

双一流视域下网络安全人才培养研究——以江苏省为例

肖甫, 黄海平, 胡素君, 孙力娟

(南京邮电大学, 江苏 南京 210023)

摘要: 面对新安全态势中网络安全人才培养发展的机遇和挑战, 基于江苏省开设网络安全相关专业的本科类院校开展问卷调研, 从布点规模、培养层次、课程体系等8个方面进行多维分析和比较研究, 从政治保障、师资保障、社会保障、经费保障4个方面探索江苏省在“双一流”建设环境中网络安全人才培养的有效路径。

关键词: 双一流; 网络空间安全; 人才培养; 有效路径

中图分类号: TP393

文献标识码: A

doi: 10.11959/j.issn.2096-109x.2021031

Research on the cultivation of cyber security talents under the perspective of double tops based on Jiangsu province

XIAO Fu, HUANG Haiping, HU Sujun, SUN Lijuan

Nanjing University of Posts and Telecommunications, Nanjing 210023, China

Abstract: Facing the opportunities and challenges in developing the cultivation of cyber security talents in the new security situation, a questionnaire survey on the undergraduate colleges of Jiangsu province, offering network security related majors, is conducted first. Next, multidimensional analysis and comparative study involve eight aspects, such as the distribution scale, the cultivation level, and the curriculum system. Finally, explorations on four aspects, including guarantees of politics, the teaching staff, society, and funds, lead to effective paths on the cultivation of cyber security talents for Jiangsu province under the environment of double tops.

Keywords: double tops, cyberspace security, cultivation of talents, effective paths

收稿日期: 2020-12-15; 修回日期: 2021-02-28

通信作者: 黄海平, hhp@njupt.edu.cn

基金项目: 江苏省高等教育教改研究课题重点项目(2019JSJG040); 2020年第一批教育部产学研合作协同育人项目(安恒信息); 南京邮电大学招标项目(JG00419JX63); 南京邮电大学教育科学“十三五”规划重点课题(GJS-XKT2002)

Foundation Items: Key Projects of Higher Education Teaching Reform Research in Jiangsu Province (2019JSJG040), The First Batch of Industry-University Cooperative Education Projects of the Ministry of Education in 2020 (DAS Security), Tender Project of Nanjing University of Posts and Telecommunications (JG00419JX63), The 13th Five-Year Plan for Education Science Key Project of Nanjing University of Posts and Telecommunications (GJS-XKT2002)

论文引用格式: 肖甫, 黄海平, 胡素君, 等. 双一流视域下网络安全人才培养研究——以江苏省为例[J]. 网络与信息安全学报, 2021, 7(2): 1-9.

XIAO F, HUANG H P, HU S J, et al. Research on the cultivation of cyber security talents under the perspective of double tops based on Jiangsu province[J]. Chinese Journal of Network and Information Security, 2021, 7(2): 1-9.

1 引言

当前,网络空间与国民生活、经济、教育等诸多领域联系日益紧密,国际上围绕网络空间发展权、主导权、控制权的竞争日趋激烈,网络空间安全已然成为国家安全的重要基石。新时期要维护我国国家安全,建设网络强国,其关键在于人。2016年6月,中央网络安全和信息化领导小组办公室等六部门联合发文《关于加强网络安全学科建设和人才培养的意见》,明确表示要加快网络安全学科专业和院系建设,创新网络安全人才培养机制,国家高度重视网络安全人才培养;2016年12月,国家互联网信息办公室发布《国家网络空间安全战略》,2017年又发布《关键信息基础设施安全保护条例(征求意见稿)》,多次强调网络空间安全人才对关键基础设施的重要作用;为加快“双一流”建设,2018年8月教育部、财政部、国家发展和改革委员会印发的《关于高等学校加快“双一流”建设的指导意见》的通知中指出注重对接国家和区域重大战略,多方集成教育资源,加强国家安全、国际组织等相关急需学科专业人才培养^[2]。一系列的政策说明,网络安全学科建设和网络安全人才培养已上升到前所未有的高度。但是,我国网络安全人才培养仍存在不足,白皮书显示我国网络安全人才仍然紧缺、人才培养模式仍待完善,培养高素质网络安全人才具有时代紧迫性。

为推进网络强国建设和维护网络空间安全提供人才支撑,必须加快构建并完善网络安全人才高水平培养体系,为此,部分学者对此进行了研究,并取得了相应成果。夏冰^[1]从政府、高校、企业3个角度,宏观剖析了河南省网络安全人才培养的现实困境,从地方区域特色、校企合作方式、学科特色建设、人才基础设施建立等方面给出了相应对策。戴东情等^[2]强调了网络安全专业人才培养的重要地位,采取“教、学、训、战”一体化培养模式。封亚辉等^[3]分别从顶层战略、学历教育、保障措施等方面对当今世界几个主要网络强国的网络安全人才培养机制进行了比较研究,并从人才战略培养角度给出了适用于我国的经验总结。朱富丽等^[4]结合新工科背景,从人才供需视角系统阐释了我国网络安全人才培养的现

状和突出问题,并从人才培养定位、师资建设、校企合作、实验实训等方面分别给出了网络安全人才培养的一些可行性建议。

以上研究成果大多从宏观层面定性分析,并未开展实例研究。本文通过设计问卷,对江苏省开设网络安全相关专业的本科类院校进行调研,结合文献研究和数据分析,首先分析江苏高校网络安全人才培养基本现状,随后多维度解析人才培养中面临的挑战,最后从政治保障、师资保障、社会保障、经费保障4个方面探索“双一流”建设背景下江苏省网络安全人才培养的有效路径。

2 新形势下网络安全人才培养的重要性

2.1 网络安全的内涵

网络安全泛指能够与互联网进行信息交互的个体或系统的各种安全问题,是基于互联网发展及网络社会的到来所面临的信息安全新的挑战而提出的概念,有时可以与网络空间安全相互指称,不同的是,网络空间安全具有政治属性,是站在国家战略层面提出的,是基于“陆海空天”外第五大战略空间提出的概念,虽然在学术界尚未有统一的认识,但不可否认的是,网络(空间)安全承载着国家政治、经济、社会和文化等重要领域的安全稳步发展,与国家安全密切相连。

2.2 网络安全人才培养重要性

网络空间安全在国家安全与国民经济发展中占据着重要地位,而网络安全人才培养则是国家信息安全保障体系建设的基础和先决条件。习近平总书记强调,“建设网络强国,没有一支优秀的人才队伍,没有人才创造力迸发、活力涌流,是难以成功的。”贯彻“总体国家安全观”,准确把握国家安全形势变化新特点新趋势,维护国家网络安全,建设网络强国,必须精心培养一支素质良好的网络空间安全人才队伍,走出一条具有中国特色的国家安全道路。

随着我国网络安全行业细分化,人才需求与供给之间的缺口日益显现,客观上应以时不我待的姿态加快建设网络安全人才队伍,其核心在于探索并掌握人才培养的内在规律,制定符合中国特色、适应时代需求的人才培养模式,构建全面优质的教育体系。以江苏省为例,《中国制造2025

江苏行动纲要》明确指出要把云计算、大数据和物联网等15个产业作为实施突破的重点领域,研发突破信息安全等核心技术。培养高素质网络安全人才,江苏省只有明确人才培养目标,着力提高人才培养质量,扩大人才培养规模,才能为产业的发展壮大输送更多更优质的网络安全人才。这对把江苏省建设成为网络基础设施高速可靠、自主创新能力显著增强、数字经济全面发展的网络强省具有重要作用,对加快“数字产业化”“产业数字化”具有实际意义,从而为电力(新能源)装备、工程机械、物联网、高端纺织、集成电路等重点产业集群数字化、网络化、智能化、“互联网+”化夯实人才基础,强化江苏省重点产业安全体系化战略布局,促进高质量可持续发展。

新时代新形势下,高素质网络安全人才是发展网络安全产业的驱动力,更是维护国家网络空间安全的核心力量,如何探析高素质网络安全人才特点,把握其培育规律,建立有针对性的体系化人才培养机制,完善人才培养配套措施,从而打造素质过硬、战斗力强的人才队伍,已成为网络安全可持续发展的基石。

3 江苏省网络安全人才培养的现状分析

基于江苏省开设网络安全相关专业的25所高校,设计开展问卷调研,共收回24份有效问卷,其中包含12所本科类院校的问卷。本节将对这12所高校的网络安全人才培养现状进行剖析,涵盖学校、学科与专业布点、相关专业本科生和研究生培养规模、师资规模、教学投入与条件、毕业生情况等。

3.1 布点规模和培养层次

统计结果显示,江苏省12所开设网络安全相关专业的本科类高校以理工类和综合类院校为主,主要分布在南京、镇江和徐州,其中南京占据绝对优势(占75%),而其他城市的本科类院校暂未开设网络安全相关专业,学科布点不均衡。在网络安全相关学科建设方面,表1反映出12所高校中只有东南大学、南京理工大学、南京航空航天大学 and 南京邮电大学4所高校招收相关专业硕士研究生和博士研究生,其中东南大学、南京航空航天大学 and 南京邮电大学涵盖了硕士研究生和博士研究生培养,且南京邮电大学于2004年设立信息安全专业,并招收该方向博士研究生。本科层次方面,江苏高校的网络安全相关专业有3个,专业布点总计10个,分别为网络空间安全(2个)、信息安全(6个)和网络安全与执法(2个)。其中,网络空间安全 and 信息安全专业主要由东南大学、南京航空航天大学、南京理工大学、南京邮电大学、江苏大学等本科类院校开设;网络安全与执法由江苏警官学院 and 南京森林警察学院这两个政法类院校开设。

网络空间安全人才建设的核心是构筑齐全的人才培养层次。结合江苏省网络安全培养研究调查反馈,省内网络安全人才培养层次较为齐全,既有一流网络安全学院建设示范项目高校、高水平的工业和信息化部直属本科院校,也有与政法专业相结合培养特色人才的高校,既有本科、硕士、博士网络安全人才贯通式培养体系,又有结合海事、国防强拓展实践和竞赛攻防的培养体系。江苏省内网络空间安全学科还依托国家级、省级

表1 网络安全相关专业布点
Table 1 Distributions of network security related majors

学科				开始招生年份	所在院系
布点院校	名称	类型	设置年份		
东南大学	网络空间安全	硕士	2016	2016	网络空间安全学院
		博士			
南京航空航天大学	安全科学与工程	硕士	2011	2012	计算机科学与技术学院、民航学院
	网络空间安全	博士	2016	2017	计算机科学与技术学院
南京理工大学	网络空间安全	博士	2016	2016	计算机科学与工程学院
南京邮电大学	网络空间安全	硕士	2017	2019	计算机学院、软件学院、网络空间安全学院
	信息安全	博士	2004	2004	

和校级项目,鼓励学科交叉,优化学科布局,实现重点突破。

3.2 课程体系和实践教学

成果导向教育(OBE, outcomes-based education)作为一种先进的教育理念,已成为美国、英国、加拿大等国家教育改革的主流理念,以OBE为向导,培养网络安全人才具有相当可观的现实意义。东南大学网络空间安全学院开设了本科思政课程《网络测量》;南京邮电大学已建成包括国家级、省级精品课程在内的大批优质课程,如《计算机通信与网络》国家级精品课程、《网络技术与应用》国家级精品在线开发课程、《嵌入式系统开发》教育部-英特尔精品课程;江苏警官学院与南京森林警察学院以网络空间安全治理为目标,构建了“技术与法律相融合”的课程体系,重点从电子数据取证、网络舆情管控、网络攻防、警务大数据等方向强化课程建设,形成体系相对完善和特色较鲜明的课程群。

在实践教学环节方面,江苏省高校普遍将实践教学环节贯彻于网络安全人才培养全过程。东南大学网络安全学院成立校企联合的赛博讲堂、开设TCTF信息安全争霸赛公开课、与永信至诚共建网络空间安全教学攻防实验室,聘请企业技术人员担任讲师,共同开发课程(如与西普教育合作开展的《移动安全》课程),实施联合实践教学;南京航空航天大学 and 南京理工大学依托航空航天、国防等平台,以联合培养的方式开展实践教学。政法类院校组织学生参与公安业务实践和大型活动安保,全程体验公安工作,全面提高实战能力。另外,实战部门为教师调研锻炼、警务研究提供条件,为教学提供实践案例素材。

3.3 师资队伍和支持条件

据统计,截至2019年9月,江苏省本科类院

校的网络安全相关专业现有专任教师340人;具有网络安全相关企业工作经历的教师79人;在校生与专任教师的生师比为9.7。

江苏省各类高校教学经费投入(包括教改和课程建设投入经费、专项教学实验室建设投入经费、生均经费),直接反映了各高校对网络安全相关专业的重视程度以及省市级机构对各高校网络安全相关专业建设的支持力度,如表2所示。江苏省本科类高校近五年(2015—2019年)总体投入教改和课程建设经费数为3 121.56万元,投入专项教学实验室建设经费数为8 447.64万元,且投入生均经费数为5.66万元。目前,江苏省本科类院校的校外实习实训基地共67个,专用实验、实习实训场所29个,重点实验室32个。其中包含的国家级重点实验室、省部级重点实验室以及校级重点实验室数量数分别为1、28和3,主要集中在省部级重点实验室,各高校均需立足特色重点实验室建设,并积极往更高级别重点实验室建设转向升级。

3.4 就业状况和发展对接

江苏省网络安全相关专业毕业生总体情况较好,具体体现在以下3个方面。① 毕业生就业率:近5年,网络安全相关专业研究生就业率100%,本科生就业率在95%以上。② 就业灵活度:江苏省网络安全相关专业毕业生就业方向较为广泛,主要集中在民营企业、政府机构、事业单位、国企、外企、部队、灵活就业、出国、升学等方面,统计数据如图1所示。③ 毕业生留江苏省比例:江苏省高校网络安全相关专业博士毕业生中留在江苏省就业的占比最高,达79.94%;硕士和本科毕业生中留在江苏省就业的比例分别为47.63%和44.68%。

通过对网络安全人才培养相关的重点项目和重点工程发展对接情况进行梳理,截至2019年12月,

表2 本科高校2015—2019年网络安全人才培养支持条件
Table 2 Supportive conditions for the cultivation of cyberspace security talents in undergraduate universities from 2015 to 2019

经费投入/万元			教学条件/个		
教改和课程建设	专项教学实验室建设	生均经费	校外实习实训基地	专用实验、实习实训场所	重点实验室
3121.56	8447.64	5.66	67	29	国家级 1 省部级 28 校级 3

全国共有网络空间安全一级学科博士点 34 个，江苏省共有 4 个，分别分布在东南大学、南京航空航天大学、陆军工程大学和南京理工大学。网络安全相关专业重点项目/重点工程建设如表 3 所示，江苏省高校在国家级双一流建设学科和省级优势学科建设中均未占据一席之地；“六卓越一拔尖”计划中，江苏省高校尚未实施；在江苏高校品牌专业建设工程一期建设中，网络安全相关专业中仅网络安全与执法专业入选，比例较低。

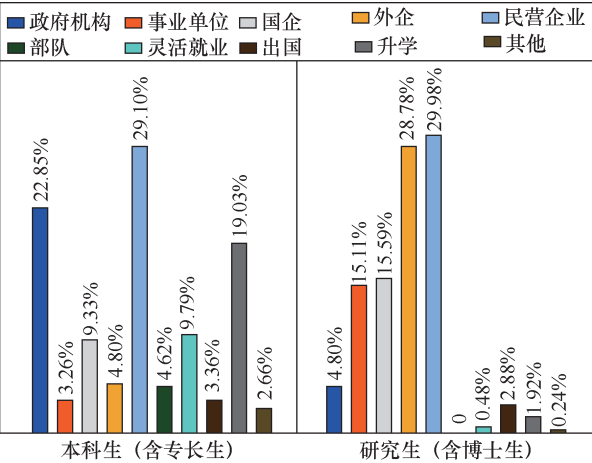


图 1 本科类高校 2015—2019 年毕业生就业去向分布
Figure 1 Employment distribution of graduates of undergraduate universities from 2015 to 2019

综合以上分析，首先江苏省网络空间安全学科建设主要依托计算机科学与技术、信息安全等专业学科，目前仍处于建立独立的学科体系、师资队伍和规范的人才培养体系的起步阶段，仍缺乏良好的顶层设计和政策引导。其次，网络安全相关专业建设已经成为国家安全战略的重要领域，培养高尖端人才，打造精品课程体系亟待制定认证评估标准，并从师资队伍、课程体系、教学模式、校企联动、实训竞赛等方面进行品牌化、专业化改革；其三，从毕业流向和人才培养项目情况来看，多元化人才供需矛盾愈加突出，人才培养制度和培养目标定位需结合毕业需求进行长远规划；最后，完善的网络安全人才培养是一个系统工程，多层次多方位调配软硬件资源配置是根本。

4 江苏省网络安全人才培养面临的挑战

4.1 人才培养制度仍不健全

建设网络强国的新时代对网络安全人才的质量要求更高、体量需求更大、类型层次更丰富，然而，在目前的培养制度下，网络空间安全人才缺口仍然巨大且缺乏高端人才。首先，网络安全人才培养主要集中在以本科生为主的基础教育，缺少硕士生、博士生为主的研究型

表 3 网络安全相关专业重点项目/重点工程建设
Table 3 Major projects/engineering of network security related majors

重点项目/重点工程		国家总体布局	江苏入选高校
国家级	双一流建设学科	网络空间安全一级学科入选 0 个，计算机科学与技术一级学科入选 14 个	南京大学、东南大学
	一流网络安全学院建设示范数据建材更新	共 11 个	东南大学
	“六卓越一拔尖”计划	1.0 计划 7 个信息安全本科专业	无
	一流专业建设“双万计划”	2019 年 11 个网络安全相关专业入选	东南大学、南京邮电大学
	一流课程建设“双万计划”	4 门网络安全专业课	无
	工程教育认证	5 个信息安全专业	南京航空航天大学、中国矿业大学、江苏大学
省级	江苏高校品牌专业建设工程（一期项目）	1 个网络安全相关专业（网络安全与执法）、3 个计算机科学与技术专业	南京森林警察学院、淮海工学院、淮阴工学院、苏州大学
	江苏高校优势学科建设工程	一期与网络安全相关的计算机科学与技术一级学科 2 个	南京大学、东南大学
		二期与网络安全相关的计算机科学与技术一级学科 2 个	南京大学、东南大学
		三期与网络安全相关的计算机科学与技术一级学科 5 个	苏州大学、南京航空航天大学、南京理工大学、江苏大学、南京信息工程大学

人才,更缺少院士、国家杰青等领军型高层次人才。其次,网络空间安全一级学科建成时间较短,新增网络安全相关专业的高校尚未形成相对完整健全的学科体系,人才培养制度仍处于探索阶段,使学生在知识结构、工程实践能力以及创新能力方面存在滞后性,难以满足社会的需求。

4.2 品牌效应培养亟待完善

较多高校缺乏明确的安全人才特色培养方向,没有形成特色品牌效应。网络安全人才培养涉及面广,一所高校难以对学生专业能力的培养做到全面覆盖,各院校应根据自身特点进行特色培养。目前只有5所院校有较明确的特色培养方向,其他院校的网络安全人才培养特色方向并不明显。创新团队建设需要进一步加强。学科研究团队融合时间较短,需通过推动颠覆性、杀手锏技术的突破,加速带动团队创新能力的提升。在成果向应用的推动过程中,缺少标准化草案的形成,由于标准的形成要根据实际需求对创新成果进行融合,周期一般比较长,因此,需要加快布局,尤其注重推动国际标准,在相关领域占据国际制高点。

4.3 教育与应用供需脱节

网络安全人才培养具有多学科交叉、涉及面广等特点,传统的人才培养已经不适应国家战略和行业快速发展的需求,网络安全人才培养与社会产业脱节严重。教育界和产业界人才供需对接的不匹配、产学研合作联合培养执行效果不佳、网络空间安全技术和应用领域快速更新、安全风险层出不穷、网络攻击和防护的对抗日益激烈,更加剧了网络空间安全人才培养与实际需求的脱离。

当前,教育界和产业界的供需对接存在偏差。教育界按照学科内涵和边界确定研究方向、研究内容、理论体系和知识体系,制定相应的课程体系和培养方法,进而全面系统地开展教学。而产业界更关心实用型人才的专门技能,期望实战能力。

4.4 软硬件资源配置仍不足

江苏省网络空间人才培养在教学等“软”资源上存在不足。一是师资问题较为突出。对全省

本科类高校中具有网络安全相关企业工作经历的教师进行统计,生师比达到41.7,此外实验实训的专业教师也较为缺乏,由于师资紧张,擅长理论教学的教师参与企业实践提升技能水平的机会较少。高水平师资问题是双一流建设高校普遍存在的,尽管各高校对人才引进给予了较大的力度支持,但引进高层次人才仍存在较大困难。二是课程建设有待进一步完善。虽然各院校已经制定了人才培养方案,但是每门课程的具体建设(课程组师资、课程内容设置、教材、实验、在线课程资源等)还较为粗糙,而且相关课程内容的更新和发展较快,需要加大课程建设力度,按照“金课”标准做好课程建设工作。

实践“硬”配置上的薄弱环节体现如下。一是信息安全专业实践基地建设普遍不足。江苏省信息安全企业较少,难以大规模支持专业相关的实践活动,如认识实习、生产实习等实践教学活动。各院校普遍存在网络安全专业实训基地资源积累不够,与企业实际需求结合不够紧密的问题,统计结果显示,每所院校网络安全直接相关的实践基地数量平均值小于0.5,90%以上的实训基地主要以计算机技术、通信设备商、网络技术公司为主,并不是网络安全直接相关企业,不能满足网络安全人才发展需要。二是专业实验室建设有待加强。作为计算机类的工科专业,网络安全实验操作能力对学生的培养尤为重要,设备、资源的更新非常频繁,网络安全教学有其特殊性,注重学生操作能力训练,网络安全技能训练需要在特殊的网络环境下开展,对实验实训环境要求更高,对专业实验室投入要求较大。总体来说,目前各院校的实验室建设发展不均衡,资源共享不充分,实验经费投入有待增加。

5 网络安全人才培养有效路径分析

针对前述现状与挑战,结合高素质网络安全人才的特点,本节从政治保障、师资保障、社会保障和经费保障4个方面给出网络安全人才培养的几点建议与措施,如图2所示。特别地,对于江苏省一般的理工类学校如何探索自己的“网络安全人才培养品牌特色”给出参考意见,以期助力江苏省网络安全人才培养的规模体系建设和质

量效能全面提升,推动江苏省网络安全人才培养走在全国前列。

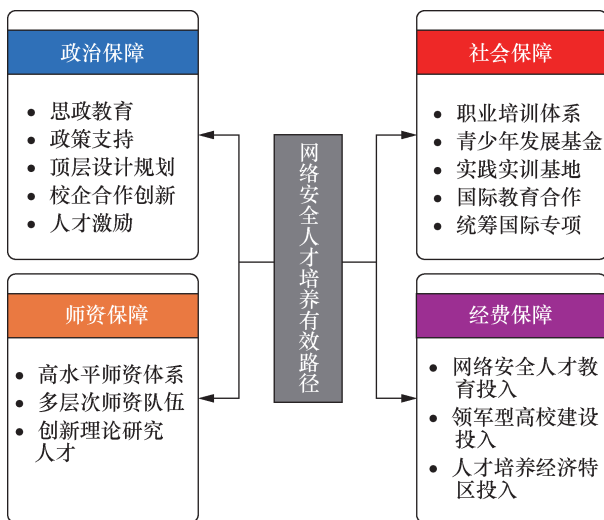


图2 网络安全人才培养有效路径

Figure 2 Effective paths of the cultivation of cyber security talents

5.1 政治保障 完善机制

网络安全人才在国家网络空间战场背负着重大使命与责任,需具备坚定的政治、道德和法律素养,以及强大的心理素质。在政治保障方面,主要从意识形态、政策保障以及机制构建等方面着手。首先,务必重视意识形态基础和政策支持两个方面。进一步加强网络安全人才培养的思想政治教育,重视心理学教育,坚持以立德树人为中心,思想政治工作贯穿网络安全教育教学全过程,务必首要坚持政治原则,务必坚持意识形态的正确方向,建议增加网络安全人才培养的新生入学政审条件审核;进一步加大政策支持力度,加强政策协调配套,实现国家重大工程计划的零突破,鉴于目前的短板,应统筹财政高等教育资金和支持地方高校改革发展资金,积极引导支持省内高校实现“六卓越一拔尖”计划的零突破并快速发展。其次,要统筹规划,制定规范的制度,完善人才培养机制。需建设和加强省级网络安全人才培养的顶层规划设计,建议成立“江苏省网络安全人才培养统筹领导小组”,由江苏省委省政府牵头,省教育厅、省科技厅、省工信厅、省人社厅、省公安厅、省网信委联合组成,统筹全省网络安全发展和人才培养的计划推进和实施监督;需进一步建立和完善网络安全校企合作协同

创新机制。鼓励企业深度参与高等院校网络安全人才培养工作,推动高等院校与科研院所、行业企业协同育人,定向培养网络安全人才,建设协同创新中心。支持高校网络安全相关专业实施“卓越工程师教育培养计划”;需建立体现“江苏特色”的网络安全人才激励机制。省级层面设立专项并结合社会行业资金奖励网络安全优秀人才、优秀教师、优秀标准等,建立并开展江苏省“网络安全优秀教师”和“网络安全优秀学生”的评选和奖励制度。

5.2 健全师资 提升质量

网络安全人才要具备坚实的理论基础和创新批判性思维^[5],离不开高水平导师的教育与引导。在师资保障方面,主要从完善高水平师资体系、健全多层次师资队伍、夯实创新理论人才基础这3个方面重点加强^[6]。第一,要加快建设和提升一流网络安全师资人才梯队。从省级和校级层面加快建设一支高水平多层次的网络安全创新型师资队伍,聘请经验丰富的网络安全技术和管理专家、业内特殊专业人才担任兼职教师。同时,要大力支持网络安全教师加强国际合作交流、开展博士后研究及参加各种网络安全国际学术会议,聘请国外知名专家、学者来校访问、讲学。第二,要不断壮大网络安全专业兼职双师型教师队伍。建设一支由国内外知名大学、网络安全行业以及IT企业的专家和工程师组成的兼职教师队伍,参与拟定专业发展计划和专业建设,参与和指导重点实验室建设,作学术报告或参加本学科的教学科研学术活动;特别是带课题、带项目来学校进行中、短期教学和研究工作。第三,要进一步支持网络安全师资学者人才在基础理论研究的创新突破。江苏省要进一步支持高层次人才和企业在网络安全基础理论研究上的政策和资金投入,建立相应的奖励机制,设立专项基金,单独增加网络空间安全博士生名额,增加网络安全专业的国家仿真虚拟中心或项目,鼓励优秀师资学者人才进行自主创新研究,推动我省网络安全产业的核心突破与长远发展。

5.3 多元并举 扩大宣传

网络安全人才还需具备扎实的工程实践能力和开阔的国际视野,因此,在社会保障方面,主

要从职业培训、设立特殊人才发现与培养体系、国际合作这3个方向上加强建设和完善。第一,要进一步完善社会网络安全职业培训体系。省级层面要建立政府、认证机构、职业培训机构、高校院所、网络安全企业等多方协调统一的认证标准和培训模式。加强网络安全从业人员的在职培训,建立我省网络安全工作人员统一标准的培训制度。第二,设立“奇才”“专才”发现体系并资助培养。通过政府资助、企业捐赠和资源众筹等渠道筹集资金,由政府监管设立江苏省网络空间安全青少年发展基金,或校企合作开办各种高水平信息安全相关竞赛,以发现不同层次、不同能力的特殊人才,并进行因材施教^[7]。第三,要深化网络安全领域省级国际教育合作,建立健全国际交流协调专项机制。重点推进本科、硕士、博士和双博国际联合培养项目^[8],加强中外合作办学高水平示范性建设。同时,统筹制定网络安全国际科研合作、国际人才引进、国际化师资建设、学生国际交流、留学生培养和管理、国际项目建设等相关政策与措施,设立管理部门专项负责。

5.4 经费支持 优化资源

要加快建设高素质网络安全人才队伍少不了经费支持。在经费保障方面,重点从3个方面切入:一是要加大网络安全教育经费投入力度,建立网络安全教育经费稳定增长机制;二是要大力投入突出的领军型高校建设,推进高水平网络安全专业院校加快发展;三是要大力支持建设人才培养经济特区,引导院校与产业集聚区深度合作。具体而言,首先,要坚持把网络安全及其人才培养教育作为财政优先保障的重点领域,根据本科类院校的不同定位,给予不同程度、各有所需的经费支持力度,并进一步提高网络安全教育的预算支出在全省一般公共预算高等教育支出中的(含高等职业教育支出)比重,并保持年均增长态势,进一步提高网络安全专业的本科高校生均拨款水平。其次,要突出重点支持领军型高校,推进高水平网络安全专业院校加快发展,短期2-3年内,筹措专项资金,以建设国内一流网络安全专业为目标,遴选出5个基础好、学科强、潜力大、优势明显的院校进行重点培育并给予专项资

金支持。中长期3-5年内,筹措专项资金对省内网络安全的所有高校进行“江苏省高水平网络安全学科计划”的选拔,采取3年一轮换的流动选拔机制,促进各大高校的网络安全专业实力的整体提升。最后,要积极引导开设网络安全专业的高等院校为区域经济社会发展提供人才保障和智力支撑,与本科高校、职业院校与产业集聚区及入住企业积极开展合作,且对成效显著、具有示范引领作用的校企合作项目给予专项资金奖励。

5.5 “4个保障”探索高校人才培养品牌特色

在江苏省加快建设“网络强省”为“网络强国”贡献力量、扎实推进网络安全和信息化工作的背景下,高校要提高政治站位,立足己任,抓住机遇,因势而动,培养高素质的网络安全人才队伍。“政治保障”领航,立德树人,三全育人,做好顶层设计;“师资保障”护航,以学科专业建设为重点,加强师资队伍建设和提高教学科研水平;“社会保障”助航,推动“政企学研用”协同创新和国际交流合作;“经费保障”续航,专项经费重点支持网络安全专业建设和人才培养;结合自身办学积淀和实际,在持续抓好高素质师资队伍建设和专业内涵建设、课程改革创新、教学管理和资源建设等工作的基础上,坚持重点突破、以点带面,形成学科建设群,凝聚“人才培养”品牌特色。

另外,在培养高素质的网络安全人才队伍的过程中,尤其需要关注特色理工类高校和普通理工类高校专业建设和人才培养工作的统筹与规划、区别与联系、共性与个性。统筹规划全省理工类高校网络安全专业建设和人才培养,加强政策保障、社会保障、经费保障。准确认识网络安全专业设置与人才定位的区别与联系,面向国家战略、社会现实、市场需求分层次分类别推进;准确把握特色理工类高校与普通理工类高校共性与个性特点,以学科建设为重点,将特色打造成“一流”,将普通打造成特色,重点突破、以点带面,形成学科建设群,以网络安全人才培养品牌助力江苏网络强省建设。

6 结束语

当前,信息化技术发展日新月异,网络空

间安全面临更为复杂的挑战,对人才培养提出了更高的要求。培养高素质的网络安全应用型人才,需要深化人才培养内涵,从政治保障、制度引导、师资建立、课程改革、资源优化、实习实训职业化等方面入手,结合江苏省本科类高校网络安全专业的发展现状调研分析可见,虽然初具规模,但仍存在困扰人才供需等一系列突出问题,本文从主客观角度分别给出了建议 and 对策。

人才培养的目标流向是社会就业,改善培养定位与岗位技能之间的偏差,优化供需资源是教育主管部门需进一步思考的问题。

参考文献:

- [1] 夏冰. 河南省网络安全人才培养生态建设现状、困境和对策[J]. 网络空间安全, 2020, 11(5): 108-113.
XIA B. On the status, dilemma and countermeasures of ecological construction cyberspace security talent training in Henan province[J]. Cyberspace Security, 2020, 11(5): 108-113.
- [2] 戴东情, 李红胜, 鲁路加. 网络安全人才培养体系构建分析研究[J]. 网信军民融合, 2020, (5): 22-24.
DAI D Q, LI H S, LU L J. Analysis and research on network security personnel training system construction[J]. Civil-Military Integration on Cyberspace, 2020, (5): 22-24.
- [3] 封亚辉, 毛圣兵, 王磊. 先进国家网络安全人才培养机制分析及启示[J]. 网信军民融合, 2020, (6): 43-49.
FENG Y H, MAO S B, WANG L. Analysis and enlightenment of network security personnel training mechanism in advanced countries[J]. Civil-Military Integration on Cyberspace, 2020, (6): 43-49.
- [4] 朱富丽, 杨磊. 新工科背景下高校多元化网络安全人才培养的探索[J]. 现代盐化工, 2020, 47(3): 146-148.
ZHU F L, YANG L. Exploration of the network security personnel training in colleges and universities under the background of new engineering[J]. Modern Salt and Chemical Industry, 2020, 47(3): 146-148.
- [5] 苏雨辰, 谢江涛, 曹路佳. 高素质网络空间安全人才特点及培养规律分析[J]. 网信军民融合, 2019(4): 24-27.
SU Y C, XIE J T, CAO L J. Analysis on the characteristics and training rules of high-quality cyberspace security talents[J]. Civil-Military Integration on Cyberspace, 2019(4): 24-27.
- [6] 李风华, 李晖. 新形势下载理工门类学科建设内涵与学科评估导向[J]. 网络与信息安全学报, 2020, 6(1): 1-10.
LI F H, LI H. Construction of academic discipline of science and engineering and orientation for their ranking under the new situa-

tion [J]. Chinese Journal of Network and Information Security, 2020, 6(1): 1-10.

- [7] 翁健, 魏林峰, 张悦. 网络空间安全人才培养探讨[J]. 网络与信息安全学报, 2019, 5(3): 44-53.
WENG J, WEI L F, ZHANG Y. Discussions on the cultivation of cyber security talents[J]. Chinese Journal of Network and Information Security, 2019, 5(3): 44-53.
- [8] 程光, 施畅. 一流网络空间安全人才的培育方法[J]. 网络空间安全, 2020, 11(8): 109-113.
CHENG G, SHI C. A cultivating method of the first-rate cyberspace security talents[J]. Cyberspace Security, 2020, 11(8): 109-113.

[作者简介]



肖甫(1980-), 男, 湖南邵阳人, 博士, 南京邮电大学教授、博士生导师, 主要研究方向为物联网智能感知及安全技术。



黄海平(1981-), 男, 福建三明人, 博士, 南京邮电大学教授、博士生导师, 主要研究方向为物联网安全与数据隐私保护技术。



胡素君(1973-), 女, 河南开封人, 南京邮电大学副教授, 主要研究方向为计算机通信网络。



孙力娟(1963-), 女, 江苏南京人, 博士, 南京邮电大学教授、博士生导师, 主要研究方向为物联网智能感知及安全技术。