

108 年度集集攔河堰監測及安全檢查-淤積測量

The monitoring and security checks at the Jiji Weir in 2019
-Sedimentation Survey

年度成果總報告



主辦機關：經濟部水利署中區水資源局
執行單位：自強工程顧問有限公司
中 華 民 國 1 0 9 年 2 月



摘 要

經濟部水利署中區水資源局（以下簡稱中水局）為確保集集攔河堰之永續經營，自 91 年正式營運以來，即廣為蒐集周邊環境變遷相關資料，如地形測量、河道大斷面測量、衛星影像資料等，進行長期環境與上下游河道變化資料比對作業，藉此機制以期發現環境變遷對設施造成之影響及辦理維修作業。

民國 96 年起辦理「集集攔河堰航空測量及地理資訊系統建置」計畫，將歷年營運期間轄內相關測量、衛星影像等環境變遷資料適度予以數位化管理。98 年起擴大委辦計畫航測範圍，將所轄清水溪斗六堰及南北岸聯絡渠道予以納入，更符合水庫管理單位之整體營運管理需求。96 年至 106 年共完成 17 期航空測量相關作業。本年度（108 年）以 8,000 公頃之範圍進行影像航拍作業。

本計畫完成正射影像、數值高程模型、地形圖、縱橫斷面圖、沖淤比對、H-A-V 計算、蓄水量計算、GIS 系統資料更新及 Skyline 3D GIS 系統資料建置等工作。此外，本年度計畫以空載光達掃瞄成果製作解析度 1 公尺之數值高程模型，輔助後續管理以及治理規劃參考。本計畫各項成果詳細流程與說明詳列於本計畫報告書。

集集攔河堰設計總蓄水面積約為 242 公頃，106 年 12 月滿水位高度涵蓋之面積為 166.22 公頃，108 年 11 月滿水位高度涵蓋之面積為 178.90 公頃。106 年有效蓄水量為 411.13 萬立方公尺，108 年度有效蓄水量為 539.49 萬立方公尺，108 年度有效蓄水量較 106 年增加 128.36 萬立方公尺，約增加 31.2% 之有效蓄水量，顯示 108 年清淤成果佳，且較無颱風、豪雨造成土石堆積等情形。

關鍵字：集集攔河堰、HAV、正射影像、DEM



A B S T R A C T

To the sustainable management of the JiJi Weir, Central Region Water Resources Office, Water Resources Agency, Ministry of Economic Affairs, has collected the environmental data for long-term change detection of river environment information around the JiJi Weir since it was operated formally in 2002. The environmental data includes topographic survey, cross-section of river, satellite image, etc.

The "JiJi Weir aerial surveying and geographic information system development project" started at 2007, aiming to digitalize and manage the previous surveying, satellite images, and relevant information. The aerial surveying range has expanded since 2009, which included Chingshui River Douliu Weir and south-to-north connecting channel, result in meeting the expectation of management and treatment planning. There were 12 times of aerial surveying conducted in the period from 2007 to 2017. The surveying area is 8,000 hectares in 2019.

Orthophoto, digital elevation model, topographic map, section map, erosion comparison, H-A-V calculation, water storage capacity calculation, GIS system data update and Skyline 3D GIS establishment will be accomplished in the project. Moreover, air LiDAR surveying result will be used to produce the DEM in 1 meter resolution in order to aid the management needs and treatment planning. All the result of the project will be listed in the report in detail.

The designed total impoundment of JiJi Weir is approximately 242 hectares. The coverage area full water level in December of 2017 and November of 2019 is 166.22 and 178.90 hectares. The effective impoundment in 2017 and 2019 is 4.111 and 539.49 million cubic meters, which increased 128.36 thousand cubic meters from 2017 to 2019, equivalent to 31.2 percent of effective impoundment. These show that without sediments caused from typhoons or torrential rains the results of dredging are great.

Keyword: JiJi Weir, HAV, Orthophoto, DEM



目 錄

摘要.....	I
ABSTRACT.....	II
目錄.....	i
附件目錄	iii
圖目錄.....	iv
表目錄.....	vi
第一章 前言	1
1-1 計畫緣起與目的	1
1-2 計畫範圍	1
1-3 工作項目	2
1-4 繳交成果項目	3
第二章 工作計畫及方法	4
2-1 工作流程	4
2-2 擬定工作計畫與前置作業	5
2-3 地面控制測量	5
2-3-1 已知點檢測	7
2-3-2 控制測量	10
2-3-3 控制測量成果	17
2-4 航空攝影	19
2-5 空中三角平差	26
2-5-1 空中三角平差作業說明	26
2-5-2 空中三角平差成果	27
2-6 數值高程模型(DEM)製作	28
2-6-1 數值高程模型製作說明	28
2-6-2 數值高程模型製作成果	32
2-7 彩色正射影像製作	34
2-7-1 正射影像製作說明	34
2-7-2 正射影像製作成果	36



2-7-3 正射影像變遷比對圖製作	38
2-8 立體測製地形圖	39
2-8-1 立體測製地形圖製作說明	39
2-8-2 立體測製地形圖成果	42
2-9 橫斷面圖製作	44
2-9-1 橫斷面圖	44
2-9-2 縱斷面圖	44
第三章 蓄水量及沖淤比較	47
3-1 H-A-V curve	47
3-2 沖淤比較	51
第四章 地理資訊系統資料更新與維護	53
第五章 教育訓練	57
第六章 成果展示	60
6-1 沖淤比對	60
6-2 斷面檢視	61
第七章 結論與建議	63
7-1 結論	63
7-2 建議	64



附 件 目 錄

附件一	航空標點位紀錄表
附件二	航攝像機(PhaseOne)率定及校正報告書
附件三	儀器檢校紀錄
附件四	自主檢查表
附件五	控制測量驗收報告書與備查公文
附件六	教育訓練簽到表及滿意度問卷調查表
附件七	執行計畫書備查公文
附件八	Skyline 操作手冊
附件九	正射影像變遷比對圖
附件十	執行計畫書審查會議意見回覆
附件十一	原始影像縮圖清單
附件十二	成果總報告與契約工作項目對照檢核表
附件十三	成果總報告書審查會議意見回覆



圖 目 錄

圖 1-1	計畫範圍	2
圖 2-1	作業流程圖	4
圖 2-2	航空標規格示意圖	6
圖 2-3	引用衛星控制點分布圖	7
圖 2-4	水準檢測路線	9
圖 2-5	GPS 觀測網形圖	10
圖 2-6	GPS 驗收網形圖	13
圖 2-7	水準路線圖	14
圖 2-8	水準驗收路線圖	15
圖 2-9	控制測量驗收現場	16
圖 2-10	控制點點位紀錄表	18
圖 2-11	內政部核可公文	19
圖 2-12	民航局核可公文	19
圖 2-13	航線規劃圖	20
圖 2-14	航測專用像機(PhaseOne iXU-RS1000)實機照	21
圖 2-15	航空專用數位式像機(PhaseOne)校正報告書	22
圖 2-16	P68C-TC 飛機	23
圖 2-17	航攝飛行軌跡	23
圖 2-18	影像涵蓋圖—左右重疊率	24
圖 2-19	影像涵蓋圖—前後重疊率	24
圖 2-20	航測標量測示意圖	26
圖 2-21	GPS 輔助空中三角測量示意圖	27
圖 2-22	空載光達簡介	28
圖 2-23	Riegl LMS-Q780 空載光達設備	29
圖 2-24	空載光達點雲密度圖	29
圖 2-25	DEM 製作流程圖	30
圖 2-26	空載光達掃瞄成果_1	31



圖 2-27 空載光達掃瞄成果_2	31
圖 2-28 點雲編修過程與分類成果	32
圖 2-29 數值高程模型 1/5,000 圖幅範圍	32
圖 2-30 DEM 成果圖	33
圖 2-31 正射影像糾正示意圖	34
圖 2-32 不同網格 DEM 正射影像糾正示意圖	34
圖 2-33 正射影像無接縫鑲嵌示意圖	35
圖 2-34 正射影像（橋梁部分）修正情形	35
圖 2-35 108 年正射影像全圖	37
圖 2-36 變遷比對圖製作成果	38
圖 2-37 集集攔河堰 1/1,000 地形圖圖幅接合圖	43
圖 2-38 集集攔河堰立體測製地形圖成果圖	43
圖 2-39 橫斷面圖成果	45
圖 2-40 縱斷面圖成果	45
圖 2-41 縱、橫斷面位置圖	46
圖 3-1 108 年水位、面積、容積曲線比較圖	49
圖 3-2 集集攔河堰歷年水位、面積、容積曲線比較圖	50
圖 3-3 沖淤比較圖	51
圖 4-1 108 年全區正射影像	53
圖 4-2 地形圖	54
圖 4-3 DEM	54
圖 4-4 控制點圖	55
圖 4-5 橫斷面與縱斷面	55
圖 4-6 地理資訊系統資料更新	56
圖 5-1 教育訓練簽到表與滿意度調查表	58
圖 5-2 教育訓練照片	59
圖 6-1 集集攔河堰蓄水區沖淤比對分析	60
圖 6-2 集集攔河堰第 17 號斷面(108-106)	61
圖 6-3 集集攔河堰第 17 號斷面周圍正射影像	61



圖 6-4	集集攔河堰第 23 號斷面(108-106)	62
圖 6-5	集集攔河堰第 23 號斷面周圍正射影像	62

表 目 錄

表 1-1	計畫工作項目	2
表 2-1	已知控制點邊長檢核表	8
表 2-2	已知控制點方位角檢核表	8
表 2-3	水準控制點檢查表	9
表 2-4	GPS 觀測時段表	11
表 2-5	平面控制點邊長檢核表	12
表 2-6	平面控制點方位角檢核表	12
表 2-7	水準控制點精度分析表	14
表 2-8	高程控制點精度分析表	15
表 2-9	控制測量成果總表	17
表 2-10	航線規劃資訊	20
表 2-11	航測專用像機(PhaseOne iXU-RS1000)規格表	21
表 2-12	P68C-TC 飛機規格表	22
表 2-13	IGI IMU 規格表 (最高頻率可達 256Hz/s)	25
表 2-14	空三成果表	27
表 3-1	108 年度 H-A-V 計算表	48
表 3-2	歷年 H-A-V 計算表	52
表 5-1	教育訓練課程表	57



第一章 前言

1-1 計畫緣起與目的

集集攔河堰位於南投縣集集鎮濁水溪中游林尾隘口之混凝土固定堰結構物，供應下游兩岸彰化、雲林面積約 10 萬公頃農田灌溉用水，且肩負雲林離島工業區工業用水與雲林地區民生用水之提供，為濁水溪流域水源統籌調配及聯合運用之整體水資源控制樞紐。

傳統測量作業受限於儀器與技術，在無法克服洪水過後庫區軟弱沖積河床等不利測量條件下，無法即時提供洪水過後沖淤資訊與數據，故自 96 年度起辦理「96、97 年度集集攔河堰航空測量及地理資訊系統建置」委辦計畫，除解決傳統測量技術之瓶頸外，尚得以獲得可接受精度之量測數據與航空攝影照片，再利用地理資訊系統，將歷年所蒐集之影像及相關測量成果做整理、建置據以比對分析。自 98 年度起將中水局其他所轄管理範圍設施均予以納入，經檢討計畫執行成果對於集集攔河堰水庫整體營運管理確有相當之助益，故本計畫乃接續辦理。

1-2 計畫範圍

本計畫工作範圍如圖 1-1 所示，航攝正射範圍詳如圖中藍色區域標示（約 8,000 公頃）區域，自濁水溪集集攔河堰上游約 3.5 公里處，至彰雲大橋下游約 3 公里處河段與周邊區域（包括林內分水工及工業沉澱池等），以及清水溪南雲大橋以下河段及其周邊區域。

地形圖測製範圍詳如紅線標示（約 800 公頃）區域，為集集攔河堰蓄水範圍及上下游濁水溪堤防內（含堤防）之水道、砂洲及高灘地等範圍。

數值高程模型（簡稱 DEM）製作範圍與正射影像範圍相同，惟針對不同區域管理需求分為 1m、2.5m、5m 網格精度。

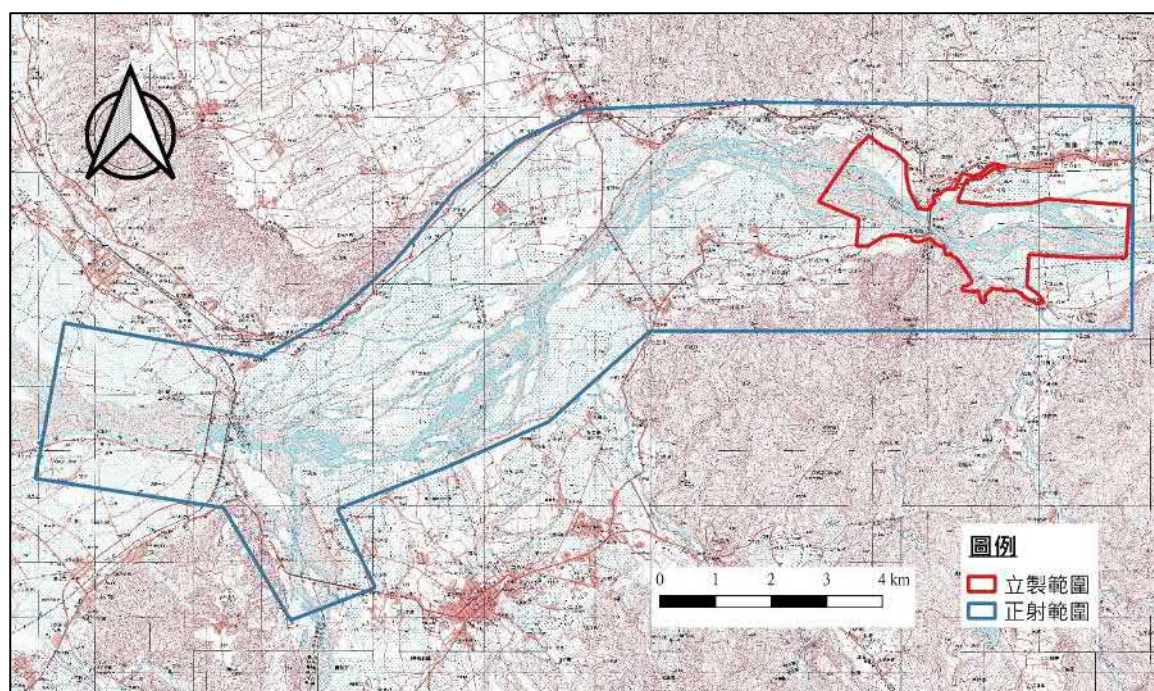


圖1-1 計畫範圍

1-3 工作項目

本計畫依據委託服務說明書，提出「製作 20cm 高解析度正射影像」、「全區同步空載光達掃瞄並產製 1m 數值地形模型」以及更新建置「互動式 3D 成果套疊歷年成果」等增補項目，並彙整本計畫預定工作項目以及其內容如表 1-1。

表1-1 計畫工作項目

項次	項 目	備 註	優 規 項 目
1	已知點檢測	包含平面及高程檢測	
2	航空佈標與測量	GPS 靜態方式施測	
3	航空攝影	採用專業航拍像機	解析度達 20cm (優於規範 25cm)
4	空中三角測量	面積約 8,000 公頃	
5	DEM 製作	面積約 8,000 公頃	採用全波形空載光達施測 製作全區 1m 網格 DEM
6	彩色正射影像製作	面積約 8,000 公頃	
7	立體測製地形圖	面積約 800 公頃	
8	橫斷面圖製作	套疊歷年斷面圖	
9	正射影像 變遷比對圖製作	AutoCAD DWG 或 PhotoShop 格式	
10	既有地理資訊系統資料 更新與維護	採用 3D Skyline 並更新集管中心既有資料	整合歷年成果及四河局成果



1-4 繳交成果項目

本計畫應繳交成果及格式與說明如下表：

項 目	數 量	資 料 格 式	說 明
執行計畫書	5 份	書面 (含電腦檔)	108 年 5 月 28 日審查認可。 (水中集字第 10830027760 號)
控制測量報告	3 份	書面 (含電腦檔)	108 年 9 月 2 日驗收合格。 (水中集字第 10830047350 號)
彩色正射影像	電腦檔； 1/5000 比例尺 2 張； 1/10000 比例尺 5 張	檔案為 Tiff 出圖使用 相片紙	出圖檔為 AutoCAD DWG 格式或 其他經機關需求及同意格式
DEM 資料	電腦檔； 成果併報告提送	文字檔及 ArcGIS 格式	依範圍需求差異分為 1m×1m、2.5m×2.5m、 5m×5m 等網格間距。
地形圖	5 份、成果 (含電腦檔) 併報告提送	AutoCAD 格式	1/1000 比例尺
與前期正射影像變遷比對圖	電腦檔； 成果併報告提送	Tiff 格式	● 1/15000 比例尺，變遷部份放大加註變遷說明 ● 比較與前期之變遷情形
橫斷面圖	5 份、成果 (含電腦檔) 併報告提送	AutoCAD 格式	出圖大小為 A3 尺寸
年度航測作業 成果報告	成果報告 30 份 (均含電腦檔)	Word 2000 以上版本	依機關同意格式編擬



第二章 工作計畫及方法

2-1 工作流程

本計畫工作內容包含飛航攝影、地面控制測量、空中三角測量、1/1000 地形圖繪製、正射影像製作以及 ESRI ArcView 資料製作與更新。除前述計畫預定工作項目之外，彙整三大項增補項目之「高解析 20cm 正射影像」、「空載光達掃瞄儀 Riegl LMS-Q780 產製全區 1m DEM」以及「Skyline 3D GIS 系統建置與更新」等作業內容，繪製本計畫作業流程圖如圖 2-1 所示。



圖2-1 作業流程圖



2-2 擬定工作計畫與前置作業

- 一、航空攝影前應擬訂航空攝影計畫，航線方向以南北、東西為原則，並考量地形走勢劃定，其內容應符合內政部「實施航空測量攝影及遙感探測管理規則」規定，提請飛航許可。
- 二、依據計畫涵蓋地區及工作數量，先期規劃工作進度、人員調配、儀器設備及材料準備等工作。
- 三、確認施測範圍、既有控制點、航空標及相關資料。依控制點布設規定新設航標控制點。

2-3 地面控制測量

一、控制系統

- (1) 平面控制系統：採用內政部頒定 TWD97【2010】坐標系統。
- (2) 高程控制系統：採用內政部 104 年公告之一等水準點高程系統 (TWVD2001)。

二、完成工作項目

項次	工作項目	單位	數量	備註
1	已知平面控制點檢測	點	6	三等衛星控制點6點
2	已知高程控制點檢測	點	8	一等水準點8點
3	航空標選點	點	12	航空標12點
4	水準測量	公里	92.46	往返距離

三、航測控制點布設原則

- (1) 航空標設置應考慮其被遮蔽之問題，航空標中心位置應與測設點位一致，其最大偏心值不得大於 2 公分。
- (2) 航空標中心用塗白漆之三夾板或白色塑膠布，硬地直接塗以白漆，並填寫航測控制點布設指示圖。航空標之形狀以十字形及 T 字形為準，其大小能在立體測繪時，辨認清楚為原則（其規格及大小如圖 2-2 所示）。

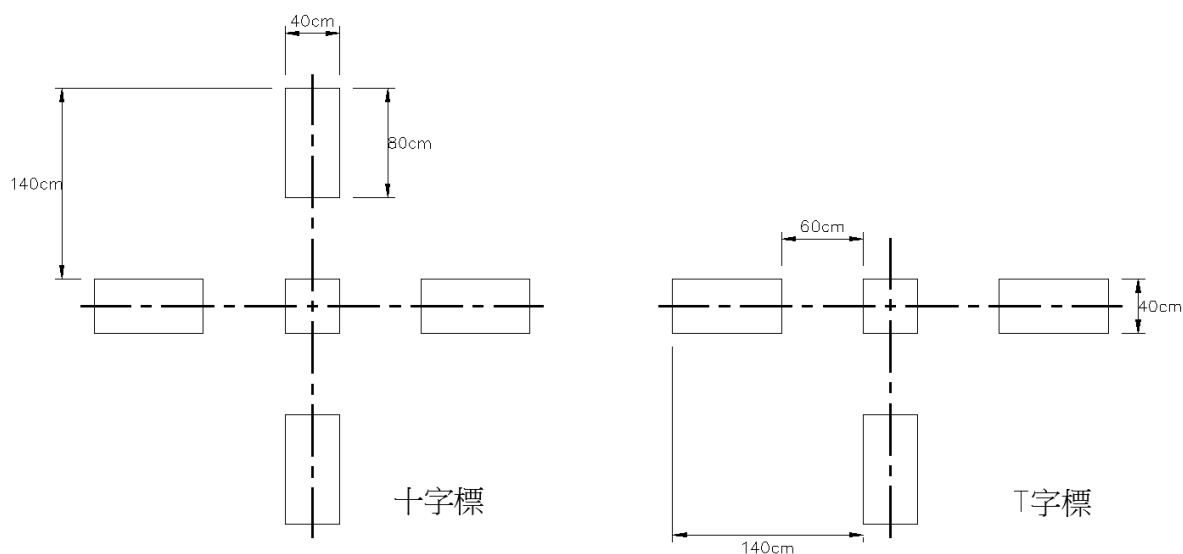


圖2-2 航空標規格示意圖

2-3-1 已知點檢測

一、已知平面控制檢測

- (1) 相鄰點位間之相對誤差水平距離（經必要改正後）不大於二萬分之一，水平角度不大於 20 秒。
- (2) 平面控制點以檢測相鄰點位間之夾角及距離為原則，共包含六點三等衛星控制點 MX87、MX94、MY76、MY37、NZ01 以及 P117，點位分布如圖 2-3，距離檢測分析（距離精度在 1/20,000）及方位角檢測分析（角度較差在 20 秒以內）如圖 2-3、表 2-2 所示，成果皆符合本計畫規範。

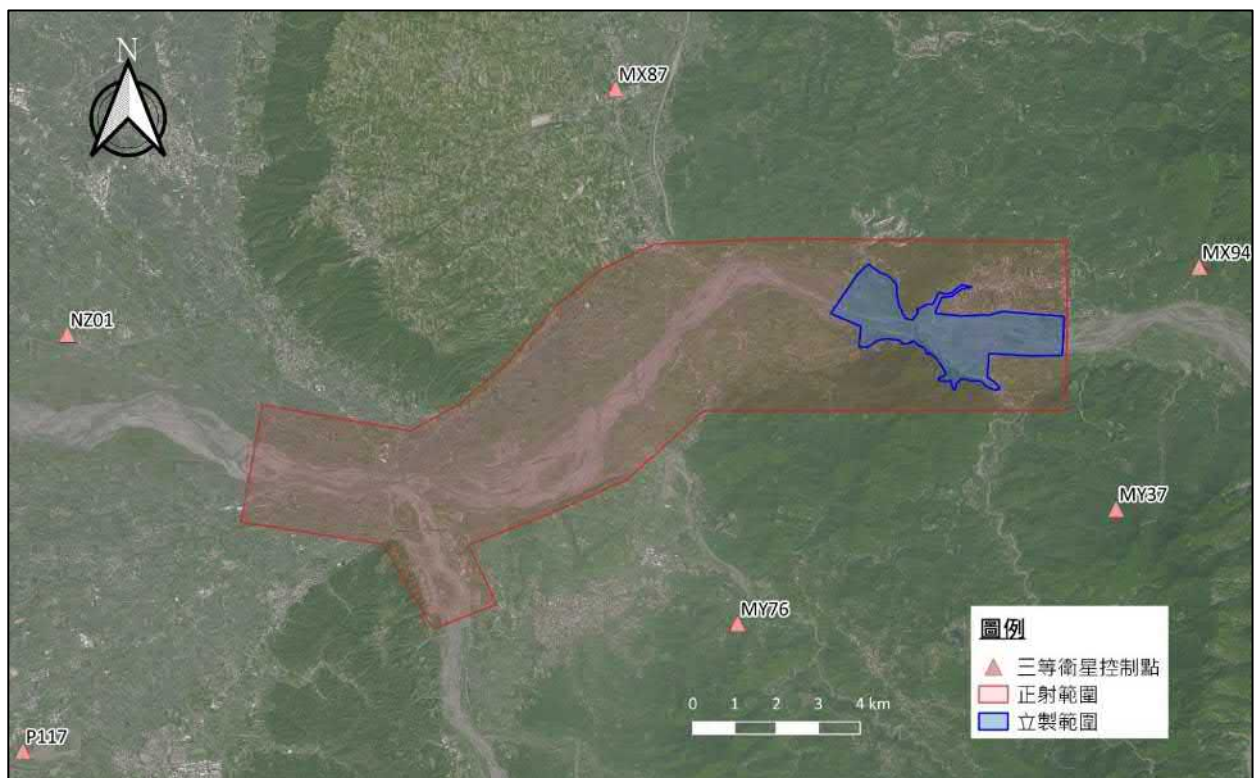


圖2-3 引用衛星控制點分布圖



表2-1 已知控制點邊長檢核表

項次	自 樁號	至 樁號	已知邊長 (m)	檢測邊長 (m)	較差(m) (已知-檢測邊長)	精度 (較差/已知邊長)	規範精度 1/20,000
1	MX87	MX94	14577.068	14576.866	0.202	1/72164	合格
2	MX87	MY37	15606.148	15605.871	0.277	1/56340	合格
3	MX87	MY76	13099.123	13099.086	0.037	1/354030	合格
4	MX87	NZ01	14360.496	14360.466	0.030	1/478683	合格
5	MX87	P117	21235.514	21235.481	0.034	1/643500	合格
6	MX94	MY37	6108.586	6108.547	0.039	1/156630	合格
7	MX94	MY76	13935.455	13935.368	0.087	1/160178	合格
8	MX94	NZ01	27097.295	27097.068	0.227	1/119371	合格
9	MX94	P117	30395.376	30395.174	0.203	1/150472	合格
10	MY37	MY76	9449.184	9449.020	0.164	1/57617	合格
11	MY37	NZ01	25405.626	25405.312	0.314	1/80910	合格
12	MY37	P117	26756.071	26755.797	0.275	1/97650	合格
13	MY76	NZ01	17443.252	17443.149	0.102	1/169352	合格
14	MY76	P117	17349.208	17349.107	0.101	1/171774	合格
15	NZ01	P117	10007.207	10007.193	0.014	1/714801	合格

表2-2 已知控制點方位角檢核表

項次	自 樁號	至 樁號	原始 GPS 方位角			自由網 GPS 方位角			較差(秒) (原始-自由網 GPS 方位角)	精度規範 20 秒
			度	分	秒	度	分	秒		
1	MX87	MX94	106	58	33.177	106	58	33.252	-0.075	合格
2	MX87	MY37	130	0	13.850	130	0	14.881	-1.031	合格
3	MX87	MY76	167	9	37.244	167	9	38.112	-0.868	合格
4	MX87	NZ01	245	53	15.060	245	53	14.757	0.303	合格
5	MX87	P117	221	51	11.042	221	51	10.762	0.280	合格
6	MX94	MY37	198	59	17.931	198	59	20.773	-2.842	合格
7	MX94	MY76	232	19	59.162	232	19	57.607	1.555	合格
8	MX94	NZ01	266	35	32.642	266	35	32.074	0.568	合格
9	MX94	P117	247	38	36.913	247	38	35.995	0.918	合格
10	MY37	MY76	253	8	52.214	253	8	48.985	3.229	合格
11	MY37	NZ01	279	26	12.983	279	26	12.378	0.605	合格
12	MY37	P117	257	30	46.308	257	30	44.955	1.353	合格
13	MY76	NZ01	293	19	8.323	293	19	8.445	-0.122	合格
14	MY76	P117	259	53	19.107	259	53	18.675	0.432	合格
15	NZ01	P117	186	5	17.204	186	5	17.069	0.135	合格



二、已知高程控制檢測

(1) 高程控制測量方式採直接水準為原則，其檢測精度需小於 $8 \text{ mm}/\sqrt{K}$ (K 為測段距離，以公里計)，檢測 F001、F002、F004、F005、3120、3121、3126、3127 共 8 點，檢測路線如圖 2-4，檢測分析如表 2-3 所示，高程基準使用內政部 104 年公告水準高程，成果皆符合本計畫規範。

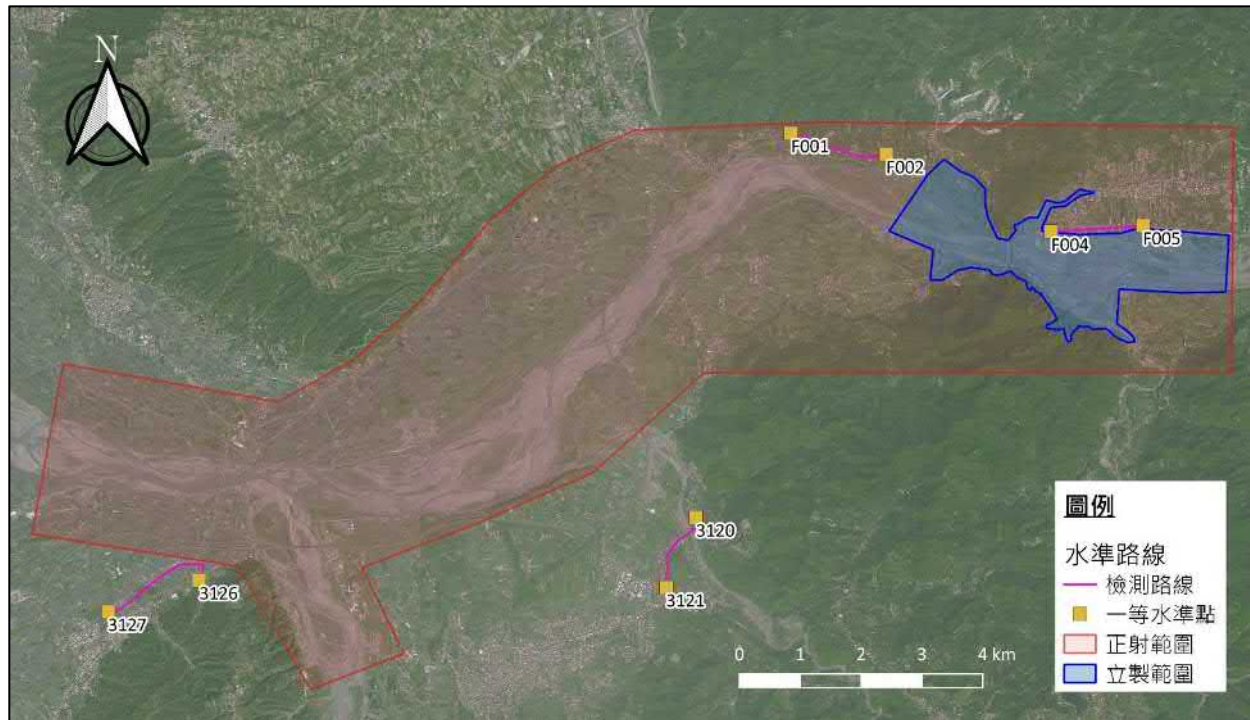


圖2-4 水準檢測路線

表2-3 水準控制點檢查表

項次	起點 點號	終點 點號	公告高差 (m)	觀測高差 (m)	較差(mm) (公告-觀測高差)	測線距離 (km)	容許誤差 $8\text{mm}/\sqrt{K}$	是否 合格
1	F001	F002	-3.344	-3.338	-6	1.723	10.501	合格
2	F005	F004	5.472	5.477	-5	1.609	10.148	合格
3	3120	3121	-0.217	-0.225	8	1.718	10.486	合格
4	3126	3127	19.071	19.064	7	1.914	11.068	合格



2-3-2 控制測量

一、平面控制測量

- (1) 平面控制測量需聯測測區內已知控制點，測量方法及成果精度應符合內政部「基本測量實施規則」加密控制測量相關規定。
- (2) 採用 GPS 靜態測量方法，所有接收儀最少連續且同步觀測時間大於（含）45 分鐘，衛星訊號資料紀錄間隔為 5 秒。點位精度因子(PDOP)最大值不得大於 10。相鄰點位間之相對誤差水平距離（經必要改正後）不大於二萬分之一，水平角度不大於 20 秒，圖 2-5 展示控制測量 GPS 網形圖，表 2-4 展示 GPS 觀測時段表。
- (3) 本案 8 點一等水準點亦有進行靜態 GPS 測量，並解算 TWD97【2010】坐標。

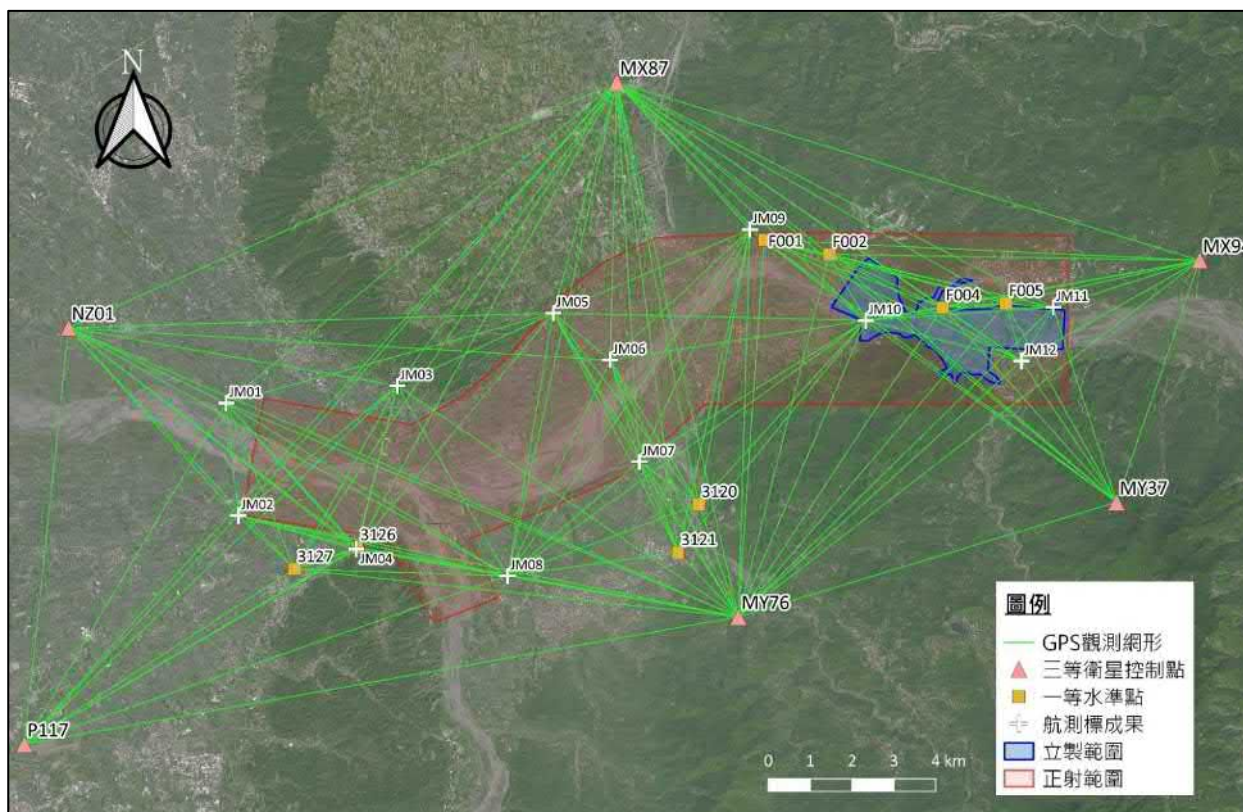


圖2-5 GPS 觀測網形圖



表2-4 GPS 觀測時段表

點號	MY76	JM10	MY37	F005	MX94	F004	F001	F002	JM11	JM12	MX87
儀高	1.4161	1.4131	1.1413	1.5202	1.3418	1.3659	1.6	1.3589	1.377	1.2939	1.292
開機時間	7:39:46	7:46:41	8:37:50	7:53:25	7:41:30	7:47:5	8:30:49	7:31:57	7:53:5	7:47:15	8:8:55
關機時間	9:40:30	9:41:37	9:41:15	9:40:15	9:40:55	9:40:40	9:41:8	9:40:42	9:40:45	9:49:25	14:40:50
施測時間	2:00:44	1:54:56	1:03:25	1:46:50	1:59:25	1:53:35	1:10:19	2:08:45	1:47:40	2:02:10	6:31:55
點號	MY76	JM10	3121	JM07		JM08	3120	JM09	JM05	JM06	MX87
儀高	1.4161	1.4131	1.6193	1.463		1.5362	1.53	1.3348	1.3159	1.2818	1.292
開機時間	10:10:38	10:22:27	10:28:10	10:18:15		10:32:35	10:2:34	10:26:50	10:31:40	10:24:15	8:8:55
關機時間	11:40:42	11:40:27	11:40:35	11:41:15		11:40:50	11:39:10	11:40:40	11:41:20	11:53:5	14:40:50
施測時間	1:30:04	1:18:00	1:12:25	1:23:00		1:08:15	1:36:36	1:13:50	1:09:40	1:28:50	6:31:55
點號	MY76	3127	NZ01	JM03	P117	JM08	3126	JM02	JM01	JM04	MX87
儀高	1.4161	1.4981	1.399	1.444	1.445	1.5222	1.3971	1.48	1.5041	1.2919	1.292
開機時間	12:25:4	12:44:0	11:48:45	12:30:25	12:22:5	12:25:25	12:22:40	12:8:44	12:21:47	12:20:30	8:8:55
關機時間	13:50:26	13:50:27	13:51:0	13:50:30	13:52:30	13:53:10	13:52:40	13:49:40	13:50:32	13:51:5	14:40:50
施測時間	1:25:22	1:06:27	2:02:15	1:20:05	1:30:25	1:27:45	1:30:00	1:40:56	1:28:45	1:30:35	6:31:55



二、平面控制點驗收

- (1) 驗收數量：總數量 10%（最少 3 點），需全部通過。
- (2) 驗收方式：以衛星定位測量驗收，水平角檢測值與控制測量繳交之成果差值不得大於 20"；水平距離檢測值與控制測量繳交之成果差值比數不得大於 1/10,000。
- (3) 於 108 年 8 月 21 日進行驗收，平面控制點測量總數量 26 點，驗收 NZ01、3121、JM04、JM05 共 4 點。以 4 台 GPS 定位儀施測，驗收比例為 15%。
- (4) 以 Trimble Business Center 專業軟體解算 GPS 基線，以自由網平差之點位坐標反算之檢測距離與檢測水平角，與原坐標反算之距離及水平角比較，各點位角度誤差皆小於規範值 20"，距離較差精度皆小於規範值 1/10,000，詳如表 2-5、表 2-6 所示，GPS 驗收網形圖如圖 2-6 所示。

表2-5 平面控制點邊長檢核表

項次	自 樁號	至 樁號	原始 GPS 邊長(m)	自由網 GPS 邊長(m)	較差(m) (原始-自由網 GPS 邊長)	精度 (較差/原始 GPS 邊長)	規範精度 1/10,000
1	3121	JM04	7701.768	7701.715	0.053	1/145316	合格
2	3121	JM05	6449.058	6449.028	0.030	1/222381	合格
3	3121	NZ01	15532.530	15532.434	0.096	1/163500	合格
4	JM04	JM05	7353.712	7353.690	0.022	1/334260	合格
5	JM04	NZ01	8674.552	8674.510	0.042	1/201734	合格
6	JM05	NZ01	11597.484	11597.424	0.060	1/193291	合格

表2-6 平面控制點方位角檢核表

項次	自 樁號	至 樁號	原始 GPS 方位角			自由網 GPS 方位角			較差(秒) (原始-自由網 GPS 方位角)	精度 規範 20 秒
			度	分	秒	度	分	秒		
1	3121	JM04	90	33	30.866	90	33	30.398	0.468	合格
2	3121	JM05	152	25	54.385	152	25	54.726	-0.341	合格
3	3121	NZ01	110	12	14.991	110	12	14.778	0.213	合格
4	JM04	JM05	219	53	49.520	219	53	48.928	0.592	合格



項次	自 樁號	至 樁號	原始 GPS 方位角			自由網 GPS 方位角			較差(秒) (原始-自由網 GPS 方位角)	精度 規範 20 秒
			度	分	秒	度	分	秒		
5	JM04	NZ01	127	34	17.824	127	34	17.708	0.116	合格
6	JM05	NZ01	88	15	31.137	88	15	30.624	0.513	合格

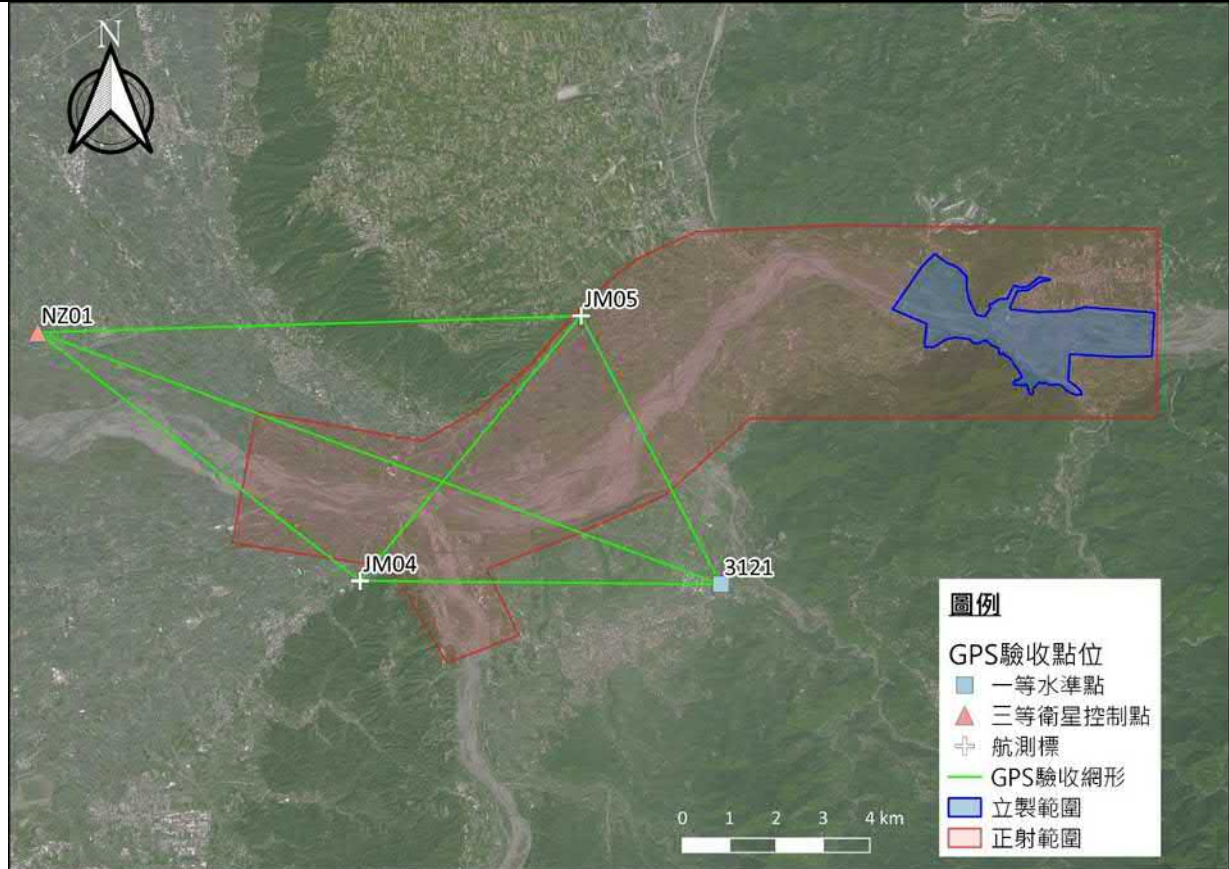


圖2-6 GPS 驗收網形圖

三、高程控制測量

(1) 高程控制測量採直接水準測量，由已知高程控制點引測閉合至另一已知高程控制點，並施以往返觀測。系統誤差改正前每測段往返閉合差不得大於 $8\text{ mm}\sqrt{K}$ (K 為單一測段長度之公里數)，系統誤差改正後閉合水準環線閉合差不得大於 $8\text{ m}\sqrt{F}$ (F 為水準環線長度之公里數)。

(2) 精度分析如表 2-7 所示，水準路線圖如圖 2-7 所示。



表2-7 水準控制點精度分析表

項次	起點 點號	終點 點號	公告高差 (m)	觀測高差 (m)	較差(mm) (公告-觀測高差)	測線距離 (km)	容許誤差 $8\text{mm}\sqrt{K}$	是否 合格
1	F005	F004	5.472	5.477	-5	1.61	10.151	合格
2	3126	3127	19.071	19.064	7	1.91	11.056	合格
3	F001	F002	-3.344	-3.338	-6	1.72	10.492	合格
4	3120	3121	-0.217	-0.225	8	1.72	10.492	合格
5	F005	F005	0.000	0.002	-2	2.32	12.185	合格
6	F004	F004	0.000	0.000	0	5.66	19.033	合格
7	F001	F001	0.000	0.007	-7	32.40	45.537	合格
8	F005	F005	0.000	0.000	0	4.07	16.139	合格
9	3120	3120	0.000	0.006	-6	12.59	28.386	合格
10	SA14	SA14	0.000	0.002	-2	4.64	17.233	合格
11	SA02	SA02	0.000	0.002	-2	0.76	6.974	合格
12	SA04	SA04	0.000	0.000	0	10.72	26.193	合格
13	SA08	SA08	0.000	0.001	-1	4.69	17.325	合格
14	3126	3126	0.000	0.001	-1	0.10	2.530	合格
15	3127	3127	0.000	0.000	0	7.53	21.953	合格



圖2-7 水準路線圖



四、高程控制點驗收

- (1) 驗收總長：總水準路線 5%（最少 4.63 公里），需全部通過。
- (2) 驗收方式：以直接水準驗收，水準路線往返閉合差不得超過 $8\text{mm}/\sqrt{K}$ ，2 點間檢測高程差與原高程差之差值不得超過 $13\text{mm}/\sqrt{K}$ 。
- (3) 以精密自動水準儀搭配條碼水準尺，驗收以下水準路線之高程差：
 1. F004 → F005 (1.89km)
 2. F001 → F002 (1.63km)
 3. 3120 → 3121 (1.48km)
- (4) 驗收水準路線總長約為 5 公里，高程控制點總水準路線 92.46 公里，驗收比例為 5.4%，各點位之驗收高程皆符合規範要求，詳如表 2-8 所示；水準測量路線圖詳如圖 2-8 所示，驗收照片請參照圖 2-9。

表2-8 高程控制點精度分析表

測線編號	起點點號	終點點號	公告高差(m)	觀測高差(m)	較差(mm) (公告-觀測高差)	測線距離(km)	容許誤差 $8\text{mm}/\sqrt{K}$	備註
1	F005	F004	5.472	5.479	-7	1.89	10.998	合格
2	F002	F001	3.344	3.347	-3	1.63	10.214	合格
3	3120	3121	0.217	0.219	-2	1.48	9.732	合格

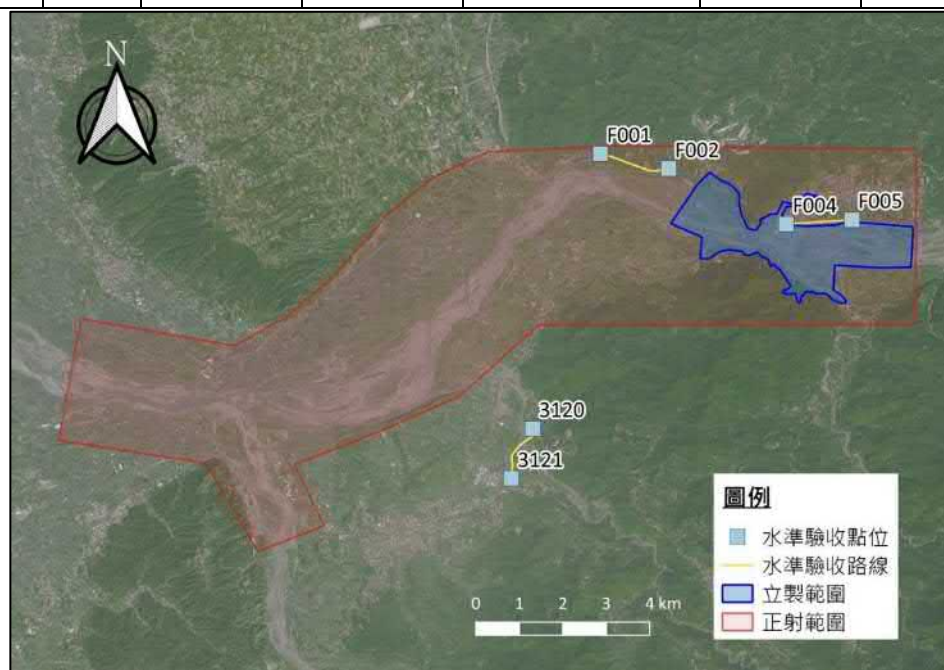


圖2-8 水準驗收路線圖



圖2-9 控制測量驗收現場



2-3-3 控制測量成果

表 2-9 為控制成果總表，圖 2-10 為控制點位紀錄表，完整航空標點位紀錄表如附件一。

表2-9 控制測量成果總表

項次	點號	TWD97【2010】		正高(2014) (m)	橢球高	備註
		Y(m)	X(m)			
1	MX87	2640637.907	218713.238	---	144.543	三等衛星控制點
2	MX94	2636381.853	232655.15	---	403.160	三等衛星控制點
3	MY37	2630605.666	230667.567	---	690.257	三等衛星控制點
4	MY76	2627866.317	221624.169	---	319.144	三等衛星控制點
5	NZ01	2634771.223	205605.764	---	75.923	三等衛星控制點
6	P117	2624820.457	204544.422	---	68.959	三等衛星控制點
7	3120	---	---	169.342	---	一等水準點
8	3121	---	---	169.559	---	一等水準點
9	3126	---	---	102.703	---	一等水準點
10	3127	---	---	83.632	---	一等水準點
11	F001	---	---	204.433	---	一等水準點
12	F002	---	---	207.777	---	一等水準點
13	F004	---	---	217.456	---	一等水準點
14	F005	---	---	222.928	---	一等水準點
15	JM01	2632972.218	209377.022	76.187	---	衛星引測點
16	JM02	2630285.914	209663.021	78.839	---	衛星引測點
17	JM03	2633386.263	213467.123	107.687	---	衛星引測點
18	JM04	2629481.892	212481.143	101.323	---	衛星引測點
19	JM05	2635123.643	217197.892	138.233	---	衛星引測點
20	JM06	2634003.455	218560.598	142.881	---	衛星引測點
21	JM07	2631568.707	219252.842	136.572	---	衛星引測點
22	JM08	2628846.009	216104.265	127.868	---	衛星引測點
23	JM09	2637121.738	221899.108	206.222	---	衛星引測點
24	JM10	2634946.153	224670.019	199.683	---	衛星引測點
25	JM11	2635264.245	229149.067	228.132	---	衛星引測點
26	JM12	2633978.293	228392.543	220.700	---	衛星引測點

*靜態 GPS 解算 TWD97【2010】坐標。



集集攔河堰布標控制點點位紀錄表			
所在地	二水鄉	五分之一圖幅號	95204074
點 號	JM01	點 名	JM01
點 位 控 制	☒ 全控點 ☐ 平控點 ☐ 高控點	橋 標 種 類	☐ 石橋 ☒ 鋼標 ☐ 水泥橋 ☐ 其他 <u>鋼釘橋</u>
N坐標(TWD97【2010】)	2632972.218		
E坐標(TWD97【2010】)	209377.022	正 高	76.187
建置單位	自強工程顧問有限公司	橢 球 高	
施測人員	石銘順	施測日期(年月)	民國 108 年 7 月
位置 略 圖	點位地點說明(含交通路線): 行 141 線由名間往田中方向行至 19K+450 處, 左轉順路 往南行約 1.1 公里轉右轉, 再行約 1 公里處見五伯二路, 路牌左轉往南順行約 600 公尺 即見點位於 AC 路旁。 位置圖:		
			
遠 景 照 片		近 景 照 片	
			

圖2-10 控制點點位紀錄表



2-4 航空攝影

依「國土測繪法」及「實施航空測量攝影及遙感探測管理規則」等相關規定擬訂航空攝影計畫，檢附相關文件於108年4月3日向內政部申請實施航空測量攝影，內政部核准於108年4月27日起始得執行飛航任務，核可公文如圖2-11。並在108年4月30日向民航局申請飛航許可，於108年5月10日取得民航局核准，核可公文如圖2-12。

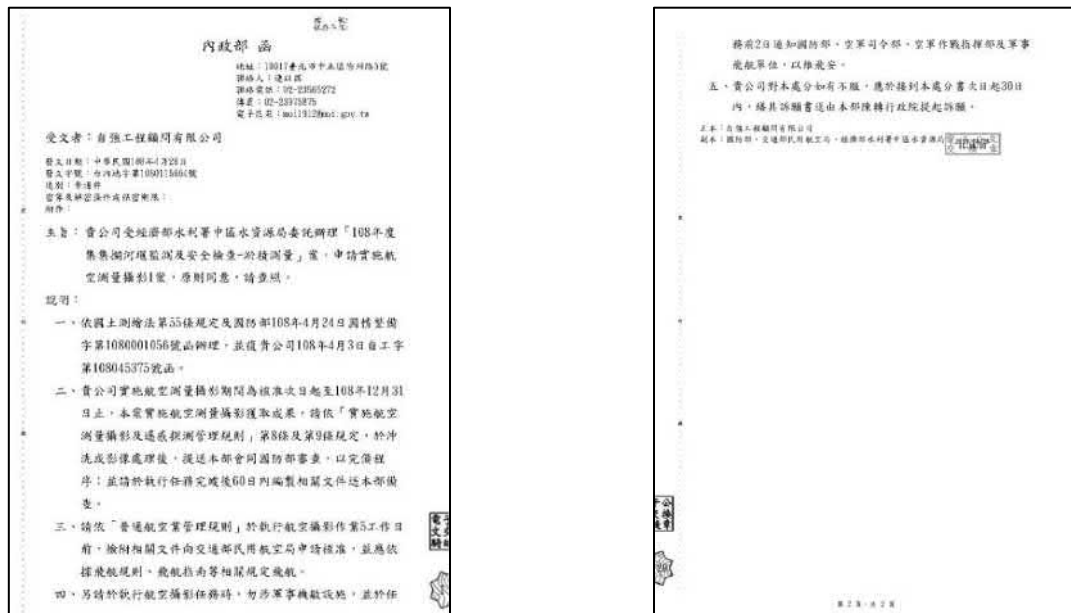


圖2-11 內政部核可公文

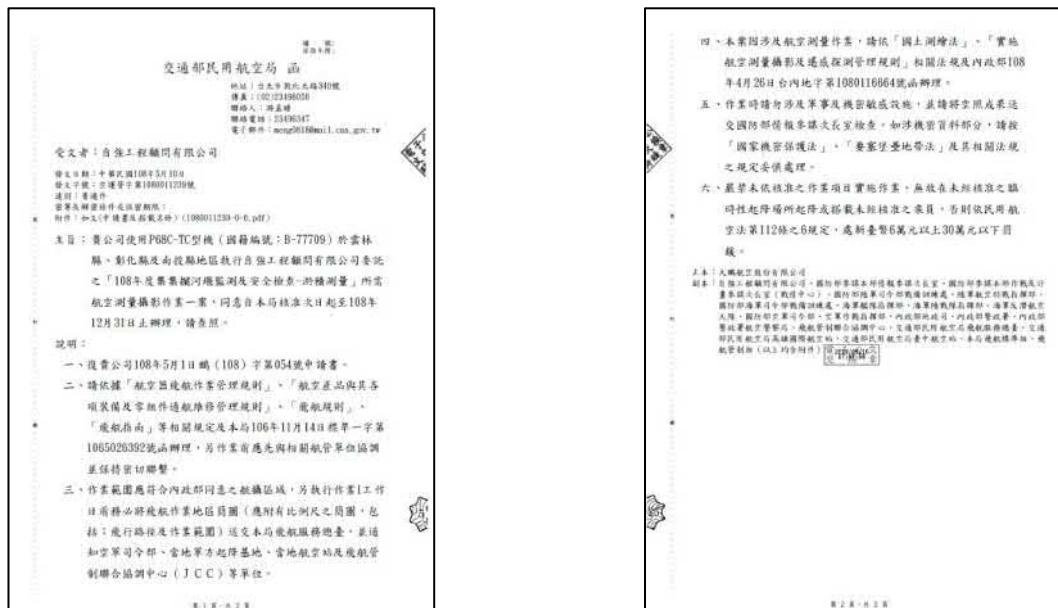


圖2-12 民航局核可公文



本案航空攝影規劃如下：

- 一、於衛星影像圖上設計航線，依地形走勢方向攝影，航線規劃示意圖如圖 2-13 所示，表 2-10 為航線規劃資訊，於汛期過後執行航測作業 1 次。

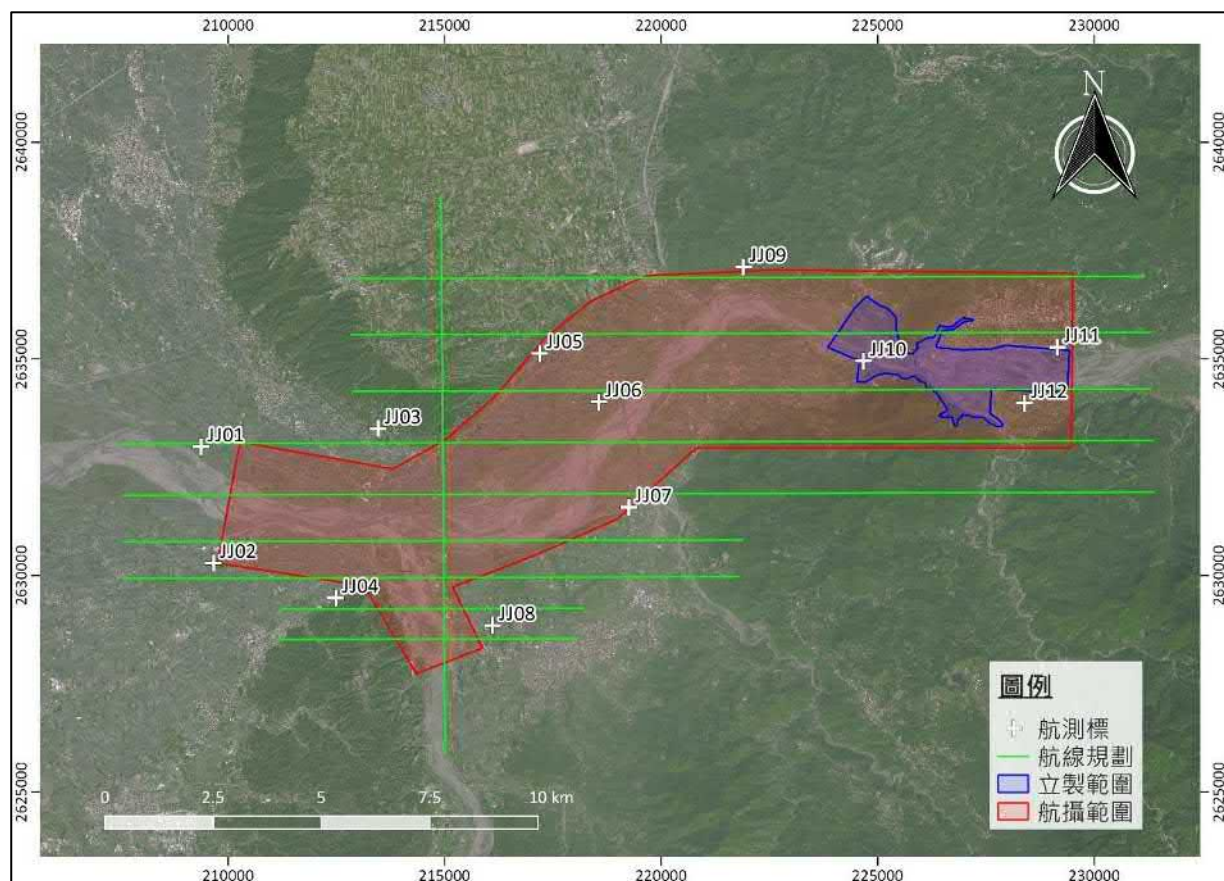


圖2-13 航線規劃圖

表2-10 航線規劃資訊

項次	項目	資訊	備註
1	飛行高度	2200 公尺	離海平面高度
2	航線	10 條	
3	飛行長度	158 公里	
4	前後重疊	80%	
5	左右重疊	30%	
6	LiDAR 左右重疊	40%	高重疊獲得高密度地表點
7	影像解析度	20 公分	優於規範 25 公分
8	點雲密度	2 點/平方公尺	重疊區域



二、攝影應於無嚴重煙霧濛氣、能見度佳、太陽仰角超過 35 度以上時實施，惟不得早於上午八時或晚於下午四時。

三、採用自強工程顧問有限公司於 107 年最新添購之航測專用數位式攝影機 PhaseOne iXU-RS1000 進行航攝工作，該像機在 107 年 2 月 6 日完成原廠率定合格，並於 108 年 4 月 1 日完成內政部國土測繪中心之校正合格，最能確保像機之效能及獲得影像之品質，實機照如圖 2-14，規格如表 2-11，率定報告書如圖 2-15 所示，全文內容詳如附件二。



圖2-14 航測專用像機(PhaseOne iXU-RS1000)實機照

表2-11 航測專用像機(PhaseOne iXU-RS1000)規格表

像機型式	陣列式(area array)數位式攝影機
影像大小(像素)	11,608 × 8,708
像素大小(微米)	4.6
焦距(mm)	50
視角(°)	56.2°
彩色影像成像方式	CMOS
像移補償	TDI



PHASE ONE INDUSTRIAL Date: February 06, 2018

Camera Calibration Certificate

Camera Name	Phase One IXU-R5-1000
Back Serial Number	YC030264
Sensor Resolution	11608 x 8708 (100 MP) (X Axis; Y Axis)
Pixel Size	4.6 µm
Lens Type & Focal Length	50 MM
Lens Serial Number	12402555
Distance Setting	Infinity [m]
Date Of Calibration	06-Feb-18

Calibration Lab - Phase One.

Signed by - Ahs 

YC030264 - 50 MM
Page 1 of 4

PHASE ONE INDUSTRIAL

Calibration results
(Australis Format)

PARAMETER	VALUE	STD Deviation
FOCAL LENGTH	51.5975 (mm)	0.0003 (mm)
PRINCIPAL POINT OFFSET		
XP	-0.0180 (mm)	0.0001 (mm)
YP	-0.1279 (mm)	0.0001 (mm)
RADIAL DISORTION		
K1	1.51052e-005	6.24030e-009
K2	-4.15706e-009	1.22471e-011
K3	1.90528e-013	7.52499e-015
RADIAL-ASYMMETRIC AND TANGENTIAL DISTORTION		
P1	-5.51790e-007	1.01625e-008
P2	-1.80653e-006	9.04210e-009
AFFINITY AND NON-ORTHOGONALITY		
B1	1.33090e-005	3.53228e-007
B2	-3.08036e-005	3.49969e-007

Calibration pictures exported using Capture One version 11
Lens distortion correction parameter used in exporting raw Tiffs - 0% correction.

The coefficients follow the model used by the photogrammetric software Australis where the corrected image coordinates (x_{corr} , y_{corr}) can be calculated from the measured coordinates (x_{meas} , y_{meas}) by using the following formulas:

$$x = x_{meas} - x_p$$

$$y = y_{meas} - y_p$$

$$r^2 = x^2 + y^2$$

Where x and y are now with respect to the principal point.

$$dx = K1 + r^2 + K2 \cdot r^3 + K3 \cdot r^5$$

$$x_{corr} = x + x \cdot dx/r + P1 \cdot (r^2 + 2 \cdot x^2) + 2 \cdot P2 \cdot x \cdot y + B1 \cdot x + B2 \cdot y$$

$$y_{corr} = y + y \cdot dx/r + P2 \cdot (r^2 + 2 \cdot y^2) + 2 \cdot P1 \cdot x \cdot y$$

YC030264 - 50 MM
Page 2 of 4

圖2-15 航空專用數位式像機(PhaseOne)校正報告書

四、本計畫採用自強工程顧問有限公司之 P68C-TC 飛機執行航拍計畫，其規格如表 2-12，圖 2-16 為飛機示意圖。

表2-12 P68C-TC 飛機規格表

項次	項 目	內 容
1	有效負重	680 公斤
2	有效的電力供應	130 A
3	座位	6 席
4	最高時速	315 公里/小時
5	飛行高度	6100 米
6	最大巡航範圍	2280 公里
7	起飛距離	230 米
8	側滑長度	200 米
9	航行時間	8 小時



圖2-16 P68C-TC 飛機

五、於 108 年 11 月 27 日執行並完成航空攝影作業，航攝飛行軌跡如圖 2-17，影像涵蓋重疊率如圖 2-18 及圖 2-19。

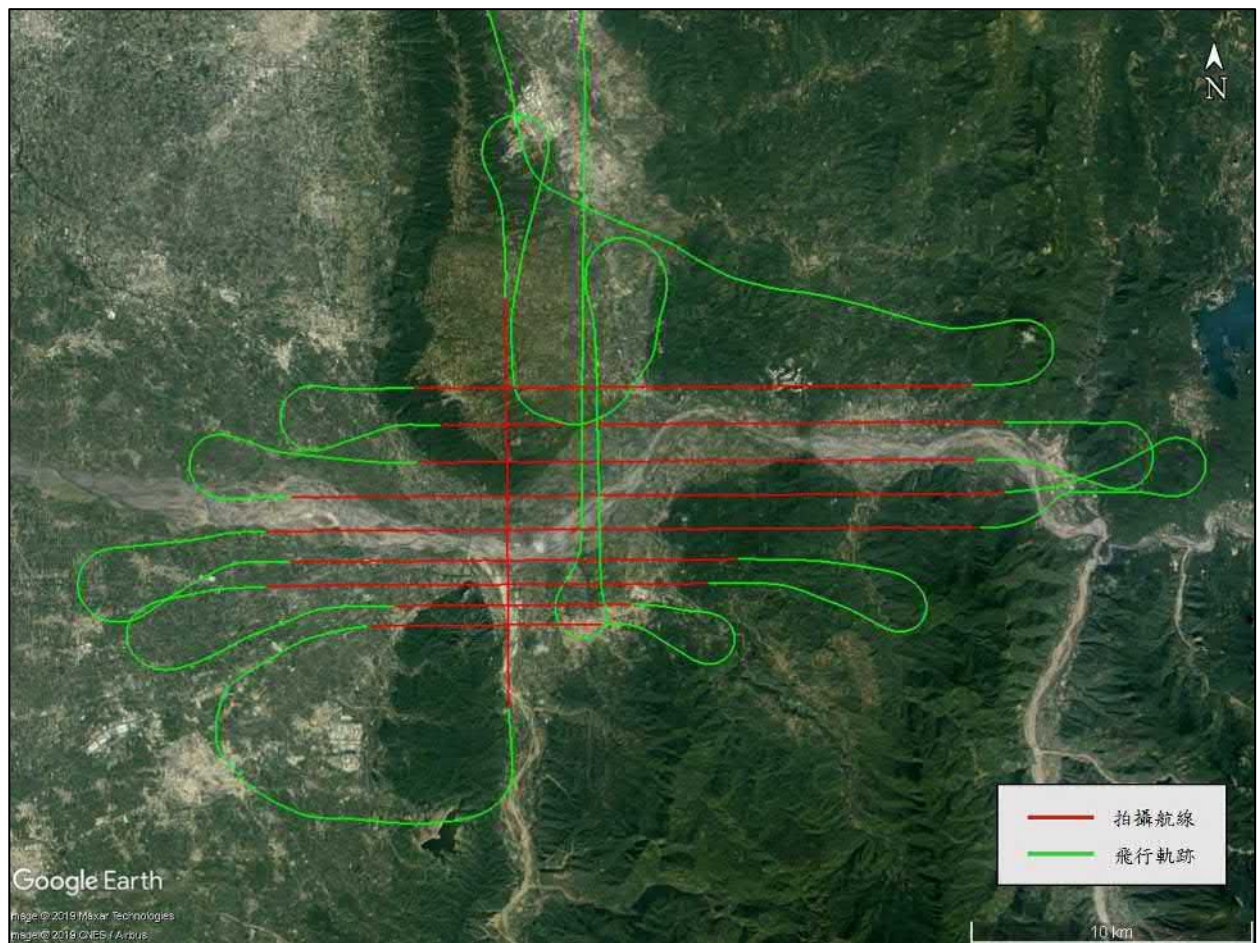


圖2-17 航攝飛行軌跡

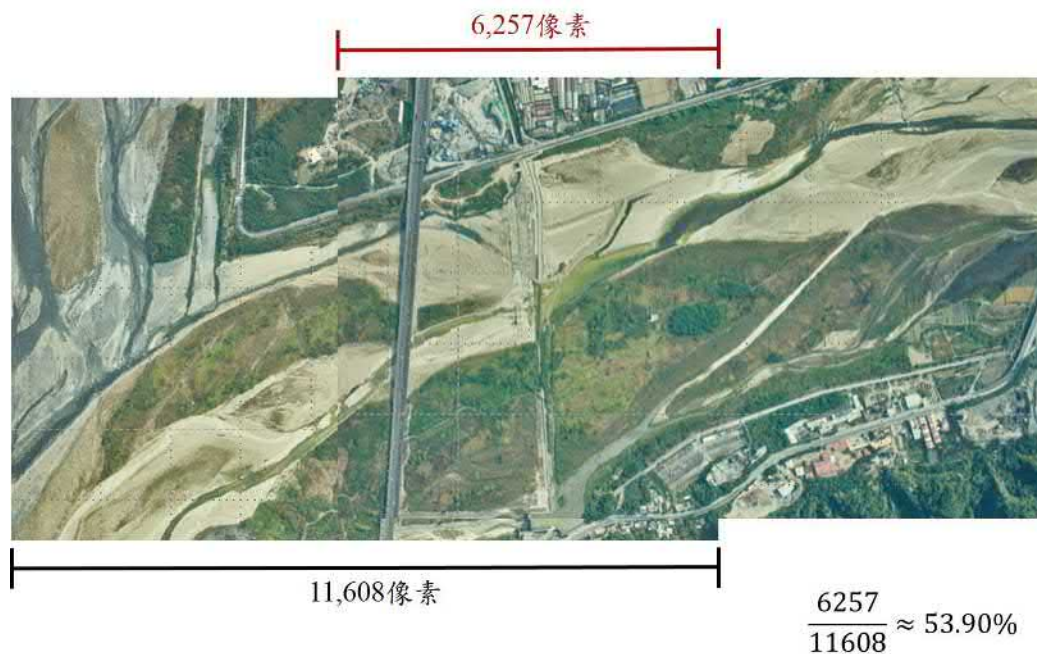


圖2-18 影像涵蓋圖—左右重疊率

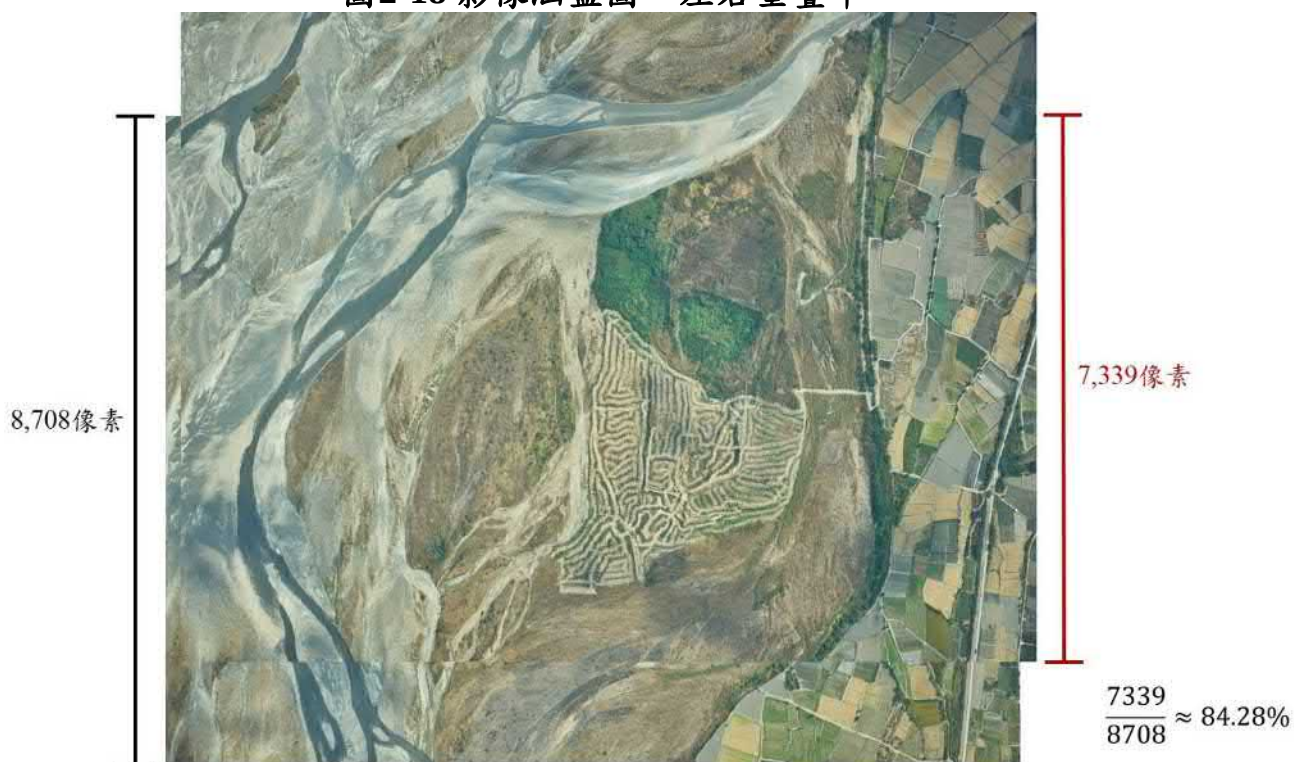


圖2-19 影像涵蓋圖—前後重疊率



六、航空攝影後，應繪涵蓋圖表示像片之重疊情形及各像片在測區之位置，如檢查數位影像有下列情形應重行攝影或補攝。

- (1) 重疊不足像對無法涵蓋全測區。
- (2) 航向前後重疊不足 80%或左右重疊不足 30%。
- (3) 航高過高或過低，導致攝影比例尺與規定相差 10%以上。
- (4) 原始影像有雲、影像模糊不清、陰影過長及其他因攝影因素，致無法用於量測及製圖。

七、航空攝影全程皆以 GPS 輔助導航，並以高精度 GPS 及高頻率 IMU(IGI IMU，規格如表 2-13)輔助航拍，以提高空中三角平差及立體測圖精度。

表2-13 IGI IMU 規格表（最高頻率可達 256Hz/s）

GENERAL	
IMU	high performance fibre-optic gyros (FOG) durable robust design for high-vibration environments adapter plate for IMU mounting to sensors
	transmission rate 64 Hz 128 Hz 256 Hz
	FOG-Bias: 0.1 deg / h FOG-RW: 0.02 deg / sqrt(h) resolution: 0.0038 mrad (@ 128 Hz) resolution: 0.0019 mrad (@ 256 Hz)
	accelerometer bias: 0.5 mg resolution: $0.122 \times 10^{-3} \text{ m / s}$ (@ 128 Hz) resolution: $0.061 \times 10^{-3} \text{ m / s}$ (@ 256 Hz)
Computer	internal 72-channel L1 / L2 / L-band triple frequency GPS+GLONASS receiver low noise, raw GPS data (2 Hz), DGPS ready includes shock-absorbing tray for mounting
Data storage	PC card, 512 MB

2-5 空中三角平差

2-5-1 空中三角平差作業說明

- 一、空中三角測量採用數值立體測圖儀（影像工作站），量測模型連接點及全部設有航空標之控制點、水準點及都市計畫樁之坐標，航測標量測示意圖如圖 2-20。

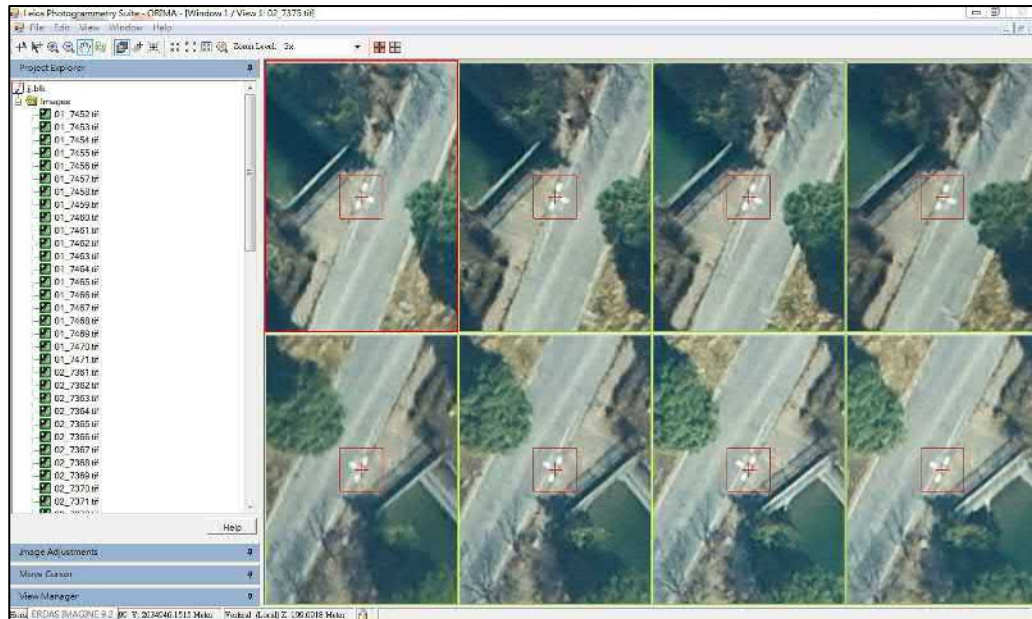


圖2-20 航測標量測示意圖

- 二、以光束法量測空中三角連結點時，其量測中誤差應在 $10\mu\text{m}$ （或 $1/2$ 像元）以內，在坡度達 30 度以上之山地，或植被覆蓋達 80% 以上之林地，則應在 $15\mu\text{m}$ （或 $2/3$ 像元）以內。
- 三、每片的九個標準點位上至少量測二個點。每個位置上均必須與所有涵蓋有此點位的相鄰像片（無論同航帶或鄰航帶）相連（即至少有一點應相連，不同的相鄰像片可允許不同的點連結）。
- 四、採用光束法空中三角測量平差計算，需分 2 個過程進行計算，先以最小約制（或自由網）平差，以進行粗差偵測並得到觀測值精度的估值，其驗後觀測值之 RMSE 值在平地不得大於 $10\mu\text{m}$ ，在密林地不得大於 $15\mu\text{m}$ 。其次進行強制附合至控制點上平差，其驗後觀測值之 RMSE 值不得較上值增加 30% 以上。否則必須檢核控制點或另外選擇控制點。

五、航拍過程中全程採用 GPS 輔助空中三角測量（如圖 2-21 所示），GPS 每 0.5 秒觀測一筆資料，平差作業可加入每張像片高精度投影中心 GPS 坐標 x, y, z ，以提升空三作業精度。

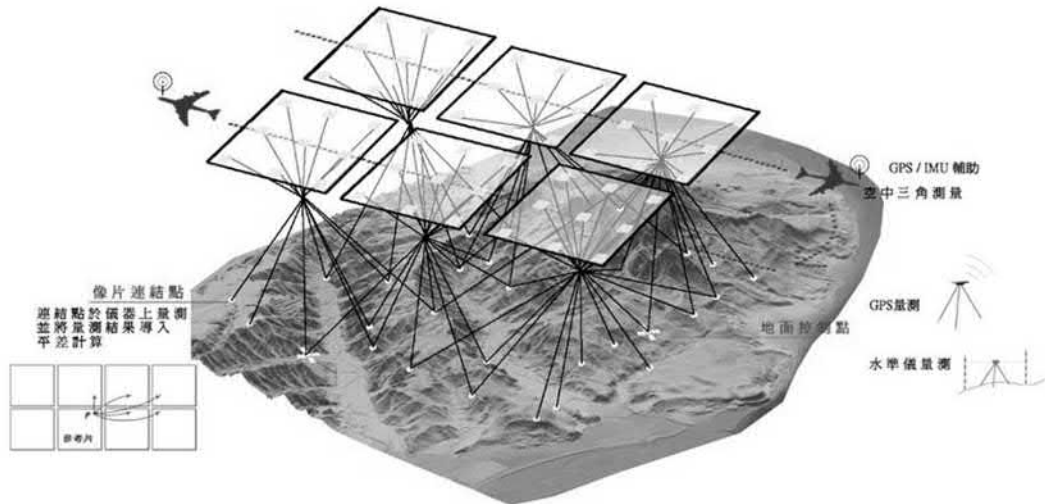


圖2-21 GPS 輔助空中三角測量示意圖

2-5-2 空中三角平差成果

採用光束法空中三角測量平差計算，分 2 個過程進行計算：

- (1) 先以最小約制（或自由網）平差，以進行粗差偵測並得到觀測值精度的估值，其驗後觀測值之 RMSE 值在平地不得大於 $10\mu\text{m}$ ，在密林地不得大於 $15\mu\text{m}$ 。
- (2) 進行強制附合至控制點上平差，其驗後觀測值之 RMSE 值不得較上值增加 30% 以上。表 2-14 為空三成果表，空三成果均符合規範要求。

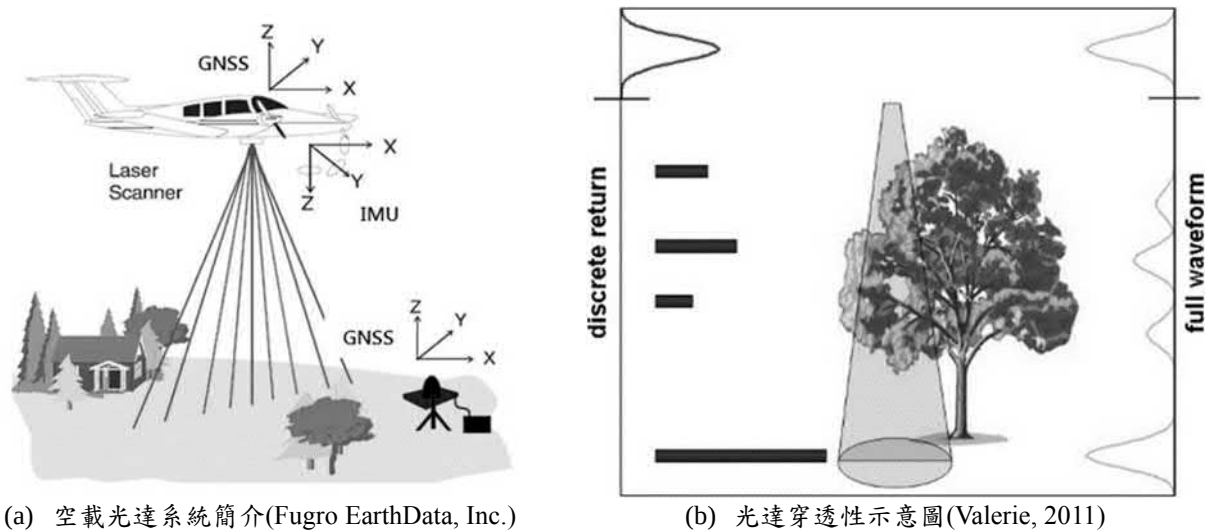
表2-14 空三成果表

項目	自由網平差	強制網平差
規範要求	最小約制空中三角平差，光束法計算，驗後觀測值之 RMSE 值須小於 $10\mu\text{m}$ 。	強制附合於地面控制點後之中誤差增加量不得大於第一項 30%(即 $13\mu\text{m}$)。
平差結果	最小約制空中三角平差 觀測中誤差： SIGMA NAUGHT = $1.3\mu\text{m}$	強制附合空中三角平差 觀測中誤差： SIGMA NAUGHT = $1.3\mu\text{m}$

2-6 數值高程模型(DEM)製作

2-6-1 數值高程模型製作說明

空載光達為一主動式遙感探測系統，特點為可快速且大量的取得地表三維資訊，為產製數值高程模型(Digital Elevation Model, DEM)之重要技術。其量測原理為利用雷射脈衝進行掃瞄，取得掃瞄器與地表物之距離，並利用 GNSS 及 IMU 進行直接地理定位，將距離資訊轉為三維點坐標，其三維點稱為點雲(Point cloud)，圖 2-22 為空載光達系統示意圖。光達之特點為該系統為主動式發射雷射脈衝進行掃瞄，雷射光束發射能量較強可部分穿透植被取得地表資訊，突破傳統攝影測量僅取得地物表面資訊之限制，且一雷射光束可能為唯一回訊或包含多重回訊，能應用其包含之多重回訊資訊，解析該地區地表樣貌。



(a) 空載光達系統簡介(Fugro EarthData, Inc.)

(b) 光達穿透性示意圖(Valerie, 2011)

圖2-22 空載光達簡介

空載光達依資料存取方式可分為多重回波(Multi-echo Lidar)光達與全波形(Full-waveform Lidar)光達。近年來，隨著科技及硬體儲存設備之演進，商業型全波形光達系統於 2004 年問世，並逐漸普及化。相較於傳統多重回波光達系統僅記錄多個回波資訊及反射值強度(Intensity)，全波形光達可記錄完整之回波訊號，使用者可利用回波訊號進行資料後處理，萃取地表之幾何(Geometric)資訊及物理(Physical)資訊，有助於地表物的判釋與分類。多重回波光達紀錄之資訊為掃瞄時即時(Real Time)萃取之反射能量大於門檻值的回波資訊，故其量測精度與資料豐富性較全波形光達差。例如，在植物覆蓋之區域，全波形光達資料可萃取較多的三維點雲，靠近地表之低矮植物可與地表物分離，且距離量測精度較佳並可獲得地表物理資訊(Hug et al., 2004; Chauve et al., 2007)。



利用軟體計算空載光達點雲密度，其計算方式為將作業範圍內之點雲數量除以範圍面積，本計畫平均點雲密度為每平方公尺 2.39 點，參考如圖 2-24。

數值高程模型為不含植被及人工建物之地表天然面高程起伏的數值模型。本計畫採全波形空載光達（Riegl LMS-Q780，如圖 2-23）與航空攝影同時執行點雲掃描，由於具有多時段雷射回波接收技術(Multiple-Time-Around, MTA)以及數位全波形分析(digital full waveform analysis)兩項技術，故可以獲得高密度且高精度之地表高程資料，詳細製作流程如圖 2-25 所示。



圖2-23 Riegl LMS-Q780 空載光達設備

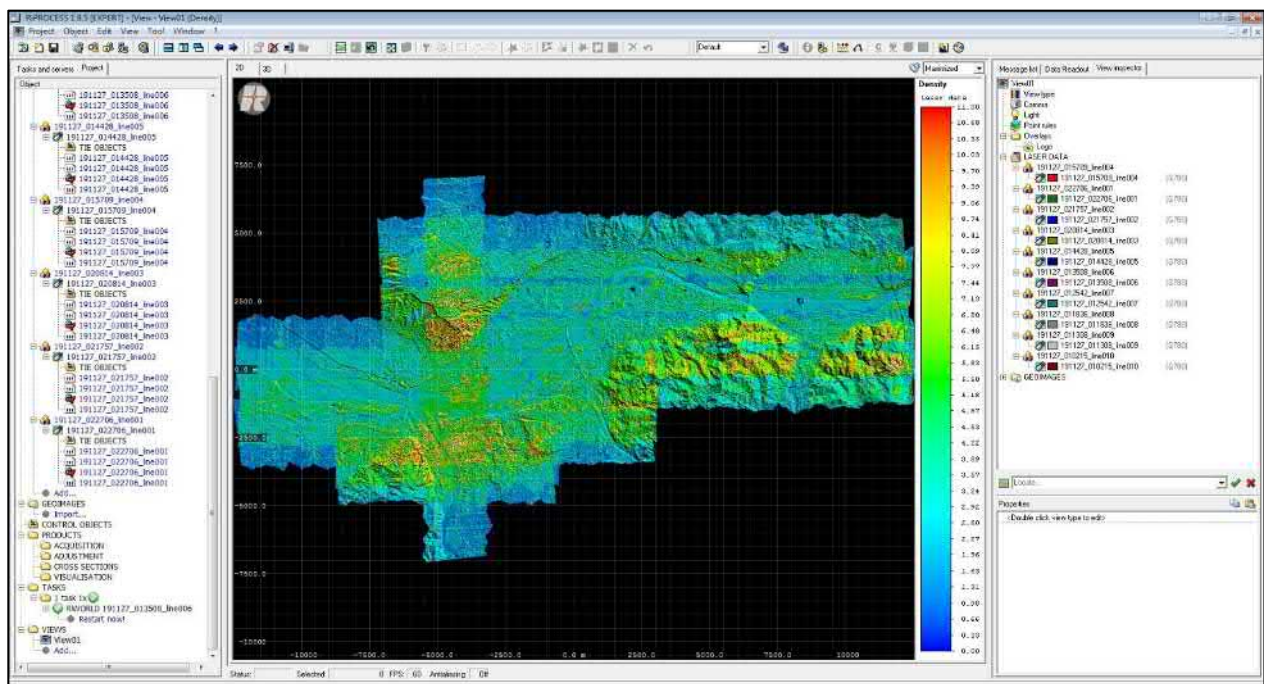


圖2-24 空載光達點雲密度圖

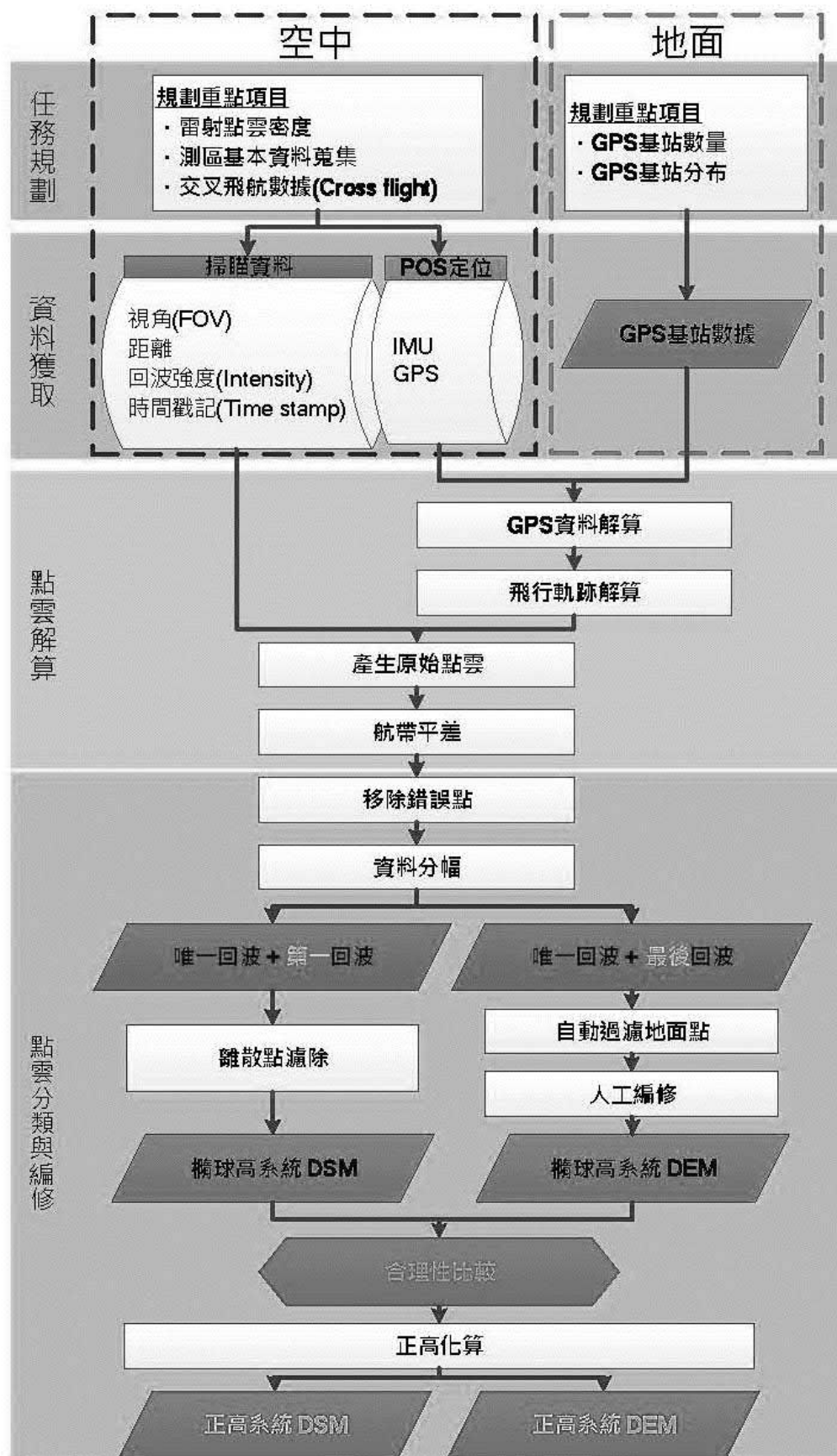


圖2-25 DEM 製作流程圖



LiDAR 掃描成果如圖 2-26 及圖 2-27，LiDAR 點雲分類及濾除雜訊將採用 TerraScan、RiPROCESS 及 RiANALYZE 等軟體，執行雜訊濾除、分離地面點/非地面點，如圖 2-28 所示。經過人工的檢核及編修程序後，將已分類為地面點及地表點之點雲成果內插為 1 公尺×1 公尺網格大小 DEM。

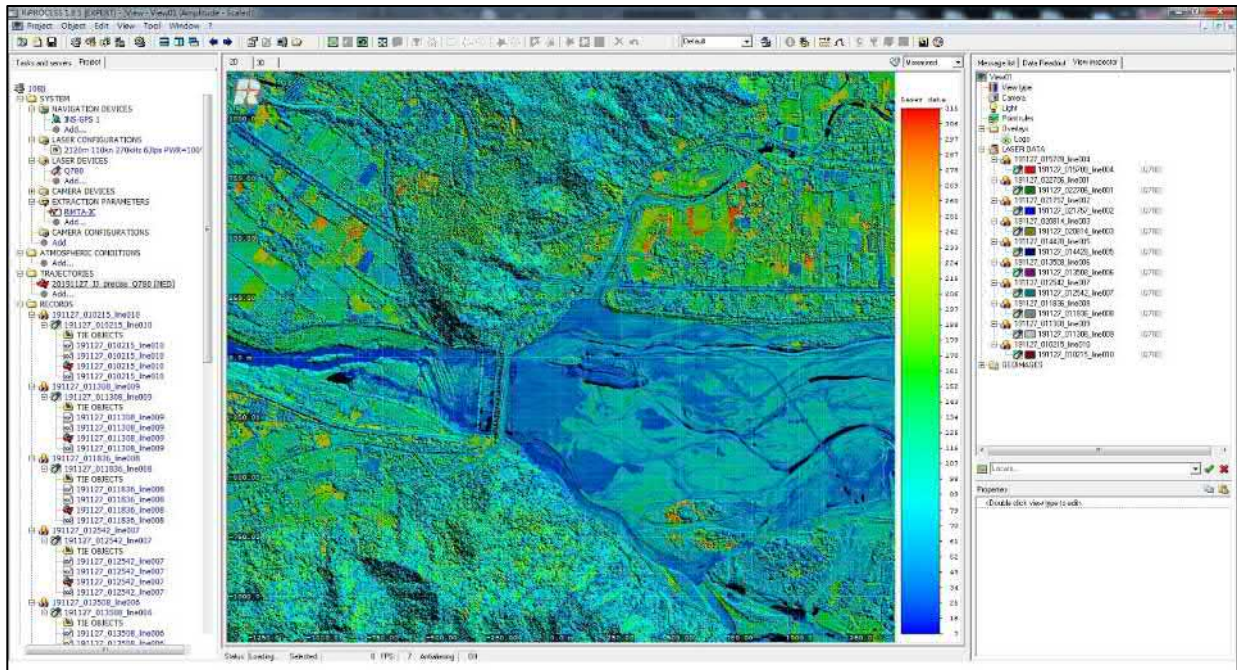


圖2-26 空載光達掃描成果_1

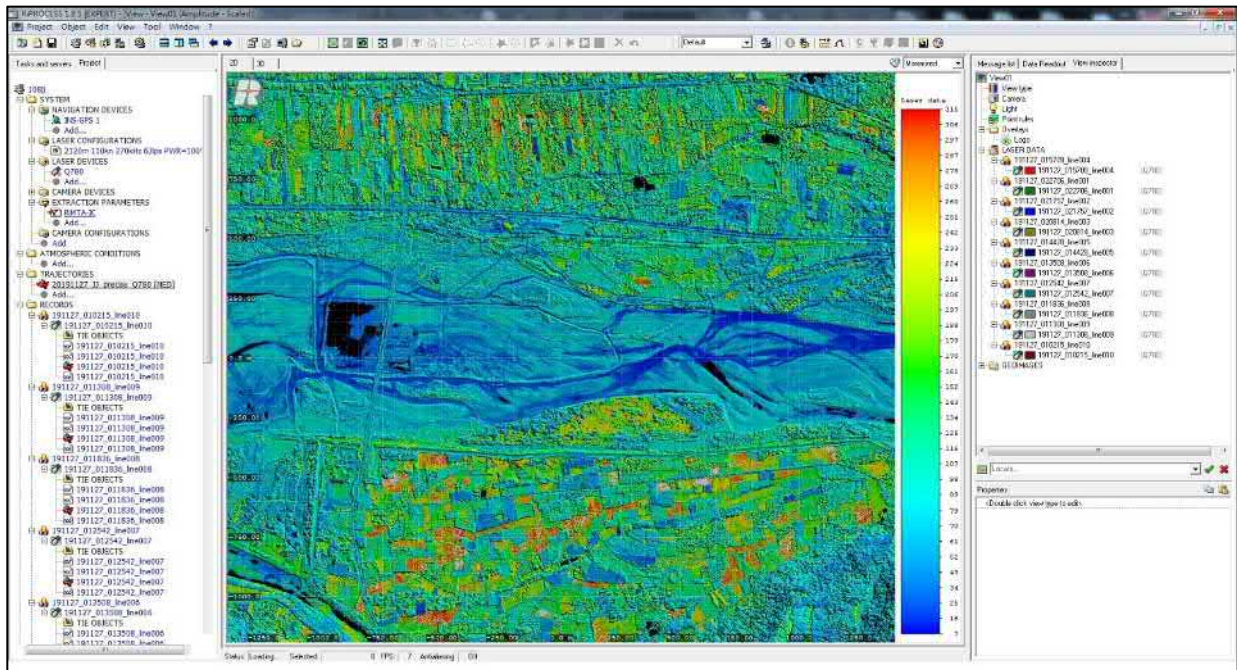


圖2-27 空載光達掃描成果_2

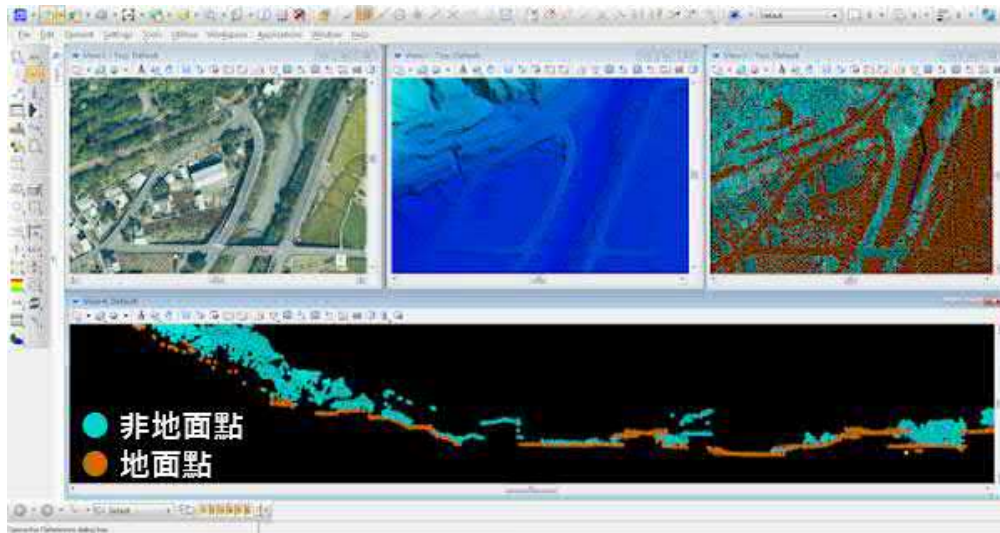


圖2-28 點雲編修過程與分類成果

2-6-2 數值高程模型製作成果

DEM 檔案需以文字檔方式儲存，並轉為 ArcGIS GRID 的網格格式檔，依地形圖圖幅大小分幅儲存及全部合併為一檔兩種儲存類型（惟當檔案太大時，可適當分類成數個檔）。此外，為確保測區內之數值地形模型成果精度，原始之高程量測資料需向測區範圍外延伸量測 50 公尺，數值高程模型共分為 23 幅如圖 2-29 所示，圖 2-30 為 DEM 成果圖。

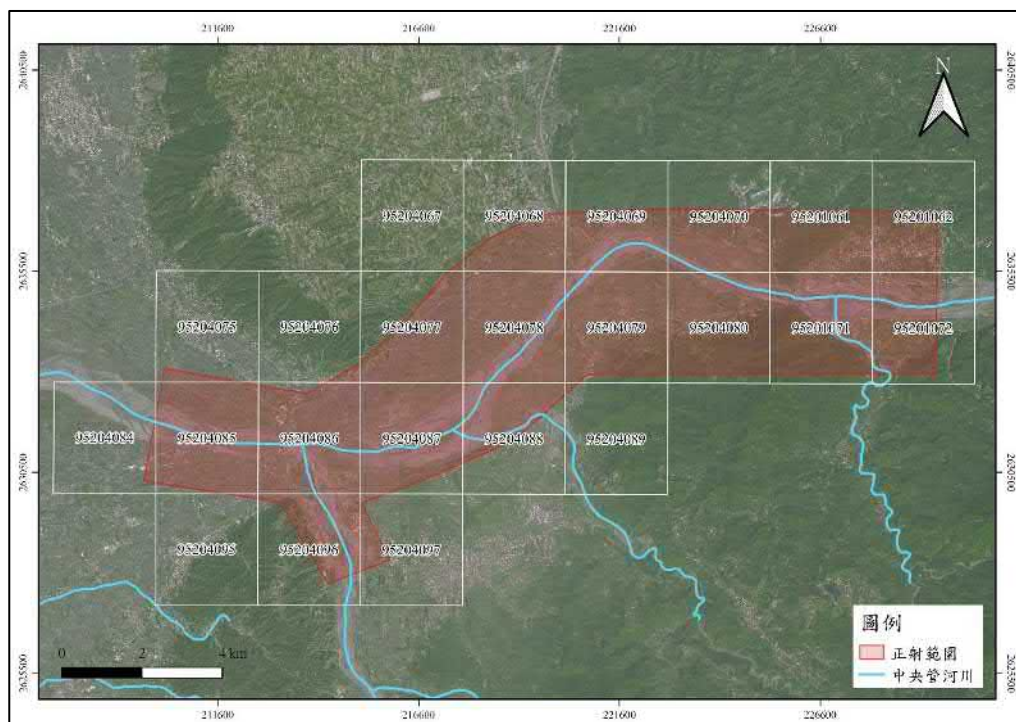


圖2-29 數值高程模型 1/5,000 圖幅範圍

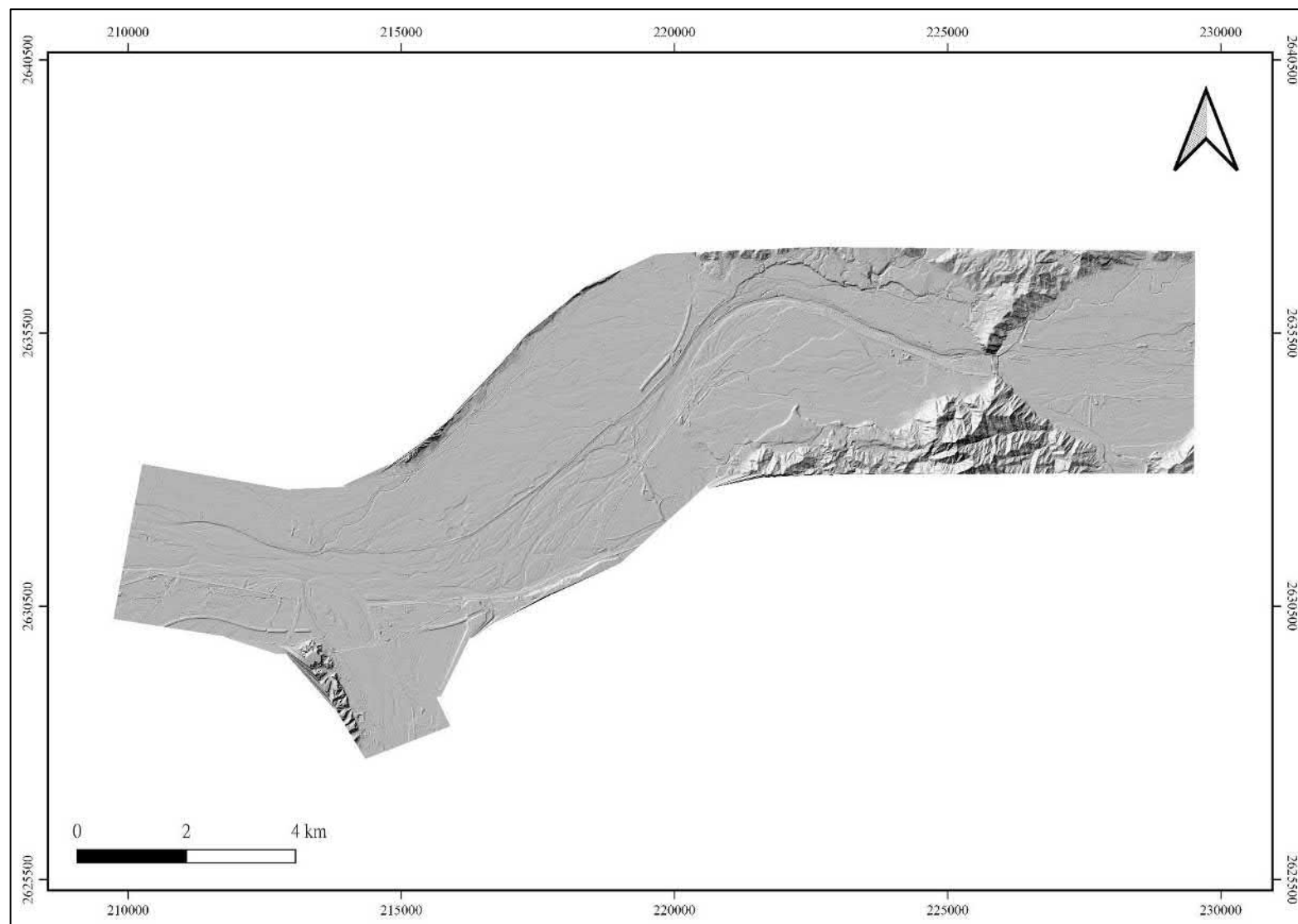


圖2-30 DEM 成果圖

2-7 彩色正射影像製作

2-7-1 正射影像製作說明

- 一、利用數值航測影像工作站之航測儀器，配合數值地形模型資料作為正射糾正使用之高程控制資料，將中心投影的航空像片，糾正成正射投影，以消除像片上因影像傾斜、高差移位所造成比例尺不一致之投影誤差，如圖 2-31 所示。

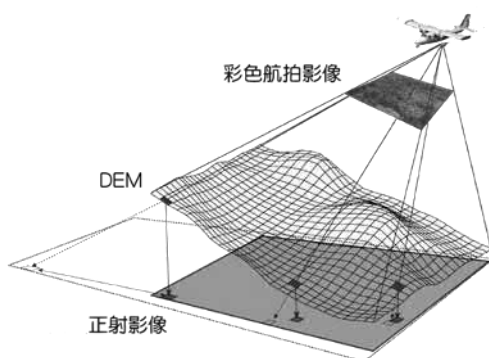


圖2-31 正射影像糾正示意圖

- 二、糾正使用之數值地形模型資料網格間距越細緻，可提高正射影像平面精度（如圖 2-32 所示），所以本計畫將採用網格間距 1 公尺 DEM。
- 三、除製作像元地面解析度為 50 公分之全區鑲嵌正射影像圖以外，另需製作像元地面解析度為 25 公分之分幅正射影像圖（配合地形圖範圍），圖幅大小配合地形圖圖幅尺寸，並加值製作 20 公分之分幅正射影像圖。



圖2-32 不同網格 DEM 正射影像糾正示意圖

四、數值正射影像以彩色影像表示，以濾波法及統計直方圖法併用來作調色及均勻化處理，並需進行無接縫鑲嵌(mosaic)如圖 2-33 所示，及調整全區影像之色調、亮度一致，避免反光，保持柔和及清晰、色調均勻及色彩真實。

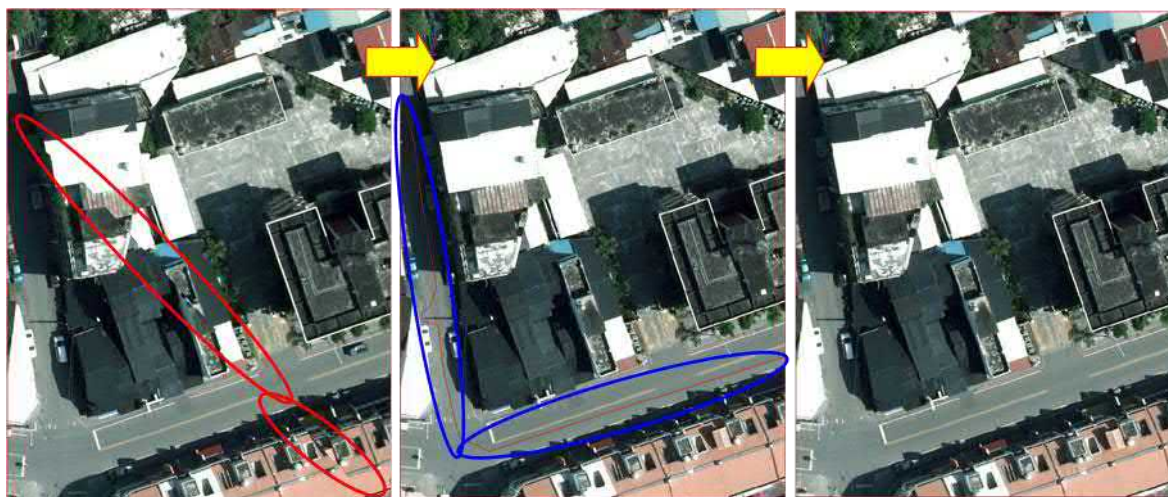


圖2-33 正射影像無接縫鑲嵌示意圖

五、數位正射影像資料檔以 TIFF 格式儲存，包含影像定位檔(.tfw)，並與各比例尺規劃圖幅相配合。

六、鐵、公路及橋梁等對地圖判讀重要的建物，必須依其實際高度正射微分糾正，不應有高差移位的情形，如圖 2-34 所示。

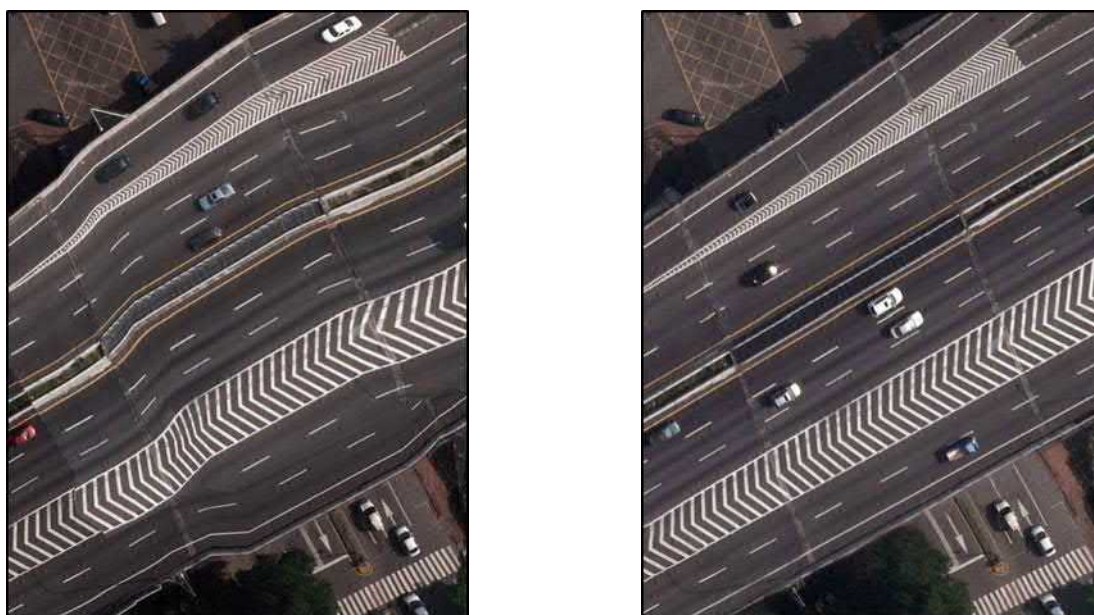


圖2-34 正射影像（橋梁部分）修正情形



七、依中水局提供之地名及重要結構物，加入註記並製作全區 1/5000 比例尺與 1/10000 比例尺正射影像圖檔（AutoCAD DWG 格式）。

2-7-2 正射影像製作成果

正射影像製作範圍約為 8,000 公頃，正射影像解析度為 20 公分，圖 2-35 為正射影像全圖。

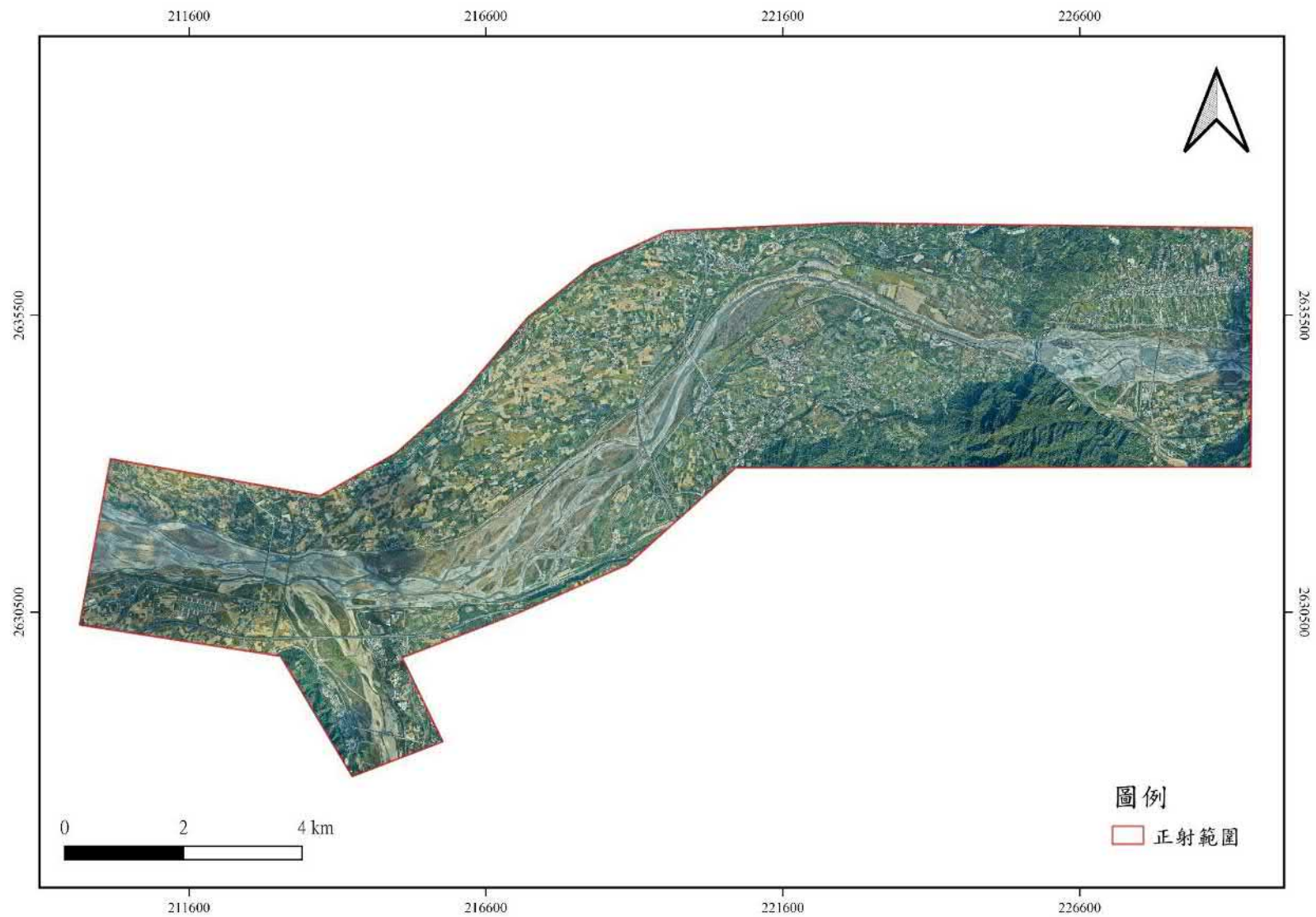


圖2-35 108 年正射影像全圖

2-7-3 正射影像變遷比對圖製作

- 一、利用 Photoshop 軟體進行變遷區域截圖，並標註其變遷位置概述、變遷位置坐標及前、後期影像比對，如圖 2-36 所示。此部分比較 106 年 12 月成果及 108 年 11 月成果之主要設施鄰近區域河道變化情況，提供中水局對於洪汛期後之河道變遷、軟弱沖積河床及攔河堰周圍等進階資訊，用以評估水庫安全狀況與設施維護改善之參考。

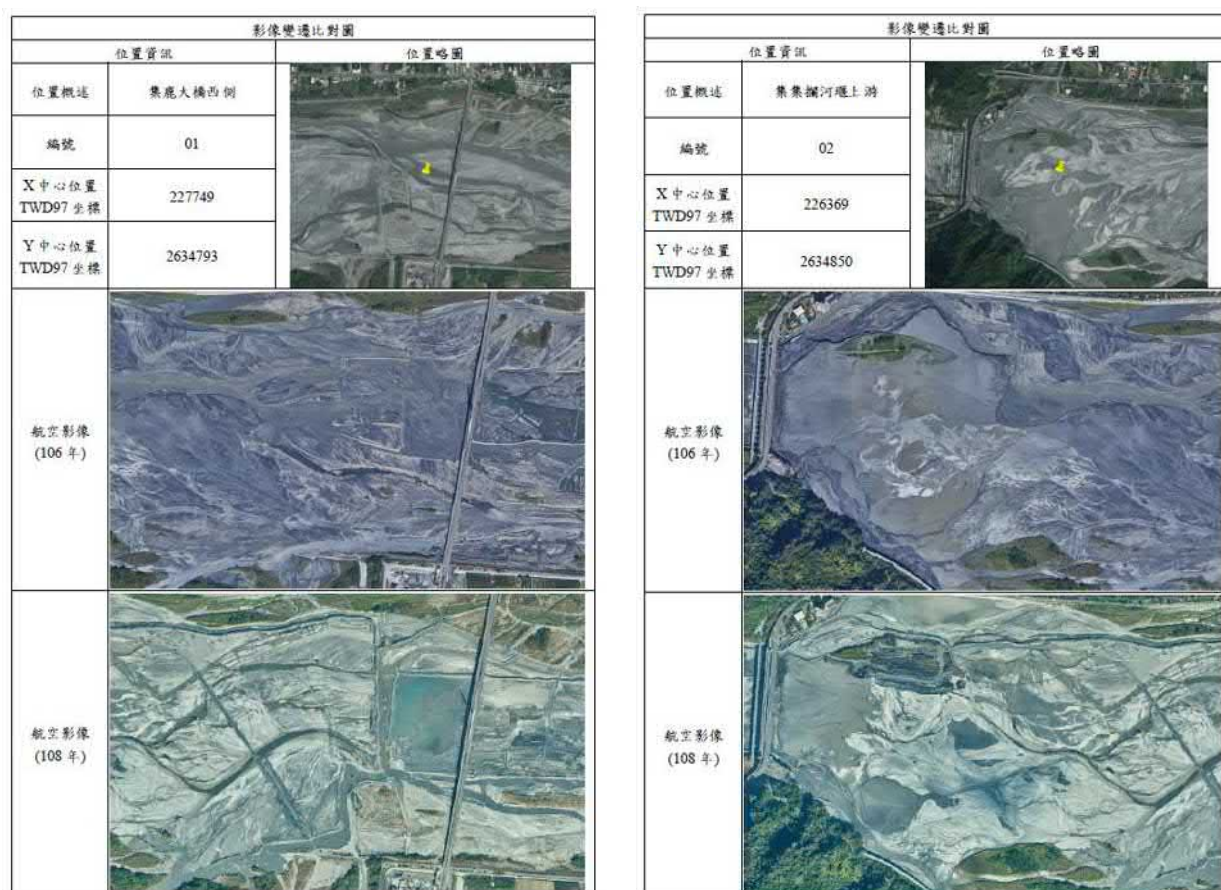


圖2-36 變遷比對圖製作成果

- 二、依據中水局提供之計畫測區歷年正射影像資料，將資料建置至 Skyline 3D GIS 系統中，利用系統中「截圖比對」分析工具，進行前、後期正射影像變遷比對。「截圖比對」分析工具可透過多種拖拉影像模式進行影像比對，其中包含從右到左、從左到右、從上到下、從下到上、透明度五種方式，提供使用者多方位之比較方法。由「截圖比對」分析工作展示由左到右比對圖成果。



2-8 立體測製地形圖

2-8-1 立體測製地形圖製作說明

一、立體製圖範圍：

集集攔河堰蓄水範圍及上下游濁水溪堤防內（含堤防）之水道、砂洲及高灘地等範圍。

二、使用儀器及編碼：

- (1) 數值立體測圖應在航測影像工作站內進行。測圖前應先將各地物、地類、地貌加以分類編碼，並依其性質分層施測。
- (2) 地物、地類、地貌之分層分類編碼及圖式以內政部頒佈之「基本地形圖資料庫地形資料分類編碼表」及「基本地形圖資料庫圖式規格表」規定辦理。

三、一般作業原則：

- (1) 立體測圖時，先量測地物，然後獨立高程點。對地物量測時，先線狀地物如道路、河流、街道，然後其附屬設施如房屋、地類等。
- (2) 地物共同界線以實測或複製方式產生，惟其共同界線位置必需一致。
- (3) 立體測圖人員如遇有像片判定不易，需由外業人員調繪補測時，則將其範圍或地點註記並請外業人員加以補測。
- (4) 立體測繪依照 1/1000 測繪要求分層施測，圖內有關水利構造物設施部分，需有建置為 GIS 格式以利系統查詢。

四、細部測繪原則：

(1) 道路及其相關設施測繪

A、測圖時，可視測區內交通路線為該區的骨幹線，如街道、鐵、公路幹道應優先測繪，其次為次要街巷、道路、小徑等。

B、路邊線：以路肩為準，如在模型中不能確定之邊線，應註明實地調繪。



C、人行道：街邊人行道按實形繪出。

D、排水溝：繪出明溝，明溝寬度小於 150 公分時，以單線處理，即沿水系之中心線測繪，並需加註水流方向。

E、各類橋梁涵洞依實形測繪。

F、路寬小於 150 公分時，以單線處理，即沿道路中心線測繪。

G、坡、堤、擋土牆之上、下界線在圖上距離如不超過 2.5 公厘時，只繪上界。

(2) 河川測繪

A、河流之河岸線與水流線間之地形要表示清楚，不明物體要註明實地測繪。

B、水溝、河川寬度小於 150 公分時，以單線處理，即沿水系之中心線測繪，並須註明水流方向。

C、溝渠，河川通過公路橋梁，不繪隱藏線。

D、水池只測繪範圍線，不繪等高線。

E、河流需繪水流方向，乾河不繪水流方向。

(3) 建築物及其附屬物測繪

A、建築物依其外形測繪，臨時性房屋依圖例繪製，突出之雨棚（非房屋），不予測繪。

B、建築物之處理依結構不同採各棟完整測繪，每棟均加層數及房屋構造種類（混凝土建物 R、磚屋 B、金屬結構 M）。測圖儀上無法判定材質、樓層者應實地調繪加註。

C、建物頂層之加蓋或實體建物，如面積占原建物面積二分之一以上，應予測繪，並於頂層加 1 層註記其層數。

(4) 植物之測繪



- A、植物地類界線必為封閉式之折線，測繪時注意封閉，不可僅繪一小段。
- B、植物覆蓋記號，以每 1 塊地類繪少數具代表性之記號（圖上約 5 公分方格範圍繪一記號）為原則，不需將圖例記號密集排列，惟需以均勻分佈方式註記。
- C、田埂以單線處理，即沿中心線測繪。

(5) 獨立高程點量測

- A、道路上及平坦區需量測獨立標高點。
- B、水田視為等高，原則上每 1 塊田應有 1 獨立標高點。
- C、種植之旱田選擇較平坦處測 1 獨立標高點。
- D、樹林內的獨立標高點，以圖上每 25 平方公分內 1 點為原則，應選覆蓋較稀處量測，不能確定處不宜量測，應加以註明並請野外補測。
- E、地形變化處，如山脊最高處，鞍部、上下涯確定處、水邊平坦處、土墩、凹地等處，應量測標高點。

五、調繪補測

依立體測圖所得之向量、編碼資料及 DEM 所得之等高線輸出至編圖站，再依地物、地類、地貌等屬性加以分類分層編輯，並以電腦繪圖儀繪製稿圖，攜至實地加以調繪。

- (1) 調繪補測作業前應先確認調繪內容，並辦理調繪人員講習。
- (2) 將稿圖攜至實地比對地物、地貌，並調查地名、地類、高壓電桿(塔)、房屋構造類別與層數、行政界線、交通系統、水系、主要建築物等名稱及立體測圖無法辨認或遺漏之地物，如鐵絲網、圍牆及涵管等，均須實地調繪加以補充。
- (3) 樹林或都市密集建物遮蔽處補測獨立高程點。



- (4) 如因施工或天然災害，而致攝影後地形變動時，須補測地物、地貌（以繳交成果時為準）。
- (5) 像片上因雲層、陰影、遮蔽、室內測圖不詳及未能消除投影誤差之地區，需依據相關地物或控制點於實地補測。
- (6) 實地調繪範圍及注意事項：
- A、水面調繪，包括河流、水渠、湖泊、水庫、水塘、池塘等項，水流系統需加繪水流方向箭頭，並註記名稱。
 - B、道路調繪，包括各級公路、鐵路、高鐵、鄉村道路、小徑、與道路有關之車站、停車場、加油站、交流道、平交道、收費站、橋梁、涵洞、涵管、隧道等，並註記名稱。
 - C、地名須全部調查註於圖上。有新舊地名者，新地名必須註記，舊地名應儘量註記，並加括弧。
- (7) 採全測站經緯儀現場自主檢查地形圖精度。

2-8-2 立體測製地形圖成果

按作業規範內「基本地形資料分類編碼說明」及內政部「基本地形圖資料庫圖式規格表」規定分幅編纂及圖面整飾（含圖元類別與註記、圖式線號、圖例、圖廓、方格線、方格線坐標、圖號、比例尺、地名、行政界線、圖幅接合表等）整理成數值地形圖（向量資料檔）。圖幅分幅東西方向為 800 公尺，南北方向為 600 公尺，測區立體製圖範圍共 30 個圖幅，分幅如圖 2-37 所示。製作成果如圖 2-38，完整成果詳地形圖冊。

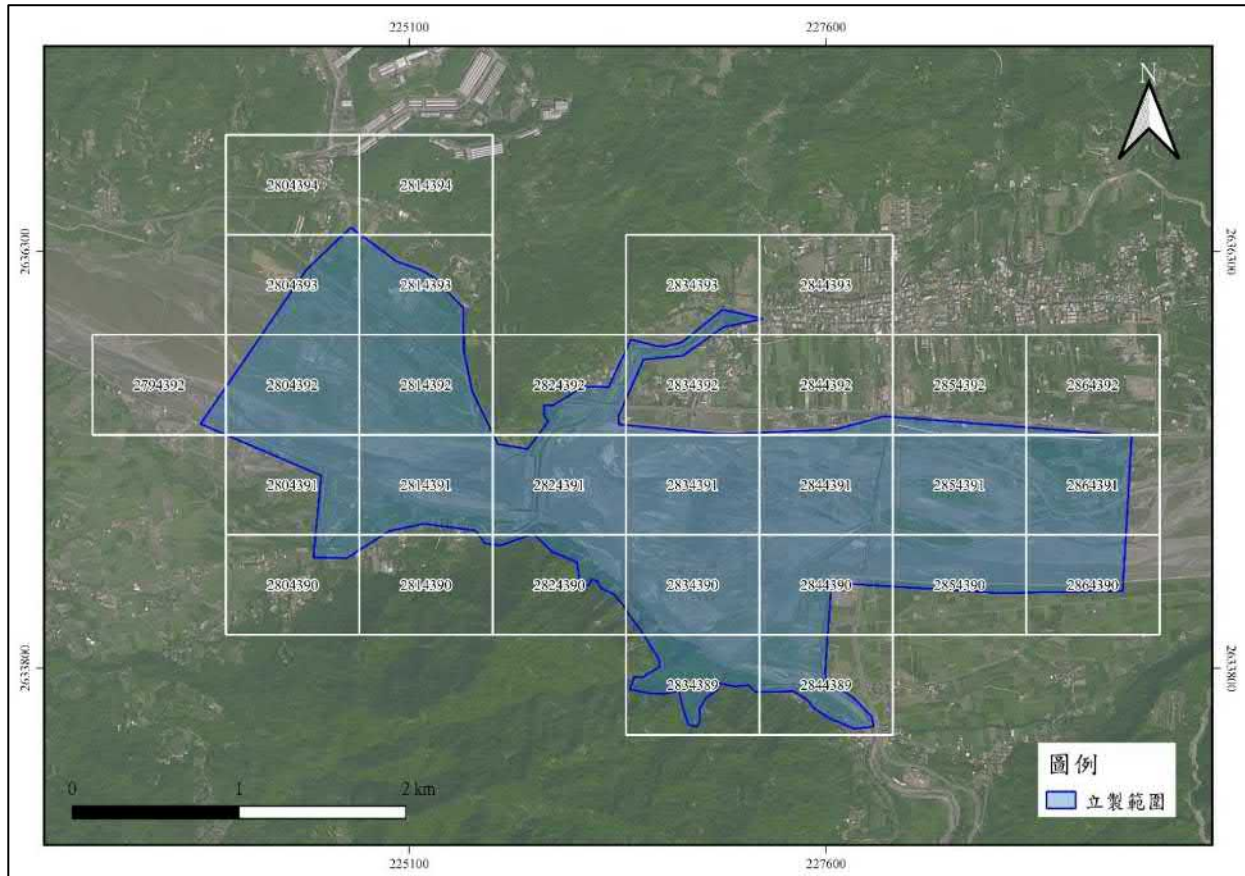


圖2-37 集集攔河堰 1/1,000 地形圖圖幅接合圖

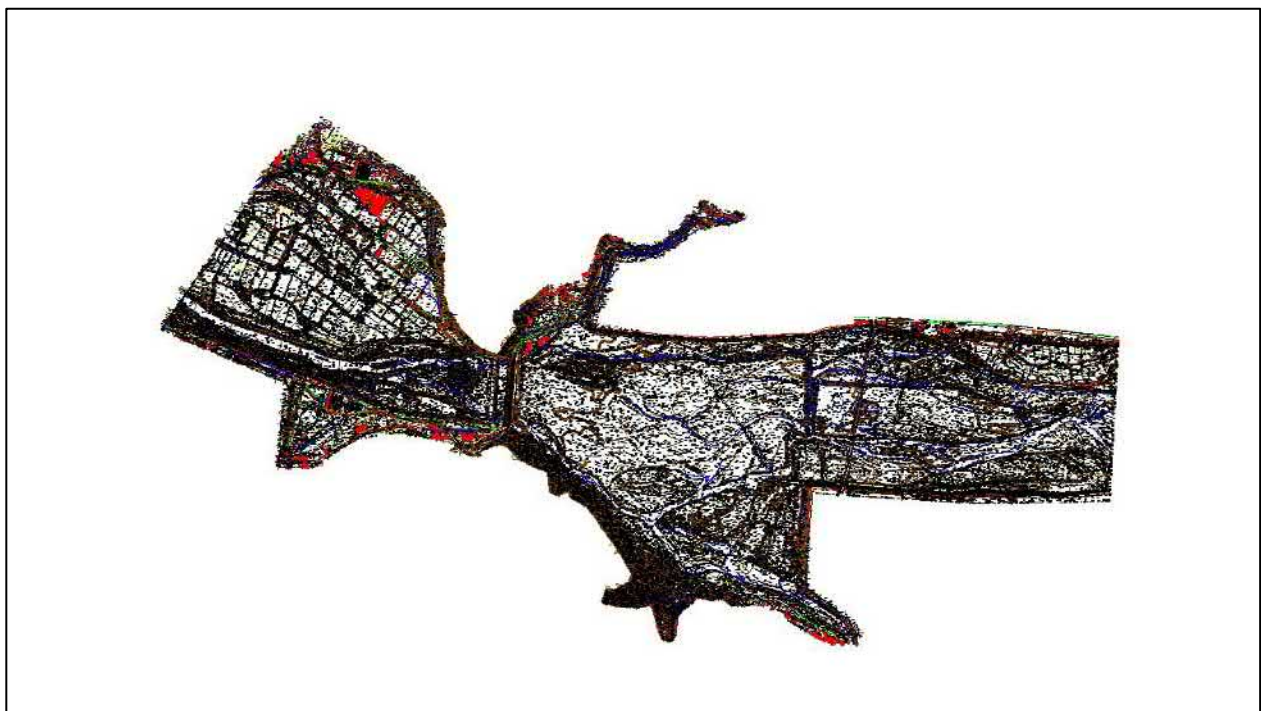


圖2-38 集集攔河堰立體測製地形圖成果圖



2-9 橫斷面圖製作

2-9-1 橫斷面圖

- 一、橫斷面則依據中水局既設大斷面樁位置（集集攔河堰 30 處）及航攝範圍內之濁水溪（斷面 83～斷面 124）及清水溪大斷面位置，依據實際地表空載點雲資料（優於規範採用 DEM 資料）製作橫斷面圖，縱、橫斷面位置圖如圖 2-41，成果如圖 2-39、圖 2-40。受限於報告篇幅，成果詳斷面圖冊。
- 二、使用自強工程顧問有限公司自行研發程式 LeadSurvey，抓取各橫斷面地表空載點雲資料繪製橫斷面圖。
- 三、河道斷面高程控制系統應與水準測量系統一致；河道斷面以左樁為起點，往左方面為負數，右方面為正數，施測高程變化點。
- 四、斷面測量成果並需以電腦繪製河道斷面圖成果，各斷面成果包含以.xls 檔及.txt 檔儲存之(X, Y, Z)坐標、以 DWG 檔儲存斷面圖。斷面圖以 A3 尺寸出圖，並加註累距及高程資料。
- 五、製作歷年斷面：本計畫除更新橫斷面圖成果外，另加附各斷面歷年橫斷面資訊，以利中水局分析與比較攔河堰斷面河床淤積與變化情勢。

2-9-2 縱斷面圖

本計畫縱斷面位置如圖 2-41，成果如圖 2-40，詳細成果附於斷面圖冊，各縱斷面位置概述如下：

- 一、集集攔河堰上游縱斷面自集鹿大橋至攔河堰(集集攔河堰第 20 號斷面)止，沿蓄水範圍中心製作縱斷面圖。
- 二、集集攔河堰下游縱斷面自攔河堰（集集攔河堰第 21 號斷面）沿河道主深槽至名竹大橋（濁水溪河道第 116 號斷面）止，沿各分流河道中心製作縱斷面圖。
- 三、清水溪自與濁水溪匯流口起沿河道主深槽經斗六堰至彰雲大橋止，製作縱斷面圖。

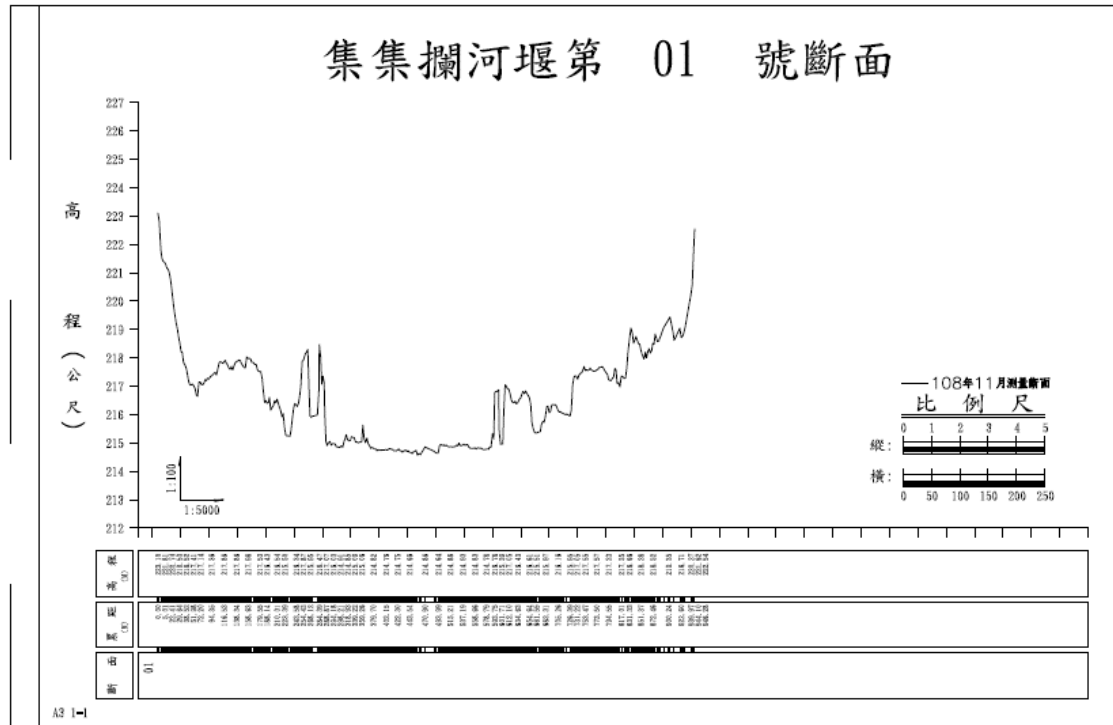


圖2-39 橫斷面圖成果

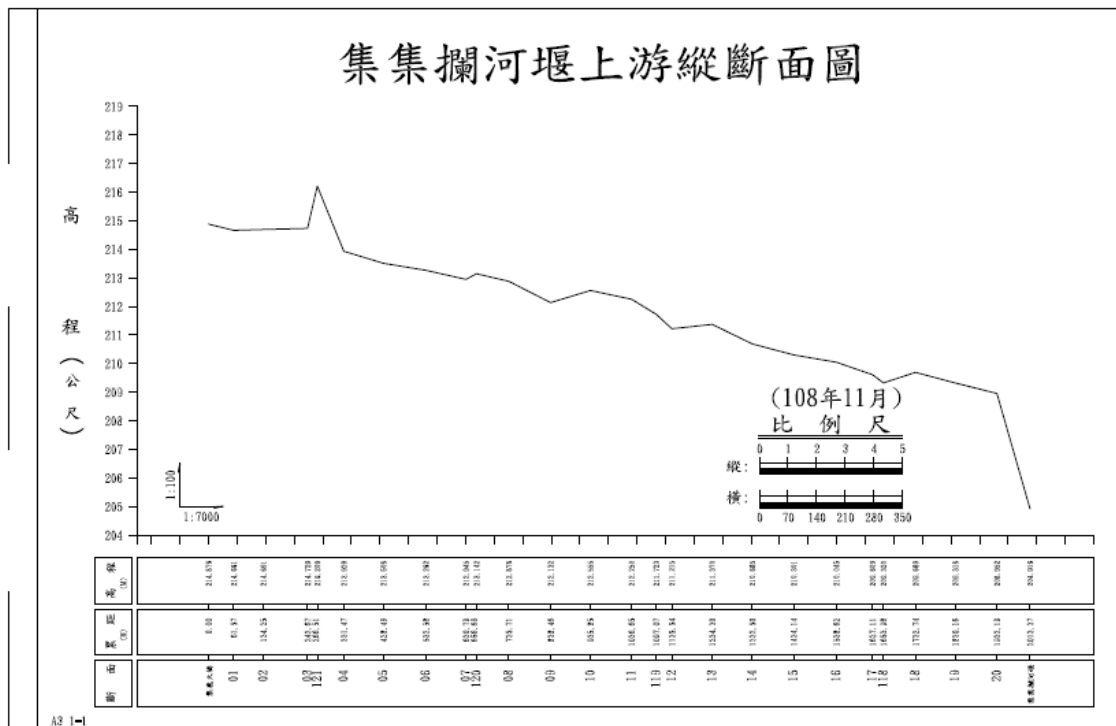


圖2-40 縱斷面圖成果

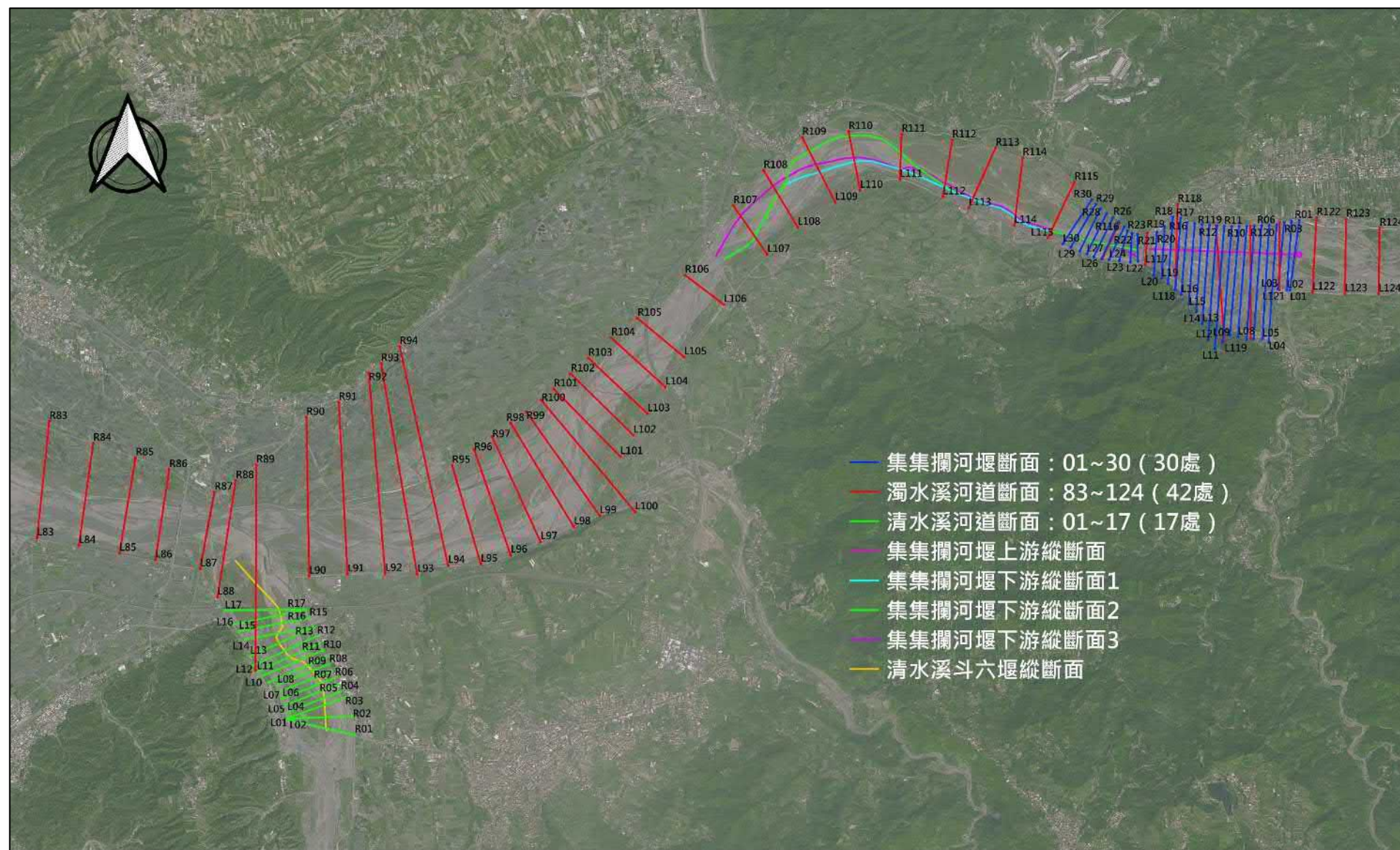


圖2-41縱、橫断面位置圖



第三章 蓄水量及沖淤比較

3-1 H-A-V curve

本次淤積測量成果繪製成「水位-面積-容量曲線圖」，檢視水位與面積及容積之關係，108 年度成果表如表 3-1，成果圖如圖 3-1。

本計畫 H-A-V 之推估方式為利用排砂作業後攔河堰蓄水範圍無水狀態的時間進行空載光達掃描，獲取地面資訊產製 DEM 後據以計算而得。

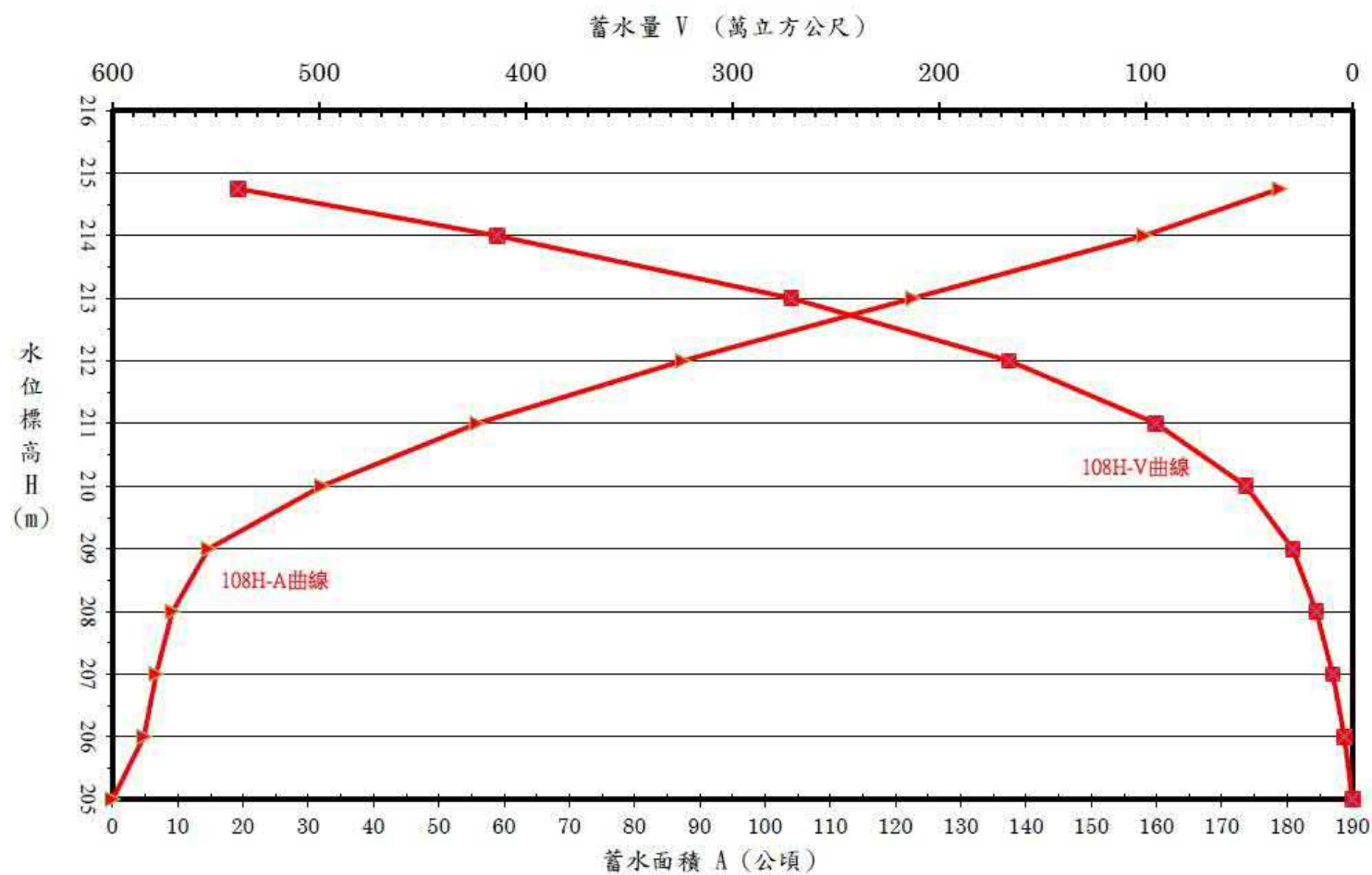
計算方式採用等高線估算法，以網格柱為基礎，利用 Golden Software Surfer 12 地形圖製作軟體，將測量所得的地形資料以 Kriging Model 方式內插計算可得數值地形（DEM），再以規則四方網格（GRID）描述地形。蓄水面積或容積的計算則以 DEM 為基礎進行土方分析，以各高程（水位）為上平面，DEM 資料為下平面，計算每個網格內的面積或體積再加總。

此外，整合歷年成果繪製「歷年水庫水位-面積-容量曲線圖」，成果如圖 3-2。本年度 H-V（水位－容積）、H-A（水位－面積）新增曲線為紫色實線，H-V 曲線向右為容積減少；向左為容積增加，H-A 曲線向右為面積增加；向左為面積減少。



表3-1 108 年度 H-A-V 計算表

水位	108 年 11 月 蓄水面積 A (公頃)	108 年 11 月 蓄水容量 V (萬立方公尺)
200	0.00	0.00
201	0.00	0.00
202	0.00	0.00
203	0.00	0.00
204	0.00	0.00
205	0.00	0.00
206	4.81	3.90
207	6.69	9.55
208	9.18	17.44
209	14.70	28.88
210	32.08	51.51
211	55.87	94.96
212	87.37	166.19
213	122.63	271.62
214	158.11	414.15
214.75	178.90	539.49
備註：1.集集攔河堰設計總蓄水面積約為 242 公頃 2.集集攔河堰設計有效總蓄水量為 1,005 萬立方公尺		



集集攔河堰水位-面積-容量曲線圖

圖3-1 108 年水位、面積、容積曲線比較圖

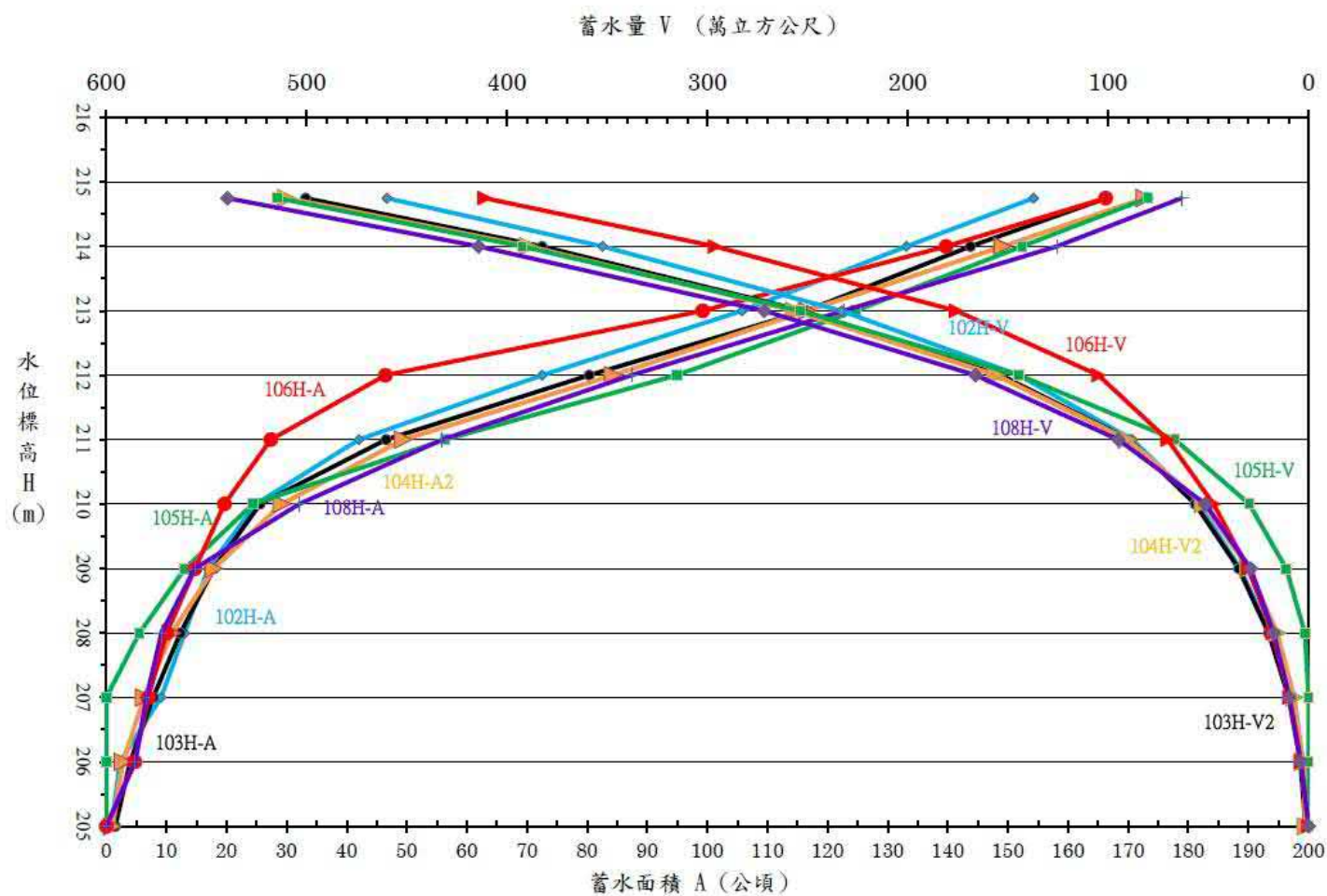


圖3-2 集集攔河堰歷年水位、面積、容積曲線比較圖

3-2 沖淤比較

集集攔河堰設計總蓄水總面積約為 242 公頃，106 年 12 月滿水位高度涵蓋之面積為 166.22 公頃，108 年 11 月滿水位高度涵蓋之面積為 178.90 公頃。

108 年 11 月有效蓄水量為 539.49 萬立方公尺，106 年 12 月有效蓄水量為 411.13 萬立方公尺，較 106 年增加 128.36 萬立方公尺。

以 Golden Software Surfer 12 地形圖製作軟體將實測之數值地形資料匯入，以 Kriging Model 方式製作成相同範圍之網格檔。以前期網格資料為基準，進行網格高差計算，得出沖淤變化網格，以此網格繪製侵淤變化圖，成果如圖 3-3 所示，表 3-2 為歷年 H-A-V 計算表。

沖淤比較圖中，由顏色(Color)及顏色所代表之數值範圍(Begin-range-end)展現。色階顏色的變化對應地形侵淤變化之量級，數字由 0 開始，數字為正值代表淤積；數字為負值代表沖刷，侵淤變化量單位為公尺。根據地形變化色階圖，並套疊立製成果及斷面位置圖，可以判斷地形淤積或沖刷的趨勢變化、分布區域及淤積沖刷的量級大小。

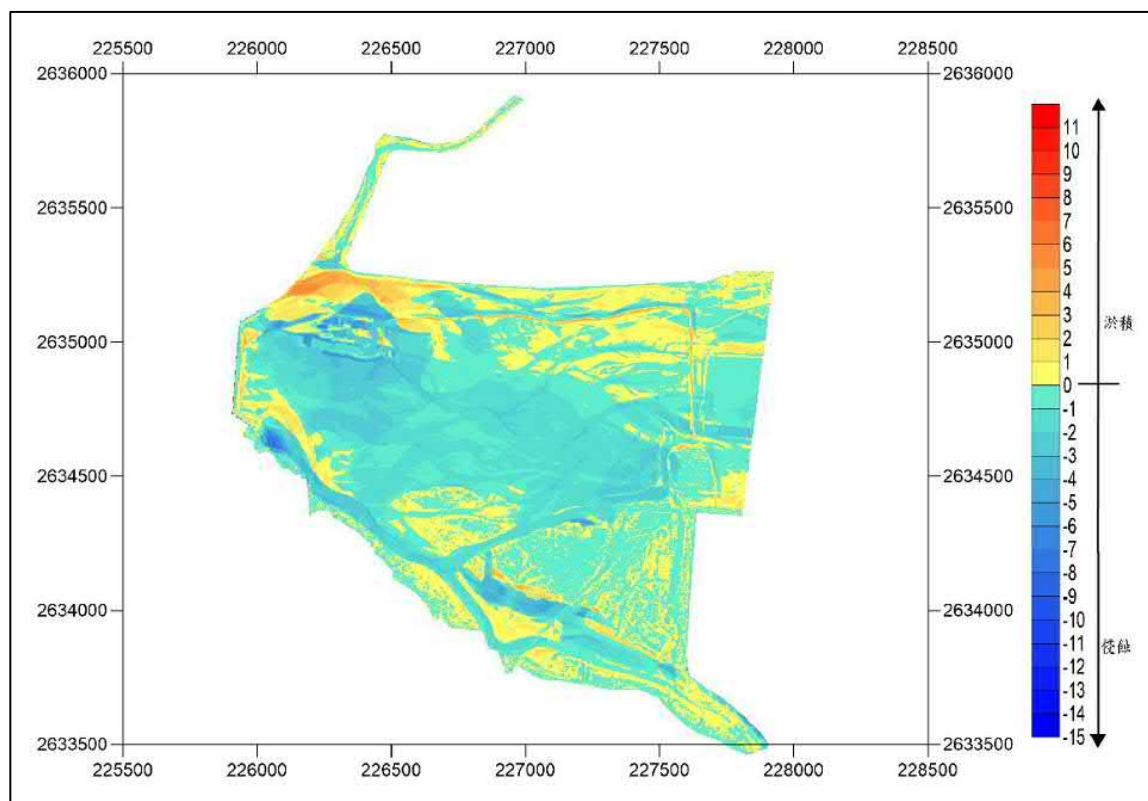


圖3-3 沖淤比較圖



表3-2 歷年 H-A-V 計算表

水位	108年11月 蓄水面積 A (公頃)	108年11月 蓄水容量 V (萬立方公尺)	106年12月 蓄水面積 A (公頃)	106年12月 蓄水容量 V (萬立方公尺)	105年09月 蓄水面積 A (公頃)	105年09月 蓄水容量 V (萬立方公尺)	104年12月 蓄水面積 A (公頃)	104年12月 蓄水容量 V (萬立方公尺)	103年12月 蓄水面積 A (公頃)	103年12月 蓄水容量 V (萬立方公尺)	102年11月 蓄水面積 A (公頃)	102年11月 蓄水容量 V (萬立方公尺)	101年12月 蓄水面積 A (公頃)	101年12月 蓄水容量 V (萬立方公尺)	101年07月 蓄水面積 A (公頃)	101年07月 蓄水容量 V (萬立方公尺)	100年11月 蓄水面積 A (公頃)	100年11月 蓄水容量 V (萬立方公尺)	100年07月 蓄水面積 A (公頃)	100年07月 蓄水容量 V (萬立方公尺)	99年11月 蓄水面積 A (公頃)	99年11月 蓄水容量 V (萬立方公尺)
202	0.00	0.00	0.00	0.00			0.00	0.00														
203	0.00	0.00	0.00	0.00			0.00	0.00														
204	0.00	0.00	0.00	0.00			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00								
205	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.98	1.46	1.50	1.53	0.87	1.29	3.47	1.16	0.00	0.00	1.68	2.59	0.00	0.00	0.45	0.15
206	4.81	3.90	4.76	3.7	0.00	0.00	2.80	2.78	3.99	4.11	2.29	2.82	5.67	5.68	3.48	1.16	3.48	5.11	0.00	0.00	1.37	1.02
207	6.69	9.55	6.98	9.48	0.00	0.00	6.30	7.17	7.80	9.93	9.10	8.14	9.38	13.13	5.04	5.40	5.04	9.35	0.00	0.00	2.96	3.13
208	9.18	17.44	10.04	17.85	5.52	1.80	10.91	15.62	12.33	20.06	13.02	19.14	14.12	24.80	7.05	11.41	7.05	15.36	1.29	0.43	4.81	6.98
209	14.70	28.88	14.77	30.13	13.09	11.19	17.88	29.89	17.89	34.87	16.94	34.08	22.88	43.12	34.11	30.30	9.40	23.56	4.35	3.10	10.50	14.45
210	32.08	51.51	19.65	47.37	24.41	29.63	29.18	52.67	25.60	56.58	24.88	54.86	31.57	70.23	41.45	68.03	13.16	34.79	7.78	9.08	20.14	29.51
211	55.87	94.96	27.37	70.39	56.34	66.63	49.41	90.58	46.54	89.58	42.03	87.94	42.03	106.91	57.27	117.17	22.97	52.62	18.26	21.74	31.78	55.25
212	87.37	166.19	46.42	104.85	94.92	144.40	84.33	156.10	80.34	153.51	72.49	144.51	73.40	163.90	92.42	191.32	40.99	84.17	37.16	48.89	62.39	101.49
213	122.63	271.62	99.21	175.81	124.61	253.82	116.56	256.65	116.40	252.37	105.79	233.13	110.87	255.39	115.36	295.00	87.47	146.95	92.41	111.61	102.98	183.33
214	158.11	414.15	139.71	296.21	152.31	392.43	149.10	389.33	143.76	382.54	133.13	352.33	139.52	380.31	148.14	426.41	141.32	260.28	137.01	225.60	139.62	304.16
214.75	178.90	539.49	166.22	411.13	173.24	514.57	172.75	510.14	166.38	500.57	154.25	460.00	174.71	497.90	178.22	548.63	186.16	382.70	176.67	342.91	183.72	425.04
水位	99年07月 蓄水面積 A (公頃)	99年07月 蓄水容量 V (萬立方公尺)	98年11月 蓄水面積 A (公頃)	98年11月 蓄水容量 V (萬立方公尺)	98年07月 蓄水面積 A (公頃)	98年07月 蓄水容量 V (萬立方公尺)	97年11月 蓄水面積 A (公頃)	97年11月 蓄水容量 V (萬立方公尺)	97年06月 蓄水面積 A (公頃)	97年06月 蓄水容量 V (萬立方公尺)	96年09月 蓄水面積 A (公頃)	96年09月 蓄水容量 V (萬立方公尺)	96年01月 蓄水面積 A (公頃)	96年01月 蓄水容量 V (萬立方公尺)	95年6月 蓄水面積 A (公頃)	95年6月 蓄水容量 V (萬立方公尺)	94年 蓄水面積 A (公頃)	94年 蓄水容量 V (萬立方公尺)	93年 蓄水面積 A (公頃)	93年 蓄水容量 V (萬立方公尺)	92年 蓄水面積 A (公頃)	92年 蓄水容量 V (萬立方公尺)
202																						
203																						
204																						
205	0.88	0.88	0.00	0.00	0.00	0.00	0.96	1.03	0.81	0.79	0.46	0.66	0.55	0.58	0.55	0.58	0.61	0.40	1.39	1.84	1.07	0.98
206	2.96	2.75	1.02	0.34	0.36	0.12	2.26	2.60	1.05	1.72	1.03	1.39	1.38	1.54	1.38	1.54	1.67	1.50	4.57	4.67	1.68	2.34
207	4.86	6.62	3.26	2.37	0.93	0.74	4.46	5.90	3.75	3.98	3.15	3.38	3.32	3.82	3.32	3.82	4.05	4.27	18.26	15.32	1.84	4.10
208	6.49	12.27	4.72	6.34	1.72	2.05	7.37	11.75	6.18	8.89	4.57	7.22	5.92	8.38	5.92	8.38	10.04	11.10	29.20	38.84	3.82	6.87
209	8.89	19.93	7.13	12.23	10.60	7.58	11.82	21.26	9.91	16.86	10.27	14.45	10.90	16.66	10.90	16.62	22.23	26.83	45.71	75.99	8.68	12.96
210	12.76	30.70	12.18	21.77	25.58	25.13	19.22	36.63	19.88	31.47	21.13	29.82	18.00	30.96	20.52	30.92	39.39	57.24	62.09	129.68	17.79	25.93
211	25.27	49.36	30.22	42.30	44.80	59.87	35.62	63.63	42.08	61.77	38.95	59.41	38.46	58.55	75.59	76.09	80.19	115.83	89.22	204.92	45.36	56.45
212	57.06	89.45	72.88	92.31	80.88	121.83	75.44	117.93	94.75	128.42	71.73	113.92	78.82	116.00	112.31	169.43	123.00	216.66	114.31	306.43	85.69	120.91
213	100.93	167.41	103.91	180.24	121.77	222.46	111.52	210.82	133.62	242.05	110.78	204.47	123.86	216.50	140.35	295.51	149.24	352.57	128.18	427.60	118.30	222.47
214	141.38	288.00	136.17	299.92	154.24	360.14	144.39	338.43	164.88	391.03	148.75	333.77	151.30	353.85	168.72	449.82	182.17	518.00	162.20	572.46	157.67	359.98
214.75	179.34	407.99	162.25	412.39	185.69	489.47	177.41	460.82	189.91	526.09	178.98	458.46	179.64	479.79	189.72	584.16	205.61	663.33	175.62	701.13	174.56	486.51



第四章 地理資訊系統資料更新與維護

使用中水局目前建置之 ESRI Arcview 單機版地理資訊系統，並將本計畫各項成果建置於既有地理資訊系統予以更新與維護管理，並符合下列需求：

一、計畫成果應相容於現有 ESRI ArcGIS 版本，資料統一放置於固定主機，透過網路方式存取。

二、更新及維護圖層內容如下：

(1) 正射影像圖層：建置本計畫正射影像成果資料於中水局既有之地理資訊系統中，圖 4-1 為 108 年度集集攔河堰全區正射影像。

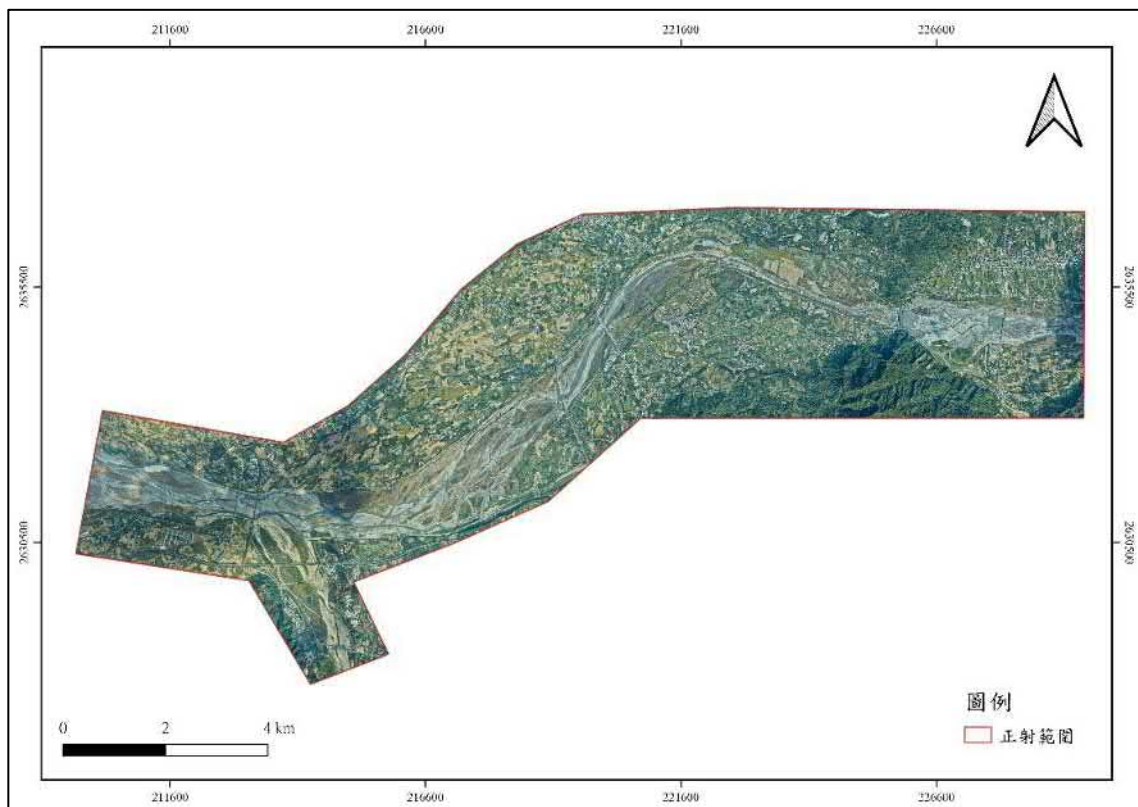


圖4-1 108 年全區正射影像

(2) 地形圖層：建置本計畫地形圖成果資料於中水局既有之地理資訊系統中，圖 4-2 為集集攔河堰地形圖。

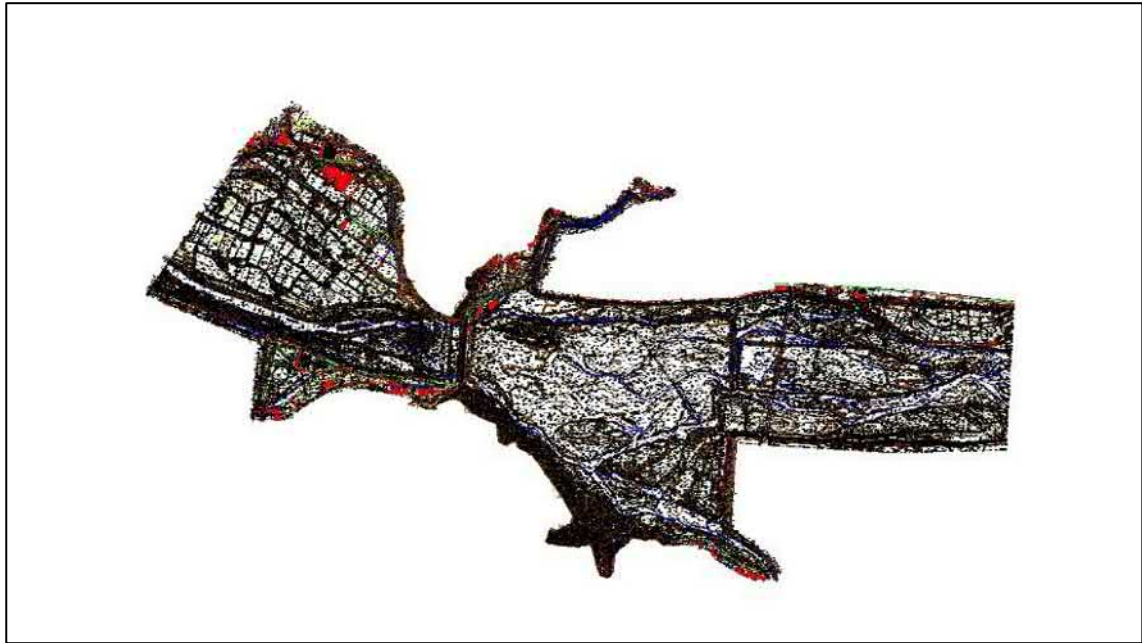


圖4-2 地形圖

(3) DEM 圖層：建置本計畫 DEM 成果資料於中水局既有之地理資訊系統中，圖 4-3 為集集攔河堰的 DEM 成果。

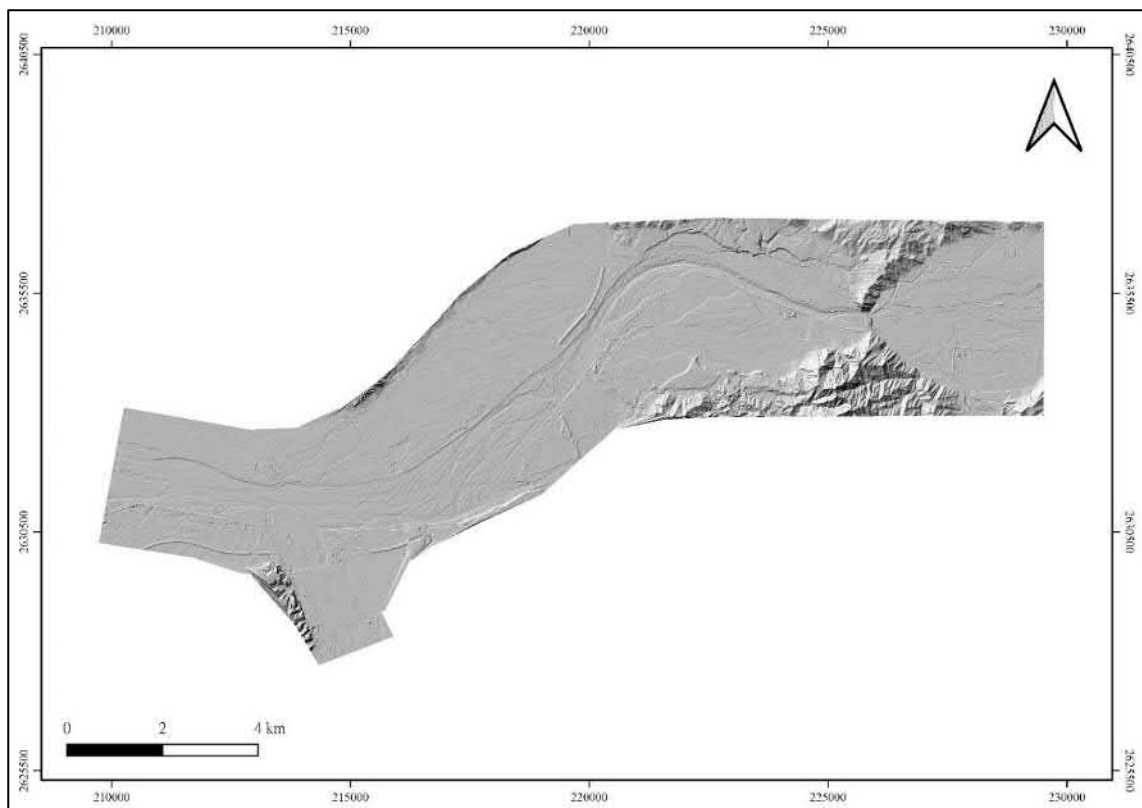


圖4-3 DEM



- (4) 控制點圖層：建置本計畫新布航空標及歷年成果於中水局既有之地理資訊系統中，圖 4-4 為集集攔河堰控制點圖。

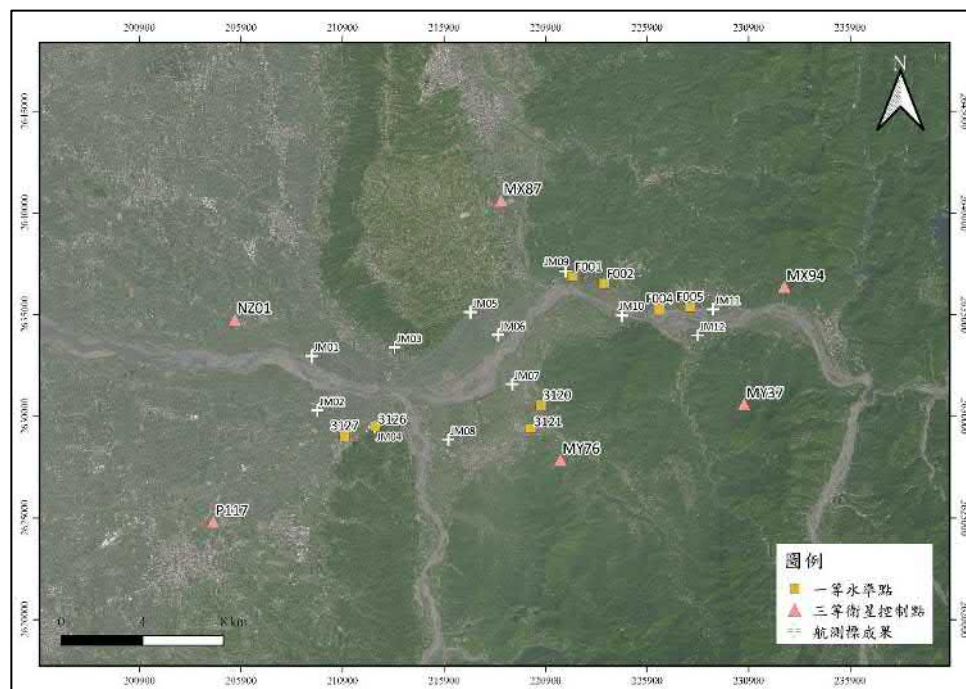


圖4-4 控制點圖

- (5) 橫斷面圖層：建置本計畫橫斷面成果資料於中水局既有之地理資訊系統中，圖 4-5 為集集攔河堰橫斷面與縱斷面圖。

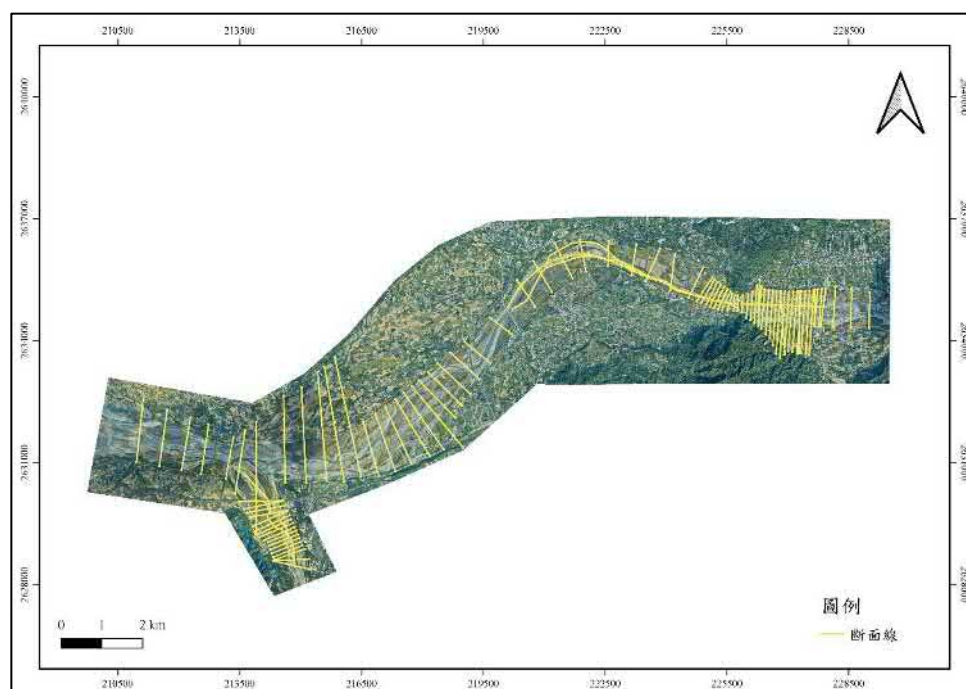


圖4-5 橫斷面與縱斷面



(6) 衛星影像圖層：將中區水資源局提供衛星影像圖層建置於既有之地理資訊系統中。

三、套疊不同時期資料（正射影像、地形圖及 DEM）

蒐集不同時期正射影像、地形圖及 DEM 資料，將資料依照年份分類，進行地理資訊系統資料維護。

四、Skyline 3D GIS 系統維護

本計畫使用 Skyline 3D GIS 系統，將本計畫各項成果建置於此系統，予以更新與維護管理。其中使用本計畫製作之正射影像、DEM 圖層建置 3D 底圖，並匯入本計畫之地形圖層、控制點圖層、橫斷面圖層等資料建置 3D 地理資訊展示系統。此系統可在微軟(Microsoft)視窗作業系統（Vista 以上）且沒有網路的環境下單機執行，並可經由系統安裝光碟安裝於執行微軟(Microsoft)視窗作業系統之電腦，不受商業軟體的版權限制，建置成果可使中水局 2D 平面地理資訊系統升級為 3D 地理資訊系統展示平台。

五、地理資訊系統資料更新

已於 109 年 2 月 18 日至集集攔河堰管理中心機房辦理系統資料更新，如圖 4-6 所示。

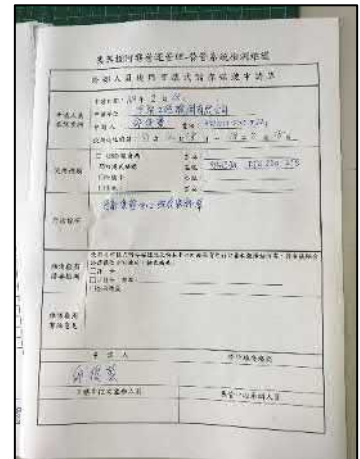
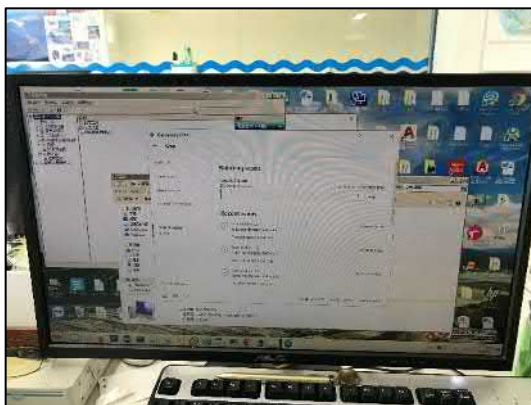


圖4-6 地理資訊系統資料更新



第五章 教育訓練

本計畫教育訓練課程由專業講師提供完整教材，由經濟部水利署中區水資源局擇定於 108 年 12 月 23 日舉辦系統教育訓練課程，期使各管理及使用單位熟悉本系統所提供之各項功能，以利實際業務之運用。課程內容包含計畫概述講述與 Skyline Globe 基礎功能操作與應用，詳細教育訓練課程表如表 5-1，教育訓練簽到表與滿意度調查表如圖 5-1，教育訓練照片如圖 5-2，滿意度調查表詳請參閱附件六。

表5-1 教育訓練課程表

時間	課程名稱	講者
10:00-11:00	計畫概述及專案圖層介紹	邱俊榮 計畫主持人/測量技師
11:00-12:00	Skyline 3D GIS 軟體介紹 及安裝教學	范羽 3D GIS 部門 組長
12:00-13:30	午餐/休息	
13:30-14:30	Skyline 基本功能教學	范羽 3D GIS 部門 組長
14:30-15:30	Skyline 實機操作	范羽 3D GIS 部門 組長
15:30-16:30	實作測驗及綜合討論	邱俊榮 計畫主持人/測量技師

108 年度集集攔河堰監測及安全檢查-淤積測量
教育訓練簽到簿

課室名稱	姓名	上午簽到	下午簽到	備註(筆/素)
集管中心	鄭國華	鄭國華	鄭國華	
	林信嘉	林信嘉	林信嘉	
	陳振聰	陳振聰	陳振聰	
	李銘發	李銘發	李銘發	
	許啟明	許啟明	許啟明	
	賴子彬	賴子彬	賴子彬	
	謝心亭	謝心亭	謝心亭	
	洪瑞祥	洪瑞祥	洪瑞祥	
	簡玉如	簡玉如	簡玉如	
	陳佩岳	陳佩岳	陳佩岳	
	陳文炯	陳文炯	陳文炯	
	劉金和	劉金和	劉金和	

108 年度集集攔河堰監測及安全檢查-淤積測量
教育訓練簽到簿

課室名稱	姓名	上午簽到	下午簽到	備註(筆/素)
湖管中心	李主任炎任	李主任	李主任	筆
湖管中心	邱嘉裕			筆
湖管中心	郭丁嘉	郭丁嘉	郭丁嘉	筆
湖管中心	鍾洪秀			筆
養護課	黃欽輝			筆
養護課	范恩碩			筆
工務課	蔡嘉晉	蔡嘉晉	蔡嘉晉	筆
石管中心	李聯鋒	李聯鋒	李聯鋒	筆

108 年度集集攔河堰監測及安全檢查-淤積測量
教育訓練簽到簿

課室名稱	姓名	上午簽到	下午簽到	備註(筆/素)
黎明公司	郭品誦	郭品誦	郭品誦	
精誠	徐國善	徐國善	徐國善	
精誠	施鴻森	施鴻森	施鴻森	
精誠	簡素伶	簡素伶	簡素伶	
黎明公司	林坤品	林坤品	林坤品	
精誠	吳明俊	吳明俊	吳明俊	
精誠	陳云彬	陳云彬	陳云彬	

108 年度集集攔河堰監測及安全檢查-淤積測量
教育訓練-滿意度問卷調查表

時間：民國 108 年 12 月 23 日（星期一）

地點：經濟部水利署中區水資源局 集集攔河堰管理中心 3 樓會議室

講師：邱復榮、范羽

執行單位：自強工程顧問有限公司

滿意度問卷調查：

- 請問您是否同意本課程對於了解本計畫相關業務有實質的幫助？
☒非常同意 ☐同意 ☐尚可 ☐不同意 ☐非常不同意
- 請問您是否同意互動式 3D 成果 (SkyLine) 符合業主之需求？
☒非常同意 ☐同意 ☐尚可 ☐不同意 ☐非常不同意
- 請問您是否滿意「Skyline 3D GIS 平台」的上課內容？
☒非常滿意 ☐滿意 ☐尚可 ☐不滿意 ☐非常不滿意
- 請問您是否滿意講義的內容與編排設計？
☒非常滿意 ☐滿意 ☐尚可 ☐不滿意 ☐非常不滿意
- 請問您是否同意本課程對於提升工作能力有實質的幫助？
☒非常同意 ☐同意 ☐尚可 ☐不同意 ☐非常不同意
- 其他建議

最後，感謝您今天熱情的參與，希望日後有機會能再為您服務，謝謝。

祝福您 身體健康 萬事如意

自強工程顧問有限公司 敬上

圖5-1 教育訓練簽到表與滿意度調查表



圖5-2 教育訓練照片

第六章 成果展示

本年度計畫中，集集攔河堰蓄水區滿水位高度涵蓋之面積為 178.90 公頃（108 年 11 月），較 106 年 12 月滿水位高度涵蓋之面積 166.22 公頃，增加 12.68 公頃。有效蓄水量方面，本年度之有效蓄水量為 539.49 萬立方公尺，相較 106 年度之 411.13 萬立方公尺，增加了 128.36 萬立方公尺，約增加 31.2% 之有效蓄水量。

6-1 沖淤比對

圖 6-1 為集集攔河堰蓄水區 108 年度與 106 年度之淤積比對成果。其中橙紅色之區塊表示此區域於 108 年 11 月測量期間相較於 106 年 12 月測量期間呈淤積現象，而綠藍色區塊則表示此區域於 108 年 11 月測量期間相較於 106 年 12 月測量期間呈冲刷侵蝕現象。

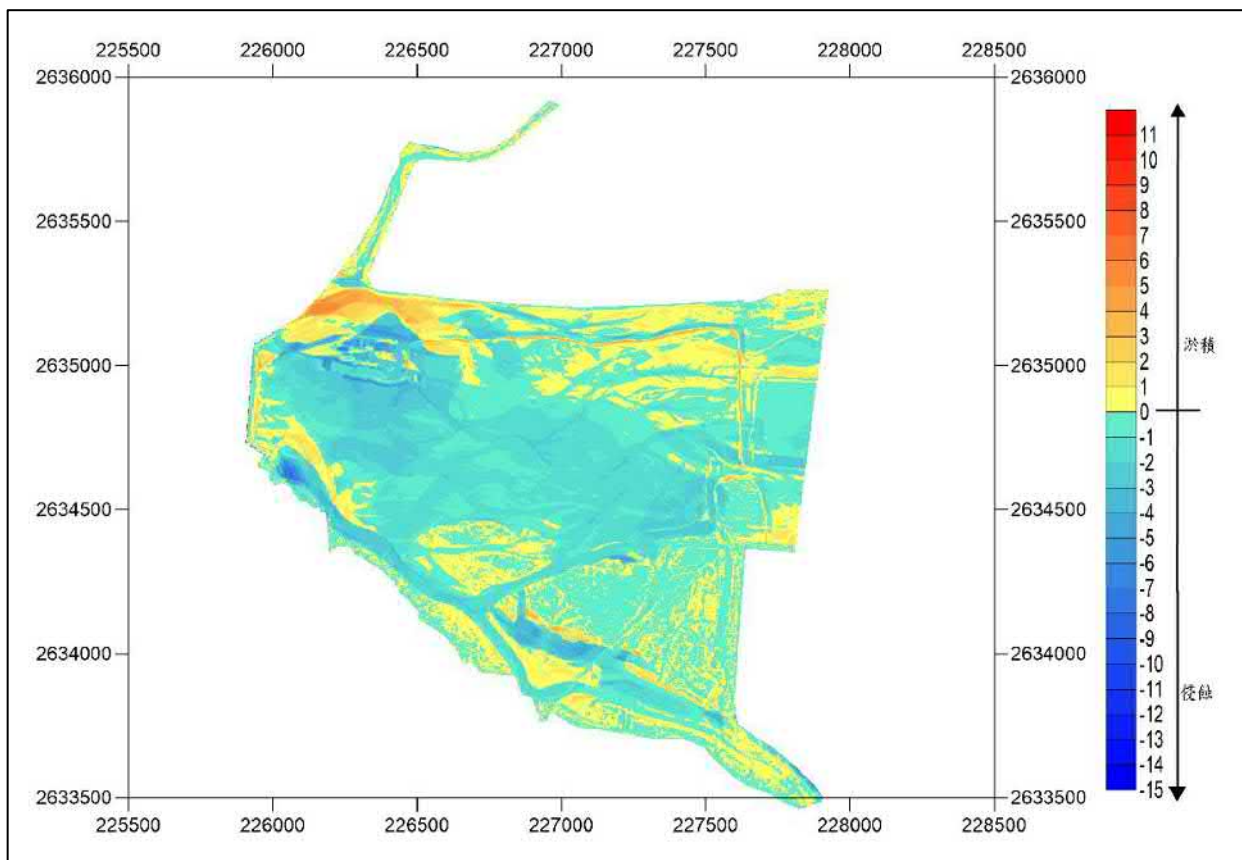


圖6-1 集集攔河堰蓄水區沖淤比對分析



6-2 斷面檢視

檢視集集攔河堰上下游橫斷面，有助於了解該河段之歷年沖淤趨勢。比較108年與106年變化情形如下：

上游蓄水區（01~20號斷面），以17號斷面為例，本年度較106年度於該斷面河道區域明顯呈現冲刷現象，最大落差約為6公尺，顯示清淤成果佳，斷面圖如圖6-2、17號斷面位置正射影像如圖6-3，圖中黃線為17號斷面。

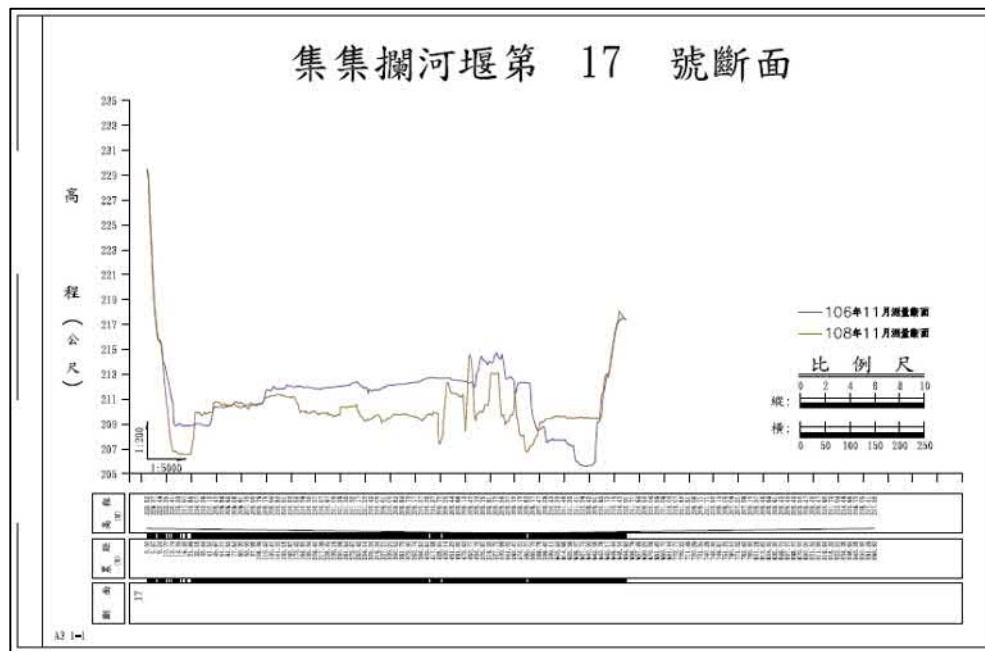


圖6-2 集集攔河堰第17號斷面(108-106)

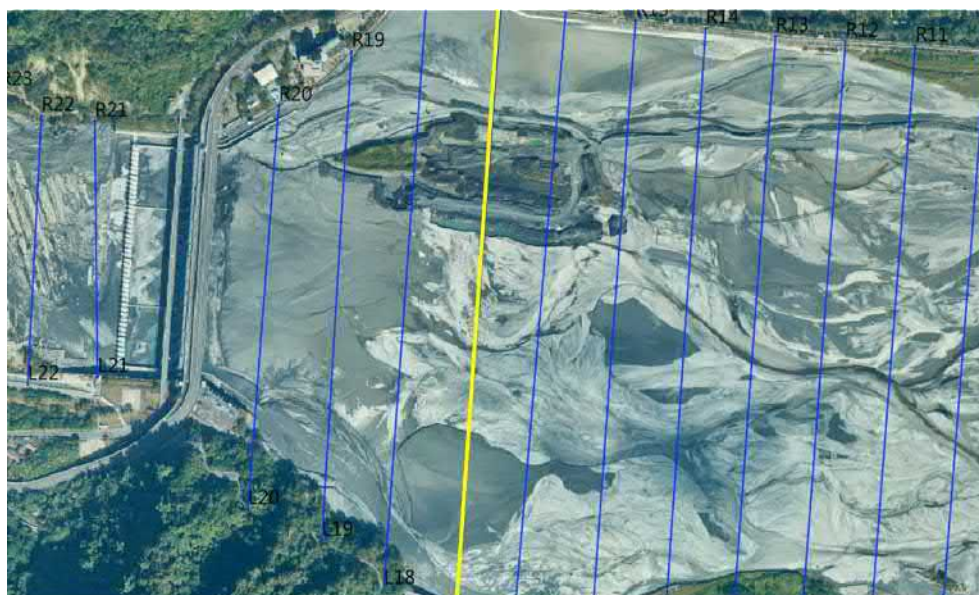


圖6-3 集集攔河堰第17號斷面周圍正射影像



下游河道（20~30 號斷面），以集集攔河堰第 23 號斷面為例，顯示此斷面河道明顯為冲刷現象，最大落差距離約 9 公尺，斷面圖如圖 6-4、17 號斷面位置正射影像如圖 6-5，圖中黃線為 23 號斷面。

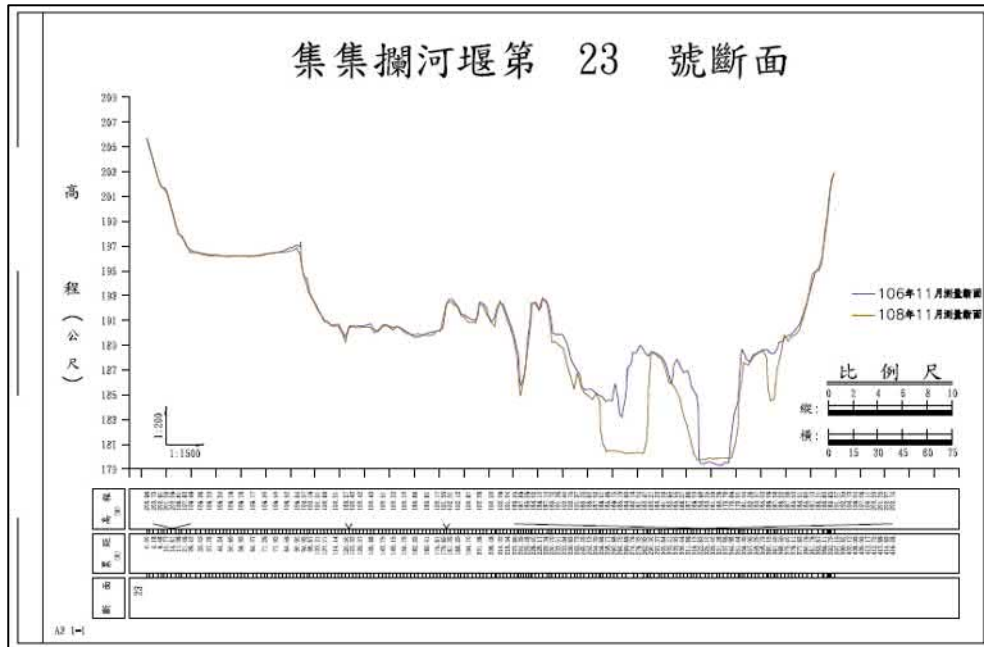


圖6-4 集集攔河堰第 23 號斷面(108-106)



圖6-5 集集攔河堰第 23 號斷面周圍正射影像



第七章 結論與建議

7-1 結論

- 一、本計畫完成約 8,000 公頃航拍並製作正射影像；立體測製地形圖完成約 800 公頃，範圍為集集攔河堰周邊區域；數值地形模型(DEM)產製全測區範圍約 8,000 公頃之 1 公尺網格 DEM；正射影像變遷比對資料；並依據中水局既設大斷面樁位置產製測區範圍內斷面之斷面圖冊，符合契約要求項目成果。
- 二、集集攔河堰設計蓄水總面積約為 242 公頃，108 年度有效蓄水量為 539.49 萬立方公尺，相較 106 年度有效蓄水量為 411.13 萬立方公尺，增加 128.36 萬立方公尺，約增加 31.2%之有效蓄水量，顯示清淤情況甚佳。
- 三、比對歷年縱斷面成果，由集集攔河堰上游縱斷面可明顯看出上游在 106 年的淤積情形已大幅改善，其中於 106 年淤積最嚴重的集集攔河堰 14~18 號斷面之間，淤積情形已下降 3 公尺，惟較嚴重的淤積處為集集攔河堰 03~04 號斷面間，相較於 106 年淤積達 1 公尺；由集集攔河堰下游縱斷面可看到下游部分呈現沖刷侵蝕現象，侵蝕最嚴重處為濁水溪 111-3~111-5 號斷面之間，與 106 年成果相較之最大落差約為 3 公尺。
- 四、本計畫除將相關圖資匯入現有 GIS 查詢系統外，另將各年度之正射影像、DEM 圖層建置 3D 底圖，並匯入本計畫之地形圖層、控制點圖層、橫斷面圖層等資料建置 Skyline 3D GIS 地理資訊系統展示成果。此系統可更靈活及便捷使用三維立體瀏覽、展示資料之地理資訊，並可透過此系統進行分析、比對、查詢。
- 五、本年度所建置之 Skyline 3D GIS 整合各年度之資料，並辦理教育訓練提供操作人員軟體操作導覽，此系統操作方便並可進行分析、規劃，可作為全區地理資訊之統合管理及應用。持續更新此系統，將建置之地理資訊永續使用，並擴大受訓單位及人員辦理教育訓練，將有效的提高地理資訊之使用率及流通率，得以發揮此系統之最高效益。



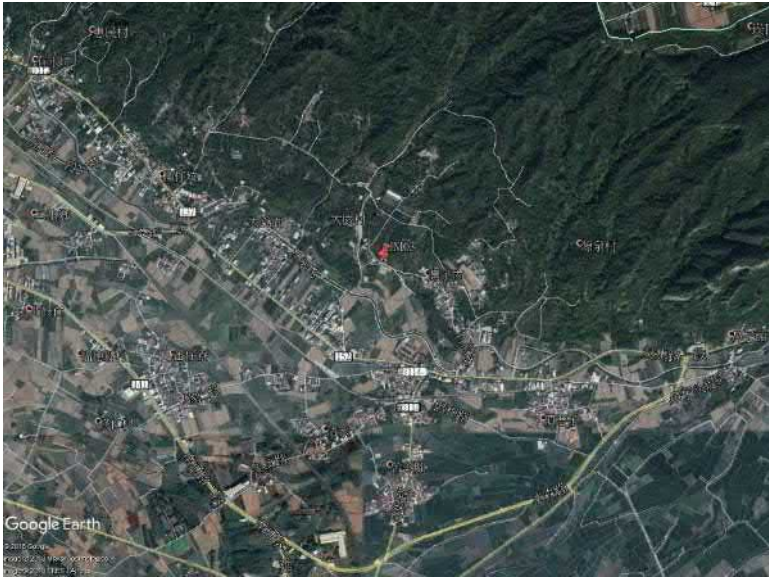
7-2 建議

- 一、近年集集攔河堰 H-A-V 計算成果基準皆為排砂作業後航拍資料，為免清淤完成後又有回淤現象（因颱風等因素），使得中水局於集集攔河堰的清淤成效無法真實反映，建議能於汛期前、後各執行一次航拍，以確實掌握實際現況。
 - 二、本計畫產製之正射影像、數值高程模型等相關影像及地形資訊，可結合往年計畫所得資料及其他監控資訊，從而利用於集水區邊坡之現況分析及監測。
 - 三、本計畫範圍包括清水溪及濁水溪交會點，建議可將計畫範圍擴大，納入湖山水庫乃至清水溪桶頭堰上游，甚或將中區水資源局轄管之鯉魚潭水庫、石岡壩等一併納入計畫範圍，使得各水庫壩堰皆可獲得該年度之各項基礎圖資及分析資料，除用以了解該年度之實際現況及使用情形，並可提供諸如環境分析、集水區保育所需之基礎資料，有助於進行更有效、更全面之營運及保育規劃。
- 此外，合併集集攔河堰、桶頭攔河堰、鯉魚潭水庫及石岡壩為一案，可減少各管理中心以單一計畫案發包之成本，使得年度預算可進行更有彈性之規劃利用。

附件一 航空標點位紀錄表

集集攔河堰布標控制點點位紀錄表			
所 在 地	二水鄉	五千分之一圖幅號	95204074
點 號	JM01	點 名	JM01
點 位 控 制	☒ 全控點 ☐ 平控點 ☐ 高控點	樁 標 種 類	☐ 石樁 ☒ 鋼標 ☐ 水泥樁 ☐ 其他 <u>鋼釘樁</u>
N 坐標(TWD97【2010】)	2632972.218		
E 坐標(TWD97【2010】)	209377.022	正 高	76.187
建 置 單 位	自強工程顧問有限公司	橢 球 高	
施 測 人 員	石銘順	施測日期(年月)	民國 108 年 7 月
位 置 略 圖	點位地點說明(含交通路線):行 141 線由名間往田中方向行至 19K+450 處,左轉順路往南行約 1.1 公里轉右轉,再行約 1 公里處見五伯二路,路牌左轉往南順行約 600 公尺即見點位於 AC 路旁。 位置圖:		
			
遠 景 照 片		近 景 照 片	
			

集集攔河堰布標控制點點位紀錄表			
所 在 地	林內鄉	五千分之一圖幅號	95204084
點 號	JM02	點 名	JM02
點 位 控 制	☒ 全控點 ☐ 平控點 ☐ 高控點	樁 標 種 類	☐ 石樁 ☒ 鋼標 ☐ 水泥樁 ☐ 其他 <u>鋼釘樁</u>
N 坐標(TWD97【2010】)	2630285.914		
E 坐標(TWD97【2010】)	209663.021	正 高	78.839
建 置 單 位	自強工程顧問有限公司	橢 球 高	
施 測 人 員	石銘順	施測日期(年月)	民國 108 年 7 月
位 置 略 圖	點位地點說明（含交通路線）：南投縣林內鄉三星路往興合路方向行駛約 200 公尺處即見點位。 位置圖：		
			
遠 景 照 片		近 景 照 片	
			

集集攔河堰布標控制點點位紀錄表			
所 在 地	二水鄉	五千分之一圖幅號	95204076
點 號	JM03	點 名	JM03
點 位 控 制	☒ 全控點 ☐ 平控點 ☐ 高控點	樁 標 種 類	☐ 石樁 ☒ 鋼標 ☐ 水泥樁 ☐ 其他 <u>鋼釘樁</u>
N 坐標(TWD97【2010】)	2633386.263		
E 坐標(TWD97【2010】)	213467.123	正 高	107.687
建 置 單 位	自強工程顧問有限公司	橢 球 高	
施 測 人 員	石銘順	施測日期(年月)	民國 108 年 7 月
位 置 略 圖	點位地點說明（含交通路線）：南投縣二水鄉員集路二段 458 巷進去行約 300 公尺處即見點位。 位置圖： 		
遠 景 照 片		近 景 照 片	
			

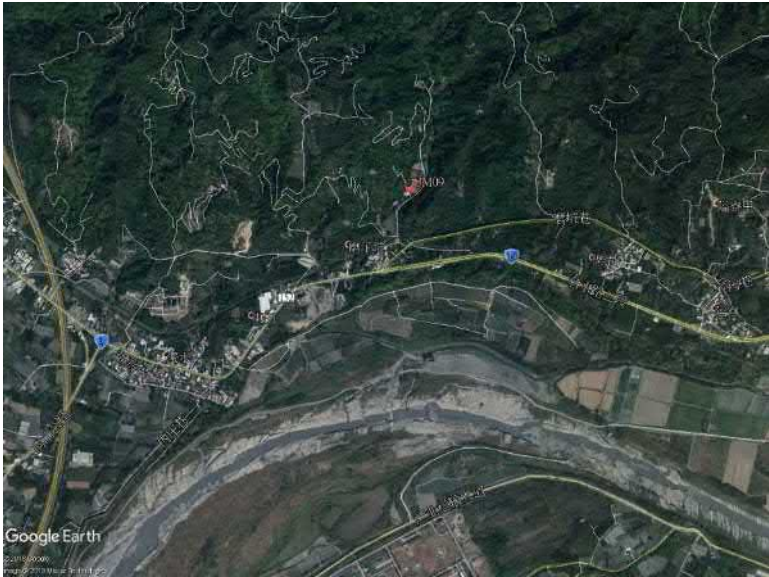
集集攔河堰布標控制點點位紀錄表			
所 在 地	林內鄉	五 千 分 之 一 圖 幅 號	95204095
點 號	JM04	點 名	JM04
點 位 控 制	☒ 全控點 ☐ 平控點 ☐ 高控點	樁 標 種 類	☐ 石樁 ☒ 鋼標 ☐ 水泥樁 ☐ 其他 <u>鋼釘樁</u>
N 坐標(TWD97【2010】)	2629481.892		
E 坐標(TWD97【2010】)	212481.143	正 高	101.323
建 置 單 位	自強工程顧問有限公司	橢 球 高	
施 測 人 員	石銘順	施測日期(年月)	民國 108 年 7 月
位 置 略 圖	點位地點說明（含交通路線）：由南雲大橋沿台 3 線行約 2.8 公里，左轉 141 線行 300 公尺可見一槽化島後右轉往林內市區方向行駛約 50 公尺，點位即位右側 PC 空地上。 位置圖：		
			
遠 景 照 片		近 景 照 片	
			

集集攔河堰布標控制點點位紀錄表			
所在地	名間鄉	五千分之一圖幅號	95204077
點 號	JM05	點 名	JM05
點 位 控 制	☒ 全控點 ☐ 平控點 ☐ 高控點	樁 標 種 類	☐ 石樁 ☒ 鋼標 ☐ 水泥樁 ☐ 其他 <u>鋼釘樁</u>
N 坐標(TWD97【2010】)	2635123.643		
E 坐標(TWD97【2010】)	217197.892	正 高	138.233
建 置 單 位	自強工程顧問有限公司	橢 球 高	
施 測 人 員	石銘順	施測日期(年月)	民國 108 年 7 月
位置略圖	點位地點說明（含交通路線）：此點位於名間鄉員集路 172-2 號民宅前 PC 空地上。 位置圖：		
遠 景 照 片		近 景 照 片	

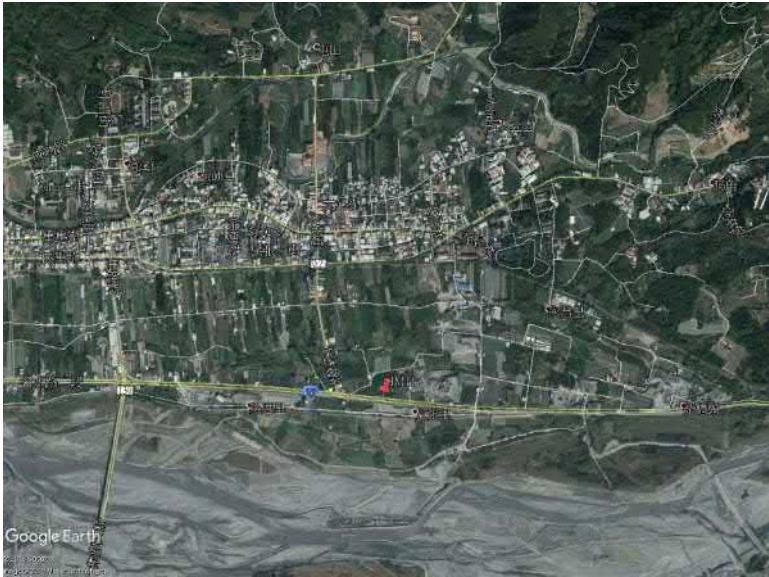
集集攔河堰布標控制點點位紀錄表			
所 在 地	名間鄉	五千分之一圖幅號	95204078
點 號	JM06	點 名	JM06
點 位 控 制	☒ 全控點 ☐ 平控點 ☐ 高控點	樁 標 種 類	☐ 石樁 ☒ 鋼標 ☐ 水泥樁 ☐ 其他 <u>鋼釘樁</u>
N 坐標(TWD97【2010】)	2634003.455		
E 坐標(TWD97【2010】)	218560.598	正 高	142.881
建 置 單 位	自強工程顧問有限公司	橢 球 高	
施 測 人 員	石銘順	施測日期(年月)	民國 108 年 7 月
位 置 略 圖	點位地點說明（含交通路線）：行 152 線由名間鄉往二水方向行至 45K+800 處左轉 AC 小路往南行約 550 公尺，見新明新村駛入續行外埔巷，行約 1 公里見溪北枝 10 號電力桿左轉再續行約 400 公尺即見點位於左側 PC 路口旁。 位置圖：		
			
遠 景 照 片		近 景 照 片	
			

集集攔河堰布標控制點點位紀錄表			
所 在 地	竹山鎮	五千分之一圖幅號	95204088
點 號	JM07	點 名	JM07
點 位 控 制	☒ 全控點 ☐ 平控點 ☐ 高控點	樁 標 種 類	☐ 石樁 ☒ 鋼標 ☐ 水泥樁 ☐ 其他 <u>鋼釘樁</u>
N 坐標(TWD97【2010】)	2631568.707		
E 坐標(TWD97【2010】)	219252.842	正 高	136.572
建 置 單 位	自強工程顧問有限公司	橢 球 高	
施 測 人 員	石銘順	施測日期(年月)	民國 108 年 7 月
位 置 略 圖	點位地點說明(含交通路線)：南投縣竹山鎮往竹山交流道方向下黃興道路行駛約 1+300 公里處即可見點位。 位置圖：		
			
遠 景 照 片		近 景 照 片	
			

集集攔河堰布標控制點點位紀錄表			
所 在 地	竹山鎮	五千分之一圖幅號	95204097
點 號	JM08	點 名	JM08
點 位 控 制	☒ 全控點 ☐ 平控點 ☐ 高控點	樁 標 種 類	☐ 石樁 ☒ 鋼標 ☐ 水泥樁 ☐ 其他 <u>鋼釘樁</u>
N 坐標(TWD97【2010】)	2628846.009		
E 坐標(TWD97【2010】)	216104.265	正 高	127.868
建 置 單 位	自強工程顧問有限公司	橢 球 高	
施 測 人 員	石銘順	施測日期(年月)	民國 108 年 7 月
位 置 略 圖	點位地點說明(含交通路線)：南投縣竹山鎮前山路二段網包聖宮行駛即見新村三路行約260公尺處即見點位。 位置圖：		
			
遠 景 照 片		近 景 照 片	
			

集集攔河堰布標控制點點位紀錄表			
所 在 地	名間鄉	五千分之一圖幅號	95204069
點 號	JM09	點 名	JM09
點 位 控 制	☒ 全控點 ☐ 平控點 ☐ 高控點	樁 標 種 類	☐ 石樁 ☒ 鋼標 ☐ 水泥樁 ☐ 其他 <u>鋼釘樁</u>
N 坐標(TWD97【2010】)	2637121.738		
E 坐標(TWD97【2010】)	221899.108	正 高	206.222
建 置 單 位	自強工程顧問有限公司	橢 球 高	
施 測 人 員	石銘順	施測日期(年月)	民國 108 年 7 月
位 置 略 圖	點位地點說明（含交通路線）：行台 16 線由名間往水里方向至見台 16 線與 152 線路口左轉行 152 線，約行 150 公尺左轉行 AC 小路，約行 250 公尺即見點位於 PC 空地上。 位置圖：		
			
遠 景 照 片		近 景 照 片	
			

集集攔河堰布標控制點點位紀錄表			
所 在 地	竹山鎮	五千分之一圖幅號	95204080
點 號	JM10	點 名	JM10
點 位 控 制	☒ 全控點 ☐ 平控點 ☐ 高控點	樁 標 種 類	☐ 石樁 ☒ 鋼標 ☐ 水泥樁 ☐ 其他 <u>鋼釘樁</u>
N 坐標(TWD97【2010】)	2634946.153		
E 坐標(TWD97【2010】)	224670.019	正 高	199.683
建 置 單 位	自強工程顧問有限公司	橢 球 高	
施 測 人 員	石銘順	施測日期(年月)	民國 108 年 7 月
位 置 略 圖	點位地點說明(含交通路線):行名竹大橋左岸上游防汛道路往鹿谷方向,行約 5.0 公里 右轉行駛約 50 公尺即見點位於 PC 路口。 位置圖:		
			
遠 景 照 片		近 景 照 片	
			

集集攔河堰布標控制點點位紀錄表			
所 在 地	集集鎮	五千分之一圖幅號	95201072
點 號	JM11	點 名	JM11
點 位 控 制	☒ 全控點 ☐ 平控點 ☐ 高控點	樁 標 種 類	☐ 石樁 ☒ 鋼標 ☐ 水泥樁 ☐ 其他 <u>鋼釘樁</u>
N 坐標(TWD97【2010】)	2635264.245		
E 坐標(TWD97【2010】)	229149.067	正 高	228.132
建 置 單 位	自強工程顧問有限公司	橢 球 高	
施 測 人 員	石銘順	施測日期(年月)	民國 108 年 7 月
位 置 略 圖	點位地點說明(含交通路線):行台 16 線由名間往水里方向至 9K+350 處停車即見點位於 PC 暗溝蓋上。 位置圖:		
			
遠 景 照 片		近 景 照 片	
			

集集攔河堰布標控制點點位紀錄表			
所 在 地	鹿谷鄉	五千分之一圖幅號	95201072
點 號	JM12	點 名	JM12
點 位 控 制	☒ 全控點 ☐ 平控點 ☐ 高控點	樁 標 種 類	☐ 石樁 ☒ 鋼標 ☐ 水泥樁 ☐ 其他 <u>鋼釘樁</u>
N 坐標(TWD97【2010】)	2633978.293		
E 坐標(TWD97【2010】)	228392.543	正 高	220.700
建 置 單 位	自強工程顧問有限公司	橢 球 高	
施 測 人 員	石銘順	施測日期(年月)	民國 108 年 7 月
位 置 略 圖	點位地點說明（含交通路線）：由集集往鹿谷方向行 139 線至 64K+250 處見民宅(鹿谷鄉集鹿南路 502-1 號)旁 AC 路左轉駛入，行約 500 公尺見溪埔分 8 號電桿右轉，再續行約 150 公尺見溪埔分 12-1 號電力桿左轉 PC 道路約 100 公尺即見點位於 PC 左側路旁。 位置圖：		
			
遠 景 照 片		近 景 照 片	
			

**附件二 航攝像機(PhaseOne)
率定及校正報告書**

Camera Calibration Certificate

Camera Name	Phase One IXU-RS-1000
Back Serial Number	YC030264
Sensor Resolution	11608 x 8708 (100 MP) (X Axis; Y Axis)
Pixel Size	4.6 μ m
Lens Type & Focal Length	50 MM
Lens Serial Number	12402555
Distance Setting	Infinity [m]
Date Of Calibration	06-Feb-18

Calibration Lab – Phase One.

Signed by – Ahs



Calibration results

(Australis Format)

PARAMETER	VALUE	STD Deviation
FOCAL LENGTH	51.5975 (mm)	0.0003 (mm)
PRINCIPAL POINT OFFSET		
XP	-0.0180 (mm)	0.0001 (mm)
YP	-0.1279 (mm)	0.0001 (mm)
RADIAL DISORTION		
K1	1.51052e-005	6.24030e-009
K2	-4.15706e-009	1.22471e-011
K3	1.90528e-013	7.52499e-015
RADIAL-ASYMMETRIC AND TANGENTIAL DISTORTION		
P1	-5.51790e-007	1.01625e-008
P2	-1.80653e-006	9.04210e-009
AFFINITY AND NON-ORTHOGONALITY		
B1	1.33090e-005	3.53228e-007
B2	-3.08036e-005	3.49969e-007

Calibration pictures exported using Capture One version 11

Lens distortion correction parameter used in exporting raw Tiffs – 0% correction.

The coefficients follow the model used by the photogrammetric software Australis where the corrected image coordinates (x_{corr} , y_{corr}) can be calculated from the measured coordinates (x_{meas} , y_{meas}) by using the following formulas:

$$x = x_{meas} - x_p$$

$$y = y_{meas} - y_p$$

$$r^2 = x^2 + y^2 \quad \text{Where } x \text{ and } y \text{ are now with respect to the principal point.}$$

$$dr = K1 * r^3 + K2 * r^5 + K3 * r^7$$

$$x_{corr} = x + x * \frac{dr}{r} + P1 * (r^2 + 2 * x^2) + 2 * P2 * x * y + B1 * x + B2 * y$$

$$y_{corr} = y + y * \frac{dr}{r} + P2 * (r^2 + 2 * y^2) + 2 * P1 * x * y$$

Calibration results

(USGS format)

Camera	iXU1000-RS_(50_mm)
Width	11608
Height	8708
PW	0.0046
PH	0.0046
F	51.5968
XP	-0.0179751
YP	-0.12793
K0	0
K1	1.50149e-005
K2	-3.82786e-009
K3	-2.29392e-013
K4	1.76529e-016
P1	-5.39895e-007
P2	-1.7667e-006
P3	2.77158e-005
P4	6.69524e-009

Calibration results

(INPHO format)

Camera	iXU1000-RS_(50_mm)
CCD_COLUMNS	11608
CCD_ROWS	8708
Pixel Width	0.0046
Pixel Height	0.0046
Focal length	51.5973
PIXEL_REFERENCE	Top Left
PPA X	5799.59
PPA Y	4381.31
K0	0
K1	-1.50578e-005
K2	3.9865e-009
K3	4.28108e-014
K4	-1.06692e-016
P1	5.53747e-007
P2	1.8072e-006
P3	0
P4	0

校正報告

校正項目：航空測量攝影機

報告日期：108 年 4 月 1 日

報告編號：F201902120101



儀器名稱：航空測量攝影機

廠牌型號：PHASE ONE/IXU-RS-1000

儀器序號：YC030264

送校單位：自強工程顧問有限公司

地 址：23545 新北市中和區新民街 112 號 5 樓

上述儀器經本實驗室校正，結果如內文。

本報告含封面及 9 頁內文，分離使用無效。



報告簽署人



內政部國土測繪中心測量儀器校正實驗室

臺中市南屯區黎明路 2 段 497 號 4 樓

校正報告使用說明

- 1.內政部國土測繪中心測量儀器校正實驗室（以下簡稱本實驗室）執行航空測量攝影機校正作業(以下簡稱本校正作業)所產生的校正結果詳列於本報告內，僅對本校正件負責。
- 2.本報告內的數值是本實驗室環境下執行校正所得的結果。爾後使用該校正件時，儀器之準確度則依使用時之環境狀況與使用頻率而定。
- 3.未得到本實驗室同意，本報告不得節錄或部分複製，但全部複製除外。
- 4.為確保校正件之準確度，請依送校單位訂定之校正週期，按時送校。

內政部國土測繪中心測量儀器校正實驗室

臺中市南屯區黎明路2段497號4樓

報告編號：F201902120101

校正項目：航空測量攝影機

收件日期：108年3月21日

廠牌：PHASE ONE

航拍日期：108年2月27日

型號：IXU-RS-1000

作業地點：航空測量攝影機校正場(小校正場)

序號：YC030264

參考值作業年度編號：10702

感測器尺寸：53 cm × 40 cm

參考值發布日期：107年8月9日

校正結果與說明

一、校正結果：

1. 平面方向幾何校正

序號	校正標點號	橫坐標器差(mm) $E_m - E_r$	縱坐標器差(mm) $N_m - N_r$	平面方向器差(mm) $\Delta S = ((E_m - E_r)^2 + (N_m - N_r)^2)^{0.5}$	平面方向擴充不確定度(mm)
1	A031	-14	5	15	93
2	A033	-9	2	9	93
3	A035	-17	-10	20	93
4	A054	-8	6	10	93
5	A067	3	-19	19	93
6	A089	5	-20	21	93
7	A108	13	-15	20	93
8	A109	9	-11	14	93
9	A115	4	-42	42	93
10	A117	14	-8	16	93
11	A121	-2	-13	13	93
12	A124	2	1	2	93
13	A127	7	-7	10	93
14	A129	22	-10	24	93
15	A131	17	-47	50	93
16	A139	43	-14	45	93
17	A140	26	-25	36	93
18	A145	17	-13	21	93
19	A149	-5	12	13	93
20	A150	7	-9	11	93
21	A151	1	-5	5	93
22	A152	4	-1	4	93
23	A158	10	-9	13	93
24	A167	11	-15	19	93
25	A172	-11	-1	11	93
26	A173	-9	-4	10	93
27	A175	6	-21	22	93
28	A176	16	-33	37	93

內政部國土測繪中心測量儀器校正實驗室

臺中市南屯區黎明路2段497號4樓

報告編號：F201902120101

序號	校正標點號	橫坐標器差(mm) E_m-E_r	縱坐標器差(mm) N_m-N_r	平面方向器差(mm) $\Delta S=((E_m-E_r)^2+(N_m-N_r)^2)^{0.5}$	平面方向 擴充不確定度(mm)
29	B045	3	-6	7	93
30	B116	31	5	31	93

平面方向器差均方根值：23 mm

※橫坐標器差及縱坐標器差之成果，係配合擴充不確定度有效位數修整顯示；平面方向器差係由非修整位數前之橫坐標器差及縱坐標器差計算而得，倘逕由表中成果計算將存有進位誤差。

2. 高程方向幾何校正

序號	校正標點號	高程方向器差(mm) h_m-h_r	高程方向 擴充不確定度(mm)
1	A031	10	110
2	A033	10	110
3	A035	60	110
4	A054	100	110
5	A067	-30	110
6	A089	-80	110
7	A108	-20	110
8	A109	30	110
9	A115	-130	110
10	A117	-70	110
11	A121	40	110
12	A124	-40	110
13	A127	-60	110
14	A129	-110	110
15	A131	-110	110
16	A139	-100	110
17	A140	-70	110
18	A145	-30	110
19	A149	-20	110
20	A150	-20	110
21	A151	40	110
22	A152	-10	110
23	A158	90	110
24	A167	-60	110
25	A172	40	110
26	A173	10	110
27	A175	80	110

內政部國土測繪中心測量儀器校正實驗室

臺中市南屯區黎明路2段497號4樓

報告編號：F201902120101

序號	校正標點號	高程方向器差(mm) $h_m - h_r$	高程方向 擴充不確定度(mm)
28	A176	90	110
29	B045	-10	110
30	B116	-10	110

高程方向器差均方根值：60 mm

3.符合性聲明

- 3.1 本報告符合性聲明僅適用於本報告航拍條件下，所得之平面方向器差均方根值及高程方向器差均方根值，利用顧客所提供之規範或標準進行判斷結果；當顧客未提供或指定任何規範或標準時，本實驗室以一千分之一數值航測地形圖測製規範為判斷標準。
- 3.2 本符合性聲明採用之決定規則係使用顧客所提供規範或標準規定進行判斷；當顧客未提供或指定任何規範或標準時，係參考一千分之一數值航測地形圖測製規範規定，當平面方向器差均方根值或高程方向器差均方根值小於等於判斷標準時為合格，反之不合格。

3.3 符合性判斷結果

使用規範標準名稱：內政部「建置都會區一千分之一數值航測地形圖作業工作手冊」之「一千分之一數值航測地形圖測製作業規定」及「一千分之一數值航測地形圖成果檢查作業規定」

使用規範標準版本：100年2月9日修訂

使用決定規則來源：內政部「建置都會區一千分之一數值航測地形圖作業工作手冊」之「一千分之一數值航測地形圖測製作業規定」及「一千分之一數值航測地形圖成果檢查作業規定」

使用決定規則版本：100年2月9日修訂

	器差均方根值(mm)	規範標準(mm)	判斷結果
平面方向	23	250	合格
高程方向	60	424	合格

註1：航空攝影飛航參數

航線總數量 (條)	6
南北向航線數量 (條)	3
東西向航線數量 (條)	3
像片前後重疊率 Over-lap (%)	80
像片側向重疊率 Side-lap (%)	58
絕對航高 (m)	1000.0
地面像素解析度 GSD (cm)	7.5

內政部國土測繪中心測量儀器校正實驗室

臺中市南屯區黎明路2段497號4樓

報告編號：F201902120101

註2：空中三角平差使用相關參數

焦距 (mm)	51.5975
像主點坐標 (mm)	X = -0.018 Y = -0.1279
鏡頭畸變差參數	K1 = 1.51052e-005 K2 = -4.15706e-009 K3 = 1.90528e-013 P1 = -5.51790e-007 P2 = -1.80653e-006
像元大小 (μm)	4.6 × 4.6
平差使用的像片總數量 (片)	55
平差使用校正標總數 (點)	40
作為控制點數量 (點)	10
作為檢核點數量 (點)	30

內政部國土測繪中心測量儀器校正實驗室

臺中市南屯區黎明路2段497號4樓

報告編號：F201902120101

二、校正說明：

1.校正日期與地點

本校正作業係於 108 年 2 月 27 日執行航空攝影。本實驗室設置之航空測量攝影機校正場位於南投縣南崗工業區內，校正場內設置對空通視之校正標，位置及分布如圖。



航空測量攝影機校正場位置及校正標分布

2.校正方法

2.1 本校正係依據本實驗室「航空測量攝影機校正作業程序」實施。

2.2 校正場之校正標坐標參考值，係利用衛星定位測量技術求得，計算流程如下：

2.2.1 使用納為工作標準件之衛星定位儀觀測 5 個網形控制點，採衛星訊號記錄間隔為 5 秒用之設定辦理同步觀測，每天不間斷觀測應達 3 小時，共觀測 3 天。以 MX57 投影坐標 ($E = 215272.362 \text{ m}$, $N = 2647269.617 \text{ m}$, $h = 201.201 \text{ m}$) 為坐標起算點，計算 4 個網形控制點投影坐標，作為網形坐標成果計算依據。

2.2.2 使用多組工作標準件衛星定位儀，連續且同步觀測校正標，每個時段連續觀測應達 60 分鐘，衛星訊號資料記錄間格為 5 秒，觀測衛星顆數應大於 4，PDOP 值需在 6 以下。測量規劃使基線向量形成閉合的幾何圖形，以增加成果的可靠度和精度。

內政部國土測繪中心測量儀器校正實驗室

臺中市南屯區黎明路 2 段 497 號 4 樓

報告編號：F201902120101

2.2.3 採用衛星定位測量資料處理軟體 (Topcon Tools) 計算各時段基線 (Baseline) 成果，另採用本中心衛星測量基線網形平差系統軟體工具，以最小約制平差技術進行網形初步平差，並辦理基線成果品質分析，包括基線重複性分析、觀測數據偵錯、離群值數據剔除及觀測網形閉合差分析等處理。以強制附合平差技術計算校正標的投影坐標為坐標參考值 (E_r, N_r, h_r)。

2.3 顧客依協議以校正件於校正場執行校正航拍。本實驗室依據顧客提供校正件拍攝之影像及其他相關資料，執行航空測量攝影機幾何校正分析。

2.4 航空測量攝影機拍攝影像內校正標坐標量測值，係利用空中三角測量技術求得，計算流程如下：

2.4.1 以航測影像工作站對航空測量攝影機影像實施空中三角測量，量測空中三角連結點及所有校正標之像坐標。針對像坐標進行離群值觀測量的偵測及刪除離群值數據等處理，並經由數據檢核人員查核比對，確保校正標及連結點的像坐標量測正確。

2.4.2 於校正場 4 角各取 1 點、4 邊各取 1 點及中央位置選取 2 點，共計 10 個校正標，作為空中三角平差控制點，其餘分布於全區域且均勻分布之校正標作為連結點，共同進行空中三角平差計算，以獲得非控制用校正標之投影坐標量測值 (E_m, N_m, h_m)。

2.5 將衛星定位儀所測定之校正標投影坐標參考值，與空中三角平差計算所得之校正標投影坐標量測值，計 30 個，進行器差計算，器差值計算方程式如下：

$$\begin{bmatrix} \Delta E \\ \Delta N \\ \Delta h \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} E_m \\ N_m \\ h_m \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} E_r \\ N_r \\ h_r \end{bmatrix}$$

ΔE ：平面橫軸方向器差。 ΔN ：平面縱軸方向器差。 Δh ：高程方向器差。

E_m, N_m, h_m ：校正標坐標量測值。 E_r, N_r, h_r ：校正標坐標參考值。

3. 校正用工作標準件

工作標準件	廠牌/型號/序號	校正報告編號	最近校正日期	校正週期	校正單位
1	Leica/ATX1230/157560	D160189A	105/5/31	3 年	國家度量衡標準實驗室 (TAF 編號 N0688)
2	Leica/ATX1230/157578	D160126A	105/5/23	3 年	國家度量衡標準實驗室 (TAF 編號 N0688)

內政部國土測繪中心測量儀器校正實驗室

臺中市南屯區黎明路2段497號4樓

報告編號：F20190212G101

工作標準件	廠牌/型號/序號	校正報告編號	最近校正日期	校正週期	校正單位
3	Leica/GX1230/464083	D201801030203	107/2/9	3 年	內政部國土測繪中心測量儀器校正實驗室 (TAF 編號 2218)
4	Leica/GX1230/464092	D201801030202	107/2/9	3 年	內政部國土測繪中心測量儀器校正實驗室 (TAF 編號 2218)
5	Leica/GX1230/464097	D201801030201	107/2/9	3 年	內政部國土測繪中心測量儀器校正實驗室 (TAF 編號 2218)
6	Leica/ATX1230GG/184542	D201609090103	105/10/17	3 年	內政部國土測繪中心測量儀器校正實驗室 (TAF 編號 2218)
7	Leica/ATX1230GG/184529	D201609090104	105/10/17	3 年	內政部國土測繪中心測量儀器校正實驗室 (TAF 編號 2218)
8	Leica/ATX1230GG/184537	D201701040101	106/1/5	3 年	內政部國土測繪中心測量儀器校正實驗室 (TAF 編號 2218)
9	Leica/ATX1230GG/184579	D201609090105	105/10/17	3 年	內政部國土測繪中心測量儀器校正實驗室 (TAF 編號 2218)
10	Leica/ATX1230GG/184544	D201801080104	107/1/18	3 年	內政部國土測繪中心測量儀器校正實驗室 (TAF 編號 2218)
11	Leica/ATX1230GG/184587	D201611160102	105/12/12	3 年	內政部國土測繪中心測量儀器校正實驗室 (TAF 編號 2218)
12	Leica/ATX1230GG/184576	D201701040102	106/1/5	3 年	內政部國土測繪中心測量儀器校正實驗室 (TAF 編號 2218)

內政部國土測繪中心測量儀器校正實驗室

臺中市南屯區黎明路 2 段 497 號 4 樓

報告編號：F201902120101

工作標準件	廠牌/型號/序號	校正報告編號	最近校正日期	校正週期	校正單位
13	Leica/ATX1230GG/184586	D201701040103	106/1/5	3 年	內政部國土測繪中心測量儀器校正實驗室 (TAF 編號 2218)

4. 擴充不確定度

4.1 本校正系統依據本實驗室「航空測量攝影機校正系統評估」進行評估。

4.2 本校正報告中之擴充不確定度，係組合標準不確定度與涵蓋因子（平面坐標方向 $k=2.06$ ，高程方向 $k=2.02$ ）之乘積，相對應約為 95 % 之信賴水準。

三、參考資料

1. 「航空測量攝影機校正作業程序」，SICL-3-04-0，3.5 版，內政部國土測繪中心，民國 108 年。
2. 「航空測量攝影機校正系統評估」，SICL-3-04-1，3.4 版，內政部國土測繪中心，民國 108 年。

附件三 儀器檢校報告

校正報告



報告編號: BG108203607
校正日期: 108.01.20

儀器名稱: 衛星定位儀
廠牌型號: JAVAD TRIUMPH-I
儀器序號: 02772
送校單位: 自強工程顧問有限公司
地址: 新北市中和區新民街112號5樓

上述儀器經本實驗室校正, 結果如內文。
本報告含內文共 5 頁, 分離使用無效。



實驗室主管
報告簽署人

名家股份有限公司長度校正實驗室

1/6

校正報告使用說明

1. 本實驗室執行校正所產生的校正結果詳列於本報告內。
2. 本報告內的數值是在本實驗室環境下執行校正所得的結果。爾後送校單位量測儀器之準確度, 則依使用時之小心程度及使用頻率而定。
3. 送校單位須整份使用本報告, 不得任意摘錄。
4. 為確保送校單位量測儀器之準確度, 請依校正週期, 按時送校。

名家股份有限公司長度校正實驗室
新北市新店區寶橋路235巷6弄4號8樓

2/6

名家股份有限公司長度校正實驗室

新北市新店區寶橋路235巷6弄4號8樓

儀器名稱: 衛星定位儀
廠牌型號: JAVAD TRIUMPH-I
儀器序號: 02772
環境溫度: 18.4 °C
相對濕度: 78.8 %
大氣壓力: 1017.5 mbar
報告編號: BG108203607
收件日期: 108.01.19
校正日期: 108.01.20
作業地點: 超短基線校正場

§ 校正結果與說明

一、校正結果:

1. 超短距離靜態相對定位

基點 CSRF 相對 CSRF 坐標差分量	參考坐標分量(m) (1)	待校件坐標分量(m) (2)	器差(mm) (2)-(1)	擴充不確定度 (mm)
△N	4.1584	4.1574	-1.0	6.9
△E	0.6604	0.6603	-0.1	6.9
△H	0.0074	0.0073	-0.1	6.9

2. 中距離靜態相對定位

基點 CSRF 相對 TWTF 坐標差分量	參考坐標分量(m) (1)	待校件坐標分量(m) (2)	器差(mm) (2)-(1)	擴充不確定度 (mm)
△N	3100.7874	3100.7800	-7	47
△E	39152.3747	39152.3683	-6	47
△H	-125.2729	-125.2732	0	47

- 註: 1. 天線方向指標朝北, 觀測時間為 108 年 01 月 20 日 0:00 ~ 108 年 01 月 20 日 23:59。
2. 本衛星定位儀器規格水平 $3_{\text{mm}} + 0.5 \times 10^{-6} \times D$, 垂直 $5_{\text{mm}} + 0.5 \times 10^{-6} \times D$, D 為距離。
3. 在 95% 信心區間, 一般器差建議應在 $3(2 \text{ 倍儀器規格})^2 + (\text{擴充不確定度})^2$ 區間。
4. 在超短基線校正場(如圖一所示)基點 CSRF 設置待校件 JAVAD TRIUMPH-I 衛星定位儀 (S/N: 02772) 及 JAVAD TRIUMPH-I 天線 (S/N: 02772)。
5. 超短距離靜態長度約 3-4 公尺, 中距離靜態長度約 40 公里。
6. 測量結果(器差)之位數須與擴充不確定度位數一致, 故中距離靜態相對定位之器差結果修正至整數。

3/6

名家股份有限公司長度校正實驗室

新北市新店區寶橋路235巷6弄4號8樓

報告編號: BG108203607

二、校正說明:

1. 校正日期與地點

本校正作業係於民國 108 年 01 月 20 日於超短基線校正場執行如圖 1。

2. 校正方法

- 2.1 本衛星定位儀器校正係依據名家股份有限公司長度校正實驗室"衛星定位儀器校正作業程序"[1]執行所得之結果。
- 2.2 本校正參考坐標, 係利用高精度衛星定位儀器配合環型(Choke Ring)天線, 設置在各校正基點上, 每 15 秒記錄一筆資料, 同步接收仰角 15 度以上的 GPS 衛星訊號, 實施長時間(24 小時)靜態測量。經研究軟體 Bernese 5.0[3]進行後級處理, 求得各校正基點之參考坐標。
- 2.3 超短距離靜態相對定位, 待校件坐標係以固定站 CSRF, 採用 Bernese 5.0 研究軟體進行基線解算求得。有關參數設定說明如下:
 - 2.3.1 座標系統: ITRF2000
 - 2.3.2 求解頻率: L1&L2
 - 2.3.3 整數週波未定值求解法: QIF
 - 2.3.4 對流層改正: Saastamoinen
 - 2.3.5 軌道型式: IGS 精密星曆或快速星曆
- 2.4 中距離靜態相對定位, 待校件坐標係以固定站 TWTF 為主站, 採用 Bernese 5.0[3] 研究軟體進行基線解算求得。有關參數設定說明如下:
 - 2.4.1 座標系統: ITRF2000
 - 2.4.2 求解頻率: L3
 - 2.4.3 整數週波未定值求解法: QIF
 - 2.4.4 對流層改正: Saastamoinen
 - 2.4.5 軌道型式: IGS 精密星曆或快速星曆

3. 校正用標準件

標準件	序號	追溯機構 (N0688)	追溯編號	有效期限
RS500	80226	國家度量衡標準實驗室	D180035A	109.03.14
RS500	80179	國家度量衡標準實驗室	D180034A	109.03.14
RS500	80176	國家度量衡標準實驗室	D180180A	109.05.16

4/6

名家股份有限公司長度校正實驗室

新北市新店區寶橋路 235 巷 6 弄 4 號 8 樓

報告編號：BG108203607

4. 擴充不確定度

- 4.1 本校正系統依據衛星定位儀器長度校正系統評估報告[2]進行評估。
- 4.2 本校正報告中之擴充不確定度係組合標準不確定度與涵蓋因子 ($k=2.79$) 之乘積，相對應約 95% 之信賴水準。



圖 1 超短基線校正場平面示意圖

三、參考資料：

- [1] "衛星定位儀器長度校正作業程序", CS-92-ICT-G-05, 五版, 名家股份有限公司長度校正實驗室, 民國 100 年。
- [2] "衛星定位儀器長度校正系統評估報告", CS-92-MSVP-G-08, 八版, 名家股份有限公司長度校正實驗室, 民國 106 年。

名家股份有限公司長度校正實驗室

新北市新店區寶橋路 235 巷 6 弄 4 號 8 樓

報告編號：BG108203607

- [3] Bernese 研究軟體應用及基線解算精度研究, 07-3-90-0073, 工業技術研究院量測技術發展中心, 民國 90 年
- [4] Geometric Geocentric Accuracy Standards and Specifications for Using GPS Relative Positioning Techniques, Version 5.0, FGCC, 1988.

四. 校正數據

衛星定位儀器靜態相對定位校正紀錄表			
待校件名稱		衛星定位儀	
衛星定位儀器廠牌/型號/序號		JAVAD / TRIUMPH-1 / 02772	
衛星天線廠牌/型號/序號		JAVAD / TRIUMPH-1 / 02772	
衛星資料取樣間隔：15 秒		衛星資料接收仰角：15 度	
環境溫度：18.4 ℃	相對濕度：78.8 %	大氣壓力：1017.5 mbar	
校正基點：CSR3		天線高：0.182 公尺	
開始觀測時間	108/01/20 0:00	結束觀測時間	108/01/20 23:59

校 正 報 告



報告編號：BG108203606

校正日期：108.01.20

儀器名稱：衛星定位儀
廠牌型號：STONEX SC200
儀器序號：SC2007031003W
送校單位：自強工程顧問有限公司
地 址：新北市中和區新民街 112 號 5 樓

上述儀器經本實驗室校正，結果如內文。
本報告含內文共 5 頁，分離使用無效。



陳明威
實驗室主管

陳明威
報告簽署人

名家股份有限公司長度校正實驗室

校正報告使用說明

1. 本實驗室執行校正所產生的校正結果詳列於本報告內。
2. 本報告內的數值是在本實驗室環境下執行校正所得的結果。爾後送校單位量測儀器之準確度，則依使用時之小心程度及使用頻率而定。
3. 送校單位須整份使用本報告，不得任意摘錄。
4. 為確保送校單位量測儀器之準確度，請依校正週期，按時送校。

名家股份有限公司長度校正實驗室

新北市新店區寶橋路 235 巷 6 弄 4 號 8 樓

名家股份有限公司長度校正實驗室

新北市新店區寶橋路 235 巷 6 弄 4 號 8 樓

儀器名稱：衛星定位儀

廠牌型號：STONEX SC200

儀器序號：SC2007031003W

環境溫度：18.4 °C

相對濕度：79.1 %

大氣壓力：1017.5 mbar

報告編號：BG108203606

收件日期：108.01.19

校正日期：108.01.20

作業地點：超短基線校正場

§ 校正結果與說明

一、校正結果：

1. 超短距離靜態相對定位

基點 CSR2 相對 CSR2 坐標差分量	參考坐標分量(m) (1)	待校件坐標分量(m) (2)	器差(mm) (2)-(1)	擴充不確定度 (mm)
△N	2.4190	2.4173	-1.7	6.5
△E	-1.7876	-1.7871	0.5	6.5
△H	0.0149	0.0159	1.0	6.5

2. 中距離靜態相對定位

基點 CSR2 相對 TWTF 坐標差分量	參考坐標分量(m) (1)	待校件坐標分量(m) (2)	器差(mm) (2)-(1)	擴充不確定度 (mm)
△N	3099.0471	3099.0442	-3	46
△E	39149.9268	39149.9262	-1	46
△H	-125.2652	-125.2654	-0	46

- 註：1. 天線方向指標朝北，觀測時間為 108 年 01 月 20 日 0:00 ~ 108 年 01 月 20 日 23:59。
2. 本衛星定位儀器規格水平 $2 \text{ mm} + 0.3 \times 10^{-6} \times D$ ，垂直 $3 \text{ mm} + 0.5 \times 10^{-6} \times D$ ，D 為距離。
3. 在 95% 信心區間，一般器差建議應在 $[(2 \text{ 倍儀器規格})^2 + (\text{擴充不確定度})^2]^{1/2}$ 區間。
4. 在超短基線校正場(如圖一所示)基點 CSR2 裝置待校件 STONEX SC200 衛星定位儀 (S/N:SC2007031003W) 及 HUATIAN HT-GGB0171A 天線(S/N: 1715590001)。
5. 超短距離基線長度約 3-4 公尺，中距離基線長度約 40 公尺。
6. 因量測結果(器差)之位數與擴充不確定度位數一致，故中距離靜態相對定位之器差結果修正至整數。

3/6

名家股份有限公司長度校正實驗室

新北市新店區寶橋路 235 巷 6 弄 4 號 8 樓

報告編號：BG108203606

二、校正說明：

1. 校正日期與地點

本校正作業係於民國 108 年 01 月 20 日於超短基線校正場執行如圖 1。

2. 校正方法

- 2.1 本衛星定位儀器校正係依據名家股份有限公司長度校正實驗室"衛星定位儀器校正作業程序"[1]執行所得之結果。
- 2.2 本校正參考坐標，係利用高精度衛星定位儀器配合環型(Choke Ring)天線，設置在各校正基點上，每 15 秒記錄一筆資料，同步接收仰角 15 度以上的 GPS 衛星訊號，實施長時間(24 小時)靜態測量。經研究軟體 Bernese 5.0[3]進行後綴處理，求得各校正基點之參考坐標。
- 2.3 超短距離靜態相對定位，待校件坐標係固定站 CSR2，採用 Bernese 5.0 研究軟體進行基線解算求得。有關參數設定說明如下：
 - 2.3.1 座標系統：ITRF2000
 - 2.3.2 求解頻率：L1&L2
 - 2.3.3 整數週波未定值求解法：QIF
 - 2.3.4 對流層改正：Saastamoinen
 - 2.3.5 軌道型式：IGS 精密星曆或快速星曆
- 2.4 中距離靜態相對定位，待校件坐標係以固定站 TWTF 為主站，採用 Bernese 5.0[3] 研究軟體進行基線解算求得。有關參數設定說明如下：
 - 2.4.1 座標系統：ITRF2000
 - 2.4.2 求解頻率：L3
 - 2.4.3 整數週波未定值求解法：QIF
 - 2.4.4 對流層改正：Saastamoinen
 - 2.4.5 軌道型式：IGS 精密星曆或快速星曆

3. 校正用標準件

標準件	序號	追溯機構 (N0688)	追溯編號	有效期限
RS500	80226	國家度量衡標準實驗室	D180035A	109.03.14
RS500	80179	國家度量衡標準實驗室	D180034A	109.03.14
RS500	80176	國家度量衡標準實驗室	D180180A	109.05.16

4/6

名家股份有限公司長度校正實驗室

新北市新店區寶橋路 235 巷 6 弄 4 號 8 樓

報告編號：BG108203606

4. 擴充不確定度

- 4.1 本校正系統依據衛星定位儀器長度校正系統評估報告[2]進行評估。
- 4.2 本校正報告中之擴充不確定度係組合標準不確定度與涵蓋因子 ($k=2.79$) 之乘積，相對應約 95% 之信賴水準。

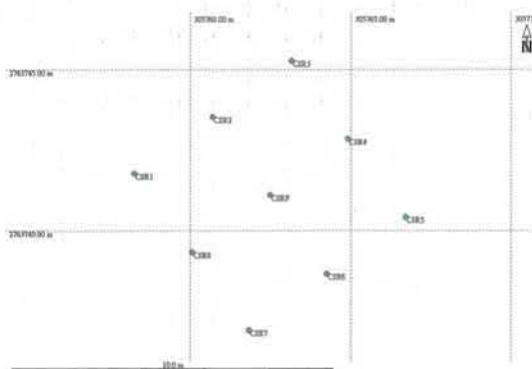


圖 1 超短基線校正場平面示意圖

三、參考資料：

- [1] "衛星定位儀器長度校正作業程序"，CS-92-ICT-G-05，五版，名家股份有限公司長度校正實驗室，民國 100 年。
- [2] "衛星定位儀器長度校正系統評估報告"，CS-92-MSVP-G-08，八版，名家股份有限公司長度校正實驗室，民國 106 年。

5/6

名家股份有限公司長度校正實驗室

新北市新店區寶橋路 235 巷 6 弄 4 號 8 樓

報告編號：BG108203606

- [3] Bernese 研究軟體應用及基線解算精度研究，07-3-90-0073，工業技術研究院量測技術發展中心，民國 90 年。
- [4] Geometric Geocentric Accuracy Standards and Specifications for Using GPS Relative Positioning Techniques, Version 5.0, FGCC, 1988.

四、校正數據

衛星定位儀器靜態相對定位校正紀錄表			
待校件名稱		衛星定位儀	
衛星定位儀器牌/型號/序號		STONEX / SC200 / SC2007031003W	
衛星天線盤廠牌/型號/序號		HUATIAN / HT-GGB0171A / 1715590001	
衛星資料取樣間隔：15 秒		衛星資料接收仰角：15 度	
環境溫度：18.4 °C	相對濕度：79.1 %	大氣壓力：1017.5 mbar	
校正基點：CSR2		天線高：0.025 公尺	
開始觀測時間	108/01/20 0:00	結束觀測時間	108/01/20 23:59

6/6

校正報告



報告編號: BG108203605
校正日期: 108.01.20

儀器名稱: 衛星定位儀
廠牌型號: STONEX SC200
儀器序號: SC2007031004W
送校單位: 自強工程顧問有限公司
地址: 新北市中和區新民街112號5樓

上述儀器經本實驗室校正, 結果如內文。
本報告含內文共 6 頁, 分離使用無效。



實驗室主管
報告簽署人

名家股份有限公司長度校正實驗室

1/6

校正報告使用說明

1. 本實驗室執行校正所產生的校正結果詳列於本報告內。
2. 本報告內的數值是在本實驗室環境下執行校正所得的結果。爾後送校單位量測儀器之準確度, 則依使用時之小心程度及使用頻率而定。
3. 送校單位須整份使用本報告, 不得任意摘錄。
4. 為確保送校單位量測儀器之準確度, 請依校正週期, 按時送校。

名家股份有限公司長度校正實驗室
新北市新店區寶橋路235巷6弄4號8樓

2/6

名家股份有限公司長度校正實驗室

新北市新店區寶橋路235巷6弄4號8樓

儀器名稱: 衛星定位儀
廠牌型號: STONEX SC200
儀器序號: SC2007031004W
環境溫度: 18.4 °C
相對濕度: 78.5 %
大氣壓力: 1017.5 mbar
報告編號: BG108203605
收件日期: 108.01.19
校正日期: 108.01.20
作業地點: 超短基線校正場

§ 校正結果與說明

一、校正結果:

1. 超短距離靜態相對定位

基點 CSRI 相對 CSRF 坐標差分量	參考坐標分量(m) (1)	待校件坐標分量(m) (2)	器差(mm) (2)-(1)	擴充不確定度 (mm)
ΔN	0.6678	0.6664	-1.4	6.5
ΔE	-4.2185	-4.2178	0.7	6.5
ΔH	0.0194	0.0183	-1.1	6.5

2. 中距離靜態相對定位

基點 CSRI 相對 TWTF 坐標差分量	參考坐標分量(m) (1)	待校件坐標分量(m) (2)	器差(mm) (2)-(1)	擴充不確定度 (mm)
ΔN	3097.2975	3097.2962	-1	46
ΔE	39147.4953	39147.4953	0	46
ΔH	-125.2618	-125.2675	-6	46

- 註: 1. 天線方向指標朝北, 觀測時間為 108 年 01 月 20 日 0:00 ~ 108 年 01 月 20 日 23:59。
2. 本衛星定位儀規格水平 $\pm 2 \text{ mm} + 0.3 \times 10^{-6} \times D$, 垂直 $\pm 3 \text{ mm} + 0.5 \times 10^{-6} \times D$, D 為距離。
3. 在 95% 信心區間, 一般器差建議應在 $\pm (2 \text{ 倍儀器規格})^2 + (\text{擴充不確定度})^2$ 區間。
4. 在超短基線校正場(如圖一所示)基點 CSRI 坐標待校件 STONEX SC200 衛星定位儀 (S/N: SC2007031004W) 及 HUATIAN HT-GGB0171A 天線 (S/N: 1715590002)。
5. 超短距離靜態長度約 3~4 公尺, 中距離靜態長度約 49 公里。
6. 因量測結果(器差)之位數與擴充不確定度位數一致, 故中距離靜態相對定位之器差結果修正至整數。

3/6

名家股份有限公司長度校正實驗室

新北市新店區寶橋路235巷6弄4號8樓

報告編號: BG108203605

二、校正說明:

1. 校正日期與地點

本校正作業係於民國 108 年 01 月 20 日於超短基線校正場執行如圖 1。

2. 校正方法

- 2.1 本衛星定位儀校正係依據名家股份有限公司長度校正實驗室"衛星定位儀器校正作業程序"[1]執行所得之結果。
- 2.2 本校正參考坐標, 係利用高精度衛星定位儀器配合環型(Choke Ring)天線, 設置在各校正基點上, 每 15 秒記錄一筆資料, 同步接收仰角 15 度以上的 GPS 衛星訊號, 實施長時間(24 小時)靜態測量。經研究軟體 Bernese 5.0[3]進行後級處理, 求得各校正基點之參考坐標。
- 2.3 超短距離靜態相對定位, 待校件坐標係以固定站 CSRF, 採用 Bernese 5.0 研究軟體進行基線解算求得。有關參數設定說明如下:
 - 2.3.1 座標系統: ITRF2000
 - 2.3.2 求解頻率: L1&L2
 - 2.3.3 整數週波未定值求解法: QIF
 - 2.3.4 對流層改正: Saastamoinen
 - 2.3.5 軌道型式: IGS 精密星曆或快速星曆
- 2.4 中距離靜態相對定位, 待校件坐標係以固定站 TWTF 為主站, 採用 Bernese 5.0[3] 研究軟體進行基線解算求得。有關參數設定說明如下:
 - 2.4.1 座標系統: ITRF2000
 - 2.4.2 求解頻率: L3
 - 2.4.3 整數週波未定值求解法: QIF
 - 2.4.4 對流層改正: Saastamoinen
 - 2.4.5 軌道型式: IGS 精密星曆或快速星曆

3. 校正用標準件

標準件	序號	追溯機構 (N0688)	追溯編號	有效期限
RS500	80226	國家度量衡標準實驗室	D180035A	109.03.14
RS500	80179	國家度量衡標準實驗室	D180034A	109.03.14
RS500	80176	國家度量衡標準實驗室	D180180A	109.05.16

4/6

4. 擴充不確定度

4.1 本校正系統依據衛星定位儀長度校正系統評估報告[2]進行評估。

4.2 本校正報告中之擴充不確定度係組合標準不確定度與涵蓋因子 ($k=2.79$) 之乘積，相對應約 95% 之信賴水準。



圖 1 超短基線校正場平面示意圖

三、參考資料：

- [1] “衛星定位儀長度校正作業程序”，CS-92-ICT-G-05，五版，名家股份有限公司長度校正實驗室，民國100年。
- [2] “衛星定位儀長度校正系統評估報告”，CS-92-MSVP-G-08，八版，名家股份有限公司長度校正實驗室，民國106年。

- [4] Geometric Geocentric Accuracy Standards and Specifications for Using GPS Relative Positioning Techniques, Version 5.0, FGCC, 1988.

四.校正數據

衛星定位儀器相對定位校正紀錄表			
待校件名稱		衛星定位儀	
衛星定位儀廠牌/型號/序號		STONEX / SC200 / SC2007031004W	
衛星天線盤廠牌/型號/序號		HUATIAN / HT-GGB0171A / 1715590002	
衛星資料取樣間隔：15 秒		衛星資料接收仰角：15 度	
環境溫度：18.4 ℃	相對濕度：78.5 %	大氣壓力：1017.5 mbar	
校正基點：CSR1		天線高：0.025 公尺	
開始觀測時間	108/01/20 0:00	結束觀測時間	108/01/20 23:59

校 正 報 告



報告編號：BG108203701

校正日期：108.01.22

儀器名稱：衛星定位儀

廠牌型號：JAVAD TRIUMPH-1

儀器序號：04829

送校單位：自強工程顧問有限公司

地 址：新北市中和區新民街 112 號 5 樓

上述儀器經本實驗室校正，結果如內文。

本報告含內文共 6 頁，分離使用無效。



符皓庭
實驗室主管

徐皓庭
報告簽署人

名家股份有限公司長度校正實驗室

校正報告使用說明

- 1.本實驗室執行校正所產生的校正結果詳列於本報告內。
- 2.本報告內的數值是在本實驗室環境下執行校正所得的結果。爾後送校單位量測儀器之準確度，則依使用時之小心程度及使用頻率而定。
- 3.送校單位須整份使用本報告，不得任意摘錄。
- 4.為確保送校單位量測儀器之準確度，請依校正週期，按時送校。

名家股份有限公司長度校正實驗室

新北市新店區寶橋路 235 巷 6 弄 4 號 8 樓

名家股份有限公司長度校正實驗室

新北市新店區寶橋路 235 巷 6 弄 4 號 8 樓

儀器名稱：衛星定位儀

廠牌型號：JAVAD TRIUMPH-1

報告編號：BG108203701

儀器序號：04829

收件日期：108.01.21

環境溫度：15.0 ℃

校正日期：108.01.22

相對濕度：73.4 %

作業地點：超短基線校正場

大氣壓力：1019.2 mbar

§ 校正結果與說明

一、校正結果：

1. 超短距離靜態相對定位

基點 CSR1 相對 CSR1 坐標差分量	參考坐標分量(m) (1)	待校件坐標分量(m) (2)	器差(mm) (2)-(1)	擴充不確定度 (mm)
△N	0.6678	0.6674	-0.4	6.9
△E	-4.2185	-4.2148	3.7	6.9
△H	0.0194	0.0208	1.4	6.9

2. 中距離靜態相對定位

基點 CSR1 相對 TWTF 坐標差分量	參考坐標分量(m) (1)	待校件坐標分量(m) (2)	器差(mm) (2)-(1)	擴充不確定度 (mm)
△N	3097.2975	3097.2927	-5	47
△E	39147.4953	39147.4929	-2	47
△H	-125.2618	-125.2578	4	47

- 註：1. 天線方向指標朝北，觀測時間為 108 年 01 月 22 日 0:00 ~ 108 年 01 月 22 日 23:59。
2. 本衛星定位儀器規格水平 $\pm 0.5 \times 10^{-6} \times D$ ，垂直 $\pm 0.5 \times 10^{-6} \times D$ ，D 為距離。
3. 在 95% 信心區間，一般器差建議應在 $\pm(2 \times \text{儀器規格})^2 + (\text{擴充不確定度})^2$ 區間。
4. 在超短基線校正場(如圖一所示)基點 CSR1 設置待校件 JAVAD TRIUMPH-1 衛星定位儀(S/N:04829)及 JAVAD TRIUMPH-1 天線(S/N:04829)。
5. 超短距離基線長度約 3-4 公尺，中距離基線長度約 40 公尺。
6. 測量結果(器差)之值數須與擴充不確定度位數一致，故中距離靜態相對定位之器差結果修正至整數。

3/6

名家股份有限公司長度校正實驗室

新北市新店區寶橋路 235 巷 6 弄 4 號 8 樓

報告編號：BG108203701

二、校正說明：

1. 校正日期與地點

本校正作業係於民國 108 年 01 月 22 日於超短基線校正場執行如圖 1。

2. 校正方法

- 2.1 本衛星定位儀器校正係依據名家股份有限公司長度校正實驗室"衛星定位儀器校正作業程序"[1]執行所得之結果。
- 2.2 本校正參考坐標，係利用高精度衛星定位儀器配合環型(Choke Ring)天線，設置在各校正基點上，每 15 秒記錄一筆資料，同步接收仰角 15 度以上的 GPS 衛星訊號，實施長時間(24 小時)靜態測量。經研究軟體 Bernese 5.0[3]進行後級處理，求得各校正基點之參考坐標。
- 2.3 超短距離靜態相對定位，待校件坐標係固定站 CSR1，採用 Bernese 5.0 研究軟體進行基線解算求得。有關參數設定說明如下：
 - 2.3.1 座標系統：ITRF2000
 - 2.3.2 求解頻率：L1&L2
 - 2.3.3 整數週波未定值求解法：QIF
 - 2.3.4 對流層改正：Saastamoinen
 - 2.3.5 軌道型式：IGS 精密星曆或快速星曆
- 2.4 中距離靜態相對定位，待校件坐標係以固定站 TWTF 為主站，採用 Bernese 5.0[3] 研究軟體進行基線解算求得。有關參數設定說明如下：
 - 2.4.1 座標系統：ITRF2000
 - 2.4.2 求解頻率：L3
 - 2.4.3 整數週波未定值求解法：QIF
 - 2.4.4 對流層改正：Saastamoinen
 - 2.4.5 軌道型式：IGS 精密星曆或快速星曆

3. 校正用標準件

標準件	序號	追溯機構 (N0688)	追溯編號	有效期限
RS500	80226	國家度量衡標準實驗室	D180035A	109.03.14
RS500	80179	國家度量衡標準實驗室	D180034A	109.03.14
RS500	80176	國家度量衡標準實驗室	D180180A	109.05.16

4/6

名家股份有限公司長度校正實驗室

新北市新店區寶橋路 235 巷 6 弄 4 號 8 樓

報告編號：BG108203701

4. 擴充不確定度

- 4.1 本校正系統依據衛星定位儀器長度校正系統評估報告[2]進行評估。
- 4.2 本校正報告中之擴充不確定度係組合標準不確定度與涵蓋因子 ($k=2.79$) 之乘積，相對應約 95% 之信賴水準。



圖 1 超短基線校正場平面示意圖

三、參考資料：

- [1] "衛星定位儀器長度校正作業程序"，CS-92-ICT-G-05，五版，名家股份有限公司長度校正實驗室，民國 100 年。
- [2] "衛星定位儀器長度校正系統評估報告"，CS-92-MSVP-G-08，八版，名家股份有限公司長度校正實驗室，民國 106 年。

5/6

名家股份有限公司長度校正實驗室

新北市新店區寶橋路 235 巷 6 弄 4 號 8 樓

報告編號：BG108203701

- [3] Bernese 研究軟體應用及基線解算精度研究，07-3-90-0073，工業技術研究院量測技術發展中心，民國 90 年
- [4] Geometric Geocentric Accuracy Standards and Specifications for Using GPS Relative Positioning Techniques, Version 5.0, FGCC, 1988.

四. 校正數據

衛星定位儀器靜態相對定位校正記錄表			
待校件名稱		衛星定位儀	
衛星定位儀器牌/型號/序號		JAVAD / TRIUMPH-1 / 04829	
衛星天線盤牌/型號/序號		JAVAD / TRIUMPH-1 / 04829	
衛星資料取樣間隔：15 秒		衛星資料接收仰角：15 度	
環境溫度：15.0 ℃	相對濕度：73.4 %	大氣壓力：1019.2 mbar	
校正基點：CSR1		天線高：0.182 公尺	
開始觀測時間	108/01/22 0:00	結束觀測時間	108/01/22 23:59

6/6

校正報告



報告編號: BG108203702
校正日期: 108.01.22

儀器名稱: 衛星定位儀
廠牌型號: JAVAD TRIUMPH-1
儀器序號: 04845
送校單位: 自強工程顧問有限公司
地址: 新北市中和區新民街112號5樓

上述儀器經本實驗室校正, 結果如內文。
本報告含內文共 6 頁, 分離使用無效。



實驗室主管

報告簽署人

名家股份有限公司長度校正實驗室

1/6

校正報告使用說明

1. 本實驗室執行校正所產生的校正結果詳列於本報告內。
2. 本報告內的數值是在本實驗室環境下執行校正所得的結果。爾後送校單位量測儀器之準確度, 則依使用時之小心程度及使用頻率而定。
3. 送校單位須整份使用本報告, 不得任意摘錄。
4. 為確保送校單位量測儀器之準確度, 請依校正週期, 按時送校。

名家股份有限公司長度校正實驗室
新北市新店區寶橋路235巷6弄4號8樓

2/6

名家股份有限公司長度校正實驗室

新北市新店區寶橋路235巷6弄4號8樓

儀器名稱: 衛星定位儀
廠牌型號: JAVAD TRIUMPH-1
儀器序號: 04845
環境溫度: 15.0 °C
相對濕度: 72.7 %
大氣壓力: 1019.2 mbar
報告編號: BG108203702
收件日期: 108.01.21
校正日期: 108.01.22
作業地點: 超短基線校正場

§ 校正結果與說明

一、校正結果:

1. 超短距離靜態相對定位

基點 CSR2 相對 CSR2 坐標差分量	參考坐標分量(m) (1)	待校件坐標分量(m) (2)	器差(mm) (2)-(1)	擴充不確定度 (mm)
△N	2.4190	2.4170	-2.0	6.9
△E	-1.7876	-1.7866	1.0	6.9
△H	0.0149	0.0168	1.9	6.9

2. 中距離靜態相對定位

基點 CSR2 相對 TWTF 坐標差分量	參考坐標分量(m) (1)	待校件坐標分量(m) (2)	器差(mm) (2)-(1)	擴充不確定度 (mm)
△N	3099.0471	3099.0424	-5	47
△E	39149.9268	39149.9211	-6	47
△H	-125.2652	-125.2617	4	47

- 註: 1. 天線方向指標標北, 觀測時間為 108 年 01 月 22 日 0:00 ~ 108 年 01 月 22 日 23:59。
2. 本衛星定位儀器規格水平 $\pm 3 \text{ mm} + 0.5 \times 10^{-6} \times D$, 垂直 $\pm 5 \text{ mm} + 0.5 \times 10^{-6} \times D$, D 為距離。
3. 在 95% 信心區間, 一般器差建議應在 $\pm (2 \text{ 倍儀器規格})^2 + (\text{擴充不確定度})^2$ 區間。
4. 在超短基線校正場(如圖一所示)基點 CSR2 裝置待校件 JAVAD TRIUMPH-1 衛星定位儀(S/N:04845)及 JAVAD TRIUMPH-1 天線(S/N: 04845)。
5. 超短距離基線長度約 3-4 公尺, 中距離基線長度約 40 公里。
6. 測量結果(器差)之位數與擴充不確定度位數一致, 故中距離靜態相對定位之器差結果修正至整數。

3/6

名家股份有限公司長度校正實驗室

新北市新店區寶橋路235巷6弄4號8樓

報告編號: BG108203702

二、校正說明:

1. 校正日期與地點

本校正作業係於民國 108 年 01 月 22 日於超短基線校正場執行如圖 1。

2. 校正方法

- 2.1 本衛星定位儀校正係依據名家股份有限公司長度校正實驗室"衛星定位儀校正作業程序"[1]執行所得之結果。
- 2.2 本校正參考坐標, 係利用高精度衛星定位儀配合環型(Choke Ring)天線, 設置在各校正基點上, 每 15 秒記錄一筆資料, 同步接收仰角 15 度以上的 GPS 衛星訊號, 實施長時間(24 小時)靜態測量。經研究軟體 Bernese 5.0[3]進行後級處理, 求得各校正基點之參考坐標。
- 2.3 超短距離靜態相對定位, 待校件坐標係固定站 CSR2, 採用 Bernese 5.0 研究軟體進行基線解算求得。有關參數設定說明如下:
 - 2.3.1 座標系統: ITRF2000
 - 2.3.2 求解頻率: L1&L2
 - 2.3.3 整數週波未定值求解法: QIF
 - 2.3.4 對流層改正: Saastamoinen
 - 2.3.5 軌道型式: IGS 精密星曆或快速星曆
- 2.4 中距離靜態相對定位, 待校件坐標係以固定站 TWTF 為主站, 採用 Bernese 5.0[3] 研究軟體進行基線解算求得。有關參數設定說明如下:
 - 2.4.1 座標系統: ITRF2000
 - 2.4.2 求解頻率: L3
 - 2.4.3 整數週波未定值求解法: QIF
 - 2.4.4 對流層改正: Saastamoinen
 - 2.4.5 軌道型式: IGS 精密星曆或快速星曆

3. 校正用標準件

標準件	序號	追溯機構 (N0688)	追溯編號	有效期限
RS500	80226	國家度量衡標準實驗室	D180035A	109.03.14
RS500	80179	國家度量衡標準實驗室	D180034A	109.03.14
RS500	80176	國家度量衡標準實驗室	D180180A	109.05.16

4/6

名家股份有限公司長度校正實驗室

新北市新店區寶橋路 235 巷 6 弄 4 號 8 樓

報告編號：BG108203702

4. 擴充不確定度

- 4.1 本校正系統依據衛星定位儀器長度校正系統評估報告[2]進行評估。
- 4.2 本校正報告中之擴充不確定度係組合標準不確定度與涵蓋因子 ($k=2.79$) 之乘積，相對應約 95% 之信賴水準。



圖 1 超短基線校正場平面示意圖

三、參考資料：

- [1] "衛星定位儀器長度校正作業程序"，CS-92-ICT-G-05，五版，名家股份有限公司長度校正實驗室，民國 100 年。
- [2] "衛星定位儀器長度校正系統評估報告"，CS-92-MSVP-G-08，八版，名家股份有限公司長度校正實驗室，民國 106 年。

名家股份有限公司長度校正實驗室

新北市新店區寶橋路 235 巷 6 弄 4 號 8 樓

報告編號：BG108203702

- [3] Bernese 研究軟體應用及基線解算精度研究，07-3-90-0073，工業技術研究院量測技術發展中心，民國 90 年
- [4] Geometric Geocentric Accuracy Standards and Specifications for Using GPS Relative Positioning Techniques, Version 5.0, FGCC, 1988.

四、校正數據

衛星定位儀器靜態相對定位校正紀錄表			
待校件名稱		衛星定位儀	
衛星定位儀器廠牌/型號/序號		JAVAD / TRIUMPH-1 / 04845	
衛星天線盤廠牌/型號/序號		JAVAD / TRIUMPH-1 / 04845	
衛星資料取樣間隔：15 秒		衛星資料接收仰角：15 度	
環境溫度：15.0 ℃	相對濕度：72.7 %	大氣壓力：1019.2 mbar	
校正基點：CSR2		天線高：0.182 公尺	
開始觀測時間	108/01/22 0:00	結束觀測時間	108/01/22 23:59

校正報告



報告編號：BG107203103
校正日期：107.12.11

儀器名稱：衛星定位儀
廠牌型號：HORIZON KRONOS C3
儀器序號：1002065
送校單位：自強工程顧問有限公司
地址：新北市中和區新民街 112 號 5 樓

上述儀器經本實驗室校正，結果如內文。
本報告含內文共 5 頁，分離使用無效。



實驗室主管
報告簽署人

名家股份有限公司長度校正實驗室

校正報告使用說明

1. 本實驗室執行校正所產生的校正結果詳列於本報告內。
2. 本報告內的數值是在本實驗室環境下執行校正所得的結果。爾後送校單位量測儀器之準確度，則依使用時之小心程度及使用頻率而定。
3. 送校單位須整份使用本報告，不得任意摘錄。
4. 為確保送校單位量測儀器之準確度，請依校正週期，按時送校。

名家股份有限公司長度校正實驗室
新北市新店區寶橋路 235 巷 6 弄 4 號 8 樓

名家股份有限公司長度校正實驗室

新北市新店區寶橋路 235 巷 6 弄 4 號 8 樓

儀器名稱：衛星定位儀

廠牌型號：HORIZON KRONOS C3 報告編號：BG107203103

儀器序號：1002065

收件日期：107.12.10

環境溫度：21.5 ℃

校正日期：107.12.11

相對濕度：85.1 %

作業地點：超短基線校正場

大氣壓力：1014.4 mbar

§ 校正結果與說明

一、校正結果：

1. 超短距離靜態相對定位

基點 CSR3 相對 CSRF 坐標差分量	參考坐標分量(m) (1)	待校件坐標分量(m) (2)	器差(mm) (2)-(1)	擴充不確定度 (mm)
△N	4.1584	4.1576	-0.8	6.5
△E	0.6604	0.6619	1.5	6.5
△H	0.0074	0.0051	-2.3	6.5

2. 中距離靜態相對定位

基點 CSR3 相對 TWTF 坐標差分量	參考坐標分量(m) (1)	待校件坐標分量(m) (2)	器差(mm) (2)-(1)	擴充不確定度 (mm)
△N	3100.7874	3100.7792	-8	46
△E	39152.3747	39152.3697	-5	46
△H	-125.2729	-125.3009	-28	46

註：1. 天線方向指標朝北，觀測時間為 107 年 12 月 11 日 0:00 ~ 107 年 12 月 11 日 23:59。
2. 本衛星定位儀規格水平 $2.5 \text{ mm} + 0.5 \times 10^{-6} \times D$ ，垂直 $3.5 \text{ mm} + 0.5 \times 10^{-6} \times D$ ，D 為距離。
3. 在 95% 信心區間，一般器差建議應在 $\pm(2 \text{ 倍儀器規格})^2 + (\text{擴充不確定度})^{1/2}$ 區間。
4. 在超短基線校正場(如圖一所示)基點 CSR3 暨置待校件 HORIZON KRONOS C3 衛星定位儀(S/N:1002065)及 HORIZON KRONOS C3 天線(S/N: 1002065)。
5. 超短距離靜態長度約 3-4 公尺，中距離靜態長度約 40 公里。
6. 因量測結果(器差)之位數須與擴充不確定度位數一致，故中距離靜態相對定位之器差結果修正至整數。

3/6

名家股份有限公司長度校正實驗室

新北市新店區寶橋路 235 巷 6 弄 4 號 8 樓

報告編號：BG107203103

二、校正說明：

1. 校正日期與地點

本校正作業係於民國 107 年 12 月 11 日於超短基線校正場執行如圖 1。

2. 校正方法

2.1 本衛星定位儀校正係依據名家股份有限公司長度校正實驗室"衛星定位儀校正作業程序"[1]執行所得之結果。

2.2 本校正參考坐標，係利用高精度衛星定位儀配合環型(Choke Ring)天線，整置在各校正基點上，每 15 秒記錄一筆資料，同步接收仰角 15 度以上的 GPS 衛星訊號，實施長時間(24 小時)靜態測量。經研究軟體 Bernese 5.0[3]進行後級處理，求得各校正基點之參考坐標。

2.3 超短距離靜態相對定位，待校件坐標係固定站 CSRF，採用 Bernese 5.0 研究軟體進行基線解算求得。有關參數設定說明如下：

2.3.1 座標系統：ITRF2000

2.3.2 求解頻率：L1&L2

2.3.3 整數週波未定值求解法：QIF

2.3.4 對流層改正：Saastamoinen

2.3.5 軌道型式：IGS 精密星曆或快速星曆

2.4 中距離靜態相對定位，待校件坐標係以固定站 TWTF 為主站，採用 Bernese 5.0[3] 研究軟體進行基線解算求得。有關參數設定說明如下：

2.4.1 座標系統：ITRF2000

2.4.2 求解頻率：L3

2.4.3 整數週波未定值求解法：QIF

2.4.4 對流層改正：Saastamoinen

2.4.5 軌道型式：IGS 精密星曆或快速星曆

3. 校正用標準件

標準件	序號	追溯機構 (N0688)	追溯編號	有效期限
RS500	80226	國家度量衡標準實驗室	D180035A	109.03.14
RS500	80179	國家度量衡標準實驗室	D180034A	109.03.14
RS500	80176	國家度量衡標準實驗室	D180180A	109.05.16

4/6

名家股份有限公司長度校正實驗室

新北市新店區寶橋路 235 巷 6 弄 4 號 8 樓

報告編號：BG107203103

4. 擴充不確定度

4.1 本校正系統依據衛星定位儀長度校正系統評估報告[2]進行評估。

4.2 本校正報告中之擴充不確定度係組合標準不確定度與涵蓋因子 ($k=2.79$) 之乘積，相對應約 95% 之信賴水準。



圖 1 超短基線校正場平面示意圖

三、參考資料：

[1] "衛星定位儀長度校正作業程序"，CS-92-ICT-G-05，五版，名家股份有限公司長度校正實驗室，民國 100 年。

[2] "衛星定位儀長度校正系統評估報告"，CS-92-MSVP-G-08，八版，名家股份有限公司長度校正實驗室，民國 106 年。

5/6

名家股份有限公司長度校正實驗室

新北市新店區寶橋路 235 巷 6 弄 4 號 8 樓

報告編號：BG107203103

[3] Bernese 研究軟體應用及基線解算精度研究，07-3-90-0073，工業技術研究院量測技術發展中心，民國 90 年

[4] Geometric Geocentric Accuracy Standards and Specifications for Using GPS Relative Positioning Techniques, Version 5.0, FGCC, 1988.

四. 校正數據

衛星定位儀靜態相對定位校正紀錄表				
待校件名稱		衛星定位儀		
衛星定位儀廠牌/型號/序號		HORIZON / KRONOS C3 / 1002065		
衛星天線盤廠牌/型號/序號		HORIZON / KRONOS C3 / 1002065		
衛星資料取樣間隔：15 秒		衛星資料接收仰角：15 度		
環境溫度：21.5 ℃		相對濕度：85.1 %		大氣壓力：1014.4 mbar
校正基點：CSR3			天線高： 0 公尺	
開始觀測時間	107/12/11	0:00	結束觀測時間	107/12/11 23:59

6/6

校正報告



報告編號: BG107203102
校正日期: 107.12.11

儀器名稱: 衛星定位儀
廠牌型號: STONEX S9II
儀器序號: S920111800367RL
送校單位: 自強工程顧問有限公司
地址: 新北市中和區新民街112號5樓

上述儀器經本實驗室校正, 結果如內文。
本報告含內文共 5 頁, 分離使用無效。



實驗室主管
報告簽署人

名家股份有限公司長度校正實驗室

1/6

校正報告使用說明

1. 本實驗室執行校正所產生的校正結果詳列於本報告內。
2. 本報告內的數值是在本實驗室環境下執行校正所得的結果。爾後送校單位量測儀器之準確度, 則依使用時之小心程度及使用頻率而定。
3. 送校單位須整份使用本報告, 不得任意摘錄。
4. 為確保送校單位量測儀器之準確度, 請依校正週期, 按時送校。

名家股份有限公司長度校正實驗室
新北市新店區寶橋路235巷6弄4號8樓

2/6

名家股份有限公司長度校正實驗室

新北市新店區寶橋路235巷6弄4號8樓

儀器名稱: 衛星定位儀
廠牌型號: STONEX S9II
儀器序號: S920111800367RL
環境溫度: 21.5 °C
相對溼度: 84.7 %
大氣壓力: 1014.4 mbar
報告編號: BG107203102
收件日期: 107.12.10
校正日期: 107.12.11
作業地點: 超短基線校正場

§ 校正結果與說明

一、校正結果:

1. 超短距離靜態相對定位

基點 CSR2 相對 CSR2 坐標差分量	參考坐標分量(mm) (1)	待校件坐標分量(mm) (2)	器差(mm) (2)-(1)	擴充不確定度 (mm)
△N	2.4190	2.4200	1.0	6.7
△E	-1.7876	-1.7871	0.5	6.7
△H	0.0149	0.0107	-4.2	6.7

2. 中距離靜態相對定位

基點 CSR2 相對 TWTF 坐標差分量	參考坐標分量(mm) (1)	待校件坐標分量(mm) (2)	器差(mm) (2)-(1)	擴充不確定度 (mm)
△N	3099.0471	3099.0521	5	73
△E	39149.9268	39149.9312	4	73
△H	-125.2652	-125.2853	-20	73

- 註: 1. 天線方向指標朝北, 觀測時間為 107 年 12 月 11 日 0:00 ~ 107 年 12 月 11 日 23:59。
2. 本衛星定位儀規格水平 $2.5 \text{ mm} + 1 \times 10^{-6} \times D$, 垂直 $5 \text{ mm} + 1 \times 10^{-6} \times D$, D 為距離。
3. 在 95% 信心區間, 一般器差建議應在 $\pm(2 \text{ 倍儀器規格})^2 + (\text{擴充不確定度})^{1/2}$ 區間。
4. 在超短基線校正場(如圖一所示)基點 CSR2 設置待校件 STONEX S9II 衛星定位儀(S/N: S920111800367RL)及 STONEX S9II 天線(S/N: S920111800367RL)。
5. 超短距離基線長度約 3-4 公尺, 中距離基線長度約 40 公里。
6. 因量測結果(器差)之位數須與擴充不確定度位數一致, 故中距離靜態相對定位之器差結果修正至整數。

3/6

名家股份有限公司長度校正實驗室

新北市新店區寶橋路235巷6弄4號8樓

報告編號: BG107203102

二、校正說明:

1. 校正日期與地點

本校正作業係於民國 107 年 12 月 11 日於超短基線校正場執行如圖 1。

2. 校正方法

- 2.1 本衛星定位儀校正係依據名家股份有限公司長度校正實驗室"衛星定位儀校正作業程序"[1]執行所得之結果。
- 2.2 本校正參考坐標, 係利用高精度衛星定位儀配合環型(Choke Ring)天線, 設置在各校正基點上, 每 15 秒記錄一筆資料, 同步接收仰角 15 度以上的 GPS 衛星訊號, 實施長時間(24 小時)靜態測量。經研究軟體 Bernese 5.0[3]進行後級處理, 求得各校正基點之參考坐標。
- 2.3 超短距離靜態相對定位, 待校件坐標係固定站 CSR2, 採用 Bernese 5.0 研究軟體進行基線解算求得。有關參數設定說明如下:
 - 2.3.1 座標系統: ITRF2000
 - 2.3.2 求解頻率: L1&L2
 - 2.3.3 整數週波未定值求解法: QIF
 - 2.3.4 對流層改正: Saastamoinen
 - 2.3.5 軌道型式: IGS 精密星曆或快速星曆
- 2.4 中距離靜態相對定位, 待校件坐標係以固定站 TWTF 為主站, 採用 Bernese 5.0[3] 研究軟體進行基線解算求得。有關參數設定說明如下:
 - 2.4.1 座標系統: ITRF2000
 - 2.4.2 求解頻率: L3
 - 2.4.3 整數週波未定值求解法: QIF
 - 2.4.4 對流層改正: Saastamoinen
 - 2.4.5 軌道型式: IGS 精密星曆或快速星曆

3. 校正用標準件

標準件	序號	追溯機構 (N0688)	追溯編號	有效期限
RS500	80226	國家度量衡標準實驗室	D180035A	109.03.14
RS500	80179	國家度量衡標準實驗室	D180034A	109.03.14
RS500	80176	國家度量衡標準實驗室	D180180A	109.05.16

4/6

名家股份有限公司長度校正實驗室

新北市新店區寶橋路 235 巷 6 弄 4 號 8 樓

報告編號：BG107203102

4. 擴充不確定度

4.1 本校正系統依據衛星定位儀長度校正系統評估報告[2]進行評估。

4.2 本校正報告中之擴充不確定度係組合標準不確定度與涵蓋因子 ($k=2.79$) 之乘積，相對應約 95% 之信賴水準。



圖 1 超短基線校正場平面示意圖

三、參考資料：

- [1]「衛星定位儀長度校正作業程序」，CS-92-ICT-G-05，五版，名家股份有限公司長度校正實驗室，民國 100 年。
- [2]「衛星定位儀長度校正系統評估報告」，CS-92-MSVP-G-08，八版，名家股份有限公司長度校正實驗室，民國 106 年。

名家股份有限公司長度校正實驗室

新北市新店區寶橋路 235 巷 6 弄 4 號 8 樓

報告編號：BG107203102

- [3] Bernese 研究軟體應用及基線解算精度研究, 07-3-90-0073, 工業技術研究院量測技術發展中心, 民國 90 年
- [4] Geometric Geocentric Accuracy Standards and Specifications for Using GPS Relative Positioning Techniques, Version 5.0, FGCC, 1988.

四.校正數據

衛星定位儀靜態相對定位校正紀錄表			
待校件名稱		衛星定位儀	
衛星定位儀廠牌/型號/序號		STONEX / S9II / S920111800367RL	
衛星天線盤廠牌/型號/序號		STONEX / S9II / S920111800367RL	
衛星資料取樣間隔：15 秒		衛星資料接收仰角：15 度	
環境溫度：21.5 ℃	相對濕度：84.7 %	大氣壓力：1014.4 mbar	
校正基點：CSR2		天線高：0.025 公尺	
開始觀測時間	107/12/11 0:00	結束觀測時間	107/12/11 23:59

校 正 報 告



報告編號：BG107203101

校正日期：107.12.11

儀器名稱：衛星定位儀

廠牌型號：STONEX S9II

儀器序號：S920111800815RL

送校單位：自強工程顧問有限公司

地址：新北市中和區新民街 112 號 5 樓

上述儀器經本實驗室校正，結果如內文。

本報告含內文共 6 頁，分離使用無效。



符皓成
實驗室主管

徐皓成
報告簽署人

名家股份有限公司長度校正實驗室

校正報告使用說明

- 1.本實驗室執行校正所產生的校正結果詳列於本報告內。
- 2.本報告內的數值是在本實驗室環境下執行校正所得的結果。爾後送校單位量測儀器之準確度，則依使用時之小心程度及使用頻率而定。
- 3.送校單位須整份使用本報告，不得任意摘錄。
- 4.為確保送校單位量測儀器之準確度，請依校正週期，按時送校。

名家股份有限公司長度校正實驗室

新北市新店區寶橋路 235 巷 6 弄 4 號 8 樓

名家股份有限公司長度校正實驗室

新北市新店區寶橋路 235 巷 6 弄 4 號 8 樓

儀器名稱：衛星定位儀

廠牌型號：STONEX S9II

儀器序號：S920111800815RL

環境溫度：21.5 ℃

相對濕度：85.3 %

大氣壓力：1014.4 mbar

報告編號：BG107203101

收件日期：107.12.10

校正日期：107.12.11

作業地點：超短基線校正場

§ 校正結果與說明

一、校正結果：

1. 超短距離靜態相對定位

基點 CSR1 相對 CSRF 坐標差分量	參考坐標分量(m) (1)	待校件坐標分量(m) (2)	器差(mm) (2)-(1)	擴充不確定度 (mm)
△N	0.6678	0.6685	0.7	6.7
△E	-4.2185	-4.2170	1.5	6.7
△H	0.0194	0.0157	-3.7	6.7

2. 中距離靜態相對定位

基點 CSR1 相對 TWTF 坐標差分量	參考坐標分量(m) (1)	待校件坐標分量(m) (2)	器差(mm) (2)-(1)	擴充不確定度 (mm)
△N	3097.2975	3097.3005	3	73
△E	39147.4953	39147.5020	7	73
△H	-125.2618	-125.2813	-20	73

註：1. 天線方向指標朝北，觀測時間為 107 年 12 月 11 日 0:00 ~ 107 年 12 月 11 日 23:59。
2. 本衛星定位儀規格水平 $2.5 \text{ mm} + 1 \times 10^{-6} \times D$ 、垂直 $5 \text{ mm} + 1 \times 10^{-6} \times D$ ，D 為距離。
3. 在 95% 信心區間，一般器差建議應在 $[(2 \text{ 倍儀器規格})^2 + (\text{擴充不確定度})^2]^{1/2}$ 區間。
4. 在超短基線校正場(如圖一所示)基點 CSR1 整置待校件 STONEX S9II 衛星定位儀(S/N: S920111800815RL) 及 STONEX S9II 天線(S/N: S920111800815RL)。
5. 超短距離靜態長度約 3-4 公尺，中距離靜態長度約 40 公尺。
6. 因量測結果(器差)之位數須與擴充不確定度位數一致，故中距離靜態相對定位之器差結果修正至整數。

3/6

名家股份有限公司長度校正實驗室

新北市新店區寶橋路 235 巷 6 弄 4 號 8 樓

報告編號：BG107203101

二、校正說明：

1. 校正日期與地點

本校正作業係於民國 107 年 12 月 11 日於超短基線校正場執行如圖 1。

2. 校正方法

2.1 本衛星定位儀校正係依據名家股份有限公司長度校正實驗室"衛星定位儀校正作業程序"[1]執行所得之結果。

2.2 本校正參考坐標，係利用高精度衛星定位儀配合環型(Choke Ring)天線，整置在各校正基點上，每 15 秒記錄一筆資料，同步接收仰角 15 度以上的 GPS 衛星訊號，實施長時間(24 小時)靜態測量。經研究軟體 Bernese 5.0[3]進行後級處理，求得各校正基點之參考坐標。

2.3 超短距離靜態相對定位，待校件坐標係固定站 CSRF，採用 Bernese 5.0 研究軟體進行基線解算求得。有關參數設定說明如下：

2.3.1 座標系統：ITRF2000

2.3.2 求解頻率：L1&L2

2.3.3 整數週波未定值求解法：QIF

2.3.4 對流層改正：Saastamoinen

2.3.5 軌道型式：IGS 精密星曆或快速星曆

2.4 中距離靜態相對定位，待校件坐標係以固定站 TWTF 為主站，採用 Bernese 5.0[3] 研究軟體進行基線解算求得。有關參數設定說明如下：

2.4.1 座標系統：ITRF2000

2.4.2 求解頻率：L3

2.4.3 整數週波未定值求解法：QIF

2.4.4 對流層改正：Saastamoinen

2.4.5 軌道型式：IGS 精密星曆或快速星曆

3. 校正用標準件

標準件	序號	追溯機構 (N0688)	追溯編號	有效期限
RS500	80226	國家度量衡標準實驗室	D180035A	109.03.14
RS500	80179	國家度量衡標準實驗室	D180034A	109.03.14
RS500	80176	國家度量衡標準實驗室	D180180A	109.05.16

4/6

名家股份有限公司長度校正實驗室

新北市新店區寶橋路 235 巷 6 弄 4 號 8 樓

報告編號：BG107203101

4. 擴充不確定度

4.1 本校正系統依據衛星定位儀長度校正系統評估報告[2]進行評估。

4.2 本校正報告中之擴充不確定度係組合標準不確定度與涵蓋因子 ($k=2.79$) 之乘積，相對應約 95% 之信賴水準。



圖 1 超短基線校正場平面示意圖

三、參考資料：

- [1] "衛星定位儀長度校正作業程序"，CS-92-ICT-G-05，五版，名家股份有限公司長度校正實驗室，民國 100 年。
- [2] "衛星定位儀長度校正系統評估報告"，CS-92-MSVP-G-08，八版，名家股份有限公司長度校正實驗室，民國 106 年。

5/6

名家股份有限公司長度校正實驗室

新北市新店區寶橋路 235 巷 6 弄 4 號 8 樓

報告編號：BG107203101

[3] Bernese 研究軟體應用及基線解算精度研究，07-3-90-0073，工業技術研究院量測技術發展中心，民國 90 年

[4] Geometric Geocentric Accuracy Standards and Specifications for Using GPS Relative Positioning Techniques, Version 5.0, FGCC, 1988.

四、校正數據

衛星定位儀靜態相對定位校正紀錄表				
待校件名稱		衛星定位儀		
衛星定位儀廠牌/型號/序號		STONEX / S9II / S920111800815RL		
衛星天線盤廠牌/型號/序號		STONEX / S9II / S920111800815RL		
衛星資料取樣間隔：15 秒		衛星資料接收仰角：15 度		
環境溫度：21.5 ℃	相對濕度：85.3 %	大氣壓力：1014.4 mbar		
校正基點：CSR1		天線高：0.025 公尺		
開始觀測時間	107/12/11 0:00	結束觀測時間	107/12/11 23:59	

6/6

校正報告



報告編號: BG107203107
校正日期: 107.12.12-107.12.13

儀器名稱: 衛星定位儀
廠牌型號: HORIZON KRONOS C3
儀器序號: 1002055
送校單位: 自強工程顧問有限公司
地址: 新北市中和區新民街112號5樓

上述儀器經本實驗室校正, 結果如內文。
本報告含內文共 6 頁, 分離使用無效。



實驗室主管
報告簽署人

名家股份有限公司長度校正實驗室

1/6

校正報告使用說明

1. 本實驗室執行校正所產生的校正結果詳列於本報告內。
2. 本報告內的數值是在本實驗室環境下執行校正所得的結果。爾後送校單位量測儀器之準確度, 則依使用時之小心程度及使用頻率而定。
3. 送校單位須整份使用本報告, 不得任意摘錄。
4. 為確保送校單位量測儀器之準確度, 請依校正週期, 按時送校。

名家股份有限公司長度校正實驗室
新北市新店區寶橋路235巷6弄4號8樓

2/6

名家股份有限公司長度校正實驗室

新北市新店區寶橋路235巷6弄4號8樓

儀器名稱: 衛星定位儀
廠牌型號: HORIZON KRONOS C3 報告編號: BG107203107
儀器序號: 1002055 收件日期: 107.12.12
環境溫度: 16.1 °C 校正日期: 107.12.12-107.12.13
相對溼度: 74.3 % 作業地點: 超短基線校正場
大氣壓力: 1021.5 mbar

§ 校正結果與說明

一、校正結果:

1. 超短距離靜態相對定位

基點 CSR3 相對 CSRF 坐標差分量	參考坐標分量(mm) (1)	待校件坐標分量(mm) (2)	器差(mm) (2)-(1)	擴充不確定度 (mm)
△N	4.1584	4.1572	-1.2	6.5
△E	0.6604	0.6607	0.3	6.5
△H	0.0074	0.0043	-3.1	6.5

2. 中距離靜態相對定位

基點 CSR3 相對 TWTF 坐標差分量	參考坐標分量(mm) (1)	待校件坐標分量(mm) (2)	器差(mm) (2)-(1)	擴充不確定度 (mm)
△N	3100.7874	3100.7740	-13	46
△E	39152.3747	39152.3787	4	46
△H	-125.2729	-125.2960	-23	46

- 註: 1. 天線方向指標朝北, 觀測時間為 107 年 12 月 12 日 07:12 ~ 107 年 12 月 13 日 07:12。
2. 本衛星定位儀規格水平 $\pm 2.5 \text{ mm} + 0.5 \times 10^{-6} \times D$, 垂直 $\pm 3.5 \text{ mm} + 0.5 \times 10^{-6} \times D$, D 為距離。
3. 在 95% 信心區間, 一般器差建議應在 $\pm (2 \text{ 倍儀器規格})^2 + (\text{擴充不確定度})^2$ 區間。
4. 在超短基線校正場(如圖一所示)基點 CSR3 設置待校件 HORIZON KRONOS C3 衛星定位儀 (S/N:1002055) 及 HORIZON KRONOS C3 天線 (S/N: 1002055)。
5. 超短距離基線長度約 3-4 公尺, 中距離基線長度約 40 公里。
6. 圖量測結果(器差)之位數與擴充不確定度位數一致, 故中距離靜態相對定位之器差結果修正至整數。

3/6

名家股份有限公司長度校正實驗室

新北市新店區寶橋路235巷6弄4號8樓

報告編號: BG107203107

二、校正說明:

1. 校正日期與地點

本校正作業係於民國 107 年 12 月 12-13 日於超短基線校正場執行如圖 1。

2. 校正方法

2.1 本衛星定位儀校正係依據名家股份有限公司長度校正實驗室"衛星定位儀校正作業程序"[1]執行所得之結果。

2.2 本校正參考坐標, 係利用高精度衛星定位儀配合環型(Choke Ring)天線, 設置在各校正基點上, 每 15 秒記錄一筆資料, 同步接收仰角 15 度以上的 GPS 衛星訊號, 實施長時間(24 小時)靜態測量。經研究軟體 Bernese 5.0[3]進行後級處理, 求得各校正基點之參考坐標。

2.3 超短距離靜態相對定位, 待校件坐標係固定站 CSRF, 採用 Bernese 5.0 研究軟體進行基線解算求得。有關參數設定說明如下:

2.3.1 座標系統: ITRF2000

2.3.2 求解頻率: L1&L2

2.3.3 整數週波未定值求解法: QIF

2.3.4 對流層改正: Saastamoinen

2.3.5 軌道型式: IGS 精密星曆或快速星曆

2.4 中距離靜態相對定位, 待校件坐標係以固定站 TWTF 為主站, 採用 Bernese 5.0[3] 研究軟體進行基線解算求得。有關參數設定說明如下:

2.4.1 座標系統: ITRF2000

2.4.2 求解頻率: L3

2.4.3 整數週波未定值求解法: QIF

2.4.4 對流層改正: Saastamoinen

2.4.5 軌道型式: IGS 精密星曆或快速星曆

3. 校正用標準件

標準件	序號	追溯機構 (N0688)	追溯編號	有效期限
RS500	80226	國家度量衡標準實驗室	D180035A	109.03.14
RS500	80179	國家度量衡標準實驗室	D180034A	109.03.14
RS500	80176	國家度量衡標準實驗室	D180180A	109.05.16

4/6

名家股份有限公司長度校正實驗室

新北市新店區寶橋路 235 巷 6 弄 4 號 8 樓

報告編號：BG107203107

4. 擴充不確定度

- 4.1 本校正系統依據衛星定位儀長度校正系統評估報告[2]進行評估。
- 4.2 本校正報告中之擴充不確定度係組合標準不確定度與涵蓋因子 ($k=2.79$) 之乘積，相對應約 95% 之信賴水準。



圖 1 超短基線校正場平面示意圖

三、參考資料：

- [1] "衛星定位儀長度校正作業程序", CS-92-ICT-G-05, 五版, 名家股份有限公司長度校正實驗室, 民國 100 年。
- [2] "衛星定位儀長度校正系統評估報告", CS-92-MSVP-G-08, 八版, 名家股份有限公司長度校正實驗室, 民國 106 年。

名家股份有限公司長度校正實驗室

新北市新店區寶橋路 235 巷 6 弄 4 號 8 樓

報告編號：BG107203107

- [3] Bernese 研究軟體應用及基線解算精度研究, 07-3-90-0073, 工業技術研究院量測技術發展中心, 民國 90 年
- [4] Geometric Geocentric Accuracy Standards and Specifications for Using GPS Relative Positioning Techniques, Version 5.0, FGCC, 1988.

四. 校正數據

衛星定位儀靜態相對定位校正紀錄表			
待校件名稱		衛星定位儀	
衛星定位儀廠牌/型號/序號		HORIZON / KRONOS C3 / 1002055	
衛星天線盤廠牌/型號/序號		HORIZON / KRONOS C3 / 1002055	
衛星資料取樣間隔：15 秒		衛星資料接收仰角：15 度	
環境溫度：16.1 °C	相對濕度：74.3 %	大氣壓力：1021.5 mbar	
校正基點：CSR3		天線高：0 公尺	
開始觀測時間	107/12/12 07:12	結束觀測時間	107/12/13 07:12

校正報告



報告編號：BG107203105

校正日期：107.12.13

儀器名稱：衛星定位儀

廠牌型號：STONEX S9II

儀器序號：S920111800369RL

送校單位：自強工程顧問有限公司

地址：新北市中和區新民街 112 號 5 樓

上述儀器經本實驗室校正，結果如內文。

本報告含內文共 6 頁，分離使用無效。



符時威
實驗室主管

符時威
報告簽署人

名家股份有限公司長度校正實驗室

校正報告使用說明

1. 本實驗室執行校正所產生的校正結果詳列於本報告內。
2. 本報告內的數值是在本實驗室環境下執行校正所得的結果。爾後送校單位量測儀器之準確度，則依使用時之小心程度及使用頻率而定。
3. 送校單位須整份使用本報告，不得任意摘錄。
4. 為確保送校單位量測儀器之準確度，請依校正週期，按時送校。

名家股份有限公司長度校正實驗室

新北市新店區寶橋路 235 巷 6 弄 4 號 8 樓

名家股份有限公司長度校正實驗室

新北市新店區寶橋路 235 巷 6 弄 4 號 8 樓

儀器名稱：衛星定位儀

廠牌型號：STONEX S9II

儀器序號：S920111800369RL

環境溫度：16.8 ℃

相對濕度：80.3 %

大氣壓力：1022.7 mbar

報告編號：BG107203105

收件日期：107.12.12

校正日期：107.12.13

作業地點：超短基線校正場

§ 校正結果與說明

一、校正結果：

1. 超短距離靜態相對定位

基點 CSR1 相對 CSRF 坐標差分量	參考坐標分量(m) (1)	待校件坐標分量(m) (2)	器差(mm) (2)-(1)	擴充不確定度 (mm)
△N	0.6678	0.6685	0.7	6.7
△E	-4.2185	-4.2177	0.8	6.7
△H	0.0194	0.0157	-3.7	6.7

2. 中距離靜態相對定位

基點 CSR1 相對 TWTF 坐標差分量	參考坐標分量(m) (1)	待校件坐標分量(m) (2)	器差(mm) (2)-(1)	擴充不確定度 (mm)
△N	3097.2975	3097.2931	-4	73
△E	39147.4953	39147.4918	-4	73
△H	-125.2618	-125.2726	-11	73

註：1. 天線方向指標朝北，觀測時間為 107 年 12 月 13 日 0:00 ~ 107 年 12 月 13 日 23:59。
2. 本衛星定位儀規格水平 $\pm 2.5 \text{ mm} + 1 \times 10^{-6} \times D$ 、垂直 $\pm 5 \text{ mm} + 1 \times 10^{-6} \times D$ ，D 為距離。
3. 在 95% 信心區間，一般器差建議應在 $\pm (2 \text{ 倍儀器規格})^2 + (\text{擴充不確定度})^2$ 區間。
4. 在超短基線校正場(如圖一所示)基點 CSR1 整置待校件 STONEX S9II 衛星定位儀(S/N: S920111800369RL) 及 STONEX S9II 天線(S/N: S920111800369RL)。
5. 超短距離基線長度約 3-4 公尺，中距離基線長度約 40 公里。
6. 因量測結果(器差)之位數須與擴充不確定度位數一致，故中距離靜態相對定位之器差結果修正至整數。

3/6

名家股份有限公司長度校正實驗室

新北市新店區寶橋路 235 巷 6 弄 4 號 8 樓

報告編號：BG107203105

二、校正說明：

1. 校正日期與地點

本校正作業係於民國 107 年 12 月 13 日於超短基線校正場執行如圖 1。

2. 校正方法

2.1 本衛星定位儀校正係依據名家股份有限公司長度校正實驗室"衛星定位儀校正作業程序"[1]執行所得之結果。

2.2 本校正參考坐標，係利用高精度衛星定位儀配合環型(Choke Ring)天線，整置在各校正基點上，每 15 秒記錄一筆資料，同步接收仰角 15 度以上的 GPS 衛星訊號，實施長時間(24 小時)靜態測量。經研究軟體 Bernese 5.0[3]進行後級處理，求得各校正基點之參考坐標。

2.3 超短距離靜態相對定位，待校件坐標係固定站 CSRF，採用 Bernese 5.0 研究軟體進行基線解算求得。有關參數設定說明如下：

2.3.1 座標系統：ITRF2000

2.3.2 求解頻率：L1&L2

2.3.3 整數週波未定值求解法：QIF

2.3.4 對流層改正：Saastamoinen

2.3.5 軌道型式：IGS 精密星曆或快速星曆

2.4 中距離靜態相對定位，待校件坐標係以固定站 TWTF 為主站，採用 Bernese 5.0[3] 研究軟體進行基線解算求得。有關參數設定說明如下：

2.4.1 座標系統：ITRF2000

2.4.2 求解頻率：L3

2.4.3 整數週波未定值求解法：QIF

2.4.4 對流層改正：Saastamoinen

2.4.5 軌道型式：IGS 精密星曆或快速星曆

3. 校正用標準件

標準件	序號	追溯機構 (N0688)	追溯編號	有效期限
RS500	80226	國家度量衡標準實驗室	D180035A	109.03.14
RS500	80179	國家度量衡標準實驗室	D180034A	109.03.14
RS500	80176	國家度量衡標準實驗室	D180180A	109.05.16

4/6

名家股份有限公司長度校正實驗室

新北市新店區寶橋路 235 巷 6 弄 4 號 8 樓

報告編號：BG107203105

4. 擴充不確定度

4.1 本校正系統依據衛星定位儀長度校正系統評估報告[2]進行評估。

4.2 本校正報告中之擴充不確定度係組合標準不確定度與涵蓋因子 ($k=2.79$) 之乘積，相對應約 95% 之信賴水準。



圖 1 超短基線校正場平面示意圖

三、參考資料：

[1] "衛星定位儀長度校正作業程序"，CS-92-ICT-G-05，五版，名家股份有限公司長度校正實驗室，民國 100 年。

[2] "衛星定位儀長度校正系統評估報告"，CS-92-MSVP-G-08，八版，名家股份有限公司長度校正實驗室，民國 106 年。

5/6

名家股份有限公司長度校正實驗室

新北市新店區寶橋路 235 巷 6 弄 4 號 8 樓

報告編號：BG107203105

[3] Bernese 研究軟體應用及基線解算精度研究，07-3-90-0073，工業技術研究院量測技術發展中心，民國 90 年

[4] Geometric Geocentric Accuracy Standards and Specifications for Using GPS Relative Positioning Techniques, Version 5.0, FGCC, 1988.

四、校正數據

衛星定位儀靜態相對定位校正紀錄表				
待校件名稱		衛星定位儀		
衛星定位儀廠牌/型號/序號		STONEX / S9II / S920111800369RL		
衛星天線盤廠牌/型號/序號		STONEX / S9II / S920111800369RL		
衛星資料取樣間隔：15 秒		衛星資料接收仰角：15 度		
環境溫度：16.8 ℃	相對濕度：80.3 %	大氣壓力：1022.7 mbar		
校正基點：CSR1		天線高：0.025 公尺		
開始觀測時間	107/12/13 0:00	結束觀測時間	107/12/13 23:59	

6/6

校正報告



報告編號: BG107203106
校正日期: 107.12.13

儀器名稱: 衛星定位儀
廠牌型號: STONEX S9II
儀器序號: S920111800809RL
送校單位: 自強工程顧問有限公司
地址: 新北市中和區新民街112號5樓

上述儀器經本實驗室校正, 結果如內文。
本報告含內文共 6 頁, 分離使用無效。



實驗室主管
報告簽署人

名家股份有限公司長度校正實驗室

1/6

校正報告使用說明

- 1.本實驗室執行校正所產生的校正結果詳列於本報告內。
- 2.本報告內的數值是在本實驗室環境下執行校正所得的結果。爾後送校單位量測儀器之準確度, 則依使用時之小心程度及使用頻率而定。
- 3.送校單位須整份使用本報告, 不得任意摘錄。
- 4.為確保送校單位量測儀器之準確度, 請依校正週期, 按時送校。

名家股份有限公司長度校正實驗室
新北市新店區寶橋路235巷6弄4號8樓

2/6

名家股份有限公司長度校正實驗室

新北市新店區寶橋路235巷6弄4號8樓

儀器名稱: 衛星定位儀
廠牌型號: STONEX S9II
儀器序號: S920111800809RL
環境溫度: 16.8 °C
相對濕度: 79.2 %
大氣壓力: 1022.7 mbar
報告編號: BG107203106
收件日期: 107.12.12
校正日期: 107.12.13
作業地點: 超短基線校正場

§ 校正結果與說明

一、校正結果:

1.超短距離靜態相對定位

基點 CSR2 相對 CSRF 坐標差分量	參考坐標分量(mm) (1)	待校件坐標分量(mm) (2)	器差(mm) (2)-(1)	擴充不確定度 (mm)
△N	2.4190	2.4231	4.1	6.7
△E	-1.7876	-1.7861	1.5	6.7
△H	0.0149	0.0106	-4.3	6.7

2.中距離靜態相對定位

基點 CSR2 相對 TWTF 坐標差分量	參考坐標分量(mm) (1)	待校件坐標分量(mm) (2)	器差(mm) (2)-(1)	擴充不確定度 (mm)
△N	3099.0471	3099.0478	1	73
△E	39149.9268	39149.9233	-4	73
△H	-125.2652	-125.2775	-12	73

- 註: 1. 天線方向指標朝北, 觀測時間為 107 年 12 月 13 日 0:00 ~ 107 年 12 月 13 日 23:59。
2. 本衛星定位儀規格水平 $2.5 \text{ mm} + 1 \times 10^{-6} \times D$, 垂直 $5 \text{ mm} + 1 \times 10^{-6} \times D$, D 為距離。
3. 在 95% 信心區間, 一般器差建議應在 $\pm(2 \text{ 倍儀器規格})^2 + (\text{擴充不確定度})^{1/2}$ 區間。
4. 在超短基線校正場(如圖一所示)基點 CSR2 設置待校件 STONEX S9II 衛星定位儀(S/N: S920111800809RL)及 STONEX S9II 天線(S/N: S920111800809RL)。
5. 超短距離基線長度約 3-4 公尺, 中距離基線長度約 40 公里。
6. 因量測結果(器差)之位數與擴充不確定度位數一致, 故中距離靜態相對定位之器差結果修正至整數。

3/6

名家股份有限公司長度校正實驗室

新北市新店區寶橋路235巷6弄4號8樓

報告編號: BG107203106

二、校正說明:

1.校正日期與地點

本校正作業係於民國 107 年 12 月 13 日於超短基線校正場執行如圖 1。

2.校正方法

- 2.1 本衛星定位儀校正係依據名家股份有限公司長度校正實驗室"衛星定位儀校正作業程序"[1]執行所得之結果。
- 2.2 本校正參考坐標, 係利用高精度衛星定位儀配合環型(Choke Ring)天線, 設置在各校正基點上, 每 15 秒記錄一筆資料, 同步接收仰角 15 度以上的 GPS 衛星訊號, 實施長時間(24 小時)靜態測量。經研究軟體 Bernese 5.0[3]進行後級處理, 求得各校正基點之參考坐標。
- 2.3 超短距離靜態相對定位, 待校件坐標係固定站 CSRF, 採用 Bernese 5.0 研究軟體進行基線解算求得。有關參數設定說明如下:
 - 2.3.1 座標系統: ITRF2000
 - 2.3.2 求解頻率: L1&L2
 - 2.3.3 整數週波未定值求解法: QIF
 - 2.3.4 對流層改正: Saastamoinen
 - 2.3.5 軌道型式: IGS 精密星曆或快速星曆
- 2.4 中距離靜態相對定位, 待校件坐標係以固定站 TWTF 為主站, 採用 Bernese 5.0[3] 研究軟體進行基線解算求得。有關參數設定說明如下:
 - 2.4.1 座標系統: ITRF2000
 - 2.4.2 求解頻率: L3
 - 2.4.3 整數週波未定值求解法: QIF
 - 2.4.4 對流層改正: Saastamoinen
 - 2.4.5 軌道型式: IGS 精密星曆或快速星曆

3.校正用標準件

標準件	序號	追溯機構 (N0688)	追溯編號	有效期限
RS500	80226	國家度量衡標準實驗室	D180035A	109.03.14
RS500	80179	國家度量衡標準實驗室	D180034A	109.03.14
RS500	80176	國家度量衡標準實驗室	D180180A	109.05.16

4/6

名家股份有限公司長度校正實驗室

新北市新店區寶橋路 235 巷 6 弄 4 號 8 樓

報告編號：BG107203106

4. 擴充不確定度

- 4.1 本校正系統依據衛星定位儀長度校正系統評估報告[2]進行評估。
- 4.2 本校正報告中之擴充不確定度係組合標準不確定度與涵蓋因子 ($k=2.79$) 之乘積，相對應約 95% 之信賴水準。



圖 1 超短基線校正場平面示意圖

三、參考資料：

- [1] "衛星定位儀長度校正作業程序", CS-92-ICT-G-05, 五版, 名家股份有限公司長度校正實驗室, 民國 100 年。
- [2] "衛星定位儀長度校正系統評估報告", CS-92-MSVP-G-08, 八版, 名家股份有限公司長度校正實驗室, 民國 106 年。

名家股份有限公司長度校正實驗室

新北市新店區寶橋路 235 巷 6 弄 4 號 8 樓

報告編號：BG107203106

- [3] Bernese 研究軟體應用及基線解算精度研究, 07-3-90-0073, 工業技術研究院量測技術發展中心, 民國 90 年
- [4] Geometric Geocentric Accuracy Standards and Specifications for Using GPS Relative Positioning Techniques, Version 5.0, FGCC, 1988.

四. 校正數據

衛星定位儀靜態相對定位校正紀錄表			
待校件名稱		衛星定位儀	
衛星定位儀廠牌/型號/序號		STONEX / S9II / S920111800809RL	
衛星天線盤廠牌/型號/序號		STONEX / S9II / S920111800809RL	
衛星資料取樣間隔：15 秒		衛星資料接收仰角：15 度	
環境溫度：16.8 °C	相對濕度：79.2 %	大氣壓力：1022.7 mbar	
校正基點：CSR2		天線高：0.150 公尺	
開始觀測時間	107/12/13 0:00	結束觀測時間	107/12/13 23:59

校正報告



報告編號：BL107203102

校正日期：107.12.14

儀器名稱：電子水平儀

廠牌型號：Leica DNA03

儀器序號：332827

送校單位：自強工程顧問有限公司

地址：新北市中和區新民街 112 號 5 樓

上述儀器經本實驗室校正，結果如內文。

本報告含內文共 5 頁，分離使用無效。



實驗室主管

報告簽署人

名家股份有限公司長度校正實驗室

校正報告使用說明

1. 本實驗室執行校正所產生的校正結果詳列於本報告內。
2. 本報告內的數值是在本實驗室環境下執行校正所得的結果。爾後送校單位量測儀器之準確度，則依使用時之小心程度及使用頻率而定。
3. 送校單位須整份使用本報告，不得任意摘錄。
4. 為確保送校單位量測儀器之準確度，請依校正週期，按時送校。

名家股份有限公司長度校正實驗室

新北市新店區寶橋路 235 巷 6 弄 4 號 8 樓

名家股份有限公司長度校正實驗室

新北市新店區寶橋路 235 巷 6 弄 4 號 8 樓

儀器名稱：電子水平儀

廠牌型號：Leica DNA03

儀器序號：332827

環境溫度：19.8 °C

相對溼度：57.1 %

報告編號：BL107203102

收件日期：107.12.12

校正日期：107.12.14

作業地點：名家股份有限公司

長度校正實驗室

§ 校正結果與說明

一、校正結果：

校正項目	校正結果	擴充不確定度 U	涵蓋因子 k	自由度 $ν_{eff}$
1.光學視軸線 ε	0"	2.4"	2.09	20
2.電子視軸線 γ	0.2"	4.5"	2.00	63

註：光學視軸線傾角誤差， $\varepsilon / 206265'' \times 40 \text{ m} = 0 \text{ mm}$ 。

二、校正說明

1. 本水平儀之校正係依據本實驗室的水平儀校正作業程序 CS-87-ICT-L-05 執行之結果[1]。
2. 整置水平儀於水平儀校正系統的托架上，調整圓氣泡居中後，旋轉望遠鏡 180° ，再檢視圓氣泡是否居中，一般要求轉動水平儀，其圓氣泡不得超出其黑圈刻劃，若不居中應調整圓氣泡調整螺絲使居中[1]。
3. 水平儀定平後，將望遠鏡十字絲最左端照準自動水平瞄準儀內無限遠視標十字絲之中心，轉動水平微動鈕向右移動望遠鏡，直到望遠鏡十字絲最右端到達視標十字絲中心，檢查望遠鏡十字絲的橫線是否與視標之十字絲中心吻合，其傾斜偏差應小於十字絲的二倍寬度，若有偏差且大於十字絲的二倍寬度時，則按待校件的操作手冊予以適當地調整，若無法調整，則予退件方式處理。
4. 水平儀定平後，將望遠鏡照準自動水平瞄準儀之無限遠視標，此時望遠鏡十字絲的橫線應與無限遠視標十字絲的橫線吻合，如不吻合，按操作手冊予以適當地調整，若無法調整，則予退件方式處理。

3/5

名家股份有限公司長度校正實驗室

新北市新店區寶橋路 235 巷 6 弄 4 號 8 樓

報告編號：BL107203102

5. 水平儀定平後，將望遠鏡照準自動水平瞄準儀之無限遠視標，將前端踵定螺旋向上旋轉，使圓氣泡偏移超出一半的黑圈刻劃，再重新定平儀器後，讀取光學視軸線傾角誤差 ε_1 ；接著向下旋轉同一踵定螺旋，使圓氣泡偏移超出一半的黑圈刻劃，再重新定平儀器後，讀取光學視軸線傾角誤差 ε_2 ，如此重覆操作，陸續讀取傾角誤差 ε_3 、 ε_4 、 ε_5 ，估計光學視軸線傾角誤差 $\varepsilon = (\varepsilon_1 + \varepsilon_2 + \varepsilon_3 + \varepsilon_4 + \varepsilon_5) / 5$ 。
6. 本報告光學視軸線技術要求建議值 20.4"，係取三倍中國國家標準 (CNS 7199) [2]加上校正結果的擴充不確定度 U 。
7. 電子水平儀在 40m 木樁校正基點上，配合條碼尺，計算電子視軸線傾角誤差值 $\gamma = [(a'-b') - (a-b)] / 2 / \triangle D \times 206265''$ 。
8. 本報告電子視軸線技術要求建議值 13.5"，係取三倍中國國家標準 (CNS 7199) [2]加上校正結果的擴充不確定度 U 。

9.校正用標準件

標準件	序號	追溯機構 (N0688)	追溯編號	追溯日期(校正週期)
Leica WILD T2	318246	國家度量衡標準實驗室	D170628A	106.12.07 (2 年)
Leica TM30	361007	國家度量衡標準實驗室	D180239A	107.04.30 (2 年)

10. 本校正報告中之擴充不確定度系組合標準不確定度與涵蓋因子之乘積，相對應約 95%之信賴水準。
11. 本校正依據"水平儀校正系統評估報告"，CS-87-MSVP-L-06，進行評估[3]。

三、參考資料

- [1] 水平儀校正作業程序 CS-87-ICT-L-05，名家股份有限公司長度校正實驗室，民國 103 年。
- [2] 中國國家標準 CNS 7199 水平儀，經濟部中央標準局民國 70 年 4 月 22 日。
- [3] 水平儀校正系統評估報告 CS-87-MSVP-L-06，名家股份有限公司長度校正實驗室，民國 103 年。

4/5

名家股份有限公司長度校正實驗室

新北市新店區寶橋路 235 巷 6 弄 4 號 8 樓

報告編號：BL107203102

四、校正數據

電子水平儀校正記錄表				
調整前光學視軸線傾角誤差量：-4"				
次數	估計光學視軸線傾角讀數			
1	0"			
2	0"			
3	0"			
4	0"			
5	0"			
照準點	P1-A	P1-B	P2-A	P2-B
1	1.38701 m	1.39425 m	1.39809 m	1.40526 m
2	1.38699 m	1.39420 m	1.39804 m	1.40522 m
3	1.38697 m	1.39421 m	1.39808 m	1.40524 m
4	1.38699 m	1.39419 m	1.39803 m	1.40527 m
5	1.38700 m	1.39422 m	1.39803 m	1.40526 m

5/5

校 正 報 告



報告編號：BT107200402

校正日期：107.06.05

儀器名稱：全測站儀

廠牌型號：Leica TCR1205

儀器序號：210050

送校單位：自強工程顧問有限公司

地 址：新北市中和區新民街 112 號 5 樓

上述儀器經本實驗室校正，結果如內文。
本報告含內文共 7 頁，分離使用無效。



實驗室主管

報告簽署人

名家股份有限公司長度校正實驗室

1/7

校正報告使用說明

- 1.本實驗室執行校正所產生的校正結果詳列於本報告內。
- 2.本報告內的數值是在本實驗室環境下執行校正所得的結果。爾後送校單位量測儀器之準確度，則依使用時之小心程度及使用頻率而定。
- 3.送校單位須整份使用本報告，不得任意摘錄。
- 4.為確保送校單位量測儀器之準確度，請依校正週期，按時送校。

名家股份有限公司長度校正實驗室

新北市新店區寶橋路 235 巷 6 弄 4 號 8 樓

27

名家股份有限公司長度校正實驗室

新北市新店區寶橋路 235 巷 6 弄 4 號 8 樓

儀器名稱：□光學經緯儀 □電子經緯儀 □全測站儀
廠牌型號：Leica TCR1205 報告編號：BT107200402
儀器序號：210050 收件日期：107.06.04
環境溫度：(19.1~19.7) °C 校正日期：107.06.05
相對濕度：(46.1~47.4) % 作業地點：名家股份有限公司
長度校正實驗室

§ 校正結果與說明

一、校正結果：

校正項目	擴充不確定度 U	涵蓋因子 k	校正結果
一測回水平角準確度 μ	1.4"	2.01	4.3"

- 一般量測取正倒鏡平均值，可減小度盤及軸系等誤差對角度的影響量。
- 測角準確度規格 (ISO 17123-4)，取 2 倍規格 (95% 信賴水準) 當作技術要求。
- 各項目校正結果絕對值小於或符合技術要求，表示「合格」。
- 本系統參考標準件 720 齒分度盤測角精度 0.2"。

二、校正說明：

1. 本經緯儀之校正係依據本實驗室的經緯儀校正作業程序 CS-87-ICT-T-04 執行之結果 [1]。
2. 將經緯儀整置於儀器托架上，檢視氣泡是否居中 (容許誤差量在半格內)，如不居中，則調整氣泡之校正螺絲，使其合乎要求；再檢視圓形氣泡，並藉由調整使其居中。
3. 將經緯儀目鏡十字絲中心之水平絲對齊多目標標準儀內 0 視標的十字水平絲右端，藉旋轉儀器上盤將目鏡十字絲由右至左平移，此時二者水平絲之夾角應小於十字絲本身的二倍寬度。
4. 將 720 齒分度盤調整至歸零位置，以正鏡位置照準多目標標準儀內 0 視標，並記錄水平讀數 Hz1，同樣以倒鏡位置照準同一目標，並記錄水平讀數 Hz'1；每次調整分度盤 60°，重複上述照準工作，依序記錄正鏡水平讀數 Hz2、Hz3、Hz4、Hz5、Hz6、Hz7 及倒鏡水平讀數 Hz'2、Hz'3、Hz'4、Hz'5、Hz'6、Hz'7，取正倒鏡水平讀數平均值，比較經

37

名家股份有限公司長度校正實驗室

新北市新店區寶橋路 235 巷 6 弄 4 號 8 樓

報告編號：BT107200402

儀器計量一測回水平角準確度 μ 。數據請參考 (附錄)

$$\mu = \left(\sum_{i=1}^n \varepsilon_i^2 / n \right)^{1/2}$$

5. 藉調整儀器水平與垂直方向，使目鏡十字絲重疊於多目標標準儀 0 目標的十字絲，實施正倒鏡觀測並記錄數據 (詳附錄) 各三測回，經計算求得：

- 5.1 水平視準軸誤差 C：正倒鏡觀測同一目標，其水平讀數差值應為 180°。

$$C = \frac{1}{2n} \sum_{i=1}^n [Hz_{i+1} - (Hz_i \pm 180^\circ)] \quad , \quad n = \text{測回數}$$

本校正項目誤差量 $C = 0.5''$ ，一般建議應小於 CNS 許可差 [2]10''，作為技術要求之建議值。

- 5.2 垂直指標誤差 I：正倒鏡觀測同一目標，其垂直讀數加值應為 360°。

$$I = \frac{1}{2n} \sum_{i=1}^n [Hz_{i+1} + Hz_i - 360^\circ] \quad , \quad n = \text{測回數}$$

本校正項目誤差量 $I = 0.5''$ ，一般建議應小於 CNS 許可差 [2]10''，作為技術要求之建議值。

6. 分別以正倒鏡照準仰俯角定線標準儀之高點及低點視標，並記錄各三個測回的水平讀數 (詳附錄)，計算鏡軸傾斜度誤差。

$$T = \frac{1}{4n} \sum_{i=1}^n \{ [Hz_{i+1} - (Hz_{i+2} \pm 180^\circ)] - [Hz_i - (Hz_{i-1} \pm 180^\circ)] \} \cot \alpha$$

$n = \text{測回數}$ ， $\alpha = [\text{仰角}(30^\circ) + \text{俯角}(-30^\circ)]/2 \approx 30^\circ$

本校正項目誤差量 $T = -2.9''$ ，一般建議應小於 CNS 許可差 [2]10''，作為技術要求之建議值。

7. 高精度經緯儀用於工業量測，其望遠鏡需經常變焦以照準不同距離之精密目標；因受聚焦系統偏離視準軸中心之影響，而造成水平視準軸

47

名家股份有限公司長度校正實驗室

新北市新店區寶橋路 235 巷 6 弄 4 號 8 樓

報告編號：BT107200402

變動差 β_1 、 β_2 、 β_3 、及 β_4 ，它是根據照準多目標標準儀內 0 處、30m、5m、3m 視標，依記錄的水平讀數換算成水平視準軸誤差 C_1 、 C_2 、 C_3 、 C_4 後再計算求得；同樣地，垂直視準軸變動差 ω_1 、 ω_2 、 ω_3 、 ω_4 ，亦可由 I_1 、 I_2 、 I_3 、 I_4 計算求得。數據請參考 (附錄)

$$\begin{array}{ll} Hz & \beta_1 = C_1 - C_0 = 1.0'' \\ & \beta_2 = C_1 - C_2 = 0'' \\ & \beta_3 = C_1 - C_3 = -5.5'' \\ & \beta_4 = C_1 - C_4 = -10.0'' \end{array} \quad \begin{array}{ll} V & \omega_1 = I_1 - I_0 = 1.0'' \\ & \omega_2 = I_1 - I_2 = 3.0'' \\ & \omega_3 = I_1 - I_3 = 0'' \\ & \omega_4 = I_1 - I_4 = -1.0'' \end{array}$$

$C_0 = 0$ ， $I_0 = 0$ ；取最大絕對值為校正結果。

本校正項目誤差量，一般建議應小於 CNS 許可差 [2]。垂直方向：3m 時 34'' 以下，5m 時 20'' 以下，10m 時 10'' 以下；水平方向：3m 時 20'' 以下，5m 時 12'' 以下，10m 時 6'' 以下，作為技術要求之建議值。

8. 角度計量單位分兩種，一是六十進制，即是一圓分 360 等份每等份為 1 度 (°)，每一度等於 60 分 (')，每一分等於 60 秒 (")，另一種為百進制，即是將圓周分 400 g (grads)，每一 g (grads) 等於 1000 mgrad，而 1 mgrad = 3.24 sec (")。

9. 校正用標準件

標準件	序號	追溯機構 (N0688)	追溯編號	追溯日期 (校正週期)
DFT-720A	BC11012	國家度量衡標準實驗室	D160651A	105.12.05 (2 年)
MC	7306	國家度量衡標準實驗室	D170662A	106.12.01 (2 年)

10. 本校正報告中之擴充不確定度係組合標準不確定度與涵蓋因子之乘積，相對應 95% 之信賴水準。

11. 本校正依據「經緯儀校正系統評估報告」，CS-87-MSVP-T-08，進行評估 [3]。

57

名家股份有限公司長度校正實驗室

新北市新店區寶橋路 235 巷 6 弄 4 號 8 樓

報告編號: BT107200402

三、參考資料:

- [1]"經緯儀校正作業程序", CS-87-ICT-T-04, 名家股份有限公司-長度校正實驗室, 民國 106 年。
- [2]中國國家標準 CNS, 總號 7201, 類號 B6041"經緯儀", 經濟部中央標準局印行, 民國 70 年 4 月。
- [3]"經緯儀校正系統評估報告", CS-87-MSVP-T-08, 名家股份有限公司-長度校正實驗室, 民國 105 年。

6/7

名家股份有限公司長度校正實驗室

新北市新店區寶橋路 235 巷 6 弄 4 號 8 樓

報告編號: BT107200402

四、附錄

校正數據

測回	視標	水平讀數		垂直讀數	
		正鏡 d-m-s	倒鏡 d-m-s	正鏡 d-m-s	倒鏡 d-m-s
1	高點	212-53-16	032-53-21		
	平點	177-23-08	357-23-07	090-00-03	269-59-58
	低點	212-53-46	032-53-43		
2	高點	212-53-18	032-53-20		
	平點	177-23-09	357-23-08	090-00-02	270-00-00
	低點	212-53-48	032-53-45		
3	高點	212-53-17	032-53-19		
	平點	177-23-07	357-23-06	090-00-02	269-59-58
	低點	212-53-47	032-53-42		
	3m	022-21-18	202-20-56	090-00-02	270-00-02
	5m	022-21-18	202-21-05	090-00-02	270-00-00
	30m	022-21-17	202-21-15	090-00-01	269-59-55
	∞	022-21-19	202-21-17	090-00-02	270-00-00
0'	平點	000-00-00	179-59-58		
60'	平點	299-59-55	119-59-55		
120'	平點	239-59-53	059-59-55		
180'	平點	180-00-00	359-59-59		
240'	平點	119-59-55	299-59-55		
300'	平點	059-59-53	239-59-52		
360'	平點	359-59-59	179-59-58		

7/7

校正報告



報告編號: BE107200402

校正日期: 107.06.06

儀器名稱: 全測站儀

廠牌型號: Leica TCR1205

儀器序號: 210050

送校單位: 自強工程顧問有限公司

地址: 新北市中和區新民街 112 號 5 樓

上述儀器經本實驗室校正, 結果如內文。

本報告含內文共 6 頁, 分離使用無效。



實驗室主管

報告簽署人

名家股份有限公司長度校正實驗室

1/6

校正報告使用說明

1. 本實驗室執行校正所產生的校正結果詳列於本報告內。
2. 本報告內的數值是在本實驗室環境下執行校正所得的結果。爾後送校單位量測儀器之準確度, 則依使用時之小心程度及使用頻率而定。
3. 送校單位須整份使用本報告, 不得任意摘錄。
4. 為確保送校單位量測儀器之準確度, 請依校正週期, 按時送校。

名家股份有限公司長度校正實驗室

新北市新店區寶橋路 235 巷 6 弄 4 號 8 樓

2/6

名家股份有限公司長度校正實驗室

新北市新店區寶橋路 235 巷 6 弄 4 號 8 樓

儀器名稱： ☐ 電子測距儀 ☒ 全站站儀

廠牌型號： Leica TCR1205

儀器序號： 210050

環境溫度： (31.3~31.8) °C

相對濕度： (68.9~70.5) %

大氣壓力： (999.6~999.7) mbar

報告編號： BE107200402

收件日期： 107.06.04

校正日期： 107.06.06

作業地點： 基隆場甲

§ 校正結果與說明

一、校正結果：

基隆場甲									
測線	儀器	反射站	基線	測距儀	量測距離	校正距離	器差	剩餘量	測距儀
i	I	P	D _S (m)	D _m (m)	D _C (m)	D _m -D _S	ΔD(mm)= D _m -D _S	V _d (mm)= D _S -D _C	規格 (mm)
1.	5	10	5.0290	5.0286	5.0289	-0.4	0.1	2.0	
2.	5	28	22.9905	22.9902	22.9905	-0.3	0	2.0	
3.	5	46	41.0000	40.9995	40.9998	-0.5	0.2	2.1	
4.	5	64	59.0001	58.9998	59.0001	-0.3	0	2.1	
5.	5	82	77.0063	77.0058	77.0061	-0.5	0.2	2.2	
6.	5	100	95.0161	95.0158	95.0161	-0.3	0	2.2	
7.	10	28	17.9613	17.9613	17.9616	0	-0.3	2.0	
8.	10	46	35.9709	35.9704	35.9707	-0.5	0.2	2.1	
9.	10	64	53.9709	53.9709	53.9712	0	-0.3	2.1	
10.	10	82	71.9772	71.9771	71.9774	-0.1	-0.2	2.1	
11.	10	100	89.9872	89.9868	89.9871	-0.4	0.1	2.2	
12.	10	179	169.3301	169.3293	169.3296	-0.8	0.5	2.3	
13.	5	179	174.3588	174.3582	174.3585	-0.6	0.3	2.3	
14.	0	179	179.3170	179.3170	179.3173	0	-0.3	2.4	

- 註：1. 基線標準距離 D_S 是以參考標準件 Leica TM30 全站站儀或 Leica DI2002 電子測距儀所求得，在 95% 信賴之水準下擴充不確定度為 $[(0.9 \text{ mm})^2 + (0.7 \times 10^{-6} \times D)^2]^{1/2}$ 。
2. 測線 1 至 14 是以基隆場甲 0 基格，5 基格與 10 基格為參考基準之平距。距離校正結果在 95% 信賴之水準的擴充不確定度為 $U = [(1.6 \text{ mm})^2 + (1.6 \times 10^{-6} \times D)^2]^{1/2}$ ，涵蓋因子 k = 1.98。
3. 本測距儀規格 [1] 為該測距儀技術規範的準確度 $\pm 2 \text{ mm} + 2 \times 10^{-6} \times D$ [1]，D 為距離。
4. 計算測距儀改正量：加常數 C = -0.3 mm ，尺度比 S = -0×10^{-6} 。
5. 經改正量修正後，各測線剩餘量 V_d (mm) 的絕對值應小於或等於測距儀規格。

3/6

名家股份有限公司長度校正實驗室

新北市新店區寶橋路 235 巷 6 弄 4 號 8 樓

報告編號： BE107200402

二、校正說明：

1. 本電子測距儀之校正係依據名家股份有限公司長度校正實驗室"電子測距儀校正作業程序"執行所得之結果[2]。
2. 基隆場標準距離 D_S：測線 1~14 是在基隆場甲以參考標準件 Leica DI2002 電子測距儀或 Leica TM30 全站站儀多次觀測每一段基線距離，經氣象影響因子（溫度及大氣壓力）修正，得到測距儀至反射稜鏡中心的斜距，再化算到 0 基格，5 基格與 10 基格參考基準的平距。
3. 測距儀之量測距離 D_m：測線 1~14 是在基隆場甲以測距儀量測每一段基線距離三次並經氣象影響因子（溫度及大氣壓力）修正，得到測距儀至反射稜鏡中心的斜距之平均值，再化算到以 0 基格，5 基格與 10 基格參考基準的平距。
4. 待校測距儀之量測距離 D_m，加上測距儀尺度比 S 及加常數 C，得到測距儀校正距離 D_C。即：D_C = D_m + (S × D_m) + C。
5. 計算測距儀尺度比 S 及加常數改正值 C 是以器差 ΔD 為縱軸，基線標準距離 D_S 為橫軸，以最小二乘法求其線性迴歸分析方法計算得：

$$S^* = \frac{1.1}{10^6} \times 10^{-6}, \sigma_S = \frac{1.2}{10^6} \times 10^{-6}$$

$$C^* = -0.3 \text{ mm}, \sigma_C = 0.1 \text{ mm}$$

6. 比較統計檢定值 t_S 及 t_C 與在 95% 信賴水準且具有 n-2 (n=14) 自由度，t 分配雙尾 t₉₅ (12) = 2.18 的大小關係，判斷尺度比 S* 及加常數 C* 是否顯著：

$$t_S = |S^*/\sigma_S| = \frac{0.9}{10^6} < t_{95}(12), \text{得 } S = 0 \times 10^{-6}$$

$$t_C = |C^*/\sigma_C| = \frac{2.2}{10^6} > t_{95}(12), \text{得 } C = -0.3 \text{ mm}$$

而各測線剩餘量 V_d 可由下式求出：

$$V_d = D_S - D_C = D_S - D_m - (S \times D_m) - C$$

第一次檢定：

$$|V_d| > \text{測距規格 } 2 \text{ mm} + 2 \times 10^{-6} \text{ 的數目有 } 0 \text{ 個，佔測線數 } 0 \%$$

$$|V_d| > \text{三倍測距規格 } 6 \text{ mm} + 6 \times 10^{-6} \text{ 的數目有 } 0 \text{ 個，佔測線數 } 0 \%$$

測線數 n = 14。

4/6

名家股份有限公司長度校正實驗室

新北市新店區寶橋路 235 巷 6 弄 4 號 8 樓

報告編號： BE107200402

◎ |V_d| 大於測距規格個數不超過 32%，且大於三倍測距規格個數不超過 0.3% 時，顯示測距儀符合規格。

7. 未來使用該測距儀執行測距時，建議如下：

7.1 測距儀須輸入氣象影響因子（溫度及大氣壓力），完成大氣折射率修正，得到顯示距離 D (m)。

7.2 計算測距儀的距離改正量 Δd (m)：

$$\Delta d (m) = S \times D (m) + C (m)$$

7.3 測距儀至反射稜鏡中心的正確距離 = D + Δd

8. 校正用標準件

標準件	序號	追溯機構 (N0688)	追溯編號	追溯日期(校正週期)
Leica DI2002	180567	國家度量衡標準實驗室	D170627A	106.12.07 (2 年)
Leica TM30	361007	國家度量衡標準實驗室	D180238A	107.04.30 (2 年)

9. 本校正報告中之擴充不確定度係組合標準不確定度與涵蓋因子之乘積，相對應的 95% 之信賴水準。
10. 本校正依據"電子測距儀校正系統評估報告"，CS-87-MSVP-E-08，進行評估[3]。

三、參考資料：

- [1] Leica TPS1200 User Manual。
- [2] "電子測距儀校正作業程序"，CS-87-ICT-E-06，名家股份有限公司長度校正實驗室，民國 106 年。
- [3] "電子測距儀校正系統評估報告"，CS-87-MSVP-E-08，名家股份有限公司長度校正實驗室，民國 106 年。

5/6

名家股份有限公司長度校正實驗室

新北市新店區寶橋路 235 巷 6 弄 4 號 8 樓

報告編號： BE107200402

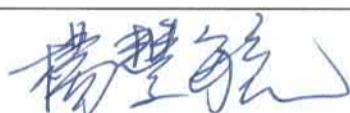
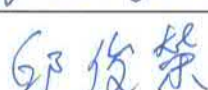
四、校正數據

基隆場甲			
環境溫度：(31.3~31.8) °C		大氣壓力：(999.6~999.7) mbar	
相對濕度：(68.9~70.5) %		修正值：22.3 ppm	
基格距離	第一次測距	第二次測距	第三次測距
5 m~10 m	5.0286	5.0287	5.0286
5 m~28 m	22.9901	22.9903	22.9901
5 m~46 m	40.9995	40.9995	40.9994
5 m~64 m	58.9999	58.9999	58.9997
5 m~82 m	77.0057	77.0059	77.0057
5 m~100 m	95.0159	95.0158	95.0158
5 m~179 m	174.3581	174.3582	174.3582
0 m~179 m	179.3170	179.3170	179.3170
10 m~179 m	169.3292	169.3293	169.3294
10 m~100 m	89.9868	89.9868	89.9868
10 m~82 m	71.9772	71.9772	71.9769
10 m~64 m	53.9709	53.9710	53.9709
10 m~46 m	35.9704	35.9703	35.9705
10 m~28 m	17.9614	17.9612	17.9612
備註欄：			

6/6

附件四 自主檢查表

工作執行計畫自主檢查表

提送資料： 執行計畫書。(定稿本)			資料提送日期：108.05.29 資料檢查日期：108.05.30			
檢 查 項 目	數 量	單 位	不 合 格 數	檢 查 結 果		備 註
1.執行計畫內容是否完整描述工作項目及細節？ 2.執行計畫作業方式是否符合相關作業規定？	1	式	0	✓		
檢查結果(合格與否)	合格					
備註：依契約書規定辦理。 1.工作項目有： (1)涵蓋地區及各項工作數量、準備工作之進行、相關圖籍資料收集。 (2)航空攝影計畫。 (3)作業流程及方法說明。 (4)作業時程及進度管控方式說明。 (5)精度檢核及品質管控方式。 (6)其他相關資料及附件。 2.測圖計畫作業方式皆符合一千分之一數值航測地形圖測製作業之規範。						
品管審核組						
計畫主持人						

航測控制點布設（設置對空標誌）自主檢查表

提送資料：

- 1.航線規劃圖
- 2.航測控制點位分布圖
- 3.航空標紀錄表

資料提送日期：1080809

資料檢查日期：1080812

檢 查 項 目	數 量	單 位	不 合 格 數	檢 查 結 果		備 註
				合 格	不 合 格	
1.書面資料檢查						
(1)航線規劃圖	1	式	0	✓		
(2)平面控制點分佈	1	式	0	✓		
(3)高程控制點分佈	1	式	0	✓		
(4)是否設置檢查點	1	式	0	✓		
2.航空標布設實地檢查						
(1)航空標紀錄	12	點	0	✓		
(2)航空標位置	12	點	0	✓		
(3)航空標形狀	12	點	0	✓		
(4)航空標尺寸	12	點	0	✓		
(5)航空標材料	12	點	0	✓		
(6)航空標中心與控制點位中心最大偏心值不得大於 2 公分	12	點	0	✓		

航空標布設實地檢查採全數檢查。

全數檢查 12 點，不合格 0 點。

檢查結果(合格與否)

合格

規範：航空標設置應考慮其被遮蔽之問題，航空標中心位置應與測設點位一致，其最大偏心值不得大於2公分。航空標中心用塗白漆之三夾板或白色塑膠布、硬地直接塗以白漆，並填寫樁位航測控制點布設指示圖。航空標之形狀以十字形及T字形為準，其大小能在立體測繪時，辨認清楚為原則。

是否符合契約規定及規範： 是

品管審核組

楊豐毓

計畫主持人

邱俊榮

航空攝影自主檢查表

提送資料：

- 1.航測攝影機檢定報告。
- 2.航線涵蓋圖。
- 3.航拍紀錄(拍攝日期、天氣資料)。
- 4.GPS 或 GPS/IMU 導航資料(GPS 輔助空三需檢附)。
- 5.攝影站坐標(GPS 輔助空三需檢附)。
- 6.航拍底片、底片掃描檔(附掃描儀檢定報告)或數位影像檔。

資料提送日期：1081129

資料檢查日期：1081129

檢 查 項 目	數 量	單 位	不合 格數	檢 查 結 果		備 註
				合 格	不 合 格	
1.航空攝影機檢定日期及檢定報告書	1	式	0	✓		
2.航空攝影品質						
(1)航線涵蓋圖。	1	式	0	✓		
(2)攝影日期及天氣。	1	式	0	✓		
(3)攝影影像 A.像片比例尺 B.底片掃描(掃描儀幾何精度及輻射解析度) C.地面像素解析度 D.影像重疊率 E.影像是否有雲、模糊、陰影過長無法用於測繪 F.空標是否出現於影像上清晰可辨	524	片	0	✓		
航攝影像檢查採全數檢查。 全數檢查 <u>524</u> 片，不合格 <u>0</u> 片。						
檢 查 結 果 (合 格 與 否)			合格			
備註：檢附 2018.02.06 像機率定報告詳如附件二。 規範：攝影之軸傾斜角均小於 8 度，航偏角均小於 10 度，各航線前後於測區外皆有各多拍攝 2 個像對。 是否符合契約規定及規範： <u>是</u>						
品管審核組	楊豐毓					
計畫主持人	邱俊榮					

平面控制測量自主檢查表

提送資料：

- 1.平面控制點點位紀錄。
- 2.平面控制點展點網系圖。
- 3.觀測紀錄(含已知點檢測)。
- 4.GPS 觀測時段表(GPS 測量需繳交)。
- 5.已知平面控制點檢測成果報表。
- 6.平面控制測量平差計算成果報表。
- 7.平面控制點成果報表。

資料提送日期：1080809

資料檢查日期：1080812

檢 查 項 目	數 量	單 位	不 合 格 數	檢 查 結 果		備 註
				合 格	不 合 格	
1.書面資料檢查						
(1)點位紀錄。	1	式	0	✓		
(2)展點網系圖。	1	式	0	✓		
(3)觀測紀錄。	1	式	0	✓		
(4)已知點檢測成果報表。	1	式	0	✓		
(5)控制測量平差報表。	1	式	0	✓		
(6)控制點成果報表。	1	式	0	✓		
2 實地檢查						
(1)已知平面控制點。	6	點	0	✓		
(2)平面控制測量成果 A.點位設置情形 B.成果精度	12	點	0	✓		
平面控制測量成果檢查採單次抽樣。 抽樣檢查 <u>6</u> 點，不合格 <u>0</u> 點。						
檢查結果(合格與否)			合格。			
規範：平面控制測量相鄰點位間之相對誤差水平距離（經必要改正後）均小於一萬分之一，水平角度均小於 20 秒。 抽查項目：隨機抽樣 <u>4</u> 點平面控制點，抽樣比例達 <u>15</u> %。 是否符合契約規定及規範：<u>是</u>						
品管審核組	楊學龍					
計畫主持人	邱俊榮					

高程控制測量自主檢查表

提送資料：

1. 高程控制點點位紀錄。
2. 水準路線展點圖。
3. 觀測紀錄(含已知點檢測)。
4. 已知高程控制點檢測成果報表。
5. 高程控制測量平差計算成果報表。
6. 高程控制點成果報表。

資料提送日期：1080809
資料檢查日期：1080812

檢 查 項 目	數 量	單 位	不 合 格 數	檢 查 結 果		備 註
				合 格	不 合 格	
1. 書面資料檢查						
(1) 點位紀錄。	1	式	0	✓		
(2) 水準路線展點圖。	1	式	0	✓		
(3) 觀測紀錄。	1	式	0	✓		
(4) 已知點檢測成果報表。	1	式	0	✓		
(5) 控制測量平差報表。	1	式	0	✓		
(6) 控制點成果報表。	1	式	0	✓		
2 實地檢查						
(1) 已知高程控制點。	8	點	0	✓		
(2) 高程控制測量成果						
A. 點位設置情形	12	點	0	✓		
B. 成果精度						
高程控制測量成果檢查採單次抽樣。 抽樣檢查 <u>3</u> 點，不合格 <u>0</u> 點。						
檢查結果(合格與否)			合格			
規範：系統誤差改正後閉合水準環線閉合差均小於 8 公釐 $\sqrt{F}$ (F 為水準環線長度之公里數)。 抽查項目：抽樣檢查總長 <u>5</u> 公里，抽樣比例達 <u>5.4</u> %。 是否符合契約規定及規範： <u>是</u>						
品管審核組	楊豐毓					
計畫主持人	邱 俊 榮					

空中三角測量自主檢查表

提送資料：

- 1.控制點及連結點展點網系圖。
- 2.控制點號及像片編號對照表。
- 3.像坐標原始量測檔。
- 4.控制點檔。
- 5.GPS 觀測(IMU)資料(GPS 輔助空三需檢附)。
- 6.空中三角平差報表(含最小約制與強制附合)。
- 7.空三成果自我檢核紀錄(採 GPS 空三至少 5 個檢核點)。

資料提送日期：1081211

資料檢查日期：1081212

檢查項目	數量	單位	不合格數	檢查結果		備註
				合格	不合格	
1.書面資料檢查						
(1)控制點及連結點展點網系圖。	1	式	0	✓		
(2)空中三角平差報表						
A.像片連結點分布						
B.連結點量測中誤差	1	式	0	✓		
C.最小約制(或自由網)平差結果						
D.強制附合至控制點上平差結果						
2.實地檢查						
(1)空中三角測量重新計算成果是否與原成果相符。	1	式	0	✓		
(2)人工量測連結點重覆量測較差之均方根值或像坐標改正數是否合於規定	1	式	0	✓		
(3)檢核點均方根誤差值是否合於規定	1	式	0	✓		
檢查結果(合格與否)	合格					
規範：最小約制空中三角平差 SIGMA NAUGHT 需小於 10μm；強制附合空中三角平差 SIGMA NAUGHT 需小於 13μm。 抽查項目：自由網平差 1.3 μm；控制網平差 1.3 μm。 是否符合契約規定及規範：是						
品管審核組	楊聖龍					
計畫主持人	郭俊榮					

立體測圖品質自主檢查表

提送資料：

立體測圖原始三維稿圖檔

資料提送日期：1081220

資料檢查日期：1081223

檢 查 項 目	數 量	單 位	不 合 格 數	檢 查 結 果		備 註
				合 格	不 合 格	
測圖人員：董秀琪 模型編號：						
1.檢查地物量測完整性(地物是否缺漏)	11	點	0	✓		
2.地物點平面位置精度	1	式	0	✓		
3.地物點高程精度	1	式	0	✓		
檢查結果(合格與否)						
測圖人員：吳家惠 模型編號：						
1.檢查地物量測完整性(地物是否缺漏)	12	點	0	✓		
2.地物點平面位置精度	1	式	0	✓		
3.地物點高程精度	1	式	0	✓		
檢查結果(合格與否)						
測圖人員：黃立婷 模型編號：						
1.檢查地物量測完整性(地物是否缺漏)	12	點	0	✓		
2.地物點平面位置精度	1	式	0	✓		
3.地物點高程精度	1	式	0	✓		
檢查結果(合格與否)		合格				
規範：依照一千分之一數值航測地形圖測製作業之規範說明：為保障立體製圖精度，每個立體模型採用像對基高比(B/H)不小於 0.3 之立體像對；控制點對點應正確，絕對方位完成後殘餘縱視差最大不得超過 20μm，控制點之殘差不得超過 30μm；面狀地物大於 2 m x 2 m 已實地測繪，小於 2 m x 2 m 則測繪其中心位置並以圖例符號註記表示。 是否符合契約規定及規範：是						
品管審核組	楊豐銘					
計畫主持人	邱俊榮					

數值高程模型成果自主檢查表

提送資料：

- 1.檔頭資料檔(hdr檔)
- 2.五千分之一圖幅數值高程模型成果檔(網格檔)

資料提送日期：1081220

資料檢查日期：1081223

檢 查 項 目	數 量	單 位	不 合 格 數	檢 查 結 果		備 註
				合 格	不 合 格	
1.涵蓋範圍 2.網格間距 3.數值資料檔格式 4.數值高程模型精度	23	幅	0	✓		
數值高程模型成果檢查採全數檢查 全數檢查 <u>23</u> 幅，不合格 <u>0</u> 幅						
檢查結果(合格與否)			合格			
規範：產製範圍約 8000 公頃，全區域產製 1 公尺網格間距 DEM。 是否符合契約規定及規範： <u>是</u>						
品管審核組	楊聖龍					
計畫主持人	邱俊榮					

正射影像自主檢查表

提送資料：

五千分之一彩色正射影像檔

資料提送日期：1081226

資料檢查日期：1081227

檢 查 項 目	數 量	單 位	不 合 格 數	檢 查 結 果		備 註
				合 格	不 合 格	
1.影像品質						
(1)地元尺寸(地面像素解析度)	23	幅	0	✓		
(2)色調、亮度						
(3)色彩平衡						
2.連續地物合理性						
(1)地物正射糾正是否完整？	23	幅	0	✓		
(2)影像地物、地貌是否扭曲變形？						
(3)影像接邊情形是否連續無縫？						
3.地物平面位置精度	23	幅	0	✓		
正射影像檢查採全數檢查 全數檢查 <u>23</u> 幅，不合格 <u>0</u> 幅						
檢查結果(合格與否)			合格			
規範：製作像元地面解析度為 20 公分之分幅正射影像圖，需進行無接縫鑲嵌，並調整全區影像之色調，亮度一致，避免反光，保持柔和及清晰、色調均勻及色彩真實。 是否符合契約規定及規範： <u>是</u>						
品管審核組		楊堃毓				
計畫主持人		邱俊榮				

數值地形圖編纂自主檢查表

提送資料： 一千分之一數值地形圖數值圖檔及出圖檔			資料提送日期：1081226 資料檢查日期：1081227			
檢 查 項 目	數 量	單 位	不 合 格 數	檢 查 結 果		備 註
				合 格	不 合 格	
1.圖面編輯檢查						
(1)地形地物是否遺漏未編輯 (2)地形地物接邊情形是否銜接、吻合 (3)圖式及註記(圖層、顏色、線型、線寬、字型、符號)設定	30	幅	0	✓		
2.圖幅整飾						
(1)圖廓外註記資料 (2)圖幅大小、方格線、圖隅點展繪位置、圖廓線長度及出圖檔解析度	30	幅	0	✓		
一千分之一數值地形圖檢查採全數檢查 全數檢查 <u>30</u> 幅，不合格 <u>0</u> 幅						
檢查結果(合格與否)			合格			
規範：按作業規範內「基本地形資料分類編碼說明」及內政部「基本地形圖資料庫圖式規格表」規定分幅編纂及圖面整飾(含圖元類別與註記、圖式線號、圖例、圖廓、方格線、方格線坐標、圖號、比例尺、地名、行政界線、圖幅接合表等)整理成數值地形圖(向量資料檔)。						
是否符合契約規定及規範： 是						
品管審核組	楊 聖 龍					
計畫主持人	邱 俊 榮					

附件五 控制測量驗收報告書



108 年度集集攔河堰監測及 安全檢查-淤積測量

控制測量驗收報告書



主辦機關：經濟部水利署中區水資源局
執行單位：自強工程顧問有限公司
中 華 民 國 1 0 8 年 8 月

經濟部水利署中區水資源局 函

地址：41351臺中市霧峰區吉峰里峰堤路
195號

聯 絡 人：李奇穎

聯絡電話：049-2764031 #518

電子信箱：d2li57ji@wracb.gov.tw

傳 真：049-2764013

受文者：自強工程顧問有限公司

發文日期：中華民國108年9月2日

發文字號：水中集字第10830047350號

速別：普通件

密等及解密條件或保密期限：

附件：如說明二 (1083004772_1_021558200570001.pdf)

主旨：所送「108年度集集攔河堰監測及安全檢查—淤積測量」

委託服務之控制測量報告，備查，請查照。

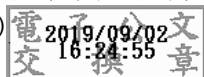
說明：

一、復貴公司108年8月14日自工字第108085712號函。

二、旨揭控制測量報告業經本局108年8月21日驗收合格，隨函
檢送勞務採購驗收紀錄影本1份。

正本：自強工程顧問有限公司

副本：本局主計室、政風室(均含附件)、集管中心(含驗收紀錄影本及控制測量成果及
驗收報告書各1份)



目錄

目錄.....	I
圖目錄.....	II
表目錄.....	II
附件目錄.....	II
第一章 驗收項目及數量	1
第二章 平面控制點驗收	2
第三章 高程控制點驗收	4
第四章 驗收照片	6

圖目錄

圖 2-1	GPS 驗收網形圖	3
圖 3-1	水準驗收路線圖	5

表目錄

表 2-1	平面控制點邊長檢核表	2
表 2-2	平面控制點方位角檢核表	2
表 3-1	高程控制點精度分析表	4

附件目錄

附件一	GPS 平差計算表
附件二	水準觀測計算表

第一章 驗收項目及數量

一、完成工作項目

項次	工作項目	單位	數量	備註
1	已知平面控制點檢測	點	6	三等衛星控制點 6 點
2	已知高程控制點檢測	點	8	一等水準點 8 點
3	航空標選點	點	12	航空標 12 點
4	水準測量	公里	92.46	往返距離

二、平面控制點檢測

驗收數量：總數量 10%，需全部通過。

驗收方式：以衛星定位測量驗收，水平角檢測值與控制測量繳交之成果差值不得大於 20"；水平距離檢測值與控制測量繳交之成果差值不比數不得大於 1/10,000。

三、高程控制點檢測

驗收數量：總水準路線之 5%，需全部通過。

驗收方式：以直接水準測量驗收，水準路線往返閉合差不得超過 $8\text{ mm}\sqrt{K}$ （K 表公里數，不滿 1 公里以 1 公里計），2 點間檢測高程差與原高程差之差值不得超過 $13\text{ mm}\sqrt{K}$ （K 表公里數，不滿 1 公里以 1 公里計）。

第二章 平面控制點驗收

一、檢測 NZ01、3121、JM04、JM05 共 4 點。以 4 台 GPS 定位儀器施測，驗收比例為 15%。

二、以 Trimble Business Center 專業軟體解算 GPS 基線，以自由網平差之點位坐標反算之檢測距離與檢測水平角，與原坐標反算之距離及水平角比較，各點位角度誤差皆小於規範值 20 秒，距離較差精度皆小於規範值 1/10,000，詳如表 2-1、表 2-2 所示；GPS 驗收網形圖如圖 2-1 所示。

表2-1 平面控制點邊長檢核表

項次	自 樁號	至 樁號	原始 GPS 邊長(m)	自由網 GPS 邊長(m)	較差(m)	精度	規範精度 1/10,000
1	3121	JM04	7701.768	7701.715	0.053	1/145316	合格
2	3121	JM05	6449.058	6449.028	0.030	1/222381	合格
3	3121	NZ01	15532.530	15532.434	0.096	1/163500	合格
4	JM04	JM05	7353.712	7353.690	0.022	1/334260	合格
5	JM04	NZ01	8674.552	8674.510	0.042	1/201734	合格
6	JM05	NZ01	11597.484	11597.424	0.060	1/193291	合格

表2-2 平面控制點方位角檢核表

項次	自 樁號	至 樁號	原始 GPS 方位角			自由網 GPS 方位角			較差	精度規範
			度	分	秒	度	分	秒	秒	20 秒
1	3121	JM04	90	33	30.866	90	33	30.398	0.468	合格
2	3121	JM05	152	25	54.385	152	25	54.726	-0.341	合格
3	3121	NZ01	110	12	14.991	110	12	14.778	0.213	合格
4	JM04	JM05	219	53	49.520	219	53	48.928	0.592	合格
5	JM04	NZ01	127	34	17.824	127	34	17.708	0.116	合格
6	JM05	NZ01	88	15	31.137	88	15	30.624	0.513	合格

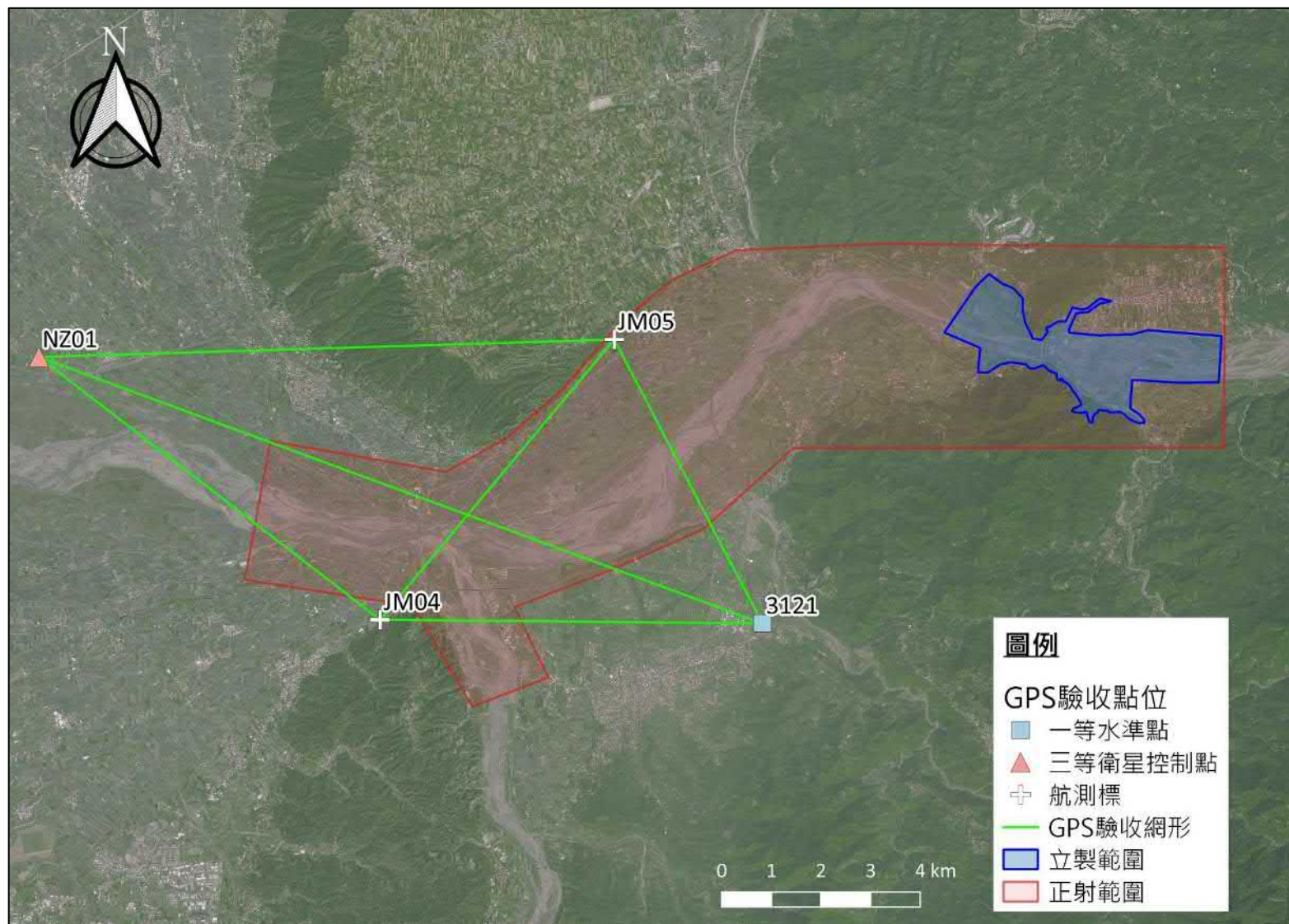


圖2-1 GPS 驗收網形圖

第三章 高程控制點驗收

一、以精密自動水準儀搭配條碼水準尺，驗收：

(1) F004 → F005

(2) F001 → F002

(3) 3120 → 3121

之高程差。

二、驗收水準路線總長約為 5 公里，驗收比例為 5.4%，各點位之驗收高程皆符合規範要求，詳如表 3-1 所示；水準測量路線圖詳如圖 3-1 所示。

表3-1 高程控制點精度分析表

測線 編號	起點 點號	終點 點號	公告 高差 (m)	觀測 高差 (m)	較差 (mm)	測線 距離 (km)	容許 誤差 $8\text{mm}\sqrt{K}$	備註
1	F005	F004	5.472	5.479	-7	1.89	10.998	合格
2	F002	F001	3.344	3.347	-3	1.63	10.214	合格
3	3120	3121	0.217	0.219	-2	1.48	9.732	合格

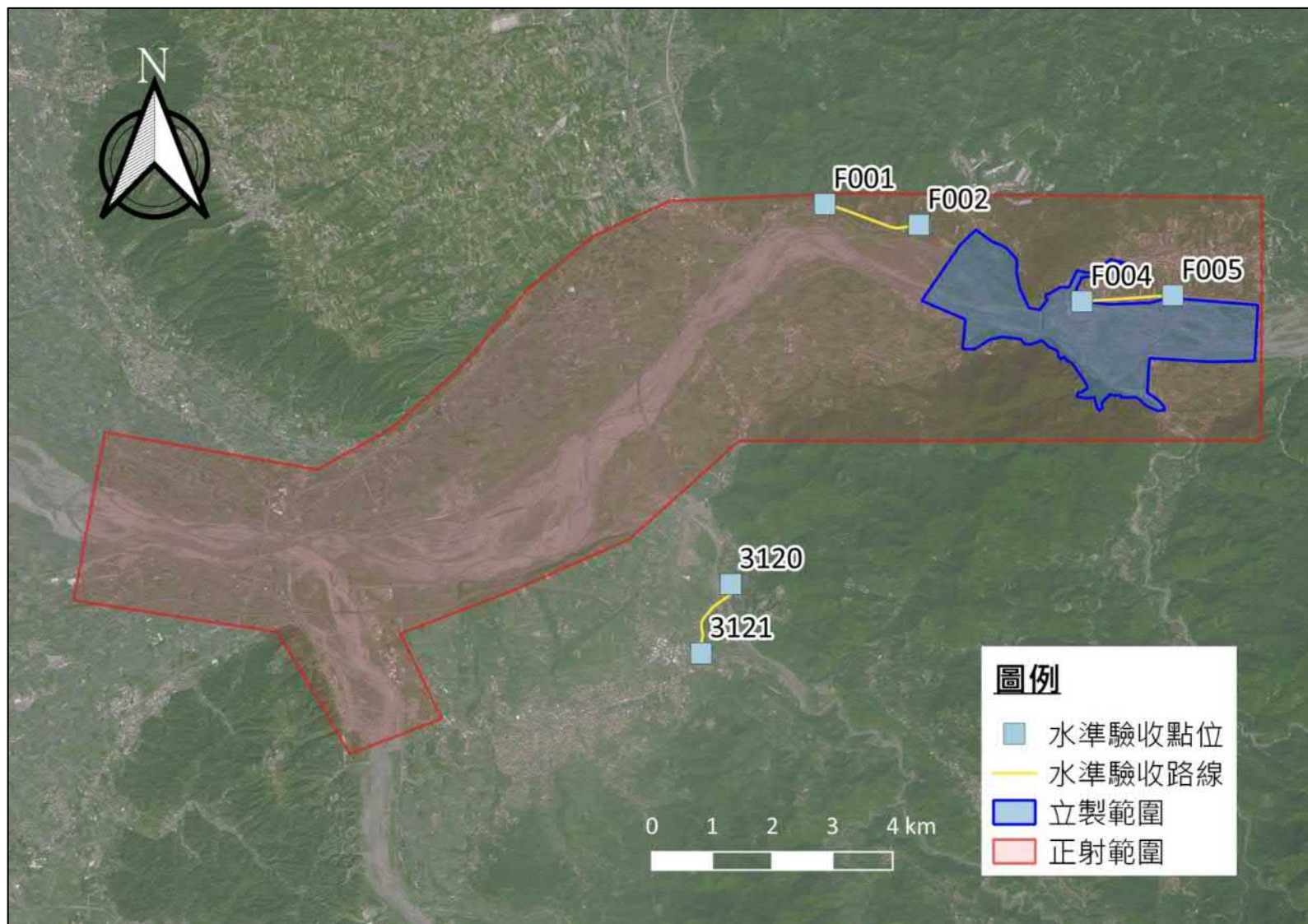


圖3-1 水準驗收路線圖

第四章 驗收照片



附件六 教育訓練簽到表
及滿意度問卷調查表

108 年度集集攔河堰監測及安全檢查-淤積測量 教育訓練簽到簿

課室名稱	姓名	上午簽到	下午簽到	備註(葷/素)
集管中心	鄭國華	鄭國華	鄭國華	
	林信嘉	林信嘉	林信嘉	
	陳振聰	陳振聰	陳振聰	
	李金碩	李金碩	李金碩	
	許啟明	許啟明	許啟明	
	賴乙哲	賴乙哲	賴乙哲	
	游如亭	游如亭	游如亭	
	張瑞祥	張瑞祥	張瑞祥	
	簡玉如	簡玉如	簡玉如	
	陳佩岳	陳佩岳	陳佩岳	
	陳文炯	陳文炯	陳文炯	
	劉金桃	劉金桃	劉金桃	

108 年度集集攔河堰監測及安全檢查-淤積測量 教育訓練簽到簿

課室名稱	姓名	上午簽到	下午簽到	備註(葷/素)
湖管中心	李主任炎任	李炎任	李炎任	葷
湖管中心	邱嘉裕			葷 請假
湖管中心	郭丁嘉	郭丁嘉	郭丁嘉	葷
湖管中心	鍾洪秀			葷 請假
養護課	黃欽輝			葷 請假
養護課	范恩碩			葷 請假
工務課	蔡嘉晉	蔡嘉晉	蔡嘉晉	葷
石管中心	李聯鋒	李聯鋒	李聯鋒	葷

108 年度集集攔河堰監測及安全檢查-淤積測量
教育訓練簽到簿

[illegible]

108 年度集集攔河堰監測及安全檢查-淤積測量

教育訓練-滿意度問卷調查表

時間：民國 108 年 12 月 23 日（星期一）

地點：經濟部水利署中區水資源局 集集攔河堰管理中心 3 樓會議室

講師：邱俊榮、范羽

執行單位：自強工程顧問有限公司

滿意度問卷調查：

1. 請問您是否同意本課程對於了解本計畫相關業務有實質的幫助？

☒非常同意 ☐同意 ☐尚可 ☐不同意 ☐非常不同意

2. 請問您是否同意互動式 3D 成果 (SkyLine) 符合業主之需求？

☒非常同意 ☐同意 ☐尚可 ☐不同意 ☐非常不同意

3. 請問您是否滿意「Skyline 3D GIS 平台」的上課內容？

☒非常滿意 ☐滿意 ☐尚可 ☐不滿意 ☐非常不滿意

4. 請問您是否滿意講義的內容與編排設計？

☒非常滿意 ☐滿意 ☐尚可 ☐不滿意 ☐非常不滿意

5. 請問您是否同意本課程對於提升工作能力有實質的幫助？

☒非常同意 ☐同意 ☐尚可 ☐不同意 ☐非常不同意

6. 其他建議

最後，感謝您今天熱情的參與，希望日後有機會能再為您服務，謝謝。

祝福您 身體健康 萬事如意

自強工程顧問有限公司 敬上

108 年度集集攔河堰監測及安全檢查-淤積測量

教育訓練-滿意度問卷調查表

時間：民國 108 年 12 月 23 日（星期一）

地點：經濟部水利署中區水資源局 集集攔河堰管理中心 3 樓會議室

講師：邱俊榮、范羽

執行單位：自強工程顧問有限公司

滿意度問卷調查：

1. 請問您是否同意本課程對於了解本計畫相關業務有實質的幫助？

☒非常同意 ☐同意 ☐尚可 ☐不同意 ☐非常不同意

2. 請問您是否同意互動式 3D 成果 (SkyLine) 符合業主之需求？

☐非常同意 ☒同意 ☐尚可 ☐不同意 ☐非常不同意

3. 請問您是否滿意「Skyline 3D GIS 平台」的上課內容？

☒非常滿意 ☐滿意 ☐尚可 ☐不滿意 ☐非常不滿意

4. 請問您是否滿意講義的內容與編排設計？

☒非常滿意 ☐滿意 ☐尚可 ☐不滿意 ☐非常不滿意

5. 請問您是否同意本課程對於提升工作能力有實質的幫助？

☒非常同意 ☐同意 ☐尚可 ☐不同意 ☐非常不同意

6. 其他建議

最後，感謝您今天熱情的參與，希望日後有機會能再為您服務，謝謝。

祝福您 身體健康 萬事如意

自強工程顧問有限公司 敬上

108 年度集集攔河堰監測及安全檢查-淤積測量

教育訓練-滿意度問卷調查表

時間：民國 108 年 12 月 23 日（星期一）

地點：經濟部水利署中區水資源局 集集攔河堰管理中心 3 樓會議室

講師：邱俊榮、范羽

執行單位：自強工程顧問有限公司

滿意度問卷調查：

1. 請問您是否同意本課程對於了解本計畫相關業務有實質的幫助？

☒非常同意 ☐同意 ☐尚可 ☐不同意 ☐非常不同意

2. 請問您是否同意互動式 3D 成果 (SkyLine) 符合業主之需求？

☒非常同意 ☐同意 ☐尚可 ☐不同意 ☐非常不同意

3. 請問您是否滿意「Skyline 3D GIS 平台」的上課內容？

☒非常滿意 ☐滿意 ☐尚可 ☐不滿意 ☐非常不滿意

4. 請問您是否滿意講義的內容與編排設計？

☐非常滿意 ☒滿意 ☐尚可 ☐不滿意 ☐非常不滿意

5. 請問您是否同意本課程對於提升工作能力有實質的幫助？

☒非常同意 ☐同意 ☐尚可 ☐不同意 ☐非常不同意

6. 其他建議

最後，感謝您今天熱情的參與，希望日後有機會能再為您服務，謝謝。

祝福您 身體健康 萬事如意

自強工程顧問有限公司 敬上

108 年度集集攔河堰監測及安全檢查-淤積測量

教育訓練-滿意度問卷調查表

時間：民國 108 年 12 月 23 日（星期一）

地點：經濟部水利署中區水資源局 集集攔河堰管理中心 3 樓會議室

講師：邱俊榮、范羽

執行單位：自強工程顧問有限公司

滿意度問卷調查：

1. 請問您是否同意本課程對於了解本計畫相關業務有實質的幫助？

☒非常同意 ☐同意 ☐尚可 ☐不同意 ☐非常不同意

2. 請問您是否同意互動式 3D 成果（SkyLine）符合業主之需求？

☒非常同意 ☐同意 ☐尚可 ☐不同意 ☐非常不同意

3. 請問您是否滿意「Skyline 3D GIS 平台」的上課內容？

☒非常滿意 ☐滿意 ☐尚可 ☐不滿意 ☐非常不滿意

4. 請問您是否滿意講義的內容與編排設計？

☒非常滿意 ☐滿意 ☐尚可 ☐不滿意 ☐非常不滿意

5. 請問您是否同意本課程對於提升工作能力有實質的幫助？

☒非常同意 ☐同意 ☐尚可 ☐不同意 ☐非常不同意

6. 其他建議

最後，感謝您今天熱情的參與，希望日後有機會能再為您服務，謝謝。

祝福您 身體健康 萬事如意

自強工程顧問有限公司 敬上

108 年度集集攔河堰監測及安全檢查-淤積測量

教育訓練-滿意度問卷調查表

時間：民國 108 年 12 月 23 日（星期一）

地點：經濟部水利署中區水資源局 集集攔河堰管理中心 3 樓會議室

講師：邱俊榮、范羽

執行單位：自強工程顧問有限公司

滿意度問卷調查：

1. 請問您是否同意本課程對於了解本計畫相關業務有實質的幫助？

☒非常同意 ☐同意 ☐尚可 ☐不同意 ☐非常不同意

2. 請問您是否同意互動式 3D 成果 (SkyLine) 符合業主之需求？

☒非常同意 ☐同意 ☐尚可 ☐不同意 ☐非常不同意

3. 請問您是否滿意「Skyline 3D GIS 平台」的上課內容？

☒非常滿意 ☐滿意 ☐尚可 ☐不滿意 ☐非常不滿意

4. 請問您是否滿意講義的內容與編排設計？

☐非常滿意 ☒滿意 ☐尚可 ☐不滿意 ☐非常不滿意

5. 請問您是否同意本課程對於提升工作能力有實質的幫助？

☐非常同意 ☒同意 ☐尚可 ☐不同意 ☐非常不同意

6. 其他建議

最後，感謝您今天熱情的參與，希望日後有機會能再為您服務，謝謝。

祝福您 身體健康 萬事如意

自強工程顧問有限公司 敬上

108 年度集集攔河堰監測及安全檢查-淤積測量

教育訓練-滿意度問卷調查表

時間：民國 108 年 12 月 23 日（星期一）

地點：經濟部水利署中區水資源局 集集攔河堰管理中心 3 樓會議室

講師：邱俊榮、范羽

執行單位：自強工程顧問有限公司

滿意度問卷調查：

1. 請問您是否同意本課程對於了解本計畫相關業務有實質的幫助？

☐非常同意 ☒同意 ☐尚可 ☐不同意 ☐非常不同意

2. 請問您是否同意互動式 3D 成果 (SkyLine) 符合業主之需求？

☐非常同意 ☒同意 ☐尚可 ☐不同意 ☐非常不同意

3. 請問您是否滿意「Skyline 3D GIS 平台」的上課內容？

☐非常滿意 ☒滿意 ☐尚可 ☐不滿意 ☐非常不滿意

4. 請問您是否滿意講義的內容與編排設計？

☐非常滿意 ☒滿意 ☐尚可 ☐不滿意 ☐非常不滿意

5. 請問您是否同意本課程對於提升工作能力有實質的幫助？

☐非常同意 ☒同意 ☐尚可 ☐不同意 ☐非常不同意

6. 其他建議

最後，感謝您今天熱情的參與，希望日後有機會能再為您服務，謝謝。

祝福您 身體健康 萬事如意

自強工程顧問有限公司 敬上

108 年度集集攔河堰監測及安全檢查-淤積測量

教育訓練-滿意度問卷調查表

時間：民國 108 年 12 月 23 日（星期一）

地點：經濟部水利署中區水資源局 集集攔河堰管理中心 3 樓會議室

講師：邱俊榮、范羽

執行單位：自強工程顧問有限公司

滿意度問卷調查：

1. 請問您是否同意本課程對於了解本計畫相關業務有實質的幫助？

☒非常同意 ☐同意 ☐尚可 ☐不同意 ☐非常不同意

2. 請問您是否同意互動式 3D 成果 (SkyLine) 符合業主之需求？

☒非常同意 ☐同意 ☐尚可 ☐不同意 ☐非常不同意

3. 請問您是否滿意「Skyline 3D GIS 平台」的上課內容？

☒非常滿意 ☐滿意 ☐尚可 ☐不滿意 ☐非常不滿意

4. 請問您是否滿意講義的內容與編排設計？

☒非常滿意 ☐滿意 ☐尚可 ☐不滿意 ☐非常不滿意

5. 請問您是否同意本課程對於提升工作能力有實質的幫助？

☒非常同意 ☐同意 ☐尚可 ☐不同意 ☐非常不同意

6. 其他建議

最後，感謝您今天熱情的參與，希望日後有機會能再為您服務，謝謝。

祝福您 身體健康 萬事如意

自強工程顧問有限公司 敬上

108 年度集集攔河堰監測及安全檢查-淤積測量

教育訓練-滿意度問卷調查表

時間：民國 108 年 12 月 23 日（星期一）

地點：經濟部水利署中區水資源局 集集攔河堰管理中心 3 樓會議室

講師：邱俊榮、范羽

執行單位：自強工程顧問有限公司

滿意度問卷調查：

1. 請問您是否同意本課程對於了解本計畫相關業務有實質的幫助？

☒非常同意 ☐同意 ☐尚可 ☐不同意 ☐非常不同意

2. 請問您是否同意互動式 3D 成果 (SkyLine) 符合業主之需求？

☐非常同意 ☒同意 ☐尚可 ☐不同意 ☐非常不同意

3. 請問您是否滿意「Skyline 3D GIS 平台」的上課內容？

☒非常滿意 ☐滿意 ☐尚可 ☐不滿意 ☐非常不滿意

4. 請問您是否滿意講義的內容與編排設計？

☒非常滿意 ☐滿意 ☐尚可 ☐不滿意 ☐非常不滿意

5. 請問您是否同意本課程對於提升工作能力有實質的幫助？

☒非常同意 ☐同意 ☐尚可 ☐不同意 ☐非常不同意

6. 其他建議

最後，感謝您今天熱情的參與，希望日後有機會能再為您服務，謝謝。

祝福您 身體健康 萬事如意

自強工程顧問有限公司 敬上

108 年度集集攔河堰監測及安全檢查-淤積測量

教育訓練-滿意度問卷調查表

時間：民國 108 年 12 月 23 日（星期一）

地點：經濟部水利署中區水資源局 集集攔河堰管理中心 3 樓會議室

講師：邱俊榮、范羽

執行單位：自強工程顧問有限公司

滿意度問卷調查：

1. 請問您是否同意本課程對於了解本計畫相關業務有實質的幫助？

☐非常同意 ☒同意 ☐尚可 ☐不同意 ☐非常不同意

2. 請問您是否同意互動式 3D 成果 (SkyLine) 符合業主之需求？

☐非常同意 ☒同意 ☐尚可 ☐不同意 ☐非常不同意

3. 請問您是否滿意「Skyline 3D GIS 平台」的上課內容？

☒非常滿意 ☐滿意 ☐尚可 ☐不滿意 ☐非常不滿意

4. 請問您是否滿意講義的內容與編排設計？

☐非常滿意 ☒滿意 ☐尚可 ☐不滿意 ☐非常不滿意

5. 請問您是否同意本課程對於提升工作能力有實質的幫助？

☒非常同意 ☐同意 ☐尚可 ☐不同意 ☐非常不同意

6. 其他建議

最後，感謝您今天熱情的參與，希望日後有機會能再為您服務，謝謝。

祝福您 身體健康 萬事如意

自強工程顧問有限公司 敬上

108 年度集集攔河堰監測及安全檢查-淤積測量

教育訓練-滿意度問卷調查表

時間：民國 108 年 12 月 23 日（星期一）

地點：經濟部水利署中區水資源局 集集攔河堰管理中心 3 樓會議室

講師：邱俊榮、范羽

執行單位：自強工程顧問有限公司

滿意度問卷調查：

1. 請問您是否同意本課程對於了解本計畫相關業務有實質的幫助？

☐非常同意 ☒同意 ☐尚可 ☐不同意 ☐非常不同意

2. 請問您是否同意互動式 3D 成果 (SkyLine) 符合業主之需求？

☒非常同意 ☐同意 ☐尚可 ☐不同意 ☐非常不同意

3. 請問您是否滿意「Skyline 3D GIS 平台」的上課內容？

☐非常滿意 ☒滿意 ☐尚可 ☐不滿意 ☐非常不滿意

4. 請問您是否滿意講義的內容與編排設計？

☐非常滿意 ☒滿意 ☐尚可 ☐不滿意 ☐非常不滿意

5. 請問您是否同意本課程對於提升工作能力有實質的幫助？

☒非常同意 ☐同意 ☐尚可 ☐不同意 ☐非常不同意

6. 其他建議

最後，感謝您今天熱情的參與，希望日後有機會能再為您服務，謝謝。

祝福您 身體健康 萬事如意

自強工程顧問有限公司 敬上

108 年度集集攔河堰監測及安全檢查-淤積測量

教育訓練-滿意度問卷調查表

時間：民國 108 年 12 月 23 日（星期一）

地點：經濟部水利署中區水資源局 集集攔河堰管理中心 3 樓會議室

講師：邱俊榮、范羽

執行單位：自強工程顧問有限公司

滿意度問卷調查：

1. 請問您是否同意本課程對於了解本計畫相關業務有實質的幫助？

☒非常同意 ☐同意 ☐尚可 ☐不同意 ☐非常不同意

2. 請問您是否同意互動式 3D 成果 (SkyLine) 符合業主之需求？

☒非常同意 ☐同意 ☐尚可 ☐不同意 ☐非常不同意

3. 請問您是否滿意「Skyline 3D GIS 平台」的上課內容？

☒非常滿意 ☐滿意 ☐尚可 ☐不滿意 ☐非常不滿意

4. 請問您是否滿意講義的內容與編排設計？

☐非常滿意 ☒滿意 ☐尚可 ☐不滿意 ☐非常不滿意

5. 請問您是否同意本課程對於提升工作能力有實質的幫助？

☐非常同意 ☒同意 ☐尚可 ☐不同意 ☐非常不同意

6. 其他建議

最後，感謝您今天熱情的參與，希望日後有機會能再為您服務，謝謝。

祝福您 身體健康 萬事如意

自強工程顧問有限公司 敬上

108 年度集集攔河堰監測及安全檢查-淤積測量

教育訓練-滿意度問卷調查表

時間：民國 108 年 12 月 23 日（星期一）

地點：經濟部水利署中區水資源局 集集攔河堰管理中心 3 樓會議室

講師：邱俊榮、范羽

執行單位：自強工程顧問有限公司

滿意度問卷調查：

1. 請問您是否同意本課程對於了解本計畫相關業務有實質的幫助？

☐非常同意 ☒同意 ☐尚可 ☐不同意 ☐非常不同意

2. 請問您是否同意互動式 3D 成果 (SkyLine) 符合業主之需求？

☐非常同意 ☒同意 ☐尚可 ☐不同意 ☐非常不同意

3. 請問您是否滿意「Skyline 3D GIS 平台」的上課內容？

☐非常滿意 ☒滿意 ☐尚可 ☐不滿意 ☐非常不滿意

4. 請問您是否滿意講義的內容與編排設計？

☒非常滿意 ☐滿意 ☐尚可 ☐不滿意 ☐非常不滿意

5. 請問您是否同意本課程對於提升工作能力有實質的幫助？

☒非常同意 ☐同意 ☐尚可 ☐不同意 ☐非常不同意

6. 其他建議

最後，感謝您今天熱情的參與，希望日後有機會能再為您服務，謝謝。

祝福您 身體健康 萬事如意

自強工程顧問有限公司 敬上

108 年度集集攔河堰監測及安全檢查-淤積測量

教育訓練-滿意度問卷調查表

時間：民國 108 年 12 月 23 日（星期一）

地點：經濟部水利署中區水資源局 集集攔河堰管理中心 3 樓會議室

講師：邱俊榮、范羽

執行單位：自強工程顧問有限公司

滿意度問卷調查：

1. 請問您是否同意本課程對於了解本計畫相關業務有實質的幫助？

☒非常同意 ☐同意 ☐尚可 ☐不同意 ☐非常不同意

2. 請問您是否同意互動式 3D 成果（SkyLine）符合業主之需求？

☒非常同意 ☐同意 ☐尚可 ☐不同意 ☐非常不同意

3. 請問您是否滿意「Skyline 3D GIS 平台」的上課內容？

☐非常滿意 ☒滿意 ☐尚可 ☐不滿意 ☐非常不滿意

4. 請問您是否滿意講義的內容與編排設計？

☐非常滿意 ☒滿意 ☐尚可 ☐不滿意 ☐非常不滿意

5. 請問您是否同意本課程對於提升工作能力有實質的幫助？

☒非常同意 ☐同意 ☐尚可 ☐不同意 ☐非常不同意

6. 其他建議

最後，感謝您今天熱情的參與，希望日後有機會能再為您服務，謝謝。

祝福您 身體健康 萬事如意

自強工程顧問有限公司 敬上

108 年度集集攔河堰監測及安全檢查-淤積測量

教育訓練-滿意度問卷調查表

時間：民國 108 年 12 月 23 日（星期一）

地點：經濟部水利署中區水資源局 集集攔河堰管理中心 3 樓會議室

講師：邱俊榮、范羽

執行單位：自強工程顧問有限公司

滿意度問卷調查：

1. 請問您是否同意本課程對於了解本計畫相關業務有實質的幫助？

☐非常同意 ☒同意 ☐尚可 ☐不同意 ☐非常不同意

2. 請問您是否同意互動式 3D 成果（SkyLine）符合業主之需求？

☒非常同意 ☐同意 ☐尚可 ☐不同意 ☐非常不同意

3. 請問您是否滿意「Skyline 3D GIS 平台」的上課內容？

☐非常滿意 ☒滿意 ☐尚可 ☐不滿意 ☐非常不滿意

4. 請問您是否滿意講義的內容與編排設計？

☐非常滿意 ☒滿意 ☐尚可 ☐不滿意 ☐非常不滿意

5. 請問您是否同意本課程對於提升工作能力有實質的幫助？

☐非常同意 ☒同意 ☐尚可 ☐不同意 ☐非常不同意

6. 其他建議

最後，感謝您今天熱情的參與，希望日後有機會能再為您服務，謝謝。

祝福您 身體健康 萬事如意

自強工程顧問有限公司 敬上

108 年度集集攔河堰監測及安全檢查-淤積測量

教育訓練-滿意度問卷調查表

時間：民國 108 年 12 月 23 日（星期一）

地點：經濟部水利署中區水資源局 集集攔河堰管理中心 3 樓會議室

講師：邱俊榮、范羽

執行單位：自強工程顧問有限公司

滿意度問卷調查：

1. 請問您是否同意本課程對於了解本計畫相關業務有實質的幫助？

☒非常同意 ☐同意 ☐尚可 ☐不同意 ☐非常不同意

2. 請問您是否同意互動式 3D 成果（SkyLine）符合業主之需求？

☒非常同意 ☐同意 ☐尚可 ☐不同意 ☐非常不同意

3. 請問您是否滿意「Skyline 3D GIS 平台」的上課內容？

☒非常滿意 ☐滿意 ☐尚可 ☐不滿意 ☐非常不滿意

4. 請問您是否滿意講義的內容與編排設計？

☒非常滿意 ☐滿意 ☐尚可 ☐不滿意 ☐非常不滿意

5. 請問您是否同意本課程對於提升工作能力有實質的幫助？

☒非常同意 ☐同意 ☐尚可 ☐不同意 ☐非常不同意

6. 其他建議

最後，感謝您今天熱情的參與，希望日後有機會能再為您服務，謝謝。

祝福您 身體健康 萬事如意

自強工程顧問有限公司 敬上

108 年度集集攔河堰監測及安全檢查-淤積測量

教育訓練-滿意度問卷調查表

時間：民國 108 年 12 月 23 日（星期一）

地點：經濟部水利署中區水資源局 集集攔河堰管理中心 3 樓會議室

講師：邱俊榮、范羽

執行單位：自強工程顧問有限公司

滿意度問卷調查：

1. 請問您是否同意本課程對於了解本計畫相關業務有實質的幫助？

☒非常同意 ☐同意 ☐尚可 ☐不同意 ☐非常不同意

2. 請問您是否同意互動式 3D 成果 (SkyLine) 符合業主之需求？

☒非常同意 ☐同意 ☐尚可 ☐不同意 ☐非常不同意

3. 請問您是否滿意「Skyline 3D GIS 平台」的上課內容？

☒非常滿意 ☐滿意 ☐尚可 ☐不滿意 ☐非常不滿意

4. 請問您是否滿意講義的內容與編排設計？

☐非常滿意 ☒滿意 ☐尚可 ☐不滿意 ☐非常不滿意

5. 請問您是否同意本課程對於提升工作能力有實質的幫助？

☐非常同意 ☒同意 ☐尚可 ☐不同意 ☐非常不同意

6. 其他建議

最後，感謝您今天熱情的參與，希望日後有機會能再為您服務，謝謝。

祝福您 身體健康 萬事如意

自強工程顧問有限公司 敬上

108 年度集集攔河堰監測及安全檢查-淤積測量

教育訓練-滿意度問卷調查表

時間：民國 108 年 12 月 23 日（星期一）

地點：經濟部水利署中區水資源局 集集攔河堰管理中心 3 樓會議室

講師：邱俊榮、范羽

執行單位：自強工程顧問有限公司

滿意度問卷調查：

1. 請問您是否同意本課程對於了解本計畫相關業務有實質的幫助？

☒非常同意 ☐同意 ☐尚可 ☐不同意 ☐非常不同意

2. 請問您是否同意互動式 3D 成果 (SkyLine) 符合業主之需求？

☒非常同意 ☐同意 ☐尚可 ☐不同意 ☐非常不同意

3. 請問您是否滿意「Skyline 3D GIS 平台」的上課內容？

☒非常滿意 ☐滿意 ☐尚可 ☐不滿意 ☐非常不滿意

4. 請問您是否滿意講義的內容與編排設計？

☒非常滿意 ☐滿意 ☐尚可 ☐不滿意 ☐非常不滿意

5. 請問您是否同意本課程對於提升工作能力有實質的幫助？

☒非常同意 ☐同意 ☐尚可 ☐不同意 ☐非常不同意

6. 其他建議

最後，感謝您今天熱情的參與，希望日後有機會能再為您服務，謝謝。

祝福您 身體健康 萬事如意

自強工程顧問有限公司 敬上

108 年度集集攔河堰監測及安全檢查-淤積測量

教育訓練-滿意度問卷調查表

時間：民國 108 年 12 月 23 日（星期一）

地點：經濟部水利署中區水資源局 集集攔河堰管理中心 3 樓會議室

講師：邱俊榮、范羽

執行單位：自強工程顧問有限公司

滿意度問卷調查：

1. 請問您是否同意本課程對於了解本計畫相關業務有實質的幫助？

☒非常同意 ☐同意 ☐尚可 ☐不同意 ☐非常不同意

2. 請問您是否同意互動式 3D 成果（SkyLine）符合業主之需求？

☒非常同意 ☐同意 ☐尚可 ☐不同意 ☐非常不同意

3. 請問您是否滿意「Skyline 3D GIS 平台」的上課內容？

☒非常滿意 ☐滿意 ☐尚可 ☐不滿意 ☐非常不滿意

4. 請問您是否滿意講義的內容與編排設計？

☐非常滿意 ☒滿意 ☐尚可 ☐不滿意 ☐非常不滿意

5. 請問您是否同意本課程對於提升工作能力有實質的幫助？

☐非常同意 ☒同意 ☐尚可 ☐不同意 ☐非常不同意

6. 其他建議

最後，感謝您今天熱情的參與，希望日後有機會能再為您服務，謝謝。

祝福您 身體健康 萬事如意

自強工程顧問有限公司 敬上

108 年度集集攔河堰監測及安全檢查-淤積測量 教育訓練-滿意度問卷調查表

時間：民國 108 年 12 月 23 日（星期一）

地點：經濟部水利署中區水資源局 集集攔河堰管理中心 3 樓會議室

講師：邱俊榮、范羽

執行單位：自強工程顧問有限公司

滿意度問卷調查：

1. 請問您是否同意本課程對於了解本計畫相關業務有實質的幫助？

☒非常同意 ☐同意 ☐尚可 ☐不同意 ☐非常不同意

2. 請問您是否同意互動式 3D 成果 (SkyLine) 符合業主之需求？

☒非常同意 ☐同意 ☐尚可 ☐不同意 ☐非常不同意

3. 請問您是否滿意「Skyline 3D GIS 平台」的上課內容？

☒非常滿意 ☐滿意 ☐尚可 ☐不滿意 ☐非常不滿意

4. 請問您是否滿意講義的內容與編排設計？

☒非常滿意 ☐滿意 ☐尚可 ☐不滿意 ☐非常不滿意

5. 請問您是否同意本課程對於提升工作能力有實質的幫助？

☒非常同意 ☐同意 ☐尚可 ☐不同意 ☐非常不同意

6. 其他建議

最後，感謝您今天熱情的參與，希望日後有機會能再為您服務，謝謝。

祝福您 身體健康 萬事如意

自強工程顧問有限公司 敬上

108 年度集集攔河堰監測及安全檢查-淤積測量

教育訓練-滿意度問卷調查表

時間：民國 108 年 12 月 23 日（星期一）

地點：經濟部水利署中區水資源局 集集攔河堰管理中心 3 樓會議室

講師：邱俊榮、范羽

執行單位：自強工程顧問有限公司

滿意度問卷調查：

1. 請問您是否同意本課程對於了解本計畫相關業務有實質的幫助？

☒非常同意 ☐同意 ☐尚可 ☐不同意 ☐非常不同意

2. 請問您是否同意互動式 3D 成果 (SkyLine) 符合業主之需求？

☒非常同意 ☐同意 ☐尚可 ☐不同意 ☐非常不同意

3. 請問您是否滿意「Skyline 3D GIS 平台」的上課內容？

☐非常滿意 ☒滿意 ☐尚可 ☐不滿意 ☐非常不滿意

4. 請問您是否滿意講義的內容與編排設計？

☐非常滿意 ☒滿意 ☐尚可 ☐不滿意 ☐非常不滿意

5. 請問您是否同意本課程對於提升工作能力有實質的幫助？

☒非常同意 ☐同意 ☐尚可 ☐不同意 ☐非常不同意

6. 其他建議

最後，感謝您今天熱情的參與，希望日後有機會能再為您服務，謝謝。

祝福您 身體健康 萬事如意

自強工程顧問有限公司 敬上

108 年度集集攔河堰監測及安全檢查-淤積測量

教育訓練-滿意度問卷調查表

時間：民國 108 年 12 月 23 日（星期一）

地點：經濟部水利署中區水資源局 集集攔河堰管理中心 3 樓會議室

講師：邱俊榮、范羽

執行單位：自強工程顧問有限公司

滿意度問卷調查：

1. 請問您是否同意本課程對於了解本計畫相關業務有實質的幫助？

☒非常同意 ☐同意 ☐尚可 ☐不同意 ☐非常不同意

2. 請問您是否同意互動式 3D 成果 (SkyLine) 符合業主之需求？

☒非常同意 ☐同意 ☐尚可 ☐不同意 ☐非常不同意

3. 請問您是否滿意「Skyline 3D GIS 平台」的上課內容？

☒非常滿意 ☐滿意 ☐尚可 ☐不滿意 ☐非常不滿意

4. 請問您是否滿意講義的內容與編排設計？

☐非常滿意 ☒滿意 ☐尚可 ☐不滿意 ☐非常不滿意

5. 請問您是否同意本課程對於提升工作能力有實質的幫助？

☐非常同意 ☒同意 ☐尚可 ☐不同意 ☐非常不同意

6. 其他建議

最後，感謝您今天熱情的參與，希望日後有機會能再為您服務，謝謝。

祝福您 身體健康 萬事如意

自強工程顧問有限公司 敬上

108 年度集集攔河堰監測及安全檢查-淤積測量

教育訓練-滿意度問卷調查表

時間：民國 108 年 12 月 23 日（星期一）

地點：經濟部水利署中區水資源局 集集攔河堰管理中心 3 樓會議室

講師：邱俊榮、范羽

執行單位：自強工程顧問有限公司

滿意度問卷調查：

1. 請問您是否同意本課程對於了解本計畫相關業務有實質的幫助？

☒非常同意 ☐同意 ☐尚可 ☐不同意 ☐非常不同意

2. 請問您是否同意互動式 3D 成果 (SkyLine) 符合業主之需求？

☒非常同意 ☐同意 ☐尚可 ☐不同意 ☐非常不同意

3. 請問您是否滿意「Skyline 3D GIS 平台」的上課內容？

☒非常滿意 ☐滿意 ☐尚可 ☐不滿意 ☐非常不滿意

4. 請問您是否滿意講義的內容與編排設計？

☐非常滿意 ☐滿意 ☐尚可 ☐不滿意 ☐非常不滿意

5. 請問您是否同意本課程對於提升工作能力有實質的幫助？

☒非常同意 ☐同意 ☐尚可 ☐不同意 ☐非常不同意

6. 其他建議

最後，感謝您今天熱情的參與，希望日後有機會能再為您服務，謝謝。

祝福您 身體健康 萬事如意

自強工程顧問有限公司 敬上

108 年度集集攔河堰監測及安全檢查-淤積測量

教育訓練-滿意度問卷調查表

時間：民國 108 年 12 月 23 日（星期一）

地點：經濟部水利署中區水資源局 集集攔河堰管理中心 3 樓會議室

講師：邱俊榮、范羽

執行單位：自強工程顧問有限公司

滿意度問卷調查：

1. 請問您是否同意本課程對於了解本計畫相關業務有實質的幫助？

☒非常同意 ☐同意 ☐尚可 ☐不同意 ☐非常不同意

2. 請問您是否同意互動式 3D 成果（SkyLine）符合業主之需求？

☐非常同意 ☒同意 ☐尚可 ☐不同意 ☐非常不同意

3. 請問您是否滿意「Skyline 3D GIS 平台」的上課內容？

☒非常滿意 ☐滿意 ☐尚可 ☐不滿意 ☐非常不滿意

4. 請問您是否滿意講義的內容與編排設計？

☒非常滿意 ☐滿意 ☐尚可 ☐不滿意 ☐非常不滿意

5. 請問您是否同意本課程對於提升工作能力有實質的幫助？

☒非常同意 ☐同意 ☐尚可 ☐不同意 ☐非常不同意

6. 其他建議

最後，感謝您今天熱情的參與，希望日後有機會能再為您服務，謝謝。

祝福您 身體健康 萬事如意

自強工程顧問有限公司 敬上

附件七 執行計畫書備查公文

經濟部水利署中區水資源局 函

地址：41351臺中市霧峰區吉峰里峰堤路
195號

聯 絡 人：許啓明

聯絡電話：049-2764031 #517

電子信箱：scm@wracb.gov.tw

傳 真：049-2764013

受文者：自強工程顧問有限公司

發文日期：中華民國108年5月28日

發文字號：水中集字第10830027760號

速別：普通件

密等及解密條件或保密期限：

附件：

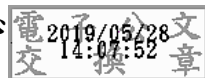
主旨：所送「108年度集集攔河堰監測及安全檢查-淤積測量」委託服務案執行計畫書，原則同意備查，復如說明，請查照。

說明：

- 一、復貴公司108年5月8日自工字第108055446號函。
- 二、所送旨案執行計畫書期程經查尚符契約規定，經審查結果同意備查，惟計畫書內容請再補充說明預定辦理已知點檢測位置並與近年檢測位置區別，並請依據契約規定提送5份執行計畫書(含電子檔)。

正本：自強工程顧問有限公司

副本：本局集管中心



附件八 Skyline 操作手冊

108 年度集集攔河堰監測及安全檢查

—淤積測量

-Skyline 操作手冊-

主辦機關：經濟部水利署中區水資源局
執行單位：自強工程顧問有限公司
中華民國 108 年 12 月 23 日

目 錄

一、軟體介紹	1
二、注意事項	1
三、軟體安裝	1
(一)安裝流程	1
(二)系統平台啟動方式	4
四、系統介面	5
(一)系統介面中文化設定	5
(二)系統介面	6
五、3D 視窗操作	6
(一)滑鼠控制(支援三鍵滾輪滑鼠)	6
(二)羅盤控制(3D 視窗的右側)	6
六、功能介紹	7
(一)基本操作功能	7
(二)圖層開關設定	7
(三)工具列功能	8
(四)路徑導覽	20

一、軟體介紹

本平台採用全球最佳互動式 3D GIS 產品 SkylineGlobe 建置，支援微軟(Microsoft)作業系統下執行，能提供使用者互動的 3D 環境，快速地存取空間資訊資料，並擁有融合與即時瀏覽大量影像與向量資料能力，其絕佳的串流技術在 3D 擬真物件上展示相當順暢，可飛行導覽地表景觀及觀看細緻 3D 模型。

二、注意事項

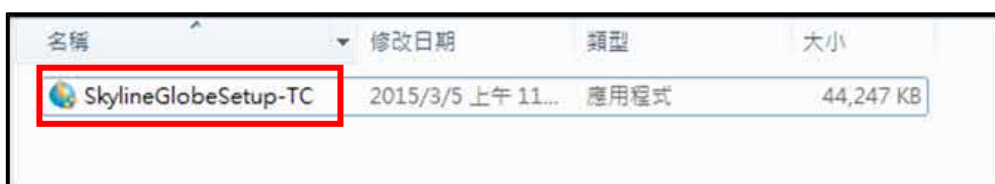
本圖台採用 3D GIS 軟體-Skyline 建置，該軟體使用 Microsoft DirectX 3D 元件，因此建議用戶端使用 Microsoft Internet Explorer 瀏覽器，硬體需具備以下條件：

- 1.2G 以上的記憶體。
- 2.1024 X 768 以上的螢幕解析度。
- 3.128M 以上的顯示卡並支援 DirectX，以利顯示 3D 影像。

三、軟體安裝

(一)安裝流程

- 1.點擊「SkylineGlobeSetup-TC.exe」執行安裝。



2. 點擊「下一步」。



3. 同意使用條款，點擊「是」。



4.設定使用者公司、名稱 (請務必填入，方可進行下一步)，點擊「下一步」。



5.設定安裝路徑，點擊「下一步」。



6. 點擊「安裝」開始安裝。

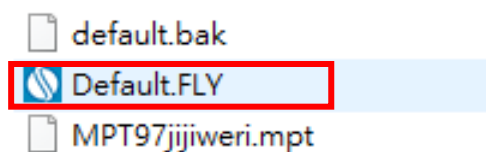


7. 安裝結束，按下「完成」鈕關閉該視窗。



(二) 系統平台啟動方式

至專案檔資料夾點擊「Default.FLY」，點擊即可啟動系統平台。

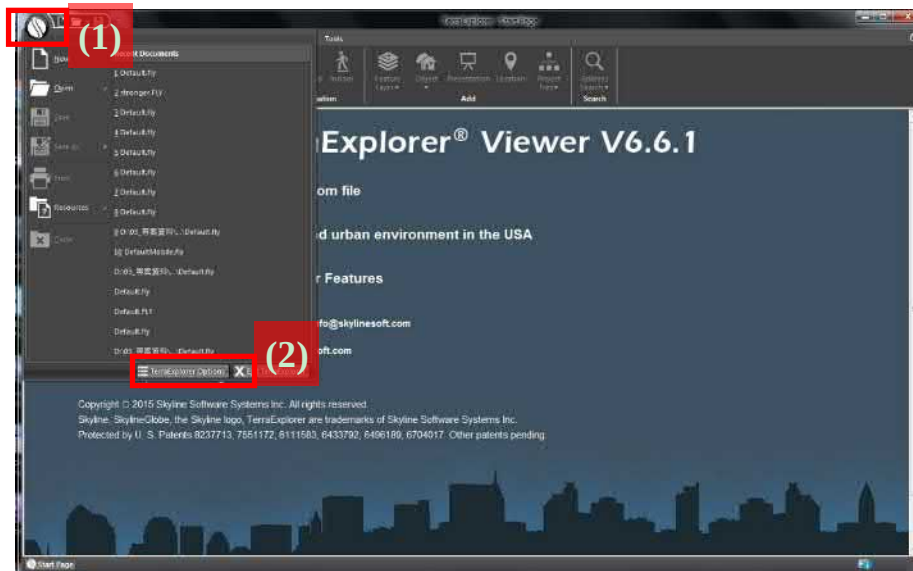


四、系統介面

(一)系統介面中文化設定

(1)點擊左上角檔案圖示[]。

(2)點擊[TerraExplorer Options]，可開啟設定選單。



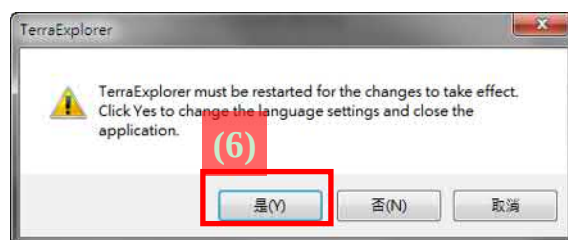
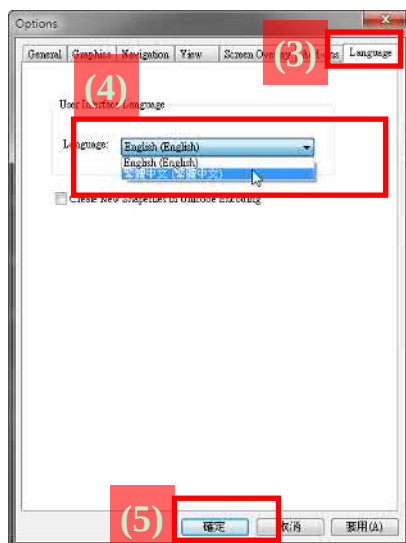
(3)點擊設定選單之[Language]頁籤。

(4)在語言之下拉選項選擇[繁體中文]。

(5)點選[確定]後，出現需重新啟動之訊息框。

(6)於訊息框中點擊[是]後關閉 skyline。

(7)再依上述系統平台啟動方式開啟，即可使用中文化介面。



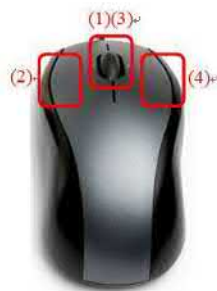
(二)系統介面

本專案坐標系統為 TWD97 坐標系統，介面分為功能區、資訊樹、3D 視窗等三大部分。



五、3D 視窗操作

(一)滑鼠控制(支援三鍵滾輪滑鼠)



- (1)滾輪：放大及縮小
- (2)左鍵長按不放：拖曳平移
- (3)中鍵長按不放：旋轉視角
- (4)右鍵：功能選單

(二)羅盤控制(3D 視窗的右側)



- (1)回到正北
- (2)放大
- (3)縮小

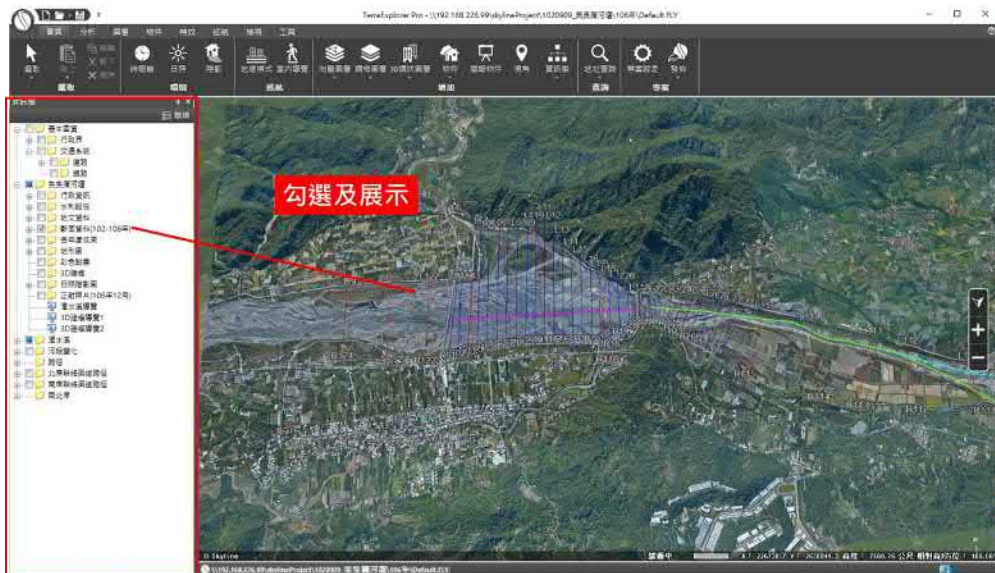
六、功能介紹

(一)基本操作功能

作為地理資料展示視窗之畫面顯示時，使用者可自行管理設定之功能，包括圖層顯示開關、圖形放大(zoom in)、範圍放大(zoom out)、畫面平移。

(二)圖層開關設定

提供除系統自訂之不同空間尺度所展示之 3D 地形外，提供自訂套疊或卸除不同圖層之設定開關，並以主題群組分類方式提供。且使用者可依據管理者設定之導覽路徑進行導覽。



本專案提供以下 106 年圖資：

- 1.集集攔河堰等相關圖層
- 2.濁水溪等相關圖層
- 3.基本圖資等相關圖層
- 4.河段變化
- 5.北岸聯絡渠道路徑
- 6.南岸聯絡渠道路徑

後續會提供 108 年圖資：

- 1.正射影像

- 2.地形圖
- 3.DEM
- 4.控制點
- 5.橫斷面
- 6.衛星影像

(三)工具列功能

本系統之工具列中包含首頁、分析、物件、特效、巡航、檢視、工具等豐富的功能，每一工具含多項可應用之功能，以下就常用與獨特功能加以說明。



1.首頁功能

	(1)選取工具：可在 3D 視窗中選取一物件並開啟屬性選單進行檢視，並可對物件進行編輯複製、剪下、貼上、刪除。
	(2)環境設定：可為專案設定日期、時間，並可選擇使用太陽光源。 (專案須為經緯度坐標系統方能產生正確效果)
	(3)巡航模式 A. 地底模式：點擊即開啟地底模式，此時 3D 視窗之 3D 地形檔即變半透明，利於觀看專案之地表下或模型內部資料（本案無相關圖資） B. 室內導航：點擊即開啟室內導航模式，巡航時可偵測碰撞與透視等。（本案無相關圖資）

	(4) 增加工具：可自定匯入向量圖層 (*.fly、*.kml、*.kmz)、物件(標籤、線段、多邊形)、演示物件(路徑導覽)、資訊樹(資料夾群組)。
	(5) 地址查詢：可在 3D 視窗中查詢地址、地標。

2.分析功能

點擊圖示，即進入分析操作狀態，按ESC離開可分析操作狀態，各項工具說明如下：

量測工具 	(1) 查詢工具：在 3D 視窗中查詢地表資訊，可顯示 X、Y 與高程資訊。 (2) 距離工具 A. 斜距量測：3D 視窗中任意點選垂直兩點，可得兩點斜距。 B. 水平量測：3D 視窗中任意點選兩點，即可得兩點間距。 C. 垂直量測：3D 視窗中任意點選垂直兩點，可得兩點間距。 D. 產生量測物件：點擊勾選後，以上量測結果可於資訊樹中產生量測結果物件。 (3) 面積工具 A. 地形面積量測：於 3D 視窗中任意點選數點，即可得區域內面積。 B. 3D 平面面積量測：於 3D 視窗中任意點選數點，即可得區域內之平面面積(平面取決於前三點)。 C. 產生量測物件：點擊勾選後，以上量測結果可於資訊樹中產生量測結果物件。
地形分析工具 	(1) 等高線：下拉點擊自訂等高線圖物件，於 3D 視窗中任意框選範圍，即可依 DEM 資料產製等高線圖(可自定區間)。 (2) 坡度與坡向：下拉點擊自訂坡度圖物件，於 3D 視窗中任意框選範圍，即可依 DEM 資料產製

 地形剖面 淹水 體積	坡度與坡向圖。 (3) 最佳路徑(僅考量 DEM 資料):於 3D 視窗中任意點選點位可得最佳路徑。 (4) 地形剖面:於 3D 視窗中任意點選兩點以上,依 DEM 資料可得兩點之間斷面資料。 (5) 淹水計算(僅考量 DEM 資料):於 3D 視窗中任意劃設區塊可得淹水區域。 (6) 體積計算(僅考量 DEM 資料):於 3D 視窗中點選一點作為淹水起點,任意劃設區塊後可得淹水區域。
通視分析工具  通視分析 視域 威脅圓頂 通視分析	(1) 通視分析:於 3D 視窗中點選兩點,可計算與標示兩點間可否通視。 (2) 視域 A. 3D 視域:於 3D 視窗中先點擊一點(即為觀測者位置),再任意點擊一點(即觀測最外圍的位置),可產生 3D 視域範圍,紅色區塊為觀測位置之視域遮蔽區域,綠色區塊為觀測位置之視域可視區域。 B. 3D 視域查詢:於 3D 視窗自行繪製動態物件進行路線,點擊右鍵完成動態視域路線。 C. 2D 視域查詢:以面標示可視區域之分析。 (3) 威脅圓頂:於 3D 視窗中點選一點,可計算與標示此點之立體觀測區域
陰影工具  陰影 局部陰影 陰影查詢 陰影	(1) 陰影:點擊即開啟專案之全區陰影。(專案須為經緯度坐標系統方能產生正確陰影效果) (2) 局部陰影:依據專案時間、太陽光源可產生陰影。(專案須為經緯度坐標系統方能產生正確陰影效果) (3) 陰影查詢:可計算指定區域某一時段內之陰影遮蔽率。(專案須為經緯度坐標系統方能產生正確陰影效果)

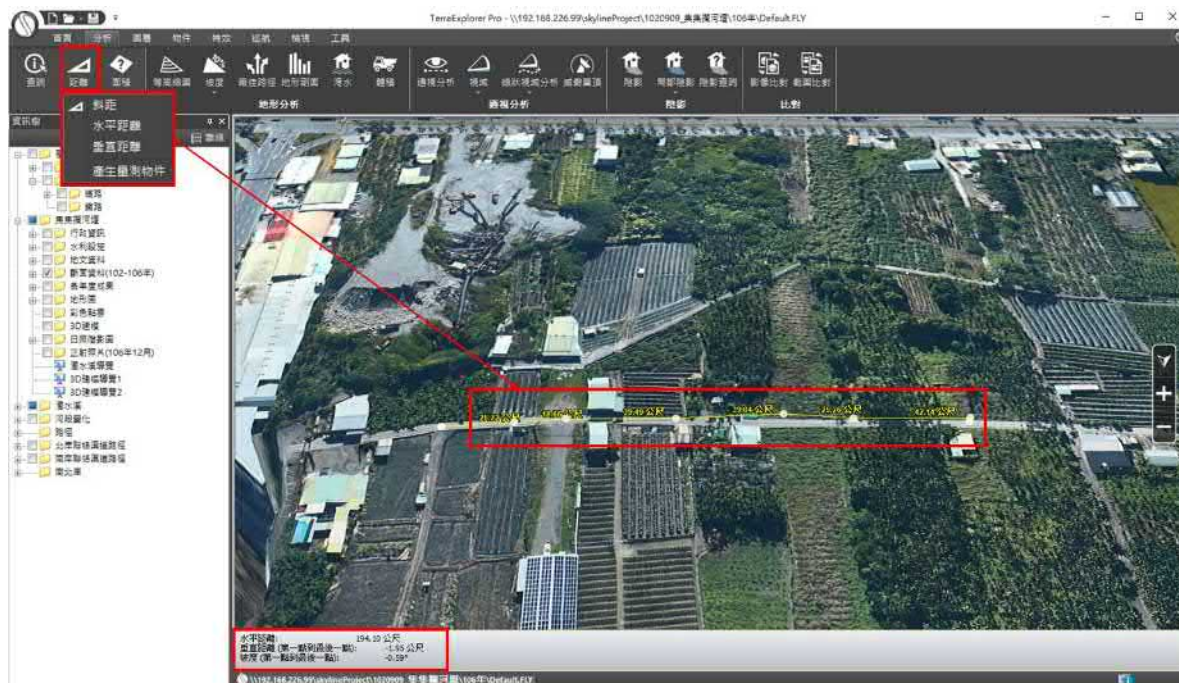


(16) **影像比對功能**：針對不同時期之影像或物件，以動態比對之方式觀察變化以及不同處。

(17) **截圖比對功能**：針對不同時期之影像或物件，以截圖比對之方式觀察變化以及不同處。

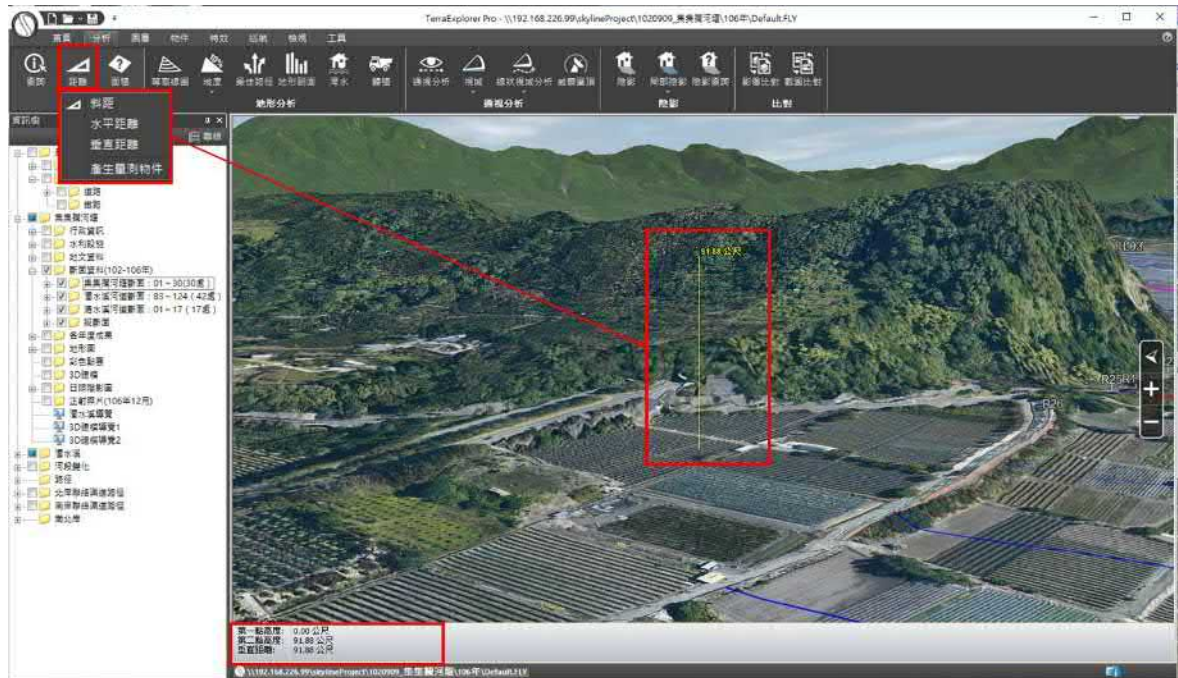
(1) 水平量測

距離可計算兩點間的水平距離，以左鍵點選路徑，最後按下右鍵完成測量。



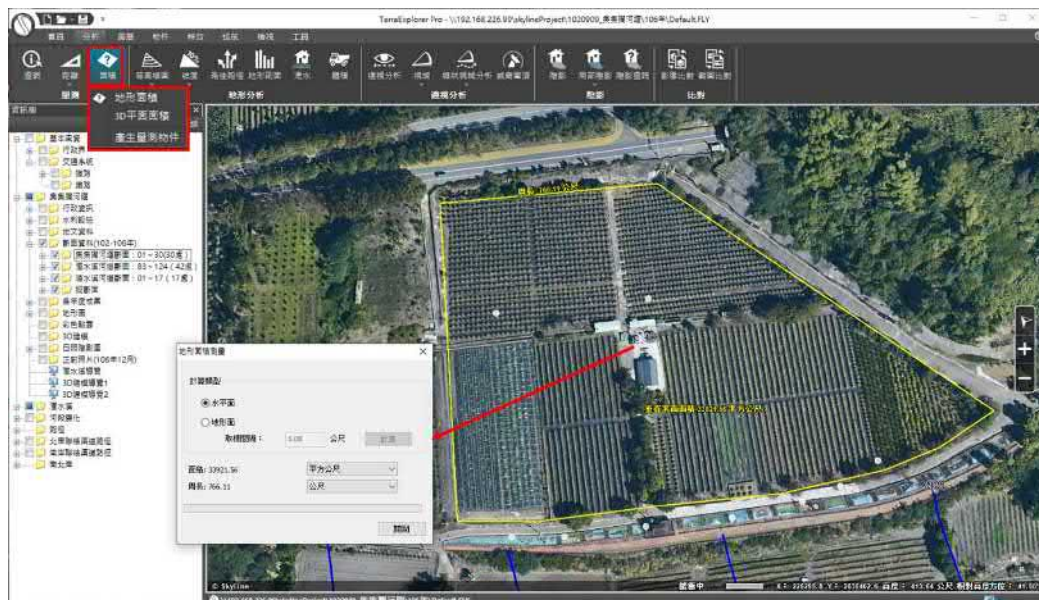
(2) 垂直量測

量取兩點間的垂直距離，以左鍵點選路徑，最後按下右鍵完成測量。



(3) 面積量測功能

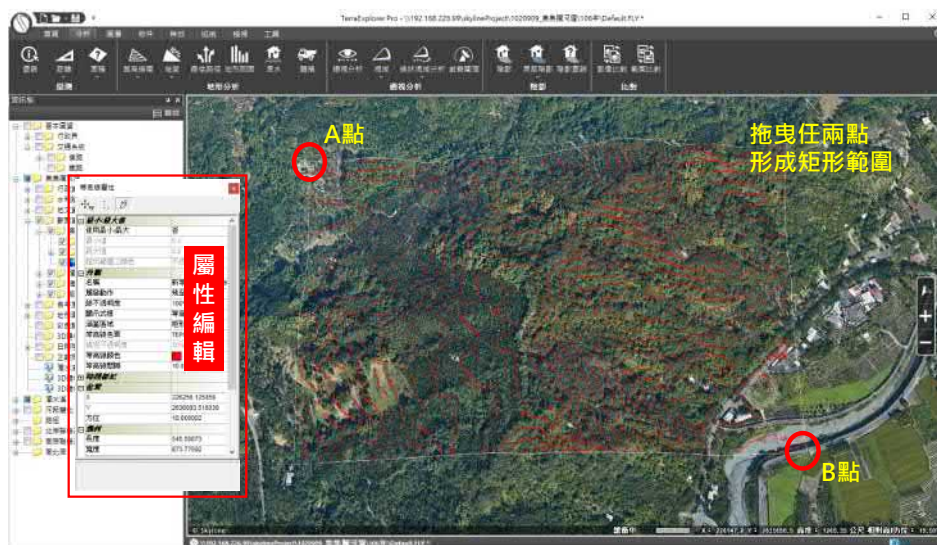
以左鍵選取數點後，點擊右鍵完成後，可得面積量測結果。





(4) 等高線功能

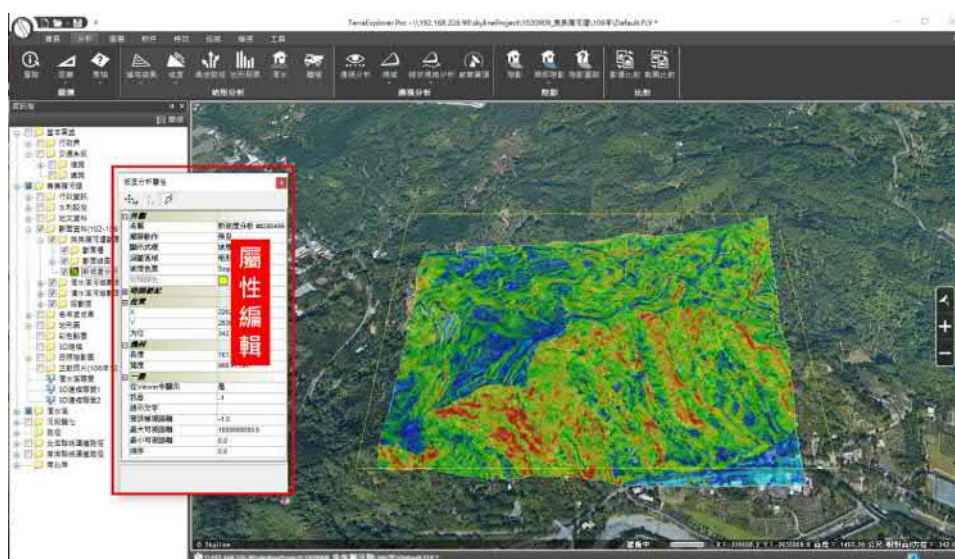
開啟等高線功能，選擇高程暈染與等高線，接著在 3D 視窗中以左鍵選擇要分析的區域，完成後按下滑鼠右鍵，系統便會以專案採用的地形底圖為基礎，自動分析並繪製出此區域之等高線，右鍵點選等高線物件後可開啟物件之屬性，可調整等高線之顏色、高程間隔等之顯示方式。



(5) 坡度與坡向功能

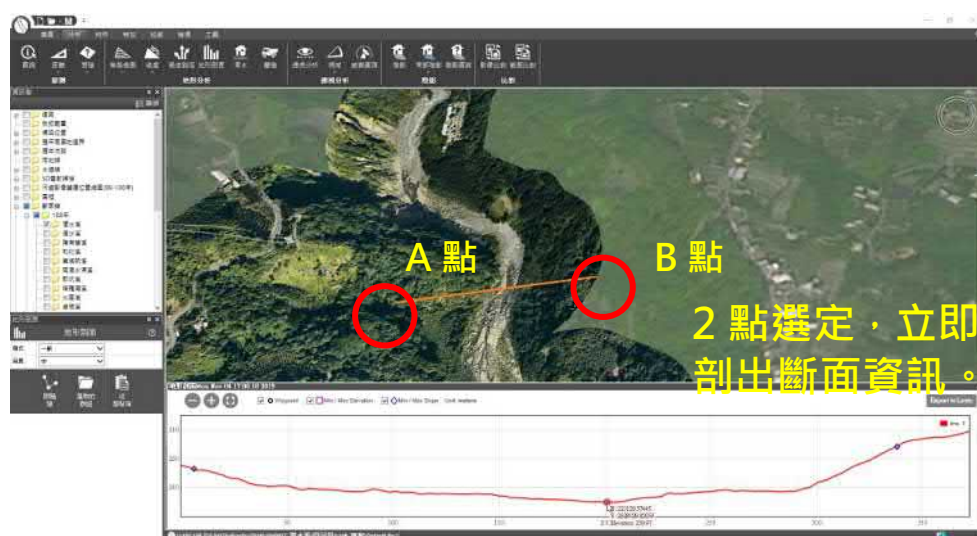
開啟坡度分析功能，選擇坡度暈染圖與坡向，同樣在 3D 視窗中選擇要進行分析的區域，右鍵完成後系統將自動繪製出該區域的坡度坡向分析結果圖層，此分析結果與專案採用之地形底圖相關，底圖之精度越高則分析結果也將越精準。同樣在物件的屬性中使用者可以依需求進行顯示的

調整。

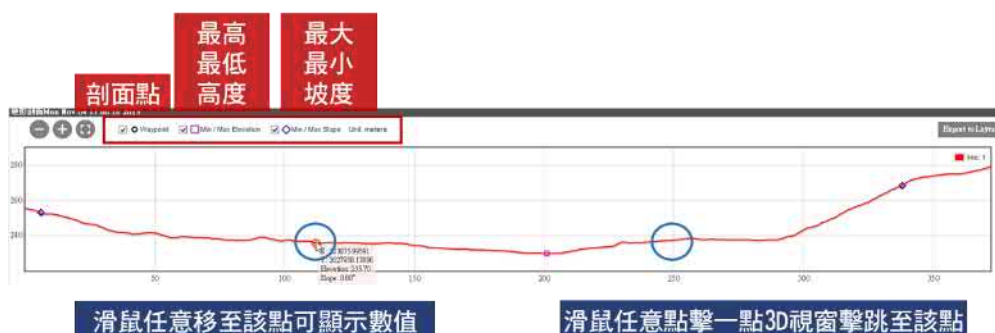


(6)地形剖面

地形剖面分析將依據採用地形底圖的高程資料，沿使用者所點選的路徑繪製剖面線，同樣以左鍵點選路徑，完成後按下右鍵，此時將自動跳出剖面線分析成果之視窗。



1. 剖面圖展示



3.物件

	(1) 文字標籤：建立文字標籤，並放置於地形上。 (2) 圖示標籤：建立圖示標籤，並放置於地形上。
	(3) 建立線：可在 3D 視窗中點擊兩點以上的點建立線物件。 (4) 建立面：可在 3D 視窗中點擊三點以上的點建立多邊形等物件。

(1)新增文字標籤功能

使用者可自由在 3D 視窗中須標示的位置上，加入文字或是圖示標籤，文字與圖示的內容可自行指定，輸入後在 3D 視窗中欲加入標籤的位置上點擊左鍵，便完成加入標籤或圖示。完成後可在屬性中調整文字大小、顏色、粗體、加入提示文字、訊息等等的顯示設定。

(2)新增圖示標籤功能

點擊[圖示]後，瀏覽選擇欲顯示之圖片檔案並在 3D 視窗中以滑鼠左鍵點擊一下即完成建置，並可在圖示標籤屬性自行選擇影像顏色、比例大小等設定。

(3)新增線功能

1. 線：點擊[線]後，在 3D 視窗中以滑鼠左鍵任意點擊數點，再以滑鼠右鍵結束繪製即可完成建置，並可在線屬性自行選擇線段顏色、寬度等設定。

2. 手繪：點擊[手繪]後，在 3D 視窗中以滑鼠左鍵任意繪製後放開左鍵即可完成建置，並可在線屬性自行選擇線段顏色、寬度等設定。

(4)新增多邊形功能

點擊[多邊形]後，在 3D 視窗中以滑鼠左鍵任意點擊數點，

再以滑鼠右鍵結束繪製即可完成建置，並可在多邊形屬性自行選擇線段顏色、填充顏色、透明度等設定。



文字標籤



圖片標籤



線段

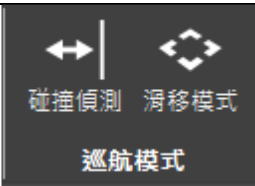


多邊形

4.特效

天空顏色: 冬 風向: 0° (北) 風速: 平靜 天空材質 動態雲 霧氣 降雨 降雪	(1) 天空材質: 可自行設定雲數量多寡、天空顏色、風向、風速。 (2) 動態雲: 呈現雲，可勾選霧氣、降雨、降雪並可調整大小。
海洋 水體	(3) 海洋: 在水體上顯示動態水體。

5.巡航

	(1) 3D 模式：可呈現 3D、2D、2D(定北)三種視窗。
	(2) 縮放功能：控制 3D 視窗之縮放層級。 (3) 指北功能：3D 視窗畫面旋轉至正北停止。 (4) 旋轉功能：3D 視窗畫面的中心點做圓形環繞飛行。 (5) 跟隨功能：可選擇飛行姿態或定義視角。
	(6) 室內巡航功能：於 3D 視窗中設定碰撞偵測與室內瀏覽(專案需有具室內之模型方能使用)。
	(7) 鷹圖：在巡航地圖上顯示相機的位置與朝向(專案需有具範圍內之 2D 地圖方能使用)。
	(8) GPS：可匯入 GPS 軌跡、GPX 檔。 (9) 目標：追蹤指定目標的距離與方向。 (10) 多重座標：投影目前鏡頭或游標的座標系統至其他座標系統。 (11) 望遠鏡：虛擬的遼望台，可以從指定的位置透過調整方向、俯仰角、及縮放觀看四周。

6.檢視

	(1)排版功能：可選擇一般、最大化、全螢幕等三種 3D 視窗。
	(2)地形影像功能：可完全關閉地形影像，或設定地形透明度。
	(3)顯示/隱藏功能：可選擇顯示/隱藏資訊樹視窗、巡航地圖。
	(4)單位功能：專案使用之坐標、高度、速度可進行單位設定。
	(5)畫面套疊功能：於 3D 視窗中可選擇加入巡航控制、中心標示、狀態列、比例尺、時間軸、HUD 圖形等相關資訊。(同個人化設定)
	(6)視野功能：選擇 3D 視窗鏡頭之視野角度。

7.工具

	(1)截圖功能：提供使用者將圖層套疊展示之成果所展示畫面列印或儲存成一般影像檔。
	(2)繪圖工具：提供使用者能在專案中建立編輯道路、岔路、號誌等物件。

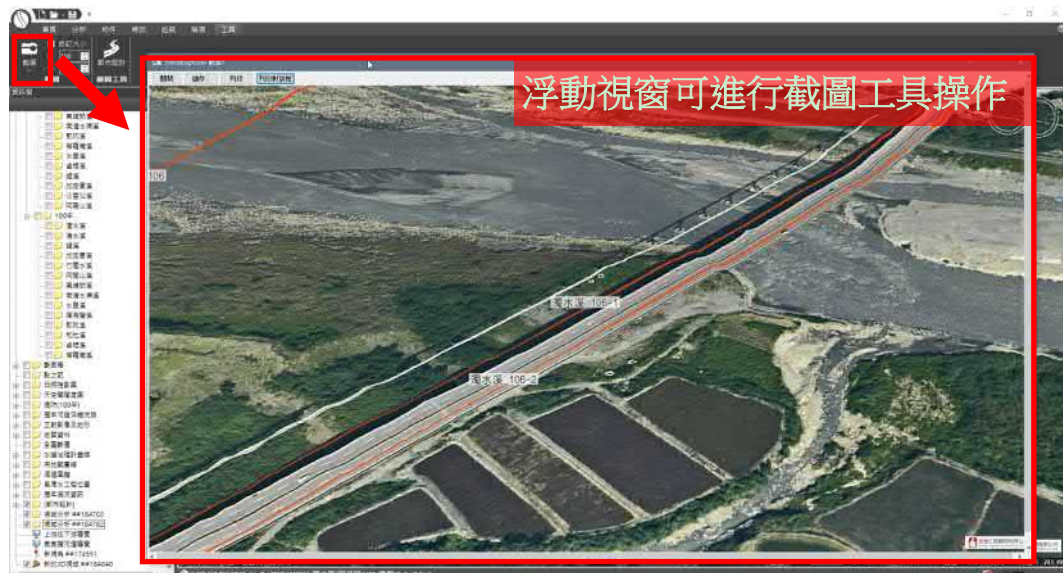
(1)截圖功能

步驟 1：於 3D 視窗中移至欲截圖位置，點擊[截圖]即可截取當前的 3D 視窗並開啟一浮動視窗。若下拉選單點擊[截取 3D 視圖到檔案]則直接接儲存成一影像檔(格式為*.tif、*.bmp)。

步驟 2：於浮動視窗中，可進行下列操作

- (1)關閉-直接關閉回到 3D 視窗
- (2)儲存-儲存成一影像檔(格式為*.tif、*.bmp)
- (3)列印-直接使用印表機進行列印
- (4)列印對話框-使用操作者電腦預設開啟圖片之程式，一般通常為以 windows 相片檢視器開啟，可再以檢視器進行其他操作(如儲存成*.jpg)

步驟 3：勾選[自訂大小]後，可自行填入寬度與高度尺寸，再依上述步驟 1、2 即可取得自訂大小之截圖。



(四)路徑導覽

在首頁工具中可新增簡報物件，而工具列會出現簡報工具，可依視角或紀錄 3D 視窗之操作來自訂導覽路徑，並可輸出動畫*.avi 格式。



	(1)新增視角：於 3D 視窗中點擊數個視角，將串連成一飛行路徑。 (2)紀錄飛行：點擊後將記錄於 3D 視窗中運用滑鼠操作之畫面而成一飛行路徑。
	(3)增加標題：可增加標題於簡報物件中。 (4)增加操作：可增加簡報物件演示時之操作。 (5)編輯簡報物件：可編輯簡報物件中每個動作之速度、排序與各動作之轉換。
	(6)影片播放：可調整簡報物件播放之演算法、模式、速度與循環播放演示。
	(7)建立影片：可設定輸出影片之圖幅數以及影片大小。
	(8)標題設定：可設定簡報物件標題之大小、長度與寬度。

附件九 正射影像變遷比對圖

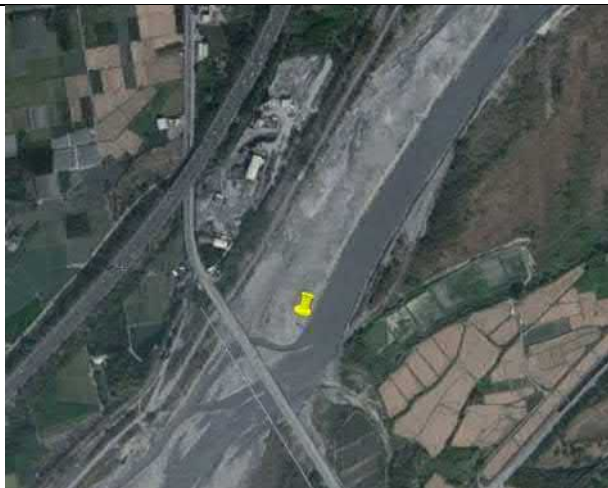
影像變遷比對圖			
位置資訊		位置略圖	
位置概述	集鹿大橋西側		
編號	01		
X 中心位置 TWD97 坐標	227749		
Y 中心位置 TWD97 坐標	2634793		
航空影像 (106 年)			
航空影像 (108 年)			

影像變遷比對圖		
位置資訊		位置略圖
位置概述	集集攔河堰上游	
編號	02	
X 中心位置 TWD97 坐標	226369	
Y 中心位置 TWD97 坐標	2634850	
航空影像 (106 年)		
航空影像 (108 年)		

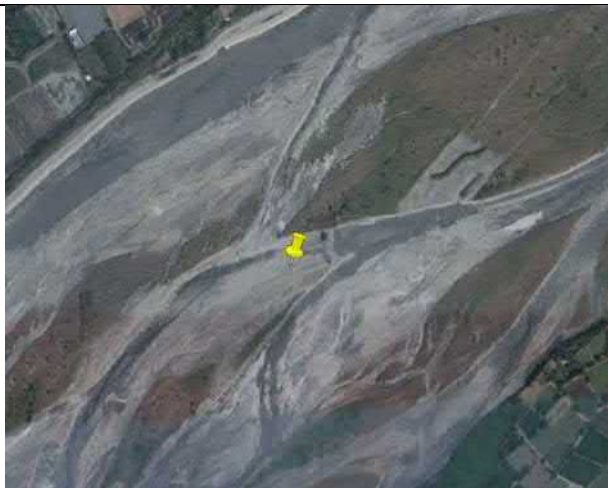
影像變遷比對圖		
位置資訊		位置略圖
位置概述	集集攔河堰下游	
編號	03	
X 中心位置 TWD97 坐標	225482	
Y 中心位置 TWD97 坐標	2635000	
航空影像 (106 年)		
航空影像 (108 年)		

影像變遷比對圖		
位置資訊		位置略圖
位置概述	集集攔河堰下游 近濁水溪河道 115 斷面	
編號	04	
X 中心位置 TWD97 坐標	224592	
Y 中心位置 TWD97 坐標	2635160	
航空影像 (106 年)		
航空影像 (108 年)		

影像變遷比對圖		
位置資訊		位置略圖
位置概述	集集攔河堰下游	
編號	05	
X 中心位置 TWD97 坐標	222243	
Y 中心位置 TWD97 坐標	2636111	
航空影像 (106 年)		
航空影像 (108 年)		

影像變遷比對圖		
位置資訊		位置略圖
位置概述	名竹大橋北側	
編號	06	
X 中心位置 TWD97 坐標	220153	
Y 中心位置 TWD97 坐標	2634845	
航空影像 (106 年)		
航空影像 (108 年)		

影像變遷比對圖		
位置資訊		位置略圖
位置概述	名竹大橋西南側	
編號	07	
X 中心位置 TWD97 坐標	219278	
Y 中心位置 TWD97 坐標	2633604	
航空影像 (106 年)		
航空影像 (108 年)		

影像變遷比對圖		
位置資訊		位置略圖
位置概述	名竹大橋與彰雲大橋 間河段	
編號	08	
X 中心位置 TWD97 坐標	218285	
Y 中心位置 TWD97 坐標	2632722	
航空影像 (106 年)		
航空影像 (108 年)		

影像變遷比對圖		
位置資訊		位置略圖
位置概述	彰雲大橋東側	
編號	09	
X 中心位置 TWD97 坐標	215855	
Y 中心位置 TWD97 坐標	2631109	
航空影像 (106 年)		
航空影像 (108 年)		

影像變遷比對圖		
位置資訊		位置略圖
位置概述	彰雲大橋東側	
編號	10	
X 中心位置 TWD97 坐標	213847	
Y 中心位置 TWD97 坐標	2631093	
航空影像 (106 年)		
航空影像 (108 年)		

影像變遷比對圖		
位置資訊		位置略圖
位置概述	彰雲大橋西側	
編號	11	
X 中心位置 TWD97 坐標	212283	
Y 中心位置 TWD97 坐標	2631283	
航空影像 (106 年)		
航空影像 (108 年)		

影像變遷比對圖		
位置資訊		位置略圖
位置概述	南雲大橋北側	
編號	12	
X 中心位置 TWD97 坐標	214785	
Y 中心位置 TWD97 坐標	2628829	
航空影像 (106 年)		
航空影像 (108 年)		

附件十 執行計畫書審查會議
意見回覆

「108 年度集集攔河堰監測及安全檢查-淤積測量」

執行計畫書審查

意見回覆

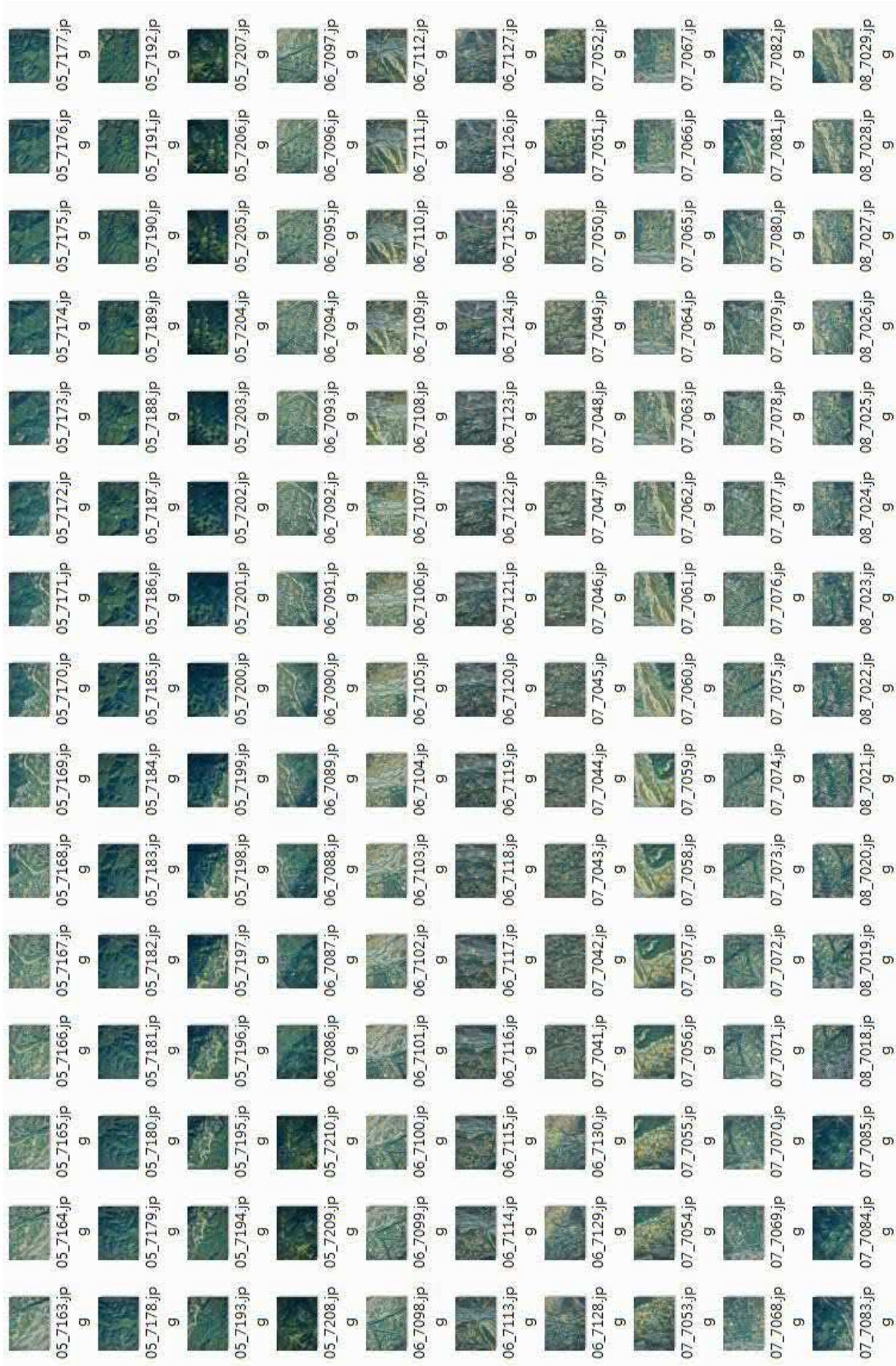
文號：水中集字第 10830027760 號

項次	審查意見	處理情形
一	請再補充說明預定辦理已知點檢測位置並與近年檢測位置區別。	遵照辦理，已於 P.5 新增說明「所有已知控制點皆須進行已知點檢測，檢測通過確認無變動後，才可應用於後續控制測量工作中。」

附件十一 原始影像縮圖清單

 01_7416.jp	 01_7417.jp	 01_7418.jp	 01_7419.jp	 01_7420.jp	 01_7421.jp	 01_7422.jp	 01_7423.jp	 01_7424.jp	 01_7425.jp	 01_7426.jp	 01_7427.jp	 01_7428.jp	 01_7429.jp	 01_7430.jp
 01_7431.jp	 01_7432.jp	 01_7433.jp	 01_7434.jp	 01_7435.jp	 01_7436.jp	 01_7437.jp	 01_7438.jp	 01_7439.jp	 01_7440.jp	 01_7441.jp	 01_7442.jp	 01_7443.jp	 01_7444.jp	 01_7445.jp
 01_7446.jp	 01_7447.jp	 01_7448.jp	 01_7449.jp	 01_7450.jp	 01_7451.jp	 01_7452.jp	 01_7453.jp	 01_7454.jp	 01_7455.jp	 01_7456.jp	 01_7457.jp	 01_7458.jp	 01_7459.jp	 01_7460.jp
 01_7461.jp	 01_7462.jp	 01_7463.jp	 01_7464.jp	 01_7465.jp	 01_7466.jp	 01_7467.jp	 01_7468.jp	 01_7469.jp	 01_7470.jp	 01_7471.jp	 01_7472.jp	 01_7473.jp	 01_7474.jp	 01_7475.jp
 01_7476.jp	 01_7477.jp	 01_7478.jp	 02_7354.jp	 02_7355.jp	 02_7356.jp	 02_7357.jp	 02_7358.jp	 02_7359.jp	 02_7360.jp	 02_7361.jp	 02_7362.jp	 02_7363.jp	 02_7364.jp	 02_7365.jp
 02_7366.jp	 02_7367.jp	 02_7368.jp	 02_7369.jp	 02_7370.jp	 02_7371.jp	 02_7372.jp	 02_7373.jp	 02_7374.jp	 02_7375.jp	 02_7376.jp	 02_7377.jp	 02_7378.jp	 02_7379.jp	 02_7380.jp
 02_7381.jp	 02_7382.jp	 02_7383.jp	 02_7384.jp	 02_7385.jp	 02_7386.jp	 02_7387.jp	 02_7388.jp	 02_7389.jp	 02_7390.jp	 02_7391.jp	 02_7392.jp	 02_7393.jp	 02_7394.jp	 02_7395.jp
 02_7396.jp	 02_7397.jp	 02_7398.jp	 02_7399.jp	 02_7400.jp	 02_7401.jp	 02_7402.jp	 02_7403.jp	 02_7404.jp	 02_7405.jp	 02_7406.jp	 02_7407.jp	 02_7408.jp	 02_7409.jp	 02_7410.jp
 02_7411.jp	 02_7412.jp	 02_7413.jp	 02_7414.jp	 02_7415.jp	 03_7291.jp	 03_7292.jp	 03_7293.jp	 03_7294.jp	 03_7295.jp	 03_7296.jp	 03_7297.jp	 03_7298.jp	 03_7299.jp	 03_7300.jp
 03_7301.jp	 03_7302.jp	 03_7303.jp	 03_7304.jp	 03_7305.jp	 03_7306.jp	 03_7307.jp	 03_7308.jp	 03_7309.jp	 03_7310.jp	 03_7311.jp	 03_7312.jp	 03_7313.jp	 03_7314.jp	 03_7315.jp





 08_7030.jp g	 08_7031.jp g	 08_7032.jp g	 08_7033.jp g	 08_7034.jp g	 08_7035.jp g	 08_7036.jp g	 08_7037.jp g	 08_7038.jp g	 08_7039.jp g	 08_7040.jp g	 09_6995.jp g	 09_6996.jp g	 09_6997.jp g	 09_6998.jp g
 09_6999.jp g	 09_7000.jp g	 09_7001.jp g	 09_7002.jp g	 09_7003.jp g	 09_7004.jp g	 09_7005.jp g	 09_7006.jp g	 09_7007.jp g	 09_7008.jp g	 09_7009.jp g	 09_7010.jp g	 09_7011.jp g	 09_7012.jp g	 09_7013.jp g
 09_7014.jp g	 09_7015.jp g	 09_7016.jp g	 09_7017.jp g	 10_6956.jp g	 10_6957.jp g	 10_6958.jp g	 10_6959.jp g	 10_6960.jp g	 10_6961.jp g	 10_6962.jp g	 10_6963.jp g	 10_6964.jp g	 10_6965.jp g	 10_6966.jp g
 10_6967.jp g	 10_6968.jp g	 10_6969.jp g	 10_6970.jp g	 10_6971.jp g	 10_6972.jp g	 10_6973.jp g	 10_6974.jp g	 10_6975.jp g	 10_6976.jp g	 10_6977.jp g	 10_6978.jp g	 10_6979.jp g	 10_6980.jp g	 10_6981.jp g
 10_6982.jp g	 10_6983.jp g	 10_6984.jp g	 10_6985.jp g	 10_6986.jp g	 10_6987.jp g	 10_6988.jp g	 10_6989.jp g	 10_6990.jp g	 10_6991.jp g	 10_6992.jp g	 10_6993.jp g	 10_6994.jp g		

附件十二 成果總報告與契約
工作項目對照檢核表

「108 年度集集攔河堰監測及安全檢查—淤積測量」

項次	契約工作項目	報告書內容	檢核結果
1	已知點檢測	控制測量報告書第二章 (P.2-P.4) 成果總報告第 2-3-1 章節 (P.7-P.9)	符合契約項目
2	航空佈標與測量	控制測量報告書第三章 (P.5-P.8) 成果總報告第 2-3-2 章節 (P.10-P.11、P.13-P.14)	符合契約項目
3	航空攝影	成果總報告第 2-4 章節 (P.19-P.25)	符合契約項目
4	空中三角測量	成果總報告第 2-5 章節 (P.26-P.27)	符合契約項目
5	DEM 製作	成果總報告第 2-6 章節 (P.28-P.33)	符合契約項目
6	彩色正射影像製作	成果總報告第 2-7 章節 (P.34-P.38)	符合契約項目
7	地形圖製作	成果總報告第 2-8 章節 (P.39-P.43)	符合契約項目
8	橫斷面圖製作	成果總報告第 2-9 章節 (P.44-P.46) 斷面圖冊	符合契約項目
9	正射影像變遷比對圖製作	成果總報告第 2-7-3 章節 (P.38) 附件九	符合契約項目
10	既有地理資訊系統資料更新 與維護	成果總報告第四章 (P.52-P.55)	至集管中心更新資料

附件十三 成果報告書審查
會議紀錄回覆

「108 年度集集攔河堰監測及安全檢查-淤積測量」

成果報告書審查會議

意見回覆

審查委員/單位	項次	審查意見	修正回覆
經管課	1	報告第二章，表 2-1、表 2-2、表 2-3、表 2-5、表 2-6、表 2-7、表 2-8 等，建議將計算公式列於表頭，例如，，建議將計算公式列於表頭，例如，表 2-1 已知控制點邊長檢核表，距離較差=(檢測邊長-已知邊長)、精度=距離較差已知邊長。	已將計算公式列於表頭，分別修正於第 8 頁至第 15 頁。
	2	報告第 9 頁，表 2-3 水準控制點檢查表中，資料高差=起點高程值-終點高程值，但觀測高差=終點高程值-起點高程值，且較差=資料高差+觀測高差；報告第 15 頁，表 2-8 高程控制點精度分析表中測線 3，資料高差=終點高程值一起點高程值，較差=觀測高差-資料高差，建議應統一。	已分別修正於第 9 頁、第 15 頁。
	3	報告第 47 頁，第 8 行「... 新增曲線為紅色實線，」與圖 3-2 不符，建議檢討後修正。	已更正為紫色實線，修正於第 47 頁。
	4	報告第 47 頁，第 8 行「...，H-V 曲線向上為容積減少；向下為容積增加，H-V 曲線向上為面積增加；向下為面積減少。」與圖 3-2 不符，是否應為「...，H-V 曲線向右為容積減少；向左為容積增加，H-A 曲線向右為面積增加；向左為面積減少。」建議檢討後修正。	已檢討後修正於第 47 頁。
	5	報告第 47 頁，表 3-1，108 年度 H-A-V 計算表為 108 年 12 月測量質量與表 3-2 歷年 H-A-V 計算表為 108 年 11 月不同，建議統一。	已統一，分別修正於第 48 頁、第 52 頁。
	6	報告第 47 頁，表 3-1，108 年度 H-A-V 計算表之備註 108 年 12 月之蓄水面積為 242 公頃、有效蓄水量為 1005 萬立方公尺，應為誤植，建議查明後修正。	已修正於第 48 頁。

審查委員/單位	項次	審查意見	修正回覆
	7	報告第 49 頁，圖 3-2 集集攔河堰歷年水位、面積、容積曲線比較圖中，缺圖例及 108 年資料，建議補充。另外，圖中只呈現 96 至 100 年資料且每年有兩種顏色之圖型，是何用意？建議檢討後修正。	已修正於第 50 頁。
	8	報告第 50 頁，第 1 行「集集攔河堰總蓄水面積約為 242 公頃...」，建議增加說明何時之總蓄水面積。	已修正於第 51 頁。
	9	報告第 51 頁，表 3-2 歷年 H-A-V 計算表中 108 年 11 月水位 202 至 205 公尺之蓄水面積與表 3-1，108 年度 H-A-V 計算表不同，建查明後修正。	已查明並修正於第 48 頁、第 52 頁。
	10	附件五，第 2 頁，表 2-1 平面控制邊長檢核表之精度為 1/0144843 或 1/0192804，中分母第 1 數字為 0，是否誤植，建議檢討後修正。	已修正於附件五。
鯉管中心	1	P47 有關 3-1 水位-面積-容積曲線圖，請問其容積計算公式為何？請補充說明；另表 3-1108 年度 H-A-V 計算表，其水位以每公尺計算面積及容積，為防汛期間預估未來 6 小時水位需要，建議水位以 0.1 公尺精度計算個面積及容積。	已補充計算方式於第 47 頁。
	2	P60 有關第六章成果展示，所述第 17 號及 23 號斷面，與 106 年冲刷各 6 及 9 公尺，建議說明其原因或利用大尺度正攝影像圖說明。	已增加原因說明與正射影像展示於第 61 頁、第 62 頁。
	3	附件 9 正攝影變更比對圖，位置資訊皆為濁水溪中游橋樑，為政府一體，建議該影像可提供各橋樑主管機關參考。	遵照辦理。
集管中心	1	摘要第四段請簡要補充說明滿水位涵蓋面積增加之可能原因。	已增加補充說明於摘要。
	2	P3 繳交成果說明有關執行計畫書及控制測量報告等部分均已驗收完成或備查在案，請加註說明。	已加註說明於第 3 頁。

審查委員/單位	項次	審查意見	修正回覆
	3	附件五，控制測量報告資料請補附上驗收合格備查函。	已附上驗收合格備查函於附件五。
	4	有拍攝到軍事區域部分，請於後製時遮蔽處理。	已於後製時遮蔽軍事區域。
	5	請擇期至管理中心辦理地理資訊系統更新作業。	已於 2 月 18 日至集管中心進行更新作業。
	6	請依規定將測量成果上傳水利署水利資料雲，供本署各單位參酌使用。	已於 2 月 19 日將測量成果上傳水利署水利資料雲。
	7	平面控制測量契約規定需驗收達 10% 以上，本次驗收四點(15%)，請補充說明全部點位數量，以明確驗收比例是否合格。	已補充說明全部點位數量於第 12 頁。
綜合決議	1	本計畫於 108 年 11 月 27 日完成航空測量作業，成果報告於 108 年 12 月 31 日提送，符合契約規定於 109 年 12 月底前完成測量作業及提送報告等相關規定。	遵照辦理。
	2	本報告原則認可，請依各單位意見辦理修正，並於 109 年 2 月 21 日前提送修正報告及契約規定相關資料。	遵照辦理。

經濟部水利署中區水資源局出版品版權頁資料

108 年度集集攔河堰監測及安全檢查-淤積測量

出版機關：經濟部水利署中區水資源局

地址：臺中市霧峰區峰堤路 195 號

電話：(04) 2332-0579 #2310

傳真：(04) 2332-0484

網址：<http://www.wracb.gov.tw>

編著者：自強工程顧問有限公司

出版年月：109 年 02 月

版次：初版

定價：新台幣 2000 元

EBN：10109T0015

著作權利管理資訊：經濟部水利署中區水資源局保有所有權利。欲利用本書全部或部分內容者，須徵求經濟部水利署中區水資源局同意或書面授權。

電子出版：本書製有光碟片

聯絡資訊：經濟部水利署中區水資源局

電話：(04) 2332-0579 #2310



廉潔、效能、便民



經濟部水利署中區水資源局

地址：41350 臺中市霧峰區峰堤路 195 號

總機：(04)2332-0579

傳真：(04)2332-0484

網址：<https://www.wracb.gov.tw>

EBN：10109T0015

定價：新臺幣 2000 元