

以学科牵引的特色网信人才培养体系的改革研究与实践

何林波 张仕斌 周益民 石磊

成都信息工程大学网络空间安全学院
四川省成都市, 610225

刘丽

四川工商学院外国语学院
四川省成都市, 611745

摘要 网络空间的竞争, 归根结底是人才竞争。改革、研究、创新网信人才的培养体系与方式, 是推进当前网信领域人才培养与发展的重要举措。本文以作者所在单位“网络空间安全学院”的专业群为例, 提出了全面梳理学科与专业体系、重构优化学科基础课程模块, 形成以“计算机科学与技术”、“网络空间安全”两个学科为核心基座, 同时探索面向管理学、社会学、新闻传播、数字经济等学科与专业的跨界与交叉, 结合工程教育改革, 构建多方协同育人与学科竞赛、创新创业、学生社团、教师科研之间深度融合转化的机制, 探索交叉融合的特色网信人才培养体系的改革研究思路与内容, 并付诸实践。为培养符合新时代背景下社会政治、经济工作新需求的复合型高级特色网信人才做出积极的探索, 取得了系列成功经验与改革成效。

关键字 网信人才, 网络空间安全, 培养体系, 交叉融合

Research and Practice on Reform of Characteristic Network and Information Talents Cultivation System Guided by Computer Sciences and Cyberspace Security Disciplines

Linbo He, Shibing Zhang, Lei Shi, Yimin Zhou

School of Cyberspace Security,
Chengdu University of Information Technology,
Chengdu 610225, China;
hlb@cuit.edu.cn

Li Liu

School of Foreign Studies,
Sichuan Technology and Business University
Chengdu 611745, China
9854359@qq.com

Abstract—The competition of cyberspace, in essence, is the competition for talents. Currently, it is an important method to reform, research and innovate the cultivation system and mode of network and information for undergraduate talents in order to promote their cultivation and quality. Taking majors in School of Cyberspace Security where the author works as an example, this paper proposes to comprehensively sort out the disciplines and majors, reconstruct and optimize basic curriculum modules of the discipline so as to form the core discipline based on Computer Science and Cyberspace Security. At the same time, this paper explores the possibility of integrating different disciplines and majors, such as Management, Sociology, Journalism and Communication as well as Digital Economy. In addition, it combines the reform of engineering education to build the mechanism of multilaterally collaborative talent cultivation and the mechanism of in-depth integration and transformation among discipline contests, innovation and entrepreneurship, students associations, and teachers research platforms. Finally, the paper explores the reform, research methods and practice of interdisciplinary and integrated characteristic network and information talent cultivation system, which has received some achievements, accumulated a series of successful experience, and made some contributions to the cultivation of compound senior talents in network and information that meets the new needs of social, political and economic fields in the context of the new era.

Key words—Network and Information talents, Cyberspace Security, Talents Cultivation System, interdisciplinarity

1 前言

“网络空间的竞争, 归根结底是人才竞争, 建设网络强国, 必须有一支优秀的人才队伍”^[1], 根据习近平总书记的这一论断, 对如何更高质量地培养优秀

的网信人才带来了新的要求和挑战, 各相关高校都应积极研究、制定网信人才发展的整体规划, 探索网信人才的培养体制、机制的改革和创新, 让人才的创造活力竞相迸发、聪明才智充分涌流, 是当前提高网信领域人才培养质量与推进人才发展的重要举措。

在有关网信人才的培养体系研究与改革问题上,建议各高校应依据中央《网信人才发展规划》,以国家发展战略、地方经济与行业特点为导向,不但要充分结合地方网信事业发展和职业需求,还要围绕各高校自身的人才培养总目标,遵循相关学科及专业发展趋势,并充分考虑学生个人发展需求,深入推进人才培养体系、模式的改革与创新,促进本科教育教学工作内涵式发展。

本文以“网络空间安全”、“计算机科学与技术”两个学科及系列专业群的人才培养模式的改革与实践为抓手,打造特色网信人才培养体系的改革与创新实践,对贯彻落实习近平总书记关于网络强国的战略思想,落实中央关于网络安全和网信人才工作系列决策部署、贯彻中央和省人才战略、顺应网络时代发展潮流、服务经济社会发展需要、推进地方“一流网络安全学院”的建设,都具有十分重要的现实意义。

2018年以来,围绕建设一支符合信息化发展新要求的高素质专业化网信人才队伍,培养高规格、高标准的优秀网信人才,国内一些高校、学院分别从“请优秀的老师、编优秀的教材、招优秀的学生、建一流的网络空间安全学院”^[1],借鉴国际成功办学经验等方面下功夫,进行了较多的改革和研究。

西安电子科技大学网络与信息安全学院以培养“德才兼备、文理兼修、攻防兼具”的一流网安人才为目标,通过打造课程、科研、实践、文化、网络、心理、管理、服务、资助、组织十大育人体系,将“三全育人”(全员育人、全程育人、全方位育人)融入到学院发展顶层设计,结合网络空间安全学科专业特色与优势,精心打造“三横三纵、多入多出、目标导向”的网安人才培养体系,构建“安全人才”与“人才安全”的双促进、双保障的“育、用、管”全周期“三全育人”体系,构建更加系统完善、更加清晰定位、更加特色鲜明的网络空间安全人才体系,以满足国家发展对于网络安全人才培养“更强能力、更快供给”的新需求,在网信人才的特色培养体系方面做出了良好的探索和示范^[2]。

东南大学网络空间安全学院,“在大类招生基础上,实施跨学科大类培养、大类管理。全面推进“导师制、书院制、完全学分制,小班化、个性化、国际化、卓越化、本研一体化”的“三制五化”人才培养模式改革。依托“面向新工科的多学科交叉网络空间安全专业建设与实践”这一教育部首个网安领域新工科项目,遵循网络安全人才培养规律,创新人才培养机制,努力培养网络安全领军人才”^[3]。

山东科技大学基于新工科建设背景以及体现以学生为本的教学理念,极探索提出“安全+矿山”“安全+化工”“安全+建筑”等多学科融合的“安全+”个性

化人才培养思路,从创新培养理念着手,建设多学科交叉融合的课程教学体系和实践教学体系,构建多学科思想交叉融合的安全工程创新文化,并构建持续改进的人才培养评价体系,由此形成安全工程专业人才培养新模式。

作者所在的网络空间安全学院,涵盖网络工程(080903)、信息安全(080904K)、物联网工程(080905)、网络空间安全(080911TK)4个专业,致力于培养“互联网+”时代能够支撑国家网络空间安全领域,系统掌握计算科学与技术、网络空间安全学科的基本理论和关键技术,具有较强的工程实践能力,强烈的社会责任感和使命感、宽广的国际视野和勇于探索的创新精神,能够在计算机、互联网及工业互联网、网络空间综合治理、数字经济等产业及其他国民经济部门,从事有关计算机、互联网、物联网、网络与信息安全相关的软、硬件系统的设计分析、开发、安全规划、管理等方面工作的具有学科交叉融合背景的高水平复合型拔尖网信人才,学院部分专业办学经验已经20余年,在学科、专业建设、人才培养、教育教学改革、科学研究等方面都具备了一定的基础支撑。

2 研究思路与内容

在人才培养顶层设计上,依托学院网络空间安全专业群,梳理学科结构与专业体系,重构、优化学科基础课程模块,形成以“计算机科学与技术”、“网络空间安全”两个学科为基座,探索与管理学、社会学、新闻传播、数字经济、人工智能、软件工程等学科、专业之间的跨界与交叉融合,构建特色网信人才培养方案与课程体系。

具体举措上,以“政、产、学、研、用”深度融合为思路,与地方政府及相关管理机构、行业标杆企业等紧密合作,在网络综合治理、大数据安全、云计算安全、工业物联网安全等细分领域在深化专业方向,以培养符合新时代背景下社会政治、经济工作新需求的高级特色网信人才。同时以新工科建设、工程教育改革为抓手,不断加强学科、专业、课程体系以及实践教学体系的完善和持续改进,逐步形成以“学科牵引,交叉融合”的特色网信人才培养体系。

2.1 梳理学科结构与专业体系,注重顶层规划与设计,构建系列特色网信人才培养方案

专业建设与人才培养,离不开学科的发展和建设,网信相关人才与计算机科学与技术、网络空间安全、网络工程、信息安全等学科及专业密切相关。目前,“网络空间安全”已经成为工学门类下的一级学科(学科代码为0839),就其本身而言,该学科不仅仅与计算机科学相关联,其“包含其他学科的范围之广,足

以体现典型的跨学科交叉与融合,从其背后的知识基础与关联技术分析,它与其他众多学科都有关联,如电子科学与技术、信息与通信工程、软件工程、控制科学与工程、物理、法学、数学、管理科学与工程和新兴学科等”^[4]。

学院全面梳理相关专业的学科体系,形成网络空间学院系列专业群的人才培养方案的顶层规划思路,如图1所示。

网络空间安全、网络工程、信息安全、物联网工程专业都属于计算机科学与技术学科,因此,两个学科之间,必然存在交叉融合的趋势。同时依据《网络安全和信息化人才发展规划(2019-2025年)》,要求搭建与理学、工学、法学、管理学、心理学、社会学、新闻传播学等门类融合的跨学科网信人才综合培养平台、完善网络空间安全一级学科内涵,加强二级学科建设,特别是网络空间新闻传播、评论、社会工作、舆情、应急管理等领域人才培养的要求,分步探索、构建网信特色学科体系。

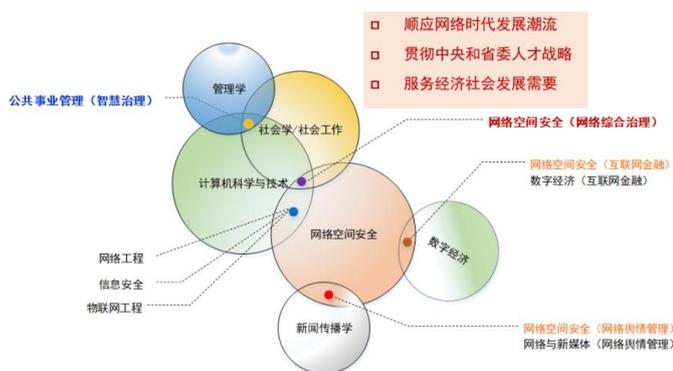


图1 交叉融合的学科体系梳理

基于上述顶层学科体系规划设计,构造出培养网信人才各专业群的学科基础、平台基础、专业基础、专业必修与选修等类别的课程体系架构,形成风格鲜明的网信特色。



图2 网信相关专业群的课程体系框架设计

2.2 以跨领域、跨学科、跨技术的复合型人才培养为方向,探索构建系列特色网信专业方向

以网络工程、信息安全、物联网工程专业多年的办学经验与取得的成绩,结合网络空间安全(本科)的建设,在现有各专业下关注网信相关方向,侧重网

络内容建设与网络新技术之间的跨界融合,从网络安全向大数据安全、大数据管理与应用、云计算安全、信创安全、工业控制安全、工业互联网安全等方向细分领域细化、深化专业方向。

与省网信办深度合作互动,探索与管理学、社会学、新闻传播、数字经济、人工智能、集成电路、软件工程等学科与专业之间的交叉融合,特别是在网络空间新闻传播、网络与新媒体、社会智慧治理、舆情分析管控、应急管理、互联网金融等领域,分步探索、逐步构建网信特色专业方向体系,积极探索网信领域跨界交叉融合的人才培养体系的实践应用和创新。

2.3 校企联合,开发网信类特色课程,共建教学资源

充分利用学院已有的一体化综合性实训平台的建设基础,积极开展系列校企联合特色课程建设,与行业标杆企业深度合作,利用企业最新的技术、实验资源优化、替换、升级原有学院相关课程内容,使得课程内容更贴近实际、更符合企业用人单位的实际需求。

在对网络空间安全相关企业、行业主流业务流程进行深度剖析的基础上,对学院相关课程的教学现状进行了分析,在此基础上提出相关课程的教学活动设计建议,规划制定了特色网信类课程开发与实施方案,并在学院统一的要求指导下完成课程及教学资源、内容建设。两年来,共同开发了《网络攻击与防御技术》《代码安全审计》《网络安全设备配置与管理》《漏洞原理与挖掘》《逆向工程技术》《容器应用安全》《云计算安全》《工控安全》《区块链安全》等10门特色网信类系列课程、各类实验、教学案例60余个。

2.4 以工程教育改革为抓手,不断进行专业、课程、实践教学体系的建设、优化和持续改进,为保障人才培养体系的有效实施打下坚实的基础

以“新工科”建设为引领,瞄准“六卓越一拔尖”计划2.0建设要求,打破学科、专业壁垒,推进学科专业一体化建设,加强一流专业、一流课程、一流教材、一流实践平台、一流教学方法建设,着力构建高水平本科教育教学体系,贯彻落地OBE理念与工程教育模式,全面推进特色网信专业的工程教育认证工作。

不断加强学科、专业、课程、实践教学体系的建设、优化和持续改进,完善学院在工程教育、学科跨界及交叉融合模式下的有关教学运行、管理及评价的保障措施和制度,切实提高课程与人才培养质量。不断推进学院各专业的课程思政的实施与建设,完成一批校级、省级一流金课及专业思政特色课程的建设。

通过合理提升学业挑战度、增加课程难度、拓展课程深度,实施网络空间安全学院挑战性课程的建设工程,建设一批具有挑战性、创新性的高水平特色化课程。

2.5 完善“政、产、学、研、用”深度融合机制,坚持“多方协同”育人模式,培养网信领域的拔尖人才

从2009年以来,学院坚持贯彻“校校政企所”多方协同育人模式与人才个性化特色培养,坚持“产研训融合、政企社协作”^[5],坚持“基地+园区+学院”实验探索,不断完善和优化“多方协同”的育人模式,培养网信领域的拔尖人才,不断提高学生工程实践和应用创新能力。

注重统筹整合区域内高校、企业、科研院所等网信优势资源,不断推进产教融合,积极探索并逐步形成较为完善的网信人才产教融合、联合培养模式。通过建设现代产业学院,搭建国家智能治理平台;深化产教融合,共建教学类实习实训基地,广泛开展实习实训;以产业前沿发展为驱动,校企共建教学类实验室,同时面向网络空间安全、网信领域发展亟需,校企共建研发类实验室,全面开展新技术研发。

协调“政、产”资源,构建集教学、实习实训、学科竞赛、竞技为一体的网络空间安全实战靶场、安全竞技平台、综合性仿真基础平台等基础资源平台^[6],配置足够的实验场地等配套资源,提供总数超过3间,面积300平方米以上,共计约110个工位的学习、实验场地进行大学生兴趣培养、工程实践、竞赛模拟、师生交流等,促进学生社团建设,学生跨班、专业交流与融合。

2.6 构建学科竞赛、创新创业、学生社团、教师科研平台深度融合、相互转化、相互促进的良性循环机制与工作方法

学院聚焦网信人才融合交叉能力的复合培养,形成创新创业、学科竞赛与科研、学生社团之间相互融合和转化的有效机制与运作模式。设立“大学生创新创业训练与学科竞赛服务中心”,打通教师与学生之间的信息桥梁,有组织、有计划地参加各类高质量项目和赛事,构建学科竞赛活动与大学生创新创业深度融合的组织管理体系^[7]。

创办以大学生社团、学科竞赛指导教师、创新创业项目指导教师为主的网络空间安全学院“网安大讲堂”论坛,通过精心设计的课程体系与定期的专业技术分享与学术交流,加强学生团队和科技竞赛文化的建设,营造良好的科技、竞赛文化氛围和学术氛围。

形成科研、社团、创新创业与学科竞赛之间相互融合和转化的有效机制与运作模式^[8],教师结合自己

的科研课题,通过设立子项或开放模块,委托给学生社团中优秀的学生进行研究和实现,进而将科研课题转化为大学生创新创业项目,教师不仅完成了自己的科研任务,也培养了学生,提升了学生的创新创业意识和能力。相反,来自学生团队一些立意新颖、构思巧妙的优秀大创项目,经过指导教师的优化、包装、孵化后转换为实际课题,进而实现产业化和成功推广,真正将大学生创新创业活动落到实处。

3 探索改革与实践成效

3.1 特色网信人才培养体系与模式基本建成

通过人才培养方案的顶层设计与优化,系列课程的改革与建设,通过“政、产、学、研、用”的深度融合,“多方协同”的育人体系与模式基本建成,已经初步形成了特色鲜明的网络空间安全本科人才培养新模式。



图3 学科竞赛、创新创业、学生社团与教师科研融合机制

2020年,学院信息安全专业获批国家级一流专业建设点、物联网工程专业获批省级一流专业建设点,2022年4月,信息安全专业完成了工程教育专业认证现场考查工作;2021年,以“创新多方协同育人模式,培养网络安全拔尖人才”为题,牵头获得四川省高等教育教学成果二等奖;2022年3月,四川省教育厅、四川省经济和信息化厅联合发布通知,学院率先入选四川省产业示范学院—“网络空间安全产业学院”;2022年6月,与企业共建的“成都信息工程大学网络空间安全校外实践基地”获批四川省教育厅省级大学生校外实践教育基地。

3.2 特色网信人才培养效果初显,引发社会广泛关注

截至2022年5月,学院成功建设及运维四川省网信人才培养基地、四川省(成都市)保密教育实训平台,年均培训、服务人次20000余人;与政府、企业、科研院所共建四川省网络空间攻防对抗工程技术研究中心、网络犯罪侦查协作联合实验室、网络安全服务

联合实验室、成都商用密码技术研究院等实习实践基地 80 余个, 年均输送网信人才 500 余人。先后接待上海交通大学、北京邮电大学、福州大学、南昌大学、南京邮电大学、北京信息科技大学、杭州电子科技大学、西安工业大学、福建师范大学、甘肃政法大学等四十余所高校交流学习。

3.3 教师教育教学与改革研究成绩显著

近三年来, 教师年均在全国教育教学改革论坛及研讨会上经验分享近 20 次, 发表教改论文 10 余篇。

《应用密码学》《无线网络与网络编程技术》《计算机网络》等 8 门课程入选四川省精品课程、精品资源共享课、精品在线开放课程、应用型示范课程、“课程思政”示范课程和省一流本科课程。申报教改项目 40 余项(立项 20 余项, 省部级以上 4 项), 获教学成果奖近 10 项(省部级以上 3 项), 出版了网信领域拔尖人才培养系列教材 35 本。

3.4 学生创新能力和竞争力得到全面增强

近三年来, 学生获知识产权授权 100 余项(其中, 专利 20 余项、软著 80 余项), 发表论文 30 余篇(SCI/EI 检索 10 余篇), 获网络安全学科相关竞赛奖 100 余项(其中国家级一等奖 10 余项、省级一等奖 20 余项); 获创新创业项目 80 余项(其中国家级 20 余项、省部级 50 余项), 参与教师团队科研项目 100 余项(其中国家级项目 10 余项、省部级项目 30 余项)。

2018、2019 和 2020 届毕业生平均薪水达 9000 元/月以上, 就业率达 95%以上, 网信相关领域行业就业率达 92%以上。

4 结束语

以学科牵引, 强调跨领域、跨技术的融合交叉的新时代网信人才的培养体系的改革和探索, 能最大程度发挥基础学科人才主力军作用, 全方位谋划基础学科人才培养, 培养一批高素质、高水平的复合型网信人才, 是对坚决贯彻习近平总书记网络强国战略思想, 落实中央和地方关于网信人才工作系列的决策部署的重要举措, 有利于网络强国, 网络强省, 有利于人才链、科研链、产业链的形成和新兴职业岗位技能的人才供给, 有利于推进数字社会、智慧社会的高质量发展, 有利于国家治理体系和治理能力现代化的提升。

参考文献

- [1] 习近平. 习近平总书记在网络安全和信息化工作座谈会上的讲话. 习近平关于网络强国论述摘编. 2021
- [2] 西安电子科技大学. 发挥学科优势, 深化“三全育人”综合改革, 努力培养“德才兼备、文理兼修、攻防兼具”网安人才. 澎湃新闻·澎湃号·政务. 2020
- [3] 程光, 施畅. 一流网络空间安全人才的培育方法. 网络空间安全[J]. 2020年, 第8期:109-113
- [4] 郭江兴, 王清贤, 邹宏. 网络空间安全学科发展. 电子工业出版社. 2019年
- [5] 中共四川省委网信办. 产研训融合 政企社协作—省委网信办以互联网思维创新建设全国首家网信人才培养基地. 《四川党的建设(城市版)》[J]. 2021年, 第1期: 34-35
- [6] 刘敏, 李振. 大学生科技竞赛活动组织管理模式研究. 科教文汇[J]. 2021年, 第14期(总第530期)
- [7] 郭金玲, 张婷, 丁峰. 省属综合性高校大学生科技竞赛活动组织管理模式探索. 文教资料[J]. 2021年, 第4期:125-127
- [8] 李敏, 刘俊, 杜基赫, 应苑松. 大学生科技竞赛活动组织管理模式改革与实践. 教育教学论坛[J]. 2020年, 第19期