

网络强国战略背景下的“五位一体”信息安全人才培养模式探索

郭文忠 张友坤 董晨

摘要: 在网络强国战略背景下, 要提高信息安全专业人才培养水平, 解决“培养什么人、怎样培养人、为谁培养人”这一根本问题, 为网络强国培养国家网络空间安全坚强的捍卫者和守护者。通过“思政强心、精课强学、实践强能、竞赛强驱、科研强志”的“五位一体”信息安全人才培养模式探索, 重构理论及实践教学体系, 创新教学方式方法, 紧扣理论结合实践, 课赛结合和研究导入双向引领。

关键词: 网络强国; 信息安全; 人才培养; 网络空间安全

一、网络强国战略对人才培养的新要求

2015年党的十八届五中全会明确提出实施网络强国战略。网络空间安全是国家安全的重要组成部分, 没有网络安全就没有国家安全。培养我国网络空间安全的捍卫者和守护者, 人才培养是根本。近年来我国高校培养的信息安全专业人才仅3万余人, 而我国信息安全人才总需求量则超过70万人, 缺口高达95%, 严重阻碍了我国信息安全事业的发展。信息安全作为互联网时代的重中之重, 其专业人才培养质量将对信息产业乃至国家经济社会发展起到重要作用。从人才角度来看, 信息安全专业人才培养是我国实现网络强国战略的基础和保障^[1]。

十八大以来, 高等教育理论与实践发生了很大变化, 必须深刻领会高等教育发展的新变化、新使命、新担当, 归根结底就是办人民满意的教育必须是高质量的教育^[2]。信息安全已成为影响国家安全、社会稳定和经济发展的决定性因素之一, 是世界信息科学与技术领域的

研究热点^[3]。信息安全专业作为国家网络信息安全方向重点发展的新兴交叉学科, 迫切需要新的人才培养模式来服务于网络强国战略思想。爱国拥党、基础扎实、实战力强、创新力高成为新时代信息安全人才培养的新目标。为达成这一新目标, 我们进行了面向网络强国战略的“五位一体”信息安全人才培养模式的探索。

二、“五位一体”人才培养模式

“五位一体”人才培养模式主要包括“思政强心、精课强学、实践强能、竞赛强驱、科研强志”五个方面。“五位一体”之间的关系如图1所示, 即“思政指引增强爱国心, 精课教学增强知识水平, 实践深化增强动手能力, 学科竞赛增强实战能力, 科研训练增强创新志趣”。

该人才培养模式通过对信息安全专业人才能力结构和知识结构进行重构, 形成了新的信息安全专业人才能力结构及专业知识结构。信息安全专业人才能力结构主要包括品德修养、

郭文忠, 福州大学数学与计算机科学学院院长, 教授; 张友坤, 福州大学教务处副处长; 董晨, 福州大学数学与计算机科学学院信息安全与网络工程系副主任, 讲师。

专业知识和技能、实践能力、实战能力以及创新创业意识五个部分。专业知识结构主要包括信息安全技术知识模块、数理知识模块、计算机基础知识模块、网络与通信知识模块、程序设计知识模块、通识教育模块六个部分。

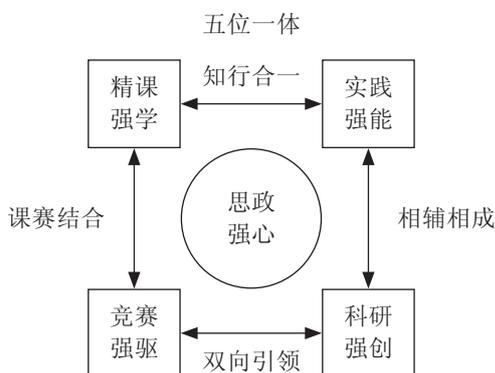


图1 “五位一体”信息安全人才培养模式

以思政为导向，构建培养体系；融合多样化教学方法，构建模块化知识体系；以强化实践动手能力培养为目标，创建递进式实践教学体系；课赛结合，深化学生实战实践能力培养；依托科研训练，培养学生创新创业兴趣。从“培养什么人、怎样培养人、为谁培养人”这一根本教育问题出发，将思政元素贯彻人才培养各个环节，创新教学模式方法，紧扣理论结合实践，课赛结合和研究导入双向引领，培养网络强国战略下国家网络空间安全的捍卫者和守护者。具体措施可分为以下五个方面。

(1) 思政强心，思政引领培养体系设计。信息安全专业人才毕业后通常就职于政府、企事业单位、安全部门等核心关键岗位，该类人才的思想品德教育尤为重要。以思政为导向，深入发掘各类信息安全专业课程的政治理论教育资源，构建如图2所示的信息安全专业思政课程体系，形成“通识思政教育”“专业思政教育”“课程思政教育”以及“课外思政活动”四个主要课程模块。四个部分相互影响，相辅相成，共助思政强心。

(2) 精课强学，提升学生专业知识储备。为了满足网络强国战略要求，适应经济社会发展的需求，突出专业特色，培养具有爱国情怀的解决复杂工程问题技术人才，我们通过多门

国家级、省级精品课带动专业课，融合多样化教学方法强化专业知识体系建设^[4]。最终达到培养一批具有爱国情怀、坚实专业知识、良好社会责任感和职业道德的高素质信息安全专业人才的目标。

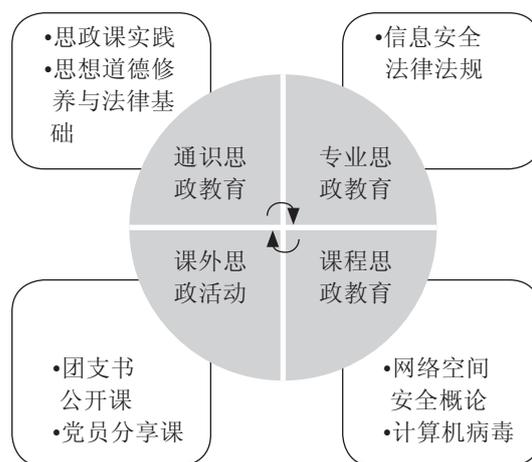


图2 信息安全专业思政课程体系

(3) 实践强能，递进式实践教学体系强化理论与实践结合。信息安全专业本身具有应用性强的属性，其本科教学不但应注重学科的基础性、实用性和实践性，还应建立创新的实验教学模式和科学的实验教学内容，这对于促进该专业的建设有着举足轻重的作用^[5]。本培养模式由浅入深，循序渐进，建立了递进式实践教学体系（如图3所示），为各年级学生量身定制不同的实践环节，打牢学生理论知识基础的同时，增强学生解决信息安全领域复杂工程问题的能力。

(4) 竞赛强驱，课赛结合增强学生实战实践能力。结合多门课程，积极引领学生参与网络攻防、密码学、密码数学、ACM、数学建模及创新创业等学科竞赛，形成“以赛促学、以赛代练”的学习模式，进一步提升学生的实践能力，展示学生解决复杂安全问题的综合能力，坚持“提升实践能力、培养协作精神、享受竞赛过程”的竞赛理念。

如图4所示，本培养模式构建了多层次、有纵深的竞赛体系。面对不同年级、层次的学生，提供从校内信息安全知识竞赛、高校间网络安全竞赛、全国信息安全挑战赛到国际网络安全

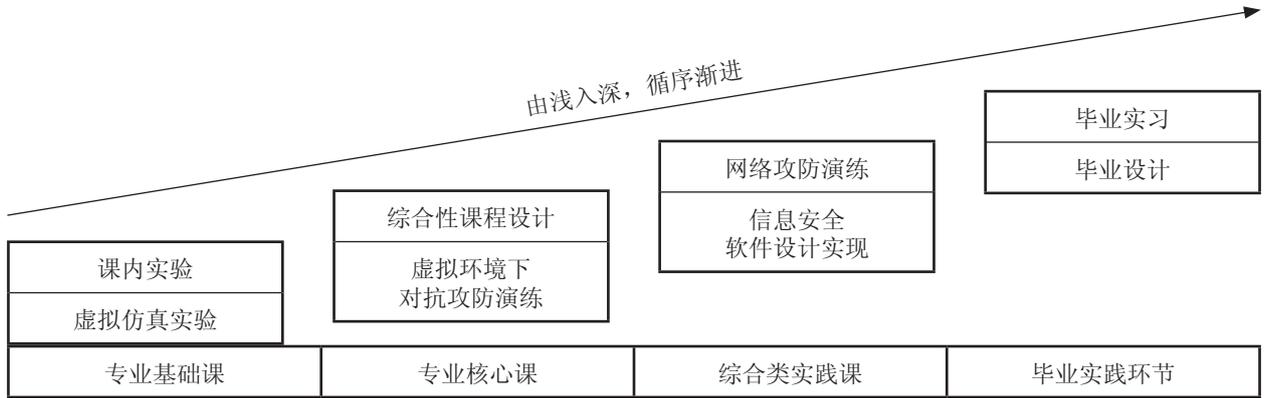


图3 信息安全专业递进式实践教学体系

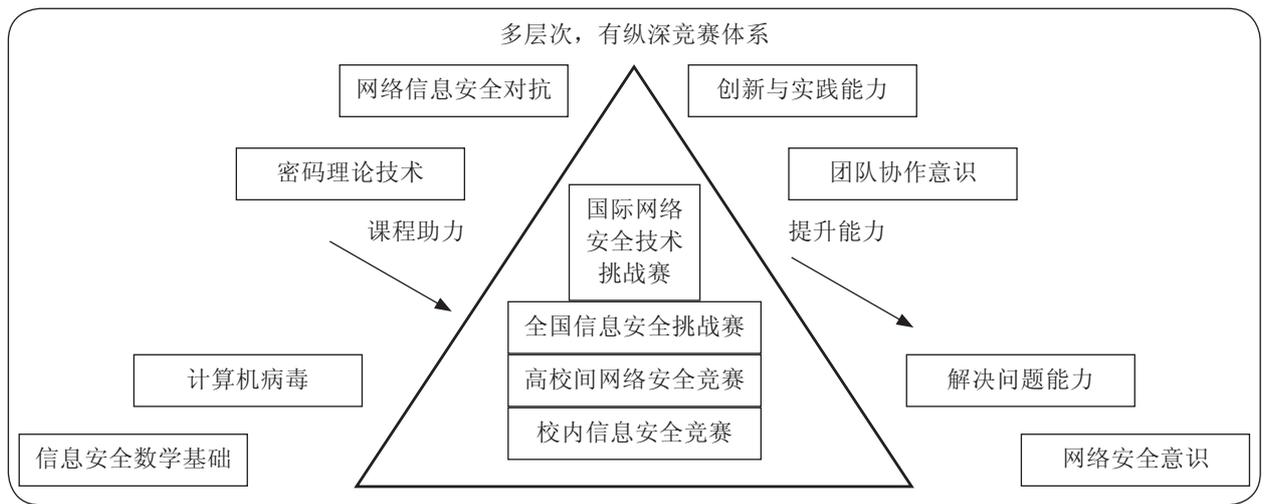


图4 多层次、有纵深的竞赛体系

技术挑战赛等不同等级的比赛，以课程为依托，助力竞赛，课赛结合，以赛代练，以赛促学。通过学科竞赛，不仅提升学生解决实际问题的能力，促进学生探索新知识、自主学习的积极性，同时增强了学生的民族自信、爱国情怀。

(5) 科研强志，提升学生创新志趣与思维。通过信息安全科技实训课程、大二选择毕业设计导师、“SRTP 计划”以及“青禾计划”等多种举措，以科研训练为出发点，促进学生多渠道、深入、持续参与科研课题等实践培养，为导师与学生建立更加融洽、密切的联系，增强学生的创新志趣与钻研能力。

科研实验室导师实行因材施教。针对不同年级学生，采用循序渐进原则，量身定制不同难度的科研实训方案，从模拟环境下的实际综

合操作到自主完成项目，进一步促进学生将信息安全理论知识转化为科研实践。

三、培养模式的推广应用效果

(1) 优秀毕业生去向好，社会认可度高。经毕业去向统计可知，通过“五位一体”人才培养模式，学生专业知识、动手、创新等综合能力大大加强。本专业学生就业层次和质量高，大部分毕业生就业单位为 360、腾讯、华为、百度、星网锐捷等互联网公司，部分学生从事安全相关的工作，包括省级公安部门，政府职能部门以及企业安全部门，2019 年毕业生本科生最高年薪达 80 万。通过电子调查问卷发现 90% 以上毕业生对其现有工作满意程度较高，大部

分的薪资水平与福利水平远超本地区居民平均收入情况。通过长期跟踪调查发现,本专业毕业生大多能长期从事其选择的工作,工作单位转换2次以上的较少,且转换原因主要是家庭原因或个人发展规划,在现有单位工作3年以上的居多,并均有一定的职业生涯规划构想,成为单位的骨干力量和部门管理人才,另有多位学生毕业后创建高科技企业。

通过对毕业生去向单位的人事负责人员发放电子版调查问卷,得到本专业的毕业生外部评价。分析调查结果可知,企业对本专业毕业生的整体满意度较高(约90%),评价意见认为我院的毕业生在优势方面占比前三为:思想觉悟高,专业技术能力一流,学习能力强。

(2) 学科竞赛屡获佳绩,薪火相传。在校学生对“五位一体”信息安全人才培养模式认可度高,积极参与各类学科竞赛。福州大学 ROIS 代表队在国内外竞赛中,于2016、2018、2019年分别获得全国大学生信息安全竞赛—创新实践能力赛总决赛全国一等奖一项、二等奖两项及赛区特等奖一项、优秀指导教师奖三项;在国际赛事中,2015—2019年连续5届进入XCTF国际网安联赛总决赛,最高国际排名第三(一等奖);于2019年获第二届“强网”拟态防御国际精英赛冠军。密码数学竞赛团队于2019年在第四届全国高校密码数学挑战赛总决赛中荣获二等奖六项。密码技术竞赛团队于2019年在第五届全国密码技术竞赛中荣获全国“三等奖”。创新创业竞赛团队于2018年获得第四届中国“互联网+”大学生创新创业大赛银奖、第四届福建省“互联网+”大学生创新创业大赛金奖等奖项。

(3) 科研训练、创新创业成果显著。网络系统信息安全福建省高校重点实验室、学院创新创业中心、昆冈众创工作室,为学生提供科研训练、教育培训、团队培育、项目孵化、竞赛指导和产品推介等服务。成立的昆冈众创学生党支部,充分发挥党支部的战斗堡垒和思想引领作用,积极推进产学研融合和师生共创,大力推动研究生参与,促进研本有效融合、共建共创。推

行本科生走进科研实验室计划,遴选优秀学生较早较快参与科学研究中,很好地推动了学风建设和促进了双创活动开展,在人才培养质量方面得到了有效的提高。目前已发表多篇学术论文,培育80多个项目,参与学生达435人。

参考文献:

- [1] 孙建国,冯光升,夏松竹,等.信息安全专业建设的“语法规则”:新工科实践与探索[J].中国大学教学,2018(7):36-41.
- [2] 王果胜.以质量革命为核心的一流本科教育教学改革与探索[J].高等理科教育,2020(1):1-5.
- [3] 张焕国,王丽娜,杜瑞颖,等.信息安全学科体系结构研究[J].武汉大学学报(理学版),2010,56(5):614-620.
- [4] 韩筠.创新教与学 推动新时期高校教学改革[J].中国大学教学,2017(6):11-14.
- [5] 程红蓉,周世杰,秦志光.信息安全专业实验教学初探[J].实验科学与技术,2008(10):86-93.

[资助项目:2018教育部产学合作协同育人项目(项目编号:201802076018,201802076026,201802282093);2017年福建省本科高校教育教学改革研究项目“大学生创新创业教育需求调查与成长成才关联性研究”(项目编号:FBJG20170101);福建省高校在线精品课建设项目“网络空间安全概论”;福建省本科高校教育教学改革研究项目“一流课程建设‘双万计划’驱动下的‘网络空间安全概论’建设”;福州大学高等教育教学改革工程项目“‘网络空间安全概论’中国大学MOOC课程建设”;福州大学一流专业建设重点项目“‘新工科’背景下数据科学与大数据技术专业建设”;福州大学教育教学重点难点重点项目“计算机类专业产学合作综合教育实践平台建设”;福州大学一流课程建设项目“‘网络空间安全概论’翻转教学模式研究”]

[责任编辑:余大品]