江 哈尔滨 150009

DOI: 10.61369/ETR.2025340013

摘 要 : 光学工程作为一门兼具理论深度与实践广度的交叉学科, 在当代科技发展中占据重要地位。然而, 传统光学工程专业人才培养模式已难以满足行业对高质量人才的需求。本文围绕高校产教科教融合这一核心路径, 探讨其在助推高质量光学工程专业人才培养中的价值与具体实践方式。首先分析了光学工程人才培养的现实需求与挑战, 阐述了产教科教融合的重要价值, 进而提出了具体的实施路径, 旨在为高校光学工程专业人才培养提供有益参考, 以培养出更多适应时代发展的高素质复合型人才。

关 键 词 : 产教科教融合; 光学工程; 学科交叉; 人才培养; 高校

Exploration and Practice of High-Quality Optical Engineering Talent Cultivation Promoted by Industry-Education and Science-Education Integration in Colleges and Universities

Jiang Shikai, Huang Yuanxin, Wang Qiang, Zhi Xiyang*, Zhang Shuqing

Research Center for Space Optical Engineering, Harbin Institute of Technology, Harbin, Heilongjiang 150009

Abstract : As an interdisciplinary subject with both theoretical depth and practical breadth, optical engineering occupies an important position in the development of contemporary science and technology. However, the traditional talent cultivation mode for optical engineering majors can hardly meet the industry's demand for high-quality talents. Focusing on the core path of industry-education and science-education integration in colleges and universities, this paper explores its value and specific practical ways in promoting the cultivation of high-quality optical engineering professionals. Firstly, it analyzes the practical needs and challenges in optical engineering talent cultivation, expounds the important value of industry-education and science-education integration, and then puts forward specific implementation paths. The aim is to provide useful references for colleges and universities in cultivating optical engineering professionals, so as to train more high-quality professionals who can adapt to the development of the times.

Keywords : industry-education and science-education integration; optical engineering; interdisciplinary intersection; talent cultivation; colleges and universities

当今是日新月异的科技进步时代, 无论是航空航天领域中的工程科学还是生物、信息、电子光子技术等以及医学、航空航天等相关精密制造等领域均离不开光学工程的专业人才。光学工程专业人才的需求将会持续放大, 尤其是在我国制造业迅猛发展的背景下对光学工程人才的综合素质和动手能力也提出了更高的要求^[1]。产教科教融合是新的人才培养理念与模式, 在产业资源和教育资源以及科研资源相融合的情况下, 针对性地帮助解决在光学工程专业人才方面产生的瓶颈问题, 本文就高校产教科教的背景下, 如何发挥产教科教融合助力人才培养中的高质量光学工程人才的成长与应用进行了深入探讨。

一、光学工程人才培养的现实需求与挑战

(一) 现实需求

一方面, 在需求端, 产业对应人才的知识体系、能力素质要求

“技术复合”“高精尖”。例如, 对于航天智能领域人才来讲, 需要掌握空间环境、光学系统设计、信息处理等知识的航天器光学智能载荷研制和运行团队, “空间+光学+信息”多知识体交叉复合。同时, 面对技术更新加快的趋势, 光学工程交叉融合物联网、人工

智能等相关学科和应用领域越来越多，不仅对人才的光学技术和知识要求扎实，而且更注重人才能否“出海”，有技术能力形成应用和效果，对技术能力从实验室研究延伸到应用场“中间场景”的能力，如在业务实际应用中，能发现技术问题、提出相关方案和落地等。另一方面，在供给端，需求更加迫切地需要“技术+”的“双师型”人才，需要了解掌握既可代表实验室的机理分析规则和机制逻辑，又可代表工程场景下的实践运行逻辑、可连接“断层”的光学工程产业应用所需的知识与能力的人才^[2]。

（二）挑战

一是课程内容陈旧与行业脱节。一些高校课程教学内容仍然以传统的基础光学知识为主，对于航天型号、光电系统工程化集成等工程岗位相关的前沿内容有所缺失，学生所学所用很难做到与工作岗位相互对应。二是实践课程教学的结构性缺失。虽然有些高校开设了相关实验教学，但是缺乏与航天等用人单位的密切合作，学生并不能亲身体会和体验真实的工程问题及科研任务，也无法将“知识工作者”转变成为“工程工作者”。三是师资队伍工程化经历缺乏。高校教师大多具备知识性的理论研究和实验实操的能力，而鲜少有参与到重大工程、型号任务的机会，在理论课程教学过程中往往缺乏工程案例的讲解以及工程化能力的培养和训练。四是培养机制和行业标准脱节。高校培养出来的学生培养目标、标准往往和航天等行业的用人标准不匹配，缺乏以项目任务为主要依据的动态调整机制，培养出的学生需要花费不少时间进行磨合才能更好地融入产业的创新体系^[3]。

二、产教科教融合助推高质量光学工程专业人才培养的价值

（一）满足行业对高素质人才的需求

产教科教融合能够让高校育人更好地适应发展的需要^[4]。产教融合中可以与企业密切合作，高校能紧跟行业形势发展及技术前沿，依据行业需求对人才培养方案进行调整，对专业培养体系课程设置进行优化，培养出能够较快适应行业岗位工作要求的人才，满足行业对高层次光学工程专业人才的迫切需要。产教融合，将打破高校与产业的围墙，使人才培养从封闭的校园走向开放的大产业，使学生在学期间，就接触到产业实际问题，强化对产业的体验与感受，明确自己的学习目标和发展方向。

（二）提升学生的综合能力

产教科教融合可给学生更多实践锻炼的场所。学生在参与实际的科研项目和工程任务时，将课堂理论知识运用于实践中，在实践中发现问题、分析问题、解决问题，可以锻炼实践动手能力及解决实际问题的能力。在团队协同完成项目的过程中培养学生沟通协调能力、团队意识和创新精神。接触不同领域的专业人士，有助于拓宽学生们的思路，提高学生综合素质，可以完成从“学习知识”的角色向“参与科研”的角色再到“实践工程”的角色转变。

（三）促进高校教育教学改革

产教科教融合促进高校教育教学改革^[5]。为更好适应产业界需

求，高校围绕人才培养目标对课程体系、教学内容、教学方法、实践方案等方面进行调整或优化：在课程内容上，增加更多产业实务化内容；在教学内容中，融入更多行业最新知识和经验技术；在教学方法上，采用更多灵活多样化的教学手段；等等。另外，产业界对高校的诸多教学支持，能促进高校教师接触更多产业实际，提升高校教师实践教学和科研水平，有利于提高师资水平、促进高校教育教学质量^[6]。

三、高校产教科教融合助推高质量光学工程专业人才培养的具体路径

（一）构建校企联合培养机制

要强化校企联合培养机制，合作单位和院校，尤其是高校与航天科技集团公司五院、八院等单位建立起紧密合作关系，并以“型号牵引、项目融入、成果转化”为主线，“以用为导向”，“课题共研、师资共用、数据共享”的深度融合，以航天技术运用人才培养的需求为导向，根据企业单位的实际需要，定制化培养人才，并将航天工程与光学工程紧密结合，将航天工程要求放在光学工程技术教学中。“筑实”高校学生从“实验室”“研究室”到“工程现场”的成才链，让高校学生有项目课题，在高校教师和企业导师的共同培养下，熟悉光学工程在航天型号任务中的应用逻辑，最终实现实业主导的特定人才定制式培养，对接航天工程的人才培养^[7]。

（二）创新实践育人模式

建设新模式，即立足航天需求，围绕重点赛事，建立“赛—练—研”相结合的模式。建议各大学长期指导学生参赛挑战杯、全国大学生光电设计竞赛、“空天杯”创意赛等一系列具备产业背景的重点赛事，在赛事过程中，面对现实工况，直接抛给学生技术难题，激发学生发现题目的兴趣，然后结合光学工程专业内涵，提出解决方案，最终完成创新项目的应用转化；并且将科研训练与实践课程有机结合起来，让学生参与相应项目的科研训练，使得学生能够在实践中从“学习者”到“参与者”再向“实践者”的转变不断升华，通过这种层层递进的强化实践培养，提升学生综合能力，满足行业对光学工程创新型专业人才的需求^[8]。

（三）优化课程体系设置

光学工程专业的课程体系优化也应在产教科教融合理念下进行。在优化过程中，一方面要夯实几何光学、物理光学等基础理论课程，打牢学生知识体系基础，另一方面应紧跟产业发展，在合理课程基础上增补与产业联系紧密的课程，例如相关专业增设光学新技术、光学工程技术实际应用课程等，这些课程将光学工程领域的新技术、实际项目运行过程等内容引入课堂教学，让学生对行业最新发展状况有所了解，知道光学工程理论知识在实际产业中的应用。在课程系统优化过程中同时注意各课程之间的壁垒，适当地开设跨专业、跨课程的课程，光学工程如今已与人工智能技术、计算机信息科学、先进材料科学等多学科交叉融合，开设计算机科学与技术类课程“光学+人工智能”、先进材料工程类课程“光学与先进材料”等学科交叉类课程，能使学生

站在多学科的高度看待学科内部的光学工程问题，并能培养学生跨学科思维，增强综合应用知识的能力，在以后遇到综合工程问题时能够利用多门学科知识来解决问题。2024年教育部批准设立本科招生专业“智能视觉工程”，正是课程优化和学科交叉的一次较好探索，这个专业注重“空间+光学+信息”复合型高精尖人才的培养，综合交叉了多门学科知识内容，以此与产业结构更紧密结合，面向未来产业升级对新型光学工程专业人才的极大需求。因此，在实际教学过程中，结合学习比较成功的经验，不断调整相关的课程内容，使得学生们能够掌握更加全面和实用的知识内容，不仅有相关的理论知识，还具有丰富的实践性知识内容，可以有效实现产业发展的不同需求^[9]。

（四）加强师资队伍建设

组建一批既有理论授课能力又懂产业的企业实践型人才是产教科教融合的核心。高校可采用“请进来”与“走出去”的途径加强教师队伍的建设。“请进来”，就是从企业单位和科研院所邀请有丰富经验的专家来做兼职教师来为学生授课，讲授实践类课程以及行业的最新情况和动向；“走出去”，就是推动高校教师进入企业进行挂职锻炼，参与到企业项目研发和生产实践中去，使教师提升实践教学能力和了解产业。同时建立高校教师与企业专家联合培养机制，加强师资共同开展教学研究与科研项目开发的工作，让整个师资队伍综合能力得到提高，为高质量光学工程专业学生的培养提供有力的师资保障。

（五）搭建资源共享平台

高校应会同企业、科研院所共建共享实验实训基地、科研创新平台以及信息资源库等教学资源、科研资源、产业资源。通过共建共享平台，共享实验室、实训室等实践平台以及先进的实验

仪器和设备设施，通过提供真实的实践平台和有效的应用性情景模拟培养学生的动手实操技能和综合应用能力；共享产学研一体化的科研平台，作为学校师生进行科研项目合作的场所及条件，提高科研成果转换和应用的效率和质量；共享教学信息资源平台，搜集行业、学科和项目等前沿的信息、技术、资料，并作为平台信息资源，为学校的教学和科研提供服务。共享平台的建立，实现了资源的共享和信息的互通，减轻了资源的投入，提高了资源的有效利用率，为产教科教融合发展营造了良好的基础和条件^[10]。

四、结束语

因此，产教科教融合是促进高校高质量培养光学工程人才的重要方式，能有效地解决传统光学工程专业的培养模式存在的不足之处，并且顺应社会发展所需要的光学工程人才。通过采取构建产教科教融合的校企联合培养机制、创新“产学协同、协同育人”的新模式、优化设置符合行业产业所需的课程体系、加强师资队伍与培养结构设置、搭建资源共享平台等具体实施途径，能够促进高校、产业和科研单位实现优势互补、联动发展，达到产教科教融合条件下全面提高高素质光学工程人才培养质量的目的，共同培养出符合社会经济发展需求的、具备“理论基础好、实践能力强、创新能力强”的高层次光学工程人才。在将来要不断提高产教科教融合过程中相关各方的协同性和融合度，及时发现问题、解决问题，将产教科教的融合与结合提升至一个新的高度，从而促进光学学科的发展，支撑我国科技事业的发展。

参考文献

[1] 程娟, 王兴, 许元, 等. 科教融汇视域下职业本科大学产教深度融合的新范式探索 [J]. 西部素质教育, 2024, 11(15): 185-189.

[2] 李晓龙, 路媛媛. 基于“科教产教”双融合的高校数智化人才培养体系构建策略 [J]. 文教资料, 2024, (14): 190-193.

[3] 焦阳, 彭勃, 史岳鹏. 产教融合与科教融汇背景下机器人工程专业核心课程改革 [J]. 郑州航空工业管理学院学报 (社会科学版), 2023, (S1): 70-72.

[4] 罗建学, 杨桂秀, 万长江, 等. “科教科教”双融合背景下利用乳品中试线培养应用技术型人才的探索 [J]. 食品与发酵科技, 2024, 61(03): 128-133.

[5] 冀艳利, 楚森森. “科教+产教”双融合视角下高校创新创业实践育人共同体构建研究 [J]. 经济师, 2023, (06): 193-194.

[6] 张聪, 刘爽, 呼忠权, 等. “产—教—创”融合的地方高校新工科育人体系研究 [J]. 大学, 2024, (16): 93-96.

[7] 胡小会, 朱云峰, 崔升. 面向材料类专业人才培养的产教与科教融合教学实践策略探索 [J]. 高教学刊, 2024, 11(15): 168-171.

[8] 夏光美, 吉兴香, 王强, 等. 基于科教产教融合育人、实习实践虚实结合理念的轻量化工程教学平台建设与实践 [J]. 中国造纸, 2023, 44(05): 180-184.

[9] 贾强, 张鑫豪, 刘晓东, 等. 地方高校“科教+产教”双融合人才培养模式的实践研究 [J]. 工业和信息化教育, 2024, (04): 43-45.

[10] 江世凯, 胡建明, 智喜洋, 等. 浅谈新时代空间光学工程思政育才方法 [C]. 第四届全国航空航天类课程思政教学改革论坛论文集, 2023: 254-258.