

# 数理统计主要内容和复习重点

## 第五章 统计量及其分布

主要内容：

- 一. 样本联合质量函数或样本联合密度函数
- 二. 三大分布： $\chi^2$ 分布、 $t$ 分布、 $F$ 分布  
它们的构成、性质、分位数
- 三. 统计量：平均意义统计量、顺序统计量、统计工作常用统计量  
平均意义统计量：样本均值、样本方差、样本矩等；  
顺序统计量：特别是最大与最小顺序统计量及其分布；  
统计工作常用统计量：正态总体的 6 个常用统计量及其分布。
- 四. 充分性  
充分统计量的定义与因子分解定理

重点：

三大分布的构成、统计工作常用的 6 个统计量及其分布、充分统计量。

## 第六章 参数估计

主要内容：

- 一. 点估计：估计方法、评价标准、最小方差无偏估计、贝叶斯估计  
估计方法：矩估计、最大似然估计；  
评价标准：相合性、无偏性、有效性，以及均方误差；  
最小方差无偏估计 UMVUE：充分性原则，UMVUE 判定定理，Fisher 信息量，C-R 下界与有效估计；  
贝叶斯估计：先验分布、后验分布，共轭先验分布。
- 二. 区间估计：枢轴量、单正态总体、双正态总体、比例  $p$ 、其他分布参数  
枢轴量：概念以及与统计量的区别；  
单正态总体置信区间：已知方差估计均值、未知方差估计均值、估计方差；  
双正态总体置信区间：已知方差估计均值差、未知方差估计均值差、估计方差比；  
比例  $p$  的置信区间：近似法、方程法、修正法；  
其他分布参数的置信区间：指数分布、泊松分布等。

重点：

矩估计与最大似然估计、无偏性与有效性、UMVUE 与有效估计及 Fisher 信息量、贝叶斯估计、单与双正态总体置信区间的六种类型、比例  $p$  的置信区间（任一方法）。

## 第七章 假设检验

主要内容：

- 一. 基本概念：两类错误及其概率、检验的  $p$  值  
两类错误： $H_0$  正确但拒绝  $H_0$  为第一类错误， $H_0$  错误但接受  $H_0$  为第二类错误；  
检验的  $p$  值：作出拒绝  $H_0$  决策的最小显著水平。
- 二. 参数检验：单正态总体参数、双正态总体参数、其他分布参数、似然比检验  
单正态总体参数检验：已知方差检验均值、未知方差检验均值、检验方差；  
双正态总体参数检验：已知方差检验均值差、未知方差检验均值差、检验方差比；  
其他分布参数检验：指数分布参数检验、比例  $p$  的检验、泊松分布参数检验，以及对应的大样本情形。  
似然比检验：似然函数在整个参数空间中与在  $H_0$  成立条件下的上确界之比。  
分类  $\chi^2$  拟合优度检验：总体分布分成有限类的  $\chi^2$  检验法；

列联表独立性检验： $\chi^2$  检验法；

- 三. 非参数检验：分类 $\chi^2$ 拟合优度检验、列联表独立性检验、正态检验、其他非参数检验  
正态性检验：正态概率纸， $W$  检验法，EP 检验；  
其他非参数检验：游程检验、符号检验、秩和检验。

重点：

第二类错误的概率、单与双正态总体参数检验的六种类型、其他分布参数检验、似然比检验、分类 $\chi^2$ 拟合优度检验与列联表独立性检验

## 第八章 方差分析与回归分析

主要内容：

- 一. 方差分析：三个偏差平方和、显著性检验、参数估计、多重比较、方差齐性检验  
三个偏差平方和：总偏差平方和、组内偏差平方和、组间偏差平方和；  
显著性检验： $F$  检验法、数据计算表、方差分析表；  
参数估计：总均值 $\mu$ 、主效应 $a_i$ 、误差方差 $\sigma^2$ 的点估计与置信区间；  
多重比较：统一拒绝域、 $t$  化极差统计量；  
方差齐性检验：Hartley 检验，bartlett 检验。
- 二. 回归分析：最小二乘估计、三个偏差平方和、显著性检验、估计与预测、非线性回归  
最小二乘估计： $\beta_1$  与 $\beta_0$ 的最小二乘估计；  
三个偏差平方和：总偏差平方和、残差平方和、回归平方和；  
显著性检验： $F$  检验法、 $t$  检验法、相关系数检验法；  
估计与预测：回归值 $Y_0$ 的置信区间与预测区间；  
非线性回归：非线性回归函数、决定系数。

重点：

方差分析的显著性检验与方差分析表、参数估计，回归分析的最小二乘估计、显著性检验与方差分析表、预测区间。