

光学工程专业学位研究生实践创新能力培养模式研究

王健*, 贾红宝, 王彪, 江俊儒
辽宁科技大学, 辽宁 鞍山 114051
DOI:10.61369/ECE.2025090030

摘 要： 随着光学工程在多个领域的广泛应用，培养专业学位研究生的实践创新能力成为行业发展关键需求。然而，当前培养过程中存在课程设置交叉不足、师资实践经验欠缺、实践平台建设滞后等问题。为此，本研究构建了以学科交叉融合为基础、平台建设为支撑、课程优化为核心、校企深度合作为保障的培养模式。通过搭建跨学科课程体系，引入企业导师，组建跨学科教学科研团队；整合校内外资源，建设共享科研平台与稳定实践基地；更新课程内容，融入前沿知识与实践案例，强化产学研合作项目参与。该模式旨在打破传统培养局限，激发研究生创新潜能，提升其解决实际工程问题的能力，为光学工程领域输送兼具理论素养与实践创新能力的高素质人才，推动行业技术革新与发展。

关 键 词： 光学工程专业；学位研究生；实践创新能力；培养路径

Research on the Training Mode of Practical and Innovative Ability for Postgraduates Majoring in Optical Engineering

Wang Jian*, Jia Hongbao, Wang Biao, Jiang Junru
University Of Science And Technology Liaoning, Anshan, Liaoning 114051

Abstract： With the wide application of optical engineering in multiple fields, cultivating the practical and innovative abilities of professional degree postgraduates has become a key demand for industrial development. However, there are problems in the current training process, such as insufficient interdisciplinary integration in curriculum design, lack of practical experience among teachers, and lagging construction of practical platforms. To address these issues, this study constructs a training mode based on interdisciplinary integration, supported by platform construction, centered on curriculum optimization, and guaranteed by in-depth school-enterprise cooperation. Specifically, it involves building an interdisciplinary curriculum system, introducing enterprise mentors, and forming interdisciplinary teaching and research teams; integrating internal and external resources to establish shared scientific research platforms and stable practice bases; updating curriculum content by incorporating cutting-edge knowledge and practical cases, and strengthening participation in industry-university-research cooperation projects. This mode aims to break the limitations of traditional training, stimulate postgraduates' innovative potential, enhance their ability to solve practical engineering problems, cultivate high-quality talents with both theoretical literacy and practical innovation capabilities for the field of optical engineering, and promote technological innovation and development in the industry.

Keywords： optical engineering major; degree postgraduates; practical and innovative ability; training path

引言

光学工程是多学科交叉，是一个综合性的工程学科，它的学科发展在当前现代技术中占有重要地位，而在信息技术、通信、医疗、能源等各个领域对光学工程都有着愈来愈多的应用，光学工程专业人才的实践创新能力成为人们普遍关注的话题。但随着我国高等教育的发展，不少高等院校的光学工程研究生培养还存在培养目标不合理、课程结构不合理、实践创新意识缺乏等问题，这些问题严重影响了光学工程专业的发展。所以，探索出培养光学工程专业研究生实践创新能力的有效模式显得非常必要。

一、光学工程专业学位研究生实践创新能力培养的价值

（一）推动光学工程相关产业升级转型的核心驱动力

光学工程是交叉性新兴学科，光学工程领域的创新性技术会

极大地影响通信、医疗、能源等行业的发展。能够进行实践创新能力培养的专业学位研究生能够及时发现行业“痛点”，将其先进性的理论成果运用到产业实践，为光通信行业发展研发更高传输速率和更低能耗的光传输技术与光子集成器件，以解决目前光

基金资助：辽宁省教育厅研究生教育教学改革研究项目：“多学科交叉融合提升光学工程专业研究生创新实践能力培养模式的研究与探索”（项目编号：LNYJG2024093）；辽宁科技大学研究生教学改革项目：“‘数理之光，照亮研途’研究生学术论坛”

通信技术存在的传输速度较慢、耗能较大的发展瓶颈问题,进而实现优化5G、6G 通信网络中的相关问题;对医疗行业来说,能够针对医学细分领域中目前临床上常用医疗诊断与治疗技术的不足,创新开发更加先进、准确的光学成像与光学诊疗等光学医疗器械,以提升患者的医疗体验、对疾病诊断的准确率与微创化治疗,同时也能够实现微创手术中对患者心率、血压等生命体征的全方位监测,缩短临床治疗周期和提升医疗工作效率。

（二）优化高校人才培养体系的关键突破口

光学工程专业学位研究生实践创新能力的培养模式的改革,有力地推动了高校课程设置、教育教学方法和教师队伍建设的改革与创新。更多跨学科综合性课程开设、取消学科界限、融合培养多元思维,更多项目教学法及探究教学法使用等高校教育教学方法和方式改革、促进教师教育教学团队中高校教师与企业教师共享,提升高校教师工程实践教学能力,从而形成以实践创新为突破口的“教学中心”到“工程能力”及专业学习间相互交叉“教学工程中心”一脉相承的联合型课程设置与教学项目,体现理论知识与实践结合,形成鲜明特色。

（三）服务国家战略发展的重要人才支撑

光电工程领域是带动战略性新兴产业发展的技术支撑,是关系到国家安全、科技创新等领域的重要战略产业。构建实践能力创新的光学工程硕士研究生是实施创新驱动发展战略、掌握科技主动的关键,这些人才在国防军工领域研究发展的光学、光电子探测、激光制导等领域技术,提升我国的国防力量,保障国家安全;在科技创新领域,助力解决光学、光学工程相关高端光学材料、精密光学装置等“卡脖子”技术的突破,强化我国在光学工程领域的自主科技创新发展,通过人才储备与技术创新,提升我国从光学、光学工程大国向光学、光学工程强国的转换,更好地服务我国经济社会和科学技术发展的需求,在国际技术竞争中占据主动^[1]。

二、光学工程专业学位研究生实践创新能力培养存在的问题

首先是课程的设置上,学科交叉融合不够。光学工程主要涉及光学、材料学、电子学等多个学科的知识,在现有的课程设置上,并没有把不同学科的课程做到有机融合。例如在讲到光学材料的特性时,缺少光学材料的制备过程中有关电子学的技术,使学生无法建立起其他学科之间的知识网,对于复杂问题不能发挥多学科知识进行综合分析、解决问题的能力,使实践创新能力得到充分发挥^[2]。

其次课程内容与行业实际脱钩的情况也较严重。光学工程技术飞速发展,但有的课程内容却过于陈旧,过分偏向传统理论的讲授。当前光通信已广泛采用高速光通信传输技术,但有的课程却依旧偏重于过时低速度的传输原理,学生所掌握的内容与当下行业需求存在较大偏差,一出校门到进入企事业单位后,还需花很大一部分精力进行学习补充,很难满足实践中对创新的客观需求。

然后是师资队伍建设难度大。一些高校光学工程专业教师在理论研究中工作较多,缺乏企业实际工作经历和工程项目实施经历,在指导学生进行实践创新项目的过程中,不能及时给予学生实践可行性的指导,使学生成绩在项目实施过程中出现技术困难时不能及时给予解决,导致学生不能接触行业动态,不利于学生创新意识的发展^[3]。

最后是实践平台建设不完善。校内实验室的设施设备陈旧落后,满足不了新形势下光学工程领域的创新性实验教学的需求;缺乏精度较高的光学测量仪器和先进的制造加工设备,使一些高、新、尖的实验研究不能得以开展,无法开展训练学生的实践操作技能工作。校外实践基地建设不稳定不深入,与企业的合作只是走个过场,缺乏有效的长久性合作渠道。

三、光学工程专业学位研究生实践创新能力培养路径

（一）学科交叉助力创新能力培养

1. 构建多维交叉融合培养方案与课程体系

培养方案是人才培养的核心,要坚持以“学生中心、产出导向、持续改进”的工程教育理念,紧密结合学校人才培养特色定位,构建理工融合培养、科教融合培养、校企融合培养模式。以辽宁科技大学为例,校企联合制定的培养方案是培养具有国际视野、有扎实的理论基础、宽厚的专业知识及较强的实践能力的高水平人才。传统培养方案存在着专业课程涵盖面窄、属于单一学科的研究缺陷,不利于研究生多学科间的联合与创新能力的培养。因此,为适应研究方向的培养,应设置基于“宽口径”的多学科融合的综合性课程。同时,结合光学工程专业课程的设置,构建数学、物理、光学、材料、电子、机械等多学科融合的宽口径理论课程体系,以此培养研究生多学科的综合思维与运用能力,并设立实验类课程、项目类课程及创新创业类课程,加强学生实践能力的培养及创新能力的提高^[4]。

2. 组建跨学科教学科研团队,创新教学方式

根据激光技术与应用、光电子理论与技术及光电材料与器件三个不同的研究方向,以团队的形式构建跨专业教学科研团队。团队成员由不同专业的教师组成,打破传统教学方式,不再进行单一式教学,将科研学术方面的问题引导学生,养成学生在自己探索课程中主动学习、主动设计的良好意识,培养学生组队解决问题的良好习惯,充分体现学生在教学中的主人翁地位。教师应该充分了解学生实际,在此基础上进行个别化教育,对学生进行深入指引,让学生获得丰富的信息,引导学生挖掘自身潜在的能力,培养学生的自主精神与创新能力,让学生围绕问题研究不断为学生打造良好的学术氛围,加深学科间的融合,提高学生的创新能力^[5]。

（二）加强平台建设,拓展创新实践空间

1. 搭建共享多资源多学科融合科研平台

充分依托已有的高校科研平台,比如辽宁科技大学的鞍山市先进光电材料专业技术创新中心,组建学科交叉的高水平教学科研团队和多样化的协同育人特色平台,整合资源,为研究生提供

优质的先进试验设备条件、高质量科研项目、多样化的学术交流与学习机会。开展研一赛一学联合育人新模式，探索从科研创新实训到参加各种创新创业学科竞赛的有机结合，例如研究生数学建模大赛、光电设计大赛等，参赛学生可以将自己所学运用到实际问题中，锻炼自己的实践动手能力，开阔思路，在参加竞赛的过程中锻炼自己的创新创业能力^[6]。

2. 建立学术交流平台，促进知识共享与创新碰撞

建设学术交流平台，比如学术报告会、学术论坛等，邀请国内外专家学者、企业专家教授做学术交流和讲学^[7]。组织研究生参加学术交流，拓宽学术视野，知晓学科方向前沿、行业发展趋势。在交流互动中，各种学术观点碰撞，刺激学生创新火花，促进学科交叉和创新思维和成果的出现。

（三）优化课程建设，夯实创新能力基础

1. 课程内容融入前沿知识与实践案例

根据光学工程学科发展的迅速，在课程设置上应当适当调整，把学科发展的最前沿问题、学科发展的最新成果引到学术前沿动态研究类的课程当中，以便学生能了解学科的发展动态，掌握学科最新的知识和技术。如在《光学材料》课程教学中介绍当前最新的新型光学材料的研究及应用^[8]。在《激光技术》课程教学中介绍当前最新的激光技术在新兴领域的应用等。增加案例教学，把一些实际工程中的项目或者科研中的具体实例带到课堂上

来，通过分析及解决实际案例，有助于学生更好地学习及掌握所学的理论知识，同时提高了学生解决实际问题的能力^[9]。

2. 开设多样化选修课程，满足个性化发展需求

结合学生兴趣和研究方向，为学生提供多门不同方向的选修课程，如数学、材料、化学、新能源等领域^[10]。学生可以在个人兴趣、研究方向方面自由选择，拓展知识面，实现个性化发展，如学生如果比较感兴趣光学材料的研发，可以选择材料科学等相关课程作为选修，对光学工程在能源领域相关使用的学生，可以选择相关方向的新能源选修课程，同时遴选优质的慕课和线上课程作为课后延伸性学习，作为学生学习渠道的丰富，在课后鼓励学生采用线上相关选修课程资源作为对本门课程知识的补充和复习，培养学生独立学习的能力和学习习惯。

四、结论

综上所述，切实培养光学工程专业学位研究生的实践创新能力是非常有必要的，对于学校而言，需要从学科交叉、平台建设、课程建设、校企合作等多重途径入手，为研究生创设出良好的学习与科研氛围，以此来全面激发他们的创新潜能，最终实现包括实践能力在内的综合素养提升，切实满足社会对光学工程领域专业人才的需求。

参考文献

[1] 韩秀友, 赵明山, 谷一英, 等. 光学工程与多学科交叉的研究生创新能力培养研究 [J]. 实验室科学, 2022, 18(4): 5-9.

[2] 毛珊. 创新人才培养视野下的应用光学课程实践教学改革探索 [J]. 教育教学论坛, 2023(38): 1-4.

[3] 孙四梅, 刘昌宁, 江超, 等. 科研型教学模式的成效分析——以湖北师范大学光电专业本科生和光学工程硕士研究生为例 [J]. 湖北师范大学学报 (自然科学版), 2024, 44(03): 95-99.

[4] 李俊昌. 物理光学漫步 [M]. 化学工业出版社: 202409.339.

[5] 王骏超. 空间信息“大咖”齐聚合肥“论道” [N]. 合肥晚报, 2024-05-28(A04).

[6] 胡冬梅. ZEMAX 光学系统设计实战 [M]. 化学工业出版社: 202404.284.

[7] 宋玉娥. 线性正则变换及其在雷达信号参数估计中的应用 [M]. 化学工业出版社: 202304.157.

[8] 汪井源, 徐智勇, 李建华, 等. 无线光通信原理与应用 [M]. 南京东南大学出版社: 202303.184.

[9] 郭士锐, 崔英浩, 崔陆军. 激光熔覆增材制造技术 [M]. 中国纺织出版社: 202208.353.

[10] 施芳, 李栋: 看清细胞更深处 [N]. 人民日报, 2022-07-18(006).