

高等代数课程的教学改革与实践

姜本功

云南大学数学与统计学院, 云南 昆明

收稿日期: 2025年11月3日; 录用日期: 2025年12月4日; 发布日期: 2025年12月15日

摘 要

文章旨在探讨高等代数课程教学改革的目标、面临的挑战以及具体实践策略, 以提升学生的数学应用能力、创新思维能力和跨学科综合素质。明确了高等代数课程教学改革的目标, 强调了培养学生解决实际问题的能力和增强创新意识的重要性。分析了当前高等代数课程面临的挑战, 包括课程内容与新工科需求的脱节、传统教学方法的局限性及学生学习动机不足等问题。这些挑战阻碍了学生的全面发展, 亟需通过改革来解决。因此, 提出了一系列教学改革的思路与策略。在具体实践方面, 详细阐述了课程设计、教学实施和评价体系改革等方面的举措。通过修订教学大纲、合理安排教学进度、设计模块化教学内容, 结合多元化考核方式与过程性评价, 建立学生自评与互评机制, 全面提升教学效果。本研究为新工科背景下高等代数课程的教学改革提供了系统的思路与实践指导, 以期培养适应时代发展需求的高素质人才。

关键词

课程教学, 新工科, 高等代数, 过程性考核

Reform and Practice in Teaching Advanced Algebra

Bengong Lou

School of Mathematics and Statistics, Yunnan University, Kunming Yunnan

Received: November 3, 2025; accepted: December 4, 2025; published: December 15, 2025

Abstract

This paper aims to explore the goals, challenges, and specific practical strategies of the teaching reform of the Advanced Algebra course, so as to improve students' mathematical application ability, innovative thinking ability, and interdisciplinary comprehensive quality. It clarifies the goals of the teaching reform of Advanced Algebra, emphasizing the importance of cultivating students' ability

to solve practical problems and enhancing their innovative awareness. It analyzes the current challenges faced by the Advanced Algebra course, including the disconnection between the course content and the needs of emerging engineering disciplines, the limitations of traditional teaching methods, and students' insufficient learning motivation. These challenges hinder the all-round development of students and urgently need to be addressed through reform. Therefore, a series of ideas and strategies for teaching reform are proposed. In terms of specific practice, this paper elaborates on the measures in curriculum design, teaching implementation, and evaluation system reform. By revising the teaching syllabus, reasonably arranging the teaching progress, designing modular teaching content, combining diversified assessment methods with process-oriented evaluation, and establishing a student self-evaluation and mutual evaluation mechanism, the teaching effect is comprehensively improved. This paper provides systematic ideas and practical guidance for the teaching reform of Advanced Algebra in the background of emerging engineering disciplines, aiming to cultivate high-quality talents who meet the needs of the times.

Keywords

Course Teaching, Emerging Engineering Disciplines, Advanced Algebra, Process-Oriented Assessment

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

在全球科技迅速发展的背景下，新工科的提出为高等教育改革带来了新的机遇与挑战。新工科强调跨学科融合与创新能力的培养，旨在培养适应未来科技与经济发展的高素质人才。传统的高等代数课程在内容与教学方法上与新工科的需求存在明显脱节，导致学生的数学应用能力、创新思维能力及跨学科综合素质未能得到有效提升，因而迫切需要对高等代数课程进行系统的教学改革与实践探索。高等代数作为一门学科基础课程，其教学改革的意义在于，通过优化课程内容、更新教学方法，能够更好地与新工科的发展需求对接，提升学生的数学应用能力。教学改革也有助于激发学生的学习兴趣，增强其主动学习的动力，培养创新思维，从而为其未来的职业发展奠定坚实基础。高等代数课程的教学改革还能够促进教师的专业发展与教学能力提升。通过探索新的教学模式与方法，教师不仅能更新教育理念，还能提升自身的教学技能与科研能力，从而为教育质量的提升贡献力量。

2. 高等代数课程教学改革的目标

2.1. 提高学生的数学应用能力

改革后的高等代数课程应当注重培养学生的数学应用能力，使其能够自如地将所学知识转化为实践中的解决方案。通过引入与工程、经济、数据科学等相关的实例，帮助学生理解代数在各个领域中的重要性。例如，结合实际工程案例，通过建模与分析，引导学生运用线性代数、矩阵运算等工具解决具体问题，以增强其对数学应用的直观理解。采用项目式学习和案例教学等方法，鼓励学生在小组合作中进行实际问题的探讨与解决，可以有效提升他们的团队协作能力和实践能力[1]。翻转课堂让学生在课堂外自主学习理论知识，在课堂内进行应用实践，提高了课堂的互动性与参与感。通过多样化的评价机制，鼓励学生在学习过程中不断反思与改进，强化他们将数学知识应用于实际情境的能力。

2.2. 增强学生的创新思维能力

高等代数作为一门专业基础课程,通过教学改革,可以有效促进学生的创新思维发展,使其在解决问题时能够灵活运用知识,提出新颖的解决方案。通过设计与现实生活、科技进步相关的实际问题,让学生在解决这些问题的过程中,发挥创造性思维。例如,可以通过引导学生探索数学模型的多种构建方式,鼓励他们思考不同的方法和路径,从而激发其独立思考和创新意识。项目式学习和探究式学习能够有效提升学生的参与感和主动性。在这些学习模式下,学生需要自主进行研究、讨论和实践,培养他们在面对复杂问题时的创造性解决能力。鼓励学生进行跨学科的合作与交流,让他们在不同学科的视角中寻找灵感,进一步拓宽创新思维的视野[2]。通过建立一个包容性的课堂环境,鼓励学生大胆表达自己的观点和想法,形成良好的创新文化。教师应积极反馈和支持学生的独特见解,营造一个鼓励探索和实验的氛围,从而激发学生的创新潜能。

2.3. 培养跨学科的综合素质

在新工科背景下,培养具备跨学科综合素质的人才才是高等代数课程教学改革的重要目标。随着科技的迅速发展,许多复杂问题往往需要不同学科的知识和方法进行综合解决。改革高等代数课程,不仅要关注数学理论的传授,更要强调其在多学科交叉中的应用,以培养学生的综合素质和创新能力[3]。通过引入工程、物理、经济、计算机等领域的实际问题,帮助学生理解代数在这些学科中的重要作用。例如,通过研究数据分析中的线性回归、最优化问题的求解等内容,使学生能够看到代数工具在实际应用中的广泛性,进而增强其跨学科视野。采用项目式学习和团队合作的方式,鼓励学生在小组内进行跨学科的讨论与协作。在这一过程中,学生不仅能巩固所学的代数知识,还可以学习如何将不同学科的知识进行整合、碰撞与创新。这种合作学习模式能有效提升学生的沟通能力和团队协作精神,使其在未来的工作中能够更好地适应多元化的环境[4]。通过多元化的评价方式,关注学生在跨学科项目中的表现与贡献。鼓励学生在不同学科之间建立联系,培养其解决复杂问题的能力。

3. 新工科背景下高等代数课程面临的挑战

3.1. 课程内容与新工科需求的脱节

随着科技的迅猛发展,尤其是人工智能、大数据、云计算等新兴领域的崛起,传统的高等代数课程内容往往无法满足实际应用的需要,这使得学生在面对现代工程技术时感到无所适从。传统高等代数课程多集中于理论知识的传授,强调数学概念和基本定理的理解与掌握,而忽视了这些知识在实际工程与技术中的具体应用。这种以理论为主的教学模式,使得学生在学习过程中难以看到代数与实际问题之间的联系,进而影响了他们对数学的兴趣和应用能力的培养[5]。随着新工科专业的不断细化,对数学知识的要求也发生了变化。一些新兴领域需要学生具备更强的数学建模能力、数据分析能力和解决复杂问题的能力,而传统课程的内容往往缺乏针对性,未能有效涵盖这些新兴领域所需的数学工具和方法。这种不匹配使得学生在毕业后进入职场时,常常面临知识不足和应用能力欠缺的问题。高等代数课程的教材和教学大纲更新相对较慢,无法及时反映最新的科技进展和工程需求。这种滞后使得课程内容在一定程度上与时代脱节,导致学生在学习过程中无法获取与新工科相关的前沿知识,进一步加剧了理论与实践之间的鸿沟。

3.2. 传统教学方法的局限性

传统的教学方法通常以教师为中心,强调知识的灌输和记忆,学生在课堂上被动接受信息。这种模式在高等代数的教学中,往往导致学生对数学概念的理解肤浅,缺乏对知识的深入思考和应用能力的培

养。传统教学方法一般采用讲授式的教学方式，教师通过大量的例题讲解和公式推导来传递知识。这种方式虽然在短期内能够帮助学生掌握基本的数学知识，但却无法激发他们的学习兴趣和自主探索的动力。学生往往在学习过程中感到乏味，缺乏参与感，从而导致学习效果不佳。传统教学方法过于强调标准解法和公式的应用，忽视了数学思维的培养。在面对复杂的工程问题时，学生需要具备灵活运用数学知识进行建模和分析的能力，而传统的教学模式未能有效培养这种创新思维和问题解决能力[6]。学生在解决实际问题时常常感到无从下手，无法将所学知识与实际应用相结合。每个学生的学习风格和节奏不同，然而传统方法往往无法满足不同学生的需求，导致部分学生在学习过程中感到困难，而另一些学生则因缺乏挑战而失去兴趣。这种一刀切的教学方式，进一步加剧了学生学习动力不足和能力发展不均衡的问题。

3.3. 学生学习动机不足

传统的教学模式往往侧重于公式、定理的传授和解题技巧的训练，缺乏与实际应用的关联。这使得学生难以理解所学知识意义，导致他们对课程内容的兴趣降低。尤其是在新工科背景下，学生更希望看到数学工具如何在现代科技和工程问题中发挥作用，而单纯的理论学习无法满足这一需求。许多新工科专业的学生对于数学的应用领域有着不同的期望和需求，但高等代数课程的内容往往未能与他们的职业兴趣和未来发展相结合[7]。这种脱节使得学生在学习时缺乏明确的目标和驱动力，进而导致学习动机的不足。在一些高等院校，班级规模较大，师生互动有限，学生往往感到孤立无援。在这种环境下，缺乏及时的反馈和支持，学生的学习积极性受到抑制，自然会影响到他们对高等代数的投入和热情。

4. 高等代数课程教学改革的思路与策略

4.1. 课程内容的优化与重构

高等代数课程的教学改革迫切需要对课程内容进行优化与重构，以适应新工科背景下的教育需求。通过引入工程案例、数据分析等实际问题，让学生理解高等代数在解决复杂工程问题中的重要性，增强学习的针对性和实用性。课程应涵盖现代数学工具和技术的应用。例如，可以引入矩阵分析、线性规划、数值计算等内容，帮助学生掌握现代工程领域所需的数学工具。全国高校思想政治工作会议指出，要坚持把立德树人作为中心环节，把思想政治工作贯穿教育教学全过程，要用好课堂教学这个主渠道，使各类课程与思想政治理论课同向同行，形成协同效应。课堂教学肩负着价值引领的责任，深入挖掘线性代数课程中蕴含的思政元素，精心设计教学案例，把思想政治教育全方位贯穿于教学过程中，实现立德树人的根本任务[8]。应通过分层次的教学设计，满足不同学生的学习需求。对于基础较好的学生，可以提供更具挑战性的内容，激发他们的学习兴趣；而对于基础较弱的学生，则应加强基础知识的讲解和应用，确保每位学生都能跟上课程进度。将高等代数与计算机科学、物理学等其他学科相结合，能够帮助学生更好地理解数学在各领域中的应用，培养他们的综合素养。

4.2. 教学方法的创新

高等代数课程的教学改革需要在教学方法上进行创新，以提升学生的学习效果和参与度。翻转课堂、项目式学习和混合式教学是三种有效的策略，能够为高等代数的教学带来新的活力。翻转课堂通过将传统的课堂教学与在线学习相结合，鼓励学生在课前自主学习基础知识。教师可以利用视频、在线课程和互动平台，让学生在课前掌握基本概念和理论。在课堂上，教师则可以更多地关注于解答学生的问题、引导讨论和进行深入的案例分析。这种方法不仅提高了学生的学习主动性，还促进了他们对知识的深刻理解。教师可以设计与高等代数相关的实际问题，比如数据分析、优化模型等，让学生在解决真实问题

的过程中学习和运用代数知识。这种实践导向的学习方式能够增强学生的团队协作能力和问题解决能力，同时也让他们感受到所学知识的实际价值[9]。混合式教学将传统面授与在线学习相结合，提供了灵活的学习环境。学生可以根据自己的学习节奏和需求，选择合适的在线资源和学习活动。这种方式不仅能满足不同学生的个性化学习需求，还能提高学习效率和效果。通过翻转课堂、项目式学习和混合式教学的创新，能够有效提升高等代数课程的教学质量，激发学生的学习兴趣，培养他们的综合能力，为未来的学习和职业发展奠定更坚实的基础。

4.3. 学习资源的开发与利用

高等代数课程的教学改革需要在学习资源的开发与利用上进行深入探索，以提高教学效果和学生的学习积极性。在线课程资源建设、数字化教学工具应用和实践平台搭建是三项关键策略。可以利用 MOOC (大规模在线开放课程) 平台，开发包含视频讲解、习题和案例分析的高质量课程资源。这些资源不仅能为学生提供灵活的学习方式，还能让他们在课外进行深入学习[10]。通过建立一个开放的在线学习社区，学生可以相互交流学习经验，分享解决问题的方法，增强学习的互动性和参与感。教师可以使用在线测验、电子白板和数学软件(如 MATLAB、Mathematica 等)来辅助教学。这些工具不仅能帮助学生更直观地理解代数概念，还能激发他们的学习兴趣。例如，通过动态演示矩阵运算或线性变换，学生可以在可视化的过程中更好地掌握抽象的数学知识。可以与企业或研究机构合作，建立实践基地，让学生参与真实的项目实践。在这些平台上，学生可以运用高等代数知识解决实际问题，提升他们的应用能力和创新思维。实践活动还能增强学生的团队合作意识和职业素养，为他们未来的职业发展打下良好的基础。

5. 新工科背景下高等代数课程的教学改革具体实践应用

5.1. 课程设计

应明确课程目标，将重点放在培养学生的实际应用能力和创新思维上。教学大纲中应包含与工程实践紧密相关的知识模块，比如矩阵理论、线性规划、数据分析等，确保学生能够将代数知识应用于解决实际问题。除了传统的代数理论，教学大纲应引入与新工科相关的案例研究和跨学科内容。例如，可以增加与计算机科学、物理学及经济学等领域的交叉应用，帮助学生理解高等代数在不同工程领域中的实际价值。教学大纲应强调过程性评价，除了期末考试之外，增加小组项目、课堂讨论和案例分析等形式的评估，以全面考察学生的理解和应用能力。这些评估方式能激励学生更积极地参与学习，并培养他们的团队合作能力。教学大纲中应规定定期的课程反馈机制，鼓励学生和教师共同参与课程内容与结构的改进。这种动态调整机制能够确保课程始终与行业需求保持一致，从而培养出更符合新工科要求的高素质人才。

5.2. 教学实施

5.2.1. 课堂教学

通过引入小组讨论和课堂提问，鼓励学生积极参与。例如，在讲解线性方程组时，可以先让学生独立思考，随后分组讨论不同解法，最后汇报各自的思路与结果。这样的互动不仅增强了学生的理解，还培养了团队合作能力。课堂教学可结合实际工程案例，例如利用线性规划解决资源优化问题[11]。通过分析具体案例，学生能够更清晰地认识到代数知识在实际工作中的应用，激发他们的学习兴趣。利用多媒体和在线学习平台，展示动态数学软件(如 MATLAB 或 GeoGebra)进行可视化教学。通过实时演示矩阵运算、向量变换等，可以帮助学生更直观地理解抽象概念。安排课堂实验或小项目，例如数据集分析，要求学生运用代数工具进行数据建模和结果分析。通过实践，学生不仅能巩固所学知识，还能提升解决

实际问题的能力。教师应定期通过小测验、课堂反馈等方式了解学生的学习进度和理解程度，及时调整教学策略，确保每位学生都能跟上课程进度。

5.2.2. 课外学习指导

教师需为学生提供详细的课外学习计划，明确每周学习目标和推荐的学习材料。计划中应包括基础知识复习、习题训练及应用案例分析，帮助学生合理安排时间，形成系统的学习思路。利用在线学习平台(如 MOOC、视频教程和在线讨论论坛)，推荐相关的高质量学习资源。教师可以创建课程专属的学习网站，分享视频讲解、电子教材和参考书目，使学生能够随时随地获取学习资料。鼓励学生组成学习小组，定期进行讨论和交流。线上教学既有时空受限少、资源丰富、个性化等优点，又有自主学习意识弱、教与学场景分离等不足，面对传统教学与线上教学的优缺点，扬长避短，可大力推行线上线下混合式教学模式，从而提升高等代数课程的教学质量。课内与课外相结合，理论与实践相结合等教学模式交叉运用，是提高学生数学素养、创新能力及思政育人的有益探索[12]。通过小组合作，学生不仅能加深对知识的理解，还能提高沟通和协作能力。引导学生参与课外实践项目，例如数据分析比赛或数学建模竞赛。通过这些活动，学生能够将高等代数知识应用于实际问题，提升解决问题的能力 and 创新思维。教师应定期组织课外辅导，解答学生在自学过程中遇到的问题。通过一对一的指导，教师可以帮助学生克服学习障碍，确保他们在自主学习中获得有效支持。

5.2.3. 实践环节设计

设计与工程实际相关的项目，例如利用高等代数知识解决具体的工程问题。学生可以分组选择项目，如优化物流路径、进行数据拟合等，通过实际操作，促进对代数概念的深刻理解。结合现代数学软件(如 MATLAB、Python 等)，设置实验环节。学生可以通过编写程序实现矩阵运算、特征值分解等，观察算法在不同数据集上的表现，培养他们的编程能力和数据分析能力。引入真实的工程案例，让学生分析背后的代数模型。例如，解析一个实际的统计数据集，要求学生识别其中的线性关系，建立相应的代数模型。通过案例分析，帮助学生理解代数知识的应用场景。组织数学建模竞赛和数据分析挑战，鼓励学生运用所学代数知识进行创新思考和解决实际问题。竞赛不仅提高学生的实践能力，还能激发他们的竞争意识和团队合作精神。

5.3. 评价体系改革

5.3.1. 多元化考核方式

除了传统的期末考试，可以设计阶段性的小测验和在线测试，关注学生对基本概念和定理的掌握程度。这种形式可以及时反馈学生的学习进度，帮助他们发现知识盲点。注重学生的学习过程，通过课堂参与、作业完成情况和小组讨论表现进行动态评价。教师可以定期收集学生的学习日志，了解他们的思考过程和学习习惯，从而给予个性化的指导[13]。要求学生在完成项目或案例分析后提交书面报告，评估其对代数知识的应用能力和分析思维。报告中应包括对问题的理解、代数模型的构建及结果的解释，促进学生的综合能力发展。组织学生进行实践成果的展示，如举行数学建模竞赛或数据分析汇报会。通过评审和同学间的反馈，增强学生的表达能力和逻辑思维，培养他们的团队合作精神。鼓励学生进行自我评价和同伴评价，促进他们对自身学习的反思。通过设计评价标准，让学生在评价他人时也能更深入地理解所学知识，增强学习的主动性和参与感。

5.3.2. 过程性评价与终结性评价结合

教师可以通过定期的课堂小测、作业和学习日志，实时跟踪学生的理解与掌握情况。课堂讨论和小组合作项目也应纳入评价体系，鼓励学生积极参与，提出问题并分享见解。这种动态评估不仅关注学生

的知识积累,还关注他们的思维过程和团队合作能力,帮助教师及时调整教学策略,满足学生的个性化需求。终结性评价主要通过期末考试、项目报告和综合性考核来进行,旨在评估学生对高等代数知识的整体掌握和应用能力[14]。期末考试应包括基础知识和应用题,以考查学生的综合素质。而项目报告则要求学生将所学知识应用于实际问题,展示其分析能力与创新思维。通过这些考核,教师能够全面了解学生在课程结束时的学习成果。在实施过程中,教师应明确将过程性评价与终结性评价有机结合,形成一个动态反馈系统。过程性评价的结果可为终结性评价提供参考,帮助学生发现和弥补知识的不足。终结性评价的结果也能反过来验证过程性评价的有效性,指导今后的教学改进。通过这种综合评价体系,学生能够在学习中不断反思和提升,真正实现知识的内化与应用。

5.3.3. 学生自评与互评机制

学生在每个学习阶段结束后,需撰写自评报告,反思自己的学习过程、知识掌握情况和存在的困难。自评内容可以包括对课堂知识的理解、作业完成情况、参与讨论的积极性等。通过这种方式,学生能够更加清晰地认识自己的优劣势,促进自主学习和目标调整。教师可以提供自评模板,引导学生关注具体的学习指标,使自评更加系统和有效。在小组活动或项目完成后,学生之间进行互评,评估彼此在团队中的贡献和表现。互评可以采用标准化评分表,涵盖合作能力、任务完成度、创新思维等多个维度。通过互评,学生不仅能够获得来自同伴的反馈,还能学习如何给予和接受建设性意见,增强团队合作意识[15]。教师需定期收集自评和互评的结果,进行分析并给予反馈,帮助学生更好地理解评价标准与目标。教师还可以组织讨论会,让学生分享自评和互评的经验,促进彼此学习与成长。通过这种自我与互相评价的机制,学生在高等代数课程学习过程中不仅能够提升专业能力,也能培养批判性思维和自我调节能力,增强综合素质。

6. 结论

通过对新工科背景下高等代数课程教学改革与实践的深入探讨,本文明确了改革的目标与方向,强调了提高学生数学应用能力、增强创新思维能力和培养跨学科综合素质的重要性。在分析当前课程面临的挑战后,我们提出了切实可行的教学改革思路与策略,包括课程内容的优化与重构、教学方法的创新以及学习资源的有效利用。具体实践中,通过修订教学大纲、合理安排教学进度、模块化教学内容等措施,增强了课程的针对性和适应性。创新的教学实施方法,如翻转课堂和项目式学习,激发了学生的学习兴趣,提高了课堂参与度。建立多元化的评价体系,将过程性评价与终结性评价相结合,有助于全面评估学生的学习效果,促进学生自我反思与互相学习。新工科背景下的高等代数课程教学改革不仅提高了学生的学习效率,也为培养适应未来发展需求的高素质人才奠定了基础。未来的研究可以进一步探索如何在更广泛的学科中推广这些改革经验,以推动整体教学质量的提升。

基金项目

云南大学本科生教育教学改革研究项目(2023Y23)。

参考文献

- [1] 温欢, 肖莉娜. 新工科背景下高等数学课程多元化教学模式分析[J]. 科技风, 2024(5): 76-78.
- [2] 张彬, 潘海军. 新工科背景下线性代数课程的教学改革与实践[J]. 科技风, 2023(34): 94-96.
- [3] 刘锡平, 何常香, 魏连鑫. 新工科背景下线性代数课程教学改革的实践与探索[J]. 黑龙江教育(高教研究与评估), 2021(4): 35-36.
- [4] 张珊, 曲波, 刘薇. 新工科背景下高等数学课程的创新教学研究[J]. 吉林化工学院学报, 2023, 40(10): 15-18.
- [5] 邵丽丽. 新工科背景下计算机类专业线性代数课程教学研究[J]. 科学咨询(科技·管理), 2021(9): 285-286.

-
- [6] 王强. 新工科背景下“高等数学”课程教学改革路径探析[J]. 科技风, 2023(16): 139-141.
- [7] 王晓静. 新工科背景下几何与代数课程教学探索与实践[J]. 高教学刊, 2022, 8(S1): 107-110, 114.
- [8] 赵静, 高有, 金永, 王蕊. 新工科背景下线性代数课程教学改革与实践[J]. 高等数学研究, 2024, 27(1): 91-94.
- [9] 邱爱保. 新工科背景下高等数学课程多元化教学模式研究[J]. 科技视界, 2022(7): 99-100.
- [10] 宋涛. 新工科背景下应用型本科高校高等代数课程教学改革探索——以数据科学与大数据技术专业为例[J]. 科技风, 2021(35): 184-186.
- [11] 周绍艳, 沈凡起, 张朝元, 朱兴文, 王彭德. 新工科背景下高等数学课程教学改革与实践[J]. 昆明冶金高等专科学校学报, 2023, 39(4): 97-103.
- [12] 曹倩倩. 新工科背景下高等数学“课程思政”教学案例的探索与实践[J]. 洛阳师范学院学报, 2023, 42(5): 93-97.
- [13] 丛静, 戴志国. 新工科建设背景下“线性代数”课程教学内容改革实例[J]. 辽宁科技学院学报, 2021, 23(5): 55-56, 51.
- [14] 杨赞, 许丙胜. 新工科背景下线性代数课程教学改革探索[J]. 产业与科技论坛, 2020, 19(21): 155-156.
- [15] 唐玲艳, 文军. 新工科背景下高等数值分析课程教学改革的思考[J]. 高教学刊, 2022, 8(24): 144-147.