

国际合作办学中教学质量提升与 创新人才培养探析 ——以光电信息科学与工程(中德合作)专业为例

王 宁, 隋国荣, 程庆庆, 郑继红, 张 玲

(上海理工大学 光电信息与计算机工程学院, 上海 200093)

摘要: 当前经济全球化背景下, 如何培养具有国际竞争力的光电创新人才显得尤为重要。上海理工大学光电信息科学与工程专业通过实施国际工程认证, 拓展国际合作办学和促进师生国际交流, 双方共建双学位, 融合德国工业4.0产业需求, 设置合作办学中途退出柔性机制等举措, 增强教师互访和网课辐射效应, 持续完善国际化光电专业人才的培养。以近几年上海理工大学与德国高校的交流合作办学作为案例, 探索符合我国人才实际需求的本硕博一体化贯通的国际化光电创新人才培养新模式。

关键词: 国际合作; 光电信息; 教学实践; 人才培养

中图分类号: H 314.2 **文献标志码:** A **文章编号:** 1009-895X(2022)04-0404-05

DOI: 10.13256/j.cnki.jusst.sse.2022.04.013

Improving the Teaching Quality and Cultivating Innovative Talent in International Cooperation Education Program

—Taking Optoelectronics (Sino-German Cooperation) as An Example

WANG Ning, SUI Guorong, CHENG Qingqing, ZHENG Jihong, ZHANG Ling

(School of Optical-Electrical and Computer Engineering, University of Shanghai for Science and
Technology, Shanghai 200093, China)

Abstract: Under the background of economic globalization, it is particularly important to cultivate innovative talents with international competitiveness in the field of optoelectronic information. University of Shanghai for Science and Technology (USST) has continuously improved training quality of international optoelectronic talents. Enhancing the radiation effect of teachers' mutual visits and online courses, USST has created a two-way joint program of double degrees, integrated the industrial needs of German industry 4.0, and set up a flexible mechanism for discontinuing cooperative education. Based on cases of the exchange and cooperation with German universities in recent years, the implementation of international project certification, expanding international cooperation management, and promoting international exchanges between teachers and students, the authors explore the establishment of a new mode of international innovative successive Bachelor-Master-Doctor talents that meet the actual needs of China.

收稿日期: 2020-05-31

基金项目: 教师教学发展研究项目研究成果(CFTD192002, CFTD191002, CFTD194009); 上海理工大学课程思政专业示范课建设项目

作者简介: 王 宁(1984—), 男, 副教授。研究方向: 光电能量转换。E-mail: nwang@usst.edu.cn

Keywords: international cooperation; optoelectronic information; teaching practice; talents cultivation

随着全球化一体化在经济和文化等领域的不断深入融合,教育国际化成为全球教育发展的必然趋势。如何培养具有国际化视野的创新型人才为中国乃至世界的发展添砖加瓦,无疑是我国高等教育在国际化合作与交流方面所面临亟待解决的问题。在此背景下,中国高校如何以开放包容的姿态在国内建设世界一流大学,如何从实施层面切实加强学生的专业国际化,这些都需要高等教育工作者从理论和实践两个方面进行思考与探索^[1]。近些年来,上海理工大学光电信息与计算机工程学院在国际交流办学的基础上融合先进的办学理念,推出一系列举措提升教学质量。在现有的模式下积极吸纳中外成功的国际合作经验,与德国科堡应用科学与技术大学、雷根斯堡应用技术大学等院校开展双向合作交流,共同探索中外合作教学的新理念、新方法、新措施。

一、培养国际化光电人才的必要性

近两年来,为迎接新一轮科技革命和产业变革,世界各国都在发力抢占技术高地。光电信息科学涉及光信息的辐射、传输、探测、光通信以及光电信息的转换、处理和显示等,这些都已成为现代高科技产业的重要支柱并广泛应用于国民经济和国防建设的各行各业,尤其在工农业、国防和能源等领域的作用越发重要^[2]。目前在光电信息产业方面,欧美依旧保持着较大的优势。尤其在近期的中美贸易摩擦中,美方对我国高端光电领域的核心设备和器件进行了大面积封锁,限制了国内光电科研和产业的进步。因此,为了实现光电领域的发展不再受制于人,更好地迎接新一轮科技革命,培养我国光电信息国际化人才势在必行。上海理工大学光电信息与计算机工程学院通过与德国高校的互动交流与合作,发展实现本硕博学位贯通的人才培养机制,探索中外双方的教育资源的共享方案,从而培养出具有国际竞争力的高素质光电专业人才。

二、质量提升和人才培养的共性问题

(一) 学科形态单一

随着社会的高速发展,不同领域间相互交叉融合,用人单位对跨学科复合型人才的需求大大增加。

单一学科甚至学校个体的资源已经无法满足学生拓宽学术视野和获取更强的国际竞争力的需求。作为工程类的工科专业,比起其他专业更注重教学与实践的紧密结合,鼓励学生创新,培养学生的动手能力及理论联系实践能力。目前,国际上众多高校尚未形成多元化的培养观念,没有重视跨学科的教学理念。在单一学科的背景下,所培养的学生仅仅将思维局限在本学科,无法从其他学科领域对知识形成碰撞性启发,导致学生的视野受限,阻碍宽口径复合型人才的培养。

(二) 课程体系与社会需求脱节

由于社会发展日新月异,特别是目前正处于新一轮科技革命的前夜,各行各业的改变每天都在潜移默化地进行,而学校设置的课程则相对具有稳定性,由此导致培养出的人才缺乏行业发展更新信息的时效性,不能及时地与社会需求接轨。其次,在国内,虽然近几年强调培养创新性工程型人才的重要性,但是在课程的设置上,创新实践型课程所占的比重仍与传统理论性课程相去甚远。导致学生学到理论知识后不能通过动手来加深对于知识的理解,无法将自身所学知识很好地运用于生产实践中,更无法对其进行改进与创新。

(三) 培养模式尚未健全

在传统的中外合作项目中,嫁接型“2+2”模式最为常见^[3],即学生在国内完成两年的语言与基础知识的学习后赴国外修读后两年的计划课程^[4]。正常情况下,学生在该模式下可以首先感受国内的高等教育氛围,再到国外学校拓展自己的国际视野。这种联合培养模式虽然能够让优秀学生依照学制计划完成中外课程学分后顺利毕业,但对于在国内大一大二有过挂科的学生来说,由于他们大三到了国外,没时间通过补考重修等方式来弥补自己的学分,甚至导致因为学分不足而无法取得本校毕业与学位证,无法顺利毕业。因此,这种尚未考虑挂科或退出机制的人才培养方式仍不健全,需要一种更为灵活的培养模式进一步完善。

(四) 国际教育品牌尚未形成

目前,与发达国家相比,中国的高等教育国际化进程还处于初级阶段,许多学校的合作办学并没

有真正提高中方大学的国际声誉^[5]。追溯缘由在于其中外合作办学主要依赖于将本校学生送到国外知名院校留学这种单一模式,仍缺乏吸引国外学生到我国留学的方法途径。目前大多数来华留学生为公费留学生,且来自发达国家的留学生并不多。在这些留学生中,80%攻读学位仅为学士学位^[6],与世界其他教育大国的本硕博各级人才培养通道相比,我国还是有一定差距。因此,为了提高高等教育水平,增加我国软实力,高校需要在国际上对我国的优质教育资源进行宣传推广及辐射,从而打造真正具有国际教育品牌的本土国际化合作办学。

三、中德合作项目人才培养新模式

(一) 双学位培养方式,培养创新人才

与上海理工大学合作的德国科堡应用技术大学于1971年建立,是德国公立大学,目前拥有4400余名在校生。该校在测试计量技术及仪器专业拥有雄厚的教学实力。该校全部教学项目(包括每门课程教学大纲)均通过所在巴伐利亚州教育部门评估,颁发的学历在欧盟各国通用。该校传感器研究院在科研方面拥有强大的背景支持,与博泽(Brose)、赢创(Evonik)、舍弗勒(Schaeffler)等国际领先的德国企业有着密切的合作关系。上海理工大学(USST)和德国科堡应用科学与技术大学(CUASA)国际合作的“分析仪器,测量和传感器(AIMS)”双硕士学位教育项目始于2008年,至今已经延续12年,双方于2012年6月20日和7月5日签署了上海理工大学“光电信息科学与工程”与德国科堡应用科学与艺术大学“技术物理”专业本科学历教育合作项目,2015年德方设置了英文教学的新“工程物理”分支专业与我校开展合作。

为应对第四次工业革命的到来,我国工程教育提出了“新工科”全新概念。与传统工科不同的是,新工科面向科技前沿,以探索式、融合式教学模式组织教学,其主要宗旨为构建新领域、新技术、新业态的新兴学科,培养引领未来社会需求的卓越工程人才^[7]。对于高等教育来说,就是要加强校企合作,强调实践与应用,为学生打好牢固的专业基础。在探索新的工程人才培养模式中,德国的应用科学与技术大学的创新模式具有启发意义。因此,上海理工大学与德国科堡应用科学与技术大学及雷根斯堡应用技术大学三方合作并建立起长期伙伴关系,合办了光电信息科学与工程(中德合作)专业,为国际化创新型人才的培养搭建了良好的平台。本专

业采用国际化混班授课合作教学模式:第一学年,我方学生侧重强化外语学习能力,并且在国内学习基础知识,使得学生在赴德之前拥有扎实的专业基础;第二学年,德方学生来华加入我方实现混班全英专业课程教学,为我方学生赴德学习和生活过渡铺垫;达到中德双方学校要求的学生第三学年赴德,由德国教授指导完成后续学业,并在德国完成实习。在近几年的实践中,上海理工大学通过设置“光电信息”+“技术物理”专业的双学位培养方式,将理工结合从而有效地夯实学生的数理基础。并持续改进课程教学方法,做到将科研成果融入课堂教学知识点,提升模块化课程设置的含金量,提倡做到深入浅出,重基础、宽口径、新理念的培养方式。在中德合作采用“光电信息”+“技术物理”双学位培养模式的基础上,发掘第三方合作高校雷根斯堡应用技术大学的微系统(Microsystem)学科优势,利用其超净室具备光刻、刻蚀、MOCVD等核心设备条件,积极拓展“光电信息”+“微系统”专业的双学士学位项目。通过组合双学位的方式,培养我国集成电路芯片设计和工艺等领域的国际化复合人才。

通过该模式的运行,学生将所学基础知识转化为具有国际意识的过硬实践本领。从该项目毕业的中国学生大多有不错的发展。经过4年国内外院校培养及师生共同的努力,最终取得了较好的成果。2020年光电中德毕业生共计有14人获得中德双学士学位和中方毕业证,7人获得中方毕业证和学士学位,毕业率67.74%,中德双学位率45.16%,升学率51.6%(其中TU9名校8人,2人国内读研)。毕业后多数学生前往国际高等学府深造,包括卡尔斯鲁厄理工学院、耶拿大学、纽伦堡大学等国际知名院校,部分学生回国后把在德国学到的专业知识与技术应用到国内工业产业领域。

(二) 以产业需求为导向,实现双向教育融合

本专业注重学生工程技术能力的培养,在中德合作课程原来的基础上进一步优化课程体系设置,做到强强结合、优势互补。在课程设置中我方增加了化学、封装技术、半导体材料、量子光学和纳米测量技术等专业课程,加强量子通讯技术和微纳检测技术人才知识储备。合作方雷根斯堡应用技术大学的微系统(Microsystem)学科是学校的优势学科,具有超净室、光刻机等精良设备,而且为我方学生的实习和研究付出了很高的培养成本,提供了非常好的实验条件。那里也正好是德国培养芯片设计和制作专业人才的摇篮,正符合我国“芯片”“光刻机”等相关“卡脖子”技术人才培养的需求。

除课程技术培训外,本专业非常强调工业实习。赴德学生均有企业实习要求,且严格选定实习单位。在实习之前,我们还通过模拟实习,培训等手段加强学生跨文化交流能力。利用信息化手段,强化实习前培训、模拟面试等环节,培养跨文化交流能力,尤其是语言和表达能力的培养,加强学生的软实力。2018年赴德学生工业实习单位包括Zeiss(蔡斯),Bosch(博世)等德国知名企业,做到了教有成果,学有所用。

(三)以学生发展为中心,优化合作培养模式

学生个体在专业课程和国际文化沟通能力发展方面参差不齐,传统的培养模式无法满足学生的个性化发展需求。在上海理工大学的光电中德项目合作中,本专业在传统“2+2”合作培养模式的基础上,以多种模式并存,因材施教,实现学生个体的最优发展。具体措施如下:第一到第四学期学生在国内学习,第五到第八学期学生赴德国学习。因科堡应用科技大学与雷根斯堡应用科技大学都具有交换生项目,在德的两年又分为两部分。第五学期在科堡,第七学期在雷根斯堡。而第六学期的技能实习和第八学期自主学术活动不规定地点。这样也提升了学生个性发展的自由度。学生课表包含了语言—专业知识—科研项目多模式递进发展计划课程。为了使得学生在任何时候都可以衔接下一步的学习计划,及时跟进学分互认,本专业柔性修订培养计划,我方学生可实现“2+2”“3+2”“4+0”,特殊情况下的“2+1+1”等培养模式,实现学生的自由交换。尽管中方和德方在中方学生赴德之前都向学生做了充分的不同国家之间的文化差异分析,但如果有一部分成功赴德的学生无法完全适应国外的学习和生活,在赴德一个学期或一年后由于各种原因可以申请返回上海理工大学。为了保证学生在外无压力求学,同时也确保在国内与在国外攻读的学生都能够得到较好的教育,在中德两方的共同商议下,设立了中途退出机制。针对中途退出的同学,中方结合办学过程中遇到的一些问题,不断优化国内学生的培养计划,力图做到学生即便在国内完成学业,也可以获得足够的国际化教育。此外,每周德方教授都会主持一次学术报告,讲授学者有来自其他德国大学的教授,也有来自欧洲科技公司的高层项目开发者,甚至是其他研究单位的著名学者,这些专家都非常乐意为学生讲解一些他们碰到的技术性难题。丰富多彩的报告主题可供学生自由选择,学生可挑一些自己感兴趣或者和项目有关的报告来增加自己的知识面和启发,这种方式进一步促进学

生向国际化综合人才的方向发展。

(四)以内涵建设为引领,增强人才培养辐射效应

在新工科理念指引下,改革和探索优化国际合作光电人才培养的模式和机制,提升人才培养质量工程,为新时代国家建设发展添砖加瓦。每年我们都邀请德方教师赴中国教学,同样中方教师每年也在德国教授课程。多年以来已有20余名中方/德方教师在对方学校开授专业课程,实现了国际人才的辐射培养。2014年初作为完全由国内开办的专业率先通过德国ASIIN认证。2018年本专业通过了中国工程教育认证;2019年获批“国家级一流专业”;我们开展了光电专业国际化办学课程体系改革,力求在实践中不断完善国际办学的课程体系设置,并为光电信息科学与工程专业国际化办学提供可借鉴的经验。

光电信息科学与工程专业采取多种手段,拓宽交流渠道,增强对校内其他工科专业的引领辐射。采用夏令营和短期交流向非国际合作专业学生开放,加强所有学生的国际化素养培养。通过鼓励大学四年级学生无缝衔接参与本校的中外合作传感器AIMS硕士项目,学生在第八学期即可提前申请,考核合格后可实现本硕学业的贯通培养,这有助于吸引更多的优秀才子加盟光电中外合作办学项目。2020年度我们加大了全英文网课的建设力度,目前建设全英文网课10门。借助网络课程辐射其他相关专业,我们也让更多其他专业的在校学生获得在线学习全英文课程的机会。2015级本专业学生中,14人最终获得德国研究生录取通知书,包括亚琛工业大学、柏林洪堡大学、波恩大学、德累斯顿工业大学、卡尔斯鲁厄理工学院、纽伦堡大学、耶拿大学等德国知名院校。另外,硕士学生可直升进入博士阶段的研究。通过深化与德方的合作,打破了仅有大二学生加入混班教学的模式,提出并实现了德方学生在大三来我方就读的方案,为参与本合作办学项目的学生提供更多的求学机会。除此之外,本硕博的贯通机制、全英文网课教学等方式都有益于辐射引领国内其他专业和国际高校的生源参与。

四、本专业国际合作办学的未来发展方向

(一)发展高质量国际化课程

课程国际化作为高等教育国际化的一个重要组成部分,许多发展中国家将课程国际化作为实现整

个高等教育国际化、提高教学和研究水平、建立世界一流大学和培养国际型人才的主要途径^[8]。本专业将开设全英文课程建设示范项目的精品课程,主动接轨国际公认的浸入式教学方法,以更加开放、更加自由的课程互动方式将中西方的特色元素有机融合。教材使用方面,在全英文授课的基础上鼓励教师和学生使用英文原版教材,感受“原汁原味”的海量知识,体会更为纯正更为规范的教材内容和思维方式。此外,参照欧美国家教育文化方面立法相关的严格的质量监控体系方法,以此保障高质量的国际化课程运行。借鉴西方的先进教育理念,取长补短,实现高等教育国际化,最终达到提高本专业教育教学质量的目的。

(二) 加强师资力量国际化

师资队伍建设的国际化是高等教育国际化的核心内容之一。具有国际视野、国际知识和经验的教师是推动教学、科研向国际化方向发展的最直接的力量^[9]。本专业将从两方面打造国际化的师资队伍,首先是“走出去”,即对于现有师资队伍,鼓励出国进修,到世界一流的院校去,与国外顶尖学科专家进行接触与交流,获取世界前沿光电专业信息,拓展其国际视野,增加其海外学术交流等科研经历,学习国外先进的教育理念,从而提高自身院校的科研与教育水平。其次是“引进来”,发展健全的海外人才引进机制,以本校特色重点专业或重点实验室吸引国外专家学者,引进具有国际背景的人才作为全职教师,聘请海外知名教授学者为客座教授或来我校进行短期交流访学。

(三) 强调信息化建设,助力人才评价制度

随着信息技术的渗透普及,信息技术不仅能为教育战略目标的落实提供高效率的工具,还会改变重大教育战略实施的生态环境^[10]。因此国际合作办学要加快高校信息化平台的建设,为人才的培养与评价制度提供现代化的支撑手段。购买或自主研发质量评价平台,提升师资队伍信息化水平。利用互联网平台,未来将把信息化评价调查系统做成面向国际交流合作办学项目的教师—学生—企业等多个对象的交流模式平台,使得在这个模式中三方都能及时了解到互评反馈,进而有的放矢地提高教学质量,有利于对国际化创新型人才进行更好地培养。

五、结束语

中外合作办学是一个复杂的教育工程体系,光电信息科学与工程(中德合作)专业的合作办学项目在原有国际化项目实施的基础上,通过持续改进,推进新工科理念将国际办学的新举措深入贯彻到培养环节的每一个步骤,进而扩大交流与合作,实现强强联合,优势互补。同时将国际化培养的方式辐射到非合作办学项目,进而吸引到更多的国际学生参与,提升我国高等教育的国际竞争力。此过程吸收借鉴了德方在工程教育领域学生创新实践能力的培养,结合我国当前急需的高科技发展需求,产业引领作用,势必会促进我国创新性复合型工程型光电人才的培养,为解决高端装备制造和核心设备的发展与应用提供人才支撑和智力支持。

参考文献:

- [1] 韩钰,张江龙,吕莹,等.“双一流”高校国际交流指导“课程化”初探[J].北京航空航天大学学报(社会科学版),2020,33(2):128-133.
- [2] 朱进容,黄楚云,姚育成,等.光电信息专业人才培养模式的研究与实践[J].教育教学论坛,2013(52):202-203.
- [3] 赵卿敏.国际化:中国高水平大学的必由之路[J].高等教育研究,2001(6):72-75,81.
- [4] 张薇,贾宏志,郑继红,等.光电信息科学与工程专业国际化办学课程体系设置研究——以中德合作为例[J].上海理工大学学报(社会科学版),2016,38(3):272-275.
- [5] 高立平.对中外合作办学实践与政策的考察和期待[J].教育探索,2012(5):83-86.
- [6] 王军.我国来华留学生教育的基本定位与应对策略[J].中国高教研究,2014(8):88-92.
- [7] 黄福涛.“全球化”时代的高等教育国际化——历史与比较的视角[J].北京大学教育评论,2003,1(2):93-98.
- [8] 张树泉.我国高等教育国际化的若干对策[J].江苏高教,2006(2):54-55,127.
- [9] 叶民,孔寒冰,张炜.新工科:从理念到行动[J].高等教育研究,2018(1):24-31.
- [10] 余胜泉.推进技术与教育的双向融合——《教育信息化十年发展规划(2011—2020年)》解读[J].中国电化教育,2012(5):5-14.

(编辑:程爱婕)