从“工具应用”到“人机协同”：AI 智能体赋能应用型高校“数字图像处理”课程教学改革研究

周晖宇　罗泽鹏　李欣雪　柯增红
（广东理工学院）

DOI：10.65285/JYLLYJ.V2I7.030

摘　要：2026 年是高校教学智能体实现规模化使用的重要时期，在此背景下，为适应新工科对于图像处理专业人才的培养需求。本文基于民办大学的人才培养特点，在总结有关研究成果的基础上提出一种新的课程建设思路，即围绕“能力生成”为主线，形成目标、内容、实践以及评价相融合的教学改革模式。“数字图像处理”课程也按照此思路进行设计。文章从教学内容重构、实验实践教学以及考核方式三个方面提出了具体的操作方案，旨在尽可能利用现有条件促进该课程由单纯的工具使用，发展到人与机器协同。

关键词：AI 智能体；数字图像处理；应用型高校；教学改革

From "Tool Application" to "Human-AI Collaboration": Research on AI Agent-Empowered Teaching Reform of the Digital Image Processing Course in Application-Oriented Universities

Huiyu Zhou, Zepeng Luo, Xinxue Li, Zenghong Ke
Guangdong Technology College

Abstract: The year 2026 witnesses a critical stage for the large-scale deployment of AI agents in university teaching. Against this backdrop, this paper aims to meet the talent training requirements of new engineering for image processing professionals. Considering the talent cultivation features of private universities and existing research findings, it puts forward a new curriculum development idea. Centered on competence formation, it establishes an integrated teaching reform framework covering objectives, content, practice and assessment. The Digital Image Processing course is designed accordingly. Specific implementation schemes are proposed from three dimensions: teaching content restructuring, experimental practice and assessment methods. It seeks to advance the course from mere tool operation toward human-AI collaboration under available conditions.

Keywords: AI agents; digital image processing; application-oriented universities; teaching reform

前言：

根据教育部、国家发展改革委、工业和信息化部、科技部和国家数据局五部门联合印发的《“人工智能 + 教育”行动计划》指出要充分发挥人工智能赋能教育变革的引擎作用，统筹推进人才培养和应用创新 [1]。计算机视觉作为其最活跃的应用方向之一，带动了工业质检、智能安防、自动驾驶、医学影像等领域的规模化用人需求，但人才培养的供给端并未同步跟上。对通信工程等电子信息类专业而言，“数字图像处理”是衔接信号处理理论与人工智能应用的核心课程，其教学形态关系到学生进入智能视觉岗位的胜任力。

随着生成式人工智能广泛普及，传统课程评价方式所存在的问题日益突出。学生使用此类工具即可在短时间内获取可直接运行的算法代码，如果课内实验仍然以实验报告完整性、程序是否能正常执行为主要评价标准，就很难了解学生对知识是否真正理解，久而久之甚至会造成学生的工具依赖，不利于培养其独立思考能力和探究精神。近年来有关该课程的改革大致有以下几个方面：一是增加人工智能相关知识以及跨学科综合案例到教学内容中；二是采用项目式学习、翻转课堂及线上线下混合等形式进行课堂教学；三是根据学生情况对实验环节进行分层设计，注重培养学生的创新能力；四是改变以往只重视最终结果的评价方式，逐渐向关注学生学习过程以及综合能力转变。

对于民办高校来说，专业课程的教学改革需要做到两点：一方面要跟上现代产业发展变化速度，另一方面使学生获得符合行业需求的图像处理能力；在防范生成式人工智能造成不利影响的同时也要防止学生实际操作水平下降。本文基于已有的民办高校高等教育教学改革经验，提出一个由 AI 智能体深度参与数字图像处理课程改革的思路以及实践方法，并从技术和实施费用两个角度评估可行性，以便同类学校进行类似课程改革时参考。

一、课程教学现状分析

“数字图像处理”课程面临三大痛点。一是教学内容滞后于产业发展。目前教学仍围绕傅里叶变换、边缘检测

等传统方法展开，而基于深度学习的目标检测及图像分割已在工业与医疗影像中广泛使用。大多数学校用 MATLAB 进行经典算法仿真，民办院校由于大纲更新慢、老师缺乏工程经验、缺少真实案例，学生更难接触实际工作场景。二是基础实验过于重理论轻实践。题目往往封闭、答案唯一，只需按说明书操作即可，缺少对实际问题建模及迭代改进的机会，使知识到经验的转化受阻。三是资源与评价方式受限。民办院校生源水平不一、老师负担重，难以像研究型大学那样自建大模型或购买高端平台。而考核多以教师为唯一主体，过分看重结果正确性和知识点记忆；在生成式 AI 可快速出代码的情况下，这种单一的结果导向已不能反映学生真实能力，因为工程能力和高阶思维主要体现在问题定义、方案改进以及判断上，仅凭最后作业很难做到准确评价。

二、基于教育 AI 智能体的改革框架

本文基于新工科对于应用型工程人才的需求，在指导学生方面提出：一方面要学习图像处理的基本原理及方法，另一方面要学会利用 AI 工具解决工程实际问题，在此基础上逐渐形成对于技术伦理以及产业规范的基本认识。图 1 展示了整个改革的整体思路。而所谓的 AI 教学智能体是一种智能软件，它以大语言模型为基础支持，根据具体的教育教学任务进行角色设定、工作流程以及提示词策略等内容的封装。

这个智能体在整个过程中贯穿备课、授课以及考核各个环节，在教学上同时起到学习伙伴、工程助手以及情景模拟者三种作用。整个改革由内容重构、实践创新、过程评价三个方面共同推动。教学内容分为基础算法、智能应用、产业情境三个层面进行安排，实践教学从验证性实验开始，逐渐延伸到综合设计项目及开放性课题。评价方法采用 AI 评阅、同学互评、教师终审相结合的形式，实现以评促教、以评促学。评价结果反馈给教学内容和实践环节，与培养目标、内容支撑以及实践转化一起构成一个闭环，最后落实到提高学生工程实践能力与人机协同能力上。

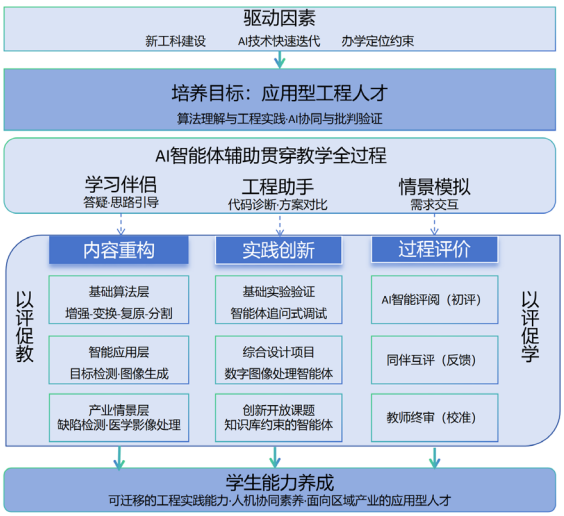


图 1 改革总体框架图

三、改革实施路径

由于学时有限，课程内容分为基础算法、智能应用以及产业情境三个部分。在基础算法部分保留图像增强、变换、复原、分割等内容，利用智能体答疑来给学习基础薄弱的学生提供帮助；智能应用部分加入目标检测、图像分割等下游任务，以 PyTorch 为主框架并采用公开数据集降低难度；产业情境部分则结合工业缺陷检测、医学影像处理等问题，同时体现通信专业特点，保证案例库每年更新。

实践环节分为基础验证、综合设计以及创新项目三个部分。在基础验证部分，智能体以追问形式引导学生自己发现错误。进入综合设计部分，甲方角色智能体会提出需求并对方案进行评审。而在创新项目中，利用知识库对智能体的反馈起到约束作用，最终由老师、同学和智能体一起评价结果。这三个部分都保存过程痕迹，交互记录以及各个版本都被记入学习档案，从而为过程性评估及教学诊断提供依据。

评价体系基于“过程参与、实践能力、创新表现、职业素养”四个维度进行设计，具体构成见下表 1。“过程参与”关注学生对课堂参与度、实验进展以及与智能体交互情况；“实践能力”关注算法实现、模型训练及项目交付的完成度与规范性；“创新表现”关注设计方案的新颖性和解决问题的独特性；“职业素养”关注工程伦理意识、团队合作能力和学术诚信。

表 1 过程化考核评价框架

评价维度	主要观测点	评价主体	建议权重
过程参与	课堂投入、实验进度、智能体交互质量、过程留痕完整度	智能体初评＋教师复核	25%
实践能力	算法实现、模型训练、项目交付的完成度与工程规范性	智能体初评＋同伴互评＋教师终审	35%
创新表现	方案设计新颖性、问题解决独到性、项目成果水平	教师＋同伴互评	25%
职业素养	工程伦理、团队协作、学术诚信、AI 使用规范	教师评定	15%

评价主体采取 AI 智能评阅、同学互评以及老师终审三方面的合作方式。智能体根据事先制定的标准对代码是否规范、过程记录是否完整等具体方面进行初步打分；同学互评从工程实现及交流表达等方面给出不同视角的意见；老师结合三个方面所给信息做出最后决定，同时对 AI 评分中出现的误差进行修正。

在评价机制上制定三项措施防止学生过度依赖人工智能：一是于关键环节安排无 AI 时段，让学生按时独立完成算法推导或者编写核心代码；二是把 AI 使用报告作为考核一部分，要求学生对提问过程进行说明、给出选择理由并且对 AI 输出做批判性分析；三是设立教师最终审核制度保

证所有评价结果都可以申诉并复核。评价结果按学期滚动给予反馈，用来反过来修改教学内容以及项目设计从而形成以评促教、以评促学的良好循环。

四、可行性分析

当期技术条件已具备普遍可得性，智能体可依托开源或国产大模型平台，经角色设定与提示词工程完成场景封装，无需自建大模型 。同类实践已提供充分实证。范一鸣等 [6] 开展的三方协同评价显示，学生的人机协同能力与批判性思维得到提升。黄琳等推进的产教融合改革使技术理解率由 32% 升至 95%，毕业生岗位适应期由 6 个月缩短至 2 个月。陈军等实施的 DIKEW 改革使课堂参与度由 68% 升至 85%。宋卓然等 [7] 借助 AI 评估工具使工程能力指标明显改善。上述证据来自不同学校类型与课程，共同表明智能体可在可控成本内改善教学效果。本文方案与之相承，成效预期合理。

结合民办应用型高校的办学定位，落地实施宜采取试点先行、逐步推开的策略 [8]。建议先在通信工程专业选择一个自然班开展试点，从内容重构与智能体辅助答疑切入，积累一学期过程数据后再扩展至评价改革与综合项目，并以学生问卷、成绩分布与教师观察为依据进行复盘，形成设计、实施、反馈、修正的迭代机制。

结语：

数字图像处理课程改革的核心是培养学生的能力：在人机合作中提出问题、批判性地检验结果，回答大模型时代课堂应该培养学生什么的问题。当人工智能可以轻易处理图像时，AI 智能体以辅助而不是替代者的角色进入课程，使应用型大学能够在资源有限的情况下把教学从单纯的工具使用提升到人机协同。

参考文献：

[1] 教育部等五部门 . 教育部等五部门关于印发《"人工智能 + 教育 " 行动计划》的通知（教科信〔2026〕1 号）[EB/OL]. (2026-04-10)[2026-10-27]. http://www.moe.gov.cn/srcsite/A16/s3342/202604/t20260410_1433240.html.

[2] 黄琳 , 易金生 . 基于人工智能和产教融合的“数字图像处理”课程改革新路径 [J]. 黑龙江教育 (理论与实践),2026,80(1):38-41.

[3] 陈军 , 韩凯 , 高智凡 , 等 . 从数字处理到数智创新 : 数字图像处理课程教学改革研究 [J/OL]. 软件导刊 ,2026.

[4] 凌志刚 , 温和 , 李华丽 . 面向新工科的数字图像处理课程线上线下一体化教学改革 [J]. 计算机教育 ,2022(3):139-142.

[5] 范春年 , 孟克 , 关辉 . 新工科背景下面向创新能力培养的数字图像处理课程实验教学改革 [J]. 计算机教育 ,2023(7):29-34.

[6] 范一鸣 , 李健 , 李峻翔 , 等 .AI 时代数字图像处理课程实践教学评价体系改革 [J]. 计算机教育 ,2026(10):78-84.

[7] 宋卓然 , 邓倩妮 , 梁晓峣 , 等 . 工程驱动与人工智能赋能的并行与分布式程序设计课程教学改革 [J]. 计算机教育 ,2026(10):72-77.

[8] 王润平 , 陈怡宁 .AIGC 协同的数字图像处理课程教学范式重构研究 [J]. 电脑知识与技术 ,2026,22(1):117-122.

基金项目：

数字信号处理课程教研室项目（KCJYS202401）；“AI+ 新工科”双维驱动的《数字图像处理》课程教学改革研究与实践（JXGG2025002）。

作者简介：

周晖宇（1997 年 -）、男、汉族、湖南常德人、硕士研究生、助教、研究方向为复杂网络。