

C

» 目录
CONTENTS

1 点估计

2 有良性

山 P₇₇ 案例

在医药生产和科研中，总体的分布类型已知，但总体分布中的经常含有未知参数。

【案例】已知糖尿病患者空腹的血糖值服从正态分布 $N(\mu, \sigma^2)$ ，其中 μ, σ^2 均为未知参数。随机抽取10名糖尿病患者，检测空腹的血糖值分别为：

5.47 6.17 6.42 6.56 6.62 6.81 7.12 7.2 8.41 8.53

问题：如何通过观测值来推断总体均值 μ 和方差 σ^2

参数估计 P_{77}

- **参数估计**：总体分布已知，但含有未知参数，根据样本提供的信息，构造样本的统计量，来估计或推断总体的未知参数。
- **估计量**：用来估计总体参数的样本统计量

➤ 参数估计的分类：

点估计

区间估计

点估计 P₇₇

➤ 参数的点估计：用样本的一个估计量

$$\hat{\theta} = \hat{\theta}(X_1, X_2, \dots, X_n)$$

对总体未知参数 θ 所作的一个数值点的估计。

矩估计法、（本章）

最大似然法、

顺序统计量估计法、

最小二乘法（第7章）

矩估计法的结论 P₇₈

P₇₈ 由矩估计法,

样本均值 \bar{X} 是总体均值 μ 的点估计量

样本方差 S^2 是总体方差 σ^2 的点估计量

样本标准差 S 是总体标准差 σ 的点估计量

$$\hat{\mu} = \bar{X} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n X_i$$

$$\hat{\sigma}^2 = S^2 = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2$$

$$\hat{\sigma} = S = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}$$

1、填空题：总体的数学期望（均值）和方差的点估计值分别是
（_____）和（_____）

例5-1 P₇₈

【例5-1】已知糖尿病患者空腹的血糖值服从正态分布 $N(\mu, \sigma^2)$ ，其中 μ, σ^2 均为未知参数。随机抽取10名糖尿病患者，检测空腹的血糖值分别为：

5.47 6.17 6.42 6.56 6.62 6.81 7.12 7.2 8.41 8.53

问题：如何通过观测值来推断总体均值 μ 和方差 σ^2

➤ 分析：用点估计法来推断总体均值 μ 和方差 σ^2

例5-1解答 P₇₈

➤ 解：根据矩估计法，计算样本的均值和方差

$$\begin{aligned}\bar{X} &= \frac{5.47+6.17+6.42+6.56+6.62+6.81+7.12+7.2+8.41+8.53}{10} \\ &= 6.331\end{aligned}$$

$$S^2 = \frac{1}{10-1} \sum_{i=1}^{10} (X_i - \bar{X})^2 = 4.657$$

➤ 所以：总体均值 μ 的估计量是 $\hat{\mu} = \bar{X} = 6.331$

总体方差 σ^2 的估计量是 $\hat{\sigma}^2 = S^2 = 4.657$

估计量的衡量标准 P₇₉

不同的估计法得到总体参数的不同估计量，估计量的衡量标准：

无偏性

$\hat{\theta}$ 是 θ 的估计量

$$E(\hat{\theta}) = \theta$$

$\hat{\theta}$ 是 θ 的无偏估计量

有效性

$\hat{\theta}_1$ 和 $\hat{\theta}_2$ 是 θ 的两个无偏估计量

$$D(\hat{\theta}_1) < D(\hat{\theta}_2)$$

$\hat{\theta}_1$ 比 $\hat{\theta}_2$ 有效

结论 (例5-3)：

样本的均值 \bar{X} 是总体均值 μ 的无偏估计量

样本的方差 S^2 是总体方差 σ^2 的无偏估计量

练习

填空题

- 估计量的**评判标准**是_____性和_____性
- 用样本 X_1, X_2, \dots, X_n 估计总体参数，**总体均值的一个无偏估计量**是**总体方差的无偏估计量**是_____。

P₉₀ 三、2. 求下列数据的总体均值和方差的无偏估计。

(1) 8, 6, -3, 2, -1, 4

(2) 30, 26, 17, 21, 40

THANKS



主讲教师：钟秋平

