

沈阳化工大学

2023 年硕士研究生入学考试初试自命题科目考试大纲

科目代码：601 科目名称：数学（理）

一、考查目标与要求

本考试是为非数学专业硕士研究生而设置的选拔考试。它的主要目的是测试考生的数学素质，包括对高等数学、线性代数、概率论与数理统计等各项内容的掌握程度和应用相关知识解决问题的能力。包括必要的数学基础知识和基本技能，一定的抽象概括问题的能力、逻辑推理能力、空间想象能力、自学能力，比较熟练的运算能力和综合运用所学知识去分析问题和解决问题的能力等，选拔出优秀学生进入下一阶段学习。

要求考生系统地理解高等数学、线性代数、概率论与数理统计的基本概念和基本理论，掌握高等数学的基本方法。要求考生具有抽象思维能力、逻辑推理能力、空间想象能力、数学运算能力和综合运用所学的知识分析问题和解决问题的能力。

二、考试科目：

微积分、线性代数、概率论与数理统计。

三、试卷结构：

1. 试卷满分及考试时间：试卷满分为 150 分，考试时间为 180 分钟。
2. 答题方式：答题方式为闭卷、笔试。

四、考试内容

1. 考试内容之微积分

- (1) 与函数、极限、连续：函数的概念及表示法 函数的有界性、单调性、周期性和奇偶性 复合函数、反函数、分段函数和隐函数 基本初等函数的性质及其图形 初等函数 函数关系的建立 数列极限与函数极限的定义及其性质 函数的左极限和右极限 无穷小量和无穷大量的概念及其关系 无穷小量的性质及无穷小量的比较 极限的四则运算 极限存在的两个准则：单调有界准则和夹逼准则 两个重要极限：函数连续的概念 函数间断点的类型 初等函数

的连续性 闭区间上连续函数的性质。

- (2) 一元函数微分学：导数和微分的概念 导数的几何意义和经济意义 函数的可导性与连续性之间的关系 平面曲线的切线与法线 导数和微分的四则运算 基本初等函数的导数 复合函数、反函数和隐函数的微分法 高阶导数 一阶微分形式的不变性 微分中值定理 洛必达(L'Hospital)法则 函数单调性的判别 函数的极值 函数图形的凹凸性、拐点及渐近线 函数图形的描绘 函数的最大值与最小值。
- (3) 一元函数积分学：原函数和不定积分的概念 不定积分的基本性质 基本积分公式 定积分的概念和基本性质 定积分中值定理 积分上限的函数及其导数 牛顿-莱布尼茨(Newton-Leibniz)公式 不定积分和定积分的换元积分法与分部积分法 反常(广义)积分 定积分的应用。
- (4) 多元函数微积分学：多元函数的概念 二元函数的几何意义 二元函数的极限与连续的概念 有界闭区域上二元连续函数的性质 多元函数偏导数的概念与计算 多元复合函数的求导法与隐函数求导法 二阶偏导数 全微分 多元函数的极值和条件极值、最大值和最小值 二重积分的概念、基本性质和计算 无界区域上简单的反常二重积分。
- (5) 无穷级数：常数项级数收敛与发散的概念 收敛级数的和的概念 级数的基本性质与收敛的必要条件 几何级数与级数及其收敛性 正项级数收敛性的判别法 任意项级数的绝对收敛与条件收敛 交错级数与莱布尼茨定理 幂级数及其收敛半径、收敛区间(指开区间)和收敛域 幂级数的和函数 幂级数在其收敛区间内的基本性质 简单幂级数的和函数的求法 初等函数的幂级数展开式。
- (6) 常微分方程：常微分方程的基本概念 变量可分离的微分方程 齐次微分方程 一阶线性微分方程 线性微分方程解的性质及解的结构定理 二阶常系数齐次线性微分方程及简单的非齐次线性微分方程 微分方程的简单应用。

2. 考试内容之线性代数

- (1) 行列式：行列式的概念和基本性质 行列式按行(列)展开定理。
- (2) 矩阵：矩阵的概念 矩阵的线性运算 矩阵的乘法 方阵的幂 方阵乘积的行列式 矩阵的转置 逆矩阵的概念和性质 矩阵可逆的充分必要条件 伴随矩阵

矩阵的初等变换 初等矩阵 矩阵的秩 矩阵的等价 分块矩阵及其运算。

(3) 向量：向量的概念 向量的线性组合与线性表示 向量组的线性相关与线性无关 向量组的极大线性无关组 等价向量组 向量组的秩 向量组的秩与矩阵的秩之间的关系 向量的内积 线性无关向量组的正交规范化方法。

(4) 线性方程组：线性方程组的克莱姆(Cramer)法则 线性方程组有解和无解的判定 齐次线性方程组的基础解系和通解 非齐次线性方程组的解与相应的齐次线性方程组(导出组)的解之间的关系 非齐次线性方程组的通解。

(5) 矩阵的特征值和特征向量：矩阵的特征值和特征向量的概念、性质 相似矩阵的概念及性质 矩阵可相似对角化的充分必要条件及相似对角矩阵 实对称矩阵的特征值和特征向量及相似对角矩阵。

(6) 二次型：二次型及其矩阵表示 合同变换与合同矩阵 二次型的秩 惯性定理 二次型的标准形和规范形 用正交变换和配方法化二次型为标准形 二次型及其矩阵的正定性

3. 考试内容之概率

(1) 随机事件和概率：随机事件与样本空间 事件的关系与运算 完备事件组 概率的概念 概率的基本性质 古典型概率 几何型概率 条件概率 概率的基本公式 事件的独立性 独立重复试验。

(2) 随机变量及其分布：随机变量 随机变量的分布函数的概念及其性质 离散型随机变量的概率分布 连续型随机变量的概率密度 常见随机变量的分布 随机变量函数的分布。

(3) 多维随机变量及其分布：多维随机变量及其分布函数 二维离散型随机变量的概率分布、边缘分布和条件分布 二维连续型随机变量的概率密度、边缘概率密度和条件密度 随机变量的独立性和不相关性 常见二维随机变量的分布 两个及两个以上随机变量的函数的分布。

(4) 随机变量的数字特征：随机变量的数学期望(均值)、方差、标准差及其性质 随机变量函数的数学期望 切比雪夫(Chebyshev)不等式 矩、协方差、相关系数及其性质。

(5) 大数定律和中心极限定理：切比雪夫大数定律 伯努利(Bernoulli)大数定律 辛钦(Khinchine)大数定律 棣莫弗-拉普拉斯(De Moivre-Laplace)

定理 列维—林德伯格 (Levy - Lindberg) 定理。

(6) 数理统计的基本概念: 总体 个体 简单随机样本 统计量 经验分布函数 样本均值 样本方差和样本矩 分布 分布 分布 分位数 正态总体的常用抽样分布。

(7) 参数估计: 点估计的概念 估计量与估计值 矩估计法 最大似然估计法。

五、参考书目:

[1] 高等数学 (上下册) 同济大学应用数学系 编 高等教育出版社

[2] 概率与数理统计 浙江大学 盛骤 等编 高等教育出版社

[3] 工程数学—线性代数 同济大学数学系 编 高等教育出版社