

# 教育研讨

2026年4月第8卷第4期

## 新工科背景下“Verilog HDL 数字集成电路设计”课程教学改革探讨

白岩鹏 易立华 钱坤 魏勇

湖南理工大学物理与电子科学学院，岳阳

**摘要** | 新工科背景下，“Verilog HDL数字集成电路设计”作为电子信息类专业的核心课程，需要通过教学改革适应集成电路产业对专业人才的培养要求。本文结合课程特点、人才培养目标、现有教学条件及产业技术发展新要求，针对课程教学现状存在的问题，从教学内容、教学方法、考核评价三个方面探讨课程教学改革，促进课程教学质量稳步提升，增强学生的创新思维和复杂工程问题解决能力，培养适应行业发展需求的高素质工程科技人才。

**关键词** | 新工科；课程教学改革；人才培养

Copyright © 2026 by author (s) and SciScan Publishing Limited

This article is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/).

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>



### 1 引言

在新一轮科技革命和产业变革的背景下，新经济的快速发展迫切需要大批新型工科人才。新工科是高等教育面向未来工程发展新态势和新需求的回应<sup>[1]</sup>，强调学科的实用性、综合性及交叉性，核心任务是培养满足产业需求和未来发展的复合型卓越工程科技人才，要求学生不仅要进行理论探索，还要注重工程实践能力培养。<sup>[2]</sup>集成电路产业作为信息产业的核心，是支撑数字经济发展和保障国家产业安全的重要支柱，其创新发展水平已成为衡量国家科技竞争力的核心指标，人才是

推动产业创新升级的核心支撑。目前，我国集成电路产业存在人才总量不足、领军人才缺乏、人才结构不合理等问题，远不能满足产业快速发展的人才需求，迫切需要培养适应我国集成电路产业发展的高素质工程技术人才。<sup>[3]</sup>集成电路产业具有跨专业交叉、多学科融合和技术复杂度高的特点，决定了集成电路人才培养天然契合新工科所倡导的多学科融合、交叉、创新型人才培养要求。<sup>[4]</sup>

《新时期促进集成电路产业和软件产业高质量发展的若干政策》中提出，紧密结合产业发展需求，及时调整课程设置、教学计划和教学方式，努力培养复合型、

基金项目：教育部产学合作协同育人项目（项目编号：230902405231947）；湖南理工大学教学研究改革项目（项目编号：2023B019）。

作者简介：白岩鹏，湖南理工学院物理与电子科学学院，讲师，博士，研究方向：冷原子物理；易立华，湖南理工学院物理与电子科学学院，副教授，博士，研究方向：信息安全和集成电子系统；钱坤，湖南理工学院物理与电子科学学院，副教授，博士，研究方向：混沌系统和非线性电路设计；魏勇，湖南理工学院物理与电子科学学院，教授，博士，研究方向：非线性光学和光电技术。

文章引用：白岩鹏，易立华，钱坤，等. 新工科背景下“Verilog HDL数字集成电路设计”课程教学改革探讨[J]. 教育研讨, 2026, 8(4): 349-352.

<https://doi.org/10.35534/es.0804063>

实用型的高水平人才。<sup>[5]</sup>“Verilog HDL数字集成电路设计”作为电子信息类专业核心课程,旨在使学生掌握数字集成电路设计中可编程逻辑器件和硬件描述语言的应用方法,具备运用相关工具开展数字系统设计的能力,具有较强的工程实践特征。将新工科理念融入“Verilog HDL数字集成电路设计”课程教学,不仅有助于工程教育质量的提升,更能推动集成电路产业技术的创新发展,为科技进步和产业升级提供人才支撑。<sup>[6]</sup>根据课程特点,结合人才培养目标、现有教学条件及产业技术发展改革新需求,从教学内容、教学方法、考核评价三个方面探讨课程教学改革,有利于提高课程教学质量,培养学生的动手能力和解决复杂工程问题的能力,更好地适应行业发展对人才的新需求。

## 2 课程教学现状分析

### 2.1 教学内容陈旧,与产业需求脱节

在“Verilog HDL数字集成电路设计”课程教学过程中,教学内容大多取自教材和标准文本,未能与真实产业情境未有机融合,课程内容更新滞后、与产业需求脱节,不能及时反映集成电路产业的最新发展动态。大致有以下原因:一是集成电路产业属于知识和技术密集型产业,技术迭代更新速度快,新技术和新成果不断涌现,教材和课程标准的更新周期远不及行业技术迭代速度。二是部分教师缺乏从构想研发到产品实施的工程实践经验,缺少工程经验作为教学参考,导致学生课程所学与工程实际存在差距,难以满足学生对高新技术和跨学科知识的需求。三是该课程具有较强的工程实践特征,对实践教学要求极高,但传统实践项目内容多年固定不变,设计缺乏探究性和创新性,与产业场景的协同不足,不利于培养学生解决真实工程问题的能力。

### 2.2 教学方法固化,能力培养受限

传统教学方法以“教师讲,学生听”为主,教师依照学生的理解能力讲授知识,将多年固定的课程标准完整呈现给学生。在这种固定模式下,学生处于被动学习状态,难以理解和掌握大量专业概念和知识点,不利于其创新思维能力的发展。此外,“Verilog HDL数字集成电路设计”课程的实验环节,主要是由教师引导学生在实验平台上,按实验指导书步骤开展验证性实验。这种方式虽然有利于理论知识的巩固和基础技能的习得,但学生的实验过程只是复制了操作步骤,而没能经历完整的工程实践,专业理论知识脱离于真实工程,不利于学生积累实践经验,不能满足实践能力和创新能力的培养要求。

### 2.3 考核方式单一,能力评估不全面

课程考核方式比较单一,以结果性评价为主,注重通过上课打卡、考试成绩和书面实验报告来呈现学生的

学习成果,缺乏对课堂表现、文献查阅、成果展示等学习过程的过程性评价指标。这些结果导向考核方式通常只关注结果,而忽略了学生学习过程中的表现,难以适应新工科对复合型和创新型人才的培养需求。同时,这种简单的结果考核难以涵盖所有知识点,不能对学生综合运用知识的能力进行全面评估,无法充分考查其实际操作和解决问题的能力,不利于学生创新能力的提高。此外,课程考核内容仍侧重于理论知识的记忆和理解,忽略了对学生创新思维、实际问题解决能力、实践能力的锻炼,导致学生在面对开放性课题时往往无从下手。

## 3 教学改革思考及探索

### 3.1 深化产教融合,优化教学内容

为扩展学生对数字集成电路设计的认知,学生不仅需要掌握课本理论知识,还应紧跟技术的发展步伐,聚焦产业前沿领域,提升实践创新能力。工程创新是集成电路产业发展的主要动力,前沿技术及优势装备均集中在产业界,且更新速度快,急需产教深度融合提升人才培养质量。<sup>[7]</sup>可从以下几方面开展实践:第一,高校可以加强与产业界交流合作,共同制定课程标准。教材编写总是滞后于技术发展,学校和企业联合建立动态课程开发流程,建立产教协调课程开发机制,引入企业真实研发项目作为教学案例,推动产业需求向课程教学传导,将产业领域的新发展和新技术融入教学内容,不断更新扩充教学内容,与时俱进,更新工程人才知识体系。第二,教师是提升课程质量的关键。一方面,制定教师能力提升计划,完善教师产业知识体系,提高教师产业实践能力,吸引或选拔具有丰富产业背景和企业实践经验的专业人士,指导课程内容建设;另一方面,教师主动对接行业企业,整合产业一线素材并转化为教学资源,实现知识生产与产业发展同频共振。第三,深化场景嵌入型实践教学。新工科理念注重实践能力培养,企业拥有大量实践资源,为增强实验实用性、匹配产业升级实际需要,可以邀请企业共同设计实验,向学生开放真实生产线和研发中心,让学生深度参与从技术研发到产品调试的全流程,将企业技术难题转化为项目式学习课题<sup>[8]</sup>,优化产业场景中实践应用能力的培养,提高学生业务操作能力和实际工作能力。

### 3.2 创新教学方法,着力学生能力提升

教学内容围绕传授什么知识、培养什么能力的问题,而教学方法则是讨论以什么方式传授知识、培养技能,从而实现培养目标。<sup>[9]</sup>新工科理念下的教学方法改革,更注重培养学生的创新思维和实际应用能力。

#### 3.2.1 问题导向教学

问题导向教学是指在教学过程中,以问题为出发点,通过引导学生发现问题、分析问题和解决问题,实

现教学目标的一种教学方法。<sup>[10]</sup>上课前,教师结合所讲理论内容,特别是概念性内容,结合工程实际、企业难点问题和产业前沿发展,利用超星学习通平台布置若干问题;上课时,就相关内容提问,学生带着问题开展合作研讨,在课堂上呈现最终研讨结果,教师进行总结性评价,加深学生对重要理论知识的理解。通过建立问题导向的探究式学习模式,激发学生自主学习能力和提高学习效率。

### 3.2.2 案例教学

推行案例式教学,加强实践能力培养。教师通过加强和企业的交流、开展对产业调研,整理形成完整的课堂教学案例。在课程教学中,引入企业真实案例,引导学生从案例中发现问题、设计实验、验证想法,通过实验解决问题,满足企业实际需要。实验内容与课程内容穿插结合,在合适章节设置实验,如数字系统设计是课程核心内容,在课堂讲授数字系统的设计思想与方法后,引导学生从真实案例中发现问题并设计实验,借助Modelsim软件进行实验验证,使学生通过大量案例学习,熟练利用Verilog语言开展数字系统设计。

### 3.2.3 线上线下混合式教学

课程教学中,为充分利用学时,采用线上线下相结合的教學模式,引入线上教学环节。预先将课前、课中、课后所需相关资料,如课程大纲、软件下载安装教程、实验要求、主要代码等,上传到超星学习通供学生预习,帮助学生对整个课程框架形成基本认识;通过线上签到、抢答、讨论等功能,在提升课堂参与度和互动质量的同时,方便教师开展课堂管理;课程结束后,利用学习通布置对应作业,学生将答案提交至系统,作为平时成绩的一部分。适当使用现代信息技术,通过文字、视频、在线测试等形式,一方面可以帮助教师评估学生学习效果,及时发现问题,便于持续改进;另一方面可以提升课堂教学效果,激发学生的学习兴趣与积极性。

## 3.3 增强实践评分内容,实现考核方式多元化

为更好地评估学生学习效果,有必要对考核方式进行改革。目前本课程已构建了基于过程性考核的多元评价体系,该体系由理论教学30%、实验教学30%、项目设计40%三部分组成,实践考核占比达70%以上,并以工程实践作品替代传统理论考试,强化学生的实践能力与创新能力。

在考核内容上,新工科理念要求人才培养注重工程实践,因此在“Verilog HDL数字集成电路设计”课程的改革中,需提高实践内容的考核比例,以集成电路产业技术特点及发展趋势为出发点,将创新精神、工匠精神、探究意识、职业道德等核心素养纳入人才评价指标体系。

在考核方式上,为培养创新型工科人才,对学生学习过程及应用能力的考核尤为重要。引入多元化考核方

式,实施过程性考核并辅以结果性考核,建立贯穿整个课程教学全过程的考核机制。书面化的实践报告难以全面反映学生的理论和实践水平,需要结合学生的平时表现、实践操作能力、问题意识和专业素养进行综合评价,将学生日常表现及最后书面报告均纳入考核范围,以此评定学生是否达到本课程教学大纲规定的课程目标。

## 4 结语

本文在新工科建设背景下,以“Verilog HDL数字集成电路设计”课程教学为研究对象,指出当前课程教学中存在的问题,并从教学内容、教学方法、考核方式三个方面探讨了相应的改革措施。不仅加深了学生对理论知识了解,激发了学生对课程的学习兴趣,提高了课程教学的质量,而且锻炼了学生的工程实践能力,有助于培养适应社会 and 行业发展需要、具备综合能力的复合型新工科人才。

## 参考文献

- [1] 姜晓坤,朱泓,李志义. 新工科人才培养新模式[J]. 高教发展与评估, 2018, 34(2): 17-24.
- [2] 刘琳,朱敏. 高等工程人才培养的范式转变——关于“新工科”深层次变革的思考[J]. 南京理工大学学报(社会科学版), 2017, 30(6): 88-92.
- [3] 吴爱华,侯永峰,杨秋波,等. 加快发展和建设新工科主动适应和引领新经济[J]. 高等工程教育研究, 2017(1): 1-9.
- [4] 王力纲,陈文静,白秀梅. 新工科背景下我国集成电路产业人才培养探究[J]. 实验室研究与探索, 2024, 43(11): 174-180.
- [5] 中华人民共和国国务院. 国务院关于印发新时期促进集成电路产业和软件产业高质量发展若干政策的通知[Z]. 北京:国务院, 2020.
- [6] 柴明钢,王梦宇,海霞. “新工科”建设下集成电路设计课程教学模式研究[J]. 机械设计, 2025, 42(12): 162-166.
- [7] 杨春,李锋,李箐. 产教融合型一流本科课程建设:内涵、原则与实践路径[J]. 教育科学, 2026, 42(1): 46-52.
- [8] 赵立香. 以创新型人才培养赋能新质生产力发展[J]. 中国高等教育, 2025(20): 46-49.
- [9] 王晓蕾,林妍梅. 应用型本科高校课程建设与改革发展路径研究[J]. 职教论坛, 2019(12): 34-38.
- [10] 吴春艳,尹君龙. 基于深度学习理论的“三度式”教学模式研究[M]. 秦皇岛:燕山大学出版社, 2024.

# Discussion on the Teaching Reform of “Verilog HDL Digital Integrated Circuit Design” under the Background of New Engineering

Bai Yanpeng Yi Lihua Qian Kun Wei Yong

*School of Physics and Electronic Science, Hunan Polytechnic University, Yueyang*

**Abstract:** Under the background of new engineering, the course Verilog HDL Digital Integrated Circuit Design serves as a core course for electronic information disciplines and requires reform to meet the demand for professional talents in the integrated circuit industry. This article, combining the course characteristics, talent cultivation objectives, existing teaching conditions, and the new requirements driven by industrial technological development, addresses the current issues in course instruction. It explores teaching reform from three aspects: teaching content, teaching methods and assessment and evaluation of in view of the existing problems in the current course teaching, so as to promote the steady improvement of course teaching quality, enhance students' innovative thinking and their ability to solve complex engineering problems, and cultivate high-quality engineering and technological talents adapting to industrial development.

**Key words:** New engineering; Course teaching reform; Talent training