

应用型本科院校项目化教学下机器学习与图像处理课程案例研究

李鉴仪¹, 刘铸贤¹, 陈小斌¹, 宁安安², 陈易平^{1*}

1. 广州理工学院, 计算机科学与工程学院, 广东 广州 510540

2. 广州理工学院, 人工智能与数字经济产业学院, 广东 广州 510540

DOI: 10.61369/RTED.2025260028

摘要 : 在人工智能与智能制造深度融合的产业背景下, 机器视觉与图像处理技术已成为计算机科学与技术专业的核心拓展方向。应用型本科院校该课程传统教学存在理论与实战脱节、项目针对性不足等问题, 难以匹配课程大纲中“原理应用-模型构建-项目实践-职业素养”四位一体的培养目标。本文以广州理工学院《机器视觉与图像处理》课程大纲为依据, 构建“理论筑基-实战进阶-综合创新”三阶项目化教学体系, 设计与大纲完全对齐的核心实战案例, 优化教学实施流程与多元评价体系。教学实践表明, 该模式有效提升了学生对深度学习框架应用、视觉任务建模的掌握程度, 显著增强了工程实践能力与职业素养, 实现了课程目标与毕业要求的精准对接, 为应用型本科院校同类课程的项目化教学改革提供了可复制的实践方案。

关键词 : 应用型本科; 项目化教学; 机器视觉与图像处理; 课程大纲; 实战案例; 人才培养

Case Study on Machine Learning and Image Processing Courses in Project-Based Teaching at Applied Undergraduate Institutions

Li Jianyi¹, Liu Zhuxian¹, Chen Xiaobin¹, Ning Anan², Chen Yiping^{1*}

1. Guangzhou Institute of Science and Technology, School of Computer Science and Engineering, Guangzhou, Guangdong 510540

2. Guangzhou Institute of Science and Technology, School Of Artificial Intelligence And Digital Economy Industry, Guangzhou, Guangdong 510540

Abstract : In the context of the deep integration of artificial intelligence and intelligent manufacturing, machine vision and image processing technology have become the core expansion directions of computer science and technology majors. The traditional teaching of this course in applied undergraduate colleges has problems such as a disconnect between theory and practice, and insufficient targeted projects, making it difficult to match the four in one training objectives of "principle application model construction project practice professional competence" in the course outline. Based on the course outline of "Machine Vision and Image Processing" at Guangzhou Institute of Technology, this article constructs a three-level project-based teaching system of "theoretical foundation - practical advancement - comprehensive innovation", designs core practical cases that are completely aligned with the outline, optimizes the teaching implementation process and diversified evaluation system. Teaching practice has shown that this model effectively improves students' mastery of deep learning framework applications and visual task modeling, significantly enhances their engineering practice ability and professional ethics, achieves precise alignment between course objectives and graduation requirements, and provides a replicable practical solution for project-based teaching reform of similar courses in applied undergraduate colleges.

Keywords : application-oriented undergraduate program; project-based teaching; machine vision and image processing; course outline; practical cases; talent cultivation

引言

(一) 研究背景与意义

为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, 国务院制定了

《新一代人工智能发展规划》^[1]并在其中提到：“人工智能产业竞争力进入国际第一方阵”、“人工智能发展环境进一步优化，在重点领域全面展开创新应用，聚集起一批高水平的人才队伍和创新团队”等重要战略目标，其中机器视觉与图像处理技术已广泛渗透到人脸识别、智能监控、自动驾驶等关键领域，行业对具备实战能力的技术人才需求日益迫切。广州理工学院《机器视觉与图像处理》课程作为计算机科学与技术专业的选修课程，以“系统掌握视觉技术原理与深度学习方法，具备独立解决实际问题能力”为核心目标，课程大纲明确要求学生完成人脸识别、目标检测、场景分割、图像超分辨率4类典型任务。

然而，传统教学模式难以满足大纲要求：一是理论教学偏重公式推导，与框架应用、数据集处理等实战技能脱节^[2]；二是实践环节缺乏体系化设计，难以支撑大纲中“从模型构建到系统实现”的递进式能力培养^[3]；三是考核方式与课程目标关联性不强，无法全面评价学生的工程实践能力与职业素养^[4]。基于此，本文以课程大纲为蓝本，构建项目化教学模式，实现“教学内容与大纲对齐、项目设计与目标匹配、评价体系与要求衔接”。

广州理工学院计算机科学与工程学院贯彻 OBE 理念，以“学用心志，行知诚明”为育人宗旨，开发了数据结构，软件工程等优秀项目式课程。《机器视觉与图像处理课程》以课程大纲为刚性依据，构建“目标 - 内容 - 项目 - 评价”闭环的项目化教学体系，丰富了应用型本科技术类课程“大纲 - 教学 - 实践”一体化改革的理论内涵^[5]。通过将大纲中的核心实战任务转化为项目化教学案例，明确了项目化教学与课程大纲的对接路径，为同类课程如何基于大纲开展教学改革提供了理论参考^[6]。通过项目化教学实施，学生能够熟练运用主流深度学习框架完成大纲要求的视觉任务；在项目实践中强化数据安全意识与工程伦理素养^[1]。同时，项目化教学有效缩短了理论学习与产业应用的距离，提升了学生的岗位适配度，为区域经济发展输送符合行业需求的技术人才^[10]。

(二) 研究内容与技术路线

基于课程大纲的课程目标，构建“理论筑基 - 实战进阶 - 综合创新”三阶项目体系，设计与大纲完全匹配的核心实战项目，明确每个项目的教学重点、难点与实施流程。本文的技术路线如图1所示：首先解析课程大纲的课程目标、教学内容、实验项目与考核要求；其次基于大纲构建三阶项目体系与教学实施流程；然后选取实验对象开展教学实践，收集理论成绩、项目成果、学生满意度等数据；最后通过量化与质性分析验证教学效果，形成“大纲解析 - 教学设计 - 实践验证 - 优化完善”的闭环。

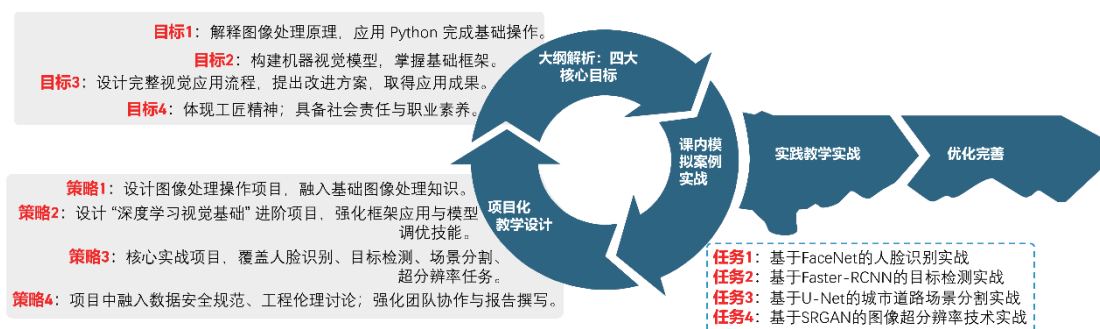


图1 《机器视觉与图像处理》课程项目式教学路线图

一、相关研究现状

机器视觉与图像处理作为人工智能领域的核心课程，其教学改革一直是高校与学界关注的焦点。国外研究起步较早，注重理论与产业应用的深度融合。MIT 在计算机视觉课程中引入“案例驱动 + 开源工具”教学模式，以工业质检、自动驾驶等真实场景为案例，要求学生基于开源框架实现完整视觉系统，显著提升了学生的工程落地能力^[11]。斯坦福大学则聚焦深度学习视觉任务，将经典算法的原始研究成果转化为教学案例，引导学生从算法原理到代码实现进行全流程探究，培养学生的科研思维^[13]。

国内高校近年来也围绕课程改革开展了多方面探索。江苏理工学院重构教学内容，强化了框架应用能力培养，但未与课程大纲的深度学习实战任务深度对接^[14]。郑州大学将计算机视觉技术融入化学实验教学，通过图像采集与分析实现实验过程量化，拓宽了技术应用场景，但缺乏针对大纲核心任务的体系化项目设计^[15]。湖南科技大学采用问题驱动教学模式，以“图像缺陷检

测”为核心问题贯穿课程，提升了学生参与度，但在项目进阶性与评价体系的大纲适配性上存在不足^[2]。

项目化教学作为应用型本科培养学生实践能力的核心模式，已在多个专业取得成熟成效。国外方面，德国应用科学大学在信息技术类课程中采用“双元制 + 项目化”融合模式，将企业真实项目引入课堂，学生在企业导师与高校教师的联合指导下完成项目开发，实现了人才培养与岗位需求的无缝对接^[7]。国内研究中，罗俊如在大数据分析人才培养中采用项目化教学模式，构建涵盖石油化工、智能制造等领域的真实案例库，通过团队协作完成项目任务，培养学生的大数据处理能力与工程实践能力^[10]。高阳等人针对应用型本科院校科研为主型教师的教学特点，提出“科研项目转化为教学项目”的方法，将教师的科研成果分解为适合本科学生的教学项目，既发挥了教师科研优势，又提升了教学内容的前沿性^[5]。

机器视觉核心算法的教学转化是课程改革的关键环节。国外学者注重将经典算法的研究成果转化为教学资源，Faster R-CNN

