

产教融合视域下电子信息专业学位研究生 创新实践能力培养模式研究

高强, 刘俊杰, 宋雨, 吉月辉

天津理工大学 电气工程与自动化学院, 天津 300380

摘要 : 研究生是高等院校推进科技创新的主要力量, 其创新实践能力培养至关重要。针对地方高校电子信息(控制类)专业学位研究生的特点, 基于产教融合视域, 从培养模式总体框架、创新实践课程体系、构建研究生创新实践基地、校企合作协同育人机制、实施效果等方面展开论述, 通过具体实践证明, 此培养模式可激发学生的创新实践兴趣, 培养学生的创新能力和实践应用能力。

关键词 : 产教融合; 电子信息; 教学改革; 创新实践

Research on Training Mode of Innovative Practical Ability of Graduate Students in Electronic Information Major from the Perspective of Integration of Production and Education

Gao Qiang, Liu Junjie, Song Yu, Ji Yuehui

School of Electrical Engineering and Automation, Tianjin University of Technology, Tianjin 300380

Abstract : Postgraduates are the main force to promote scientific and technological innovation in colleges and universities, and the cultivation of their innovative practical ability is very important. Aiming at the characteristics of graduate students majoring in electronic information (control) in local universities, based on the integration of production and education, this paper discusses the overall framework of training mode, innovative practice course system, construction of graduate innovation practice base, school-enterprise cooperative education mechanism, implementation effect and other aspects. Concrete practice proves that this training mode can stimulate students' interest in innovative practice. Cultivate students' innovation ability and practical application ability.

Keywords : integration of production and education; electronic information; teaching reform; innovative practice

创新不仅是国家发展战略的重要组成部分, 更是推动各项事业进步的基础。研究生在高等院校中是科技创新的主要推动力量^[1-3], 因此, 培养研究生的创新能力显得尤为重要。尤其是在“中国制造2025”^[4]“大数据与人工智能”^[5]“智能制造”^[6]“互联网+”^[7]等国家战略背景下, 控制类研究生不仅需要具备高水平的学术背景, 更应具备强大的创新实践能力。目前天津理工大学在培养电子信息(控制工程)硕士专业学位研究生的创新实践能力方面仍面临一些挑战, 未能完全满足经济和社会发展的需求。因此, 在产教融合的视角下, 开展电子信息(控制工程)研究生的实践创新能力培养, 具有重要的教育意义和现实意义^[8-10]。

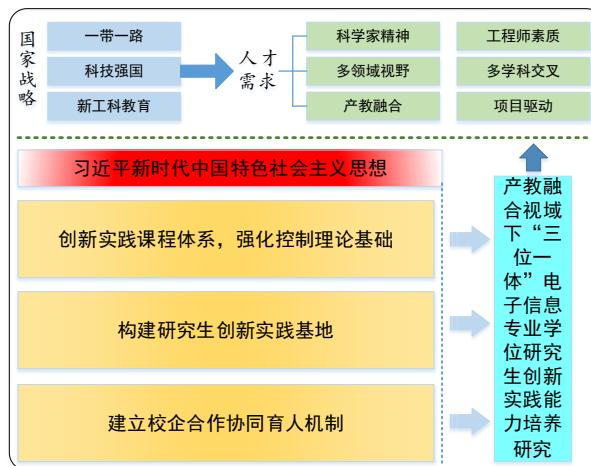
近年来, 硕士研究生招生规模逐年提高, 2010—2019年, 硕士研究生招生规模年均增幅达6%, 随着招生规模的扩大, 部分高校在全日制硕士研究生实践能力、创新能力培养等方面的不足日渐凸显, 如导师缺少专业实践背景, 课堂教学以理论教学为主, 缺少案例教学、实践教学, 研究生实践基地少、企业参与度低等。针对以上问题, 国内高校和学者纷纷开展研究生创新实践能力培养的相关研究。2018年, 广东工业大学开展了“三全育人”理念下创新型控制科学与工程研究生培养模式探索与实践^[11]。2024年, 福州大学物理与信息工程学院进行了电子信息类专业学位研究生产教融合培养模式的探索与实践^[12]。

本项目通过建立产教融合视域下“三位一体”电子信息专业学位研究生实践创新能力培养模式。通过充分利用专业背景和校企创新平台的优势, 围绕“科学、技术与工程”的有机结合, 针对当前学校控制学科专业学位研究生在文化教育、思想政治教育薄弱、工程实践能力不足以及多学科交叉融合不够深入等问题, 结合学院的实际情况进行深入研究。以项目驱动和理念创新为导向, 推动控制学科研究生人才培养的改革, 致力于培养具备卓越实践创新能力的复合型应用与创新人才。

基金项目: 天津理工大学研究生教育教学改革研究项目(ZDXM2202), 天津市普通高等学校本科教学质量与教学改革研究计划重点项目(A231006001)。
作者简介: 高强(1968-), 男, 天津人, 教授, 博导, 研究方向: 智能系统控制理论、复杂系统建模与控制。

一、培养模式总体框架

本项目紧紧围绕“立德树人”根本任务，以“京津冀协同发展”国家战略人才需求为出发点，以地方高校工科高层次复合型人才培养的探索与实践为主线，面向控制学科下电子信息专业研究生的创新实践能力培养，以“夯实控制理论基础、培养实践技能、强化创新能力”为着眼点，研究生创新实践课程体系、创新实践基地、校企合作协同育人机制创新与实践能力培养体系，建立具有电子信息专业特色的研究生创新实践能力培养模式，如图1所示。



> 图1 产教融合视域下电子信息专业学位研究生创新实践能力培养模式

项目围绕智能控制和智能系统领域，为控制工程研究生设置了智能控制导论、系统辨识与自适应控制、小波分析、控制系统数字仿真、创新实践等多种课程，在掌握控制系统和智能系统相关基础理论的基础上，依托科研团队及学术骨干，以控制理论应用和脑机接口智能系统为主要研究方向，组织控制工程研究生开展研讨式、项目式、案例式的科研活动，实现科研反哺教学的积极作用，强化提升研究生创新的控制理论基础，加强研究生对控制理论与应用之间联系的深入理解。

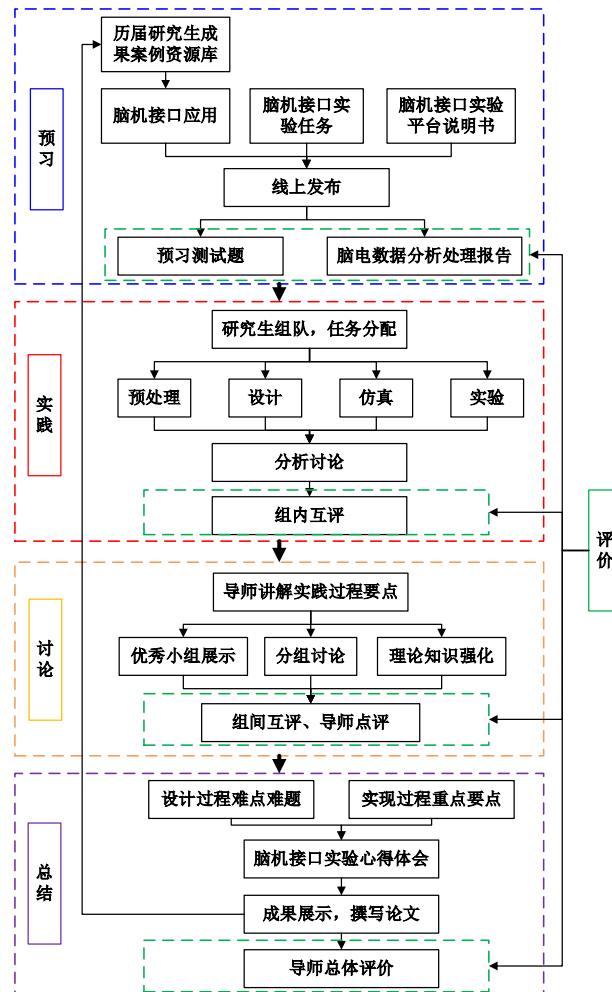
研究生培养团队导师骨干成员，实行研究生“讲授+讨论+实践”三模式培养方式。导师通过讲授专业基础理论知识，引导研究生了解脑机接口与智能系统的概念、基本原理和典型应用。研究生可通过阅读导师发布的脑机接口问题背景案例及实验任务书，明确具体的实验任务，了解实验所需的基础理论知识，如图2所示，经过“预习→实践→讨论→总结”4个阶段，最终完成科研论文、专利等成果的产出，达到创新实践动手能力的提升。研究生学习成果均汇总到历届研生成果案例资源库，为后续研究生学习提供已经具备的相关研究基础或成果。

二、构建研究生创新实践基地

项目围绕脑机接口智能系统与飞行控制研究方向，依托电气工程与自动化学院脑机接口与人机交互实验室，构建电子信息专业学位研究生创新实践基地，研究生在完成相关研究生课程后，定期在创新实践基地开展科学研究活动，取得许多研究成果。

三、建立校企合作协同育人机制

研究生培养团队与国家电网公司、国网天津市电力公司电力科学研究院、中国海洋石油集团天津采油公司、天津三源电力集团有限公司、天津友发管道科技有限公司、天津三源电力智能科技有限公司、天津艾威克自动化技术有限公司、天津杰泰高科传感技术有限公司、天津市计量监督检测科学研究院、博睿康科技（常州）股份有限公司等开展项目合作，并就电子信息专业学位研究生培养模式开展洽谈共建，建立校企合作协同育人机制。在电子信息专业学位研究生培养模式开展洽谈共建的基础上，聘请企业工程师作为电子信息专业学位研究生企业导师，进一步提升研究生创新实践能力和项目参与能力。



> 图2 产教融合视域下电子信息专业学位研究生脑机接口实践过程

四、实施效果

通过建立产教融合视域下电子信息专业学位研究生创新实践能力培养模式，基于相关成果，进行研究生科研创新实践项目相关课题的申报工作，2022年和2023年，分别获批天津市市级研究生科研创新实践项目5项、天津理工大学校级研究生科研创新实践项目4项。授权国内发明专利《一种血管介入手术机器人的从端导管和导丝递送装置》国际PCT专利《ULTRASONIC EXCITATION

CIRCUIT》。以脑机接口与智能系统科研方向为例，研究生在熟练掌握脑电设备使用的基础上，可开展具有实际市场需求和项目背景的科研项目研究与开发，实现脑机接口智能系统与控制理论的融合应用，效果显著。

五、结束语

本项目面向国家大型工业战略需求和产业发展升级对复合型

创新工程人才的迫切需求，通过建立电子信息专业学位研究生创新实践体系、构建研究生创新实践基地和建立校企合作协同育人机制，充分发挥专业背景优势、课程交叉融合优势和校企平台合作优势，旨在培养具有先进控制理论基础，掌握自动控制领域专业知识，能正确分析专业领域遇到的复杂工程问题，具有较强的实践创新和持续学习能力的复合型应用人才。

参考文献

- [1] 李伯群, 范璇, 姜冠杰. 面向应用型人才培养的《系统辨识与自适应控制》课程教学改革研究 [J]. 高教学刊, 2020, 30: 138-140.
- [2] 郑家广. 产教融合视角下新时代高校应用型人才的培养路径——《新时代高校产教融合人才培养模式研究》评介 [J]. 高教发展与评估, 2024, 40(06):2.
- [3] 朱丽. 命运共同体视域下产教融合实践教学体系构建研究 [J]. 高教学刊, 2024, 10(32):92-95.
- [4] 韩斐. “中国制造2025”背景下汽车制造专业大学生就业路径展望 [J]. 内燃机与配件, 2024, (20):116-119.
- [5] 丰雪, 宋贊, 于淼, 等. 人工智能视野下教育教学体系重构探析 [J]. 当代教育理论与实践, 2024, 16(05):19-24.
- [6] 霍悦. 引领“工业4.0”装备智能制造主攻号角吹响 [N]. 中国工业报, 2024-10-28(010).
- [7] 杜宝祯, 曾佳, 周明德, 等. “互联网+”背景下电子信息类创新创业型人才培养模式研究 [J]. 科技风, 2024, (30):54-56.
- [8] 包建荣, 秦艺鹏, 刘超, 等. LSTM智能导向的电子信息实践教改探索 [J]. 实验技术与管理, 2024, 41(08):222-229.
- [9] 张曼, 周婉婷, 李蕾. 专业学位研究生工程能力培养理念与实践研究——以北京邮电大学电子信息(人工智能)专业为例 [J]. 工业和信息化教育, 2024, (09):70-76.
- [10] 金霞, 汤永利, 郭海儒, 等. 地方高校电子信息专业学位硕士培养影响因素及对策探讨 [J]. 高教学刊, 2024, 10(25):165-168+172.
- [11] 王哲男, 谢胜利, 周郭许. “三全育人”理念下创新型控制科学与工程研究生培养模式探索与实践 [J]. 课程教育研究, 2018, (10):227-229.
- [12] 杨晓丹, 柯颖莹, 李福山. 电子信息类专业学位研究生生产教融合培养模式的探索与实践——以福州大学物理与信息工程学院为例 [J]. 大学教育, 2024, (18):125-129.