

人工智能背景下《数字图像处理》课程教学改革—基于“技术—思维—价值”三维融合的细化方案

刘星岚

西华大学, 电气与电子信息学院, 中国·四川 成都 610039

摘要: 人工智能技术的深度渗透, 正重塑数字图像处理的技术范式与伦理边界。为应对自动化、通信专业人才培养的新挑战, 本研究构建了“技术为体、思维为魂、价值为核”的三维教学改革框架, 并通过可落地、可复制的实施路径将其具象化。本文详细阐述了课程内容“四层次重构模型”的递进设计与案例锚点, 提出了“三级项目驱动—虚实平台支撑—社会情境嵌入”的教学方法创新体系, 系统设计了“四维思政渗透路径”及其载体活动。改革实践表明, 该方案显著提升了学生的技术整合能力、批判性思维和社会责任感, 为新工科背景下的专业课程改革与课程思政建设提供系统性解决方案的参考。

关键词: 数字图像处理; 课程重构; 项目驱动; 思政融合

Teaching Reform of the Course "Digital Image Processing" Under the Background of Artificial Intelligence—A Detailed Scheme Based on the Three-Dimensional Integration of "Technology—Thinking—Value"

Liu Xinglan

Xihua University, School of Electrical Engineering and Electronic Information, China Sichuan Chengdu 610039

Abstract: The in-depth penetration of artificial intelligence (AI) technology is reshaping the technical paradigm and ethical boundaries of digital image processing. To address the new challenges in the cultivation of professionals in automation and communication disciplines, this study constructs a three-dimensional teaching reform framework featuring "technology as the foundation, thinking as the essence, and value as the core", and materializes it through implementable and replicable paths. This paper elaborates on the progressive design and case anchors of the "four-level reconstruction model" for curriculum content, proposes an innovative teaching method system of "three-level project-driven approach - virtual-real platform support - social context embedding", and systematically designs the "four-dimensional ideological and political infiltration path" as well as its carrier activities. Reform practice shows that this program has significantly improved students' technical integration capabilities, critical thinking, and social responsibility, providing a reference for systematic solutions to the reform of professional courses and the construction of ideological and political education in courses under the background of emerging engineering disciplines.

Keywords: Digital image processing technology; Curriculum reconstruction model; Project-driven teaching method; Ideological and political integration in courses

0 引言

数字图像处理是一门横跨计算机科学、信号处理等多学科的核心课程, 不仅是本科生与研究生夯实专业基础的关键环节, 更是智能制造、医疗影像等战略性新兴产业的技术基石。从临床影像诊断助力精准医疗, 到卫星遥感监测赋能资源勘探, 其技术应用已深度融入社会生产生活的方方面面。在人工智能技术迭代加速、产业升级需求日益迫切的当下, 传统《数字图像处理》教学存在明显短板, 内容

上在“经典算法”与“前沿技术”间失衡错位, 既难跟上人工智能、产业升级的科技发展节奏, 又无法精准匹配岗位对技术的实战需求; 方法上深陷“理论灌输为主、零散实验为辅”的低效循环, 缺乏系统性实操设计与产业场景衔接, 且价值塑造与专业知识脱节形成“两张皮”现象。这种割裂式教学不仅制约学生成长, 使其难以构建完整得知识图谱, 更缺乏理论转化为实际应用的能力, 直接削弱其就业竞争力与职业适配性, 难以满足产业对实战型技术

人才的迫切需求；从社会发展与国家战略层面看，也会因人才培养质量不足，滞后相关产业技术创新进程，影响产业升级与科技竞争力提升。因此，数字图像处理课程的教学改革，必须紧跟当下科技发展趋势、紧扣产业实际需求。

为落实上述思路，我们摒弃传统纸上谈兵的单一教学模式，围绕四个维度提出实施方案：第一是重构课程内容，理清经典算法与前沿技术的适配关系，优先加入产业中高频用到的技术，打造“基础+前沿+实战”的内容体系；第二是创新教学方法，打破理论教学与实验操作相互割裂的局面，引入产业真实场景案例、项目式教学等方式，强化实操能力培养；第三是完善评价体系，构建三维评价体系；第四是思政融合，找准技术应用与责任伦理、国家战略的结合点，让价值塑造融入专业教学的每一个环节。本文的重点不在于空泛的改革原则，而在于深入拆解这四个维度与三个层次的贯通逻辑，结合基础薄弱学生的认知特点和学习规律，明确内容重构的优先级、教学方法的实施路径，以及思政融合的切入点，保证理论深度兼顾实操可行性，为该课程教学提供一份可借鉴的方案。

1 课程内容重构

为解决内容碎片化问题，确保学生在夯实基础的同时，能够形成“需求分析-方案设计-方法选择与实现-系统优化”的工程思维模式，构建如下四层次模型。

1.1 基础层

首先，将教学内容聚焦于傅里叶变换等核心数学工具与采样、量化等物理概念，摒弃繁复的公式推导以及打破传统章节式教学结构，重点拆解概念背后的几何直观、物理本质与工程应用启示，让学生更易理解知识的核心逻辑与实用价值。同时，每个核心概念都将以科技案例为锚点，强化理论与实践的联结。比如讲解采样定理时，引入嫦娥五号月壤照片高保真传回所面临的深空低带宽难题，引导学生结合理论思考复杂场景下的解决方案。此外，教学中引导学生开展辩证思考。以图像插值内容为例，通过对比多种插值方法的效果差异与计算量成本，让学生理解领悟理论优化与实际需求的平衡。

1.2 算法层

采用传统算法与对应的 AI 方法的对比教学模式，以“图像分割”章节为例，同步讲授多种经典算法和数据驱动的 AI 方法，帮助学生把握两种方法的差异与关联。同时，设置“算法辩证法”研讨环节，引导学生探究不同算法的价值。例如针对图像去噪，拟定“PM 模型、CNN 以及 PINN，谁更能代表图像处理的未来？”的研讨议题，要

求学生从数学可解释性、数据依赖性、计算量以及自身可理解性等多个维度梳理论据、展开辩论。此外，要求学生通过实际采样获得数据集，对比多种方法在样本稀缺等复杂条件下的表现差异。以此培养学生将理论认知转化为实践探索的能力。

1.3 系统层

将企业实际场景需求设计为贯穿式项目，例如 PCB 板缺陷检测等真实工业检测需求。项目分四个阶段：第一阶段为需求分析与方案论证，要求学生调研真实环境，明确检测速度等指标；第二阶段重点考虑算法选型与对比，引导学生结合算法知识储备，论证传统算法或 AI 方案的合理性；第三阶段开展模块集成与调试，将各个模块进行整合，解决实操问题；第四阶段系统测试与报告撰写，在模拟环境中完成测试，分析漏检现象的根源，并提出改进方案。在项目评审中，采用分组互评，加强学生对各种算法的深入认识，并引导学生反思是否为了追求技术的“新”而忽略了系统的稳定性、可维护性与成本。

1.4 伦理层

为培养学生技术伦理素养，在课程后半段围绕隐私与监控议题，聚焦人脸识别技术在安防与公共治理中的应用，围绕“便利与隐私”组织辩论会，让学生分别化身技术开发商、政府人员、市民代表及伦理学家，从多视角探讨技术应用的边界；在真实与虚拟议题上，深度解析“Deepfake”技术原理与发展现状，布置实操与思辨结合的作业，要求学生使用开源工具生成换脸视频，同时撰写“技术滥用防范方法”，强化风险防控意识；围绕公平与偏见议题，提供公开的数据集，引导学生训练简易表情识别模型，再通过“算法公平性工具箱”检测模型在不同群体上的性能差异，直观感知数据偏见对算法结果的影响；再围绕法规与标准议题，对比解读国内外关于图像生成与识别的相关规定和条款，帮助学生理解全球科技治理的不同路径与核心逻辑。

2 教学方法创新

为激活内容提升教学实效，设计如下“三级驱动-虚实结合-社会嵌入”教学方法。

2.1 三级项目驱动体系

划分基础验证类项目（个人独立完成）：聚焦基础夯实与验证，例如“自适应直方图均衡化算法实现”。要求学生完成算法实现与量化分析；综合设计类项目（小组协作完成）：关注培养工程问题的解决能力，如“基于手机拍摄图像的城市垃圾分类智能识别系统设计”。要求小组完成

图像预处理、垃圾类别检测等环节的全流程开发。同时要求学生体会专业技术在环境保护的应用价值与社会责任；创新探究类项目（跨学科团队完成）：关注技术融合与创新思维培养，例如“智能药品识别与提醒装置设计”。要求团队整合图像识别、语音播报与硬件开发，完成产品设计与功能验证。将产品设计的便捷化程度纳入考核。针对基础薄弱学生，提供理论与算法使用技巧的额外辅导。

2.2 虚实结合实验平台

为突破传统实验的资源瓶颈，本课程构建如下虚实结合实验平台：依托公有云平台，根据实验需求选择对应框架，完成库安装与环境调试，确保代码正常运行。从平台数据集中调用目标数据集，进行数据划分、数据增强等操作，生成适配数据。基于框架搭建基础网络模型，设置初始参数，提交训练任务并实时监控训练过程中的变化。用测试集验证优化后模型的性能，通过各项指标量化评估，生成实验报告并分析模型优化空间。其次，自主研发或采购嵌入式实验箱，为经典算法的实时验证提供载体；最后，引入带有数据偏见的数据集，让学生直观观察算法歧视的产生机理，深化对技术伦理的认知与思考。

2.3 社会嵌入式学习

为打破课堂局限，让学生对接真实技术需求，联动成都本地深耕机器视觉检测等领域的中小科技企业共建案例库，把它们一线实操中碰到的精准技术难题——比如工业场景中零部件外观缺陷识别等，转化为贴合课程进度和学生能力的教学内容，让课堂知识不脱节、能落地。此外，我们将邀请本地企业里扎根技术一线的工程师以反复打磨代码、调试参数等接地气的经历向学生传递精益求精的工匠精神，带动学生沉下心钻研技术。同时也鼓励学生把课程项目落地为服务本地的实际成果，在解决身边实际问题中加深社会责任感。

3 评价体系完善

为考量学生知识掌握程度、实践应用能力等，构建“过程性（40%）+ 终结性（50%）+ 能力拓展评价（10%）”的三维评价体系：过程性评价聚焦学生日常，打破“唯作业、唯考勤”的单一模式，贴合课程实验与项目推进设定分层指标，确保评价全面；终结性评价摒弃传统“一张试卷定成绩”的模式，采用“理论考核+实践成果验收”相结合的形式。理论考核题型设置包括基础概念、算法逻辑、案例分析，重点考核学生对课程核心算法的理解，以及技术伦理的认知深度，避免死记硬背类题目。实践成果以项目为核心进行验收，基础项目重点验收算法实

现效果。综合项目邀请本地合作企业工程师采用“现场演示+答辩提问”形式完成验收。评价体系实施后，通过多种方式，了解学生、教师及合作企业对评价指标的意见。结合课程教学效果、学生能力提升数据，对评价体系进行动态调整，确保评价体系始终适配课程教学改革与产业技术发展需求。

4 思政元素融合

在图像处理技术教学中，围绕四个维度构建育人体系：在科学伦理维度，引导学生从技术实现的“能不能”转向价值判断的“该不该”，通过要求项目提案必填“技术伦理审查表”、设计“自动驾驶事故决策算法”伦理困境情景模拟，让学生直面算法价值观编程的复杂挑战；在工匠精神维度，我们以“塑造”为目标，推动学生从任务完成的“做了”升级为“做好”，通过“精度阶梯挑战赛”“代码洁癖”评审，培养严谨规范的工程素养。在家国情怀维度，引领学生从单纯“学技术”升华为“为家用技术”，通过专题剖析高端相机传感器、GPU等“卡脖子”技术的国产化现状与挑战、要求学生撰写短文设想技术在智慧农业等国家急需领域的应用；在辩证思维维度，助力学生从被动“接受结论”转变为主动“审视前提”，通过举办如审视AI完全取代医学影像医生的论断等、将“算法公平性审计”纳入固定实验培养学生的批判性思维与认知能力。

5 结语

本文针对自动化、通信专业本科生以及研究生课程教学中存在的问题，结合多种教育理念与实际需求，从教学内容、教学方法、评价体系、思政融合四个方面进行了系统性改革，并提供了可直接落地的实施细节与载体支撑。然而，在人工智能技术迅猛发展的背景下，《数字图像处理》课程改革绝非局部和一次性调整，而是一个持续优化的过程，因此，线上线下教学和理论与实践教学的衔接以及教学资源的针对性与互动性仍需优化；企业实践资源的利用不够充分，需增加企业真实项目的教学案例；创新实验项目的覆盖面有待扩大，需进一步降低创新门槛，让更多学生参与其中。未来，将持续优化教学内容与教学方法，不断提升教学技能，为培养高素质工程技术人才提供有力支撑。

参考文献：

- [1] 王成优, 周晓, 张亮等. 人工智能背景下数字图像处理教学改革. 高教学刊, 2023(08).
- [2] 陈颖频, 喻飞, 王灵芝等. “数字图像处理”课程

教学改革. 电气电子教学学报, 2021(05).

[3] 胡传圣, 刘恒劫, 谢师禹等. 同步辐射红外光谱和成像技术及应用. 中国无机分析化学, 2025(11).

[4] 李宇, 蒋忻洋. 人工智能驱动下的耳科影像分析: 技术革新与应用前景. 听力学及言语疾病杂志, 2026(01).

[5] 周家齐. 人工智能背景下“数字图像后期”课程的教学改革实践. 新闻潮, 2024,(11).

[6] 刘东, 方芳. 人工智能视域下数字图像处理课程的教学改革. 福建电脑, 2020,36(03).

[7] 高晶, 吕宁, 金国栋等. 数字图像处理实验课混合

式智能教学设计研究. 高教学刊, 2025,11(31).

[8] 范彩霞, 李维, 陈亚军等. 基于目标导向的数字图像处理课程实验教学改革. 计算机教育, 2025,(08).

基金项目: 项目名称: 输入时滞非线性系统自学习动态估计自适应控制研究, 立项编号: 2025ZNSFSC1516; 不确定非线性系统自适应智能控制研究, 项目编号: Z241045。

作者简介: 刘星岚(1992.09-), 女, 汉族, 博士研究生, 讲师。研究方向: 非线性系统控制, 事件触发控制, 偏微分方程边界控制。