

广东技术师范学院
系统理论专业（大系统的优化、控制与仿真，非线性系统理论与应用）硕士研究生入学考
试大纲
考试科目：《高等代数》

一. 考试性质

广东技术师范学院硕士研究生入学《高等代数》考试是为招收系统理论专业（大系统的优化、控制与仿真，非线性系统理论与应用方向）学生而设置的具有选拔功能的考试科目。它的主要目的是测试考生对高等代数基础知识的掌握程度和应用相关知识解决问题的能力。考试对象为参加全国硕士研究生入学考试的考生。

二. 考试的基本要求

要求考生比较系统地理解高等代数的基本概念和基本理论，掌握高等代数的基本思想和方法。要求考生具有抽象思维能力、逻辑推理能力、运算能力和综合运用所学知识分析问题和解决问题的能力。

三. 考试形式与试卷结构

考试采用闭卷形式，满分 150 分；考试时间：180 分钟。

考查内容分为较易、较难、难三个等级，基本概念和基础知识约占 40%，需要灵活地运用所学知识来解决问题的试题约占 30%，需要综合几个知识点来解决问题的试题约占 30%。

题目的形式主要有选择题、填空题、判断题、证明题、计算题、简答题、综合应用题等。题型不是关键，最关键的是对基本概念、基本原理和基础应用的真正理解，对知识点的掌握程度。因为，针对任一个知识点都可以产生多个不同类型的试题。

四. 考试内容与考试要求

(一) 多项式

考试内容：

数域和一元多项式概念、整除和最大公因式概念、多项式互素及互素的充要条件、带余除法和展转相除法、因式分解定理、重因式、多项式函数、有理系数多项式。

考试要求：

1. 了解数域和多项式概念；
2. 理解整除、最大公因式概念，熟练掌握带余除法和展转相除法；
3. 理解互素概念，掌握互素的充要条件；
4. 了解因式分解定理、复系数和实系数的因式分解；
5. 会求有理系数多项式的有理根；
6. 熟练掌握艾森斯坦判别法；

(二) 行列式

考试内容：

行列式的概念和基本性质、行列式计算、行列式按行（列）展开定理、范德蒙行列式、克拉默法则、拉普拉斯（Laplace）定理及行列式的乘法法则。

考试要求：

1. 理解行列式的概念，掌握行列式的性质及范德蒙行列式；
2. 了解克拉默法则、拉普拉斯（Laplace）定理及行列式的乘法法则；
3. 会应用行列式概念和基本性质计算行列式，能够熟练掌握行列式按行（列）展开定理；

（三）线性方程组

考试内容：

消元法、向量空间，线性组合，线性相关，线性无关，向量组的秩，线性方程组有解判别定理，线性方程组解的结构，基础解系，矩阵的秩，线性方程组的解，矩阵的 k 级子式，线性方程组有解判定定理。

考试要求：

1. 理解 n 维向量、向量的线性组合与线性表示等概念；
2. 理解向量组的线性相关线性无关定义，熟练掌握判断向量组线性相关线性无关的方法；
3. 理解向量组的极大线性无关组和向量组的秩的概念，会求向量组的极大线性无关组及秩；
4. 理解向量组等价的概念、清楚向量组的秩与矩阵秩的关系；
5. 掌握齐次线性方程组有非零解的充分必要条件及非齐次线性方程组有解的充分必要条件；
6. 熟练掌握齐次线性方程组的基础解系、通解及解空间的概念，掌握齐次线性方程组的基础解系和通解的求法；
7. 理解非齐次线性方程组解的结构及通解的概念。

（四）矩阵

考试内容：

矩阵的概念、矩阵的基本运算、矩阵的转置、伴随矩阵、逆矩阵的概念和性质、矩阵可逆的充分必要条件、矩阵的初等变换和初等矩阵、矩阵的秩、矩阵的等价、分块矩阵及其运算。

考试要求：

理解矩阵的概念，了解单位矩阵、数量矩阵、对角矩阵、三角矩阵、对称矩阵和反对称矩阵，熟悉它们的基本性质；

1. 掌握矩阵的数乘、加法、乘法、转置等运算。了解方阵的多项式概念；
2. 理解逆矩阵的概念，掌握可逆矩阵的性质，以及矩阵可逆的判别条件，理解伴随矩阵的概念，会用伴随矩阵求逆矩阵；
3. 掌握矩阵的初等变换、初等矩阵的性质和矩阵等价的条件，理解矩阵的秩的概念，了解矩阵的秩与行列式的关系。了解矩阵乘积的秩与因子矩阵的秩的关系；
4. 了解 n 阶方阵非退化的概念及充分必要条件，熟练掌握用初等变换求矩阵的秩和逆矩阵的方法；
5. 熟悉分块矩阵及其运算。

（五）二次型

考试内容：

二次型及其矩阵表示、非退化线性替换与矩阵合同、二次型的秩、惯性定理、二次型的标准形和规范形、二次型及实对称矩阵的正定性。

考试要求：

1. 掌握二次型及其矩阵表示、理解非退化线性替换与矩阵合同的概念及性质清楚二次型的非退化线性替换与二次型矩阵合同的关系；
2. 熟练掌握二次型的标准形、秩、规范形的概念以及惯性定理，理解复对称矩阵合同的充

分必要条件、理解二次型的标准形及正定二次型；

3. 熟练应用正定二次型的判别定理判断二次型的正定性；
4. 会用配方法化二次型为标准形.

(六) 线性空间

考试内容：

集合与映射的基本概念、线性空间的概念与基本性质、线性空间的维数、基与向量的坐标、线性空间中的基变换与坐标变换、过渡矩阵、线性子空间及其运算、线性空间的同构.

考试要求：

1. 熟悉集合与映射的概念；
2. 理解线性空间的概念，掌握线性子空间的判定方法；
3. 掌握线性空间的维数、基和坐标等基本概念和性质；
4. 掌握线性空间的基变换公式和坐标变换与过渡矩阵的关系；
5. 理解生成子空间的概念，掌握求子空间基和维数的方法；
6. 掌握子空间的交、和、直和运算及其性质；
7. 了解线性空间同构的概念，了解同构映射的性质.

(七) 线性变换，矩阵的特征值和特征向量

考试内容：

线性变换的概念和简单性质、线性变换的运算、线性变换的矩阵、线性变换（矩阵）的特征值、特征向量和特征子空间、线性变换的特征多项式及 Hamilton-Caylay 定理、矩阵相似的概念及性质、矩阵可对角化的充分必要条件、线性变换的值域与核、线性变换的不变子空间、矩阵的若当（Jordan）标准型.

考试要求：

1. 掌握线性变换的概念、基本性质及运算；
2. 理解线性变换的矩阵，了解线性变换与矩阵的对应关系；
3. 掌握线性变换及其矩阵的特征值、特征向量、特征多项式的概念及性质，能够熟练地求解线性变换及矩阵的特征值和特征向量；
4. 了解关于特征多项式的 Hamilton-Caylay 定理，了解矩阵的迹；
5. 把握线性变换的特征子空间、线性变换的不变子空间的概念；
6. 掌握矩阵相似的概念、性质及矩阵可对角化的充分必要条件。熟悉将矩阵化为对角矩阵的方法；
7. 理解线性变换的值域、核、秩、零度的概念，并能熟练求出线性变换的值域、核；
8. 知道若当（Jordan）块和若当（Jordan）形矩阵概念，了解矩阵的若当（Jordan）标准型.

(八) 欧几里得空间

考试内容：

线性空间内积的定义及其性质、欧几里得空间的概念、标准（规范）正交基、施密特（Schmidt）正交化过程、正交矩阵、正交变换及其性质正交子空间、正交补及其性质、实对称矩阵的特征值、特征向量及相似对角矩阵、欧几里得空间的同构.

考试要求：

1. 掌握线性空间内积、向量的正交、欧几里得空间等基本概念及性质；
2. 理解正交变换和正交矩阵的关系，欧几里得空间中过渡矩阵的特殊性；
3. 理解和掌握标准（规范）正交基的概念，掌握标准（规范）正交基的求法（施密特正交化过程），了解标准正交基下度量矩阵、向量坐标及内积的特殊表达；
4. 掌握正交矩阵的概念及性质，了解正交矩阵与标准正交基的过渡矩阵之间的关系；

- 5.理解和掌握正交变换的概念及其性质，了解正交变换和正交矩阵之间的关系；
- 6.理解正交子空间、正交补的概念及性质；
- 7.熟练掌握对称矩阵的特征值和特征向量的特殊性质，对给定的实对称矩阵 A 会求正交矩阵 T 使 $T'AT$ 成为对角矩阵；
- 8.了解欧几里德空间同构的概念和性质，了解有限维欧几里得空间同构的充分必要条件。

考试样题（参考）

硕士研究生入学考试专业基础课试卷

学位类别名称

专业或领域名称 系统理论（大系统，非线性系统方向）

专业基础课名称 线性代数

考生须知

1. 答案必须写在答题纸上，写在试题册上无效。
 2. 答题时一律使用蓝、黑色墨水笔作答，用其它笔答题不给分。
- 交卷时，请配合监考员验收，并请监考员在准考证相应位置签字（作为考生交卷的凭证）。否则，产生的一切后果由考生自负

- （一）选择题（共 30 分）
- （二）判断题（共 20）
- （三）填空题（共 20 分）
- （四）计算题（30 分）
- （五）简答/证明题（30 分）
- （六）综合应用题（20 分）