新工科背景下集成电路人才培养模式研究

何星星，蒋静梅，梁小桦，周娟
广州康大职业技术学院，广东 广州 511363

摘　　要： 随着科技的迅猛发展和产业结构的深刻变革，集成电路工程已成为推动国家科技进步和产业升级的关键力量，集成电路领域对人才的需求日益迫切，特别是对具备创新能力和实践能力的复合型人才的需求。因此，如何在新工科背景下构建高效、创新的集成电路人才培养模式，成为当前高等教育领域亟待解决的问题。本文便立足于新工科教育理念指引下，探索符合时代需求、与产业发展紧密结合的集成电路人才培养模式，首先分析了高职院校集成电路人才培养中存在的问题，并提出了相应的人才培养模式构建策略，希望可以提供有效参考。

关 键 词： 新工科；集成电路；人才培养模式；研究

Research on Talent Cultivation Mode of Integrated Circuit in the Context of Emerging Engineering Education

He Xingxing, Jiang Jingmei, Liang Xiaohua, Zhou Juan
Guangzhou Kangda Vocational Technical College, Guangdong, Guangzhou 511363

Abstract: With the rapid development of science and technology and the profound change of industrial structure, integrated circuit engineering has become a key force to promote national scientific and technological progress and industrial upgrading, and the demand for talents in the field of integrated circuits has become increasingly urgent, especially the demand for compound talents with innovation and practical ability. Therefore, how to build an efficient and innovative integrated circuit talent cultivation model in the context of Emerging Engineering Education has become an urgent problem in the field of higher education. This paper is based on the guidance of the Emerging Engineering Education concept, to explore the integrated circuit talent training mode that meets the needs of the times and is closely integrated with industrial development. Firstly, we analyze the problems in the training of integrated circuit talents in higher vocational colleges and universities and put forward the corresponding strategy for the construction of the talent training mode in the hope that it can provide an effective reference.

Keywords: emerging engineering education; integrated circuit; talent training mode; research

引言

在新工科教育的浪潮下，集成电路作为信息技术领域的核心和基石，其人才培养模式的创新与发展尤为重要。集成电路工程专业作为一门高度集成化和专业化的学科，其教育模式应紧密结合产业发展和技术创新的趋势，注重培养学生的实践能力、创新能力和团队协作能力[1]。在新工科背景下，集成电路人才的培养应更加注重跨学科融合和产学研用一体化，以满足社会对复合型、创新型集成电路人才的迫切需求。对于高职院校而言，需要立足于新工科背景，加快探索集成电路人才培养模式，不断提升人才培养效果，培养出适应新工科发展和社会需要的集成电路人才[2]。

一、高职院校集成电路专业人才培养中存在的问题

（一）实践教学不被重视

由于高职院校设立的集成电路专业有着突出的实践性、综合性特征，因此，多所学校会在设置课程体系的过程中设置有理论课和实践课，但是由于多数教师深陷固式思维中，并未进行实践考察和调查研究，从而很难把握新工科背景下集成电路相关行业的实际市场需求，使得所设置的课程体系缺乏针对性和专业性。其次，部分高职院校集成电路专业教师对实践教学存在认知偏差，认为开展实践教学便是教授学生操作技能，并未针对实际问题探究展开专项训练，也并未结合实际案例来提升学生的实践运用能力，导致学生难以适应集成电路行业的岗位需求[3]。

（二）教学设施不够完善

高职院校建立的实践基地、模拟平台以及仿真教室均对专业课程起着至关重要的作用，也是学校开展教学的前提和基础[4]。但是由于部分学校对于集成电路专业的教学比较忽视，加之资金有限，并未投入大量资金来购入先进设备和技术，久而久之，便会导致校内实践设备陈旧、老化[5]。比如学校专门为集成电路专

业构建的实训室，室内设备并未定期检修、软件技术也并未及时更新，最终导致课程教学质量不佳。

（三）专业师资力量匮乏

就集成电路专业人才培养实际来看，很多高职院校的专业教师虽然掌握丰富的理论知识、熟练的实践技能，但是却很难将其有效融合起来，最终导致课程教学质量不佳。另外部分集成电路专业教师虽然掌握有丰富的理论知识，但是缺乏丰富的实践经验，并未从事过集成电路领域相关的一线岗位工作，导致他们的实践能力较弱，并且也很难把握集成电路行业的发展趋势[6]。

二、新工科背景下集成电路人才培养模式构建策略

（一）明确专业定位，优化人才培养目标

基于新工科背景下，想实现应用型人才的培养，首先需要明确专业定位，依据专业定位确定人才培养目标[7]。对于集成电路专业来说，作为一门技术性较强的专业，其主要教学目的是为了培养高素质的应用型创新科技人才，使其能力素养能够满足系统设计开发、人工智能等领域岗位的需求，可以胜任集成电路工程相关岗位的技术支持、系统开发及维护、产品研发、项目管理等工作。就此而言，学校可以针对该专业的人才培养目标进行进一步明晰，确定知识应用能力、实践能力、创新合作能力、职业素养以及终身学习意识五个方面[8]。

其一，对于人才的知识应用能力培养目标，即保障学生具备扎实的理论知识基础，可以应用专业知识分析复杂的集成电路工程问题，并能够提出有效建议，使学生的知识基础及知识应用能力可以适应集成电路领域技术的发展需求。其二，对于实践能力培养目标，即要求学生能够在遵守行业技术标准的基础上，胜任集成电路工程的技术工作，如新产品的研发制造、机器设备的调试维护、服务管理等，具备一定的岗位胜任力。其三，对于创新合作能力培养目标，即要求学生具备一定的创新能力和沟通协作能力，在岗位工作可以与团队成员达成有效的沟通和合作，并能够提出创新观点，以保障高效的工作水准。其四，职业素养培养目标，即需要学生在学习中正确认识集成电路工程师职业道德规范，并能够在工作中遵守相关规范标准，形成爱岗敬业、诚实守信的优良品质，具备强烈的社会责任感[9]。其五，终身学习意识培养目标，这是保障学生未来能够持续完善自我的基础，培养学生的终身学习意识，就是为了让学生形成持续学习的习惯，使其可以在未来的工作中不断提升自身知识和能力，以满足社会和行业发展需要，增强自身的职业竞争力。通过这五个人才培养目标的确定，能够为集成电路专业的后续教学形成明确导向，有利于提升教学效率和教学效果，促进应用型人才的培养。

（二）立足创新实践，构建交叉学科课程体系

集成电路专业本身便具有一定的学科交叉特性，在该专业教学中，其课程体系除了基础通识课程和专业课程外，还包括专业核心课程、选修课程和实践课程，此外，其实践教学除了实践课程外，还包括实验、实习等环节[10]。从这方面来看，该专业的课程体系构建是一个较为复杂的工程。基于新工科背景下，在针对集成电路专业进行交叉学科课程体系构建的过程中，教师应该立足于学生的创新素养和实践能力培养，根据理论知识掌握——设计分析技能培养——复杂工程问题解决能力培养这样的能力递进关系进行相应的课程体系设计，突出该专业的人才培养特色[11]。

在实际学科交叉课程体系的构建中，首先，对于理论性知识课程，可以先依照专业课群，将其专业理论课分为电路分析基础、数字电路设计、模拟电路设计等，根据学生的能力水平发展及专业课知识深度，进行循序渐进的课程安排，保障学生知识学习的由浅入深，以保证学生可以理解复杂的集成电路工程知识内容，使学生掌握扎实的理论知识基础，为后续的实践学习和技术能力培养奠基。其次，可以开设独立的实践课程，主要涵盖集成电路设计、集成系统设计、电子设计自动化、集成电路工程实践等内容，在实践教学中进一步夯实学生的理论基础，提升学生的知识应用能力和实践能力，培养学生的综合素养。

（三）强化资源转化，搭建产学研实践平台

为了保障集成电路专业实践教学环节的有效展开，促进复合应用型人才的培养，学校应该加快搭建产学研实践平台，进一步促进产学研资源的转化，提升实践教学水准。基于此，学校可以依托产教融合的优势，吸收社会资源，与企业合作打造产学研实践平台，涵盖基础教学实验室、专业实验室、创新创业实验室和校企共建实验室等，在实践教学过程中，学校应该积极发挥校企合作优势，在进行人才培养计划的制定和实践教学的开展中，加强企业专业的集成电路工程师的参与，提供更加专业的指导，促进实践教学与实际岗位的高效对接，切实提升学生的岗位胜任力[12]。

其一，基础教学实验室所承担的实验任务相对较多，包含公共基础课的课程实验以及单独授课的实践课程实验。对此，学校需要对集成电路技术系列实验进行合理安排，重视综合性实验和设计性实验的开展，减少一些基础性实验的比例。在该类型实验室的管理中，可以面向师生全天开放，以满足学校师生的实验需求，构建课内外结合实验教学模式。其二，专业实验室的主要目的是为师生提供集成电路前沿技术实验平台，主要面向高年级学生、硕士研究生和博士生开放。其三，创新创业实验室承担着创新创业实践活动、各类实训培训任务以及科技创新比赛等任务，有利于强化科技开发和新技术的应用，旨在培养学生的创新素养和创业能力[13]。此外，经由创新创业实验室，师生可以根据企业需求共同创新科研项目，进而促进产学研的资源转化。其四，校企共建实验室则由学校牵头联合企业共建，主要依托企业资源开展新技术研发项目，推动技术应用型人才的培养，旨在达成产学研资源的有效转化。

（四）提升教师能力，建设“双师型”师资团队

教师能力是影响人才培养效果的关键因素[14]，在新工科背景下，高职集成电路专业教师也需要保障自身具备扎实的知识基础和较强的实践能力，达到“双师型”教师标准，才能够给予学生更专业的指导，进而培养出优秀的、全面发展的人才。

就此而言，其一，学校集成电路专业教师应该加强自身的学习意识，树立终身学习观念[15]。首先，教师要积极学习先进的教

育观念、教学手段，在教学中引入新的教学模式，不断提升自身教学水平和教学能力。其次，教师要强化自身专业能力，及时了解集成电路领域的最新技术，拓展专业知识面，不断提升自身的专业能力，增强专业素养，为学生提供更有效的指导。其二，学校应该注重“双师型”师资团队的建设，不断优化教师队伍。首先，学校可以针对集成电路专业教师开展校内外培训工作，让教师学习先进的专业技术，促进教师专业实践能力的提升，使教师达成“双师型”教师标准。其次，学校还可以邀请企业专业工程师到学校担任兼职教师，为学生提供更加专业的实践指导，分享实践经验，并邀请其参与校内的集成电路技术研发工作，进一步优化师资结构，形成“双师型”教师团队，提升专业人才培养水平。

三、结语

综上所述，在新工科背景下，我国集成电路领域急需高质量、高素质的应用型人才，对此，高职院校需要根据新时代的社会人才需求，进一步优化集成电路人才培养模式，提升专业教学水准，为集成电路领域发展提供高质量技术人才。学校可以从优化人才培养目标、构建交叉学科课程体系、搭建产学研实践平台、建设“双师型”师资团队等方面着手，不断提升集成电路专业人才培养实效，优化人才培养模式，加快培养应用创新型的集成电路工程师人才。

参考文献：

[1]姜赛，张含，邱建华. 面向产业需求的集成电路专业本科教学改革研究［J］. 教育教学论坛，2023,(47):105-108.

[2]程思璐，徐江涛，高静，赵毅强. 新工科背景下集成电路综合性实践课程教学探究［J］. 实验室科学，2023,26(01):236-240.

[3]陈明，郭强. 新工科背景下集成电路专业实践教学环节的建设探索——以西安电子科技大学为例 [A]《“双减”政策下的课程与教学改革探索》第十六辑［C］. 新课程研究杂志社，新课程研究杂志社，2022:2.

[4]晏敏，张明，王镇道，陈卓俊，曹金琼，刘江伟，阳剑. 新工科形势下集成电路人才培养体系研究［J］. 高教学刊，2022,8(18):158-161.

[5]赵宏亮. “新工科”背景下微电子专业集成电路实践教学改革探究［J］. 辽宁大学学报(自然科学版),2022,49(02):189-192.

[6]蒋华. 地方高校电子信息类专业提升集成电路设计人才培养质量的研究［J］. 工业和信息化教育，2022,(02):33-36.

[7]何杰，张志平. 集成电路产业的技能教学体系分析［J］. 集成电路应用，2022,39(01):58-59.

[8]邢炜. 面向集成电路专业的“机器学习”课程模块化设计［J］. 工业和信息化教育，2021,(12):86-89.

[9]王昭昊，胡远奇. 面向集成电路专业的模拟电路基础类课程教学改革探索［J］. 工业和信息化教育，2021,(12):35-38+43.

[10]陆清茹，王晓蔚，陈德斌，许立峰. “新工科”背景下应用型本科院校专业与行业融合性研究［J］. 产业与科技论坛，2021,20(19):123-124.

[11]李斌，吴朝晖，贺小勇，陈志坚. 面向产业的集成电路人才培养模式探究［J］. 教育教学论坛，2021,(14):73-76.

[12]胡靖. 集成电路专业人才培养方案探究［J］. 黑龙江教育(高教研究与评估),2020,(11):89-90.

[13]殷树娟. 浅谈创新背景下的集成电路专业实验教学［J］. 实验室研究与探索，2020,39(07):174-177.

[14]彭晓宏，王红，耿淑琴，王胜霞，蔡梓腾. 论校企联合培养在集成电路专业教学中的重要性［J］. 电子世界，2020,(01):16+21.

[15]康海燕，娄永乐，冯晓丽. 以创新能力培养为目标的集成电路专业实验教学体系建设与探索［J］. 高教学刊，2019,(24):69-72.