

新工科背景下机器视觉课程教学探索与实践

王鑫磊¹, 张华天², 秦正斌²

1. 河南科技职业大学机电工程学院, 河南 周口 466000

2. 河南科技职业大学信息工程学院, 河南 周口 466000

DOI: 10.61369/TACS.2026060024

摘 要 : 新工科建设背景下, 人工智能与智能制造产业对复合型工程人才的需求激增。机器视觉作为人工智能领域的核心技术, 已然成为影响新工科专业人才培养质量的关键课程, 需要以新工科强调的“立德树人、产教融合、能力导向”等要求为导向, 实现教学理念与方法创新。基于此, 本文结合新工科理念, 探讨机器视觉课程教学中存在的内容滞后、模式固化、实践环节薄弱、评价单一等问题, 而后针对性提出重构教学内容、创新教学模式、强化实践体系、优化考核评价方式的有效策略, 为相关探索与实践活动提供借鉴。

关 键 词 : 新工科; 机器视觉; 教学改革; 实践探索

Exploration and Practice of Machine Vision Course Teaching Under the Background of New Engineering

Wang Xinlei¹, Zhang Huatian², Qin Zhengbin²

1. School of Mechanical and Electrical Engineering, Henan Vocational University of Science and Technology, Zhoukou, Henan 466000

2. School of Information Engineering, Henan Vocational University of Science and Technology, Zhoukou, Henan 466000

Abstract : Against the background of new engineering construction, the artificial intelligence and intelligent manufacturing industries have witnessed a soaring demand for interdisciplinary engineering talents. As a core technology in the field of artificial intelligence, machine vision has become a key course affecting the training quality of new engineering professionals. It is necessary to innovate teaching concepts and methods in accordance with the new engineering requirements of fostering virtue through education, integrating industry with education and focusing on competency cultivation. In view of this, combined with the new engineering philosophy, this paper analyzes existing problems in machine vision course teaching including outdated teaching content, rigid teaching modes, insufficient practical training and simplistic evaluation systems. It further puts forward targeted effective strategies such as restructuring teaching content, innovating teaching modes, strengthening practical training systems and optimizing assessment methods, so as to provide references for relevant teaching exploration and practice.

Keywords : new engineering; machine vision; teaching reform; practical exploration

引言

作为中国高等工程教育顺应新一轮科技革命和产业变革推出的重要发展战略, 新工科建设将课程建设的着眼点聚焦到复合型、创新型、实践型工程技术人才培养。它以不同学科交叉融合、理论知识与工程实践深度结合、人才培养方向与行业产业实际需求精准对接为核心特征, 对传统工程类课程的教学体系进行革新, 为机器视觉课程教学探索与实践提供了理论遵循。教师应立足于新工科背景, 从教学内容重构、教学模式创新、实践平台搭建、考核评价改革多个维度进行教学创新, 解决其中存在的痛点问题, 为学生全面发展提供所需支持。

一、新工科背景下机器视觉课程教学现状与痛点

(一) 教学内容滞后, 学科融合不足

传统机器视觉课程内容建设侧重于基础理论和经典算法, 但是近年来深度学习、AI 大模型、3D 视觉等技术快速发展, 已成为

机器视觉技术在工业领域应用的主流方向, 如果课程内容不紧跟行业发展作出调整, 将难以满足新工科人才培养需求^[1]。由于受到教材建设周期的局限, 课程内容调整往往带有一定的滞后性, 难以及时融入这些新内容。此外, 课程内容侧重单一学科知识讲授, 缺少与智能制造、自动控制、工业机器人等新工科相关专业的融合性课

程,在学生系统思维与跨学科应用能力方面存在短板,也是机器视觉课程教学发展中需要重点解决的问题。这方面能力,是学生适应产业智能化升级发展的关键,教师应足够重视^[2]。

(二) 教学模式固化, 学生主体性缺失

当前,机器视觉课程教学多采用“教师讲授+学生被动接受”的传统模式,课堂构建的侧重点也大都集中在理论讲解上,缺少真实应用案例和工业真实场景支撑。这反映出教学模式固化,学生主体性缺失,他们在教学过程中经常处于被动接受知识的状态,很少发挥自身的主观能动性进行自主探究。长此以往,学生可能会因为缺少实践载体,而难以内化知识,掌握科技革命与产业变革要求的工程技术。比如,部分教师教学机器视觉核心算法时,仅通过简化的虚拟案例呈现公式推导过程与代码框架,并未结合真实工业检测任务引导学生自主探究算法的调整与优化思路。由于缺少“用”的过程,学生对这部分内容的学习往往停留在知识层面^[3]。

(三) 实践教学环节薄弱, 工程能力发展受阻

实践教学是机器视觉课程的核心环节,但部分高校会因为设备成本高、场地空间有限、实践项目少等原因,采用以验证性实验为主的传统实践教学模式。这种情况下,学生在实践学习中接触不到或者很少接触包含工业真实场景的综合性、设计性实践任务,难有机会接触产业一线实际应用的机器视觉系统与设备,工程能力发展受到一定局限。为了解决这方面问题,高校积极推进产教融合,希望能够有效整合学校教学资源和企业教学资源,但在实际操作中涉及的实践教学多以企业参观、专家讲座等形式开展,企业的优质实战项目、前沿技术资源、一线技术人员师资难以真正融入日常教学中^[4]。

(四) 考核方式单一, 评价模式不科学

部分院校的机器视觉课程采用“期末笔试+平时作业”的传统考核模式,将考核侧重点过度集中在理论知识记忆上,对学生实践能力、创新能力、工程思维等方面的发展较为忽视。这种“一考定终身”的考核方式,导致学生对学习的认知出现偏差,走进重理论轻实践、重记忆轻创新的误区。而新工科强调“能力导向、过程评价”,要求考核不仅要评价学生对理论知识的掌握程度,而且要对学生整个学习过程中的能力提升、思维发展情况进行全面追踪与评估。显然,传统考核方式不能适配新工科要求,其评价结果难以满足新工科建设的数据需求。

二、新工科背景下机器视觉课程教学改革路径

(一) 重构教学内容, 对接产业前沿发展

在机器视觉课程教学改革中,教学内容是重中之重。教师要立足新工科人才培养目标重构教学内容,确保教学内容始终紧密衔接产业前沿发展,比如以OBE成果导向教育理念为理论指导优化课程知识体系,构建“基础理论—核心技术—前沿应用—系统集成”四层递进的课程内容架构。在该框架中,“基础理论”部分保留数字图像处理、光学基础、相机成像原理等核心内容;“核心技术”部分强调OpenCV、Halcon等主流视觉开发工具的教学;

“前沿应用”部分融入深度学习、3D视觉、智能视觉技术应用等新兴技术;“系统集成”部分融入工业智能制造场景,结合相关场景设置视觉系统整体设计、现场调试、故障排查等综合性学习任务^[5]。该框架打破传统课程体系中各章节知识点相互割裂的局限,将图像处理基础、相机成像原理、特征提取与匹配、目标检测识别等核心基础知识,与深度学习在机器视觉领域的最新应用成果进行整合,且融入学科融合的综合模块,让学生在综合应用多学科知识解决实际问题的过程中掌握工程技术^[6]。

(二) 创新教学模式, 凸显学生主体地位

基于“基础理论—核心技术—前沿应用—系统集成”四层递进的课程内容架构开展教学活动的过程中,教师要重视项目驱动式教学、分层递进式教学、线上线下融合教学等先进模式的应用。与传统教学模式相比,它们突出学生主体性,为学生进行自主探究提供载体,更能适配新工科建设需求。首先,教师可以结合企业的真实项目,构建“项目引领、任务分解、理论支撑、实践落地”的教学模式,让学生在知识探究中接触实际工程问题。这需要教师梳理企业提供的项目资源,而后将其拆解成不同难度的学习子任务,引导学生按照任务要求自主查阅资料、组建小组研讨,逐步完成从算法选型、模型调试到结果输出的完整项目流程。其次,教师要注重学习任务分层设计,按照先易后难的顺序安排学习任务,使其符合学生工程能力发展规律。最后,教师可以将数字化网络教学资源嵌入教学过程,实现线上线下教学相结合,比如通过线上教学平台与学生互动,了解他们在各个学习任务中遇到的困难,并为他们提供指导、推送文献资料与案例。如此,能够进一步突出学生主体性、教师指导作用,实现教学成效的全面提升^[7-8]。

(三) 构建产教融合实践平台, 强化实践教学

新工科背景下,机器视觉课程要融入产教融合育人模式,强化实践教学环节,其具体实施过程主要包括校企共建实践平台、以赛促学、以研促教等三个部分。校企共建实践平台强调校企合作,共建紧密衔接的产业实践的校内实践基地与校外实习基地,将企业一线在用的工业相机、视觉检测系统、3D视觉传感器等硬件设备,以及企业项目、一线技术人员等育人资源,应用到实践教学。院校可以与智能制造、机器视觉行业的优秀企业合作,并建立长期合作关系,共同推进实践、实习基地建设。随着基地建设逐步推进,教师一方面可以将企业提供的项目、设备、场地、技术指导人员等资源融入课程,加强学生工程实践能力与经验培养,另一方面要以平台为基础,加强赛教融合、产学研一体化。比如,教师可以鼓励学生报名参与全国大学生机器人大赛、智能制造创新挑战赛、机器视觉创新设计大赛等各类专业学科竞赛,以专业竞赛为学习驱动力促使主动探究学科知识;与企业的一线技术人员结成教学小组,指导学生在校内外实践基地进行赛前集训,帮助学生拿到理想名次;结合各种竞赛赛项、企业项目设计科研课题,并鼓励学生参与课题研究,实现课堂教学与科研创新协同发展^[9]。

(四) 改革考核评价, 构建过程性多元评价模式

考核评价改革,是提升评价结果可靠性、指导作用的关键,

对机器视觉课程教学创新有重要意义^[10]。新工科背景下,教师应构建过程性多元评价模式,持续推进课程考核评价改革。一方面,这需要优化考核结构,突出过程评价,将平时表现成绩、实践项目成绩、期末综合考核进行有效结合。如此,能够进一步完善考核内容、丰富考核手段,对学生整个学期学习状态与综合学习能力进行全方位考查,为教学创新提供可靠依据。另一方面,需要实现考核主体多元化,也就是说,以融合教师评价、学生自我自评、小组内部互评、校外企业导师评价等多种评价方式的多元化模式替代由任课教师进行评分的传统评价模式。在评价主动中增加学生,要求学生总结自身学习收获、专业能力提升情况、学习问题,能够促使学生主动改进学习方法,并加强教师对学生学习情况的了解;要求学生进行小组互评,能够促使学生在互相评价中学习他人优势,反思自身不足,形成自主反思意识;增加

企业导师评价,能够在评价中融入产业需求视角,使评价结果准确反映学生工程能力发展水平。

三、结论

综上所述,机器视觉课程教学应主动适应新工科建设要求,实现教学内容重构、教学模式创新、实践平台搭建、考核评价改革,以提升人才培养质量,平衡人工智能与智能制造领域的人才供需关系。这需要教师结合新工科理念,深入分析机器视觉课程教学现状与痛点,针对性、多维度推进教学创新,为学生全面发展提供所需支持,将他们培养成适配产业发展需求的复合型、创新型、实践型工程技术人才。

参考文献

- [1] 夏建春,陈贤.异构计算环境下"机器视觉"课程的组织——工作页模式下"教、学、做"一体化的应用研究[J].南方农机,2025,56(23):168-170+192.
- [2] 范鹏雅.新工科背景下机器人工程机器视觉技术及应用教学改革初探[J].电子元器件与信息技术,2025,9(11):241-243.
- [3] 贺静,程准,谭庆能.产教融合背景下基于CDIO模式的"机器视觉技术"课程教学改革路径研究[J].南方农机,2025,56(21):189-191+195.
- [4] 徐佳乐.基于"岗课赛证"的中职机器人课程教学模式研究与实践[D].西南大学,2025.
- [5] 王文胜,胡欢.应用型本科生的图像处理与机器视觉课程教学改革[J].中国现代教育装备,2025,(17):99-101.
- [6] 马森,葛正,赵新龙,等.人工智能时代下新工科课程思政实践路径探索——以"机器视觉原理与应用"课程为例[J].现代农机,2025,(05):89-92.
- [7] 黄艺香,陈辉金,张光旭."机器视觉技术与应用"课程的理实一体教学模式构建与实施[J].宁波工程学院学报,2025,37(03):119-125.
- [8] 凌松,陈吉,袁飞.基于现场工程师培养的机器视觉课程融合企业实战项目教学模式构建[J].农机使用与维修,2025,(08):150-152+157.
- [9] 宋庆敏,宋夏楠,李江江,等.基于OBE-PBL教学模式的自动驾驶领域课程改革研究——以机器视觉课程为例[J].汽车实用技术,2025,50(13):141-145.
- [10] 丁怡宁,李坤,沈洁.基于工业应用的校企共建课程开发与实践——以高职"机器视觉技术应用"课程为例[J].湖南邮电职业技术学院学报,2025,24(01):110-116.