

# 南方科技大学

## 2022 级硕士研究生入学考试大纲

考试科目代码：801

考试科目名称：线性代数

### 一、考试要求

- 1) 要求考生熟练掌握线性代数的基本概念、基本理论和基本方法。
- 2) 要求考生具有严格的数学论证能力、举反例能力和基本计算能力。
- 3) 要求考生具备应用线性代数解决实际问题能力。

### 二、考试内容

#### 1) 多项式

- a. 多项式无重因式的充要条件，复数域及实数域上多项式因式分解理论。
- b. 多项式的欧几里得除法。

#### 2) 行列式

- a. 行列式的概念，行列式的子式，余子式及代数余子式的概念。
- b. 行列式的性质，按行、列展开定理，Cramer 法则，行列式乘法公式。
- c. 计算行列式的基本方法。

#### 3) 线性方程组

- a. 高斯消元法、初等变换求解线性方程组的方法。
- b. 向量线性相关、线性无关，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。
- c. 线性方程组有解判别定理、线性方程组解的结构。

#### 4) 矩阵

- a. 矩阵，对角矩阵、三角矩阵、对称阵、反对称阵的概念及其性质。
- b. 矩阵的线性运算、乘法、转置，以及它们的运算规律。
- c. 逆矩阵的概念，逆矩阵的性质以及矩阵可逆的充要条件，伴随矩阵的概念，伴随矩阵的性质。
- d. 矩阵的初等变换，初等矩阵的性质，用初等变换法求矩阵的秩及逆矩阵。
- e. 分块矩阵，分块阵的运算及初等变换。

#### 5) 二次型

a. 二次型的概念及二次型的矩阵表示, 二次型秩的概念, 二次型的标准形、规范形的概念及惯性定律。

b. 用合同变换、正交变换化二次型为标准形的方法。

c. 二次型和对应矩阵的正定、半正定、负定、半负定及其判别法。

#### 6) 线性空间

a. 线性空间, 子空间, 生成子空间, 基底, 维数, 坐标, 过渡矩阵, 子空间的和与直和等概念。线性空间同构的概念。

b. 基扩张定理, 维数公式, 直和的充要条件。

#### 7) 线性变换

a. 线性变换, 特征值, 特征向量, 特征多项式, 特征子空间, 不变子空间, 线性变换的矩阵, 相似变换, 相似矩阵, 线性变换的值域与核, Jordan 标准形, 最小多项式等概念与计算。

b. 线性变换的性质, 相似矩阵的性质, 核空间与值域的性质, 不变子空间的性质。

Cayley-Hamilton 定理, 广义特征子空间直和分解, 最小多项式理论。

c. 线性变换的矩阵表示方法, 线性变换的特征值、特征向量的方法, 矩阵可相似对角化的条件与方法, 线性变换与矩阵“互化”的思想方法。

#### 8) 欧几里得空间

a. 内积, 欧氏空间, 向量长度、夹角、距离, 度量矩阵, 标准正交基、正交补, 正交变换, 正交阵, 对称变换, 同构等概念。

b. Schmidt 正交化方法, 标准正交基的性质, 正交变换的性质, 正交阵的性质, 对称变换的性质及标准形。

c. 实对称阵的特征值、特征向量的性质, 用正交相似变换将实对称阵相似(合同)对角化。

d. 向量到子空间的距离和最小二乘法。

e. 酉空间的概念和基本性质。

### 三、考试时间：180 分钟，满分：150 分

### 四、参考书目

《高等代数》，北大数学系几何与代数教研室，高等教育出版社，2013 年，第四版。