

## 宝鸡文理学院

# 2020 年硕士研究生招生考试大纲

考试科目名称：数学综合（线性代数、数学分析共占 50%，数学教育概论占 50%）

考试科目代码：[810]

## 线性代数部分

### 一、考试要求

#### 1. 行列式

(1) 了解排列的逆序及逆序数的概念，了解逆序数在行列式定义中的作用，了解逆序和排列的奇偶性，了解对换改变奇偶性。

(2) 理解  $n$  阶行列式的定义。

(3) 熟练掌握行列式的性质，并能熟练地运用它们进行行列式的计算。

(4) 掌握用递推的方法计算  $n$  阶行列式。

(5) 理解代数余子式的概念，熟练掌握行列式按行(列)展开从而降阶的方法。

(6) 理解克莱姆法则，会用克拉默法则求解相应的线性方程组。

#### 2. 矩阵

(1) 理解矩阵的概念(包括矩阵的元素、阶数)，掌握矩阵的表示法。

(2) 了解一些常用的特殊矩阵，如行(列)矩阵、零矩阵、方阵、上(下)三角阵、主(次)对角阵、数量阵、单位阵、对称矩阵和反对称矩阵等。

(3) 熟练掌握矩阵的加法、数乘、乘法、转置以及方阵的幂、方阵的行列式等概念及相应的运算规律。

(4) 理解可逆矩阵的概念，熟练掌握逆矩阵的性质，以及矩阵可逆的充要条件，了解伴随矩阵的概念，会用伴随矩阵求逆矩阵，能利用逆矩阵解简单的矩阵方程。

(5) 了解分块矩阵的概念，会进行分块矩阵的加法、数乘等运算，会用分块矩阵解题。

(6) 理解矩阵的行(列)初等变换及矩阵的等价性概念，熟练掌握矩阵的行初等变换及其三种等价形态(行阶梯形、行最简形、标准形)。

(7) 矩阵秩的概念，熟练掌握用初等行变换求矩阵的秩及可逆矩阵的逆矩阵。

#### 3. 线性方程组

(1) 理解非齐次线性方程组有唯一解、无穷多组解以及无解的充要条件，理解齐次线性方程组有非零解的充要条件；熟练掌握用初等变换法求线性方程组通解的方法。

(2) 理解下述概念： $n$  维向量、向量组的线性组合、向量的线性表示、向量组的线性相关与线性无关、向量组的极大无关组、向量组的秩以及两向量组的等价。

(3) 理解线性相关性的一系列定理，并会作简单线性相关性的命题的论证。

(4) 理解向量组的秩的概念，矩阵的秩和向量组的秩之间的关系，掌握用初等变换求向量组的线性关系、极大无关组和秩。

(5) 了解齐次线性方程组的解空间的概念，理解其维数定理，熟练掌握基础解系和通解的求法，会用这一理论作一些简单的论证。

(6) 了解非齐次线性方程组的解集，熟练掌握非齐次线性方程组的通解的结构。

#### 4. 二次型与矩阵对角化

(1) 理解方阵特征值的定义及其主要性质；熟练掌握特征值和特征向量的求法。

(2) 了解方阵对角化的定义；知道方阵可对角化的充要条件；会用对角化计算方阵的幂。

(3) 理解二次型标准化的概念；会用正交变换将其标准化；知道 Lagrange 配方法；知道合同变换的概念及其与二次型标准化的关系。

(4) 了解二次型及其对应矩阵的正定性及其判别方法。

## 二、考试内容

### 1. 行列式

逆序数；对换； $n$  阶行列式的概念；行列式的性质；余子式；代数余子式。

行列式按行(列)展开定理；克莱姆法则。

### 2. 矩阵

矩阵概念；矩阵的线性运算、乘法运算、转置以及方阵的幂等运算规律；逆矩阵的概念及性质；伴随矩阵的概念及应用方法；分块矩阵及其运算；矩阵的初等变换与初等矩阵；矩阵秩的概念及其性质。

### 3. 线性方程组

线性方程组有解的判别定理； $n$  维向量概念；向量组的线性组合；向量的线性表示；向量组的线性相关与线性无关；向量组的极大无关组；向量组的秩；两向量组的等价；极大无关组；线性方程组解的性质与结构。

### 4. 二次型与矩阵对角化

矩阵的特征值与特征向量；相似矩阵与矩阵对角化；二次型及其标准型；正定性。

## 三、试卷结构

1. 考试时间：180 分钟（本内容 36 分钟）

2. 分数：150 分（本内容 30 分）

3. 题型结构

(1) 填空题

(2) 计算题

(3) 证明题

#### 四、考试内容来源

同济大学数学系编：《工程数学线性代数》，高等教育出版社，2013 年。

## 数学分析部分

### 一、考试要求

#### 1. 基本概念

函数与数列的极限；无穷小量与无穷大量。

函数的连续性；导数与微分。

不定积分、定积分、反常积分。

多元函数的极限与连续；偏导数与全微分。

二重积分、曲线积分；数项级数与幂级数。

#### 2. 基本定理

闭区间上连续函数的有界性定理、最大最小值定理、介值性定理，一致连续性定理。

罗尔 (Rolle) 中值定理、拉格朗日 (Lagrange) 中值定理、柯西 (Cauchy) 中值定理、泰勒 (Taylor) 公式。

洛必达 (L'Hospital) 法则；定积分、二重积分的性质；格林 (Green) 公式。

#### 3. 基本方法

函数与数列的极限的计算方法。

函数的导数或偏导数、微分或全微分的计算方法。

函数的单调性、极值与凹凸性的讨论方法。

不定积分、定积分、二重积分以及两类曲线积分的计算方法。

数项级数收敛性的判定方法；函数的幂级数展开。

### 二、考试内容

#### 1. 函数的极限与连续

(1) 数列极限与函数极限的概念，无穷小量、无穷大量的概念及基本性质。

(2) 极限的性质及四则运算法则，单调有界原理、迫敛性定理和两个重要极限。

- (3) 连续性的概念与间断点的类型, 连续函数的四则运算与复合运算性质。
- (4) 闭区间上连续函数的有界性定理、最值定理、介值定理、一致连续性。

## 2. 一元函数微分学

- (1) 导数和微分的概念、导数的几何意义, 可导、可微与连续之间的关系。
- (2) 导数与微分的运算法则、复合函数求导法则、分段函数的导数。
- (3) Rolle 中值定理、Lagrange 中值定理和 Cauchy 中值定理以及 Taylor 展式。
- (4) 函数的单调性、极值, 最大最小值和凹凸性。
- (5) 运用洛必达法则求不定式极限。

## 3. 一元函数积分学

- (1) 不定积分的概念与基本积分公式、换元积分法和分部积分法、有理函数及可化为有理函数的积分。
- (2) 定积分的概念、性质, 可积条件与可积函数类。
- (3) 微积分基本定理、定积分的换元法和分部积分法、积分中值定理。
- (4) 利用定积分计算平面图形的面积、平面曲线的弧长、旋转体的体积、平行截面面积已知的立体体积。
- (5) 反常积分的概念、反常积分收敛的比较判别法。

## 4. 多元函数微分学与积分学

- (1) 多元函数的极限与连续、偏导数和全微分的概念与性质。
- (2) 多元函数极限、偏导数和全微分的计算、隐函数求导、方向导数和梯度。
- (3) 多元函数的极值、偏导数的几何应用。
- (4) 二重积分、两类曲线积分的计算、Green 公式。

## 5. 无穷级数

- (1) 数项级数敛散性的概念与性质。
- (2) 级数收敛的必要条件以及正项级数的比较判别法、比式判别法、根式判别法、积分判别法。
- (3) 交错级数及收敛性的判定、绝对收敛与条件收敛。
- (4) 幂级数及其收敛半径、收敛区间的概念。
- (5) 幂级数的性质、将函数展开为幂级数。

## 三、试卷结构

- 1. 考试时间: 180 分钟 (本内容 54 分钟)
- 2. 分数: 150 分 (本内容 45 分)
- 3. 试卷内容与题型结构

内容: 一元微积分约占 60%, 多元微积分约占 20%, 无穷级数约占 20%

题型：填空题或选择题（30%）、计算题（50%）、证明题（20%）

#### 四、考试内容来源

华东师范大学数学系编，数学分析（上、下册），高等教育出版社，2001。

### 数学教学论部分

#### 一、考试要求

##### 1. 基本概念

数学观；数学教育观；我国影响较大的数学教改实验；数学教育目标。

数学教学原则；数学“四基”；数学教学模式；数学概念学习；数学史教育。

数学优秀生的培养；数学差生的诊断与转化；《数学课程标准》的基本理念。

教案三要素；说课。

##### 2. 基本理论

弗赖登塔尔的数学教育理论。

波利亚的解题理论。

建构主义的数学教育理论。

中国“双基”数学教学。

##### 3. 基本技能与方法

数学课堂教学基本技能。

数学教学设计。

数学说课。

#### 二、考试内容

##### 1. 基本概念

(1) 我国 20 世纪数学观的变化；我国 20 世纪数学教育观的变化。

(2) 我国影响较大的几次数学教改实验的主要做法。

(3) 数学教育的基本功能；确定中学数学教学目的的主要依据。

(4) 四个数学教学原则的涵义；数学“四基”的涵义；基本数学活动经验的特征与类型。

(5) 几种基本的数学教学模式；我国数学教学模式的发展趋势。

(6) 数学概念学习的 APOS 理论。

(7) 数学史教育的原则；数学史与数学教育结合中应注意的问题。

(8) 数学优秀生的特征；数学优秀生的培养及应注意的问题。

(9) 数学差生的诊断方法与转化策略。

(10)《义务教育数学课程标准》的争论与修订；《普通高中数学课程标准》的基本理念。

(11) 数学开放题的类型。

(12) 教案三要素；说课的主要内容。

## 2. 基本理论

(1) 弗赖登塔尔的理论中数学教育的主要特征。

(2) 利用波利亚解题理论解题。

(3) 建构主义理论下“数学知识”、“数学理解”、“学习数学”和“课堂教学”的涵义。

(4) 中国数学双基教学的特征。

## 3. 基本技能与方法

(1) 如何吸引学生；如何启发学生；如何与学生交流；如何组织学生。

(2) 教学风格的类型与形成阶段。

(3) 能根据数学课程标准的理念设计完整的高中数学教案。

(4) 熟悉数学说课稿的基本内容。

## 三、试卷结构

1. 考试时间：180 分钟（本内容 90 分钟）

2. 分数：150 分（本内容 75 分）

3. 题型结构

(1) 填空题（10 分）

(2) 简答题（30 分）

(3) 教学设计（35 分）

## 四、考试内容来源

张奠宙，宋乃庆. 数学教育概论（第三版）.高等教育出版社.2016 年。