

# 四川理工学院硕士研究生招生考试大纲

## 《数学分析》

### 一、考试要求说明

**科目名称：**数学分析

**适用专业：**基础数学、计算数学、应用数学、运筹学与控制论

**题型结构：**填空题(约占 20%)、计算题(约占 24%)、讨论题(约占 8%)、应用题(约占 8%)、证明题(约占 40%)。

**考试方式：**闭卷笔试

**考试时间：**3 个小时

**参考教材：**华东师范大学数学系编《数学分析》(第四版)，高等教育出版社。

### 二、考试范围和内容

#### 第一章 实数集与函数

1. 掌握数集的上界与下界、上确界与下确界的定义，确界原理。
2. 理解集合、映射、函数、复合函数、初等函数定义，区间与邻域的概念，会进行集合运算和函数的各种表示，能分析函数的有界性、单调性、奇偶性和周期性。
3. 了解实数及性质。

#### 第二章 数列极限

1. 掌握数列极限的精确定义、收敛数列的性质，数列极限存在的判定方法和计算极限。
2. 理解数列极限的四则运算，子列的相关知识。

#### 第三章 函数极限

1. 掌握函数极限的精确定义，函数极限的局部保序性、局部有界性、迫敛性等性质、函数极限存在的条件，无穷小量与无穷大量的定义与性质、关系，计算函数极限。
2. 理解单侧极限的定义，唯一性定理和函数极限四则运算、单侧极限与函数极限的关系，函数极限与数列极限的关系，两个重要极限。
3. 了解曲线的渐近线的概念。

#### 第四章 函数的连续性

1. 掌握连续函数的定义、间断点的求法及类型判定、一致连续的概念和闭区间上连续函数性质。
2. 理解连续函数的四则运算，连续函数的局部性质，复合函数的连续性。
3. 了解反函数的连续性，初等函数的连续性。

#### 第五章 导数与微分

1. 掌握微分的定义、导数的定义、导数的四则运算和反函数的求导法则、复合函数的求导法则，参数函数求导法则。能综合应用各种方法求函数的导数。
2. 理解一阶微分形式的不变性、高阶导数和高阶微分及运算法则。

3. 了解微分的应用。

## 第六章 微分中值定理及其应用

1. 掌握微分中值定理、Taylor 公式及其应用,  $L'Hospital$  法则及其应用。

2. 理解函数的极值与最值的判定及求法, 函数的凸性与拐点的判定及求法, 函数作图。

3. 了解插值多项式和数学建模及函数方程的近似求解。

## 第七章 实数的完备性

1. 掌握区间套定理, 聚点定理与有限覆盖定理的内容。

2. 理解区间套定理、聚点定理与有限覆盖定理进行简单的证明的技巧方法。

## 第八章 不定积分

1. 掌握不定积分的基本公式, 函数不定积分换元积分法、分部积分法, 熟练掌握分部积分法和换元积分法。

2. 理解不定积分的概念、性质, 有理函数不定积分的计算。

3. 了解无理函数的积分和可化为有理函数积分的类型。

## 第九章 定积分

1. 掌握定积分的概念, 微积分基本定理, 积分中值定理和定积分的计算。

2. 理解可积函数类, 定积分的性质, 定积分的应用和定积分的数值计算。

3. 了解函数可积条件。

## 第十章 定积分的应用

1. 掌握定积分计算平面图形的面积、平面曲线的弧长、空间立体体积和旋转曲面的面积。

2. 理解定积分解决物理中一些问题。

3. 了解微元法思想及其应用。

## 第十一章 反常积分

1. 掌握反常积分收敛和发散的概念及敛散性判别法。

2. 理解绝对收敛和条件收敛的概念。

3. 了解奇点, Cauchy 主值和反常积分收敛的关系, 积分第二中值定理。

## 第十二章 数项级数

1. 掌握数项级数及其敛散性概念, 正项级数的判别法, 任意项级数的判别法。

2. 理解级数的基本性质, Abel 变换与 Abel 引理、条件收敛和绝对收敛概念与性质。

3. 了解级数重排, 拉贝判别法。

## 第十三章 函数列与函数项级数

1. 掌握函数项级数和函数列一致收敛的概念及其判别方法, 一致收敛函数项级数和函数列的连续性、可导性和可积性及其应用。

2. 理解内闭一致收敛。

## 第十四章 幂级数

1. 掌握收敛半径的求法，求幂级数的和，初等函数的幂级数展开。
2. 理解幂级数收敛半径和收敛域的概念，幂级数的连续、可导和可积性。

## 第十五章 Fourier 级数

1. 掌握以  $2\pi$  为周期的函数的 Fourier 级数展开式，以  $2l$  为周期的函数的 Fourier 级数展开式，展开为正弦（或余弦）级数的方法。
2. 理解 Fourier 级数收敛定理的内容。
3. 了解收敛定理的证明。

## 第十六章 多元函数的极限与连续

1. 掌握二元函数极限、累次极限的定义及求法；二元函数的连续的定义及判定。
2. 理解平面点集中的一些基本概念、开集、邻域、聚点、闭集、有界点集等，二元函数的概念；有界闭域上连续函数的性质。
3. 了解 Cauchy 准则，闭域套定理、聚点定理、有限覆盖定理。

## 第十七章 多元函数微分学

1. 掌握偏导数和全微分的计算及二元函数偏导数存在和可微性的判定；多元复合函数的求导法则；高阶偏导、方向导数、梯度的求法，极值的判定与计算。
2. 理解偏导数和全微分的概念，切线与法平面的概念。
3. 了解近似计算，中值定理、Taylor 公式。

## 第十八章 隐函数定理及应用

1. 掌握隐函数存在性定理、隐函数可微性定理，空间曲线的切线与法平面方程；曲面的切平面与法线方程；函数的条件极值与最值的计算；条件极值在不等式证明方面的应用。
2. 理解隐函数组概念与隐函数组定理、空间曲线的切线与法平面的概念，曲面的切平面与法线的概念。
3. 了解隐函数（组）定理的证明。

## 第十九章 含参变量积分

1. 掌握含参变量的正常积分的分析性质及应用；含参变量的无穷限的反常积分的一致收敛的判别法、一致收敛积分的分析性质及应用。
2. 理解含参变量的正常积分的定义，含参变量的无穷限的反常积分的定义，Beta 函数和 Gamma 函数的性质、递推公式及二者之间的关系。
3. 了解：含参变量的无界函数反常积分，含参变量的积分的分析性质的证明。

## 第二十章 曲线积分

1. 掌握第一、二型曲线积分的计算。
2. 理解第一、二型曲线积分的概念与性质，第一、二型曲线积分的关系。
3. 了解第一、二型曲线积分的问题背景。

## 第二十一章 重积分

1. 掌握二重积分、三重积分的各种算法；Green 公式，曲线积分与路径无关的条件；求面积、体积，质量和重心上的应用。
2. 理解重积分的概念，求转动惯量、引力。
3. 了解二重积分与三重积分的问题背景，变量代换公式的证明。

## 第二十二章 曲面积分

1. 掌握第一、二型曲面积分的计算，Gauss 公式和 Stokes 公式及应用。
2. 理解第一、二型曲面积分的概念、性质和两者之间关系。
3. 了解第一、二型曲面积分的问题背景，Gauss 公式和 Stokes 公式的证明。