

# 中南民族大学 2020 年硕士研究生入学考试自命题科目考试大纲

科目名称：高等代数

科目代码：858

适用学科（数学）专业（应用数学、运筹学与控制论）

.....

## 一、考试性质

《高等代数》考试是为中南民族大学数学与统计学学院招收数学学科（含应用数学、运筹学与控制论两个专业）的硕士研究生而设置的具有选拔性质的入学考试科目，其目的是科学、公平、有效地测试考生掌握《高等代数》中基础知识、基本理论、基本方法的水平和分析问题、解决问题的能力。评价标准设置为数学学科优秀本科毕业生能达到及格及及格以上水平，有利于中南民族大学数学与统计学学院择优选拔，确保硕士研究生的招生质量。

## 二、考查目标

要求考生系统掌握《高等代数》中的基本知识、基本理论和基本方法，能够运用所学的基本知识、基本理论和基本方法分析、判断和解决有关理论问题和实际问题。

## 三、考试形式和试卷结构

1.本试卷满分为（ 150 ）分，考试时间为（ 3 ）小时

2.考试方式为闭卷、笔试。

3.试卷考查的题型及其比例

计算题（约 60%）、证明题（约 30%）、叙述题（主要叙述一

些基本概念及其相关的性质、概念间的联系与区别，约 10%)

#### 四、考查内容

##### 第一部分：多项式理论

###### 一、考试内容：

1. 数域, 一元多项式的定义和基本运算;
2. 多项式的带余除法, 多项式整除性理论;
3. 多项式的最大公因式, 辗转相除法;
4. 不可约多项式, 多项式的唯一因式分解定理, 多项式的重因式;
5. 多项式函数与多项式的根;
6. 代数基本定理, 复数域和实数域上多项式;
7. 有理数域上的多项式, Eisenstein 判别法。

###### 二、考试要求：

1. 理解数域、多项式相关的基本概念;
2. 掌握多项式相关的运算及其性质;
3. 掌握带余除法、辗转相除法、Eisenstein 判别法;
4. 掌握不同数域中多项式的性质;
5. 掌握多项式互素的性质、多项式的重因式与多项式的根的关系及其应用。

##### 第二部分：行列式

###### 一、考试内容：

1.  $n$  阶行列式的定义;
2.  $n$  阶行列式的性质和计算;

3. 余子式、代数余子式；

4. 克莱姆法则。

二、考试要求：

1. 理解  $n$  阶行列式、余子式、代数余子式相关的概念；

2. 掌握多  $n$  阶行列式的性质并能利用这些性质计算行列式；

3. 掌握克莱姆法则的应用。

### 第三部分：线性方程组

一、考试内容：

1. 线性方程组求解的消元法；

2. 矩阵的秩，用矩阵的初等变换求秩；

3. 线性方程组可解的判别法。

二、考试要求：

1. 掌握矩阵的秩及其计算；

2. 掌握线性方程组的有解判别并求解。

### 第四部分：矩阵

一、考试内容：

1. 矩阵的运算；

2. 初等变换，可逆矩阵，矩阵的等价关系，矩阵可逆的判定条件及性质；

3. 矩阵乘积的行列式与秩；

4. 分块矩阵。

二、考试要求：

1. 掌握矩阵的运算；
2. 掌握矩阵逆的计算；
3. 掌握矩阵的秩与矩阵的行列式的关系；
4. 掌握矩阵方程的求解。

## 第五部分：二次型

### 一、考试内容：

1. 二次型与对称矩阵，矩阵的合同关系；
2. 实数域、复数域上的二次型；
3. 正定二次型与正定矩阵，实对称矩阵正定的判定条件。

### 二、考试要求：

1. 掌握二次型与对称矩阵的对应关系；
2. 掌握二次型的化简；
3. 掌握二次型正定性的判定。

## 第六部分：向量空间

### 一、考试内容：

1. 向量空间的定义和例子；
2. 向量组的线性相关和线性无关性，向量组的极大无关组；
3. 向量空间的基与维数，过渡矩阵及坐标变换公式；
4. 子空间、子空间的交与和；
5. 向量空间的同构及其性质；
6. 齐次线性方程组的解空间与基础解系。

### 二、考试要求：

1. 理解向量空间的定义及其基本性质；
2. 掌握向量组的线性相关性的判定；
3. 掌握向量空间的基与维数，过渡矩阵及坐标等的求解方法；
4. 掌握子空间的交与和、不子空间、向量空间同构的性质。

## 第七部分：线性变换

### 一、考试内容：

1. 线性映射和线性变换的定义及例子；
2. 线性变换的运算、线性变换的矩阵、矩阵的相似；
3. 线性变换的值域与核、不变子空间及其性质；
4. 方阵的特征值和特征向量；
5. 矩阵的对角化；
6. Cayley-Hamilton 定理、最小多项式。

### 二、考试要求：

1. 理解线性变换的定义及其基本性质；
2. 掌握线性变换的运算及其性质，线性变换的矩阵的计算方法；
3. 掌握线性变换的值域与核的求解方法；
4. 掌握方阵的特征值和特征向量的计算及其在矩阵的对角化中的应用；
5. Cayley-Hamilton 定理在矩阵多项式化简、最小多项式等方面的应用。

## 第八部分：欧氏空间

### 一、考试内容：

1. 向量的内积和欧氏空间的定义、柯西-布涅柯夫斯基不等式；
2. 正交基、标准正交基、Schmidt 正交化方法；
3. 正交变换与正交矩阵；
4. 实对称矩阵及其相关性质；
5. 向量到子空间的距离。

## 二、考试要求：

1. 理解向量的内积和欧氏空间的定义及其基本性质；
2. 掌握 Schmidt 正交化方法；
3. 掌握正交变换、实对称矩阵、正交矩阵及其相关性质；
4. 掌握柯西-布涅柯夫斯基不等式的不同表现形式。

## 五、参考书目

1. 北京大学数学系编：《高等代数》，高等教育出版社，2013年8月，第四版。

## 六、特殊说明

本自命题考试科目无需计算器。