

# 服务三高四新的矩阵论课程改革研究与实践

吴乐园, 王鼎湘\*, 何叶, 郑小燕  
长沙理工大学人工智能学院, 湖南长沙 410114  
DOI: 10.61369/ETR.20250023026

**摘要:** 面向湖南省“三高四新”战略对高层次人才的需求, 以矩阵论课程改革为切入点, 探索研究生专业素质教育与区域经济发展的深度融合路径。通过重构教学内容体系、创新教学方法、优化评价机制, 使矩阵论课程更好地对接区域经济社会发展需求, 培养出具有创新能力和实践能力的高素质人才, 为“三高四新”战略的实施提供有力的人才支撑和智力保障。实践表明, 改革后学生的工程应用能力和科研素养显著提升, 为服务先进制造业和科技创新领域提供了有效支撑。

**关键词:** 矩阵论; 三高四新; 人工智能; 教学改革

## Research and Practice on the Reform of Matrix Theory Course Serving the Three Highs and Four News

Wu Leyuan, Wang Dingxiang\*, He Ye, Zheng Xiaoyan

Changsha university of science and technology college of Artificial Intelligence, Changsha, Hunan 410114

**Abstract:** In response to the demand for high-level talents in Hunan Province's "Three Highs and Four News" strategy, this paper explores the deep integration path of graduate professional quality education and regional economic development through the reform of matrix theory curriculum. By restructuring the teaching content system, innovating teaching methods, and optimizing evaluation mechanisms, the matrix theory course can better meet the needs of regional economic and social development, cultivate high-quality talents with innovative and practical abilities, and provide strong talent support and intellectual guarantee for the implementation of the "Three Highs and Four News" strategy. Practice has shown that after the reform, students' engineering application ability and scientific research literacy have significantly improved, providing effective support for serving advanced manufacturing and technological innovation fields.

**Keywords:** matrix theory; three highs and four new; artificial intelligence; teaching reform

## 引言

“三高四新”战略要求高校培养具备科技创新能力、适应先进制造业需求的高素质人才<sup>[1]</sup>。人工智能作为当代科技进步的重要代表, 将推动各个领域的自动化和智能化进程, 提高生产力和效率, 正在深刻地推动“三高四新”发展<sup>[2]</sup>。《矩阵论》是人工智能方向的一门必修的公共基础课程, 是以现代数学作为主要分析方法的众多学科的基础, 从量子力学到图像处理都离不开向量和矩阵的使用<sup>[3-4]</sup>。因此, 建立完善的矩阵论教学体系对提升研究生解决复杂工程问题的能力至关重要。本课题围绕“三高四新”的研究生教育改革与实践研究这一主题, 从《矩阵论》课程入手, 以控制科学与工程专业的2024级研究生为载体, 紧跟学科发展趋势, 建立完善的基于成果的课程教学评价机制和闭环的持续改进教学管理体系, 在实现“三高四新”美好蓝图中推进基础学科的发展。

## 一、《矩阵论》课程改革背景及意义

“三高四新”战略对高等教育提出了新要求, 亟需高校培养具有扎实数学基础、创新能力和实践能力的复合型人才。随着人

工智能、量子计算、大数据等领域的兴起, 矩阵理论的应用场景从传统数学领域拓展至工程优化、机器学习、图像处理等前沿方向。传统矩阵论教学偏重理论推导、缺乏实践关联的局限性日益凸显。国内多个高校教师也进行了一些针对《矩阵论》课程的教

### 基金项目:

2024年度长沙理工大学教研教改项目“《服务“三高四新”的研究生专业素质教育改革与实践研究——以《矩阵论》课程改革为例》课程教学改革研究”(3040102|1205); 2025年度长沙理工大学教研教改项目“《智能计算与现代优化算法》课程教学改革研究”(6050301|0001);

作者简介: 吴乐园(1992-), 男, 汉族, 湖南邵阳人, 工学博士, 长沙理工大学人工智能学院, 讲师, 硕士生导师, 研究方向为图像处理与模式识别。

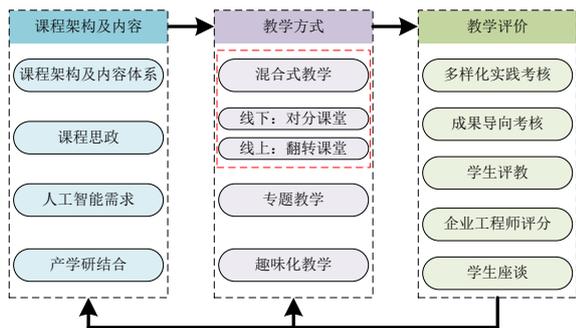
通讯作者: 王鼎湘(1991-), 男, 汉族, 湖南长沙人, 工学博士, 长沙理工大学人工智能学院, 特聘副研究员, 硕士生导师, 研究方向为人工智能、工业大数据;

学改革与探索<sup>[5-9]</sup>，仍存在以下问题：（1）教学内容滞后：现有课程偏重理论推导，缺乏与“三高四新”产业（如人工智能、智能制造）结合的案例；（2）教学方法单一：《矩阵论》上课以讲授为主，学生被动接受知识，创新能力培养不足；（3）评价体系僵化：在评价学生时以考试分数为主，忽视实践能力和团队协作评价。

《矩阵论》作为数学与工程技术的核心工具，其课程教学改革是响应“三高四新”战略的关键举措，对于提升学生解决复杂工程问题的能力，为先进制造业输送具备数学建模能力的技术人才具有重要意义，更能国家战略性新兴产业提供智力支撑，实现教育服务经济社会发展的根本目标。

## 二、《矩阵论》课程改革设计

本文以长沙理工大学电气学院研究生《矩阵论》课程为例，从教学内容、方法与评价三方面提出改革方案，如图1所示。在教学内容上，精心选择本学科领域最本质、带有共性的教学内容，同时重点介绍最近几年涌现出来的矩阵分析的新理论、新方法和新应用。在教学方法上，引入翻转课堂<sup>[10]</sup>，采用线上线下混合式教学等新型教学手段，充分调动学生学习过程中的积极性、主动性和创造性。在评价机制制定上，与专业竞赛、项目相结合，设置开放性作业，进行成果导向考核<sup>[11]</sup>。



>图1 项目技术路线

### （一）教学内容改革：对接产业需求，强化应用导向

#### 1. 构建“理论+应用”模块化内容体系

为紧密对接产业需求，课程内容需以矩阵变换与分解核心理论为基，产业实际应用为纲，将所教知识模块化。包括三个模块：

**基础理论模块：**精简特征值的估计与表示、广义逆矩阵解等非核心理论，精心选择本学科领域最本质、带有共性的教学内容<sup>[12]</sup>，建立起科学合理的课程架构和内容体系，激发控制工程与电气工程研究生的科研与创新热情；避免过度陷入纯数学推导，聚焦“能用、好用”的核心知识点。

**工程应用模块：**按行业需求划分专题，设计“理论-代码-案例”三位一体的教学单元<sup>[13]</sup>，在现有理论的基础上增加矩阵论知识在智能制造领域的应用案例，如：矩阵分解在图像处理中的应用，矩阵优化应用于物流路径规划等。

**交叉拓展模块：**该模块是连接数学理论与多学科应用的关键

桥梁，其核心目标是打破学科壁垒，通过实际场景激发学生的创新思维和综合能力，选择与矩阵论强相关的学科领域。在实践中，要求学生从矩阵理论出发，分析多领域问题，以矩阵为纽带，以问题为牵引，帮助学生建立完善的课程体系<sup>[14]</sup>。

#### 2. 开发本土化教学案例库

开展矩阵论教学改革并建设湖南本土化教学案例库，是推动理论教学与地方实践结合。围绕线性空间、矩阵分解、特征值理论、矩阵范数等核心知识点，挖掘湖南本土应用场景。联合三一重工、中联重科等湖南龙头企业，收集工程实际问题，转化为课程案例，增强学生解决实际问题的能力。

### （二）教学方法创新：以学生为中心，促进深度学习

#### 1. 实施“问题驱动+项目式学习”教学方式

以实际应用问题为起点，引导学生通过矩阵理论分析、建模与求解，能够有效提升学生的实践能力、创新思维和团队协作意识。在课堂环节中，课前通过超星学习通在线平台发布预习任务，以问题为驱动，提高学生学习的有趣性；在课外实践种，分组完成项目任务，融入湖南重点产业场景。将矩阵论知识转化为解决真实问题的工具，真正实现“学以致用、知行合一”。

#### 2. 融合信息技术与混合式教学

将信息技术与混合式教学深度融合，提升矩阵论课程教学效果、适应数字化学习需求<sup>[15]</sup>。利用虚拟仿真、大数据、AI工具辅助理论抽象与案例实践，如在进行奇异值分解时，将其分解过程利用 MATLAB/Python进行动态演示实现矩阵运算可视化。

### （三）教学评价改革：多元化考核，注重能力导向

首先，采用多样化实践考核方法，充分利用专题教学相关内容及背景，研究矩阵论课程多样化实践方法，以实践效果展示作为课程考核标准之一；其次，与专业竞赛、项目相结合，设置开放性作业，进行成果导向考核；最后，注重教学反馈，包括分析学生评教的详情、开展学生座谈、细粒度试卷分析等，开展细粒度试卷分析，形成教学质量闭环管理，确保教学质量稳步提升。本课程改革后具体评价维度、评价内容、所占权重如表1所示。

表1 课程评价体系

评价维度	评价内容	权重
知识掌握	理论考试、在线测试	40%
实践能力	项目报告、算法代码	30%
创新能力	开放性课题解决方案	20%
协作能力	小组互评、答辩表现	10%

## 三、实行效果与改进方向

### （一）成效分析

①学生成绩明显改善；通过将“三高四新”战略相关案例融入教学内容，学生对矩阵论的实际价值认知发生根本转变。在课程满意度调查中，87%的学生认为“案例教学帮助理解理论在先进制造、人工智能等领域的应用”。《矩阵论》课程在2023年的平均分为78分，2024年课程改革后，其平均分为85分，且学生课程成绩优秀率提升25%。

②实践能力显著提升：通过改革举措，矩阵论课程从“抽象数学理论课”转型为“战略需求导向的实践赋能课”，真正实现“学用结合、产教融合”的教改目标。学生完成的“基于矩阵论的智能装备故障诊断”“基于奇异值分解的图像压缩”参与大学生数学建模、研究生创新项目等项目，获得了多项奖项，与往年相比获奖增加30%；

## （二）改进方向

①在本项目中，企业并未参与到教学内容设计中，校企双方

需共同参与课程的建设与开发，确保课程内容既贴近实际又具有前瞻性，加强校企合作案例库的更新与共享机制。

②矩阵论课程是多门学科的基础，仅依靠上课老师一人难以将知识点及其应用讲清楚，探索跨学科师资团队建设，提升交叉领域教学水平。

## 参考文献

- [1]熊吉秋.加强职教人才培养,服务“三高四新”战略实施[J].湖南省社会主义学院学报,2022,23(1):2.
- [2]易月娥,王琳.服务“三高四新”战略的湖南高职院校现代产业学院的建设路径研究——以长沙民政职业技术学院新华三人工智能产业学院为例[J].当代教育理论与实践,2023,15(6):73-79.
- [3]唐莉.人工智能与大学数学教育相融合的创新教学研究[J].移动信息,2024,46(7):181-183.
- [4]崔慧明,陈林.中国制造2025”战略之“智能制造”[J].科技经济市场,2022(4):3.
- [5]崔景安,张艳,王晓静,等.与工科专业相结合的矩阵论课程教学改革的探索[J].高教研究与实践,2014,33(1):4.DOI:CNKI:SUN:GJHJ.0.2014-01-010.
- [6]邹玮刚.研究生《矩阵论》案例式教学法的实践与探索[J].教育,2015,000(042):00274-00275.
- [7]毛立新.新工科背景下矩阵论课程教学改革研究[J].高师理科学刊,2019,39(3):3.DOI:CNKI:SUN:GLKX.0.2019-03-020.
- [8]吴中成,王国强,郑中团.基于工程应用的矩阵论课程教学改革与探讨[J].创新教育研究,2022,10(11):7.DOI:10.12677/CES.2022.1011459.
- [9]任林源.矩阵论的教学方法探讨[J].教育进展,2022,12(5):4.DOI:10.12677/AE.2022.125247.
- [10]董巍.基于微课的“翻转课堂”教学模式设计和实践[J].教育现代化,2017.DOI:CNKI:SUN:JYXD.0.2017-03-092.
- [11]SPADY W.Outcome-based education:critical issues and answers[M].Arlington, American Association of School Administrators,1994.
- [12]刘丽波.工科研究生“矩阵论”课程教学策略研究分析[J].吉林化工学院学报,40(6):21-25,2023.
- [13]韩建海等.“地方高校工科专业学位研究生教育特色体系构建与实践.”当代教育理论与实践15(1):121-128,2023.
- [14]刘微容,李炜,鲁春燕,等.能力导向,一体双模,虚实协同”控制理论与工程实践”课程群建设探索[J].高等工程教育研究,2024(1):58-64,2024.
- [15]马文雅,肖羽,吴星.“关于线性代数混合式课堂教学的探索.”大学:研究与管理43(2021):55-57,2021.