

实战化教学要求下的线性代数绪论课设计

方少明 刘华

火箭军工程大学基础部

DOI:10.12238/er.v8i1.5780

摘要：实战化教学要求军校线性代数课程更加注重知识的应用性和学生的实践能力培养。为使学员不再畏难线性代数，本文基于“以学员为中心，以军事应用为导向”的设计理念，通过精心策划的案例教学法，围绕教学对象分析、教学目标设定、教学重难点把握、教学实施过程等方面展开。通过结合具体军事案例，展现线性代数的魅力与实用性，学生不仅了解线性代数的基本理论和方法，还能深刻理解其在军事领域的应用价值，从而激发学生对线性代数的学习兴趣，为后续深入学习奠定坚实基础。

关键词：线性代数；绪论课；教学设计；兴趣驱动；实战化教学

中图分类号：G642.0 **文献标志码：**A

The Design of the Introduction Course of Linear Algebra Under the Requirements of Practical Teaching

Shaoming Fang, Hua Liu

Department of Basic Courses, Rocket Force University of Engineering

Abstract: The practical teaching requires that the linear algebra course of military school pay more attention to the application of knowledge and the cultivation of students' practical ability. In order to make students not afraid of the difficulty of linear algebra, this paper is based on the "cadet-centered, military application-oriented" design concept. Through the carefully planned case teaching method, this paper focuses on the analysis of teaching objects, the setting of teaching objectives, the grasp of teaching important and difficult points, and the teaching implementation process. By combining specific military cases, this paper demonstrates the charm and practicality of linear algebra, so that students can not only understand the basic theory and method of linear algebra, but also have a deep understanding of its application value in the military field, so as to stimulate students' interest in learning linear algebra and lay a solid foundation for further study.

Keywords: Linear Algebra; Prolegomena course; Teaching design; Interest-driven; Practical teaching

引言

在党的二十大报告中，习总书记提出“深化军队院校改革，建强新型军事人才培养体系”“深入推进实战化军事训练”等一系列指示要求^[1]，对军校实战化教学提出了更高的要求。实战化教学要求军校教学围绕实战开展，着眼未来战争打赢人才确立培养目标，紧贴部队、紧贴战场实施实战化教学。线性代数作为连接理论与实践的桥梁，在军事科学、工程技术和作战指挥等多个领域发挥着不可或缺的作用。因此，线性代数课程的教学设计必须紧跟实战化教学的要求，注重培养学生的应用能力和创新思维。并且，由于线性代数概念抽象、逻辑严密，往往使初学者感到困惑和畏难。在军校线性代数课程开篇之际，如何设计一节能够激发学生兴趣、引导其快速入门的绪论课显得尤为重要。本文基于军校学员的认知特点和线性代数的学科特性，提出了一种以兴趣驱动为基础的教学设计方案。

1 教学设计

本教学设计遵循“以学员为中心，以军事应用为导向”的设计理念^[2]。通过融合军事案例与线性代数知识，将线性代数的抽象概念具体化、生动化，打破传统数学课程的枯燥印象，让学员感受到线性代数的实用性和趣味性，从而激发他们对该课程的学习兴趣和探索欲。课程设计注重理论与实践相结合，以案例驱动学习，培养学员的逻辑思维、抽象思维及问题解决能力。同时，明确教学重点与难点，帮助学员在学习过程中有的放矢。

1.1 教学对象分析

教学对象为军校二年级学生，他们经过一年的军校学习，已具备较强的逻辑思维能力和军事知识基础，但对线性代数这一抽象数学学科可能抱有畏难情绪。因此，教学设计需注重理论与实践的结合，通过军事相关案例增强学习的直观性和趣味性^[3]。

1.2 教学目标

1.2.1 知识传授：简要介绍线性代数的基本概念，如向量、矩阵、行列式、线性方程组等，让学员对课程有一个初步的认知框架；展示线性代数在军事领域的应用实例，如路径规划、目标追踪、通信加密等，使学员理解其实际价值。

1.2.2 能力培养：激发学员的逻辑思维和抽象思维能力，通过案例分析培养他们将复杂军事问题简化为线性代数模型的能力；提升学员的信息处理能力，学会从大量数据中提取关键信息，构建数学模型进行分析；培养学员的团队合作能力，为后续可能的小组讨论和项目合作打下基础。

1.2.3 价值塑造：激发学生对线性代数的兴趣，增强学习动力，认识到数学作为现代军事科学的重要基础，对提升个人及团队战斗力的重要性；增强学员的爱国情怀和使命感，通过介绍线性代数在国防建设中的应用，增强学员服务国家、保卫国家的责任感；培养学员的创新精神和探索精神，鼓励学员在掌握基础知识的基础上，勇于探索未知领域，解决军事实践中的新问题。

1.3 教学重点和难点

清晰、准确地引入线性代数的基本概念；展示线性代数在军事领域的具体应用实例；克服学员的畏难情绪，激发学员对线性代数的兴趣；明确本课程的学习目标、教学内容、考核方式及评分标准等，让学员对即将开始的学习旅程有一个清晰的认识和规划。

2 教学实施过程

在明确了教学对象、目标及重难点后，本教学设计将重点转向教学实施过程（见图1）。通过精心设计的开场导入和逐步深入的教学环节，引导学员逐步进入线性代数的奇妙世界，感受其理论魅力与实践价值。

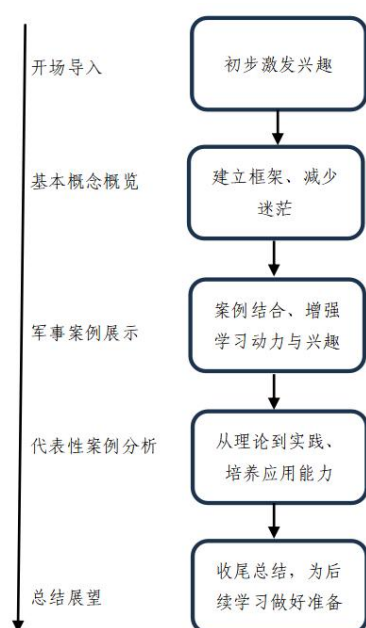


图1 教学实施过程图

2.1 开场导入

开场导入是课程的第一印象，对于吸引学生的注意力和激发兴趣至关重要。教师简短介绍自己及课程背景，介绍线性代数作为现代科学技术基石的地位，特别是在军事、工程、计算机科学等领域的应用，设置课程学习的初步期望，为学生营造一个积极的学习氛围。这种设计能够迅速拉近师生距离，让学生感受到教师的亲切与专业。同时，通过强调线性代数在军事、工程等领域的广泛应用，能够有效激发学生的好奇心和求知欲，为后续学习打下情感基础。

2.2 线性代数概览

在学生对课程有了初步认知后，以图表或动画形式快速展示线性代数的基本概念（向量、矩阵、线性方程组等），不深入讲解，仅作为铺垫。通过此设计帮助学生建立起对课程内容的整体框架，减少学习过程中的迷茫感。在此基础上简述这些概念如何成为军事分析与决策的“数学桥梁”，进一步激发学生的学习兴趣，为后续案例讲解埋下伏笔。

2.3 军事案例展示

通过视频或PPT展示线性代数在军事领域的具体应用案例，将抽象的数学概念与具体的实践应用相结合，帮助学生理解线性代数的实用性和价值。这种案例展示的方式能够打破学生对数学的固有印象，使其感受到数学的魅力和趣味性。

案例一：无人机编队飞行的矩阵控制：无人机编队飞行是现代军事行动中的重要技术，其精准控制和协同作战依赖于高效的算法和数学模型。线性代数中的矩阵运算在无人机编队控制中起着关键作用^[4]。

案例二：导弹轨迹预测与拦截：导弹防御系统中，准确预测来袭导弹的轨迹并计算拦截导弹的发射参数至关重要。线性方程组在此类问题中扮演核心角色^[5]。

案例三：通信加密中的线性变换：在信息战时代，信息的保密性至关重要。密码学是保障信息安全的重要手段之一，而线性代数中的矩阵运算在密码学中有广泛的应用，可用于信息的加密和解密过程^[6]。

案例四：雷达信号处理中的线性滤波：雷达系统在军事侦察、目标跟踪和识别中起着关键作用。雷达接收到的信号往往包含噪声和干扰，需要通过信号处理手段进行滤波和增强。线性滤波是雷达信号处理中的基本技术之一，它利用线性代数原理对信号进行平滑或去噪^[7]。

案例五：地形分析与地图投影：在军事侦察和作战规划中，需要对地形进行精确分析并制作地图。线性代数中的线性变换和投影技术可用于地图的缩放、旋转和投影^[8]。

2.4 军事案例剖析

在展示完线性代数在军事领域中的广泛应用后，根据学

员的专业背景和教学目标,选取一个具有代表性的实战案例进行深入分析剖析,帮助学生从理论到实践进行过渡。通过情境引入、理论铺垫和学生实践等环节,学生能够逐步掌握将线性代数知识应用于解决实际问题的能力和方法。本文选择“通信加密中的线性变换”这一军事案例。

步骤一: 情境引入

首先播放一段关于军事密码破译的短片或讲述相关故事,介绍密码学在军事通信中的重要作用及其面临的挑战^[9]。随后提出问题:“如果我们截获了一段敌方加密通信,如何破解它呢?”“电文的加密和解密工作是如何进行的呢?”以此激发学生的好奇心和探索欲。

步骤二: 理论铺垫

1) 简要介绍矩阵及逆矩阵的概念,重点讲解矩阵乘法的定义,为后续加密解密过程打基础。

2) 加密解密原理解释(见图2):在密码学中,有一种加密方法,将26个英文字母和26个阿拉伯数字一一对应^[10]。当要发送电文时,先要把电文转换成数字。比如要发送一份内容为“ABC”的电文时(我们称之为明文),先要把

它转换成数字“1,2,3”,我们把它用矩阵 $X = \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ 3 \end{pmatrix}$ 来表

示,然后对 X 进行加密,加密的方法是在 X 的左侧乘以矩阵 A ,这里的矩阵 A 称为加密矩阵。如果令

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 1 \end{pmatrix}, \quad \text{记 } Y = AX = \begin{pmatrix} 6 \\ 5 \\ 4 \end{pmatrix}, \quad Y \text{ 就是加密}$$

了的电文, Y 对应的字母为“FED”。

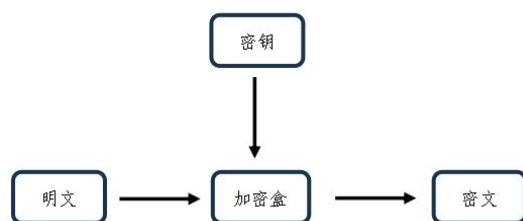


图2 加密流程图

解密过程则是接收方使用密钥矩阵 A 的逆矩阵 A^{-1} 左

乘密文进行解密(见图3),这里直接给出 $A^{-1} = \begin{pmatrix} 1 & -1 & 0 \\ 1 & 0 & -1 \\ -1 & 1 & 1 \end{pmatrix}$,

因此明文 $X = A^{-1}Y = \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ 3 \end{pmatrix}$, 对应的字母为“ABC”。

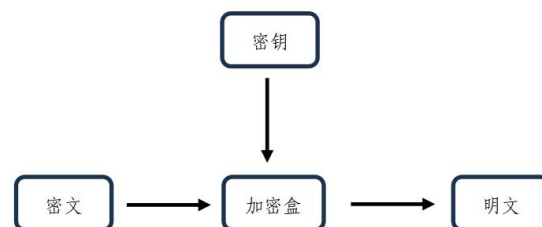


图3 解密流程图

步骤三: 学生实践

将学生分为若干小组,每组设计自己的密钥矩阵和明文矩阵,并计算密文矩阵和解密验证。各组派代表展示他们的成果,教师给予点评和反馈。通过小组讨论和展示环节,学生能够培养团队协作和沟通交流的能力,为后续的学习和研究打下基础。

2.5 总结与展望

总结与展望部分是课程的收尾环节,这一环节的设计是为了帮助学生形成完整的学习体系,并激发其对后续课程的期待和兴趣。首先感谢学员的参与,再次强调线性代数在军事领域的重要性和广泛应用,激发学员对课程的兴趣。然后介绍后续课程的学习内容和难点,让学员对整门课程有一个宏观的认识,鼓励学员保持学习热情和探索精神。此外,明确课程的学习目标、考核方式及评分标准,鼓励学员积极参与课堂互动和课后学习。最后可以邀请学员分享学习心得和疑问,进行互动交流。

3 结语

本文提出了一种以兴趣驱动为基础的军校线性代数绪论课教学设计。通过将抽象的线性代数理论与生动的军事案例相结合,不仅让学生初步掌握了线性代数的基本概念,更重要的是激发了他们对这门学科的兴趣和求知欲。未来,我们将继续优化和完善教学设计,探索更多元化的教学方法和策略,以期为军校乃至其他高校的线性代数教学改革提供有益借鉴和参考。

[参考文献]

[1]习近平:高举中国特色社会主义伟大旗帜 为全面建设社会主义现代化国家而团结奋斗——在中国共产党第二十次全国代表大会上的报告[EB/OL].<http://jhsjk.people.cn/article/32551583>

[2]高超.基于 OBE 和雨课堂的混合式教学模式研究——以《工程数学》课程为例[J].现代交际,2021,000(004):143-145.

[3]陈肖宇.线性代数课程思政教学设计——以矩阵求幂