

应用统计专业硕士入学招生  
《统计学》考试大纲

概率论部分（50%）

一、随机事件和概率

考试内容：

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

考试要求：

1. 了解样本空间（基本事件空间）的概念，理解随机事件的概念，掌握事件的关系及运算。
2. 理解概率、条件概率的概念，掌握概率的基本性质，会计算古典典型概率和几何型概率，掌握概率的加法公式、减法公式、乘法公式、全概率公式以及贝叶斯（Bayes）公式等。
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

考试内容：

随机变量 随机变量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

考试要求：

1. 理解随机变量的概念，理解分布函数的概念及性质，会计算与随机变量相联系的事件的概率。
2. 理解离散型随机变量及其概率分布的概念，掌握 0-1 分布、二项分布、几何分布、超几何分布、泊松（Poisson）分布及其应用。
3. 掌握泊松定理的结论和应用条件，会用泊松分布近似表示二项分布。
4. 理解连续型随机变量及其概率密度的概念，掌握均匀分布、正态分布、指数分布及其应用
5. 会求随机变量函数的分布。

三、多维随机变量及其分布

考试内容：

多维随机变量及其分布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用二维随机变量的分布两个及两个以上随机变量简单函数的分布

考试要求：

1. 理解多维随机变量的分布函数的概念和性质。
2. 理解二维离散型随机变量的概率分布和二维连续型随机变量的概率密度，掌握二维随机变量的边缘分布和条件分布。
3. 理解随机变量的独立性和不相关性的概念，掌握随机变量相互独立的条件，理解随机变量的不相关性与独立性的关系。
4. 掌握二维均匀分布和二维正态分布，理解其中参数的概率意义。

5. 会根据两个随机变量的联合分布求其函数的分布, 会根据多个相互独立随机变量的联合分布求其函数的分布。

#### 四、随机变量的数字特征

##### 考试内容:

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,条件期望与最佳预测。

##### 考试要求:

1. 理解随机变量数字特征(数学期望、方差、标准差、矩、协方差、相关系数)的概念,会运用数字特征的基本性质,并掌握常用分布的数字特征。
2. 会求随机变量函数的数学期望。
3. 利用切比雪夫不等式估计某些事件的概率。
4. 理解协方差的意义,并能够计算条件期望。

#### 五、大数定律和中心极限定理

##### 考试内容:

概率母函数与特征函数,随机变量的各种收敛定义及其相互关系,大数定理,中心极限定理, Borel-Cantelli 引理。

##### 考试要求:

1. 掌握概率母函数与特征函数的基本性质,能够计算常见随机变量的概率母函数与特征函数。
2. 准确叙述随机变量的各种收敛定义,了解各种收敛之间的蕴含关系。
3. 掌握切比雪夫大数定律、伯努利(Bernoulli)大数定律和辛钦(Khinchine)大数定律(独立同分布随机变量序列的大数定律)。
4. 掌握棣莫弗-拉普拉斯定理(二项分布以正态分布为极限分布),并能运用相关定理近似计算有关随机事件的概率。了解列维-林德伯格定理(独立同分布随机变量序列的中心极限定理)。

##### 参考书目:

汪仁官著,概率论引论,北京大学出版社,2004

#### 数理统计部分(50%)

##### 一、估计理论

##### 考试内容:

最大似然估计,矩估计,相合性,一致最小方差无偏估计,充分统计量,C-R不等式,正态分布情形下均值和方差的置信区间,T分布,卡方分布,枢轴量方法,经验分布函数,直方图,核估计。

##### 考试要求:

1. 熟练掌握寻找参数点估计的常用方法,并应用于常见分布。
2. 理解掌握点估计的优良性标准,如无偏性,最小均方误差等,了解一致最小方差无偏估计的构造方法及其性质。
3. 掌握正态分布情形下置信区间的构造方法,熟悉重要的统计分布。
4. 了解一些非参数估计的思想和基本方法。

## 二、假设检验

### 考试内容：

功效函数，两类错误，无偏检验，一致最优检验，一致最优无偏检验，N-P 引理及似然比检验法，单参数情形的假设检验，F 分布，广义似然比检验法，拟合优度检验。

### 考试要求：

1. 熟悉检验问题的背景，掌握功效函数，两类错误等基本概念。
2. 掌握 N-P 引理及似然比检验法；能解决单参数指数族的几类基本检验问题。
3. 能运用广义似然比检验法，了解临界值的取法和  $p$  值的涵义。
4. 了解一些常用的拟合优度检验。

## 三、回归分析与线性模型

### 考试内容：

线性模型，一元线性回归，最小二乘估计，残差，多元回归分析，线性模型的参数估计和假设检验，解的唯一性条件，自变量的选择。

### 考试要求：

1. 正确理解回归分析的思想，了解回归方法的应用意义。
2. 熟练使用最小二乘法解决线性模型中的参数估计问题。
3. 能利用笔算解决简单一元回归参数的假设检验问题；能使用计算机解决多元回归参数的假设检验问题。
4. 初步了解通过合理选取自变量来建模的过程。

## 四、方差分析与试验设计

### 考试内容：

单因素与双因素全面试验的方差分析，正交设计的基本思想。

### 考试要求：

1. 掌握全面试验的方差分析方法。
2. 初步了解正交设计的思想，能利用正交表安排试验并分析数据。

### 参考书：

1. 陈家鼎等著：数理统计学讲义，高等教育出版社，2006 年第 2 版。
2. D. Freedman 等著，魏宗舒等译：统计学，中国统计出版社，1997 年。