

# 109 年度「高程基準檢測工作」 報告

內政部國土測繪中心

中華民國 110 年 6 月

# Vertical Datum Detection Report of 2020

National Land Surveying and Mapping Center,  
Ministry of the Interior  
JUN, 2021

## 摘要

臺灣本島高程系統 TWVD2001 係以基隆潮位站的平均海水面作為高程起算基準，各離島高程系統係以各離島潮位站平均海水面作為高程起算基準，為了解高程系統基準是否穩定，確保高程系統之準確性，本中心自 93 年度開始辦理臺灣水準原點高程基準網檢測及潮位站高程檢測工作，採精密水準測量方式，長期檢測一等水準點、潮位站水準點及潮位站參考點間之高程變化情形，以分析潮位站穩定性。

本中心 109 年度清查 34 點，辦理 33 點臺灣水準原點高程基準網水準點檢測，其中點位穩定者計有 K002 等 24 點，點位持續下陷者計有 BM11、T7836、K001、K010、K021 及 2037 等 6 點，點位持續下陷但有止穩現象者為 K008，2039A 僅有 1 筆觀測成果無法分析；亦辦理臺灣本島 29 個、離島 8 個共 37 個潮位站高程檢測，其中點位穩定者計有麟山鼻等 22 個潮位站，點位持續下陷者計有箔仔寮、塭港、東石、永安、金門水頭及小琉球等 6 個潮位站，點位有上升趨勢者計有龍洞、東港、馬祖及蘭嶼等 4 個潮位站，其他情形者計有基隆、大武、石梯及花蓮等 4 個潮位站，外埔潮位站因僅 3 筆觀測成果無法分析，將持續辦理檢測並累積數據再分析其穩定性。

# Abstract

The vertical datum, TWVD2001, references to the Mean Sea Level derived from the Keelung tide station for Taiwan island. On all other islands, a local tide station on that island acts as a reference. In order to monitor the stability of TWVD2001 and validate the current accuracy of the height system, the National Land Surveying and Mapping Center (NLSC) started to conduct differential levelling for benchmarks in Taiwan in 2004. The height differences between first-order benchmarks, tide gauge benchmarks, and tide gauge reference points were derived for the variations along with time.

In 2020, 34 benchmarks were checked, and 33 were surveyed by NLSC. There were 24 points, including K002, identified as steady; 6 points, namely, BM11, T7836, K001, K010, K021, 2037 found to be continuously subsiding; K008 subsided then stayed steady; and 2309A was unable to be evaluated due to insufficient data. A total of 37 tide stations, with 29 in Taiwan and 8 on other islands, were surveyed. Among these, 22 tide stations, including Linshanbi, were steady; 6 stations, including Bozailiao, Wengang, Dongshi, Yong'an, Shuitou and Xiaoliuqiu, were subsiding; 4 stations, namely, Longdong, Donggang, Matsu and Lanyu, were uplifting. Keelung, Dawu, Shiti and Hualien were found to be uncertain. Finally, Waipu stations was unable to be evaluated due to insufficient data. The evaluation of these five stations will be continued in order to analyze their stability.

## 目 錄

第一章 前言.....	1
第二章 工作規劃.....	3
§ 2-1 工作範圍.....	3
§ 2-2 工作項目.....	6
§ 2-3 作業流程.....	8
§ 2-4 時程規劃.....	9
§ 2-5 儀器設備與人員編組.....	9
§ 2-6 作業精度與規範要求.....	10
第三章 工作執行.....	12
§ 3-1 點位清查.....	12
§ 3-2 儀器校正.....	16
§ 3-3 精密水準測量.....	18
§ 3-3-1 外業觀測程序.....	18
§ 3-3-2 觀測注意事項.....	19
§ 3-3-3 觀測資料檢查.....	21
第四章 資料處理.....	23
§ 4-1 各項系統誤差改正.....	23
§ 4-1-1 視準軸誤差改正.....	23
§ 4-1-2 折射誤差改正.....	24
§ 4-1-3 地球曲率改正.....	24
§ 4-1-4 正高改正.....	25
§ 4-1-5 水準尺溫度改正.....	26
§ 4-1-6 水準尺刻劃改正.....	26
§ 4-2 觀測資料計算.....	27
第五章 歷次水準測量結果分析.....	32
§ 5-1 臺灣水準原點高程基準網檢測分析結果.....	37
§ 5-2 潮位站高程基準檢測分析結果.....	40
第六章 結語.....	50
參考文獻.....	52
附件 1 水準測量測段往返閉合差及系統誤差改正表.....	54
附件 2 臺灣水準原點高程基準網檢測點位穩定性分析圖.....	67
附件 3 潮位站高程檢測點位穩定性分析圖.....	83
附件 4 高程基準網平差成果報表.....	101

## 表 目 錄

表 2-1 臺灣水準原點高程基準網水準測線表.....	3
表 2-2 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.....	5
表 3-1 臺灣水準原點高程基準網點位清查結果表.....	12
表 3-2 潮位站水準點、一等水準點之點位清查結果表.....	14
表 3-3 水準儀視準軸校準紀錄表.....	16
表 4-1 109 年度潮位站水準點之高程值.....	29
表 5-1 各年度潮位站高程基準檢測工作辦理情形表.....	34

## 圖目錄

圖 2-1 臺灣水準原點高程基準網位置示意圖 .....	4
圖 2-2 109 年度辦理檢測之潮位站位置分布圖 .....	4
圖 2-3 高程基準檢測作業流程圖 .....	8
圖 3-1 水準儀與水準尺之擺設位置圖 .....	17
圖 3-2 水準測量資料檢核程式執行畫面 .....	22
圖 4-1 臺灣水準原點高程基準網檢測測段往返閉合差圖 .....	27
圖 4-2 潮位站高程基準檢測測線往返閉合差圖 .....	28
圖 5-1 K021 水準點相對於水準原點 K999 之高程差變化圖 .....	39
圖 5-2 K008 水準點相對於水準原點 K999 之高程差變化圖 .....	39
圖 5-4 箔仔寮潮位站水準點 TG08 相對一等水準點 G046 之高程差變化圖 .....	41
圖 5-5 塭港潮位站水準點 TG09 相對一等水準點 X202 之高程差變化圖 .....	42
圖 5-6 東石潮位站水準點 TG10X 相對一等水準點 X202 之高程差變化圖 .....	42
圖 5-7 永安潮位站水準點 TG11X 相對一等水準點 YA01 之高程差變化圖 .....	43
圖 5-8 金門水頭潮位站水準點 KM28 相對一等水準點 KM25 高程差變化圖 .....	43
圖 5-9 小琉球潮位站水準點 TG74 相對一等水準點 LC01 之高程差變化圖 .....	44
圖 5-10 龍洞潮位站水準點 TG21 相對一等水準點 2053 之高程差變化圖 .....	45
圖 5-11 東港潮位站水準點 TG33 相對一等水準點 G123 之高程差變化圖 .....	45
圖 5-12 馬祖潮位站水準點 TG71-1 相對一等水準點 NG01 之高程差變化圖 .....	46
圖 5-13 蘭嶼潮位站水準點 TG75-1 相對一等水準點 LY01 之高程差變化圖 .....	47
圖 5-14 基隆潮位站水準點 TG01 相對水準點 K021 之高程差變化圖 .....	47
圖 5-15 大武潮位站水準點 TG15 相對一等水準點 9215 之高程差變化圖 .....	48
圖 5-16 石梯潮位站水準點 TG18 相對一等水準點 A033 之高程差變化圖 .....	48
圖 5-17 花蓮潮位站水準點 TG19 相對一等水準點 9104 之高程差變化圖 .....	49

# 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，相關工作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，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 年度止分 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，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 年度辦理完成一等一級、一等二級水準點測設，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)。另為配合離島建設條例之頒布施行及推動縮短城鄉差距政策，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，內政部於 93 年度交由本中心辦理澎湖、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，該工作於 94 年度上半年辦理完成；又為維持高程控制系統之完整，確保其精度及可用性，於 95 年度交由本中心執行臺灣本島一等水準點檢測工作，檢測範圍涵蓋 90 年度起設置的一等一級與一等二級水準點，檢測成果於 98 年 3 月 10 日公告。在經歷數年後，於 103 至 104 年度再次交由本中心執行臺灣本島一等水準點檢測工作，並於 105 年 4 月 12 日公告第 2 次一等水準點檢測成果供各界應用。

臺灣地區之新高程系統 TWVD2001 係以臺灣水準原點 K999 為起算點，該水準原點之建立係參考基隆潮位站長期潮位觀測資料而得。內政部為配合



交通部基隆港務局（現為臺灣港務股份有限公司基隆港務分公司，以下簡稱基隆港務分公司）辦理「東岸聯外道路新建工程（北段標）」用地需要，依國土測繪法第 12 條第 1 項規定，同意遷移重建「臺灣水準原點」，並交由本中心辦理「臺灣水準原點新址埋設檢測工作」，新水準原點於 99 年 12 月建置完竣，點號為 K997，位於國立海洋科技博物館大客車停車場區。

為了解高程系統基準是否穩定，確保高程系統之準確性，必須進行高程基準檢測，而潮位系統與高程系統之結合，除潮位儀本身的準確度外，還須掌握潮位站之穩定性，以排除潮位站的沉陷因素，故亦須進行潮位站高程檢測。檢測作業為長期且持續性之工作，92 年度由內政部委託廠商辦理，工作內容包括水準原點高程基準網及潮位站高程檢測，93 年度交由本中心委託廠商辦理，自 94 年度起，為建立本中心自主水準測量技術，由本中心運用既有設備，調派人力自行辦理，並自 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

高程基準檢測工作主要包含 2 項檢測作業，分別為：

- 一、臺灣水準原點高程基準網檢測：包含原臺灣水準原點 K999 高程基準網及新臺灣水準原點 K997 高程基準網之檢測，總計 34 點，其水準測線如表 2-1，位置示意圖如圖 2-1。
- 二、潮位站高程檢測：進行潮位站參考點、潮位站水準點與一等水準點間之精密水準測量工作。本項作業涵蓋臺灣本島及離島地區，目前計有臺灣本島 29 個、離島 8 個共 37 個潮位站納入檢測。

上述 2 項檢測作業，配合本中心 E 各年度各項業務之執行而作調整。109 年度臺灣水準原點高程基準網檢測工作係由本中心北區第一測量隊分別於 5 月及 11 月各辦理 1 次檢測工作，再由本中心彙整作業資料進行成果分析。

109 年度潮位站高程檢測工作辦理潮位站與 108 年度相同。本工作規劃係依據潮位站位置所屬測量隊轄區，由該測量隊辦理為原則，109 年度各測量隊辦理潮位站高程基準檢測工作分配如表 2-2，各潮位站位置分布如圖 2-2。

表 2-1 臺灣水準原點高程基準網水準測線表

高程基準網	水準測線	公里數
水準原點 K999	K999-K002-BM6-BM11-2038-T7836-K001-K003-K004-BM10-K005-K006-K007-K008-K010-BM4-K021-TG01-TG01B-2037-T7836	9.4
新水準原點 K997	K999-K011-K012-K013-2041-K014-2042-TG997-K997-K996-K015-2043 K999-2039A-2040-T0524-K013	11.2

註：TG01 及 TG997 為潮位站水準點。



表 2-2 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

序號	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
1	基隆	K021	TG01	0.01	基隆市	北區第一測量隊
2	龍洞	2053	TG21	0.95	新北市	
3	福隆	2059	TG36	1.18	新北市	
4	淡水	2113	TG03	0.88	新北市	
5	油車口	2114A	TG31	0.47	新北市	
6	麟山鼻	2017	TG02	2.33	新北市	
7	淡海	2113	TG39	1.40	新北市	
8	烏石港	2075	TG35A	1.12	宜蘭縣	
9	蘇澳	X002	TG20A	1.30	宜蘭縣	
10	花蓮	9104	TG19	1.61	花蓮縣	
11	石梯	A033	TG18	0.90	花蓮縣	
12	竹圍	X017	TG04	1.69	桃園縣	北區第二測量隊
13	南寮	D037	TG05A	2.29	新竹市	
14	外埔	D050	TG06A	2.57	苗栗縣	
15	馬祖(南竿)	NG01	TG71-1	0.30	連江縣	中區測量隊
16	臺中港	G003	TG07	0.86	臺中市	
17	金門料羅	KM01	TG72XB	0.97	金門縣	
18	金門水頭	KM25	KM28	1.93	金門縣	南區第一測量隊
19	鹿港	G017	TG38	1.35	彰化縣	
20	箔子寮	G046	TG08	2.93	雲林縣	
21	塭港	X202	TG09	3.83	嘉義縣	
22	東石	X202	TG10X	4.62	嘉義縣	南區第二測量隊
23	將軍	G074	C4N01	6.40	臺南市	
24	永安	YA01	TG11X	1.21	高雄市	
25	高雄	KS01	TG12	1.09	高雄市	
26	澎湖	PF02	TG73	0.56	澎湖縣	
27	七美	CM01	TG78	1.31	澎湖縣	東區測量隊
28	林邊	G129	TG40	4.43	屏東縣	
29	埤廣嘴	K800	TG14X	0.46	屏東縣	
30	東港	G123	TG33	2.98	屏東縣	
31	後壁湖	Q012A	TG34	6.02	屏東縣	
32	小琉球	LC01	TG74	0.22	屏東縣	

序號	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
33	大武	9217	TG15	0.50	臺東縣	
34	富岡	A087	TG16-1	1.32	臺東縣	
35	成功	A061	TG17-1	1.26	臺東縣	
36	蘭嶼	LY01	TG75-1	0.32	臺東縣	
37	綠島	LD01	TG76	0.21	臺東縣	

## § 2-2 工作項目

本工作主要辦理項目包括：

### 一、 點位清查：

109 年度係本中心自行辦理之第 16 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，故未減失重建之潮位站水準點點位清查工作，於辦理檢測工作時一併辦理。

### 二、 儀器校正：

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辦理水準儀及水準尺校正，儀器校正應由國家度量衡標準實驗室或簽署國際實驗室認證聯盟相互承認辦法之認證機構所認證之實驗室為之，並出具報告。

### 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，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，觀測作業係依據內政部「一等水準點測量作業規範」辦理，並於外業測量完成後，立即進行原始觀測資料整理與檢查，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 2 次讀數高差

之差、讀數標準差( $\sigma$ )、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，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：

於往返觀測完竣後，應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、工作報告撰寫：

就 109 年度工作規劃、工作執行、檢測結果及歷年檢測結果之分析等項撰寫工作報告。

### § 2-3 作業流程

本高程基準檢測工作係依據內政部「一等水準點測量作業規範」辦理，作業流程如圖 2-3。

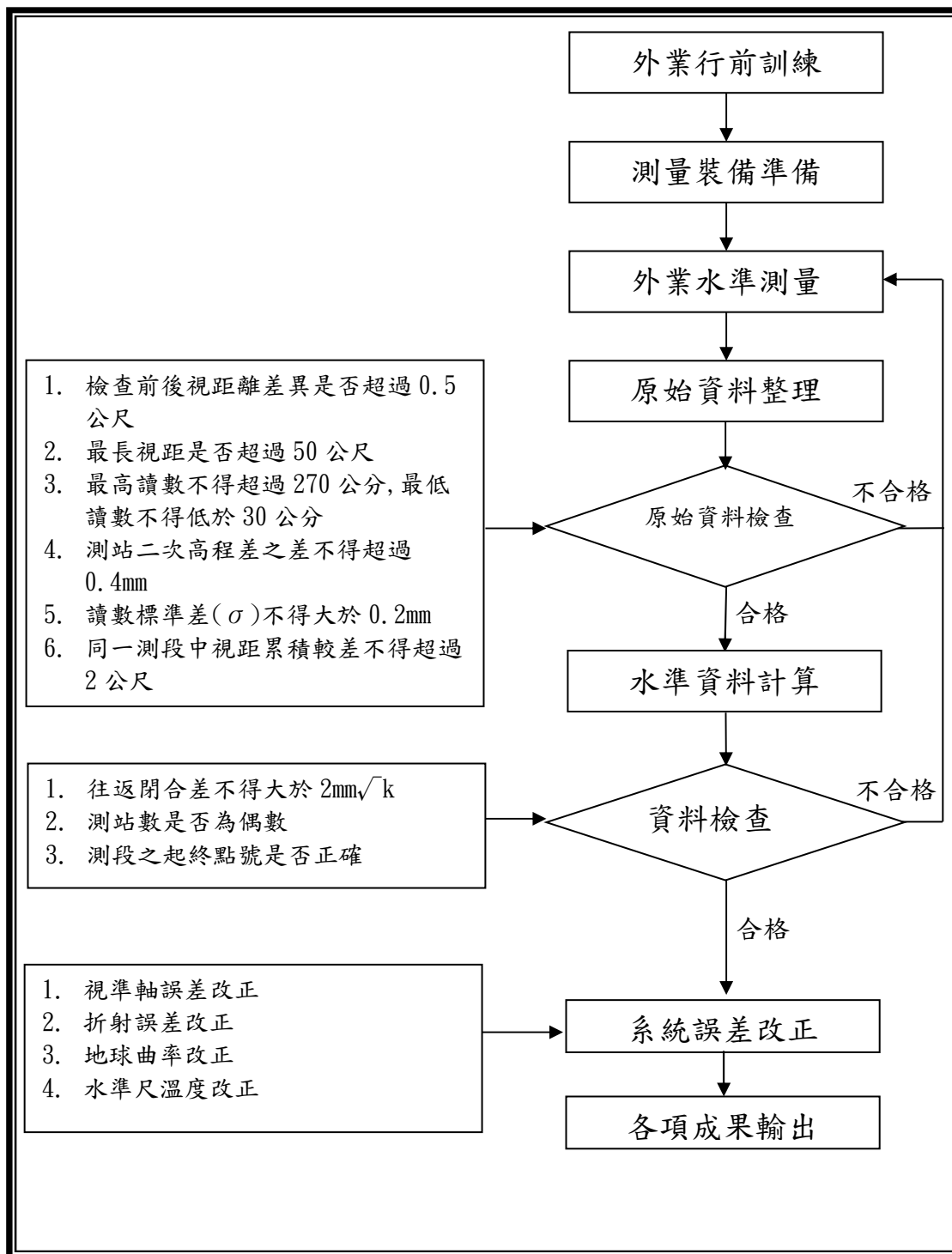


圖 2-3 高程基準檢測作業流程圖

## § 2-4 時程規劃

本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，運用各隊配置之 1 套精密電子水準儀，估計各地點各測量隊辦理本工作所需時間。109 年度規劃辦理 37 個潮位站各 1 次檢測工作，作業期程規劃自 109 年 4 月至 11 月，由各隊原則依 108 年作業時程辦理本項工作。

## § 2-5 儀器設備與人員編組

本中心目前有 3 套 Zeiss DiNi12 及 3 套 Leica DNA03 電子水準儀，儀器設備主要包含精密水準儀、鈹鋼水準尺及溫度計，每部水準儀均配置固定之 3 米鈹鋼水準尺 2 支及 1 米鈹鋼尺 1 支，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，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  $10'/2\text{mm}$  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  $10'/2\text{mm}$  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，配備工程車 1 部，人員為觀測員 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。本次水準測量作業人員編組為 4 人，於夜間觀測時視地區特性再增加 1 人。109 年度各測量隊工作量之作業時程為 1 至 3 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。

## § 2-6 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」執行精密水準測量作業，內政部於 64 年 7 月至 69 年 1 月辦理「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，為  $2.0mm\sqrt{k}$ （K 為單一測段長度之公里數），較一等級水準測量的  $2.5mm\sqrt{k}$  為高，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）： $2.0mm\sqrt{k}$ （K 為單一測段長度之公里數）。
- 二、最長視距：50 m。
- 三、最大前後視距差：
  - (一)每一測站：0.5 m。
  - (二)同一測段於任一測站上前後視距差累積：2 m。
- 四、最大視準軸誤差：10.0" (即 0.05 mm/m)。
- 五、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鈰鋼尺者：1.0 mm。

(二)潮位站參考點能擺置鈰鋼尺者：0.5 mm。

## 第三章 工作執行

### § 3-1 點位清查

於外業測量作業前須先清查所有點位，為節省時間及經費，故於外業測量作業到達現場後，一併清查待測點位是否存在及堪用。

臺灣水準原點高程基準網檢測原有 37 個點，其中 BM7 於 93 年遺失，T3 於 94 年起因點位上方搭起棚架無法施測，K998 於 99 年因施工毀損，故 109 年度總計清查 34 個點，檢測 33 個點。2038 第 1 次檢測時因點位遭水泥覆蓋無法施測，2039 第 1 次檢測時點位遺失，第 2 次檢測時檢測 109 年補建之 2039A，BM4 因標石表面剝損嚴重無法施測，其餘點位現況良好，清查結果詳如表 3-1。

表 3-1 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	K002	三軍區花園	良好	
3	BM6	BM6	良好	
4	BM11	BM11	良好	
5	2038	泊船頭	存在	第 1 次檢測時點位遭水泥覆蓋無法施測
6	T7836	基隆火車站	良好	陸檢 7836
7	K001	K001	良好	
8	K003	K003	良好	
9	K004	K004	良好	
10	BM10	BM10	良好	
11	K005	K005	良好	
12	K006	K006	良好	
13	K007	K007	良好	
14	K008	K008	良好	
15	K010	K010	良好	

序號	點號	點名	點位狀況	備註
16	BM4*	台電 4	存在	105 年標石表面剝損嚴重無法施測
17	K021	K021	良好	
18	TG01	TG01	良好	
19	TG01B	TG01B	良好	潮位站參考點
20	2037	安邦社區	良好	
21	K011	K011	良好	
22	K012	K012	良好	
23	K013	K013	良好	
24	2041	碧砂漁港	良好	
25	K014	K014	良好	
26	2042	八斗子	良好	
27	TG997	TG997	良好	
28	K997	臺灣新水準原點	良好	
29	K996	臺灣新水準原點副點	良好	
30	K015	K015	良好	
31	2043	忠孝宮	良好	
32	2039A	公車處	良好	第 1 次檢測時遺失，第 2 次檢測時檢測補建之 2039A
33	2040	正濱國小	良好	95 年 12 月重新埋設
34	T0524	T0524	良好	102 年第 1 次施測
35	K998*	臺灣水準原點副點	毀損	99 年施工毀損
36	T3*	基港 T3	存在	94 年起因上方搭起棚架無法施測
37	BM7*	BM7	遺失	93 年遺失

註：\*表示 109 年度未檢測點位。

潮位站高程檢測計清查 37 個潮位站，相關點位清查結果詳如表 3-2，油車口一等水準點 2114 點位遺失，更換為新設一等水準點 2114A；將軍潮位站更換位置，潮位站水準點 TG32 更換為 C4N01；澎湖一等水準點 PF01 點位遺失，更換為一等水準點 PF02；蘭嶼潮位站水準點 TG75-1 被貨櫃屋壓住無法觀測，餘與 108 年度相同。

表 3-2 潮位站水準點、一等水準點之點位清查結果表

序號	潮位站名稱	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
1	基隆	K021	良好			TG01	良好	
2	麟山鼻	2017	良好	F017	良好	TG02	良好	
3	淡水	2113	良好			TG03	良好	
4	竹圍	X017	良好			TG04	良好	
5	南寮	D037	良好			TG05A	良好	
6	外埔	D050	良好			TG06C	良好	105 年潮位站水準點 TG06 遺失，106 年新設潮位站水準點。 107 年潮位站水準點 TG06A 遺失，新設潮位站水準點 TG06B。 109 年潮位站水準點 TG06B 遺失，新設潮位站水準點 TG06C。
7	臺中港	G003	良好			TG07	良好	
8	箔仔寮	G046	良好	T8653	良好	TG08	良好	
9	塭港	X202	良好	WG02	良好	TG09	良好	
				CGSG080	良好			
				WG03	良好			
				WG01	良好			
10	東石	X202	良好			TG10X	良好	101 年潮位站位置搬移
11	永安	YA01	良好	YA01	良好	TG11X	良好	106 年一等水準點 G098 遺失，改從 YA01 起算
				YA02	良好			
12	高雄	KS01	良好			TG12	良好	105 年一等水準點 K700 遺失，改從 KS01 起算
13	蟬廣嘴	K800	良好			TG14X	良好	
14	大武	9217	良好			TG15	良好	
15	富岡	A087	良好			TG16-1	良好	
16	成功	A061	良好			TG17-1	良好	91 年點位 TG17 毀損，重新設置 TG17-1
17	石梯	A033	良好			TG18	良好	

序號	潮位站名稱	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
18	花蓮	9104	良好			TG19	良好	
19	蘇澳	X002	良好			TG20A	良好	106年潮位站更換位置，故新設潮位站水準點TG20A
20	龍洞	2053	良好			TG21	良好	
21	油車口	2114A	良好			TG31	良好	109年一等水準點2114遺失，更換為2114A
22	將軍	G074	良好	GNG1	良好	C4N01	良好	109年潮位站更換位置，潮位站水準點更換為C4N01
				GNG2	良好			
23	東港	G123	良好	TKG1	良好	TG33	良好	
24	後壁湖	Q012A	良好	G657	良好	TG34	良好	103年一等水準點Q012遺失，新設一等水準點Q012A
				HBG1	良好			
25	烏石港	2075	良好			TG35A	良好	105年潮位站更換位置，故新設潮位站水準點TG35A並改從2075起算
26	福隆	2059	良好			TG36	良好	
27	鹿港	G017	良好			TG38	良好	105年新增潮位站
28	淡海	2113	良好			TG39	良好	106年新增潮位站
29	林邊	G129	良好			TG40	良好	105年一等水準點G128遺失，改從G129起算
30	馬祖 (南竿)	NG01	良好			TG71-1	良好	
31	金門 料羅	KM01	良好			TG72XB	良好	105年潮位站更換位置，故新設潮位站水準點TG72XA 106年潮位站水準點TG72XA損毀，新設TG72XB
32	金門 水頭	KM25	良好			KM28	良好	105年恢復檢測
33	澎湖	PF02	良好			TG73	良好	109年一等水準點PF01遺失，更換為PF02
34	小琉球	LC01	良好			TG74	良好	
35	蘭嶼	LY01	良好			TG75-1	良好	
36	綠島	LD01	良好			TG76	良好	

序號	潮位站 名稱	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
37	七美	CM01	良好			TG78	良好	106 年新增潮位站

## § 3-2 儀器校正

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 1 個月內應辦理水準儀及水準尺校正，儀器校正應由國家度量衡標準實驗室或簽署國際實驗室認證聯盟相互承認辦法之認證機構所認證之實驗室為之，並出具報告。本項校正作業於 109 年 4 月辦理完竣。

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」規定之視準軸校準程序，除計算儀器之視準軸誤差係數外，亦進行水準儀水平設定精度、直立軸誤差計算之檢校，結果均符合要求。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，視準軸校準紀錄表如表 3-3。

表 3-3 水準儀視準軸校準紀錄表

組別：	南區第二測量隊	檔案名稱：	1080412.DAT
校準日期：	1050314	校準時間：	14:30
水準儀序號：	706732	校準人員：	〇〇〇
水準尺一序號：	37246	扶尺人員	〇〇〇
水準尺二序號：	37247	扶尺人員	〇〇〇
量測起始溫度：	19	風速：	1
時間段：		日照：	0
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？		V	
二、水準儀及水準尺之圓盒氣泡是否已校正完畢？		V	
三、電子精密水準儀是否已消除內部視準軸校正功能？		V	
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	1.50644	後視距離	19.996	後視讀數平均	1.506425
前視(尺二)讀數 F1	1.53310	前視距離	19.998	前視讀數平均	1.53309
前視(尺二)讀數 F2	1.53308	前視距離	19.998	後視距離平均	19.9955
後視(尺一)讀數 B2	1.50641	後視距離	19.995	前視距離平均	19.998
高程差( $\Delta h_1$ )	-0.026665	距離差( $\Delta s_1$ )	-0.0025		
二. 水準儀置於尺一後方 5 公尺處					
前視(尺一)讀數 F3	1.48981	後視距離	5.009	後視讀數平均	1.489815
後視(尺二)讀數 B3	1.51670	前視距離	44.982	前視讀數平均	1.51672
後視(尺二)讀數 B4	1.51674	前視距離	44.975	後視距離平均	5.0085
前視(尺一)讀數 F4	1.48982	後視距離	5.008	前視距離平均	44.9785
高程差( $\Delta h_2$ )	-0.026905	距離差( $\Delta s_2$ )	-39.9700		
三、計算視準軸誤差值		0.0035	若超過容許值 0.05mm/m (即 10.0")		
C=[ $\Delta h_1 - \Delta h_2 - 0.1$ )]/(- $\Delta s_2$ )			設定自動校正功能，並重覆上述步驟		

備註：\*C 中 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。

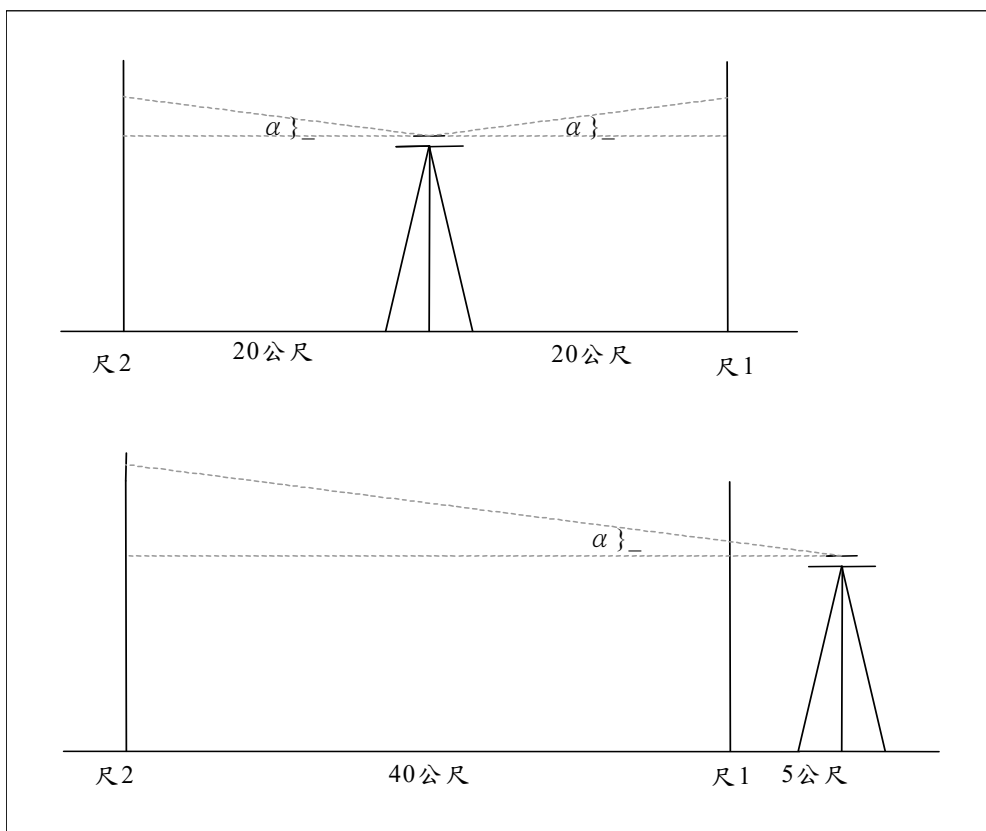


圖 3-1 水準儀與水準尺之擺設位置圖



## § 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。將水準儀轉向甲尺，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，重複三至六之步驟，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鋼尺至少 3 次，其讀數標準差（ $\sigma$ ）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。

### § 3-3-2 觀測注意事項

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攝氏 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攝氏 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攝氏 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,應儘量成一直線。

九、施測時,由水準儀測得之所有讀數不得小於 30cm,不得大於 270cm。

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。

### § 3-3-3 觀測資料檢查

本工作使用電子式水準儀，其配備之鈹鋼尺為條碼式，故於水準測量觀測時，可經由電子水準儀本身之設定，依據觀測數據檢核最長視距、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，必須重新觀測之情況。

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

- 一、檢查單一測站之觀測資料：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。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。

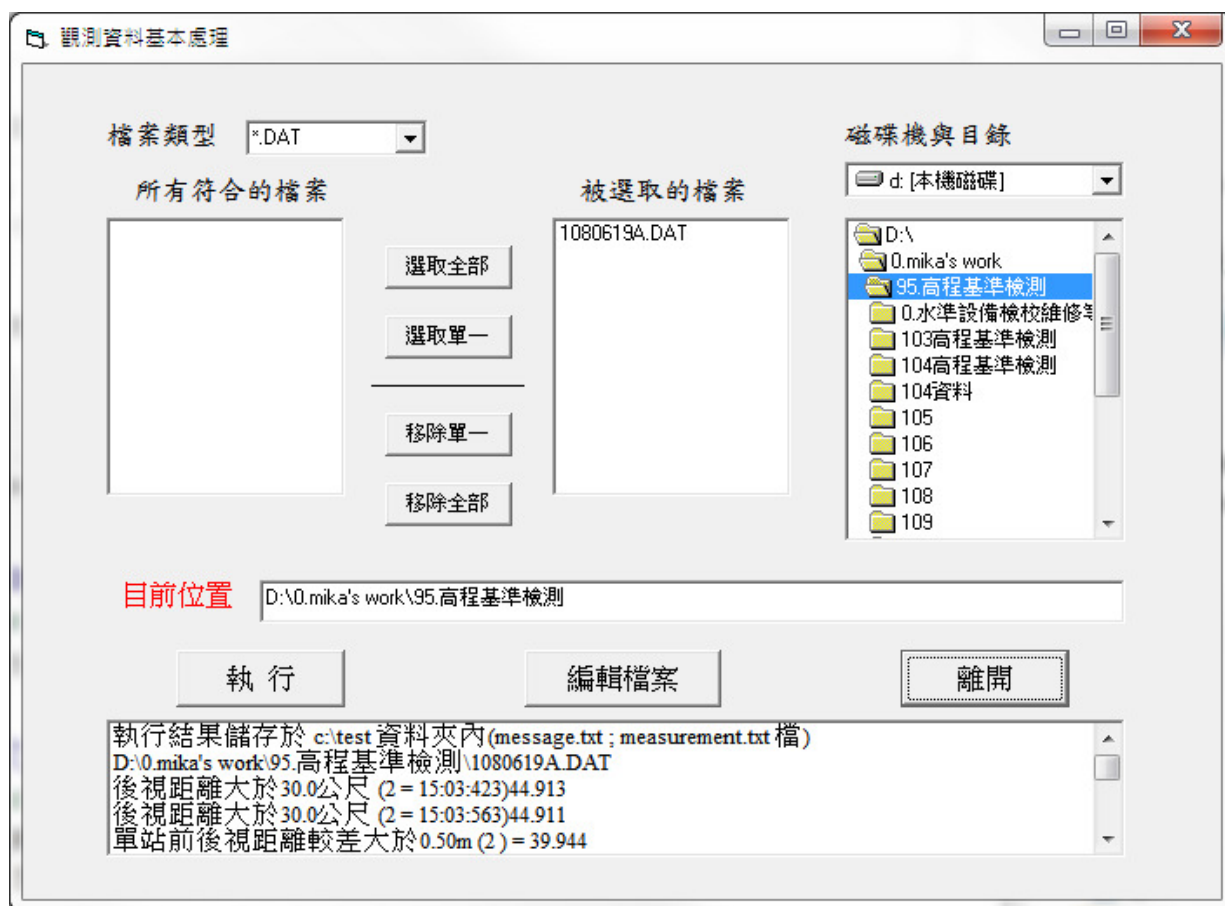


圖 3-2 水準測量資料檢核程式執行畫面

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

臺灣高程基準網及各個潮位站高程基準之精密水準測量作業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設備，在不同的時間及環境下施測而得。因此，在分析整個觀測成果之前，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，都必須適當修正，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。

#### § 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，在計算高差時，這項誤差會互相抵消；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： $\text{mm} / \text{m}$ 。

$\Delta S$  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： $\text{m}$ 。

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（ $\sum \Delta S$ ），以本作業規範值之視準軸誤差須小於  $0.05\text{mm}/\text{m}$ ，而前後視距差總和（ $\sum \Delta S$ ）須小於  $1.5\text{m}$ ，因此，整個視準軸誤差改正值約在  $0.05\text{mm}$  以內。

### § 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： $-6.7 \times 10^{-8}$  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。

$\Delta T$  為 2.5 m 與 0.5 m 高度之溫度差，單位： $^\circ C$ 。

$\Delta H$  為測站 (setup) 高差，單位：m。

### § 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 $\left(\sum S_B^2 - \sum S_F^2\right)$ 。

#### § 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  $\Delta H$  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： $cm$ 。

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

$$\overline{g_B} = g_B - \frac{1}{2} \left( \frac{\partial \gamma}{\partial H} + 4\pi G \rho \right) H_B$$

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  $66.7 \times 10^{-9} cm^3 / g \cdot sec^2$ 。

$\rho$  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，故未進行本項改正。



### § 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  $1.26 \times 10^{-6}$  (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。

$\Delta H$  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

一等水準測量作業中，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。臺灣水準原點高程基準網及各潮位站高程基準檢測工作之各水準測段高程差、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。圖 4-1 及圖 4-2 分別為臺灣水準原點高程基準網各測段之往返閉合差圖及各潮位站高程基準檢測潮位站水準點與一等水準點間測線往返閉合差圖，圖形結果顯示出往返閉合差偏正，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，水準尺鐵墊下滑或下陷所造成，或另有其他因素所致，目前並無一致的答案，且因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

$\delta H$  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

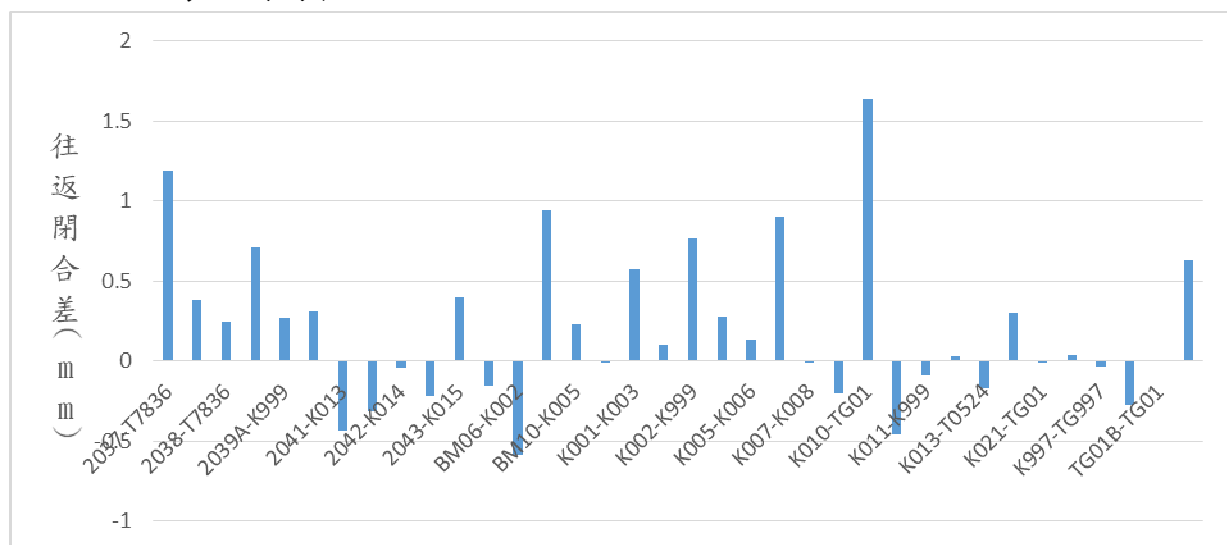


圖 4-1 臺灣水準原點高程基準網檢測測段往返閉合差圖

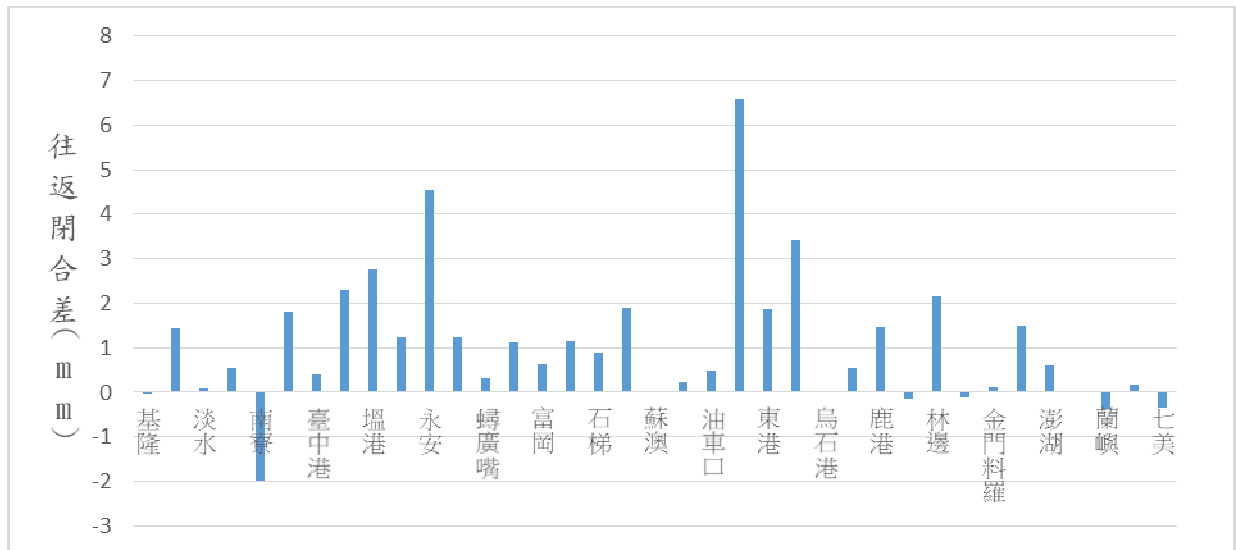


圖 4-2 潮位站高程基準檢測測線往返閉合差圖

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已知高程值，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。

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

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。

$\Delta H_1$  為一等水準點與潮位站水準點之間測段平均高程差。

$\Delta H_2$  為潮位站水準點與潮位站參考點之間測段平均高程差。

表 4-1 109 年度潮位站水準點之高程值

序號	潮位站 名稱	水準點	潮位站水準點	備註
		高程值(M)	高程值(M)	
1	基隆	K021	TG01	K021 高程值由 K999 引測而來
		1. 65811	1. 54796	
2	麟山鼻	2017	TG02	
		49. 10991	2. 68972	
3	淡水	2113(DS02)	TG03	
		4. 70413	2. 58453	
4	竹圍	X017	TG04	
		5. 28096	2. 30161	
5	南寮	D037	82043	
		4. 57445	3. 44228	
6	外埔	D050	TG06C	106 年潮位站水準點 TG06A 遺失，107 年新設潮位站水準點 TG06B，109 年新設潮位站水準點 TG06C
		10. 63386	4. 20138	
7	臺中港	G003	TG07	
		4. 70489	3. 50658	
8	箔仔寮	G046	TG08	
		0. 45783	0. 90640	
9	塭港	X202	TG09	
		0. 20342	5. 63006	
10	東石	X202	TG10X	101 年潮位站位置搬移
		0. 20342	2. 83945	
11	永安	YA01	TG11X	106 年一等水準點 G098 遺失，改從 YA01 起算。YA02 為檢測測線之水準點，高程為 3. 56498M
		2. 79905	4. 16697	
12	高雄	KS01	TG12	105 年一等水準點 K700 遺失，改從 KS01 起算
		1. 94487	1. 53169	
13	蟬廣嘴	K800	TG14X	
		12. 97932	1. 92066	
14	大武	9217	TG15	
		6. 74755	3. 01117	
15	富岡	A087	TG16-1	
		7. 50065	2. 31768	
16	成功	A061	TG17-1	91 年點位 TG17 毀損，重新設置 TG17-1
		53. 31096	2. 66282	
17	石梯	A033	TG18	
		25. 05618	4. 22810	
18	花蓮	9104	TG19	
		8. 75347	2. 60794	

序號	潮位站	水準點	潮位站水準點	備註
	名稱	高程值(M)	高程值(M)	
19	蘇澳	X002	TG20A	106年潮位站更換位置，故新設潮位站水準點 TG20A
		2.79174	2.18437	
20	龍洞	2053	TG21	
		19.00085	2.78958	
21	油車口	2114A	TG31	109年一等水準點 2114 遺失，新設 2114A，目前尚無公告高程值
22	將軍	G074	C4N01	109年潮位站更換位置，潮位站水準點更換為 C4N01
		2.26678	2.34304	
23	東港	G123	TG33	
		1.75192	2.49369	
24	後壁湖	Q012A	TG34	103年一等水準點 Q012 遺失，新設 Q012A 109年測線中點位 G657 及 HBG1 遺失
		23.45736	1.90793	
25	烏石港	2075	TG35A	105年潮位站更換位置，故新設潮位站水準點 TG35A 並改從 2075 起算
		5.80942	1.98336	
26	福隆	2059	TG36	
		10.87280	1.94437	
27	鹿港	G017	TG38	105年新增潮位站
		3.03065	3.33272	
28	淡海	2113(DS02)	TG39	106年新增潮位站
		4.70413	2.84345	
29	林邊	G129	TG40	100年起新設替代嘉和，105年一等水準點 G128 遺失，改從 G129 起算
		4.02627	1.56805	
30	馬祖	NG01	TG71-1	
		3.64037	3.33051	
31	金門料羅	KM01	TG72XB	105年潮位站更換位置，故新設潮位站水準點 TG72XA 106年潮位站水準點 TG72XA 損毀，新設 TG72XB 108年潮位站損壞
		5.69988	3.44659	
32	金門水頭	KM25	KM28	105年恢復檢測
		22.72209	4.13926	
33	澎湖	PF02	TG73	109年一等水準點 PF01 遺失，改從 PF02 起算
		16.37992	2.24746	
34	小琉球	LC01	TG74	
		4.35716	3.42596	
35	蘭嶼	LY01	TG75-1	
		15.61543	2.80999	
36	綠島	LD01	TG76	
		3.83586	2.65403	

序號	潮位站	水準點	潮位站水準點	備註
	名稱	高程值(M)	高程值(M)	
37	七美	CM01	TG78	106 年新增潮位站
		13.93500	3.33046	

註：

1. 本島潮位站除箔仔寮、塭港、東石及鹿港等 4 個潮位站因位於地層下陷區，其一等水準點高程值係採用本中心 109 年度地層下陷區水準網計算成果，其餘潮位站之一等水準點高程值係內政部 105 年 4 月 12 日公告之臺灣一等水準網水準測量成果，後續相關測量使用前應先檢核。
2. 離島潮位站之一等水準點高程係內政部 108 年 1 月 17 日公告之 107 年離島一等水準點水準及衛星定位測量成果。因前開公告成果不包含七美，故其高程係採用「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。
3. 如需各潮位站參考點或測線上水準點高程值，請洽本中心控制測量課。

## 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，並自該年起每年辦理臺灣水準原點基準網檢測工作，至 109 年度已辦理 23 個年度檢測工作。潮位站高程基準檢測工作，於臺灣本島自 93 至 109 年度已連續辦理 17 年檢測工作。至於離島潮位站雖於 92 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，水利署改於水頭設立潮位站（後續亦納入辦理檢測工作）；另於 94 年度發現馬祖與蘭嶼潮位站水準點因工程施工遭毀損，故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 109 年度已連續辦理 16 個年度檢測工作。

歷年辦理潮位站高程基準檢測工作過程中，若干潮位站發生損毀、新設及遷移等狀況，表 5-1 為歷年潮位站高程基準檢測工作辦理情形表，茲就各年度潮位站異動情況說明如下：

- 一、97 年度：水利署新設金門料羅潮位站。
- 二、98 年度：水利署因蟬廣嘴潮位站遭莫拉克颱風侵襲損毀，於原潮位站附近新設潮位站。
- 三、99 年度：
  - (一) 水利署將嘉和潮位站移除，改設置林邊潮位站。
  - (二) 氣象局因臺北港港埠碼頭施工因素而將潮位站遷移。
- 四、101 年度：氣象局因東石潮位站原設置位置較低，故遷移至附近較高處。
- 五、103 年度：氣象局臺北港潮位站檢測時發現潮位站水準點遺失，且碼頭持續施工中，106 年經洽氣象局表示，該站已確認移除。
- 六、105 年度：

- (一) 水利署因故遷移金門料羅潮位站。
- (二) 氣象局因故遷移烏石港潮位站。
- (三) 氣象局外埔潮位站因碼頭施工，無法施測。
- (四) 氣象局新設鹿港潮位站。

七、106 年度：

- (一) 氣象局因故遷移蘇澳潮位站。
- (二) 氣象局新設淡海及七美潮位站。
- (三) 氣象局將臺北港潮位站移除。

八、108 年度：金門料羅潮位站損壞。

九、109 年度：氣象局因故遷移將軍潮位站。



表 5-1 各年度潮位站高程基準檢測工作辦理情形表

序號	年度	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106~ 109	備 註
	潮位站															
1	基隆	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			✓	✓	✓	
2	麟山鼻	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	
3	淡水					✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
4	竹圍	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			✓	✓	✓	
5	南寮		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			✓	✓	✓	
6	外埔	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			✓		✓	105 年因碼頭施工無法施測。
7	臺中港	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			✓	✓	✓	
8	箔仔寮	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
9	溫港	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
10	東石		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	101 年施測時，已移設至附近較高處。
11	永安	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
12	高雄	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			✓	✓	✓	
13	蟬廣嘴						✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	98 年新設。
14	大武	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			✓	✓	✓	
15	富岡	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			✓	✓	✓	
16	成功	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			✓	✓	✓	
17	石梯	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			✓	✓	✓	

序號	年度	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106~109	備註
	潮位站															
18	花蓮	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			✓	✓	✓	
19	蘇澳	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			✓	✓	✓	106 年潮位站遷移。
20	龍洞	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			✓	✓	✓	
21	油車口				✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	
22	將軍		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			✓	✓	✓	109 年潮位站遷移。
23	東港					✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
24	後壁湖		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			✓	✓	✓	
25	烏石港			✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			✓	✓	✓	105 年潮位站遷移。
26	福隆					✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
27	鹿港													✓	✓	105 年新設。
28	淡海														✓	106 年新設。
29	林邊								✓	✓		✓	✓	✓	✓	100 年新設。
30	馬祖		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
31	金門料羅					✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	97 年新設，105 年因故遷移，108 年損壞。
32	金門水頭		✓	✓	✓	✓	✓	✓						✓	✓	100 年至 104 年因碼頭施工無法施測。
33	澎湖		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			✓	✓	✓	
34	小琉球		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
35	蘭嶼		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	

序號	年度	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106~ 109	備 註
	潮位站															
36	綠島		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			✓	✓	✓	
37	七美														✓	106年新設。
38	嘉和	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓								99年移除，改設林邊潮位站。
39	臺北港					✓	✓	✓	✓	✓	✓					97年起開始檢測，99年因碼頭施工潮位站遷移，103年起又因碼頭施工無法施測，106年確認移除。

水準原點高程基準網各點位及各潮位站水準點歷年的檢測結果，繪製成穩定性分析圖如附件 2 及附件 3，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檢測分析結果

109 年度臺灣水準原點高程基準網檢測工作，辦理原水準原點 K999 高程基準網檢測及新水準原點 K997 高程基準網檢測（以下稱新高程基準網），將兩基準網相互連接（如圖 2-1）計清查 34 個點，辦理 33 個點。原基準網係於水準原點 K999 至基隆潮位站 K021 點位之間布設監測點位，進行水準原點與基隆潮位站之長期監控，以了解兩者間的變化。水準原點設有副點 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時重建，目前 K998 因基隆港務分公司辦理「東岸聯外道路新建工程（北段標）」已滅失。新水準原點 K997 係內政部配合前述工程案用地需要，依國土測繪法第 12 條第 1 項規定，同意遷移重建「臺灣水準原點」，於 99 年交由本中心委外辦理「臺灣水準原點新址埋設檢測工作」完成後，自 101 年度起規劃納入檢測工作。

水準原點 K999 高程基準網檢測工作已連續辦理多年，歷年檢測結果之分析均是以 K999 為高程起算基準，計算各檢測點相對於 K999 之高程變化。而因前述工程案，99 至 101 年度檢測工作無法直接聯測 K999，改由位於基隆火車站前 T7836（陸檢 7836）水準點為起算基準點，其中 99 年度係假設 98 年至 99 年間 T7836 相對於 K999 高程差無變化，直接以 98 年度 T7836 之高程計算成果推算各檢測點高程，再推算各檢測點相對於 K999 之高程差；而 100 年度則是進一步歸納分析歷年資料後，推論 T7836 相對於 K999 高程差為下陷變化，改利用 T7836 相對於 K999 高程差變化趨勢線推估其高程值作為起算基準，而 99 年度成果亦以相同方式推估 T7836 高程值後重新

計算（相關分析結果請參考本中心 100 年度「高程基準檢測工作」報告書）；101 年度亦採相同方式計算。102 年度起檢測工作因 K999 可直接聯測，故改回以 K999 為高程起算基準，計算得各檢測點高程後，再推算各檢測點相對於 K999 之高程差，如此，各年度檢測結果得以在相同的比較基礎下進行分析。

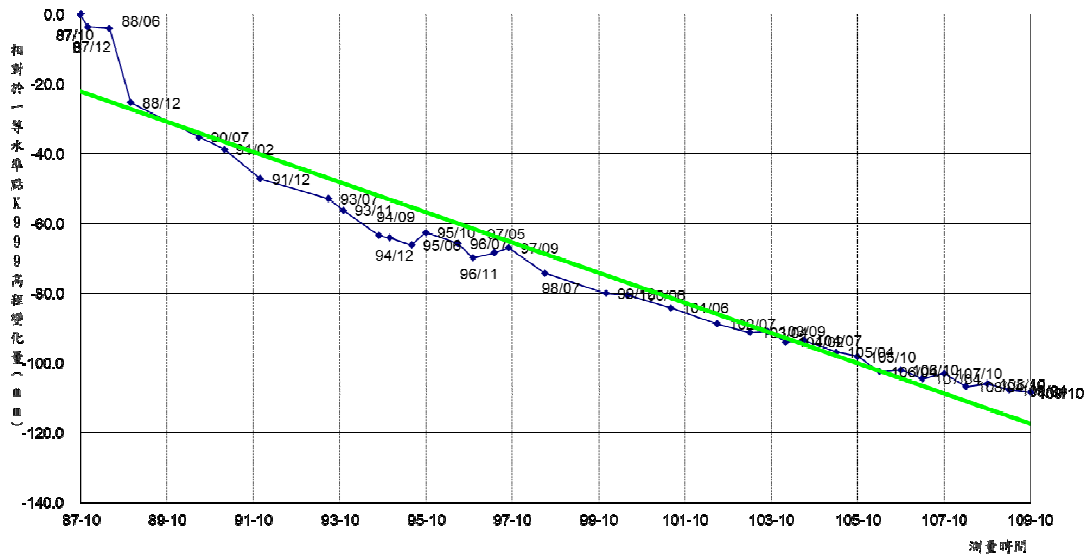
歷年檢測之水準原點 K999 高程基準網均是以單點為高程約制，且網形僅包含獨立測線未形成閉合，故各檢測點位可利用約制點高程及觀測所得之高程差直接推算。自 101 年度加入新水準原點 K997 之基準網，新增測線中包含有一小閉合圈，產生多餘觀測，故改利用水準網平差程式求解各檢測點高程（平差成果報表如附件 4），並結合歷年檢測結果進行點位穩定性分析。

107 年度第 2 次檢測結果發現 K999—2039 測段高程差與歷年差異約 1cm，明顯與歷年檢測結果不符，造成 2039 以東之點位均與歷年檢測成果有 1cm 之差異。108 年度檢測時 2039 已遺失，2039 以東之點位檢測結果與歷年檢測成果相符，研判應係 107 年第 2 次檢測資料受 2039 點位周圍施工影響所致。

有關臺灣水準原點高程基準網歷年檢測結果，各點位相對於 K999 高程差穩定性分析圖詳如附件 2，說明如下：

- 一、點位穩定者：計有 K002、BM6、K003、K004、BM10、K005、K006、K007、2040、T0524、K011、K012、K013、K014、K015、K997、K996、2038、2041、2042、2043、TG01、TG01B 及 TG997 等 24 點。該 24 點相對於 K999 歷年高程變動均在 1cm 左右，無明確上升或下陷趨勢。
- 二、點位持續下陷者：計有 BM11、T7836、K001、K010、K021 及 2037 等 6 點。上述 6 點相對於 K999 之高程差變化情形，自 87 至 109 年以來，K021 呈現下陷約達 110mm，年平均下陷量約 5mm/year，最為明顯，其高程差變化如圖 5-1；其餘各點所呈現之下陷情形：BM11 約

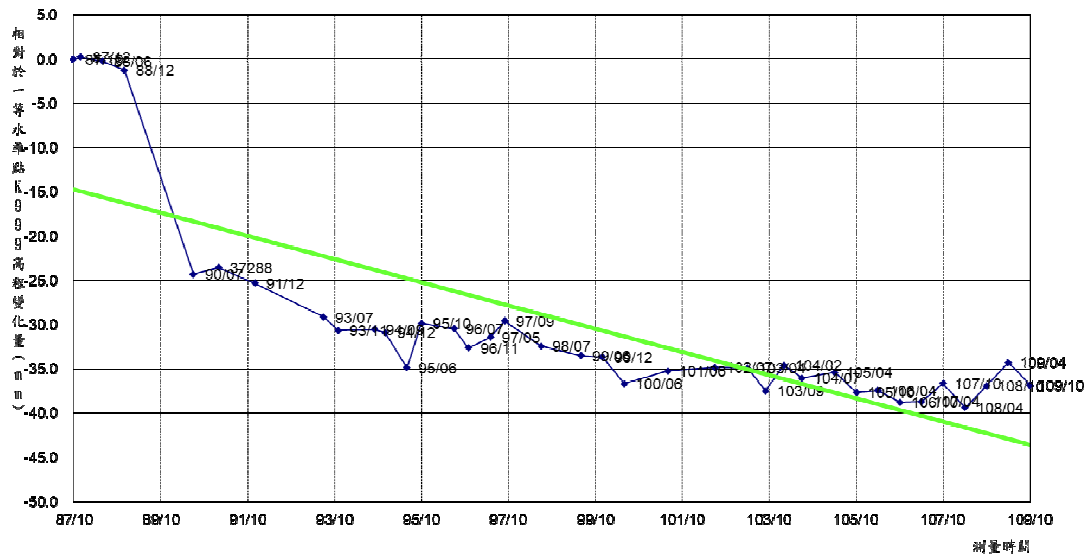
40mm, T7836 約 20mm, K001 約 25mm, K010 約 30mm, 2037 約 10mm。



臺灣水準原點高程基準網K021水準點點位穩定性分析圖

圖 5-1 K021 水準點相對於水準原點 K999 之高程差變化圖

三、點位持續下陷，但有止穩現象者：計有 K008 等 1 點。K008 相對於 K999 之高程差變化如圖 5-2，於 88 至 90 年間有一相對較大下陷(約 22mm)後，於 93 至 109 年間高程變化約在-29~-39mm 之間，16 年間變化範圍在 10mm 之內，有止穩現象。



臺灣水準原點高程基準網K008水準點點位穩定性分析圖

圖 5-2 K008 水準點相對於水準原點 K999 之高程差變化圖



一、點位穩定者：計有麟山鼻、淡水、竹圍、南寮、臺中港、高雄、蟬廣嘴、富岡、成功、蘇澳、油車口、將軍、後壁湖、烏石港、福隆、鹿港、淡海、林邊、金門料羅、澎湖、綠島及七美等 22 個潮位站水準點，主要分布在臺灣北部、南部及東部，應與潮位站所在地多屬岩岸有關。

二、點位持續下陷者：計有箔仔寮、塭港、東石、永安、金門水頭及小琉球等 6 個潮位站水準點，分述如下：

(一)箔仔寮潮位站：檢測成果呈現持續下陷，92 至 109 年度計 24 筆檢測結果如圖 5-4 所示，17 年間約下陷 140mm，年平均下陷量約為 8.2mm/year。103 年下陷幅度略為超出歷年趨勢，後續將持續檢測觀察。

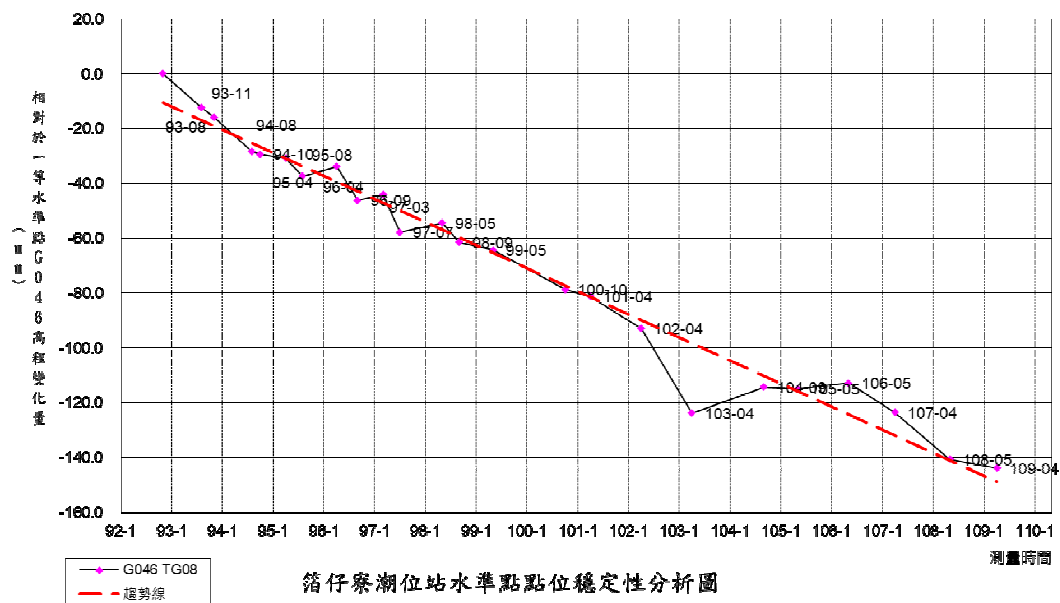


圖 5-4 箔仔寮潮位站水準點 TG08 相對一等水準點 G046 之高程差變化圖

(二)塭港潮位站：檢測成果呈現持續下陷，92 至 109 年度計 24 筆檢測成果如圖 5-5 所示，17 年間約下陷 65mm，年平均下陷量約為 3.8mm/year。



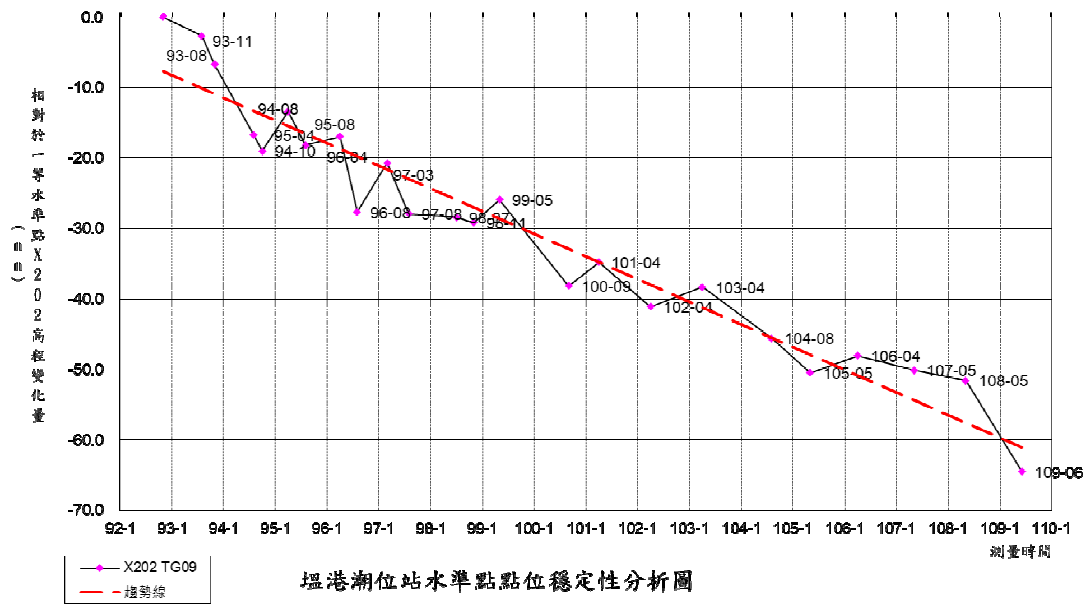


圖 5-5 塭港潮位站水準點 TG09 相對一等水準點 X202 之高程差變化圖

(三)東石潮位站：東石潮位站於 101 年度辦理檢測時已遷移至鄰近他處，並新設置潮位站水準點 TG10X，109 年度為遷移後第 9 次檢測，檢測成果呈現持續下陷，101 至 109 年度計 9 筆檢測成果如圖 5-6 所示，8 年間約下陷 60mm，年平均下陷量約為 7.5mm/year。

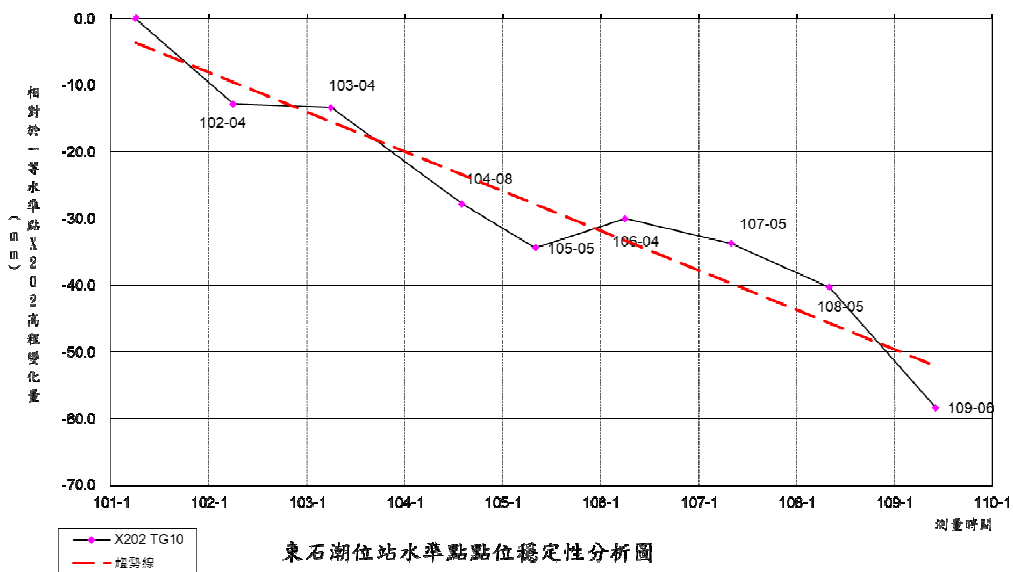


圖 5-6 東石潮位站水準點 TG10X 相對一等水準點 X202 之高程差變化圖

(四)永安潮位站：106 年度引測一等水準點 G098 遺失，故將歷年資料均改自另一水準點 YA01 起算。檢測成果呈現持續下陷，94 至 109 年度計 17 筆檢測成果如圖 5-7 所示，15 年間約下陷 85mm，年平均下陷量約為 5.7mm/year。

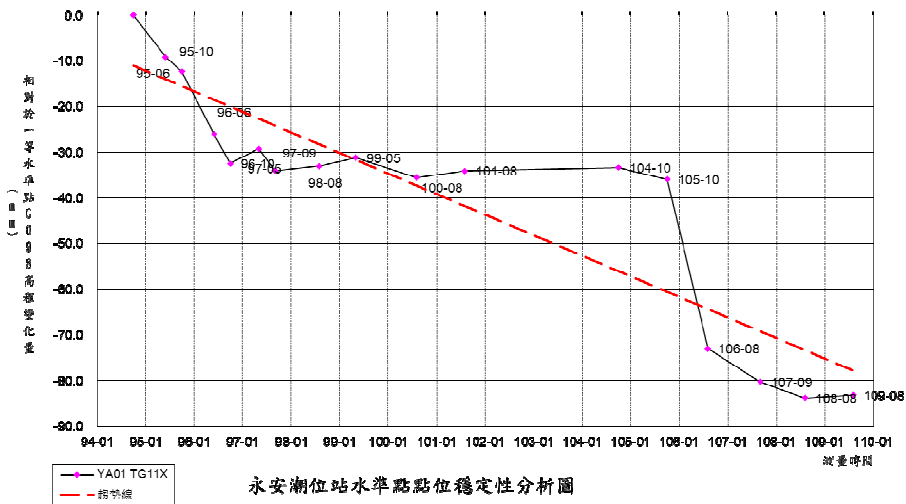


圖 5-7 永安潮位站水準點 TG11X 相對一等水準點 YA01 之高程差變化圖

(五)金門水頭潮位站：檢測成果呈現持續下陷，94 至 109 年度計 15 筆檢測成果如圖 5-8 所示，15 年間約下陷 30mm，年平均下陷量約為 2.0mm/year。

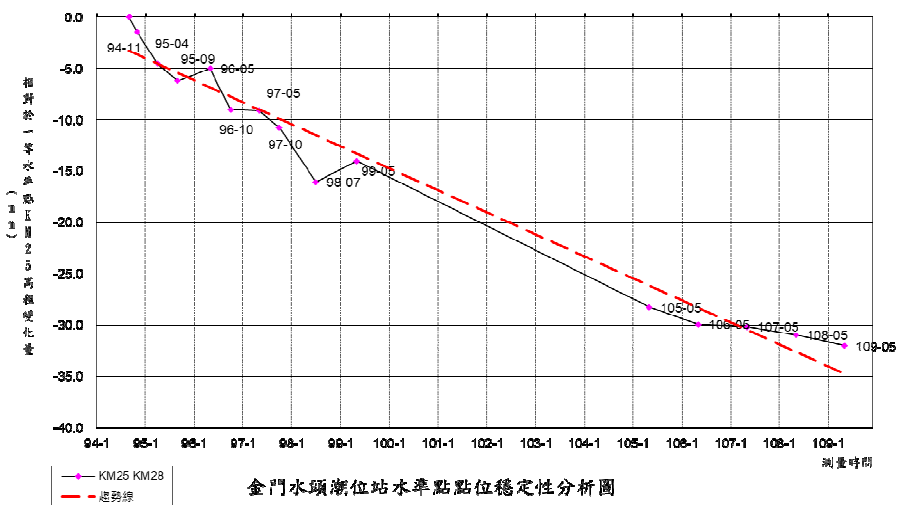


圖 5-8 金門水頭潮位站水準點 KM28 相對一等水準點 KM25 高程差變化圖

(六)小琉球潮位站：檢測成果呈現持續下陷，94 至 109 年度計 21 筆檢測成果如圖 5-9 所示，15 年間約下陷 30mm，年平均下陷量約為 2.0mm/year。

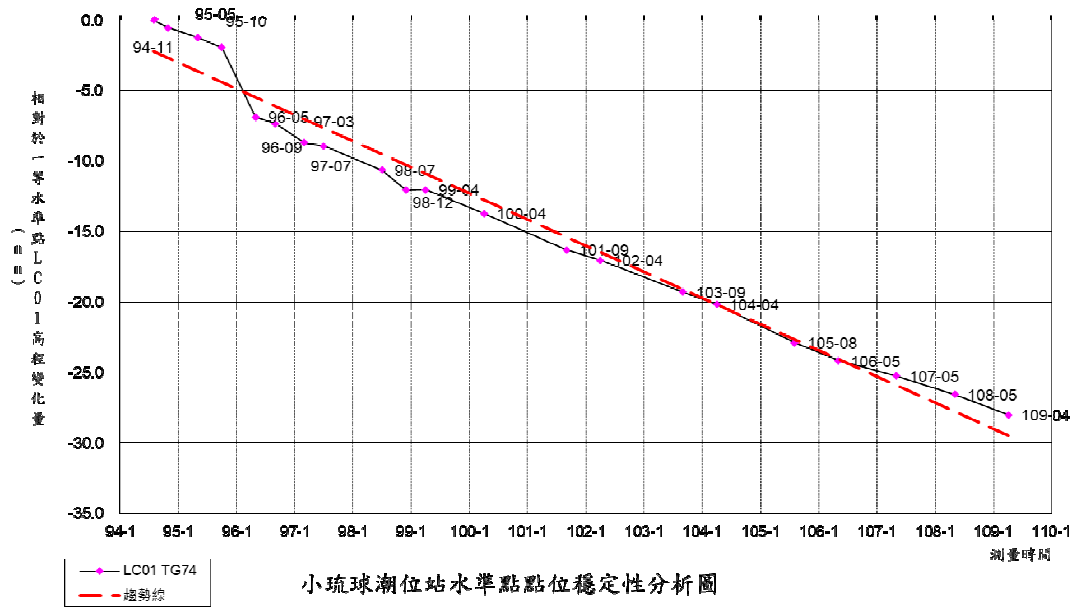


圖 5-9 小琉球潮位站水準點 TG74 相對一等水準點 LC01 之高程差變化圖

三、點位有上升趨勢者：計有龍洞、東港、馬祖及蘭嶼等 4 個潮位站，分述如下：

(一)龍洞潮位站：檢測成果呈現持續上升，92 至 109 年度計 19 筆檢測成果如圖 5-10 所示，17 年間約上升 20mm，年平均上升量約為 1.2mm/year。

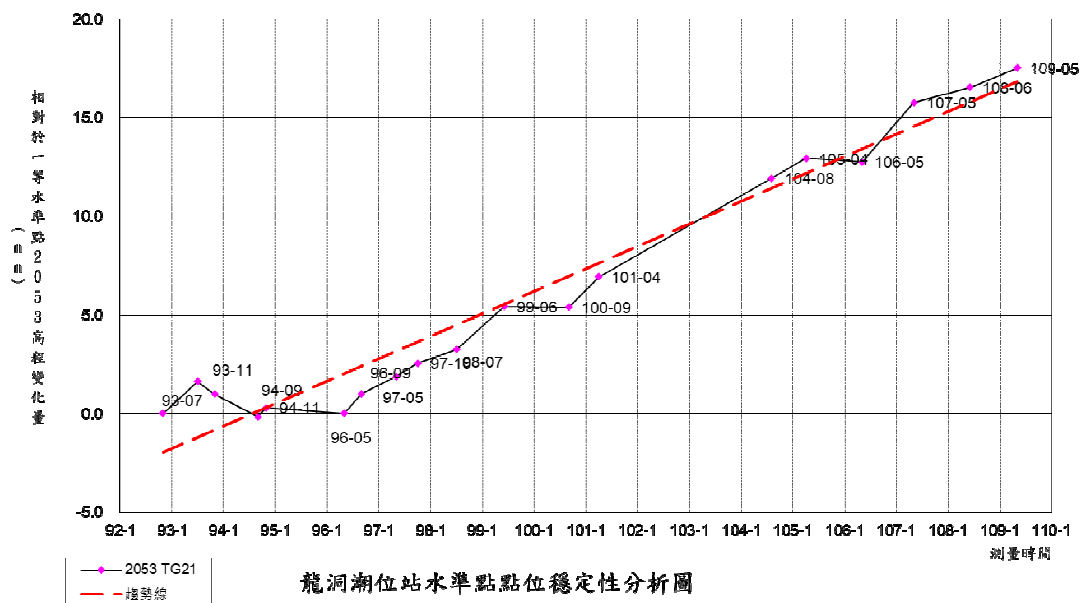


圖 5-10 龍洞潮位站水準點 TG21 相對一等水準點 2053 之高程差變化圖

(二)東港潮位站：檢測成果呈現持續上升，97 至 109 年度計 15 筆檢測成果如圖 5-11 所示，12 年間約上升 65mm，年平均上升量約為 5.4mm/year。

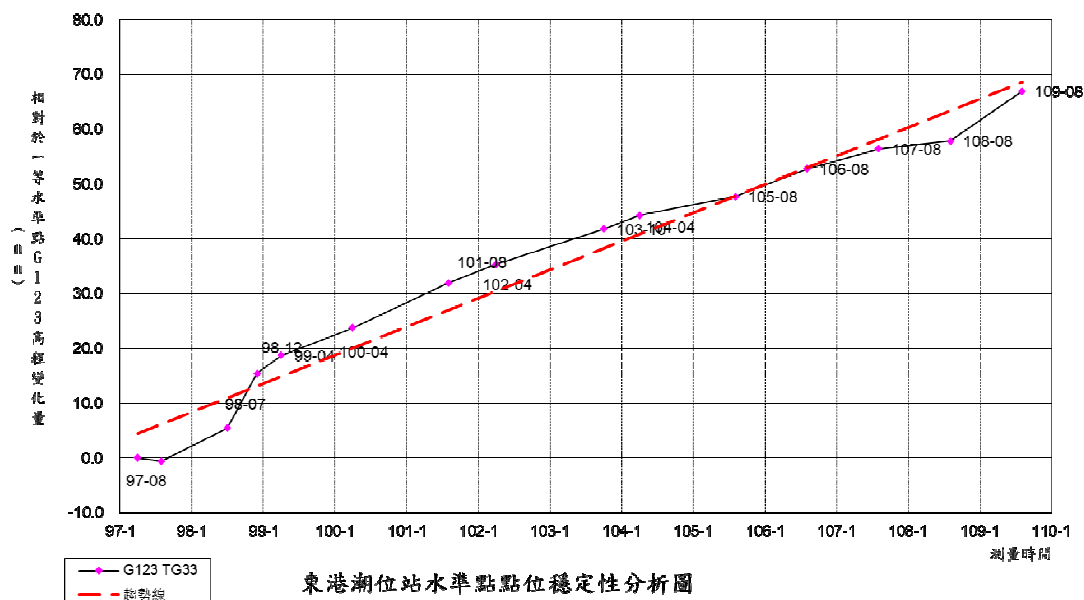


圖 5-11 東港潮位站水準點 TG33 相對一等水準點 G123 之高程差變化圖

(三)馬祖潮位站：檢測成果呈現持續上升，94 至 109 年度計 21 筆檢測成果如圖 5-12 所示，15 年間約上升 30mm，年平均上升量約為 2.0mm/year。

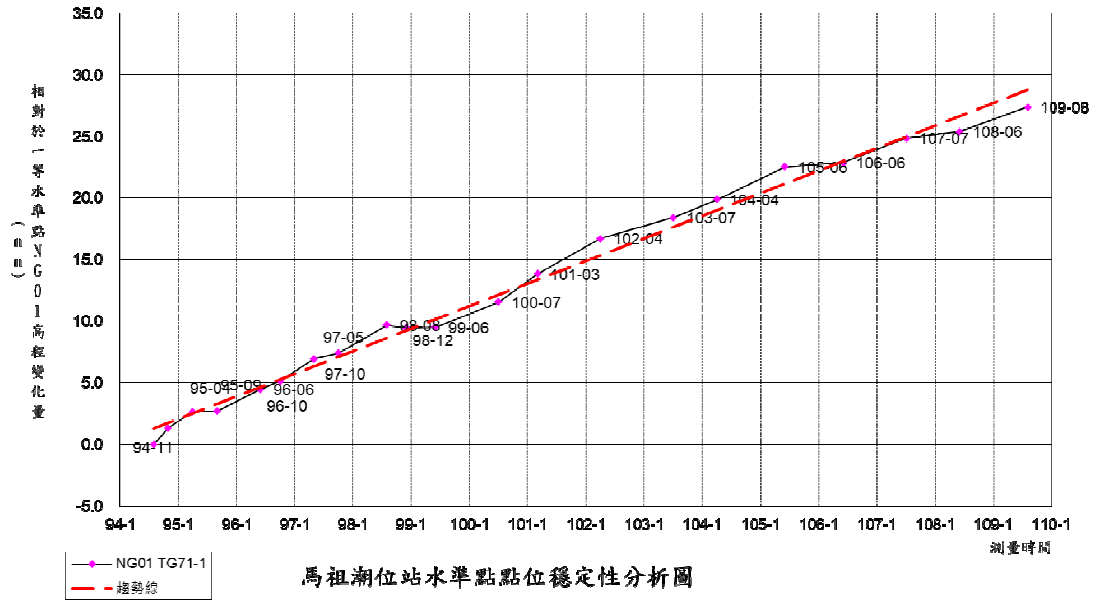


圖 5-12 馬祖潮位站水準點 TG71-1 相對一等水準點 NG01 之高程差變化圖

(四)蘭嶼潮位站：檢測成果與 96 年度起之檢測成果變動趨勢大致相符，除 95 至 96 年度期間可能點位週遭環境變動，造成約有 15mm 的變化量較大之外，檢測成果呈現逐年緩升趨勢。94 至 109 年度計 20 筆檢測成果如圖 5-13 所示，若自 96 年度起算，至 109 年度計 13 年間約上升 16mm，年平均上升量約為 1.2mm/year。

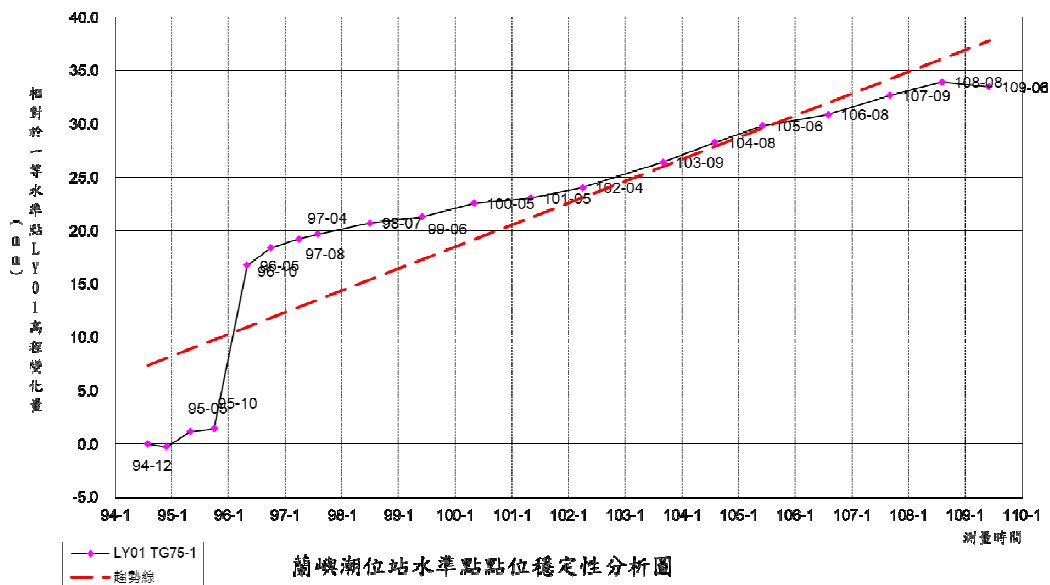


圖 5-13 蘭嶼潮位站水準點 TG75-1 相對一等水準點 LY01 之高程差變化圖

四、其他情形者：計有基隆、大武、石梯及花蓮等 4 個潮位站，分述如下：

(一)基隆潮位站：92 至 109 年度計 26 筆檢測成果如圖 5-14 所示，17 年間約下降 5mm，且略有緩降趨勢，但考量其變化量較小，年平均下陷量僅約 0.3mm/year，故未列入持續下陷點位。

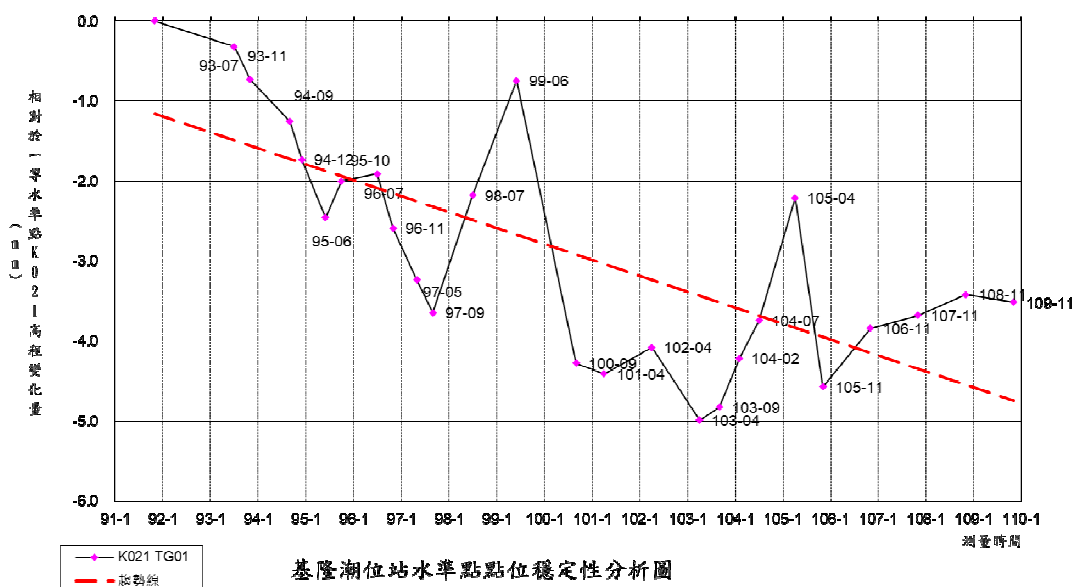


圖 5-14 基隆潮位站水準點 TG01 相對水準點 K021 之高程差變化圖

(二)大武潮位站：92 至 109 年度計 22 筆檢測成果如圖 5-15 所示，22 筆檢測成果中，高程變化量在 0mm 至 8mm 範圍內，整體變化情形無顯著趨勢。

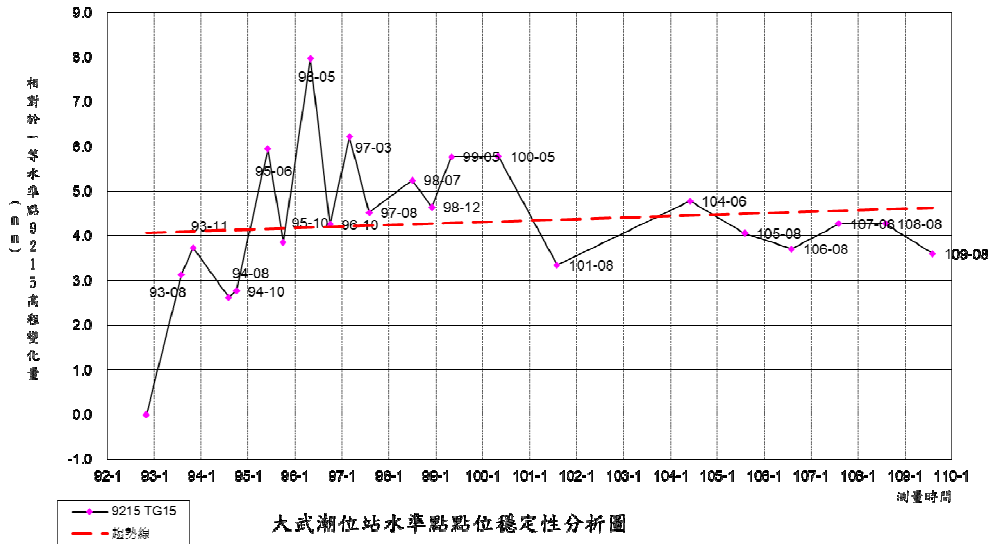


圖 5-15 大武潮位站水準點 TG15 相對一等水準點 9215 之高程差變化圖

(三)石梯潮位站：92 至 109 年度計 21 筆檢測成果如圖 5-16 所示，21 筆檢測成果中，高程變化量在 -1mm 至 22mm 範圍內，整體變化情形為緩升，後續將持續檢測觀察。

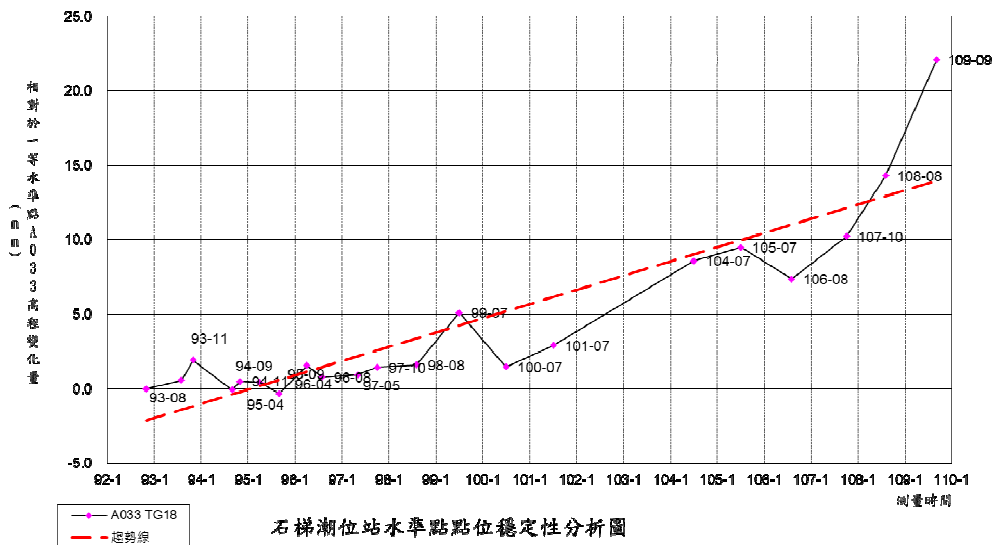


圖 5-16 石梯潮位站水準點 TG18 相對一等水準點 A033 之高程差變化圖

(四)花蓮潮位站：92 至 109 年度計 21 筆檢測成果如圖 5-17 所示，花蓮潮位站水準點 107 年度檢測結果與歷年差異較大且不合理，經參考經濟部中央地質調查所 20180206 花蓮地震地質調查報告相關數據，判斷可能係受地震影響所致。109 年度檢測結果與 107 及 108 年度成果相符，表示 107 年度檢測差異應係地震影響所致。本中心於 109 至 110 年度辦理臺灣本島一等水準點檢測工作，以釐清點位變動情形。

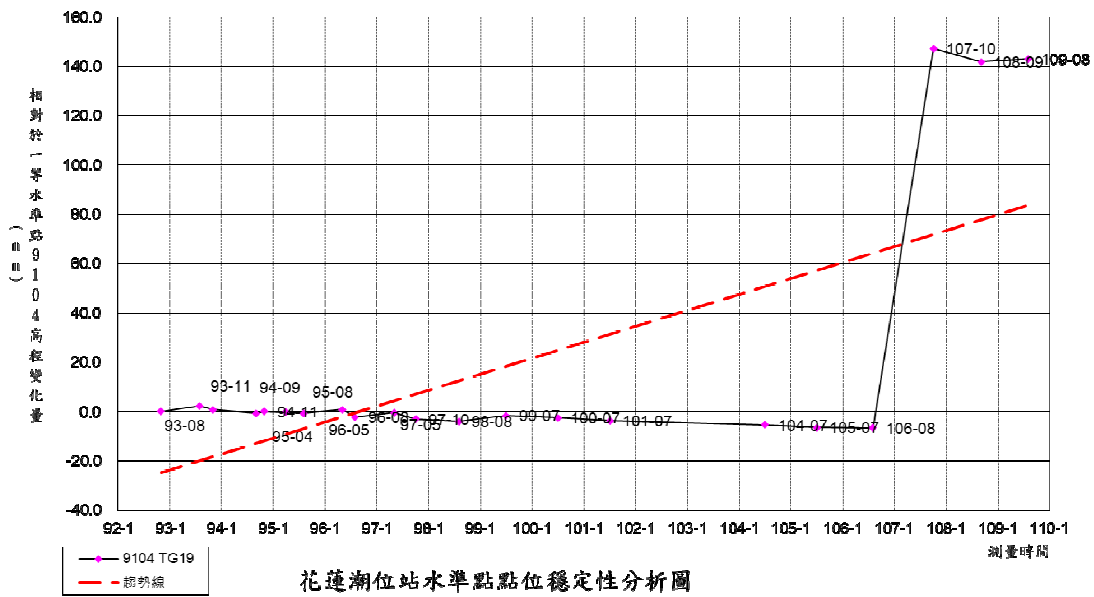


圖 5-17 花蓮潮位站水準點 TG19 相對一等水準點 9104 之高程差變化圖



## 第六章 結語

潮位站高程基準檢測工作是一項作業單純，但對精度要求較高的重要工作，潮位站的潮汐資料可提供國家高程基準建立之參考，於潮位站附近設立高程參考點（稱為潮位站水準點），與該站潮位觀測的參考點聯繫，可求出潮位站水準點相對於平均海水面的高程。為了確定潮位站水準點所設立處的位置是否穩定，每年採用精密水準測量檢測臺灣本島及離島各潮位站之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 年度逐年辦理檢測工作，至 109 年度，已有 23 年度之觀測資料，實為非常重要之工作，亦應持續辦理。潮位站高程基準檢測工作自 92 年度建立潮位站水準點與一等水準點間高程差，並每年度持續辦理檢測以來，至 109 年度部分潮位站已有 18 年度之觀測資料，惟尚未達訂定平均海水面所需 18.6 年時間，仍應持續辦理相關檢測工作。經由 109 年度本中心辦理高程基準檢測工作結果及相關之工作，提出下列意見作為後續工作參考：

- 一、103 年內政部已於新水準原點 K997 鄰近位置（海洋科技博物館）建置完成新的潮位站，本中心於同年 12 月配合辦理埋設潮位站水準點 TG997 完竣，該潮位站已納入高程基準，長期且定期辦理檢測工作，有助於檢核監測臺灣高程基準。
- 二、新水準原點 K997 於 99 年建立完竣，當時新的潮位站尚未建置，本中心建議內政部將高程基準網檢測範圍擴大為從基隆潮位站至新水準原點 K997，建立新水準原點與基隆潮位站的相互關係，以建立潮位資料與高程系統之連續及完整的關連，獲內政部 100 年 11

月 23 日台內地字第 1000227980 號函同意。目前新的潮位站雖已建置完成，惟須經過多年的潮位資料收集後，方能精準計算平均海面，因資料收集尚少，新水準原點 K997 高程現階段仍須以基隆潮位站起算。實務作法則是直接聯測 K999 得到 K997 高程，並且為求精準，應增加聯測次數，並應持續進行檢測工作。新水準原點基準網至 109 年度計完成 17 次聯測，本中心自 103 年度起，每年辦理 2 次聯測，後續將整合歷次聯測成果進行分析，並委託專家學者評估改由新潮位站計算新水準原點 K997 高程之可行性。

三、由潮位站高程基準檢測分析潮位站水準點穩定性，可看出潮位站水準點高程變化有較大者，主要位於雲林及嘉義地區，這些地區亦為臺灣西南沿海主要的地層下陷區。然而，高程差的變化，僅表示潮位站水準點與一等水準點間相對的穩定性，實際上潮位站所聯測之一等水準點亦可能有下陷或上升情形。

四、102 及 103 年度本中心因配合各項業務執行，受限經費及人力因素，分別僅辦理 13 及 15 個潮位站之高程基準檢測工作，約有 20 個潮位站連續 2 年未辦理檢測。自 104 年度起檢測工作已全面將其納入辦理，並自 107 年度起，規劃每個潮位站檢測時程應與上年度同月份持續檢測，以掌握各潮位站水準點位及水準測量路線（含中間點位）現況及潮位站水準點之穩定性。

## 參考文獻

- 1、內政部，2001。一等水準測量作業規範，內政部，臺北。
- 2、內政部，2001。一等一級水準網工作總報告書，內政部，臺北。
- 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，臺北。
- 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，臺北。
- 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，臺中。
- 6、內政部國土測繪中心，2010。「臺灣水準原點新址埋設檢測工作」工作報告，內政部國土測繪中心，臺中。
- 7、內政部國土測繪中心，2013。「101 年度正高聯測工作」報告書，內政部國土測繪中心，臺中。
- 8、內政部國土測繪中心，2013。「101 年度高程基準檢測工作」報告書，內政部國土測繪中心，臺中。
- 9、內政部國土測繪中心，2014。「102 年度高程基準檢測工作」報告書，內政部國土測繪中心，臺中。
- 10、內政部國土測繪中心，2015。「103 年度高程基準檢測工作」報告書，內政部國土測繪中心，臺中。
- 11、內政部國土測繪中心，2016。「104 年度高程基準檢測工作」報告書，內政部國土測繪中心，臺中。
- 12、內政部國土測繪中心，2017。「105 年度高程基準檢測工作」報告書，內政部國土測繪中心，臺中。
- 13、內政部國土測繪中心，2018。「106 年度高程基準檢測工作」報告書，內政部國土測繪中心，臺中。

14、內政部國土測繪中心，2019。「107年度高程基準檢測工作」報告書，內政部國土測繪中心，臺中。

## 附件 1 水準測量測段往返閉合差及系統誤差改正表

### 109 年度潮位站高程基檢測測段往返閉合差及系統誤差改正表

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
						溫度 (mm)	視準軸 (mm)	曲率 (mm)	折射 (mm)			
基隆	K021	TG01	0.013	-0.11015	-0.005	-0.0004	0.0009	0.0001	0.0000	-0.11015	-0.11015	109.11.11
	TG01	K021	0.013	0.11015		0.0004	-0.0010	-0.0001	0.0000	0.11014		109.11.11
	TG01	TG01B	0.014	0.17723	0.005	0.0005	-0.0010	-0.0001	0.0000	0.17723	0.17723	109.11.11
	TG01B	TG01	0.014	-0.17723		-0.0005	0.0010	0.0001	0.0000	-0.17722		109.11.11
	TG01	C4B01	0.012	0.05408	-0.010	0.0002	-0.0003	-0.0001	0.0000	0.05408	0.05409	109.11.11
	C4B01	TG01	0.012	-0.05409		-0.0002	0.0005	0.0001	0.0000	-0.05409		109.11.11
麟山鼻	2017	F017	1.242	-32.89197	-0.150	-0.2449	0.0001	0.0000	-0.0957	-32.89231	-32.89225	109.5.27
	F017	2017	1.241	32.89182		0.2581	-0.0001	-0.0003	0.1295	32.89220		109.5.27
	F017	TG02	1.090	-13.52777	1.585	-0.1080	0.0001	0.0035	-0.0169	-13.52789	-13.52867	109.5.26
	TG02	F017	1.090	13.52935		0.1101	-0.0002	-0.0006	-0.0050	13.52945		109.5.26
	TG02	TG02A	0.016	0.60895	-0.060	0.0049	0.0000	0.0000	0.0003	0.60896	0.60899	109.5.26
	TG02A	TG02	0.016	-0.60901		-0.0049	0.0000	0.0000	-0.0002	-0.60902		109.5.26
	TG02	C4A03	0.012	-0.23950	0.255	-0.0019	-0.0001	0.0000	-0.0001	-0.23950	-0.23963	109.5.26
	C4A03	TG02	0.012	0.23976		0.0019	0.0001	0.0000	0.0000	0.23976		109.5.26
淡水	DS02	TG03	0.892	-2.11961	0.080	-0.0034	0.0000	-0.0009	-0.0046	-2.11961	-2.11966	109.5. 5
	TG03	DS02	0.892	2.11969		0.0035	-0.0002	-0.0003	0.0149	2.11970		109.5. 5
	TG03	TG03A	0.020	-0.18610	0.050	-0.0003	0.0000	0.0000	-0.0001	-0.18610	-0.18613	109.4.27
	TG03A	TG03	0.020	0.18615		0.0003	0.0000	0.0000	0.0001	0.18615		109.4.27
竹圍	X017	TG04	1.743	-2.97936	0.545	-0.0098	-0.0008	0.0004	-0.0508	-2.97942	-2.97968	109.4.29

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
						溫度 (mm)	視準軸 (mm)	曲率 (mm)	折射 (mm)			
潮位站	TG04	X017	1.743	2.97990	0.030	0.0094	0.0227	0.0043	0.0148	2.97995	-0.00388	109.4.29
	TG04	TG04X	0.051	-0.00387		0.0000	-0.0039	-0.0003	-0.0003	-0.00387		109.4.30
	TG04X	TG04	0.051	0.00390		0.0001	0.0039	0.0003	0.0003	0.00390		109.4.30
	TG04X	TG04A	0.040	1.66028	-0.260	0.0049	0.0079	0.0004	0.0042	1.66029	1.66042	109.4.30
	TG04A	TG04X	0.040	-1.66054		-0.0053	-0.0076	-0.0004	-0.0034	-1.66055		109.4.30
	TG04	TG04Z	0.055	2.16846	0.070	0.0129	0.0257	0.0017	0.0087	2.16850	2.16847	109.5.18
	TG04Z	TG04	0.055	-2.16839		-0.0121	-0.0257	-0.0017	-0.0083	-2.16843		109.5.18
	TG04	C4C01	0.054	0.02154	0.050	0.0001	0.0049	0.0003	0.0001	0.02155	0.02152	109.5.18
	C4C01	TG04	0.054	-0.02149		-0.0001	-0.0046	-0.0003	-0.0003	-0.02150		109.5.18
南寮	D037	82043	2.228	-1.13218	-1.975	-0.0123	-0.0019	-0.0011	-0.0308	-1.13222	-1.13120	109.5. 7
	82043	D037	2.230	1.13020		0.0115	-0.0010	-0.0009	-0.0380	1.13017		109.5. 6
	82043	TG5A	0.022	0.26009	0.100	0.0031	-0.0003	0.0000	-0.0001	0.26009	0.26004	109.5. 6
	TG5A	82043	0.022	-0.25999		-0.0030	0.0011	0.0001	0.0001	-0.25999		109.5. 6
	82043	TG5C	0.020	0.30463	0.115	0.0036	-0.0007	0.0000	-0.0001	0.30463	0.30457	109.5. 6
	TG5C	82043	0.020	-0.30451		-0.0036	0.0010	0.0001	0.0002	-0.30451		109.5. 6
	82043	TG5Z	0.020	-0.34663	-0.170	-0.0029	0.0000	0.0000	0.0003	-0.34663	-0.34655	109.9.24
	TG5Z	82043	0.020	0.34646		0.0030	-0.0024	-0.0001	-0.0003	0.34646		109.9.24
	82043	C4D01	0.018	-0.02845	0.095	-0.0004	0.0064	0.0003	0.0000	-0.02844	-0.02849	109.9.14
C4D01	82043	0.018	0.02854	0.0004		-0.0067	-0.0003	0.0000	0.02853	109.9.14		
外埔	D050	TG06B	2.448	-6.43249	1.820	-0.1076	-0.0053	-0.0005	0.0000	-6.43260	-6.43349	109.7.23
	TG06B	D050	2.449	6.43431		0.0688	0.0047	0.0001	0.0000	6.43438		109.7.24
	TG06B	TG04A	0.026	0.00998	1.385	0.0001	-0.0003	0.0000	0.0000	0.00998	0.00928	109.7.23

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
						溫度 (mm)	視準軸 (mm)	曲率 (mm)	折射 (mm)			
	TG04A	TG06B	0.026	-0.00859	0.205	-0.0001	0.0057	0.0002	0.0000	-0.00858	0.05706	109.7.24
	TG06B	C4E01	0.025	0.05716		0.0009	0.0063	0.0003	0.0000	0.05716		109.7.23
	C4E01	TG06B	0.025	-0.05695		-0.0007	-0.0057	-0.0003	0.0000	-0.05696		109.7.24
臺中港	G003	TG07	0.873	-1.19808	0.400	-0.0146	0.0009	-0.0001	-0.0248	-1.19811	-1.19831	109.8.19
	TG07	G003	0.873	1.19848		0.0143	-0.0020	0.0000	0.0183	1.19851		109.8.19
	TG07	TG07A	0.016	1.72803	0.045	0.0225	0.0055	-0.0001	0.0002	1.72806	1.72804	109.8.19
	TG07A	TG07	0.016	-1.72799		-0.0225	-0.0081	0.0002	-0.0002	-1.72802		109.8.19
	TG07	C4F01	0.022	0.02780	-0.030	0.0004	-0.0026	0.0001	0.0000	0.02780	0.02781	109.8.19
	C4F01	TG07	0.022	-0.02783		-0.0004	0.0023	-0.0001	0.0000	-0.02783		109.8.19
箔仔寮	G046	T8653	0.027	0.48563	0.050	0.0054	-0.0002	0.0000	0.0002	0.48564	0.48561	109.4.29
	T8653	G046	0.027	-0.48558		-0.0054	0.0002	0.0000	-0.0001	-0.48559		109.4.29
	T8653	TG08	2.916	-0.03594	2.240	-0.0003	0.0064	0.0022	0.0258	-0.03590	-0.03704	109.4.29
	TG08	T8653	2.916	0.03818		-0.0001	-0.0008	-0.0006	0.0061	0.03818		109.4.29
	TG08	TG08A	0.052	3.23223	0.885	0.0232	-0.0012	0.0000	0.0005	3.23225	3.23181	109.4.29
	TG08A	TG08	0.052	-3.23135		-0.0236	0.0008	0.0000	-0.0005	-3.23137		109.4.29
	TG08	C4J01	0.037	-0.10300	0.025	-0.0015	0.0007	-0.0002	0.0000	-0.10300	-0.10301	109.6.17
C4J01	TG08	0.037	0.10302	0.0015		-0.0014	0.0005	0.0000	0.10302	109.6.17		
塭港	X202	WG02	2.095	-0.04586	1.800	-0.0005	-0.0010	-0.0010	-0.0022	-0.04586	-0.04676	109.6.18
	WG02	X202	2.096	0.04766		0.0009	-0.0012	-0.0015	0.0006	0.04765		109.6.18
	WG02	CGSG080	0.099	-0.43834	-0.020	-0.0061	-0.0016	-0.0014	-0.0009	-0.43835	-0.43834	109.6.18
	CGSG080	WG02	0.099	0.43832		0.0060	0.0023	0.0018	0.0009	0.43833		109.6.18
	CGSG080	WG03	1.079	1.84272	1.055	0.0273	0.0006	0.0002	0.0118	1.84276	1.84223	109.6.19

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
						溫度 (mm)	視準軸 (mm)	曲率 (mm)	折射 (mm)			
	WG03	CGSG080	1.079	-1.84167		-0.0229	-0.0012	0.0007	-0.0112	-1.84170		109.6.19
	WG03	TG09	0.537	4.08058		-0.065	0.0598	0.0000	0.0005	0.0056		4.08065
	TG09	WG03	0.537	-4.08065		-0.0517	-0.0001	-0.0005	-0.0057	-4.08070		109.6.20
	TG09	WG01	1.051	-1.17680	0.695	-0.0170	0.0006	-0.0014	-0.0115	-1.17682	-1.17717	109.6.20
	WG01	TG09	1.050	1.17749		0.0152	-0.0001	0.0002	0.0110	1.17752		109.6.20
	東石	WG03	TG10X	1.313	1.29067	1.250	0.0179	0.0012	-0.0011	0.0061	1.29069	1.29006
TG10X		WG03	1.313	-1.28942	-0.0177		0.0004	0.0004	-0.0061	-1.28944	109.6.19	
TG10X		TG10C	0.031	1.31641	-0.145	0.0187	0.0003	0.0000	0.0002	1.31642	1.31650	109.6.19
TG10C		TG10X	0.031	-1.31655		-0.0185	-0.0005	0.0001	-0.0002	-1.31657		109.6.19
TG10X		C4L02	0.031	-0.05797	-0.065	-0.0008	0.0008	-0.0001	0.0000	-0.05797	-0.05793	109.6.19
C4L02		TG10X	0.031	0.05790		0.0008	-0.0006	0.0001	0.0000	0.05790		109.6.19
永安	YA01	YA02	1.851	0.76700	2.165	0.0118	-0.0005	-0.0003	0.0191	0.76703	0.76594	109.8.20
	YA02	YA01	1.851	-0.76484		-0.0120	0.0042	0.0017	-0.0037	-0.76485		109.8.20
	YA02	TG11X	2.610	0.60313	2.385	0.0093	0.0016	0.0024	0.0596	0.60320	0.60199	109.8. 5
	TG11X	YA02	2.619	-0.60075		-0.0093	0.0056	0.0009	-0.0322	-0.60078		109.8.10
	TG11X	TG11B	0.035	1.54068	-0.245	0.0219	-0.0011	-0.0001	0.0016	1.54070	1.54082	109.8. 5
	TG11B	TG11X	0.035	-1.54093		-0.0221	0.0018	0.0001	-0.0016	-1.54095		109.8. 5
高雄	KS01	TG12	1.077	-0.41255	1.240	-0.0064	-0.0031	0.0005	-0.0080	-0.41256	-0.41318	109.8.19
	TG12	KS01	1.077	0.41379		0.0060	-0.0005	-0.0014	0.0053	0.41379		109.8.19
	TG12	TG12A	0.032	1.54742	-0.125	0.0229	0.0096	0.0005	0.0003	1.54745	1.54751	109.8.18
	TG12A	TG12	0.032	-1.54754		-0.0227	-0.0061	-0.0004	-0.0003	-1.54757		109.8.18
	TG12	BM02	0.032	0.09441	0.165	0.0014	0.0041	0.0004	0.0002	0.09441	0.09433	109.8.18



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	
						溫度 (mm)	視準軸 (mm)	曲率 (mm)	折射 (mm)				
潮位站	BM02	TG12	0.032	-0.09424	0.060	-0.0013	-0.0041	-0.0004	-0.0001	-0.09425	0.03312	109.8.18	
	TG12	K011	0.031	0.03316		0.0005	-0.0065	-0.0001	0.0001	0.03315		109.8.18	
	K011	TG12	0.031	-0.03310		-0.0005	-0.0015	-0.0003	-0.0001	-0.03310		109.8.18	
	潮位站	TG12	K011A	0.032	0.54777	0.135	0.0078	0.0048	0.0004	0.0001	0.54778	0.54771	109.8.18
		K011A	TG12	0.032	-0.54763		-0.0078	-0.0028	-0.0002	-0.0002	-0.54764		109.8.18
	潮位站	KS01	K700A	0.397	-0.11329	-0.250	-0.0017	-0.0013	-0.0001	-0.0030	-0.11330	-0.11318	109.8.19
		K700A	KS01	0.397	0.11304		0.0017	0.0175	0.0034	0.0012	0.11306		109.8.19
	潮位站	TG12	C4P01	0.033	0.08927	0.020	0.0012	0.0031	0.0002	0.0001	0.08928	0.08926	109.9.18
		C4P01	TG12	0.033	-0.08925		-0.0012	-0.0028	-0.0002	-0.0001	-0.08925		109.9.18
罈廣嘴	K800	TG14X	0.463	-11.05850	0.315	-0.1622	-0.0115	-0.0021	-0.0084	-11.05868	-11.05883	109.6.18	
	TG14X	K800	0.463	11.05882		0.1288	0.0092	0.0009	0.0270	11.05898		109.6.18	
	罈廣嘴	TG14X	TG14Y	0.009	-0.01492	0.115	-0.0002	-0.0014	0.0000	0.0000	-0.01492	-0.01498	109.6.18
		TG14Y	TG14X	0.009	0.01504		0.0002	0.0020	0.0000	0.0000	0.01504		109.6.18
	罈廣嘴	TG14X	TG14A	0.015	2.94495	0.010	0.0386	-0.0011	0.0000	0.0012	2.94499	2.94498	109.6.18
		TG14A	TG14X	0.015	-2.94494		-0.0377	0.0008	0.0000	-0.0006	-2.94498		109.6.18
大武	9217	TG15	0.566	-3.73588	1.115	-0.0339	0.0015	-0.0001	0.1405	-3.73577	-3.73638	109.8.24	
	TG15	9217	0.566	3.73700		0.0428	-0.0071	-0.0007	-0.0512	3.73698		109.8.24	
	大武	TG15	TG15A	0.011	1.98278	0.020	0.0261	-0.0022	0.0000	0.0011	1.98280	1.98279	109.8.24
		TG15A	TG15	0.011	-1.98276		-0.0261	0.0015	0.0000	-0.0011	-1.98278		109.8.24
富岡	A087	TG16-1	1.217	-5.18244	0.645	-0.0803	0.0006	0.0012	-0.0603	-5.18257	-5.18297	109.8.25	
	TG16-1	A087	1.217	5.18308		0.0906	0.0000	-0.0010	0.1979	5.18337		109.8.25	
	TG16-1	TG16X	0.063	-0.05631	-0.010	-0.0010	0.0034	0.0001	-0.0003	-0.05630	-0.05630	109.8.25	

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
						溫度 (mm)	視準軸 (mm)	曲率 (mm)	折射 (mm)			
潮位站	TG16X	TG16-1	0.063	0.05630	0.075	0.0010	-0.0028	-0.0001	0.0003	0.05629	1.10451	109.8.25
	TG16-1	TG16A	0.060	1.10453		0.0195	0.0028	0.0001	0.0004	1.10455		109.8.25
	TG16A	TG16-1	0.060	-1.10446		-0.0191	0.0039	0.0004	-0.0004	-1.10447		109.8.25
	TG16-1	TG16B	0.060	2.44609	-0.060	0.0427	-0.0017	-0.0004	0.0010	2.44613	2.44616	109.8.25
	TG16B	TG16-1	0.060	-2.44615		-0.0427	0.0034	0.0005	-0.0008	-2.44619		109.8.25
	成功	A061	TG17-1	1.275	-50.64594	1.145	-0.8443	-0.0124	-0.0002	-0.8290	-50.64762	-50.64814
TG17-1		A061	1.275	50.64708	0.7521		0.0095	0.0001	0.8082	50.64865	109.8.26	
TG17-1		TG17A	0.015	1.04184	-0.035	0.0170	0.0030	0.0000	0.0013	1.04186	1.04187	109.8.26
TG17A		TG17-1	0.015	-1.04187		-0.0168	-0.0025	0.0000	-0.0014	-1.04189		109.8.26
TG17-1		C4S02	0.015	-0.24265	-0.095	-0.0040	-0.0015	0.0000	-0.0002	-0.24266	-0.24261	109.8.26
C4S02		TG17-1	0.015	0.24256		0.0039	-0.0010	0.0000	0.0002	0.24256		109.8.26
石梯	A033	TG18	0.889	-20.82809	0.885	-0.2333	0.0003	0.0022	-0.0284	-20.82834	-20.82876	109.9. 3
	TG18	A033	0.891	20.82897		0.1889	0.0000	-0.0041	0.0279	20.82918		109.9. 3
	TG18	TG18A	0.080	1.58693	-0.070	0.0108	-0.0002	-0.0009	0.0084	1.58694	-0.00004	109.9. 3
	TG18A	TG18	0.080	-1.58700		0.0110	-0.0002	-0.0010	0.0085	1.58701		109.9. 3
花蓮	9104	TG19	1.599	-6.14553	1.905	-0.0573	-0.0005	-0.0017	-0.0078	-6.14560	-6.14654	109.8.31
	TG19	9104	1.600	6.14744		0.0354	0.0006	0.0017	0.0078	6.14748		109.9. 8
	TG19	N990	0.024	0.10461	-0.025	0.0009	0.0001	0.0000	0.0000	0.10461	0.10462	109.8.31
	N990	TG19	0.024	-0.10463		-0.0009	0.0000	0.0000	0.0000	-0.10463		109.8.31
	TG19	M238	0.024	0.10371	0.070	0.0009	0.0003	0.0001	0.0000	0.10371	0.10368	109.8.31
	M238	TG19	0.024	-0.10364		-0.0009	-0.0004	-0.0002	0.0000	-0.10364		109.8.31
	TG19	TG19D	0.024	0.28390	0.075	0.0025	-0.0001	0.0000	0.0001	0.28390	0.28386	109.8.31

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
						溫度 (mm)	視準軸 (mm)	曲率 (mm)	折射 (mm)			
	TG19D	TG19	0.024	-0.28383		-0.0025	0.0000	0.0000	-0.0001	-0.28383		109.8.31
	TG19	TG19E	0.024	1.03176		-0.100	0.0092	0.0011	0.0005	0.0002	1.03177	1.03182
	TG19E	TG19	0.024	-1.03186		-0.0092	-0.0011	-0.0005	-0.0002	-1.03187		109.8.31
	TG19	TG19F	0.024	-0.08076	-0.010	-0.0007	0.0003	0.0001	0.0000	-0.08076	-0.08076	109.8.31
	TG19F	TG19	0.024	0.08075		0.0007	-0.0003	-0.0001	0.0000	0.08075		109.8.31
	蘇澳	X002	TG20A	1.058	-0.60737	0.005	-0.0046	0.0015	0.0068	-0.0071	-0.60737	-0.60738
TG20A		X002	1.058	0.60738	0.0046		-0.0018	-0.0086	0.0072	0.60738	109.8.13	
TG20A		TG20-1	0.047	1.76211	-0.085	0.0134	0.0001	0.0002	0.0011	1.76213	1.76217	109.8.13
TG20-1		TG20A	0.047	-1.76220		-0.0134	-0.0002	-0.0005	-0.0011	-1.76221		109.8.13
TG20A		TG20-2	0.039	1.45124	-0.090	0.0111	-0.0003	-0.0004	0.0009	1.45125	1.45130	109.8.13
TG20-2		TG20A	0.056	-1.45133		-0.0111	-0.0001	-0.0001	-0.0012	-1.45134		109.8.13
TG20A		BM3	0.040	0.04084	0.035	0.0003	0.0000	0.0000	0.0000	0.04084	0.04082	109.8.13
BM3		TG20A	0.040	-0.04081		-0.0003	0.0000	0.0000	0.0000	-0.04081		109.8.13
TG20A		C4U01	0.040	0.06703	0.035	0.0005	0.0000	0.0000	0.0000	0.06703	0.06701	109.8.13
C4U01		TG20A	0.040	-0.06700		-0.0005	0.0001	0.0001	0.0000	-0.06700		109.8.13
龍洞	2053	TG21	0.964	-16.21112	0.235	-0.0858	-0.0021	-0.0002	-0.0718	-16.21128	-16.21139	109.5.11
	TG21	2053	0.964	16.21135		0.0869	-0.0079	0.0008	0.0787	16.21151		109.5.11
	TG21	TG21A	0.009	0.49316	0.075	0.0028	-0.0021	0.0000	0.0002	0.49316	0.49312	109.5.11
	TG21A	TG21	0.009	-0.49309		-0.0028	-0.0004	0.0000	-0.0002	-0.49309		109.5.11
	TG21	TG21B	0.010	0.99731	0.000	0.0055	-0.0017	0.0000	0.0002	0.99731	0.99731	109.5.11
	TG21B	TG21	0.010	-0.99731		-0.0055	0.0013	0.0000	-0.0002	-0.99731		109.5.11
	TG21	TG21C	0.010	0.76421	0.045	0.0042	-0.0079	-0.0001	0.0002	0.76420	0.76418	109.5.11

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
						溫度 (mm)	視準軸 (mm)	曲率 (mm)	折射 (mm)			
潮位站	TG21C	TG21	0.010	-0.76416	-0.010	-0.0043	0.0109	0.0001	-0.0002	-0.76415	1.00062	109.5.11
	TG21	TG21D	0.010	1.00062		0.0055	-0.0017	0.0000	0.0002	1.00062		109.5.11
	TG21D	TG21	0.010	-1.00063	-0.0055	0.0017	0.0000	-0.0002	-1.00063	109.5.11		
	TG21	C4A02	0.009	-0.24907	-0.015	-0.0014	-0.0008	0.0000	0.0000	-0.24907	-0.24906	109.5.11
	C4A02	TG21	0.009	0.24906		0.0014	0.0004	0.0000	0.0000	0.24906		109.5.11
	油車口	2114A	TG31	0.486	-2.77988	0.500	-0.0050	0.0007	0.0015	0.0142	-2.77986	-2.78011
TG31		2114A	0.486	2.78038	0.0046		0.0005	-0.0009	-0.0172	2.78036	109.5. 4	
TG31		C4A01	0.057	0.02634	0.175	0.0001	0.0003	0.0006	-0.0016	0.02634	0.02625	109.6. 3
C4A01		TG31	0.057	-0.02617		-0.0001	-0.0003	-0.0006	0.0016	-0.02616		109.6. 3
將軍	G074	GNG1	1.724	-0.73136	1.985	-0.0097	0.0000	0.0005	-0.0643	-0.73143	-0.73242	109.9. 2
	GNG1	G074	1.724	0.73335		0.0097	0.0063	0.0010	0.0465	0.73341		109.9. 3
	GNG1	GNG2	2.219	0.69687	2.010	0.0092	-0.0085	-0.0024	0.0472	0.69692	0.69592	109.9. 2
	GNG2	GNG1	2.219	-0.69486		-0.0074	0.0046	0.0000	-0.0623	-0.69493		109.9. 3
	GNG2	C4N01	2.648	0.11407	2.585	0.0003	-0.0020	0.0004	-0.0475	0.11402	0.11276	109.9. 4
	C4N01	GNG2	2.648	-0.11149		-0.0029	-0.0042	-0.0034	-0.0038	-0.11150		109.9. 3
	C4N01	C4N01A	0.019	1.53690	-0.010	0.0194	0.0095	0.0002	0.0006	1.53693	1.53693	109.9. 4
	C4N01A	C4N01	0.017	-1.53691		-0.0200	-0.0023	0.0000	-0.0006	-1.53693		109.9. 4
東港	G123	TKG1	1.328	0.00612	-0.155	-0.0002	0.0082	0.0018	0.0027	0.00613	0.00621	108.8.17
	TKG1	G123	1.332	-0.00627		-0.0001	-0.0082	-0.0033	-0.0150	-0.00630		108.8.17
	TKG1	TG33	1.654	0.73660	2.010	0.0096	-0.0099	-0.0025	-0.0322	0.73656	0.73556	109.8.18
	TG33	TKG1	1.653	-0.73459		-0.0104	-0.0043	0.0013	0.0373	-0.73456		109.8.18
	TG33	TG33A	0.009	1.61564	0.010	0.0209	0.0142	0.0001	0.0000	1.61568	1.61567	109.8.18

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
						溫度 (mm)	視準軸 (mm)	曲率 (mm)	折射 (mm)			
潮位站	TG33A	TG33	0.009	-1.61563		-0.0207	-0.0107	-0.0001	0.0001	-1.61566		109.8.18
	TG33	82045	0.024	0.29241		-0.055	0.0040	0.0028	0.0002	-0.0006	0.29241	0.29244
	82045	TG33	0.024	-0.29246		-0.0041	-0.0047	-0.0002	0.0005	-0.29247		109.8.18
	TG33	C4Q02	0.009	-0.17211	-0.045	-0.0022	0.0067	0.0001	0.0000	-0.17211	-0.17208	109.8.18
	C4Q02	TG33	0.009	0.17207		0.0023	-0.0059	0.0000	0.0000	0.17206		109.8.18
	後壁湖	Q012A	G657A	1.714	10.94174	0.805	0.1197	-0.0071	-0.0006	0.2410	10.94209	10.94175
G657A		Q012A	1.714	-10.94094	-0.1054		0.0033	0.0007	-0.3656	-10.94140	109.8.11	
G657A		HBG1A	1.728	3.04732	1.825	0.0275	-0.0003	-0.0002	-0.0777	3.04726	3.04633	109.8.11
HBG1A		G657A	1.728	-3.04549		-0.0294	-0.0042	0.0011	0.1282	-3.04539		109.8.12
HBG1A		TG34	1.221	-35.53677	0.795	-0.3817	-0.0039	0.0006	-0.3418	-35.53750	-35.53780	109.8.13
TG34		HBG1A	1.221	35.53757		0.4914	0.0054	-0.0003	0.0449	35.53811		109.8.12
TG34		TG34A	0.025	1.53046	0.025	0.0194	-0.0035	-0.0001	0.0036	1.53048	1.53047	109.8.13
TG34A		TG34	0.025	-1.53044		-0.0193	0.0035	0.0001	-0.0051	-1.53046		109.8.13
TG34		C4Q03	0.024	-0.15384	-0.065	-0.0023	0.0031	0.0001	-0.0005	-0.15384	-0.15380	109.8.12
C4Q03		TG34	0.024	0.15377		0.0023	-0.0019	0.0000	0.0003	0.15377		109.8.12
烏石港	2075	TG35A	1.143	-3.82602	0.035	-0.0292	-0.0032	-0.0037	-0.0052	-3.82606	-3.82607	109.8.11
	TG35A	2075	1.143	3.82606		0.0292	-0.0031	-0.0020	0.0052	3.82608		109.8.11
	TG35A	TG35	0.016	2.78541	-0.020	0.0212	-0.0012	-0.0001	0.0004	2.78543	2.78544	109.8.11
	TG35	TG35A	0.016	-2.78543		-0.0212	0.0013	0.0001	-0.0004	-2.78545		109.8.11
	TG35A	C4U02	0.010	0.15845	0.050	0.0012	-0.0005	0.0000	0.0000	0.15845	0.15843	109.8.11
	C4U02	TG35A	0.010	-0.15840		-0.0012	-0.0001	0.0000	0.0000	-0.15840		109.8.11
福隆	2059	TG36	1.165	-8.92830	0.535	-0.0302	-0.0008	-0.0004	-0.1069	-8.92843	-8.92870	109.6.22

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
						溫度 (mm)	視準軸 (mm)	曲率 (mm)	折射 (mm)			
	TG36	2059	1.165	8.92883	0.270	0.0315	-0.0060	0.0001	0.1120	8.92897	1.20514	109.6.22
	TG36	TG36B	0.018	1.20527		0.0044	0.0045	0.0001	0.0003	1.20527		109.6.22
	TG36B	TG36	0.018	-1.20500	-0.0043	-0.0038	-0.0001	-0.0005	-1.20500	109.6.22		
	TG36	C4A05	0.018	-0.09185	-0.035	-0.0003	-0.0041	-0.0001	0.0000	-0.09185	-0.09183	109.6.22
	C4A05	TG36	0.018	0.09181		0.0003	0.0041	0.0001	0.0000	0.09182		109.6.22
	鹿港	G017	TG38	1.339	0.30281	1.470	0.0047	0.0004	-0.0007	-0.0062	0.30280	0.30207
TG38		G017	1.339	-0.30134	-0.0037		0.0004	-0.0004	0.0067	-0.30133	109.6.17	
TG38		LGBM	0.039	0.33546	0.150	0.0038	-0.0004	0.0000	0.0003	0.33546	0.33538	109.6.17
LGBM		TG38	0.039	-0.33531		-0.0038	0.0002	0.0002	-0.0003	-0.33531		109.6.17
LGBM		TG38A	0.013	0.96397	0.220	0.0109	-0.0002	0.0000	0.0001	0.96398	0.96387	109.6.17
TG38A		LGBM	0.013	-0.96375		-0.0109	-0.0001	0.0000	-0.0001	-0.96376		109.6.17
TG38		C4G01	0.040	0.08829	0.035	0.0010	-0.0002	-0.0001	0.0002	0.08829	0.08827	109.6.17
C4G01		TG38	0.040	-0.08826		-0.0010	-0.0001	0.0002	-0.0002	-0.08826		109.6.17
淡海	DS02	TG39	1.423	-1.86069	-0.140	-0.0030	-0.0002	-0.0013	-0.0221	-1.86071	-1.86064	109.4.28
	TG39	DS02	1.422	1.86055		0.0031	0.0000	-0.0009	0.0259	1.86057		109.4.28
	TG39	TG39A	0.018	1.81159	0.205	0.0031	0.0002	0.0001	0.0006	1.81159	1.81149	109.4.28
	TG39A	TG39	0.018	-1.81139		-0.0031	-0.0003	-0.0002	-0.0006	-1.81139		109.4.28
	TG39	C4A06	0.018	0.54808	0.030	0.0032	0.0007	0.0001	0.0002	0.54808	0.54806	109.6. 5
	C4A06	TG39	0.018	-0.54805		-0.0031	-0.0008	-0.0001	-0.0002	-0.54805		109.6. 5
林邊	G129	G128-1	2.347	-1.63488	0.410	-0.0347	0.0091	0.0013	-0.1521	-1.63505	-1.63519	109.8.19
	G128-1	G129	2.347	1.63529		0.0269	-0.0038	-0.0020	0.0269	1.63533		109.8.19
	G128-1	TG40	1.783	-0.82201	1.740	-0.0109	0.0000	-0.0013	-0.2427	-0.82226	-0.82303	109.8.20

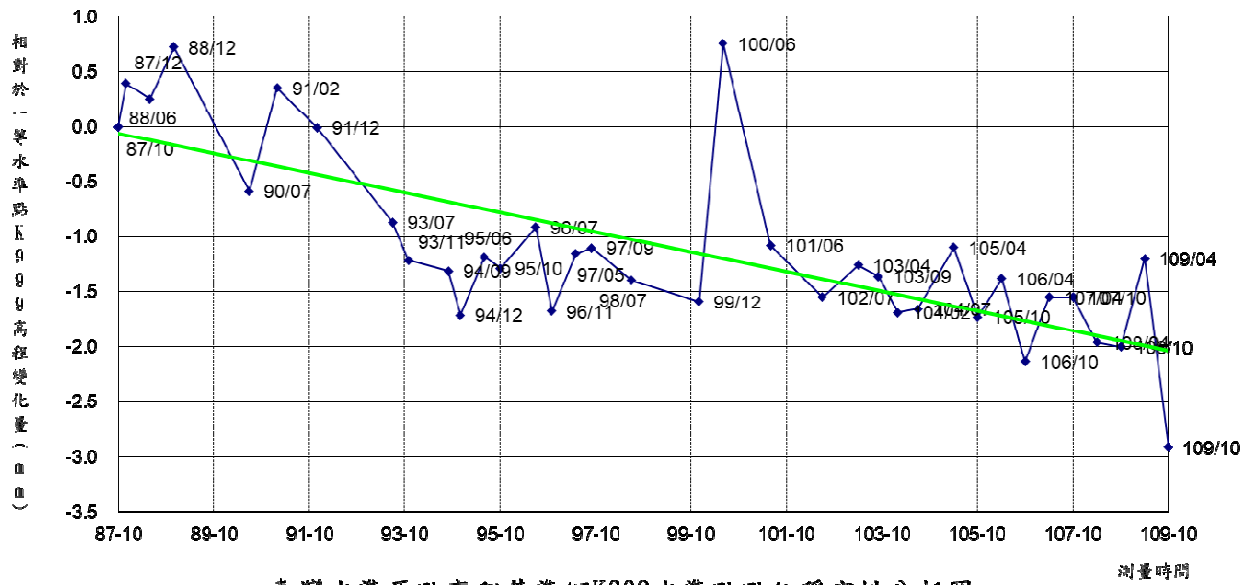
潮位站 名稱	測站	測站	距離 (km)	系統誤差 改正前 高程差(m)	往返測 閉合差 (mm)	系統誤差改正				系統誤差 改正後 高程差(m)	高程差 平均值 (m)	觀測 日期
						溫度 (mm)	視準軸 (mm)	曲率 (mm)	折射 (mm)			
	TG40	G128-1	1.788	0.82375	0.680	0.0197	0.0096	0.0022	0.0208	0.82380	1.86855	109.8.20
	TG40	TG40A	0.012	1.86886		0.0433	-0.0124	-0.0002	0.0008	1.86889		109.8.20
	TG40A	TG40	0.012	-1.86818		-0.0438	0.0128	0.0002	0.0003	-1.86821		109.8.20
馬祖	NG01	TG71-2	0.281	-0.27062	-0.305	-0.0018	0.0022	0.0001	-0.0017	-0.27062	-0.27046	109.8.26
	TG71-2	NG01	0.281	0.27031		0.0012	-0.0018	-0.0003	0.0015	0.27031		109.8.26
	TG71-2	TG71-1	0.044	-0.03925	0.185	-0.0003	-0.0089	-0.0003	0.0000	-0.03925	-0.03935	109.8.26
	TG71-1	TG71-2	0.044	0.03943		0.0002	0.0098	0.0004	0.0002	0.03944		109.8.26
	TG71-1	TG71-A	0.021	0.53330	-0.335	0.0031	-0.0013	0.0000	0.0002	0.53330	0.53347	109.8.26
	TG71-A	TG71-1	0.021	-0.53364		-0.0031	0.0000	0.0000	-0.0003	-0.53364		109.8.26
	TG71-1	TG71-B	0.017	1.77490	-0.105	0.0101	-0.0049	-0.0001	0.0010	1.77490	1.77495	109.8.26
	TG71-B	TG71-1	0.017	-1.77500		-0.0104	0.0049	0.0001	-0.0008	-1.77501		109.8.26
	TG71-1	TG71-C	0.036	0.16967	-0.100	0.0009	0.0022	0.0000	0.0004	0.16967	0.16972	109.8.26
	TG71-C	TG71-1	0.036	-0.16977		-0.0009	-0.0009	0.0000	-0.0006	-0.16977		109.8.26
	TG71-1	TG71-D	0.044	0.14330	-0.140	0.0009	0.0044	0.0002	0.0008	0.14330	0.14337	109.8.26
	TG71-D	TG71-1	0.044	-0.14344		-0.0009	-0.0018	-0.0001	-0.0003	-0.14344		109.8.26
	TG71-1	C4W01	0.029	0.02988	0.155	0.0002	-0.0009	0.0000	0.0000	0.02988	0.02980	109.8.26
C4W01	TG71-1	0.029	-0.02973	-0.0002		0.0018	0.0000	0.0000	-0.02972	109.8.26		
金門料羅	KM01	TG72XB	0.976	-2.25323	0.120	-0.0137	0.0015	-0.0004	-0.0195	-2.25326	-2.25333	109.5.18
	TG72XB	KM01	0.976	2.25335		0.0144	-0.0015	0.0004	0.0256	2.25339		109.5.18
金門水頭	KM25	KM28	1.928	-18.58208	1.495	-0.1142	-0.0018	0.0007	-0.0410	-18.58224	-18.58299	109.5.19
	KM28	KM25	1.928	18.58358		0.1385	0.0002	-0.0011	0.0377	18.58375		109.5.19
	KM28	TG72B	0.034	3.41277	0.115	0.0271	-0.0016	0.0001	0.0000	3.41280	3.41274	109.5.19

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
						溫度 (mm)	視準軸 (mm)	曲率 (mm)	折射 (mm)			
	TG72B	KM28	0.034	-3.41266		-0.0271	0.0023	-0.0002	0.0000	-3.41268		109.5.19
澎湖	PF02	TG73	0.764	-14.13215	0.590	0.0200	0.0071	0.0011	-0.0516	-14.13217	-14.13246	109.4.13
	TG73	PF02	0.764	14.13274		0.0234	-0.0113	-0.0010	0.0096	14.13276		109.4.13
	TG73	TG73A	0.012	1.50712	-0.045	0.0032	0.0007	0.0000	0.0000	1.50712	1.50715	109.4.13
	TG73A	TG73	0.012	-1.50717		-0.0028	-0.0007	0.0000	0.0000	-1.50717		109.4.13
小琉球	LC01	TG74	0.229	-0.93119	0.035	-0.0136	-0.0144	0.0012	-0.0150	-0.93123	-0.93125	109.4.30
	TG74	LC01	0.229	0.93122		0.0129	0.0235	-0.0003	0.0090	0.93127		109.4.30
	TG74	TG74-1	0.012	-0.76542	0.045	-0.0122	0.0087	0.0001	-0.0001	-0.76542	-0.76544	109.4.30
	TG74-1	TG74	0.012	0.76546		0.0122	-0.0070	-0.0001	0.0000	0.76547		109.4.30
蘭嶼	LY01	TG75-1	0.278	-12.80481		-0.2119	-0.0041	0.0014	-0.0976	-12.80512		109.6. 2
												貨櫃屋壓住
	C4S01	TG75A	0.024	0.97214	0.020	0.0130	0.0025	0.0001	0.0019	0.97215	0.97214	109.6. 3
	TG75A	C4S01	0.024	-0.97212		-0.0132	0.0000	0.0000	-0.0023	-0.97213		109.6. 3
	LY01	C4S01	0.281	-13.04077	-0.385	-0.1598	0.0000	0.0020	-0.0955	-13.04102	-13.04085	109.6. 3
	C4S01	LY01	0.281	13.04038		0.1683	0.0204	0.0007	0.1029	13.04067		109.6. 3
	C4S01	TG75-1	0.022	0.23537	-0.065	0.0037	0.0030	0.0001	0.0005	0.23537	0.23540	109.6. 2
TG75-1	C4S01	0.022	-0.23543	-0.0038		-0.0006	0.0000	-0.0005	-0.23544	109.6. 2		
綠島	LD01	TG76	0.206	-1.18173	0.170	-0.0181	0.0024	0.0006	-0.0038	-1.18175	-1.18183	109.5. 4
	TG76	LD01	0.206	1.18190		0.0135	-0.0064	-0.0011	0.0078	1.18191		109.5. 4
	TG76	TG76A	0.020	2.15893	0.020	0.0306	0.0000	0.0000	0.0004	2.15896	2.15895	109.5. 4
	TG76A	TG76	0.020	-2.15891		-0.0303	0.0000	0.0000	-0.0004	-2.15894		109.5. 4
七美	CM01	TG78	1.297	-10.60463	-0.355	-0.0468	-0.0043	-0.0010	0.0014	-10.60468	-10.60454	109.4.14

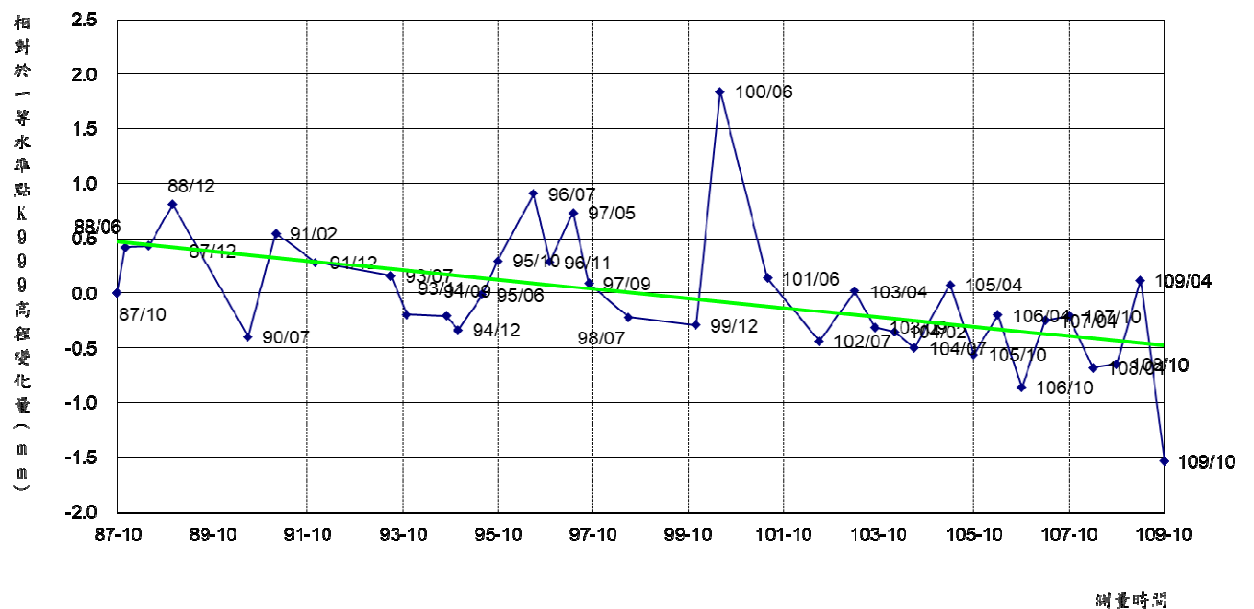


潮位站 名稱	測站	測站	距離 (km)	系統誤差 改正前 高程差(m)	往返測 閉合差 (mm)	系統誤差改正				系統誤差 改正後 高程差(m)	高程差 平均值 (m)	觀測 日期
						溫度 (mm)	視準軸 (mm)	曲率 (mm)	折射 (mm)			
	TG78	CM01	1.295	10.60428		0.0633	0.0121	0.0059	0.0481	10.60440		109.4.14
	TG78	TG78-1	0.016	0.86438	-0.230	0.0059	0.0020	0.0001	0.0001	0.86439	0.86450	109.4.14
	TG78-1	TG78	0.016	-0.86461		-0.0060	-0.0018	-0.0001	-0.0002	-0.86462		109.4.14

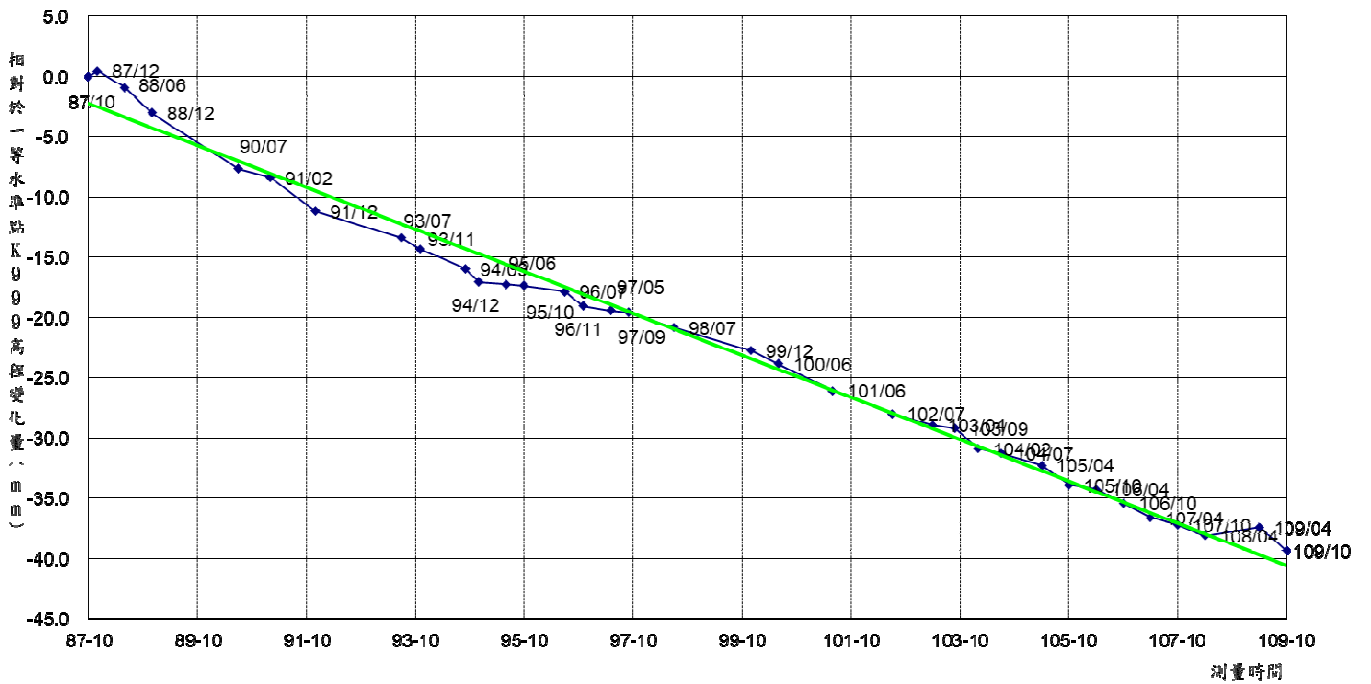
## 附件 2 臺灣水準原點高程基準網檢測點位穩定性分析圖



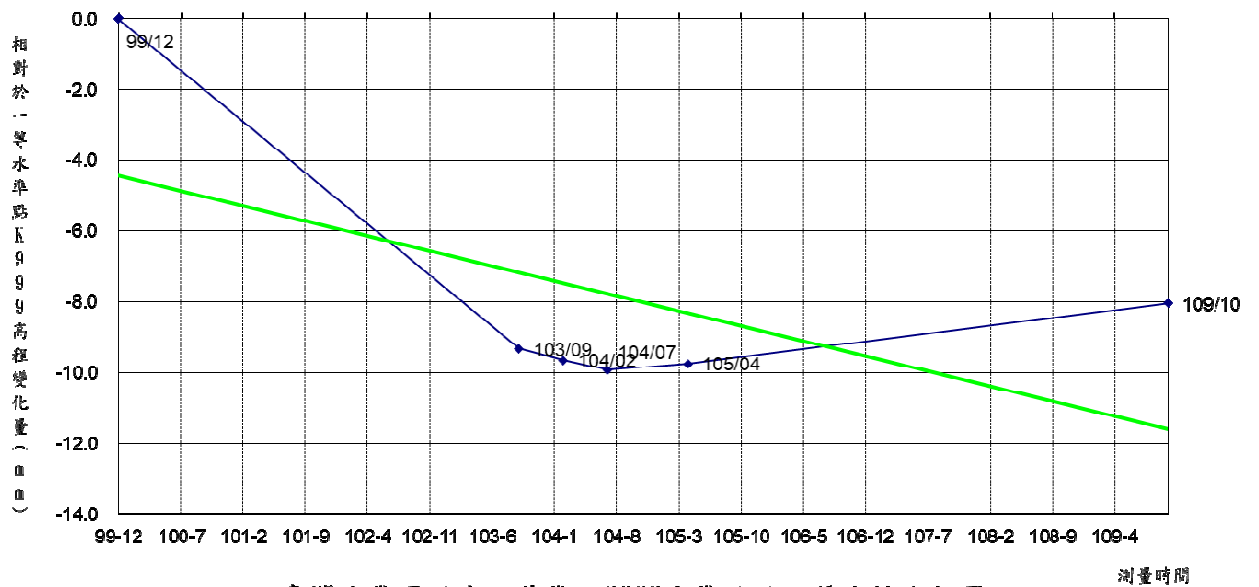
臺灣水準原點高程基準網K002水準點點位穩定性分析圖



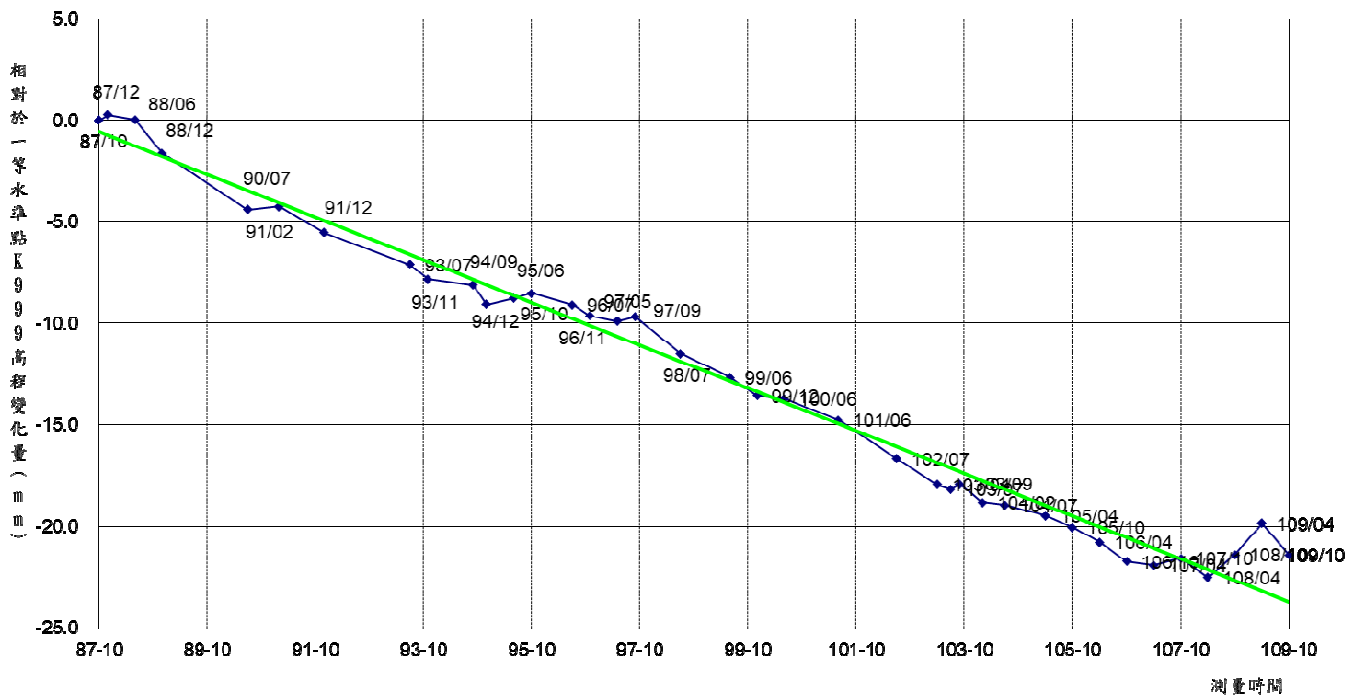
臺灣水準原點高程基準網BM6水準點點位穩定性分析圖



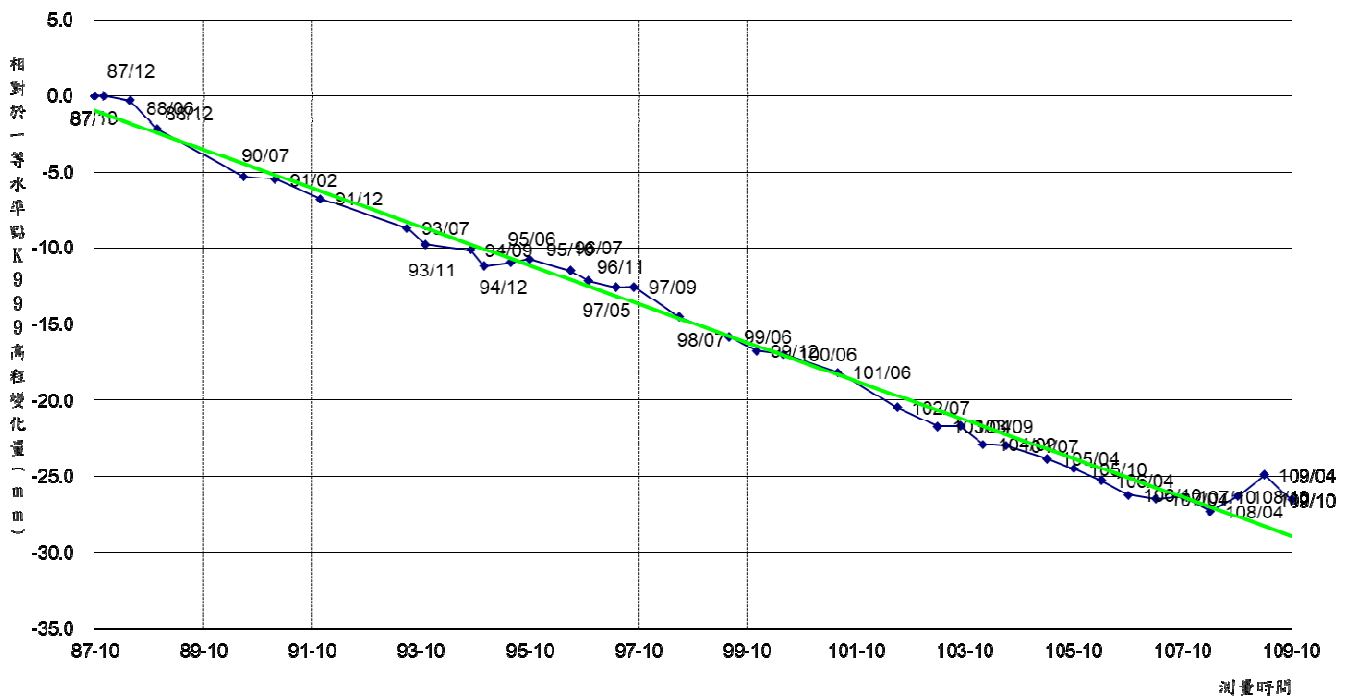
臺灣水準原點高程基準網BM11水準點點位穩定性分析圖



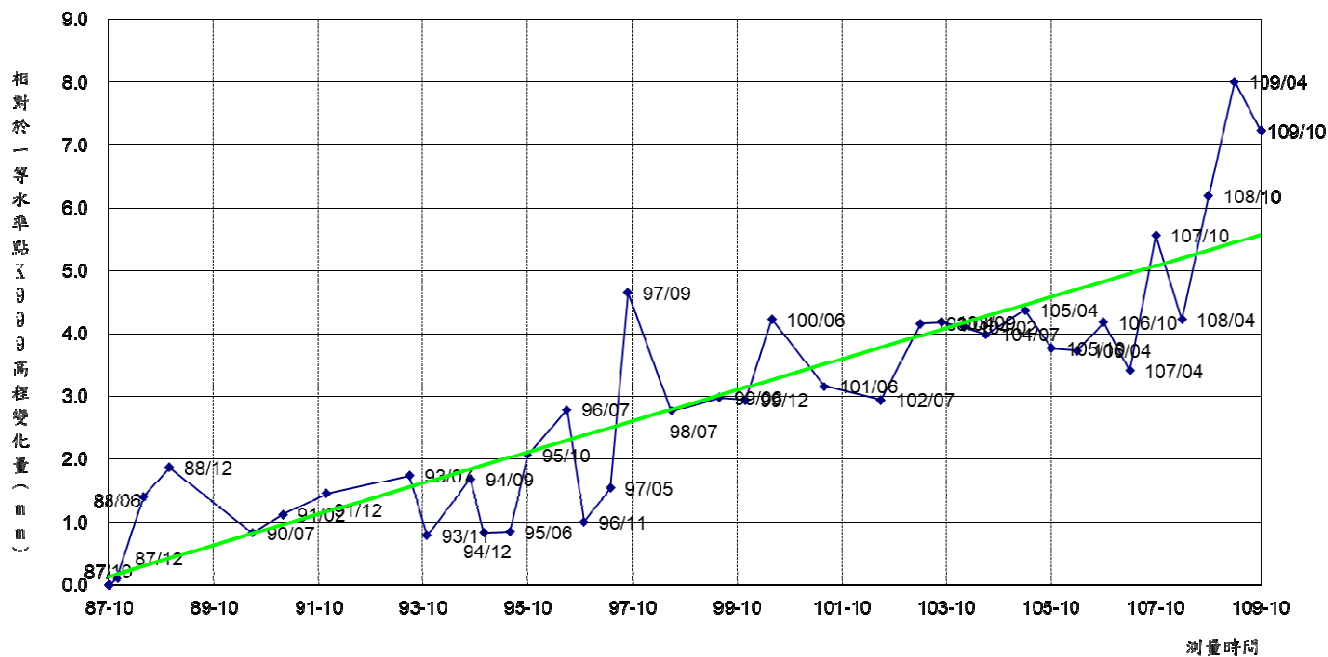
臺灣水準原點高程基準網2038水準點點位穩定性分析圖



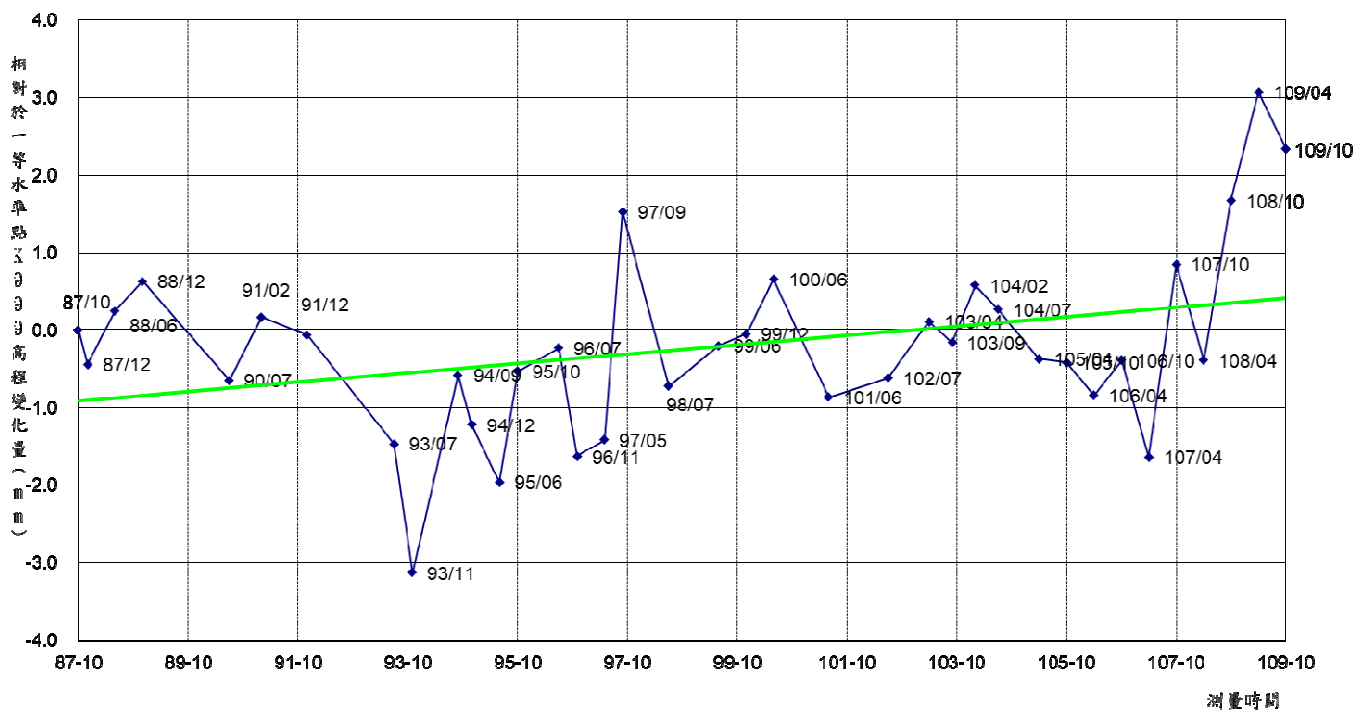
臺灣水準原點高程基準網T7836水準點點位穩定性分析圖



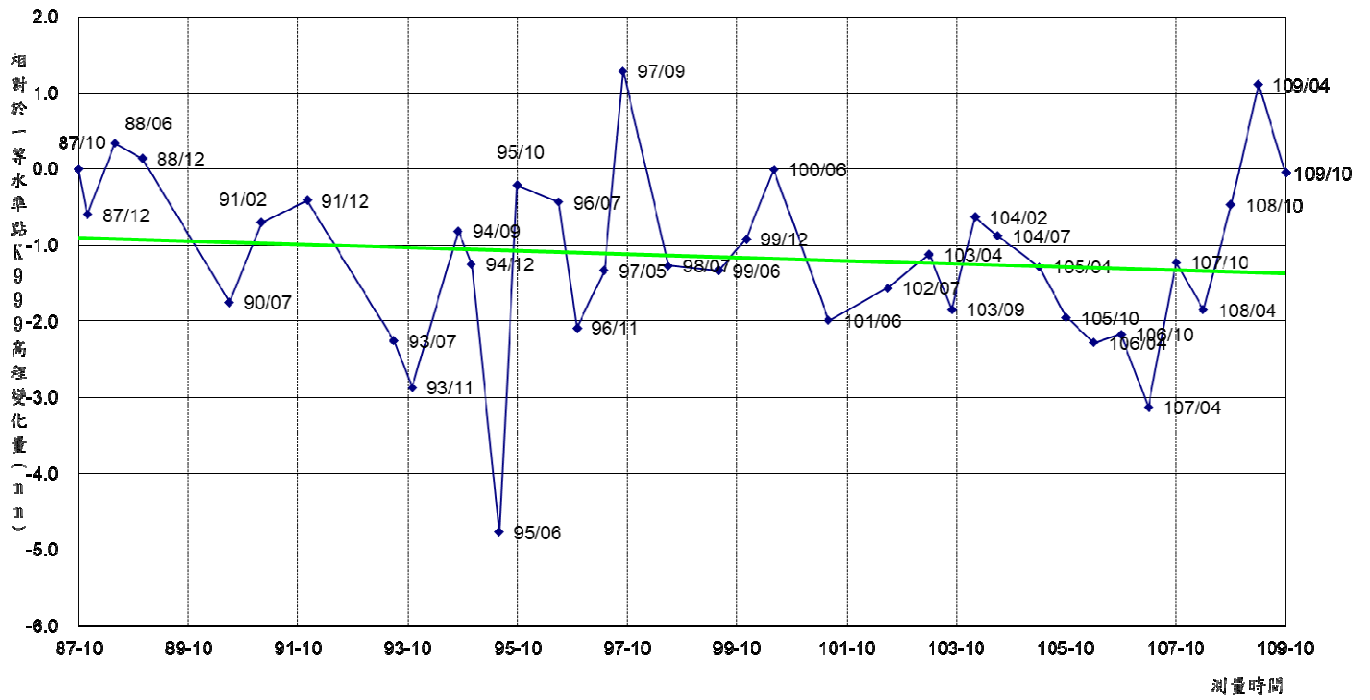
臺灣水準原點高程基準網K001水準點點位穩定性分析圖



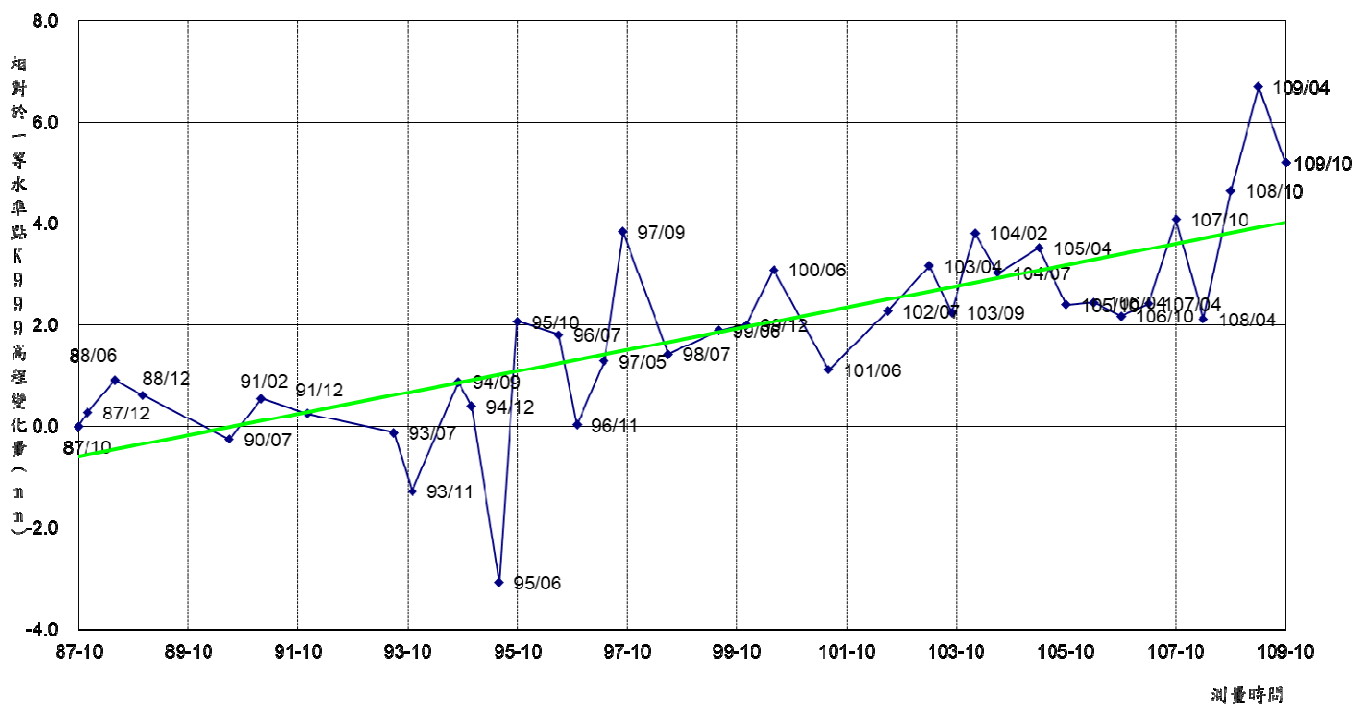
臺灣水準原點高程基準網K003水準點點位穩定性分析圖



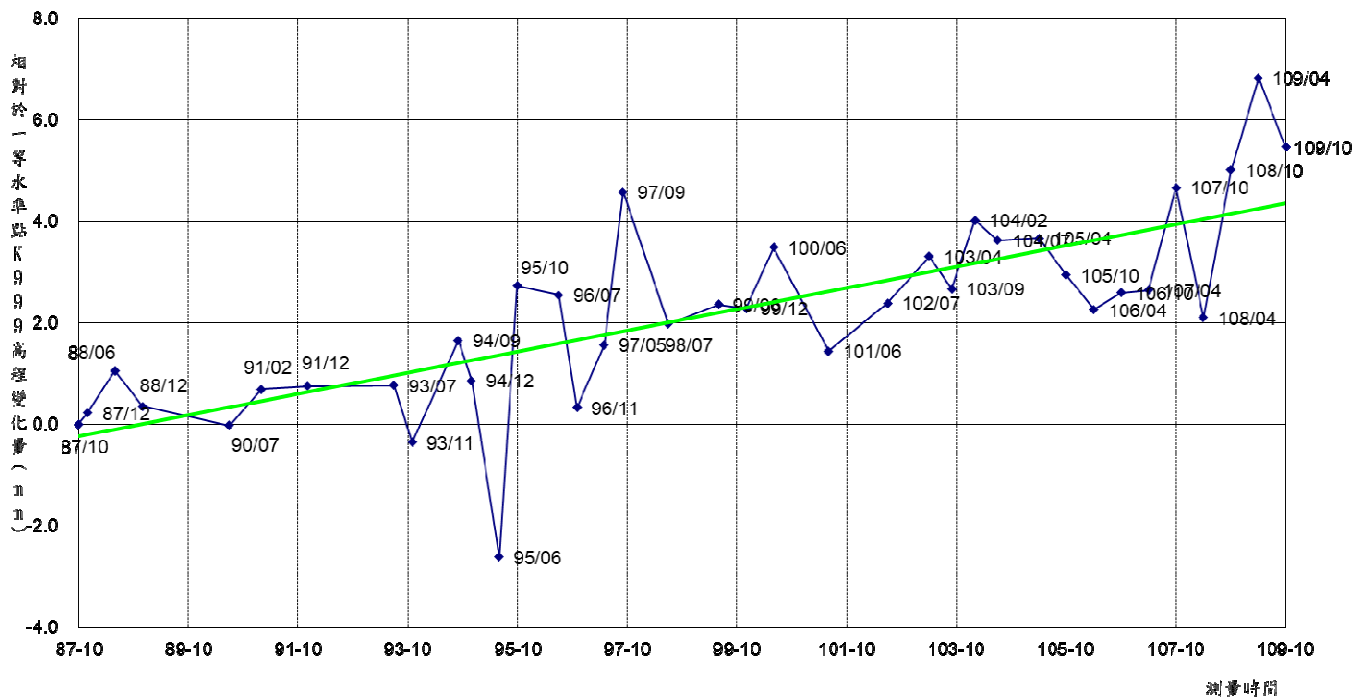
臺灣水準原點高程基準網K004水準點點位穩定性分析圖



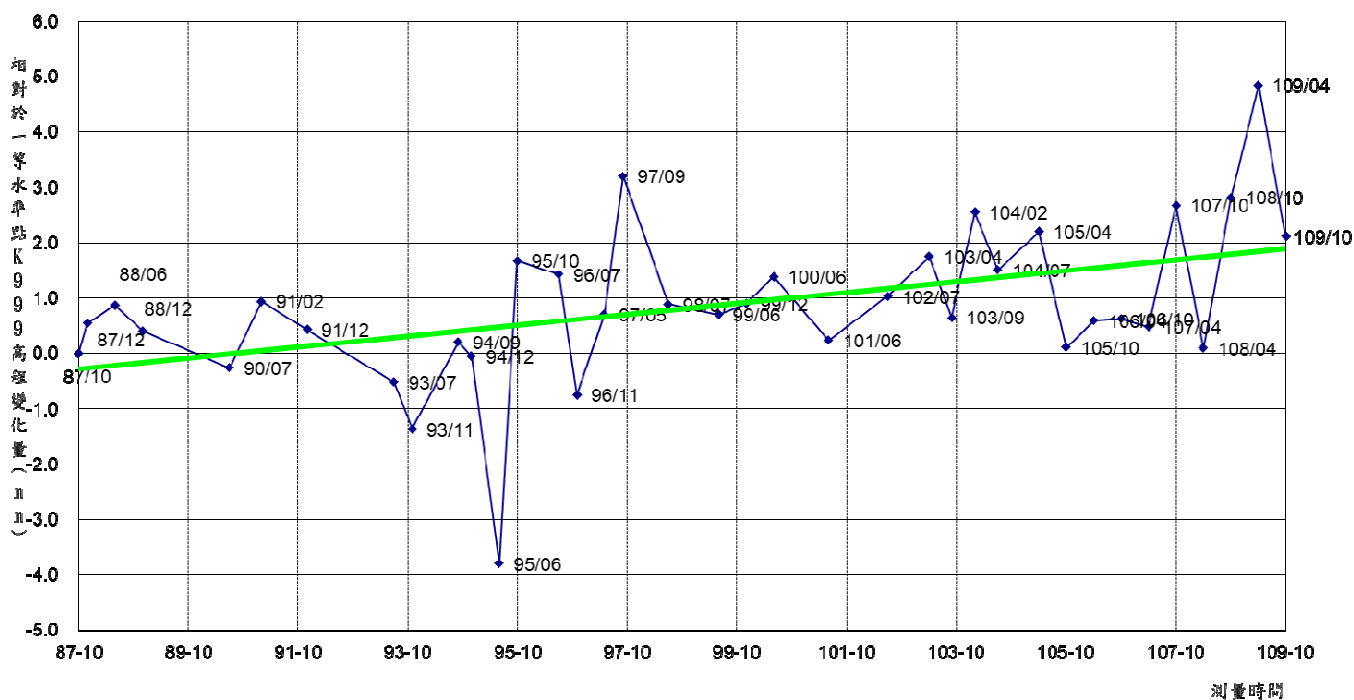
臺灣水準原點高程基準網BM10水準點點位穩定性分析圖



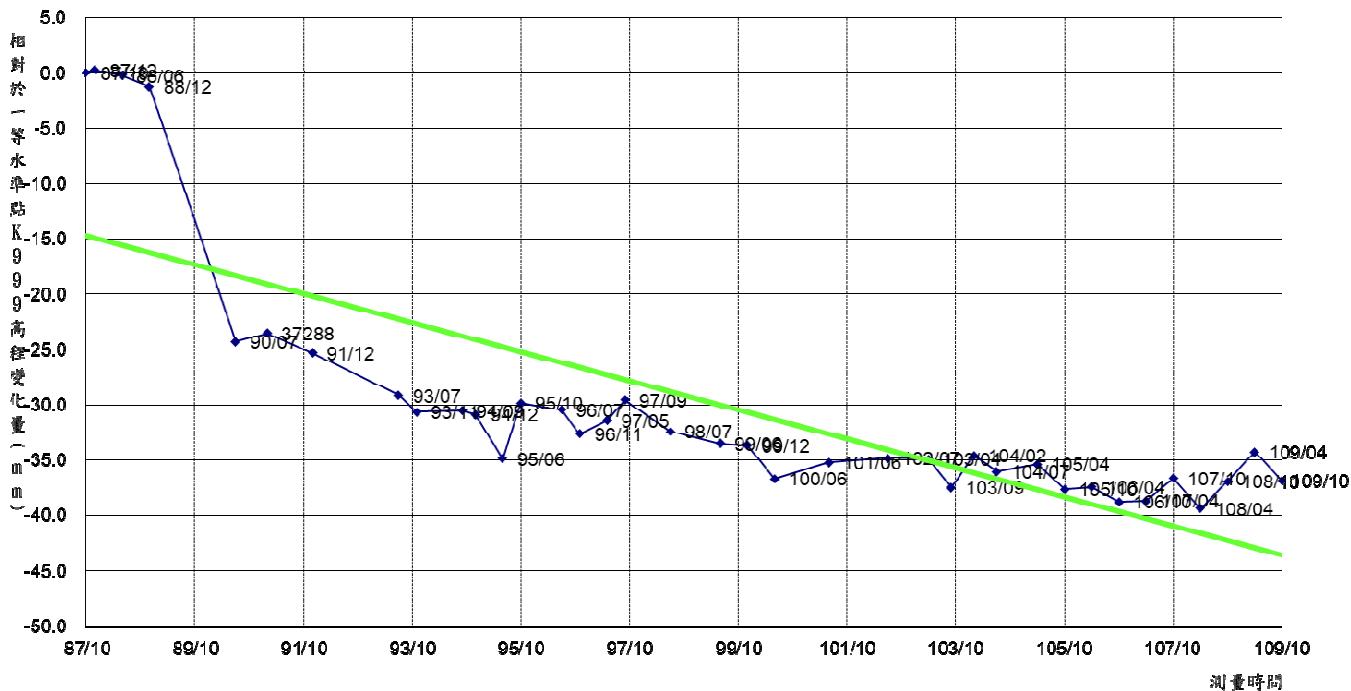
臺灣水準原點高程基準網K005水準點點位穩定性分析圖



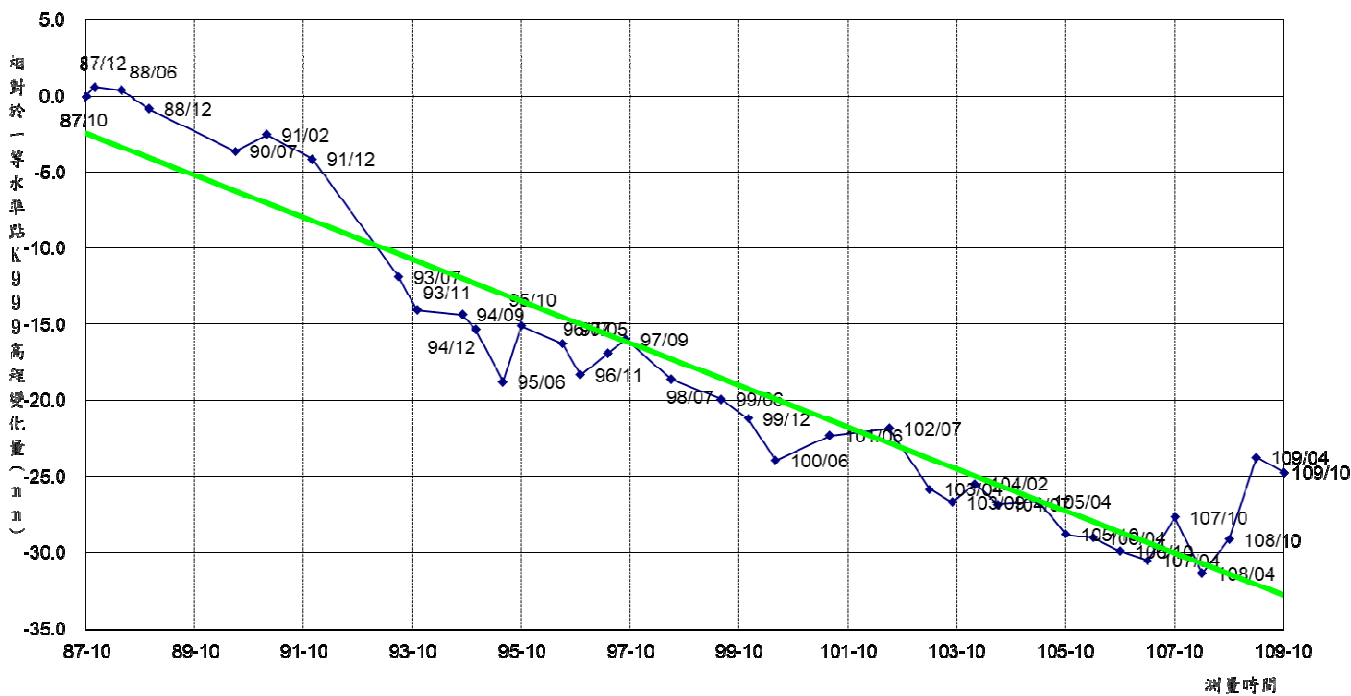
臺灣水準原點高程基準網K006水準點點位穩定性分析圖



臺灣水準原點高程基準網K007水準點點位穩定性分析圖

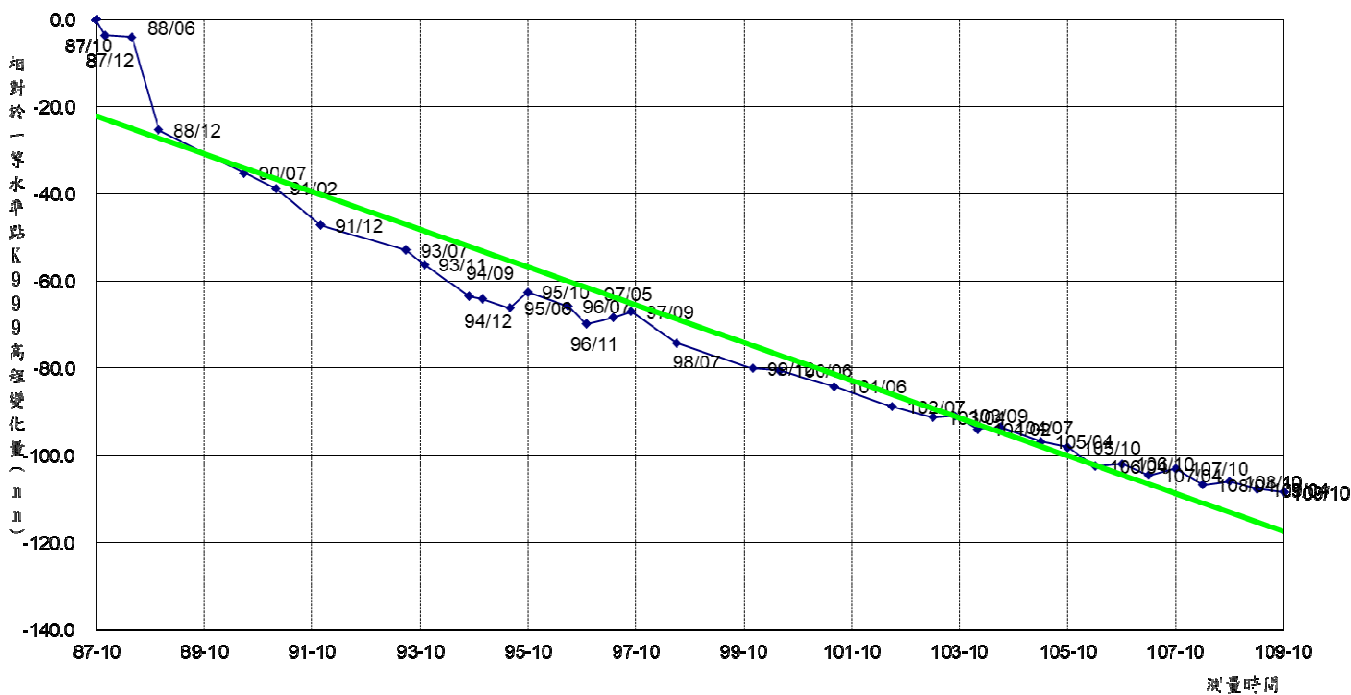


臺灣水準原點高程基準網K08水準點點位穩定性分析圖

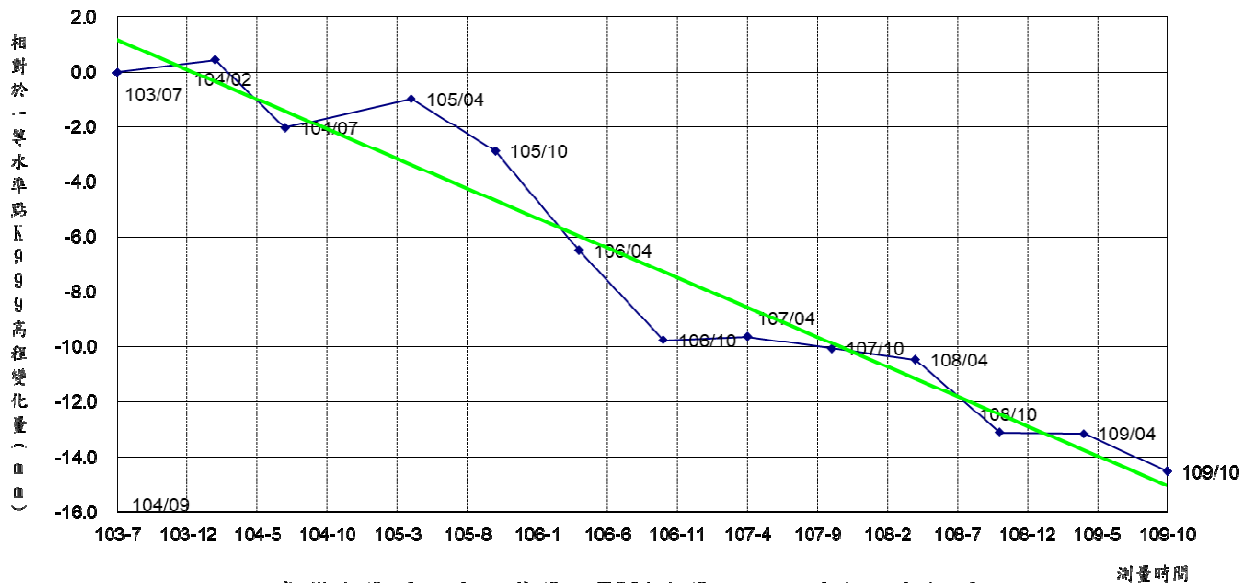


臺灣水準原點高程基準網K10水準點點位穩定性分析圖

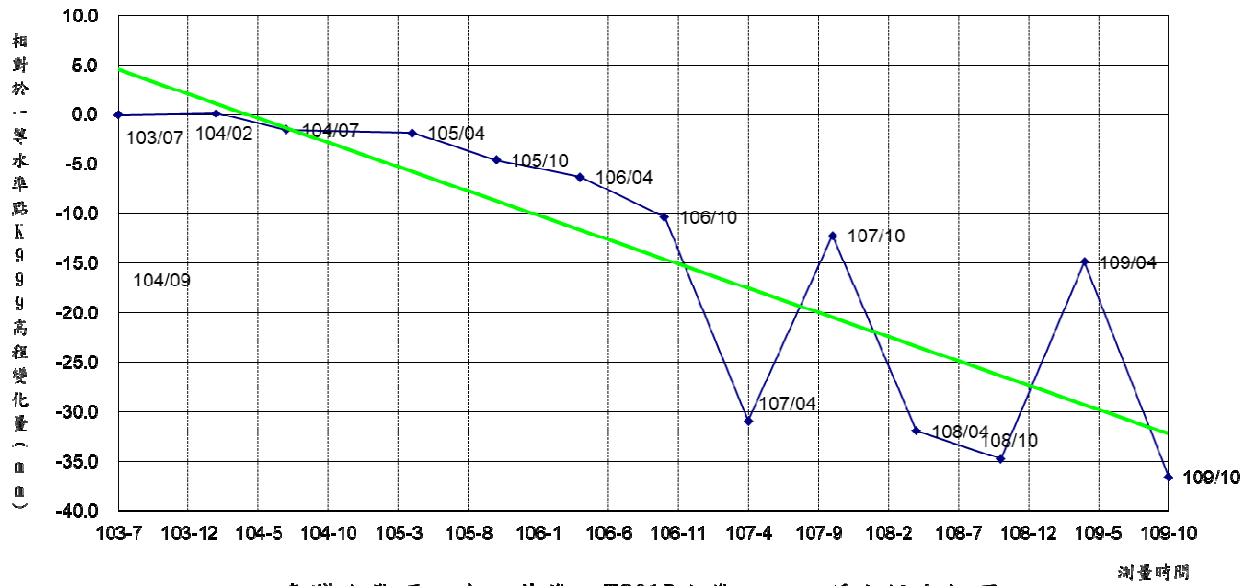




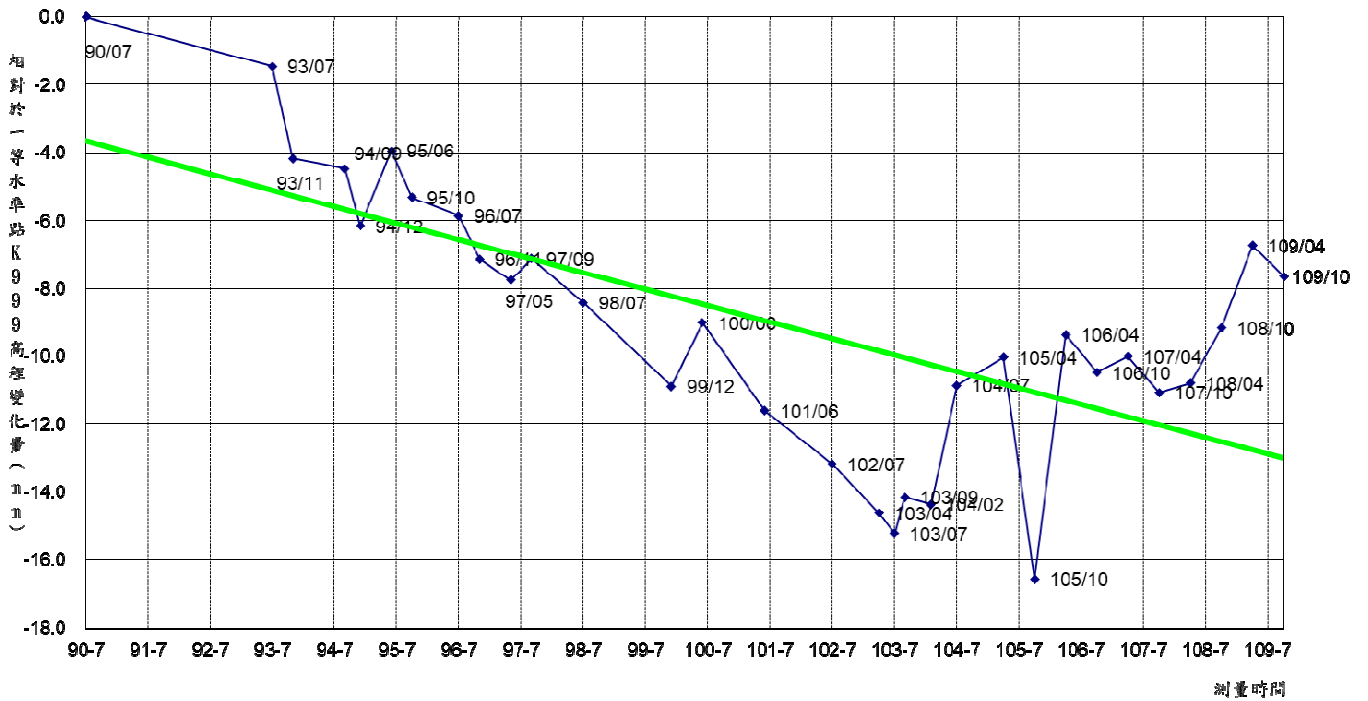
臺灣水準原點高程基準網K021 水準點點位穩定性分析圖



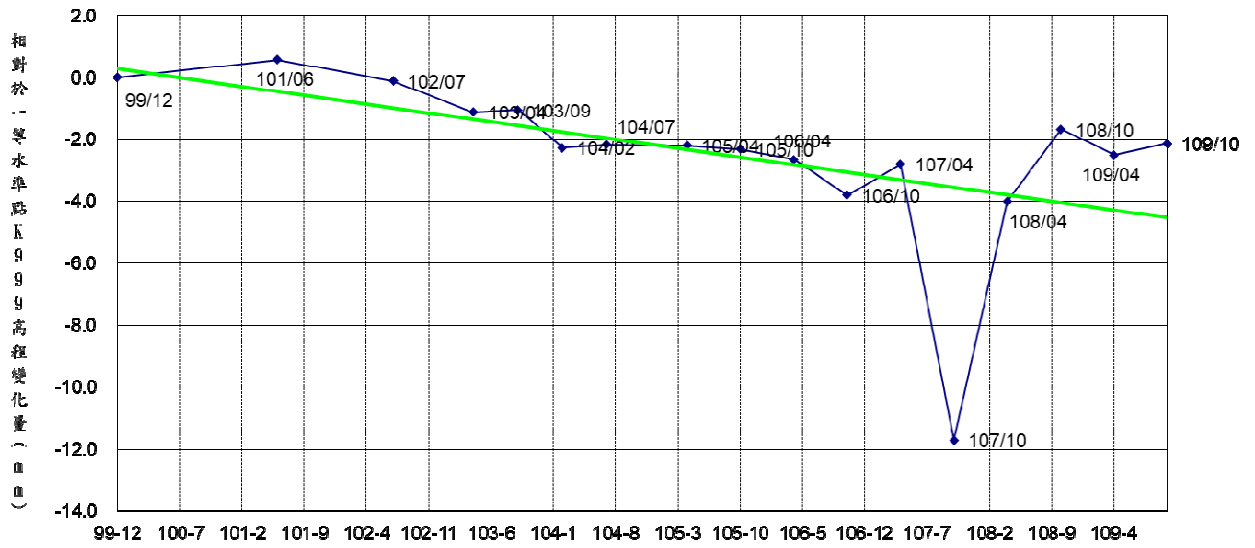
臺灣水準原點高程基準網TG01 水準點點位穩定性分析圖



臺灣水準原點高程基準網TG01B水準點點位穩定性分析圖

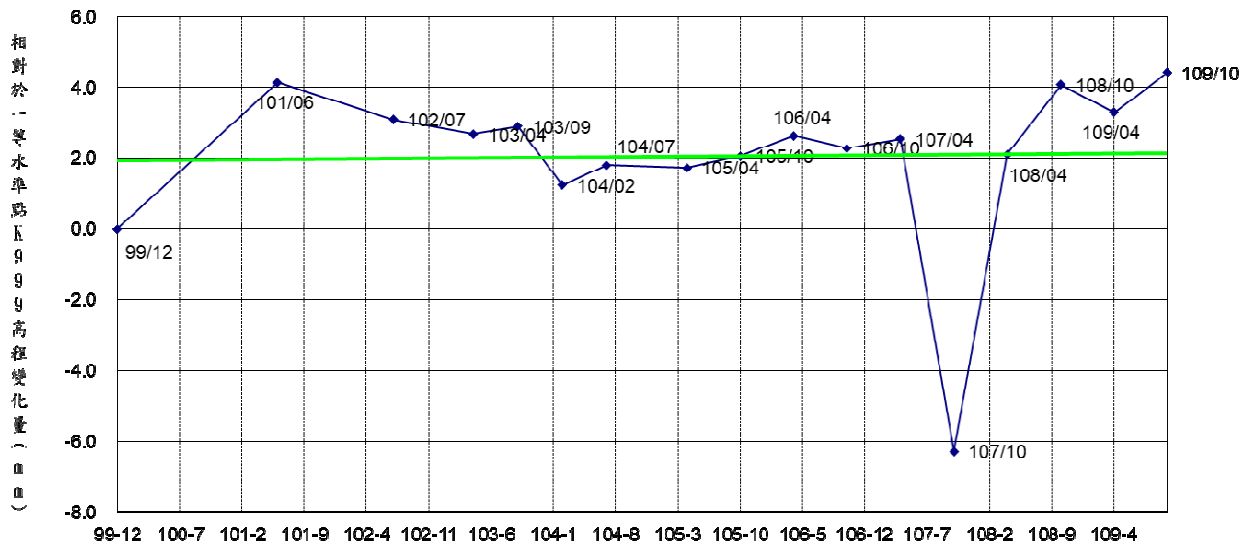


臺灣水準原點高程基準網2037水準點點位穩定性分析圖



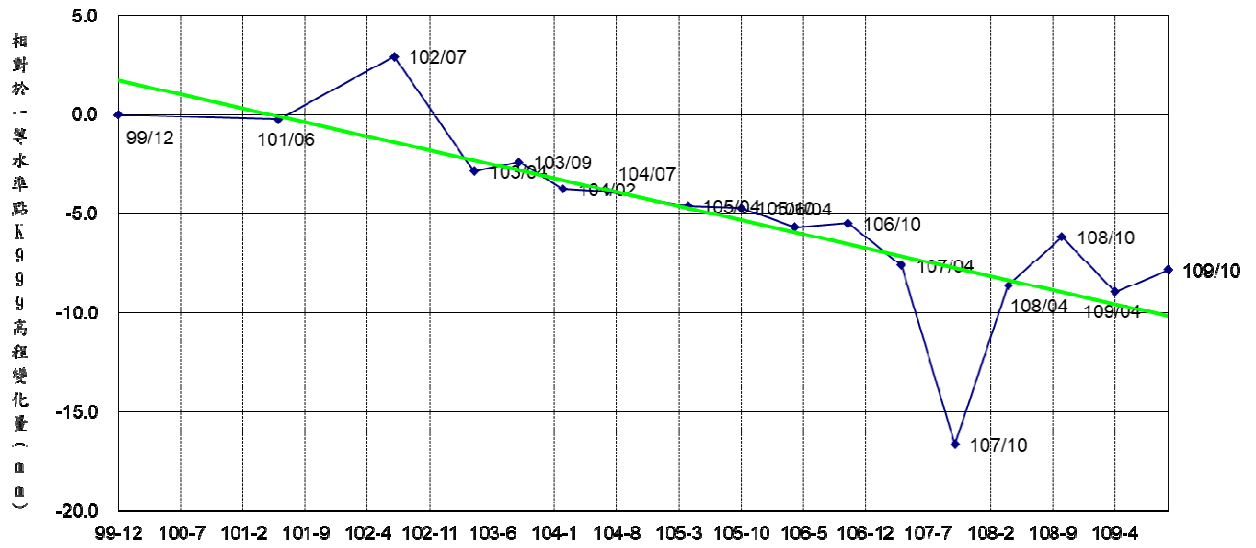
臺灣水準原點高程基準網K011水準點點位穩定性分析圖

測量時間



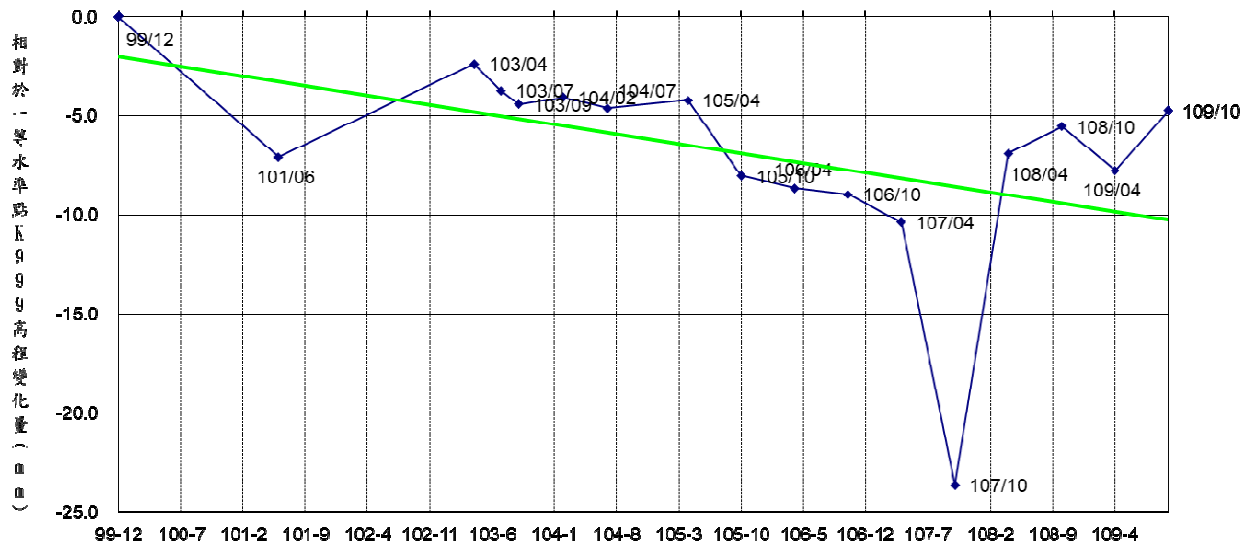
臺灣水準原點高程基準網K012水準點點位穩定性分析圖

測量時間



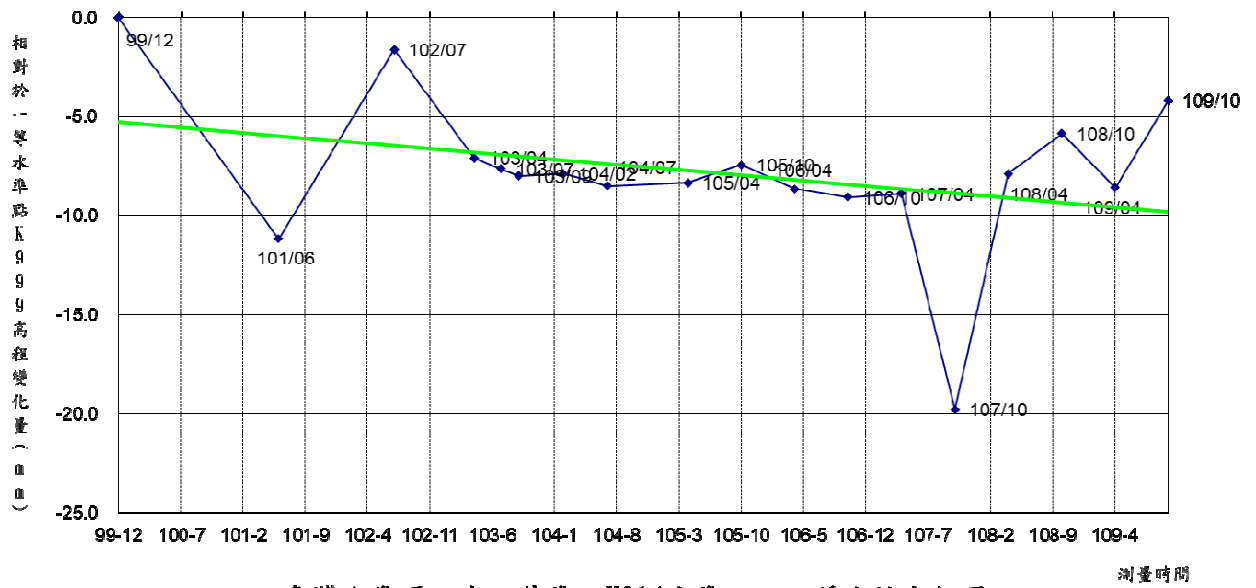
臺灣水準原點高程基準網K013水準點點位穩定性分析圖

測量時間

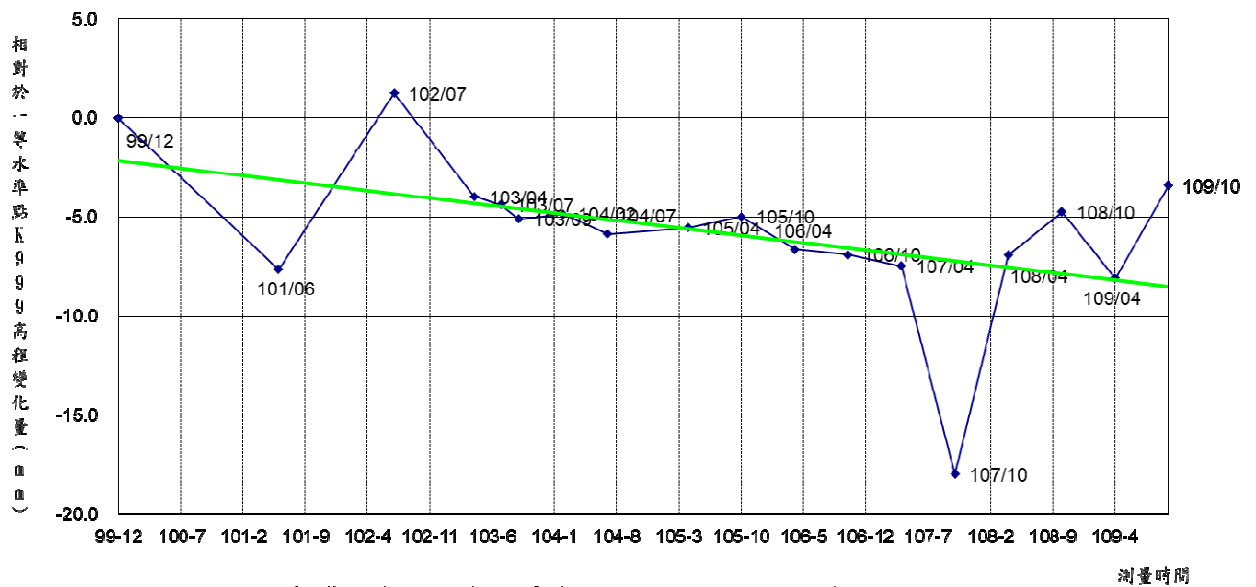


臺灣水準原點高程基準網2041水準點點位穩定性分析圖

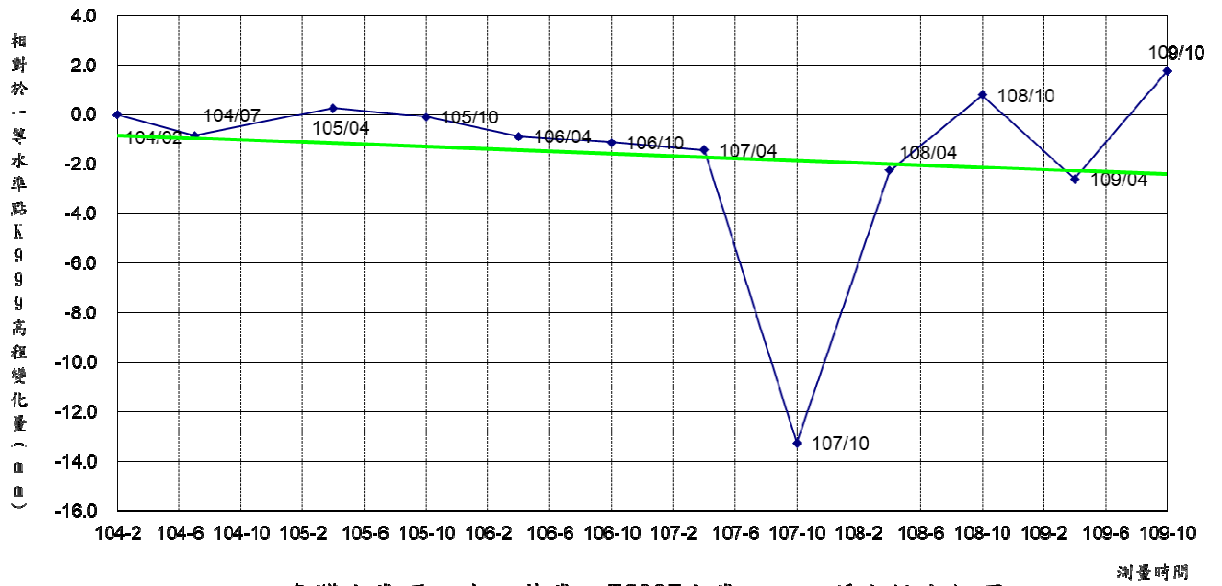
測量時間



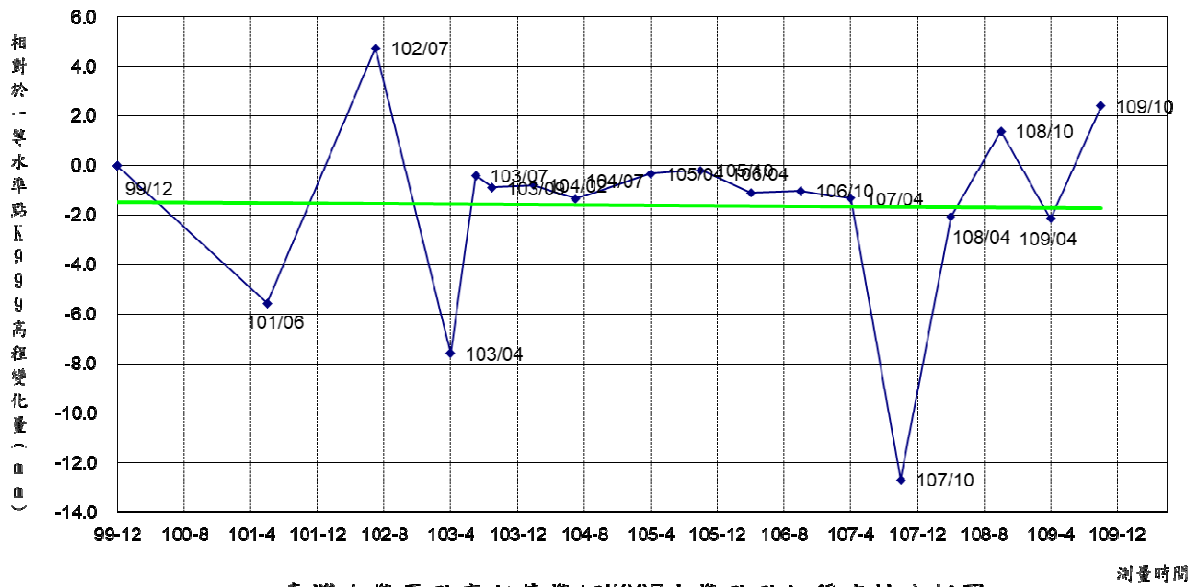
臺灣水準原點高程基準網K014水準點點位穩定性分析圖



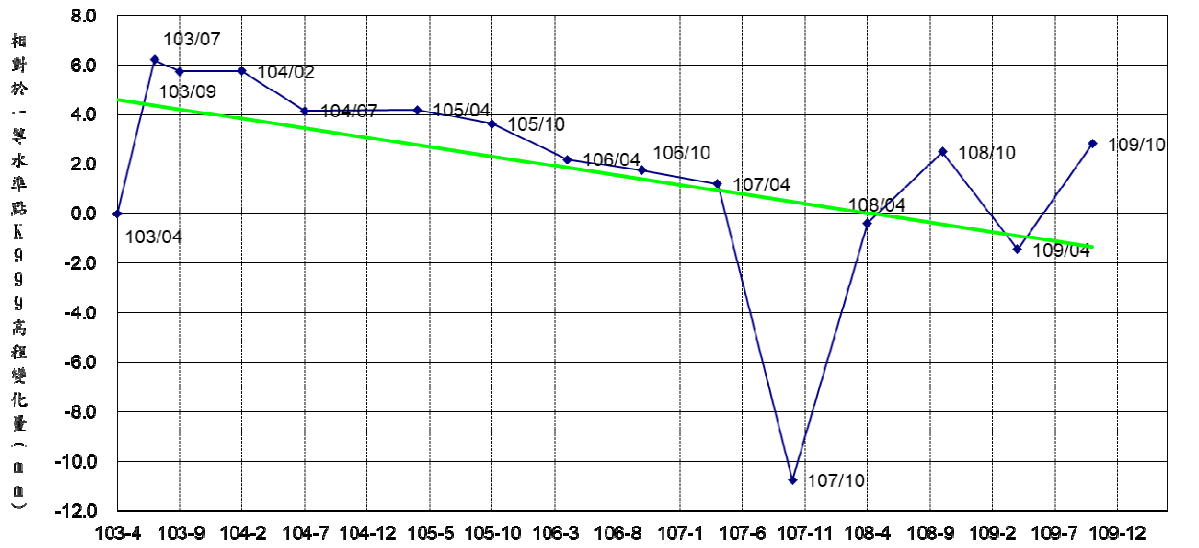
臺灣水準原點高程基準網2042水準點點位穩定性分析圖



臺灣水準原點高程基準網TG997水準點點位穩定性分析圖

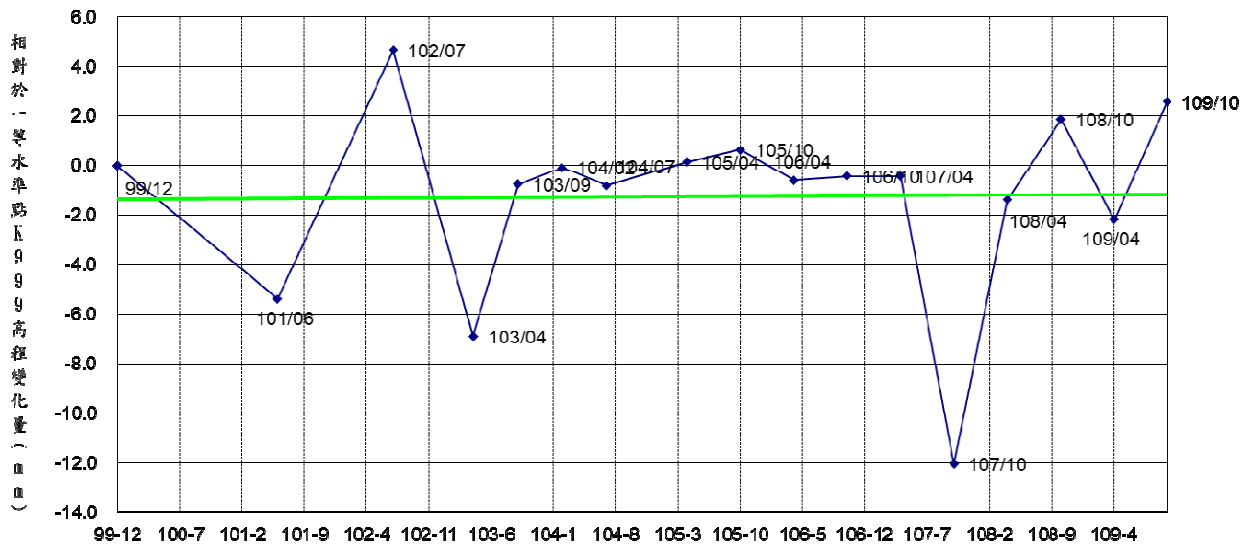


臺灣水準原點高程基準網K997水準點點位穩定性分析圖



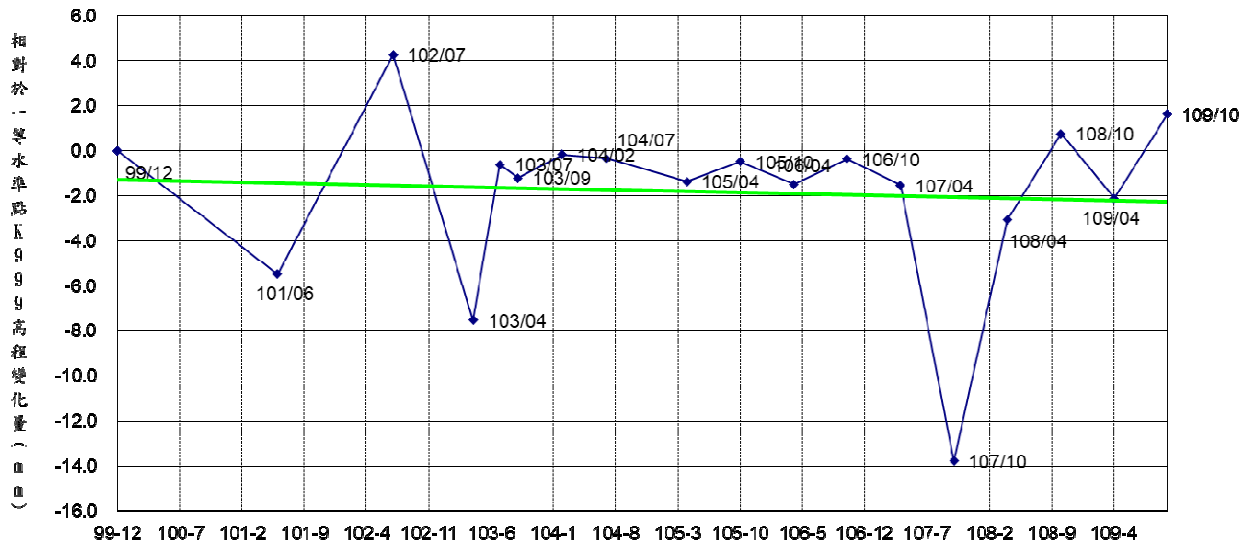
臺灣水準原點高程基準網K996水準點點位穩定性分析圖

測量時間



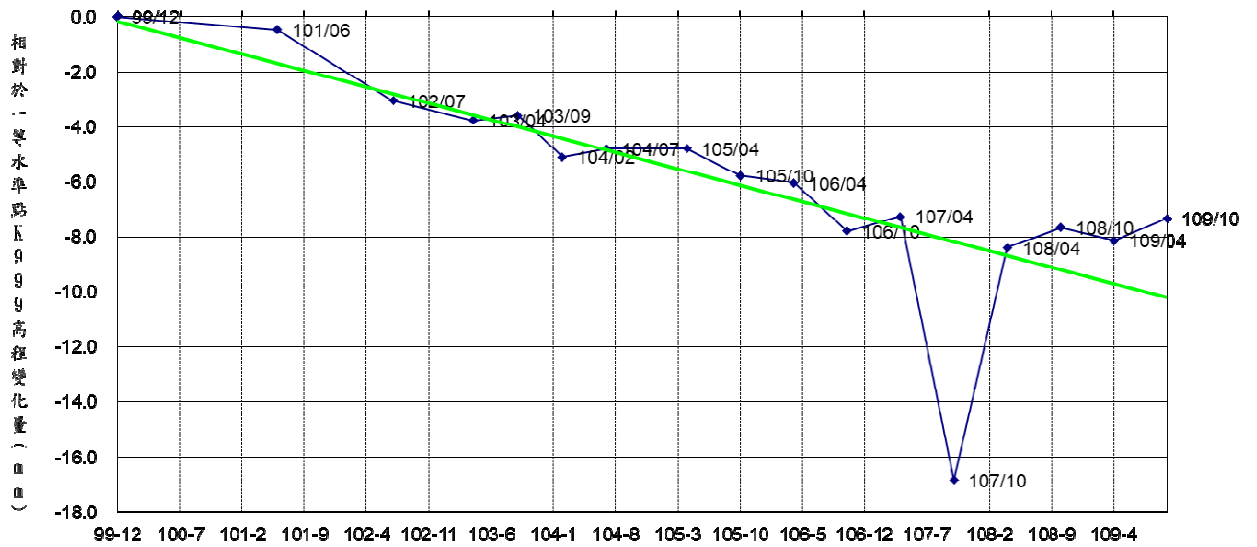
臺灣水準原點高程基準網K015水準點點位穩定性分析圖

測量時間



臺灣水準原點高程基準網2043水準點點位穩定性分析圖

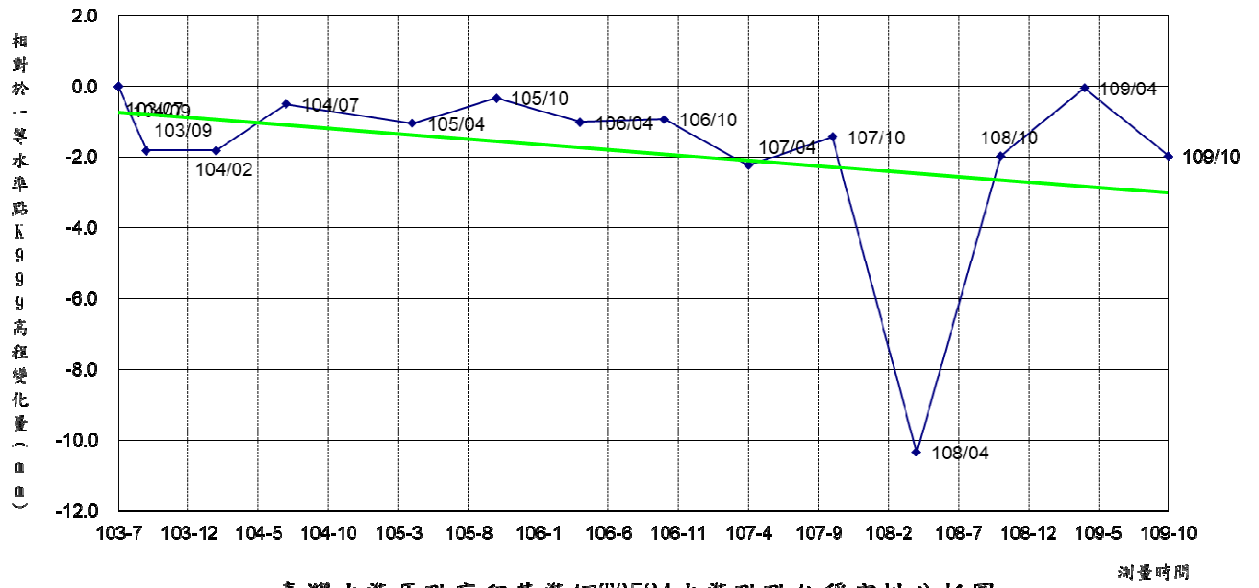
測量時間



臺灣水準原點高程基準網2040水準點點位穩定性分析圖

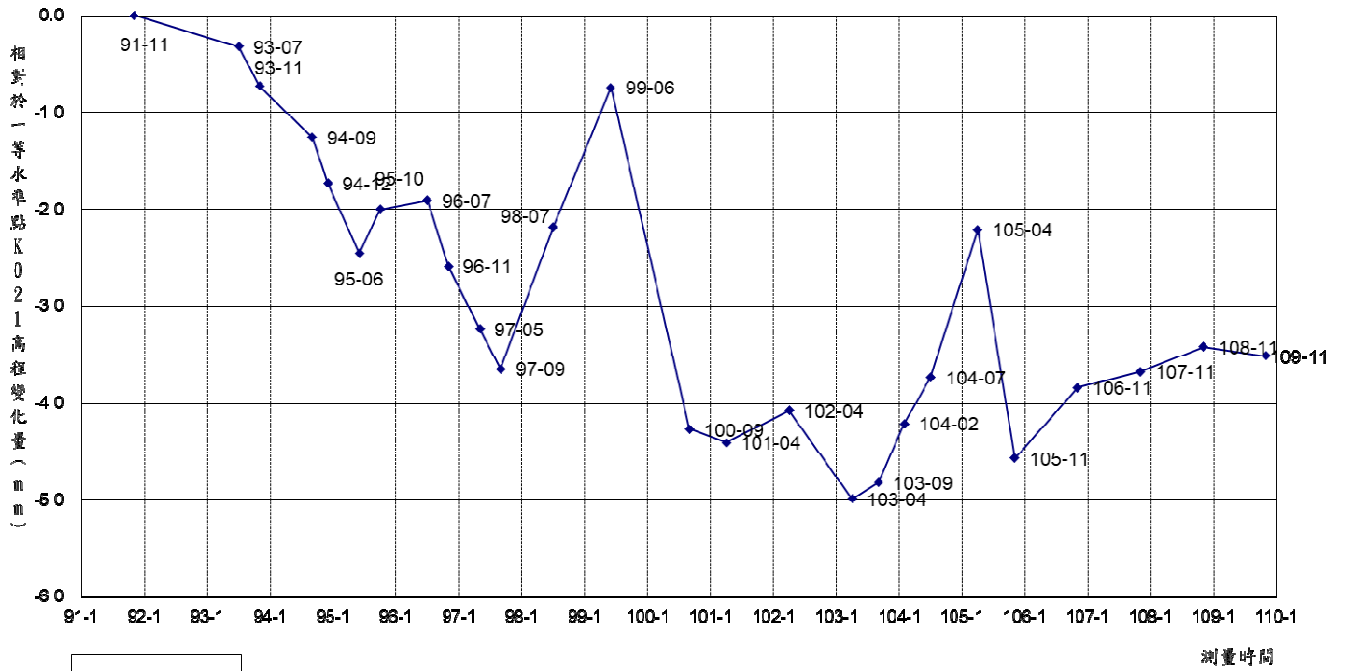
測量時間



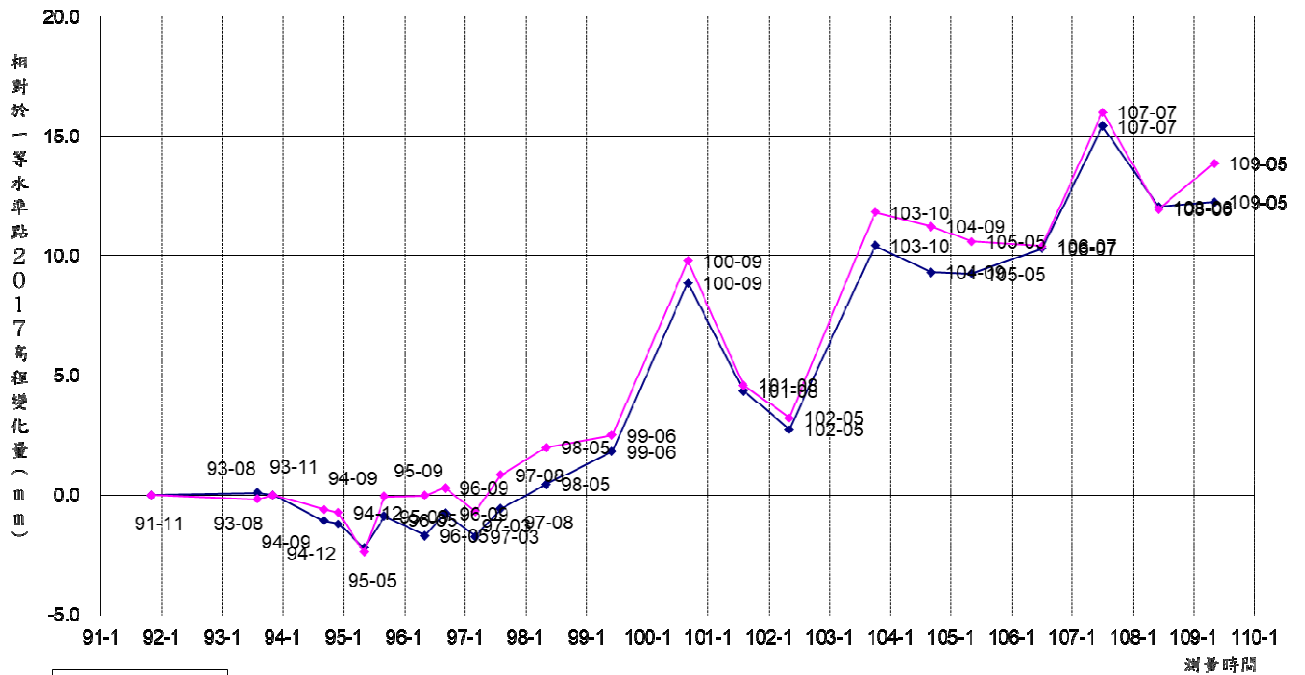


臺灣水準原點高程基準網T0524水準點點位穩定性分析圖

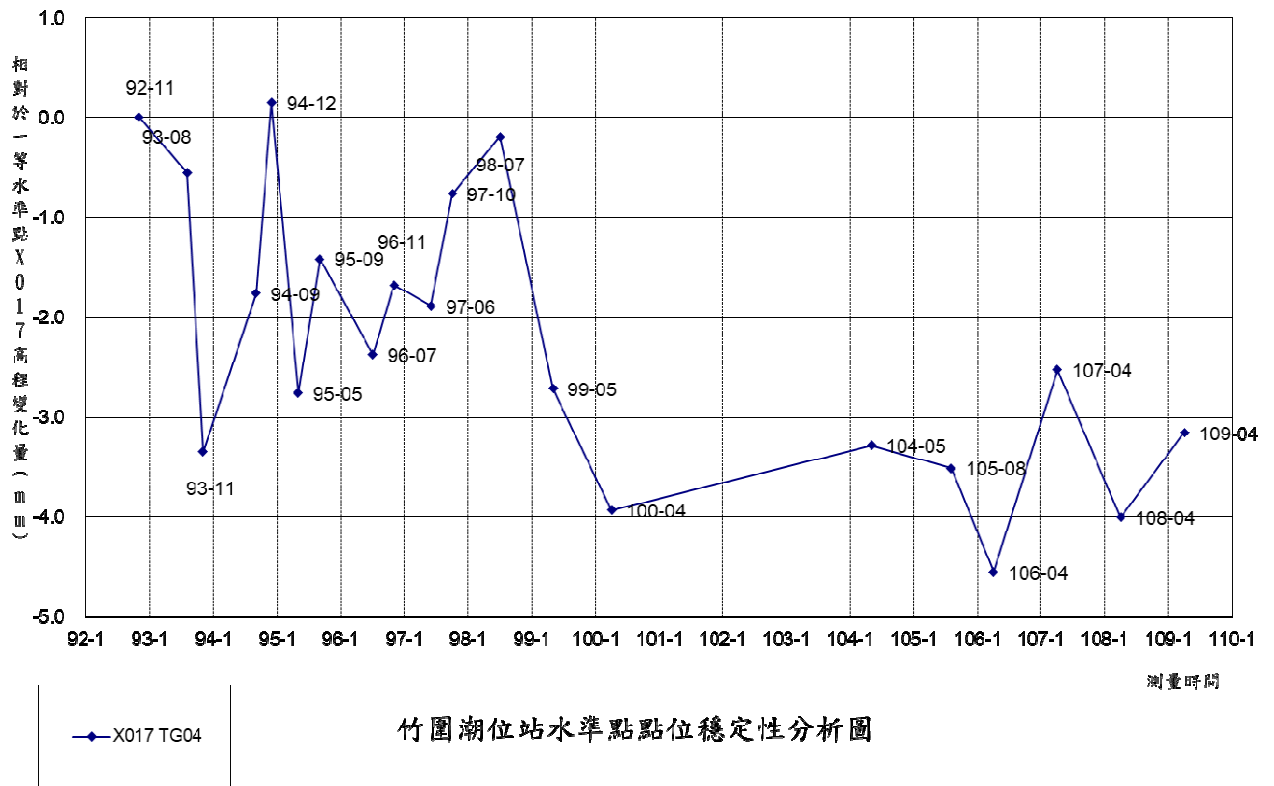
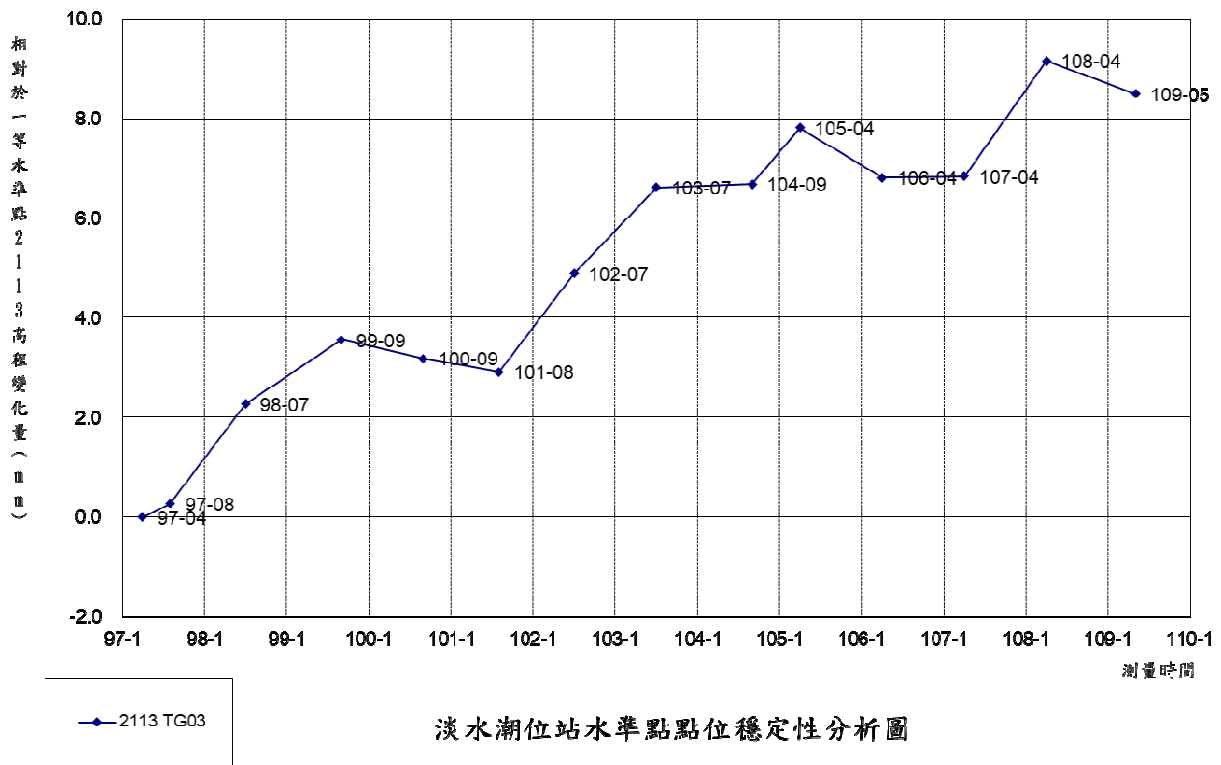
### 附件 3 潮位站高程檢測點位穩定性分析圖

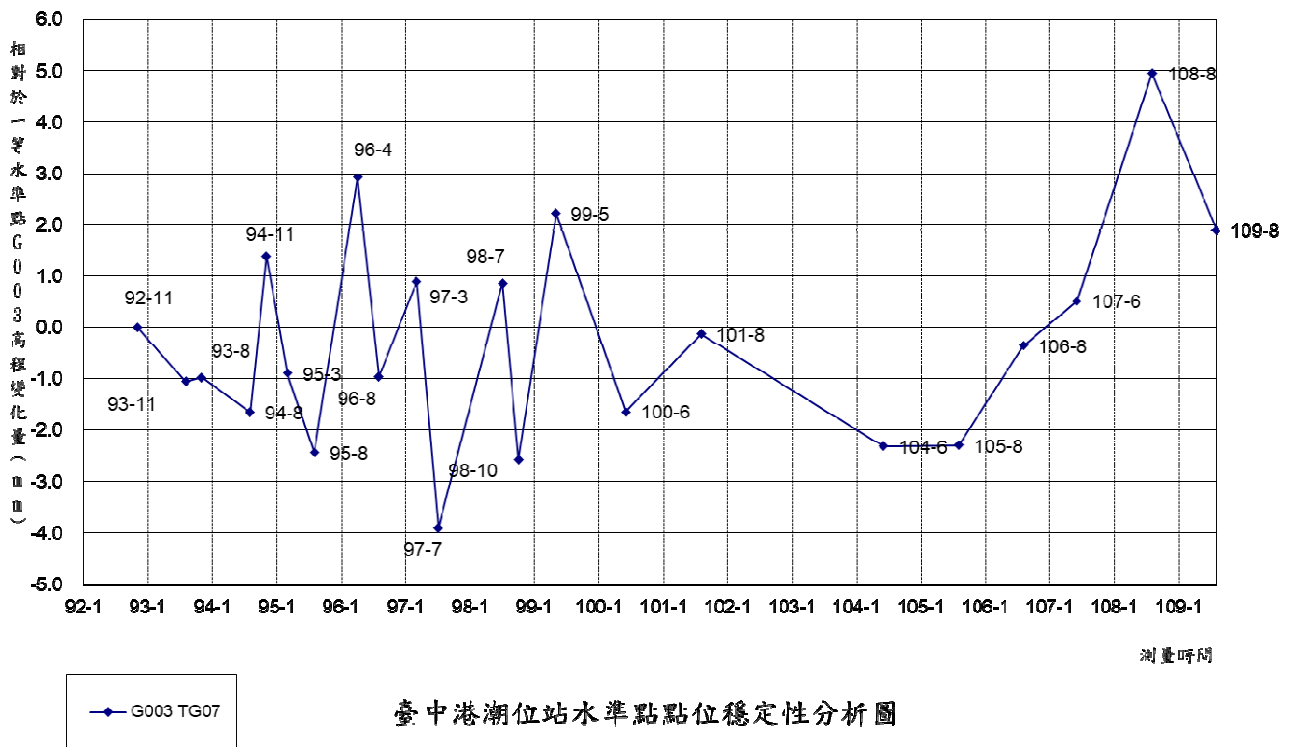
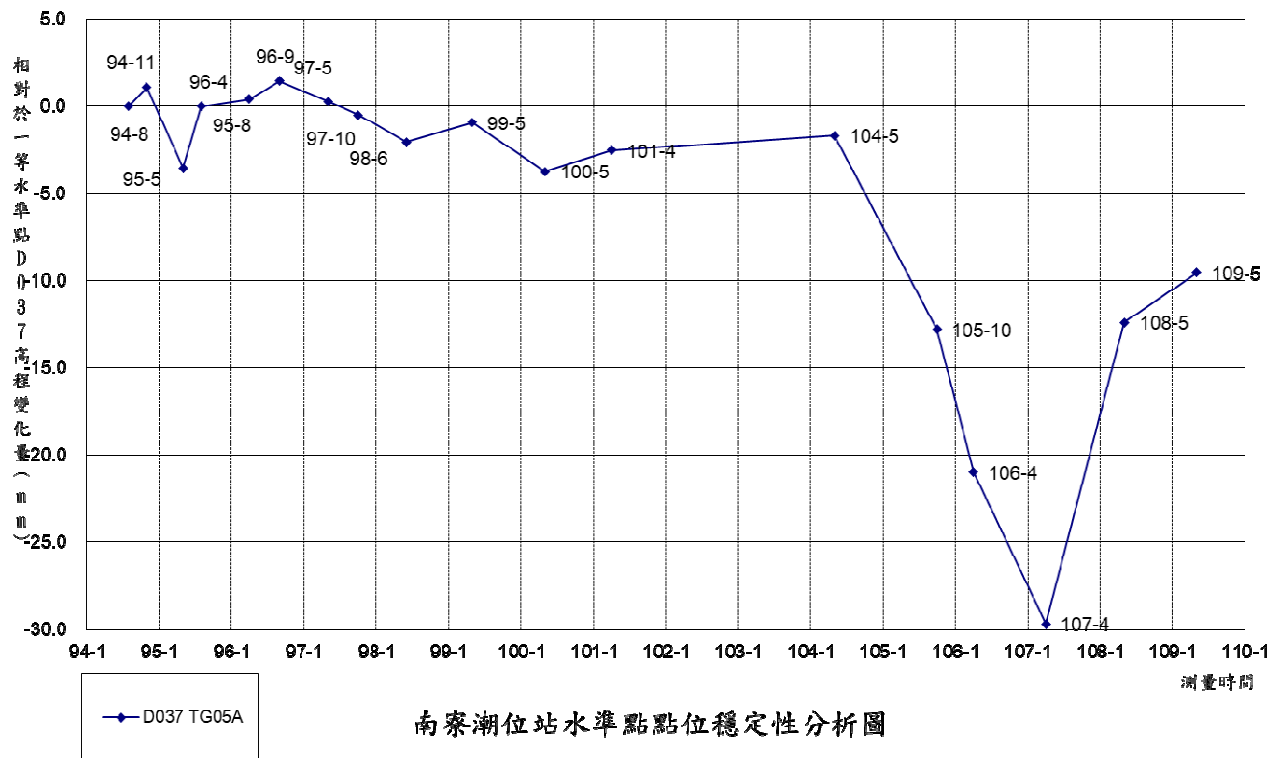


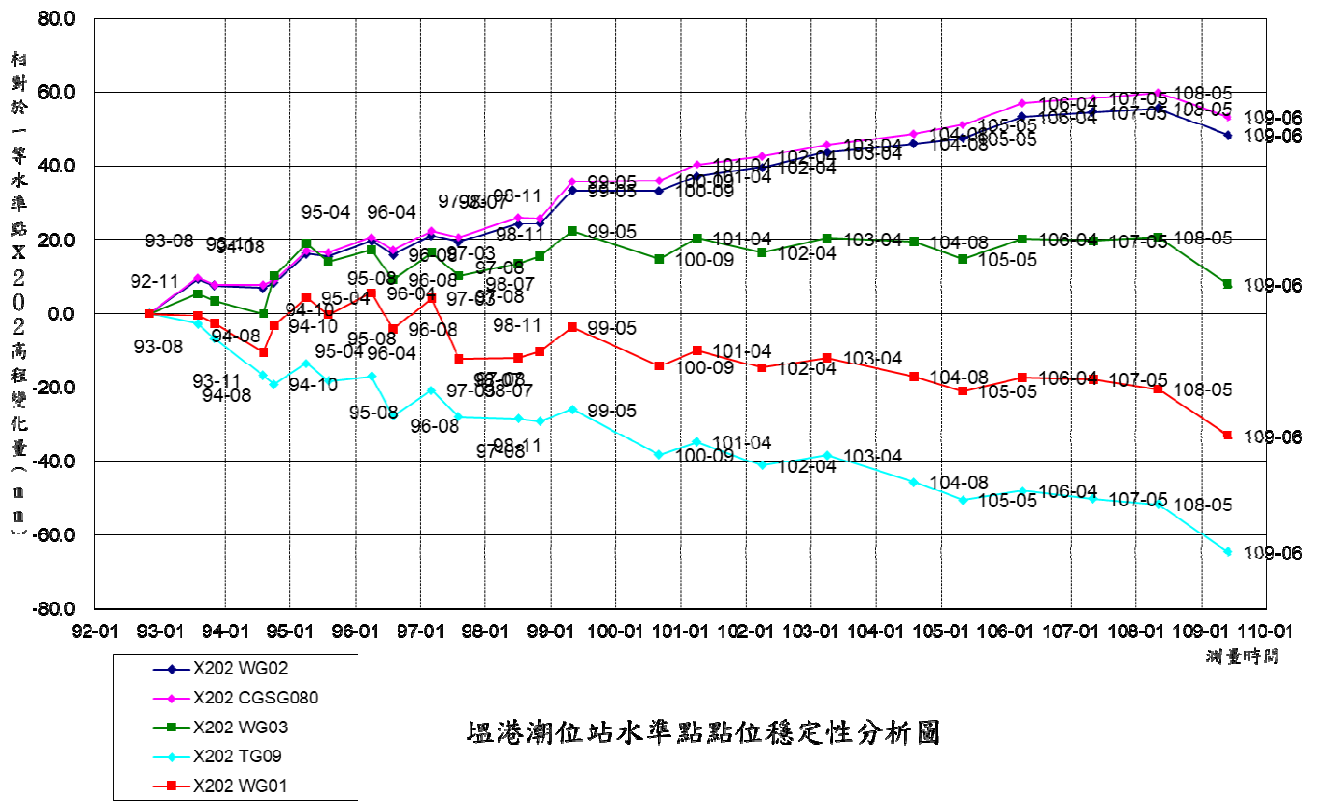
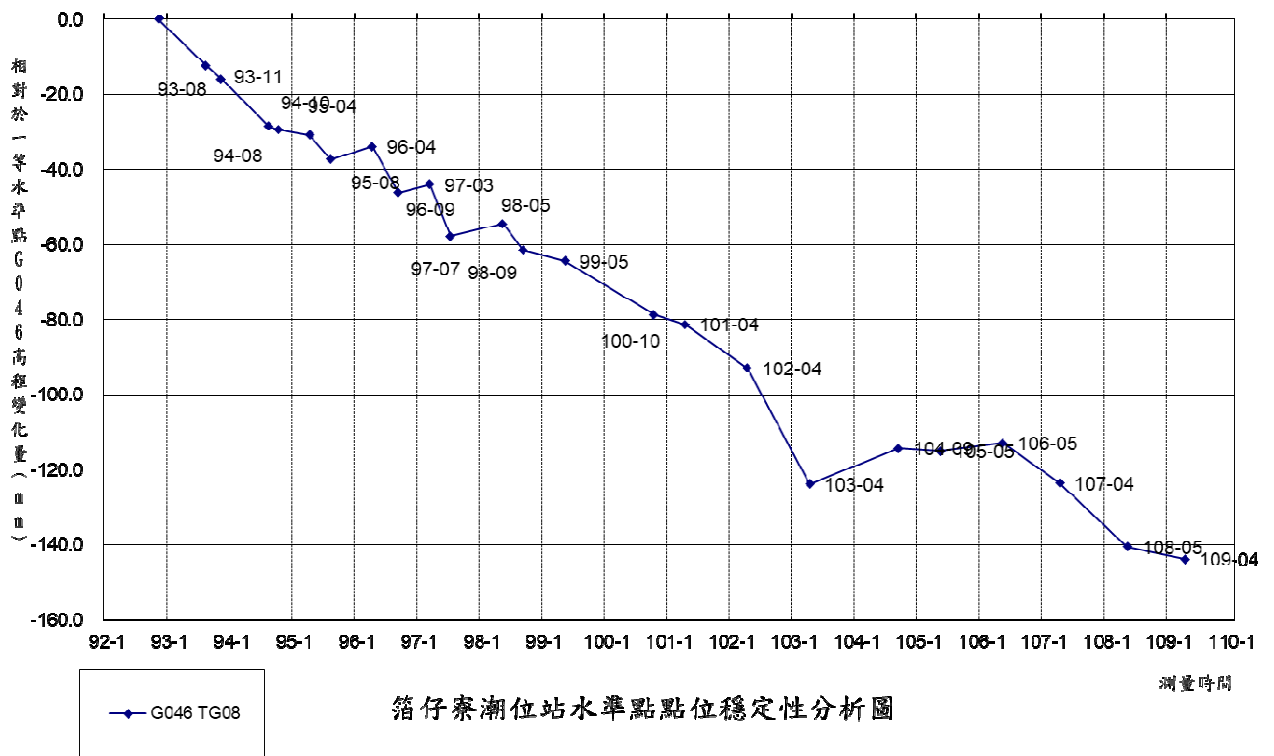
基隆潮位站水準點點位穩定性分析圖

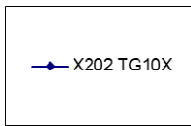
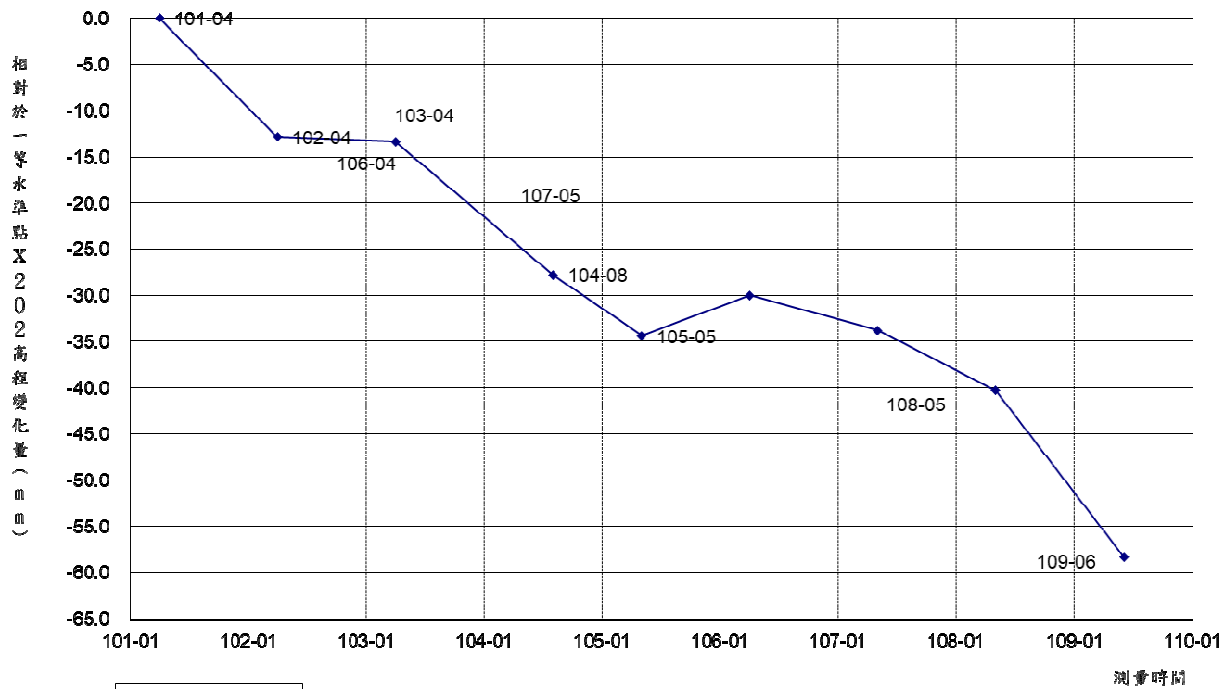


麟山鼻潮位站水準點點位穩定性分析圖

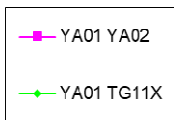
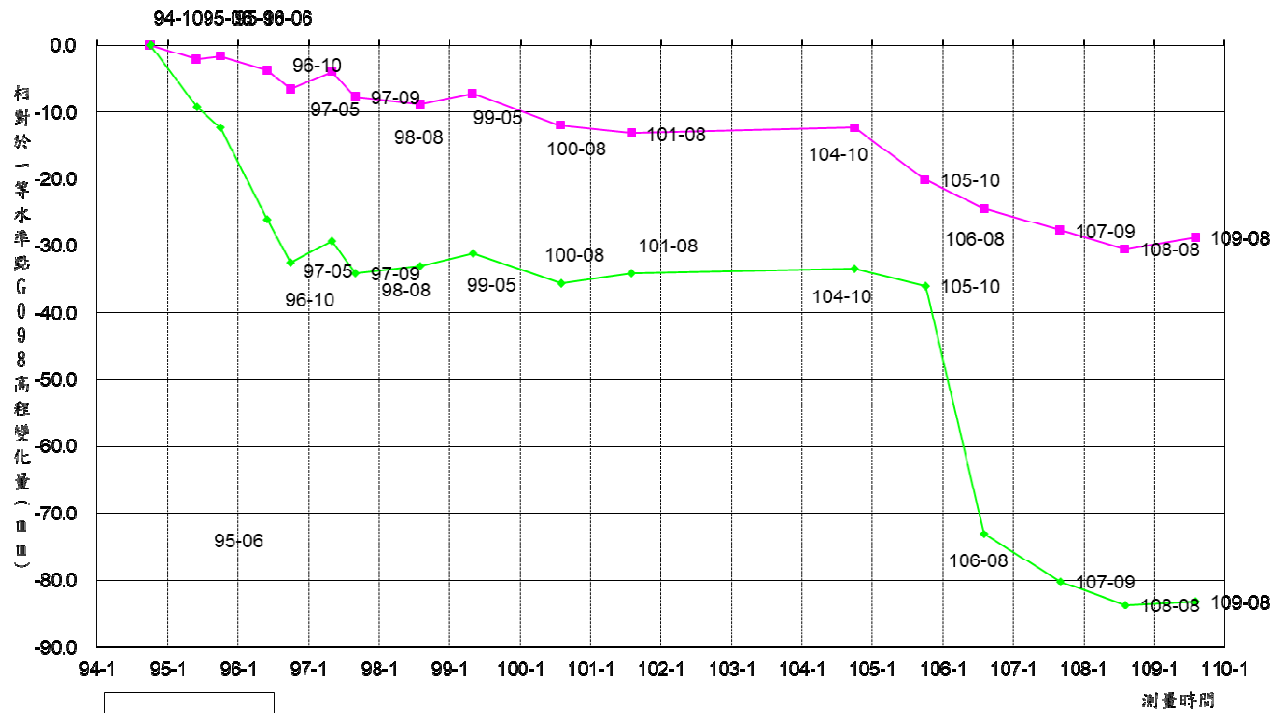




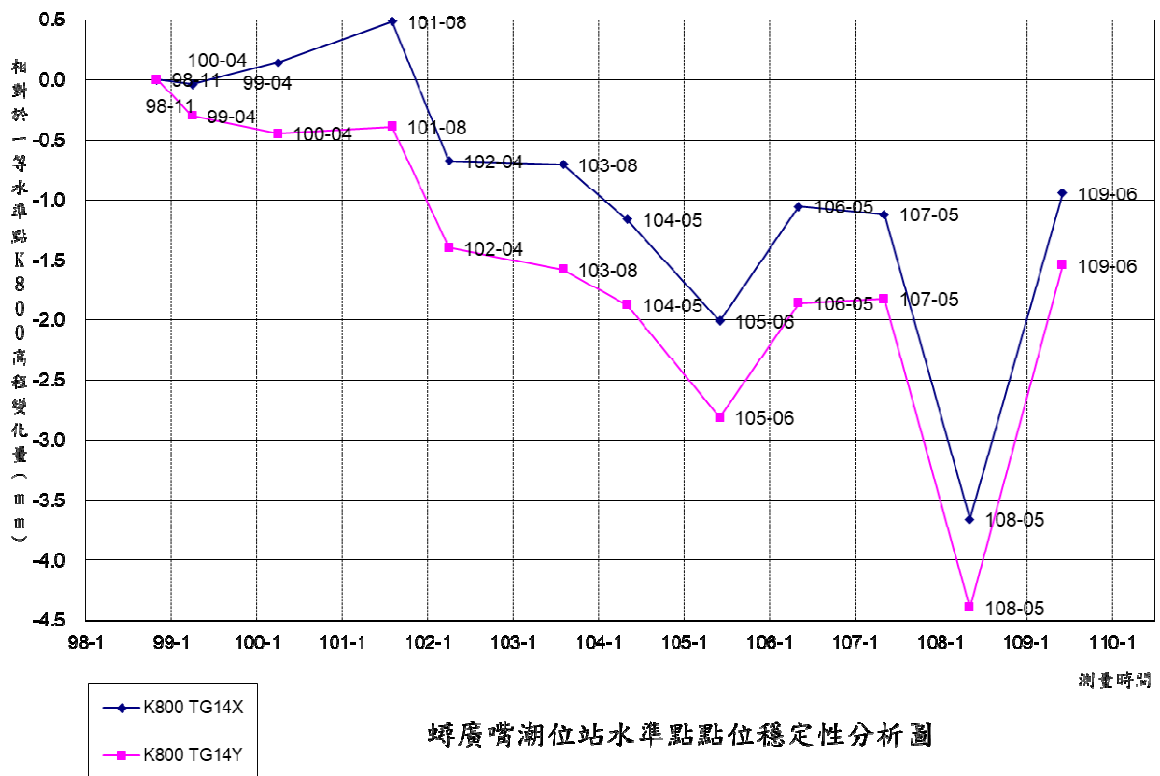
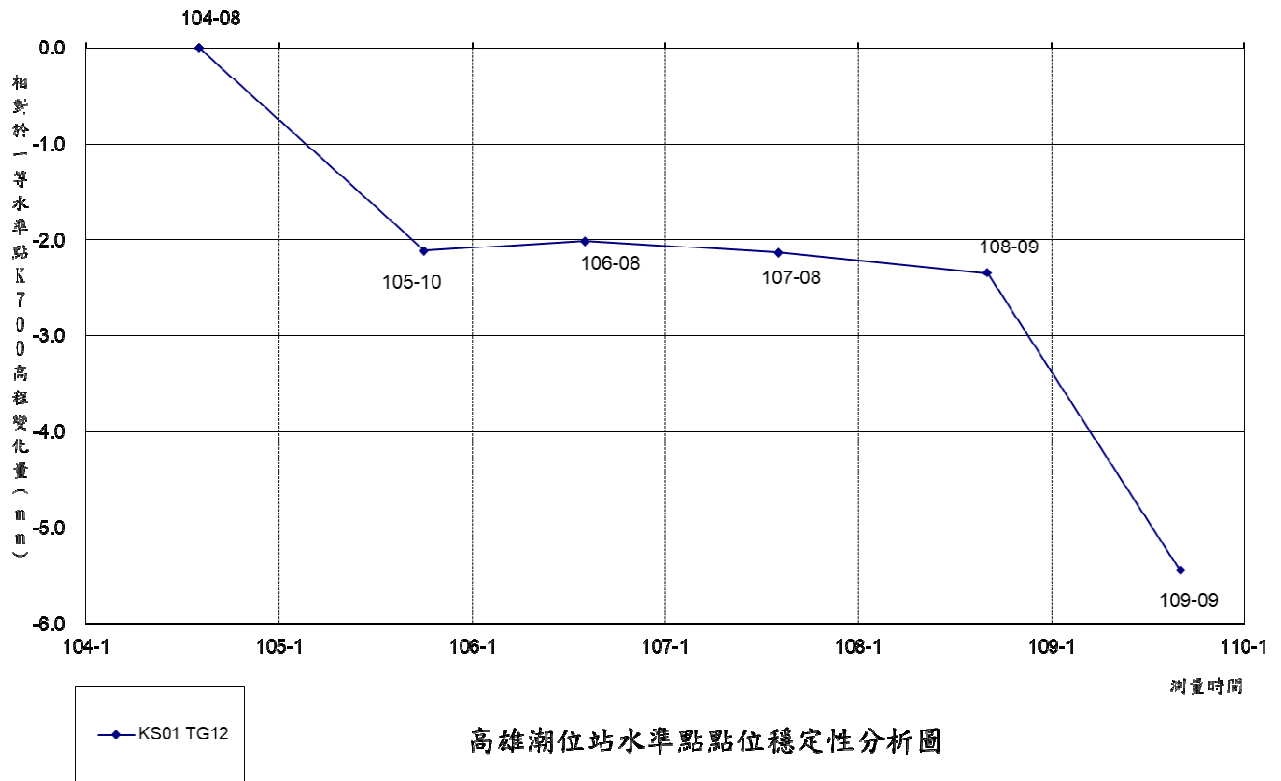


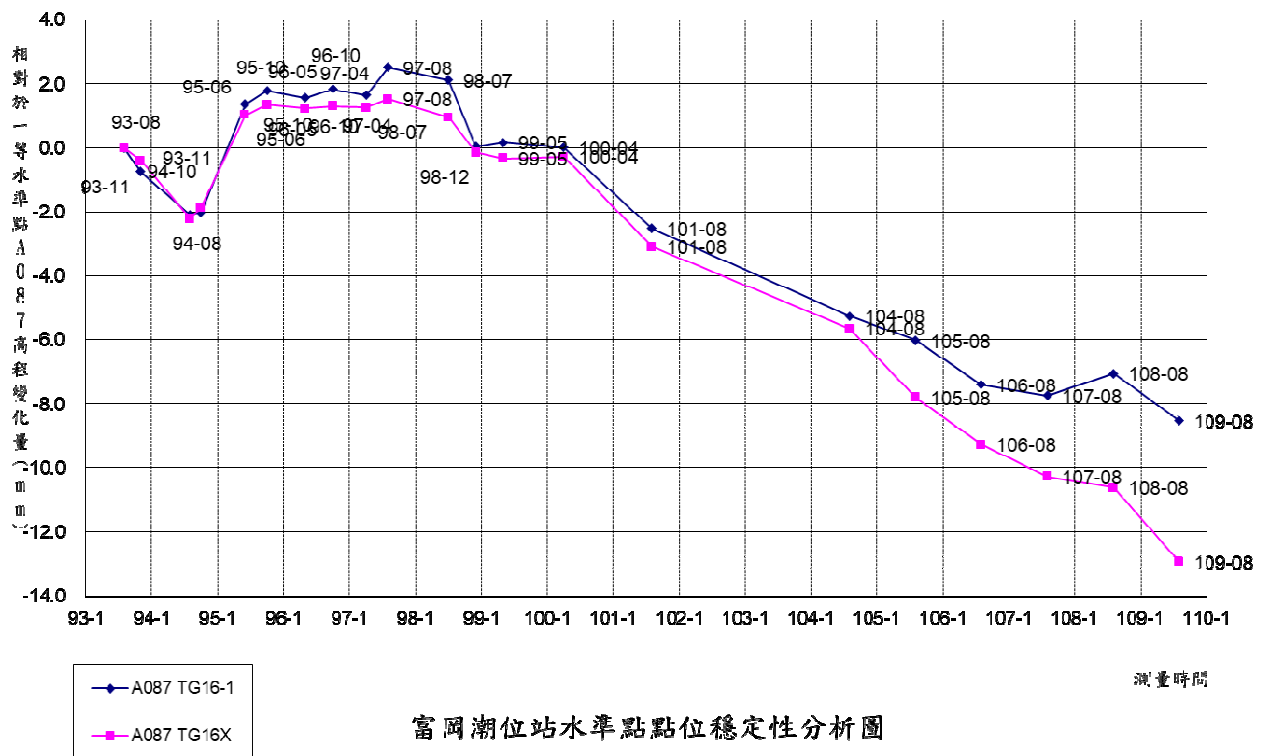
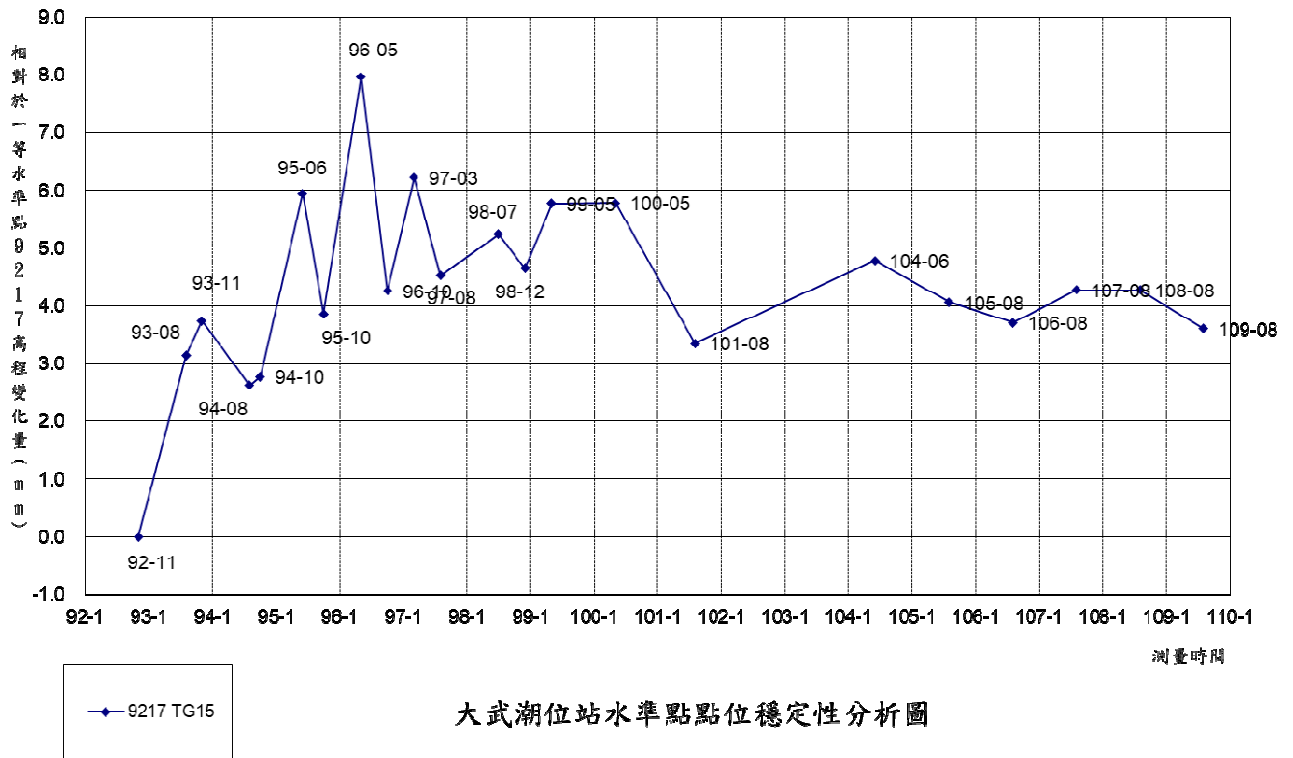


東石潮位站水準點點位穩定性分析圖

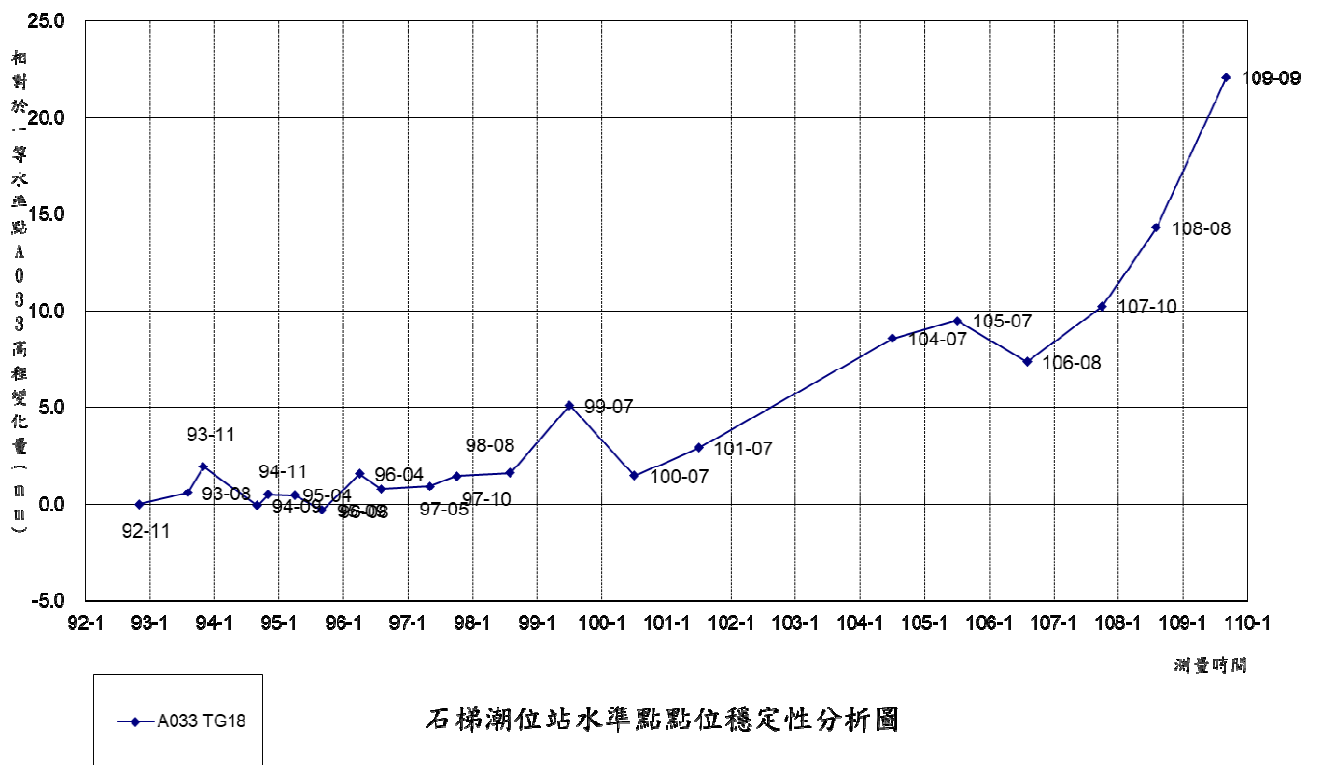
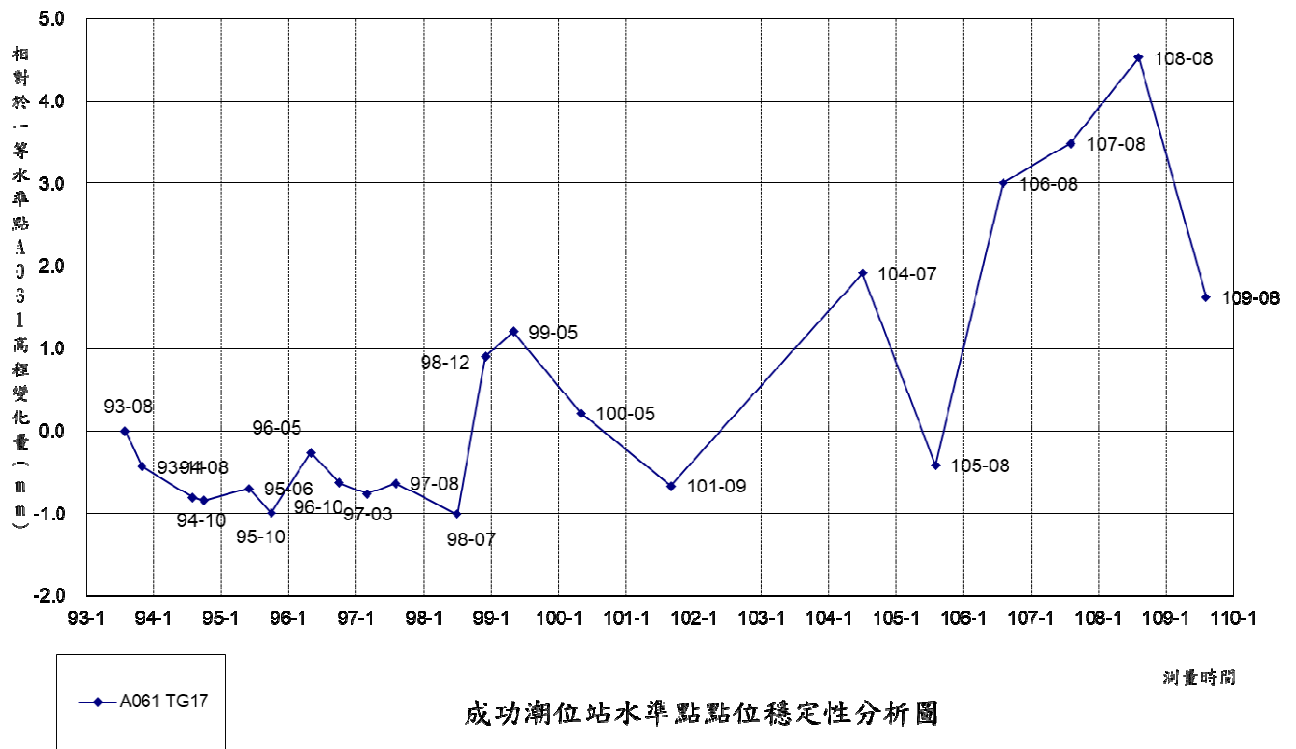


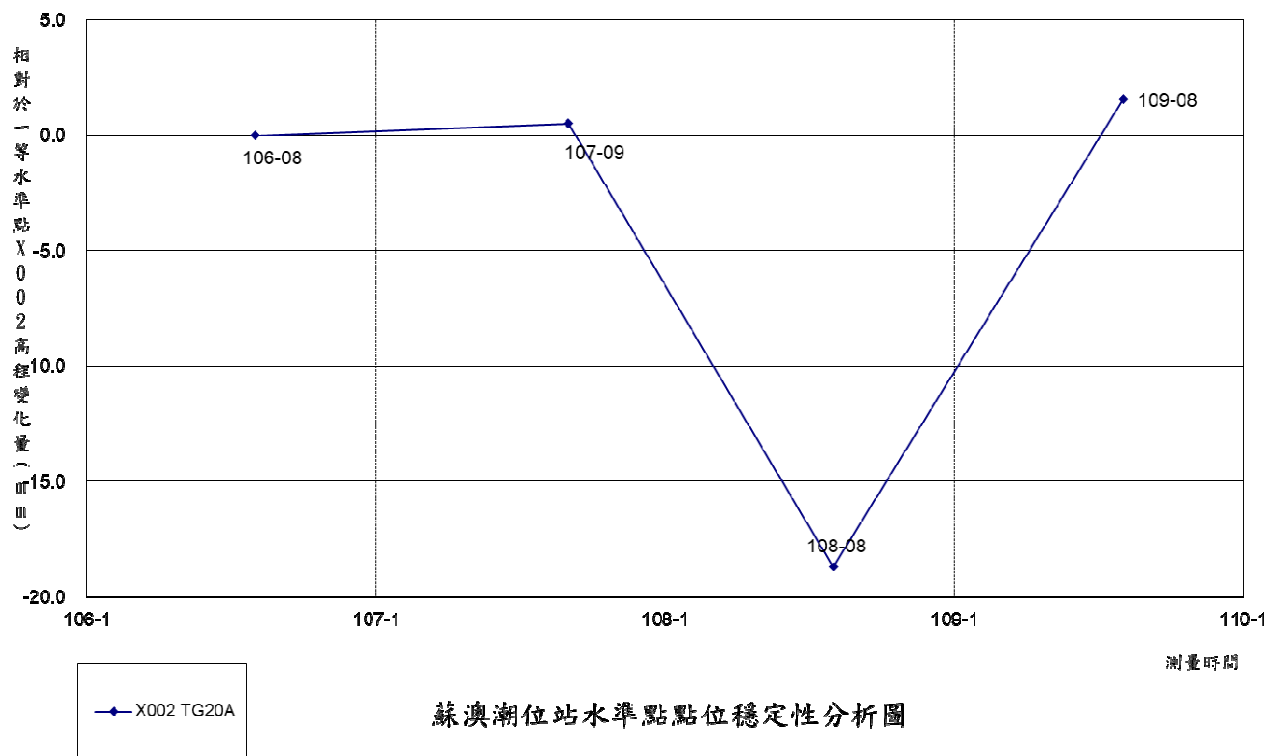
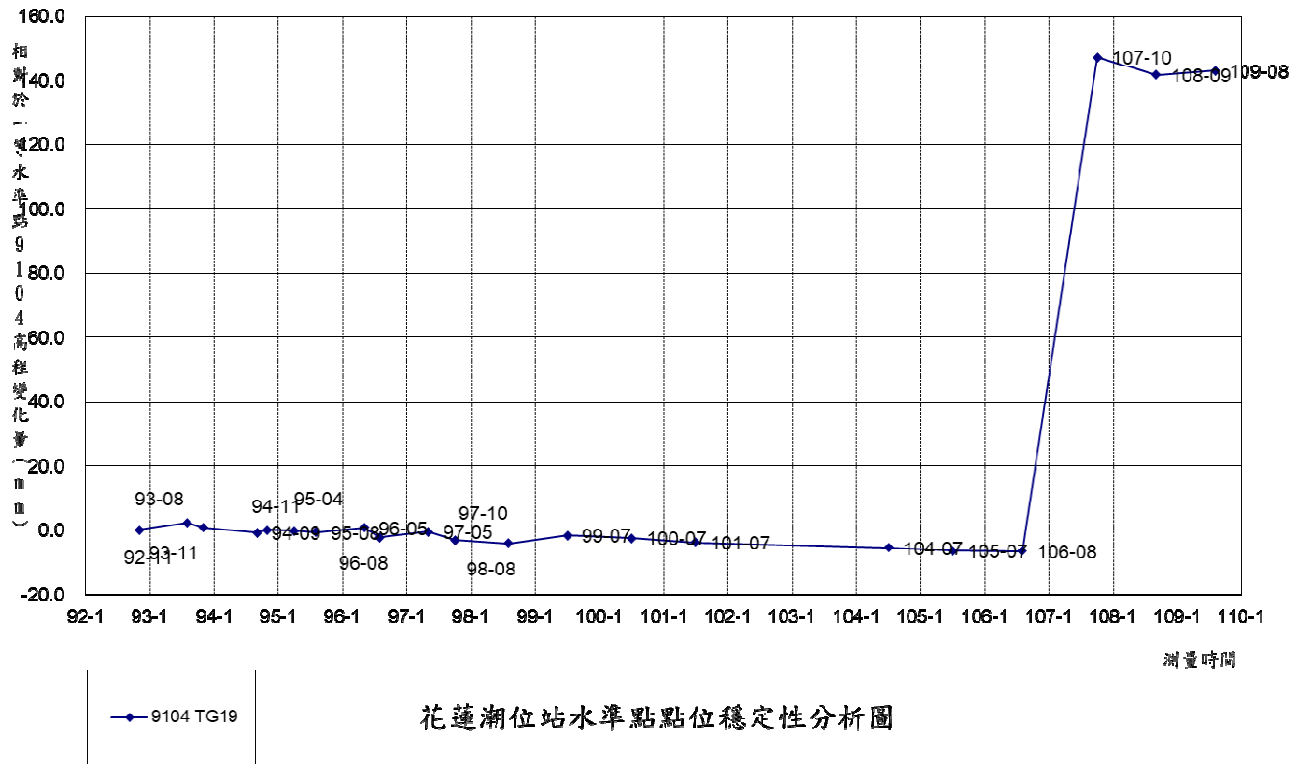
永安潮位站水準點點位穩定性分析圖

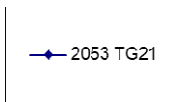
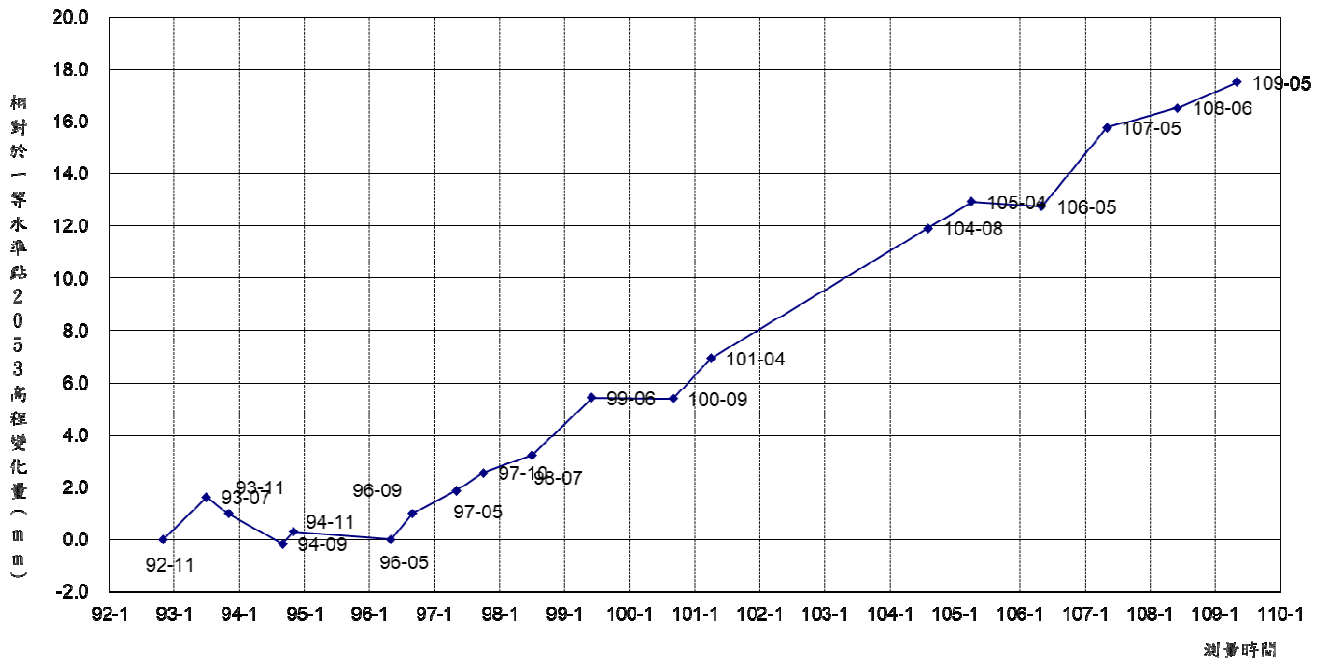




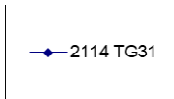
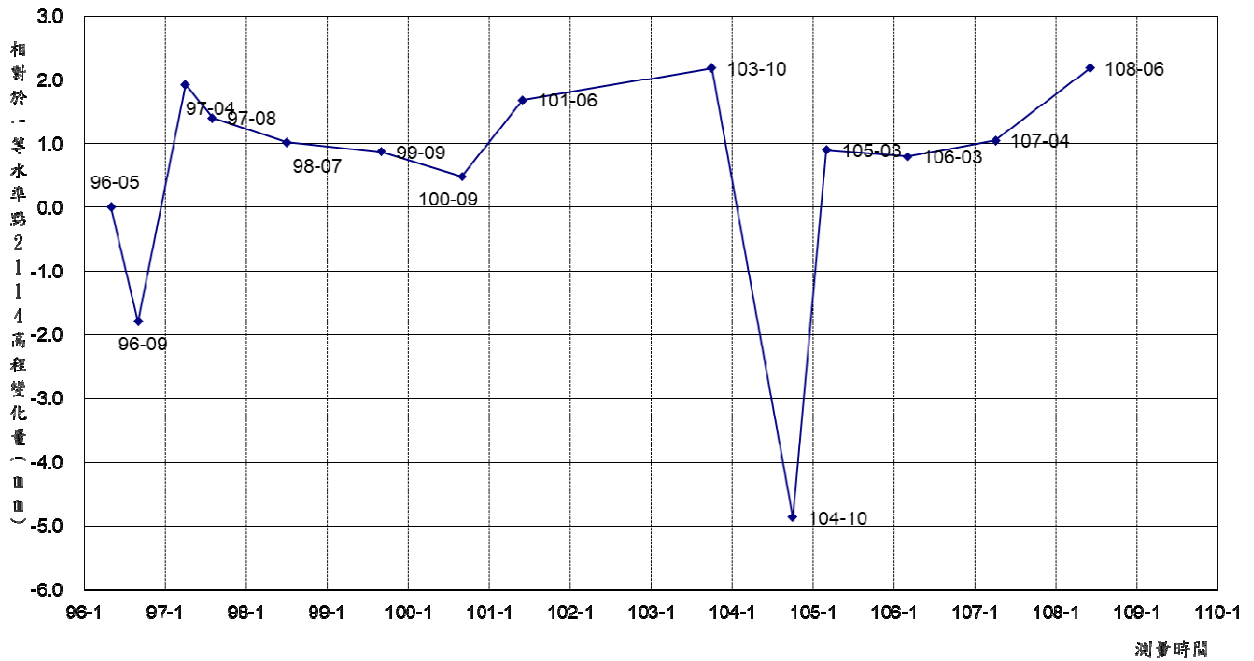




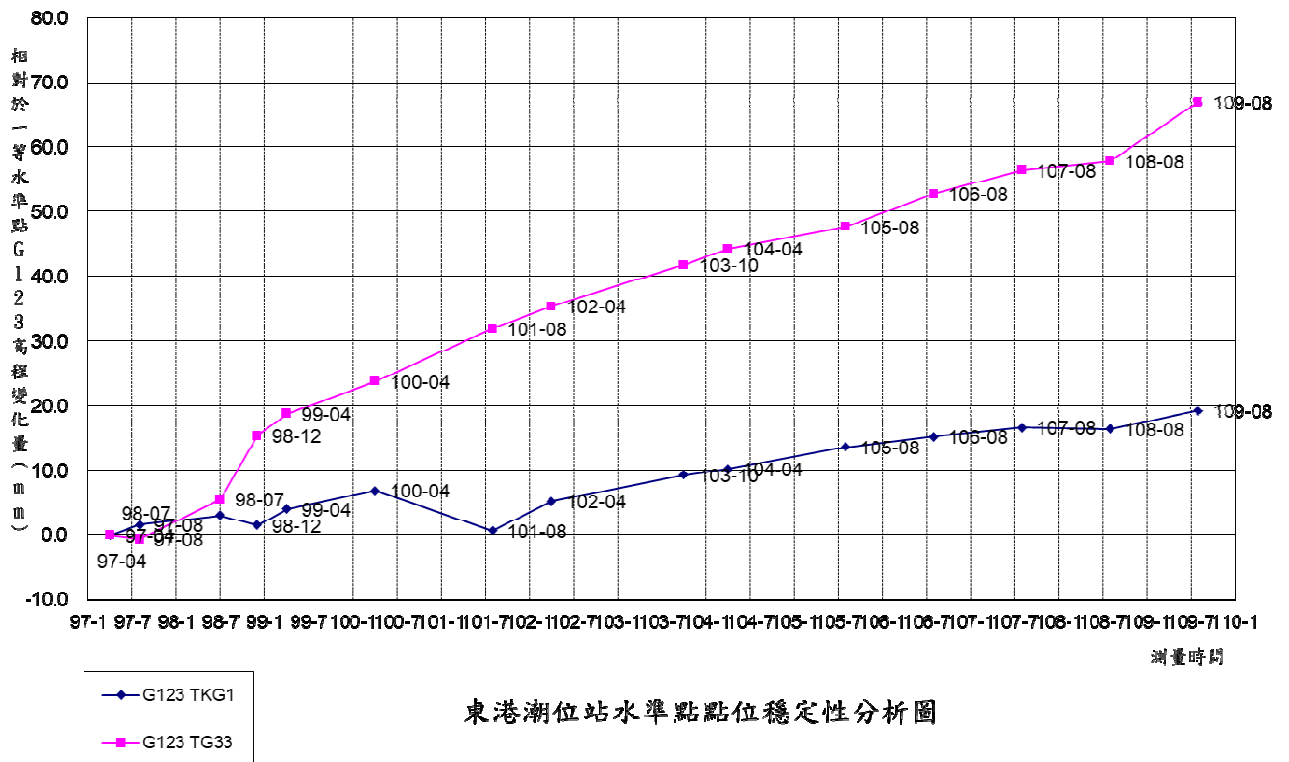
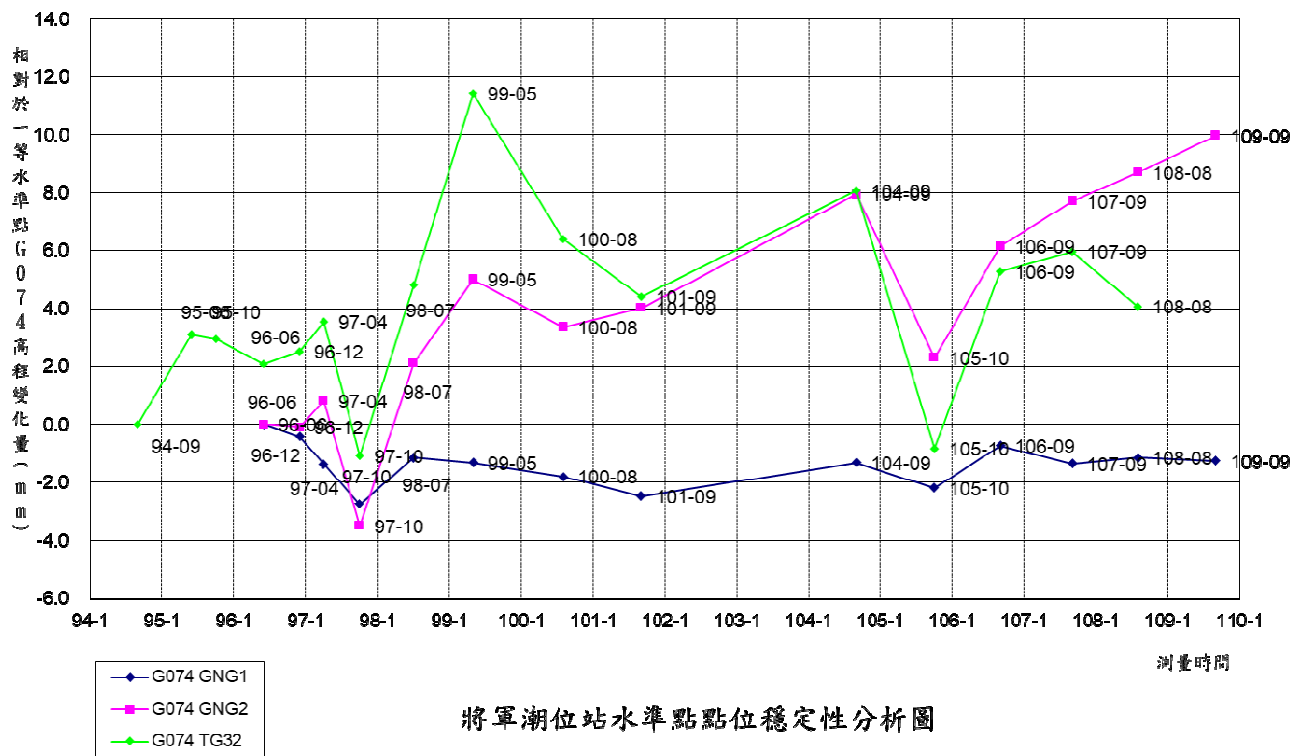


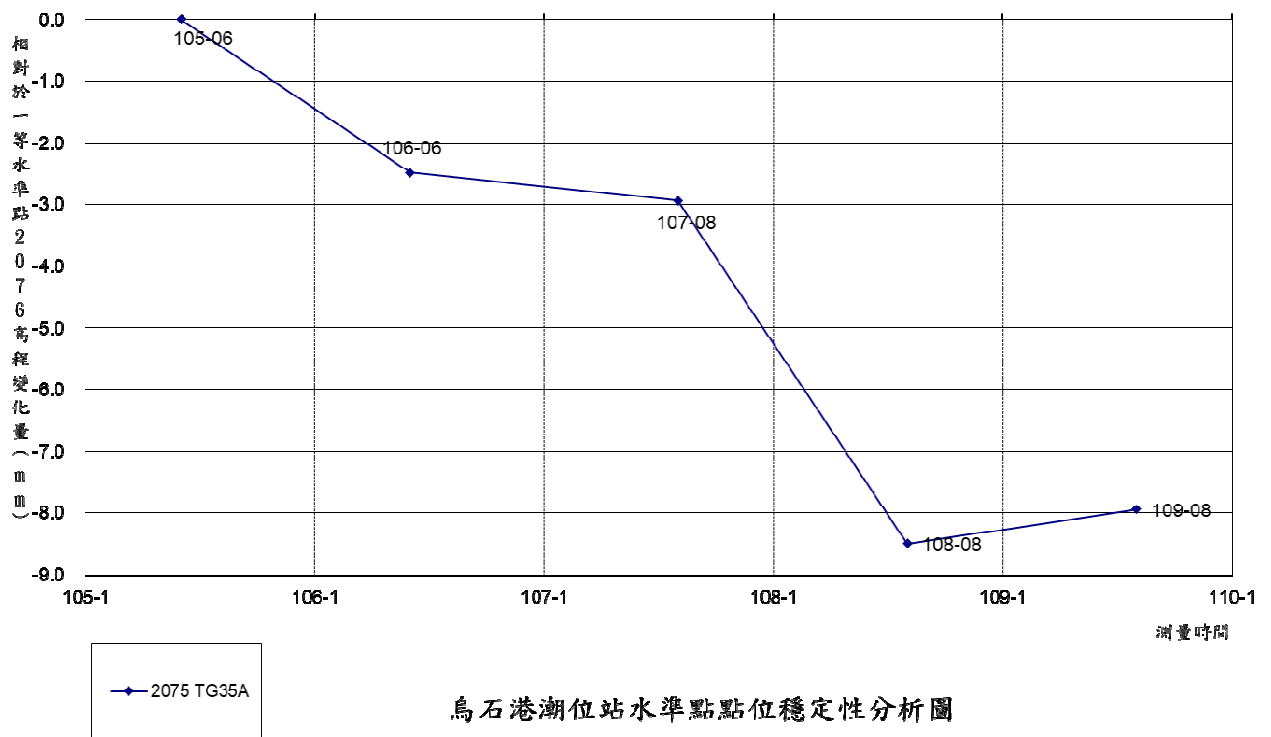
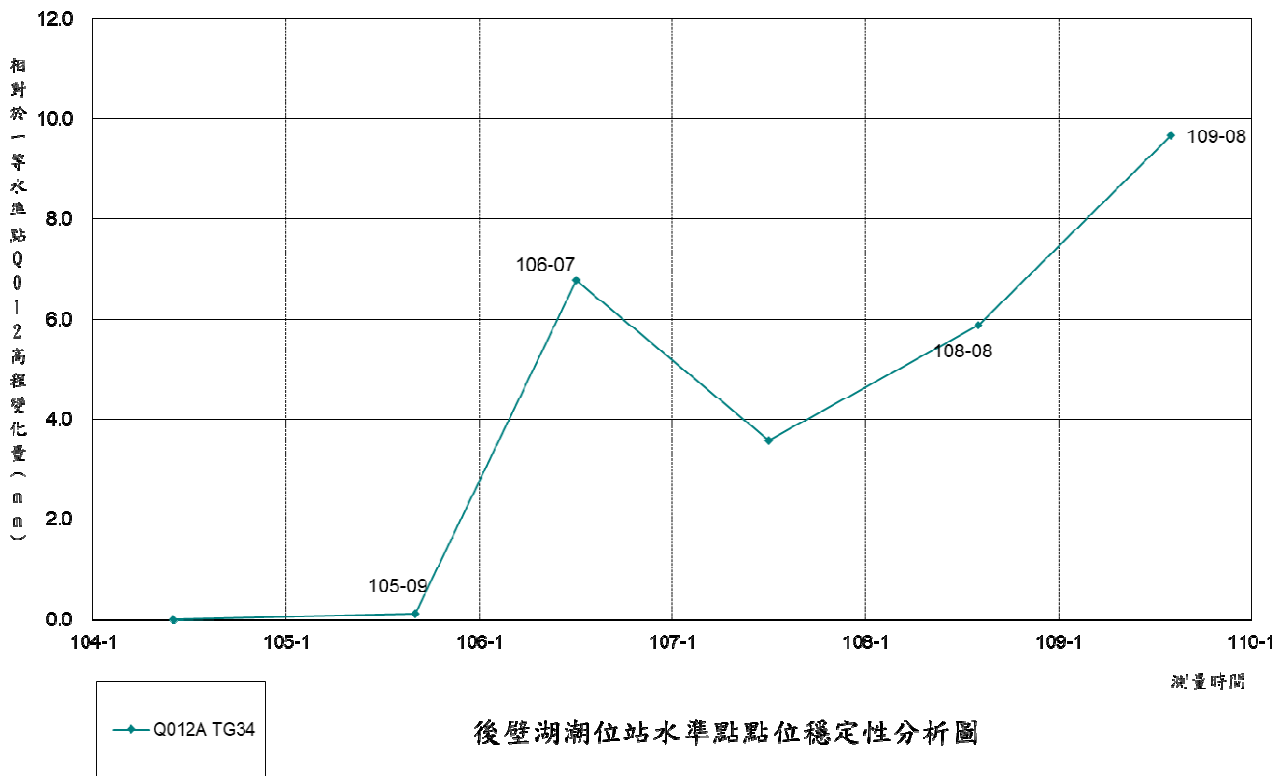


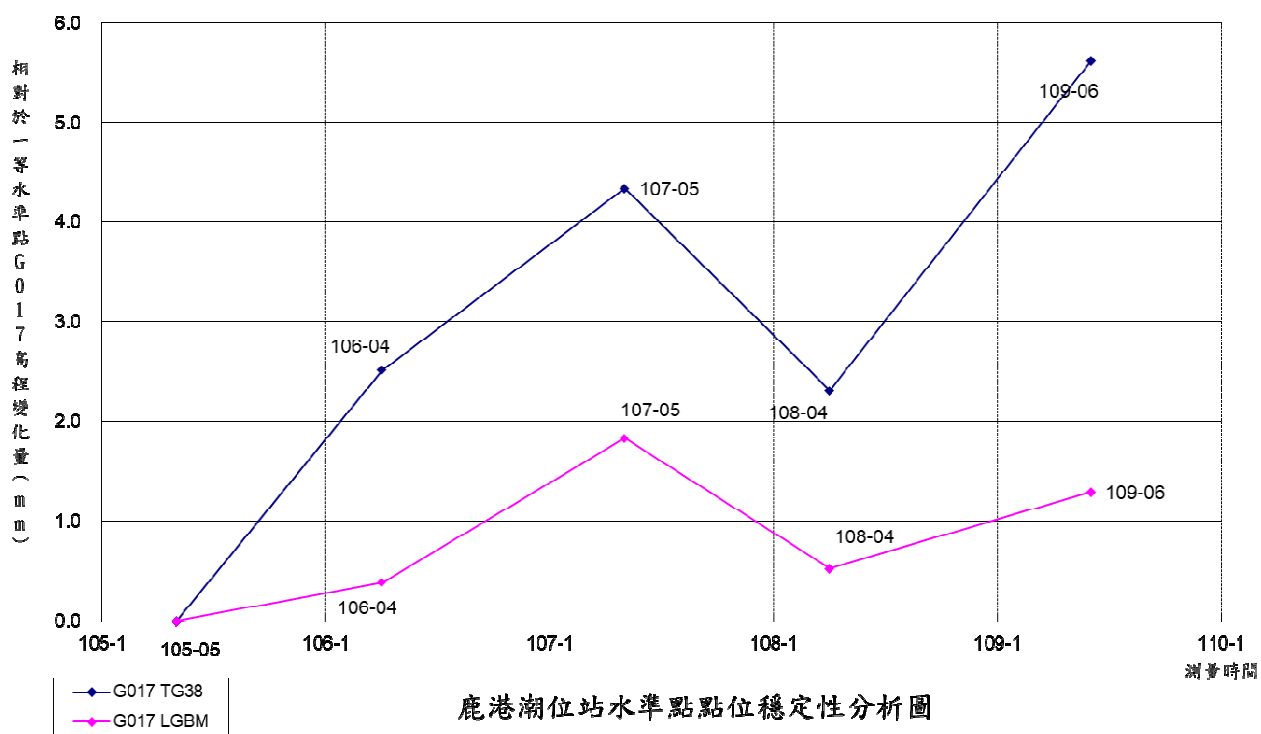
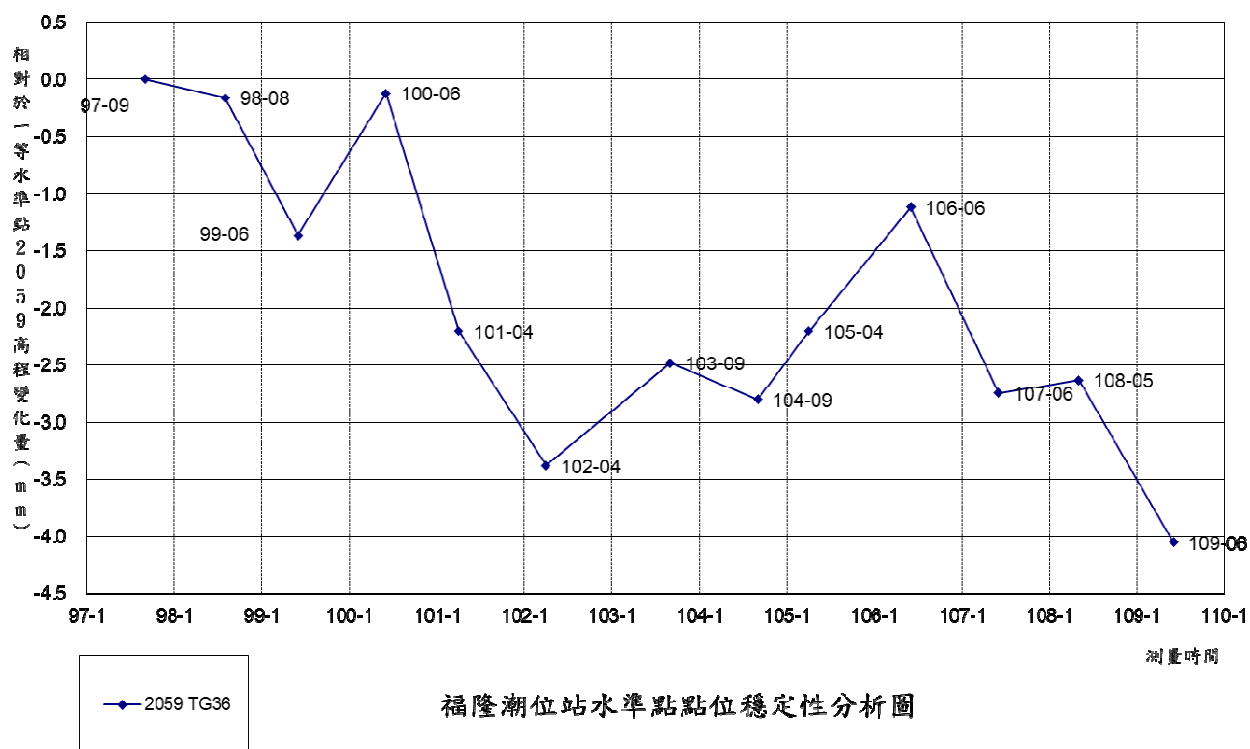
龍洞潮位站水準點點位穩定性分析圖

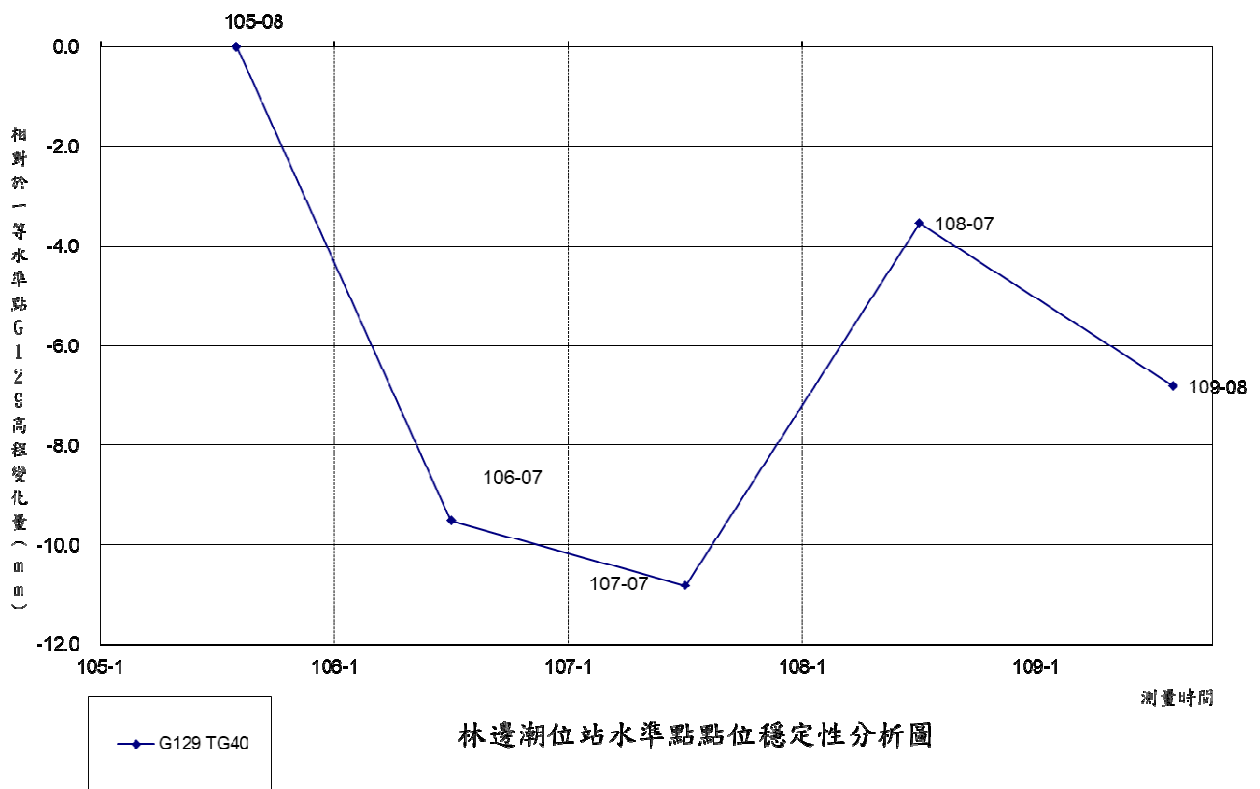
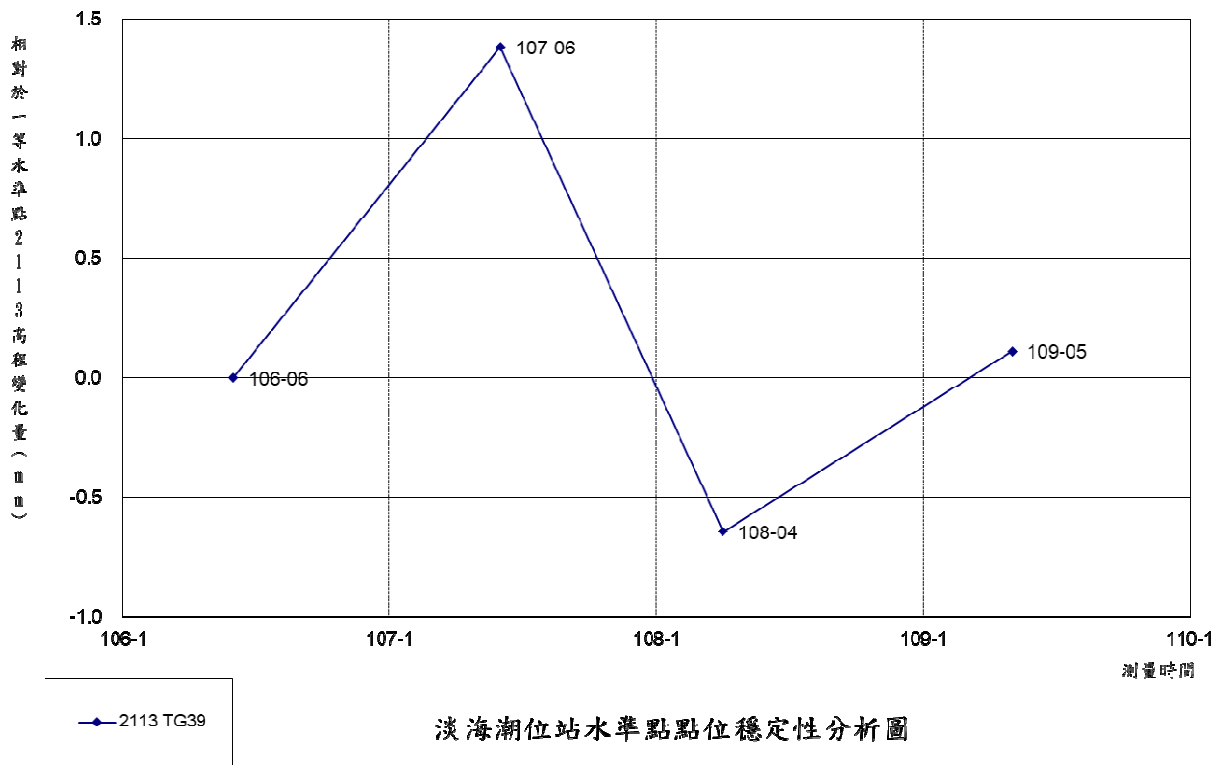


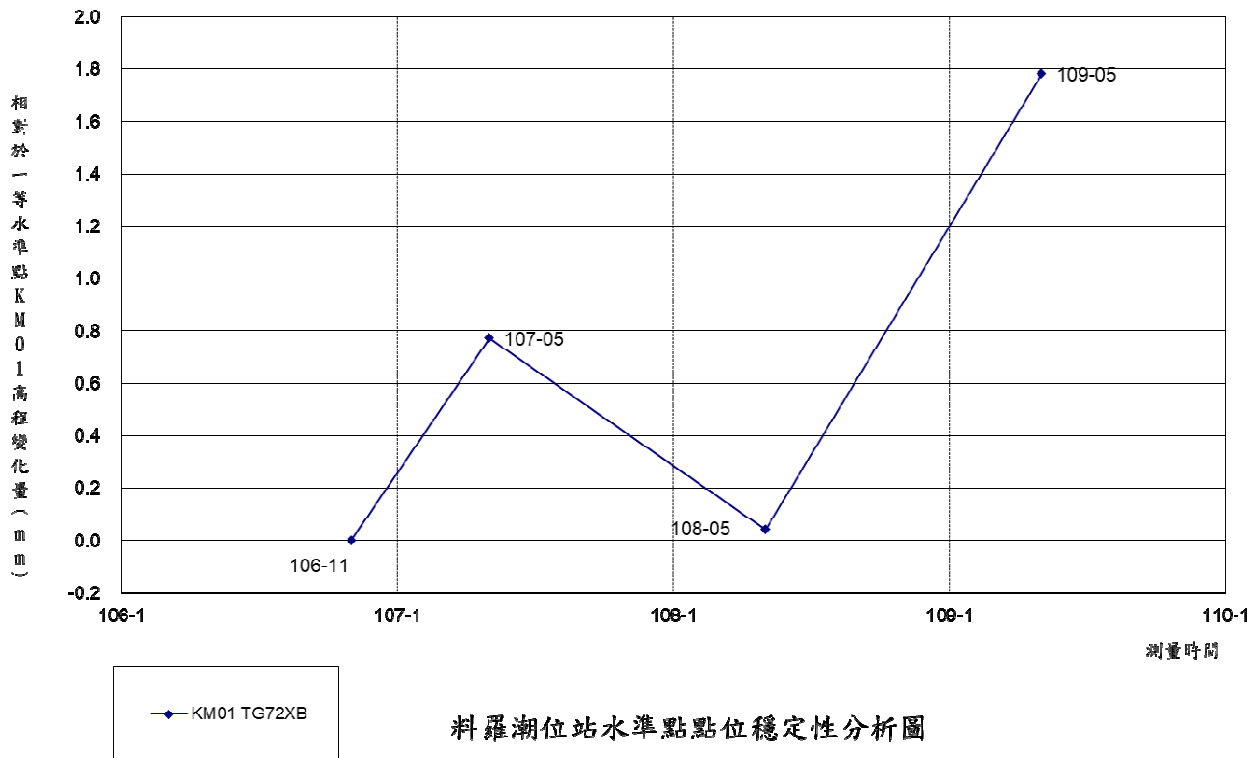
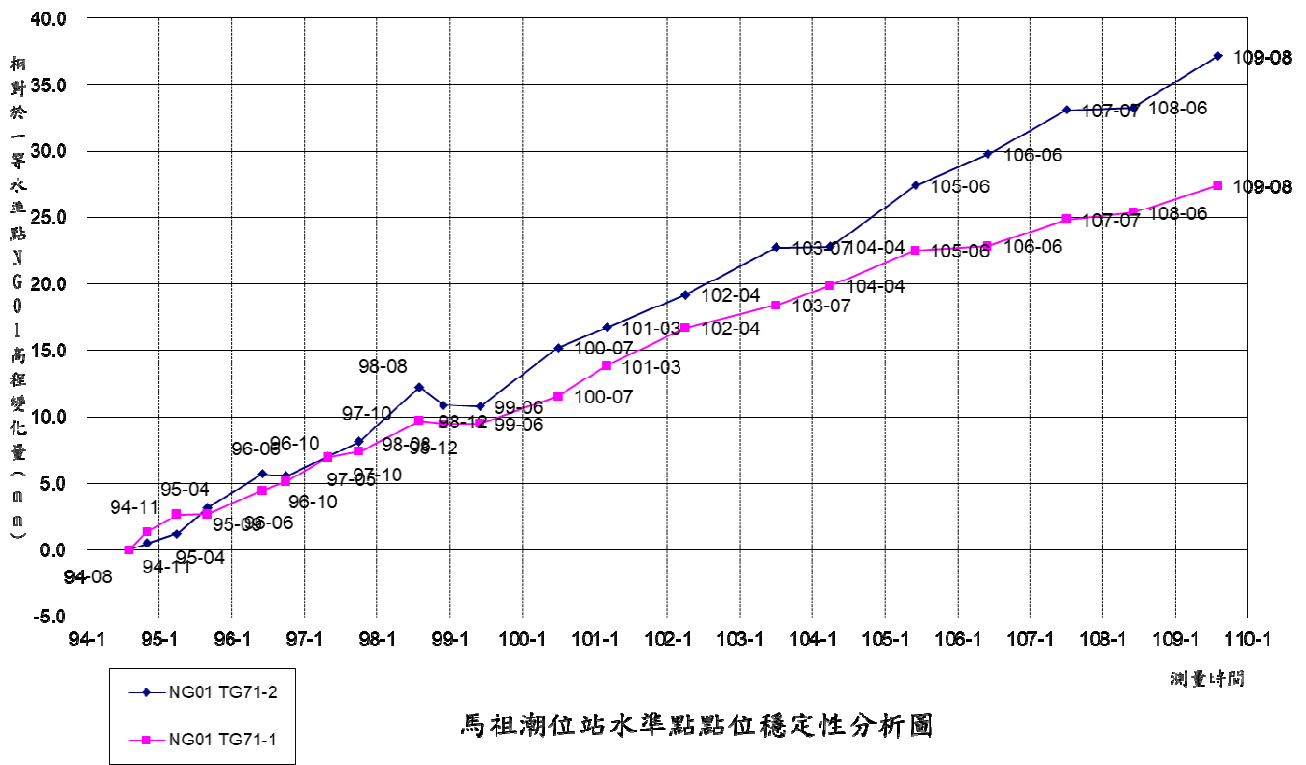
油車口潮位站水準點點位穩定性分析圖



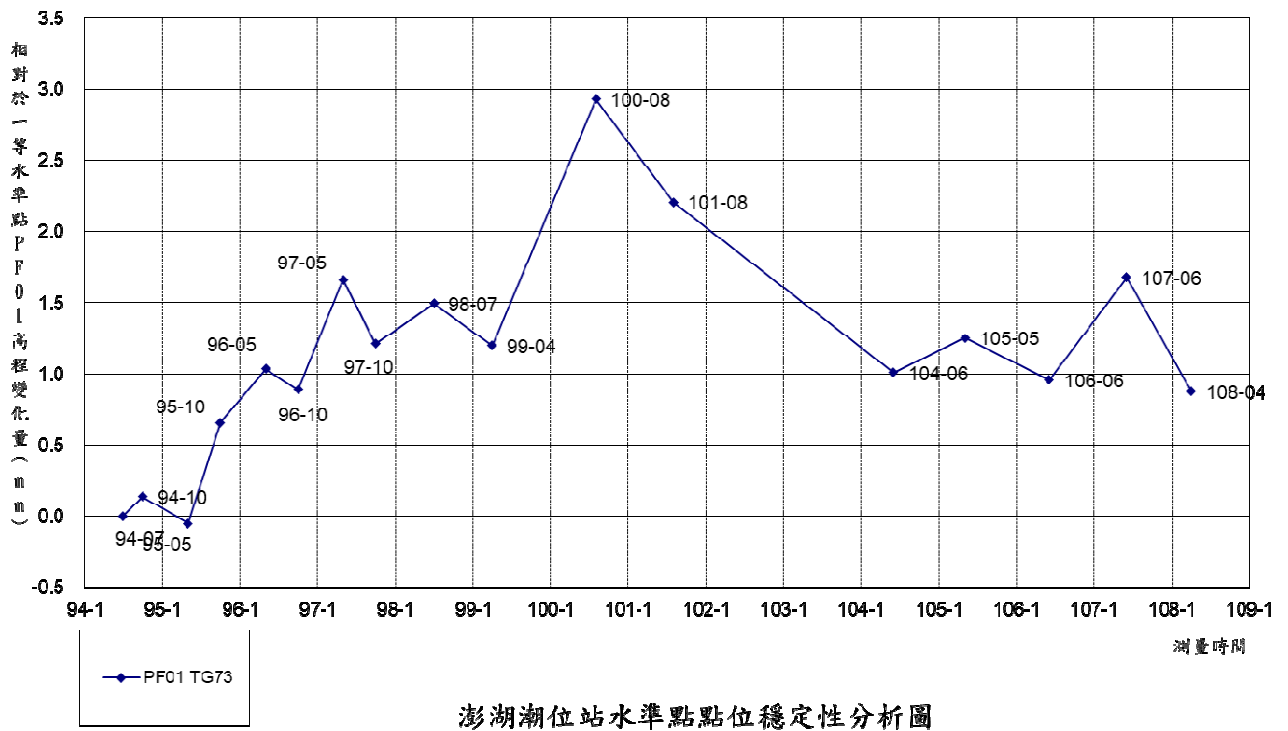
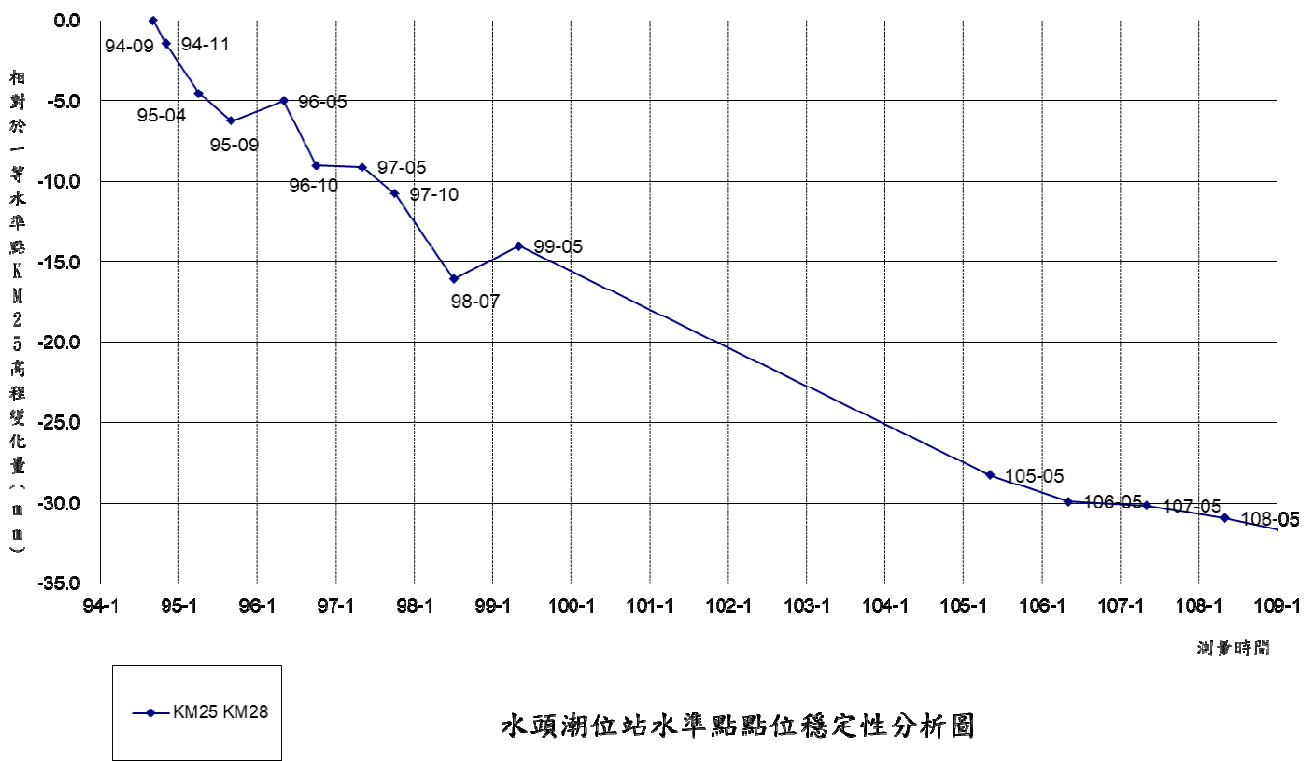


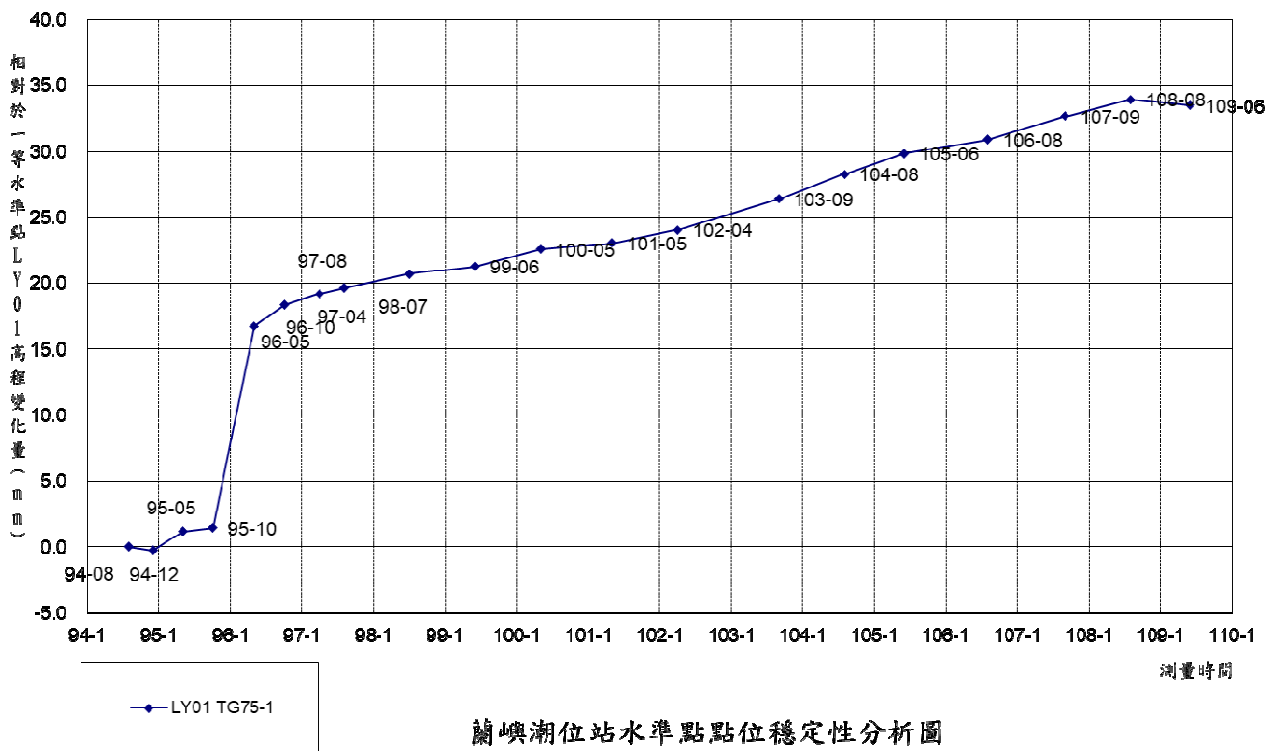
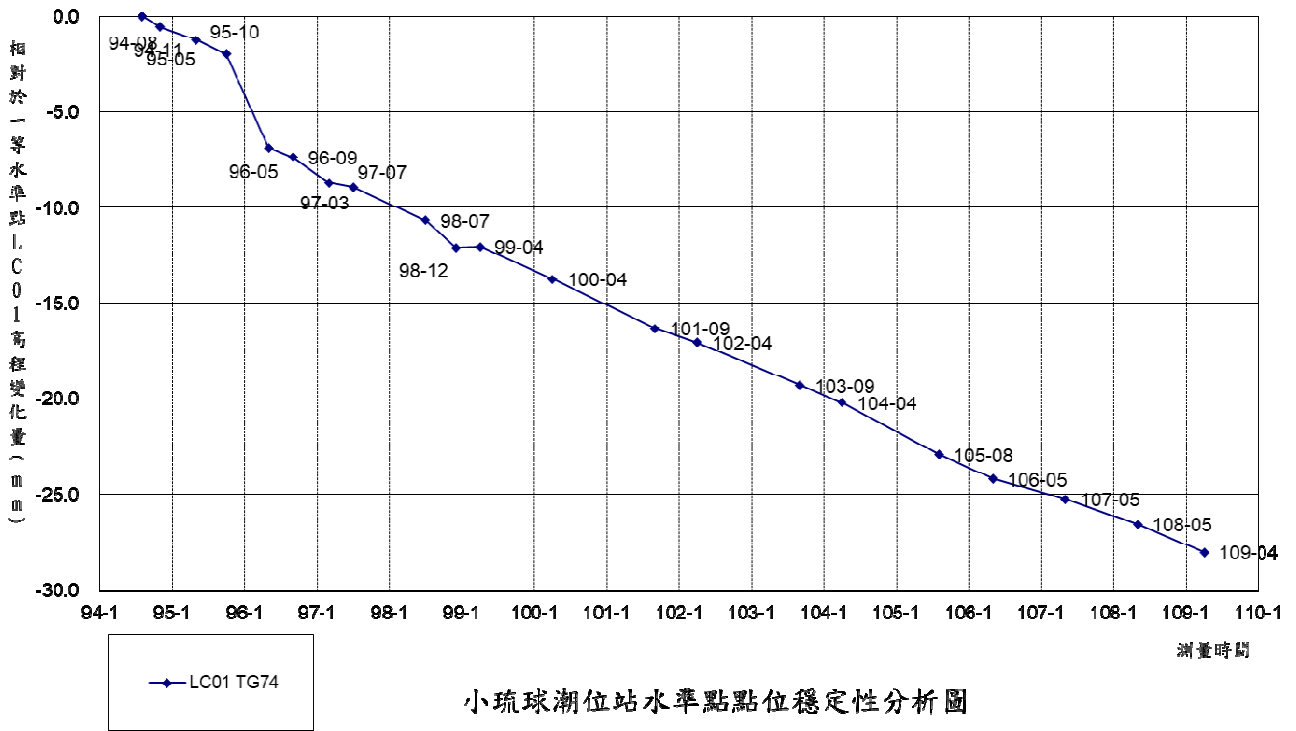


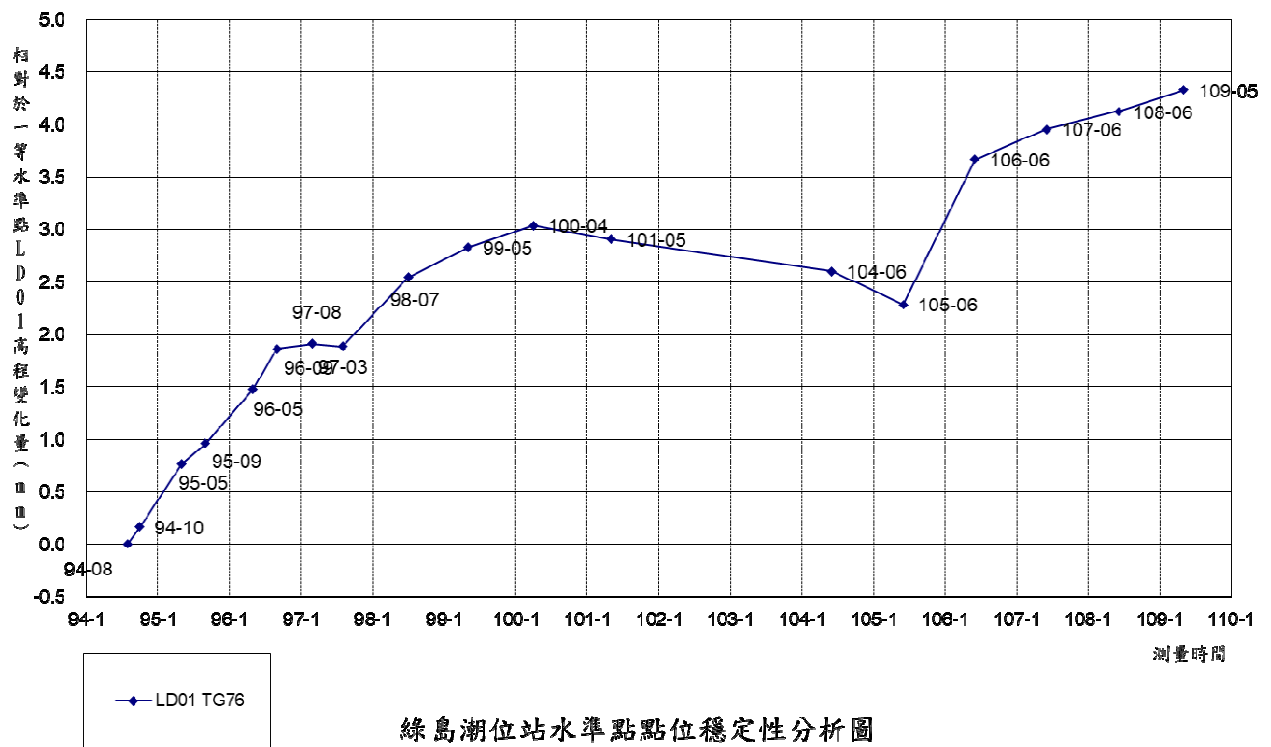




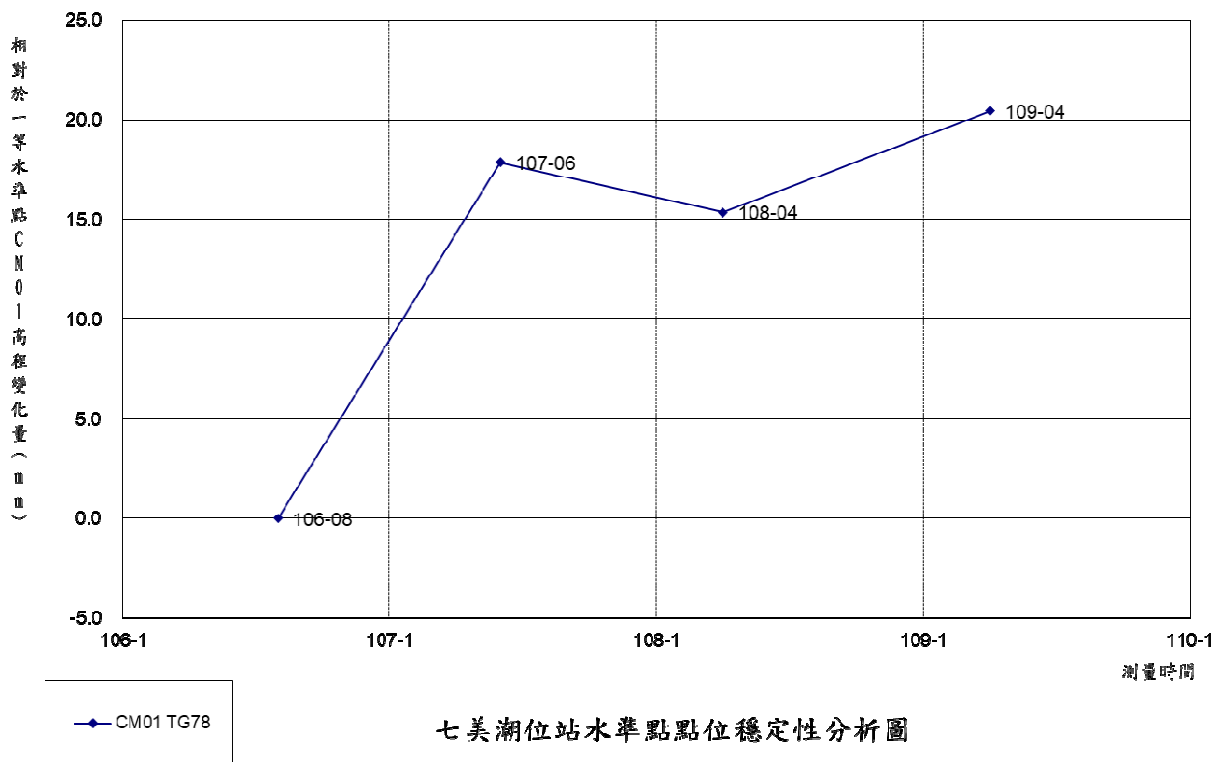








綠島潮位站水準點點位穩定性分析圖



七美潮位站水準點點位穩定性分析圖

# 附件 4 高程基準網平差成果報表

```

*****
* 水準網高程平差計算 *
*
*          VERSION 1.0  1992.09          *
*****

```

\*\* LEVEL NET ADJUSTMENT COMPUTATION \*\*

project name 計畫名稱 :109  
input data file 資料檔名 :109.txt

\*\*\* Reordering Information \*\*\*

Require Storage Before Reording = 234  
Require Storage After Reording = 234

\*\*\* leveling line observation data \*\*\*

No.	line Code	Distance(km)	mm*sqrt(KM)	Weight	Observation(m)
1	20003	.901	.220	22.931	-7.14640
2	40001	1.567	.220	13.185	-4.52750
3	40005	.641	.220	32.233	-.95187
4	60007	.896	.220	23.059	1.93292
5	60008	.877	.220	23.559	1.29558
6	90008	.627	.220	32.952	2.75109
7	90010	.696	.220	29.686	1.03261
8	110012	1.929	.220	10.711	1.07430
9	130014	.825	.220	25.044	.29998
10	130015	.013	.220	1589.320	-.01762
11	160017	1.227	.220	16.839	.02478
12	160018	.394	.220	52.439	1.02617
13	140003	.472	.220	43.774	.16849
14	190020	.021	.220	983.865	-.05323
15	210022	1.837	.220	11.247	1.19082
16	210003	.012	.220	1721.763	.13626

17	150001	1.025	.220	20.157	3.54950
18	220017	.703	.220	29.390	-.55932
19	180023	.192	.220	107.610	.81548
20	230024	.554	.220	37.295	2.36238
21	240025	.053	.220	389.833	4.32722
22	250026	.104	.220	198.665	14.94415
23	260020	.941	.220	21.957	-24.94890
24	270028	.836	.220	24.714	-5.20556
25	270001	1.245	.220	16.595	-2.27685
26	280007	.892	.220	23.163	4.33145
27	70005	.394	.220	52.439	2.17236
28	120029	.630	.220	32.795	-2.74751
29	300020	.013	.220	1589.320	-.10963
30	290031	.030	.220	688.705	-.51543
31	310010	.073	.220	283.030	-.14228
32	310032	.075	.220	275.482	3.98392
33	330020	.014	.220	1475.797	-.15612
34	200034	.035	.220	590.319	2.57784

Fixed Point No.	Elevation(m)	sigma(m)
1 K999	5.61560	.00000

no of obs 觀測量數目 .....	34
no of bench marks 水準點總數 .....	34
no of fixed points 已知高程水準點個數 ....	1
degree of freedom 多餘觀測數 .....	1
level of total distance 水準線總長度.....	20.744(km)
sum weighted squared residues VtPV .....	1041D+01(mm**2/km)
standard deviation 單位權中誤差 .....	1.020 ( mm * sqrt(1 km) )

\*\*\*\* Apriori height updated value (m) \*\*\*\*

No	Name	Elevation	update	STD
1	K999	5.61560	.00000	.00000

\*\*\* Adjusted Elevations of Points \*\*\*

項次	點名	高程(m)	標準誤差(cm)
No	Name	Elevation (m)	Std. (cm)
1	K999	5.61560	.000
2	2037	9.69859	.040
3	T7836	2.55219	.034
4	2040	10.14295	.024
5	T0524	9.19102	.026
6	2041	5.08570	.034
7	K013	7.01862	.026
8	K014	6.38128	.040
9	2042	3.63019	.044
10	TG997	4.66280	.048
11	2043	6.99372	.060
12	K015	8.06802	.051
13	BM06	2.08372	.023
14	BM11	2.38370	.031
15	K002	2.06610	.023
16	BM10	3.02265	.056
17	K004	3.04743	.050
18	K005	4.04882	.057
19	C4B01	1.60238	.065
20	TG01	1.54915	.065
21	K001	2.41593	.034
22	K003	3.60675	.046
23	K006	4.86430	.058
24	K007	7.22668	.060
25	K008	11.55390	.061
26	K010	26.49805	.061
27	K011	7.89257	.022
28	K012	2.68709	.026
29	K996	5.32051	.048
30	K021	1.65878	.065
31	K997	4.80508	.048
32	TG997A	8.78900	.048
33	TG01B	1.70527	.065
34	TG01Z	4.12699	.065

\*\*\* Reliability Analysis Information \*\*\*

normal obs(.); warning obs r<0.25(1.); bad obs w>3(.R)

very bad obs(1R), questionable obs v>2.0cm(..?)

項次	後視 No.	前視 from	權	距離 d(km)	高程差 raw_obs(m)	改正數 v(cm)	平差後 個別標準化		內可	外可	mark	
							高程差	多餘數	改正數	靠度		靠度
		->to	Weight				adj_obs(m)	ri	std(cm)	intR	extR	
1	2037	T7836	22.93	.9	-7.14640	.000	-7.14640	.00	.000	999.0	999.0	1?
2	2040	K999	13.19	1.6	-4.52750	.015	-4.52735	.28	.015	7.5	6.4	..
3	2040	T0524	32.23	.6	-.95187	-.006	-.95193	.11	.006	11.8	11.1	1.
4	2041	K013	23.06	.9	1.93292	.000	1.93292	.00	.000	999.0	999.0	1?
5	2041	K014	23.56	.9	1.29558	.000	1.29558	.00	.000	999.0	999.0	1?
6	2042	K014	32.95	.6	2.75109	.000	2.75109	.00	.000	999.0	999.0	1?
7	2042	TG997	29.69	.7	1.03261	.000	1.03261	.00	.000	999.0	999.0	1?
8	2043	K015	10.71	1.9	1.07430	.000	1.07430	.00	.000	999.0	999.0	1?
9	BM06	BM11	25.04	.8	.29998	.000	.29998	.00	.000	999.0	999.0	1?
10	BM06	K002	*****	.0	-.01762	.000	-.01762	.00	.000	999.0	999.0	1?
11	BM10	K004	16.84	1.2	.02478	.000	.02478	.00	.000	999.0	999.0	1?
12	BM10	K005	52.44	.4	1.02617	.000	1.02617	.00	.000	999.0	999.0	1?
13	BM11	T7836	43.77	.5	.16849	.000	.16849	.00	.000	999.0	999.0	1?
14	C4B01	TG01	*****	.0	-.05323	.000	-.05323	.00	.000	999.0	999.0	1?
15	K001	K003	11.25	1.8	1.19082	.000	1.19082	.00	.000	999.0	999.0	1?
16	K001	T7836	*****	.0	.13626	.000	.13626	.00	.000	999.0	999.0	1?
17	K002	K999	20.16	1.0	3.54950	.000	3.54950	.00	.000	999.0	999.0	1?
18	K003	K004	29.39	.7	-.55932	.000	-.55932	.00	.000	999.0	999.0	1?
19	K005	K006	*****	.2	.81548	.000	.81548	.00	.000	999.0	999.0	1?
20	K006	K007	37.29	.6	2.36238	.000	2.36238	.00	.000	999.0	999.0	1?
21	K007	K008	*****	.1	4.32722	.000	4.32722	.00	.000	999.0	999.0	1?
22	K008	K010	*****	.1	14.94415	.000	14.94415	.00	.000	999.0	999.0	1?
23	K010	TG01	21.96	.9	-24.94890	.000	-24.94890	.00	.000	999.0	999.0	1?
24	K011	K012	24.71	.8	-5.20556	.008	-5.20548	.15	.008	10.3	9.5	1.
25	K011	K999	16.60	1.2	-2.27685	-.012	-2.27697	.22	.012	8.5	7.5	1.
26	K012	K013	23.16	.9	4.33145	.008	4.33153	.16	.008	10.0	9.2	1.
27	K013	T0524	52.44	.4	2.17236	.004	2.17240	.07	.004	15.0	14.5	1.
28	K015	K996	32.80	.6	-2.74751	.000	-2.74751	.00	.000	999.0	999.0	1?
29	K021	TG01	*****	.0	-.10963	.000	-.10963	.00	.000	999.0	999.0	1?

30	K996	K997	*****	.0	-.51543	.000	-.51543	.00	.000	999.0	999.0	1?
31	K997	TG997	*****	.1	-.14228	.000	-.14228	.00	.000	999.0	999.0	1?
32	K997	TG997A	*****	.1	3.98392	.000	3.98392	.00	.000	999.0	999.0	1?
33	TG01B	TG01	*****	.0	-.15612	.000	-.15612	.00	.000	999.0	999.0	1?
34	TG01	TG01Z	*****	.0	2.57784	.000	2.57784	.00	.000	999.0	999.0	1?