

2021 年硕士研究生招生考试大纲

考试科目名称：高等代数

考试科目代码：865

一、 考试要求

高等代数考试大纲适用于北京工业大学理学部（0701）数学、（0714）统计学学科的硕士研究生招生考试。考试内容主要包括多项式、行列式、矩阵、线性方程组、二次型、线性空间、线性变换、欧氏空间、矩阵等。要求考生理解基本概念、掌握基本定理、熟悉基本计算，有较强的运算能力和综合分析解决问题能力。

二、 考试内容

（一）多项式理论

- 1.理解一元多项式的概念，多项式的因式分解、因式分解定理
- 2.掌握多项式的加、减、乘、除运算、多项式的整除、最大公因式、重因式判别法、有理系数多项式、爱森斯坦因判别法

（二）行列式

- 1.理解 n 元排列、 n 级行列式的定义
- 2.熟练掌握 n 级行列式定义性质、 n 级行列式（按行或列）展开、 n 级行列式的计算方法
- 3.熟悉代数余子式的相关结论、克来姆法则、范得蒙行列式

（三）线性方程组

- 1.理解 n 维向量的运算及性质、线性相关与线性无关
- 2.熟练掌握高斯消元法、矩阵的秩、线性方程组有解的判别定理、线性方程组解的结构

（四）矩阵

熟练掌握矩阵的各种运算、矩阵乘积的行列式、矩阵的秩、分块矩阵、逆矩阵、初等变换与初等矩阵

（五）二次型

- 1.熟悉二次型的矩阵表示[1]
- 2.熟练掌握二次型的标准型、二次型的规范型、惯性定理、正定二次型

(六) 线性空间

- 1.理解线性空间的定义及性质、维数、线性子空间、线性空间的同构
- 2.熟练掌握基与坐标、基变换与坐标变换、子空间的交与和及维数公式、子空间的直和及其等价命题

(七) 线性变换

- 1.理解线性变换的定义与运算，了解哈密尔特—凯莱定理、若当矩阵及其性质
- 2.熟练掌握线性变换的矩阵、线性变换的线性空间与基域上的 $n \times n$ 方阵的线性空间的同构、矩阵的相似、特征值与特征向量、矩阵对角化、线性变换的值域与核、不变子空间

(八) λ -矩阵

- 1.掌握 λ -矩阵及其运算、 λ -矩阵在初等变换下的标准型
- 2.会求不变因子、初等因子及利用初等因子求矩阵的若当标准形

(九) 欧几里得空间

- 1.理解欧几里得空间的定义和基本性质、标准正交基
- 2.熟练掌握柯西—布涅柯夫斯基不等式、施密特正交化过程、正交变换与正交矩阵、子空间与正交补空间、对称变换与对称矩阵、利用正交矩阵化实对称矩阵为对角矩阵

三、参考书目

《高等代数》，北京大学数学系几何与代数教研室前代数小组编，北京：高等教育出版社，2010年3月