

類 科：測量製圖

科 目：誤差理論及實務

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、測量誤差按誤差的特性概分為隨機誤差、系統誤差和粗差（錯誤）三種不同類型的誤差，試說明這三種誤差各有何特性？又請從測量誤差處理的不同發展階段，試述各階段處理測量誤差的任務為何？（25 分）

二、一個包含五條水準線的水準網，假設這五條水準線的高程差觀測量為不相關，其變方-協變矩陣為 $\Sigma = \sigma_0^2 P^{-1}$ 。在第一次以最小二乘法平差時，令先驗的單位權標準差 $\sigma_0 = 1\text{mm}$ ，則高程差觀測量的權分別為 $P_i (i=1, \dots, 5)$ ，由此得到平差後的後驗單位權標準差 $\hat{\sigma}_0 \gg 50\text{mm}$ （平差計算過程假設完全正確）。在沒有改變或增刪任何觀測量及改變函數模型的情況下，進行第二次最小二乘法平差。第二次平差時，以下列方法改變每一觀測量的權：

$$P'_i = P_i / \hat{\sigma}_0^2 \quad (i = 1, \dots, 5)。$$

請問第一次平差的後驗單位權標準差如此之大的可能原因。又第二次平差的後驗單位權標準差之值為何？並請解釋您的答案。（25 分）

三、請說明常態分配、t-分配、卡方分配和 F-分配在測量資料或測量成果檢核上之用途，並請各舉一例說明。（25 分）

四、誤差方程式為 $y + v = ax^2 + bx + c$ 。在下列五個 x 處量測了 y 值：

x	0	1	2	3	5
y	-10.12	-3.28	7.78	24.10	64.85

假設僅 y 為觀測值，而 x 沒有誤差。請以最小二乘法估計未知參數之估計值： $\hat{a}$, $\hat{b}$, $\hat{c}$ 。並根據 Baarda 的可靠度理論，請計算出每一個觀測值的局部多餘觀測數（local redundancy）。試問這些觀測值有沒有含粗差（錯誤）？那一個觀測值的改正數最容易受其他觀測值誤差的影響？那一個觀測值的內可靠性（internal reliability）最差？請解釋您的答案。（25 分）