

# “双一流”框架下信息与通信工程学科课程体系优化逻辑与路径

魏学燕, 李慧杰\*, 李曦

北京邮电大学信息与通信工程学院, 北京

收稿日期: 2025年1月13日; 录用日期: 2025年2月14日; 发布日期: 2025年2月21日

## 摘要

在“双一流”建设背景下, 为适应新时代教育与科技发展的新需求, 本文明确了信通学科在国家战略性新兴产业中的核心地位, 通过系统性梳理文献, 在广泛调研的基础上, 结合学科发展实践, 遵循课程建构的科学性、实用性、整合性、个性化和国际化原则, 打破原有课程体系对人才培养的禁锢, 优化课程资源, 重构了课程模块, 为学科高质量发展、培养高素质人才奠定良好的课程基础, 进而促进信通一流学科的全面振兴和卓越发展。

## 关键词

双一流建设, 课程结构, 信息与通信工程学科

## The Logic and Path for Optimizing the Curriculum System of Information and Communication Engineering Discipline under the “Double First-Class” Initiative Framework

Xueyan Wei, Huijie Li\*, Xi Li

School of Information and Communication Engineering, Beijing University of Posts and Telecommunications, Beijing

Received: Jan. 13<sup>th</sup>, 2025; accepted: Feb. 14<sup>th</sup>, 2025; published: Feb. 21<sup>st</sup>, 2025

\*通讯作者。

文章引用: 魏学燕, 李慧杰, 李曦. “双一流”框架下信息与通信工程学科课程体系优化逻辑与路径[J]. 教育进展, 2025, 15(2): 584-589. DOI: 10.12677/ae.2025.152281

## Abstract

Against the backdrop of the “Double First-Class” initiative, in order to adapt to the new demands of education and technological development in the new era, this paper clarifies the core position of information and communication engineering disciplines within national strategic emerging industries. By systematically reviewing literature and conducting extensive research, combined with the practical development of the disciplines, and adhering to the principles of scientificity, practicality, integration, individualization, and internationalization in curriculum construction, this paper breaks the constraints of the original curriculum system on talent cultivation, optimizes curriculum resources, and reconstructs curriculum modules. This lays a solid curriculum foundation for high-quality discipline development and the cultivation of high-quality talents, thereby promoting the comprehensive revitalization and excellent development of first-class information and communication engineering disciplines.

## Keywords

The Construction of “Double First-Class”, Course Structure, Information and Communication Engineering Disciplines

Copyright © 2025 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

“双一流”建设已成为中国高等教育发展的重要战略之一，其目标是通过集中资源和政策支持，推动国内高等教育机构在全球范围内实现更高水平的学科建设和人才培养。“双一流”建设的实施不仅对中国的高等教育体系产生了深远影响[1]，也为信息与通信工程等重点学科的发展提供了新的机遇和挑战。信息与通信工程作为国家战略性新兴产业的重要基础，其学科建设和课程设置对提升国家信息化水平、加强国际竞争力具有重要意义。当前该学科的发展现状与“双一流”建设的要求之间尚存在不小差距。结合信息与通信工程学科特点，并总结国内外同类学科课程体系建构的发展经验，为适应国家新型战略发展对人才的需求，有必要从顶层设计层面对此学科课程体系进行整体优化。通过整合课程资源、调整课程结构，重构课程间关系，不仅可以促进学科内部的知识迭代更新，还可以加强与其他学科的交叉融合，形成具有时代特色的人才培养模式，为社会输送更多高质量的专业人才，进而推动我国信息与通信工程学科的全局发展。

## 2. “双一流”框架下信息与通信工程学科优化的逻辑

### 2.1. 依赖“双一流”建设政策变迁轨迹

2015年10月24日，国务院出台了《统筹推进世界一流大学和一流学科建设总体方案》，其中明确提出“加快建成一批世界一流大学和一流学科”，简称“双一流”[2]。这是我国高等教育的一项重要战略，旨在通过集中资源、优化结构、提升质量，推动高等教育的全面升级和发展，各省市也纷纷出台相关政策支持“双一流”建设。经过十多年的建设与发展，结合2020年五年建设周期的评估结果看，一流学科建设基本上实现了既定目标，但也存在着政策执行层面的目标偏离、理解不到位、一流学科市场

化导向明显等问题,在一定程度上影响着一流学科本身的建设与可持续发展。为防止学科建设的急功近利,在总结前期经验的基础上进一步提出了建立学科动态调整及约束机制,注重产教协同创新,强化跨学科、跨领域组建团队开展协同研究等指引方向,以凝聚科研实力,厚植学科发展基础,为实现研究成果重大突破,新一轮特色学科建设高水平发展奠定了坚实基础。

## 2.2. 遵循信息与通信工程学科发展逻辑

信息与通信工程学科是一个理论基础体系完整、应用领域广泛、发展极为迅速的工学门类学科,是信息领域的基础主干学科和当代最活跃的学科之一,是现代高新技术的重要组成部分,也是国防领域信息化和智能化的重要支撑。进入 21 世纪以来,信息与通信工程学科沿着多媒体化、数字化、软件化、智能化、高速化、多样化、个性化、集成化、一体化等方向发展[3]。信息与通信工程学科的各个研究分支呈现出相互渗透与融合的趋势,极有可能孕育着新的重大科学问题的发现和原理性的突破。

同时,信息与通信工程学科是现代科技发展的核心领域之一,其发展的广度和深度直接关系到国家信息化水平和综合竞争力。随着信息技术的快速迭代,如 5G、物联网、人工智能等新技术的应用,该学科的知识体系和应用场景不断扩展,这对人才培养提出了新的要求。同时,社会对该专业人才的需求不断扩大,不仅限于传统的电子工程、通信技术等领域,还包括大数据、云计算、网络安全等新兴领域。这就要求信通学科的课程体系能够及时反映最新的科技成果和行业需求,融入 AI、大数据等现代信息技术知识,确保学生的知识结构和技能水平与时俱进,跟得上时代发展的脉搏。

## 2.3. 实现研究生人才培养定位的转向

经过多年的发展与实践,随着社会信息产业的快速发展,学科服务定位随之改变。培养拔尖创新人才是一流学科建设的关键,即结合一流学科建设的基础和要求,重构研究生课程体系,培养大批德才兼备的拔尖人才投身“网络强国”建设,助力国家高水平信息科技自立自强。既为国家培养高素质的信息科技人才,也为学生的个性化发展和综合能力提升提供强有力的支撑。

## 3. 信息与通信工程学科课程体系存在的问题

课程体系是培养方案的核心和精髓,肩负着实现教育目标的重任。课程体系架构是否科学、课程内容是否系统完整,以及实践环节的导向性等特性,对于塑造学生的科学逻辑思维、激发创新精神、锻炼自主探究能力及提升解决现实问题的能力,均发挥着决定性作用,是确保人才培养目标有效落实的核心要素[4],对研究生知识及能力结构的形成有着重要的影响。通过对学校硕士研究生培养方案的分析,并与国内外同学科比较,可以发现现阶段课程体系设计主要问题集中于学科/方向与课程相割裂[5]、硕博课程间逻辑关系不清晰两个方面。

### 3.1. 学科、方向与课程相割裂

#### 1) 学科方向与培养目标契合度不高,特色不明显

目前,各一流学科高校往往依据自身信通学科的优势和特色分别设置若干不同的研究方向,例如信息理论与信息处理、无线和移动通信、光通信系统与网络等,但是对培养目标的表述大多停留在泛泛简述的层面,如掌握本学科坚实的基础理论、系统的专门知识、掌握较为完整的知识体系、了解和掌握本学科国内外研究发展现状和趋势、为解决科学研究与专门技术工作中的问题奠定基础等等。类似的培养目标描述,放在所有研究生培养方案中都适合,但是却没有凸显信息与通信工程学科方向特点、人才去向、适应的职业选择范围等关键信息。

## 2) 课程设置与服务的方向结合不紧密, 知识体系不完整

课程体系课程设置和各方向人才培养具体选课组合不明确, 很难让学生在众多课程判断哪些课程与方向联系紧密。也就是说在原有的课程体系中, 学科布局、研究方向与课程选择之间存在明显的割裂现象[6], 导致课程设置、教学内容和学科发展需求之间存在差距。

另外, 课程设置与课程内容的碎片化、断裂化以及重复性, 没能形成系统化的与学科布局相匹配的知识结构, 这种脱节导致学生在完成课程学习后, 难以将所学知识应用于实际研究中, 从而影响了学生的实践能力和创新能力的培养。也就是说, 培养方案中未能有效整合课程内容与研究方向, 导致学生在学术研究和工程实践中缺乏方向感和目标感。例如虽然多数高校的课程体系中设置了编码理论和信号处理课程, 但这些课程与当前通信技术的最新发展趋势, 缺乏直接的联系和应用, 不仅限制了学生对知识的深入理解, 也削弱了他们解决复杂工程问题的能力。再比如说, 无线通信理论与技术是通信工程的重要研究方向, 但相关的课程可能没有涵盖最新的研究成果和技术应用, 使得学生在接触前沿技术时感到困难。

## 3.2. 硕、博课程间逻辑关系不清晰, 缺乏人才培养的层次性

通过对国内高校信息与通信工程学科发展, 可以发现多数高校的课程体系中, 均未能体现研究生层次进阶的特点, 有时会出现硕博同上一堂课等情况, 如某高校硕士和博士研究生都开设《随机过程》这门课, 有的学校重复的课程达 4 门, 课程分层进阶不够, 逻辑关系不清晰。部分高校信息与通信工程学科基础理论课情况见表 1, 核心专业课情况类似, 不再一一列举。

Table 1. Standard test system result data

表 1. 标准试验系统结果数据

A 高校		B 高校		C 高校		D 高校		E 高校	
硕士	博士	硕士	博士	硕士	博士	硕士	博士	硕士	博士
矩阵理论与方法(硕)	矩阵理论与方法(博)	随机过程	随机过程	最优化理论与应用	应用数学理论与方法	矩阵理论及其应用	科学与工程计算	计算方法	非线性分析
近世代数及应用	近世代数及应用	高等数值分析	高等数值分析	最优化理论与应用	矩阵理论	近世代数及其应用	最优化理论与方法	数学物理方程	科学计算 I
概率论与随机过程	随机过程论	基础泛函分析	基础泛函分析	应用随机过程	应用泛函分析	图论及其应用	近代数学基础	随机过程与排队论	应用泛函分析
图论及其应用	图论及其应用	应用近世代数	应用近世代数 4	图论及应用	最优化理论与应用	数值分析	随机过程	应用近世代数	非线性分析
应用泛函分析	应用泛函分析	最优化方法	最优化方法	矩阵理论	最优化理论与应用	概率、随机过程和随机几何及其应用	现代回归方法	矩阵理论	
数值分析	算子理论		现代电磁理论		通信网络算法思维			偏微分方程数值方法	凸优化理论
最优化理论与算法	凸优化理论与应用		激光原理		现代信号处理(进阶)			图与网络	

## 4. 信息与通信工程学科研究生课程体系重构策略

### 4.1. 重构遵循的原则

课程优化的目标是构建一个既能反映最新科技发展趋势，又能满足学生综合能力培养需要的课程体系。这需要课程内容覆盖从基础理论到实际应用的全方位知识体系，同时注重培养学生的创新思维、批判性思维和解决问题的能力。课程的设计应充分考虑行业需求及人才培养目标定位，强化基础课程及交叉课程设置，形成一个系统的、动态更新的课程体系，有助于培养出既具有扎实理论基础，又有强大实践能力的信息与通信工程专业人才，以确保学生毕业后能迅速适应职场环境或进一步深造的需求。

1) 科学性原则：课程内容要基于最新科学发现和技术发展，确保学生能够接触到该领域的前沿知识。

2) 实践性原则：通过实践教学的加强，如实验、项目和实习等，提升学生的实际操作能力和工程实践能力。

3) 整合性原则：课程体系的构建应促进不同学科知识的交叉融合，培养学生的跨学科解决问题的能力。

4) 个性化原则：尊重学生的个性发展，提供多样化的选课路径和自主学习的机会，以满足不同学生的学习需求和兴趣。

5) 国际化原则：课程建设应具有全球视野，加强与国际同类课程的比较研究，促进学生的国际竞争力。

在上述原则的引导，课程的优化与重构应综合考虑课程目标、内容设置、教学方法和评价机制等多个维度。

### 4.2. 重构路径

#### 4.2.1. 依据一流学科建设规律，凝练学科方向

随着“双一流”建设的推进，国家提出了科教融汇、产教融合引领教育变革，全面推进学科、专业(方向)、课程一体化建设[7]。一流学科的发展离不开学科方向和布局，一流学科建设不仅关乎学科的国际竞争力，也影响着学生的创新能力和实践技能的培养。按照学科特色和所依托高校的特色布局凝练学科方向，例如无线通信、移动通信、卫星通信、光通信、水声通信、通信网络、物联网、信息网络、信息安全、广播与电视、雷达与声纳、光纤传感等。

学科是统领，强调知识体系化，研究方向是学科的重要组成部分，学科是由课程群组成的知识体系，课程是由具体的知识内容进行组合而成，三者密不可分，是由学科作为科学、教学、服务平台统整为一体，研究方向是推动学科与专业的重要力量，课程是连接方向与学科的重要桥梁，是创新人才培养的关键及核心[8]，因此，课程体系的重构要遵循学科建设规律，把握建设重点，形成有利于创新人才培养的环境。

#### 4.2.2. 构筑多模块课程结构，强化学生核心素养及跨学科能力培养

根据课程性质及其在人才培养中的作用，每个方向分别设置基础理论课、专业基础课、核心专业课、学科交叉课、专业实践课和专业选修课六大模块。坚持价值引领，体现通识教育与专业教育有机融合，开足开够公共基础课；强调跨学科性与精专性并存，学科交叉课与专业基础模块同等重要，以便培养研究生具备跨学科视野思考研究问题的能力，进行突破与创新；坚持理论性与实践性共生，专业核心课程与专业实践课比例相当，全面提升学生基本核心素养。

#### 4.2.3. 增加实验类课程，提升学生工程实践能力

实验类课程模块旨在将理论与实践结合，培养学生的科研能力、创新思维和实践技能，同时促进跨

学科学习、团队合作和批判性思维,以适应未来职业需求和学术发展。依据学科方向,深入探究各课程间的逻辑脉络与相互依存关系,对所有课程进行系统梳理,确保整个课程体系的内在逻辑严谨统一,有效避免内容上的重复堆砌或遗漏疏忽[9]。

#### 4.2.4. 开设前沿类课程,拓展学术视野,增强理论深度

前沿课程是致力于培养学生的深度分析与批判性思维能力,拓展学术视野,增强理论深度。通过跨学科知识体系构建,提升科研创新和解决重大理论与实践问题的能力。同时,课程注重激发学术兴趣,坚固学术理想,强化学术规范与创新意识,培养学生的沟通、协作和终身学习能力,为未来的科研和职业发展打下坚实基础[10]。依据学科前沿动态与行业实际需求,对课程内容进行实时更新,结合高校特色与优势可以设置无线通信前沿、卫星通信前沿、光通信前沿、水声通信前沿、通信网络前沿、物联网前沿等等,保持课程体系的前沿性与活力。

## 5. 结语

我国信通学科研究生教育事业近年来所取得的长足进步与通信行业的大发展息息相关,但是随着信通学科研究生培养工作迅速从精英化教育转入大众化、普及化教育阶段,旧的研究生培养体系已经无法适应新时代、新形势下国家总体发展战略需求,对信通学科研究生课程体系的改革与重构已经不可避免。信通学科研究生教育课程体系的改革与重构是一个庞大、复杂但必要的过程,它需要逐步解决现有课程体系设计中存在的诸多问题,并适应新时代的要求,为我国信通学科培养出更多符合国家战略需求的高素质人才。这一过程需要高校、政府和行业的共同努力,以实现多层次高等人才培养目标。

## 基金项目

本文得到北京邮电大学 2024 年教改项目“信通学科校企导师队伍建设与管理机制研究(2024Y055)”的支持。

## 参考文献

- [1] 肖竹青. 高校图书馆文献资源建设新议[J]. 闽南师范大学学报: 哲学社会科学版, 2019, 33(2): 147-151.
- [2] 崔艳, 申闯. 广西高校教师队伍建设探究[J]. 新西部: 中旬·理论, 2018(9): 42, 31.
- [3] 郑维林. 运用人-机-人互动的设计理念制作多媒体课件之探索[D]: [硕士学位论文]. 桂林: 广西师范大学, 2011.
- [4] 金黎明, 权春善, 张艳梅, 等. 工程教育认证背景下生物工程专业课程体系重构[J]. 高教学刊, 2023, 9(17): 107-110.
- [5] 闫长斌, 时刚, 张素磊, 等. “双一流”和“双万计划”背景下学科、专业、课程协同建设: 动因、策略与路径[J]. 高等教育研究学报, 2019, 42(3): 35-43.
- [6] 王强, 姜莉, 戴彤焱, 等. “双一流”与“新工科”背景下应用型本科高校学科、专业及课程一体化建设[J]. 湖北工程学院学报, 2019, 39(2): 72-75.
- [7] 郭烘宇, 隋东旭. 体育学一流学科、一流专业、一流课程建设的耦合共生路径研究[J]. 当代体育科技, 2022, 12(31): 183-187.
- [8] 周光礼. “双一流”建设中的学术突破——论大学学科、专业、课程一体化建设[J]. 教育研究, 2016, 37(5): 72-76.
- [9] 张露月, 武天怡, 师恭曜, 田保明, 位芳. 新农科背景下生物技术与工程专业研究生课程体系建设探索[J]. 智慧农业导刊, 2024, 4(17): 119-122.
- [10] 肖俊生, 闫培玲, 郑凤武. 计算机网络原理驱动的网络安全课程教学研究[J]. 中国宽带, 2023, 19(9): 148-150.