

# 《应用统计学》复习小结一

**复习资料：**以 PPT 所讲内容和作业为主，辅以教材。

**知识点要求：**掌握数理统计的基本理论与思想，包括常用的点估计、区间估计和假设检验等基本统计推断方法；此外，还需要掌握相关方法的统计软件（R、SPSS、Stata 等软件）实现。

**第一讲：样本及抽样分布：**本章为后续统计推断方法提供理论支撑

## 1.1 总体与样本（概念理解）

总体、样本的概念，样本的二重性，简单随机样本的定义。

## 1.2 统计量及常用统计量：

1.2.1 掌握统计量的定义、常用统计量（样本均值、样本方差、样本标准差、样本矩、样本偏度、样本峰度）的定义及统计软件实现；

1.2.2 理解常用统计量的统计性质，主要包含样本均值和样本方差的统计性质

1.2.3 了解次序统计量及其抽样分布、经验分布函数定义及统计软件实现

1.3 三大抽样分布：理解并掌握卡方分布、t 分布和 F 分布的定义、数字特征、性质、分布性质及其分位数的统计软件实现；掌握正态分布与三大抽样分布之间的关系；

## 1.4 正态总体的样本均值和样本方差的抽样分布

1.4.1 卡方分布的应用：理解并掌握正态总体样本均值和样本方差的抽样分布

1.4.2 F 分布的应用：理解并掌握两独立正态总体样本方差之比的抽样分布

1.4.3 t 分布的应用：理解并掌握正态总体样本均值与样本标准差之比的抽样分布

## 第二讲：参数估计

### 2.1 点估计与估计量的评选标准

2.1.1 点估计的概念：理解并区别估计量和估计值

2.1.2 估计量的评选准则：重点掌握无偏性、有效性和相合性的定义及其如何验证给定估计量是否无偏、相合；比较两个无偏估计量的有效性；

### 2.2 矩估计及其统计性质

2.2.1 理解矩估计的统计思想（替换原理）及其理论依据（辛钦大数定律，其本质为格里文科定理）

2.2.2 重点掌握如何求解矩估计，并理解矩估计的统计性质

## 2.3 极大似然估计及其统计性质

2.3.1 理解并掌握极大似然估计的统计思想（极大似然原理），及其概念（似然函数）

2.3.2 理解极大似然估计的定义，并重点掌握极大似然估计的常用的三种求法（对数似然求导、不能进行对数似然求导、极大似然估计的连续函数法）；

1题

2.3.3 掌握极大似然估计的统计性质，包括不变性、渐近正态性、渐近有效性（Fisher 信息矩阵、CR 下界）

## 2.4 区间估计

2.4.1 区间估计的概念：理解并掌握区间估计的定义及其统计含义

2.4.2 枢轴量法：重点掌握求解区间估计的一般方法：枢轴量法

2.4.3 理解并掌握单个正态总体参数（均值和方差）的置信区间、两个正态正态参数（均值之差、方差之比）的置信区间的求法及其统计软件实现；其要点在于枢轴量的构造，并且均值置信区间中区分方差已知和未知两种情形；

2.4.4 理解并掌握大样本下总体均值的置信区间的原理和求法、统计软件实现；及其应用（样本量的确定）等

## 第三讲：假设检验

3.1 假设检验的基本思想与概念：理解假设检验的基本原理（小概率原理）；掌握如何提出假设检验问题及其进行假设检验的一般步骤；掌握假设检验的基本概念（原假设、备择假设、拒绝域、接受域、检验水平、两类错误及其关系、势函数（功效函数）、显著性检验、 $p$  值）等；

3.2 正态总体参数假设检验：掌握单样本和双样本的  $u$  检验和  $t$  检验（正态总体均值的检验）、卡方检验（单个正态总体方差的检验）和  $F$  检验（两个正态总体方差之比的检验）的适用场景；可以根据具体问题给出具体的假设检验过程及统计软件实现

1题

3.3 其他分布总体的假设检验：重点掌握大样本下总体均值的假设检验（例如，比例  $p$  的假设检验）；了解似然比检验方法及其统计性质

3.4 总体分布检验：理解并掌握分布的卡方拟合优度检验和列联表的独立性检验基本原理、步骤及统计软件实现；了解正态性检验（图检验法和正态性检验法）。

注意：对于给定的问题场景，注意假设检验的步骤（提出原假设和备择假设、构造检验统计量及拒绝域形式、给定的显著性水平下计算临界值或者计算检验的  $p$  值、最后给出结论）及其检验的统计软件实现。

## 第四讲：方差分析

4.1 方差分布及其有关术语：理解什么是方差分析及其有关术语

4.2 方差分析的基本思想和原理：掌握方差分析的基本思想和原理（误差分解、误差分析及其误差表示）

4.3 单因素方差分析：掌握单因素方差分析的统计模型、假设检验一般步骤、多重比较及其如何利用统计软件进行方差分析等。

1题

## 《应用统计学》复习小结二

**复习资料：**以 PPT 所讲内容和作业为主，辅以教材。

**知识点要求：**针对实际的社会和经济管理问题，采用正确的统计分析方法建立合理的定量分析模型，探索客观事物内在的数量规律性，进而做出正确的决策；此外，还需要掌握相关方法的统计软件（R、SPSS、Stata 等软件）实现。

### 第一讲：描述性统计

- 了解描述统计的意义
- 理解汇总统计量的定义
- 了解不同类型数据的可视化方法

### 第二讲：相关分析与一元线性回归分析

- 相关分析
  - 掌握几种相关系数的概念、性质和意义
  - 了解相关系数的假设检验
- 一元线性回归分析
  - 理解并掌握一元线性回归分析的基本原理及其估计方法
  - 重点掌握对回归结果的分析（如对回归系数含义、置信区间及假设检验结果的分析）
  - 理解一元线性回归模型的模型诊断方法

### 第三讲：多元线性回归分析

- 理解并掌握多元线性回归分析的基本原理及其估计方法
- 理解多元线性回归模型的变量筛选方法
- 重点掌握对分析结果的解读（如对回归系数含义、置信区间及假设检验结果

1题

的分析)

- 了解多元线性回归模型的诊断方法

#### 第四讲：聚类分析

- 理解聚类问题的目标及意义

1题

- 重点掌握样本之间、类与类之间的相似性度量方法
- 重点掌握两种常用的聚类方法： $k$ -均值聚类和分层聚类（系统聚类法）

#### 第五讲：主成分分析

1题

- 理解并掌握主成分分析的基本原理和计算过程
- 重点掌握对主成分分析结果的解读

#### 第六讲：判别分析

1题

- 理解并掌握距离判别法的基本原理和判别规则
- 理解并掌握 Fisher 判别法的基本原理
- 重点掌握对判别分析结果的解读