

# 信息与通信工程交叉学科研究生培养体系的研究与实践

姜书浩, 张 勇, 张立毅

天津商业大学信息工程学院, 天津

收稿日期: 2023年1月11日; 录用日期: 2023年2月10日; 发布日期: 2023年2月20日

## 摘 要

跨学科交叉融合是科学研究的必然趋势, 而人才是这一领域顺利发展的关键。本文以信息与通信工程学科为例, 从研究生跨学科交叉融合的培养目标、培养模式和培养体系三个层面研究和实践建设路径, 探索信息与通信工程交叉学科的研究生创新能力培养的有益路径。

## 关键词

学科交叉融合, 研究生培养, 信息与通信工程

# Research and Practice of Interdisciplinary Postgraduate Training System of Information and Communication Engineering

Shuhao Jiang, Yong Zhang, Liyi Zhang

School of Information Engineering, Tianjin University of Commerce, Tianjin

Received: Jan. 11<sup>th</sup>, 2023; accepted: Feb. 10<sup>th</sup>, 2023; published: Feb. 20<sup>th</sup>, 2023

## Abstract

Interdisciplinary integration is an inevitable trend of scientific research. The talent is the key to the smooth development of this field. Taking the discipline of information and communication engineering as an example, we study and practice the construction path from three levels of training

objectives, training models and training systems of interdisciplinary integration of graduate students in this paper. And we make a beneficial exploration to improve the quality of postgraduate training in the interdisciplinary discipline of information and communication engineering.

## Keywords

Interdisciplinary Integration, Postgraduate Training, Information and Communication Engineering

Copyright © 2023 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

## 1. 引言

随着以人工智能、大数据为代表的“智能+”信息技术的快速发展，促使新的数据处理方式和科学研究方法不断涌现，冲击着传统的社会经济、科学技术等领域的发展模式，新的、复杂的科学技术问题呈现出多学科交叉融合的特点，仅依赖单一学科的知识、理论和方法无法独立解决，学科交叉融合、创新研究方式称为当下科学研究的必然趋势[1]。创新性科学研究的根本离不开人才的培养，因此培养学科交叉融合的创新型人才是高校教育，特别是研究生教育的首要任务。

如何变革现有研究生的单一学科培养模式，合理的制定多学科交叉融合的培养目标，构建符合该培养目标的课程体系，培养具备解决综合性、复杂性问题的学科交叉创新人才，是目前高等院校研究生教育共同需要思考和解决的问题。

## 2. 培养现状

“信息与通信工程”一级学科主要从事各类电子信息与通信系统的理论、技术、方法及应用的研究，包括信息获取、变换、存储、传输、交换、处理和识别等，其主要理论和方法已广泛应用于国民经济与国防的各个领域。本学科与电子科学与技术、计算机科学与技术、控制科学与工程、仪器科学与技术等学科的研究领域密切相关。“信息与通信工程”一级学科研究各类信息从获取到传输再到处理的完成过程，其理论方法与当下人工智能、大数据、控制科学与工程、高性能计算、区块链等多学科相互交叉和渗透，形成了新的研究热点和方向，并且取得了很多颇具创新性的成果。总体来看，信息与通信工程与“智能+”相关学科相互交叉和融合是目前的重要科学研究方向和发展趋势，同时大大推进了科学技术的进步。

天津商业大学信息与通信工程一级学科结合学校冷链物流和现代服务业两个重点学科群方向，体现服务现代商业的学科特色，确定信号与信息处理、物联网与通信系统两个研究方向，并在两个方向的基础上设置通信信号盲处理、数字图像处理、物流信息处理、物联网通信与控制、多源信息融合五个研究内容。

其中信号与信息处理方向包括通信信号盲处理、数字图像处理和物流信息处理三个研究内容。通信信号盲处理主要针对信号盲均衡、盲分离、盲多用户检测、调制信号盲识别等进行研究；数字图像处理主要围绕医学图像的复原重建、数字遥感图像和三维图像处理等问题开展研究；物流信息处理重点研究物流配送、仓储布局的数学建模和优化求解问题。物联网与通信系统方向主要包括物联网通信与控制、多源信息融合两个研究内容。前者重点围绕物联网系统结构、互联机理和路由通信等展开研究。后者主要研究物联网多源数据获取和异构网络数据融合等问题。重点为特种物流(如危险品、冷链)、货运轨道运输

等商业物流领域应用提供科学依据和技术支持。

信号与信息处理方向的研究内容与人工智能、高性能计算的方向密切相关,研究方法涉及上述多学科的交叉融合,物联网与通信系统方向的研究内容与控制科学与工程、计算机科学与技术等学科交叉融合。因此作为“信息与通信工程”一级学科,无论在提升学科建水平还是提高研究生培养质量方面,学科交叉融合都是必由之路。

### 3. 信息与通信工程交叉学科研究生培养体系

不同高校,特别是地方高校人才培养受地方人才需求和和社会经济环境的影响而各不相同,研究生培养更是如此,因此学科的交叉融合需要结合学校特色定位和学院的研究生培养现状,参考国内高校的交叉学科研究生培养模式和课程体系,从培养目标、培养模式和课程体系三个层面研究优化路径和措施,提升信息与通信工程交叉学科的研究生培养质量。

#### 3.1. 以社会经济发展需求为导向, 结合学校特色定位和学院的学科特色, 合理选择交叉学科方向

信息与通信工程与其他学科的知识融合是科学研究和技术前进的必然要求和趋势,同时也是信息与通信工程相关交叉学科研究生培养的内在驱动力。因此,交叉学科培养方向应紧密结合国家战略需求和地方社会经济发展的要求,结合高校的特色定位,同时充分考虑学校学科群建设和学院的学科建设现状。因此,全面考虑科学研究前沿、国家与地方经济发展需求以及地方高校特色定位和学科建设基础等主客观因素,认真规划和选择本学科与其他相关学科的融合需求和特点,形成具备前沿性和特色的学科交叉宏观方向;同时要主动与计算机科学与技术、人工智能、大数据、高性能计算、区块链等“智能+”密切相关的学科交叉融合,充分利用和发挥信息技术的优势,创新的提出学科交叉的微方向,结合宏观和微观两个方向特点确定信息与通信工程类交叉学科复合型创新人才的培养目标。针对确定的人才培养目标,首先要考虑师资队伍的建设,聘任跨学科教师担任相关学科课程的授课教师,聘请科研水平和能力较高的跨学科教师担任研究生导师;其次研究生招生环节,要制定相关倾斜政策吸引具备学科交叉背景的学生报考和就读,为培养交叉学科的研究生奠定坚实基础。

#### 3.2. 以提升创新能力为出发点, 构建“厚基础、强交叉、重创新”的培养模式

科学技术发展的核心是创新能力,而人才是创新的根本,从高等教育的学历层次来看,研究生教育是培养创新性人才的主阵地;研究生培养的显著特征是以项目研究为载体的创新能力培养[2],而学科交叉融合是创新之源,对于研究生的创新能力培养发挥重要作用。随着以信息技术为代表的学科交叉融合的大环境的日益成型,传统的单一学科背景下培养的研究生在遇到复杂问题特别是学科交叉的复杂问题,其创新能力的局限性就更加显而易见了。目前的研究生培养模式主要是在学习本学科相关的理论知识体系的基础上进行学科内课题的科学研究训练,少量增加部分其他学科课程和实践,不具备学科交叉的科研环境,也没有形成真正的学科交叉融合的知识体系,创新能力培养具有较大的局限性。因此,本文提出一种构建“厚基础、强交叉、重创新”的培养模式,提升交叉学科研究生的培养质量。

##### 3.2.1. 培养深厚的信息与通信工程学科基础和核心课程的理论素养

基础和核心课程是学科内科学研究和学科交叉融合的基础,因此,培养过程中要求学生必须掌握本学科的基础理论和知识,形成深厚的学科基础素养。明确最低学分,强化课程考核,重视实践能力的培养。同时要在基础和核心课程中积极开展课程思政建设,培养学生的时代责任感和使命感,塑造学生严谨求实的科研态度,引导其形成正确的人生观和价值观,培养德才兼备的创新人才。

### 3.2.2. 强化学科交叉融合，培养宽口径应用型人才

充分发挥学校学科群建设特色的优势，依据培养目标的要求，合理设置交叉学科的课程，要强化学科交叉融合的广度和深度，为提升学生的综合能力和素质拓宽路径。信息与通信工程学科可以与理学、工学、管理学等多交叉学科融合，形成具有特色的多个交叉学科研究方向，为学生提供更加宽阔的科研空间和成长路径。

### 3.2.3. 研究课题体现学科交叉融合，重视创新研究能力的培养

有研究表明，诺贝尔奖获奖成果中有 41.02% 为交叉学科成果，特别是进入 21 世纪以来，跨学科成果占了获奖成果的半数以上[3]。因此，在导师队伍建设和研究课题选择时，更要重视学科交叉融合。研究生培养导师队伍建设是关键，要引导组建多学科背景的导师团队，鼓励实施研究生联合指导；学术交流和专业实践的选题立项时，鼓励学生探索多学科交叉融合的应用型题目，既符合本学科应用型人才的培养要求，也更有助于取得更具创新性的研究成果。

## 3.3. 拓广度、增深度、重方法，设计多交叉学科的培养体系

根据培养目标的要求，合理设计并构建符合培养模式的多交叉学科的培养体系，依据拓广度、增深度、重方法的原则设置课程体系和科学研究训练，依据多交叉学科的培养路径传授知识，重点强调研究方法的学习。

### 3.3.1. 拓展学科交叉融合的广度，开阔学生科学研究的视野

课程学习是研究生学习跨学科知识、掌握交叉学科研究方法最直接的途径[4]，课程设置中(主要是选修课)要增加交叉学科课程，充分利用学院和学校多学科专业师资的优势，增加研究生课程体系中的跨学科课程数目，建立跨学院、跨专业的选课制度，满足学生的选课需求，拓展学生的学术视野和综合素质。同时落实导师第一责任人的要求，准确把控跨学科选课的必要性和合理性，以灵活和可控方式保证培养目标和开拓视野的一致性。

### 3.3.2. 找准交叉融合的重点，增加研究的深度

研究生阶段的科学研究训练很少涉及多学科的综合应用，更多的是有限学科内的交叉融合，因此在开阔学生学术视野后，应该有重点的进行某学科交叉领域的深度研究和训练。研究生通过导师制定的跨学科课程的学习，对于相关学科的研究内容有了初步的了解，接下来导师应该引导学生确立研究的微方向，并进一步的深入学习和研究，为课题的立项做好前期的文献研究和基础知识储备。再者，工欲善其事必先利其器，对于计算机科学与技术、人工智能、大数据、高性能计算等在学科研究中必不可少的工具技能课程，也要相对重点的进行学习。

### 3.3.3. 学科交叉融合培养，重点是方法论的学习和训练

方法论是科学研究的核心工具，是跨学科通用的基本研究技能，对于研究生进行科研工作具有重要意义，特别在信息与通信工程与其他学科开展交叉学科科研中尤为重要[5]。首先，要在课程体系的设置中体现方法论，强化研究生的理论教育，培养深厚的理论基础；其次，要在科学训练和课题实践中突出方法论的应用，学习和掌握信息与通信工程与其他学科之间相互的原理应用和问题定义，在科学研究中实践跨学科交叉融合。

## 4. 结束语

跨学科交叉融合是科学研究的必然和必要趋势，培养具备交叉学科创新科研能力的人才是时代的要求，很多高校和教育者已经进行了大量的探索性工作，而真正能推动高校进行跨学科科学研究和人才培养的

关键点,是成立校级跨学科研究机构并真正有效运行,这可能是目前亟待解决的关键问题。

### 参考文献

- [1] 游彦茹. 基于创新能力背景的交叉学科研究生培养对策研究[J]. 改革与开放, 2022, 587(14): 58-62+72.
- [2] 谢一铭, 吴帅宾. 基于学科交叉的地方高校研究生创新能力的培养[J]. 大学教育, 2019(5): 161-163, 180.
- [3] 马肖华. 基于学科交叉导师团队制的研究生培养模式研究[J]. 中原工学院学报, 2021, 32(4): 83-90.
- [4] 高雯, 吴雷, 徐涵蕾. 基于胜任力的新工科研究生创新创业教育模式研究[J]. 高教学刊, 2022, 8(34): 26-29.
- [5] 曾国伟, 蔡路军, 李欣宇, 吴亮. 交叉学科背景下力学专业研究生创新能力培养[J]. 中国冶金教育, 2021, 202(1): 7-8+11.