

# 序 言

数学是人类理性思维的产物，是真理的一部分，自然界的所有规律都是以数学的形式表现出来的。人类自古希腊以来的文明历史进程表明，每一个受教育者必须掌握一定程度的数学知识。对于接受高等教育的学生来说，数学不仅是我們学好后继课程的基础，更是我們未来面对纷繁复杂的大千世界时，分析问题与解决问题的必备工具，是我們今后活跃在这个世界上不可缺少的条件。

作为最基础的数学课程，线性代数浓缩了数学的全部精华。线性代数从我們熟知的线性方程组入手，构建起解决现实世界里无处不在的线性问题所需要的理论与方法。线性代数中所用的从具体到抽象的方法，从简单到复杂的方法，从特殊到一般的方法，就是我們日常生活中常用的逻辑推理方法，线性代数的理论推导中所用的公理都是我們普遍接受的事实。蕴含在线性代数中的严谨的推理，高度的综合，巧妙的归纳，对于提高我們分析问题与解决问题的能力至关重要。线性代数的应用范围极其广泛，由于计算机的发展，使得人們有可能对大规模的科学技术问题进行定量分析，而正是线性代数为这些定量分析提供有力的工具，使可能成为现实。

在线性代数中，除了代数学基本定理以外的所有结论都可以获得证明（在课程中，我們略去了几个结论的证明）。所以，线性代数的内容是自封闭的。在这里，没有难以理解的深奥理论，没有冗长的推理证明，没有繁琐复杂的计算，也没有很多需要记忆的公式。我們要做的就是提出问题，分析问题，解决问题。

我們將按照由浅入深、由易到难的原则，首先建立起解线性方程组的理论与方法，逐步进入线性代数的核心内容，将晦涩难懂的行列式理论放在课程的后半段，到那时候，我們已经对矩阵及其变换非常熟悉，所以理解行列式的定义与性质也就没有什么困难。这样安排使得线性代数的结构更加紧凑、内容的前后顺序更加合理，可以收到事半功倍的效果。在讲授知识的同时，我們也注重介绍这些知识产生的历史以及对这些知识的产生做出贡献的人物。

尽管现在国际上普遍将线性方程组或者矩阵安排在线性代数的第一章，使學生易于入门，但是，国内很多高校仍然延续着多年的传统，先讲行列式。这些高校的学生观看我們的视频，可以从两个不同的角度理解线性代数的本质，行列式的内容学完以后开始看我們的视频效果会非常好。

线性代数这门课对大家已有的数学基础没有特殊要求。能够完成中学阶段的代数与几何学习的同学，就能学好现在的线性代数。但是，我们的学生要有成熟的智力，应该乐于思考，勤于琢磨，因为数学毕竟是抽象的，具有很强的知识性与逻辑性。

第一次接触线性代数的同学，可以通过二阶行列式的性质以及  $n$  阶行列式的例题来理解  $n$  阶行列式的性质，不一定要花很多时间读它们的证明；第 4 章第 10 节关于行列式的几何应用可以作为选修内容，空间解析几何也会讲命题 4 的结论；第 6 章中定理 5 与定理 9 的结论要掌握并且会用，证明可以不作要求。复习线性代数准备参加研究生入学考试的同学，应该系统研读所有内容，毕竟我们是打算做一段时间学术研究的。

在数学中，最重要的是概念的定义，随后所有结论的获得与方法的给出都直接或间接地依赖于定义。所以，一定要先准确理解定义，然后学习下面的内容。我们在这门课中经常用构造性方法来证明结论，这样做的好处是证明的过程就给出了计算的方法，我们就可以通过编写程序借助计算机来解决问题（这门课并不需要）。要重视例题的作用：它或者帮助我们理解概念，或者告诉我们如何从定义与结论出发解决问题，或者是所论述内容的延伸和补充，或者为我们提供解题的书写规范。

在看视频的时候，需要我们经常使用暂停，回放，做笔记等方法来消化所看过的每一节内容。要做一定量的习题，通过做题进一步熟悉所学的概念、结论、以及方法，发现并且解决学习中存在的问题。

如果你现在有空，那么准备好纸和笔，我们就可以开始学习线性代数了。