

# Exploration of Cultivating Outstanding Engineers in the Field of Optoelectronic Sensing

Qun Hao<sup>1,2</sup> Jie Cao<sup>1,3\*</sup> Feng Yang<sup>4</sup> Weiguo Zhang<sup>5</sup> Loulou Deng<sup>6</sup>

1. School of Optoelectronics, Beijing Institute of Technology, Beijing, 100081, China
2. College of Physics, Changchun University of Science and Technology, Changchun, Jilin, 130013, China
3. Beijing Institute of Technology Yangtze River Delta Research Institute (Jiaxing), Jiaxing, Zhejiang, 314003, China
4. Norla Institute of Technical Physics, Chengdu, Sichuan, 610049, China
5. Xi'an Institute of Applied Optics, Xi'an, Shaanxi, 710065, China
6. Beijing Institute of Control Engineering, Beijing, 100190, China

## Abstract

Optoelectronic perception technology has become increasingly important due to its application in multiple key fields, especially with rapid development in industries such as national defense, industry, and healthcare. To adapt to this trend, the field of higher education faces the challenge of cultivating outstanding engineers in the field of optoelectronics perception. This paper focuses on how to improve the graduate education system of optoelectronics perception through a collaboration model that integrates industry, academia, research, and practical application. Taking the School of Optoelectronics, Beijing Institute of Technology as a case study, the paper proposes a series of innovative educational reform measures aimed at training outstanding engineers. These measures are designed to create a more efficient and practice-oriented educational environment to cultivate high-quality optoelectronics professionals who can meet the strategic needs of the country and the technological development of enterprises. Through these reforms, it is hoped that contributions can be made to the country's scientific and technological progress and industrial upgrading, while ensuring that the training of optoelectronics perception talents is closely aligned with societal demands.

## Keywords

eminent engineers; development; optoelectronic perception; innovation entrepreneurship education

## 光电感知专业的卓越工程师培养探索

郝群<sup>1,2</sup> 曹杰<sup>1,3\*</sup> 杨峰<sup>4</sup> 张卫国<sup>5</sup> 邓楼楼<sup>6</sup>

1. 北京理工大学光电学院, 中国·北京 100081
2. 长春理工大学物理学院, 中国·吉林 长春 130013
3. 北京理工大学长三角研究院(嘉兴), 中国·浙江 嘉兴 314003
4. 西南技术物理研究所, 中国·四川 成都 610049
5. 西安应用光学研究所, 中国·陕西 西安 710065
6. 北京控制工程研究所, 中国·北京 100190

## 摘要

光电感知技术因其在多个关键领域的应用而变得日益重要,特别是在国防、工业和医疗等行业发展迅速。为了适应这一趋势,高等教育领域面临着培养光电感知领域卓越工程师的挑战。论文聚焦于如何通过产学研用合作模式,改进光电感知专业的研究生教育体系。以北京理工大学光电学院为案例,论文提出了一系列面向卓越工程师培养的改革创新措施。这些措施旨在打造一个更加高效、实践性强的教育环境,以培养能够满足国家战略需求和企业技术发展的高素质光电专业人才。通过这些改革,期望能够为国家的科技进步和产业升级贡献力量,同时确保光电感知领域的人才培养与社会需求紧密对接。

## 关键词

卓越工程师; 培养; 光电感知; 创新创业教育

【作者简介】郝群(1968-),女,中国山东淄博人,博士,教授,从事光电成像感知及教育研究。

【通讯作者】曹杰(1984-),男,中国江苏徐州人,博士,副教授,从事仿生视觉智能感知研究。

## 1 引言

在当今科技迅猛发展的时代,光电感知技术以其独特的优势和广泛的应用前景,已经成为推动社会进步和科技创新的关键力量<sup>[1]</sup>。作为现代科技领域的重要组成部分,光电感知技术涵盖了先进光电测量、主/被动成像、光电信息处

理等多个方面,广泛应用于国防安全、航空航天、生物医学、环境监测以及智能制造等多个领域<sup>[2]</sup>。随着技术的不断进步,对光电感知专业的工程师提出了更高的要求,不仅需要他们具备扎实的理论基础,更要求他们拥有强大的实践能力和创新精神。

光电感知专业的研究生教育,作为培养高层次光电高端人才的重要阶段,肩负着传承知识、培养能力和激发创新的三重使命<sup>[3]</sup>。然而,传统的研究生教育模式往往偏重于理论知识的传授,忽视了实践能力的培养,导致学生在进入职场后难以迅速适应工作环境,无法有效地将所学知识应用于实际问题的解决。为了解决这一问题,产学研用协同教育模式应运而生,它强调将企业的实际需求和工作经验引入高等教育体系,通过企业工程师走进大学课堂,将理论与实践紧密结合,从而有效提升学生的工程实践能力和创新能力。

当前教育体系下,光电感知专业的课程设置多以理论知识为主,缺乏与企业实际需求的紧密结合<sup>[4]</sup>。学生虽然在学术上积累了丰富的知识,但在将这些知识应用于解决实际问题时,往往感到力不从心。此外,尽管一些高校已经尝试通过实验室实践和实习等方式来加强学生的实践能力,但这些措施往往缺乏系统性和针对性,难以满足光电感知专业对实践能力的高要求。这些问题的存在,不仅影响了学生的就业竞争力,也影响了光电感知技术在实际应用中的转化效率。

产学研用协同教育模式的实施,不仅能够为学生提供更加贴近实际的学习内容和环境,还能够帮助学生建立起理论与实践之间的桥梁,激发他们的学习兴趣和创新能力。此外,这种模式还有助于企业发掘和培养未来的人才,促进科技成果的转化和产业的发展。因此,探索和实践光电感知专业的卓越工程师培养模式,对于推动光电感知技术的发展和满足国家及企业对高素质光电高端人才的需求具有重要意义。

论文围绕光电感知专业的研究生培养,详细探讨产学研用协同教育模式的具体实施策略和方法,以及如何通过这种模式培养出能够适应未来社会发展需求的卓越光电高端人才。

## 2 产学研用协同的必要性

在光电感知专业的研究生教育中,产学研用协同模式的实施显得尤为关键。这种模式不仅能够促进教育内容与市场需求的对接,还能够显著强化实践教学,从而培养出更加适应社会和产业发展需求的高素质光电工程师。

### 2.1 促进教育内容与企业需求对接

光电感知技术是一个快速发展的领域,新的技术和应用层出不穷。然而,传统的教育模式往往难以跟上这种快速变化的步伐,导致教育内容与市场需求之间存在脱节。产学研用协同模式通过引入企业工程师的参与,使教育内容能够及时反映行业的最新动态和技术趋势。企业工程师作为行业

的实践者,他们对市场的需求有着深刻的理解和直接的感受。通过他们的参与,可以将这些宝贵的第一手信息带入课堂,使学生能够及时了解并掌握前沿技术,从而更好地适应未来的职业发展。

此外,产学研用协同还能够促进教育资源的优化配置。企业可以提供先进的实验设备、真实的工程光电应用实例化和丰富的实习机会,这些资源对于提高教学质量和学生的实践能力至关重要。通过这种资源共享,学生不仅能够理论上得到充分的准备,还能够实践中锻炼自己的能力,这对于他们将来进入光电感知行业具有重要的意义。

### 2.2 强化教学与实践紧密相连

实践教学是光电感知专业研究生教育的重要组成部分,它直接关系到学生能否将所学知识应用于实际问题的解决。传统的实践教学往往局限于实验室的模拟操作,缺乏与真实工作环境的对接。而企业工程师的参与,可以为学生提供真实的工程光电应用实例化和项目实践机会,这不仅能够提高学生的动手能力,还能够锻炼他们解决实际问题的能力。

在产学研用协同模式下,企业工程师可以作为兼职教授或客座讲师,参与到课程的教学和指导中。他们可以分享自己的工作经验,指导学生如何将理论知识应用于实际问题的解决。通过参与真实的项目开发,学生可以在实践中学习到项目管理、团队协作、创新思维等重要的职业技能,这些技能对于他们未来的职业发展至关重要。

此外,产学研用协同还可以促进学生的创新能力培养。在企业工程师的指导下,学生可以参与到企业的研发项目中,这不仅能够激发他们的学习兴趣,还能够培养他们的创新思维和解决问题的能力。通过这种创新实践,学生可以更好地理解光电感知技术的应用前景和发展潜力,从而在未来的工作中发挥更大的作用。

## 3 卓越工程师课程教育实践探索

在光电感知专业的教育改革中,课程体系的改革是提升教育质量的关键<sup>[5]</sup>。这不仅涉及课程内容的更新,还包括教学方法的创新和师资队伍强化。以下是对卓越工程师课程教育实践探索的具体分析。

### 3.1 课程体系改革

理论与实践相结合:传统的教育模式往往偏重于理论教学,而忽视了实践的重要性<sup>[6]</sup>。为了改变这一现状,课程体系的改革必须强调理论与实践的结合。在北京理工大学光电学院,对光电感知相关课程进行了初步尝试,将企业单位专业人才引入课堂,增加实践课程的比例,确保学生在掌握理论知识的同时,能够通过实验室实践、项目开发等形式加深对知识的理解。例如,设置实验课程,让学生亲自操作光电设备,进行数据采集和处理,从而更好地理解光电感知技术的工作原理。

跨学科课程设置:光电感知技术是一个多学科交叉的

领域,涉及物理、电子、计算机科学、材料科学等多个学科。因此,课程体系的改革还应包括跨学科课程的开设。例如,可以开设光电与计算机科学的课程,让学生学习如何利用计算机技术处理光电信号;或者开设光电与材料科学的课程,让学生了解不同材料对光电性能的影响。这样的跨学科课程设置有助于培养学生的综合素质,使他们能够从多个角度理解和应用光电感知技术。

### 3.2 教学方法创新

**应用实例化教学法:**应用实例化教学法是一种以实际应用实例化为基础,引导学生分析和解决问题的教学方法<sup>[7]</sup>。在光电感知专业的教育中,可以引入企业实际光电应用实例化,让学生在解决实际问题的过程中学习知识。这种方法能够提高学生的分析问题和解决问题的能力,同时也能够增强他们对理论知识的应用能力。

**项目驱动教学:**项目驱动教学是一种以完成特定项目为目标的教學方法<sup>[8]</sup>。在这种教学模式下,学生需要围绕一个中心项目进行学习,这个项目可以是设计一个光电传感器、开发一个光电测量系统等。通过项目驱动的方式,可以激发学生的学习兴趣 and 创新能力,使他们在实践中学会团队合作和项目管理。

### 3.3 强化师资队伍建设

**双师型教师队伍:**为了提高教学质量,师资队伍的建设也非常重要。双师型教师是指既具有深厚的理论知识,又具有丰富实践经验的教师<sup>[9]</sup>。鼓励教师参与企业实践,不仅可以提升他们的工程实践能力,还能够将最新的行业经验和动态带回课堂,提高教学的实用性和前瞻性。

**企业工程师兼职教授:**除了校内教师的培养,还可以邀请企业工程师担任兼职教授,参与教学和指导。这些工程师可以将他们在实际工作中的经验和技術知识带入课堂,为学生提供更加贴近实际的教学内容。同时,他们还可以作为学生的导师,指导学生进行项目实践和科研活动。

### 3.4 强化实践教学环节

**企业实验室开放:**为了加强学生的实践能力,学院可以申请企业面向人才培养实验室开放,鼓励学生自主实验<sup>[10]</sup>。学生可以在实验室中自由探索,进行各种光电实验,这不仅能够提高他们的实验技能,还能够激发他们的科研兴趣。

**校企合作项目:**学院可以与企业合作开展项目,让学生参与到真实的研发过程中。这种合作项目可以是企业的实际问题,也可以是学院的科研项目。通过参与这些项目,学生可以在实际工作中学习到如何应用光电感知技术,如何解决实际问题,这对于他们的职业发展非常有帮助。

### 3.5 实践基地建设

实践基地的建设是光电感知专业教育改革的重要组成部分<sup>[11]</sup>。学院与企业合作,建立了多个光电感知技术实践基地,为学生提供了丰富的实践机会。在这些基地中,学生可以参与真实的项目开发,如光电传感器的设计和制造、

光电测量系统的搭建和调试等。这种实践机会不仅能够提升学生的实践能力,还能够让他们在真实的工作环境中学习和成长。

为了确保实践基地的有效运行,学院和企业需要共同制定详细的合作计划和管理机制。这包括项目的选择、学生的指导、成果的评估以及知识产权的保护等方面。通过这些措施,可以确保实践基地的高效运作,为学生提供高质量的实践学习环境。

## 4 结语

光电感知专业的卓越工程师培养需要产学研用协同的深度融合。通过课程体系改革、教学方法创新、师资队伍建设和实践教学环节的强化,可以有效提升光电感知专业研究生的教育質量,培养出能够服务国家及企业需求的高素质光电高端人才。北京理工大学光电学院在未来将进一步加强与企业的联系程度,探索卓越工程师教学实践,力争为光电领域高端人才培养提供更加丰富多元的教育资源、实践平台和创新环境。学院将持续优化课程设置,引入行业前沿技术和企业实际案例,加强与国际研究机构和产业界的合作,以及提供国际化的学术交流和实习就业机会,从而培养出具有全球竞争力的光电感知领域专业人才,为推动科技进步和社会发展做出积极贡献。

## 参考文献

- [1] 谢望.光电传感器技术的新发展及应用[J].仪器仪表用户,2005(5):1-2.
- [2] 郭艳.谈新时期光电信息科学与工程的发展前景[J].计算机产品与流通,2019(2):124.
- [3] 郑继红,金涛,张玲,等.本硕贯通国际化光电人才培养的创新与实践[J].上海理工大学学报(社会科学版),2021,43(3):281-285.
- [4] 蔡佩君,叶辉,郑臻荣,等.构建教、学、研一体的“光电导论”课程体系[J].电气电子教学学报,2022,44(2):56-60.
- [5] 胡云进,陈忠清,吕越,等.“多主体协同 产学研融合”专业学位研究生培养模式研究与实践[J].高等建筑教育,2022,31(4):71-79.
- [6] 郭三娟,王嘉琪.论现代教育对传统文化的传承[J].教育理论与实践,2019,39(25):13-16.
- [7] 林奕水,刘宇容.试论网络协议分层的实例教学法[J].长江信息通信,2023,36(11):235-237.
- [8] 吴红娟.基于项目驱动的混合式教学研究与探索——以数字图像处理课程为例[J].创新创业理论研究与实践,2024,7(4):92-95.
- [9] 曹婷.“破五唯”背景下“双师型”教师综合素质评价体系构建[J].现代商贸工业,2024,45(7):135-138.
- [10] 陈斌,王凤琴,宋珈萱,等.高校-企业实验室、工程中心开放共享机制研究[J].化工管理,2018(28):17-18.
- [11] 高玉梅,沈慧,迟锋,等.应用型地方高校校外实践基地建设的探索——以光电信息科学与工程专业为例[J].科技视界,2022(20):94-96.