

低成本智能自动化（LCIA）在技工院校智能制造教学中的实践与探索

刘婷婷

东莞联合高级技工学校，广东 东莞 523412

DOI: 10.61369/SSSD.2025150012

摘要：随着智能制造时代的来临，技工院校作为培养高技能应用型人才的重要基地，其智能制造教学对于满足产业发展需求至关重要。LCIA 技术作为一种立足于人机协同、使用机械和物理原理而非复杂电子技术的简易自动化解决方案，为技工院校智能制造教学改革提供了新思路。基于此，本文针对 LCIA 在技工院校智能制造教学中的实践展开研究，阐述了技工院校智能制造教学中存在的局限，分析了 LCIA 技术引进教学的重要价值，提出了相应的教学对策，旨在为技工院校智能制造教学革新提供可行路径，培养符合产业需求的高素质技术技能人才。

关键词：低成本智能自动化（LCIA）；技工院校；智能制造教学；实践策略

Practice and Exploration of Low-Cost Intelligent Automation (LCIA) in Intelligent Manufacturing Teaching of Technical Colleges

Liu Tingting

Dongguan United Advanced Technical School, Dongguan, Guangdong 523412

Abstract : With the advent of the intelligent manufacturing era, technical colleges, as important bases for cultivating high-skilled applied talents, play a crucial role in meeting the needs of industrial development through their intelligent manufacturing teaching. As a simple automation solution that focuses on human-machine collaboration and adopts mechanical and physical principles rather than complex electronic technologies, LCIA technology provides new ideas for the reform of intelligent manufacturing teaching in technical colleges. Based on this, this paper conducts research on the practice of LCIA in intelligent manufacturing teaching of technical colleges, expounds on the limitations existing in the current intelligent manufacturing teaching of technical colleges, analyzes the important value of introducing LCIA technology into teaching, and puts forward corresponding teaching countermeasures. It aims to provide a feasible path for the innovation of intelligent manufacturing teaching in technical colleges and cultivate high-quality technical and skilled talents that meet industrial demands.

Keywords : Low-Cost Intelligent Automation (LCIA); technical colleges; intelligent manufacturing teaching; practical strategies

引言

当前，全球制造业正经历以“智能化、网络化、数字化”为核心的产业变革，智能制造已成为我国制造业转型升级的重要方向。技工院校作为培养一线技术工人的主渠道，其智能制造教学质量直接关系到制造业人才供给的数量与质量。LCIA 技术强调利用简单的机械结构、传感器与控制技术，实现生产过程的局部自动化与智能化，其理念与技工院校注重实践、强调技能培养的目标高度契合^[1]。本文探讨 LCIA 技术在技工院校智能制造教学中的应用价值与实践策略，具有重要价值。

一、技工院校智能制造教学现存的局限

（一）LCIA 技术融入不足

当前技工院校的智能制造教学内容仍以传统自动化技术为主，对 LCIA 等新兴低成本自动化技术的融入严重不足。教学环节中 LCIA 元素缺失。而 LCIA 技术强调“低成本、自制作、易维

护”，需要学生参与从方案设计到设备制作的全过程，但由于缺乏相应的实训平台与指导，学生无法接触到 LCIA 技术的实际应用，导致对智能制造的理解停留在“高端设备”层面，难以形成“低成本创新”的思维模式。

（二）人才培养与产业协同不足

人才培养与产业需求脱节是当前技工院校智能制造教学面临

的突出问题。多数技工院校的课程设置仍以学科体系为导向，注重知识的系统性，却忽视了企业对岗位技能的实际需求。虽然多数技工院校都与企业建立了合作关系，但合作形式较为单一，多停留在企业提供实习岗位、捐赠设备等层面，缺乏深度的协同育人机制。企业很少参与到院校的课程设计、教学评价等核心环节，导致教学内容与产业实际脱节。

（三）实践教学较为薄弱

实践教学是技工院校培养学生技术技能的核心环节，但当前智能制造实践教学仍存在诸多薄弱环节。实训设备陈旧落后，智能制造设备成本较高，许多技工院校由于经费有限，无法及时更新实训设备，导致实训内容与企业实际生产场景脱节。而 LCIA 技术强调从实际生产需求出发，通过创新设计解决生产中的痛点问题，但由于缺乏真实的生产场景支撑，学生无法将所学知识应用到实际问题中。

二、低成本智能自动化（LCIA）在技工院校智能制造教学中的应用价值

（一）有利于优化教学内容

LCIA 技术的融入能够有效优化技工院校智能制造教学内容，实现教学与产业技术发展的同步。将 LCIA 技术纳入课程体系，能够丰富教学内容，拓展学生的知识面。LCIA 技术涵盖机械设计、传感器应用、控制技术、创新思维等多个领域，通过开设《LCIA 设计与应用》《低成本自动化创新实践》等课程，学生可以系统学习 LCIA 的核心技术与设计方法^[2]，了解如何利用简单的技术手段实现生产过程的智能化升级，打破对智能制造“高成本、高技术”的认知误区。

（二）有利于加强校企合作

LCIA 技术能够成为连接技工院校与企业的纽带，推动校企合作向深度化、常态化方向发展。LCIA 设备成本较低，院校可以与企业共同投资建设 LCIA 实训基地，企业提供技术支持与实际生产案例，院校提供场地与教学资源^[3]。实训基地既可以作为学生的实践教学平台，也可以作为企业的技术研发与员工培训基地，实现资源共享、互利共赢。企业拥有丰富的 LCIA 应用经验，院校拥有专业的教学资源开发能力，双方可以共同开发教材、实训指导书、教学视频等教学资源^[4]。这些教学资源以企业实际项目为载体，融入 LCIA 技术的核心知识点与技能点，能够有效提升教学质量。

（三）有利于提升学生综合能力

LCIA 实践教学能够全面提升学生的综合能力，培养符合智能制造产业需求的创新型技术人才。LCIA 技术强调“自制作、自调试”，学生需要参与从方案设计、零件加工、组装调试到优化改进的全过程^[5]。在实践教学中，教师可以设置开放性的项目任务，引导学生发散思维，提出多种解决方案，并通过对比分析选择最优方案。这种教学模式能够激发学生的创新意识，培养创新思维能力。

三、低成本智能自动化（LCIA）在技工院校智能制造教学中的实践策略

（一）引进 LCIA 内容，建立模块化实践教学体系

在智能制造专业课程教学中引进 LCIA 技术内容，能够让学生接触更多行业内容，促使学生从认知、理解到创新，实现能力的阶梯型成长。对此，教师要注重围绕 LCIA 技术内容重构课程体系，建立模块化和系统化的实践教学体系，优化教学活动。一是理论模块。技工院校要将“LCIA 基础与应用”等内容引进基础模块，重点讲解 LCIA 的机构原理，提供气动、电动基础元件的成本及应用方案等，引进企业真实案例的视频，让学生理解 LCIA 技术在实际生产场景的应用价值，能够减轻劳动强度，提升企业生产效率^[6]。二是基础技能模块。学校要建立 LCIA 元件库，介绍各种规格的铝型材、轴承等，让学生在其中进行基础实训项目，比如“直线运动机构的搭建与调试”“旋转搬运机构的实现”等，让学生熟练掌握各种标准件和非标件的链接与调整方法，这样培养学生基本机械装配和调试能力^[7]。三是综合应用模块。在学生掌握基础技能后，教师可以设计更具有挑战性的项目，让复杂的知识点凝练为一个整体的模板，组织学生以小组形式完成各类生产模拟项目。比如在“一个小型装配作业的 LCIA 化改造”项目中，学生需要进行需求分析，设计实践方案，选择元件，搭建装配结构，链接气路和电路，完成系统的联调，这样模拟企业中的真实协同工作模式，锻炼学生的机械设计能力和团队协作能力^[8]。通过模块化教学的设计，LCIA 内容的教学可以以完整的形式呈现，促使学生逐渐完善知识体系，助力学生良好发展。

（二）推进校企合作，深化校企协同教育模式

深化校企合作是促进 LCIA 技术有效应用的关键，技工院校要加強与相关企业的合作，与企业协同推进育人工作，提升教学效果。第一，建立校企合作机制。技工院校可以与行业内企业建立长期合作，成立校企合作委员会，共同商议人才培养方案，建设实训基地，制定一些管理制度，明确双方的职权和义务，确保合作工作的顺利进行。比如我校与零部件制造企业进行了合作，企业派遣技术人员进入学校进行兼职教学，组织了本校教师进入企业参与技术研发，这样促进了人才双向流动^[9]。第二，共同建设 LCIA 特色产业学院。学校可以和企业建设 LCIA 特色产业学院，整合双方的资源，采用订单班或现代学徒制等模式，共同进行人才培养和技术研发等工作。在此过程中，学校可以将 LCIA 项目引进教学过程，让学生接触企业实际项目，积累丰富的经验，这样在毕业后可以直接进入企业工作，还可以为企业提供一些技术咨询服务，帮助企业提供 LCIA 技术应用水平^[10]。第三，开展校企联合科研项目。学校可与企业联合开展关于 LCIA 技术的应用研究课题，诸如“低成本智能机器的应用和开发”“LCIA 技术的应用对于小规模企业生产效能的影响性研究”等等。教师与企业研发人员共同组成研究团队，学生也可参与到研究当中，他们可以用这些研究成果强化自己的学习技能与创新能力^[11]。不仅如此，这一类研究项目还能够被当作研究资料用于课堂教学内容的丰富和教育改革发展之中。

（三）创新实践教学活动，锻炼学生综合能力

为有效提升 LCIA 技术的融入效果，教师要注重创新实践教学活动，以有效锻炼学生综合能力。第一，举办 LCIA 创新设计比赛。学校可以定期举办 LCIA 创新设计大赛，设置“最佳设计奖”“最具创新奖”等多个奖项，吸引学生积极参与。大赛题目可以来源于企业实际生产问题，如“设计一款用于小型零件装配的 LCIA 设备”，学生以团队形式参赛，完成方案设计、作品制作与现场答辩，由院校教师与企业技术人员共同组成评委团进行评审。通过大赛，能够激发学生的创新热情，提升创新实践能力^[12]。第二，开展 LCIA 项目式教学。“项目式教学法”是一边实践、一边学习理论的一种高效的教学方法。教师可以利用企业真实存在的 LCIA 任务作为平台，使学生通过完成任务来学习知识、锻炼技能。“自动分类生产线 LCIA 升级”这一案例要求学生寻找该生产线的问题所在，并设计合适的分类装置和控制方案，并将设备加以安装和调试，并评估项目的结果^[13]。第三，组织学生参与企业实践项目。学校可以与企业达成合作机制，定期组织学生去企业参加 LCIA 实习。学生跟随企业专业技术人员，在项目的设计、实现以及优化过程中起到作用，认识企业的生产流程与技术需求，例如邀请他们参加企业电子工厂的 LCIA 改进项目，协助做资料收集、计划书制定、装置测试等工作，提升自己的技能水平^[14]。而且，学生也可以将他们在企业中的项目实践带回去，发挥正面的示范和借鉴作用^[15]。

四、结语

综上所述，低成本智能自动化技术为技工院校智能制造教学改革提供了新的机遇，其在优化教学内容、加强校企合作、提升学生综合能力等方面具有重要的应用价值。技工院校应充分认识到 LCIA 技术的优势，通过引进 LCIA 内容、建立模块化实践教学体系，推进校企合作、深化协同教育模式，创新实践教学活动、锻炼学生综合能力等策略，推动 LCIA 技术在智能制造教学中的广泛应用。教学改革是一个持续不断的过程，技工院校要多关注产业技术的发展动态，结合行业发展趋势优化教学，推动智能制造教育高质量发展。

参考文献

- [1] 李守太，石志鸣，杨明金，等.面向智慧农业与智能制造的增材制造教学改革探索 [J].四川农业与农机，2024,(05):51-53.
- [2] 陈晓红，任晓鸽.智能制造下智能教学系统 Hadoop 处理 NetCDF 数据的设备优化探讨 [J].模具制造，2024,24(09):186-188.DOI:10.13596/j.cnki.44-1542/th.2024.09.061.
- [3] 黄伟，马术文，吴静，等.虚拟仿真实训平台在智能制造专业教学中的应用探索 [C]// 河南省民办教育协会.2024高等教育发展论坛暨思政研讨会论文集（上册）.德阳城市轨道交通职业学院；,2024:137-140.DOI:10.26914/c.cnkiyh.2024.017222.
- [4] 袁林江，何桂霞，刘福庆，等.智能制造专业实践教学创新路径的探究 [J].实验科学与技术，2023,21(01):109-113.
- [5] 刘正超，孔祥祺.智能制造工程专业人工智能课程 PBL 教学模式研究 [J].九江职业技术学院学报，2022,(04):35-39.DOI:10.16062/j.cnki.cn36-1247/z.2022.04.014.
- [6] 唐立伟，龙育才，朱冬.基于人工智能场域的智能制造专业群新型教学体系构建 [J].中国教育技术装备，2021,(20):37-40.
- [7] 李晓茸，刘明呈.基于 PLM 平台下的数字化产品设计与智能制造教学模型构建研究 [J].内燃机与配件，2021,(14):243-244.DOI:10.19475/j.cnki.issn1674-957x.2021.14.111.
- [8] 郑孟冬.智能制造背景下高职院校智能制造专业教学改革适应性研究 [J].科技创新导报，2021,18(05):238-240.DOI:10.16660/j.cnki.1674-098X.2012-5640-9666.
- [9] 郭联金，唐方红，孟鑫沛.产教融合智能制造教学平台的构建 [J].信息技术与信息化，2020,(11):185-187.
- [10] 夏铁军.智能制造背景下中职机械制造专业《数控机床》课程教学改革研究 [D].湖南师范大学，2020.DOI:10.27137/d.cnki.ghusu.2020.002761.
- [11] 王亮亮，王家敏，苏雍.高职院校智能制造专业群《人工智能》通识课程教学设计与实施探索 [J].中国教育信息化，2020,(11):67-70.
- [12] 郭保苏，吴凤和，孙迎兵.机械工程专业学位研究生《智能制造》教学案例库构建及应用 [J].教育现代化，2020,7(41):135-138+196.DOI:10.16541/j.cnki.2095-8420.2020.41.038.
- [13] 王行健，林润泽，冯毅萍.智能制造教学场景机械臂数字孪生实验案例 [C]// 中国自动化学会过程控制专业委员会.第30届中国过程控制会议 (CPCC 2019) 摘要集.浙江大学控制科学与工程学院；,2019:270.
- [14] 冯毅萍，荣冈，赵久强，等.面向工程教育的智能制造教学工厂 [J].实验技术与管理，2018,35(05):167-173.DOI:10.16791/j.cnki.sjg.2018.05.043.
- [15] 李任伟，付大鹏，陆向阳，等.基于工程训练平台的互联网 +3D 打印和智能制造教学探索 [J].南方农机，2017,48(14):9.