新工科背景下软件工程国际化人才培养模式探索与实践

胡 静，秦 刚，李富忠

（山西农业大学 软件学院，山西，晋中030801）

摘要 为主动应对新一轮科技革命和产业变革，在新工科建设背景下，通过国际化人才培养模式，培养一批具有国际视野、跨文化交流能力和国际竞争力的复合创新实用型人才，已成为当前教育对外开放的热点问题。以山西农业大学软件工程专业国际化人才培养为例，在创新人才培养模式、优化课程体系、建设国际化师资队伍、改革教育教学模式等方面进行了探索与实践，为推进国际化创新型人才培养提供可参考的实践经验。

关键词 新工科；国际化人才培养；教育对外开放；软件工程

**Exploration and Practice of International Talent Training Mode of Software Engineering under the Background of New Engineering**

HU Jing, QIN Gang, LI Fu-zhong

(School of Software, Shanxi Agricultural University, Jinzhong, Shanxi 030801, China)

Abstract: In order to actively respond to the new round of scientific and technological revolution and industrial transformation, under the background of new engineering construction, cultivating a group of compound innovative and practical talents with international vision, cross-cultural communication ability and international competitiveness through the international talent training mode has become a hot issue in the current education. Taking the training of international talents in Software Engineering of Shanxi Agricultural University as an example, this paper explores and practices in innovating talent training mode, optimizing curriculum systems, building international faculty, and reforming education and teaching models, so as to provide practical experience for promoting the cultivation of international innovative talents.

Key words: New Engineering; international talent training; education opening; Software Engineering

1. 引言

加快和扩大新时代教育对外开放，是教育发展的需要，是国家建设的需要，是新时代发展的需要。我国始终高举合作共赢旗帜，致力于深化拓展与世界各国在教育领域的互利合作和交流互鉴，为推动构建人类命运共同体贡献力量。面对国际经济发展的全球一体化和国内产业升级的紧迫挑战，我国确立了“实行高水平对外开放，开拓合作共赢新局面”的战略发展目标，把加快数字化建设与扩大教育对外开放作为实现上述目标的重要举措[1]。

我国高校正致力于发展以“新理念、新标准、新模式、新方法、新技术、新文化”为核心要素的“新工科”。新工科建设正在改变高校教与学的行为，正在改变高校人才培养方案，正在改变学校的评价体系与资源配置方式，正在改变工科学生的人生命运，正在改变产业的竞争格局，正在重塑国家竞争力在全球的位置[2]。为主动应对新一轮科技革命和产业变革，加快培养新兴领域工程科技人才，改造升级传统工科专业，就要广泛开展国际交流与合作，合理有效地引进和利用国外优质的教育资源，包括先进的办学理念 、课程体系和教学方法 ，并在此基础上进行融合与创新，不断深化教育教学改革，通过开展多种形式的国际化教育及办学模式，为我国经济建设和社会发展培养大批国际化人才。本文以山西农业大学软件工程专业国际化人才联合培养为例，开展新工科背景下软件工程国际化人才培养模式探索与实践。

1. 国际化人才培养基础

山西农业大学软件学院以培养国际化、复合型、实用型的创新型软件人才为使命，以产学研紧密结合为主线，以“技术与素质并重、理论与实践结合”为宗旨，初步探索出一条产、学、研、用一体化，国际国内全方位合作办学的新途径。2015年在原有软件工程专业的基础上，与新西兰奥克兰理工大学和梅西大学展开国际交流合作，设立软件工程专业国际班，截至目前，已派出学生300余人。派出学生本科毕业后，90%选择继续攻读国际知名高校研究生学位，10%选择回国一线城市就业。在近八年的国际交流合作探索中，与合作院校共同制定人才培养方案，共建课程体系，引入外方专业模块课程与教学资源，采用双语或全英小班教学，强化学术英语教育，引进国外院校优秀师资讲授部分核心课程，培养具有历史使命感和社会责任感，具有国际视野、创新意识的实用型的软件工程专业人才。

1. 国际化人才培养创新实践

1. 创新人才培养模式

在探索实践中主要采用“1+2+1.5”和“3+1+1.5”的本硕连读模式。

（1）“1+2+1.5”模式。学生在山西农业大学学习1年，完成培养方案中相应课程，英语成绩合格且取得赴新签证者，可选择赴新西兰奥克兰理工大学或梅西大学学习2年，满足国外高校毕业要求后可取得国外学士学位。山西农业大学与新西兰奥克兰理工大学、梅西大学学分互认，在完成新西兰高校本科学业后，可通过学分对等转换的方式，将在新西兰高校取得的学分转换成山西农业大学学分，从而达到山西农业大学本科毕业要求。最终，学生可以同时获得新西兰高校的学士学位，以及山西农业大学本科毕业证书和学位证书。学生在完成新西兰高校本科学业后，可在对应高校继续攻读1.5 年硕士学位。完成硕士研究生学业后，学生可选择英美、澳大利亚等国际知名院校继续攻读博士学位。这种4.5年培养模式不仅可以极大优化人才培养时间，而且可以最大程度的降低学生学习成本[3-6]。

（2）“3+1+1.5”模式。学生在山西农业大学学习3年，完成培养方案中相应课程，英语成绩合格且取得赴新签证者，可选择赴新西兰奥克兰理工大学或梅西大学学习1年，期间需要完成山西农业大学本科毕业设计。在达到山西农业大学本科毕业要求后可获得山西农业大学本科毕业证书和学位证书，同时可向新西兰奥克兰理工大学或梅西大学申请攻读1.5年硕士学位。同样在完成硕士研究生学业后，学生可选择在英美、澳大利亚等国际知名院校继续攻读博士学位。该模式为想要出国继续学习的学生提供了更多选择。

2. 优化课程体系

在优化课程体系方面，该项目在原有软件工程人才培养方案的基础上，广泛听取软件行业和国际知名企业的意见，建立了“五层次理论教学体系+能力培养的实践教学体系”。五层次是指通识教育、专业基础、专业必修、专业选修和实践教育。通识教育课主要包括思政课程和外语课程。思政课在国际化人才培养方面极其重要，旨在培养学生强烈的责任感和使命感，使其具有坚定的政治立场、良好的道德品质和高尚的人格品位。思政课总学时为224，其中理论学时196，实践学时28。实践课中将带领学生深入革命根据地进行实地学习，深度体会革命前辈的英勇无私奉献精神。外语课由外方教师授课，分为听力、口语和能力强化三部分，听力与口语重点培养学生的外语听说能力，使其出国后能够尽快适应国外的学习与生活。在外语能力强化课程中着重加入以软件工程专业为背景的学术英语教学内容，使其能够正确认识和准确把握国家与世界在软件工程方面的发展。专业基础课设置内容则为计算机基础理论知识内容。在专业必修课的设置中，以课程模块形式引入并开设外方四门核心课程，分别是：IT概念及技术（Computing in Society）、硬件概念及技术（Hardware Concepts and Skills）、统计分析（Statistical Analysis）、软件项目管理（Software Project Management），以做好与外方高年级课程衔接，突出专业国际化特色[7-9]。专业选修课为强化专业方向的课程模块设计，根据外方合作高校课程需求，制定相应的专业课程，部分课程由外方教师讲授。实践教育课设置大学生安全教育、国外文化、前沿技术等课程，邀请相关消防、武警等战士为学生开展安全实操等活动培养学生在国外的人身和财产安全意识，感受不同的文化和思维方式，了解各国社会和民情以及了解软件工程领域国际前沿技术和发展趋势。实践教学体系中按照学科主要知识领域进行课程设置，对实践课程进行整合，加大实践教学比例，建立与理论教学既相对独立、又相互联系的实践课程。根据国外合作高校和国际知名企业的实践要求，每学期期末均设置为期一至两周的计算机应用与编程实践等综合实践课程，旨在全面提高学生的实践技能和工程素质。

3. 建设国际化师资队伍

根据专业和课程需要，近几年聘请了具有海外背景的企业优秀技术专家和外籍教师作为学院专职或兼职教师，与专职教师组成多个课程群和课程组，集体备课，实现中外教师协同教学，深入开展教学重点难点问题研究。通过学校人才引进政策引进1名海外院士，若干名海外高层次人才，并引入外方高校专业课师资力量，建成了一支结构合理，专业教学水平较高，具有国际视野的师资团队。同时，学院制定了一系列教师海外培训计划和学历提升计划，选派了10名优秀骨干教师赴国外大学攻读博士学位并进行教学能力提升。

4. 改革教育教学模式

通过设立以30人为一个教学班级的方式进行集中式小班教学。外语教学方面，以外方合作院校教师教学为主，培养学生的听说读写能力，根据学生的外语基础和学习能力，因材施教，制定个人外语能力提升训练计划，效果显著，学生均能在规定时间达到外方语言成绩要求。专业课则以模块化授课、过程化考核为特色，注重培养学生的动手实践能力，突出对学生综合能力的评价。

在疫情特殊时期，学生与教师均面临无法到校的严峻情况，故采用了“中外结合线上”授课的教学方式，中外方教师共同使用超星学习通平台将课程以“录播+直播”的方式讲授，强化过程管理，促进学生个性化学习。在教学过程中，利用平台采集并分析学生学习数据，从而提高课堂教学质量。在中外教师合作教学的过程中，建立了以学生问题意识培养、解决问题、提出问题的能力训练为导向的教学模式，建立了课程间的资源互通与实例共享机制，共同设计具有国际化、代表性、综合性的课程案例，从而保证教学内容的一致性与连贯性[10-11]。

1. 结束语

在新工科背景下，山西农业大学软件学院在软件工程国际化人才联合培养的探索实践中，培养了一批具有国际视野、跨文化交流能力和国际竞争力的复合创新实用型人才；建立了结合中国特色思政教育，并与国际接轨的专业课程体系；组建了多元的高水平国际化师资队伍；创新了教育教学模式，形成具有国际竞争力的教学方法；创新了可参考、可复制的软件工程国际化人才培养多样合作模式，可为进一步探索国际化新工科人才培养模式提供实践经验。

参考文献：

[1] 秦冠英. 中国式教育现代化进程中的教育对外开放:路径,挑战和展望[J].终身教育研究, 2023, 34(1):26-32.

[2] 钟登华. 新工科建设的内涵与行动[J]. 高等工程教育研究，2017，35(3):1-6.

[3] 陈欢,杨欢,潘家辉. 新工科背景下软件工程专业国际化人才培养探索与实践[J]. 当代教育实践与教学研究, 2021(10):211-212.

[4] 肖乐,钱振江,夏瑜,等.国际化应用型人才培养模式的探索与实践探究[J].江苏科技信息, 2023, 40(3):27-31.

[5] 陈武.软件工程国际化人才培养模式探索与实践[J].软件导刊, 2021, 20(6):10-13.

[6] 邢晓双,钱进,李慧.应用型本科院校信息类专业国际化人才教学模式改革与实践[J].电脑知识与技术:学术版, 2022, 18(31):164-166.

[7] 卢苇, 蔡圆媛, 邢薇薇. 国际化软件人才培养模式改革与创新[J]. 高等工程教育研究, 2013(01):82-89.

[8] 尹楠, 于瑞云, 朱志良. 软件工程专业国际化人才培养探索[J]. 计算机教育, 2014(11):54-57.

[9] 闫萍,韦丽娃,王国庆. 高校国际化工程应用型人才培养模式研究[J].大学教育, 2020(6):148-150.

[10] 李淑玲，任志宏.创新型人才培养模式探索与实践——以西安欧亚学院软件工程专业为例[J].电脑知识与技术，2020(10):109-111.

[11] 吴学松.应用型本科院校创新创业教育现状、问题与对策[J]. 教育与职业,2020(5):56-61.

作者简介 胡 静(1992-),女，山西太原人，硕士，山西农业大学软件学院讲师，主要从事高等教育人才培养、大数据应用研究。

 秦 刚（1977-），男，山西朔州人，硕士，山西农业大学软件学院党委书记（通讯作者），主要从事高等教育人才培养。

 李富忠（1969-），男，山西大同人，博士，山西农业大学软件学院院长，教授，博士生导师，主要从事高等教育人才培养、智慧农业研究。

课题项目：

本文系2020年度山西省高等学校教学改革创新项目“软件工程专业国际化合作培养模式探究”（项目编号：J2020090）以及2020年山西农业大学教学改革研究项目“软件工程专业国际化合作培养模式探究”（项目编号：ZD-202023）的研究成果。

作者通讯地址：

山西省晋中市太谷区山西农业大学（太谷校区）

联系电话：18734136180

电子邮箱：hujing\_1125@163.com