

新形势下网络空间安全研究生综合素质培养研究*

付伟 张志红 朱婷婷 周九星

海军工程大学信息安全系, 武汉, 430033

摘要 针对目前网络空间安全高层次人才需求量大、人才质量要求高的现状, 从研究生基本能力素质结构理论出发, 结合网络空间安全人才的特殊性, 提出一种综合了基准性素质和鉴别性素质的综合素质模型, 并在此模型上给出培养方法。研究可为网空高层次人才培养提供理论借鉴和实现方法。

关键词 网络空间安全, 研究生培养, 综合素质

A Preliminary Study on the Comprehensive Quality Training of Postgraduates in Cyberspace Security Under the New Situation

Fu Wei

Naval University of Engineering
Department of Information Security
Wuhan 430033, China;
lukeyoyo@tom.com

Zhu Tingting

Naval University of Engineering
Department of Information Security
Wuhan 430033, China;
zlztt1688@sina.com.cn

Zhang Zhihong

Naval University of Engineering
Department of Information Security
Wuhan 430033, China;
799649397@qq.com

Zhou Jiuxing

Naval University of Engineering
Department of Information Security
Wuhan 430033, China;
zjx8609@sina.com

Abstract—Aiming at the current situation of large demand for high-level talents in cyberspace security and high requirements for talent quality, starting from the theory of the basic ability and quality structure of graduate students, combined with the particularity of cyberspace security talents, this paper proposes a method that combines benchmark quality and discriminating quality. Comprehensive quality model, and give training methods on this model. The research can provide theoretical reference and implementation methods for the training of high-level talents in cyberspace.

Key words—Cyberspace security; Postgraduate training; Comprehensive quality

1 引言

信息技术的广泛应用和网络空间的兴起发展, 极大促进了经济社会繁荣进步, 也催生了新一轮军事变革, 网络空间成为了继陆、海、空、天之后的第五大主权空间。习近平指出, “没有网络安全就没有国家安全。”网络空间的竞争, 归根到底是人才的竞争。网络空间安全领域是国家安全领域的一部分, 军事领域的网络空间安全是竞争最为激烈的领域之一, 研究生教育是我军人才培养的最高层次, 研究生是我军人才方阵的基本组成和重要未来。因此, 发挥院校人才培养主渠道主阵地作用, 积极明晰信息化智能化战争条件下对网络空间安全研究生能力素质, 有针对性的展开培养, 是推进人才培养精准对接部队需求的重要举措。

*基金项目: 本文得到海军工程大学“学科建设提质计划, XK2021005”项目资助。

2 网络空间安全研究生能力素质分析

网络空间安全学科内容覆盖面广, 横向纵向维度宽, 网安人才不仅需要掌握网络空间安全学科的基础知识, 还要有很强的社会责任感与职业认同感。需要同时具备计算机、通信、电子、数学、管理等交叉学科的知识, 以及自然科学和经济、法律、教育等人文社科知识; 同时, 要具有科学思维、计算思维、逆向思维、系统思维、创新思维和全球化思维^[1], 特别是解决网络空间安全领域内的网络工程、系统工程和网络安全管理的实际应用问题, 以及遵守行业规范, 坚守职业道德等。在网络攻防领域内, 计算机网络的概念和方法, 操作系统安全机制的细节等问题, 对于创新能力^[2]和实践能力^[3]的要求很高。这就要求网络空间安全研究生的素质培养不应该仅仅局限于科研能力的培养, 更应该着眼于综合素质的培树。

对于研究生的综合素质培养, 各界有不同的观点。较早的研究认为研究生基本综合素质大致由以下几部分构成: 政治素质、专业和科学文化素质、创新素质、思想道德素质、人文素质、身体和心理素质^[4]。后续的研究中, 加入了网络教育平台和文化建设平台两部分^[5], 除此之外还有服务社会意识、团队协作意识^[6]以及研究生自身的自我学习自我探究能力等等^[7]。依据新工科理论, 从强化课程思政、交叉学科融合、课内外实践互补、多主体协同育人和完善持续改进机制的网络空间安全人才培养体系等内容也是该背景下人才培养模式改革的着力点^[8]。将思政教育、法律教育、德育培育和技能底线教育凝练为品格教育的核心内容^[9]则将人才培养的品格教育作为侧重点。从学校建设的角度来看^[10], 侧重点则在于服务国家战略目标和凝练科研方向探索高水平研究。以往的研究中, 侧重点各有不同, 但没有着重于网络空间安全学科研究生阶段学生综合素质培养的内容。

3 目前网络空间安全研究生培养存在的问题

随着新冠疫情的影响, 远程办公和线上教学等重要行业越来越多的迁移到线上, 这就导致网络空间态势愈加复杂多变。同时, 全球的网络冲突加剧, 网络战场逐渐成为一个新的主阵地。全球网络空间局部冲突依旧不断, 国家级网络攻击频次不断增加, 攻击复杂性持续上升, 全球网络安全风险正在不断增加。关键基础设施和重要信息系统成为攻击的重点目标, 勒索软件对高校政府等部门的攻击破坏范围大后果严重。境外势力对我国的 APT 攻击持续存在且有攻击面扩张的趋势。面对这样的形势, 我们的网络空间安全研究生培养存在着以下问题:

一是人才缺口大, 人才培养机制不健全。网络空间安全一级学科建立时间短^[11], 且建立过程中大都是从数学、计算机等相关学科改建重组而来, 没有自身的历史积淀和完善的人才培养机制。我国信息化进程迅速推进, 随之而来的网络空间安全问题应接不暇。而网络空间安全研究生培养周期长、要求高, 导致目前网络安全人才缺口大, 供不应求。目前的人才培养模式还处在摸石头过河的状态, 目标指向性较弱, 亟需建立合理的人才培养机制, 培养出高端的网络安全人才, 为我国的信息化建设添砖加瓦。

二是重理论研究, 模拟实战对抗能力弱。不同于其他学科领域, 网络空间安全领域实践性要求较高, 且在传统的教学过程中多注重原理与技术的讲解, 忽视实践能力的生成。研究生的工程实践机会少, 实践能力相对较弱。科学研究中涉及到的也多是原理与技术的更新和仿真, 缺少真实的实验数据支撑, 使得毕

业生难以适应社会实践应用的需求。而网络空间的形势瞬息万变, 更需要研究生具有能够在面临网络攻击时迅速找到问题关键症结, 并尽快使信息系统恢复正常的能力。

三是重安全技术, 安全思维培育不足。在传统观念中, 技术研究、学术研究是主流, 会很容易忽视思维意识的形成。现在和平与发展虽然是主旋律, 但仍然存在一些不安全不安定的因素。在研究生培养中, 缺少忧患意识和整体国家安全观的培树。网络安全作为国家安全体系中的一个重要部分, 是整体国家安全观形成的重要环节, 缺少安全思维的养成会导致研究生难以适应国际安全发展形势的变化, 更难以在技术发展迅速信息量巨大的复杂的网络安全形势中找到学科发展的路径。

4 基准性素质与鉴别性素质相结合的网络空间安全学科研究生的综合素质模型

针对上述问题, 本文以通用的素质模型为基础, 结合麦可兰的能力素质模型^[12], 在充分考虑网络空间安全学科特点和用人单位需求的基础上, 提出一种综合了基准性素质和鉴别性素质的综合素质模型, 该模型包括以下两个部分:

4.1 基准性素质

政治道德素质: 政治素质是人的综合素质的核心, 学生群体是一个国家的未来和希望, 在整个教育环节中, 政治素质至关重要。学生能够较好地学习与掌握马列主义、毛泽东思想和邓小平理论, 热爱祖国、遵纪守法、品德良好是进行其他学术研究的基础。研究生阶段人的价值观世界观已经基本趋于成熟, 但是由于网络空间安全学科在研究中会涉及到网络攻防的技术, 对于技术的正确应用, 遵守法律底线、技能底线等问题上是非观大局观要绝对正确, 不能够利用技术做侵害他人权益伤害他人利益的行为。

文化知识素质: 网络空间安全学科内容不仅包含博弈论、信息论、数论、网络、算法及大数据、相关法律法规等基础知识, 还包含了密码学基础知识、系统安全、网络安全及应用安全的知识。知识内涵丰富, 学科跨度大, 内容交叉面广。网络空间安全研究生必须对这些知识、概念和方法理解透彻, 了解细节, 才能够为科研探究打下坚实的基础。

职业技能素质: 作为高层次人才, 网络空间安全研究生也必须具备研究生应该有的良好的自学能力, 科研创新能力, 才能在科研的道路上寻找自己的发展方向, 紧跟学科发展前沿, 为学科专业发展奉献自

己的一份力量。在科研过程中,团队合作能力与创新能力,以及刻苦钻研真心求学的心态也必不可少。

健康身心素质:随着经济的快速发展,人们的生活压力越来越大,处于研究生阶段的学生除了科研学业压力之外,不可避免的会有生活、婚恋、生子、家庭方面的压力。在重重压力之下,拥有一个健康的身体、强大而又丰富的内心,有良好的纾解自身不良情绪的能力就显得尤为重要。

4.2 鉴别性素质

自我学习能力素质:步入研究生阶段,学习的方式与方法与本科等以前的教育方式有了很大的改变,不再是老师作为主体,导师只是在研究方向上指明道路,更多的时间是要自己去查阅文献、调研、做实验。这就对研究生自身的学习能力提出了更高的要求。自我学习是由内生动力催生的求知求学的原生动力,不会被环境所影响。只有具有了这样的素质,研究生阶段的学习才能够学有所获。

科研创新能力素质:研究生阶段的学习不仅需要扎实的专业基础知识,还需要有钻研创新的精神,要有提出问题发现问题的能力,去探索本研究领域的新方法新技术。尤其是网络空间安全领域,新的安全威胁层出不穷,新的攻击手段也与日俱增。随着信息化的推进,新的信息系统新的系统漏洞必然会随之出现,这就更加要求研究生的探究创新能力,积极探索新的防御方式与防护方法。构建新的系统安全体系结构,以抵御未知的安全风险,尽量保证安全。

组织管理能力素质:科研学术的路途并不是单纯的学习钻研之路,还需要兼顾这个过程中可能会出现各种问题,这就体现在个人的组织管理能力上。比如,时间安排和整体把控的能力。时间对于每个人来说都是不可再生的重要资源,要合理安排自己的时间,有效利用自己的时间。对困难估计不足,时间安排不合理,会造成时间整体不可控,项目进度不能及时完成。科研学术是如此,其他各项任务、活动、工作的完成也是如此。

网络攻防实践能力素质:网络空间已经成为继海、陆、空、天之后的第五空间域,保障网络空间安全,就是保障国家安全。网络安全的本质就是攻防对抗,对于研究生而言,除了科学研究之外,更要注重实践能力的塑造,网络空间攻防对抗的核心关键也是安全人才。在当前形势下,网络空间态势瞬息万变,具备良好的网络空间攻防能力对于维护网络空间安全和国家安全有非常深远的意义。

在该模型中,基准性素质是基础,鉴别性素质是延伸。在麦克利兰的冰山模型中,鉴别性素质是区分

人才质量的重点要素,也是研究生培养中更应该注重的能力素质。基准性素质是作为一个合格的研究生所必须具备的素质,鉴别性素质培养需要一定的周期和相对应的措施,但一旦养成不易发生改变,且会对研究生学业以及未来的职业发展有很大的助益。

5 高素质网络空间安全研究生培养方法

一是优化课程内容,加强思政教育。研究生阶段的培养,真正学习理论课的时间并不多,这就要在为数不多的基础理论课中加强课程思政,在课程的讲授和交流研讨中传授正确的价值观和人生观。在网络空间安全前沿技术的讲座中增加合适的课程思政案例,在新技术应用上强调法治意识和工匠精神。尤其在网络攻击事件频频发生的现在,强调网络空间安全研究生的法治意识非常重要。在当前相关法律还未完善的情况下,要时刻绷紧法律这根弦,利用技术做该做的事,做对的事。

二是多方协同育人,塑造实战能力。目前网络空间安全形势严峻,我国网络安全面临的安全威胁多风险高,维护网络安全需要社会各界的参与。学校要与安全企业建立合作办学机制,合理利用企业中的实际网络攻击环境,塑造研究生的网络攻防实战能力。除此之外,要建立校际联合培养机制,优化师资队伍,加强院校、企业之间的学术交流。在具体的渗透测试、入侵检测、漏洞挖掘等的实践中,帮助学生养成安全习惯,形成安全意识,锻造安全思维。

三是积极参加竞赛,增强实践能力。在学校方面,要为参加竞赛提供支撑的实验平台和实验环境,组建专门的指导教师团队,积极鼓励支持研究生参加各项全国信息安全类赛事。将竞赛获奖纳入研究生培养评价机制,对获奖者给予一定的荣誉或奖励,形成良好的激励机制,达到“以赛促教”、“以赛促学”的培养效果。作为研究生则需要多关注国际国内相关竞赛的组织情况,抓住机会锻炼自己。在参与竞赛的过程中,也可以使研究生的组织能力、适应能力、团队协作能力、网络攻防意识等各个方面得到很大的提高。

四是整合线上资源,建立交流平台。随着新冠疫情的出现,人们的学习工作不可避免的转移到线上,在线教学和在线课程的建设也逐渐占据更加重要的地位。对于研究生教育来说,要更加注重整合线上相关资源,建立网络空间安全专门的学术交流平台。除此之外,建立在线共享的网络攻防靶场系统、竞赛训练系统等,及时更新相关领域资料达到共享学习成果共建学习平台的效果。作为网络空间安全研究生,维护好网络环境本就是应尽之责,在线交流平台本就是网络空间的一部分。只有在真正使用的过程中才能够体

会到具体网络空间中存在的问题, 方能找到更好的维护解决之法。

6 结束语

当前, 我国网络空间安全形势严峻, 对于网络空间安全高层次人才的需求量大, 人才质量要求高, 研究网络空间安全人才综合素质的培养有非常深远的意义。不管是对于基准性素质还是鉴别性素质的培养, 都是一个长期而又缓慢的过程, 需要与研究生培养有关的各个方面都作出努力并持之以恒, 才能够对研究生综合素质的培养起到积极促进的作用。

参考文献

- [1] 王佰玲, 董开坤, 张宏莉, 初佃辉. 网络空间安全新工科专业建设的探索与实践[J]. 高等工程教育研究, 2020(03): 37-42.
- [2] 彭加亮, 伍一, 高敏. 网络空间安全学科硕士研究生的创新能力培养模式探索[J]. 产业科技创新, 2019, 1(08): 113-114.
- [3] 龚俭. 对网络空间安全学科课程设置的思考[J]. 中国教育网络, 2018(05): 50-53.
- [4] 王沛. 研究生综合素质培养的思考与建议[J]. 西安邮电学院学报, 2009, 14(06): 191-193+201.
- [5] 王大治, 张曦. 研究生综合素质培养平台体系建设研究[J]. 辽宁经济, 2017(12): 86-87.
- [6] 魏媛, 刘清才, 张荣桂, 裴光术. 新时期研究生综合素质培养的思考[J]. 教育教学论坛, 2013(11): 158-160.
- [7] 王世清, 张晶, 陈海华, 王凤舞. 浅谈如何构建研究生综合素质培养体系[J]. 教育教学论坛, 2016(02): 209-210.
- [8] 张浩, 郭文忠, 董晨, 李杰铃. 新工科背景下的网络空间安全人才培养模式[J]. 计算机教育, 2021(08): 91-95.
- [9] 王乐, 田志宏, 鲁辉. 聚焦人才安全的网络安全研究生品格教育探索[J]. 杭州电子科技大学学报(社会科学版), 2020, 16(04): 64-67+72.
- [10] 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(08): 109-113.
- [11] 翁健, 魏林锋, 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(03): 44-53.
- [12] 王肖婧. 麦克利兰的素质模型[J]. 管理学家, 2009, 03: 61-64.

* * * * *

国际学术会议 IEEE ICCSE 2023 简讯

第十八届国际计算机科学与教育学术会议 (IEEE ICCSE 2023) 将于 2023 年 12 月 1-3 日在马来西亚吉隆坡召开。该会议由全国高等学校计算机教育研究会主办, 厦门大学马来西亚分校承办。会议论文集将由 IEEE Xplore Digital Library 出版, 并由其提交到 EI 等检索数据库。历年论文集、会议情况及最新征文通知见会议网站: www.ieee-iccse.org。

欢迎投稿! 咨询与联系: ieee.iccse@gmail.com。

* * * * *

《计算机技术与教育学报》征文通知

《计算机技术与教育学报》是全国高等学校计算机教育研究会会刊, 国际刊号为: ISSN: 2325-0208。期刊网址为: <http://www.csteic.org>。现面向全国高校的教师, 学生; 企业从事计算机技术应用及教育的工作者征文。

欢迎投稿!

联系邮箱: csteic3@163.com, csteic@gmail.com。