

一流网络安全学院创新人才培养模式初探

徐同阁, 刘连忠, 刘建伟, 毛剑

(北京航空航天大学网络空间安全学院, 北京 100191)

摘要: 网络空间安全事关国家安全, 人才培养是重中之重。结合北京航空航天大学一流网络安全学院建设, 分析了目前普遍存在的一些问题, 从人才选拔、课程体系、综合培养平台、实践能力培养、学科竞赛等方面探讨了网络空间安全人才培养的思路、机制和模式, 以期为网络空间安全专业的人才培养提供借鉴与参考。

关键词: 网络空间安全; 培养模式; 学科竞赛; 创新创业

中图分类号: G642.0

文献标识码: A

doi: 10.11959/j.issn.2096-109x.2019022

Preliminary study on the cultivation mode of innovative talents in the first-class cyber security college

XU Tongge, LIU Lianzhong, LIU Jianwei, MAO Jian

School of Cyber Science and Technology, Beihang University, Beijing 100191, China

Abstract: Cyberspace security is a matter of national security, and the talent cultivation is of top priority. Based on the experience of developing the first-class cyber security college of Beihang University, this paper analyzes some common issues, and discusses the ideas, mechanisms and patterns of cyberspace security talents cultivation from the aspects of the talents selection, curriculum system, comprehensive training platform, practical training and academic competitions. It may provide a reference for the training of cyber security professionals.

Key words: cyberspace security, cultivation model, academic competition, innovation and entrepreneurship

1 引言

随着信息技术与网络技术的迅猛发展, 在社会、经济、国防等领域, 网络安全问题日益突出, 已成为全球关注和竞争的焦点。网络空间安全事关国家安全, 网络空间的竞争, 归根结底是人才

竞争。目前我国网络安全人才还存在数量缺口较大、能力素质不高、结构不尽合理等问题, 与维护国家网络安全、建设网络强国的要求不相适应^[1]。因此, 加强网络安全人才培养和队伍建设, 已成为维护国家网络安全和建设网络强国任务的核心需求。

收稿日期: 2019-03-02; 修回日期: 2019-05-25

通信作者: 徐同阁, xutg@buaa.edu.cn

论文引用格式: 徐同阁, 刘连忠, 刘建伟, 等. 一流网络安全学院创新人才培养模式初探[J]. 网络与信息安全学报, 2019, 5(3): 19-24.

XU T G, LIU L Z, LIU J W, et al. Preliminary study on the cultivation mode of innovative talents in the first-class cyber security college[J]. Chinese Journal of Network and Information Security, 2019, 5(3): 19-24.

北京航空航天大学(以下简称“北航”)是国内进行网络安全研究和人才培养较早的单位之一,研究力量较强但不太集中,分散在电子信息工程学院、计算机学院、数学与系统科学学院和经济管理学院等学院。北航电子信息工程学院在1999年设立了信息对抗技术本科专业,计算机学院于2010年设立信息安全系,数学与系统科学学院于2008年设立信息安全本科专业^[2]。2016年3月,北航获批我国首批网络空间安全一级学科博士学位授权点。2017年8月,为响应习近平总书记“把网络大国建成网络强国”号召,正式成立网络空间安全学院。2017年9月,北航获批由中央网信办、教育部共同授牌的“一流网络安全学院建设示范项目高校”,成为国内7所示范项目建设高校之一。

北航网络空间安全学院成立后,整合全校的网络空间安全教学与研究力量,面向学科发展前沿,瞄准国家重大战略需求,坚持鲜明的航空航天和国防特色,从人才选拔、专业培养方案修订、课程体系设计、综合培养平台建设、实践能力培养、学科竞赛、创新创业等方面研究与探索人才培养的思路、模式和机制,培养高质量创新型网络空间安全人才。

2 人才选拔与培养

网络空间安全是一门实践性非常强的学科,在人才选拔与培养方面,需要打破常规,创新网络安全人才培养机制,招收网络安全特长生。网络空间安全学院通过自主招生方式,以“网络安全”专项名义从全国招收有网络安全特长的高中学生,建立网络安全专才的培养通道。学院选拔有网络安全爱好与特长的学生,组成特长班,特长班的学生通过师生双向选择确定专业导师,对学生实行“一对一”的专业辅导和培养。

为充分利用科研实验室的资源优势,发挥科

研实验室支撑本科生人才培养的作用,将研究思维贯穿于教学全过程,促进本科生人才培养,通过学院重点实验室开放研究项目的形式,吸引本科生进入重点实验室的课题研究,加强学术素质锻炼与培养。对于优秀网络安全特长生,择优录取进入硕博培养通道。

3 课程体系建设

在网络空间安全本科生人才培养方面,贯彻“强化基础、突出实践、重在素质、面向创新”的十六字方针,坚持以德树人,以培养“具有高度的国家使命感和社会责任感,理想高远、学识一流、胸怀寰宇、致真唯实”的创新领军人才为目标,探索与改革创新人才的培养模式以及与之相适应的课程体系。

强化基础就是为学生的长远发展提供终生受益的基础教育,特别是数学、物理、外语等可以使获得再学习能力、高水平思维能力、逻辑推理能力、发散思维能力的基础课程。

突出实践就是秉承北航工程技术特色突出的传统,具有理论联系实际,一切从实际出发,注重实践,重视具体问题的务实精神,在实验与实践教学中逐步形成较强的实验动手能力、实验设计能力和实践活动能力。同时形成团队合作、精益求精、严谨求实和实践创新的精神与意识。

重在素质就是弘扬“勇于创新、敢为人先;艰苦奋斗、百折不挠;笃行诚信、严谨求实;团结奉献、爱国荣校”的北航精神。通过相关人文系列课程,培养学生笃志强国、热爱事业的思想境界,诚信、高尚、正直、自强的道德操守,坚定执着、百折不挠的坚强毅力,优良的学术与人际交流能力和良好的人文素养。

面向创新就是在上述基础上,通过创新实践体系建设,全面提升学生分析问题和解决问题的

能力,使学生具备创新人才的基本素质和品格,具有创新意识、创新思维、创新精神。对学有余力的学生,还要培养他们具有初步的独立研究与创新能力,促其成为国民经济和国防现代化建设的领军人才。

网络空间安全属于交叉学科,知识点众多,在国内尚未建立成熟、合理的学科知识体系,根据国家对网络空间安全的战略要求和市场需求,结合北航网络空间安全学院的学科方向和发展布局,遵循教育部高等学校信息安全专业指导性专业规范^[3],并参考美国计算机协会(ACM, Association for Computing Machinery)牵头制订2017版网络空间安全课程指南(cyber security curricula 2017)^[4-5],完善与修订本科生培养课程培养体系。既强调数学与专业基础,又重视实验与实践,体现信息安全技术与计算机、电子信息、网络通信、法律、保密科学、数学等学科的交叉与融合,为本科生构筑扎实的理论基础和专业知识体系;注重强化学生的信息安全分析能力与解决相关复杂工程问题的实践能力,强调创新实践能力与学生个性化实际应用能力的培养。

网络空间安全课程体系主要包括以下模块。

① 校级及信息大类平台课程:以北航大类招生与培养改革为基础,强化数理基础、加强通识教育与人文素养。② 核心专业课:主要强调计算机基础、信息安全基础,包括计算机、网络、密码学、电子等基础课程,理解信息安全基础理论及其知识体系。③ 一般专业课:培养学生分析和解决信息安全问题的基本能力、初步的信息安全工程管理能力。课程体系设计强化信息安全基础理论,注重实验/实践能力培养,并提供与时俱进的三十多门选修课程(如机器学习、人工智能、区块链原理与技术、量子密码等),供学生根据个人兴趣与爱好选择。

4 综合培养平台建设

目前的网络空间安全人才培养普遍存在如下问题:传统课程教学和实验单一性强,综合性、创新性和学科交叉不足;分立的单门课程教学,导致网络安全攻防对抗性较弱;单纯的课程教学和实验,难以满足网络空间安全行业对人才的实用性、实战性要求;传统教学方式无法针对性培养具有完备法规要求和技术标准的工程实践能力。针对网络空间安全卓越人才培养的综合性、实战性、对抗性、创新性要求,培养具有国家安全、社会安全意识的复合型人才,以本科生培养为核心目标,结合具有北航“空天信”特色和“空天地”特征的网络空间安全关键技术,探索有效促进学科交叉融合,与企业、科研单位联合建设学科交叉融合的网络空间安全卓越人才综合平台,强化专门网络安全人才培养,满足网络空间安全人才分类分层培养需求,有效支撑创新型人才培养。建设学科交叉融合的网络空间安全卓越人才综合平台,主要包括以下6大类。

1) 网络空间安全示范性实践教学实验平台

构建网络空间安全示范性实践教学实验平台,实现本研一体化的跨学科综合性知识技能培养。结合“自研-开放-转化”多种途径,形成具有示范性的实践创新平台建设方案。通过自主研发核心网络安全设备与部分购置先进的教研仪器设备,搭建面向实践网络安全教学平台建设方案,建设引导探索式学习的平台,强化学生参与实践,持续转化科研成果和学科竞赛获奖作品,满足网络空间安全人才分类分层培养需求。

2) 建设大规模网络空间安全竞赛平台

建设大规模网络空间安全竞赛平台,加强学生网络攻防实战能力培养。在中央网信办的指导和支持下,通过与国内网信企业合作,依托网络靶场等科研平台建设网络空间安全竞赛平台,打

造具有我国特色的网络空间安全竞赛品牌。通过组织不同层次和水平的网络安全攻防、系统安全、网站和网络应用安全保护、漏洞挖掘、内容安全等竞赛活动,发现网络空间安全方面的重大问题,发掘优秀人才,推动网络空间安全技术进步。

3) 网络安全人才联合培养实训平台

建设网络安全人才联合培养实训平台,支撑实用型与创新型人才培养。有计划组织与网信企业、科研机构和国家机关合作,依据网络空间安全技术现状与趋势,合理规划联合培养实训平台各模块功能,制订可示范推广的实训计划和考核体系,建设相应的实训环境,重点围绕空天一体化网络安全、无线网络安全、移动安全、车联网安全、工控系统安全、云计算安全、大数据环境下隐私保护、数字取证、区块链与金融安全、舆情类安全等核心技术,对学生开展针对性的实训和考核,切实培养学生的实用和创新能力。

4) 社会安全与网络空间治理研究教学平台

建设社会计算与网络空间治理研究教学平台,支撑具有国家安全意识的复合型人才培养。依托现有省部级重点实验室、企业联合实验室和现有网络空间生态安全保障科研平台,提供高性能计算、存储等硬件设备以及真实的互联网大数据实践环境,打造维护国家安全、社会安全和金融安全的科研教学高地;让学生在安全数据采集、多语言舆情分析、分类检测、地区安全风险预警、事件人物溯源等方向进行网络对抗实训演练,掌握广博的大数据分析、社会计算、内容安全等先进技术,培养学生具有卓越的维护国家和社会安全的能力。

5) 信息安全工程实训平台

培养学生具有系统的信息安全工程建设、管理与运营能力。依托学院与网信企业成立的联合实验室和学校网络信息中心环境,结合学院承担的信息安全工程项目,通过建立安全工程实训平

台,让学生熟悉等级保护和分级保护标准体系,掌握风险评估、安全体系设计、物理环境安全、网络运行安全、系统与信息安全、应用安全 and 安全管理等工程实施的知识和技能。

6) 网络安全法教育平台

培养又红又专、德才兼备的网络空间卓越人才。依托学院“网络空间国际治理研究基地”和本校法学、管理等专业的教学和科研资源,建设网络法规教育平台,通过法规精要、案例教学和在线培训与考试系统,让学生系统地理解我国网络安全法律法规、重点掌握等级保护和分级保护相关核心内容,了解国外相关的主要管理和法律法规内容,培养学生成为具有安全法规意识和专业素养的安全卫士。

5 实践能力培养

网络空间安全是一门实践性非常强的学科,在实践能力培养方面,依托学院与著名网信企业建立的联合实验室与实践基地,积极与网信企业合作,联合编写实验教材,开设实践性强的实验课程。聘请著名网信企业的网络安全专家为学院的兼职教师、导师,通过技术讲座、联合开设实践课程等方式,提高学生的学习兴趣,培养实战技能;鼓励学生到网信企业实习或者开展毕业设计,加强理论与实践综合素质培养。

目前学院积极开展与国内知名网信企业的战略合作,紧密围绕学科建设的重点布局,建成了12个网络安全联合实验室和若干个实践实训基地。北航与中国电信股份有限公司、中国信息通信研究院、国家工业信息安全发展研究中心、国家计算机网络与信息安全管理中心等签署战略合作协议,在网络空间安全研究方面强强合作。北航与腾讯公司签署战略合作协议,共建“网络生态安全联合实验室”,培养攻防兼备的网络安全人才,打造清朗的网络空间。北航与360公司签署

战略合作协议，依托 360 公司的“大数据协同安全技术国家工程实验室”，共建“智能安全联合实验室”，瞄准人工智能、大数据、区块链等前沿研究领域，在网络安全人才培养、网络空间学科建设等方面开展全面合作。北航与梆梆安全牵手成立国内首家“移动及物联网安全联合实验室”，攻坚移动互联网重大技术课题，建成车联网安全实践实训基地。北航与 e 签宝公司联合共建“密码学与区块链联合实验室”，推进密码学与区块链技术应用方向的研究，建成密码学及应用安全实践实训基地。北航与安恒信息技术有限公司联合共建“大数据与人工智能安全实验室”，在网络空间安全人才培养、教材编写、重大项目攻关和科技成果转化等方面加强合作。北航与元心科技公司签署战略合作协议，联合共建“国产安全操作系统联合实验室”，承担国产安全操作系统重大技术课题，建成操作系统安全实践实训基地。

6 学科竞赛与创新创业

依托学院的学科交叉融合综合培养平台，以培养学生的能力、素质为目标，鼓励与组织学生参加各种学科竞赛，引导学生参与科研项目，充分利用与企业共建的联合实验室，培养学生掌握广深的安全技术和创新创业意识，加强与网络空间安全创业者的交流，打造具有一定影响力的示范性大学生网络空间安全创业孵化基地。

围绕自主特色的创新实践教学方法，发挥实践创新体系对大学生科技活动的支撑作用，激发学生的实践创新热情，鼓励本科生积极参加全国大学生信息安全竞赛、全国密码技术竞赛、“冯如杯”等多项竞赛。通过学科竞赛，加强学生实际动手能力，激发学生创新意识、创意思维和创业能力，进一步提升学生专业素养和综合素质，拓展学生的职业发展空间。贯彻落实《国务院关于大力推进大众创业万众创新若干政策措施的意

见》，建立行之有效的大学生创新创业实践机制。充分利用与企业共建的联合实验室和实践基地，积极开展校企合作，加强与网络空间安全创业者的交流，锻炼学生的实践能力，进行创新创业体验与实战。

建立并完善学科竞赛管理体系。学院领导和教务部门负责组织管理与整体协调，并制订学科竞赛相关管理规定和奖励制度，激励更多的学生和教师投入学科竞赛。针对竞赛获奖学生制定奖励制度，用于表彰在学科竞赛活动和科技创新等方面表现突出的学生。学院出台激励制度以提高教师投入竞赛指导工作的积极性，如教师指导学生学科竞赛可计入教学工作量，纳入绩效考核体系并作为岗位聘任的条件之一；对于指导竞赛取得突出成绩的教师，给予表彰奖励等。

近年来，我院学生参加了全国大学生信息安全竞赛、全国密码技术竞赛、北航“冯如杯”科技作品竞赛、全国高校信息安全铁人三项赛等信息安全类竞赛，共获得特等奖 1 项，一等奖 28 项，二等奖 13 项，三等奖 8 项，取得了较为突出的竞赛成绩。

7 结束语

网络空间安全是一门新兴的交叉融合学科，北航网络空间安全学院通过积极探索网络空间安全人才的选拔机制、课程体系、综合培养平台、实践能力培养、学科竞赛、创新创业等创新人才培养模式，坚持立德树人，培养具有历史使命感和社会责任心的创新型人才，贯彻习近平总书记关于加强一流网络安全学院建设的重要指示精神，争创一流网络安全学院，为网络空间安全类专业人才培养提供示范与参考。

参考文献：

- [1] 关于加强网络安全学科建设和人才培养的意见[EB/OL]. http://www.most.gov.cn/tztg/201607/t20160708_126464.htm
Opinions on strengthening the construction of cyber security discipline and talent cultivation [EB/OL]. http://www.most.gov.cn/tztg/201607/t20160708_126464.htm.

- [2] 尚涛, 刘建伟. 基于协同创新的网络空间安全方向专业学位硕士研究生培养实践[J]. 工业和信息化教育, 2017, (8): 18-22.
SHANG T, LIU J W. The cultivation practice of the master students in cyberspace security based on collaborative innovation[J]. Industrial and information education, 2017, (8):18-22.
- [3] 教育部高等学校信息安全专业指导委员会. 高等学校信息安全专业指导性专业规范[M]. 北京: 清华大学出版社, 2014.
Higher Education Information Security Professional Steering Committee of Ministry of Education. Guiding professional norms for information security in colleges and universities[M]. Beijing: Tsinghua University Press, 2014.
- [4] ACM/IEEE/AISSIGSEC/IFIP cybersecurity curricular guideline [EB/OL]. <http://cybered.acm.org>.
- [5] Cybersecurity education curriculum 2017 (CSEC2017) [EB/OL]. <https://www.acm.org/binaries/content/assets/education/curricula-recommendations/csec2017.pdf>.

[作者简介]



徐同阁 (1967-), 男, 山东滕州人, 北京航空航天大学副教授, 主要研究方向为网络管理、应用安全。



刘连忠 (1958-), 男, 河北兴隆人, 北京航空航天大学教授, 主要研究方向为舆情与社交网络分析、信息系统。



刘建伟 (1964-), 男, 山东莱州人, 博士, 北京航空航天大学教授、博士生导师, 主要研究方向为密码学、网络安全。



毛剑 (1978-), 女, 江苏溧水人, 博士, 北京航空航天大学副教授, 主要研究方向为 Web 安全、移动应用安全、物联网安全。