

## 914 统计学综合

专业：0252 应用统计

学院：理学院

### 一、考试的总体要求

要求考生具有熟练的运算、分析问题和解决问题的能力。答题务必书写清晰，过程必须详细，应注明物理量的符号和单位。不在试卷上答题。

### 二、考试形式与试卷结构

(一) 答卷方式：闭卷，笔试

(二) 答题时间：150 分钟

(三) 总分：100 分

(四) 考试题型及分值

题型	简答题	计算题	综合题
分值	30 分	30 分	40 分

### 三、考试内容及所占分值

(一) 事件与概率 (5-10 分)

#### 1. 考核知识点

随机事件与样本空间；事件之间的关系与运算；概率的定义；概率的基本性质；条件概率；概率的加法公式、乘法公式、全概率公式和贝叶斯公式；事件的独立性的概念；伯努利概型及其计算。

#### 2. 考核内容

(1) 理解随机事件的概念，了解样本空间的概念，掌握事件之间的关系与运算。

(2) 了解概率的定义，掌握概率的基本性质和应用这些性质进行概率计算。

(3) 理解条件概率的概念，掌握概率的加法公式，乘法公式，全概率公式，贝叶斯公式，以及应用这些公式进行概率计算。

(4) 理解事件的独立性概念，掌握应用事件独立性进行概率计算。

(5) 掌握伯努利概型及其计算。

## (二) 离散型随机变量 (5-10 分)

### 1. 考核知识点

随机变量的概念；离散型随机变量的分布律及其性质；二项分布、泊松分布、指数分布；离散型随机变量的数字特征。

### 2. 考核内容

- (1) 理解随机变量的概念；离散型随机变量的分布律及其性质。
- (2) 掌握二项分布，泊松分布，指数分布。
- (3) 会求离散型随机变量的数字特征：数学期望和方差的概念、性质及计算。

## (三) 连续型随机变量 (5-10 分)

### 1. 考核知识点

连续型随机变量的概率密度及其性质；正态分布，均匀分布；二维随机变量及其分布；连续性随机变量的数字特征；连续型随机变量函数的分布。

### 2. 考核内容

- (1) 了解连续型随机变量的概率密度及其性质，二维随机变量的概念；二维随机变量的联合分布函数及其性质；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概率密度及其性质，并会用它们计算有关的事件的概率。
- (2) 了解二维随机变量边缘分布和条件分布；均匀分布和正态分布。
- (3) 理解随机变量独立性的概念，掌握应用随机变量的独立性进行概率计算。
- (4) 会求连续性随机变量的数字特征：数学期望（均值）和方差的概念、性质及计算，两个独立随机变量的简单函数的分布。

## (四) 大数定律与中心极限定理 (5-10 分)

### 1. 考核知识点

四个常用的大数定律；随机变量序列的两种收敛性；林德伯格—列维定理（独立同分布的中心极限定理）和列莫弗—拉普拉斯定理（二项分布以正态分布为极限分布）。

### 2. 考核内容

- (1) 服从大数定律的定义。

(2) 四个常用大数定律的内容及应用。

(3) 随机变量序列的两种收敛性的概念及其关系。

(4) 独立同分布中心极限定理：林德伯格-列维定理（独立同分布的中心极限定理）和列莫弗-拉普拉斯定理（二项分布以正态分布为极限分布）。

### **(五) 数理统计的基本概念（10-15分）**

#### **1. 考核知识点**

总体和样本、样本的联合分布；统计与样本的数字特征；正态总体的样本均值、样本方差的分布；三个重要抽样分布（ $\chi^2$ 分布、 $t$ 分布、 $F$ 分布）的定义及其简单性质。

#### **2. 考核内容**

(1) 理解数理统计的基本概念：总体，个体，样本，简单随机样本，样本值，样本容量，统计量；正态总体的样本均值与样本方差分布的有关定理。

(2) 掌握样本均值，样本方差和样本矩的计算，了解分布函数与直方图的作法。

(3) 了解三个重要分布： $\chi^2$ 分布、 $t$ 分布、 $F$ 分布的定义及其简单性质，了解常用概率分布分位数的概念，并会查表求分位数。

### **(六) 点估计（10-15分）**

#### **1. 考核知识点**

参数的矩估计法的基本思想及矩估计量的求法；参数的极大似然估计法的基本思想及极大似然估计的求法；点估计的评价标准（无偏性，有效性，一致性）；参数的区间估计方法。

#### **2. 考核内容**

(1) 理解参数点估计的概念及两种点估计法的基本思想，熟练掌握求点估计的两种方法：矩估计法（一阶，二阶）与极大似然估计法。

(2) 了解估计量的评价标准（无偏性，有效性，一致性），知道总体均值和方差的无偏估计。

(3) 理解区间估计的概念，掌握区间估计的计算步骤，会求单个正态总体的均值与方差的置信区间，会求两个正态总体的均值与方差比的置信区间。

**(七) 假设检验 (5-10 分)**

**1. 考核知识点**

假设检验的基本思想和基本概念：原假设及备择假设、检验水平、两类错误；假设检验的一般步骤；正态总体的参数检验（单个总体均值和方差的检验，两个正态总体的均值差和方差比的假设检验）。

**2. 考核内容**

(1) 理解假设检验的基本思想，知道假设检验可能产生的两类错误，掌握假设检验的基本步骤；

(2) 掌握一个正态总体均值与方差和两个正态总体均值差与方差比的假设检验方法；

(3) 了解关于总体分布的假设检验方法—— $\chi^2$  检验法。

**(八) 方差分析 (5-10 分)**

**1. 考核知识点**

方差分析的基本思想和基本概念。

**2. 考核内容**

(1) 理解方差分析和回归分析的基本思想；方差分析的基本假定。

(2) 掌握单因素方差分析问题的解法。

**(九) 线性回归分析 (5-10 分)**

**1. 考核知识点**

回归分析与相关分析；线性回归分析的基本假定；最小二乘估计；显著性检验。

**2. 考核内容**

(1) 理解回归分析与相关分析。

(2) 掌握一元线性回归分析的估计和检验；多元线性回归分析的估计和检验。

**(十) 自变量选择 (5-10 分)**

**1. 考核知识点**

全模型与选模型；自变量选择准则；自变量选择方法。

## 2. 考核内容

(1) 理解自变量选择对模型参数估计及预测的影响。

(2) 掌握自变量选择准则、选择方法

### (十一) 多元线性回归模型的统计诊断 (5-10 分)

#### 1. 考核知识点

异常点和影响点；残差图；自相关性；多重共线性。

#### 2. 考核内容

(1) 理解异常点和强影响点、残差及其性质。

(2) 掌握异常点、强影响点、异方差性的诊断；掌握自相关性问题及其处理；掌握多重共线性问题及其处理。

### (十二) 多元线性回归模型的有偏估计 (5-10 分)

#### 1. 考核知识点

岭估计；主成分估计；Stein 压缩估计。

#### 2. 考核内容

(1) 掌握岭估计的定义及其性质。

(2) 理解主成分估计和 Stein 压缩估计。

## 四、主要参考书目

(一) 茆诗松，《概率论与数理统计教程》（第二版），高等教育出版社，2011 年。

(二) 唐年胜，李会琼，《应用回归分析》，科学出版社，2014 年