

上海应用技术大学 2026 年硕士研究生初试考试大纲

科目代码： 8 4 1 科目名称： 高等代数

命题方式	招生单位自命题	招生单位自命题	初试
满分	150	考试方式和考试时间	闭卷 180 分钟
参考书目	《高等代数》（第五版），北京大学数学系前代数小组编，王萼芳，石生明修订，北京：高等教育出版社，2019		
科目备注	本科目考试不允许使用计算器、数学用表等辅助工具，需手动完成行列式、矩阵等考试内容的运算、推导及证明过程。		

考试内容及要求

《高等代数》是数学专业的核心基础课程，主要研究线性问题和代数结构。高等代数在数学的其它分支以及其它各个学科中都有着广泛的实际应用。考试范围包括**多项式理论、行列式、线性方程组、矩阵理论、二次型理论、线性空间、线性变换、 Λ -矩阵、欧氏空间**。

一、考试要求

- 1、考生需系统且深入地理解高等代数的基本概念、基本理论与基本思想，熟练掌握各类基本方法。
- 2、具备较强的运算能力，能够准确、快速地进行各类代数运算，包括但不限于多项式运算、行列式计算、矩阵运算等。
- 3、拥有良好的逻辑推理能力，可依据已知条件和相关理论进行严谨的推导和证明，解决证明类问题。
- 4、能够灵活运用高等代数知识，综合分析并解决各类相关问题，尤其是将不同章节的知识点融会贯通，应对综合性题目。

二、考试内容

（一）多项式理论

基本概念：深刻理解数域、多项式、整除、最大公因式、互素、不可约多项式、重因式等概念；熟悉多项式环、微商、本原多项式、字典排序法、对称多项式、初等对称多项式、齐次多项式、多项式函数等概念。

重要定理与性质：熟练掌握整除的性质、带余除法定理、最大公因式定理、互素多项式及不可约多项式的判别方法与性质；掌握多项式唯一因式分解定理、余式定理、因式定理、代数基本定理、Vieta 定理、高斯引理、Eisenstein 判别定理、对称多项式基本定理。

相关方法与理论：熟练运用辗转相除法求最大公因式；掌握将对称多项式化为初等对称多项式的多项式的方法；掌握多项式无重因式、多项式相等的判别条件；熟悉 Lagrange 插值公式；理解复数域、实数域及有理数域上多项式因式分解理论，明确有理多项式的有理根范围。

（二）行列式

概念理解：理解行列式的定义和基本概念，理解行列式的子式、余子式及代数余子式的概念。

性质与法则：熟练掌握行列式的性质，如交换两行（列）行列式变号、某行（列）元素乘以同一数加到另一行（列）行列式值不变等；掌握 Cramer 法则、Laplace 定理、行列式乘法公式。

计算与应用：熟练掌握行列式的各种计算方法，包括但不限于利用行列式性质化简计算、按行（列）展开计算等，并能运用行列式理论解决相关问题，如判断线性方程组的解的情况等。

（三）线性方程组

向量组相关概念：深入理解 n 维向量的运算及性质，准确把握向量线性相关、线性无关的定义；理解向量组等价、极大无关组、向量组的秩、矩阵的秩、基础解系、解空间等概念。

判别定理与方法：熟练掌握向量组线性相（无）关的判别方法，包括定义法、利用行列式判别法、相关

向量判别法等；掌握线性方程组有（无）解的判别定理，齐次线性方程组有（无）非零解的矩阵秩判别法、行列式判别法；掌握向量组的极大线性无关组性质，向量组之间秩的大小关系定理及其推论，向量组的秩的概念及计算，矩阵的行秩、列秩、秩概念及其行列式判别法和计算。

解的结构与求解：熟练掌握齐次线性方程组基础解系的计算和性质、通解的求法；理解非齐次线性方程组的解法和解的结构定理，掌握非齐次线性方程组通解的求法；掌握用初等行变换求解线性方程组的方法。

（四）矩阵理论

基本概念与运算：深刻理解矩阵的基本概念及其性质，熟练掌握矩阵的线性运算（加法、数乘）、乘法、转置，以及它们的运算规律，如矩阵乘法满足结合律但不满足交换律等。

逆矩阵相关：掌握逆矩阵的性质以及矩阵可逆的充要条件，如矩阵可逆当且仅当行列式不为零；掌握伴随矩阵的概念与性质，会利用伴随矩阵求逆矩阵；理解矩阵的初等变换及矩阵等价的概念，熟练掌握用初等变换求矩阵的秩及逆矩阵的方法。

特殊矩阵：掌握一些特殊矩阵的性质，如对称矩阵、反对称矩阵、正交矩阵、可逆矩阵、幂等矩阵、幂零矩阵等。

（五）二次型理论

基本概念：理解二次型的概念，掌握二次型的矩阵表示；理解非奇异线性替换与矩阵相合的概念、性质，及其互相关系。

标准形与规范形：掌握用正交变换法和配方法化二次型为标准形的方法；理解二次型的标准形、规范形的唯一性，掌握惯性定理；掌握正定二次型、负定二次型、半正定二次型、半负定二次型的概念及判别方法。

（六）线性空间

空间定义与性质：深刻理解线性空间的定义和性质，掌握线性空间中向量的线性组合、线性相关、线性无关、基、维数、坐标等概念；理解子空间的定义和性质，掌握子空间的交、和、直和的概念及性质。

同构：理解线性空间同构的概念和性质，理解同构的线性空间具有相同的代数结构。

（七）线性变换

变换定义与运算：理解线性变换的定义和性质，掌握线性变换的加法、数乘、乘法、逆变换等运算；理解线性变换在一组基下的矩阵表示，掌握线性变换的矩阵与基变换的关系。

特征值与特征向量：掌握线性变换的特征值、特征向量的概念及计算方法，理解特征子空间的概念；掌握相似矩阵的概念和性质，理解线性变换可对角化的充要条件。

不变子空间：掌握不变子空间的概念和性质，理解不变子空间与线性变换的关系。

（八） λ - 矩阵

基本概念与性质：理解 λ - 矩阵的概念和性质，掌握 λ - 矩阵的初等变换及等价标准形；理解不变因子、行列式因子、初等因子的概念及它们之间的关系。

矩阵相似理论：掌握用初等因子和不变因子判断矩阵相似的方法，掌握 Jordan 标准形的理论及计算方法。

（九）欧氏空间

内积与度量：深刻理解欧氏空间的定义和性质，掌握内积的定义和性质，理解向量的长度、夹角、正交等概念；掌握度量矩阵的概念和性质。

正交变换与对称变换：掌握正交变换、对称变换的概念和性质，理解正交矩阵、对称矩阵与正交变换、对称变换的关系；掌握用正交变换化实对称矩阵为对角矩阵的方法。

子空间与正交补：掌握子空间的正交补的概念和性质，掌握求子空间正交补的方法。