

# 立德树人视域下“高等代数”课程思政探索与实践

刘红丽

浙江财经大学, 浙江 杭州 310018

DOI: 10.61369/VDE.2025020024

**摘 要 :** 本文分析了立德树人视域下高等代数蕴含的思政元素, 结合我国数学家的科研成就开展思政教育, 培育学生的文化自信, 通过课程概念体系的建立使学生了解课程蕴含的哲学原理, 借助核心概念的经济应用塑造学生的核心价值观。同时, 本文提出要通过思政思维武装教师、思政教育融入课堂、项目式学习等手段, 让学生在学习数学知识的过程中接受思政教育熏陶, 从而实现对学生“价值塑造、知识传授、能力培养”三位一体的能力培养。

**关 键 词 :** 立德树人; 高等代数; 课程思政

## Exploration and Practice of Ideological and Political Education in the Course of "Advanced Algebra" from the Perspective of Cultivating Morality and Talents

Liu Hongli

Zhejiang University of Finance and Economics, Hangzhou, Zhejiang 310018

**Abstract :** This paper analyzes the ideological and political elements inherent in advanced algebra from the perspective of fostering virtue through education. By integrating the scientific achievements of Chinese mathematicians into ideological and political education, it aims to cultivate students' cultural confidence. Through the establishment of a conceptual framework for the course, students gain an understanding of the philosophical principles embedded in the curriculum, while the economic applications of core concepts help shape their core values. Additionally, the study proposes strategies such as equipping teachers with ideological and political thinking, incorporating ideological education into classroom teaching, and implementing project-based learning. These approaches ensure that students are exposed to ideological and political education while acquiring mathematical knowledge, thereby achieving the tripartite goal of "value shaping, knowledge imparting, and ability cultivation" in student development.

**Keywords :** fostering virtue through education; advanced algebra; curriculum - based ideological and political education

## 引言

高等代数是数学类专业的重要基础课程, 其核心内容包括线性空间、线性变换、矩阵理论、多项式理论等抽象概念与严谨的数学方法。它不仅为后续数学学习奠定基础, 也在计算机科学、物理学、工程学、金融学等领域具有广泛应用。然而, 传统的高等代数教学往往侧重于理论推导和技巧训练, 较少关注其背后蕴含的哲学思想、科学精神与文化价值, 导致知识传授与价值引领的割裂, 形成“两张皮”现象。

在新时代高等教育“立德树人”根本任务的指引下, 课程思政建设成为高校教学改革的重要方向。高等代数作为数学学科的核心课程, 同样需要探索如何将思想政治教育有机融入知识体系, 使学生在掌握数学理论的同时, 培养科学思维、家国情怀、文化自信和创新精神。课程思政不是简单地在数学课堂中加入思政案例, 而是要立足高等代数的学科本体, 挖掘其内在的思政元素, 实现知识传授、能力培养和价值塑造的有机统一。

基金项目:

《高等代数》课程思政教学探索与实践 (Z0330822033/011)

《高等代数》线上线下混合式一流课程 (10122621060)

线性代数 (新财经战略课程) (10120224032)

## 一、高等代数课程思政元素的挖掘

### （一）数学史中的民族精神

#### 1. 《九章算术》与“方程术”——古代中国的代数智慧

早在东汉时期的《九章算术》中，中国数学家就系统地研究了线性方程组的解法，提出了“方程术”（即今天的矩阵初等变换思想）。这一方法比欧洲的高斯消元法早了近两千年<sup>[1]</sup>，展现了中华民族在古代数学领域的卓越贡献。这种早期代数思想不仅体现了中国古人的逻辑思维，更彰显了中华文明在科学探索上的领先地位，增强了我们的文化自信。

#### 2. 华罗庚与矩阵论——自强不息的科学精神

20世纪40年代，华罗庚在矩阵几何与多元复变函数领域取得突破性进展，其提出的“华氏定理”在国际上产生深远影响<sup>[2]</sup>。他在极端艰苦的科研条件下（如西南联大时期），依然坚持理论研究，并最终将成果应用于国家建设（如“优选法”的推广）。他的事迹体现了中国科学家“自力更生、艰苦奋斗”的精神，激励后人勇攀科学高峰。

#### 3. 吴文俊与“数学机械化”——自主创新的典范

吴文俊院士在代数拓扑与数学机械化领域做出开创性贡献，他提出的“吴方法”将中国古代数学思想（如《九章算术》的算法化思维）与现代计算机科学结合，开辟了定理机器证明的新方向<sup>[3]</sup>。他曾说：“中国数学不能总是跟着外国人走，我们要走自己的路。”这种立足传统、开拓创新的精神，正是中华民族科技自立自强的生动写照。

### （二）概念体系的唯物辩证法

#### 1. 对立统一规律在代数结构中的体现

线性空间的定义完美诠释了对立统一规律。一个线性空间必须同时满足“加法”和“数乘”两种运算的封闭性，这两种运算既相互独立又密切联系：加法体现空间的组合性质，数乘体现空间的伸缩性质，二者共同构成了线性空间的完整结构<sup>[4]</sup>。这种运算的对立统一关系，正如恩格斯在《自然辩证法》中指出的：“整个自然界都是在永恒的流动和循环中运动着<sup>[5]</sup>。”同时，通过八条公理，既抽象地规定了线性空间的普遍特征，又包含了n维向量空间、多项式空间、矩阵空间等具体实例。这种抽象与具体的辩证统一，印证了怀特海的过程哲学观点：“抽象之所以有用，正是因为它与具体保持着联系<sup>[6]</sup>。”矩阵理论中的秩-零度定理是另一个典型例证。对于线性变换  $T: V \rightarrow W$ ，有  $\dim \text{Ker}(T) + \dim \text{Im}(T) = \dim V$ ，即  $T$  的秩与  $T$  的零度之和为线性空间  $V$  的维数。这个等式表明，变换的“损失”（核空间）与“保留”（像空间）这两个对立面共同决定了线性变换的整体性质。正如恩格斯指出的：“两极的分离和对立，只存在于它们的相互依存和相互联系之中<sup>[7]</sup>。”

#### 2. 量变质变规律在代数概念中的表现

多项式可约性的变化过程生动展现了质量互变规律。以二次多项式  $ax^2+bx+c(a \neq 0)$  为例，当判别式  $\Delta=b^2-4ac$  通过零点时，根的性质从相异根变为二重实根。这种连续系数变化导致了代数性质的突变。矩阵的初等变换是一个连续进行的过程，在这一量变的堆积过程中产生了矩阵等价分类，虽然矩阵的初等变化会产生大量的矩阵，但这些矩阵在等价关系下都是一类矩阵，从而使矩阵产生了质的变化。对于一个  $n$  个方程  $n$  个未知变元的齐次线

性方程组，其系数行列式的元素可以任意发生改变，但当系数行列式的值从非零变为零时，该齐次线性方程组的解空间发生了巨大的改变，从零空间变成了非零空间。所有这些具体的例子都印证了马克思“单纯的量的变化到一定时就转变为质的区别”的论断<sup>[8]</sup>。

#### 3. 抽象与具体的辩证思维在概念形成过程的表现

行列式定义的产生以二阶、三阶具体的行列式为基础引入排列、逆序的概念，在此基础上给出一般行列式定义。通过初等代数中二维、三维向量空间的概念、性质、直观几何意义到  $n$  维向量空间的定义，通过对向量空间、矩阵空间、多项式空间的共性分析引出一般线性空间的概念等等，这些过程体现了高等代数概念中蕴含的具体到抽象的变化过程。另一方面，利用一般行列式的相关结论解决三阶、四阶行列式的计算和项的符号确定问题。通过对  $n$  维向量空间的认识了解二维和三维空间中的加法、数乘运算及几何意义都是特例。抽象线性空间定义中全新的加法和数乘概念的提出使学生了解加法和数乘只是一种映射，同时了解到具体空间中的线性运算可以有不同的定义方法。这些概念的形成及利用抽象概念解决和理解具体问题的过程完美阐释了哲学中具体到抽象，抽象到具体的辩证思想。

### （三）价值观在核心概念中映射

1. 投入产出模型是一个高等代数课程中的线性方程组模型，其技术系数矩阵具有一定的时序性，会随着科技的进步发生改变，但其本身仍然反映了经济系统的基本结构。正如诺贝尔经济学家瓦西里·列昂惕夫所言：“投入产出模型是经济系统的X光片——简化了血肉，但清晰展现了骨骼结构<sup>[9]</sup>。”这种抽象与具体的平衡，正是数理经济学的精髓所在。另一方面，方程组的解存在一种情况为无穷多解，此时方程组的自由变元的数目是固定的，但自由变元的选择是自由的，这种规则下的自由才是真正的自由。技术矩阵与变元的自由均体现了必然与自由的辩证关系。

2. 矩阵的秩是高等代数重要的核心概念之一，它的经济意义在不同模型中表现不同。投入产出模型中技术系数矩阵的秩反映了产业间的独立关联程度，秩越低，依赖性越强（如单一资源型经济易受冲击），这说明秩体现了独立性和效率。低秩意味着冗余，高秩系统更稳定，从而倡导资源优化及真正多元化的经济结构。投资组合优化中资产收益协方差矩阵的秩表示独立风险因子数量，高秩时广泛分散投资，配置低相关性资产，低秩时侧重对冲或因子投资）。秩量化了“不把鸡蛋放同一篮子”的数学基础。低秩信贷评级中财务指标矩阵的秩揭示企业真实偿债能力，避免冗余变量干扰评估。上述三个秩的应用揭示复杂系统中的有效决策，始于识别核心独立变量，即解决问题时应抓住主要矛盾，反映了主要矛盾与次要矛盾的辩证原理。

3. 线性空间上线性变换一般在不同基下的矩阵不同，但是不同矩阵之间的关系具有相似且等价的关系，这种关系使得表示同一个线性变换的矩阵之间有很多共同的性质。而矩阵的相似对角化问题要解决如何选择一组合适的基可以用更加简单的矩阵描述线性变换。这个概念的产生背景告诉我们实现个人价值的道路千万条，只要我们内心的目标是为国家和社会贡献自己的力量，那么形式可以多样，这体现了现象与本质的哲学范畴。另一方面，人生坐标系的寻找是个人成长过程中需要仔细思考不断优化过程，希望每阶段的学习都能为最优坐标系提供转换的动力，

从而实现自己人生目标。

## 二、立德树人视域下“高等代数”课程思政实践路径

### 1. 思政探索，教师先行

2020年教育部颁布的《纲要》指出：“全面推进课程思政建设,教师是关键。要推动广大教师进一步强化育人意识,找准育人角度,提升育人能力,确保课程思政建设落地落实,见功见效。”因此践行课程思政,教师要先行<sup>[10]</sup>。

教师作为课程教学的主导者,要让育人的思政思维成为自身的无意识活动。如何锻炼自己的这种意识,可以通过以下几种方式。首先,向高等院校高等代数和线性代数课程思政示范院校和示范课程进行学习和观摩,提高自身的思政素养。向社会各界的思政先锋学习。各行业都有优秀的事迹和人物供我们学习,从中学习可以为我们所用的切入点。然后,时刻关注教育部关于高等院校教育改革的文件,了解最新的改革动向,用最新的指导性文件武装自己的头脑。还要关注所授课程在前沿科技发展中的作用,为思政元素的融入准备素材。人工智能发展如火如荼的时代,线性代数课程的应用非常广泛,如机器学习,数据降维、机械臂、游戏场景的转换等等。教师要通过阅读相关新闻和文献,将具体行业的应用拆分为可在课堂讲解的小的案例,使学生能够轻松了解课程的具体应用,提高学习积极性。最后,教师要通过课程建设,使得思政内容能够在线上平台供学生观看、讨论以及提交自己对于所看内容的体会,这些活动的进行都需要依托一定的课程平台才能够完成,所以教师要做好课程教学的软件平台。

### 2. 课堂融入，润物无声

《纲要》中还指出:课程建设是“主战场”,课堂教学是“主渠道”。“两张皮”是目前思政教学面临的最大问题,虽然数学类课程有其发展的悠久历史,有很多的名人故事可供介绍,但仍然存在为思政而思政的现象。如何将课程内容所蕴含的育人元素润物无声地嵌入课程教学中,是每位教师需要不断努力的方向。

高斯消元法的章节讲解中,通过对《九章算术》中的方程术和高斯消元法名字的由来的介绍,使学生了解中国古代科学家的贡献,增强文化自信。同时也让学生了解科学进步在世界范围内是遍地开花,引导学生理性看待西方中心主义,树立文化自信,同时尊重国际学术共同体。在目前大数据分析普遍应用的时代,

数据的大量特征使得数据量巨大且庞杂,如何能够用较少的数据量解决要讨论的问题就显得尤为重要。此时,特征值和特征向量的价值顺其自然的显现出来,如何将数据降维同时保存原数据所含的大量信息,就需要用到矩阵的这两个概念。从而使得该节的内容讲解不突兀同时做到有趣。二次型的标准化是高等课程的一个重点内容,从数学角度可以简单理解为如何从纷繁复杂的迷雾中找到简单的方法使得我们可以更清晰地看清函数的性质,从做人的角度来看就是我们要透过表面看本质,学习去伪存真的方法论,做事做人抓住关键点就可以看清问题的关键并能够高效解决。

### 3. 项目驱动、思政融合

项目式学习是高等教育的一个方向,项目式学习的核心优势是打破学科壁垒,通过真实问题驱动学生综合运用数学、编程与经济知识解决实际问题,实现知识传授与思政教育的有机融合。比如讲解特征值与特征向量内容时,可以发布学习任务:利用主成分分析法分析班级同学的各方面的学习能力。第一步,学习主成分分析法。此处需要学生查阅资料学习主成分分析的具体数学知识。第二步,提供学习数据,分析数据。此处学生可以用大学其他课程的内容进行数据的处理和分析。第三步,通过对数据进行降维分析学生的学习能力。此处需要用到特征值和特征向量知识进行数据的降维。通过一个小项目的实施过程,可以让学生实现跨学科知识的综合运用,让学生体验到所学课程的应用和魅力,从而实现《纲要》中“价值塑造、知识传授、能力培养”三位一体的要求。

## 三、结束语

总之,高校教师要立足立德树人背景,扎实推进高等代数课程思政教学,深入挖掘教材中蕴含的思政元素,以中西方优秀数学家生平事迹、数学学术成果为切入点,拓展思政教育内容和渠道,让学生在数学学习过程中接受思政教育熏陶,从而提高他们数学思维、解题能力和道德素养。同时,教师要巧妙结合时政热点,让高等代数课程思政教学更加接地气,从激发学生思维、思政知识的积极性,让他们主动学习数学家科研精神、家国情怀,引导学生学习传统数学文化,增强他们文化自信,展现出高等代数课程思政育人价值,提高课程教学和育人质量。

## 参考文献

- [1]郭艳东,余诗洋,刘小运.“大思政”格局下“三融合”立体化教学体系的构建与实施——以“高等代数”为例[J].教育教学论坛,2024,(44):30-34.
- [2]梁填,张文超.基于案例式教学的线性代数课程思政教学改革实践与探索[J].大学教育,2024,(20):82-86.
- [3]林秀清,蒋剑剑.HPM视角下“高等代数”课程思政与混合式教学协同建设与实践[J].宁德师范学院学报(自然科学版),2024,36(03):318-323+336.
- [4]高灵芝,张颖.基于BOPPPS的高等代数课程思政教学模式探索[J].教育观察,2024,13(25):61-64.
- [5]屈小兵.地方师范院校“点线面体”课程思政体系建设探究——以高等代数课程为例[J].乐山师范学院学报,2024,39(08):103-108.
- [6]张宇卓,许静.基于混合式教学的高等代数课程思政建设路径与创新实践[J].科教文汇,2024,(14):72-77.
- [7]谢晋.基于五星教学原理的“高等代数”课程思政教学探索——以“矩阵的逆”为例[J].绵阳师范学院学报,2024,43(08):39-45.
- [8]李智群,苏华东.高等代数课程思政元素的挖掘与教学实施[J].高等数学研究,2023,26(03):114-117.
- [9]李桂贞,李羽,莫秋慧,等.高等代数课程思政“五维六融”教学模式研究与实践——以惠州学院高等代数课程为例[J].惠州学院学报,2022,42(06):123-128.
- [10]苏华东,欧玉芹.课程思政视域下数学专业高等代数课程的教学设计[J].南宁师范大学学报(自然科学版),2022,39(04):128-133.