

面向工程教育认证的《数字电路与逻辑设计》课程考核方法改革

沈小婷

文华学院 湖北 武汉 430000

【摘要】：《数字电路与逻辑设计》是电子信息类专业核心基础课，支撑后续专业课程学习与工程实践能力培养。工程教育认证背景下，OBE 理念对课程考核提出全新要求。传统考核存在重结果轻过程、重知识轻能力的弊端，难以适配认证标准与人才培养目标。本文立足课程教学实际，结合线上线下混合教学模式，探讨考核方法改革的必要性、具体举措与实施成效，构建全程化、多元化、精准化的考核体系，破解传统考核痛点，强化能力导向，实现考核与教学、认证要求的深度契合，为同类课程考核改革提供实践参考。

【关键词】：数字电路与逻辑设计；工程教育认证；考核改革

DOI:10.12417/2705-1358.26.08.059

引言

工程教育认证以培养符合行业需求的高素质工程技术人才为核心，OBE 理念作为认证核心范式，推动课程教学从“以教为中心”向“以学为中心”深度转型。《数字电路与逻辑设计》承载着电子信息类专业学生工程思维与基础技能的启蒙使命，其考核模式直接影响教学质量与人才培养成效。传统考核依赖单一终结性考试，命题主观性强，难以全面反映学生知识应用能力与工程素养，无法满足认证对能力达成度的精准评价要求。当前课程教学中，过程性考核缺失、试题质量参差不齐、实践考核薄弱等问题突出，亟需通过系统性考核改革，锚定认证标准，补齐能力短板，让考核真正成为衔接教学、评价成效、促进提升的核心环节。

1 面向工程教育认证的课程考核改革必要性

1.1 锚定 OBE 育人理念，纠偏传统考核价值导向

OBE 理念的核心是聚焦学生学习成果，强调教学与考核围绕能力达成展开。传统《数字电路与逻辑设计》考核长期陷入“重分数、轻能力”的误区，考核重心集中于知识记忆，忽视学生逻辑分析、电路设计等核心能力的评价。考核内容局限于教材知识点复述，缺乏对知识应用与工程思维的挖掘，导致学生陷入“死记硬背”的学习模式，难以将理论知识转化为实践能力^[1]。考核结果仅能反映学生对基础知识点的掌握程度，无法精准判断学生是否达到课程目标与毕业要求。改革考核方法，就是要打破传统考核的价值偏差，将考核重心转向能力评价，以 OBE 理念为指引，让考核贯穿学习全过程，实现“以评促学、以评促教”，引导学生主动提升知识应用能力与工程素养。

1.2 对标工程认证标准，补齐能力考核覆盖短板

工程教育认证明确要求课程考核需全面覆盖学生知识、能

力、素质三维目标，重点评价学生工程实践能力与创新思维。

《数字电路与逻辑设计》作为电子信息类专业基础课，其考核结果是毕业要求达成度评价的重要依据（毕业要求指标点如表 1 所示）。传统考核模式下，考核形式单一、内容固化，仅通过期末闭卷考试完成评价，无法覆盖课堂学习、课后练习、实践操作等关键环节。考核内容侧重理论知识，对组合逻辑电路设计、时序逻辑电路分析等工程应用类内容覆盖不足，对学生实验操作、数据处理、问题解决等实践能力的评价缺失^[2]。这种考核模式难以满足认证对能力达成度的精准评价要求，无法全面反映学生的工程素养。通过考核改革，可完善考核内容与形式，补齐能力考核短板，确保考核与认证标准同频同步，为专业认证提供可靠的考核支撑。

表 1 课程目标与毕业要求对应关系

课程目标	毕业要求指标点	权重
课程目标 1	1.2 具有通信专业领域需要的数据分析能力，能针对具体的对象建立数学模型并利用计算机求解。	1
课程目标 2	2.1 能运用通信相关科学原理，识别和判断通信领域复杂工程问题的关键环节。	1
课程目标 3	4.2 能够根据实验方案构建实验系统，安全地开展实验，正确地采集实验数据；能对实验结果进行分析 and 解释，并通过信息综合得到合理有效的结论。	1

2 面向工程教育认证的课程考核改革举措

2.1 构建全程考核体系，精准监测学习全态过程

打破传统“一考定终身”的终结性考核模式，构建“过程性考核+终结性考核”相结合的全程考核体系，将考核贯穿课程教学全过程，精准监测学生学习动态。过程性考核占比 60%，涵盖课堂互动、课后作业、阶段性小测三个核心环节，各环节

权重分别为15%、15%、10%。课堂互动聚焦知识点实时应用,教师结合授课内容设置选择题、填空题及讨论性问题,引导学生主动思考,实时掌握学生知识吸收情况,避免课堂被动听课。课后作业注重针对性与实践性,结合每章节重点难点,布置基础巩固与应用拓展类习题,要求学生独立完成,教师批改后针对共性错误集中讲解,强化知识应用能力^[3]。阶段性小测每两章开展一次,采用线上答题与课堂讨论结合的形式,覆盖章节核心知识点,及时发现学生学习漏洞,引导学生查漏补缺。终结性考核占比40%,采用闭卷考试形式,聚焦课程目标与毕业要求,全面考核学生知识综合应用与工程实践能力,确保考核覆盖学习全流程、评价精准化。

2.2 提质升级试题题库,精准对接考核目标内容

以课程目标与毕业要求为导向,提质升级试题题库,实现试题与考核目标、认证标准的精准对接。题库建设遵循“分层设计、分类覆盖、动态更新”的原则,按课程目标分为三个模块,分别对应逻辑代数与逻辑门电路、组合与时序逻辑电路的设计与分析三大核心内容,覆盖毕业要求相关指标点^[4]。试题类型多元化,包含填空题、选择题、化简证明题、分析与计算题、设计题等,兼顾基础知识点与工程应用类题目,其中工程应用类题目占比不低于40%。严格控制试题难度梯度,分为基础题、提升题、拓展题,分别对应学生基础掌握、能力提升、创新应用三个层次,确保不同水平学生都能得到充分评价。建立题库动态更新机制,结合行业技术发展与教学实际,定期补充新试题、淘汰陈旧试题,融入数字电路领域最新应用案例,确保试题的针对性、科学性与时效性,为考核公平性与准确性提供保障。

2.3 融合线上线下考核,多元拓展考核实施路径

依托线上教学工具,融合线上线下考核形式,打破时空限制,拓展考核实施路径,提升考核的灵活性与高效性。线上考核聚焦过程性评价,利用线上教学平台开展课堂互动答题、阶段性小测、课后作业提交与批改等环节,系统自动记录学生答题情况与完成质量,生成过程性考核数据,为能力达成度评价提供数据支撑。线上考核注重实时反馈,学生答题后可立即查看解析,教师可根据答题数据精准定位学生学习难点,开展针对性辅导。线下考核侧重深度评价,课堂互动采用面对面讨论、现场答题的形式,注重学生表达能力与逻辑思维的考核;终结性考试采用线下闭卷形式,严格考场纪律,确保考核公平性。线下考核还融入课堂展示环节,让学生展示电路设计方案、实验成果,教师结合展示情况进行综合评价,实现线上数据监测与线下深度评价的有机融合,全面提升考核效果。

2.4 增设过程考核,突出实践能力导向

紧扣工程教育认证能力要求,增设专项过程考核,将过程

评价纳入全程考核体系。过程考核占最终考核的比重,聚焦课程目标(如表2所示),重点评价学生知识点的掌握程度、课程的参与度、以及问题解决等能力。过程考核分为课堂互动、课后作业、阶段性测试三个环节。课堂互动引入典型的案例分析、开展小组协作以及随堂限时挑战活动。这就要求学生在课堂上能够即时地运用逻辑代数化简、组合逻辑电路设计等方法去解决所遇到的问题,教师会根据学生参与度以及逻辑表述的准确程度来进行评分。在课后布置的作业方面,则是突出工程应用的场景,设置纠错分析、多方案对比设计、功能模块优化等类型的题目,以此鼓励学生从不同的角度去构建电路的模式。评价的标准更加注重设计思路的合理程度以及创新的特性。阶段性的测试采用线上限时开卷的这种形式,重点是侧重于知识的整合以及综合的运用。

表2 《数字电路与逻辑设计》课程目标

课程目标对 应支撑毕业 要求指标点	课程目标	评价数据			
		评价依据	分值	平均分	达成度 Ki 评价 方式
毕业指标 1.2: 具有通信专 业领域需要 的数据分析 能力,能针 对具体的对 象建立数学 模型并利用 计算机求 解。	课程目标 1: 能够掌握逻辑 代数的内涵和 运算规则;掌 握逻辑门电 路、触发器等 常用逻辑门的 工作原理及特 性,以及基本 逻辑门电路、 触发器的逻辑 功能及描述方 法;能够在电 路分析和设计 中针对具体的 情况正确使用 逻辑代数工具 和常见逻辑功 能部件建立电 路模型并求 解。	课堂互动	A10	A1	$\frac{A1}{A10} \times 15\%$ $+ \frac{A2}{A20} \times 15\%$ $+ \frac{A3}{A30} \times 10\%$ $+ \frac{T1}{T10} \times 60\%$ %
		课后作业	A20	A2	
		阶段测试	A30	A3	
	期末考试 (基础知 识部分)	T10	T1		
毕业指标 2.1:	课程目标 2: 能运用组合逻	课堂互动	A40	A4	$\frac{A4}{A40} \times 15\%$ $+ \frac{A5}{A50} \times 15\%$

能运用通信相关科学原理, 识别和判断通信领域复杂工程问题的关键环节。	辑电路和时序逻辑电路分析方法, 识别和判断通信领域复杂工程问题的关键环节。	课后作业	A50	A5	$\frac{A6}{A60} \times 10 + \frac{T2}{T20} \times 60$ %
	方法和设计思维、对功能电路进行分析和设计, 分析系统的影响因素, 能选用适当的数字电路模型对系统中的关键问题进行表示, 并进行分析和判定其正确性。	阶段测试 测试	A60	A6	
		期末考试 (证明、分析和设计部分)	T20	T2	

实现了过程性考核数据的自动记录与精准分析, 减少了人工评分的主观性, 确保考核结果的公平公正。终结性考试与过程性考核相结合的方式, 全面覆盖学生学习全过程, 能够更精准地反映学生的知识掌握程度与能力达成情况^[6]。改革后, 课程考核能够精准对接课程目标与毕业要求, 通过各环节考核数据的综合分析, 可清晰判断学生在逻辑思维、实践操作等方面的优势与不足, 为能力达成度评价提供了可靠依据, 考核结果的可信度显著提升。

3.3 深度契合认证要求, 稳步提升课程教学质量

考核改革紧扣工程教育认证“学生中心、产出导向、持续改进”三大原则, 实现了考核与认证要求的深度契合, 推动课程教学质量稳步提升。考核内容与形式的优化, 倒逼教师优化教学内容与教学方法, 加强理论与实践的结合, 注重学生工程思维与实践能力的培养。过程性考核数据的应用, 让教师能够实时掌握学生学习状况, 及时调整教学策略, 开展针对性辅导, 实现“以评促教”。实践考核的强化, 弥补了传统教学中实践环节的薄弱点, 推动课程教学从理论灌输向能力培养转型。改革后, 课程教学质量显著提升, 学生工程实践能力与创新思维得到有效培养, 课程目标达成度均达到认证要求, 为专业工程教育认证提供了有力支撑, 也为同类专业基础课程考核改革提供了可借鉴的实践经验。

3 面向工程教育认证的课程考核改革成效

3.1 激发自主学习动能, 显著强化知识应用能力

全程化、多元化的考核模式, 打破了学生“期末突击复习”的被动学习习惯, 有效激发了自主学习动能。课堂互动与阶段性小测的设置, 促使学生主动跟进课堂教学, 及时消化知识点, 避免知识积累漏洞。课后作业与实践考核的强化, 引导学生主动思考知识应用场景, 主动查阅资料、设计实验方案, 逐步提升知识应用能力与自主学习能力。改革后, 学生课堂参与度显著提升, 主动提问、参与讨论的人数明显增加, 课后作业完成质量与提交率均达到 95% 以上。从考核数据来看, 学生逻辑代数运算、电路分析与设计等核心知识点的应用能力明显提升, 课程目标 1 平均达成度达到 0.76, 课程目标 2 平均达成度达到 0.67, 相较于改革前均有显著提高, 学生能够熟练运用所学知识解决简单工程实际问题。

3.2 提升考核科学公平, 精准把控能力达成程度

试题题库的提质升级与全程考核体系的构建, 有效提升了考核的科学性与公平性, 实现了对学生能力达成程度的精准把控。多元化的试题类型与分层设计, 兼顾了不同水平学生的学习特点, 避免了单一考核形式的局限性。线上考核系统的应用,

4 结语

面向工程教育认证的《数字电路与逻辑设计》课程考核改革, 是落实 OBE 理念、对接认证标准、提升教学质量的关键举措。改革打破了传统考核的固有弊端, 构建了全程化、多元化、精准化的考核体系, 实现了考核从知识导向向能力导向的转变。通过改革, 有效激发了学生自主学习动能, 提升了考核的科学性与公平性, 强化了学生工程实践能力, 推动课程教学与工程教育认证要求深度契合。考核改革是一个持续完善的过程, 后续将结合行业技术发展与教学实际, 进一步优化考核内容与形式, 完善试题题库建设, 强化考核结果的应用, 持续提升课程教学质量, 为培养高素质电子信息类工程技术人才提供有力支撑。

参考文献:

- [1] 孙佳慧.OBE 导向的混合教学模式下“数字逻辑电路实验”课程评价设计[J].科技风,2025,(19):113-115.
- [2] 董行.产教融合背景下机械工程专业“数字电路与逻辑设计”课程教学改革探讨[J].科技风,2025,(14):70-72.
- [3] 董秀娟,兰建平,黄海波,等.“数字电路与逻辑设计”课程改革与实践[J].电气电子教学学报,2024,46(02):77-80.
- [4] 李晓辉,程鸿,张艳.新工科背景下“数字电路与逻辑设计”课程改革[J].黑龙江教育(理论与实践),2023,(12):52-54.
- [5] 倪健民,赵淑舫.“数字逻辑电路”课程设计特色项目的开发与实践研究[J].工业和信息化教育,2023,(11):28-33.
- [6] 陈岚,李晓辉.基于混合式教学的“数字电路与逻辑设计”课程思政教学研究[J].中国新通信,2023,25(20):143-145+133.