

《統計實務概要》

試題評析

相信各位考生看到這份考題時，第一時間一定會再檢查一下自己是不是拿錯考卷。此份統計實務考題全部都是出「統計學」的考題，若考生們統計學準備的不錯，機率分配、假設檢定等都是統計學的重要考題，應該會有 90 分以上的高分表現。

- 一、某郵局要調配人力，分別觀察 30 個工作天，九點到十點與十一點到十二點兩個時段的顧客人數，平均值分別為 75.4 人與 91.3 人，標準差分別為 20.4 人與 22.1 人。顧客服務平均時間分別為 4.4 分鐘與 4.7 分鐘。
- (一) 兩個時段的顧客平均人數是否不同？取 $\alpha = 0.05$ 。(15 分)
- (二) 在什麼情況下一定會出現大排長龍的現象？(10 分)
- (三) 九點到十點間至少該配置幾位服務人員，才可避免大排長龍的現象？(5 分)
- (四) 同(三)小題，十一點到十二點呢？(5 分)

答：

(一) 假設隨機變數

X_1 ：九點到十點的顧客人數

X_2 ：十一點到十二點顧客人數

1. 虛無假設：兩時段顧客人數相同

$$\begin{cases} H_0: \mu_1 = \mu_2 \\ H_1: \mu_1 \neq \mu_2 \end{cases}$$

2. 檢定統計量

$$Z = \frac{(\bar{X}_1 - \bar{X}_2) - (\mu_1 - \mu_2)}{\sqrt{\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}}}$$

3. $\alpha = 0.05$ ，拒絕域 $Z > 1.96$ ， $Z < -1.96$

$$Z = \frac{(75.4 - 91.3) - 0}{\sqrt{\frac{20.4^2}{30} + \frac{22.1^2}{30}}} = -2.9$$

\Rightarrow Reject H_0

4. 結論：有 5% 顯著水準顯示兩個時段的顧客平均人數並不相同

(二) 當顧客需要被服務的時間小於服務人員的服務時間之下，即出現大排長龍狀況。例如九點到十點 1 個小時內，平均人數 75.4 人，顧客服務平均時間為 4.4 分鐘，因此顧客需要被服務的時間： $75.4 \times 4.4 = 331.76$ ，但是服務人員服務時間只有一小時 60 分鐘，因此會出現大排長龍的狀況。

(三) 服務人員 = $\frac{75.4 \times 4.4}{60} = 5.53$ ，因此至少需要 6 位服務人員才可能避免大排長龍狀況。

(四) 服務人員 = $\frac{91.3 \times 4.7}{60} = 7.15$ ，因此至少需要 8 位服務人員才可能避免大排長龍狀況。

二、某電視收視調查機構要做某地區的收視調查。得到的抽樣結果為：在八點到九點之間，總共 200 人收視人口中，20 人看新聞類節目，14 人看科學類節目，89 人看綜藝性節目，44 人看運動性節目，33 人看其他性質節目。已知在同一時段全國所有收視人口收視比率為：12.6% 看新聞類節目，7% 看科學類節目，57.9% 看綜藝性節目，12.3% 看運動性節目，10.2% 看其他性質節目。

(一) 如果此地區的收視習慣與全國相同，在這 200 人之中，我們預期在各類節目中會有多少人？(15 分)

(二) 此地區的收視習慣與全國是否相同？取 $\alpha = 0.05$ 。(20 分)

答：

(一) 看新聞類節目有： $200 \times 12.6\% = 25.2$ 人

看科學類節目有： $200 \times 7\% = 14$ 人

看綜藝性節目有： $200 \times 57.9\% = 115.8$ 人

看運動性節目有： $200 \times 12.3\% = 24.6$ 人

看其他性質節目有： $200 \times 10.2\% = 20.4$ 人

(二)

| | 新聞類 | 科學類 | 綜藝類 | 運動類 | 其他 |
|-----|------|-----|-------|------|------|
| 預期值 | 25.2 | 14 | 115.8 | 24.6 | 20.4 |
| 觀察值 | 20 | 14 | 89 | 44 | 33 |

1. 虛無假設：此地區收視習慣與全國相同

$$\begin{cases} H_0: \text{此地區收視習慣與全國相同} \\ H_1: \text{此地區收視習慣與全國不相同} \end{cases}$$

2. 檢定統計量： O_i 為觀察值， e_i ：預期值

$$X^2 = \sum \frac{(O_i - e_i)^2}{e_i}$$

3. $\alpha = 0.05$ ，自由度為 4，拒絕域 $X^2 > 9.49$

$$X^2 = \frac{(20 - 25.2)^2}{25.2} + \frac{(14 - 14)^2}{14} + \frac{(89 - 115.8)^2}{115.8} + \frac{(44 - 24.6)^2}{24.6} + \frac{(33 - 20.4)^2}{20.4} = 30.36$$

\Rightarrow Reject H_0

4. 結論：有 5% 顯著水準顯示此地區的收視習慣與全國不同

三、兩校參加同一個競試，成績顯示為常態分布。甲校的平均為 70 分，乙校的平均為 68 分，且乙校的標準差是甲校的標準差的 1.2 倍。甲校的 A 生得 75 分，且在甲校位居前 27%。

(一) 甲校與乙校的標準差各是多少？(15 分)

(二) A 生如果在乙校，他所位居之百分位置為何？(15 分)

附表

Chi-square percentile, upper tail

| $v \backslash \alpha$ | 0.05 | 0.025 |
|-----------------------|-------|-------|
| 4 | 9.49 | 11.14 |
| 5 | 11.07 | 12.83 |
| 6 | 12.59 | 14.45 |

Z percentile, lower tail

| z | 0.00 | 0.01 | 0.02 |
|-----|----------|----------|----------|
| 0.5 | 0.691462 | 0.694974 | 0.698468 |
| 0.6 | 0.725747 | 0.729269 | 0.732371 |
| 0.7 | 0.758036 | 0.761148 | 0.764238 |

答：

(一) $P(X > 75) = 0.27$

$$\Rightarrow P\left(Z > \frac{75-70}{\sigma}\right) = 0.27$$

根據附表， $\frac{\sigma}{75-70} = 0.61 \Rightarrow \sigma = 8.2$

且乙校的標準差為甲校標準差的 1.2 倍，因此甲校的標準差為 8.2，

乙校為 $8.2 \times 1.2 = 9.84$

(二) $P(X > 75) = P\left(Z > \frac{75-68}{9.84}\right) = P(Z > 0.71) = 0.238852$

因此 A 生在乙校位於前 24%

【版權所有，重製必究！】