

面向高职的在线开放课程教学实践研究 ——以集成电路版图设计为例

李奕

武昌职业学院 电子信息学院, 湖北 武汉 430202

DOI:10.61369/ECE.2025050020

摘 要 : 本文在面向高职教育的在线开放课程教学实践研究——以《集成电路版图设计》课程为具体案例, 深入探索了如何有效利用现代信息技术提升教学质量与学生实践能力。具体来说本文通过组建教师团队、创新教学内容, 构建课程体系、混合式教学模式以及多元化的评价体系等策略来对集成电路版图设计的开放课程教学进行了深入分析, 旨在更好地提高学生的参与度, 促进学生的全面发展。

关 键 词 : 在线开放课程; 实践研究; 集成电路版图设计

Research on Teaching Practice of Online Open Courses for Higher Vocational Education—A Case Study of Integrated Circuit Layout Design

Li Yi

School of Electronic Information, Wuchang Polytechnic College, Wuhan, Hubei 430202

Abstract : Taking the course Integrated Circuit Layout Design as a specific case, this paper conducts an in-depth study on the teaching practice of online open courses for higher vocational education, exploring how to effectively use modern information technology to improve teaching quality and students' practical abilities. Specifically, the paper makes an in-depth analysis of the open course teaching of integrated circuit layout design through strategies such as forming a teacher team, innovating teaching content, building a curriculum system, adopting a hybrid teaching model, and establishing a diversified evaluation system. The purpose is to better enhance students' participation and promote their all-round development.

Keywords : online open courses; practical research; integrated circuit layout design

引言

《教育部等五部门关于进一步加强普通高等学校在线开放课程教学管理的若干意见》明确要求高校要落实在线课程与线下课程“同管理、同要求”, 为高职院校在线教育提供了实施路径。由国家的文件可以看出国家对于高校在线教育平台的重视程度, 高职院校应该根据国家的发展政策, 走符合于国家发展的道路, 这样才能够更好地促进人才的培养。在此背景下, 本文以集成电路版图设计课程为切入点, 探讨其在线课程的建设与应用, 期望能为培养适应集成电路产业升级需求的高素质技术技能人才提供解决方案。

一、面向高职的在线开放课程教学实践研究面临的挑战

(一) 课程内容与行业动态的同步性需提升

随着半导体技术的不断进步和集成电路产业的快速发展, 新的设计软件、工艺节点和版图设计规则不断涌现, 对从业人员的专业技能 and 创新能力提出了更高要求^[1]。然而, 当前许多高校的“集成电路版图设计”课程仍然沿用传统的教学大纲和教材, 未能充分融入最新的行业知识和技术动态。这种脱节使得教学内容难

以满足市场的实际需求, 进而影响了学生职业能力的培养, 使其难以适应新兴岗位的要求。

(二) 教学资源与教材的互补性需优化

尽管已有成体系的教材和教学资源, 但目前尚未能充分利用数字化网络资源和人工智能工具的优势, 以满足高职学生多元化和个性化的学习需求^[2]。这种资源利用的不足会在一定程度上限制教学效果的优化。

(三) 教学模式的互动性需加强

在当前的教学实践中, 传统的教学模式往往过于侧重于教师

的讲授，而未能充分调动学生参与和互动的积极性^[3]。这种以教师为中心的教学方式可能导致学生在学习过程中缺乏足够的参与度和主动性，从而影响他们的学习兴趣和课堂成效。

（四）教学评价体系的全面性和多维性需提升

目前的教学评价体系主要侧重于理论知识的考核，而对实践技能和创新能力的评估不够全面，这限制了对学生综合能力的全面评价。一个有效的评价体系应当能够全面反映学生的学习成果，包括知识、技能和态度等多个维度。

二、面向高职的在线开放课程教学实践研究教学的策略

（一）《集成电路版图设计》课程教师团队建设与校企合作实践总结

高职院校在面向高职教育的在线开放课程教学实践研究中深刻认识到组建一支由学校专任教师与企业兼职教师相结合的多元化、高素质教师团队对于提升教学质量、增强学生实践能力的重要性^[4]。一方面，高职院校可选择一些在集成电路版图设计领域拥有扎实的理论基础，还具备丰富的教学经验和先进的教学理念的专家学者与校内的教师一起来构建课程体系，设计教学内容，使学生能够更好地掌握集成电路版图设计的基本原理、设计方法以及前沿技术，使构建出来的教材能够满足不同层次学生的需求。这些专家还会通过定期举办讲座的方式让教师与学生参与其中，以此来提高教师的专业能力。另一方面，高职院校可与企业建立紧密的合作关系，让学生能够更好地了解需求分析、电路设计、版图绘制到最终的产品测试的全过程^[5]。企业的人员还会与教师进行沟通和交流，这样的教师团队不仅能够覆盖学生的教学内容，还能够覆盖学生的教学方式，让学生能够在符合社会发展需求的道路上进行学习。

（二）《集成电路版图设计》课程内容设计与人才培养策略总结

《集成电路版图设计》这一课程内容的设计应该根据课程的目标来精心挑选并整合一系列与直接经验和间接进行相关的，按照严谨的逻辑序列组织编排的理论知识和实践技能^[6]。教师可参照行业的发展需求和相关的法律法规，围绕集成电路版图设计这一典型的工作任务，将课程内容设置为包含“基础理论与软件操作”“器件布局与布线技巧”“高级版图优化策略”“版图验证与测试方法”等多个由简到难的核心模块，以此来让学生在学习集成电路版图设计技能的同时，还能够通过专业的版图设计软件来进行实践操作。此外，还应注意以下几个方面。首先，高职院校可与集成电路行业内的企业建立合作的关系来共同开发紧密贴合岗位需求、侧重技能和实践的一体化新教材。教材还需要根据产业的发展与技术的革新进行开发，最后构建出“纸质教材+数字资源平台”融合的一体化教材体系。其次，高职院校在课程设计的时候可以将党的领导思想、“四个自信”“四个意识”、社会主义核心价值观、科学的集成电路设计理念等思政元素融入课程知识点当中，以此来确保课程资源既丰富又具有稳定性，使学生

学习的知识是理论与实践相结合，从而培养出具备扎实专业技能又拥有数智化思维、政治素养高、情怀深厚、思维创新、视野开阔、自律性强、人格健全的集成电路版图设计领域的复合型高级技术人才。

（三）《集成电路版图设计》课程创新教学策略与实践总结

1. 优秀学生作品分享模块，激发学习动力

这一模块展示的学生在课程学习过程中完成的优秀版图设计作品，有些学生是独立完成的，还有一些是团队合作的结果，让学生在这个过程中不仅能够通过记录的方式直观地看到自己在集成电路版图设计方面的进步和成就，还能够在这其中欣赏到其他学生的优秀作品，从而使学生能够更好地学习到不同的设计思路、方法和技巧以及拓宽自己的视野和思维^[7]。教师为了让学生更加理解优秀的版图设计作品，会定期地邀请行业的专家、教师或学生代表作为评委对提交的作品进行评选和点评，以此来让更多的学生参与到其中，从而更好地促进其他学生在这一模块发布自己的作品，形成一个良性的循环。

2. 动态更新课程内容，保持教学活力

高职院校需要密切关注行业的动态和技术的发展及时地将新的设计软件版本、工艺节点和版图设计规则等内容融入课程内容当中，以此来提升他们的创新能力和问题解决能力。当学生学习完最新的动态课程内容后，可以通过两人PK的游戏方式来了解自己对于理论知识的掌握情况，增强学习的趣味性。

3. 沟通模块，促进师生互动

除了传统的文字聊天的沟通，该模块还同时支持语音、视频等多媒体的教学方法，这能够让学生可以直接地抒发自己的观点，提高交流的效率和效果。甚至针对别人的想法也可以在下面进行评论，这样可以使更多的人参与到讨论当中来，使学生能够从别人的观点中获得不同的想法，从而对集成电路版图设计这一课程有一个更加深刻的了解。这种线上的模块设计，不仅能够加深学生对集成电路版图设计的全过程和细节的理解，还能够锻炼学生的团队协作能力和沟通能力，同时教师也能够定期地收集和分析学生的反馈意见，从而更好地对不同模块进行改进。

（四）《集成电路版图设计》混合式教学模式实践与策略总结

在面向高职教育的在线开放课程教学实践中，针对《集成电路版图设计》这一专业课程，实施混合式教学模式成为一种高效且富有创新性的教学策略。在课前策略方面，教师可以充分利用课程平台来设计与《集成电路版图设计》课程紧密相关的任务卡，以此来让学生明确自己学习的方向和重点，让学生能够通过任务卡的指导自主学习微课视频、交互式课件等学习资源的同时并通过教师提前设置的小测验来检验自己的学习成果。教师则会通过大数据对学生预习的情况进行深入分析，以此来更好地把握学生现有的水平和实际的需求并根据此设定更加科学合理的教学目标，使其教学更加有针对性，从而能够更好地激发学生的学习兴趣 and 动力^[8]。在课中的环节，教师可以利用三维模型、仿真软件等多种媒体资源创设出与《集成电路版图设计》课程紧密相关的学习情境的同时将学生分成不同的小组就自己在课前遇到的问题进行讨论。在学生讨论完毕后，教师要对学生还有问题的地方

进行讲解，对学生的闪光点和提出的创新点进行表扬。在课后策略方面，教师可通过超星学习通等平台发布课后作业，从而实现拓展资源的精准推送、个性推送和动态推送。教师还针对不同层次的学生进行分层指导，每学期都会邀请学有余力的学生参加微课情景剧的拍摄，并分享他们的作品，这不仅丰富了学生的课余生活，还提高了他们的实践能力和创新能力^[9]。教师还会对学生不理解的作业问题进行收集并在下次的课程当中进行答疑。

（五）《集成电路版图设计》多元化评价体系构建与实践总结

教师可以针对《集成电路版图设计》这一课程采用一种“自我反思评价+同伴互助评价+专业教师评价+企业专家评审”的多元化评价体系，旨在全方位、多角度地衡量与提升学生在集成电路版图设计领域的综合能力^[10]。教师可以利用学习通让学生真诚地反思自己在集成电路版图设计理论的学习、软件操作技巧的

掌握情况以及在实际项目中的应用情况；教师还会让学生通过相互评价的方式，让学生在不断地评价中更好地理解自己，从而找到适合自己学习的方法。教师还可以充分利用在线平台的大数据分析平台，运用定性与定量结合的研究方法对学生的知识掌握程度、技能应用水平、问题解决能力、团队协作能力以及创新思维等方面进行综合考量，从而形成对自己的教学效果的全面评估。

三、结束语

随着信息技术的不断发展与高职教育的持续创新，《集成电路版图设计》在线开放课程的教学实践取得了显著成效。在本文的研究让高职院校认识到要想更好地满足社会发展的需要不断地更新课程内容、优化教学方法与评价体系。

参考文献

[1] 姚欢. 基于集成电路版图技术的芯片ESD保护结构设计[J]. 电脑知识与技术, 2024, 20(33): 106-110.

[2] 李亮. 《集成电路版图设计》课程高职教育改革研究[J]. 中国集成电路, 2024, 33(08): 24-28+51.

[3] 王婷. 岗赛教三位一体的教学模式探究与实践——以厦门技师学院集成电路版图设计课程教学为例[J]. 成才, 2023, (15): 106-107.

[4] 肖国玲, 高粱. “双高计划”背景下人才培养机制与要素研究——以现代学徒制模式培养集成电路版图设计人才为例[J]. 教育教学论坛, 2022, (42): 185-188.

[5] 胡奕传. 基于数据增强的集成电路版图热点检测算法设计[D]. 东南大学, 2022.

[6] 刘骏. 高职院校在线开放课程建设现状与对策研究[J]. 大众文艺, 2024, (20): 176-178.DOI: 10.20112/j.cnki.ISSN1007-5828.2024.20.059.

[7] 李亮. 《集成电路版图设计》课程高职教育改革研究[J]. 中国集成电路, 2024, 33(08): 24-28+51.

[8] 郭琦. 高职院校应用在线开放课程策略探究[J]. 国家通用语言文字教学与研究, 2023, (11): 112-114.

[9] 史君, 喻玲. “集成电路版图分析与设计”课程教改与探索[J]. 电气电子教学学报, 2021, 43(05): 78-81+115.

[10] 向静, 徐勇刚, 任晓霞. 《集成电路版图设计》课程教学改革探索[J]. 知识文库, 2020, (11): 127-128.