



# 一流专业建设背景下光电信息科学与工程 工程专业实践教学的改革与探索\*

陈国祥 张艳 李晓莉

(西安石油大学理学院 陕西 西安 710065)

(收稿日期:2022-09-09)

**摘要:**基于光电信息科学与工程专业现有的实践教学体系现状,我们在实践教学课程体系、实践教学模式、“课程思政”元素、“立体化”实践教学平台、实践教学考核体系等方面采取一系列的实践教学改革与探索.通过深化实践教学体系的建设与改革,构建高素质创新型人才培养模式,从而培养具有良好创新实践能力的光电信息类专门化人才.

**关键词:**光电信息科学与工程;实践教学;教学改革;创新型人才

## 1 引言

近年来,光电信息行业的发展以及相关产业的技术进步,使得该领域对于光电信息科学与工程专业人才的需求逐年增多<sup>[1-3]</sup>.光电信息科学与工程专业涉及的科学与技术面广、学科交叉性强、技术发展迅猛,为了适应当前光电信息相关行业的需求和发展,必须从教育改革入手.对高等院校在一流专业建设背景下的光电信息科学与工程专业发展和改革提出了更高的要求,同时人才培养体系也需要进行更深层次的研究和完善,该专业的实践教学体系构建与研究作为建设目标的组成部分也是极其重要的<sup>[4]</sup>.

实践教学体系和教学内容的构建、优化是国内高校光电信息类专业都要面临的问题,各高校目前都在积极进行实践教学体系的改革创新<sup>[5]</sup>.在一流专业建设背景下,光电信息科学与工程专业现有的实践教学体系,已经不能更好地满足人才培养需求<sup>[6]</sup>.目前,实践教学体系建设中存在的主要问题有:①实践教学体系与专业方向和定位不匹配;②实践类教学“重理论、轻实践”;③实验教材老化,实验内容陈旧;④教学手段和教学方法单一;⑤专业实践实习基地建设相对滞后;⑥实践教学考核体系不尽

合理.这些问题严重制约了光电信息科学与工程专业学生的应用能力、实践能力与创新能力的培养,因此,必须积极推进该专业实践教学体系的改革与建设.

## 2 实践教学改革措施

在光电信息科学与工程一流专业建设背景下,通过对人才培养方案、实践教学课程体系、实践教学模式、实践教学考核体系等方面改革与研究,构建创新实践教学体系,逐步形成以传统实验教学为基础,以创新实践平台、基地培养为补充,以参加各类各级别的学科竞赛、科研项目、创新项目为激励手段的多层次、模块化的立体实践教学体系,如图1所示.

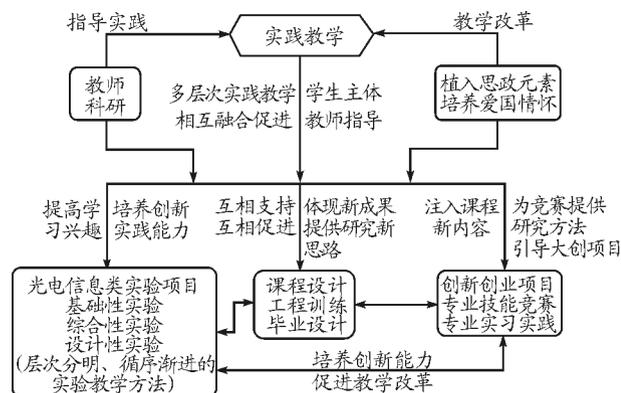


图1 光电信息科学与工程专业实践教学改革研究路线图

\* 2021年教育部产学合作协同育人项目“光电信息科学与工程专业实践教学课程体系改革”,项目编号:202102153012;2021年西安石油大学教育教学改革研究项目“一流专业建设背景下光电信息科学与工程专业实践教学的探索与实践”,项目编号:XBZ202110.

作者简介:陈国祥(1979-),男,教授,主要从事光电信息科学与工程专业实验教学及研究.

## 2.1 构建多层次立体化实践教学课程体系

在一流专业建设背景下,牢固树立“以学生为本,创新实践能力培养为主”的实践教学理念,摆脱单一的知识灌输、验证性实践教学内容的传统教学

模式,引导学生自主学习,培养学生综合运用知识、系统设计和创新实践能力,着重构建一套完整的光电信息科学与工程专业实践教学课程体系,如表1所示.

表1 光电信息科学与工程专业“三大层次、七大模块”的实践教学课程体系

实践教学层次	实践教学模块	涉及课程	主要实验项目
基础实践	光电基础实验	应用光学	1. 几何光学与光学设计综合实验; 2. 光学系统像差理论综合实验
		物理光学	1. 光的干涉与衍射基础原理实验; 2. 光的偏振与晶体光学基础实验
专业综合实践	光电综合实验	光纤通信与传感技术	1. 光纤传感实验; 2. 光纤 Mach-Zehnder 干涉仪实验; 3. 光纤损耗与光源耦合实验; 4. 光通信综合实验; 5. 光调制实验
		光电检测技术	1. 光电传感器原理与特性实验; 2. 光电检测技术实验
		激光原理与技术	1. 气体激光器(氦氖)原理与技术综合实验; 2. 固体 YAG 激光器(半导体激光泵浦)原理与技术综合实验
	光电设计实验	应用光学、信息光学、光电信息处理、光学设计、光纤通信与传感技术	1. 光电综合课程设计; 2. 晶体的声光、电光调制与传输; 3. 线阵 CCD 应用实验(如测量物体尺寸、条码测量等); 4. 光纤传感应用方面实验; 5. 液晶显示应用实验
	科研与学科竞赛		1. 大学生物理实验设计与创新大赛; 2. 互联网+大赛; 3. 大学生光电设计大赛; 4. 电子设计大赛; 5. 大学生创新创业训练计划
岗位实践	实践与创新	光电专业实践与创新	光电器件及光电子技术类开放创新实践
	实习实训	专业实习、实训	引进走出并举的实习实训形式
	毕业论文(设计)	毕业论文(设计)	

具体措施如下:

(1) 动态调整专业方向选修课,压缩理论课时、增加实践课时、加大选修课课时、增加设计性实验和创新实验的比例等手段进一步优化人才培养方案,将教学方式从教师“教”转变为学生“学”,突出学生个性化发展. 设立开放实验室,鼓励学生走进实验室,提高实际应用能力. 通过实践教学、启发式教学来培养学生解决问题的能力.

(2) 着力构建“三大层次、七大模块”的实践教学课程体系.“三大层次”,即实践教学从内容上分为基础实践、专业综合实践、岗位实践三大层次,分别对应培养学生的基础应用能力、专业综合能力、岗位能力. 学生在课内完成必修实验内容,在课后进行选修实验、实践训练,在课程设计、专业实习、毕业设计等教学环节进行光电行业的岗位能力培养,让实验实践训练贯穿整个本科教学过程. 为了实现这三大

能力的层次培养,分别设置了七大实践教学功能模块,即“光电基础实验教学模块、光电综合实验模块、光电设计实验模块、科研与学科竞赛模块、实践与创新模块、实习实训模块、毕业论文(设计)模块。七大模块知识内容相互交织,难度和要求螺旋上升。

## 2.2 建立多元化的实践教学模式

实践教学以“学生为主体,教师为主导”为指导原则,充分发挥学生的主观能动性,使学生在实践中发现、在研究中创新。为满足一流专业建设的需要,提供多元化的教学模式开展各类实践教学,具体形式包括以下几点。

### (1) 创业创新项目教学

设置“本科生导师制”,导师从大学一年级开始对学生的课程学习、考研辅导、科研参与、设计竞赛等方面进行引导,鼓励学生从大一开始组建课题小组,在导师带领下进行课题研究。学生在开展课题研究的过程中得到了实践的机会,同时培养团队合作精神,提升创新实践能力。

### (2) 学科竞赛和科研活动实践教学

围绕光电信息科学与工程专业方向,申报各级各类教改科研课题,搭建学生科研实践平台。每年全国有各类专业竞赛,鼓励学生报名参加全国大学生光电设计竞赛、全国大学生电子设计大赛、大学生创新创业大赛、互联网+大赛、大学生物理实验设计与创新大赛等,激发学生的创新热情,增强创新意识。

### (3) 开放实验实践教学

优化基础实验的同时,增加开放性、综合性、设计性和研究性实验。设立的实验训练项目应与社会应用密切相关,通过教学更大程度地激发学生主动学习的热情,培养学生综合运用课堂所学知识解决实际问题的能力。

### (4) 设立创新实践实训课程

设立光电器件及光电子技术类开放创新实践课程,专门用于培养和选拔优秀光电学生人才。另外,建设光电创新实践实训实验基地,引导学生建立创意设计或完成相关光电产品的设计,将理论和实际应用相互结合、相互渗透,培养学生对光电产品的创新及设计能力。

### (5) 拓展校企联合教学

一方面与国内知名光电信息企业建立稳定企业

实习基地。另一方面,让学生走进企业研发实验室学习,同时邀请企业工程师来学校交流,加强校企合作,建设更多校企合作实践实习平台。

## 2.3 探索专业实验课程中实施“课程思政”的路径

近几年,高校的光电信息科学与工程专业都在开展融入思政元素的课程探索和建设,具体探索路径包括思政显性育人和隐性育人两个方面。

专业实验课程中的“思政显性育人”从实验室环境、实验室管理制度以及教学模式等多方面建设。通过全方位、多角度、深层次展示实验室教学资源,在开展实验教学前让学生就能对该课程有兴趣。比如,与实验相关科学家介绍、实验室“走廊文化”设计,可以使学生在进入实验室前和课间休息时能够更好地感受物理实验的魅力与课程思政的建设。

专业实验课程由很多不同的实验项目组成,每个实验项目都包含了科学家长期艰辛的研究历程。在实验项目中高度提炼“思政隐性育人”的点 and 面,让学生在学习该实验项目操作技能的同时,能自主深入地了解其发展的历程,学习科学家求真精神和高尚品格,将科学精神、科学素养等融入到课程教学中。“思政隐性育人”从每个实验项目中充分挖掘这类深层次思政内容,从而在教学过程中做到“润物细无声”,培养学生的家国情怀、意识品质、科学精神和创新精神等。

## 2.4 构建“立体化”实践教学平台

构建光电信息类专业“基础平台+提高平台+创新平台+拓展平台”的“立体化”实践教学平台,其中包括:

(1) 以光电信息科学与工程实验中心为基础平台,建立专业特色鲜明的课内实践能力培养环境,涵盖基础实验、专业实验、课程设计等;

(2) 以光电创新实训实验室为提高平台,建立紧贴应用的课外创新实践活动培养环境,涵盖大学生创新训练项目、光电设计竞赛、电子设计大赛、大学生物理实验设计与创新大赛等;

(3) 以学院光电类省部级科研实验为探索平台,以教师科研项目为载体,建立前沿引领发展的创新实践训练培养环境;

(4) 以校外光电企业实习实训基地为拓展平台,建立光电专业实习教学训练拓展培训环境,打通学生在校学习和就业之间的“岗前培训壁垒”。

加强创新平台建设是进行实践教学的根本保障,是提高大学生创新实践能力的基础条件,也可以使更多师生融入科研创新工作中。

### 2.5 建立科学的实践教学考核体系

实践教学是培养学生创新和动手能力的重要途径,建立合理的实践教学考核体系是保证实践教学质量的关键。主要包括:

(1) 实验环节的考核。校内实验是培养学生实践动手能力的重要环节,考核内容包括预习情况、实验报告、实验操作、技能考核等,在此基础上,通过细化各个实验内容的考核分值,加大能力考核力度,按实验操作性强弱设置不同的分值比例。

(2) 实习环节的考核。与实习单位密切合作,共同考核学生在实习过程中的综合能力表现。要求各实习小组实习结束后,利用多媒体进行汇报答辩,最后以实习报告(50%) + 实习单位评分(20%) + 实习小组答辩(30%)的综合模式给予实习环节的考核。

(3) 其他实践环节考核。在常规实验、专业实习、毕业设计教学环节之外,完善学术社团、考证考级、学科竞赛等实践教学环节,通过结合社会实践、企业实习等活动,将实践活动贯穿整个教学体系。

### 3 结束语

综上所述,我们从建设实践教学课程体系、优化

实践教学模式、融入“课程思政”、构建“立体化”实践教学平台、建立科学的实践教学考核体系等方面对光电信息科学与工程专业实践教学进行改革。通过光电信息科学与工程专业实践教学的改革与探索,可以进一步加深学生对本专业理论知识的理解程度,增强实践教学环节的教学效果,有利于提高学生对专业学习的积极性与主动性,培养学生的动手能力以及学以致用科学素养,为光电信息行业培养适应社会发展的创新型人才打下坚实的基础。

### 参考文献

- [1] 隋国荣,王宁,贾宏志,等. 光电信息科学与工程专业的实践教学探索[J]. 大学教育,2020(9):90-92.
- [2] 逯美红,刘建伟,王志军,等. 新建本科院校实践教学体系的改革研究与实践——以长治学院光电信息科学与工程专业为例[J]. 长治学院学报,2020,37(2):67-70.
- [3] 邓明,陈伟民,郭永彩,等. 光电信息科学与工程专业创新型人才培养体系的探索与实践[J]. 教育教学论坛,2016(37):162-163.
- [4] 魏勇,李宏民,田芑,等. 光电信息科学与工程专业现状分析及对策[J]. 科技创新导报,2018(17):226-227.
- [5] 沈涛,黄金哲,熊燕玲,等. 多元化人才培养的光电专业实践教学体系改革[J]. 实验室科学,2016,19(4):156-158.
- [6] 徐送宁,岱钦,黄月,等. 基于光电产业需求的光电信息科学与工程专业的改革与实践[J]. 高教学刊,2016(3):232-235.

## Reform and Exploration of Practical Teaching in Optoelectronic Information Science and Engineering under the Background of First-class Professional Construction

CHEN Guoxiang ZHANG Yan LI Xiaoli

(College of Sciences, Xi'an Shiyou University, Xi'an, Shaanxi 710065)

**Abstract:** Based on the present status of practical teaching system for optoelectronic information science and engineering major, a series of practical teaching reform and exploration have been adopted in the aspects of practical teaching curriculum system, practical teaching model, “curriculum ideological and political” elements, “three-dimensional” practical teaching platform, practical teaching assessment system and so on. By deepening the construction and reform of the practical teaching system, the cultivation mode of high-quality and innovative talents is established, thereby to cultivate the specialized talents of photoelectric information with good innovation and practice ability.

**Key words:** optoelectronic information science and engineering; practice teaching; teaching reform; innovative talent