

高分子材料与工程专业卓越工程师人才培养的探索与实践

木肖玉,陶全华,李瑞海,冉 蓉*

(四川大学高分子科学与工程学院,成都 610065)

摘要:“卓越工程师教育培养计划”对全面提高工程教育人才培养的质量具有重大意义。四川大学高分子科学与工程学院对高分子材料与工程专业卓越工程师人才培养进行了初步的探索与实践,制定了本专业培养目标和培养方案,并在校企合作协同育人方面采取了优化培养方案、加强企业导师和校内教师队伍建设、加强实习基地建设、完善管理制度等一系列措施,培养了一批具有扎实的专业基础、较强的工程实践能力和创新能力的卓越工程师人才。本研究对于高校卓越工程师人才的培养具有一定的借鉴意义和推广价值。

关键词:卓越工程师;校企合作;高分子材料与工程专业

为贯彻落实《国家中长期教育改革和发展规划纲要(2010~2020 年)》和《国家中长期人才发展规划纲要(2010~2020 年)》的精神,大力推进我国由工程教育大国变成工程教育强国,教育部组织实施了“卓越工程师教育培养计划”(简称“卓越计划”)^[1]。该计划对推进高等教育面向社会需求培养人才,全面提高工程教育人才培养质量具有重要意义。

2010 年,教育部下达了《关于批准第一批“卓越工程师教育培养计划”高校的通知》,四川大学的高分子材料与工程专业是教育部第一批“卓越工程师培养计划”(以下简称“卓越计划”)的专业。自 2010 年开始正式实施以来,在教育部和学校相关部门的大力支持下,高分子材料与工程专业卓越工程师培养计划已经进入第八个年头。四川大学高分子科学与工程学院把实施“卓越计划”作为学校和学院发展的重要契机和重点教育教学改革工程,更新工程教育理念,以我院多年积淀的办学经验、办学特色和优势为基础,借鉴世界先进国家工程教育的成功经验,通过与高分子相关企业的深入合作,以满足国家和社会需求为导向,以工程实践能力培养为主线,以人才培养体系改革为核心,探索具有四川大学高分子材料与工程专业特色的新工科工程教育模式;加强学生的工程实践能力、工程设计能力和工程创新能力,培养和造就能够适应社会发展需要,创新创业能力强的高质量工程技术人才。

1 培养目标

实施“卓越计划”包括学校培养和企业培养两个过程,其中学校培养是基础,企业培养是关键。根据“卓越计划”的培养要求,通过采取校企合作的模式进行校企联合培养,首先必须充分考虑到用人企业对高分子材料领域的工程型人才的需求,采取可行的措施来培养高分子材料领域工程师后备人才。高分子材料与工程专业卓越工程师培养的人才能适应国家高分子材料及相关领域经济建设需求;以厚基础、宽专业、高素质、强能力为目标,培养适应未来发展要求,具有优良人文修养与国际化视野、强竞争意识、创新精神和创业能力的高级工程技术人才。能够熟练使用数学、自然科学、工程基础与专业知识分析和解决高分子材料合成、加工工业中复杂工程问题。毕业后经过 5 年左右的社会实践,达到注册工程师的基本要求;能够在高分子材料及其相关领域独立从事材料和产品的设计、生产制备、科学研究、过程开发、工程设计和企业管理等方面的工作。

10.14028/j.cnki.1003-3726.2019.11.011

收稿:2018-10-18;修回:2019-03-31;

基金项目:四川大学创新创业专题研究项目(重点项目),项目编号 SCUCXCY1707;

作者简介:木肖玉(1988-),女,博士,从事本科教学管理及创新创业人才培养研究;

* 通讯联系人,E-mail: ranrong@scu.edu.cn.

2 培养方案

培养高分子材料与工程专业卓越工程师的核心思想是在加强通识课程和专业知识的理论学习的基础上,以培养工程素养、工程意识与工程能力为核心,不断完善符合卓越工程师培养目标的课程体系,制定科学合理的卓越工程师培养方案。

2.1 制定培养方案

培养方案是人才培养的标准和基本要求的规范性文件,是实现人才培养目标的重要保障^[2]。我们通过深度走访、广泛调研国内外高校和研究机构,并走进高分子相关企业进行深入调研,了解行业的发展动向和对人才的培养需求,形成了调研报告。通过组织召开学院本科教学研讨会,并邀请本专业领域的专家学者、企业代表、学生代表参加会议,对培养方案进行讨论,最终确定了培养方案。

2.2 企业深度参与培养环节

企业导师深入参与卓越工程师培养环节,包括理论环节和实践环节。理论环节学院开设了《“修身、治学、成才、创业”素质工程系列讲座(一)》、《“修身、治学、成才、创业”素质工程系列讲座(二)》和《工程实践讲座》三门课程,由企业导师进行授课。实践教学环节设置了《卓越工程师培训》课程,每位参加“卓越计划”的学生都必须到企业开展 6 个月的工程实践学习,部分学生根据兴趣和项目进展情况选择在企业继续开展毕业论文(设计)。

自 2010 年开始实施“卓越计划”以来,我院每年组织召开卓越工程师教育研讨会,邀请企业代表、“卓越计划”学生代表参加会议,对该计划执行过程中存在的问题和不足进行讨论,形成研讨报告,作为修订培养方案的重要参考。

3 校企合作培养措施

校企合作是卓越工程师人才培养的必由之路^[3,4],校企合作联合培养教育不同于传统的理论知识教育,是理论和实践深入结合起来培养学生实践能力的教育模式^[5]。我院与多家企业深入合作,不断总结经验,并通过调研毕业生在企业中的工作表现了解人才培养中的问题,通过几年的发展,逐步形成了具有高分子材料与工程专业特色的卓越工程师校企联合培养模式,取得了良好的效果。

3.1 深化校企联合,优化培养方案

我们通过多种途径了解企业对人才培养的需求,进一步对培养方案进行优化。通过向用人单位、校友、学生以及学生家长等群体进行问卷调查,分析问卷并进行研究形成报告。同时,我院召开教学研讨会以及培养方案修订相关会议时都邀请相关企业专家代表参加,不断完善卓越工程师培养方案,培养符合社会需求的人才。

3.2 加强企业导师队伍建设

高分子材料与工程专业“卓越计划”非常注重校外企业导师的建设。在四川大学相关部门的支持下,学院在作为“卓越计划”实习基地的企业遴选一批具有硕士及以上学历且具有丰富实践经验的高级工程技术人才和管理人才作为本专业的“卓越计划”校外导师,并请他们作为学生创新创业指导教师和部分课程的授课教师。这样不仅提高了这些校外导师的参与积极性,也保证了校外导师队伍的稳定,为提高“卓越计划”培养质量打下了良好的基础。

为培养学生的创新创业能力和工程实践能力,学院开设了《“修身、治学、成才、创业”素质工程系列讲座(一)》、《“修身、治学、成才、创业”素质工程系列讲座(二)》和《工程实践讲座》三门课程,邀请实践能力强、工程经验丰富的资深企业导师进行授课,让学生掌握本领域最新最前沿的发展动态和技术,同时为学生在企业实习前做好充足的准备。

3.3 加强校内教师队伍建设

教师是卓越工程师人才培养的重要因素^[6],教师的综合素质和能力与人才培养质量息息相关,提高教师的工程实践能力和创新创业能力是卓越工程师培养的关键^[7]。教师不仅要具备丰富的专业理论知识,还要具备熟练的工程实践技能,即具有熟练指导学生实习实训和解决生产实际问题的能力^[8]。“卓越计划”的师资力量包括企业导师和校内教师,其中,校内教师发挥着非常重要的作用。鉴于校内的专业教师一般来说在理论性教育方面比较有优势,但是其自身的工程实践能力相对较弱,所以在培养卓越工程过程中容易出现重理论轻实践的现象。我院修订了相关文件,要求青年教师必须参加工程实践培训学习,更好地指导学生。同时,在认识实习、卓越工程师培训实习过程中,企业专家还会跟实习带队老师进行深入交流和沟通,提高校内教师的工程实践能力。

通过采取“校企合作”模式,实现卓越工程师的理论教学环节和实践教学环节中的“双强”,同时加强对校内教师进行工程实践培训,最终实现卓越工程师培养的三方共赢的效果。校内教师和企业导师相互配合,深入交流,更好地实现卓越工程师人才培养。

3.4 建立长期稳定的实习基地

为培养学生的工程实践能力,仅仅让学生进行理论学习是远远不够的,必须让学生深入企业进行实习,才能熟悉生产的各个环节,并实现学以致用。针对不同阶段培养学生的要求,我们组织了认识实习和卓越工程师培训结合的方式。认识实习安排在第二学年的实践及国际课程周开展,目的是让学生在参观中将学到的专业理论知识和实际应用联系起来,培养发现问题、分析问题、解决问题的能力。卓越工程师培训实习从第三学年的实践及国际课程周开始,我院要求学生至少在企业实习 6 个月以上,并根据实际情况可以继续在企业完成毕业论文(设计),部分学生根据意向毕业后留在实习企业工作。

实习基地的建设是保证“卓越计划”成败的关键。学院非常重视卓越工程师实习基地的建设,成立了卓越工程师培养领导小组,对实习基地进行遴选。基地的选择首先以企业在行业的技术先进性和影响力为基础,其次是对企业的工程技术实力进行评估,再根据企业的规模进行选择。在卓越工程师培养领导小组进行初步审定的基础上,经过学院教授委员会最终讨论进行确定。在“卓越计划”进行过程中学院对各个实习基地进行考察并对基地的培养效果进行评价。对培养效果不好的基地进行淘汰,同时也不断建设新的实习基地。通过几年的不断建设和优化,高分子材料与工程专业已经建立了 7 家长期稳定的高质量的卓越工程师实习实践基地。我们与这些企业进行深入合作,企业认真负责,每个企业都有专人负责安排实习事宜,且有高质量的企业教师队伍和校内教师作为师资保障,让学生真正在实习过程中学到知识和能力。

3.5 不断完善管理制度

目前,我国卓越工程师培养过程当中存在管理不规范、“放羊式”实习和实践成效考评体系不完善等问题^[9],为加强卓越工程师的管理,我院 2011 年制定了《高分子科学与工程学院关于“卓越工程师培养计划”的规定(试行)》,文件对学生的选拔、管理和实习等内容进行了规定。每年卓越工程师培训结束以后,我院都组织召开总结会议,通过几年的实践、调研、总结,结合企业反馈的宝贵意见和建议,我院制定了《四川大学高分子科学与工程学院卓越工程师管理办法(试行)》,对卓越工程师的整个培养过程提供了制度保障。

4 培养效果

我国的高等教育总体来说存在重理论而轻实践的问题^[10,11]。为实现理论和实践并重,培养优秀的卓越工程师人才,自 2010 年以来,我院高分子材料与工程专业“卓越计划”已开展 8 年多,通过采取多种形式的改革和实践,强化校企联合,不断总结经验、改进不足,学生的工程实践能力、创新创业能力得到了很大的提升,用人单位满意度和社会认可度大幅提高。

4.1 国内外实践基地保障人才培养

我院目前建立了 7 家国内长期稳定的卓越工程师实习实践基地,包括成都拓利科技股份有限公司、成都金发科技新材料有限公司、四川汇利实业有限公司、成都欧赛医疗器械有限公司、四川金路集团股份有限公司、四川维尼纶厂和重庆华博汽车饰件有限公司等。同时,为拓宽学生国际视野,提升学生专业学习和实践能力,让学生领略国外高校和企业的科研水平和工程技术,接受国外学术氛围的熏陶,本专业逐步建立了海外实习基地,包括美国北卡罗莱纳州立大学等。海外实习基地的建设,不仅丰富了学生的专业知识,同时激发了学生出国深造的热情。

4.2 培养的学生综合素质优异

本专业培养的学生具有较高的综合素质。本专业拥有高分子材料工程国家重点实验室、高分子研究所、高分子材料系、高分子材料加工工程系、医用高分子材料及人工器官系、高分子材料与工程专业实验室等教学科研机构,利用高水平的科研反哺一流人才培养。每年学生参与国家级、省级、校级和院级等各级科研训练项目 100 余项,培养了学生发现问题、分析问题、解决问题的能力,以及团队合作、创新创业等综合能力。创新能力是卓越工程师人才培养的核心素质,是一个优秀工程技术人才的基本特征^[12]。近五年来,本专业本科生发表期刊论文 130 余篇,专利 10 余项。另外,积极组织学生参加各类学科竞赛,以竞赛为载体,不断丰富第二课堂活动。目前已经获得多项国家级和省级奖项,如本专业学生参加第三届中国“互联网+”大学生创新创业大赛荣获金奖,参加第六届中国大学生高分子材料创新创业大赛荣获特等奖。我院目前已经有 6 届卓越工程师毕业生,总人数为 272 人。以 2018 届毕业生为例,一共 49 名“卓越计划”学生,13 名学生分别在国内外名校继续深造,其他 36 名学生全部就业,其中超过 91.7% 的学生在行业相关领域就业。部分学生毕业后留在实习单位继续工作,真正实现了双赢。参加“卓越计划”的学生经过系统的专业学习,以及企业导师、校内导师的双导师指导,理论和实践双管齐下,学习效果显著。通过对用人单位进行调研,“卓越计划”毕业生在用人单位表现一般优于非“卓越计划”毕业生,用人单位满意度较高。

5 结束语

四川大学高分子科学与工程学院按照卓越工程师人才培养的要求,明确培养目标,制定培养方案,采取了一系列的措施对高分子材料与工程专业卓越工程师人才培养进行了探索与实践,并取得了系列标志性成果。高分子材料与工程专业卓越工程师培养计划初见成效,毕业生综合素质高、创新能力强,企业反馈较好。我院将通过不断总结经验,学习国内外卓越工程师培养的先进理念和举措,进一步优化卓越工程师培养模式,为社会输送更多的高质量、高素质的应用型人才。

参考文献:

- [1] 教育部.教高[2011]1 号,2011:1.
- [2] 沈友华,王爱华. 高等工程教育研究,2015, 6: 142~145.
- [3] 易兵,曾永卫. 中国大学教学,2015, 10: 21~24.
- [4] 陈小敏,吴涓,徐春宏. 实验室研究与探索,2017, 7: 168~171.
- [5] 陈子辉. 实验室研究与探索, 2017, 8: 251~254.
- [6] 林健. 高等工程教育研究,2012, 3: 7~23.
- [7] 张智钧. 黑龙江高教研究, 2010, 12: 139~141.
- [8] 朱光俊,杨治立,万新,何红,高逸锋. 中国冶金教育, 2015, 3: 37~40.
- [9] 李晨霞,康娟,董艳燕,沈常宇. 教育教学论坛, 2018, 28: 10~11.
- [10] 缪子梅. 高校教育管理, 2015, 6: 121~124.
- [11] 叶西宁,孙自强,刘漫丹,侍洪波. 化工高等教育, 2017, 5: 64~67.
- [12] 林健. 高等工程教育研究,2012, 5: 1~17.

The Exploration and Practice of Talent Training for Outstanding Engineers in Polymer Materials and Engineering Major

MU Xiao-yu, TAO Quan-hua, LI Rui-hai, RAN Rong*

(The College of Polymer Science and Engineering, Sichuan University, Chengdu 610065, China)

Abstract: *The Plan for Educating and Training Outstanding Engineers* is of great significance to improve the quality of training talents in engineering education. The college of polymer science and engineering of Sichuan university has carried out preliminary exploration and practice on the training of outstanding engineers in polymer materials and engineering. The training objectives and training programs have been formulated. A series of methods, including optimizing the education program, strengthening the construction of the enterprise and school mentors, strengthening the construction of practice base, improving the management system, have been applied to cultivate talents during the cooperation between school and enterprise. And a group of outstanding engineers with a solid professional foundation, strong engineering practice ability and innovative entrepreneurial ability were cultivated in the past years. This research has certain reference significance and promotion value for the training of outstanding engineers in universities.

Key words: Outstanding engineers; Coalition of college and enterprise; Polymer materials and engineering