

浙江省研究生教育学会

教育成果奖成果报告

教育研究类

教育实践类

成果名称：“创新引领、科教一体”电子信息研究生培养
模式改革与实践

成果完成人：王瑞琴、张永、吕欢欢、张雄涛、张伟、朱绍军

成果完成单位：湖州师范学院、浙江大学湖州研究院

成果起止时间：2019.9 - 2024.4

申请时间：2024 年 4 月 20 日

浙江省研究生教育学会制

“创新引领、科教一体”电子信息研究生培养模式改革与实践

1. 成果简介

习近平总书记在全国研究生教育大会上指出，研究生教育在培养创新人才、提高创新能力、服务经济社会发展、推进国家治理体系和治理能力现代化方面具有重要作用。我校是一所具有鲜明应用特色的地方性综合大学，电子信息专业所在学科“计算机科学与技术”为浙江省一流学科（A类），学校肩负着培养电子信息类创新人才和服务地方应用型人才的使命。

本成果是我校电子信息研究生培养模式改革的五年探索与实践，提出了“研学助长、注重实践、开拓创新”的研究生培养理念，实现了“创新引领、科教一体”协同育人研究生培养模式，探索出“以教导学、以研促教、以研助学”的研究生培养途径，形成一套行之有效的科教一体化研究生培养体系（图1），切实提高了电子信息研究生的创新实践能力。

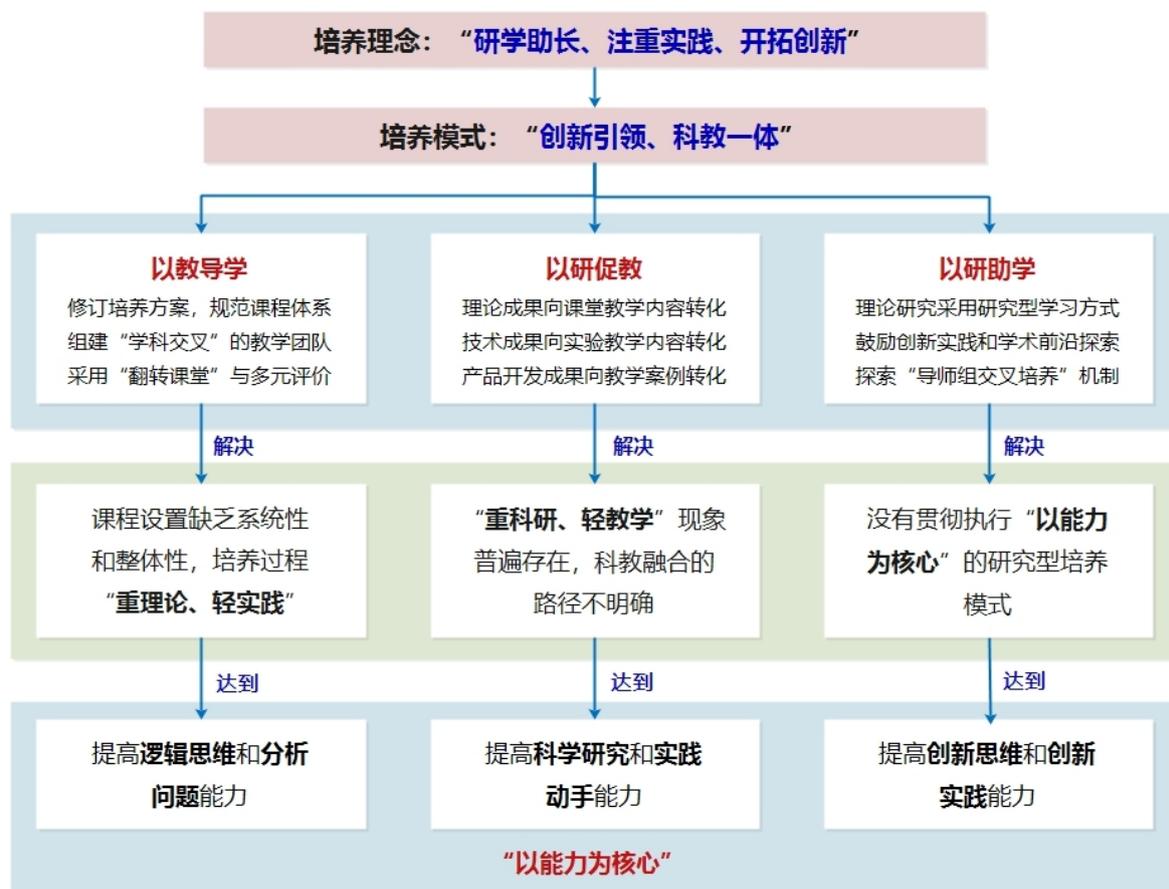


图1 科教一体化研究生培养体系

2. 主要解决的教学实践问题

(1) 课程设置缺乏系统性和整体性，培养过程“重理论、轻实践”，难以满足创新型人才的培养需求。

受本位思想的影响，电子信息研究生培养方案中的课程设置比较狭窄，局限于计算机科学与技术学科范围内，缺乏系统性和整体性，不同课程的教学内容相互重复，甚至出现“因人设课”的现象。教学过程“重理论、轻实践”，培养的研究生“眼高手低”、实践动手能力薄弱，无法满足电子信息产业对于应用型、复合型、创新型人才的需求。

(2) “重科研、轻教学”现象普遍存在，科教融合的路径不明确，停留在“喊口号”上而没有真正落地。

高水平的研究生教育首先要把好教学关，给学生打下扎实的理论基础，然而“重科研、轻教学”的现象目前普遍存在，因为学校的科研成绩直接影响其在学界和社会的地位，教师的薪酬和职称评定也与各项科研指标直接挂钩，科教融合只停留在表面上而没有真正落地。因此，探索科研向教学的转化以实现“科研反哺教学”是研究生培养过程中亟需解决的问题。

(3) 没有贯彻执行“以能力为核心”的研究型培养模式，研究生的自主创新意识和创新实践能力不强。

受限于学校的办学条件和师资力量，地方本科院校科教融合一体化培养机制不健全，没有贯彻执行“以能力为核心”的研究型培养模式。在理论研究、项目实践、自主学习过程中没有充分发挥研究生的主观能动性，研究生的创新思维和创新能力不强。因此，如何在研究生培养的全过程中贯彻执行“以能力为核心”的培养模式是一个值得思考的问题。

3. 解决教学实践问题的方法

(1) 以教导学，夯实理论基础，提升逻辑思维和分析问题能力。

①修订培养方案，规范课程体系，优化知识结构

修订电子信息研究生培养方案，设置具有层次性、连续性、系统性的课程体系结构，第一层是全校性公共课，第二层是学科基础课，第三层是专业学位课，第四层是全校公选课和专业选修课，第五层是跨专业选修课和实践技能课。选择高级人工智能、机器学习与模式识别，数据挖掘技术与实践、大数据分析与应用、高级算法分析与设计这五门课程组建电子信息核心课程群（图2），教学内容与知识点包括本学科内的基础理论、研究方法论知识、系统的专业知识和多学科前沿知识，注重各课程教学内容间的衔接，建立完整、系统、全新的知识体系。

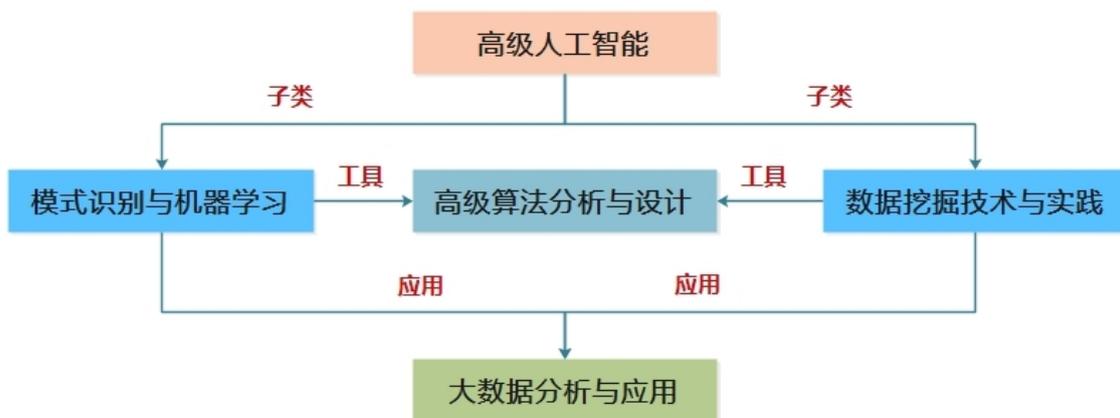


图2 电子信息核心课程群

②组建“学科交叉”教学团队，开展分类教学

电子信息研究生的很多专业课程（如：数据挖掘技术与实践、电子商务与情感分析、博弈论与机械设计等）都具有学科交叉的特性，学校鼓励跨学校、跨学科、跨专业组建教学团队，实行分类教学。我校电子信息专业下设智能信息处理、电子商务、智慧教育三个研究方向，教师团队由来自浙江大学、湖州师范学院理学院、信息工程学院、经济管理学院、安定书院/创新创业学院的教师组成，将师资的学术力转化为指导力，鼓励教师积极进行课程教学改革和创新，提高指导能力。对于学科交叉类课程，积极开展主题式教学、跨学科项目等，使不同学科的知识相互融合，呈现出更加丰富的教学内容，培养研究生的跨学科思维能力。

③采用“翻转课堂”教学模式和多元化评价机制

项目组依托“浙江省研究生课程联盟”创建课程网站（图3），在教学过程中积极推行“翻转课堂”教学模式（图4），鼓励研究生多学习、多思考、多实践。课前布置学习任务，学生通过观看教学视频、翻阅教材、查阅网络资料等方式完成基本知识点学习；回到课堂上进行知识分享与汇报，辅以课堂练习、在线评测、研讨辩论等环节加强学习效果；课后布置拓展性学习任务，以项目实践为主。



图3 课程网站建设

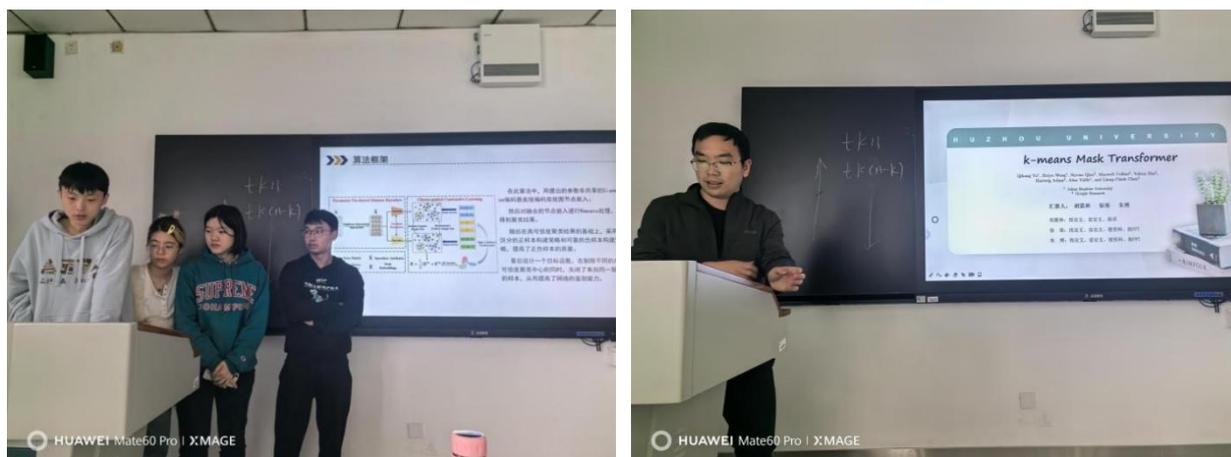


图4 “翻转课堂”教学

依托课程网站，采用“理论+实践、线上+线下”的多元化评价机制，对学生学习过程中的综合表现进行评价。实践性较强的课程采用“项目式考核”机制（图5），教师确定考核目标与内容，给出项目选题和每个选题的具体任务，学生经选题、立项、实施完成选定的项目，并对项目成果进行汇报展示，通过教师评价、学生自评、学生互评等方式核算最后成绩。

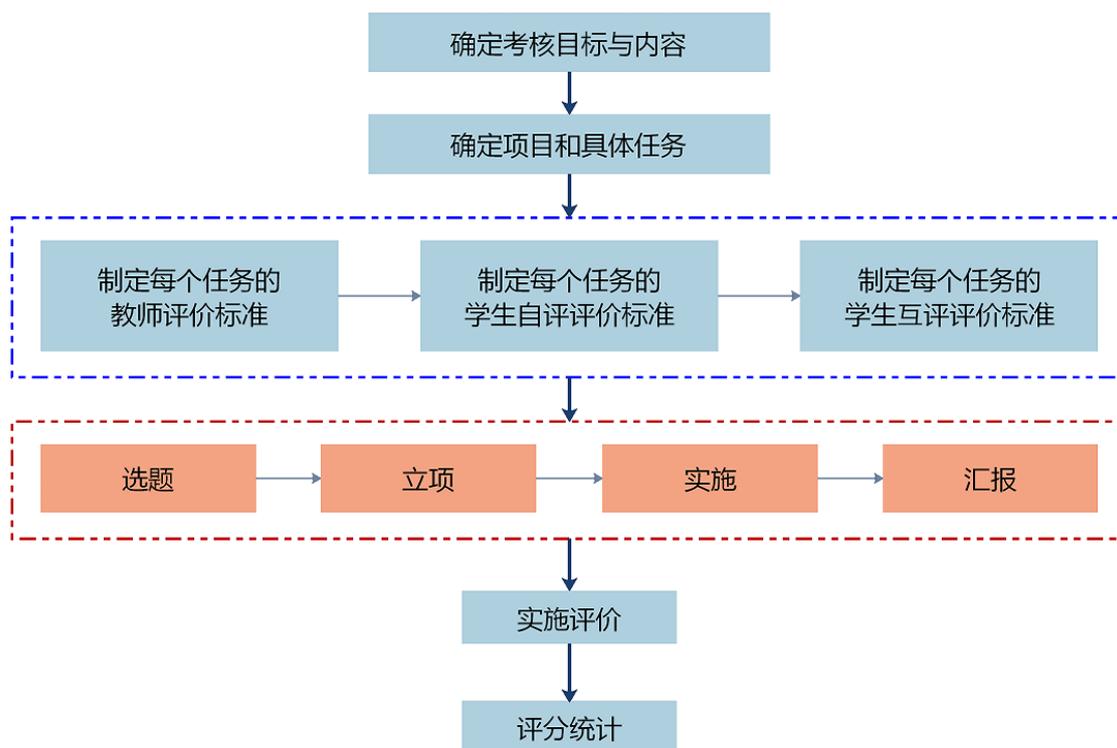


图5 “项目式考核”机制

(2) 以研促教，实现科教融合，培养科学研究和实践动手能力。

①理论成果向课堂教学内容转化，促进知识体系创新

扎实的学科素养是研究生开展创新研究与实践的重要基础，宽厚的知识储备是激发创新思想和知识迁移的重要土壤。理论研究是知识创新开发与更新的重要基础，将理论研究成果以研究生教材、课程的形式予以呈现，是对相关学科知识进行传播的重要途径。在研究生课堂教学内容中，将最新理论研究成果中的新观点、新技术、新方法及时融入教学教案、教材中，丰富教学资源，增强教学内容的学术性和前沿性，为研究生开展科学研究、解决关键“卡脖子”问题做好充分的知识储备。

②技术成果向实验教学内容转化，加强创新能力培养

培养研究生乐于创新的求知旨趣、建立开创未知世界的知识驱动是研究生教育的重要环节。技术开发是新的科研成果应用于生产实践的过程，该过程系统反映了学科前沿的专业知识。将技术成果转化为实践教学内容，与实验教学内容的关键知识点进行系统整合，使实验教学充分体现实践性、综合性、系统性、开创性及创新性的特色，促进科研与学术之间的良性互动，提高创新和应用实践的质量，实现实践探索和创新能力的塑造与养成。

③产品开发成果向案例教学转化，重视实践能力培养

研究生教育在使学生系统建立知识体系、掌握科研方法的基础上，更重要的是培养研究生独立从事科学研究与创新实践的能力。教师在承担各项科研项目过程中，将科研成果转化成案例，应用于课堂并上升为案例教学，充分吸收学生参与调研、资料收集、模型设计、产品研发等过程，结合真实“情境”开展相关教学与研究指导，使学生“学中做、做中学、边学边做”，做到“做学合一”，有效促进研究生专业实践能力的培养与提高，真正在实践应用中将知识融会贯通，创新、创造推动社会进步与发展的实际价值。

(3) 以研助学，实现研学助长，培养创新思维和创新实践能力。

①理论研究采用“研究型学习”方式，培养科研能力和创新精神

研究生教育与其它层次教育的不同点在于“研究”，研究生的整个培养过程就是在学习中研究、在研究中学习。研究生的学习内容是在导师的指导下，自主确定的研究课题，学习方式是敏锐地发现问题，主动地提出问题，积极地寻求解决问题方法，探求结论的自主学习的过程。电子信息研究生的理论研究过程以模型和算法分析为主，在理解模型架构和算法原理的基础上，对模型和算法的性能和复杂度进行分析，确定其功能缺陷与性能瓶颈，并提出相应的改进方案，培养科研能力和创新精神。

②鼓励创新实践和学术前沿探索，提出“第二张成绩单”激励引导机制

以“科教融合”为路径，以“大平台、大项目、大团队”为载体，通过卓越的科研带动人才培养，鼓励研究生进行自主探索与实践。对科学素养和实践创新能力进行评价，量化记录研究生学科竞赛、创新创业实践等活动，形成“第二张成绩单”，“第二张成绩单”与学生评奖评优和毕业挂钩，形成激励引导机制，促进一二课堂融合，使研究生得到全面发展。此外，利用科研平台优势，将研究生纳入教师的科研项目活动中，引导研究生准确把握学术前沿动态、探索前沿科学问题并进行实验验证，切实提高创新思维和创新实践能力。

③突出科研导向激励，强化科研过程指导，探索导师组交叉培养机制

在学校创新创业项目等激励制度基础上，增设学院激励制度，对电子信息研究生科研活动进行全覆盖式资助，包括研究生科研项目资助、研究生高水平论文发表后期资助、研究生学术活动资助等。充分发挥导师群体和学术团队在学科内、跨学科间的指导作用，保障研究生的有效指导，设立导师组，导师组由3-5位相同或相近专业方向教师组成，其中至少包括一位教授作为导师组组长，同时吸纳具有高水平科研能力、良好师德师风和宽广国际视野的年轻教师加入。导师组按照研究生培养方案要求制定、落实研究生培养计划，指导组内研究生完成各培养环节，切实提高研究生科研能力，产出原创性、高水平科研成果。

4. 成果的创新点

(1) 以“创新引领、科教一体”育人观为指导，提出了“研学助长、注重实践、开拓创新”的研究生培养理念。

研学助长：以“科教融合”为路径，以“大平台”、“大项目”、“大团队”为载体，通过卓越的科研带动创新人才培养，引导研究生发挥主观能动性，探索学术前沿问题，培养科研能力和创新精神。

注重实践：在系统建立知识体系、掌握科研方法的基础上，重点培养研究生独立从事科学研究与创新实践的能力，在宽厚知识的基础上形成独立思考、躬行实践的能力，产生更多更好的原创性研究成果。

开拓创新：通过推动理论研究成果转化为课堂教学内容、技术开发成果转化为实验教学内容、产品开发成果转化为案例教学等举措，不断进行研究生培养模式改革的创新与突破，提高科技创新的“续航力”。

(2) 创建了以能力为核心，“以教导学、以研促教、以研助学”研究生培养新模式，率先提出并实施“项目式考核”、“第二张成绩单”等举措。

以教导学：通过修订培养方案、规范课程体系、构建核心课程群、组建“学科交叉”教学团队、改革教学模式与考评机制等举措夯实理论基础，实践环节实施“项目式考核”，培养“明体达用”的创新型人才；

以研促教：将理论成果向课堂教学内容转化，促进知识体系创新；将技术成果向实验教学内容转化，加强创新能力培养；将产品开发成果向案例教学转化，重视实践能力培养；通过以上措施实现“科教融合”；

以研助学：“研”字当头，将“研究型学习”贯穿研究生培养过程始终，通过理论研究、创新实践、学术前沿探索培养创新思维和创新能力；率先提出并实施“第二张成绩单”激励引导机制，促进研究生全面发展。

5. 成果的推广应用效果

(1) 研究生培养质量显著提升

始终贯穿“以能力为核心”的指导思想，研究生培养质量得到明显提高。近2/3的电子信息研究生参加了学科竞赛和科创项目，近三年在“挑战杯”、“蓝桥杯”、“互联网+”等大学生科技创新大赛中获国奖35项、省奖30项，承担省校级研究生科研项目52项、创新创业项目44项，发表学术论文258篇，其中SCI、EI检索105篇，授权发明专利11件，取得软件著作权287项。

(2) 研究生报考人数逐年递增

研究生报考人数逐年递增，电子信息研究生2019年开始招生，当年报考人数不足30人，2024年报考人数达到470人、调剂人数1300多人，报考人数的增长与我校研究生培养质量的提高是密不可分的。近年来，许多省内外院校积极与我校签订研究生合作培养基地计划，源源不断地向我校输送高质量的第一志愿考生，与我校联系与咨询的本科毕业生络绎不绝，这些都是我校研究生培养的口碑效应产生的校果。

(3) 研究生就业情况乐观向好

我校电子信息研究生就业率高达97%，就业单位包括腾讯、大华股份、吉利汽车等大型企业，以及浙江大学湖州研究院、嘉兴大学、湖州师范学院、绍兴文理学院、湖州学院等科研院所和高校，呈现出就业单位“规模大、实力强、前景好”的特点，平均年薪15万元，在同类院校中处于领先地位。还有一部分研究生考取了吉林市税务局、威海市税务局、湖州市公安局、泰州市交通运输局等机关公务员，选择继续深造的研究生进入阿姆斯特丹自由大学、杭州电子科技大学、贵州大学等知名院校攻读博士学位。已毕业的研究生在工作中表现出来的实践创新能力受到用人单位的一致好评，在当地形成供不应求的局面。

(4) 推广示范和辐射作用广泛

电子信息研究生培养过程中产生了大量的优秀教学案例，其中4项入选中国专业学位案例中心、19项入选省级教学案例，入选总数位列全省同类高校前列。2022年6月14日，《湖州日报》以“湖州师范学院计算机科学与技术学

科——彰显发展数字经济的高校力量”为题，整版报道我校计算机科学与技术学科建设成效。2024年3月，我校“寻迹汉字”研究生团队开发的“汉字时光机”成功帮助阿克苏地区的10万名农牧民学会了国家通用语言文字的日常用语和常用字，收获众多点赞，引起广泛的社会影响。2023年，由项目组成员参与完成的“以开放教育生态为抓手的地方师范院校攻克人才培养的改革与实践”获国家级教学成果二等奖。



本成果辐射我校多个理工科硕士学位点以及省内外30多所兄弟院校，得到浙江大学、江南大学、中国科技大学、浙江工商大学等高校专家学者的一致认可，内蒙古农业大学、浙江科技大学、浙江财经大学等兄弟院校借鉴采纳我校人才培养经验，取得了显著成效。浙江大学、英国剑桥大学、悉尼科技大学等50多所高校和华为、微软等100多家企业来我校交流研讨，产生了良好的社会影响。