

432 统计学

一、 考试性质

《统计学》为我校招收应用统计学（专业型）硕士研究生而自命题的考试科目。

二、 考查目标

《统计学》综合考查内容主要包括概率论、数理统计学和生物(医学/卫生)统计学。要求考生掌握上述科目的基本知识和原理。

三、 考试形式与试卷结构

(一)、总分

试卷满分为 150 分。

(二)、考试方式

闭卷、笔试

(三)、题型比例

填空题与选择题 约 37%

解答题（包括证明题） 约 63%

四、 考查内容范围

(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。
3. 理解事件独立性的概念，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。 $F(x) = P\{X \leq x\} \quad (-\infty < x < +\infty)$ 。
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 $B(n, p)$ 、泊松（Poisson）分布的概念以及应用。
3. 了解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 $U(a, b)$ 、正态分布 $N(\mu, \sigma^2)$ ，

σ^2)、指数分布的概率密度函数及其应用。

5. 会求随机变量的函数的分布。

(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概念，理解多维随机变量的分布的概念和性质。
2. 理解二维离散型随机变量的概率分布、边缘分布和条件分布，理解二维离散型随机变量的概率密度、边缘密度和条件密度。
3. 理解随机变量的独立性及不相关性的概念，掌握随机变量相互独立的条件。
4. 掌握二维均匀分布，了解二维正态分布的概率密度，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)、随机变量的数值特征

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 切比雪夫不等式 矩、协方差、相关系数及其性质

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. 掌握切比雪夫不等式。

(五)、大数定律和中心极限定理

考试内容：

弱大数定理(辛钦大数定理) 伯努利(Bernoulli)大数定理 独立同分布的中心极限定理 李雅普诺夫(Lyapunov)定理 棣莫弗—拉普拉斯(De Moivre—Laplace)定理

考试要求：

1. 了解辛钦大数定理和伯努利大数定理。
2. 了解独立同分布随机变量序列的中心极限定理和棣莫弗—拉普拉斯定理，并会用相关定理近似计算有关事件的概率。

(六)、数理统计的基本概念

考试内容：

总体 个体 简单随机样本 统计量 顺序统计量 经验分布函数 样本均值 样本方差和样本矩 卡方分布 t分布 F分布 分位数 正态总体的常用抽样分布

考试要求：

1. 理解总体、简单随机样本、统计量、经验分布、样本均值、样本方差及样本矩的概念
2. 掌握卡方分布、t分布和F分布的定义及性质，了解上侧分位数的概念。
3. 掌握正态总体的常用抽样分布：样本均值、样本方差、样本均值差、样本方差比的抽样分布。
4. 理解经验分布函数的概念和性质，会根据样本值求经验分布函数。

(七)、参数估计

考试内容：

点估计的概念、估计量与估计值、矩估计法、极大似然估计法、估计量的评选标准、区间估计、单个正态总体的均值和标准差的区间估计、两个正态总体的均值差和方差比的区间估计。

考试要求：

1. 理解参数的点估计、估计量与估计值的概念，了解估计量的无偏性、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
2. 掌握矩估计法（一阶矩、二阶矩）和最大似然估计法。
3. 掌握建立未知参数的（单侧和双侧）置信区间的一般方法；掌握正态整体均值、方差的置信区间的求法
4. 掌握两个正态总体的均值差和方差及相关数字特征的置信区间的求法。

(八)、假设检验

考试内容：

假设检验的基本思想和概念 假设检验的两类错误 参数检验 非参数检验 单个、两个及多个正态总体的均值和方差的假设检验 皮尔逊卡方检验法

考试要求：

1. 理解“假设”的概念和基本类型，理解显著性检验的基本思想，掌握假设检验的基本步骤，会构造简单假设的显著性检验。
2. 理解假设检验可能产生的两类错误，对于较简单的情形，会计算两类错误的概率。
3. 掌握单个、两个及多个正态总体的均值和方差的假设检验。
4. 理解皮尔逊卡方检验法在非参数拟合检验中的应用。

(九)、简单线性回归

考试内容：

简单线性回归的基本概念 最小二乘估计 平方和分解式 回归方程及回归系数的假设检验 预测值的置信区间

考试要求：

1. 理解简单线性回归的概念，理解随机误差，理解平方和分解式。
2. 掌握最小二乘估计基本思想，掌握简单线性回归系数的计算。
3. 理解回归方程及回归系数的假设检验方法。
4. 理解回归方程预测值的置信区间。

(十) 统计描述

考试内容：

统计描述 正态分布 参考值范围估计

考试要求：

1. 掌握计量资料的统计描述常用指标及其应用场合
2. 掌握计数资料的统计描述常用指标，应用相对数指标的注意事项
3. 掌握统计表与统计图的制作规则，常用统计图的适用场合：条图 圆图 百分条图 线图 半对数线图 直方图 箱式图与误差限图 散点图 图形的选择
4. 掌握正态分布去线下面积在生物医学中的应用
5. 掌握参考值范围的定义以及估计方法

(十一) t 检验与方差分析

考试内容：

t 检验 方差分析

考试要求:

1. 掌握三种设计类型t检验的前提条件及应用
2. 掌握方差分析的基本思想
3. 熟悉常用的均数间的多重比较方法
4. 掌握完全随机设计、随机区组设计、重复测量设计、析因设计和二阶段交叉设计的设计方法, 分析结果的解读
5. 了解拉丁方设计, 裂区设计, 嵌套设计, 正交设计

(十二) 两个或多个率的比较

考试内容:

四格表的假设检验 行列表的假设检验

考试要求:

1. 掌握率的抽样误差与可信区间
2. 掌握样本率与总体率的比较(二项分布法 正态分布法), 两个样本率比较的假设检验, 两个相关样本率比较的McNemar检验
3. 掌握行×列表资料的假设检验
4. 了解多个率的多重比较
5. 了解频数分布的拟合优度检验

(十三) 非参数统计分析方法

考试内容:

参数检验 非参数检验 秩和检验

考试要求:

1. 掌握参数与非参数检验方法的概念
2. 掌握常用的秩和检验方法(Wilcoxon, Mann-Whiney U, Kruskal-Wallis H, Friedman)及其适用场合
3. 了解秩和检验中的多重比较方法

(十四) 相关与回归, 协方差分析与曲线拟合

考试内容:

相关系数 回归系数 多元线性回归 协方差分析 曲线拟合

考试要求:

1. 掌握相关系数的意义和取值范围, 回归系数的意义。两种系数的假设检验、区别与联系
2. 掌握多元线性回归有关的假设检验, 偏回归系数的意义、标准化偏回归系数的意义和作用。
3. 了解自变量选择方法, 共线性
4. 掌握协方差分析概念、应用条件、与多重线性回归的联系
5. 了解曲线直线化、曲线拟合的初始值选择

(十五) 危险度分析与 logistic 回归

考试内容:

病例对照研究、队列研究, logistic回归

考试要求:

1. 掌握病例对照研究、队列研究的概念, 特点。
2. 掌握OR值、RR值含义、计算与假设检验方法。
3. 掌握logistic回归模型、回归系数的解读。
4. 掌握logistic回归应用中的注意事项。

5. 了解有序logistic回归、多分类logistic回归。

（十六）生存分析

考试内容：

生存数据 Cox模型

考试要求：

1. 掌握常用生存分析基本概念：生存时间(完全数据、删失数据) 死亡率、死亡概率、生存概率、生存率、生存曲线 半数生存期、中位随访时间。
2. 掌握计算生存率的Kaplan-Meier法与寿命表法估计乘积极限法，生存曲线比较的假设检验方法。
3. 掌握构建Cox模型的前提条件PH，系数的解读。

（十七）广义线性模型与多水平模型

考试内容：

广义线性模型 多水平模型

考试要求：

1. 掌握广义线性模型的基本概念，与一般线性模型的差别
2. 掌握常见的广义线性模型
3. 了解常见广义线性模型的评价
4. 掌握多水平数据结构
5. 掌握多水平模型与传统统计模型（单水平模型）的关系
6. 了解多水平模型的类型
7. 掌握方差成分模型的概念
8. 掌握随机系数模型的概念
9. 了解多水平模型常用软件
10. 了解离散数据的多水平模型

（十八）诊断试验评价

考试要求：

1. 掌握诊断试验设计
2. 掌握诊断学常用评价指标：灵敏度，特异度，约登指数，Kappa值，阳性/阴性预测值，阳性/阴性似然比
3. 两种诊断试验优劣的比较
4. 了解诊断试验样本量估计

（十九）结构方程模型

考试要求：

1. 掌握结构方程模型有关基本概念：测量模型，结构模型，观测变量，潜变量，内生变量，外生变量
2. 了解模型假设条件
3. 掌握结构方程模型分析步骤
4. 了解常用模型评价指标
5. 掌握直接效应、间接效应、总效应
6. 了解结构方程模型应用注意事项

（二十）研究设计

考试内容：

实验设计 调查设计 临床试验设计

考试要求：

1. 掌握实验设计的基本要素，基本原则。
2. 掌握常用设计下的样本量估计方法。
3. 了解常用实验设计的随机化方法：完全随机分组，随机区组设计。
4. 掌握调查设计的概念、分类、内容，与实验设计的区别。
5. 掌握常用的抽样方法。
6. 了解临床试验的特点和基本要求。
7. 掌握临床试验的数据分析集概念。
8. 掌握临床试验有效性评价类型：优效性，等效性，非劣效性。

备注：上述内容为本科目的考察大致范围，可根据命题实际需要，允许偶有超出上述范围的命题情况出现。请各位考生注意。