



浙江理工大学

2012年硕士学位研究生招生考试业务课考试大纲

考试科目：数学分析

代码：601

考试基本要求

考察考生掌握《数学分析》的基本内容和方法的熟练程度。

考试基本内容

第一章 实数集与函数

1. **实数**：实数及性质；绝对值与不等式。
2. **数集·确界原理**：区间与邻域；有界集与无界集；上确界与下确界，确界原理。
3. **函数概念**：函数定义；函数的几种常用表示；函数四则运算；复合函数；反函数；初等函数。
4. **具有某些特征的函数**：有界函数，无界函数；单调函数，单调递增（减）函数，严格单调函数，单调函数与反函数；奇函数与偶函数；周期函数，基本周期。

第二章 数列极限

1. **极限概念**：数列，通项；数列极限定义，数列的收敛与发散性；无穷小数列。
2. **收敛数列的性质**：唯一性；有界性；保号性；保不等式性；迫敛性；四则运算；归结原则。
3. **数列极限存在的条件**：单调有界定理；柯西收敛准则。

第三章 函数极限

1. **函数极限的概念**：函数极限的几种形式；左、右极限。
2. **函数极限的性质**：唯一性；局部有界性；局部保号性；保不等式性；迫敛性；四则运算。
3. **函数极限存在的条件**：归结原则（Heine定理）；柯西准则。

4. **两个重要极限**： $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x} = 1$ ； $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{x}\right)^x = e$ 。

5. **无穷小量与无穷大量**：无穷小量与阶的比较、高阶无穷小量、同阶无穷小量、等价无穷小量；无穷大量；曲线的渐近线（斜渐近线、水平渐近线与垂直渐近线）。

第四章 函数连续

1. **函数连续性概念**：函数的点连续性、左（右）连续性概念与极限之间的关系；间断点及其分类[第一类间断点（可去间断点，跳跃间断点），第二类间断点]；区间上的连续函数。
2. **连续函数的性质**：连续函数的局部性质（局部有界性、局部保号性、四则运算、复合函数的连续性）；有界闭区间上连续函数的基本性质（有界性定理、最值定理、介值性定理、根的存在定理、一致连续性定理）；反函数的连续性。
3. **初等函数的连续性**：基本初等函数的连续性；初等函数的连续性。

第五章 导数与微分

1. **导数概念**：导数定义、单侧导数；导函数；导数的几何意义。
2. **求导法则**：导数的四则运算；反函数导数；复合函数的导数（链式法则、对数求导法）；基本导数法则与公式。
3. **参变量函数的导数**。
4. **高阶导数**：莱布尼茨公式。
5. **微分**：微分的概念；微分运算法则；高阶微分；微分在近似计算中的应用。

第六章 微分中值定理及其应用

1. **拉格朗日中值定理和函数的单调性**: 罗尔定理与拉格朗日定理; 单调函数.
2. **柯西中值定理和不定式极限**: 柯西中值定理; 不定式的极限.
3. **泰勒公式**: 带有佩亚诺余项的泰勒公式; 带有拉格朗日余项的泰勒公式; 在近似计算上的应用.
4. **函数的极值与最值**: 极值判别; 最大值与最小值.
5. **函数的凸性与拐点**: 凸函数与凹函数; 严格凸函数与严格凹函数; 拐点.
6. **函数作图**: 函数作图的一般程序.
7. **方程的近似解**: 牛顿切线法.

第七章 实数完备性

1. **实数完备性六个等价定理**: 闭区间套与闭区间套定理; 聚点与聚点定理; 有限覆盖与有限覆盖定理; 确界定理; 单调有界定理; 柯西收敛准则.
2. **闭区间上连续函数整体性质的证明**: 有界性定理; 最大、最小值定理; 介值定理; 一致连续性定理.
3. **上极限与下极限**: 最小聚点与下极限; 最大聚点与上极限.

第八章 不定积分

1. **不定积分概念与基本积分公式**: 原函数与不定积分; 基本积分表; 不定积分的线性运算法则.
2. **换元积分法与分部积分法**: 第一换元法与第二换元法; 分部积分法.
3. **有理函数和可化为有理函数的不定积分**: 有理函数的积分; 部分分式; 几类可化为有理函数的积分.

第九章 定积分

1. **定积分的概念**: 问题的提出; 定积分的定义.
2. **牛顿—莱布尼兹公式**.
3. **可积条件**: 可积的必要条件; 达布上(下)和; 上积分与下积分; 可积的充要条件; 可积函数类.
4. **定积分的性质**: 定积分的基本性质; 积分(第一)中值定理.
5. **微积分学基本定理·定积分计算(续)**: 变限积分与原函数的存在性; 积分(第二)中值定理; 定积分的换元积分法和分部积分法.

第十章 定积分的应用: 微元法; 平面图形面积计算; 已知平行截面面积求体积; 平面曲线弧长与曲率; 旋转曲面的面积; 定积分在物理中的某些应用(液体静压力、引力、功与平均功率等).

第十一章 反常积分

1. **反常积分概念**: 无穷限反常积分与收敛的定义; 瑕点; 无界函数反常积分(瑕积分)与收敛的定义.
2. **无穷限反常积分的性质与收敛判别**: 无穷限反常积分的性质; 绝对收敛与条件收敛; 比较法则; 柯西判别法; 狄利克雷判别法; 阿贝尔判别法.
3. **瑕积分的性质与收敛判别**: 瑕积分的性质; 绝对收敛与条件收敛; 比较法则; 柯西判别法; 狄利克雷判别法; 阿贝尔判别法.

第十二章 数项级数

1. **级数的敛散性**: 数项级数敛散性概念; 级数收敛的柯西收敛准则与收敛级数的若干性质.
2. **正项级数**: 正项级数收敛性的一般判别原则; 比式判别法与根式判别法; 积分判别法与拉贝判别法.
3. **一般项级数**: 交错级数与莱布尼兹判别法; 绝对收敛级数与条件收敛级数及其性质; 阿贝尔判别法与狄利克雷判别法.

第十三章 函数列与函数项级数

1. **一致收敛性**: 函数列及其一致收敛性概念与判别法; 函数项级数及其一致收敛概念与判别法.
2. **一致收敛的函数列与函数项级数的性质**: 连续性; 可微(导)性; 可积性.

第十四章 幂级数

1. **幂级数**: 幂级数的收敛半径、收敛区间与收敛域; 幂级数的性质; 幂级数和函数的连续性、逐项可导(微)、逐项可积问题.
2. **函数的幂级数展开**: 泰勒级数(麦克劳林级数); 几种常见初等函数的幂级数展开.
3. **欧拉公式**.

第十五章 傅里叶级数

1. **傅里叶级数**：三角函数与正交函数系；傅里叶级数与傅里叶系数；以 2π 为周期函数的傅里叶级数；收敛定理；周期延拓；奇延拓与偶延拓；正弦级数与余弦级数。
2. **以 $2l$ 为周期的函数的展开式**：以 $2l$ 为周期的函数的傅里叶级数；奇函数与偶函数的傅里叶级数。
3. **收敛定理的证明**。

第十六章 多元函数极限与连续

1. **平面点集与多元函数**：平面点集与平面点集的完备性定理；二元函数的概念；多元函数的概念。
2. **二元函数的极限**：二元函数极限概念；二元函数极限判别法与累次极限。
3. **二元函数的连续性**：二元函数连续性概念及其性质；全增量与偏增量；有界闭域上连续函数的整体性质。

第十七章 多元函数的微分学

1. **可微性**：可微性与全微分；偏导数；可微性条件；切平面的定义；可微性几何意义及其应用；近似计算。
2. **多元复合函数微分法**：多元复合函数求导法则；链式法则；多元复合函数的全微分。
3. **方向导数与梯度**。
4. **泰勒定理与极值问题**：高阶偏导数；多元函数的中值定理与泰勒公式；极值问题；黑赛（Hesse）矩阵。

第十八章 隐函数定理及其应用

1. **隐函数**：隐函数概念；隐函数存在性与可微性定理；反函数存在定理。
2. **隐函数组**：隐函数组定理；反函数组与坐标变换；雅可比（Jacobi）行列式。
3. **隐函数（组）定理的应用**：平面曲线的切线与法线；空间曲线的切线与法平面；曲面的切平面与法线。
4. **条件极值与拉格朗日乘数法**。

第十九章 含参量积分

1. **含参量正常积分**：含参量正常积分的概念；连续性、可微性与可积性问题。
2. **含参量反常积分**：一致收敛性及其判别法；含参量反常积分的性质（连续性、可微性与可积性）。
3. **欧拉积分**： Γ 函数及其性质； B 函数及其性质。

第二十章 曲线积分

1. **第一型曲线积分**：第一型曲线积分的定义及其性质、计算。
2. **第二型曲线积分**：第二型曲线积分概念及性质、计算。
3. **两类曲线积分的联系**。

第二十一章 重积分

1. **二重积分概念**：平面图形的面积；二重积分的定义及其存在性；二重积分的性质。
2. **二重积分的计算**：二重积分与累次积分；换元积分法（极坐标变换与一般变换）。
3. **格林公式·曲线积分与路径无关性**。
4. **三重积分**：三重积分的概念；三重积分计算、三重积分与累次积分；三重积分换元积分法：柱坐标变换，球坐标变换与一般坐标变换。
5. **重积分应用**：曲面的面积；重心坐标；转动惯量。

第二十二章 曲面积分

1. **第一型曲面积分**：第一型曲面积分的概念与计算。
2. **第二型曲面积分**：曲面的侧；第二型曲面积分的概念与计算。
3. **高斯公式与斯托克斯公式**。
4. **场论初步**：场的概念；梯度场；散度场；旋度场。

题型及分布

- 计算题 约 50%
证明题与概念题 约 50%