

中职机器视觉课程建设方案探索

何斌

广东创新科技职业学院, 中国·广东 东莞 523960

摘要:近年来工业 4.0 和智能制造技术的不断深入发展, 机器视觉技术在装备制造业、航空航天、医疗、物流等领域, 越来越受到广泛应用, 但在视觉技术人才的培养方面却略显不足。因此, 如何培养适应市场需求的机器视觉应用技能型人才, 已成为当前职业学校课程改革和建设的重要研究对象。论文基于市场的人才需求和中职学生的特点, 论述了当前机器视觉的发展现状和人才培养存在的问题, 探讨中职机器视觉课程的建设方案以及课程建设面临的问题, 通过机器视觉课程培养目标的确立、教材的选择、师资的培养等方面来阐述, 探索如何建设中职机器视觉课程, 以适应行业发展的需要, 提高人才培养的质量。

关键词: 机器视觉; 中职教育; 人才培养; 课程建设

Exploration of the Construction Plan for Vocational School Machine Vision Course

Bin He

Guangdong Innovative Technical College, Dongguan, Guangdong, 523960, China

Abstract: In recent years, with the continuous development of Industry 4.0 and intelligent manufacturing technology, machine vision technology has been widely applied in equipment manufacturing, aerospace, medical, logistics and other fields. However, there is still a slight lack in the cultivation of visual technology talents. Therefore, how to cultivate machine vision application skilled talents that meet market demand has become an important research object in the current curriculum reform and construction of vocational schools. Based on the talent demand of the market and the characteristics of vocational school students, this paper discusses the current development status of machine vision and the problems in talent cultivation. It explores the construction plan of vocational machine vision courses and the problems faced in course construction. Through the establishment of training objectives, selection of teaching materials, and training of teachers, it elaborates on how to construct vocational machine vision courses to meet the needs of industry development and improve the quality of talent cultivation.

Keywords: machine vision; vocational education; talent cultivation; curriculum construction

1 引言

当前, 各种技术革新潮流层出不穷, 行业上对机器视觉应用的需求也日益加大, 成为制造业实现技术革新、智能化转换的重要手段之一。但现阶段掌握机器视觉技术的人才与市场的需求仍有较大的差距, 技术的迅速推广导致培养的人才供不应求, 特别是中职层次的机器视觉应用技能型人才尤为稀缺。这一背景下, 许多中职学校纷纷开设了机器视觉课程, 以培养适应市场需求的新型高素质技能人才。然而, 机器视觉是一门新兴的综合性学科课程, 涉及知识面广、实践性强, 如何开展课程成为亟待解决的问题。论文旨在探索中职机器视觉课程建设方案的思路和方法, 为中职学校培养符合市场需求的机器视觉人才提供参考。

2 机器视觉的发展现状

中国目前正处于制造业产业转型的过渡阶段, 机器视觉对于降低人工成本、提高生产效率有着重要的推进作用。在东部沿海地区, 特别是珠三角和长三角这些电子和半导

体产业发达的地区, 已经成为机器视觉技术的聚集地。早在 2011 年, 中国智能相机、工业相机的市场增长速度已远超自动化领域, 机器视觉市场规模达到 10.8 亿元, 其中 70% 的市场份额被汽车、电子、制药和包装业占据^[1]。据中国视觉产业联盟统计, 2019 年中国机器视觉行业增速达 20%, 市场销售额超过百亿^[2]。

2023 年 7 月, 高工机器人产业研究所发布的《2023 机器视觉产业发展蓝皮书》中的数据 displays, 2022 年除自动化集成设备外, 中国视觉市场规模达 170.65 亿元, 同比增长 23.51%, 其中 2D 视觉市场规模约 152.24 亿元, 同比增长 20.21%, 3D 视觉市场约 18.4 亿元, 同比增长 59.9%。研究所所长卢瀚宸表示, 当前机器视觉已经形成了完善的上下游产业链。同时, 该机构还预测, 到 2027 年, 中国视觉市场规模将提升至 560 亿元, 复合增长率达到 30%, 3D 视觉技术的应用将会越来越受到青睐。此外, 随着智能制造的深入发展, 机器视觉在锂电行业的应用也迅速得到推广, 《2023 年中国锂电视觉检测系统行业蓝皮书》数据显示, 目前锂电

行业在机器视觉系统下游应用中占比为 12%，预计到 2026 年，将提升至 20%~25%。

3 当前机器视觉人才培养存在的问题

随着中国成为全球制造中心的到来，中国机器视觉市场发展迅速，有望成为继欧美、日本外另一个国际机器视觉厂商的目标市场^[1]。巨大的市场需求导致了机器视觉人才的高度紧缺，然而目前中国机器视觉的人才培养起步较晚，中高级技能人才的培养出现断层的现象。

作为一种新兴的技术领域，机器视觉是一门涵盖了工业相机、镜头、焦距、景深等影像技术，同时又包括了图形图像处理、脚本代码、数据运算等软件技术的交叉学科。新技术的发展还没有普及到中等职业教育领域，市面上没有合适的教学资源 and 材料用于培养中等职业学校的机器视觉人才，使得该层次的机器视觉人才几乎处于空白的状态。根据相关调研结果，目前开设机器视觉课程的中职学校仅有几所，开设的课程都是仅通过实操或仅通过理论形式进行教学^[4]，单一的授课形式无法满足学生对于学习技术的需求，并且中职机器视觉的课程多以工业机器人应用技术专业为依托，作为核心课程抑或选修课，对于该专业的人才培养方案，大多学校都是培养工业机器人的装调和应用型技能人才，而不重视机器视觉技术方面的人才培养。

高等院校开设的机器视觉专业课程也较少，且教授的知识多为理论概念的灌输。教材中的生产案例，由于知识产权和客观条件的限制，很难在课堂上进行复现^[5]。在人才培养方案上，多是借鉴传统的教学模式，缺乏具有专业特色的实践课程建设，校内的教学设施也较为陈旧，没能及时跟上行业发展的需求，造成生产环境与教学环境相差较大，学生缺乏实际项目的操作，没有沉浸式的情景体验，很难激发其学习的兴趣，无法培养和提高学生分析并解决问题的能力 and 实践操作能力，难以跟上科技的发展速度。

此外，在师资队伍方面，教师的项目经验不足，大多数的教师都是从高校毕业后直接到学校任职，没有企业一线的实际生产经验，实践操作技能和分析解决实际问题的能力相对薄弱，导致部分教师的教学停留在理论灌输的层面，无法很好地结合企业实践项目开展相应的教学。

4 机器视觉课程建设的方案

4.1 明确课程的人才培养目标

依托工业机器人应用技术专业进行课程建设，作为本专业的专业方向之一，培养具有扎实的机器视觉基础、掌握机器视觉系统的安装、调试和维护等技能的应用型人才，因此在课程建设过程中，我们应该注重学生实际应用能力和职业素养的培养，提高学生的实践能力和综合素质。具体来说，中职机器视觉课程的培养目标应包括以下几个方面：

①掌握机器视觉系统的基本原理、组成和操作方法，

了解机器视觉技术在装备制造产业中的应用。

②掌握图像处理的基本知识和技能，如图像增强、图像分割、特征提取等，能够运用图像处理技术对工业图像进行处理和分析。

③掌握机器视觉算法的基本知识和技能，如模式识别、物体跟踪、深度学习等，能够运用机器视觉算法对自动化生产中的目标进行识别、测量和定位。

④掌握机器视觉系统的安装、调试和维护技能，能够根据企业的生产的需求，安装、调试和维护机器视觉系统。

4.2 选择合适的教材

教材是学生学习和教师授课的基础，对教学质量有着直接的影响。在满足培养目标的基础下，选择教材时，尽可能根据学生的学情和教师的授课特点，选用紧跟时代发展的教材，主要考虑以下几点：

①教材的内容必须与人才培养目标相一致，充分体现理实一体化和企业案例的应用，重点培养学生的实践能力和应用能力。

②教材应该具有一定的先进性和实用性，能够反映当前机器视觉技术的最新进展和企业的典型工作任务，摒弃一些过时的方法和技术。

③教材应该具有系统性和完整性，应包含机器视觉与图像处理的基本概念、基础操作方法、注重理论知识和实践应用的紧密结合，选用具有代表性的、经典性的、美观的插图，以激发学生阅读和深入了解的欲望^[6]。

4.3 正确选用课程内容

授课教师应该根据学情和培养目标，合理地选择课程的教学内容，对教材进行必要的加工或删减。在教学内容的选择上，要打破知识理论体系为主要的教学内容，以学生能力的培养为导向^[7]，注重企业的典型工作任务，针对性地挖掘对学生今后走向工作岗位有帮助的课程项目，使得学生掌握的知识技能能够直接用于工作岗位，减少企业和学生相应的岗前培训工作^[8]。对于中职层次的学生来说，与企业相匹配的典型工作任务有机器视觉的安装和调试、相机和光源的选型、尺寸测量、缺陷检测、产品识别和图像处理、相机与 PLC 的通讯线路装调、视觉软件的操作使用等。因此，在教学时，要侧重实用知识和技能教授。

4.4 改进教学方法

在教学方法上，采用多种方法相结合的方式，如案例教学、项目式教学、任务驱动式教学等。以学生的发展为中心，以能力产出为导向^[9]，增加课堂的演示操作环节，让学生可以更直观的理解视觉软件的使用和图像处理的操作方式，激发学习的兴趣和主动性，提高他们的学习效果，同时也降低教师的讲解难度。此外，还可以结合实际情况多开展一些利于学生理解和掌握的实训项目，如产品拍照、图像的二值化处理、产品检测、产品尺寸测量等，让学生在实践学习和掌握技能。

4.5 建立完善的实训基地

根据课程目标和人才培养的标准,建设符合教学要求的实训基地,为课程建设提供必要的实训环境和实训设备,完善理实一体化教学平台的建设,提供多种品牌系列的工业相机、工业镜头型号,配套相应的周边设备和仪器,如机器人工作站、PLC、触摸屏和步进电机等,使得实训设备得以模块化,学生可以自己根据项目内容快速搭建实训平台,完成相应的实训^[10]。在一门课程中,学会综合运用本专业的所有知识和技能,提高学生的实践能力和解决问题的能力。

4.6 健全课程评价体系

课程评价体系是检验学生学习效果和教师教学质量的重要手段。在建立课程评价体系时,应该考虑以下几点:

①科学性和客观性,以便全面评估学生的学习成果以及教师的教学质量。

②引导性和激励性,能够引导学生和教师不断提高自身素质和能力。

③开放性和透明性,为学生和教师提供公开、公正的评价结果。

④实用性和创造性,评价内容要注重项目的实用性和学生创造性的培养。

在建立课程评价体系时,可以采用多种评价方法相结合的方式,如平时成绩、期末成绩、实践成绩等。同时,也可以结合实际情况开展一些评价活动,如学生自评、小组互评、社会评价等。

4.7 注重师资队伍的培养

师资力量是一个专业的坚实后盾,在进行课程建设时,要想想方设法提高师资队伍素质和专业技能,主要有以下几点:

①加强教师的专业知识和技能培训,提高他们的专业素养和教学能力。

②加强教师实践经验的培训,提高他们的实践能力和应用能力。

③加强教师的职业道德和职业素养的培训,提高他们的职业素养和社会责任感。

④鼓励教师下企业实践,接触企业真实的生产项目,更新专业技能和教学理念。

4.8 加强校企合作和产教融合

校企合作、产教融合是培养实用型人才最为有效的途径。职业学校可以与企业对学生联合培养,通过签订校企合作协议的协议模式,推动产教的深度融合。校企双方可以定期组织专家共同探讨实践教学内容,制定人才培养方案^[11],检验课程的教学成果。有计划地安排学生到岗跟岗实践,为学生提供企业一线的实践机会,抑或在学校建设产教融合实训基地,将企业的订单项目下放到学校,派遣优秀的企业工程师到校任教,带领学生做真实的企业项目和订单产出,增强学生的实际操作能力和对职业的认同感。同时,密切的校

企合作,可以更清楚企业的人才需求,了解技术的发展方向,使课程更加贴近实际需求。

5 课程建设目前面临的问题

5.1 中职层次的教材不成熟

机器视觉是一门新兴的学科,目前市场上可供选择的教材较少,多为高职院校和本科院校使用的教材,且质量参差不齐,理论性内容较多,缺少项目式的案例内容,繁杂的理论概念和工作原理的叙述不适合中职层次的学生进行学习,也会降低学生对课程学习的兴趣,给课程开展带来了一定的困难。现有教材的内容较为陈旧,许多新兴的技术和理念无法及时更新,编订教材的主编人员,也缺乏企业的实践锻炼,脱离一线岗位太久,以致于教材内容的呈现上,缺乏对机器视觉产品的使用技术教学,导致在课程开设时,多为理论讲授,无法开展实训项目,学生难以掌握适应市场需求的机器视觉实用技能。

5.2 师资力量不足

机器视觉需要具备多学科交叉的知识背景,而中职学校的教师往往只擅长某一领域,难以迎合当前机器视觉对于教师能力的要求。同时,近年来,大学培养出来的机器视觉人才又多在企业一线,极少投身职业教育领域,以至于中职层次的机器视觉师资力量严重不足,所以要加强现有教师的进修和培训。

5.3 实训设备缺乏

课程的建设需要提供一定的实训设备作为支撑,而现今大多数学校都没有一个完善的机器视觉实训基地,实训平台和设备的种类也较少,设备也较为陈旧,特别是在民办中职学校,昂贵的实训设备让部分学校望而却步,以至于知识的学习无法通过实训来检验,并且部分教材的案例,没有相应的设备支持,无法有效地进行复现,也就导致了主观性的教材内容不适用现象的产生。

5.4 校企合作协同育人契合度偏低

目前,从宏观上来看,一些有资质的企业跟职业院校的合作有上升的趋势,国家人社局和教育部也都在出台一系列利于校企合作的政策,但在实际落实过程中,仍有许多不足的地方。尽管职业学校都希望通过校企合作、产教融合的模式来培养人才,但是企业对于人才的培养热情不高,对于订单班的培育投入较少,在实际操作过程中缺乏实施细则,导致校企合作流于表面,产教融合只产不教,没能实现研产学的深度融合。

6 结语

中职机器视觉课程建设是一个系统性的工程,需要从多个方面进行考虑。论文从课程的培养目标、教材的选定、教学内容的安排、师资的培养、校企合作、产教融合以及课程建设面临的问题等方面进行了探讨,明确了机器视觉课程建设的基本要求和条件,提出了该课程存在的问题,旨在为

中职学校的机器视觉课程建设提供参考。同时,也希望通过论文的探讨,能够促进中职机器视觉课程的发展与革新,培养更多的具有扎实机器视觉技术的专业技能人才。

参考文献:

- [1] 胥磊.机器视觉技术的发展现状与展望[J].设备管理与维修,2016(9):7-9.
- [2] 周宝仓,吕金龙,肖铁忠,等.机器视觉技术研究现状及发展趋势[J].河南科技,2021,40(31):18-20.
- [3] 潘扬.机器视觉:高速发展的新一代智能感知技术[J].杭州科技,2022,53(3):27-31.
- [4] 王志勇.中职《工业机器人视觉》课程开发研究[D].广州:广东技术师范大学,2022.
- [5] 刘永,王生怀,王宸,等.智能制造背景下机器视觉课程建设探索[J].电脑知识与技术,2022,18(34):136-138.
- [6] 谢为俊,周海燕,刘英,等.机器视觉与图像处理课程教学改革探索研究[J].造纸装备及材料,2023,52(4):216-218.
- [7] 赵荣丽,王中任,肖光润,等.工程教育专业认证背景下的课程教学研究——以“机器视觉技术”课程为例[J].教育教学论坛,2022(27):121-124.
- [8] 熊峰.基于工作过程系统化的中职《工业机器人视觉应用》课程开发研究[D].广州:广东技术师范大学,2021.
- [9] 江祥奎,丁锐,熊伟.机器视觉课程教学方法改革与实践[J].软件导刊,2022,21(9):206-210.
- [10] 丁毓峰,蔡兰兰,赵俊超.面向新工科的机器视觉课程建设及实践研究[J].中国现代教育装备,2022(15):86-88+92.
- [11] 商琴琴,牛藺楷,兰媛,等.模块化随堂仿真实验在机械工程专业电子类课程教学中的应用[J].时代汽车,2023(9):59-61.