

基于西门子数字化工业软件的人工智能制造类专业课程教学改革与实践

陈德根*, 孙效, 肖贤甫

广东科技学院, 广东 东莞 523000

摘 要： 本文以智能制造类专业课程教学改革为研究对象，探讨了在数字化工业软件支持下针对智能制造专业课程的教学方法与实施，以及对教学效果进行的评估和教学改革的反思与展望。通过明确培养目标与培养要求，结合西门子数字化工业软件、工程教育认证和 OBE 教学方法，构建了课程体系结构。在教学方法与实施方面，体现了西门子数字化工业软件的应用、校企联合实践教学、OBE 教学方法和以赛促学以赛促教的重要性。学生综合素质评价和教学成果展示，对教学效果进行了评估，强调了评估的重要性以及对教学质量的指导作用。分析了教学改革中的问题与挑战，并提出了未来的发展方向和持续改进措施。通过改革实施，可以更好地促进智能制造类专业课程的教学质量提升，为培养适应智能制造发展需要的高素质人才做出贡献。

关 键 词： 智能制造；课程改革；数字化工业软件；教学方法；教学评估

Teaching Reform And Practice Of Intelligent Manufacturing Specialized Courses Based On Siemens Digital Industrial Software

Chen Degen*, Sun Xiao, Xiao Xianfu

Guangdong University of Science & Technology, Guangdong Dongguan 523000

Abstract： Taking the teaching reform of intelligent manufacturing courses as the research object, this paper discusses the teaching methods and implementation of intelligent manufacturing courses supported by digital industrial software, as well as the evaluation of teaching effect and the reflection and prospect of teaching reform. By defining the cultivation objectives and requirements, combining Siemens digital industrial software, engineering education certification and OBE teaching method, the course system structure is constructed. In terms of teaching methods and implementation, the application of Siemens digital industrial software, joint practice teaching between schools and enterprises, OBE teaching methods and the importance of promoting learning and teaching by competitions are reflected. The comprehensive quality evaluation of students and the display of teaching achievements are presented to assess the teaching effect, emphasizing the importance of evaluation and its guiding role in teaching quality. Problems and challenges in the teaching reform were analyzed, and the future development direction and continuous improvement measures were proposed. Through the implementation of reform, it can better promote the teaching quality improvement of intelligent manufacturing courses and contribute to the cultivation of high-quality talents adapted to the development needs of intelligent manufacturing.

Key words： intelligent manufacturing; curriculum reform; digital industrial software; teaching method; teaching assessment

引言

智能制造作为中国制造业转型升级的重要方向，数字化工业软件为智能制造的关键支撑技术^[1]。国家相继出台了一系列支持智能制造发展的产业政策和教育政策，旨在推动制造业向高质量发展，提升我国制造业的国际竞争力。《中国制造2025》等政策文件明确提

* 作者简介：陈德根（1984.06—），男，汉，湖南湘潭，广东科技学院副教授，研究方向：智能制造、智能控制。

基金课题：广东科技学院高等教育教学改革项目《基于西门子数字化工业软件的人工智能制造类专业课程教学改革与实践——以广东科技学院智能制造产业学院为例》（GKZLGC2022068）；广东科技学院质量与教学改革工程项目《西门子智能制造产业学院》（GKZLGC2021016）；广东省本科高校教学质量与教学改革工程建设项目《智能制造现代产业学院》粤教高函[2024]9号；广东科技学院高等教育教学改革项目《“赛教结合”模式下应用创新型本科人才培养的实践教学改革研究》（GKZLGC2022063）；广东科技学院高等教育教学改革项目《基于 OBE 理念的实践教学改革与实践——以广东科技学院控制类专业实践课程为例》（GKZLGC2022084）；教育部高校学生司供需对接就业育人项目，教学司函[2023]6号（20230112439）。

出了加快推进制造业向数字化、网络化、智能化发展的目标，将智能制造作为战略性新兴产业予以支持和推动。此外，一系列政策措施也陆续出台，包括税收优惠政策、科研资金支持政策等，为智能制造产业的发展提供了政策保障和资金支持。教育部在《普通高等学校机械类专业人才培养标准》等文件中明确要求高校机械类专业要充分融入智能制造、数字化工业等前沿理论和技术，培养适应智能制造发展需要的高素质人才。教育部还鼓励高校与企业开展产学研合作，提高人才培养的针对性和实效性。随着智能制造技术的不断发展，对掌握数字化工业软件的人才需求日益增加。数字化工业软件涉及产品设计、工艺规划、生产管理等多个环节，能够帮助企业实现生产过程的智能化和数字化，提高生产效率和产品质量^[9]。因此，掌握数字化工业软件技术的人才成为制造企业急需的重要人才。特别是在东莞这样的制造业基地，对掌握数字化工业软件技术的人才的需求更为迫切。采用工程教育认证促进高校加强课程建设和教学改革实施^[3-6]。借鉴各类学科竞赛的经验，通过比赛等方式完善实践平台建设，提升师资队伍水平，从而实现持续培养创新人才^[7]。重视基于OBE理念的人才培养方案，不断优化实施过程，分析课程目标达成情况，采取协同设计指导与评价、丰富课程资源等改进措施，并评估效果^[8,9]。

一、智能制造类专业课程教学改革与实施

（一）明确培养目标与培养要求构建课程体系结构

智能制造类专业课程教学改革与实施中，明确对数字化工业软件应用人才的岗位要求和培养目标^[10]。岗位要求方面，数字化工业软件应用人才需要具备扎实的数字化工业软件应用技能，包括但不限于CAD/CAM/CAE、PLM等工具的熟练运用^[11]。其次，需要具备良好的工程实践能力，能够将数字化工业软件应用于实际生产场景中，解决工程设计和生产过程中的技术难题。另外，还需要具备创新能力和团队协作能力，能够在跨学科的团队中开展工作，并不断探索和创新智能制造领域的新技术、新方法。培养目标方面，智能制造人才应当具备全面发展的素质，既能够胜任数字化工业软件的应用工作，又能够适应智能制造领域的快速发展和变化，具备持续学习和自主创新的能力，成为推动智能制造产业发展的中坚力量。实施过程中将西门子数字化工业软件融入课程，旨在帮助学生深入理解智能制造的核心概念和技术，并将其应用于实际生产场景中，从而培养其实践能力和创新思维。将课程内容纳入工程教育认证标准，以确保学生所学知识与行业需求紧密契合，增强其就业竞争力。实施OBE教学方法，注重以学生学习结果为导向，培养其综合能力和解决问题的能力，从而更好地满足学生的学习需求，提高教学效果^[12]。这些举措有助于培养出适应智能制造发展需要的高素质人才，推动制造业向数字化、网络化、智能化发展。

（二）教学方法与实施

1. 西门子数字化工业软件在课程中的融合与应用

通过引入西门子数字化工业软件，如NX、Teamcenter等，融入课程教学，学生可以直观地了解数字化制造的理念和应用，从而深入探究相关概念和技术^[13]。这种实践性教学方法不仅能够激发学生的学习兴趣，还能够提高他们的实践操作能力，为未来从事智能制造相关工作奠定坚实的基础。通过实践操作数字化工业软件，学生能够亲身体验数字化制造的全过程，从产品设计到生产实施的每一个环节，加深对智能制造技术的理解^[14]。这种直接参与和实践的方式不仅可以加强学生对理论知识的掌握，还能

够培养他们解决实际问题的能力和创新思维。因此，数字化工业软件的应用不仅仅是课程内容的一部分，更是学生未来职业发展道路上的关键技能之一。

2. 校企联合实践教学与理论课程结合的人才培养

将校企合作与实践教学相结合，采用产教融合培养模式，目的是培养学生的实际操作能力和解决问题的能力。通过与企业合作开展教学实施，学生得以深入接触真实的生产环境和工程实践，将课堂学习的理论知识有机应用到实际工作中，从而不断提升他们的实践技能和综合素质。这种紧密结合的教学模式，不仅使学生能够在真实的生产场景中进行实践操作，还培养了他们的团队合作精神和创新能力。通过与企业的人才培养合作项目，学生将学到更多与行业相关的实用知识和技能，为他们未来步入职场做好充分的准备。

3.OBE的教学方法与实施

通过采用OBE方法，将学生的学习结果置于核心位置，着重培养学生的实践能力、创新思维和问题解决能力。OBE教学模式强调学生的实际能力和知识应用，使他们能够更深入地理解理论知识与实际应用之间的关联，并将所学知识转化为实践技能。在教学实施方面，通过结合产业实际需求设计项目、案例分析和实验等教学方式，引导学生针对问题进行实践操作，从而提升他们的综合素质和解决实际问题的能力。OBE教学方法注重教师与学生之间的密切合作，在教学过程中促进双方的互动与沟通，同时充分融合了西门子数字化工业软件的课程设置和企业教学资源，以实现培养高素质智能制造人才的目标。最终，达到培养学生全面发展的能力，使其具备适应现代智能制造领域要求并做出积极贡献的能力。

4. 以赛促学以赛促教

组织学生参加各类学科竞赛和实践项目，激发学生的学习积极性和竞争意识。参加的学科竞赛包括：“西门子杯”中国智能制造挑战赛、“挑战杯”全国大学生课外学术科技作品竞赛、全国大学生数学建模竞赛、全国大学生电子设计竞赛、全国大学生机械创新设计大赛、中国大学生工程实践与创新能力大赛等。通过参与这些竞赛和实践项目，学生不断展示自我、提高技能，并增

强团队项目协作能力。同时,这些活动也为教师提供了提升教学水平的机会,推动了课程改革和教学方法的创新^[15]。通过项目操练,为学生提供全面的项目式的实践机会,培养他们的创新精神和团队合作意识,以更好地适应未来的职业发展需求。

二、教学效果评估

教学效果评估方面包括:学生综合素质评价和教学成果展示两个方面。学生综合素质评价,涵盖了学术能力、工程实践能力和创新能力等方面,通过考核学生对理论知识的掌握和运用能力,实践操作和项目设计的表现,以及在科研探索和创新实践中的能力展示,全面评价学生的学术水平和实践操作能力。教学成果展示,则主要通过学生竞赛成绩和毕业设计项目等方式展现,竞赛成绩客观反映学生在竞争中的实力,毕业设计项目则直接反映学生的学习水平和能力培养效果。综合统计,获得学科竞赛,国家级奖项18项、省级奖项80项,大学生创新企业项目15项。通过综合评价学生的综合素质和教学成果,有助于客观评价教学质量和学生学习效果,为进一步改进教学方法和内容提供依据和支持。

三、教学改革的反思与展望

在教学改革中,面临着一系列问题和挑战,如教学资源不足、教学方法不够灵活多样、学生学习兴趣欠佳等。这些问题需要深入分析原因,找到解决方案,推动教学工作不断创新和进步。未来的发展方向应该是更加注重学生个性化发展,培养学生

的创新能力和实践能力。构建更加灵活多样的教学体系,采用多元化的教学方法,激发学生的学习兴趣 and 创造力。同时,应加强教师队伍建设,提升教师的教学水平和专业素养,为学生提供更好的教学服务和指导。持续改进措施包括加强教学资源建设,完善教学设施和实验室条件,提高教学质量和效果;深化课程改革,优化课程设置和内容,拓展实践教学环节,增强学生实践能力和创新能力;加强教学管理,建立科学有效的评估机制,及时调整教学计划和方案,保障教学工作的顺利开展和高质量完成。通过持续改进和创新,将培养出更多符合智能制造行业数字化工业软件岗位需求的应用创新型人才。

四、结语

通过本文的研究,对智能制造类专业课程的教学改革进行了全面的探讨。重点介绍了西门子数字化工业软件在课程中的融合与应用、工程教育认证结合、OBE教学方法实施等方面的重要工作,以及教学方法与实施的相关内容。在教学效果评估方面,我们着重关注学生综合素质评价和教学成果展示,以客观地评估教学质量和学生学习效果。在教学改革的反思与展望中,我们深入分析了存在的问题与挑战,并提出了未来的发展方向与持续改进措施,教学改革是一个长期而复杂的过程,需要各方的共同努力和不断探索。综上所述,智能制造类专业课程的教学改革是一个系统工程,需要教师、学生、企业和政府等多方共同努力。同时,将继续秉承“以学生为中心,以质量为核心”的教育理念,不断完善教学内容和方法,提高教学质量和效果,为培养高素质智能制造人才做出更大的贡献。

参考文献:

- [1] 曹银平. 西门子数字化工业软件: 铸造工业“软”实力, 共创数字生态新未来 [J]. 自动化博览, 2022, 39(9): 18-19.
- [2] 乔宇. 携手共建数字化生态——西门子数字化工业软件“2020 Realize LIVE 用户大会”线上召开 [J]. 电气时代, 2020(12): 16-17.
- [3] 郭宁, 蒋晓杰, 李天铎. 工程教育认证背景下化工人才的培养优化研究 [J]. 热固性树脂, 2023, 38(3): 80.
- [4] 项聪, 郭雅兰. 工程教育认证的内在逻辑及自我超越 [J]. 高等工程教育研究, 2022(4): 65-69.
- [5] 江华, 胡皓. 新工科背景下高校工程技术人才培养研究——中国矿业大学(北京)城市地下空间工程专业实例分析 [J]. 中国高校科技, 2023(5): 90-96.
- [6] 刘小勇, 李荣丽, 杨慧香, 李奇涵, 吕长松, 谷东伟, 高嵩, 冉同欢. 新工科背景下基于 OBE 理念的机械原理改革研究 [J]. 机械设计, 2020, 37(S2): 23-26.
- [7] 阎群, 李擎, 李希胜, 崔家瑞, 栗辉. 依托智能制造挑战赛探索创新人才培养模式 [J]. 实验技术与管理, 2020, 37(4): 20-23.
- [8] 胡德鑫, 逢丹丹, 顾佩华. 面向卓越工程师培养的现代产业学院高质量发展: 目标、策略与路径 [J]. 中国高教研究, 2023(12): 16-23+78.
- [9] 陈鑫, 赵宝成, 范存新, 毛小勇, 刘聪, 路冰. OBE 理念下工科专业课程持续改进机制设计与实践 [J]. 实验室研究与探索, 2023, 42(12): 161-169.
- [10] 李华, 杜晓霞, 梁永波, 朱健铭, 邓洁琼, 肖文香. 地方高校复合人才培养模式改革与实践 [J]. 实验室研究与探索, 2023, 42(9): 255-260+274.
- [11] 唐堂, 滕琳, 吴杰, 陈明. 全面实现数字化是通向智能制造的必由之路——解读《智能制造之路: 数字化工厂》[J]. 中国机械工程, 2018, 29(3): 366-377.
- [12] 吴清, 陶森, 徐子宜, 兰宇晴. 基于数字孪生的机电课程综合实验平台设计 [J]. 实验室研究与探索, 2023, 42(3): 140-145.
- [13] 马璞. 西门子数字化工业软件: 用创新的数字化解决方案改变未来出行 [J]. 汽车制造业, 2020(15): 16-17.
- [14] 夏子龙, 乐鑫, 王建永. 工程教育专业认证视域下高校工科实践教学体系的构建思考 [J]. 数字印刷, 2022(4): 28-35.
- [15] 李秋明, 宋昕, 刘志刚, 赵强, 钱晓龙. 依托智能制造挑战赛培养大学生工程实践创新能力 [J]. 实验室研究与探索, 2018, 37(11): 190-193.