

類 科：測量製圖

科 目：大地測量（包括測量平差法）

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)使用電子計算器之試題，須詳列解答過程。

一、二度 TM 投影（二度分帶橫梅麥卡托投影）的坐標原點定義在投影帶的中央子午線和赤道之交點，但其橫坐標西移 250,000 公尺，即坐標原點的二度 TM 投影坐標為  $(N, E)=(0.000, 250,000.000)$ （單位：公尺），其中  $N$  為縱坐標， $E$  為橫坐標。中央子午線及赤道在二度 TM 投影後為一直線。今有兩個相鄰二度 TM 分帶，它們的中央子午線經度分別為  $119^\circ$  和  $121^\circ$ ，以下分別稱為 A 分帶和 B 分帶。請回答下列問題：

(一)在 B 分帶中，點  $B_1$  的經緯度為  $(\lambda_1, \phi_1)=(122^\circ, 25^\circ)$ ，點  $B_2$  的經緯度為  $(\lambda_2, \phi_2)=(120^\circ, 25^\circ)$ ，請問這兩個點的二度 TM 投影坐標是否相同？原因何在？請分別就縱、橫坐標  $(N, E)$  說明之。（5 分）

(二)在 A 分帶中，點  $A_3$  的經緯度為  $(\lambda, \phi)=(120^\circ, 20^\circ)$ ，而在 B 分帶中，點  $B_3$  的經緯度為  $(\lambda_3, \phi_3)=(122^\circ, 20^\circ)$ ，請問這兩個點的二度 TM 投影坐標是否相同？原因何在？請分別就縱、橫坐標  $(N, E)$  說明之。（5 分）

(三)今在一個 GIS 應用系統中，欲將兩相鄰的 A 分帶和 B 分帶的地圖連接起來，以建立一個顯圖系統供後續使用。甲建議將 B 分帶各點橫坐標  $E$  加上 250,000 公尺；乙建議應該要將 B 分帶各點的橫坐標  $E$  加上  $d \times 2$  公尺。請問甲、乙這兩種作法可以將兩個分帶的地圖連接起來嗎？請說明你的理由。（註： $d$  係經緯度  $(120^\circ, 0^\circ)$  到 A、B 兩分帶坐標原點的二度 TM 投影距離）（10 分）

二、在實施平面加密控制測量時，必須檢測已知點。內政部有一測量規範規定檢測的標準如下：測量檢查點位與相鄰 2 個點位間之夾角及邊長，實測值與相鄰點二度 TM 坐標反算值相較差值，水平距離（經必要改正後）不大於二萬分之一，水平角度不大於 20 秒。請回答下列問題：

(一)規範所指「不大於二萬分之一」的意義為何？（5 分）

(二)水平距離須經必要改正，指的是至少要經過那些改正？在嘉南平原和中央山脈地區的距離改正有何不同？（10 分）

(三)為何水平角度沒有要求改正以後才可以比較？（5 分）

三、在實務上，平均海水面為正高高程系統的起算面，我國的高程起算面即為基隆潮位站的平均海水面。我國的國家高程系統係經由直接水準測量建立的。請回答下列問題：

(一)在計算平均海水面時，為何至少需要 18.6 年的觀測資料，試申論之。（10 分）

(二)請說明直接水準測量所得的高程差如何改算為正高差？又要做這樣的改算需要那些資料？（10 分）

（請接第二頁）

類 科：測量製圖  
科 目：大地測量（包括測量平差法）

- 四、甲觀測了一個平面三角形的三個內角，得觀測值分別為  $30^\circ$ 、 $80^\circ$ 和  $70^\circ 00' 30''$ ，並設計了 3 個角度未知參數  $X$ 、 $Y$  和  $Z$  分別對應於該三個內角以進行平差計算。若不採用條件平差的方式，且這 3 個角度未知參數要出現在平差的函數模型中，請問甲應該如何列式及求解這三個角度的最或是值？請詳細說明之。（本題不必進行實際平差計算，僅須列出平差的函數模型並說明採用何種平差模型求解即可）（20 分）
- 五、有一批高程控制的測量成果（共有 185 個新設置的高程控制點）要送請檢核。測量規範規定如下：採用直接水準測量「實地檢查」的方式，檢測送驗的高程控制點與相鄰點位間的高程差。原高程差與檢測高程差比較差值，必須不大於  $5^{mm}\sqrt{K}$ （ $K$  為水準測段長，以公里計）。抽樣檢核計畫如下：以高程控制點為抽樣單元，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 6.5。請參照所附的抽樣計畫表（ISO 2859.1-1999），給出檢查抽樣數、允收數（AC）和拒收數（RE）等資料（必須說明如何查得這些資料）。又請說明在什麼情形下，該批送檢的加密網是檢核通過或不通過？（20 分）

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

（請接第三頁）

類 科：測量製圖  
科 目：大地測量（包括測量平差法）

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	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	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	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