

参数估计—区间估计

一、作业 (提交时间: Dec. 9, 2025)

1.[b321-5] 已知某种材料的抗压强度 $X \sim N(\mu, \sigma^2)$, 现随机地抽取 10 个试件进行抗压试验, 测得数据如下:

$$482, 493, 457, 471, 510, 446, 435, 418, 394, 469.$$

- (1) 求平均抗压强度 μ 的置信水平为 95% 的置信区间;
- (2) 若已知 $\sigma = 30$, 求平均抗压强度 μ 的置信水平为 95% 的置信区间;
- (3) 求 σ 的置信水平为 95% 的置信区间.

2.[205-1] 某罐装加工厂有甲乙两条罐装生产线. 设罐装质量服从正态分布并且甲生产线与乙生产线互不影响. 已知甲生产线的罐头总体标准差 $\sigma_1 = 5g$, 从甲生产线上随机抽取 10 只罐头测得其平均质量 $\bar{x} = 501g$; 乙生产线的罐头总体标准差 $\sigma_2 = 4g$, 从乙生产线上随机抽取 20 只罐头测得其平均质量 $\bar{y} = 498g$. 求甲乙两条生产线的罐头质量均值差 $\mu_1 - \mu_2$ 的双侧置信水平 0.9 的置信区间.

3.[b324-10] 假设人体身高服从正态分布, 今抽测甲、乙两地区 18 岁~25 岁女青年身高, 得数据如下: 甲地区抽取 10 名, 样本均值 1.64 m, 样本标准差 0.2 m; 乙地区抽取 10 名, 样本均值 1.62 m, 样本标准差 0.4 m. 求:
(1) 两正态总体方差比的置信水平为 95% 的置信区间;
(2) 两正态总体均值差的置信水平为 95% 的置信区间.

4.[204-5] 为考虑某种香烟的尼古丁含量 (单位:mg), 抽取了 10 支香烟并测得尼古丁的平均含量为 $\bar{x} = 0.25$, 设香烟的尼古丁含量 X 服从正态分布 $N(\mu, 2.25)$, 求 μ 的单侧 0.95 置信上限.

5.[b321-6] 在一批货物中随机抽取 80 件, 发现 11 件不合格品, 试求这批货物的不合格品率的置信水平为 0.9 的置信区间.

二、补充练习

1.[203-1] 从应届高中毕业生中随机抽取了 9 人, 其体重分别为 (单位:kg): 65, 78, 52, 63, 84, 79, 77, 54, 60. 设体重服从正态分布 $X \sim N(\mu, 49)$, 求平均体重 μ 的双侧 0.95 的置信区间.

2.[204-3] 为研究某种汽车轮胎的磨损情况, 随机选取 16 只轮胎, 每只轮胎行驶到磨损为止, 记录所行驶的里程 (单位: km), 算出 $\bar{x} = 41000$, $s_n = 1352$, 假设汽车轮胎的行驶里程服从正态分布, 均值和方差均未知. 求 μ 和 σ^2 的双侧置信水平 0.99 的置信区间.

3.[204-4] 设某种新型塑料的抗压力 X 服从正态分布 $N(\mu, \sigma^2)$, 现对 4 个试验件做压力试验, 得到试验数据 (单位:10MPa), 并算出 $\sum_{i=1}^4 x_i = 32$, $\sum_{i=1}^4 x_i^2 = 268$, 分别求 μ 和 σ 的双侧置信水平 0.9 的置信区间.

4.[b320-2] 总体 $X \sim N(\mu, \sigma^2)$, σ^2 已知, 问样本容量 n 取多大时才能保证 μ 的置信水平为 0.95 的置信区间长度不大于 k .

5.[209-7] 总体 X 中取出一组样本为: 0.5, 1.25, 0.8, 2.0, 已知 $Y = \ln X$ 服从正态分布 $N(\mu, 1)$, 求 μ 的双侧 0.95 的置信区间.

6.[209-6] 为了得到某种鲜牛奶的冰点, 对其冰点进行了 21 次相互独立重复测试, 并算出其样本均值 $\bar{x} = -0.546$, 样本方差 $s^2 = 0.0015$, 若鲜牛奶的冰点服从正态分布 $N(\mu, \sigma^2)$.

- (1) 已知 $\sigma^2 = 0.0048$, 求 μ 的双侧 0.95 的置信区间.
- (2) σ^2 未知时, 求 μ 和 σ^2 的双侧置信水平 0.95 的置信区间.

7.[205-3] 若从总体 $X \sim N(\mu_1, \sigma_1^2)$ 和总体 $Y \sim N(\mu_2, \sigma_2^2)$ 中分别抽取容量为 $n_1 = 9$, $n_2 = 16$ 的样本, 经计算后有 $\bar{X} = 81$, $S_1^2 = 56$, $\bar{Y} = 72$, $S_2^2 = 52$.

- (1) 已知 $\sigma_1^2 = 64$, $\sigma_2^2 = 49$, 求 $\mu_1 - \mu_2$ 的 0.99 置信区间.
- (2) $\sigma_1^2 = \sigma_2^2 = \sigma^2$ 未知时, 求 $\mu_1 - \mu_2$ 的 0.99 置信区间.
- (3) 求 σ_1^2 / σ_2^2 的 0.99 置信区间.