

國立交通大學 98 學年度第 1 學期

博士班資格考筆試考試試題

土木工程學系 測量組(戊)

科目：測量平差法

選考學生數：3

考試時間：120min

共 1 頁，第 3 頁

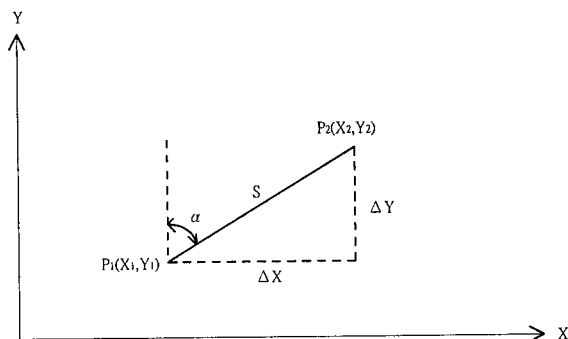
PART I: open book

- 在一般 GMM 平差函數模式為 $V = BX - L$ ，其隨機模式為 $\sum_{LL} = \sigma_0^2 \cdot p^{-1}$ ，若欲求解之參數尚有某些約制條件存在 $CX - W = 0$ 時，試推導其參數(X)之求解、參數之變方-協變方 (包括 $\hat{\sigma}_0^2$ 及 Q_{xx}) 及改正數(V)之變方-協變方 \sum_{VV} 。(25%)

- 如圖所示，測站 P_1 之坐標為 $X_1 = 850.00m$ 、 $Y_1 = 950.00m$ ；測站 P_2 之坐標為 $X_2 = 1450.00m$ 、 $Y_2 = 1750.00m$ ，向量 $(X_1, Y_1, X_2, Y_2)^T$ 之協變方矩陣 (variance-covariance)

為
$$\begin{bmatrix} 4 & 2 & 2 & 0 \\ 2 & 8 & -2 & 6 \\ 2 & -2 & 8 & -2 \\ 0 & 6 & -2 & 12 \end{bmatrix} cm^2$$

請計算 ΔX 、 ΔY 之變方協變方矩陣。 $\Delta X = X_2 - X_1$ ， $\Delta Y = Y_2 - Y_1$ ，然後計算 P_1P_2 邊長 S 與方位角 α 之變方協變方矩陣並計算 S 與 α 之標準誤差與相關係數。(25%)



國立交通大學 98 學年度第 1 學期

博士班資格考筆試考試試題

土木工程學系 測量組(戊) 科目：測量平差法

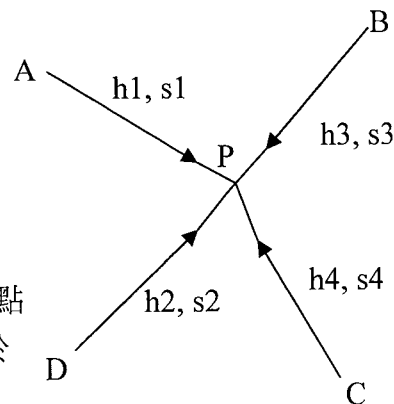
選考學生數：3 考試時間：120min

共 2 頁，第 3 頁

PART II: open book

一、一變形網如圖所示，兩次觀測數據如次：

第一期		第二期	
$h_1 = -3.476\text{m}$	$s_1 = 1\text{km}$	$h_1 = -3.466\text{m}$	$s_1 = 1\text{km}$
$h_2 = -1.328\text{m}$	$s_2 = 2\text{km}$	$h_2 = -1.314\text{m}$	$s_2 = 2\text{km}$
$h_3 = -2.198\text{m}$	$s_3 = 2\text{km}$	$h_3 = -2.190\text{m}$	$s_3 = 2\text{km}$
$h_4 = -3.234\text{m}$	$s_4 = 1\text{km}$	$h_4 = -3.225\text{m}$	$s_4 = 1\text{km}$



其中 $s_i, i=1,2,3,4$ 表兩點間距離， $h_i, i=1,2,3,4$ 表兩點間高程差，A、B、C、D 為穩定點，請計算 P 點於兩觀測期間之變形值。(20%)

※計算步驟：1.選 A 點為起算點，假設 $H_A=100\text{m}$ ，B、C、D 點未知，直接計算各點高程。

2.將 A、B、C、D 作為固定點，針對第一期以間接平差重新實施平差，選步驟 1 所得之 P 點坐標為其近似坐標。

3.針對第二期進行平差。

4.由第一、二期平差後之成果求取 P 點之變形值。

二、設一等時間間隔取樣之觀測序列 $X_1, X_2, X_3, \dots, X_{n-1}, X_n$ ，取三點移動平均對序列進行平

$$\bar{X}_{i-1} = \frac{1}{3}(X_{i-2} + X_{i-1} + X_i)$$

滑處理，其平均值為 $\bar{X}_i = \frac{1}{3}(X_{i-1} + X_i + X_{i+1})$ 已知序列中各觀測值為等精度，且互為獨

$$\bar{X}_{i+1} = \frac{1}{3}(X_i + X_{i+1} + X_{i+2})$$

立觀測值，設各觀測值中誤差為 σ ，請推求上述三個平均值之變方及其相互間之協變方。(15%)

三、為測定經緯儀視距常數是否正確，於一無誤差之基線(基線長為 120m)上，使用此經緯儀進行視距測量，量得距離為 120.3m、119.5m、119.7m、120.2m、120.4m、120.0m、119.8m、119.4m、119.9m、119.7m、120.3m、120.2m，請用 t 檢驗法於 $\alpha=0.05$ 下檢驗此經緯儀之視距常數是否正確？(15%)

國立交通大學 98 學年度第 1 學期

博士班資格考筆試考試試題

土木工程學系 測量組(戊)

科目：測量平差法

選考學生數：3

考試時間：120min

共 3 頁，第 3 頁

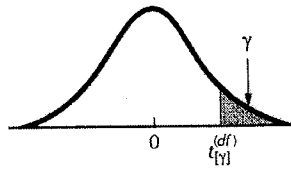


TABLE A2 A t-Table: Values of $t_{[gamma]}^{(df)}$

df	$t_{[.10]}^{(df)}$	$t_{[.05]}^{(df)}$	$t_{[.025]}^{(df)}$	$t_{[.01]}^{(df)}$	$t_{[.005]}^{(df)}$
1	3.078	6.314	12.706	31.821	63.657
2	1.886	2.920	4.303	6.965	9.925
3	1.638	2.353	3.182	4.541	5.841
4	1.533	2.132	2.776	3.747	4.604
5	1.476	2.015	2.571	3.365	4.032
6	1.440	1.943	2.447	3.143	3.707
7	1.415	1.895	2.365	2.998	3.499
8	1.397	1.860	2.306	2.896	3.355
9	1.383	1.833	2.262	2.821	3.250
10	1.372	1.812	2.228	2.764	3.169
11	1.363	1.796	2.201	2.718	3.106
12	1.356	1.782	2.179	2.681	3.055
13	1.350	1.771	2.160	2.650	3.012
14	1.345	1.761	2.145	2.624	2.977
15	1.341	1.753	2.131	2.602	2.947
16	1.337	1.746	2.120	2.583	2.921
17	1.333	1.740	2.110	2.567	2.898
18	1.330	1.734	2.101	2.552	2.878
19	1.328	1.729	2.093	2.539	2.861
20	1.325	1.725	2.086	2.528	2.845
21	1.323	1.721	2.080	2.518	2.831
22	1.321	1.717	2.074	2.508	2.819
23	1.319	1.714	2.069	2.500	2.807
24	1.318	1.711	2.064	2.492	2.797
25	1.316	1.708	2.060	2.485	2.787
26	1.315	1.706	2.056	2.479	2.779
27	1.314	1.703	2.052	2.473	2.771
28	1.313	1.701	2.048	2.467	2.763
29	1.311	1.699	2.045	2.462	2.756
inf.	1.282	1.645	1.960	2.326	2.576

Source: From "Table of Percentage Points of the t -Distribution," by Maxine Merrington, *Biometrika* 32 (1941), 300. Reproduced by permission of the *Biometrika* Trustees.