

98 年度「高程基準檢測工作」

報告書

辦理機關：內政部國土測繪中心

中華民國 99 年 11 月

目 錄

目錄	I
表目錄	III
圖目錄	IV
第一章 前言.....	1
第二章 作業規劃.....	3
§2-1 工作範圍.....	3
§2-2 工作項目.....	7
§2-3 作業流程.....	9
§2-4 時程規劃.....	10
§2-5 作業精度與規範要求.....	11
§2-6 人員編組與儀器設備.....	12
第三章 工作執行.....	14
§3-1 點位清查.....	14
§3-2 儀器檢校.....	17
§3-3 精密水準測量.....	20
第四章 資料處理.....	26
§4-1 各項系統誤差改正.....	26

§4-2	觀測資料計算.....	31
第五章	歷次水準測量結果分析.....	37
§5-1	臺灣水準原點高程基準網之檢測分析.....	38
§5-2	潮位站高程基準之檢測分析.....	42
第六章	結論與建議.....	49
參考文獻	51

附件 1：水準測量測段往返閉合差及系統誤差改正表

附件 2：點位穩定性分析圖

表 目 錄

表 2-1 潮位站高程基準檢測之水準測量公里數與測量隊轄區一覽表.....	4
表 2-2 臺灣水準原點高程基準網之公里數.....	6
表 3-1 潮位站的潮位站水準點、一等水準點之點位清查結果表.....	14
表 3-2 臺灣水準原點高程基準網點位清查結果統計表.....	16
表 3-3 水準儀視準軸校正記錄表.....	19
表 4-1 潮位站水準點及潮位站參考點之高程值.....	34

圖 目 錄

圖 2-1	潮位站分布位置圖·····	5
圖 2-2	臺灣水準原點高程基準網位置示意圖·····	6
圖 2-3	潮位站高程基準檢測工作之整體作業流程圖·····	9
圖 3-1	水準儀視準軸校正作業情形·····	18
圖 3-2	水準測量資料檢核程式執行畫面·····	25
圖 4-1	臺灣水準原點高程基準網檢測往返閉合差圖·····	32
圖 4-2	潮位站高程基準第 1 次檢測往返閉合差圖·····	32
圖 4-3	潮位站高程基準第 2 次檢測往返閉合差圖·····	32
圖 5-1	NBM6 相對水準原點 K999 之高程差變化圖·····	38
圖 5-2	K007 相對水準原點 K999 之高程差變化圖·····	39
圖 5-3	NBM11 相對水準原點 K999 之高程差變化圖·····	40
圖 5-4	K998 相對水準原點 K999 之高程差變化圖 ·····	40
圖 5-5	K021 相對水準原點 K999 之高程差變化圖·····	41
圖 5-6	K008 相對水準原點 K999 之高程差變化圖·····	41
圖 5-7	各潮位站水準點相對於一等水準點高程差變化示意圖·····	43
圖 5-8	麟山鼻潮位站水準點 TG02 相對一等水準點 2017 之高程差 變化圖 ·····	44
圖 5-9	綠島潮位站水準點 TG76 相對一等水準點 LD01 之高程差變	

	化圖·····	44
圖 5-10	箔子寮潮位站水準點 TG08 相對一等水準點 G046 之高程差 變化圖·····	45
圖 5-11	東石潮位站水準點 TG10B 相對一等水準點 X202 之高程差變 化圖 ·····	46
圖 5-12	金門水頭潮位站水準點 KM28 相對一等水準點 KM25 之高程 差變化圖·····	46
圖 5-13	馬祖潮位站水準點 NG71-2 相對一等水準點 NG01 之高程差 變化圖·····	47
圖 5-14	台中潮位站水準點 TG07 相對一等水準點 G003 之高程差變 化圖·····	48
圖 5-15	嘉和潮位站水準點 TG13 相對一等水準點 1213 之高程差變 化圖·····	48

第一章 前言

為有效規劃國土利用，兼顧環保與經濟發展，達到國土永續經營、建立臺灣為「綠色矽島」、「人文科技島」之目標，亟需建構陸域、海域一致的現代化完整基本控制測量系統，完成包括海域基本圖之測繪、重力控制網之建立、離島高程控制系統之建立以及大地控制網、高程控制網之維護更新等重要工作，提供各界應用，內政部爰訂定「國家基本測量發展計畫」，報奉行政院 91 年 7 月 4 日院臺內字第 0910031672 號函同意辦理，自 92 年度起至 96 年度止計 5 年實施。嗣又訂定「國家測繪發展計畫」，報奉行政院 96 年 7 月 9 日院臺建字第 0960030668 號函同意，自 97 年度起持續辦理，以維護國家基本控制測量系統，並於 98 年度起本項工作改由本中心編列預算執行。

內政部為建立高精度之高程控制系統，於 90 年新設臺灣水準原點，並分別於 90、92 年辦理完成一等一級、一等二級水準點測設，已完整建構臺灣新的高程系統，命名為 2001 臺灣高程基準 (TaiWan Vertical Datum 2001，簡稱 TWVD2001)。另為維持高程控制系統之完整，確保其精度及可用性，內政部又於民國 95 年交由本中心執行一等水準點檢測工作，檢測範圍涵蓋先前設置的一等一級與一等二級水準點，並於 98 年 3 月 10 日公布檢測成果供各界使用。

為配合離島建設條例之頒布施行及縮短城鄉差距政策之推動，各界對澎湖、金門、馬祖等離島地區之高程控制點需求日益殷切，內政

部交由本中心於 94 年辦理完成澎湖、金門、馬祖、綠島、蘭嶼與小琉球等離島的一等水準點測設作業。

臺灣地區之新高程系統 TWVD2001 係以臺灣水準原點 K999 為起算點，其建立係參考基隆港之基隆潮位站長期潮位觀測資料而得。為能準確的確定潮位資料，除潮位儀本身的準確度外，尚須確保潮位站的穩固，以排除潮位站的沉陷因素，所以必須長期與定期檢測，以瞭解潮位站之穩定性。

本項作業主要為辦理潮位站水準點與一等水準點之間及臺灣水準原點高程基準網之水準檢測工作，係一長期且持續性之工作。92 年度由內政部委託廠商辦理，93 年度則交由本中心委託廠商辦理，以建立潮位資料與高程系統之連續及完整的關連。為建立本中心自主水準測量技術，自 94 年度起本項檢測工作，則由本中心運用現有設備，調派人力自行辦理，並自本（98）年度開始，執行本工作所需經費編列於本中心「測繪控制點管理維護計畫」項下。

第二章 工作規劃

§2-1 工作範圍

本工作為辦理潮位站參考點、潮位站水準點及一等水準點間之精密水準測量工作，與臺灣水準原點高程基準網檢測工作，工作地區包括臺灣本島及離島地區。主要工作範圍有臺灣本島 28 個潮位站、離島 7 個潮位站及臺灣水準原點高程基準網檢測工作，合計本年度規劃辦理 35 個潮位站高程基準檢測工作及臺灣水準原點高程基準網檢測工作。

本工作規劃由本中心所屬測量隊執行精密水準測量，將 35 個潮位站高程基準檢測工作依據各測量隊所屬轄區加以區分為原則；至臺灣水準原點高程基準網位於基隆市，由北區第一測量隊辦理。又因中區測量隊所屬潮位站高程基準檢測工作較其他測量隊為少，故調整增加該測量隊辦理淡水、油車口、麟山鼻及台北港潮位站之高程基準檢測工作。調整後各測量隊辦理檢測地區如表 2-1 所示。本（98）年度辦理檢測之潮位站分布位置及臺灣水準原點高程基準網位置示意圖如圖 2-1 及圖 2-2。

表 2-1：潮位站高程基準檢測之水準測量公里數與測量隊轄區一覽表

潮位站名	一等 水準點	潮位站 水準點	公里數	坐落縣市	辦理 測量隊
基隆	K021	TG01	0.025	基隆市	北區第一測量隊
烏石港	2076	TG35	2.795	宜蘭縣	
蘇澳	X002	TG20	1.173	宜蘭縣	
龍洞	2053	TG21	1.035	台北縣	
竹圍	X017	TG04	1.735	桃園縣	北區第二測量隊
新竹	D037	TG05	2.162	新竹市	
外埔	D050	TG06	2.580	苗栗縣	
馬祖(南竿)	NG01	TG71-1	0.230	連江縣	
金門水頭	KM25	KM28	2.550	金門縣	中區測量隊
金門料羅	KM01	TG72X	0.982	金門縣	
台中港	G003	TG07	1.175	台中縣	
麟山鼻	2017	TG02	2.335	台北縣	
淡水	2114	TG03	2.390	台北縣	
淡水(油車口)	2114	TG31	1.903	台北縣	
台北港	D006	TG37	1.370	台北縣	
箔子寮	G046	TG08	2.970	雲林縣	
塭港	X202	TG09	6.021	嘉義縣	南區第一測量隊
東石	X202	TG10	2.080	嘉義縣	
花蓮	9104	TG19	1.613	花蓮縣	
石梯	A033	TG18	0.905	花蓮縣	
將軍	G074	TG32	6.252	台南縣	南區第二測量隊
永安	G098	TG11	7.647	高雄縣	
高雄	K700	TG12	2.024	高雄市	
澎湖	PF01	TG73	0.566	澎湖縣	
嘉和	1213	TG13	0.890	屏東縣	東區測量隊
蟬廣嘴	K800	TG14	0.457	屏東縣	
東港	G123	TG33	2.964	屏東縣	
後壁湖	Q012	TG34	5.737	屏東縣	
大武	9217	TG15	0.505	台東縣	
富岡	A087	TG16	1.366	台東縣	
成功	A061	TG17	1.266	台東縣	
小琉球	LC01	TG74	0.222	屏東縣	
蘭嶼	LY01	TG75-1	0.289	台東縣	
綠島	LD01	TG76	0.200	台東縣	

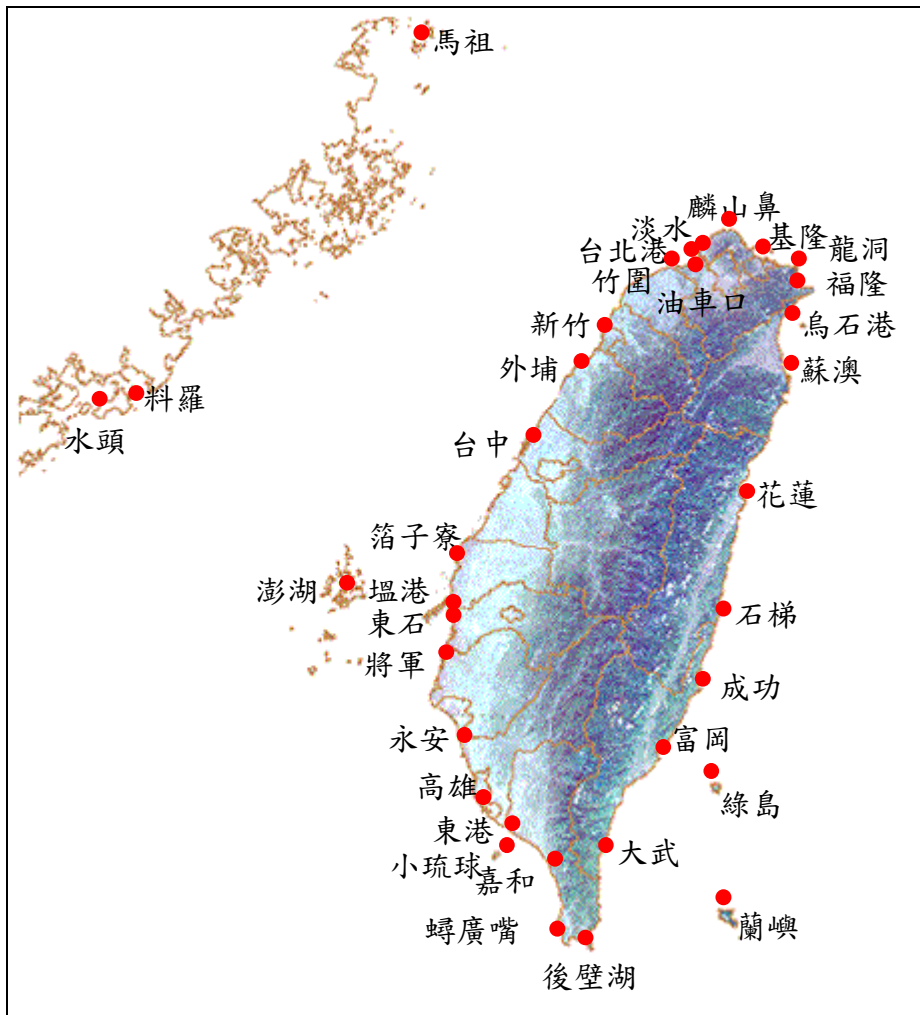


圖 2-1 98 年度辦理基準檢測潮位站位置分布圖

表 2-2：臺灣水準原點高程基準網之公里數

水準點及測段	公里數
K999-K998-K002-NBM6-NBM11-2038-T7836-K001-K003-T3-K004-BM10-K005-K006-K007-K008-K010-BM4-K021	8.75
2037-T7836	0.74
合計	9.49

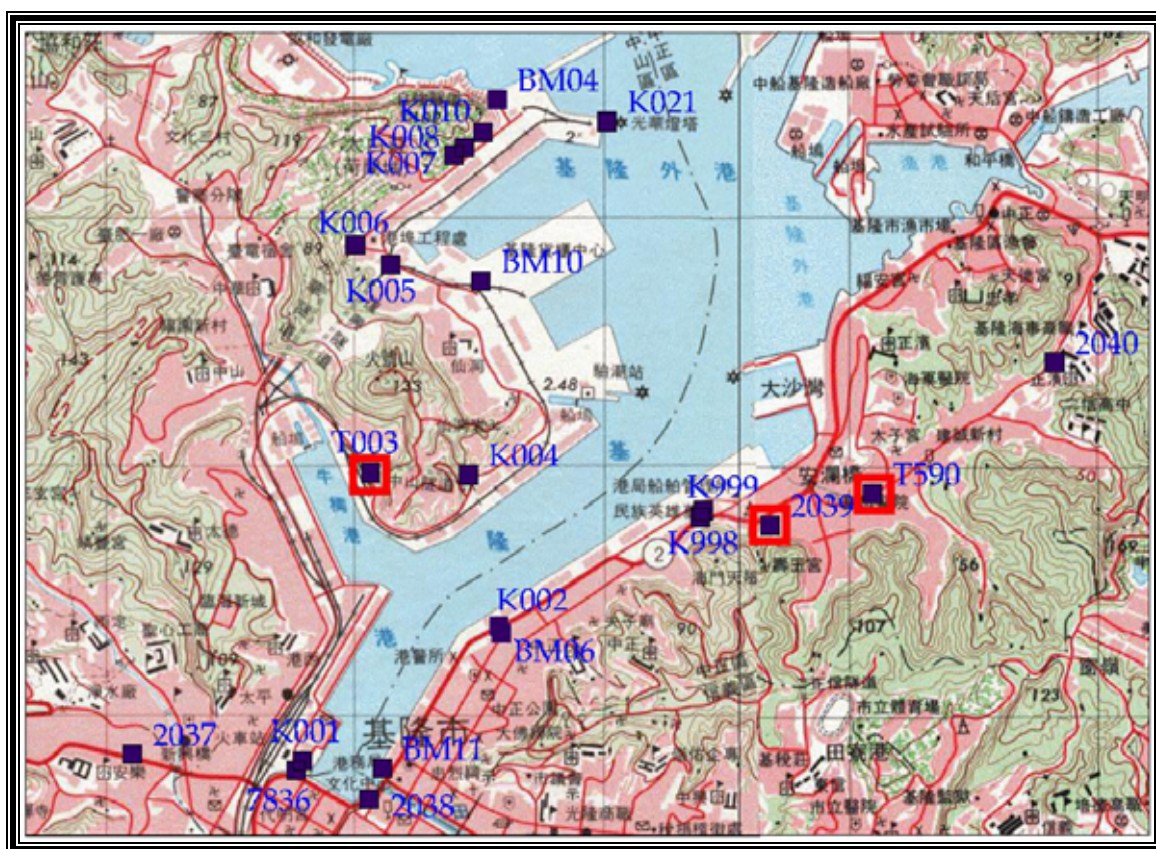


圖 2-2：臺灣水準原點高程基準網位置示意圖

：點位遺失或無法觀測

§2-2 工作項目

本工作主要辦理項目包括：

一、點位勘查：

本（98）年度檢測工作，係本中心自行辦理之第5個年度，作業人員均已熟悉潮位站水準點及一等水準點位置，故點位勘查工作，於辦理檢測工作時一併辦理。

二、儀器檢校：

依據內政部「一等水準點測量作業規範」之規定，於外業測量前一個月內應將水準儀及水準尺送至具有度量衡國家標準實驗室、通過國際標準組織(ISO)或中華民國實驗室認證體系(CNLA)驗證合格之檢校單位或實驗室檢校。

三、精密水準測量：

外業水準測量前，應採用定樁法進行水準儀之視準軸檢查工作，確定水準儀正常運作，並記錄視準軸誤差係數，作為視準軸系統誤差改正之依據。

本工作之精密要求高於一等水準測量，由於國內尚未訂定相關測量規範，觀測作業暫依據內政部「一等水準點測量作業規範」辦理，且外業測量完成後，必須針對原始觀測資料進行資料整理與檢查，以確定資料品質是否合於作業規範。檢查內容包含原始觀測資料之前後視距差、最長視距、最低與最高讀數、測站二次讀數高差

之差、讀數標準差(σ)、測段中每測站之視距累積誤差、前後視水準尺之溫差、同一測段中水準尺之溫差等項目；以及測段之往返閉合差、測站數是否為偶數、起終點號是否相符等項目。

四、資料處理及分析：

檢測工作之水準觀測於往返觀測完竣後，立即檢查往返觀測閉合差是否合乎規定，且須均符合工作規範及精度要求，方可進行後續視準軸改正、折射誤差改正、地球曲率改正、水準尺溫度改正等各項系統誤差改正，以求得最後各測段之高程差，並據以進行點位穩定性之分析。

五、工作報告：

針對本年度工作規劃、工作執行、本年度檢測結果及歷年檢測結果之分析等來撰寫工作報告。

§2-3 作業流程

本工作之精密水準測量依據內政部「一等水準點測量作業規範」

辦理，作業流程如圖 2-3。

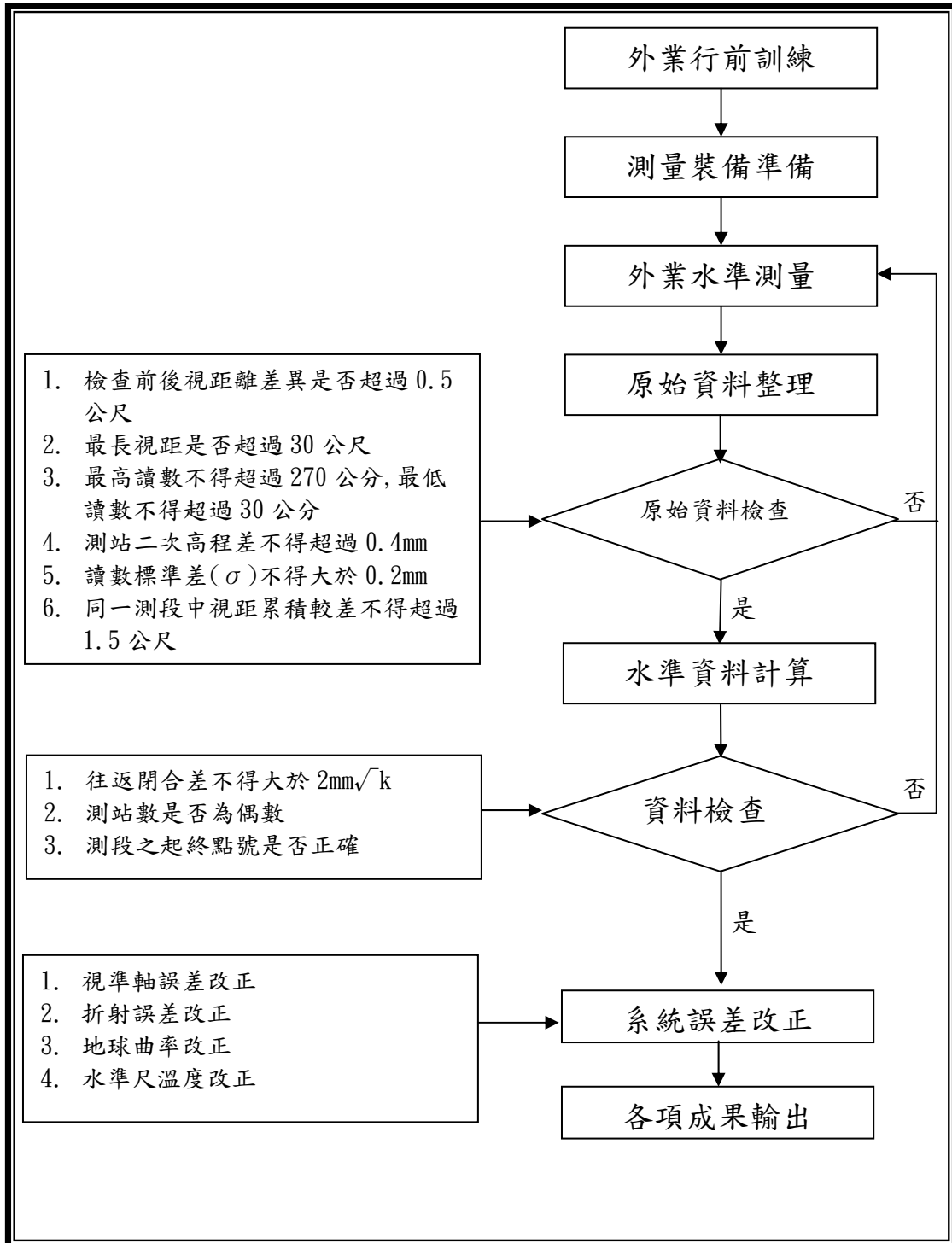


圖 2-3：潮位站高程基準檢測作業流程圖

§2-4 時程規劃

本工作規劃辦理檢測工作，期程規劃時間為 98 年 5 月至 8 月，惟因馬祖、高雄港及台中港潮位站於本（98）年度更換潮位儀，以及查看歷年檢測結果，發現外埔、箔仔寮及嘉和等 3 個潮位站之高程差變化有一次上升一次下降的現象，而有辦理檢測 2 次之需要，計 6 個潮位站檢測 2 次，其餘各潮位站則檢測 1 次。因此，第 2 次檢測時間為 9 月至 12 月，2 次檢測時間相距 4 個月。本中心為使所屬 6 個測量隊辦理本檢測工作順利及時間調度，共計購置 6 套精密電子水準儀及相關配件，使各測量隊每隊有專屬儀器，可在規定時間內視業務狀況辦理本工作。中心依據歷年各潮位站高程基準檢測工作之測段公里數及臺灣水準原點高程基準網的測段公里數，估計各地點之作業日數，瞭解各測量隊辦理本工作所需時間。

§2-5 作業精度與規範要求

本工作係依照內政部「一等水準測量作業規範」進行精密水準測量作業，因為高程基準為臺灣地區一等水準測量的基礎，內政部於 64 年 7 月至 69 年元月執行「臺灣地區土地測量工作」中基本控制點檢測之一等水準測量，對高程基準檢測工作的水準測量之每測段往返最大閉合差，即提高為 $2.0\text{mm}\sqrt{k}$ （K 為單一測段長度之公里數），較一級水準測量的 $2.5\text{mm}\sqrt{k}$ 為高，而 92 年度開始辦理潮位站高程基準檢測工作也依循此精度施測，有關本工作相關施測精度及容許誤差要求如下：

一、每測段往返最大閉合差（系統誤差改正前）： $2.0\text{mm}\sqrt{K}$ （K 為單一測段長度之公里數）。

二、最長視距：30 公尺。

三、最大前後視距差：

（一）每一測站：0.5 公尺。

（二）同一測段中任一測站上前後視距差累積：1.5 公尺。

四、最大視準軸誤差：10."0（即 0.05 mm/m）。

五、鈾鋼水準尺垂直度：10.'0。

六、潮位站參考點與潮位站水準點間之往返觀測閉合差：

（一）潮位站參考點無法擺置鈾鋼尺者：1.0 mm。

（二）潮位站參考點能擺置鈾鋼尺者：0.5 mm。

§2-6 人員編組與儀器設備

本中心目前有 6 套 Zeiss DiNi12 電子水準儀，每部水準儀均配置固定之 3 米鈹鋼水準尺 (Nedo LD13)，又為施測潮位站參考點，另配備 1 米鈹鋼尺 4 支，以搭配 4 套電子水準儀使用，並另有 1 對 2 米尺以因應 3 米尺無法施測之地區使用。

觀測儀器精度要求係依照「一等水準測量作業規範」規定，整套儀器設備主要包含精密水準儀、鈹鋼水準尺及溫度計，其需求規格如下：

一、採用之精密水準儀，應符合下列規格：

- (一)每公里往返測標準偏差在 0.4mm 以下。
- (二)圓盒氣泡之靈敏度在 10' / 2mm 以內。
- (三)補償器水平設定精度在 0.30" 以內。
- (四)最小讀數至少為 0.1mm 以下。
- (五)最小估讀 (顯示) 讀數至少為 0.01mm 以下。

二、採用之鈹鋼水準尺，應符合下列規格：

- (一)刻劃校準精度在 0.05mm 以內。
- (二)固定於水準尺上之圓盒氣泡靈敏度在 10' / 2mm 以內。
- (三)同組施測之前後視水準尺，必須採用原廠檢驗配對之鈹鋼水準尺。

三、採用之溫度計，應符合下列規格：

- (一)在攝氏 0 度至 40 度之量測範圍內，其量測精度在 0.2 度以內。

(二)最小讀數至少為 0.1 度以下。

(三)須置於可通風之遮陽罩中，且可使溫度計固定於溫度計架之 0.5 公尺及 2.5 公尺之高度。

精密水準測量編組一般配置 5 人，即觀測員 1 人，記錄員 1 人，扶尺員 2 人，引導（司機）1 人，可依實際需要增減之，並配備工程車 1 部，但不得少於 4 人。本次水準測量作業人員編組為 4 人，並於夜間觀測時視地區特性再增加 1 人。本（98）年度之工作係依據本中心 6 個測量隊轄區與工作量予以分配，各測量隊工作量之作業時程為 1 至 2 個月不等，各測量隊作業人員均為兼辦人員，於規劃時程內由測量隊調派人員辦理。

第三章 工作執行

§3-1 點位清查

本工作包括潮位站高程基準檢測及臺灣水準原點高程基準網檢測工作，於外業測量作業前須先清查所有點位，因本工作係每年例行性檢測工作，為節省時間及經費，故於外業測量作業時到達現場後，一併清查待測點位是否存在堪用。

表 3-1：潮位站的潮位站水準點、一等水準點之點位清查結果表（1）

潮位站名	一等水準點	點位狀況	中間點位	點位狀況	潮位站水準點	點位狀況	備註
馬祖(南竿)	NG01	良好			TG71-1	良好	
金門水頭	KM25	良好			KM28	良好	
金門料羅	KM01	良好			TG72X	良好	
澎湖	PF01	良好			TG73	良好	
小琉球	LC01	良好			TG74	良好	
蘭嶼	LY01	良好			TG75-1	良好	
綠島	LD01	良好			TG76	良好	
油車口	DS03	良好			TG31	良好	
將軍	G074	良好	GNG1	良好	TG32	良好	
			GNG2	良好		良好	
東港	G123	良好	TKG1	良好	TG33	良好	
後壁湖	Q012		HBG1	良好	TG34	良好	第2次檢測時 Q012遭毀損
			G657	良好		良好	
烏石港	2076	良好			TG35	良好	
福隆	2059	良好			TG36	良好	
台北港	D006	良好			TG37	良好	

表 3-1：潮位站的潮位站水準點、一等水準點之點位清查結果表（2）

潮位站名	一等水準點	點位狀況	中間點位	點位狀況	潮位站水準點	點位狀況	備註
基隆	K021	良好			TG01	良好	
麟山鼻	2017	良好	F017	良好	TG02	良好	
淡水	2114	良好			TG03	良好	
			DS02	良好			
龍洞	2053	良好			TG21	良好	
蘇澳	X002	良好			TG20	良好	
花蓮	9104	良好			TG19	良好	
石梯	A033	良好			TG18	良好	
竹圍	X017	良好			TG04	良好	
新竹	D037	良好			82043	良好	
外埔	D050	良好			TG06	良好	
臺中港	G003	良好			TG07	良好	
箔子寮	G046	良好	T8653	良好	TG08	良好	
塭港	X202	良好	WG02	良好	TG09	良好	
			CGSG080	良好			
			WG03	良好			
			WG01	良好			
東石	X202	良好	TC01	良好	TG10	良好	
永安	G098	良好	YA01	良好	TG11X	良好	
			YA02	良好			
高雄	K700	良好			TG12	良好	
嘉和	1213	良好			TG13	良好	
蟬廣嘴	K800	良好			TG14	良好	
大武	9217	良好			TG15	良好	
富岡	A087	良好			TG16-1	良好	
成功	A061	良好			TG17-1	良好	

表 3-2：臺灣水準原點高程基準網點位清查結果表

序號	點號	點名	點位狀況	備註
1	K999	臺灣水準原點	良好	
2	K998	K998	良好	
3	K002	三軍區花園	良好	
4	NBM6	BM6	良好	
5	NBM11	BM11	良好	
6	2038	泊船頭	良好	
7	T7836	基隆火車站	良好	陸檢 7836
8	K001	K001	良好	
9	K003	K003	良好	
10	T3	基港 T3	上方有篷架	自 94 年度起無法施測
11	K004	K004	良好	
12	BM7	BM7	遺失	93 年已遺失
13	BM10	BM10	良好	
14	K005	K005	良好	
15	K006	K006	良好	
16	K007	K007	良好	
17	K008	K008	良好	
18	K010	K010	良好	
19	BM4	台電 4	良好	
20	K021	K021	良好	
21	2040	正濱國小	良好	95 年 12 月重新埋設
22	T590	光復營區	圍籬圍住	圍籬圍住，無法施測
23	2039	公車處	遺失	96 年度遺失
24	2037	安邦社區	良好	

§3-2 儀器檢校

依據內政部「一等水準點測量作業規範」之規定，於外業測量前一個月內應將水準儀及水準尺送至具有度量衡國家標準實驗室、通過國際標準組織(ISO)或中華民國實驗室認證體系(CNLA)驗證合格之檢校單位或實驗室檢校。本中心於98年4月將6套精密水準儀及水準尺(含2米鈹鋼尺)送財團法人工業技術研究院量測技術發展中心辦理檢校。

另在實際進行水準測量前，為確保水準儀本身之誤差值合於規範，並記錄當日所測資料之視準軸誤差係數，作為視準軸誤差改正之依據，均依照內政部「一等水準測量作業規範」進行視準軸校準程序。有關水準儀視準軸校準之水準儀與水準尺擺設位置如圖3-1，視準軸校正紀錄表如表3-3。

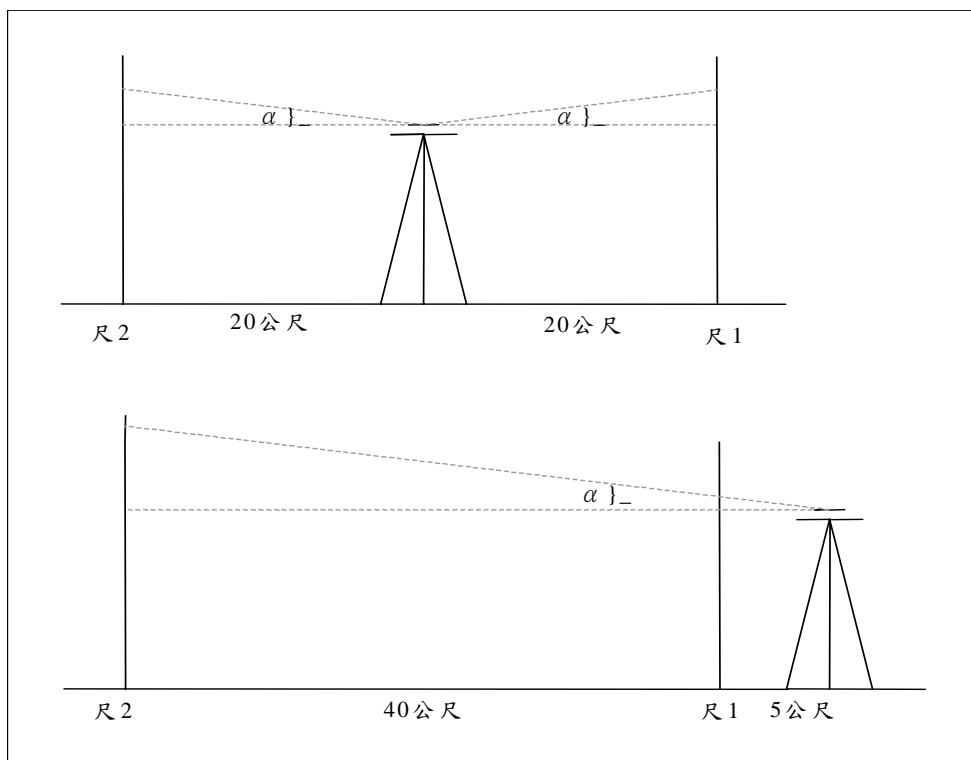


圖 3-1 水準儀視準軸校準水準儀與水準尺之擺設位置圖

表 3-3：水準儀視準軸校正紀錄表

組別：	6		檔案名稱：	980721.DAT	
校準日期：	98-07-21		校準時間：	07:14-07:18	
水準儀序號：	702361		校準人員：	伍曉峰	
水準尺一序號：	11164A		扶尺人員	李勇樹	
水準尺二序號：	11927B		扶尺人員	蔡高宏	
量測起始溫度：	29.7		風速：	1	
時間段：	1		日照：	1	
校準前應注意事項：			是	否	
一、校準場地坡度是否小於百分之二？			是		
二、水準儀及水準尺之圓盒氣泡是否已校正完畢？			是		
三、電子精密水準儀是否已消除內部視準軸校正功能？			是		
一、水準儀整置於線段中央處(20 公尺處)					
註：前後視距離差若大於 0.4 公尺需重新整置儀器					
後視(尺一)讀數 B1	1.41959	後視距離	19.982	後視讀數平均	1.41956
前視(尺二)讀數 F1	1.40578	前視距離	20.086	前視讀數平均	1.40578
前視(尺二)讀數 F2	1.40577	前視距離	20.086	後視距離平均	19.983
後視(尺一)讀數 B2	1.41953	後視距離	19.983	前視距離平均	20.086
高程差($\Delta h1$)	0.01378	距離差($\Delta s1$)	-0.103		
二、水準尺置於尺一後方 5 公尺處					
前視(尺一)讀數 F3	1.45161	後視距離	5.006	後視讀數平均	1.43871
後視(尺二)讀數 B3	1.43876	前視距離	45.097	前視讀數平均	1.45162
後視(尺二)讀數 B4	1.43865	前視距離	45.106	後視距離平均	5.006
前視(尺一)讀數 F4	1.45162	後視距離	5.006	前視距離平均	45.102
高程差($\Delta h2$)	0.01291	距離差($\Delta s2$)	-40.096		
三、計算視準軸誤差值		-0.0000192	若超過容許值 0.05mm/m (即 10."0)		
C=[$\Delta h1-\Delta h2-0.1$]/(- $\Delta s2$)			設定自動校正功能，並重覆上述步驟		

備註：0.1 為 5 公尺及 45 公尺之折射及曲率誤差修正值之較差，單位為 mm。

§3-3 精密水準測量

§3-3-1 外業觀測程序

每日視準軸校準作業結束後，即可依據「一等水準測量作業規範」進行精密水準測量，其觀測程序如下：

- 一、記錄一等水準點測量相關資料：包括測量日期及時間、水準測量編組成員姓名、測線編號、測段編號、測站數、儀器及設備之型號及序號、視準軸修正值、天氣狀況、雲量與風力、起點及終點之點名及點號、起點及終點之標石種類及號碼等資料。
- 二、豎立水準尺：將甲尺置於起點上，乙尺在適當距離置於轉折點的尺墊上，確定調整水準尺上的氣泡，使其居中。
- 三、將水準儀置於 2 根水準尺的中間，儘量使前後視距相等，調整儀器使氣泡居中，先觀測甲尺，讀取中絲、距離，並記錄之。
- 四、將水準儀轉向乙尺，不可轉動踵定螺旋，若氣泡偏離容許範圍，則儀器須重做檢定。對準乙尺，讀取中絲、距離，並記錄之。
- 五、再讀取乙尺之中絲、距離，並記錄。並將水準儀轉向甲尺，再觀測甲尺，讀取中絲、距離，並記錄之。儀器會比較 2 次高程差之較差是否在誤差範圍之內。
- 六、若三、四、五項任何差值不符合標準，應捨棄觀測資料，重新依次讀取讀數。若符合，則讀取 2 支水準尺上下兩溫度計之讀數，並記錄時間及溫度。

- 七、所有觀測量要記錄在適當位置，後視觀測記錄在後視的位置，前視則記錄在前視的位置，與甲、乙尺或觀測順序無關，以資辨識。
- 八、記錄者下指令引導後視尺及儀器往進行方向移動，前視尺則轉動尺面，並確保尺墊位置不動，此時，前視尺變成後視尺，重覆三至六之步驟，直至甲尺再置於終點的水準點上。
- 九、調整前後視距離，使每一測段的測站數為偶數，即保證同一支尺（甲尺）放在起點與終點的點位上，如此可避免水準尺零點不在尺底部的誤差。
- 十、施測時應於標尺的底部加設尺環，以使尺的支撐點置於標尺底部的中央，減少誤差。但當標尺置於水準點上時，務必要移除尺環，避免造成錯誤。
- 十一、使用電子精密水準儀施測時，每一奇數測站以後視、前視、前視、後視及每一偶數測站以前視、後視、後視、前視之觀測順序讀數，每一次讀數應設定讀取條碼式鈹鋼尺至少 3 次，其讀數標準差（ σ ）不得大於 0.2mm，且第 1 次前後視高程差與第 2 次前後視高程差之較差不得大於 0.4mm。

觀測中應遵守之事項如下：

- 一、同一測段之往返觀測，應由同一觀測者使用同一類型之儀器及設備，沿同一路線進行。

二、施測外業應儘量於夜間進行。若於日間施測則同一測段之往測與返測應分別在上午及下午進行，另應配備較長遮陽罩，以減少雜散光之影響。

三、水準觀測應在標尺分劃線成像清晰而穩定時進行，下列情況不得進行觀測：

(一)日出及日落前後 30 分鐘內。

(二)太陽中天前後各約 2 小時內，惟於陰天或氣溫低於 25 度以下時，不受此限。

(三)標尺分劃線之影像跳動而難以照準時。

(四)一測段（二相鄰水準點間）中，每一往（或返）測任意兩測站氣溫差達 10 度以上時。

(五)風力大於風力區分 5 級（含）以上而使水準尺與水準儀不能穩定時。

四、觀測前 10 分鐘，應將水準儀、水準尺及溫度計從保護箱取出，置於露天陰影下，使儀器與外界氣溫趨於一致，若保護箱內之溫度與外界氣溫差異 5 度以上，則需提早 20 分鐘；觀測時，需用測傘遮蔽陽光。

五、施測時，扶尺員應隨時注意並確保水準尺與尺墊之垂直性及穩定性，如有必要，應增加監視水準尺傾斜之警示功能。

六、在連續各測站上安置水準儀之三角架時，應使其中兩腳與水準路

線之方向平行，而第三腳輪換置於路線進行方向之左側與右側。

七、往測與返測之二水準尺須互換其位置，即往測終點所豎之水準尺

為甲尺，則返測起點所豎之水準尺為乙尺。第二測段起點所豎之

水準尺應與第一測段終點之水準尺相同。

八、除路線轉彎處外，每一測站儀器與 2 支水準尺之位置，應盡量成

一直線。

九、施測時，由水準儀測得之所有讀數不得小於 30 公分，不得大於 270

公分。

十、每一測段之往測與返測，其測站數均應為偶數。由往測轉向返測

時，兩支水準尺須互換位置，並應重新整置儀器。

十一、當觀測水準點時，須仔細查對該點之位置、編號及名稱是否與

相符。

十二、施測時，應儘量避免隨意設置臨時轉點，得依實際需要，於水

準點之間設置一個臨時轉點。但遇長橋樑及隧道，可於水準點間

設置數個臨時轉點，切成數個小測段分組同時施測。

§3-3-2 實際作業期程

本工作原預定辦理 1 次檢測工作及馬祖、高雄港、台中港、外埔、箔仔寮及嘉和等 6 個潮位站辦理第 2 次檢測工作。因於 98 年 8 月臺灣南部遭受莫拉克颱風侵襲，對該地區造成嚴重損壞，其中水利署所屬蟬廣嘴潮位站毀損而須重新設置，調整本中心南區第一測量隊及東區

測量隊作業時程，增加辦理第 2 次檢測工作。第 1 次檢測時程為 98 年 5 月至 8 月，第 2 次檢測時程為 98 年 9 月至 12 月，各潮位站實際檢測日期如附件 1。

§3-3-3 觀測資料檢查

本工作所使用之水準儀為電子式及配備之鈾鋼尺為條碼式，故於水準測量觀測時，可經由電子水準儀本身之設定，依據觀測數據做最長視距、最低與最高讀數、測站二次讀數高差之差、讀數之標準偏差等檢核；又因可顯示觀測之後視與前視距離及累積距離和，故於外業測量時，由觀測者判斷是否超過規定，以避免整個測段觀測完竣後，於電腦上進行資料查核時才發現超出規定，必需重新觀測之情況。

於單一測段外業測量完成後，必須對觀測資料加以整理、檢查，以確定資料是否合乎規範要求；在此階段中檢查之內容分為二部分：

一、檢查單一測站之觀測資料：檢查內容包括前後視距差、最長視距、最低與最高讀數、測站二次讀數高差之差、讀數之標準偏差等項目；這些檢查項目中，大部分可直接於儀器內設定，在測量過程中隨時提出警告訊息，以避免重新測量而浪費時間。不過為了確定觀測資料之有效性，本中心利用水準測量資料檢核程式自動對觀測資料進行檢核工作，若有不符合情形，會於輸出檔內出現相關訊息，執行畫面如圖 3-2。

二、檢查單一測段之觀測資料：檢查內容包括往返閉合差是否符合要

求、測站數是否為偶數、測段中每測站之視距累積較差、起終點號是否相符等項目。



圖 3-2：水準測量資料檢核程式執行畫面

觀測資料經過上述兩階段的檢查後，必須均符合工作規範，方能進行後續往返閉合差分析及系統誤差改正之計算。

第四章 資料處理

§4-1 各項系統誤差改正

本工作之精密水準測量作業中，臺灣高程基準網及各個潮位站高程基準之檢測資料業累積歷年觀測成果，而這些觀測成果是由不同的儀器裝備，在不同的時間及環境下施測而得；因此，在整個觀測成果作分析之前，每條水準測線的資料必須標準化或一致化，使所測得的高程差能修正到標準的環境下，以便估計隨機誤差可能的大小。因此，所有已知的系統誤差，不論是因環境或儀器所引起的，都必須做適當的修正。這些修正包括視準軸誤差改正、折射誤差改正、地球曲率改正、正高改正、水準尺溫度改正及水準尺刻劃改正。各種誤差之改正方法如下：

§4-1-1 視準軸誤差改正

視準軸誤差值 C 即是代表視準軸偏離水平方向所造成每單位視距長度偏離的誤差。當前後視距相等時，在計算高差時，這誤差會互相抵消；因此，一測段所造成的總視準軸誤差和前後視距差總和 ($\sum \Delta S$) 成正比。

$$\text{視準軸誤差改正} = -C \times \sum \Delta S \quad (4-1)$$

其中： C 為視準軸誤差值，單位： mm / m 。

ΔS 為前後視距差， $\Delta S = S_B - S_F$ ； S_B 為後視視距， S_F 為前視視距，單位： m 。

由上述公式得知影響測段視準軸誤差改正值之因素分別為視準軸誤差 (C) 與前後視距差總和 ($\Sigma \Delta S$)，以本作業規範值之視準軸誤差須小於 0.05mm/m，而前後視距差總和 ($\Sigma \Delta S$) 須小於 1.5m，因此，整個視準軸誤差改正值約在 0.05mm 以內，對測段高程差之影響甚微。

§4-1-2 折射誤差改正

在水準測量施測中，光線經過不同密度的空氣，會使視準軸產生折射的現象，而造成水準觀測的誤差。

依照 Kukkamaki 的折射誤差修正公式，再配合適用於臺灣地區之折射常數，其折射修正公式如下：(依內政部一等水準網測量成果修正之折射係數)。

$$R = -6.7 \times 10^{-8} \times L^2 \times \Delta T \times \Delta H \quad (4-2)$$

其中： -6.7×10^{-8} 為適合臺灣地區之折射係數，單位： $/m^2 \cdot ^\circ C$ 。

L 為前後視之平均視距，單位：m。

ΔT 為 2.5 公尺與 0.5 公尺高度之溫度差，單位： $^\circ C$ 。

ΔH 為測站 (setup) 高差，單位：m。

由於國內尚無對使用電子式精密水準儀進行大範圍精密水準測量時，有關折射誤差修正之分析，在尚未有完善之折射誤差修正公式前，於作業規範將使用電子精密水準儀觀測時之視距限制在 30 公尺以內，以減少折射誤差所造成之影響。

§4-1-3 地球曲率改正

大地水平面是一個曲面，因此，在每次觀測時，都會引進一個微小的系統誤差，其大小和視距的平方成正比。由於臺灣地區不大，地球曲率修正的公式可簡化為：

$$\text{地球曲率改正} = -\left(\sum S_B^2 - \sum S_F^2\right) / 2r \quad (4-3)$$

其中： S_B 為後視視距， S_F 為前視視距，單位：m。

r 為地球之平均半徑； $1/2r = 7.9 \times 10^{-5} m$ ，此係數採用內政部

92 年度「離島潮位站資料蒐集及分析工作」使用之值。

由上述公式得知影響地球曲率改正值之最大因素前後視距總和平方之差值 $(\sum S_B^2 - \sum S_F^2)$ ，以本次規範值前後視距差 (ΔS) 須小於 0.5m，因此，整個地球曲率誤差改正值幾乎等於零，對測段高程差之幾乎無影響。

§4-1-4 正高改正

由地球重力場所定義之等位面通常不是平面，且不一定互相平行，因此，所測得的水準高差將會因路徑之不同，而得到不同的結果。假如將所測得的每二水準點間高差轉化成重力位場的差值，即

$$\text{重力位差} = g \times \Delta H; \quad (4-4)$$

其中 ΔH 為二水準點間高差， g 為二水準點間之平均重力值。如此所得到的重力位差將代表二點間重力位的差異，與其測量路徑無關。

對於相鄰二水準點間高程差之正高改正公式為：

$$\text{正高改正} = \int_A^B \frac{g - g_0}{g_0} dH + \frac{\overline{g_A} - g_0}{g_0} H_A - \frac{\overline{g_B} - g_0}{g_0} H_B \quad (4-5)$$

其中： $\overline{g_A}$ 為 A 點沿著垂線到 Geoid 路徑上的平均重力，單位：gal
(cm/sec^2)。

$\overline{g_B}$ 為 B 點沿著垂線到 Geoid 路徑上的平均重力，單位：gal
(cm/sec^2)。

g_0 為臺灣地區之平均重力值，其值為 978.808 gal
(cm/sec^2)。

H_A 與 H_B 分別為 A 與 B 點之高程值，單位：cm。

$$\begin{aligned} \text{一般而言，} \quad \overline{g_A} &= g_A - \frac{1}{2} \left(\frac{\partial \gamma}{\partial H} + 4\pi G \rho \right) H_A \\ \overline{g_B} &= g_B - \frac{1}{2} \left(\frac{\partial \gamma}{\partial H} + 4\pi G \rho \right) H_B \end{aligned}$$

其中： $\frac{\partial \gamma}{\partial H}$ 為正常空間梯度，其值為 -0.3086 mgal / m。

G 為重力常數，其值為 $66.7 \times 10^{-9} cm^3 / g \cdot sec^2$ 。

ρ 為岩層密度，其值為 $2.67 g/cm^3$ 。

上述提及之正高改正公式，適合於點位有實測重力值之計算公式，本項工作中各測段之各點位皆無實施重力測量，故無法進行本項改正。

§4-1-5 水準尺溫度改正

水準尺是在木頭、金屬上刻蝕精細的標準刻劃，然而在使用時，其環境溫度與刻蝕時不同，因此每單位刻劃之長度會因而膨脹收縮，若不修正，則會造成系統性的誤差。一般而言，大地水準測量所用的

水準尺都以膨脹係數較小的鈹鋼來製作。鈹鋼是在鋼中加入鎳的合金，其膨脹係數大約在 10^{-6} (ppm / °C) 左右，本次所使用的鈹鋼尺平均膨脹係數以 1.26×10^{-6} (ppm / °C) 計算，而一般水準尺刻劃是在標準溫度 (20°C) 之環境下製作；因此，其水準尺溫度改正為：

$$\text{水準尺溫度改正} = K \times (t - t_s) \times \Delta H \quad (4-6)$$

其中：K 為一對水準尺的平均膨脹係數，單位：ppm / °C。

t 為測站水準尺平均溫度，單位：°C。

t_s 為水準尺長度檢定溫度，單位：°C。

ΔH 為測站 (setup) 高差，單位：m。

由改正公式知，影響改正量大小的因素主要為觀測時的溫度及測站的高程差，測站的高程差與觀測路線有關，較難變動，故為減少水準尺溫度改正量，外業測量時間應盡量於夜間時段進行。

§4-1-6 水準尺刻劃改正

由於本項工作所使用之鈹鋼水準尺為條碼式，雖然每半年送工業技術研究院量測技術發展中心檢定一次，但該中心無法精確求得每對尺的平均變形比例，不作本項改正（於內政部辦理一等一級水準網及一等二級水準網測量時，決議取消對鈹鋼條碼尺進行本項修正）。

§4-2 觀測資料計算

本工作之水準測量作業中，每個測段皆進行往返觀測，理論上，往測的高程差應與返測的高程差相同，但實際上幾乎每一測段的往返觀測高程差並不相同，兩者之差即所謂的往返閉合差，計算方式如公式 4-7。本案臺灣水準原點高程準網及各潮位站高程基準檢測工作之各水準測段的高程差、往返測閉合差及系統誤差改正量與改正後高程差，經計算後詳如附件 1 所示，並繪製各測段之往返閉合差圖，如圖 4-1 至 4-3 所示，可看出往返閉合差偏正，此現象與內政部及本中心辦理一等水準測量之結果相似。其可能原因為水準測量過程中鐵墊下滑或下陷所造成，或另有其他因素，目前並無一致的答案，且因本案水準測段數目遠比一等水準測量來得少，故此現象僅能作為參考。

$$\delta H = \Delta H_{\text{往}} + \Delta H_{\text{返}} \quad (4-7)$$

其中

δH 為往返測閉合差

$\Delta H_{\text{往}}$ 為往測高程差

$\Delta H_{\text{返}}$ 為返測高程差

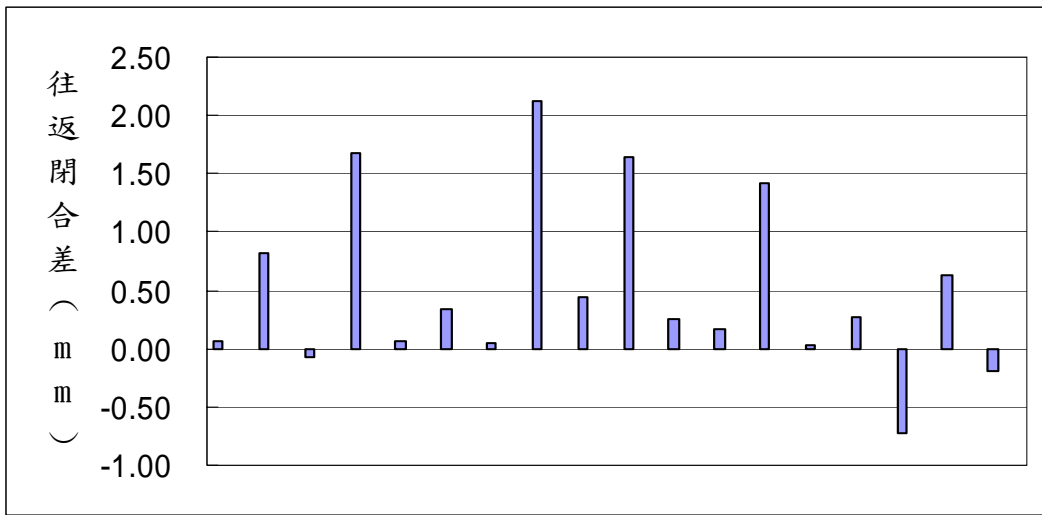


圖 4-1 臺灣水準原點高程基準網檢測往返閉合差圖

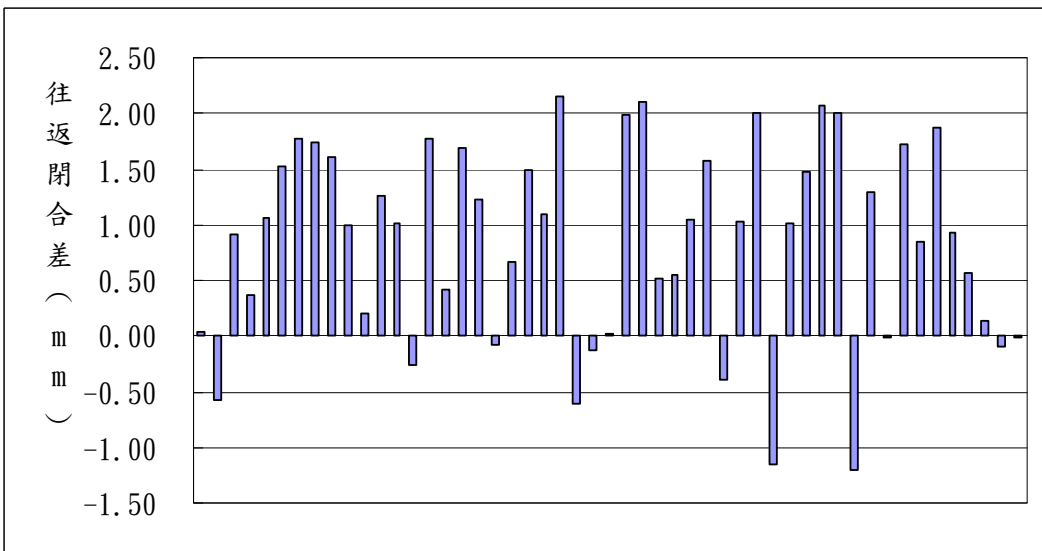


圖 4-2 潮位站高程基準第 1 次檢測往返閉合差圖

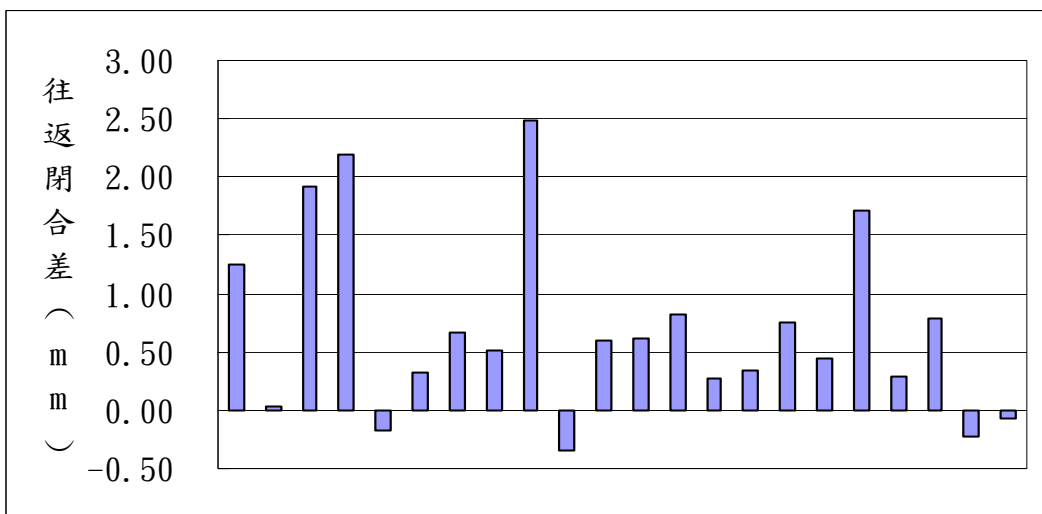


圖 4-3 潮位站高程基準第 2 次檢測往返閉合差圖

本檢測工作係以一等水準測量方法由一等水準點測量至潮位站水準點，再由潮位站水準點測量至潮位站參考點；觀測資料經由檢核、處理及系統誤差改正後，可得到測段系統誤差改正後高程差，將測段往測與返測的系統誤差改正後高程差相減再取平均值，即為測段高程差平均值。因此，本檢測工作可經由一等水準點高程值已知，依公式(4-8)推算求得潮位站水準點及潮位站參考點的高程，各潮位站水準點及潮位站參考點高程計算結果如表 4-1 所示。

$$\begin{aligned} H_{TG} - H_{BM} &= \Delta H_1 \\ H_{TGA} - H_{TG} &= \Delta H_2 \end{aligned} \quad (4-8)$$

其中

H_{BM} 為一等水準點高程。

H_{TG} 為潮位站水準點高程。

H_{TGA} 為潮位站參考點高程。

ΔH_1 為一等水準點與潮位站水準點之間測段平均高程差。

ΔH_2 為潮位站水準點與潮位站參考點之間測段平均高程差。

表 4-1 潮位站水準點及潮位站參考點之高程值 (1)

潮位站名稱	一等水準點	潮位站水準點	潮位站參考點	備註
	高程值(M)	高程值(M)	高程值(M)	
基隆	K999	TG01	TG01A	
	5.61560	1.58352	4.182685	
麟山鼻	2017	TG02	TG02A	
	49.11842	2.68634	3.292782	
淡水	2114	TG03	TG03A	
	2.66942	2.58256	2.40146	
竹圍	X017	TG04	TG04A	
	5.27010	2.29371	3.89104	
南寮	D037	82043	TG05A	
	4.57435	3.44984	3.70977	
外埔	D050	TG06	TG06A	
	10.63489	3.72725	4.98621	
台中港	G003	TG07	TG07A	
	4.71289	3.51012	5.23803	
箔仔寮	G046	TG08	TG08B	
	0.61339	1.14429	4.37208	
塭港	X202	TG09	-	
	0.38060	5.8425395	-	
東石	X202	TG10	TG10A	
	0.38060	0.703947	2.420804	
永安	G098	TG11X	TG11B	
	4.09968	4.19907	5.76112	
高雄港	K700	TG12	TG12A	
	2.20237	1.48462	3.07370	

註：表內高程值係本年度測量當時成果，後續相關測量使用前應先行檢核。

表 4-1 潮位站水準點及潮位站參考點之高程值 (2)

潮位站名稱	一等水準點	潮位站水準點	潮位站參考點	備 註
	高程值(M)	高程值(M)	高程值(M)	
嘉和	1213	TG13	TG13A	
	5.73899	7.46752	8.16841	
蟳廣嘴	K800	TG14X	TG14A	
	12.95151	1.89380	4.84774	
大武	9217	TG15	TG15A	
	6.73915	3.00382	4.96372	
富岡	A087	TG16-1	TG16B	
	7.50230	2.32790	4.75290	
成功	A061	TG17	TG17A	
	53.31720	2.66834	3.73384	
石梯	A033	TG18	TG18A	
	25.13112	4.28256	5.84942	
花蓮港	9104	TG19	TG19E	
	8.78029	2.48768	3.52076	
蘇澳港	X002	TG20	TG20D	
	2.80489	2.21051	3.60662	
龍洞	2053	TG21	TG21D	
	19.01640	2.79087	3.79504	
油車口	2114	TG31	TG31A	
	2.66942	3.44749	5.30135	
將軍	G074	TG32	TG32A	
	2.31999	2.45305	3.88346	
東港	G123	TG33	TG33A	
	1.79751	2.48776	4.00566	

註：表內高程值係本年度測量當時成果，後續相關測量使用前應先行檢核。

表 4-1 潮位站水準點及潮位站參考點之高程值 (3)

潮位站名稱	一等水準點	潮位站水準點	潮位站參考點	備註
	高程值(M)	高程值(M)	高程值(M)	
後壁湖	Q012	TG34	TG34B	
	23.68815	1.88565	4.11142	
烏石港	2076	TG35	TG35A	
	5.77128	2.02505	3.30039	
福隆	2059	TG36	TG36A	
	10.86861	1.94407	1.70019	
台北港	D006	TG37	TG37A	
	8.56015	2.55384	4.33205	
馬祖	NG01	TG71-1	TG71A	
	2.76337	2.43558	4.07884	
金門水頭	KM25	KM28	TG72B	
	22.68760	4.12069	7.52026	
金門料羅	KM01	TG72X	TG72D	
	5.66948	3.73632	7.18619	
澎湖	PF01	TG73	TG73A	
	1.92388	1.83939	3.35359	
小琉球	LC01	TG74	TG74A	
	4.33062	3.41537	4.19687	
蘭嶼	LY01	TG75-1	TG75A	
	15.13784	2.31961	3.07765	
綠島	LD01	TG76	TG76A	
	3.84020	2.65659	4.80817	

註：

1. 表內高程值係本年度測量當時成果，後續相關測量使用前應先行檢核。
2. 離島潮位站之一等水準點高程係為「93 年度離島一等水準點埋設及其水準、衛星定位、重力測量工作」成果，內政部尚未公布使用，僅供參考。

第五章 歷次水準測量結果分析

臺灣水準原點高程基準網自民國 87 年建立，並建立臺灣水準原點及辦理檢測工作，至本(98)年度為止已辦理 12 個年度檢測工作。另內政部自 91 年度開始建立並辦理潮位站高程基準檢測工作以來，於臺灣本島則自 93 至 98 年度連續 6 個年度辦理檢測工作。至於離島潮位站之高程基準檢測工作，雖於 91 年度建立，惟於 93 年度配合「離島一等水準點之埋設及其水準、衛星定位、重力測量工作」之執行，發現金門料羅潮位站遭輪船碰撞無法正常運作，而經濟部水利署改於水頭設立潮位站，故改辦理水頭潮位站檢測工作；94 年度發現馬祖與蘭嶼潮位站水準點因工程施工致毀損，而重新設立潮位站水準點，並開始辦理檢測工作。因此，離島潮位站檢測工作統一由 94 年度起算，至本(98)年度共有連續 5 年的水準觀測資料，而經濟部水利署於本(98)年度再於金門料羅灣港設立新的潮位站，本中心亦再度辦理該站高程基準檢測工作。

依據歷年的檢測結果進行繪圖分析，圖示如附件 2 各水準點點位穩定性分析，以下分別針對臺灣水準原點高程基準網及潮位站高程基準之檢測結果加以分析與說明。

§5-1 臺灣水準原點高程基準網之檢測分析

臺灣水準原點高程基準網係由水準原點 K999 至基隆潮位站 K021 點位之間佈設監控點位，進行水準原點與基隆潮位站之長期監控，以瞭解兩者之間的變化；其中水準原點副點 K998 於民國 87 年隨 K999 一併設立，並於民國 91 年進行水準原點美化工程而重建。因此將歷年檢測結果以相對水準原點 K999 之點位穩定性，區分為下列情形分別說明：

- 一、點位穩定者：歷年點位變動在 $\pm 3.0\text{mm}$ 之間穩定變化，計有 K002、NBM6 等 2 點，其中，點位 NBM6 相對水準原點 K999 之高程差變化量在 $\pm 1.0\text{mm}$ 之間，兩者之間高程差的變化係相對穩定，如圖 5-1。

臺灣水準原點高程基準網 NBM6 水準點點位穩定性分析圖

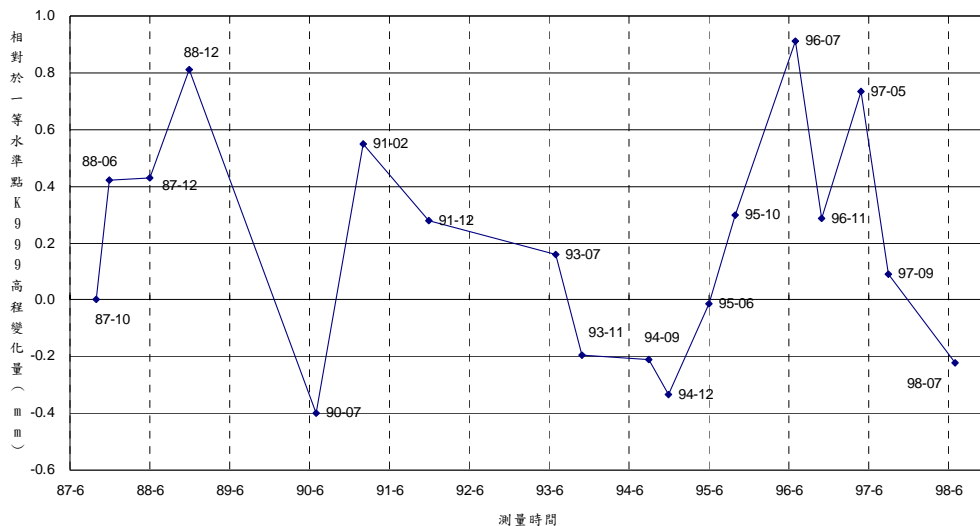


圖 5-1：NBM6 相對水準原點 K999 之高程差變化圖

- 二、點位穩定，惟檢測變化 5mm 者：歷年點位變動在 $\pm 5.0\text{mm}$ 之間，計有 K003、K004、BM10、K005、K006、K007、BM4 等 7 點。圖 5-2 為 K007 相對水準原點 K999 之高程差變化圖，原本在 $-1\text{mm}\sim 2\text{mm}$

之間穩定變化，惟 95 年度第 1 次檢測下降約-3.5mm，而第 2 次檢測上昇約 1.5mm，兩次相差約 5mm，而於 96 年度 2 次檢測回復於±2.0mm 間，97 年度 2 次檢測結果則有略為上升的趨勢，本(98)年度檢測結果則回復為穩定狀態。

臺灣水準原點高程基準網K007水準點點位穩定性分析圖

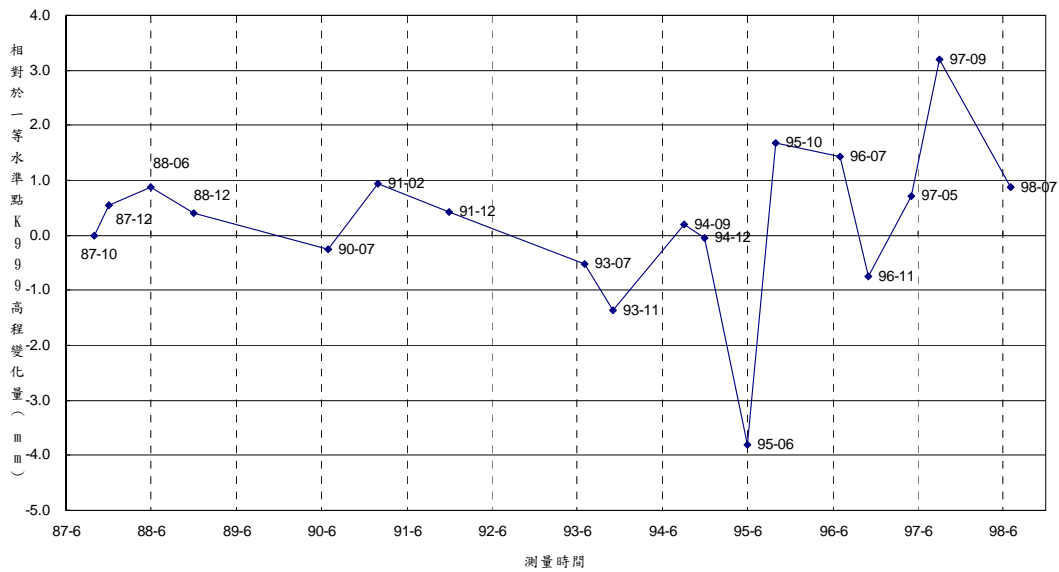


圖 5-2：K007 相對水準原點 K999 之高程差變化圖

三、 點位持續下陷：點位持續下陷，計有 K998、NBM11、T7836、2038、K001、K021、2037 等 7 點，NBM11 其 11 年之年平均下陷量約為 2mm，如圖 5-3；而 K998 為水準原點之副點與 K999 相鄰，其 6 年之年平均下陷量約為 1mm，如圖 5-4。其中 T7836、K001 等 2 點係位於基隆港務局至基隆火車站，為臺灣水準原點高程基準網最南側的點位，其中 T7836 為舊有水準點，K001 為新設立監控點，兩者的埋設的時間與方式皆不同，然而卻呈現相同趨勢，每

年平均約有 1mm 的下陷量，須長期監控與注意。另特別要注意的是 K021 點位，該點位於基隆港西碎波堤之基隆潮位站旁，圖 5-5 為該點相對水準原點 K999 之高程差變化圖，檢測結果已下陷 74mm，應持續進行監測追蹤，作為高程基準訂定的參考。

臺灣水準原點高程基準網NBM11水準點點位穩定性分析圖

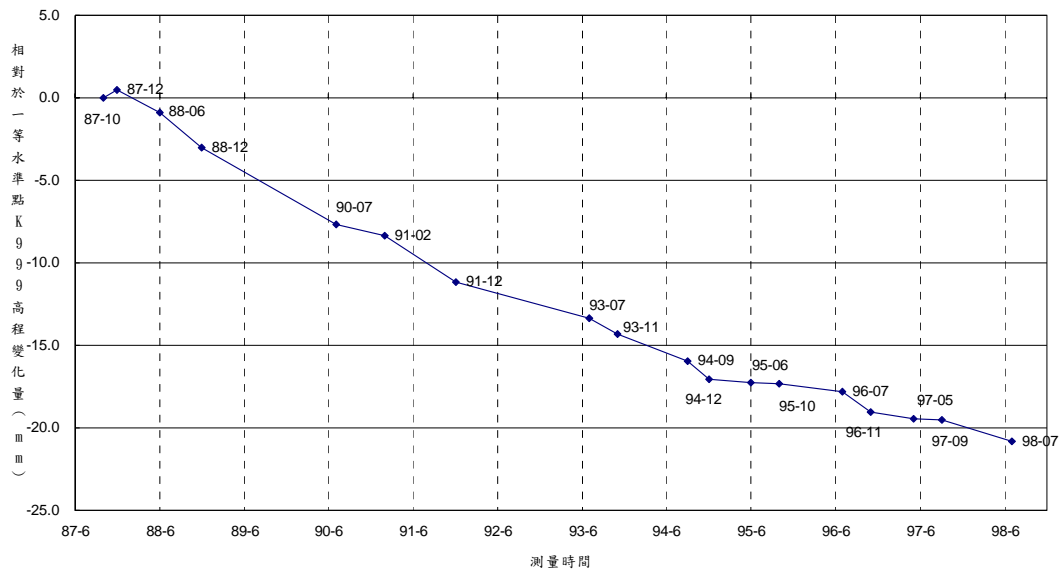


圖 5-3：NBM11 相對水準原點 K999 之高程差變化圖

臺灣水準原點高程基準網K998水準點點位穩定性分析圖

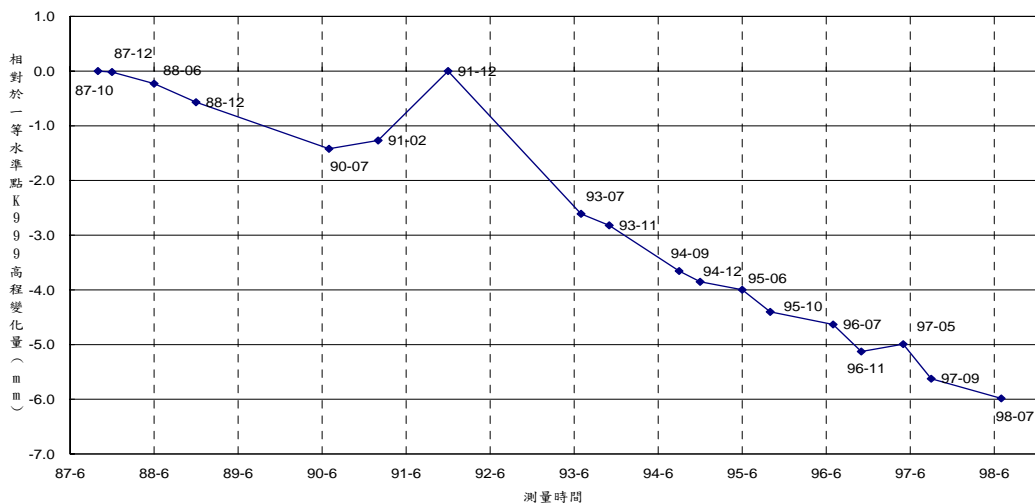


圖 5-4：K998 相對水準原點 K999 之高程差變化圖

臺灣水準原點高程基準網K021水準點點位穩定性分析圖

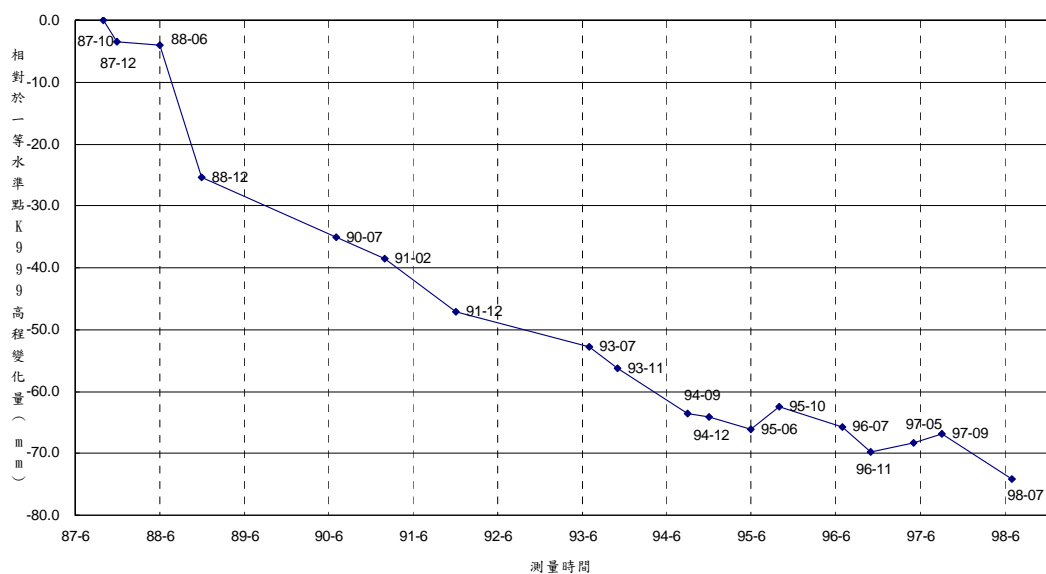


圖 5-5：K021 相對水準原點 K999 之高程差變化圖

四、點位持續下陷，但有止穩現象者：有 K008、K010 等 2 點，圖 5-6

為 K008 相對水準原點 K999 之高程差變化圖。

臺灣水準原點高程基準網K008水準點點位穩定性分析圖

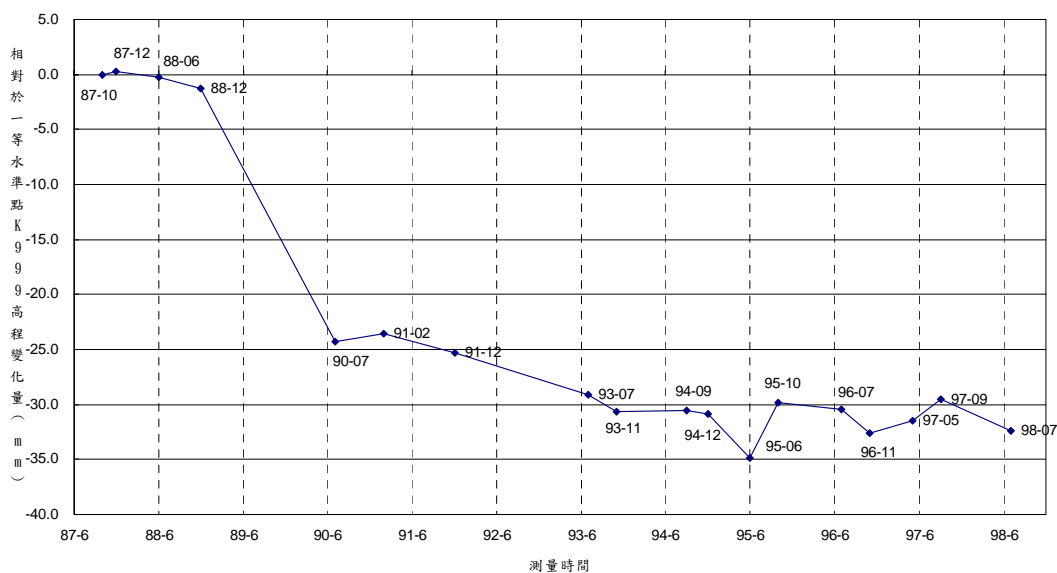


圖 5-6 K008 相對水準原點 K999 之高程差變化圖

§5-2 潮位站高程基準之檢測分析

潮位站高程基準檢測工作係從鄰近潮位站的一等水準點，以一等水準測量的方法檢測潮位站水準點，檢測結果表示潮位站水準點相對於一等水準點間高程差的穩定狀況；因此，當潮位站水準點的變化趨勢為穩定者，可能是一等水準點與潮位站水準點兩者呈現同步變化的情形。本工作自 91 年度建立、93 年度至本(98)年度為止，有 7 年之檢測資料，離島潮位站則自 94 年度開始至本(98)年度有 5 年檢測資料，因此將歷年檢測結果以圖 5-7 概略表示各潮位站水準點相對於一等水準點的穩定性，並區分為下列情形分別說明：

- 一、 點位穩定者：高程差變化在 $\pm 3.0\text{mm}$ 以內，計有麟山鼻、竹圍、南寮(新竹)、高雄、蟬廣嘴、富岡、成功、石梯、蘇澳、油車口、澎湖、綠島等 12 個潮位站水準點，圖 5-8 為麟山鼻潮位站水準點 TG02 相對一等水準點 2017 之高程差變化圖，其中間點 F017 相對一等水準點 2017 之高程差變化也類似。另綠島潮位站水準點 TG76 相對一等水準點 LD01 變化在 97 年度前檢測結果約在 2mm 以內，但其變化呈上升的趨勢，於本(98)年度檢測結果亦呈上升趨勢，後續應持續觀察，如圖 5-9。

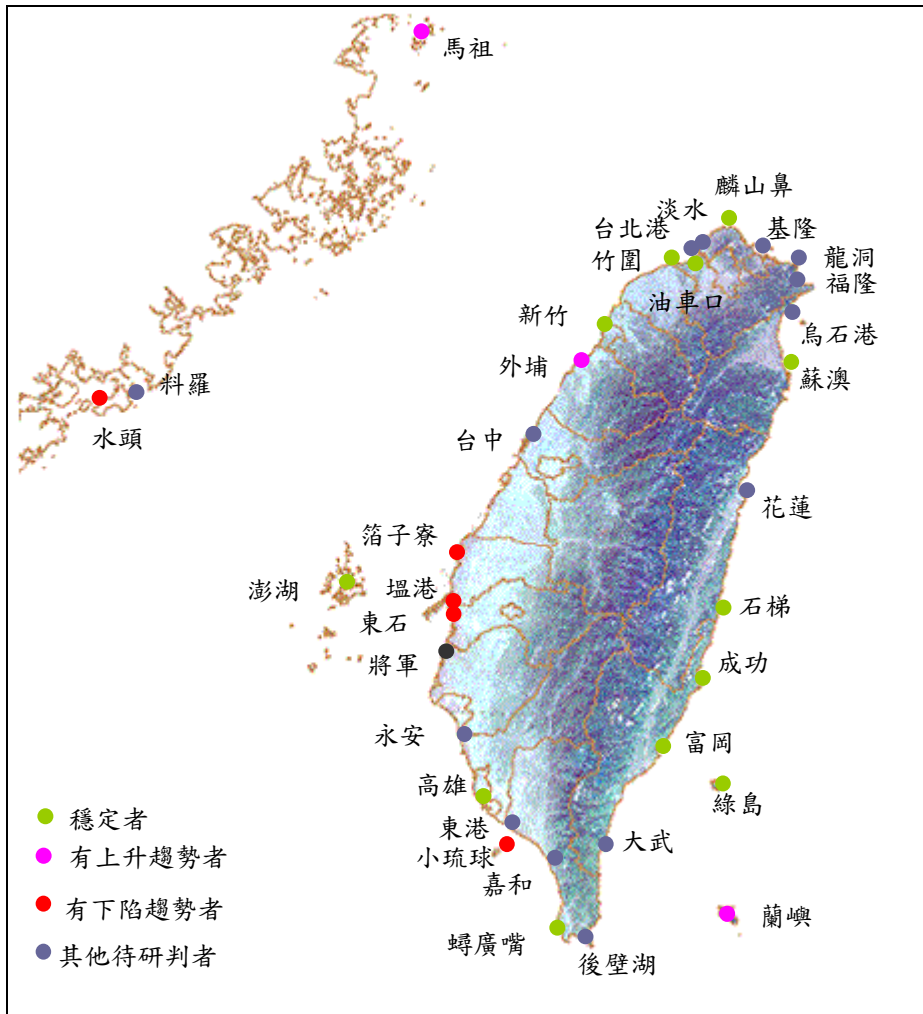


圖 5-7 各潮位站水準點相對於一等水準點高程差變化示意圖

麟山鼻潮位站水準點點位穩定性分析圖

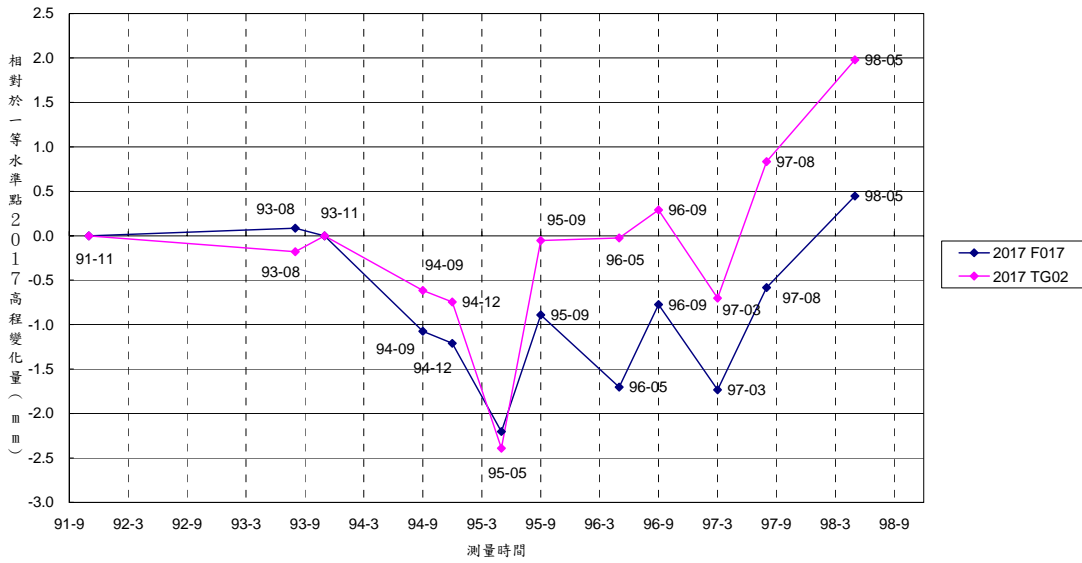


圖 5-8 麟山鼻潮位站水準點 TG02 相對一等水準點 2017 之高程差變化圖

綠島潮位站水準點點位穩定性分析圖

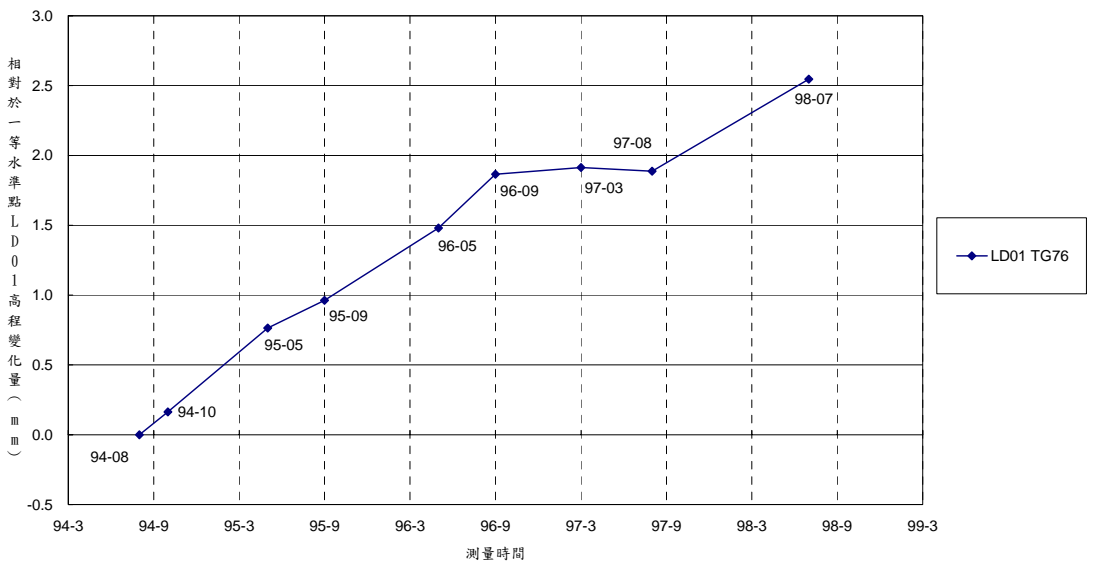


圖 5-9 綠島潮位站水準點 TG76 相對一等水準點 LD01 之高程差變化圖

二、點位持續下陷者：計有箔子寮、塭港、東石、金門水頭及小琉球

等 5 個潮位站水準點，其中箔子寮潮位站水準點 7 年的下陷量約

為 61mm，年平均下陷量約為 9mm，為下陷量最大的潮位站，圖 5-10

為箔子寮潮位站水準點 TG08 相對一等水準點 G046 之高程差變化圖；至鄰近的東石及塭港潮位站也呈現下陷情形，圖 5-11 為東石潮位站水準點 TG10B 相對一等水準點 X202 之高程差變化圖；而離島的金門水頭潮位站水準點在 94 至 98 年間下陷量超過 16mm，年平均下陷量約為 4mm，圖 5-12 為金門水頭潮位站水準點 KM28 相對一等水準點 KM25 之高程差變化圖。

箔子寮潮位站水準點點位穩定性分析圖

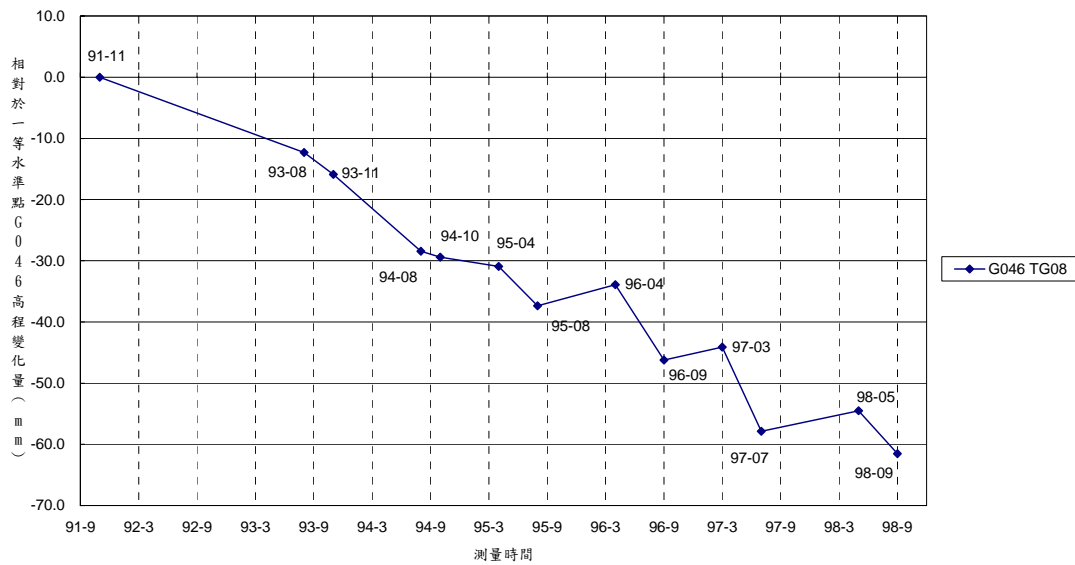


圖 5-10 箔子寮潮位站水準點 TG08 相對一等水準點 G046 之高程差變化圖

東石潮位站水準點點位穩定性分析圖

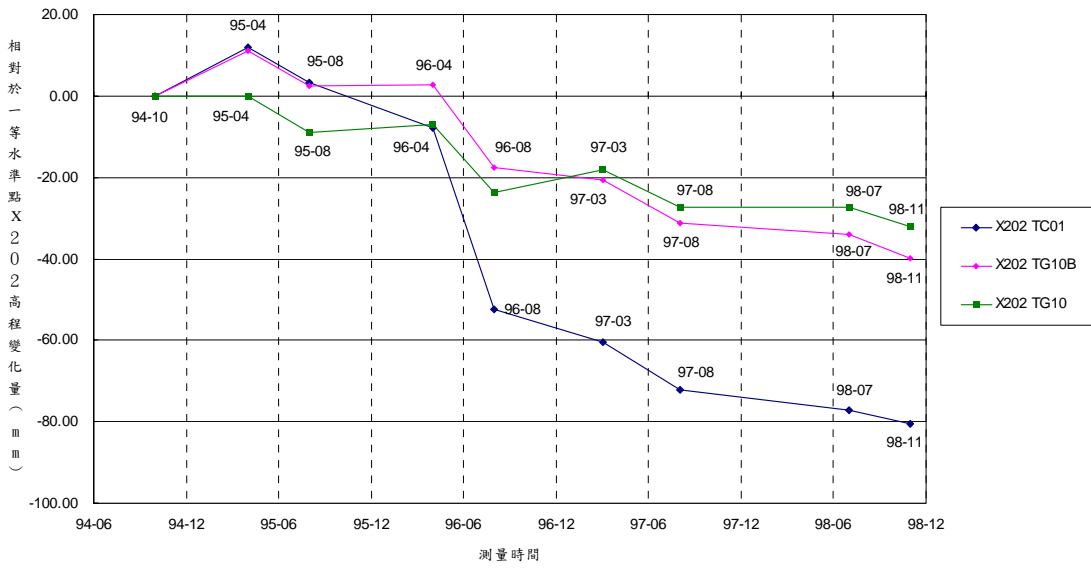


圖 5-11 東石潮位站水準點 TG10B 相對一等水準點 X202 之高程差變化圖

水頭潮位站水準點點位穩定性分析圖

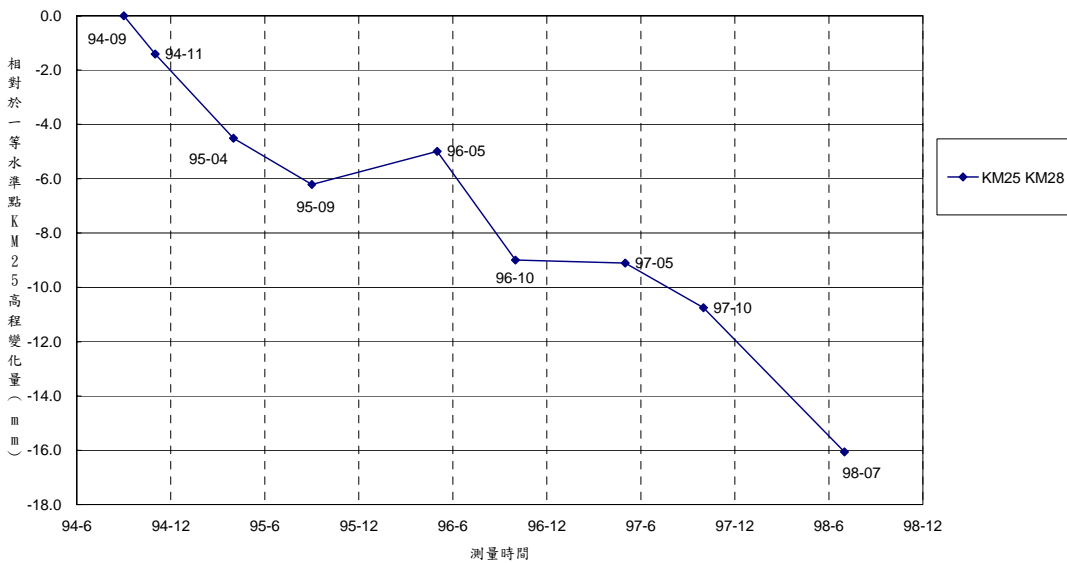


圖 5-12 金門水頭潮位站水準點 KM28 相對一等水準點 KM25 之高程差變化圖

三、點位有上升之趨勢者：計有外埔、馬祖及蘭嶼等潮位站，其中圖

5-13 所示，馬祖潮位站在本（98）年度第 1 次檢測結果之前有上

升的趨勢，而第 2 次檢測結果則有趨緩的現象，應後續持續檢測追蹤。而蘭嶼潮位站則呈現上升趨勢，亦應後續持續檢測追蹤。

馬祖潮位站水準點點位穩定性分析圖

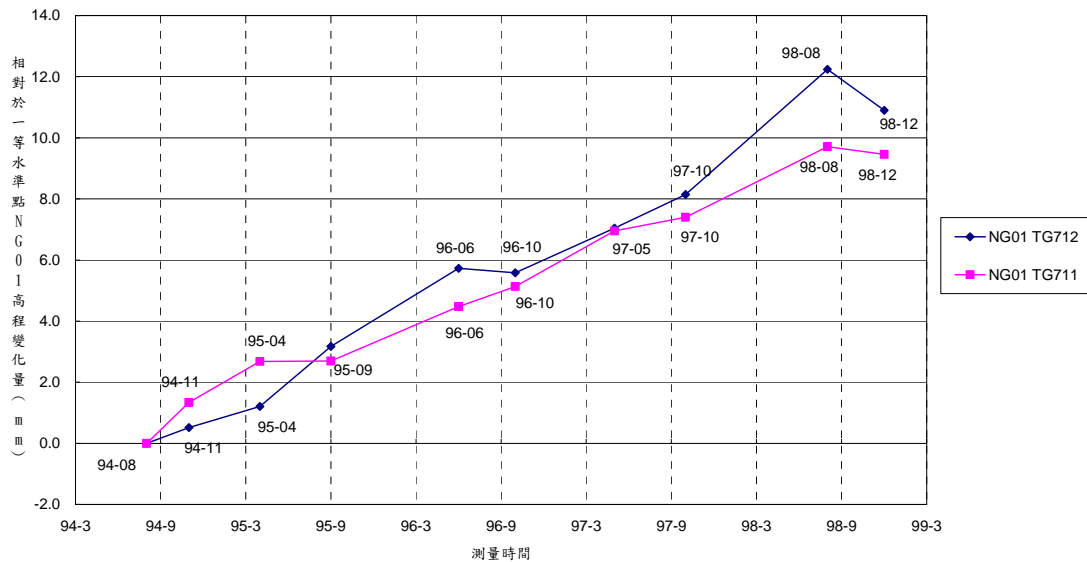


圖 5-13 馬祖潮位站水準點 NG71-2 相對一等水準點 NG01 之高程差變化圖

四、 97 年度檢測結果高程變化趨勢特殊者：計有外埔、台中、箔仔寮及嘉和等 4 個潮位站，其中台中潮位站水準點本（98）年度檢測結果亦為第 1 次結果為上升，第 2 次為下降（如圖 5-14），需再注意爾後年度是否有相同趨勢；而箔仔寮潮位站水準點雖長期有下降趨勢，但亦有此現象。嘉和潮位站水準點於 96 年度第 1 次檢測時有約 8.7mm 的下陷量，且第 2 次檢測並持續下降，後於 97 及 98 年度檢測結果為第 1 次有回升，而第 2 次則略降，但約在 -9 至 -11mm 之間變化（如圖 5-15），亦應於爾後年度持續觀察。

台中港潮位站水準點點位穩定性分析圖

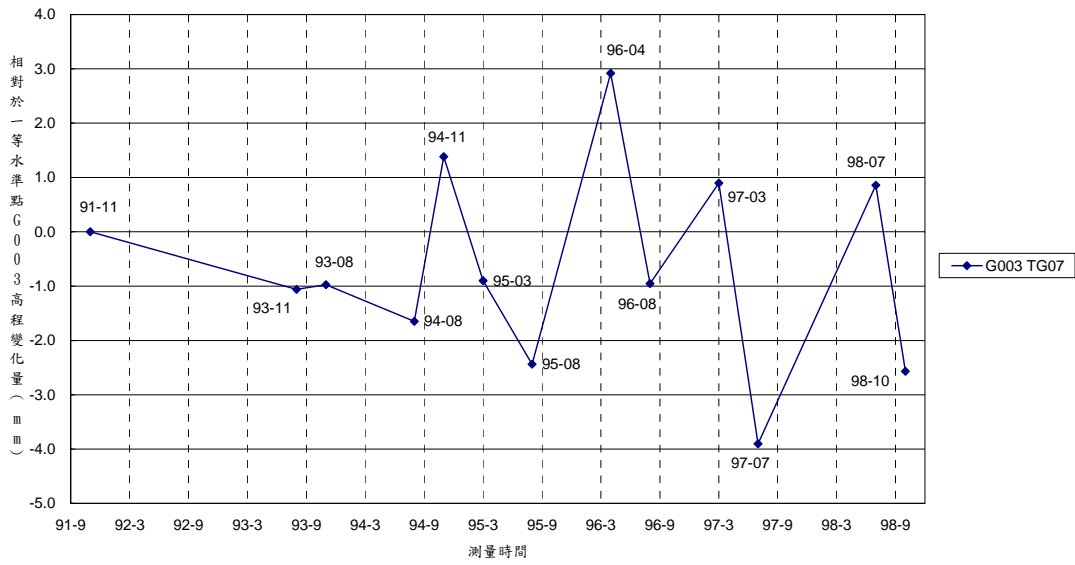


圖 5-14 台中潮位站水準點 TG07 相對一等水準點 G003 之高程差變化圖

嘉和潮位站水準點點位穩定性分析圖

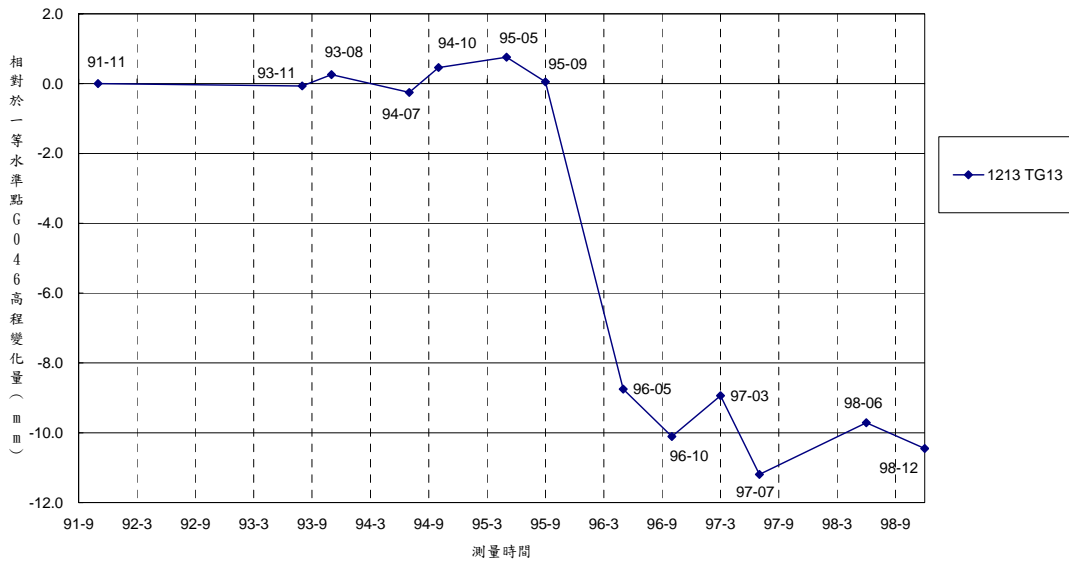


圖 5-15 嘉和潮位站水準點 TG13 相對一等水準點 1213 之高程差變化圖

第六章 結論與建議

潮位站高程基準檢測工作是一項作業單純但須精密作業且重要的工作。因為潮位站的潮汐資料可提供國家高程基準建立之參考，應設立高程參考點，與該站的水位標尺聯繫，以求出該參考點相對於平均海水面的高程。為了確定高程參考點所在處的地層是否穩定，內政部已於臺灣本島及離島建立各潮位站的潮位站水準點，定期採用高精度水準測量檢測各潮位站之潮位站參考點、潮位站水準點與一等水準點間之高程差，以分析點位穩定性。

現行臺灣本島高程系統 TWVD2001 係以基隆潮位站的平均海水面作為全島高程之起算面，其高程基準的穩定與否深切影響國家高程系統之建立。內政部於基隆港區內建立臺灣水準原點高程基準網，並自民國 87 年逐年辦理檢測工作，至本（98）年度，已有 12 年之觀測資料，實為非常重要之工作，亦應持續辦理；而潮位站高程基準檢測工作自 91 年度建立以來，至本（98）年度已有 7 年之觀測資料，距訂定平均海水面所需 18.6 年，雖還有段時間，但仍應持續辦理相關檢測工作。經由本（98）年度本中心之檢測及資料處理分析，可獲致以下幾點結論，並提出建議供往後檢測工作參考：

- 一、臺灣水準原點高程基準網之各水準點的穩定性，並非所有點位皆呈現下陷趨勢，值得注意的是位於基隆潮位站附近的 K021 點位持續下陷，是否也意味著基隆潮位站也有相同趨勢；假如基隆潮位

站持續下陷，則有可能會影響臺灣地區高程基準之訂定，值得持續觀注。又對於以基隆潮位站所觀測的潮汐資料進行海水面上升或下降之研究，亦應考慮基隆潮位站的變動趨勢。

二、潮位站高程基準檢測部分之水準點的穩定性，可看出點位高程變化有超過檢核標準者，主要位於臺中至高雄等縣市之潮位站水準點，而這地區亦為臺灣西南沿海主要的沉陷區。然而，其他地區之點位高程變化未超過檢核標準者，並不代表沒有下陷之可能，僅代表潮位站水準點至一等水準點間之相對的穩定性，可能會有潮位站水準點至一等水準點間呈現同步下陷或上升。

三、內政部為配合交通部基隆港務局辦理「東岸聯外道路新建工程（北段標）」需要，確定遷移重建「臺灣水準原點」，並已進行鑽探與設置作業，且將一併設立潮位站，進行長期潮汐觀測。為延續現行高程系統，新水準原點設立後，應進行兩個水準原點間之檢測工作。

參考文獻

- 1、內政部，2001。一等水準測量作業規範，內政部，台北。
- 2、內政部，2001。一等級水準網工作總報告書，內政部，台北。
- 3、內政部，2003。一等二級水準網測量督導查核工作總報告書，內政部，台北。
- 4、內政部，2003。離島潮位站資料蒐集及分析工作報告書，內政部，台北。
- 5、內政部國土測繪中心，2005。「九十三年度潮位站高程基準檢測工作」工作報告書，內政部土地測量局，台中。
- 6、內政部國土測繪中心，歷年「高程基準檢測工作」報告書，內政部國土測繪中心，台中。

附件 1

水準測量測段往返閉合差及系統誤差改正表

臺灣水準原點高程基準網測段往返閉合差及系統誤差改正表

測站	測站	距離 (KM)	系統誤差 改正前 高程差(M)	往返測 閉合差 (mm)	系統誤差改正				系統誤差 改正後 高程差(M)	高程差 平均值(M)	觀測 日期	備註
					溫度(mm)	視準軸(mm)	曲率(mm)	折射(mm)				
K999	K998	0.01	0.577315	0.06	0.007	0.001	0.000	0.000	0.577323	0.577296	98-8-3	
K998	K999	0.01	-0.577255		-0.007	-0.007	0.000	0.000	-0.577269		98-8-3	
K998	K002	0.99	-4.126520	0.82	-0.042	-0.010	-0.001	-0.016	-4.126589	-4.126995	98-8-3	
K002	K998	0.99	4.127335		0.043	0.005	0.000	0.018	4.127401		98-8-3	
K002	BM6	0.02	0.017445	-0.07	0.000	0.008	0.000	0.000	0.017453	0.017478	98-8-3	
BM6	K002	0.02	-0.017510		0.000	0.007	0.000	0.000	-0.017503		98-8-3	
BM6	BM11	0.80	0.317765	1.67	0.004	0.000	-0.001	0.000	0.317768	0.316933	98-7-8	
BM11	BM6	0.80	-0.316095		-0.004	0.000	0.000	0.001	-0.316098		98-7-8	
BM11	2038	0.16	-0.892340	0.07	-0.011	0.000	0.000	-0.003	-0.892354	-0.892387	98-7-7	
2038	BM11	0.16	0.892410		0.011	-0.001	0.000	0.000	0.892419		98-7-7	
2038	T7836	0.34	1.052765	0.34	0.013	0.000	0.001	0.000	1.052779	1.052609	98-7-8	
T7836	2038	0.34	-1.052425		-0.013	0.000	-0.001	0.000	-1.052439		98-7-8	
T7836	K001	0.01	-0.134160	0.05	-0.002	0.000	0.000	0.000	-0.134161	-0.134191	98-7-7	
K001	T7836	0.01	0.134215		0.002	0.003	0.000	0.000	0.134220		98-7-7	
K001	K003	1.99	1.176205	2.11	0.014	0.000	0.000	0.002	1.176221	1.175164	98-7-9	
K003	K001	1.99	-1.174090		-0.014	-0.001	0.000	0.000	-1.174106		98-7-9	
K003	K004	0.71	-0.557645	0.44	-0.007	0.003	0.000	0.000	-0.557649	-0.557872	98-7-15	
K004	K003	0.71	0.558085		0.008	-0.001	0.001	0.001	0.558094		98-7-15	
K004	BM10	1.10	-0.022545	1.64	0.000	-0.001	0.000	-0.003	-0.022549	-0.023364	98-7-28	
BM10	K004	1.09	0.024180		0.000	-0.001	0.000	-0.001	0.024178		98-7-28	

臺灣水準原點高程基準網測段往返閉合差及系統誤差改正表

測站	測站	距離 (KM)	系統誤差 改正前 高程差(M)	往返測 閉合差 (mm)	系統誤差改正				系統誤差 改正後 高程差(M)	高程差 平均值(M)	觀測 日期	備註
					溫度(mm)	視準軸(mm)	曲率(mm)	折射(mm)				
BM10	K005	0.40	1.023395	0.26	0.010	0.001	0.000	0.003	1.023408	1.023279	98-7-27	
K005	BM10	0.40	-1.023140		-0.010	0.003	0.001	-0.004	-1.023150		98-7-27	
K005	K006	0.19	0.815975	0.18	0.009	-0.001	0.000	0.008	0.815991	0.815903	98-7-29	
K006	K005	0.19	-0.815800		-0.009	0.002	0.000	-0.008	-0.815815		98-7-29	
K006	K007	0.55	2.363985	1.42	0.025	0.004	0.000	-0.055	2.363959	2.363271	98-7-29	
K007	K006	0.55	-2.362560		-0.025	0.000	0.001	0.003	-2.362582		98-7-29	
K007	K008	0.05	4.333010	0.03	0.051	0.001	0.000	0.000	4.333062	4.333046	98-7-6	
K008	K007	0.05	-4.332980		-0.051	0.001	0.000	0.000	-4.333030		98-7-6	
K008	K010	0.10	14.947375	0.26	0.176	0.001	0.000	0.000	14.947552	14.947421	98-7-6	
K010	K008	0.10	-14.947110		-0.175	-0.004	0.000	0.000	-14.947289		98-7-6	
K010	BM04	0.58	-22.196535	-0.72	-0.264	0.000	0.000	-0.001	-22.196800	-22.196445	98-7-7	
BM04	K010	0.58	22.195815		0.266	0.004	0.001	0.003	22.196089		98-7-7	
BM04	TG01	0.56	-2.722880	0.63	-0.033	0.000	0.000	-0.010	-2.722923	-2.723230	98-7-6	
TG01	BM04	0.56	2.723510		0.025	0.001	0.000	0.000	2.723537		97-7-6	
T7836	2037	0.75	7.136205	-0.20	0.072	-0.012	0.002	-0.006	7.136262	7.136368	98-8-4	
2037	T7836	0.75	-7.136405		-0.069	-0.001	0.000	0.002	-7.136474		98-8-4	

潮位站高程基準檢測測段往返閉合差及系統誤差改正表(第1次檢測)

潮位站 名稱	測站	測站	距離 (KM)	系統誤差 改正前 高程差(M)	往返測 閉合差 (mm)	系統誤差改正				系統誤差 改正後 高程差(M)	高程差 平均值 (M)	觀測 日期	備註
						溫度(mm)	視準軸(mm)	曲率(mm)	折射(mm)				
基隆	K021	TG01	0.03	-0.108790	0.04	-0.001	-0.001	0.000	0.000	-0.108792	-0.108810	98-7-29	
	TG01	K021	0.03	0.108825		0.001	0.001	0.000	0.000	0.108827		98-7-29	
	TG01	TG01A	0.04	2.599150	0.03	0.027	0.001	0.000	0.000	2.599178	2.599168	98-7-29	
	TG01A	TG01	0.04	-2.599120		-0.025	-0.002	0.000	-0.011	-2.599158		98-7-29	
	TG01	TG01B	0.03	0.175640	-0.03	0.002	0.000	0.000	0.000	0.175642	0.175657	98-7-29	
	TG01B	TG01	0.03	-0.175670		-0.002	0.000	0.000	0.000	-0.175671		98-7-29	
麟山鼻	2017	F017	1.24	-32.903785	-0.58	-0.354	0.007	0.000	-0.129	-32.904262	-32.904110	98-6-24	
	F017	2017	1.24	32.903205		0.485	0.001	-0.001	0.268	32.903958		98-6-23	
	F017	TG02	1.09	-13.527180	0.92	-0.246	0.009	0.000	-0.108	-13.527526	-13.527970	98-6-25	
	TG02	F017	1.09	13.528100		0.205	0.003	0.000	0.107	13.528414		98-10-6	
	TG02	TG02A	0.02	0.606140	-0.58	0.009	0.000	0.000	0.000	0.606149	0.606442	98-6-24	
	TG02A	TG02	0.02	-0.606725		-0.009	0.000	0.000	0.000	-0.606734		98-6-24	
淡水	GA64	DS03	0.30	2.282445	0.36	0.033	0.000	0.001	0.051	2.282529	2.282330	98-7-13	
	DS03	GA64	0.30	-2.282085		-0.024	-0.004	0.001	-0.019	-2.282131		98-7-15	
	DS03	DS02	1.15	-0.242835	1.07	-0.003	0.033	-0.004	0.000	-0.242809	-0.243365	98-7-14	
	DS02	DS03	1.15	0.243905		0.002	0.014	-0.001	0.002	0.243921		98-7-15	
	DS02	TG03	0.93	-2.125035	1.53	-0.027	0.016	-0.002	-0.012	-2.125060	-2.125828	98-7-15	
	TG03	DS02	0.93	2.126565		0.032	-0.019	0.002	0.016	2.126596		98-7-15	
	TG03	TG03A	0.02	-0.181150	-0.12	-0.003	-0.006	0.000	0.000	-0.181159	-0.181102	98-7-15	
	TG03A	TG03	0.02	0.181035		0.003	0.007	0.000	0.000	0.181044		98-7-15	

潮位站高程基準檢測測段往返閉合差及系統誤差改正表(第1次檢測)

潮位站 名稱	測站	測站	距離 (KM)	系統誤差 改正前 高程差(M)	往返測 閉合差 (mm)	系統誤差改正				系統誤差 改正後 高程差(M)	高程差 平均值 (M)	觀測 日期	備註
						溫度(mm)	視準軸(mm)	曲率(mm)	折射(mm)				
竹圍	X017	TG04	2.03	-2.975430	1.78	-0.047	0.003	-0.001	-0.032	-2.975506	-2.976393	98-7-7	
	TG04	X017	2.03	2.977205		0.051	-0.006	0.001	0.028	2.977280		98-7-7	
	TG04	TG04A	0.03	-1.597505	-0.41	-0.026	0.001	0.000	-0.005	-1.597535	-1.597330	98-7-7	
	TG04A	TG04	0.03	1.597095		0.026	0.001	0.000	0.003	1.597124		98-7-7	
	TG04X	TG04A	0.03	1.595210	-0.12	0.025	0.002	0.000	0.002	1.595239	1.595296	98-7-7	
	TG04A	TG04X	0.03	-1.595325		-0.021	-0.004	0.000	-0.004	-1.595353		98-7-7	
南寮	D037	82043	2.28	-1.123630	1.74	-0.010	0.000	0.000	0.000	-1.123640	-1.124512	98-6-2	
	82043	D037	2.29	1.125370		0.013	-0.006	0.001	0.004	1.125383		98-6-1	
	82043	TG05C	0.03	0.324120	0.06	0.004	0.005	0.000	0.000	0.324128	0.324101	98-6-1	
	TG05C	82043	0.03	-0.324065		-0.004	-0.006	0.000	0.000	-0.324074		98-6-1	
	82043	TG05A	0.02	0.260015	0.18	0.003	-0.001	0.000	0.000	0.260017	0.259928	98-6-1	
	TG05A	82043	0.02	-0.259835		-0.003	0.000	0.000	0.000	-0.259838		98-6-1	
外埔	D050	TG06	2.57	-6.908260	1.61	-0.058	-0.001	0.000	-0.174	-6.908492	-6.909361	98-5-26	
	TG06	D050	2.57	6.909870		0.066	0.000	0.000	0.295	6.910230		98-5-26	
	TG06	TG06A	0.03	1.259010	0.03	0.006	0.003	0.000	0.000	1.259019	1.259005	98-5-26	
	TG06A	TG06	0.03	-1.258980		-0.007	-0.003	0.000	-0.001	-1.258990		98-5-26	
台中	G003	TG07	0.86	-1.198810	0.99	-0.011	0.001	0.000	-0.023	-1.198843	-1.199348	98-5-12	
	TG07	G003	0.86	1.199800		0.013	0.001	-0.001	0.039	1.199852		98-5-12	
	TG07	TG07A	0.02	1.727065	0.15	0.026	0.001	0.000	0.001	1.727093	1.727020	98-5-12	
	TG07A	TG07	0.02	-1.726920		-0.025	-0.001	0.000	-0.001	-1.726947		98-5-12	

潮位站高程基準檢測測段往返閉合差及系統誤差改正表(第1次檢測)

潮位站 名稱	測站	測站	距離 (KM)	系統誤差 改正前 高程差(M)	往返測 閉合差 (mm)	系統誤差改正				系統誤差 改正後 高程差(M)	高程差 平均值 (M)	觀測 日期	備註
						溫度(mm)	視準軸(mm)	曲率(mm)	折射(mm)				
台中	TG07	TG07C	0.02	1.030375	-0.08	0.015	-0.001	0.000	0.001	1.030390	1.030432	98-5-12	
	TG07C	TG07	0.02	-1.030460		-0.015	0.001	0.000	0.000	-1.030474		98-5-12	
	TG07	TG07D	0.02	0.183915	0.02	0.003	0.000	0.000	0.000	0.183917	0.183905	98-5-12	
	TG07D	TG07	0.02	-0.183890		-0.003	0.000	0.000	0.000	-0.183892		98-5-12	
箔仔寮	G046	T8653	0.03	0.484870	0.21	0.004	-0.001	0.000	0.000	0.484874	0.484772	98-5-19	
	T8653	G046	0.03	-0.484665		-0.004	0.000	0.000	0.000	-0.484670		98-5-19	
	T8653	TG08	2.89	0.053735	1.27	0.001	-0.005	0.003	0.027	0.053762	0.053155	98-5-19	
	TG08	T8653	2.89	-0.052470		-0.001	-0.002	0.001	-0.076	-0.052548		98-5-19	
	TG08	TG08A	0.08	3.230565	-0.41	0.052	0.007	-0.002	0.029	3.230651	3.230845	98-5-19	
	TG08A	TG08	0.08	-3.230970		-0.056	-0.006	0.002	-0.009	-3.231039		98-5-19	
塭港	X202	WG02	2.11	-0.081555	1.02	-0.001	0.000	0.001	0.027	-0.081528	-0.082045	98-8-18	
	WG02	X202	2.11	0.082575		0.002	-0.002	0.002	-0.016	0.082562		98-8-19	
	WG02	CGSG080	0.09	-0.441620	-0.27	-0.008	0.000	0.000	-0.005	-0.441633	-0.441502	98-8-17	
	CGSG080	WG02	0.09	0.441355		0.008	0.000	-0.001	0.007	0.441370		98-8-17	
	CGSG080	WG03	1.10	1.876040	1.77	0.034	0.000	0.001	0.013	1.876088	1.875203	98-8-17	
	WG03	CGSG080	1.10	-1.874270		-0.029	0.001	-0.003	-0.016	-1.874317		98-8-17	
	WG03	TG09	0.52	4.111105	0.42	0.091	0.004	0.000	0.062	4.111262	4.111038	98-7-21	
	TG09	WG03	0.52	-4.110685		-0.053	-0.002	-0.001	-0.073	-4.110814		98-7-21	
	TG09	WG01	1.05	-1.191150	1.69	-0.026	0.000	0.000	-0.048	-1.191224	-1.192092	98-7-21	
	WG01	TG09	1.05	1.192840		0.019	0.000	0.000	0.100	1.192959		98-7-21	

潮位站高程基準檢測測段往返閉合差及系統誤差改正表(第1次檢測)

潮位站 名稱	測站	測站	距離 (KM)	系統誤差 改正前 高程差(M)	往返測 閉合差 (mm)	系統誤差改正				系統誤差 改正後 高程差(M)	高程差 平均值 (M)	觀測 日期	備註
						溫度(mm)	視準軸(mm)	曲率(mm)	折射(mm)				
東石	WG03	TC01	1.77	2.027400	1.23	0.019	0.001	-0.002	0.048	2.027466	2.026855	98-7-20	
	TC01	WG03	1.77	-2.026165		-0.037	0.004	-0.001	-0.045	-2.026244		98-7-20	
	TC01	TG10B	0.27	-0.827500	-0.08	-0.015	-0.001	0.000	0.004	-0.827511	-0.827474	98-7-20	
	TG10B	TC01	0.27	0.827420		0.015	-0.001	0.001	0.002	0.827436		98-7-20	
	TG10B	TG10	0.01	-2.222630	0.12	-0.045	0.000	0.000	-0.001	-2.222675	-2.222734	98-7-20	
	TG10	TG10B	0.01	2.222750		0.040	0.000	0.000	0.001	2.222792		98-10-7	
	TG10	TG10A	0.01	1.717770	-0.63	0.035	0.002	0.000	0.001	1.717808	1.718123	98-7-20	
	TG10A	TG10	0.01	-1.718400		-0.035	-0.002	0.000	-0.001	-1.718438		98-7-20	
永安	G098	YA01	1.52	-1.318265	0.66	-0.015	0.000	0.001	-0.037	-1.318316	-1.318638	98-8-13	
	YA01	G098	1.52	1.318930		0.018	0.000	0.001	0.010	1.318959		98-8-13	
	YA01	YA02	1.85	0.786560	1.49	0.014	0.006	0.001	0.006	0.786587	0.785837	98-8-14	
	YA02	YA01	1.85	-0.785075		-0.014	0.000	0.000	0.001	-0.785087		98-8-13	
	YA02	TG11X	2.62	0.632670	1.09	0.013	-0.001	0.002	0.056	0.632740	0.632189	98-8-4	
	TG11X	YA02	2.62	-0.631580		-0.009	-0.003	0.002	-0.048	-0.631638		98-8-4	
	TG11X	TG11B	0.04	1.562510	0.97	0.024	0.000	0.000	0.001	1.562535	1.562053	98-8-4	
	TG11B	TG11X	0.04	-1.561545		-0.024	0.000	0.000	-0.001	-1.561570		98-8-4	
高雄	K700	TG12	1.58	-0.716125	2.15	-0.014	-0.006	0.001	-0.009	-0.716153	-0.717226	98-7-9	
	TG12	K700	1.59	0.718275		0.013	-0.009	0.001	0.020	0.718299		98-7-9	
	TG12	NO49	0.03	-0.004230	-0.02	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.004230	-0.004220	98-7-16	
	NO49	TG12	0.03	0.004210		0.000	0.000	0.000	0.000	0.004210		98-7-16	

潮位站高程基準檢測測段往返閉合差及系統誤差改正表(第1次檢測)

潮位站 名稱	測站	測站	距離 (KM)	系統誤差 改正前 高程差(M)	往返測 閉合差 (mm)	系統誤差改正				系統誤差 改正後 高程差(M)	高程差 平均值 (M)	觀測 日期	備註
						溫度(mm)	視準軸(mm)	曲率(mm)	折射(mm)				
高雄	TG12	NO50	0.03	-0.006340	0.05	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.006340	-0.006368	98-7-16	
	NO50	TG12	0.03	0.006395		0.000	0.000	0.000	0.000	0.006395		98-7-16	
	TG12	K011	0.02	0.088980	0.05	0.002	0.000	0.000	0.000	0.088982	0.088957	98-7-16	
	K011	TG12	0.02	-0.088930		-0.002	0.000	0.000	0.000	-0.088932		98-7-17	
	TG12	K011A	0.02	0.602450	-0.06	0.011	0.000	0.000	0.001	0.602462	0.602492	98-7-16	
	K011A	TG12	0.02	-0.602510		-0.011	0.000	0.000	-0.001	-0.602522		98-7-16	
	TG12	BM02	0.02	0.149240	0.00	0.003	0.000	0.000	0.000	0.149243	0.149246	98-7-16	
	BM02	TG12	0.02	-0.149245		-0.003	0.000	0.000	0.000	-0.149248		98-7-16	
	TG12	TG12A	0.02	1.589280	0.01	0.029	0.000	0.000	0.003	1.589312	1.589310	98-7-16	
	TG12A	TG12	0.02	-1.589275		-0.030	0.000	0.000	-0.003	-1.589307		98-7-16	
嘉和	1213	TG13	0.72	1.728895	-0.60	0.024	0.002	0.000	0.010	1.728931	1.729269	98-6-10	
	TG13	1213	0.72	-1.729500		-0.028	-0.003	0.000	-0.075	-1.729606		98-6-10	
	TG13	TG13A	0.01	0.701920	-0.17	0.008	-0.002	0.000	-0.001	0.701926	0.702013	98-6-10	
	TG13A	TG13	0.01	-0.702090		-0.010	0.002	0.000	0.000	-0.702099		98-6-10	
蟬廣嘴	K800	TG14	0.47	-11.152990	-0.13	-0.174	-0.002	-0.001	-0.315	-11.153482	-11.153370	98-7-8	
	TG14	K800	0.47	11.152865		0.215	-0.006	-0.001	0.184	11.153257		98-7-6	
	TG14	TG14A	0.04	2.372445	0.31	0.036	-0.009	0.000	0.015	2.372488	2.372333	98-7-6	
	TG14A	TG14	0.04	-2.372135		-0.040	0.008	0.000	-0.011	-2.372177		98-7-6	
大武	9217	TG15	0.49	-3.734575	0.01	-0.068	0.004	0.002	-0.047	-3.734684	-3.734736	98-7-30	
	TG15	9217	0.49	3.734590		0.089	-0.004	0.000	0.112	3.734787		98-7-27	

潮位站高程基準檢測測段往返閉合差及系統誤差改正表(第1次檢測)

潮位站 名稱	測站	測站	距離 (KM)	系統誤差 改正前 高程差(M)	往返測 閉合差 (mm)	系統誤差改正				系統誤差 改正後 高程差(M)	高程差 平均值 (M)	觀測 日期	備註
						溫度(mm)	視準軸(mm)	曲率(mm)	折射(mm)				
大武	TG15	TG15A	0.02	1.960265	0.89	0.042	0.007	0.000	0.012	1.960326	1.959884	98-7-27	
	TG15A	TG15	0.02	-1.959380		-0.043	-0.007	0.000	-0.013	-1.959442		98-7-27	
富岡	A087	TG16-1	1.34	-5.170970	1.99	-0.139	0.006	0.002	-0.402	-5.171504	-5.172319	98-7-29	
	TG16-1	A087	1.34	5.172955		0.081	-0.003	-0.003	0.104	5.173134		98-7-29	
	TG16-1	TG16X	0.06	-0.053020	0.07	-0.001	0.000	0.000	-0.004	-0.053026	-0.053059	98-7-29	
	TG16X	TG16-1	0.06	0.053085		0.001	0.001	0.000	0.003	0.053091		98-7-29	
	TG16-1	TG16A	0.06	1.124575	0.08	0.026	-0.004	0.000	0.049	1.124646	1.124625	98-7-29	
	TG16A	TG16-1	0.06	-1.124500		-0.027	0.003	0.000	-0.081	-1.124604		98-7-29	
	TG16-1	TG16B	0.06	2.427035	0.82	0.047	-0.002	0.000	0.123	2.427203	2.426806	98-7-29	
	TG16B	TG16-1	0.06	-2.426215		-0.049	0.002	0.000	-0.146	-2.426408		98-7-29	
成功	A061	TG17-1	1.25	-50.647470	2.11	-1.017	0.000	0.000	-1.772	-50.650260	-50.650775	98-7-28	
	TG17-1	A061	1.25	50.649580		0.821	0.002	-0.001	0.888	50.651289		98-7-28	
	TG17-1	TG17A	0.01	1.064280	-0.36	0.021	0.000	0.000	0.001	1.064302	1.064479	98-7-28	
	TG17A	TG17-1	0.01	-1.064635		-0.020	0.000	0.000	-0.001	-1.064656		98-7-28	
石梯	A033	TG18	0.87	-20.848190	0.52	-0.120	0.000	0.000	-0.011	-20.848321	-20.848565	98-8-25	
	TG18	A033	0.87	20.848705		0.094	0.000	-0.001	0.011	20.848808		98-8-25	
	TG18	TG18A	0.05	1.566865	0.02	0.008	0.000	0.000	0.002	1.566875	1.566865	98-8-25	
	TG18A	TG18	0.05	-1.566845		-0.008	0.000	0.000	-0.002	-1.566855		98-8-25	
花蓮	9104	TG19	1.61	-6.292345	0.55	-0.037	0.003	-0.004	0.047	-6.292335	-6.292608	98-8-19	
	TG19	9104	1.61	6.292895		0.033	-0.002	0.003	-0.047	6.292881		98-8-19	

潮位站高程基準檢測測段往返閉合差及系統誤差改正表(第1次檢測)

潮位站 名稱	測站	測站	距離 (KM)	系統誤差 改正前 高程差(M)	往返測 閉合差 (mm)	系統誤差改正				系統誤差 改正後 高程差(M)	高程差 平均值 (M)	觀測 日期	備註
						溫度(mm)	視準軸(mm)	曲率(mm)	折射(mm)				
花蓮	TG19	TG19D	0.03	0.283315	0.00	0.002	0.000	0.000	0.000	0.283317	0.283317	98-8-19	
	TG19D	TG19	0.03	-0.283315		-0.002	0.000	0.000	0.000	-0.283317		98-8-19	
	TG19	TG19E	0.03	1.033075	0.01	0.005	0.000	0.000	0.000	1.033081	1.033079	98-8-19	
	TG19E	TG19	0.03	-1.033070		-0.005	0.000	0.000	0.000	-1.033076		98-8-19	
	TG19	TG19F	0.02	-0.063760	-0.06	-0.001	0.000	0.000	0.000	-0.063761	-0.063728	98-8-19	
	TG19F	TG19	0.02	0.063695		0.000	0.000	0.000	0.000	0.063695		98-8-19	
	TG19	990	0.02	0.104560	0.02	0.001	0.000	0.000	0.000	0.104560	0.104548	98-8-19	
	990	TG19	0.02	-0.104535		-0.001	0.000	0.000	0.000	-0.104535		98-8-19	
	TG19	238	0.02	0.103390	-0.14	0.001	-0.001	0.000	0.000	0.103390	0.103460	98-8-19	
	238	TG19	0.02	-0.103530		-0.001	0.001	0.000	0.000	-0.103530		98-8-19	
蘇澳	X002	TG20	1.18	-0.593845	1.05	-0.003	0.001	-0.001	-0.004	-0.593852	-0.594377	98-8-12	
	TG20	X002	1.18	0.594895		0.003	0.000	0.000	0.004	0.594902		98-8-12	
	TG20	TG20A	0.03	1.396095	-0.01	0.005	0.000	0.000	0.001	1.396101	1.396109	98-8-12	
	TG20A	TG20	0.03	-1.396110		-0.005	0.000	0.000	-0.001	-1.396116		98-8-12	
	TG20	TG20B	0.07	-0.218075	0.07	-0.001	0.001	-0.001	-0.001	-0.218076	-0.218111	98-8-12	
	TG20B	TG20	0.07	0.218145		0.001	-0.001	0.001	0.001	0.218146		98-8-12	
	TG20	TG20C	0.07	-0.282820	0.04	-0.001	0.001	-0.001	-0.001	-0.282822	-0.282840	98-8-12	
	TG20C	TG20	0.07	0.282855		0.001	0.000	0.001	0.001	0.282857		98-8-12	
	TG20	TG20D	0.03	0.776045	-0.21	0.003	-0.001	0.001	0.000	0.776048	0.776155	98-8-12	
	TG20D	TG20	0.03	-0.776260		-0.003	0.001	-0.001	0.000	-0.776262		98-8-12	

潮位站高程基準檢測測段往返閉合差及系統誤差改正表(第1次檢測)

潮位站 名稱	測站	測站	距離 (KM)	系統誤差 改正前 高程差(M)	往返測 閉合差 (mm)	系統誤差改正				系統誤差 改正後 高程差(M)	高程差 平均值 (M)	觀測 日期	備註
						溫度(mm)	視準軸(mm)	曲率(mm)	折射(mm)				
龍洞	2053	TG21	0.92	-16.224550	1.58	-0.186	-0.004	0.000	-0.003	-16.224743	-16.225534	98-7-14	
	TG21	2053	0.92	16.226130		0.188	0.004	0.001	0.003	16.226325		98-7-14	
	TG21	TG21A	0.01	0.493880	0.02	0.006	0.000	0.000	0.000	0.493886	0.493874	98-7-13	
	TG21A	TG21	0.01	-0.493855		-0.006	0.000	0.000	0.000	-0.493861		98-7-13	
	TG21	TG21B	0.01	0.994400	0.08	0.013	-0.001	0.000	0.000	0.994412	0.994373	98-7-16	
	TG21B	TG21	0.01	-0.994320		-0.014	0.000	0.000	0.000	-0.994334		98-7-16	
	TG21	TG21C	0.01	0.765495	0.01	0.009	-0.001	0.000	0.000	0.765503	0.765501	98-7-13	
	TG21C	TG21	0.01	-0.765490		-0.009	0.000	0.000	0.000	-0.765499		98-7-13	
	TG21	TG21D	0.01	1.004140	-0.05	0.013	0.000	0.000	0.000	1.004153	1.004177	98-7-16	
	TG21D	TG21	0.01	-1.004190		-0.014	0.003	0.000	0.000	-1.004201		98-7-16	
油車口	DS03	TG31	0.16	-1.504425	-0.38	-0.022	0.000	0.000	-0.017	-1.504464	-1.504263	98-7-13	
	TG31	DS03	0.16	1.504040		0.019	0.001	-0.001	0.003	1.504062		98-7-13	
	TG31	TG31A	0.01	1.853875	0.08	0.025	0.000	0.000	0.000	1.853900	1.853862	98-7-13	
	TG31A	TG31	0.01	-1.853800		-0.024	0.000	0.000	0.000	-1.853824		98-7-13	
	TG31	TG31B	0.01	0.572385	-0.04	0.008	0.000	0.000	0.000	0.572393	0.572411	98-7-13	
	TG31B	TG31	0.01	-0.572420		-0.008	0.000	0.000	0.000	-0.572428		98-7-13	
將軍	G074	GNG1	1.73	-0.731790	1.03	-0.013	0.000	0.001	-0.003	-0.731804	-0.732322	98-7-29	
	GNG1	G074	1.73	0.732820		0.010	0.002	0.002	0.005	0.732839		98-7-29	
	GNG1	GNG2	2.24	0.688935	2.00	0.011	0.002	0.001	0.032	0.688982	0.687971	98-7-29	
	GNG2	GNG1	2.24	-0.686935		-0.010	0.001	0.001	-0.016	-0.686959		98-7-29	

潮位站高程基準檢測測段往返閉合差及系統誤差改正表(第1次檢測)

潮位站 名稱	測站	測站	距離 (KM)	系統誤差 改正前 高程差(M)	往返測 閉合差 (mm)	系統誤差改正				系統誤差 改正後 高程差(M)	高程差 平均值 (M)	觀測 日期	備註
						溫度(mm)	視準軸(mm)	曲率(mm)	折射(mm)				
將軍	GNG2	TG32	2.40	0.176855	-1.16	0.003	0.002	0.001	-0.072	0.176789	0.177412	98-7-28	
	TG32	GNG2	2.40	-0.178015		-0.003	0.001	-0.001	-0.017	-0.178035		98-7-28	
	TG32	TG32A	0.02	1.430245	-0.28	0.021	-0.001	0.000	0.001	1.430266	1.430406	98-7-28	
	TG32A	TG32	0.02	-1.430525		-0.021	0.001	0.000	0.000	-1.430546		98-7-28	
	TG32	TG32B	0.03	-0.032645	0.00	-0.001	0.008	0.000	0.000	-0.032637	-0.032639	98-7-28	
	TG32B	TG32	0.03	0.032645		0.001	-0.005	0.000	0.000	0.032640		98-7-28	
東港	G123	TKG1	1.32	-0.009570	1.01	0.000	0.003	0.001	0.015	-0.009552	-0.010035	98-7-15	
	TKG1	G123	1.32	0.010575		0.000	0.002	0.000	-0.060	0.010517		98-7-14	
	TKG1	TG33	1.72	0.691070	1.47	0.012	-0.001	0.000	-0.006	0.691075	0.690363	98-7-15	
	TG33	TKG1	1.72	-0.689600		-0.010	0.000	0.000	-0.041	-0.689651		98-7-14	
	TG33	TG33A	0.03	1.521070	0.04	0.023	0.003	0.000	0.044	1.521141	1.521116	98-7-14	
	TG33A	TG33	0.03	-1.521035		-0.021	-0.003	0.000	-0.031	-1.521091		98-7-14	
	TG33	NO82045	0.04	0.301290	-0.06	0.004	-0.005	0.000	0.000	0.301289	0.301323	98-7-14	
	NO82045	TG33	0.04	-0.301355		-0.004	0.005	0.000	-0.003	-0.301357		98-7-14	
後壁湖	Q012	G657	1.94	10.180490	2.08	0.162	-0.002	0.000	0.036	10.180685	10.179861	98-7-7	
	G657	Q012	1.94	-10.178415		-0.101	-0.002	0.000	-0.520	-10.179037		98-7-7	
	G657	HBG1	1.59	9.039945	2.00	0.096	0.000	0.001	0.011	9.040052	9.039130	98-8-5	
	HBG1	G657	1.59	-9.037945		-0.109	-0.001	-0.001	-0.151	-9.038208		98-8-4	
	HBG1	TG34	2.26	-41.020715	-1.21	-0.646	0.000	0.000	-0.568	-41.021929	-41.021491	98-8-5	
	TG34	HBG1	2.26	41.019510		0.703	-0.001	0.000	0.842	41.021053		98-8-4	

潮位站高程基準檢測測段往返閉合差及系統誤差改正表(第1次檢測)

潮位站 名稱	測站	測站	距離 (KM)	系統誤差 改正前 高程差(M)	往返測 閉合差 (mm)	系統誤差改正				系統誤差 改正後 高程差(M)	高程差 平均值 (M)	觀測 日期	備註
						溫度(mm)	視準軸(mm)	曲率(mm)	折射(mm)				
後壁湖	TG34	TG34B	0.07	2.225660	-0.07	0.034	0.005	0.002	0.068	2.225768	2.225773	98-8-5	
	TG34B	TG34	0.07	-2.225725		-0.038	-0.005	-0.002	-0.009	-2.225778		98-8-5	
烏石港	2076	TG35	1.45	-3.745545	1.30	-0.021	0.000	0.001	-0.015	-3.745580	-3.746231	98-8-11	
	TG35	2076	1.45	3.746845		0.018	0.000	0.001	0.017	3.746881		98-8-11	
	TG35	TG35A	0.02	1.275360	0.05	0.004	0.000	0.000	0.000	1.275365	1.275342	98-8-11	
	TG35A	TG35	0.02	-1.275315		-0.003	0.000	0.000	0.000	-1.275318		98-8-11	
福隆	2059	TG36	1.16	-8.924375	0.00	-0.084	0.010	0.003	-0.049	-8.924495	-8.924539	98-8-6	
	TG36	2059	1.16	8.924370		0.092	0.002	0.001	0.117	8.924582		98-8-5	
	TG36	TG36A	0.02	-0.243850	0.06	-0.003	-0.004	0.000	0.000	-0.243856	-0.243887	98-8-5	
	TG36A	TG36	0.02	0.243910		0.003	0.005	0.000	0.000	0.243917		98-8-5	
台北港	D006	TG37	1.36	-6.005340	1.72	-0.069	0.000	0.000	-0.055	-6.005464	-6.006310	98-8-6	
	TG37	D006	1.36	6.007060		0.067	0.000	-0.001	0.030	6.007155		98-7-6	
	TG37	TG37A	0.01	1.777950	-0.46	0.030	-0.001	0.000	0.000	1.777979	1.778209	98-8-5	
	TG37A	TG37	0.01	-1.778410		-0.030	0.001	0.000	0.000	-1.778439		98-8-5	
	TG37	TG37B	0.01	-0.010495	0.02	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.010495	-0.010505	98-7-6	
	TG37B	TG37	0.01	0.010515		0.000	0.000	0.000	0.000	0.010515		98-7-6	
馬祖	NG01	TG712	0.23	-0.295110	0.85	-0.004	0.000	0.000	-0.011	-0.295124	-0.295545	98-8-19	
	TG712	NG01	0.23	0.295965		0.005	-0.002	0.000	-0.001	0.295966		98-8-18	
	TG712	TG711	0.03	-0.032035	-0.07	0.000	0.003	0.000	0.000	-0.032032	-0.031998	98-8-19	
	TG711	TG712	0.03	0.031965		0.001	-0.003	0.000	0.000	0.031963		98-8-18	

潮位站高程基準檢測測段往返閉合差及系統誤差改正表(第1次檢測)

潮位站 名稱	測站	測站	距離 (KM)	系統誤差 改正前 高程差(M)	往返測 閉合差 (mm)	系統誤差改正				系統誤差 改正後 高程差(M)	高程差 平均值 (M)	觀測 日期	備註
						溫度(mm)	視準軸(mm)	曲率(mm)	折射(mm)				
馬祖	TG711	TG71A	0.04	0.143845	0.04	0.002	0.004	0.000	0.000	0.143852	0.143838	98-8-18	
	TG71A	TG711	0.04	-0.143810		-0.002	-0.010	-0.001	0.000	-0.143823		98-8-18	
	TG711	TG71B	0.04	0.169200	-0.05	0.003	-0.001	0.000	0.000	0.169202	0.169230	98-8-18	
	TG71B	TG711	0.04	-0.169250		-0.003	-0.005	-0.001	0.000	-0.169258		98-8-18	
	TG711	TG71C	0.02	1.608430	0.33	0.024	-0.004	0.000	0.000	1.608451	1.608284	98-8-18	
	TG71C	TG711	0.02	-1.608095		-0.024	0.004	0.000	-0.001	-1.608116		98-8-18	
	TG71D	TG711	0.02	-0.532310	-0.13	-0.007	0.001	0.000	0.000	-0.532317	-0.532250	98-8-19	
TG711	TG71D	0.02	0.532175	0.007		0.001	0.000	0.000	0.532183	98-8-19			
水頭	KM25	KM28	1.92	-18.565680	1.87	-0.184	0.000	0.000	-0.028	-18.565893	-18.566915	98-7-21	
	KM28	KM25	1.92	18.567550		0.347	0.001	0.000	0.039	18.567937		98-7-21	
	KM28	TG72B	0.03	3.399495	-0.03	0.062	-0.005	0.000	0.002	3.399554	3.399573	98-7-21	
	TG72B	KM28	0.03	-3.399525		-0.066	0.005	0.000	-0.007	-3.399592		98-7-21	
料羅	KM01	TG72X	0.97	-1.932660	0.93	-0.026	-0.001	0.000	-0.028	-1.932715	-1.933164	98-7-21	
	TG72X	KM01	0.97	1.933585		0.023	0.002	0.000	0.002	1.933612		98-7-22	
	TG72X	TG72D	0.01	3.449540	-0.59	0.041	-0.001	0.000	0.001	3.449580	3.449873	98-7-22	
	TG72D	TG72X	0.01	-3.450125		-0.041	0.000	0.000	0.000	-3.450166		98-7-22	
澎湖	PF01	TG73	0.56	-0.084210	0.57	-0.001	0.006	-0.001	0.004	-0.084202	-0.084489	98-7-1	
	TG73	PF01	0.57	0.084780		0.001	-0.002	0.000	-0.003	0.084776		98-7-1	
	TG73	TG73A	0.01	1.514235	0.13	0.020	0.013	0.000	0.000	1.514268	1.514199	98-7-1	
	TG73A	TG73	0.01	-1.514100		-0.020	-0.009	0.000	0.000	-1.514129		98-7-1	

潮位站高程基準檢測測段往返閉合差及系統誤差改正表(第1次檢測)

潮位站 名稱	測站	測站	距離 (KM)	系統誤差 改正前 高程差(M)	往返測 閉合差 (mm)	系統誤差改正				系統誤差 改正後 高程差(M)	高程差 平均值 (M)	觀測 日期	備註
						溫度(mm)	視準軸(mm)	曲率(mm)	折射(mm)				
小琉球	LC01	TG74	0.22	-0.913695	0.14	-0.016	-0.005	0.000	-0.061	-0.913777	-0.913820	98-7-9	
	TG74	LC01	0.22	0.913835		0.017	0.008	0.001	0.001	0.913862		98-7-9	
	TG74	TG74A	0.01	0.780955	-0.03	0.013	0.006	0.000	0.000	0.780975	0.780988	98-7-9	
	TG74A	TG74	0.01	-0.780985		-0.012	-0.003	0.000	-0.001	-0.781001		98-7-9	
蘭嶼	LY01	TG75-1	0.30	-12.817995	-0.09	-0.218	0.000	0.001	-0.096	-12.818308	-12.818235	98-7-21	
	TG75-1	LY01	0.30	12.817900		0.212	-0.003	0.000	0.053	12.818161		98-7-21	
	TG75-1	TG75A	0.02	0.757990	-0.09	0.011	0.003	0.000	0.001	0.758004	0.758049	98-7-21	
	TG75A	TG75-1	0.02	-0.758080		-0.010	-0.003	0.000	-0.001	-0.758094		98-7-21	
綠島	LD01	TG76	0.20	-1.183570	-0.02	-0.016	-0.006	-0.001	-0.046	-1.183639	-1.183611	98-7-22	
	TG76	LD01	0.20	1.183555		0.014	0.003	0.000	0.010	1.183582		98-7-22	
	TG76	TG76A	0.02	2.151615	0.14	0.028	0.001	0.000	0.002	2.151645	2.151576	98-7-22	
	TG76A	TG76	0.02	-2.151475		-0.031	0.000	0.000	-0.001	-2.151507		98-7-22	

潮位站高程基準檢測測段往返閉合差及系統誤差改正表(第2次檢測)

潮位站名稱	測站	測站	距離(KM)	系統誤差改正前 高程差(M)	往返測閉合差 (mm)	系統誤差改正				系統誤差改正後 高程差(M)	高程差 平均值 (M)	觀測 日期	備註
						溫度(mm)	視準軸(mm)	曲率(mm)	折射(mm)				
外埔	D050	TG06	2.47	-6.906945	1.25	-0.066	0.001	-0.002	-0.028	-6.907040	-6.907643	98-10-16	
	TG06	D050	2.47	6.908195		0.025	-0.001	0.000	0.027	6.908246		98-10-15	
	TG06	TG06A	0.02	1.258945	-0.02	0.012	0.001	0.000	0.000	1.258958	1.258965	98-10-16	
	TG06A	TG06	0.02	-1.258960		-0.012	0.001	0.000	0.000	-1.258971		98-10-16	
台中	G003	TG07	0.86	-1.202720	0.02	-0.014	0.002	-0.001	-0.029	-1.202762	-1.202774	98-10-13	
	TG07	G003	0.86	1.202745		0.011	0.003	0.000	0.027	1.202785		98-10-13	
	TG07	TG07A	0.02	1.727940	0.12	0.026	0.000	0.000	0.000	1.727966	1.727909	98-9-24	
	TG07A	TG07	0.02	-1.727825		-0.026	0.000	0.000	0.000	-1.727851		98-9-24	
	TG07	TG07C	0.02	1.031825	0.01	0.015	0.000	0.000	0.000	1.031840	1.031838	98-9-24	
	TG07C	TG07	0.02	-1.031820		-0.015	0.000	0.000	0.000	-1.031835		98-9-24	
	TG07	TG07D	0.02	0.183795	0.06	0.003	0.000	0.000	0.000	0.183798	0.183768	98-9-24	
	TG07D	TG07	0.02	-0.183735		-0.003	0.000	0.000	0.000	-0.183738		98-9-24	
箔仔寮	T8653	G046	0.03	-0.484350	-0.01	-0.007	0.000	0.000	-0.003	-0.484361	-0.484357	98-9-23	
	G046	T8653	0.03	0.484340		0.007	0.002	0.000	0.004	0.484352		98-9-23	
	T8653	TG08	2.93	0.047490	1.93	0.002	0.000	0.000	0.034	0.047526	0.046546	98-9-23	
	TG08	T8653	2.93	-0.045565		0.003	-0.002	0.002	-0.003	-0.045566		98-9-23	
	TG08	TG08A	0.06	3.227620	-0.16	0.033	-0.002	0.000	0.055	3.227706	3.227787	98-9-23	
	TG08A	TG08	0.06	-3.227785		-0.035	0.002	-0.001	-0.049	-3.227867		98-9-23	
塭港	X202	WG02	2.11	-0.080865	2.19	0.000	-0.001	0.000	-0.002	-0.080868	-0.081977	98-11-18	
	WG02	X202	2.11	0.083055		0.003	0.004	-0.001	0.025	0.083086		98-11-18	

潮位站高程基準檢測測段往返閉合差及系統誤差改正表(第2次檢測)

潮位站 名稱	測站	測站	距離 (KM)	系統誤差 改正前 高程差(M)	往返測 閉合差 (mm)	系統誤差改正				系統誤差 改正後 高程差(M)	高程差 平均值 (M)	觀測 日期	備註
						溫度(mm)	視準軸(mm)	曲率(mm)	折射(mm)				
塭港	WG02	CGSG080	0.09	-0.441860	-0.17	-0.005	0.004	-0.001	-0.002	-0.441863	-0.441780	98-11-16	
	CGSG080	WG02	0.09	0.441685		0.001	0.010	-0.001	0.001	0.441696		98-11-16	
	CGSG080	WG03	1.10	1.877515	0.33	0.013	-0.001	0.001	0.012	1.877539	1.877371	98-11-16	
	WG03	CGSG080	1.10	-1.877190		-0.008	-0.001	0.000	-0.004	-1.877203		98-11-16	
	WG03	TG09	0.52	4.108600	0.66	0.007	0.006	-0.001	0.045	4.108656	4.108325	98-11-18	
	TG09	WG03	0.52	-4.107935		-0.021	-0.008	0.001	-0.032	-4.107994		98-11-16	
	TG09	WG01	1.05	-1.189470	0.52	-0.006	-0.001	0.001	-0.011	-1.189487	-1.189755	98-11-13	
WG01	TG09	1.05	1.189990	0.010		0.005	-0.001	0.018	1.190022	98-11-16			
東石	WG03	TC01	1.77	2.022720	2.49	0.011	-0.001	-0.001	0.074	2.022803	2.021543	98-11-13	
	TC01	WG03	1.77	-2.020235		-0.014	-0.001	-0.001	-0.032	-2.020283		98-11-12	
	TC01	TG10B	0.27	-0.830160	-0.35	-0.004	0.001	0.001	0.022	-0.830140	-0.829949	98-11-12	
	TG10B	TC01	0.27	0.829815		0.008	0.001	0.002	-0.069	0.829757		98-11-12	
	TG10B	TG10	0.01	-2.221815	0.05	-0.022	0.000	0.000	-0.001	-2.221839	-2.221862	98-11-12	
	TG10	TG10B	0.01	2.221860		0.023	0.000	0.000	0.002	2.221885		98-11-12	
	TG10	TG10A	0.01	1.716850	0.02	0.019	0.000	0.000	0.001	1.716870	1.716857	98-11-12	
TG10A	TG10	0.01	-1.716825	-0.019		0.000	0.000	-0.001	-1.716844	98-11-12			
高雄	K700	TG12	1.61	-0.717420	0.61	-0.010	0.000	0.000	-0.023	-0.717454	-0.717750	98-12-3	
	TG12	K700	1.61	0.718025		0.010	0.003	0.001	0.007	0.718045		98-12-3	
	TG12	TG12A	0.02	1.588970	-0.16	0.023	-0.001	0.000	0.001	1.588994	1.589075	98-12-4	
	TG12A	TG12	0.02	-1.589130		-0.023	0.000	0.000	-0.002	-1.589155		98-12-4	

潮位站高程基準檢測測段往返閉合差及系統誤差改正表(第2次檢測)

潮位站 名稱	測站	測站	距離 (KM)	系統誤差 改正前 高程差(M)	往返測 閉合差 (mm)	系統誤差改正				系統誤差 改正後 高程差(M)	高程差 平均值 (M)	觀測 日期	備註
						溫度(mm)	視準軸(mm)	曲率(mm)	折射(mm)				
高雄	TG12	NO49	0.03	-0.002915	0.05	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.002915	-0.002940	98-12-4	
	NO49	TG12	0.03	0.002965		0.000	0.000	0.000	0.000	0.002965		0.002965	98-12-4
	TG12	NO50	0.03	-0.005995	-0.13	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.005995	-0.005930	98-12-4	
	NO50	TG12	0.03	0.005865		0.000	0.000	0.000	0.000	0.005865		0.005865	98-12-4
	TG12	K011A	0.02	0.609605	-0.04	0.008	0.000	0.000	0.001	0.609614	0.609631	98-12-4	
	K011A	TG12	0.02	-0.609640		-0.008	0.000	0.000	0.000	-0.609648		-0.609648	98-12-4
	TG12	K011	0.02	0.089175	0.02	0.001	-0.001	0.000	0.000	0.089176	0.089169	98-12-4	
	K011	TG12	0.02	-0.089160		-0.001	0.000	0.000	0.000	-0.089161		-0.089161	98-12-4
	TG12	BM02	0.02	0.149365	0.03	0.002	0.000	0.000	0.000	0.149367	0.149352	98-12-4	
BM02	TG12	0.02	-0.149335	-0.002		0.000	0.000	0.000	-0.149337	-0.149337		98-12-4	
嘉和	1213	TG13	0.72	1.728805	0.61	0.024	0.009	0.001	-0.089	1.728750	1.728528	98-12-10	
	TG13	1213	0.72	-1.728195		-0.027	-0.002	0.001	-0.082	-1.728305		-1.728305	98-12-10
	TG13	TG13A	0.01	0.700830	-0.13	0.001	-0.002	0.000	0.001	0.700830	0.700895	98-12-10	
	TG13A	TG13	0.01	-0.700955		-0.008	0.002	0.000	0.002	-0.700960		-0.700960	98-12-10
埤廣嘴	K800	TG14X	0.47	-11.057055	0.81	-0.118	-0.005	-0.001	-0.132	-11.057311	-11.057713	98-11-26	
	TG14X	K800	0.47	11.057870		0.126	-0.008	-0.003	0.129	11.058114		11.058114	98-11-25
	TG14X	TG14Y	0.01	-0.014350	0.05	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.014350	-0.014378	98-11-25	
	TG14Y	TG14X	0.01	0.014405		0.000	0.000	0.000	0.000	0.014405		0.014405	98-11-25
	TG14X	TG14A	0.02	2.953785	-0.19	0.042	0.019	0.001	0.012	2.953859	2.953945	98-11-25	
	TG14A	TG14X	0.02	-2.953970		-0.037	-0.019	-0.001	-0.004	-2.954030		-2.954030	98-11-25

潮位站高程基準檢測測段往返閉合差及系統誤差改正表(第2次檢測)

潮位站 名稱	測站	測站	距離 (KM)	系統誤差 改正前 高程差(M)	往返測 閉合差 (mm)	系統誤差改正				系統誤差 改正後 高程差(M)	高程差 平均值 (M)	觀測 日期	備註
						溫度(mm)	視準軸(mm)	曲率(mm)	折射(mm)				
大武	9217	TG15	0.49	-3.735105	0.27	-0.042	0.004	0.000	0.010	-3.735134	-3.735332	98-12-14	
	TG15	9217	0.49	3.735375		0.037	-0.004	-0.001	0.122	3.735530		98-12-14	
	TG15	TG15A	0.01	1.959680	-0.39	0.020	0.004	0.000	0.000	1.959704	1.959903	98-12-14	
	TG15A	TG15	0.01	-1.960070		-0.023	-0.006	0.000	-0.002	-1.960102		98-12-14	
富岡	A087	TG16-1	1.35	-5.174065	0.34	-0.021	0.000	-0.001	-0.080	-5.174167	-5.174399	98-12-14	
	TG16-1	A087	1.35	5.174400		0.093	0.002	0.000	0.137	5.174631		98-12-15	
	TG16-1	TG16X	0.06	-0.052075	-0.01	0.000	0.010	0.001	-0.001	-0.052065	-0.052065	98-12-15	
	TG16X	TG16-1	0.06	0.052070		0.001	-0.005	-0.001	0.000	0.052065		98-12-15	
	TG16-1	TG16A	0.06	1.124890	0.05	0.013	0.000	0.000	0.022	1.124925	1.124907	98-12-15	
	TG16A	TG16-1	0.06	-1.124835		-0.016	-0.001	0.000	-0.037	-1.124889		98-12-15	
	TG16-1	TG16B	0.06	2.424930	0.13	0.026	-0.003	0.000	0.088	2.425040	2.424999	98-12-15	
	TG16B	TG16-1	0.06	-2.424795		-0.036	0.002	0.000	-0.129	-2.424958		98-12-15	
成功	A061	TG17-1	1.25	-50.647895	0.75	0.187	-0.001	0.000	-0.347	-50.648056	-50.648863	98-12-16	
	TG17-1	A061	1.24	50.648645		0.308	0.005	0.002	0.710	50.649670		98-12-15	
	TG17-1	TG17A	0.01	1.065490	-0.01	0.011	-0.003	0.000	0.002	1.065501	1.065508	98-12-15	
	TG17A	TG17-1	0.01	-1.065505		-0.010	0.003	0.000	-0.002	-1.065514		98-12-15	
東港	G123	TKG1	1.30	-0.011295	0.44	0.001	-0.009	-0.001	0.000	-0.011305	-0.011511	98-11-25	
	TKG1	G123	1.30	0.011735		0.000	-0.002	0.000	-0.016	0.011717		98-12-7	
	TKG1	TG33	1.68	0.702555	1.72	0.006	0.000	0.000	0.035	0.702596	0.701763	98-12-8	
	TG33	TKG1	1.68	-0.700840		-0.009	0.000	0.000	-0.081	-0.700930		98-12-8	

潮位站高程基準檢測測段往返閉合差及系統誤差改正表(第2次檢測)

潮位站名稱	測站	測站	距離(KM)	系統誤差改正前 高程差(M)	往返測閉合差 (mm)	系統誤差改正				系統誤差改正後 高程差(M)	高程差 平均值 (M)	觀測 日期	備註
						溫度(mm)	視準軸(mm)	曲率(mm)	折射(mm)				
東港	TG33	TG33A	0.01	1.517875	-0.02	0.012	0.003	0.000	0.002	1.517892	1.517903	98-12-8	
	TG33A	TG33	0.01	-1.517900		-0.011	-0.002	0.000	0.000	-1.517913		98-12-8	
	TG33	82045	0.02	0.300205	-0.06	0.004	-0.002	0.000	0.000	0.300207	0.300237	98-12-8	
	82045	TG33	0.02	-0.300265		-0.005	0.004	0.000	0.000	-0.300266		98-12-8	
後壁湖	G657	HBG1	1.59	9.043390	0.28	-0.038	-0.004	0.000	-0.036	9.043312	9.043165	98-12-22	
	HBG1	G657	1.59	-9.043105		0.031	-0.003	-0.002	0.061	-9.043018		98-12-21	
	HBG1	TG34	2.25	-41.020600	0.79	-0.180	0.002	0.003	-0.880	-41.021655	-41.021754	98-12-22	
	TG34	HBG1	2.25	41.021385		0.001	0.003	0.000	0.463	41.021852		98-12-21	
	TG34	TG34B	0.07	2.233000	-0.27	0.007	0.018	0.003	0.074	2.233102	2.233233	98-12-22	
	TG34B	TG34	0.07	-2.233275		-0.009	-0.019	-0.003	-0.059	-2.233364		98-12-22	
馬祖	NG01	TG712	0.24	-0.297015	-0.23	0.004	0.002	0.000	0.006	-0.297003	-0.296891	98-12-21	
	TG712	NG01	0.25	0.296785		-0.003	-0.001	0.000	-0.003	0.296778		98-12-22	
	TG712	TG711	0.03	-0.030800	0.21	0.000	0.005	0.000	0.000	-0.030794	-0.030902	98-12-21	
	TG711	TG712	0.03	0.031010		-0.001	-0.001	0.000	0.000	0.031009		98-12-21	
	TG711	TG71A	0.02	0.532455	0.02	-0.005	0.002	0.000	0.000	0.532452	0.532444	98-12-22	
	TG71A	TG711	0.02	-0.532435		0.005	-0.004	0.000	0.000	-0.532435		98-12-22	
	TG711	TG71B	0.03	1.643590	0.61	-0.022	0.001	0.000	0.001	1.643571	1.643265	98-12-22	
	TG71B	TG711	0.03	-1.642980		0.022	0.000	0.000	-0.001	-1.642959		98-12-22	
	TG711	TG71C	0.03	0.169250	-0.06	-0.002	-0.003	0.000	0.001	0.169245	0.169275	98-12-22	
TG71C	TG711	0.03	-0.169310	0.002		0.003	0.000	-0.001	-0.169305	98-12-22			

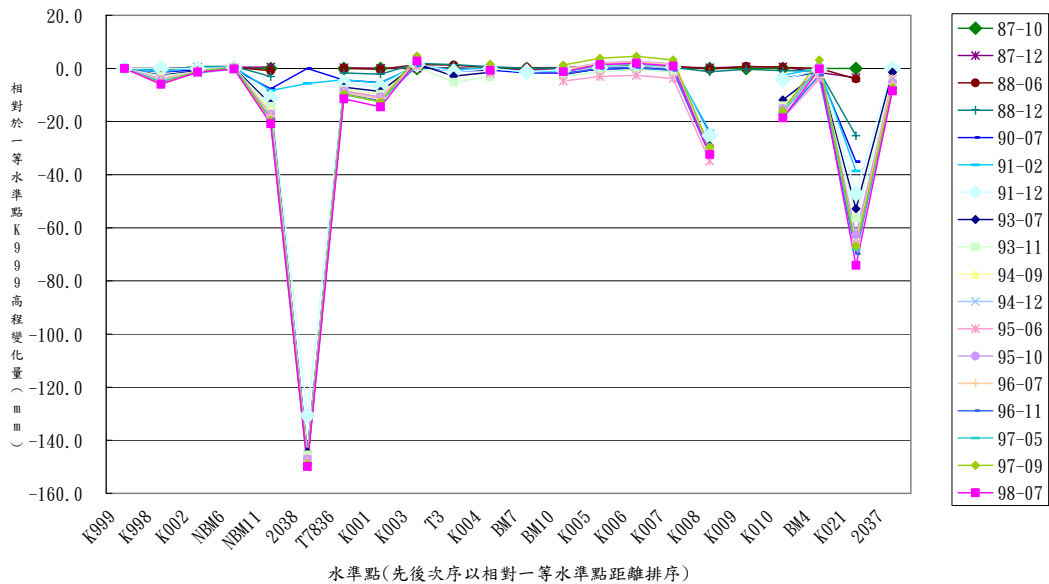
潮位站高程基準檢測測段往返閉合差及系統誤差改正表(第2次檢測)

潮位站 名稱	測站	測站	距離 (KM)	系統誤差 改正前 高程差(M)	往返測 閉合差 (mm)	系統誤差改正				系統誤差 改正後 高程差(M)	高程差 平均值 (M)	觀測 日期	備註
						溫度(mm)	視準軸(mm)	曲率(mm)	折射(mm)				
馬祖	TG711	TG71D	0.03	0.143865	-0.03	-0.002	-0.003	0.000	0.000	0.143860	0.143876	98-12-22	
	TG71D	TG711	0.03	-0.143895		0.002	0.002	0.000	-0.001	-0.143892		98-12-22	
小琉球	LC01	TG74	0.22	-0.915260	-0.06	-0.007	-0.004	0.000	-0.033	-0.915304	-0.915254	98-12-9	
	TG74	LC01	0.22	0.915195		0.009	0.002	0.000	-0.002	0.915203		98-12-9	
	TG74	TG74A	0.01	0.781410	-0.15	0.014	0.004	0.000	0.001	0.781429	0.781503	98-12-9	
	TG74A	TG74	0.01	-0.781560		-0.015	-0.002	0.000	0.000	-0.781577		98-12-9	

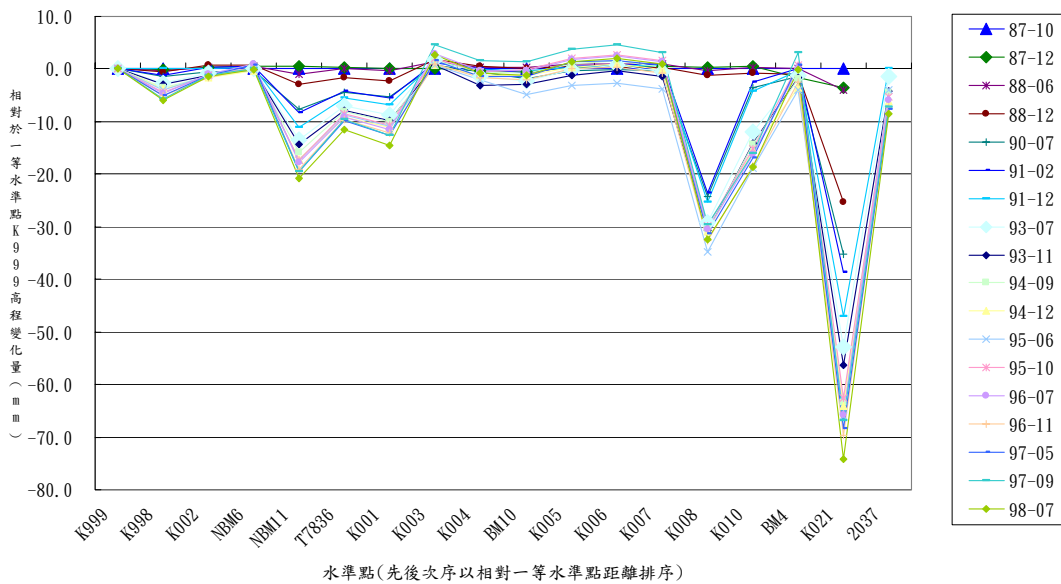
附件 2

點位穩定性分析圖

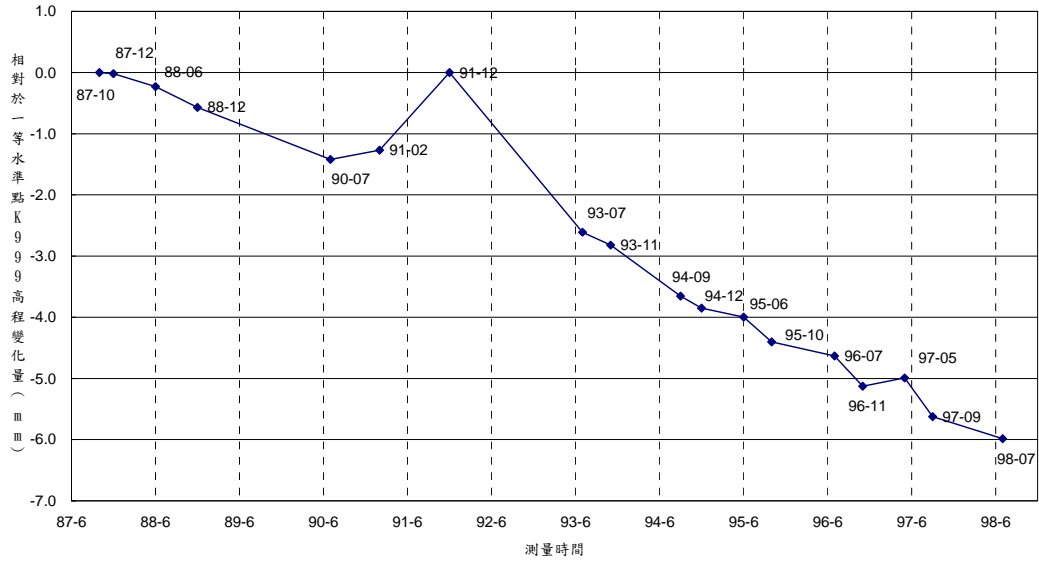
臺灣水準原點高程基準網水準點點位穩定性分析圖



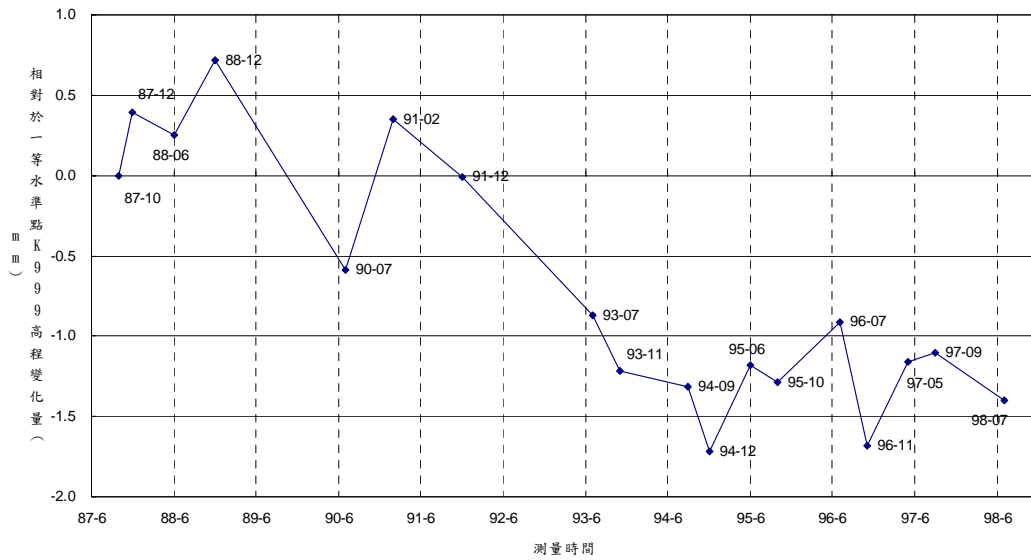
臺灣水準原點高程基準網水準點點位穩定性分析圖



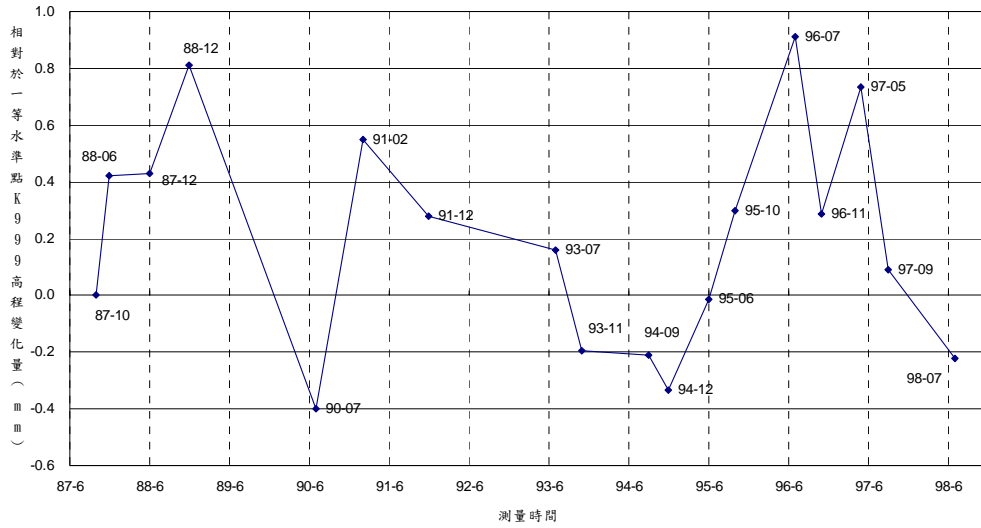
臺灣水準原點高程基準網K998水準點點位穩定性分析圖



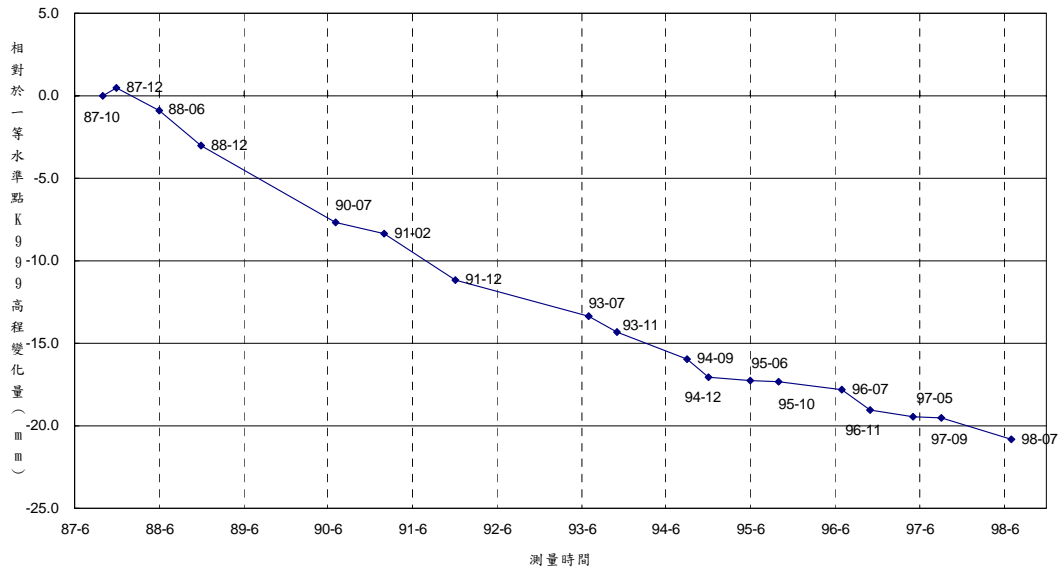
臺灣水準原點高程基準網K002水準點點位穩定性分析圖



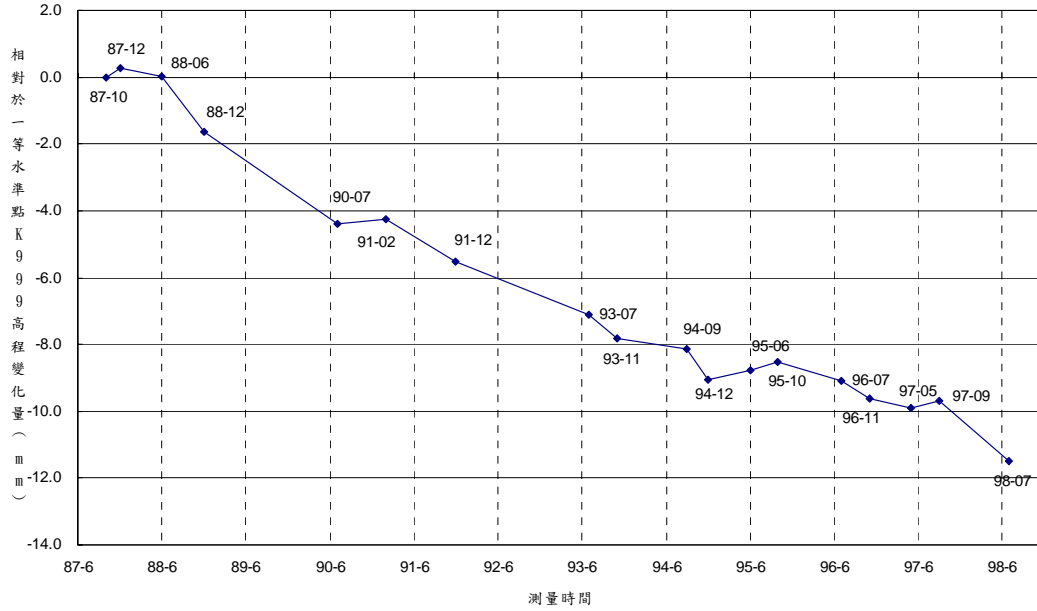
臺灣水準原點高程基準網NBM6水準點點位穩定性分析圖



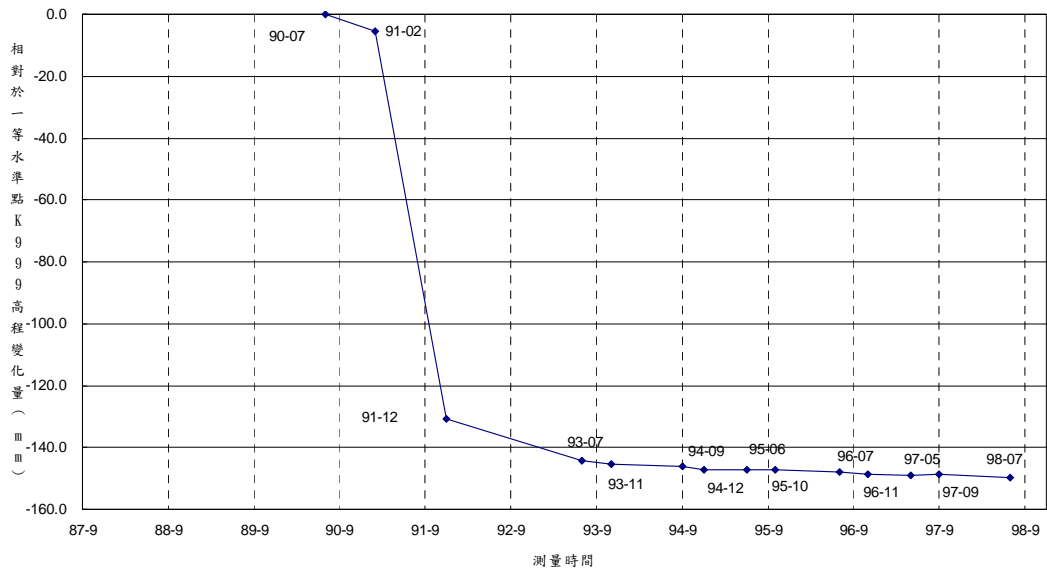
臺灣水準原點高程基準網NBM11水準點點位穩定性分析圖



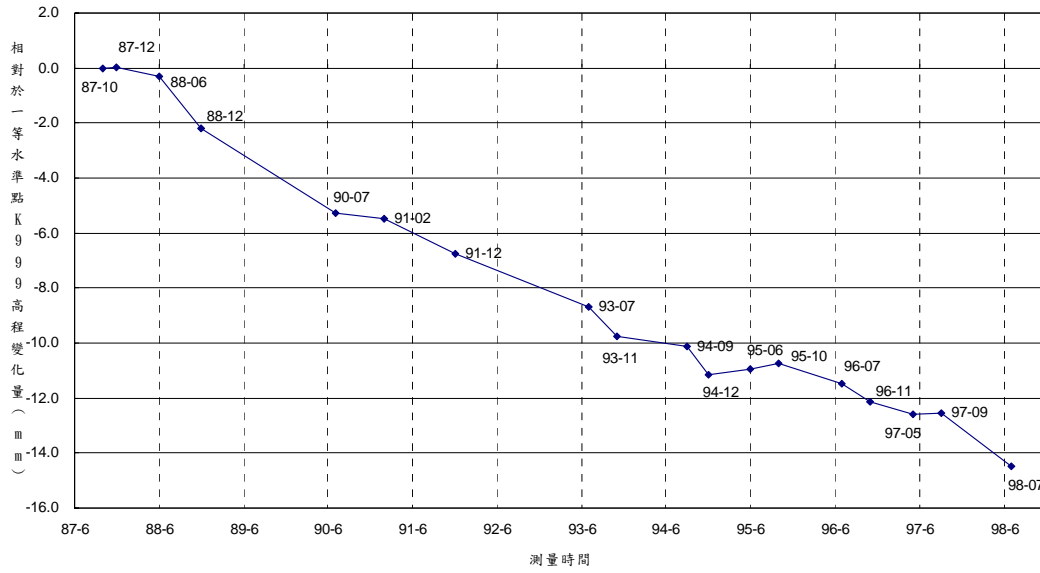
臺灣水準原點高程基準網T7836水準點點位穩定性分析圖



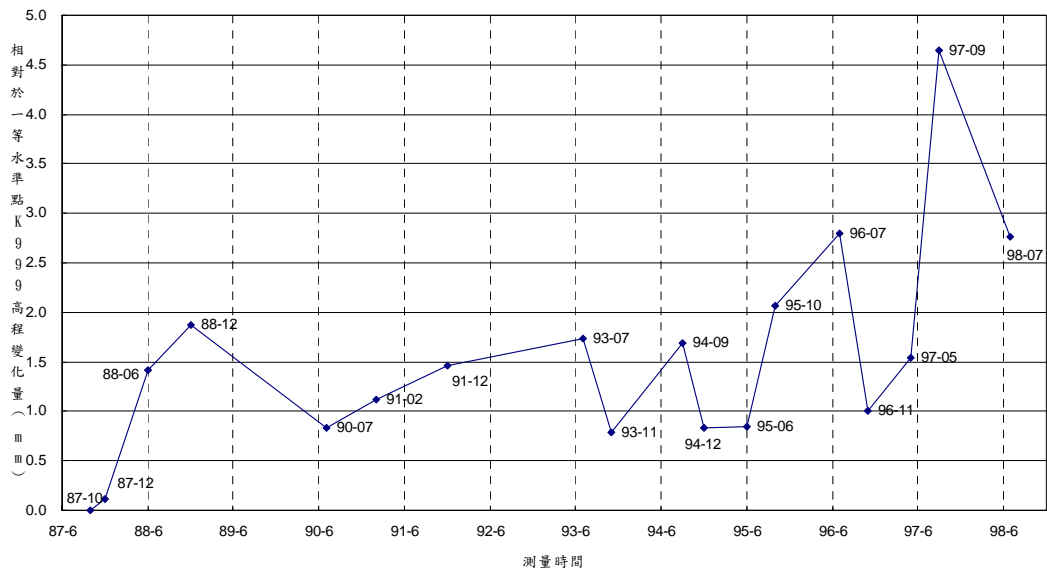
臺灣水準原點高程基準網2038水準點點位穩定性分析圖



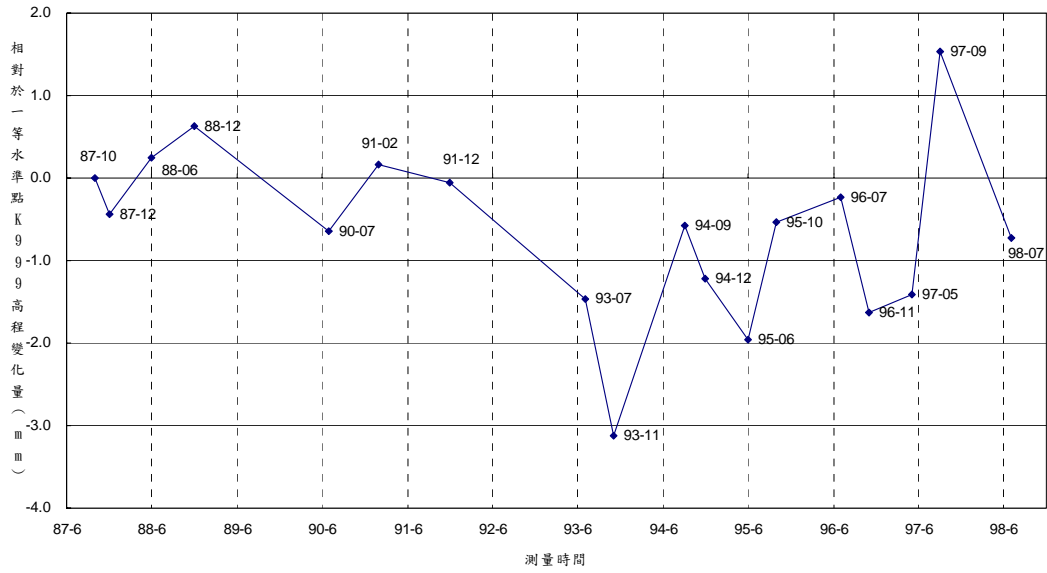
臺灣水準原點高程基準網K001水準點點位穩定性分析圖



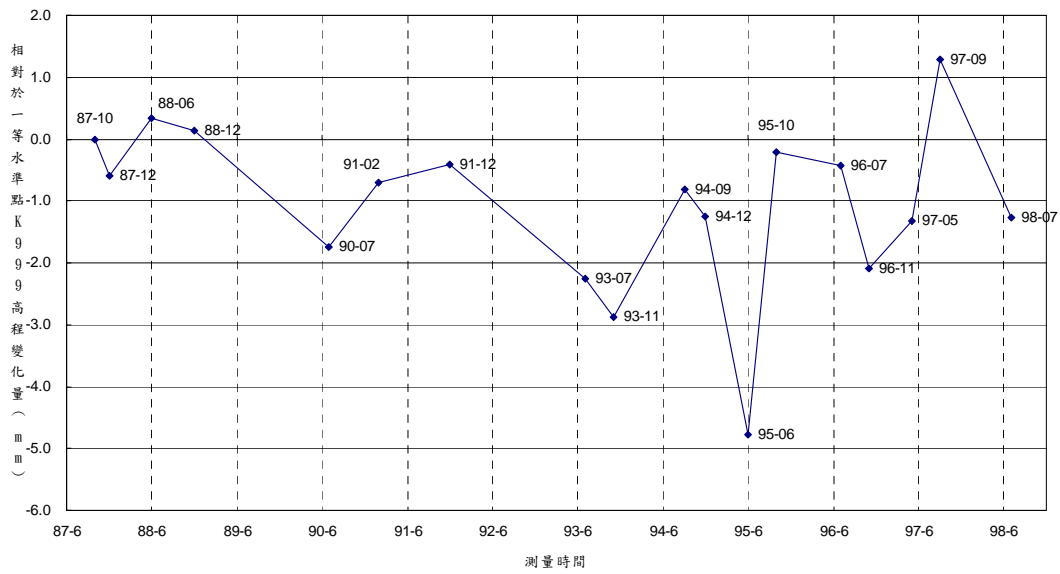
臺灣水準原點高程基準網K003水準點點位穩定性分析圖



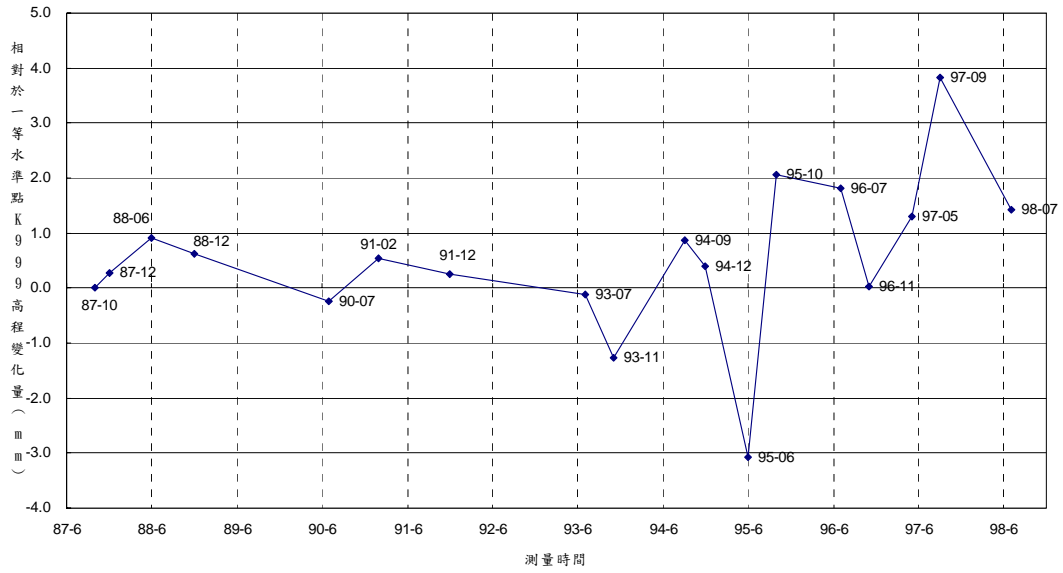
臺灣水準原點高程基準網K004水準點點位穩定性分析圖



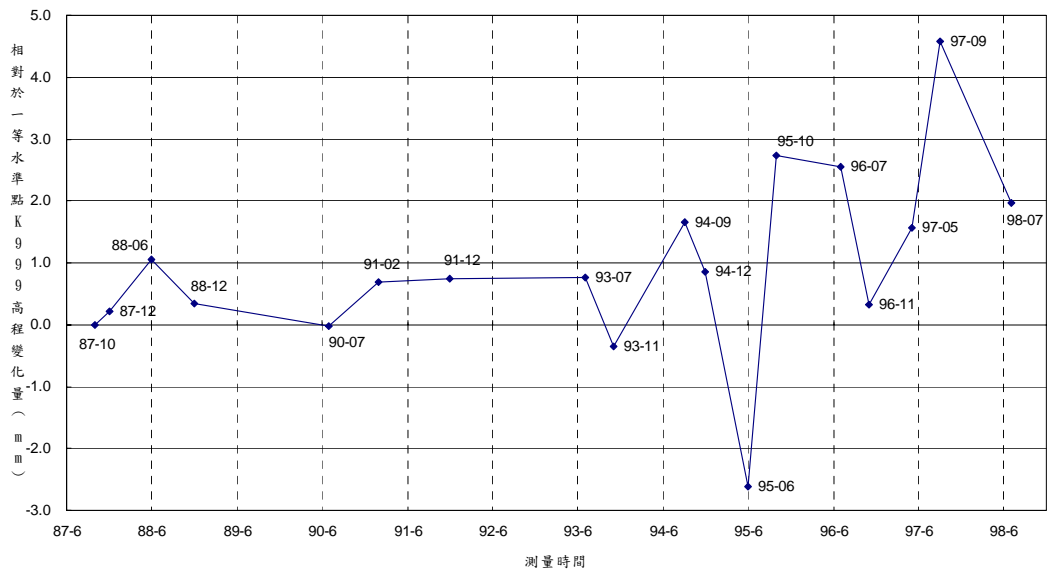
臺灣水準原點高程基準網BM10水準點點位穩定性分析圖



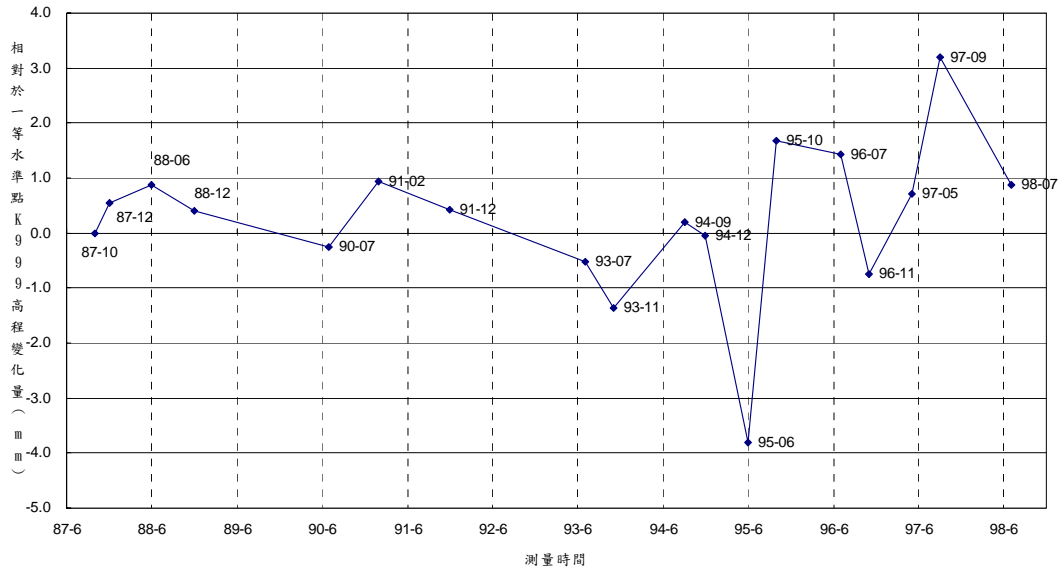
臺灣水準原點高程基準網K005水準點點位穩定性分析圖



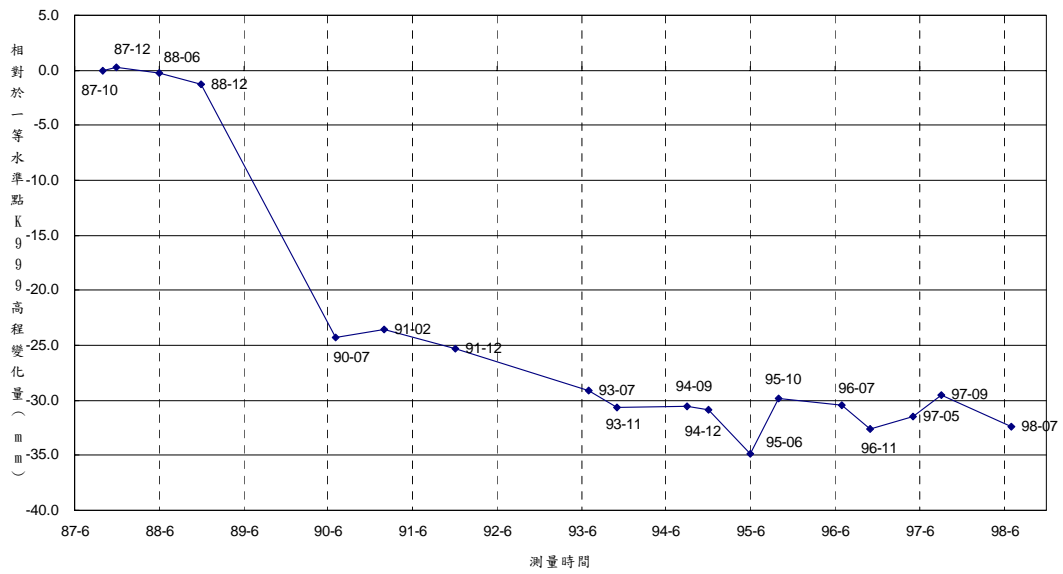
臺灣水準原點高程基準網K006水準點點位穩定性分析圖



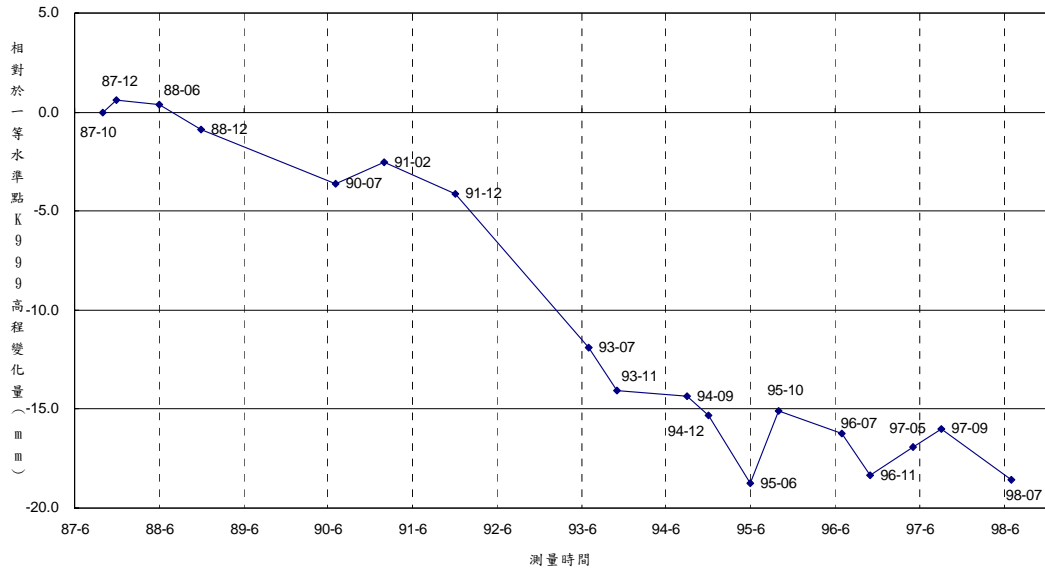
臺灣水準原點高程基準網K007水準點點位穩定性分析圖



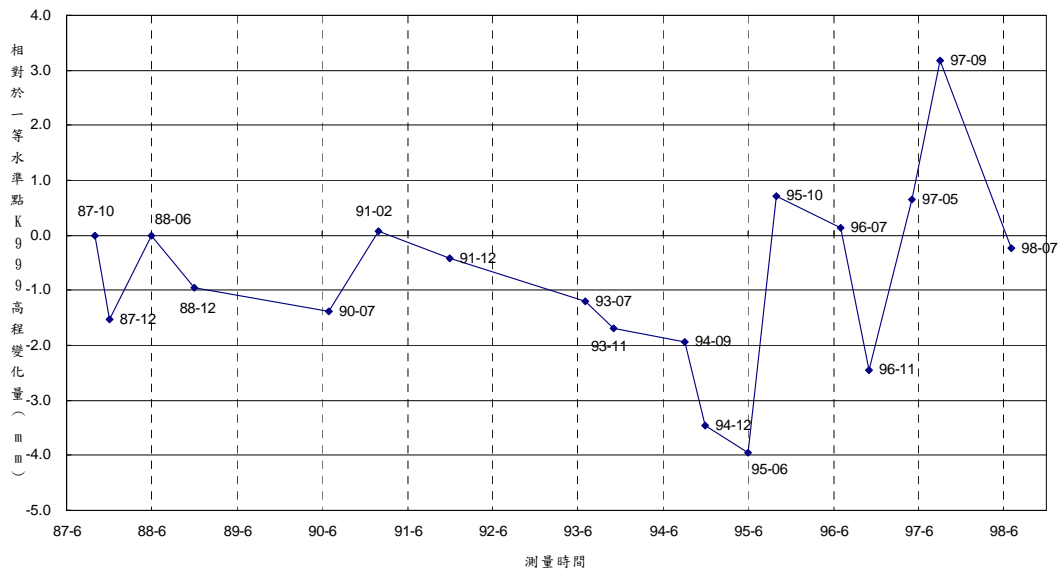
臺灣水準原點高程基準網K008水準點點位穩定性分析圖



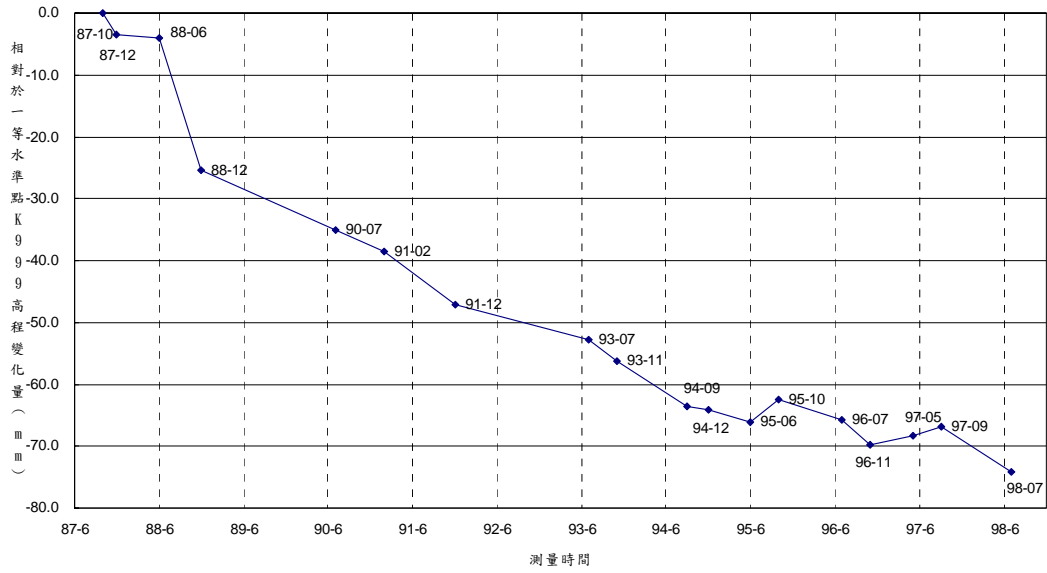
臺灣水準原點高程基準網K010水準點點位穩定性分析圖



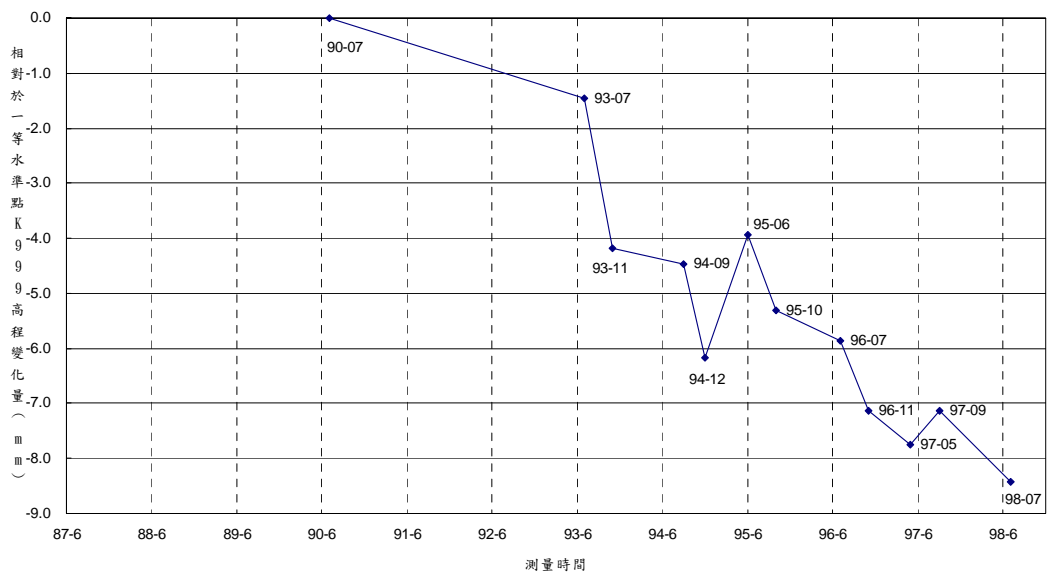
臺灣水準原點高程基準網BM4水準點點位穩定性分析圖



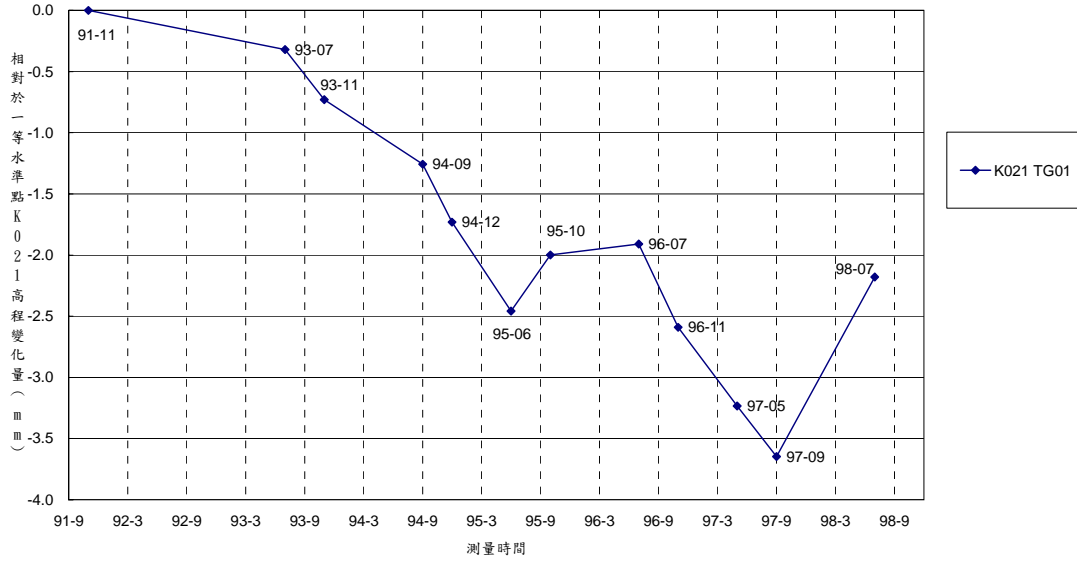
臺灣水準原點高程基準網K021水準點點位穩定性分析圖



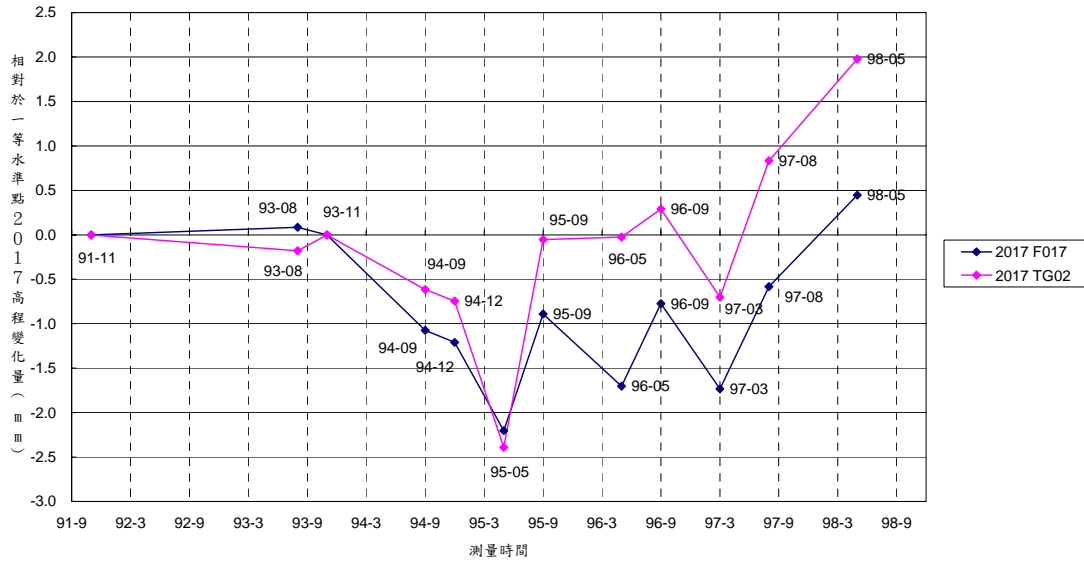
臺灣水準原點高程基準網2037水準點點位穩定性分析圖



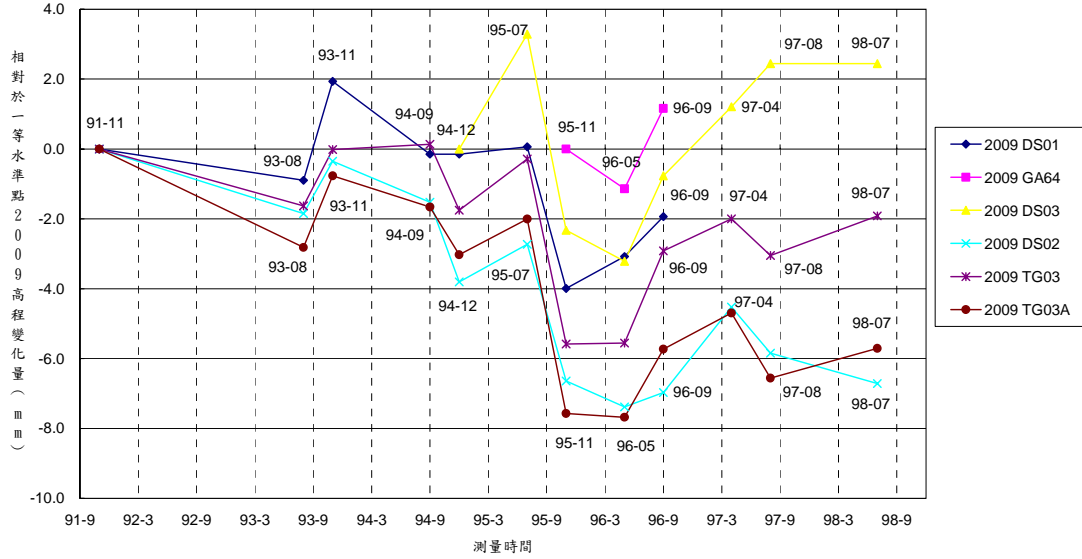
基隆潮位站水準點點位穩定性分析圖



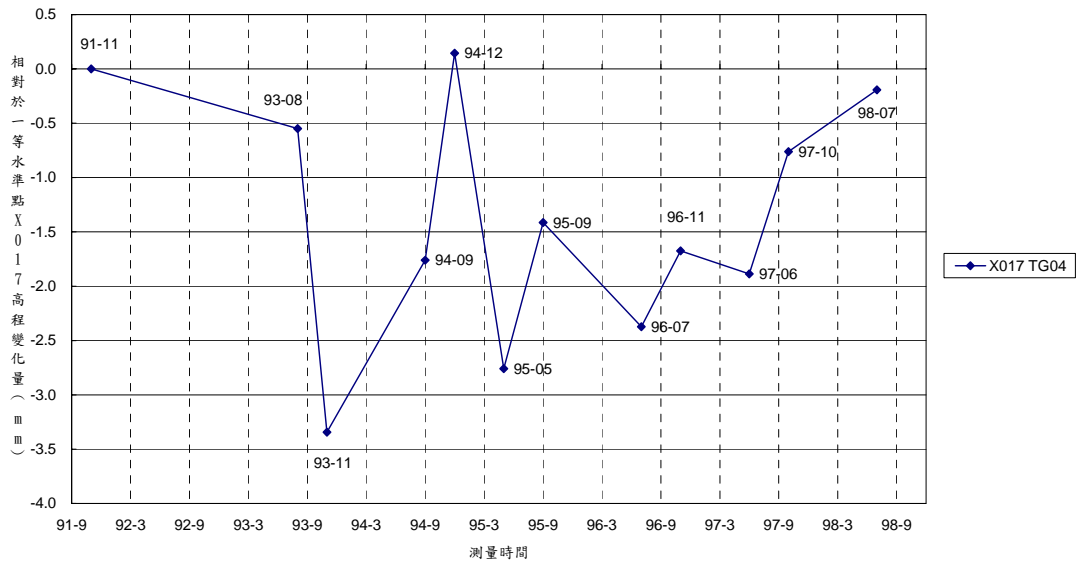
麟山鼻潮位站水準點點位穩定性分析圖



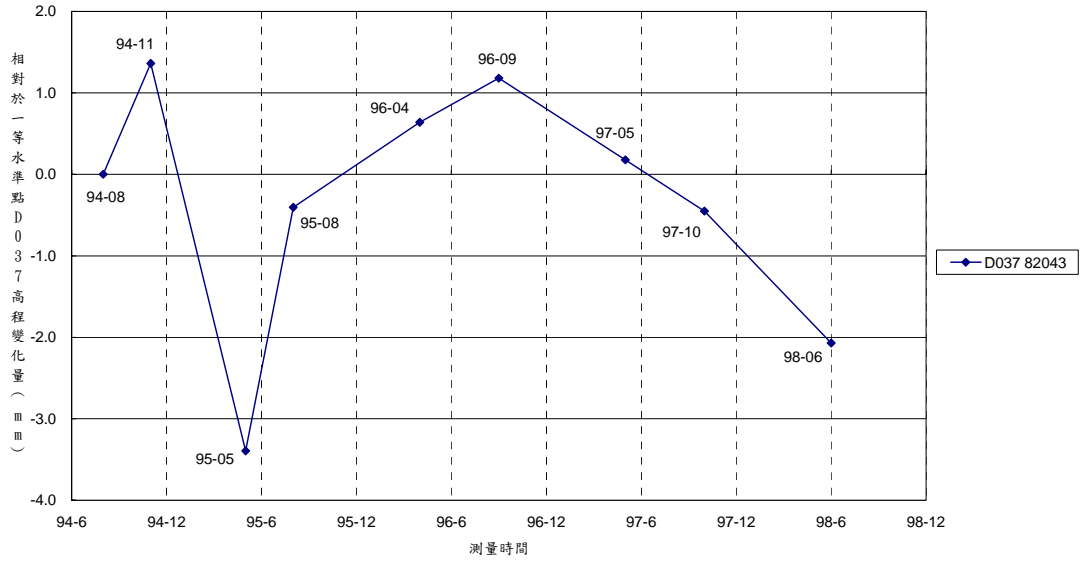
淡水潮位站水準點點位穩定性分析圖



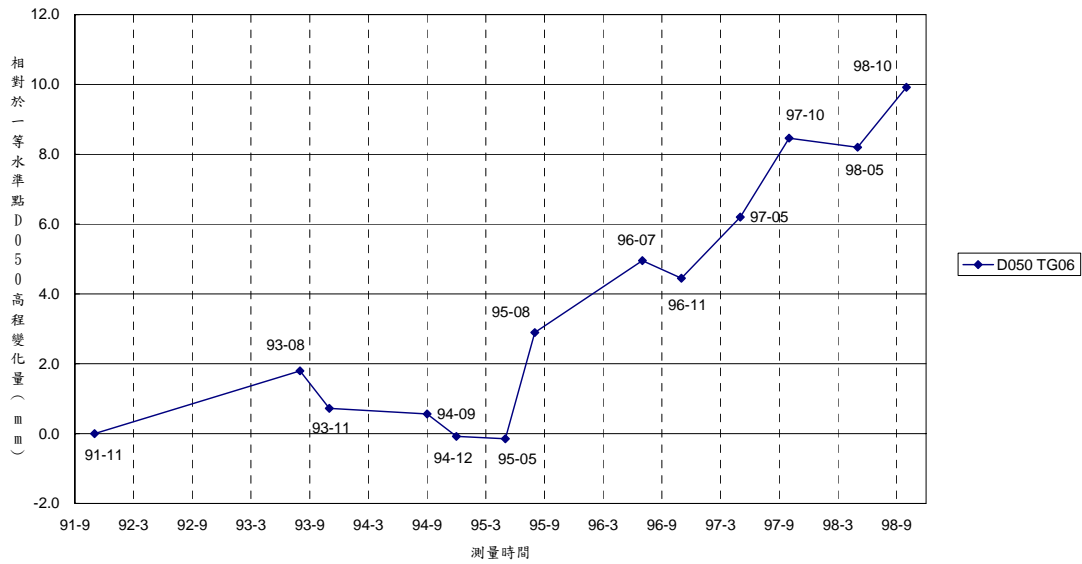
竹圍潮位站水準點點位穩定性分析圖



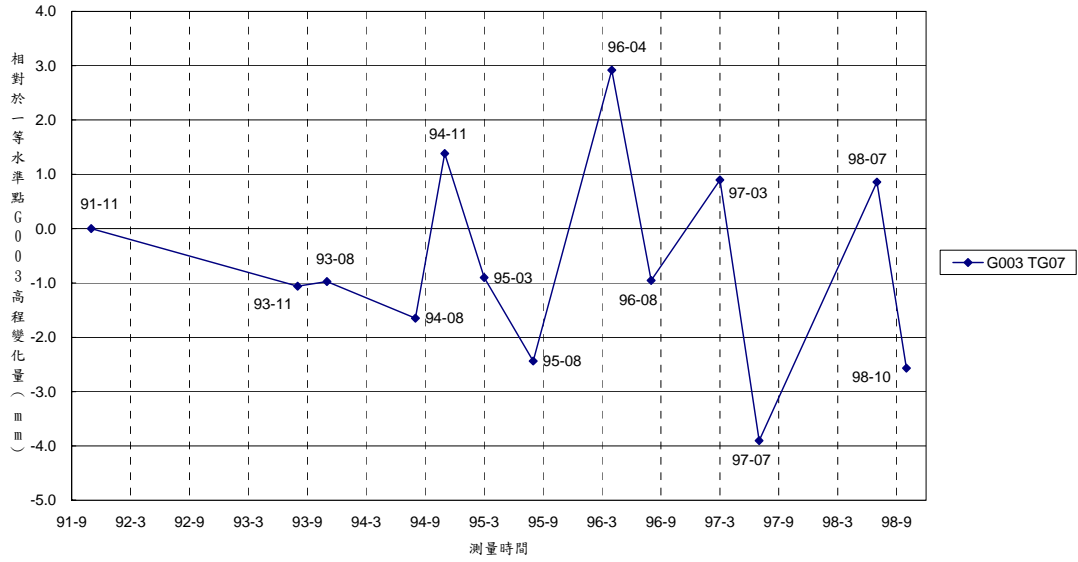
南寮潮位站水準點點位穩定性分析圖



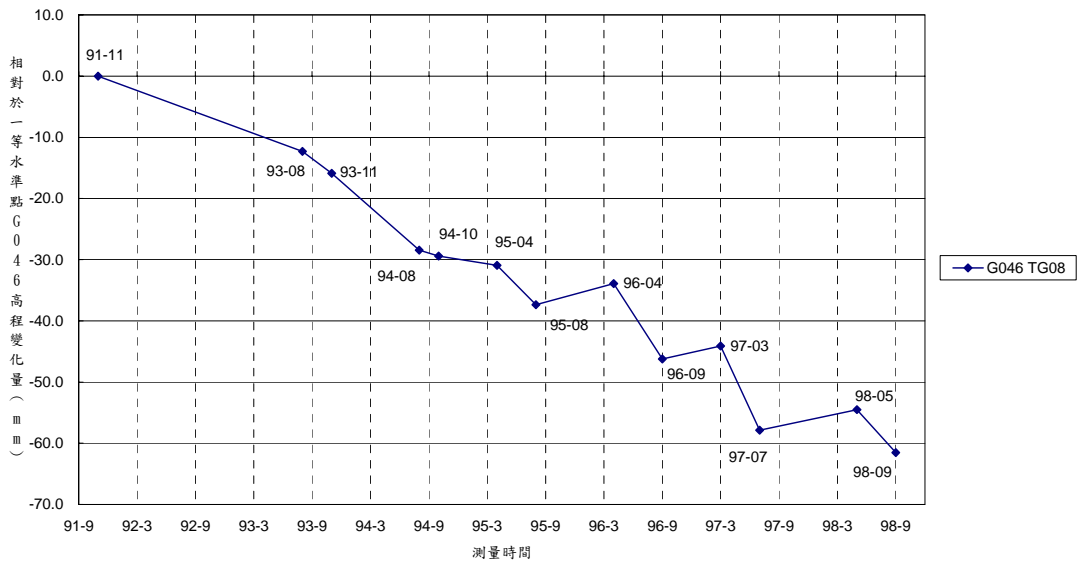
外埔潮位站水準點點位穩定性分析圖



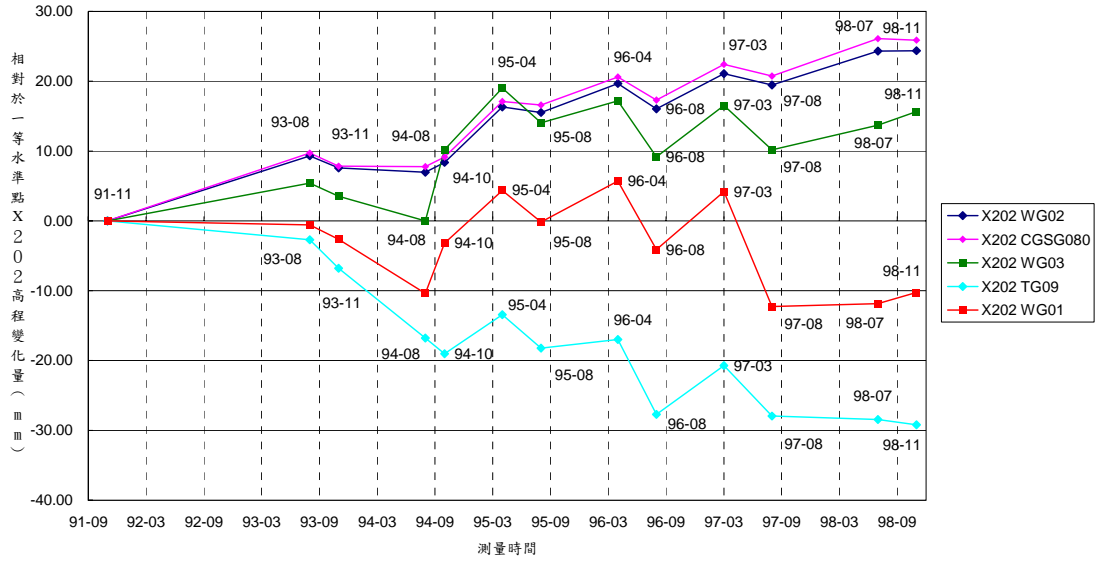
台中港潮位站水準點點位穩定性分析圖



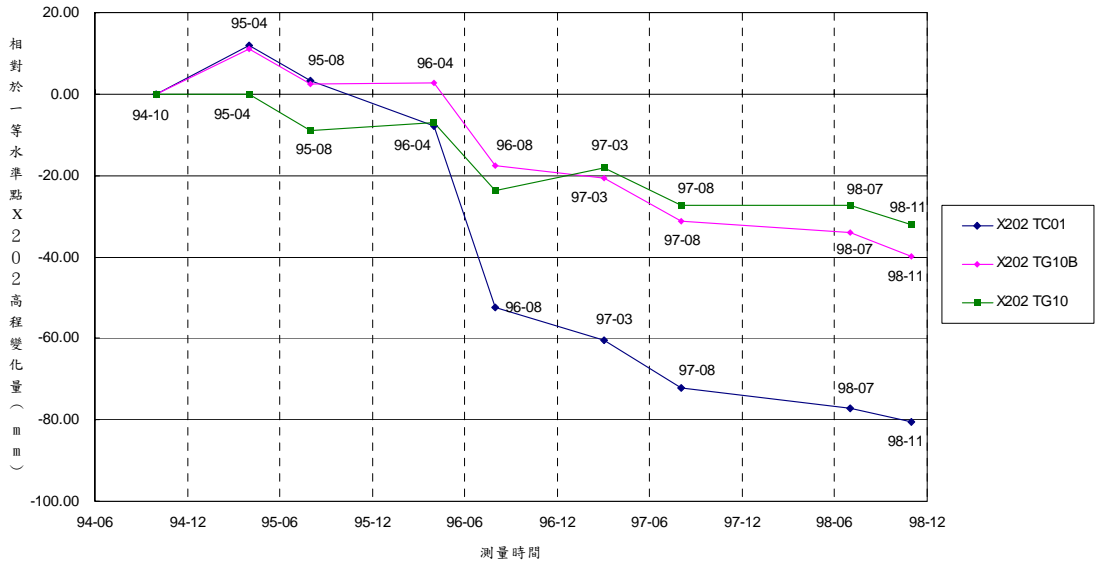
箔仔寮潮位站水準點點位穩定性分析圖



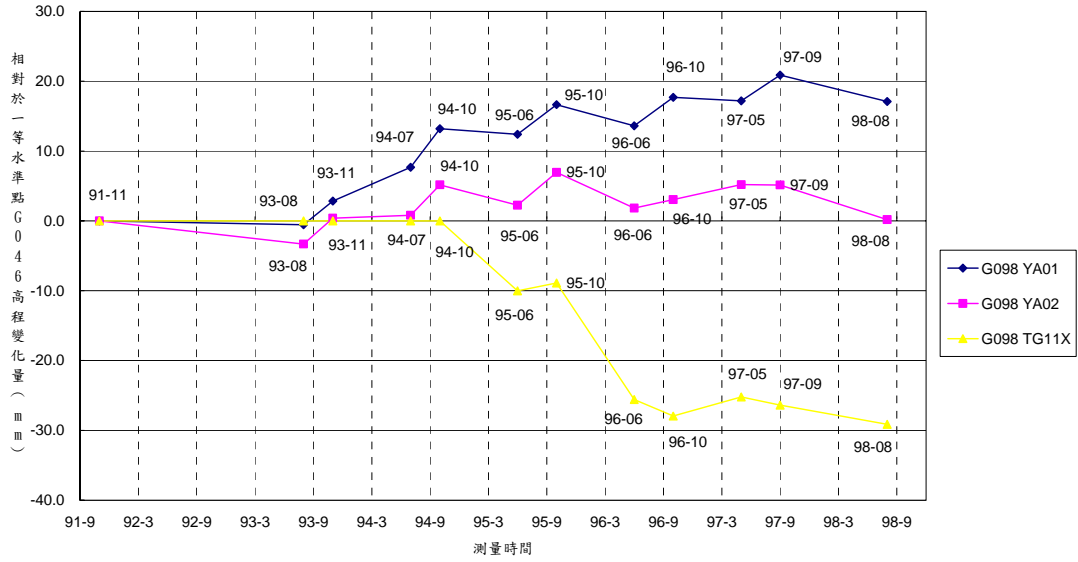
塭港潮位站水準點點位穩定性分析圖



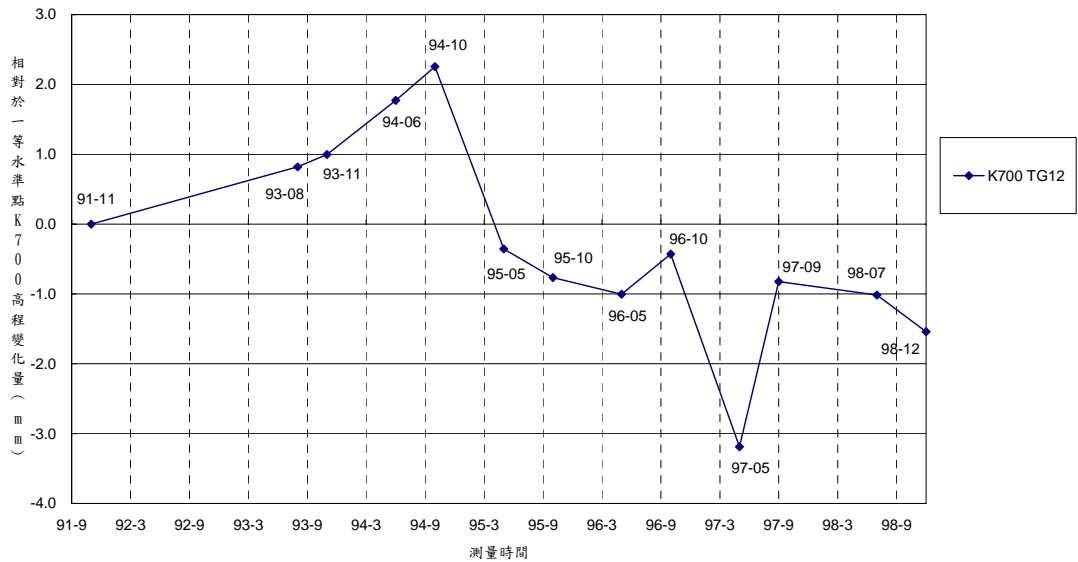
東石潮位站水準點點位穩定性分析圖



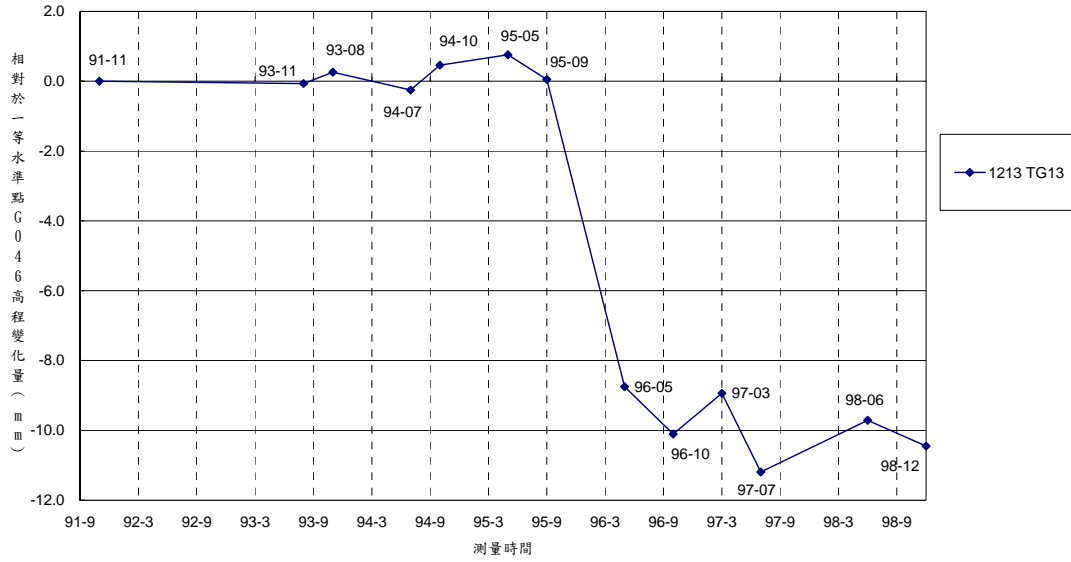
永安潮位站水準點點位穩定性分析圖



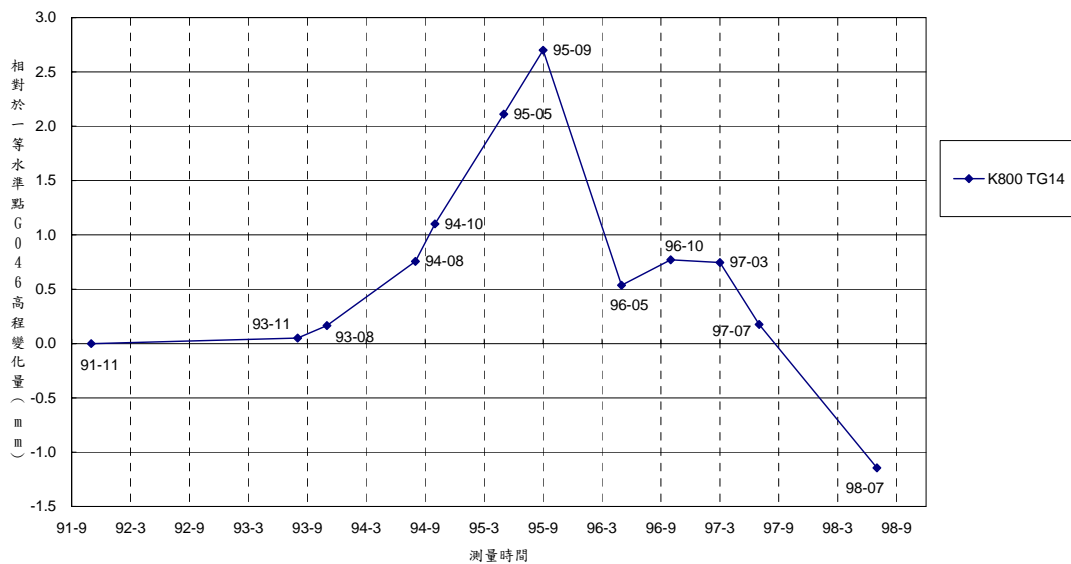
高雄潮位站水準點點位穩定性分析圖



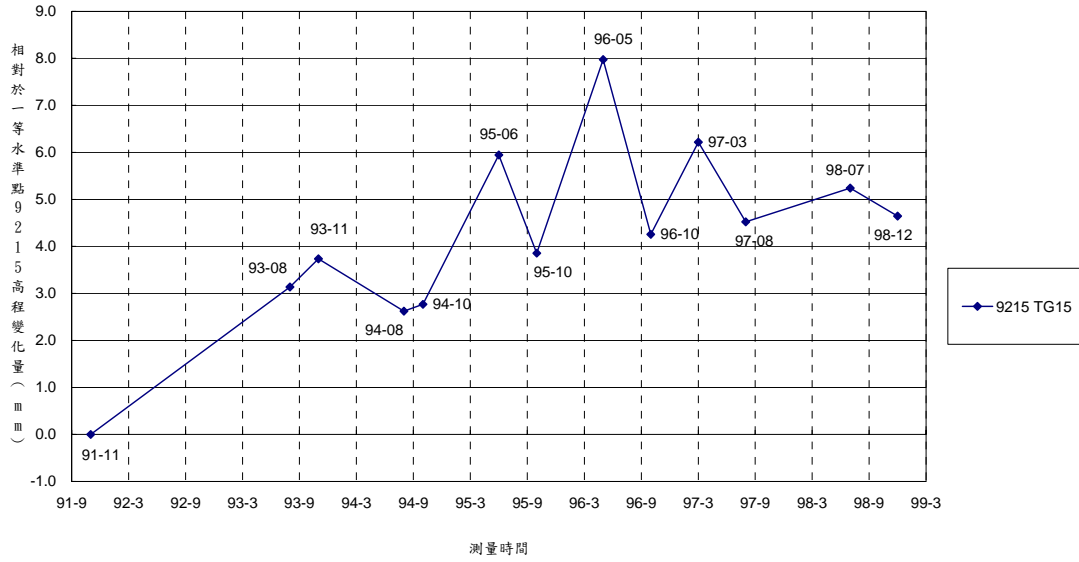
嘉和潮位站水準點點位穩定性分析圖



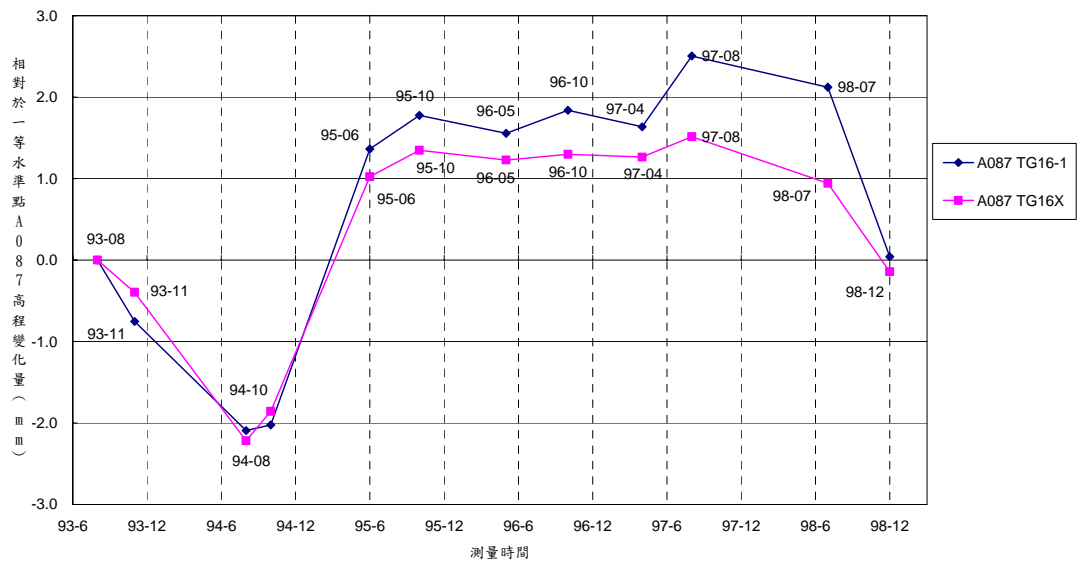
蟬廣嘴潮位站水準點點位穩定性分析圖



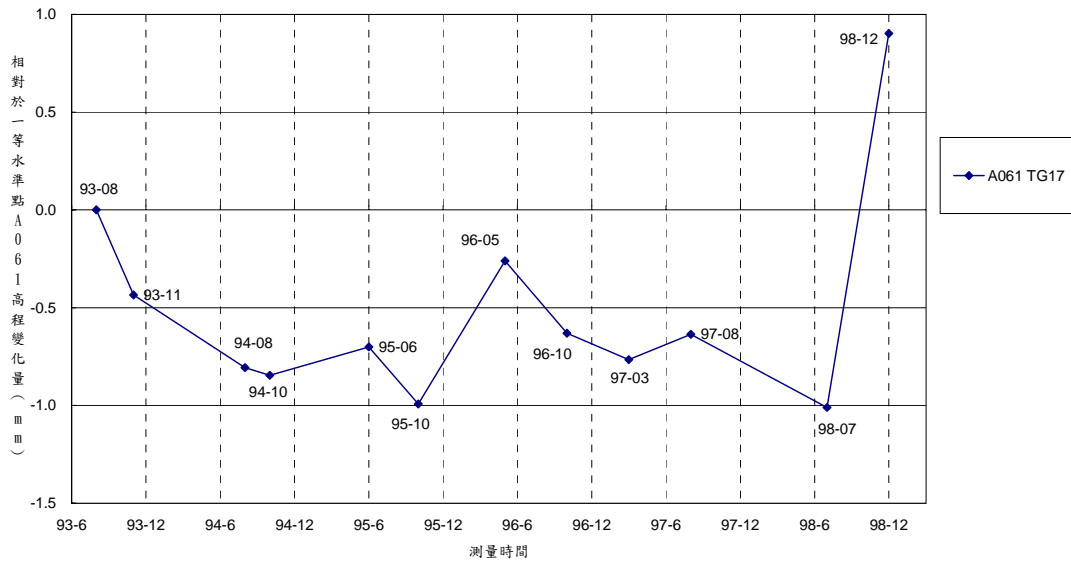
大武潮位站水準點點位穩定性分析圖



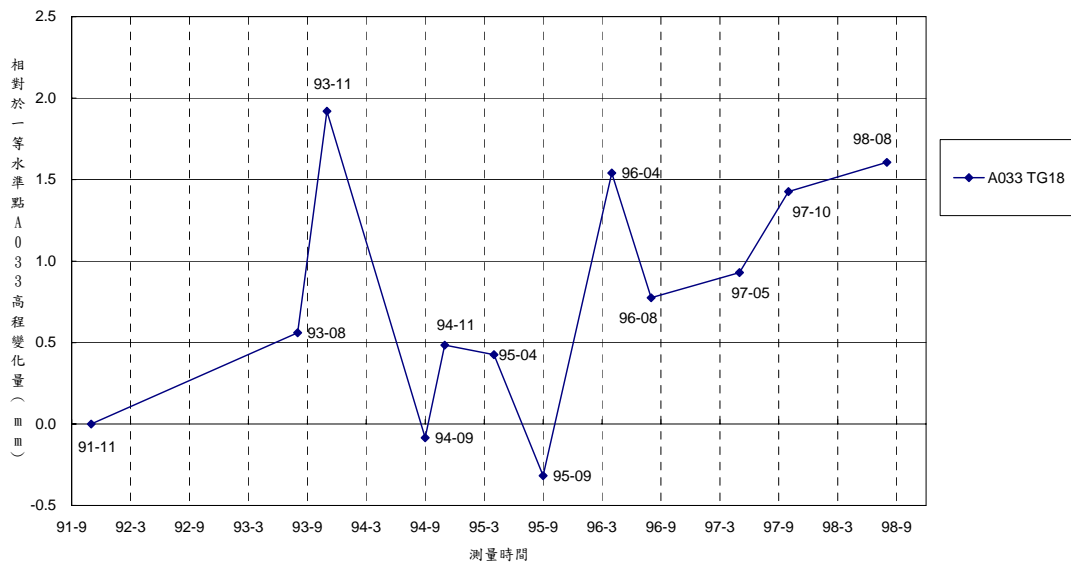
富岡潮位站水準點點位穩定性分析圖



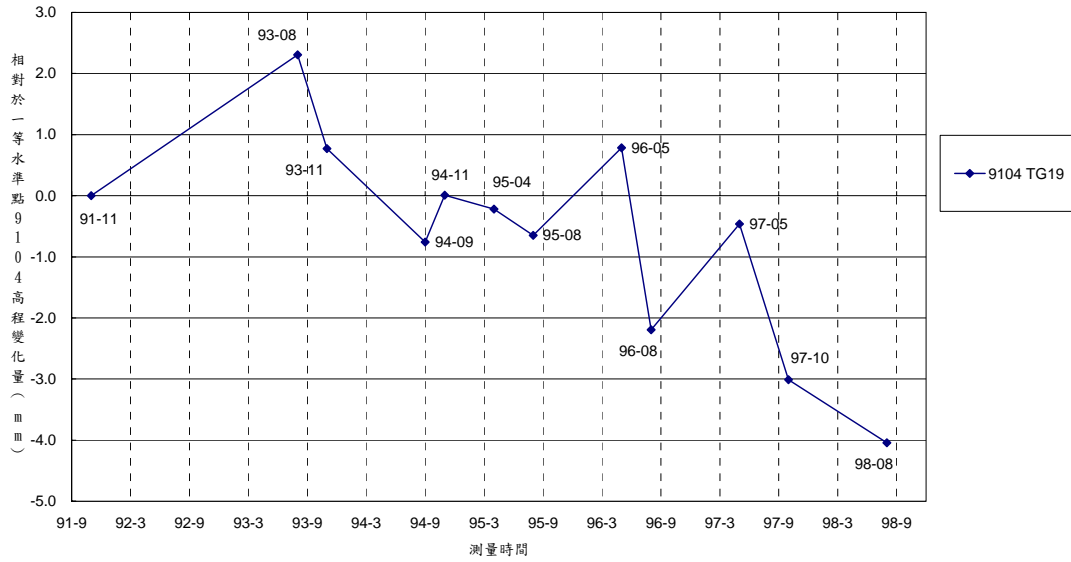
成功潮位站水準點點位穩定性分析圖



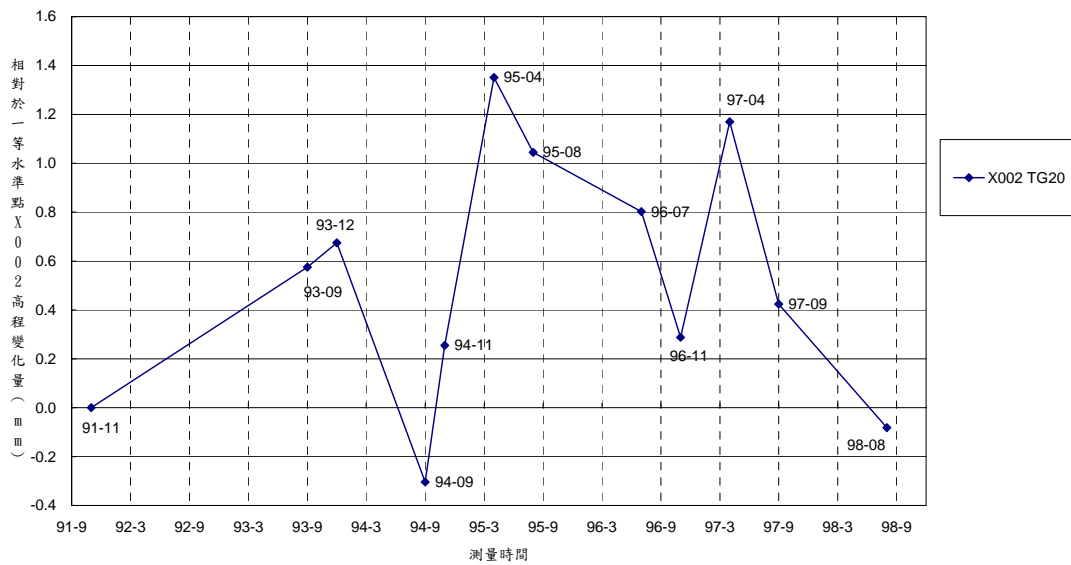
石梯潮位站水準點點位穩定性分析圖



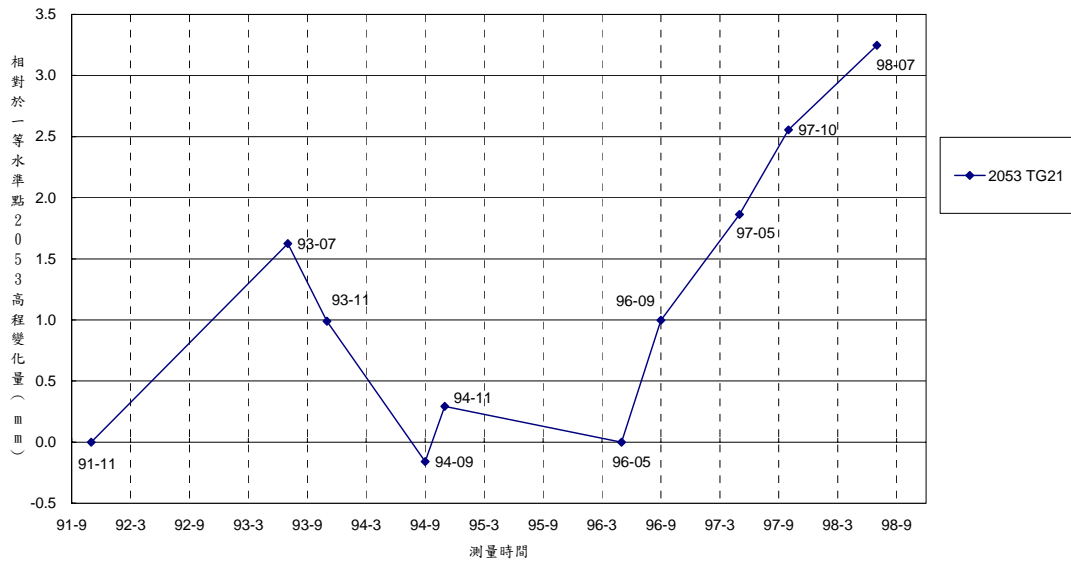
花蓮潮位站水準點點位穩定性分析圖



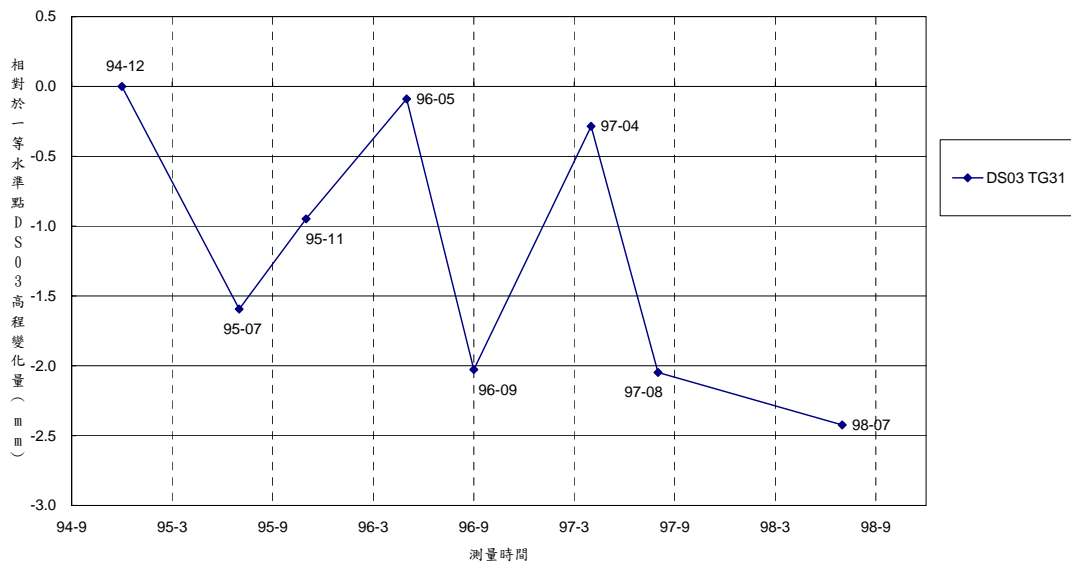
蘇澳潮位站水準點點位穩定性分析圖



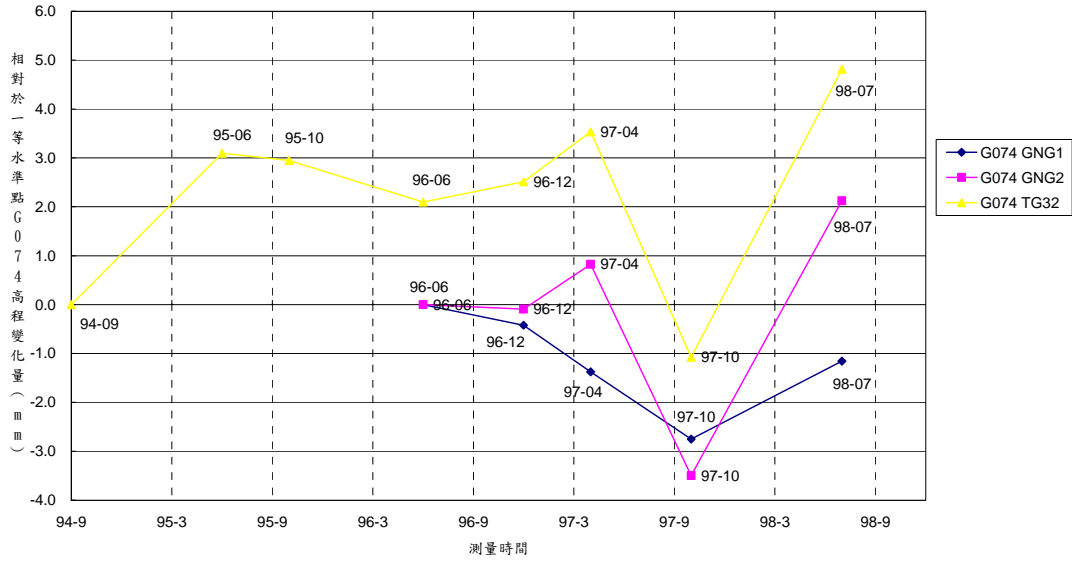
龍洞潮位站水準點點位穩定性分析圖



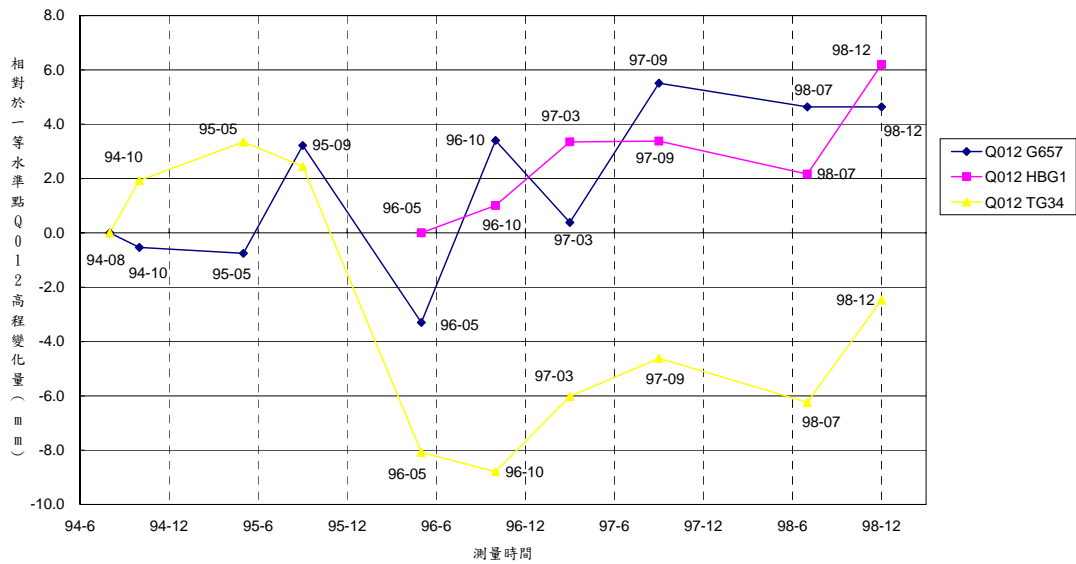
油車口潮位站水準點點位穩定性分析圖



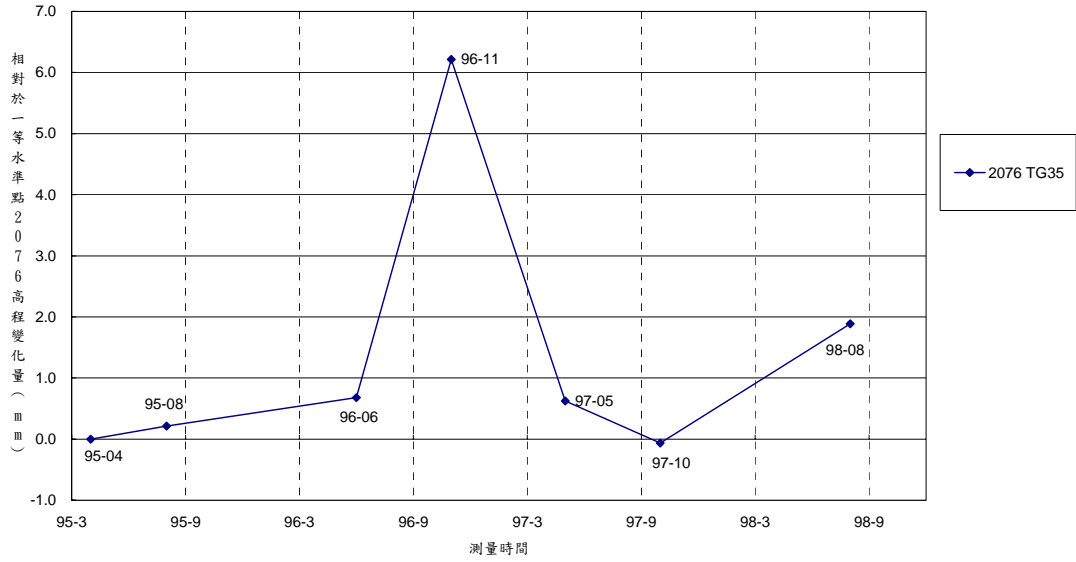
將軍潮位站水準點點位穩定性分析圖



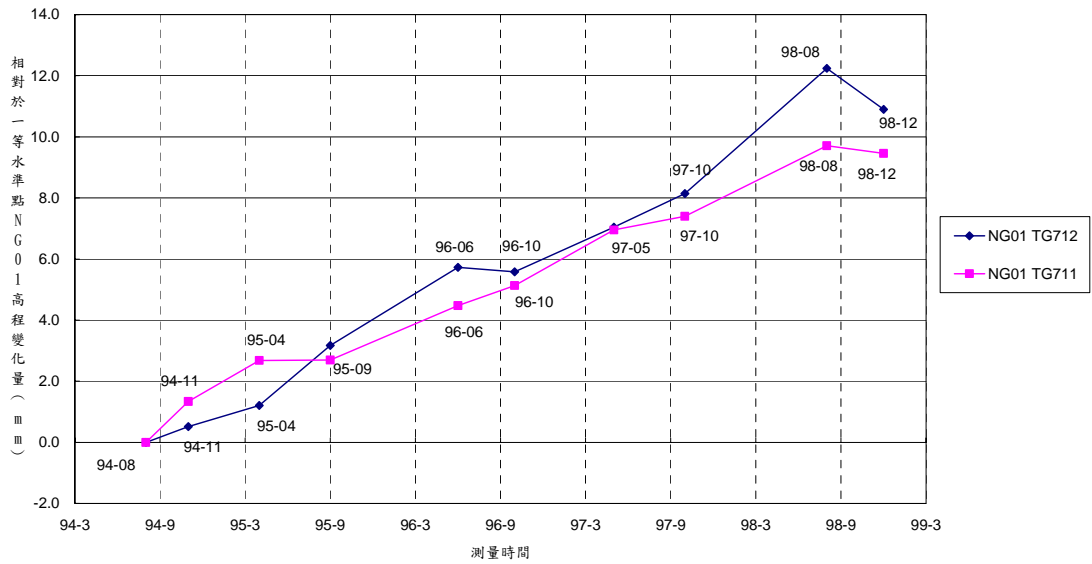
後壁湖潮位站水準點點位穩定性分析圖



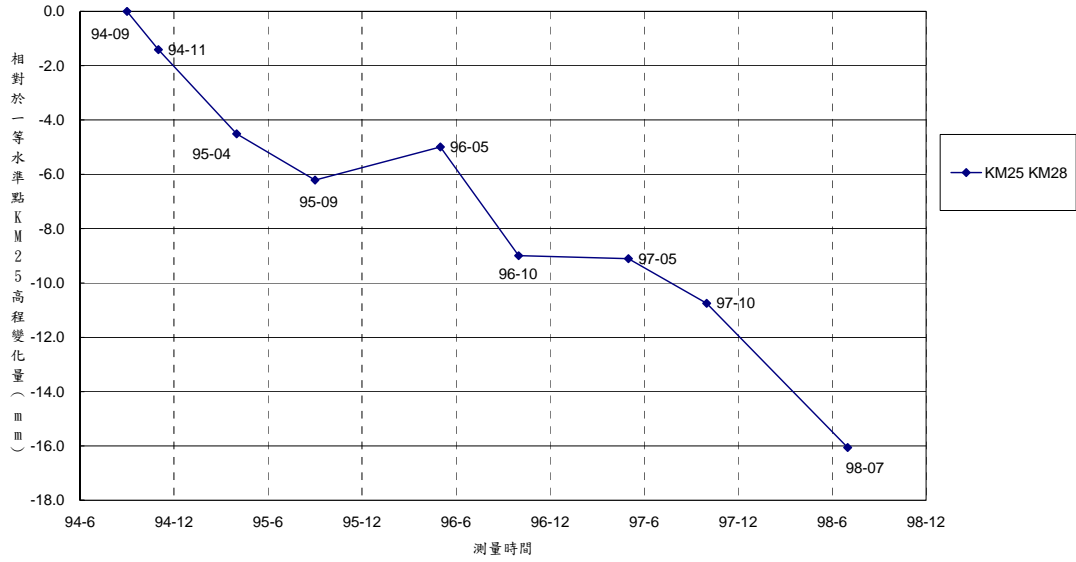
烏石港潮位站水準點點位穩定性分析圖



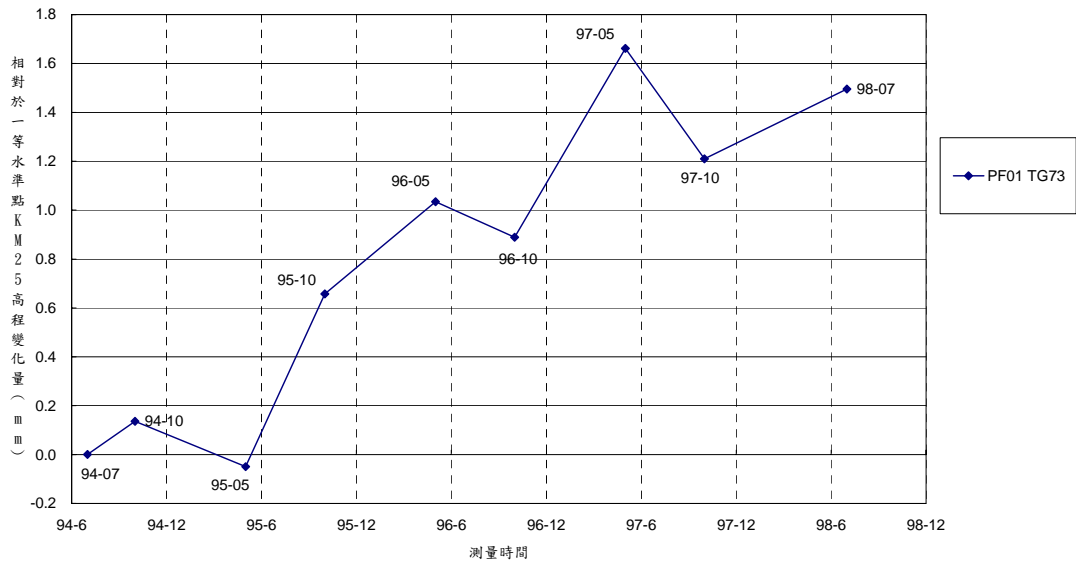
馬祖潮位站水準點點位穩定性分析圖



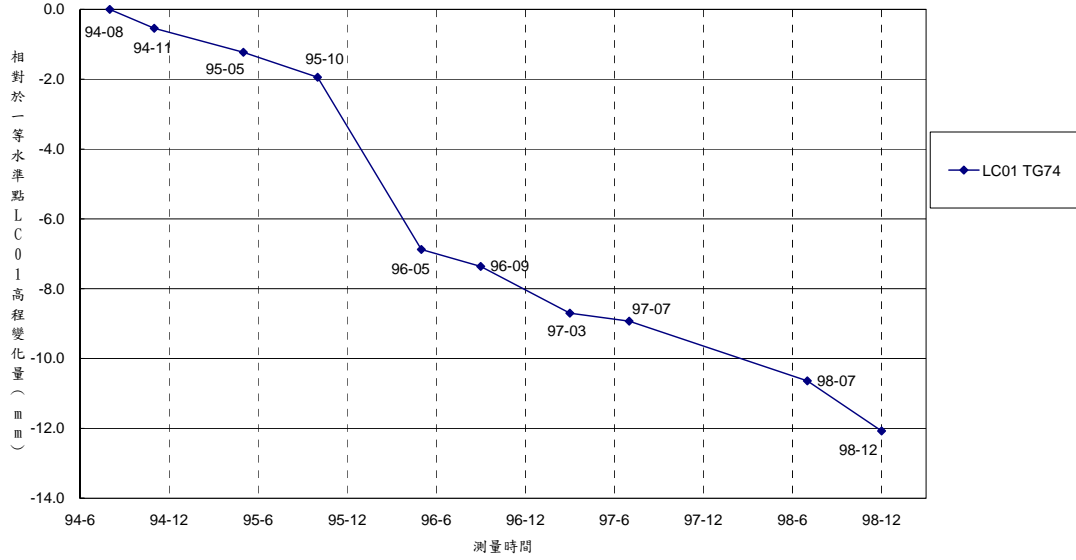
水頭潮位站水準點點位穩定性分析圖



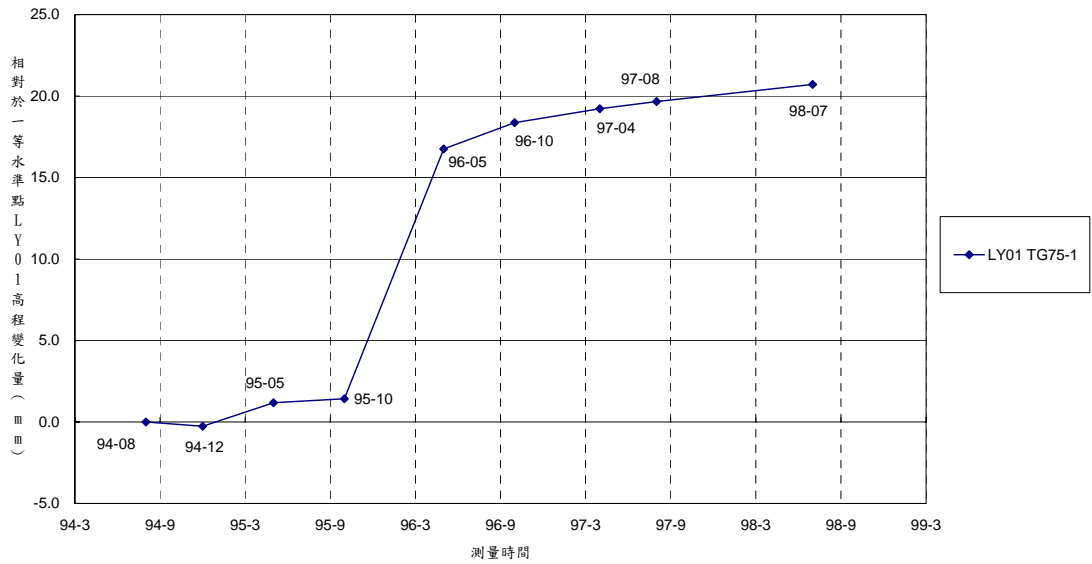
澎湖潮位站水準點點位穩定性分析圖



小琉球潮位站水準點點位穩定性分析圖



蘭嶼潮位站水準點點位穩定性分析圖



綠島潮位站水準點點位穩定性分析圖

