

北京科技大学研究生教育教学改革项目

申 请 书

重大项目 ☐ 重点项目 ☐ 面上项目 ☒

项目名称： 通信网络安全方向专业学位研究生培养模式探索和实践

项目负责人： 黄旗明

联系电话： 13552225817

电子邮箱： qmhuangcn@ustb.edu.cn

所在部门： 计通学院

起止时间： 2023 年 1 月至 2024 年 12 月

北京科技大学研究生院

2022 年 10 月 12 日

填 报 说 明

一、填写申报书之前，项目负责人应仔细阅读《北京科技大学研究生教育教学改革项目管理办法》，严格按照有关规定执行。

二、申报书请如实填写，表达明确严谨。所需签字之处，必须由相应人员亲笔签名。如有弄虚作假现象，一经核实，将按照撤项处理。

三、申报书的各项内容，要实事求是，表达要明确、严谨。第一次出现的缩写词，需注出全称。

四、项目经费预算中的科目名称可根据预算情况填写，如差旅费、会议费、设备费、劳务费、专家咨询费等，其他费用需列明具体支出事项。

五、所列各项内容不能简单标注“见附件”，否则视为不合格。

六、申报材料完成签字、盖章后，需按规定时间在“研究生管理系统”中提交 pdf 电子版，由二级单位在系统中完成汇总初审并提交研究生院。纸质版材料由二级单位留存备查。

一、项目简况

项目名称	通信网络安全方向专业学位研究生培养模式探索和实践			
申请经费	3 万			
起止时间	2023 年 1 月 至 2024 年 12 月			
项目负责人	姓 名	黄旗明	专业技术职务	副教授
	行政职务	无	出生年月	1968 年 2 月
	主要教学工作简历： 1998-2000 浙江大学博士后 讲授本科生课程软件工程和专科生课程计算机网络。 2001-2005 北京邮电大学计算机系副研究员 讲授本科生课程计算机导论与程序设计。 2005-2022 北京科技大学通信工程系副教授 讲授本科生课程数据结构、现代通信保密基础、现代密码学，研究生课程通信网安全基础、移动互联网、通信网先进技术，留学生课程移动互联网。			
	主要教学成果： 1) 2011 年 指导本科生获校级科技创新项目二等奖 2) Huang Qiming, “Reveal the key factors in affecting the spoc-supported course: Data and survey analysis for data structures course in USTB”, IEEE 16th International Conference on Advanced Learning Technologies, ICALT 2016.			
	近三年任课情况： 2006-2021 北京科技大学 讲授本科生课程数据结构 2012-2021 北京科技大学 讲授本科生课程现代通信保密基础 2018-2021 北京科技大学 讲授本科生课程现代密码学 2010-2018 北京科技大学 指导本科生生产实习或教学实践 2016-2021 北京科技大学 讲授研究生课程移动互联网 2016-2021 北京科技大学 讲授留学生课程移动互联网			
项目组成员	姓名	出生年月	专业技术职务	任务分工
	黄旗明	1968 年 2 月	副教授	全部

二、项目背景

<div>(项目的意义和现状分析)</div> <div><div>2.1 项目意义</div><p>2018 年 4 月 20 日习近平总书记在全国网络安全和信息化工作会议上强调“没有网络安全就没有国家安全，就没有经济社会稳定运行，广大人民群众也难以得到保障”。网络安全方向有众多科研需求，北科大通信工程系开设了现代通信保密基础和通信网安全等课程，越来越多的教师给学生布置了网络安全方向的学位论文题目，但是通信系还没有形成通信网络安全方向的完整课程体系，学生还不能获得充分的科研训练，所以开展通信网络安全方向研究生培养模式探索和实践具有重要意义。</p></div> <div><div>2.2 现状分析</div><p>中科院冯登国院士 2007 年在计算机教育期刊上发表“信息安全专业研究生教育之体会”，指出当时信息安全专业的研究生主要来自计算机、通信、数学等专业，来自计算机、通信等工程类专业的学生通常对互联网技术、通信技术以及计算机软硬件知识都有较为全面的了解，动手能力较强，但大部分学生对信息安全专业所必需的密码学、安全协议等方面的知识知之甚少。针对这样的情况，我们重点加强了这些学生在理论知识方面的教育培养，要求他们在选择研究生专业基础课时必须在理论课程中有一定数量和宽度的涉猎。同时指导学生阅读学习信息安全相关理论知识的经典教材或著作，培养他们在理论学习上的兴趣，实现课堂教育与学生自学的有机结合、互相助益。</p><p>北航网络与信息安全学院院长刘建伟 2017 年在工业与信息化教育期刊上发表“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”，指出网络空间安全方向专业硕士研究生在学期间，应保证不少于 1 年的工程实践。学位论文选题应来源于网络空间安全领域实</p></div>
--

际，鼓励实行双导师制。

中国工程院邬江兴院士 2018 年在学位与研究生教育期刊上发表“新兴发展学科高层次人才培养探究——以网络空间安全学科为例”，指出在高校内部，要推动课程教学模式改革，要聚集多学科力量开设跨领域课程、交叉学科课程等新型课程，强化教学内容的实践指向，通过深入的案例剖析，对事实进行厚实的描述，帮助学生实现系统理解，获得一个较全面与整体的认识。走出校门，要建立开放的创新合作平台，提高校企契合度，推动高校与企业、教育与产业的深度融合，建立产学研资源共享、优势互补、协同育人的新型人才培养模式。

中科院王小云院士 2022 年 6 月在中国网信期刊上发表“坚持总体国家安全观，推进网络安全学科建设与人才培养——网络空间安全学院”，指出网络空间安全学科方向主要包括网络空间安全基础理论、密码学及应用、系统安全、网络安全以及应用安全等五个二级学科。网络空间安全学科体系本质是研究网络空间中的安全威胁和防护问题，即在有敌手(adversary)对抗环境下，研究信息在产生、传输、存储、处理的各个环节中所面临的威胁和防御措施，以及网络和系统本身的威胁和防护机制。王小云院士指出在密码态势感知的基础上，进行迭代升级，构建基于以密码安全为支撑的网络安全防御体系，从而实现“密码安全即服务”的工作模式，真正实现“信息系统+数据安全+计算安全”的融合发展。

王小云院士指出“为谁培养人、培养什么人、怎样培养人”是高等教育的根本性问题。网络安全人才培养的目标应是为国家培养具有家国情怀和社会责任感、政治站位高、法律意识强、专业水平高的新时代网络安全人才。

王小云院士指出，要抓好课堂教学这一人才培养主阵地，推进思政课程和课程思政同向发力。思政课是落实立德树人根本任务的关键课程。加强思政课程体系建设，紧抓思政课堂这个核心环节，紧扣党的理论和实践创新，将习近平新时代中国特色社会主义思想的核心要义、丰富内涵、实践要求等融入课程，把鲜活的实例与素材融入课堂，以国家和社会重大问题需求激励创新担当，以感人事迹引领青春梦想，强化思想引领，切实推动思政教育入脑入心。网络空间安全专业课程不仅是传授专业知识的载体，同时承担着传授理想信念、家国情

怀、社会责任、法律意识、创新思维、科学素养等重要任务。将思政建设融入网络空间安全专业课堂，把爱国主义教育、法律法规普及、职业道德教育、科学创新精神培养等思政元素与专业课程相融合，不断提升专业课程的思政育人功能，真正做到细微之处润无声。

王小云院士指出，面向国家重大需求和经济社会高质量发展，指导学生紧扣实践做出一流学术成果。网络空间安全理论体系的形成具有强大鲜明的应用背景，很多研究方法与工具直接来源于实践。因此，不以唯论文为评价标准是“破五唯”的核心内容之一。要指导学生在解决实际问题过程中寻求科技创新与突破，做出解决重大实际问题的高水平学术成果。需要指出的是，不断完善“破五唯”的学术评价体制，不是不鼓励发表论文，而是在指导学生解决国家重大实际问题中产生更高水平、更具实际价值甚至可应用推广的学术创新成果，以体现原始创新的效力，成为理论来源于实践的探索者。追求论文质量，不断提高自主培养、自主创新的能力与水平，充分发挥原始创新在解决“卡脖子”技术难题中的支撑作用。尤其要注重引导学生在以高水平理论方法解决实际问题过程中激发更高水平的原始创新成果，甚至实现重大科学问题突破，包括新概念、新方法、新理论。在全社会营造尊重原始创新主体的良好氛围，探索科技创新工作体制机制，构建良好的科技创新生态。

三、项目计划与创新

3.1. 拟解决的关键问题

1) 建立适合在通信工程系培养的通信网络安全方向的专业研究生的课程体系

目前通信工程系开设的通信网络安全课程包括通信网安全，现代通信保密基础（讲解密码学），专业硕士研究生还可以选修计算机开设的信息安全与网络安全方面的研究生课程，但是随着云计算、边缘计算、雾计算等新技术发展，如何优化通信网络安全方向硕士生的课程，避免选学的课程过多是一个值得考虑的问题。

2) 提高通信网络安全方向专业研究生招生科研论文的指导策略；

研究生的复试要尽力筛选出更合适的学生入学。在研究生培养过程中发现很多问题，与学生的进取精神、科学素养和个性相关，比如一个申请入党的硕士生将 python 开发的代码在小组会中说成是我们要求的 go 语言开发的，在多个学生代码集成时失败；有研究生只在意完成自己的学位论文，在学位论文选题时提出多个要求，但是不愿参加老师的科研工作；学生不愿意运用新技术新设备完成自己的学位论文工作，设法利用开源软件的旧技术，复杂的深度学习密文计算不愿意学习 GPU 的编程，设法利用 CPU 完成任务，甚至不用服务器，直接用自己的笔记本电脑完成算法在简单参数和少量迭代次数下的计算以及与其他算法的性能比较工作。学生的这些选择阻止了学生深入科研，难以做出创新性强的工作，这样就难以写出高质量的论文，所以研究生招生时要重视对申请者科研潜力的判断。

3) 分析通信网络安全方向专业研究生学位论文和期刊论文的规范化问题，探求改进的培养模式。

由于计通学院的硕士生能依靠申请专利毕业，不少研究生就不发表论文，有的学生答应答辩后写出期刊论文，但最后也没有提交期刊论文。他们不仅写期刊论文遇到许多困难，写出的学位论文，也有不符合学术规范，例如论点表达不规范，对不是论点的论点进行论证；摘要无法承担起相应的职责；文献综述难以起到应有的作用；没有问题、将问题与原因杂糅或者大而不当的原因分析，得出一些常识性的结论，产生这些现象的原因是什么？如何通过平时加强训练来改进？

3.2. 实施方案、措施、时间计划（预期年度进展）

3.2.1 实施方案和措施

3.2.1.1 通信网络安全方向专业学位研究生培养

按照王小云教授指出的密码即服务的工作模式沿着“信息系统+数据安全+计算安全”的融合发展的趋势，随着云计算、边缘计算和雾计算与网络融为一体，通信网络安全方向的课程应该布局在网络安全与数据安全两个专业方向上，西安电子科大网络与信息安全学院李晖院长在 2015 年网络与信息安全学报的论文“网络空间安全学科人才培养之思考”上列出了网络空间安全学科博士和硕士的参考课程体系（见下图），

表 1		网络空间安全学科博士和硕士的参考课程体系	
公共基础课		英语、政治课程、信息安全法律法规	
专业基础课		信息论、控制论、博弈论、计算复杂性理论、数学（基础代数、数论、组合数学）、现代密码学、现代机器学习理论、形式化方法、软件逆向工程	
专业方向	密码学	专业课	可证明安全理论、密码分析、现代编码理论
		任选课	现代公钥密码与应用、对称密码设计理论、量子密码理论
	物理安全	专业课	现代信号处理、网络信息论
		任选课	宽带无线通信与物理层安全、网络编码
	网络安全	专业课	复杂网络理论、网络安全理论与技术、安全协议理论
		任选课	无线网络安全技术、网络攻防概论、物联网安全
	系统安全	专业课	可信计算、操作系统安全、代码安全与漏洞分析
		任选课	数据库安全、Web 安全、移动终端安全、安全管理与风险评估、数字取证、虚拟化安全
	数据与信息安全	专业课	隐私保护技术、信息隐藏、数据挖掘与知识发现
		任选课	大数据分析技术、云计算数据安全、内容安全技术

北科大计通学院已经对研究生开设通信网安全理论、可信计算与信息安全新技术、密码算法与协议、网络与信息安全技术、移动通信技术与应用、机器学习、深度学习、移动互联网、计算复杂性理论、信息安全前沿讨论、信息论与编码理论、数据挖掘与知识发现、大数据技术等课程，数理学院也开设了基础代数、数论、组合数学，分析上图可知，针对通信网络安全方向专业硕士生课程，如何选择课程，需要增加开设哪些课程，依据基于产出的教育模式（OBE， outcomes-based education）的理念，首先应该确定学生在毕业时应达到的能力要求，也就是培养目标，并依据这一目标来组织教学过程，包括课程和实践环节。美国工程教育认证协会全面接受了 OBE 的理念，并将其贯穿于工程教育认证标准的始终。

在教学过程中改革授课方式和考核机制。应积极采用翻转课堂、任务教学等方式，激发学生主动学习，发挥特长。改革课程考核的方式，淡化期末考试考核，增加课程过程中形成性评价考核方式，以考核为导向引导学生注重解决问题能力的培养。

在课程体系之外，还应设置相关的教学环节 使学生得到标准要求的能力训练,包括学术活动（要求听取学术报告、做学术报告）、科研实践（参加纵向、横向科研项目，或者在企业工作岗位上工作 1 年以上并解决实际工程问题）、学术论文（在网络空间安全相关领域学术会议和学术期刊上发表得到同行评议认可的学术论文）、学位论文（论文选题应为本学科前沿，对国民经济、科学技术发展具有重要的理论意义和实用价值）。

与相关企业共建实践基地，联合完成对研究生的指导。 在学校课程教学中，也应聘请业界的资深专家和 工程师承担一定比例的教学任务，使人才培养更有针对性。

3.1.1.2 导师在指导中培养研究生科研能力策略

导师的水平不单单表现为学术上的造诣，而且表现为培养研究生的卓有成效的方法和风格。导师主要通过指导、引导和建议来提高研究生的学术水平。 指导是指从研究计划的制定、课程的修习到论文选题、 写作和答辩导师都对学生予以适当的、适时的指导；引导是指在研究方向上尤其是随着研究的深入在出现多个研究方向时导师凭借自己的知识和研究经验对研究生进一步的研究予以正确引导使之少走弯路尽可能快捷地按培养计划完成任务；建议是指导师在整个指导过程中主要是对研究生提出建议而不是命令或指示。导师的主要任务是向研究生介绍本学科的前沿问题,使他们的学位论文有很高的起点。导师特别重视研究生科研能力的培养,要求研究生加入自己主持的有关课题中,参与实际的研究工作,在研究实践中培养研究生的科研能力。

导师一般只负责对研究生的学位论文工作进行学术指导。在撰写论文的前期，导师的职责之一是保证研究生的题目不仅界定明确，而且易于处理。对一些本质上不易界定的

主题规定一个界限。对于撰写的学位论文从内容到格式都有严格要求。如果导师认为不合要求往往会要求其反复修改直到满意为止。在修改时导师会告诉学生论点不够周延，但绝不会告诉学生该如何去周延，连要再查哪些书也不提示，全凭学生自己去思考和动手。

美国研究生的指导实行导师制与指导委员会制相结合的指导方式；英国研究生培养导师一般由系主任指定实行双导师制，主要导师水平高工作忙，只负责对研究生作原则指导，并为研究生的研习提供方便条件，次要导师资历虽浅，但学术思想活跃，有能力更有时间对研究生进行具体指导；德国成立以跨学科课题研究为依托的研究生院，让研究生受到多方面的指导和训练。通信系部分课题组成员研究方向不同，没有合作，也影响了研究生的学习机会和能力提高。

申请人在对研究生的指导过程中，为学生选好论文，并且安排学生讲解交流这些论文，自己也看了大部分论文，但是学生没有按照这一系列的论文思路深入研究，而是选择这系列论文的主要框架，换了一个小技术，这样完成学位论文，他说系列论文的其他技术也试了，就这一个小技术成功了，然后学位论文的评审意见也比较好，最后答应答辩后写出论文，但出去工作好几个月，也没有写论文。实际上他做的科研工作，创新很弱，并且是在自己笔记本电脑上做的实验，没有用服务器，发表出来价值不高。

科学素养的培养要注重培养学生尊重科学知识的原始创新，尊重各国科学家的付出与贡献。尊重原始创新是激发更大科技创新的内生动力，对扩大科技视野、提高科技创新起到潜移默化的作用。要指导学生在解决实际问题过程中寻求科技创新与突破，做出解决重大实际问题的高水平学术成果。

导师在指导研究生时，如果不能密切合作，效果很难好，所以导师选学生是一个重要环节，要求学生向导师提交研究计划书是关键的一环，因为从中既可以分析申请者是否具备必需的研究素质和潜能，又可以了解其研究兴趣，此外也可以基本预知其写作能力，以作为日后针对性培养的依据。

3.1.1.3 研究生论文写作规范问题的分析与改进培养模式

学术写作是学术训练的途径与形式，也是研究能力的外化过程与体现。但是，研究生学术写作尤其是学位论文写作中却存在诸多规范问题，如论点表达不规范，摘要无法承担相应职责，文献综述难以呈现已有研究成果与本研究之间的联系与区别，问题呈现不清、问题与原因杂糅或大而无当的原因分析，得出常识性结论，等等，这些都是研究生学位论文中的典型规范问题。这些问题不仅制约研究生学位论文的品质提升，还影响到学位申请者的后续发展。造成这种问题的主要原因在于研究生阶段的训练不够充分，即研究生培养过程中过度重视确定性的明确知识而忽视不确定性的默会知识（默会知识是只能在解决问题过程中以实践或反省的方式获得的知识），导致学生问题意识淡漠、批判性思维能力弱、写作水平低等，使得研究生在学习过程中应该解决的问题没有被解决，最终呈现在学位论文中。为改变这种情况，需要改变研究生的培养方式，即帮助研究生在解决问题的过程中获得应用知识的默会知识，实现研究生由学习主体向知识主体的转变，强化研究生的写作训练，保证研究生写出规范且富有思想性的学位论文的同时，通过知识的更新实现研究生培养质量的提升。

3.2.2 时间计划

2023.1-2023.12 建立适合在通信工程系培养的通信网络安全方向的专业研究生的课程体系 and 导师在指导中培养研究生科研能力策略并实施，分析研究生论文写作规范问题，并据此改进研究生培养模式并实施，投稿会议或期刊论文；

2024.1-2024.12 根据实施效果和存在的问题，进一步修改导师在指导中培养研究生科研能力策略，进一步分析研究生论文写作规范问题，并改进研究生培养模式，撰写期刊论文，提交结题报告。

4. 项目预期成果和效果（包括成果形式、应用范围、受益学生数等）

4.1 项目预期的成果

本课题研究生论文写作规范问题的分析,获取默会知识,改进研究生培养模式,以此为主题在核心期刊发表一篇教学论文,在 EI/SCI 检索的国际会议或期刊上发表一篇教学论文,以及结题报告。

4.2 项目预期效果

本课题分析了通信工程系通信网络安全方向专业硕士生课程体系和培养模式,改进研究生的学风和科学精神素质培养,将为国家培养更多网络空间安全人才。

5、项目创新点

1) 本项目分析论点表达不规范,摘要无法承担相应职责,文献综述难以呈现已有研究成果与本研究之间的联系与区别,问题呈现不清、问题与原因杂糅或大而无当的原因分析,得出常识性结论等研究生学位论文中的典型规范问题,改变研究生培养过程中过度重视确定性的明确知识而忽视不确定性的默会知识的现象,提升研究生对问题的敏感性,培养研究生批判性思维能力和逻辑推理能力,使他们在应用知识解决问题的过程中获得默会知识,提高论文的写作水平,并在论文写作中更新或创造出新知识,为未来学习和工作奠定良好基础。

2) 分析了通信工程系通信网络安全方向专业硕士生课程体系和选课方法,总结了指导该研究方向专业硕士生开展科研的策略,强调科学素养培养的重要性。

四、经费预算

支出科目	金额(元)	计算根据及理由
差旅费	2000	参加会议
会议费	8000	会议注册
出版/文献/信息传播 /知识产权事务费	8600	发表论文复印等
设备费	0	
材料费	0	
劳务费	0	
专家咨询费	0	
人员绩效 (<40%)	11400	绩效
总计	30000	

五、审批意见

项目负责人

本人保证项目申请书填报内容真实。若获准立项，本人将严格按照本表填写内容，按时完成工作计划，按要求报送总结等相关材料。遵守学校相关规定，如有违反，本人将承担相关责任。

项目负责人：

黄旗明

2022 年 10 月 12 日

学院意见

主管院长：

(公章)

年 月 日