

题号：981

## 《数学专业综合》

### 一、考试内容

#### (一) 计算方法

1. 掌握误差的三种度量方法及相互关系、误差的传播以及估计、选用数值方法时的注意要点。
2. 熟练掌握插值方法：包括插值问题的定义、插值多项式的存在唯一性，各种代数插值多项式的表达式及其误差表达式、分段插值等。
3. 熟练掌握函数的最佳平方逼近方法，数据的最小二乘曲线拟合，以及正交多项式系的概念、性质、函数的最佳平方逼近中的应用等。
4. 熟练掌握数值积分与数值微分方法，包括数值积分的基本思想与求积公式、Newdon-Cotes公式、复化求积公式、Romberg算法、代数精确度的概念、高斯型求积公式、数值微分公式的建立方法。
5. 掌握非线性方程的求根方法，包括二分法、迭代法、牛顿法、弦割法、抛物线法、迭代格式收敛阶的概念等。
6. 熟练掌握线性方程组的解法，包括消元法、三角分解法、简单迭代法、Gauss-Seidel迭代法、向量与矩阵的范数与方程组的性态。
7. 熟练掌握矩阵特征值与特征向量的计算方法，包括乘幂法与反幂法、雅可比法、QR方法等。
8. 熟练掌握常微分方程初值问题数值解法，包括欧拉方法与改进的欧拉方法、龙格-库塔方式、线性单步方法的收敛性、误差估计和稳定性、线性多步方法等。

#### (二) 概率论与数理统计

1. 事件与概率：理解样本空间、随机事件的概念，掌握事件之间的关系及运算。理解概率的统计定义，古典定义，以及公理化定义，会利用古典定义，几何概型定义计算简单事件的概率。掌握概率的基本性质及相关计算。
2. 条件概率与事件独立性：理解条件概率的概念，掌握概率的乘法定理，全概公式，Bayes 公式。理解事件独立性的概念，掌握 Bernoulli 概型及二项式概

率计算公式。

3. 随机变量与分布函数：理解随机变量的概念，离散型随机变量及分布律的概念与性质，连续型随机变量及密度函数的概念与性质。理解分布函数的概念与性质，会利用概率分布计算有关事件的概率。掌握二点分布，二项分布，几何分布，泊松分布，超几何分布，均匀分布，正态分布与指数分布。理解多维随机变量的概念，掌握二维随机变量的联合分布函数，二维离散型随机变量的联合分布律及其性质，二维连续型随机变量的联合密度函数及其性质，会计算有关事件的概率。掌握二维随机变量的边缘分布及条件分布。理解随机变量独立性的概念并会判断。会求一个随机变量函数的概率分布，两个随机变量的简单函数（和，商，最大值，最小值）的分布，随机变量变换的概率分布。

4. 随机变量的数字特征与特征函数：理解数学期望、方差的概念、性质与计算，掌握二项分布，几何分布，泊松分布，均匀分布，正态分布，指数分布的数学期望与方差。理解协方差、相关系数的概念、性质与计算。了解条件数学期望和矩的概念。理解特征函数的概念、基本性质，会求常用分布的特征函数。

5. 极限定理：理解大数定律概念，知道车贝晓夫大数定律，贝努里大数定律，泊松大数定律和马尔可夫大数定律。理解中心极限定理的概念，掌握独立同分布的中心极限定理，De Moivre-Laplace 中心极限定理，了解林德贝格-Feller 中心极限定理。理解分布函数列的弱收敛，知道正极限定理，逆极限定理。理解随机变量序列的以概率收敛，以分布收敛， $r$ -阶收敛和以概率 1 收敛的概念以及这几种收敛之间的关系。

6. 数理统计：理解总体、样本、统计量的概念，掌握样本矩的数学期望与方差。理解次序统计量、经验分布函数的概念并知道性质。知道  $\chi^2$ -分布， $t$ -分布， $F$ -分布，掌握正态总体样本均值、样本方差的抽样分布。会求参数的矩估计量、最大似然估计量，掌握估计量的无偏性、最小方差无偏性、有效性、相合性和渐近正态性标准。会求一个正态总体参数的区间估计，两个正态总体均值差，方差比的区间估计。理解假设检验概念，知道犯两类错误的概率，掌握正态总体参数的检验方法。理解统计决策概念，掌握参数的贝叶斯估计的计算。掌握一元线性回归模型、多元线性回归模型参数的最小二乘估计、估计量的性质与分布，回归方程、回归系数的显著性检验与预测。

### （三）复变函数

1. 熟练掌握复数的三种表示，复数的四则运算，求方根运算，常用的平面图形的复数表示；掌握区域，单连通区域，多连通区域，简单连续曲线等基本概念。

2. 熟练掌握解析函数的概念，解析函数的充要条件以及解析函数与调和函数的关系。

3. 熟练掌握指数函数，三角函数，对数函数，幂函数等初等函数；熟悉多值函数单值化的方法和步骤。

4. 熟练掌握复积分的柯西积分定理，柯西积分公式，高阶导数公式，刘维尔定理，莫勒拉定理等定理；熟练掌握复积分的计算方法。

5. 熟练掌握圆盘上解析函数的展开为泰勒级数以及圆环上展开为罗朗级数的方法。

6. 掌握解析函数的唯一定理以及最大模原理。

7. 熟练掌握解析函数孤立奇点的类型及孤立奇点处解析函数的特征。

8. 熟练掌握孤立奇点处残数（留数）的计算，残数（留数）定理及残数（留数）在实积分计算中应用。

9. 掌握辐角原理及儒歇定理。

10. 熟练掌握分式线性变换以及简单初等函数构成的映射的特征。

11. 熟悉保形变换的黎曼存在定理，施瓦茨引理，边界对应定理。

### 二、参考书目

1. 封建湖、车刚明、聂玉峰，《数值分析原理》，科学出版社，2001
2. 车刚明、聂玉峰、封建湖、欧阳洁，《数值分析典型题解析与自测题》，西北工业大学出版社，2003
3. 李贤平，《概率论基础》（第二版），高等教育出版社
4. 师义民、徐伟、秦超英、许勇《数理统计》第三版，科学出版社，2009
5. 赵选民、师义民，《概率论与数理统计典型题分析解集》（第3版），西北工业大学出版社，2003
6. 钟玉泉编，《复变函数论》（第二版） 高等教育出版社 1988 年
7. 李建林，《复变函数典型题分析解集》 西北工业大学出版社 1998

8. 余家荣,《复变函数》 高等教育出版社 2000。

