

# 人工智能背景下研究生《数字图像处理》课程 教学改革与实践

胡建文, 贺勇, 伍万能

长沙理工大学人工智能学院, 湖南 长沙 410114

DOI: 10.61369/ETR.2025310024

**摘 要 :** 随着人工智能技术的快速发展, 数字图像处理作为其核心应用领域, 正面临教学内容和方法的重大变革。本文针对研究生教育特点, 从教学内容重构、教学方法创新、考核方式优化和课程思政融合四个方面, 系统阐述了《数字图像处理》课程的教学改革实践。通过引入人工智能深度学习等前沿技术, 构建“理论-实践-创新”三位一体的教学模式, 实施多元化考核评价体系, 并深度挖掘科技报国等思政元素, 有效提升了研究生的创新能力、实践能力和综合素质。教学实践证明, 改革后的课程更符合人工智能时代高层次人才培养需求, 为工科研究生课程建设提供了有益参考。

**关 键 词 :** 人工智能; 数字图像处理; 教学改革; 研究生教育; 课程思政

## Teaching Reform and Practice of Digital Image Processing Course for Graduate Students in the Context of Artificial Intelligence

Hu Jianwen, He Yong, Wu Wanneng

Changsha University of Science and Technology School of Artificial Intelligence, Changsha, Hunan 410114

**Abstract :** With the rapid development of artificial intelligence technology, digital image processing, as its core application field, is facing significant changes in teaching content and methods. Focusing on the characteristics of graduate education, this paper systematically expounds the teaching reform practice of the Digital Image Processing course from four aspects: reconstruction of teaching content, innovation of teaching methods, optimization of assessment methods, and integration of curriculum ideological and political education. By introducing cutting-edge technologies such as artificial intelligence deep learning, a "theory-practice-innovation" trinity teaching model is constructed, a diversified assessment and evaluation system is implemented, and ideological and political elements such as serving the country through science and technology are deeply explored. These measures have effectively improved graduate students' innovation ability, practical ability and comprehensive quality. Teaching practice has proved that the reformed course is more in line with the training needs of high-level talents in the era of artificial intelligence, providing a useful reference for the curriculum construction of engineering graduate students.

**Keywords :** artificial intelligence; digital image processing; teaching reform; graduate education; curriculum ideological and political education

### 引言

人类从外界获得的信息约有75%是从图像中获得的。数字图像处理是用计算机对图像信息进行处理的一门技术, 使利用计算机对图像进行各种处理的技术和方法, 是信息科学中发展最快的热点研究方向。数字图像处理技术已经广泛应用于遥感、医学、军事、交通、工业、安防等领域, 与人们的生活息息相关。《数字图像处理》是信息技术领域中发展较快的一个热门领域, 是人工智能、模式识别、数据挖掘等领域的交叉。尤其是近些年来, 随着人工智能理论的快速发展, 图像处理技术得到了很大的发展<sup>[1]</sup>。

人工智能成为国际竞争的新焦点、经济发展的新引擎、社会建设的新机遇。为了抢抓人工智能发展的重大战略机遇, 构筑我国人工智能发展的先发优势, 加快建设创新型国家和世界科技强国, 国家制定了一系列政策来推动我国人工智能的发展。2017年7月8日, 国务院印发了《新一代人工智能发展规划》, 牢牢把握人工智能发展的重大历史机遇, 紧扣发展、研判大势、主动谋划、把握方向、

基金项目: 2022年度长沙理工大学教研教改项目“人工智能背景下研究生《数字图像处理》课程教学改革的实践与探索”(121100207)。

作者简介: 胡建文(1985-), 男, 汉族, 工学博士, 长沙理工大学人工智能学院副教授, 硕士生导师, 研究方向为人工智能、图像处理。

抢占先机,引领世界人工智能发展新潮流,服务经济社会发展和支撑国家安全,带动国家竞争力整体跃升和跨越式发展<sup>[2]</sup>。为贯彻落实《中国制造2025》和《新一代人工智能发展规划》,加快人工智能产业发展,推动人工智能和实体经济深度融合,工信部于2017年12月13日发布了《促进新一代人工智能产业发展三年行动计划(2018-2020)》<sup>[3]</sup>。为落实《国务院关于印发新一代人工智能发展规划的通知》,引导高等学校瞄准世界科技前沿,不断提高人工智能领域科技创新、人才培养和国际合作交流等能力,为我国新一代人工智能发展提供战略支撑,教育部于2018年4月2日发布了《高等学校人工智能创新行动计划》<sup>[4]</sup>。国家十四五规划和2035远景目标指出,要瞄准人工智能等前沿领域,推动人工智能等技术与各产业深度融合,构建一批各具特色、优势互补、结构合理的战略性新兴产业增长引擎,培育新技术、新产品、新业态、新模式。

人工智能作为新一轮科技革命和产业变革的核心驱动力,正在深刻改变人类社会的生活方式和经济结构。数字图像处理是人工智能技术最为成熟和广泛的应用领域之一,涵盖人脸识别、医学影像分析、智能监控等多个方向。随着深度学习技术的突破,图像处理领域涌现出许多新理论、新方法和新应用,这对传统的《数字图像处理》课程教学提出了新的挑战。

研究生教育以培养学术研究和创新能力为核心目标,其课程教学需紧跟学科前沿,注重理论与实践的结合。然而,当前许多高校的《数字图像处理》课程仍以传统教学内容为主,缺乏对人工智能新技术的融入;教学方法单一,难以激发学生的主动性和创造性;考核方式偏重理论,忽视实践能力;课程思政元素挖掘不足,未能充分发挥育人功能。针对这些问题,本文结合长沙理工大学的教学实践,探讨人工智能背景下《数字图像处理》课程的教学改革路径,以期对研究生课程建设提供借鉴。

## 一、教学改革的必要性与研究现状

### (一) 教学改革的必要性

人工智能技术发展的需求。近年来,深度学习技术在图像分类、目标检测、图像生成等领域取得了突破性进展。例如,生成对抗网络(GAN)和Transformer模型的应用极大地拓展了图像处理的可能性。传统的课程内容侧重于经典算法(如傅里叶变换、边缘检测等),而忽视了这些前沿技术的教学,导致学生所学知识与实际应用脱节。

研究生培养目标的特殊性。研究生教育强调创新能力和科研素养的培养。传统的“填鸭式”教学方法难以满足研究生对前沿技术和科研方法的学习需求。此外,单一的笔试考核方式无法全面评价学生的实践能力和创新思维。

课程思政的育人要求。习近平总书记指出,高等教育要解决好“培养什么人、怎样培养人、为谁培养人”的根本问题。在专业课程中融入思政元素,是实现“立德树人”目标的重要途径。数字图像处理课程中蕴含的科技报国、创新精神等思政元素亟待挖掘。

### (二) 国内外研究现状

目前,较多高校开设了《数字图像处理》课程。北京交通大学是最早开设“数字图像处理”课程的高等院校之一,其后,该课相继被评为国家级精品课,编著的教材被评为国家级精品教材,并获得了国家和北京市教学成果奖。课程负责人阮秋琦也获得了北京市和国家级教学名师称号。为了推动《数字图像处理》课程的发展,学者们从不同的方面对课程进行了探索和实践。天津理工大学的杨淑莹、武汉大学的贾永红、山东科技大学的曹茂永等人均主讲了《数字图像处理》国家级精品课程。上海交通大学的顾力翔建设了《数字图像处理》慕课,福建师范大学的张先增建设了《数字图像处理》慕课,北京师范大学的朱文泉建设了《遥感数字图像处理》慕课。这些课程的建设,为学生学习图像基

础知识提供了很好的平台。特别是最近疫情的影响,这些在线课程在教学中起到了非常重要的作用。

然而,以上课程主要是面向本科生,也有学者对研究生数字图像处理课程进行了教学改革研究。满足不同专业研究生需要,于力等人采用互动教学、案例引导、分项考核等多种教学手段相结合的方法,提倡差异化教学<sup>[5]</sup>。许佳奕等人研究探讨了面向研究生教育的“数字图像处理”核心课程体系理论与实践教学改革思路,通过改革传统教学方法,加强学生基础知识掌握能力,扩展学生创新能力,提高学生对相关领域最新研究成果的应用水平<sup>[6]</sup>。张显斗等人从教学模式和教学实验两个方面分别进行了研究生数字图像处理课程教学改革的探索<sup>[7]</sup>。冯登超等人针对应用型大学研究生数字图像处理课程进行了教学改革<sup>[8]</sup>。曹玉东等人针对全日制专业型硕士培养中的课程教育问题,以数字图像处理课程为例,从若干方面对课程的教学改革进行了分析和探索,基于t分布检验方法研究了课程教学改革的实施效果<sup>[9]</sup>。

## 二、教学改革实践

### (一) 教学改革总体框架

基于OBE(Outcome-Based Education)教育理念,以“掌握前沿技术、培养创新能力、塑造科学精神”为培养目标,构建“内容前沿化、方法多元化、考核过程化、思政融合化”的改革路径。

建立“四位一体”的改革体系:教学内容重构:加大人工智能前沿技术的比重;教学方法创新:构建“五环节”教学模式;考核方式优化:实施多元综合评价;课程思政融合:开发“三维度”思政案例库。

### (二) 教学内容改革实践

采用“基础模块+前沿模块+特色模块”的架构对课程内容重构。基础模块(40%):图像增强、变换、分割等经典理论。

前沿模块（40%）：图像重建：SRCNN等超分辨率技术，目标检测：YOLOv5等算法，生成模型：GAN、Diffusion Model原理与应用；特色模块（20%）：结合团队科研成果介绍最新进展，例如高光谱图像处理。

### （三）教学方法创新

采用多元化教学模式。理论讲授：系统讲解基础理论和前沿技术。小组讨论与团队合作：围绕专题（如“医学影像分析中的深度学习”）开展研讨。项目式学习：学生自选课题，完成从算法设计到实现的完整流程。学生讲座：鼓励学生分享文献阅读或项目成果，培养学术表达能力。

设计了“五环节”教学模式。理论精讲：重点讲解算法原理与数学基础；文献研讨：每周1篇顶会论文介绍；项目设计：3-5人小组完成完整项目；案例验证与成果展示：使用Python+OpenCV实现经典算法；反思提升：撰写技术报告与改进方案。

### （四）考核评价改革

采用多元化的考核方式，注重过程评价和能力评价：项目成绩（40%）：完成一个完整的图像处理项目，包括算法设计、代码实现和报告撰写。讲座与讨论（20%）：参与专题讨论和学术分享的表现。实践作业（20%）：针对具体问题的编程与实践任务。

创新成果（20%）：在课程基础上提出的新思路或改进方法。

### （五）课程思政建设

从以下6个方面挖掘思政元素：从课程的单章知识点中发掘思政元素，从教学内容中发掘所蕴含的哲学思想与元素，从人工智能的发展过程、当前的热点和难点问题找思政元素，从教学材料中选择思政内容，从“反面教材”中找思政点，从项目实验、专题讲座中发掘所蕴含的思政元素。

## 三、实行效果与改进分析

学生科技竞赛参与和获奖率明显提升，在中国研究生人工智能创新大赛、中国研究生电子设计竞赛等重要赛事中获国家级和省级奖项多项。研究生发表高水平论文质量得到提升，在IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing等国际顶级期刊上发表论文多篇。研究生获省级和校级研究生创新项目多项。

本研究构建的人工智能背景下《数字图像处理》课程教学新体系，有效解决了传统教学与前沿技术脱节的问题。未来将进一步：(1)加强校企合作开发真实案例；(2)探索大模型在图像处理教学中的应用。通过持续改革，培养更多适应人工智能时代需求的创新型人才。

## 参考文献

- [1]冈萨雷斯著，阮秋琦译.《数字图像处理》（第四版）[M].电子工业出版社，2020.
- [2]国务院.新一代人工智能发展规划，2017.
- [3]工信部.促进新一代人工智能产业发展三年行动计划（2018-2020），2017.
- [4]教育部.高等学校人工智能创新行动计划，2018.
- [5]于力，陈忠道.高校研究生教学改革思考——以“数字图像处理”课程为例[J].工业和信息化教育，2020(09):50-54.
- [6]许佳奕，崔晨，李黎.研究生“数字图像处理”课程的理论与实践教学体系建设探讨[J].中国信息技术教育，2018(24):93-96.
- [7]张显斗，李倩，王萌萌，刘硕，王毅刚.研究生数字图像处理教学模式与实验改革探索[J].实验室研究与探索，2018,37(03):162-165.
- [8]冯登超，杜鹏飞，沈惠雅，刘振民.应用型大学研究生数字图像处理课程教学改革探索[J].北华航天工业学院学报，2019,29(01):42-44.
- [9]曹玉东，王冬霞，孙福明.专业型硕士培养中的课程教育改革——以数字图像处理为例[J].辽宁工业大学学报(社会科学版)，2017,19(03):102-103+126.
- [10]唐泽恬，张泽敏，祝昆，等.新工科背景下地方应用型高校“图像处理与机器视觉”课程教学改革研究[J].六盘水师范学院学报，2024,36(06):106-120.
- [11]从金亮，鲁明丽，施健，等.“数字图像处理与机器视觉”课程教学改革探索[J].中国电力教育，2024,(12):88-89.
- [12]胡春生，张芳艳，王迪，等.立体化教材建设实践——以《数字图像处理与机器视觉》为例[C]//北京大学出版社，大理大学经济与管理学院.第五届高等院校数字化教学与课程思政建设研讨会论文集.宁夏大学前沿交叉学院，2024:334-341.
- [13]袁雪琼，龙凯，熊英，等.基于“以赛促教”的“机器人视觉技术及应用”课程改革探索与实践[J].科技风，2024,(10):53-55.
- [14]施滢，王艳，曹芳.OBE理念下项目驱动的机器视觉技术及应用课程教学改革与实践[J].中国设备工程，2023,(24):251-253.