

《概率统计》考试大纲

本《概率统计》考试大纲适用于宁波大学数学相关专业硕士研究生入学考试。

概率统计是现代数学的重要分支，具有广泛的应用，是众多学科、专业的基础。其主要内容包括随机事件和概率、随机变量及其分布、随机变量的数字特征、大数定律和中心极限定理、样本及抽样分布、参数估计、假设检验以及回归分析等八大部分。要求考生对其基本概念有较深入的理解，熟练掌握概率的计算、若干基本分布及其应用、随机变量数字特征的意义和计算方法、未知参数的估计与检验方法以及简单回归模型的建立，并具有综合运用所学知识分析并解决问题的能力。

一、考试内容

(一) 随机事件和概率

1. 随机事件与样本空间、事件的运算及性质、事件的独立性
2. 概率的定义、概率的基本性质、古典型概率、条件概率
3. 概率的乘法公式、全概率公式、贝叶斯 (Bayes) 公式、独立重复试验

(二) 随机变量及其分布

1. 随机变量及其概率分布、随机变量的分布函数的概念及其性质
2. 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
3. 二维随机变量及其联合 (概率) 分布、二维离散型随机变量的联合概率分布和边缘分布、二维连续型随机变量的联合概率密度和边缘密度、常见二维随机变量的联合分布
4. 条件分布
5. 随机变量的独立性
6. 随机变量的函数及其分布、两个连续型随机变量之和的概率分布
7. 分布、t 分布、F 分布

(三) 随机变量的数字特征

1. 随机变量的数学期望、方差、标准差以及它们的基本性质
2. 随机变量函数的数学期望
3. 切比雪夫 (Chebyshev) 不等式
4. 两个随机变量的协方差及其性质
5. 两个随机变量的相关系数及其性质
6. 矩、众数、分位数的概念

(四) 大数定律和中心极限定理

1. 切比雪夫 (Chebyshev) 大数定律、伯努利 (Bernoulli) 大数定律、辛钦 (Khinchine) 大数定律
2. 泊松 (Poisson) 定理、棣莫弗-拉普拉斯定理 (二项分布以正态分布为极限分布)、列维-林德伯格定理 (独立同分布的中心极限定理)

(五) 样本及抽样分布

1. 总体、个体、简单随机样本、统计量
2. 样本均值、样本方差和样本矩

3. 正态总体的某些常用抽样分布

(六) 参数估计

1. 点估计的概念、估计量与估计值
2. 矩估计法、极大似然估计法
3. 估计量的评价准则
4. 区间估计的概念、单个正态总体的均值和方差的区间估计、两个正态总体的均值差和方差比的区间估计

(七) 假设检验

1. 显著性检验、假设检验的两类错误
2. 单个及两个正态总体的均值和方差的假设检验
3. 分布拟合检验

(八) 回归分析

1. 一元线性回归
2. 最小二乘法、极大似然法

二、考试要求

(一) 随机事件和概率

1. 了解样本空间的概念，理解随机事件的概念，掌握事件间的关系及运算。
2. 理解概率、条件概率的概念，掌握概率的基本性质，会计算古典型概率；掌握概率的加法、乘法公式以及全概率公式、贝叶斯公式。
3. 理解事件的独立性的概念，掌握用事件独立性进行概率计算；理解独立重复试验的概念，掌握计算有关事件概率的方法。

(二) 随机变量及其分布

1. 理解随机变量及其分布的概念；理解分布函数的概念及性质；会计算与随机变量有关的事件的概率。
2. 理解离散型随机变量及其概率分布的概念，掌握分布、二项分布、泊松（Poisson）分布、超几何分布及其应用。
3. 理解连续型随机变量及其概率密度的概念；掌握概率密度与分布函数之间的关系；掌握正态分布、均匀分布、指数分布及其应用。
4. 理解二维随机变量的概念，理解二维随机变量的联合分布的概念、性质及其两种基本形式；掌握离散型联合概率分布和边缘分布、连续型联合概率密度和边缘密度；会利用二维概率分布求有关事件的概率。
5. 理解随机变量的独立性及不相关性的概念，掌握离散型和连续型随机变量独立的条件。
6. 掌握二维均匀分布；了解二维正态分布的密度函数，理解其中参数的概率意义。
7. 掌握根据自变量的概率分布求其较简单函数的概率分布的基本方法；会求两个随机变量之和的概率分布；了解产生变量、t变量和F变量的典型模式；理解标准正态分布、分布、t分布和F分布的分位数，会查相应的数值表。

(三) 随机变量的数字特征

1. 理解随机变量数字特征（数学期望、方差、标准差、协方差、相关系数、矩、众数、分

位数)的概念,并会运用数字特征的基本性质计算具体分布的数字特征,掌握常用分布的数字特征。

2. 会根据随机变量的概率分布求其函数的数学期望;会根据随机变量 X 和 Y 的联合概率分布求其函数的数学期望。
3. 掌握切比雪夫不等式。

(四) 大数定律和中心极限定理

1. 了解切比雪夫、伯努利、辛钦大数定律成立的条件及结论,理解其直观意义。
2. 了解泊松定理的结论和应用条件,并会用泊松分布近似计算二项分布的概率。
3. 了解棣莫弗-拉普拉斯中心极限定理、列维-林德伯格中心极限定理的结论和应用条件,并会用相关定理近似计算有关随机事件的概率。

(五) 样本及抽样分布

1. 理解总体、简单随机样本、统计量、样本均值、样本方差、样本标准差,及样本矩的概念。
2. 掌握正态总体的某些常用抽样分布。

(六) 参数估计

1. 理解参数的点估计、估计量与估计值的概念。
2. 掌握矩估计法(一阶、二阶矩)和极大似然估计法。
3. 掌握估计量的无偏性、有效性(最小方差性)和一致性(相合性)的概念,并会验证估计量的无偏性。
4. 掌握区间估计的概念,会求单个正态总体的均值和方差的置信区间,会求两个正态总体的均值差和方差比的置信区间。

(七) 假设检验

1. 理解显著性检验的基本思想,掌握假设检验的基本步骤,了解假设检验可能产生的两类错误。
2. 掌握单个及两个正态总体的均值和方差的假设检验。
3. 掌握分布拟合检验的基本思想和方法。

(八) 回归分析

1. 了解什么叫一元线性回归。
2. 掌握最小二乘法,要求能用矩阵与向量方式写出回归系数的极大似然估计。

三、参考书目

1. 茆诗松,程依明,濮晓龙:《概率论与数理统计》,高等教育出版社,2004。
2. 盛骤,谢式千,潘承毅:《概率论与数理统计(第三版)》,高等教育出版社,2007。