

101年專門職業及技術人員高等考試建築師、技師、第2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

代號：00520 全一張
(正面)

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。

一、在平差模式中，Gauss-Markoff model 為：

$$E(L) = AX, \Sigma_L = \sigma_0^2 P^{-1}$$

其中 L 為觀測向量， A 為設計矩陣， P 為權矩陣， Σ_L 為 L 之協變方矩陣。

(一) 假設 A 為滿秩 (full column rank)，試推導未知向量 X 之最小二乘解 $\hat{X}$ 。(10分)

(二) 平差後之觀測向量為 $\hat{L} = L + V$ ，其中 V 為殘差向量。試說明，當 A 不滿秩時，利用最小二乘解推得之 V 仍為唯一 (即不因 A 不滿秩而有多個解)。(10分)

二、兩點 A 、 B 之距離用同一儀器經 10 次觀測後得下列數據：20.20、20.22、20.19、20.23、20.18、20.10、20.22、20.23、20.20、20.19 m，其中 20.10 m 為一可疑觀測量，決定用 Pope 的 tau 測試檢驗其是否為一粗差。請按下列步驟檢驗：

(一) 計算此距離之最小二乘估值；(5分)

(二) 計算後驗單位權變方 (令觀測量權皆為 1)；(5分)

(三) 計算 20.10 m 觀測量之殘差及其後驗標準偏差；(5分)

(四) 以 95%信心水平，測試 20.10 m 是否為一粗差 (tau 分布之臨界值為 2.346)。(5分)

三、GPS 測量中，常使用單差 (single difference) 及雙差 (double difference) 相位觀測量定位。單差相位觀測量為：

$$\phi_{AB}^j(t) = \phi_B^j(t) - \phi_A^j(t)$$

$$\phi_{AB}^k(t) = \phi_B^k(t) - \phi_A^k(t)$$

其中 A 、 B 為二 GPS 接收儀， j 、 k 為二 GPS 衛星， t 為時間。若同時使用 j 、 k 、 l 三顆衛星則可組成二個雙差相位觀測量：

$$\phi_{AB}^{jk}(t) = \phi_{AB}^k(t) - \phi_{AB}^j(t)$$

$$\phi_{AB}^{jl}(t) = \phi_{AB}^l(t) - \phi_{AB}^j(t)$$

假設相位觀測量間無相關，試求：

(一) $\phi_{AB}^j(t)$ 及 $\phi_{AB}^k(t)$ 之相關係數 (correlation coefficient)。(10分)

(二) $\phi_{AB}^{jk}(t)$ 及 $\phi_{AB}^{jl}(t)$ 之相關係數。(10分)

(請接背面)

101年專門職業及技術人員高等考試建築師、技師、第2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

代號：00520 全一張
(背面)

等 別：高等考試
類 科：測量技師
科 目：測量平差法

四、平差計算時，可採連續解 (sequential solution) 方式。其方式為將第一組觀測資料估計之參數及相關法方程式保留。當獲得第二組資料時，用此資料更新參數。令第一組資料之觀測方程式為：

$$V_1 + L_1 = A_1 X$$

第二組觀測方程式為：

$$V_2 + L_2 = A_2 X$$

其中 L_1 、 L_2 為觀測向量， V_1 、 V_2 為殘差向量， A_1 、 A_2 為設計矩陣。請依連續解列出求解 X 步驟。(20 分)

五、已知矩陣 A 滿足 $A^2 - BA + 3A + 6I = 0$ ，試求 A^{-1} (以 A 、 B 表示)。(20 分)