

工程教育专业认证背景下MATLAB课程考试改革探索与实践

高妍南, 张冰*, 罗朋, 赵黎明

广东海洋大学电子与信息工程学院, 广东 湛江

收稿日期: 2025年6月16日; 录用日期: 2025年8月4日; 发布日期: 2025年8月14日

摘要

MATLAB语言, 作为一种功能强大的计算和仿真工具, 在国内大学电气工程及自动化专业领域中, 是最常用且效果显著的学习和研究工具之一。针对电气工程及自动化专业的发展需求, 课题组将工程教育专业认证体系与“MATLAB语言实践与实验”课程考试改革相结合, 旨在培养出符合“新工科”教育理念的实践型创新人才。以工程认证为核心, 课题组专注于MATLAB课程考试模式的设计与实施, 推动课程考试改革。基于此, 课题组以实践试点教学为起点, 对学生成绩进行定量分析和课程达成度的定性分析, 以期提升课程教学效果, 激发学生的学习热情, 并增强他们的实践能力。这一系列措施为电气类专业的MATLAB语言类课程改革提供了宝贵的参考思路。

关键词

MATLAB, 电气专业, 考试改革, 工程专业认证

Exploration and Practice of MATLAB Course Examination Reform under the Background of Engineering Education Professional Certification

Yannan Gao, Bing Zhang*, Peng Luo, Liming Zhao

College of Electronic and Information Engineering, Guangdong Ocean University, Zhanjiang Guangdong

Received: Jun. 16th, 2025; accepted: Aug. 4th, 2025; published: Aug. 14th, 2025

*通讯作者。

文章引用: 高妍南, 张冰, 罗朋, 赵黎明. 工程教育专业认证背景下 MATLAB 课程考试改革探索与实践[J]. 创新教育研究, 2025, 13(8): 273-280. DOI: 10.12677/ces.2025.138595

Abstract

The MATLAB language, a potent tool for computation and simulation, is widely utilized as an effective instrument for learning and research within the domain of electrical engineering and automation at domestic universities. To meet the evolving educational requirements of electrical engineering and automation programs, our research team has integrated the professional certification system for engineering education with the reform of the “MATLAB Language Practice and Experiment” course assessment. Our goal is to foster practical and innovative talents that align with the “New Engineering” educational philosophy. Centered around engineering certification, the team concentrates on the design and execution of a MATLAB course examination model, driving forward the reform of course assessment. Building upon this, we initiate practical pilot teaching, conducting quantitative analysis of student performance and qualitative analysis of course outcomes to enhance the efficacy of course instruction, ignite students’ passion for learning, and bolster their practical skills. These initiatives offer valuable insights for the reform of MATLAB language courses tailored to electrical engineering majors.

Keywords

MATLAB, Electrical Engineering Major, Examination Reform, Engineering Professional Certification

Copyright © 2025 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

在“中国制造 2025”和“互联网+”等国家战略的推动下，我国的战略新兴产业对工程技术人才的培养提出了新要求。工程教育专业认证在促进教学国际化和建立教学质量保障体系方面发挥着关键作用。在此背景下，对传统工科课程进行升级改造，确保其质量和效果能够达到工程认证的标准和要求，对于地方本科院校在“新工科”人才培养和发展方面具有至关重要的意义[1]。

考试构成了高校工程教育的核心环节，它不仅评估学生的学习状况，还审视教师的教学成效与能力，诊断教学过程中的问题，并反馈“教”与“学”双方的信息。这对于激发学生的学习动力、推动教师优化教学策略以及提升工程人才的培养质量具有至关重要的作用。

因此，在工程教育认证的背景下，结合电气工程与自动化专业的毕业要求，积极围绕课程考试的设计与实施，推进 MATLAB 语言课程考试的改革，培养学生的理论与实践相结合的能力以及知识的综合应用能力[2]。这一改革旨在通过考核促进学习，提升课程的教学效果，激发学生的求知欲和成就感。这对于推动 MATLAB 语言课程的创新发展具有极其重要的现实意义。

2. 课程背景

MATLAB 语言课程是国内工科专业必修的工具基础课，对培养提高学生的数学运算和逻辑思维能力具有重要作用。如何在有限学时内，使学生尽可能多地掌握 MATLAB 语言的内容，提高编程能力，熟练解决实际工程问题，是语言类课程教学改革面临的迫切需要解决的问题[3] [4]。

本课程为我校电气工程及自动化专业的实验与实训课程，开设于第二学期，总学分为 2 分，共计 32

学时(其中理论学时为 4 学时, 实践及实验学时为 28 学时)。课程内容包括: 运算基础; 向量和矩阵的运算与分析; 程序结构设计; 多项式运算、插值与拟合; 数据统计与数值计算; 二维及三维绘图; SIMULINK 工具箱应用[5]。

本课程旨在使学生熟练掌握 MATLAB 的基础操作, 初步了解并使用电气工程及自动化专业工具箱 PowerLib, 获得电力系统分析和实际建模的能力, 为深入学习后续课程、进行工程设计和开展相关科学研究奠定坚实基础[6]。

3. MATLAB 课程考核评价方式及存在的问题

3.1. 考核模式不合理, 无法对毕业要求指标点形成有效支撑

现行的考核体系未能充分纳入对学生学习过程的教育和管理考量, 难以满足工程教育专业认证所确立的培养目标。目前, 本课程为考查课, 实行“5+5”评估模式, 包括平时成绩(占 50%)和期末考核(占 50%)两个主要部分。整体上, 评估过程的评价体系尚待完善, 存在一定程度的疏漏和不严格性, 难以有效区分学生的成绩差异, 且评估内容未能为后续专业课程提供有效的支撑。

3.2. 单位考核评价体系不完善, 思政环节考核不突出

MATLAB 语言课程是一门实践性极强的课程, 通过这类课程的学习, 学生能够培养出工匠精神、团队协作意识以及科研素养等卓越品质。目前的课程体系中, 对于思政教育环节本身缺乏独立的评价机制, 考核流程未能充分整合思政元素, 这使得课程中的思政元素与专业内容的深度融合难以得到保障。

3.3. 教学过程中持续改进的闭环效应不明显

目前, 教师利用教学管理信息系统, 对考试数据进行统计形成试卷结果分析, 评估学生考核成绩是否符合正态分布。然而, 由于 MATLAB 语言课程属于语言类实践选修课程, 不符合大量随机数据的统计基础, 无法满足检验条件, 难以支撑对课程考核的要点形成有效的反馈。

4. 基于专业认证的 MATLAB 课程考核改革思路

本课题组将在工程教育专业认证背景下, 综合研究本专业课程与工程专业认证的结合点, 从 MATLAB 语言课程的考核方式、考核内容、考核评价模式等方面出发, 探索符合电气及自动化专业自身特点和认证要求的教学改革新方案。

4.1. 强化并完善过程考核体系

设计将几大教学模块按难度不同阶梯式划分到三个阶段中: 基础知识考核阶段、提高训练考核阶段和综合应用考核阶段, 每个阶段完成后要求学生在考试平台随机选题完成线上考核。在现有考核任务基础上, 将从考核项目的设置、各项目成绩占比、考核方式、考查内容等四个方面出发, 构建完整、细致的过程考核评价体系。

4.2. 构建具备专业特色的考试内容库

本课程的考核内容设计旨在凸显电气工程与自动化专业的独特性, 同时深入整合相关学科的交叉理论知识, 合理安排一系列相应的考核任务。课程内容将涵盖 MATLAB/Simulink 编程、建模仿真等技能, 并与数字信号处理、自动控制理论、电机学等紧密相关的专业课程知识进行有机整合。通过这种方式, 学生将能够对专业复杂的工程问题进行分析、构建模型、进行设计调试, 并找到解决方案, 从而实现基于任务驱动的多学科知识融合与应用。

4.3. 完善思政考核环节的评价机制

为凸显思政教育的重要性，在期末大作业的评价体系中，特别设计针对思政环节的独立考核评价，其分数占比超过期末考核总分的 10%。这一评价体系主要围绕以下三个维度展开：首先，在综合素质方面，评估学生的逻辑思维能力、团队协作能力、创新精神以及解决实际问题的能力；其次，在思政教育方面，探讨学生如何通过编程实践深入理解国家的发展战略和科技创新的重要性，并据此评价学生的爱国情感和社会责任感；最后，在实践能力方面，考察学生在实际应用项目中是否能够将所学知识转化为实践，以此评估其实践能力和问题解决能力。

4.4. 改进教学效果反馈机制

设计考试制度的终极目标并不仅限于评估学生对知识的掌握程度和记录他们的考试成绩，更关键的是通过分析考试结果来提供对教学成效的反馈，并建立一个持续的教学改进机制。依据专业认证评价体系和目标达成值的计算方法，对课程的教学效果进行全面评估，评估内容包括课程目标的实现程度及定性评价结果这两个方面。

5. MATLAB 语言课程考核对电气及自动化专业毕业要求指标点的支撑

MATLAB 语言课程在电气工程及自动化专业的工程认证中发挥着关键支撑作用，其核心价值体现在对专业核心能力培养的全面覆盖[7]。该课程通过仿真建模、算法开发及系统设计等实践环节，直接支撑工程认证能力要求，如表 1 所示。

Table 1. The relationship between graduation requirement indicators and teaching objectives
表 1. 毕业要求指标点与教学目标关系

毕业要求	指标点	支撑毕业要求的课程目标
1-工程知识	1.4 能够将相关知识和数学模型方法用于专业电气工程问题解决方案的比较与综合	目标 1：掌握 MATLAB 编程语言的核心语法、基本函数库及矩阵运算方法，理解其在电气工程与自动化领域中的典型应用场景。
2-问题分析	2.2 能基于专业基础及专业课学习的科学原理和数学模型方法正确表达复杂电气工程问题	目标 2：熟悉 Simulink 仿真工具的操作流程，能够结合电气工程实际问题构建动态系统模型。
4-研究	4.1 能够基于科学原理，通过文献研究或相关方法，调研和分析复杂电气工程问题的解决方案	目标 3：培养独立完成实验任务的能力，包括数据采集、算法实现、仿真验证以及结果分析，并能通过程序调试优化来解决实际工程问题。
5-使用现代工具	5.1 了解电气专业常用的现代仪器、信息技术工具、工程工具和模拟软件的使用原理和方法，并理解其局限性	目标 4：能够综合运用 MATLAB 进行跨学科问题建模与可视化表达，提升工程实践中的逻辑思维与创新能力。
9-团队	9.2 能够明白个体在团队中的角色和责任，在团队中独立或合作开展工作	目标 5：通过小组协作完成复杂仿真建模项目，强化团队沟通能力与责任意识。

如表 2 所示，为了更充分地满足 MATLAB 课程对电气及自动化专业工程教育认证的需求，课程考核体系必须以能力导向为核心进行革新，梳理并强化过程性评价机制。因此，本课题组针对毕业要求指标点对考核项目及形式进行了进一步的细化和完善。

Table 2. Relationship between assessment points and graduation requirement indicators
表 2. 考核点与毕业要求指标点支撑关系

毕业要求	指标点	支撑毕业要求的课程目标					
		出勤态度 (线上 + 线下)	课堂表现 (线上 + 线下)	实验报告 (线下)	阶段测试 (线上)	期末考核 (线下)	期末考核 (线下)
1-工程知识	1.4	-	√	√	√	√	√
2-问题分析	2.2	-	-	√	√	√	√
4-研究	4.1	-	-	√	√	√	√
5-使用现代工具	5.1	-	-	√	-	√	-
9-团队	9.2	√	-	-	-	√	√

Table 3. Course achievement design
表 3. 课程达成度设计

数量	评价依据及成绩比例(%)					成绩比例(%)
	出勤态度	课堂表现	实验报告	阶段测试	期末考核	
课程目标 1	-	5	5	10	10	30
课程目标 2	-	-	5	10	10	25
课程目标 3	-	-	5	10	10	25
课程目标 4	-	-	5	-	5	10
课程目标 5	5	-	-	-	5	10
合计	5	5	20	30	40	100

为了进一步强调工程教育认证中“以学生为中心”的改革理念，课题组根据毕业要求指标点与教学目标之间的支撑关系，对各个支撑点进行了量化分析，其中：出勤和态度及课堂表现，由线上(超星学习通)统计；实验报告为教师线下评分考核；阶段性测试由线上系统答题并统计；期末考核采用大作业和答辩的形式，为线下考核，详细情况如表 3 所示。

6. 基于工程认证的 MATLAB 语言课程考核改革实践及成效

6.1. 课程考核改革效果

基于上述考核模式、指标体系及课程达成度设计情况，在广东海洋大学“MATLAB 语言实验与实训考试改革课程项目”的支持下，课题组将电气工程及其自动化专业 2023 级教学班(电气 2023 级 1 班、2 班)作为实验班实施“6+4”考试改革，将 2022 级教学班(电气 2022 级 1 班、2 班)作为对照班实施传统的“5+5”考核模式。图 1 为实验班成绩(平时成绩 + 期末成绩)统计结果对比情况，图 2 为实验班与传统班综合成绩统计结果对比情况。

图 1 展示了实验班的平时成绩与期末成绩的对比情况，参与教学的学生共有 79 名。蓝色代表平时成绩的统计分布，而红色则表示期末成绩的统计分布。从图中可以观察到，平时成绩主要集中在 80 至 90 分的区间内，这归功于过程考核机制的完善和过程考核比重的增加，促使学生更加注重日常学习。同时，注意到期末成绩中不及格的人数超过了平时成绩，这主要是因为期末考试采用了综合多学科知识的大作业形式，提高了考核难度，导致学生完成任务的难度加大。

进一步,对实验教学班(79人)与传统教学班(76人)的综合成绩进行了统计分析。根据图2所示(其中蓝色代表实验班,红色代表传统班),可以观察到传统教学班的成绩分布区分度并不显著,存在较多的不及格人数和较少的优秀人数。相比之下,在新的考核方式下,考核指标得到了明确,考试形式得到了丰富,这使得平时成绩的构成更加合理,成绩的区分度也变得更加明显。

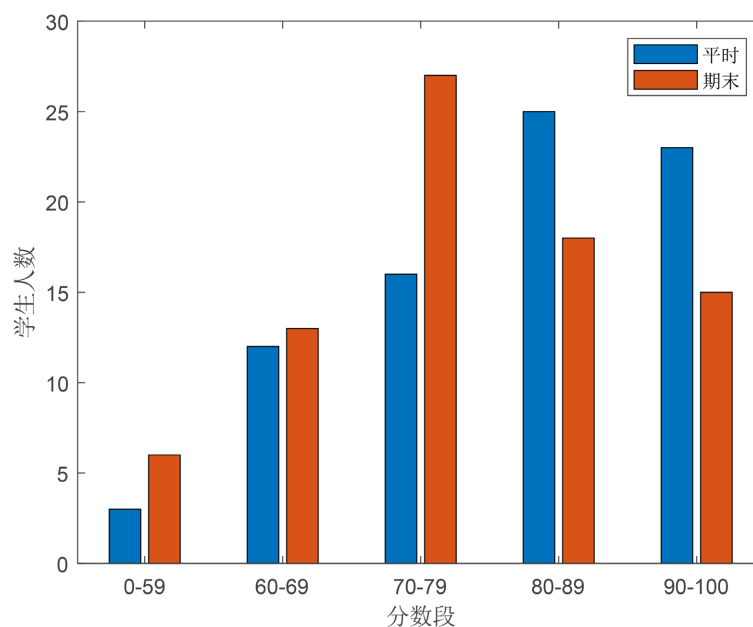


Figure 1. Statistics of regular grades and final exam scores in the experimental class

图1. 实验班平时成绩与期末成绩统计

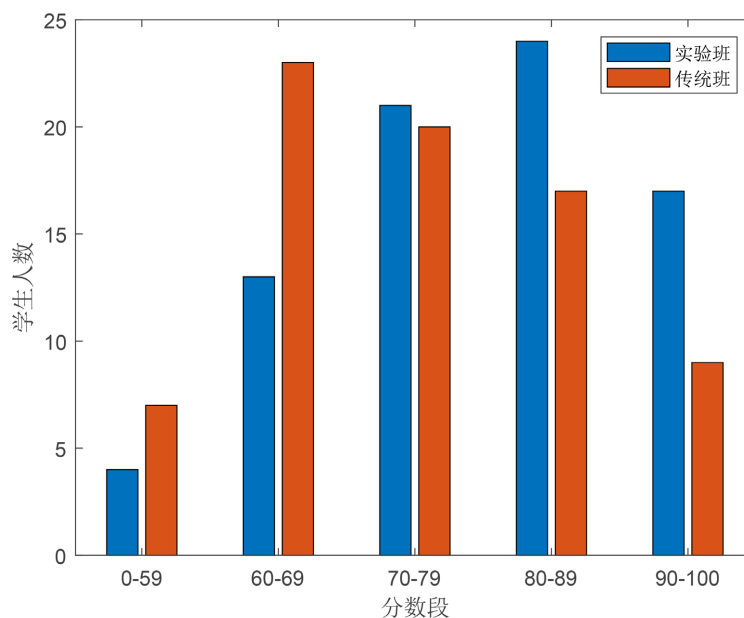


Figure 2. Statistics of comprehensive performance between experimental class and traditional class

图2. 实验班与传统班综合成绩统计

6.2. 课程评价及改进措施

Table 4. Qualitative evaluation results of teaching objectives
表 4. 教学目标定性评价结果

课程目标	非常满意	满意	基本满意	不满意	非常不满意	达成值
课程目标 1	133	5	4	14	0	0.91
课程目标 2	121	8	4	23	0	0.86
课程目标 3	130	4	2	20	0	0.87
课程目标 4	108	3	2	42	0	0.73
课程目标 5	120	4	4	28	0	0.82

本课程属于考查课程，因此采用向学生发放调查问卷的方式对课程达成度进行定性评价。问卷涵盖本课程的五个课程目标，针对每项课程目标设置了 5 个档次，从“不满意”到“非常满意”对课程目标的达成情况做质量分析[8]。

课程目标的评价结果如表 4 所示，可见课程目标 1 的达成度最高，表明学生通过本课程的学习，已经充分掌握了 MATLAB 软件的基础知识和操作技能。相比之下，课程目标 4 的达成度稍显不足，这主要是因为授课对象为低年级学生(大一)，他们所具备的专业学科知识有限，因此难以实现对学科知识的深入融合。尽管如此，课程目标 2 和课程目标 3 均得到了显著提升，特别是学生通过学习 simulink 的专业工具箱，反馈称其对同期的专业课程“电路分析”有极大的帮助。此外，课程目标 5 的评价结果表明，本课程中的思政教育环节得到了充分的实施。

鉴于课程目标 4 的达成率相对较低，遵循工程教育专业认证持续改进的原则，计划在下一教学周期中强化专业知识的传授，例如：引入电路分析、电机控制的预习内容，并增加两次使用 simulink 专业工具箱的实践操作以及一次综合性的专业专题讲座，以此来巩固课程目标 4 的实践教学效果。另外，针对学生反馈小组合作中责任分配不明确的问题，教师将在小组任务考核中进一步明确各成员的责任。总体而言，基于对课程目标达成度的分析，课题组将及时调整教学内容，不断优化教学方法，建立一个持续改进的良性循环机制，以不断提升课程目标的认证达成率。

6.3. 思政元素融入课程考核的方式和内容

基于对上述考核结果的深入分析，为进一步优化考核方法，细化思政元素融入课程考核的具体方式和内容，并计划在下一轮教学改革中实施该方案，特设计将思政元素贯穿于课程的主要环节。该设计涵盖出勤、课堂表现、实验操作、线上测试及期末大作业等五个环节，旨在从多个视角全方位地将思政元素融入教育体系。具体实施方案如下：

- 1) 出勤考核方面，与思政教育相结合，强调责任意识与集体观念。如因故缺勤，需严格按照正常请假流程，通过学校企业微信系统进行审批。每门课程请假次数上限为三次，超过三次将扣除平时分，以此培养学生诚信与自律的品质。
- 2) 课堂表现考核方面，通过提问、小组讨论等环节，引导学生深入思考 MATLAB 在解决实际问题中的价值，例如在高铁电气控制系统、智能电网等领域中的应用，从而培养学生的家国情怀与社会责任，并同步考察学生对思政元素的理解与表达能力。
- 3) 实验操作考核时，设计与社会热点相关的实验任务，如基于 MATLAB 的智能电网数据分析系统。引导学生思考电气工程在国家能源战略中的重要性，培养学生的社会责任感和使命感，同时强调能源安

全和可持续发展的理念。

4) 线上测试可设置思政相关题目, 如 MATLAB 在国防科技中的应用案例分析, 检验学生对专业知识与思政元素的综合掌握。

5) 期末大作业要求学生结合实际问题, 运用 MATLAB 进行项目设计。学生需在报告中阐述实验的现实意义与社会价值, 例如在完整的电气控制系统设计中, 培养其工程伦理与社会服务意识。报告将从逻辑性、专业性和思政深度等多维度进行评价。

通过这种全方位、多层次的考核方式, 将思政元素贯穿 MATLAB 课程始终, 既提升了学生的专业能力, 又培养了学生的思政素养, 实现知识传授与价值引领的有机统一。

7. 结束语

在工程教育专业认证的背景下, 以“学生为中心”为宗旨, 我们探讨了与电气工程及自动化专业发展相适应的 MATLAB 语言课程考核改革方案。这一方案对于培养适应“新工科”背景下的应用型人才具有重要的现实意义, 并且能够为其他实践类教学课程的发展提供示范性指导。实践教学的成效证明, 将工程教育认证标准与 MATLAB 课程改革相结合, 能够显著提升学生的 MATLAB 语言编程能力, 激发学生学习的主动性和积极性。这有效增强了电气专业学生运用现代工具解决复杂电气工程问题的实践能力, 满足了本专业的培养目标, 对于推动 MATLAB 语言课程的创新发展具有极其重要的现实意义。

基金项目

2021 教育部产学研合作协同育人项目“《MATLAB 语言及应用》课程考试改革研究”(项目编号: 202102211087)。

2024 年广东海洋大学校级教学改革项目“面向专业认证的《MATLAB 语言实验与实训》课程考试改革研究”(项目编号: PX-972024195)。

2024 年广东海洋大学本科教学质量与教学改革工程项目“线上线下混合式课程 - 电机学”(项目编号: PX-112024023)。

参考文献

- [1] 李丽丽, 王斌, 杨华, 等. 新工科背景下 Matlab 程序设计课程教学改革与探讨[J]. 农业技术与装备, 2023(6): 103-104, 107.
- [2] 任瑾. IEET 专业工程教育认证背景下《MATLAB 仿真》课程教学改进[J]. 肇庆学院学报, 2021, 42(2): 18-21, 25.
- [3] 张宏, 柴兆森, 李宏伟, 等. 专业认证背景下过程性考核方式的探索与实践——以 MATLAB 应用课程为例[J]. 中国教育技术装备, 2023(20): 97-100.
- [4] 金龙, 马得秀, 刘梅, 等. 基于 Matlab 课程的科教融合教学改革研究[J]. 电气电子教学学报, 2023, 45(2): 13-17.
- [5] 高妍南, 周生彬. 面向电气控制专业的 MATLAB 语言及应用课程考试改革与实践[J]. 科技资讯, 2022, 20(23): 132-135, 156.
- [6] 王浩, 杨海柱, 高彩霞, 等. 地方特色高校电气专业课程思政“工程教育认证范式”内涵建设与实践[J]. 大学教育, 2024(23): 83-89.
- [7] 邱海飞, 黄鹏飞, 罗杰. 以工程教育专业认证为导向的 MATLAB 课程教学改革与实践[J]. 工业和信息化教育, 2024(2): 42-47.
- [8] 孔俊超, 郑祥, 路玲. 基于 OBE 理念的“MATLAB 及工程应用”教学及评价体系改革[J]. 科技风, 2023(22): 88-90.