

第8章 假设检验

一、填空题

1. 设总体 $X \sim N(\mu, \sigma^2)$, $X_1, X_2, \dots, X_n$ 是来自总体的样本, 检验假设 $H_0: \mu = \mu_0$, 当 σ^2 为已知时检验统计量是_____ ; H_0 为真时它服从_____分布 ; 当 σ^2 未知时检验统计量是_____ ; H_0 为真时它服从_____分布.

2. 设两个正态总体 X 和 Y 分别服从分布 $N(\mu_1, \sigma^2)$ 和 $N(\mu_2, \sigma^2)$, 其中 σ^2, μ_1, μ_2 都未知, 检验假设 $H_0: \mu_1 = \mu_2$ 所使用的统计量是_____, H_0 为真时它服从_____分布.

3. 设 $X \sim N(\mu, \sigma^2)$, μ, σ^2 均未知, $X_1, X_2, \dots, X_n$ 是来自 X 的样本, 检验假设 $H_0: \sigma^2 = \sigma_0^2$ 所使用的统计量是_____. 若给定显著性水平 α , 则拒绝域为_____.

4. 在检验 H_0 的过程中, 若检验结果是接受 H_0 , 则可能犯第_____类错误 ; 若检验结果是拒绝 H_0 , 则可能犯第_____类错误.

5. 在假设检验的 P 值检验法中, P 值的定义为_____.

6. 设总体 $X \sim N(\mu, \sigma^2)$, $X_1, X_2, \dots, X_n$ 是来自总体的样本, 检验假设 $H_0: \mu = 100$, 当 σ^2 为已知时检验统计量是_____ ; 在显著水平 α 下, 拒绝为_____ ; 若样本观测值为 $x_1, x_2, \dots, x_n$, P 值的计算公式为_____.

7. 设总体 $X \sim N(\mu, \sigma^2)$, $X_1, X_2, \dots, X_n$ 是来自总体的样本, 检验假设 $H_0: \mu \leq 100$, 当 σ^2 未知时检验统计量是_____, 在显著水平 α 下, 拒绝为_____ ; 若样本观测值为 $x_1, x_2, \dots, x_n$, P 值的计算公式为_____.

二、单项选择题

1. 设 $X \sim N(\mu, \sigma^2)$, 当 σ^2 未知时, 检验 $H_0: \mu = \mu_0$ $H_1: \mu \neq \mu_0$, 在显著水平 α 下, t 检验的拒绝域为

(A) $\left\{ |t| = \left| \frac{\bar{X} - \mu_0}{s/\sqrt{n}} \right| \geq t_{\alpha/2}(n-1) \right\}$ (B) $\left\{ |t| = \left| \frac{\bar{X} - \mu_0}{s/\sqrt{n}} \right| \geq t_{\alpha}(n-1) \right\}$

(C) $\left\{ |t| = \left| \frac{\bar{X} - \mu_0}{s/\sqrt{n}} \right| \geq t_{\alpha/2}(n) \right\}$ (D) $\left\{ |t| = \left| \frac{\bar{X} - \mu_0}{s/\sqrt{n}} \right| \geq t_{\alpha}(n) \right\}$

2. 设 $X \sim N(\mu, \sigma^2)$, 当 σ^2 未知时, 检验 $H_0: \mu \leq 1$ $H_1: \mu > 1$, 取显著水平 $\alpha = 0.05$ 下, 则 t 检验的拒绝域为

(A) $|\bar{x} - 1| \geq z_{0.05}$ (B) $\bar{x} \geq 1 + t_{0.05}(n-1) \frac{s}{\sqrt{n}}$

(C) $|\bar{x} - 1| \geq z_{0.05} \frac{s}{\sqrt{n}}$ (D) $\bar{x} \leq 1 - t_{0.05}(n-1) \frac{s}{\sqrt{n}}$

3. 在显著性水平 α 下的检验结果犯第一类错误的概率为 ().

- (A) $\geq \alpha$ (B) $1 - \alpha$ (C) $> \alpha$ (D) $\leq \alpha$

4. 在假设检验中, 如果 H_0 的拒绝域为 W , 那么样本观测值 $x_1, x_2, \dots, x_n$ 的以下情况中, 拒绝 H_0 且不犯错误的是 ().

(A) H_0 成立, $(x_1, x_2, \dots, x_n) \in W$ (B) H_0 成立, $(x_1, x_2, \dots, x_n) \notin W$

(C) H_0 不成立, $(x_1, x_2, \dots, x_n) \in W$ (D) H_0 不成立, $(x_1, x_2, \dots, x_n) \notin W$

5. 在双边检验中, 如果在显著性水平 0.01 下拒绝 H_0 , 那么在显著性水平 0.05 下, 下面结论正确的是 ().

- (A) 必拒绝 H_0 (B) 可能拒绝, 也可能不拒绝 H_0
(C) 必不能拒绝 H_0 (D) 不接受, 也不拒绝 H_0

6. 检验假设 $H_0: \mu = \mu_0$ $H_1: \mu \neq \mu_0$ 下列说法中正确的是 ().

- (A) 若观测值未落入拒绝域, 则 μ 一定等于 μ_0
(B) 若观测值落入拒绝域, 则 μ 一定不等于 μ_0
(C) 若观测值未落入拒绝域, 则接受 H_0 的决策不一定是正确的
(D) 若观测值落入拒绝域, 则拒绝 H_0 的决策一定是正确的

7. 在假设检验的 P 值检验法中, P 值越小, 拒绝原假设犯一类错误的概率 ().

- (A) 越小 (B) 越大 (C) 不变 (D) 以上都不对

三、解答题

1. 某种零件的长度服从正态分布, 方差 $\sigma^2 = 1.21$, 随机抽取 6 件, 记录其长度 (毫米) 分别为

32.46, 31.54, 30.10, 29.76, 31.67, 31.23

在显著性水平 $\alpha = 0.01$ 下, 能否认为这批零件的平均长度为 32.50 毫米?

2. 正常人的脉搏平均每分钟 72 次, 某医生测得 10 例“四乙基铅中毒”患者的脉搏数如下:

54, 67, 68, 78, 70, 66, 67, 65, 69, 70

已知人的脉搏次数服从正态分布, 问在显著水平 $\alpha = 0.05$ 下, “四乙基铅中毒”患者的脉搏和正常人的脉搏有无显著差异?

3. 从某种试验物中取出 24 个样品, 测量其发热量, 算得平均值 $\bar{x} = 11958$, 样本均方差 $s = 316$. 设发热量服从正态分布, 在显著性水平 $\alpha = 0.05$ 下, 是否可认为该试验物发热量的平均值不大于 12100?

4. 某种电子元件的寿命（以小时记）服从正态分布。现测得 16 只元件的寿命如下所示：

159	280	101	212	224	379	179	264
222	362	168	250	149	260	485	170

问在显著性水平 $\alpha = 0.05$ 下，是否可以认为元件的平均寿命显著不小于 225 小时？

5. 设某次考试的学生成绩服从正态分布，从中随机的抽取 36 位考生的成绩，算得平均成绩为 66.5，标准差为 15 分。

(1) 问在显著水平 $\alpha = 0.05$ 下，是否可以认为这次考试全体考生的平均成绩为 70 分？

(2) 在显著水平 $\alpha = 0.05$ 下，是否可以认为这次考试考生的成绩的方差为 16^2 ？

6. 某厂生产的某种型号的电池，其寿命长期以来服从方差 $\sigma^2 = 5000$ (小时²)的正态分布，现有一批这种电池，从它生产情况来看，寿命的波动性有所变化。现随机的取 26 只电池，测出其寿命的样本方差 $s^2 = 9200$ (小时²)。问根据这一数据能否推断这批电池的寿命的波动性较以往的有显著的变化（显著性水平 $\alpha = 0.05$ ）？

7. 对 7 岁儿童作身高调查结果如下所示，设身高服从正态分布，能否说明性别对 7 岁儿童的身高有显著影响（显著性水平 $\alpha = 0.05$ ）？（提示：先做方差齐性检验，再做均值检验。）

性别	人数(n)	平均身高($\bar{x}$)	标准(S)
男	384	118.64	4.53
女	377	117.86	4.86

8. 某自动车床生产的产品尺寸服从正态分布，按规定产品尺寸的方差 σ^2 不得超过 0.1，为检验该自动车床的工作精度，随机的取 25 件产品，测得样本方差 $s^2 = 0.1975$ ， $\bar{x} = 3.86$ 。问该车床生产的产品是否达到所要求的精度（显著性水平 $\alpha = 0.05$ ）？

9. 一台机床大修前曾加工一批零件，共 $n_1 = 10$ 件，加工尺寸的样本方差为 $s_1^2 = 25(mm^2)$ 。大修后加工一批零件，共 $n_2 = 12$ 件，加工尺寸的样本方差为 $s_2^2 = 4(mm^2)$ 。设加工尺寸服从正态分布，问此机床大修后，精度有无明显提高（显著性水平 $\alpha = 0.05$ ）？

10. 由 10 名学生组成一个随机样本，让他们分别采用 A 和 B 两套数学试卷进行测试，成绩如下表：

试卷A	78	63	72	89	91	49	68	76	85	55
试卷B	71	44	61	84	74	51	55	60	77	39

假设学生成绩服从正态分布，试检验两套数学试卷是否有显著差异（显著性水平 $\alpha = 0.05$ ）。

四、应用题

1. 某部门对当前市场的价格情况进行调查。以鸡蛋为例，所抽查的全省 20 个集市上，售价分别为（单位：元/500 克）

3.05	3.31	3.34	3.82	3.30	3.16	3.84	3.10	3.90	3.18
3.88	3.22	3.28	3.34	3.62	3.28	3.30	3.22	3.54	3.30

已知往年的平均售价一直稳定在 3.25 元/500 克左右，假设鸡蛋的销售价格服从正态分布，能否认为全省当前的鸡蛋售价明显高于往年（显著水平 $\alpha = 0.05$ ）？

2. 有若干人参加一个减肥锻炼，在一年后测量了他们的身体脂肪含量，结果如下表所

示：

男生组：	13.3	19	20	8	18	22	20	31	21	12	16	12	24
女生组：	22	26	16	12	21.7	23.2	21	28	30	23			

假设身体脂肪含量服从正态分布，试比较男生和女生的身体脂肪含量有无显著差异（显著水平 $\alpha = 0.05$ ）。

3. 装配一个部件时可以采用不同的方法，所关心的是哪一个方法的效率更高。劳动效率可以用平均装配时间反映。现从不同的装配方法中各抽取 12 件产品，记录下各自的装配时间（单位：分钟）如下表所示：

甲法：	31	34	29	32	35	38	34	30	29	32	31	26
乙法：	26	24	28	29	30	29	32	26	31	29	32	28

假设装配时间服从正态分布，问两种方法的装配时间有无显著不同（显著水平 $\alpha = 0.05$ ）？

4. 为了考察两种测量萘含量的液体层析方法：标准方法和高压方法的测量结果有无显著差异，取了 10 份试样，每份分为两半，一半用标准方法测量，一半用高压方法测量，每个试样的两个结果（单位：mg）如下表，假设萘含量服从正态分布，试检验这两种化验方法有无显著差异（显著水平 $\alpha = 0.05$ ）。

标准	14.7	14.0	12.9	16.2	10.2	12.4	12.0	14.8	11.8	9.7
高压	12.1	10.9	13.1	14.5	9.6	11.2	9.8	13.7	12.0	9.1