

107年專門職業及技術人員高等考試  
建築師、技師、第二次食品技師考試暨  
普通考試不動產經紀人、記帳士考試試題

等 別：高等考試  
類 科：測量技師  
科 目：測量平差法  
考試時間：2 小時

座號：\_\_\_\_\_

※注意：(一)可以使用電子計算器。

(二)不必抄題，作答時請將試題題號及答案依照順序寫在試卷上，於本試題上作答者，不予計分。

(三)本科目除專門名詞或數理公式外，應使用本國文字作答。

一、在一個水準網中，I、II 兩期高程測量所得的 A, B, C 三點高程之差異量為  $d_A = 2.5 \text{ mm}$ 、 $d_B = 5.1 \text{ mm}$  和  $d_C = 3.8 \text{ mm}$ 。已知 I、II 兩期這三個點的協因數矩陣相等 ( $Q_I = Q_{II}$ )，它們是

$$Q_I = Q_{II} = \begin{bmatrix} 1.548 & -0.003 & 0.019 \\ -0.003 & 0.916 & -0.035 \\ 0.019 & -0.035 & 0.702 \end{bmatrix} (\text{mm}^2)$$

I、II 兩期水準網的自由度分別為  $f_I = 4$  和  $f_{II} = 5$ ，而後驗單位權變方分別為  $1.01 \text{ mm}^2$  和  $1.02 \text{ mm}^2$ 。試問在顯著水準  $\alpha = 5\%$  情形下，這三個點是否個別有顯著位移？請解釋你的答案。 $\chi^2$  分配之值和 Fisher 分配之值如下表。(25 分)

$\chi^2$  分配

| 自由度 | $\alpha=0.05$<br>$\chi^2_\alpha$ 值 | 自由度 | $\alpha=0.025$<br>$\chi^2_\alpha$ 值 |
|-----|------------------------------------|-----|-------------------------------------|
| 4   | 9.49                               | 4   | 11.14                               |
| 5   | 11.07                              | 5   | 12.83                               |
| 9   | 16.92                              | 9   | 19.02                               |

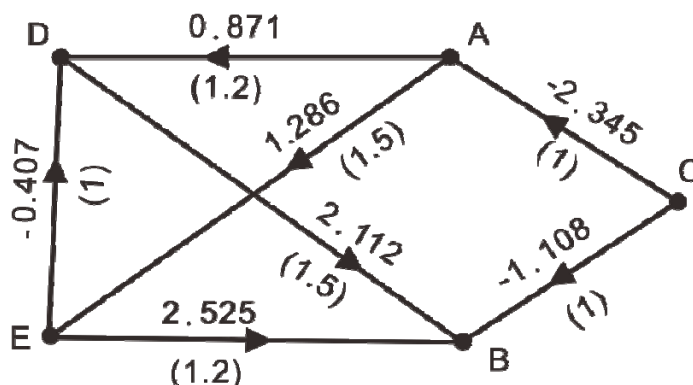
Fisher 分配

| 自由度<br>(分子，分母) | $\alpha=0.05$<br>F 值 | 自由度<br>(分子，分母) | $\alpha=0.025$<br>F 值 |
|----------------|----------------------|----------------|-----------------------|
| (4, 5)         | 5.19                 | (4, 5)         | 7.39                  |
| (5, 4)         | 6.26                 | (5, 4)         | 9.36                  |
| (1, 9)         | 5.12                 | (1, 9)         | 7.21                  |
| (9, 1)         | 240.54               | (9, 1)         | 963.28                |

二、今有一個新設控制點測量成果檢核數據如下表，表中坐標較差表示原測設坐標減去檢核所得的坐標。測量成果檢核規範規定，由已知控制點檢核新設控制點的位置誤差不得超過下列限制：均方根誤差 3.5 cm，最大誤差 6 cm。試評判該新設控制點測量成果是否滿足檢核規範的規定？並請解釋你的答案。(25 分)

| 新設控制點<br>點號 | 縱坐標<br>較差 (cm) | 橫坐標<br>較差 (cm) | 新設控制點<br>點號 | 縱坐標<br>較差 (cm) | 橫坐標<br>較差 (cm) |
|-------------|----------------|----------------|-------------|----------------|----------------|
| No.1        | -2             | 1              | No.16       | 0              | 1              |
| No.2        | 1              | -3             | No.17       | -1             | -4             |
| No.3        | 5              | -2             | No.18       | -2             | 2              |
| No.4        | 3              | 3              | No.19       | 1              | -2             |
| No.5        | -1             | 1              | No.20       | 3              | 0              |
| No.6        | 0              | -2             | No.21       | -2             | 3              |
| No.7        | -4             | -3             | No.22       | -2             | -3             |
| No.8        | -1             | 2              | No.23       | 6              | 0              |
| No.9        | 3              | 4              | No.24       | 1              | -2             |
| No.10       | -1             | -2             | No.25       | -3             | 3              |
| No.11       | 2              | 2              | No.26       | 0              | 4              |
| No.12       | 1              | 1              | No.27       | 2              | -3             |
| No.13       | -1             | 0              | No.28       | 2              | 2              |
| No.14       | 3              | 5              | No.29       | 1              | -4             |
| No.15       | 1              | -3             | No.30       | 1              | 0              |

三、某一個水準測量網如下圖，圖中箭頭方向表水準測線的方向，其旁的數值為高程差觀測值（單位是 m），括弧內的數值為水準測線長度（單位是 km），且所有觀測量獨立不相關。已知 A 點高程為  $H_A = 10.000$  m，其標準差（又稱中誤差、標準偏差）為  $\sigma_A$  (m)。圖中，至多有 3 條水準測線的方向標錯，請問是那些水準測線？請解釋你的答案。又在改正後，請以間接觀測平差模式列出誤差方程式和其權矩陣，但不必平差計算求解。(25 分)



四、有一個公共管線設施物及人手孔測量成果總計 37621 筆資料，每一筆資料中，包含了設施物或人手孔的位置和屬性資料（例如需要註記是電信桿或電力桿等等屬性資料）。監驗時，需要檢核所測設的設施物或人手孔位置是否合乎規範要求，且需要檢核是否有漏測和屬性資料漏填或誤植（例如將電信桿誤植為電力桿）的情形。今以下列抽驗檢核計畫來驗收這批資料：漏測一筆為一個不合格數，屬性資料漏填和誤植者合計每 3 筆為一個不合格數（若不滿 3 筆以一個不合格數計算），每一筆設施物或人手孔的位置不合乎規範要求者為一個不合格數。今以每一筆設施物和人手孔為抽樣單元來檢核，檢查水準為第 II 級，檢查型式為雙次抽樣，允收品質水準（AQL）為 4.0，抽樣計畫表為所附的 ISO 2859.1-1999 表。第一次抽驗檢核時，已知所抽驗的樣本裡有 3 筆漏測、屬性資料漏填者有 4 筆和屬性資料誤植者有 7 筆，另有若干筆設施物或人手孔位置不合乎規範要求。假設前面所提的缺失（漏測、漏填、誤植、位置不合等）都發生在不同筆資料，請參照所附的抽樣計畫表，給出檢核所需的抽樣筆數、允收數（AC）和拒收數（RE）等資料。又在什麼情形下，該批送驗的設施物及人手孔測量成果是檢核通過或不通過？請解釋你的答案。（25 分）

附表：ISO 2859.1-1999  
抽樣檢查樣本代字表

| 批 量             | 一 般 檢 查 水 準 |    |     |
|-----------------|-------------|----|-----|
|                 | I           | II | III |
| 2-8             | A           | A  | B   |
| 9-15            | A           | B  | C   |
| 16-25           | B           | C  | D   |
| 26-50           | C           | D  | E   |
| 51-90           | C           | E  | F   |
| 91-150          | D           | F  | G   |
| 151-280         | E           | G  | H   |
| 281-500         | F           | H  | J   |
| 501-1,200       | G           | J  | K   |
| 1,201-3,200     | H           | K  | L   |
| 3,201-10,000    | J           | L  | M   |
| 10,001-35,000   | K           | M  | N   |
| 35,001-150,000  | L           | N  | P   |
| 150,001-500,000 | M           | P  | Q   |
| 500,001 以上      | N           | Q  | R   |

雙次抽樣計畫表

| 樣本代字 | 抽樣次數 | 樣本大小 | 樣本累計 | 允收品質水準 (AQL) |    |       |    |       |    |       |    |       |    |       |    |  |  |  |  |  |  |
|------|------|------|------|--------------|----|-------|----|-------|----|-------|----|-------|----|-------|----|--|--|--|--|--|--|
|      |      |      |      | 0.65         |    | 1.0   |    | 1.5   |    | 2.5   |    | 4.0   |    | 6.5   |    |  |  |  |  |  |  |
|      |      |      |      | AC           | RE | AC    | RE | AC    | RE | AC    | RE | AC    | RE | AC    | RE |  |  |  |  |  |  |
| A    |      |      |      |              |    |       |    |       |    | ▼     |    | +     |    |       |    |  |  |  |  |  |  |
| B    | 第一次  | 2    | 2    |              |    |       |    |       |    | +     |    | ▲     |    |       |    |  |  |  |  |  |  |
|      | 第二次  | 2    | 4    |              |    |       |    | ▼     |    |       |    |       |    |       |    |  |  |  |  |  |  |
| C    | 第一次  | 3    | 3    |              |    |       |    |       |    | +     |    | ▲     |    |       |    |  |  |  |  |  |  |
|      | 第二次  | 3    | 6    |              |    |       |    | ▼     |    |       |    | ▼     |    |       |    |  |  |  |  |  |  |
| D    | 第一次  | 5    | 5    |              |    |       |    | +     |    | ▲     |    |       |    | 0 2   |    |  |  |  |  |  |  |
|      | 第二次  | 5    | 10   |              |    | ▼     |    |       |    |       |    | ▼     |    | 1 2   |    |  |  |  |  |  |  |
| E    | 第一次  | 8    | 8    |              |    | +     |    | ▲     |    |       |    | 0 2   |    | 0 3   |    |  |  |  |  |  |  |
|      | 第二次  | 8    | 16   | ▼            |    |       |    |       |    | ▼     |    | 1 2   |    | 3 4   |    |  |  |  |  |  |  |
| F    | 第一次  | 13   | 13   | +            |    | ▲     |    |       |    | 0 2   |    | 0 3   |    | 1 4   |    |  |  |  |  |  |  |
|      | 第二次  | 13   | 26   |              |    |       |    | ▼     |    | 1 2   |    | 3 4   |    | 4 5   |    |  |  |  |  |  |  |
| G    | 第一次  | 20   | 20   | ▲            |    |       |    | 0 2   |    | 0 3   |    | 1 4   |    | 2 5   |    |  |  |  |  |  |  |
|      | 第二次  | 20   | 40   |              |    | ▼     |    | 1 2   |    | 3 4   |    | 4 5   |    | 6 7   |    |  |  |  |  |  |  |
| H    | 第一次  | 32   | 32   |              |    | 0 2   |    | 0 3   |    | 1 4   |    | 2 5   |    | 3 7   |    |  |  |  |  |  |  |
|      | 第二次  | 32   | 64   | ▼            |    | 1 2   |    | 3 4   |    | 4 5   |    | 6 7   |    | 8 9   |    |  |  |  |  |  |  |
| J    | 第一次  | 50   | 50   | 0 2          |    | 0 3   |    | 1 4   |    | 2 5   |    | 3 7   |    | 5 9   |    |  |  |  |  |  |  |
|      | 第二次  | 50   | 100  | 1 2          |    | 3 4   |    | 4 5   |    | 6 7   |    | 8 9   |    | 12 13 |    |  |  |  |  |  |  |
| K    | 第一次  | 80   | 80   | 0 3          |    | 1 4   |    | 2 5   |    | 3 7   |    | 5 9   |    | 7 11  |    |  |  |  |  |  |  |
|      | 第二次  | 80   | 160  | 3 4          |    | 4 5   |    | 6 7   |    | 8 9   |    | 12 13 |    | 18 19 |    |  |  |  |  |  |  |
| L    | 第一次  | 125  | 125  | 1 4          |    | 2 5   |    | 3 7   |    | 5 9   |    | 7 11  |    | 11 16 |    |  |  |  |  |  |  |
|      | 第二次  | 125  | 250  | 4 5          |    | 6 7   |    | 8 9   |    | 12 13 |    | 18 19 |    | 26 27 |    |  |  |  |  |  |  |
| M    | 第一次  | 200  | 200  | 2 5          |    | 3 7   |    | 5 9   |    | 7 11  |    | 11 16 | ▲  |       |    |  |  |  |  |  |  |
|      | 第二次  | 200  | 400  | 6 7          |    | 8 9   |    | 12 13 |    | 18 19 |    | 26 27 |    |       |    |  |  |  |  |  |  |
| N    | 第一次  | 315  | 315  | 3 7          |    | 5 9   |    | 7 11  |    | 11 16 | ▲  |       |    |       |    |  |  |  |  |  |  |
|      | 第二次  | 315  | 630  | 8 9          |    | 12 13 |    | 18 19 |    | 26 27 |    |       |    |       |    |  |  |  |  |  |  |
| P    | 第一次  | 500  | 500  | 5 9          |    | 7 11  |    | 11 16 | ▲  |       |    |       |    |       |    |  |  |  |  |  |  |
|      | 第二次  | 500  | 1000 | 12 13        |    | 18 19 |    | 26 27 |    |       |    |       |    |       |    |  |  |  |  |  |  |
| Q    | 第一次  | 800  | 800  | 7 11         |    | 11 16 | ▲  |       |    |       |    |       |    |       |    |  |  |  |  |  |  |
|      | 第二次  | 800  | 1600 | 18 19        |    | 26 27 |    |       |    |       |    |       |    |       |    |  |  |  |  |  |  |

+ 採用單次抽樣計畫 (或採用下面的雙次抽樣計畫)

| 採用箭頭下第一個抽樣計畫 AC=允收數



| 採用箭頭上第一個抽樣計畫 RE=拒收數