



NLSC-110-49

# 110 年度多旋翼機外業航拍與影像 處理及設備維護作業

## 工作總報告

**Report on UAS multicopter aerial photography,  
image processing and equipment maintenance in  
2021**

主辦機關：內政部國土測繪中心

執行單位：經緯航太科技股份有限公司

中華民國 110 年 12 月 28 日

## 摘要

本案為發展 UAS 技術及推廣應用，辦理發展空中及地面移動測繪技術、整合空中及地面不同載具蒐集空間資訊與提升 UAS 航拍及影像處理技術及協助其他政府機關辦理特定區域航拍作業等。本案於 108 年完成建置多旋翼型 UAS，並於 109 年投入局部區域圖資更新與協助其他機關航拍辦理國土監測及防救災資訊蒐集等相關領域航拍作業。

工作項目包含拍攝 6 區、需求面積合計 521 公頃（實際航拍面積 1,764 公頃）航拍及相關影像處理，並完成合約期間所有維護保養工作。其中航拍作業包含協助臺南市永康地政事務所拍攝臺南市永康區，並提供原始航拍影像資料；協助陽明山國家公園管理處拍攝臺北市士林區並製作正射影像成果，相關應用可增進政府機關橫向協調聯繫效益。另執行期間也協助貴中心研擬小像幅相機測製一千分之一地形圖規範委託研究需求，對於台中市北屯區試辦區域（需求範圍約 48 公頃）進行兩種解析度（分別為 GSD 5 公分及 7 公分）拍攝，並提供原始航拍影像資料。

本年度作業過程中曾發生導航 GPS 模組內磁力計異常及 GPS 接收器因振動脫落導致多旋翼機墜落，毀損項目均由本公司進行相關維修作業，維修期間依契約規定採用本公司備用機（單旋翼型 UAS）進行航拍，多旋翼機並於修復後投入本案其餘航拍作業。另依契約規定辦理自 110 年 3 月起至 11 月共計 9 次 UAS 保養維護作業，並配合製作 2 張展示海報及 5 分鐘展示影片成果。

關鍵字：遙控無人機系統、移動測繪系統、定位定向系統、直接地理定位、三維模型重建

## Abstract

In order to develop UAS technology and promote its application, this project develops and integrate the spatial information from aerial and ground mobile mapping technology, improves UAS aerial photography and image processing technology, and assists government agencies to execute aerial photography in specific region.

The total plan of UAS aerial photography and image processing are 6 areas with about 5.21 km<sup>2</sup> in 2021 and the UAV maintenance over the contract period. Besides, the photography in pilot area with about 0.48 km<sup>2</sup> is also taken in two kinds of GSD, 5 cm and 7 cm, for NLSC to develop the research.

Due to the magnetometer abnormality in the GPS navigation module and the falling off of GPS receiver due to the vibration, the UAV fell down and was damaged. We have repaired and replaced the damaged part of the equipment. In addition, according to the contract, a total of 9 times of UAS maintenance from March to November in 2021 were conducted, and we also provide 2 posters and a 5-minute video to display the achievement.

Keypoint: UAS, Mobile Mapping System, GNSS, INS, Direct Georeferencing, 3D model

## 目錄

摘要.....	I
Abstract.....	II
目錄.....	III
圖目錄.....	V
表目錄.....	VII
第壹章 前言.....	1
第一節 計畫名稱.....	1
第二節 計畫緣起.....	1
第三節 工作項目及內容.....	1
第四節 工作時程及交付成果.....	3
第五節 作業人員性別分析及統計.....	4
第貳章 作業項目及程序與方法.....	6
第一節 作業執行規劃.....	6
第二節 UAS 航拍規劃與作業流程說明.....	10
第三節 空中三角測量及正射影像製作作業規劃.....	16
第四節 成果檢核.....	21
第參章 遙控無人機系統航拍及影像處理作業.....	23
第一節 一般航拍作業.....	25
一、臺南市永康區.....	25
二、臺北市士林區(陽明山大油坑、馬槽、夢幻湖).....	26
三、臺中市北屯區.....	32
四、臺南市安南區.....	33
五、臺南市新營區、南化區.....	35
六、高雄市大社區.....	39
第肆章 遙控無人機系統設備保養維護作業.....	43
第一節 每月保養維護作業.....	43
第二節 UAS 維修及飛測.....	45
第伍章 成果展示作業.....	54
第一節 成果展示作業.....	54



---

第陸章	結論.....	55
第柒章	附錄.....	56
附錄一	工作總報告審查意見回覆說明表.....	56
附錄二	正射影像檢核計算表.....	57
附錄三	3 月至 11 月份保養維護資料.....	58
附錄四	飛手合格操作證明.....	86
附錄五	各航拍場域空域申請書.....	88

## 圖目錄

圖 2-1 多旋翼型 UAS .....	6
圖 2-2 Sony α7 III 全片幅數位相機.....	7
圖 2-3 單旋翼型 UAS .....	8
圖 2-5 UAS 航拍工作標準作業流程規劃.....	10
圖 2-6 UAS 操作使用程序標準作業流程.....	11
圖 2-7 UAS 航拍任務執行紀錄.....	13
圖 2-8 航線規劃示意圖.....	14
圖 2-9 UAS 品保流程.....	15
圖 2-10 SfM-MVS 標準流程.....	16
圖 2-11 真正射影像製作流程.....	17
圖 2-12 方位參數展點.....	17
圖 2-13 內外方位參數求解.....	18
圖 2-14 SfM-MVS 測量平差報表.....	19
圖 2-15 內外方位參數求解.....	20
圖 2-16 正射影像製作成果.....	21
圖 3-1 110 年度一般航拍任務及影像處理區域分布.....	23
圖 3-2 臺南市永康區飛行航線規劃.....	25
圖 3-3 臺北市士林區(陽明山大油坑)飛行航線規劃.....	26
圖 3-4 臺北市士林區(陽明山馬槽)飛行航線規劃.....	27
圖 3-5 臺北市士林區(陽明山夢幻湖)飛行航線規劃.....	28
圖 3-6 臺北市士林區(陽明山大油坑)控制點分布圖.....	29
圖 3-7 臺北市士林區(陽明山大油坑)正射鑲嵌影像成果.....	29
圖 3-8 臺北市士林區(陽明山馬槽)控制點分布圖.....	30
圖 3-9 臺北市士林區(陽明山馬槽)正射鑲嵌影像成果.....	30
圖 3-10 臺北市士林區(陽明山夢幻湖)控制點分布圖.....	31
圖 3-11 臺北市士林區(陽明山夢幻湖)正射鑲嵌影像成果.....	31
圖 3-12 臺中市北屯區飛行航線規劃.....	32
圖 3-13 臺南市安南區飛行航線規劃.....	33
圖 3-14 臺南市安南區控制點分布圖.....	34
圖 3-15 臺南市安南區正射鑲嵌影像成果.....	35
圖 3-16 臺南市新營區飛行航線規劃.....	36
圖 3-17 臺南市南化區飛行航線規劃.....	37
圖 3-18 臺南市新營區控制點分布圖.....	38
圖 3-19 臺南市新營區正射鑲嵌影像成果.....	38
圖 3-20 臺南市南化區控制點分布圖.....	39
圖 3-21 臺南市南化區正射鑲嵌影像成果.....	39

圖 3-22 飛行航線規劃 .....	40
圖 3-23 高雄市大社區控制點及檢核點分布圖 .....	41
圖 3-24 高雄市大社區正射鑲嵌影像成果 .....	42
圖 4-1 保養維護記錄 .....	44
圖 5-1 成果短片圖 .....	54
圖 5-2 成果海報製作 .....	54

## 表目錄

表 1-1 不同類別成果解析度及精度要求表 .....	2
表 1-2 階段應交付成果項目及繳交期限表 .....	4
表 1-3 本案作業人員性別統計表 .....	4
表 2-1 多旋翼型 UAS 性能表 .....	6
表 2-2 Sony α7 III 全片幅數位相機規格表 .....	7
表 2-3 單旋翼型 UAS 規格表 .....	8
表 2-5 航空攝影規劃資訊 .....	14
表 3-1 110 年度一般航拍任務及影像處理區域彙整表 .....	24
表 3-2 臺南市永康區任務執行概況 .....	25
表 3-3 臺北市士林區(陽明山大油坑)任務執行概況 .....	26
表 3-4 臺北市士林區(陽明山馬槽)任務執行概況 .....	27
表 3-5 臺北市士林區(陽明山夢幻湖)任務執行概況 .....	28
表 3-6 臺北市士林區(陽明山大油坑)空三計算成果 .....	29
表 3-7 臺北市士林區(陽明山馬槽)空三計算成果 .....	30
表 3-8 臺北市士林區(陽明山夢幻湖)空三計算成果 .....	31
表 3-9 臺中市北屯區任務執行概況 .....	32
表 3-10 臺南市安南區任務執行概況 .....	34
表 3-11 臺南市安南區空三計算成果 .....	34
表 3-12 臺南市新營區任務執行概況 .....	36
表 3-13 臺南市南化區任務執行概況 .....	37
表 3-14 臺南市新營區空三計算成果 .....	38
表 3-15 臺南市南化區空三計算成果 .....	39
表 3-16 高雄市大社區任務執行概況 .....	40
表 3-17 高雄市大社區空三計算成果 .....	41
表 4-1 多旋翼機損壞及維修情形對照表 .....	46
表 4-2 飛行前中後檢查表(多旋翼機) .....	50
表 4-3 航拍相關參數資訊 .....	52
表 4-4 拍攝影像品質計算 .....	52





## 第壹章 前言

### 第一節 計畫名稱

本計畫名稱為「110 年度多旋翼機外業航拍與影像處理及設備維護作業採購案」(以下簡稱本案)。

### 第二節 計畫緣起

近年來由於測量與空間資訊技術不斷進步，結合測量製圖的技術與整合式導航定位定向系統，搭配多種感測器來蒐集空間資料，普遍應用於國土保安、環境變遷、土石流即時監測及海洋及森林資源探測保護等工作。遙控無人機系統 (Unmanned Aircraft System, UAS；以下簡稱 UAS)，同時具備定位系統、自動飛行控制、即時影像及資訊傳輸等功能，使得空間資料的蒐集更有效率，並可提供空間資料庫最新資訊。

內政部國土測繪中心 (以下簡稱國土測繪中心) 為發展 UAS 技術及推廣應用，於「多元測繪科技整合應用計畫」中研提「發展空中及地面移動測繪技術」(108 至 111 年度)，規劃辦理發展空中及地面移動測繪技術、整合空中及地面不同載具蒐集空間資訊與提升 UAS 航拍及影像處理技術及協助其他政府機關辦理特定區域航拍作業等。於 108 年完成建置多旋翼型 UAS，並於 109 年投入局部區域圖資更新與協助其他機關航拍辦理國土監測及防救災資訊蒐集等相關領域航拍作業。

### 第三節 工作項目及內容

#### 一、一般航拍作業

- (一). 航拍區域：辦理國土測繪中心指定 5 區 (範圍含臺澎金馬等地) 航拍作業，總面積至少 6.5 平方公里。
- (二). 使用載具：採用國土測繪中心多旋翼 UAS 設備 (如附件 1-1) 航拍為原則，如遇有維修或其他特殊情況，須經國土測繪中心審查同意後，以性能與酬載相當或以上 UAS (UAS 及週邊資通訊設備不得使用大陸廠牌) 辦理航拍。
- (三). 航拍規定：
  1. 航拍時原始影像解析度須優於 0.10 公尺，含雲量不得超過 5%。
  2. 製作 1 公尺精度正射影像成果，影像前後重疊率平均須達 80% 以上 (最小值不得小於 75%)，側向重疊率

平均須達 40%（最小值不得小於 35%）以上。

3. 製作 0.5 公尺精度正射影像成果，影像前後重疊率平均須達 80%以上（最小值不得小於 75%），側向重疊率平均須達 60%（最小值不得小於 55%）以上。

## 二、影像處理作業

- (一). 空中三角測量及正射影像：應辦理空中三角測量並製作正射影像成果。另正射影像應設定透明底(格式為 PNG 檔)，如影像資料大小超過 20,000 × 15,000 像素。不同類別成果解析度及精度要求如下表：

表 1-1 不同類別成果解析度及精度要求表

類別	地面解析度 (公尺)	精度		備註
		均方根值 (公尺)	最大偏移值 (公尺)	
A	0.10	1.00	2.00	檢查位於平坦表面無高差位移之明顯地物點平面位置較差
B	0.10	0.50	1.50	

1. 坐標系統：原則為內政部公告之 TWD97[2020]坐標系統，如有特殊情形，依國土測繪中心指定坐標系統為準。
  2. B 類別正射影像需求，由國土測繪中心提供現地辦理控制點測量成果供廠商辦理空中三角測量。
- (二). 詮釋資料：產製之正射影像成果依據內政部國土資訊系統之「地理資訊詮釋資料標準」(TWSMP 2.0 版) 相關規定建置詮釋資料，針對詮釋資料資訊、識別資訊、空間展示資訊、參考系統資訊、供應資訊及資料品質等類別填寫。
  - (三). 繳交成果：原始影像資料、空中三角測量（含平差與檢核結果書面資料）、正射影像、詮釋資料。

## 三、緊急航拍作業

- (一). 辦理國土測繪中心指定緊急或特定航拍區域 1 區，航拍面積以 4 平方公里為原則。
- (二). 須於國土測繪中心提出且通知航拍區域後，前往現地辦理

航拍作業，且須於抵達現地後 24 小時內完成航拍作業。

- (三). 於航拍完成後 24 小時內繳交原始影像及快速幾何糾正鑲嵌影像。
- (四). 如至 110 年 9 月 30 日止機關仍無緊急航拍作業需求，由機關另指定區域並依「一般航拍作業」及「影像處理作業」方式辦理。

#### 四、遙控無人機系統設備保養維護作業

- (一). 於企劃書條列 UAS 保養維護項目及時間表作為保養維護依據，並辦理簽約日當月起至 11 月份保養維護。保養維護時須填寫紀錄表（含飛行基本檢查、機體、酬載等），並應於次月 5 日前以電子郵件方式提報前一個月份的保養維護紀錄表。
- (二). 於保固期內，按月提供設備保養維護服務。

#### 五、工作總報告（含展示影片及海報）

- (一). 應於第 3 階段繳交工作總報告。
- (二). 配合國土測繪中心提供之腳本製作 5 分鐘之 UAS 展示影片及海報 2 張。

### 第四節 工作時程及交付成果

- 一、 本案履約期限自決標次日起至 110 年 12 月 15 日止，分 3 階段及其他階段辦理，各階段應交付成果項目及繳交期限如下表。
- 二、 本案各階段所有成果檔案，以外接式硬碟（2 顆 2.5 吋容量至少 1TB 以上）儲存方式併同繳交。

表 1-2 階段應交付成果項目及繳交期限表

階段	交付項目	單位	數量		繳交期限
			紙本	電子檔	
第 1 階段	1.一般航拍及影像處理作業成果	區	/	2	1.依機關通知航拍次日起 40 個日曆天內 2.航拍區範圍最高處位於海拔 2000 公尺以上山區，延長為 50 個日曆天
	2.保養維護紀錄 (3月~6月)	式	/	1	於 110 年 6 月 30 日前繳交
第 2 階段	1.一般航拍及影像處理作業成果	區	/	3	1.依機關通知航拍次日起 40 個日曆天內 2.航拍區範圍最高處位於海拔 2000 公尺以上山區，延長為 50 個日曆天
	2.保養維護紀錄 (7~9月)	式	/	1	於 110 年 9 月 30 日前繳交
第 3 階段	工作總報告 (含展示影片及海報；全年度保養維護紀錄)	份	8	1	於 110 年 12 月 15 日前繳交
	修正後工作總報告	份	5	1	依機關指定期限內繳交
其他	緊急航拍作業成果	區	-	1	於實際完成緊急航拍 24 小時內繳交

## 第五節 作業人員性別分析及統計

本案執行期間對所僱用之人員，皆遵守性別工作平等法之規定，保障其性別工作權之平等，未有歧視婦女、原住民或弱勢團體人士之情形。作業人員之性別比例依照組別及總人數統計如表 1-3。整體而言外業以男性居多，女性則在內業居多，總人數的男女比例為 83:17。

表 1-3 本案作業人員性別統計表

組別	人數	性別		比例(%)
		男	女	
計畫主持人	1	男	1	100%
		女		0%
品質保證與稽核組	1	男	1	100%
		女		0%
航拍系統整合組	4	男	4	100%



		女		0%
影像處理組	4	男	2	50%
		女	2	50%
設備保養組	2	男	2	100%
		女		0%
總計	12	男	10	83%
		女	2	17%

## 第貳章 作業項目及程序與方法

### 第一節 作業執行規劃

本案各項航拍工作預定使用之設備規劃如下詳述：

#### 一、多旋翼型UAS

##### (一)多旋翼機

配合需求採用國土測繪中心提供之多旋翼 UAS 設備進行航拍作業(如圖 2-1)，具備垂直起降功能且酬載重量達 1.5 公斤，具備折疊收納功能，酬載設備飛行時間達 20 分鐘，最大飛行半徑及控制距離達 1000 公尺以上，最大航高 500 公尺以上，配有飛行控制信號傳輸中斷及低電量時自動返航至出發點並自動降落之功能，飛行控制系統具備飛行時數累計功能，其詳細性能如表 2-1。



B-AAA00561



圖 2-1 多旋翼型 UAS

表 2-1 多旋翼型 UAS 性能表

載具尺寸	110 x 110 公分		
旋翼數量	4	最大航高	500 公尺
酬載重量	1.5 公斤	飛行速度	50 公里/小時
總重	11 公斤	抗風	4 級風
滯空時間	15 ~ 20 分鐘	動力	電力

## (二) 酬載感測器

裝載於飛行載具上之航拍設備為 Sony α7 III (如圖 2-2)，其感光元件為全片幅尺寸(35.6mm\*23.8mm)規格。相機詳細規格如表 2-2。



圖 2-2 Sony α7 III 全片幅數位相機

表 2-2 Sony α7 III 全片幅數位相機規格表

項目	規格
影像感測器	有效畫素 2420 萬畫素 全片幅(35.6mm × 23.8mm) Exmor R CMOS 感光元件
鏡頭焦距	21mm 焦距定焦鏡頭
記憶卡容量	32GB、64GB
影像格式	JPEG/RAW
記錄畫素	最高 6000 x 4000 pixels
儲存張數	依記憶卡容量決定
連拍速度	每秒 10 張
快門速度	最快可達 1/8000 秒，提供外部觸發快門
ISO 感光度	ISO 100-204800

## 二、單旋翼型UAS

### (一) 單旋翼機

本案以使用國土測繪中心之多旋翼 UAS 設備為原則，如遇有維修或其他特殊情況，本團隊另提供 1 套備用之單旋翼型 UAS 辦理相關航拍作業。單旋翼型 UAS 採用單旋翼機搭載感測器進行航拍作業，主旋翼直徑約 200cm，最大起飛重量達 30 公斤，優點為重新設計機



體可承載更重的酬載，機體材質也採用更加堅固耐久材料，尾樑經加長使飛行更為穩定，相較於多旋翼機可提供更長滯空拍攝作業時間，可有效拍攝小範圍區域之高畫質影像。單旋翼型 UAS 基本規格資料如圖 2-3 及表 2-3 所示。



圖 2-3 單旋翼型 UAS

表 2-3 單旋翼型 UAS 規格表

載具尺寸	177 x 53.5 x 52.5 公分	最大航高	< 500 公尺
主旋翼旋轉直徑	200 公分	載具飛行距離	<7,000 公尺
載具重量	8.5 公斤	滯空時間	<50 分鐘
酬載重量	30.0 公斤		

## (二) 酬載感測器

裝載於飛行載具上之航拍設備為 Sony α7R II (如圖 2-4)，其感光元件同樣為全片幅尺寸(35.9mm × 24.0mm)規格。相機詳細規格如表 2-4。



圖 2-4 Sony α7R II 全片幅數位相機

表 2-4 Sony α7R II 全片幅數位相機規格表

項目	規格
影像感測器	有效畫素 4240 萬畫素 全片幅(35.9mm × 24.0mm) Exmor R CMOS 感光元件
鏡頭焦距	21mm 焦距定焦鏡頭
記憶卡容量	32GB、64GB
影像格式	JPEG/RAW
記錄畫素	最高 7952 x 5304 pixels
儲存張數	依記憶卡容量決定
連拍速度	每秒 5 張
快門速度	最快可達 1/8000 秒，提供外部觸發快門
ISO 感光度	ISO 100-102400

## 第二節 UAS 航拍規劃與作業流程說明

### 2.2.1 UAS 航拍標準作業流程

UAS 航拍規劃標準作業流程如圖 2-5，其中包含空域申請作業，因交通部於 108 年 7 月 23 日公布「遙控無人機管理規則」令，並定自 109 年 3 月 31 日施行，空域申請作業依據前開相關規定進行申請，使用機關需填具申請表於作業前 15 天前函送提出申請。另本案作業依需求規格書規範，於國土測繪中心通知航拍區域後 5 日內提送空域申請資料，於接獲可辦理航拍通知次日起 40 日內完成辦理航拍作業及影像處理作業並繳交影像處理成果，如航拍區位於高山易多雲地區（海拔 2,000 公尺以上），繳交期限則為本國土測繪中心通知航拍次日起 50 個日曆天內。前開期限如遇天候或其他不可抗力因素無法於期限內完成航拍，須於繳交成果時提出相關佐證資料。

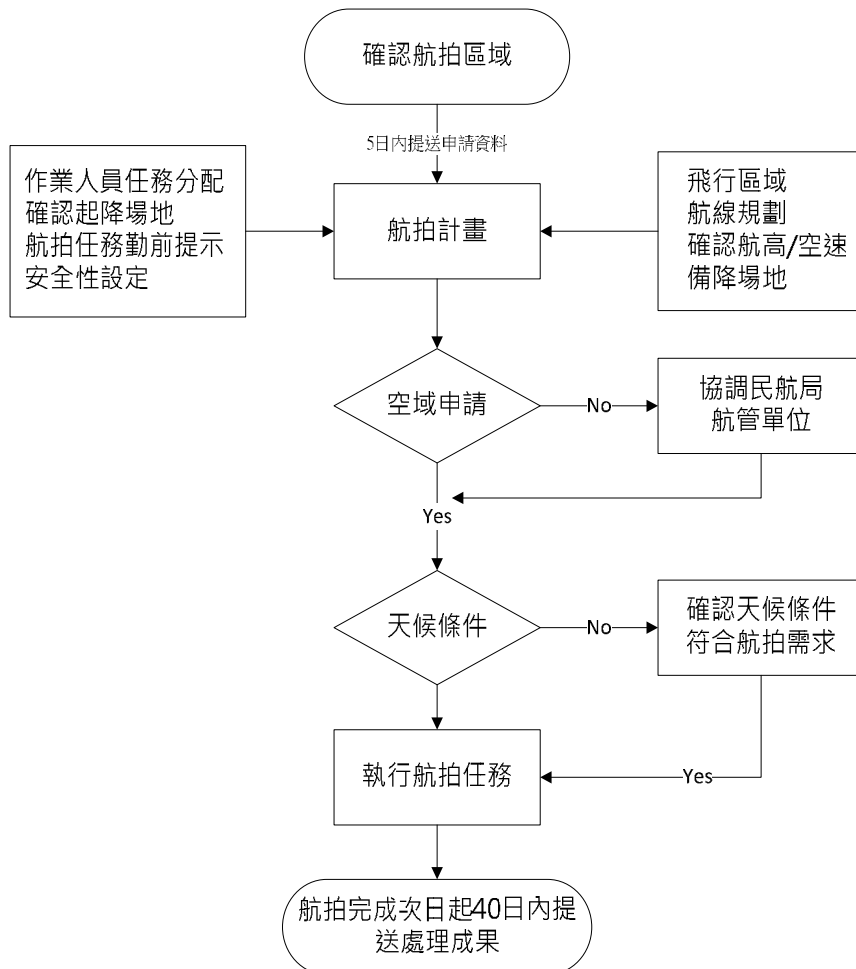


圖 2-5 UAS 航拍工作標準作業流程規劃

UAS 航拍作業依規定需在施測前提出申請空域，另外任務規劃與勤前提示與工作分配亦為重要的工作規劃，執行航拍任務時，還需

視天候條件許可下方可執行任務，UAS 操作使用程序標準作業流程規劃可參考可參考圖 2-6。

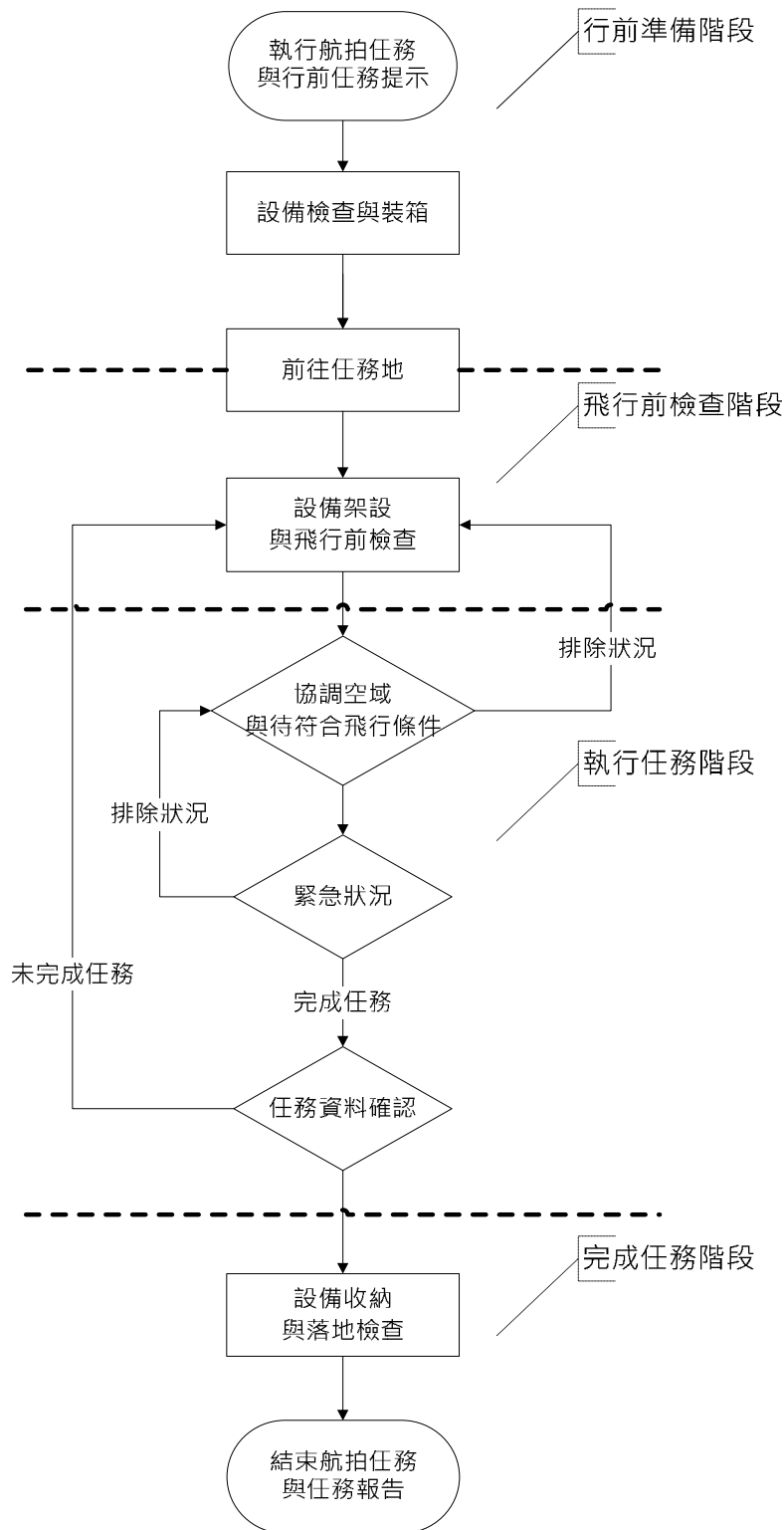


圖 2-6 UAS 操作使用程序標準作業流程

UAS 任務執行時的人力配置、操作程序與地面導控系統的任務模式，其說明如下：

## 一、GCS(地面控制站)：

由一 GCS 系統、一位外部操作員 (EP、飛行員)、一位內部操作員 (IP、GCS 軟體操作員)，一位專案經理組成為一 GCS 單位。

## 二、任務自動導引程序：

該程序每次只會有一架飛機在執行，任務自動導引程序負責接替外部操作員降落(Landing)前及起飛(Take off)後的任務。

## 三、航拍任務：

可以採單架 UAS 的方式，前往指定區域，依航拍計畫航線做地毯式的影像拍攝，或是於同一時間、同地點但不同空層，進行不同的地面解析度的影像拍攝。

## 四、避走路線：

假如 UAS 要前往執行任務的路徑上，經過敏感性(Sensitivities)地區，地面站軟體會警示該路線為避走路線，且建議與規劃新航道提供給內部操作員參考，如內部操作員同意取代(Replace)原路徑，UAS 於執行任務時會繞過該敏感地區。

經過數年實務上的經驗累積，本團隊已針對航拍流程進行標準化，並針對流程各重要之步驟製作任務規劃、記錄、檢核表格，總共分為以下幾步驟：

步驟 1：於確認航拍區域後，負責專案經理先依據航拍需求提交包含委託單位連絡方式、繳交期限、GSD、用途及空拍範圍的委託空拍申請表，並交由資深同仁評估後，對各空域進行航線評估，內容包含預畫航高、GSD 範圍、涵蓋線近航區/航道、航線說明及 KML 航線規劃圖。

步驟 2：於任務確認後及任務執行前，為了讓任務執行單位充分了解工作內容，於任務執行前需由當次任務負責主管公告 UAS 飛行任務勤前提示單，並對任務執行單位解說任務執行細節及流程，其內容包含任務資訊、天氣預報、航點說明及任務預畫等任務執行細節。

步驟 3：於任務飛行前，必須先依 UAS 飛行前檢查卡檢查 UAS 及地面站系統各個零組件，如機身結構、各個控制翼面、避震墊及飛控系統等功能是否正常。

步驟 4：於每次任務結束後，任務執行單位必須填寫 UAS 航拍

任務執行紀錄，詳細記錄任務執行狀況及各諸元使用鐘點，如圖 2-7。

同時根據目前相關法規規範，規劃航拍工作區域時受以下限制：

1. 航拍區域若位於機場周圍禁、限航區，則無法執行任務。
2. 航拍區位於訓練空域、軍方管制空域、目視航線等，則需視與民航局及軍方單位協調後狀況方可執行任務。
3. 鄰近禁、限航區，可能影響民航機或軍機起降及其他航空器安全，亦需與相關單位協調後方能進行航拍。



圖 2-7 UAS 航拍任務執行紀錄

### 2.2.2 UAS 航拍計畫

UAS 航拍所使用之數位相機為國土測繪中心之 Sonyα7R III全片幅數位相機，相機感光元件經換算後可得到感光元件上每一像素之實際尺寸為 5.9μm。由於每一像素之寬度與焦距長，相對於地面解析度 (GSD) 與航高 (AGL) 為相似三角形，因此可得式 2-1：

$$\frac{\text{Pixel Size}}{\text{Focal Length}} = \frac{\text{GSD}}{\text{AGL}} \quad (2-1)$$

將相機鏡頭焦距、感光元件像素尺寸及需求之地面解析度帶入上式 2-1 中，即可計算出對應的航高。

以 Sonyα7R III相機進行地面解析度 10 公分航拍作業的航線規劃範例如下圖 2-8，各項航拍作業應規劃項目範例如表 2-5。經正確規劃後，航拍成果皆可達到 80%以上的前後重疊率及 40%以上之側向重疊率。

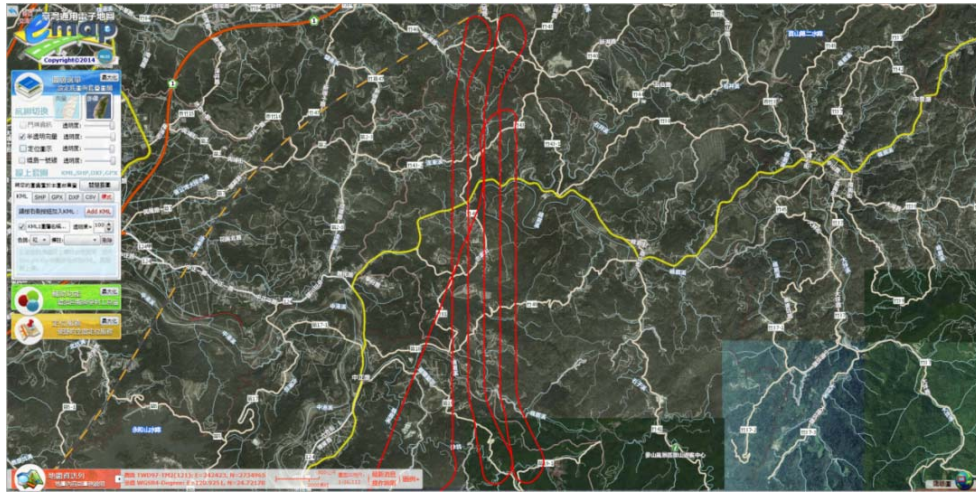


圖 2-8 航線規劃示意圖

表 2-5 航空攝影規劃資訊

項目	資訊	備註
相機	Sony α7R III	
鏡頭焦距	21mm	採用高素質手動定焦鏡頭，避免 UAS 震動造成自動對焦位移。
像元解析度	5.9μm	
地面解析度	10cm	
飛航高度	350m	依照地形高程部分會有所調整
前後/側向重疊	80% / 40%	提高重疊率，降低後續立製時遮蔽情形及提高正射品質
航線間距	360m	確保側向重疊率 > 40%
航空攝影	以 GNSS/IMU 輔助	提高空三及測圖等精度

### 2.2.3 系統保養

為確保 UAS 之更高安全性，除了依照周期性檢查項目檢查各零組件外，本團隊並制定一套 UAS 品保流程，從各零組件出廠至系統組裝完成，與累計時數的維修與性能評估，以確保最高的系統安全性，如圖 2-9。

於每次執行航拍作業時，除按操作手冊實施相關檢查外，並做成檢查與維護紀錄，另於每次執行任務時，按飛行前、中、後-檢查卡執行 UAS 相關保養維護與檢查工作，當載具飛行時數累積至週期檢查表所列之飛行時數時，按週期檢查與維護手冊執行相關零組件之保養與更換（相關保養維護請另參閱年度保養維護紀錄報告）。

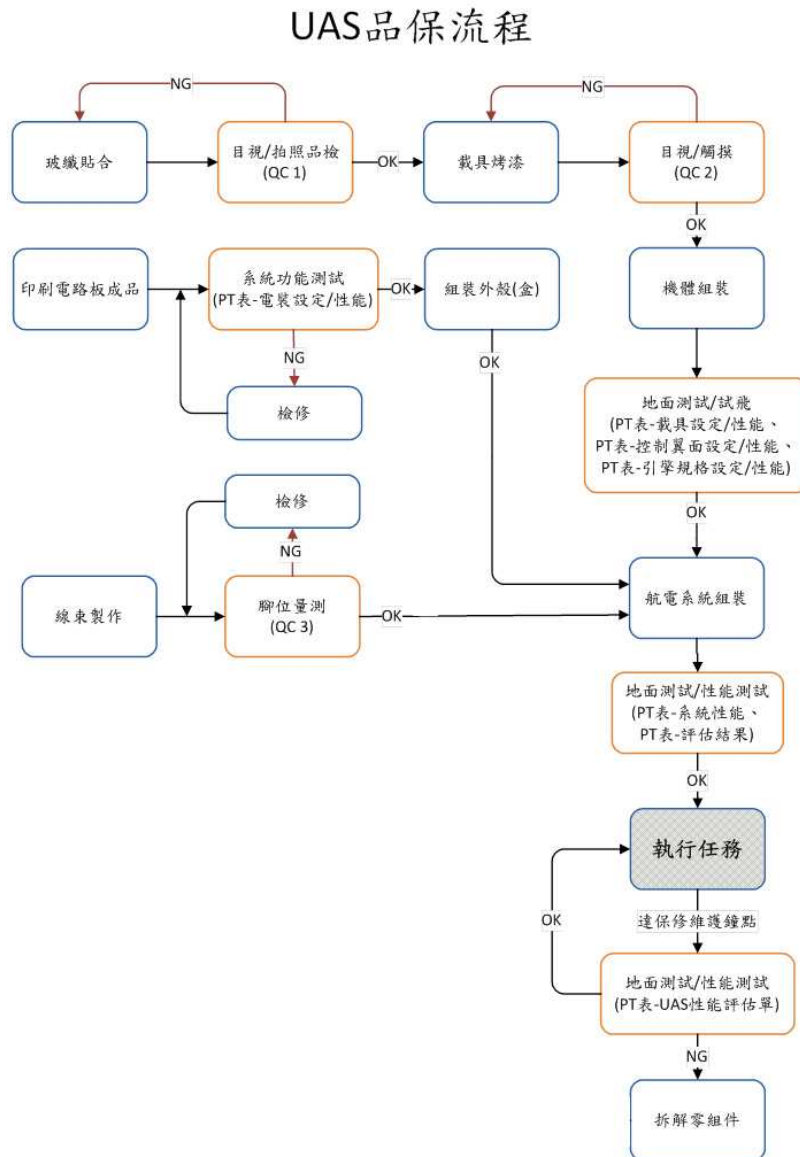


圖 2-9 UAS 品保流程



### 第三節 空中三角測量及正射影像製作作業規劃

#### 2.3.1 控制點量測規劃

本案影像處理作業區域主要應用於臺灣通用電子地圖正射影像局部更新使用，所採用之控制點來源主要引用臺灣通用電子地圖向量圖資或影像資料之特徵點為主。

#### 2.3.2 UAS 影像製圖

近年來由 SfM 結合 MVS 的 SfM-MVS 三維重建技術得到了突破性的發展；稠密點雲技術主要是以面片基礎的多視立體視覺演算法獲取三維表面資訊；表面重建技術是將點雲經波松表面重建 (Poisson Surface Reconstruction) 及紋理貼圖方式完成三維模型表面重建。目前這整套技術被稱為 SfM-MVS 攝影測量或視覺攝影測量，廣泛應用於三維重建、無人飛行載具影像製圖及真正攝影像製作。代表性商業軟體如 Bentley® ContextCapture Center 的真實三維模型建模及製圖，目前版本僅提供簡單量測工具。以量測為目的之軟體包含 Agisoft® Metascape Professional、Pix4D® 等軟體，並廣泛應用於 UAV 影像製圖、三維量測地質及考古等領域，其量測精度與拍攝地面解析度 (GSD) 有關，在拍攝品質與適當控制為前提，量測精度約莫可達 0.5 *pixel*。SfM-MVS 計算標準流程如圖 2-10 所示。

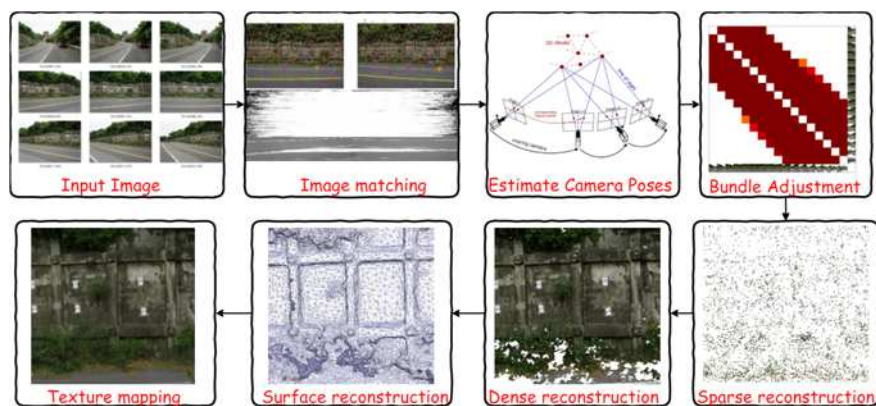


圖 2-10 SfM-MVS 標準流程

上述步驟為 SfM-MVS 標準處理程序，而正射影像製作流程則由產製的 Mesh 經由正投影分別獲取表面紋理資訊來建立真正射影像，其步驟如圖 2-11 所示。

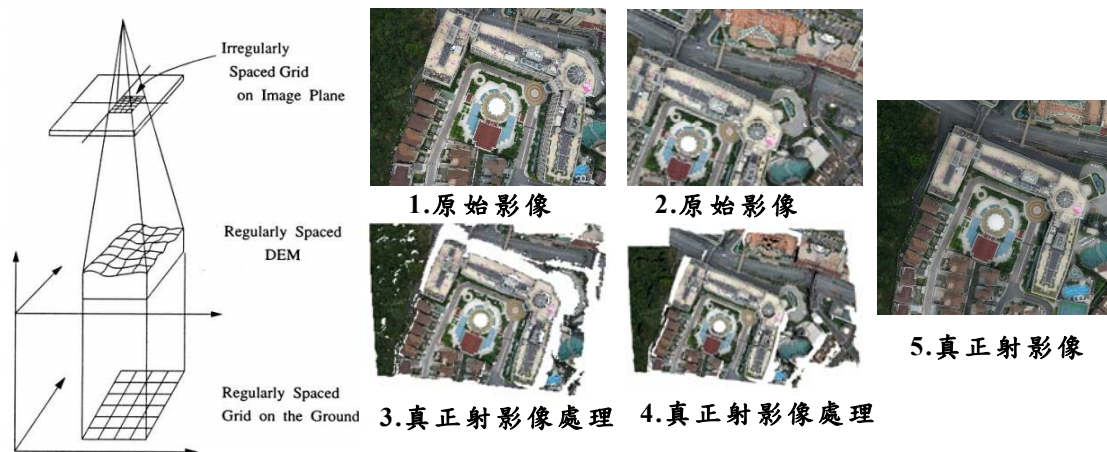


圖 2-11 真正射影像製作流程

本團隊分別針對協助航拍成果進行影像處理，並根據地面解析度及作業精度要求的不同，製作地面解析度 10 公分、精度均方根值 1 公尺以下、最大偏移量 2 公尺以下之正射影像成果。UAS 影像製圖採用 Agisoft Metashape Pro 軟體進行後續處理步驟。

### 1. UAS 初始方位參數解算

在軟體計算程序中，首先我們要提供影像基礎方位參數，以提升影像匹配成果。POS 資料可經由拍攝當下所記錄的資訊進行解算，方位參數解算展圖如圖 2-12 所示。

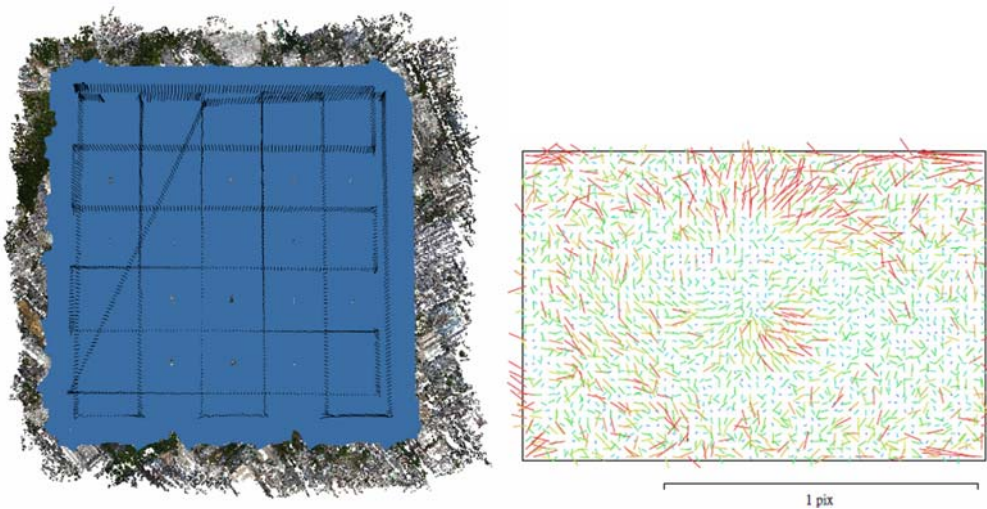


圖 2-12 方位參數展點

### 2. 影像內外方位參數計算

SfM-MVS 可由大量拍攝的影像中，以影像匹配技術獲取影像共軛點資訊，並由這些資訊以整體最小二乘法同時求解影像內外方位參數。同時如果相機有經過實驗室內方位參數率定，操作上也可直接約制相機內方位參數，計算過程中將只計算影像外方位參

數。內外方位參數解算如圖 2-13 所示。此外，由於所有的量測量（共軛點匹配）均由影像匹配技術來獲取，計算過程中系統會進行 Robust Matching 步驟來獲取更穩定的匹配資訊，但匹配過程中經常會有影像匹配等因素存在，因此於計算完成後必須察看整體 Reprojection error，該指標代表匹配的點為經由 SfM 計算內外方位參數後重新計算點位的誤差指標，該指標也可以用來觀看本次匹配成果的好壞，或拍攝相機鏡頭的好壞，Reprojection error 通常會小於 3 個 pixel，數值越小代表本次計算的精度較高，相關報表如圖 2-14 所示。



(a) 外方位參數

(b) 相機率定

圖 2-13 內外方位參數求解

## Survey Data

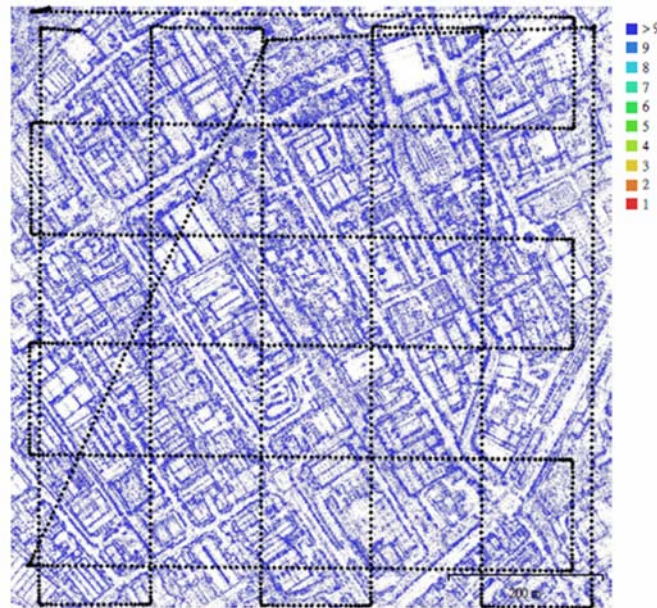


Fig. 1. Camera locations and image overlap.

Number of images:	1,542	Camera stations:	1,542
Flying altitude:	241 m	Tie points:	2,416,161
Ground resolution:	6.68 cm/pix	Projections:	9,046,156
Coverage area:	0.211 km <sup>2</sup>	Reprojection error:	1.6 pix

Camera Model	Resolution	Focal Length	Pixel Size	Precalibrated
ILCE-7M3, ZEISS Loxia 2.8/21 (21mm)	6000 x 4000	21.25 mm	5.9 x 5.9 $\mu$ m	No

Table 1. Cameras.

圖 2-14SfM-MVS 測量平差報表

### 3. 控制點及檢核點計算

以控制點的約制整體 SfM-MVS 計算，再由量測檢核點的誤差量來評估產出成果的基本精度指標為目前精度指標上最直接的方法。本次檢核點目標設定於均方根誤差需小於 2 倍 GSD。解算成果如圖 2-15 所示。

## Ground Control Points



Fig. 4. GCP locations and error estimates.

Z error is represented by ellipse color. X,Y errors are represented by ellipse shape.  
Estimated GCP locations are marked with a dot or crossing.

Count	X error (cm)	Y error (cm)	Z error (cm)	XY error (cm)	Total (cm)
23	0.367095	0.744166	0.0738182	0.829784	0.833061

Table 4. Control points RMSE.  
X - Easting, Y - Northing, Z - Altitude.

Count	X error (cm)	Y error (cm)	Z error (cm)	XY error (cm)	Total (cm)
9	2.17417	2.90744	2.20717	3.63046	4.24875

Table 5. Check points RMSE.  
X - Easting, Y - Northing, Z - Altitude.

### 圖 2-15 內外方位參數求解

4. 正射影像製作作業流程為完成上述精度審核後將可依序進行稠密點雲、Mesh 製作流程後，以 Mesh 作為正射影像的投影網格參考面，詳細流程請詳閱圖 2-11。正射影像製作規範依據本案契約書規定。正射影像地面解析度之成果類別如表 1-1。製作正射影像如圖 2-16 所示。



圖 2-16 正射影像製作成果

#### 第四節 成果檢核

本案依契約書規定，由國土測繪中心針對成果資料完成下列相關檢查項目：

##### 一、原始航拍影像檢查

採書面審查，檢查原始影像檢查書面資料（影像解析度、含雲比率、重疊率計算結果）內容是否完整正確。

##### 二、空中三角測量檢查

採書面審查，檢查空中三角測量書面資料內容是否完整正確。

##### 三、正射影像檢查

採上機檢查，檢查方式說明如下：

(一)檢查項目：檢查影像連續地物合理性（地物是否有扭曲變形、影像接邊情形是否連續無縫）及平面位置精度。如正射影像成果應用於更新臺灣通用電子地圖正射影像，另套疊已完成之臺灣通用電子地圖向量資料辦理檢查。

(二)檢查數量及通過標準：每區影像連續地物合理性及向量套疊

缺失總數未超過 5 處，則該區視為合格；所有航拍區域應全面檢查且全數合格，則檢查通過。平面位置精度抽查 5 點，符合本案一般航拍影像處理標準則檢查通過。

#### 四、詮釋資料檢查

採上機檢查，檢查是否依內政部訂頒之詮釋資料標準格式（TWSMP2.0）等相關規定建置；填寫方式亦須符合機關規定且必填欄位不得缺漏。

### 第參章 遙控無人機系統航拍及影像處理作業

本案共辦理 6 區航拍，其中 4 區含影像處理作業，製作正射影像成果。主要為配合陽明山國家公園管理處（以下簡稱陽管處）及國土測繪中心電子地圖更新作業，正射影像採用 TWD97[2020]坐標系統。

航拍作業區域彙整表如表 3-1，各航拍作業區位置分布圖如圖 3-1。各航拍區任務執行規劃與影像處理作業細節，詳述於本章各小節。

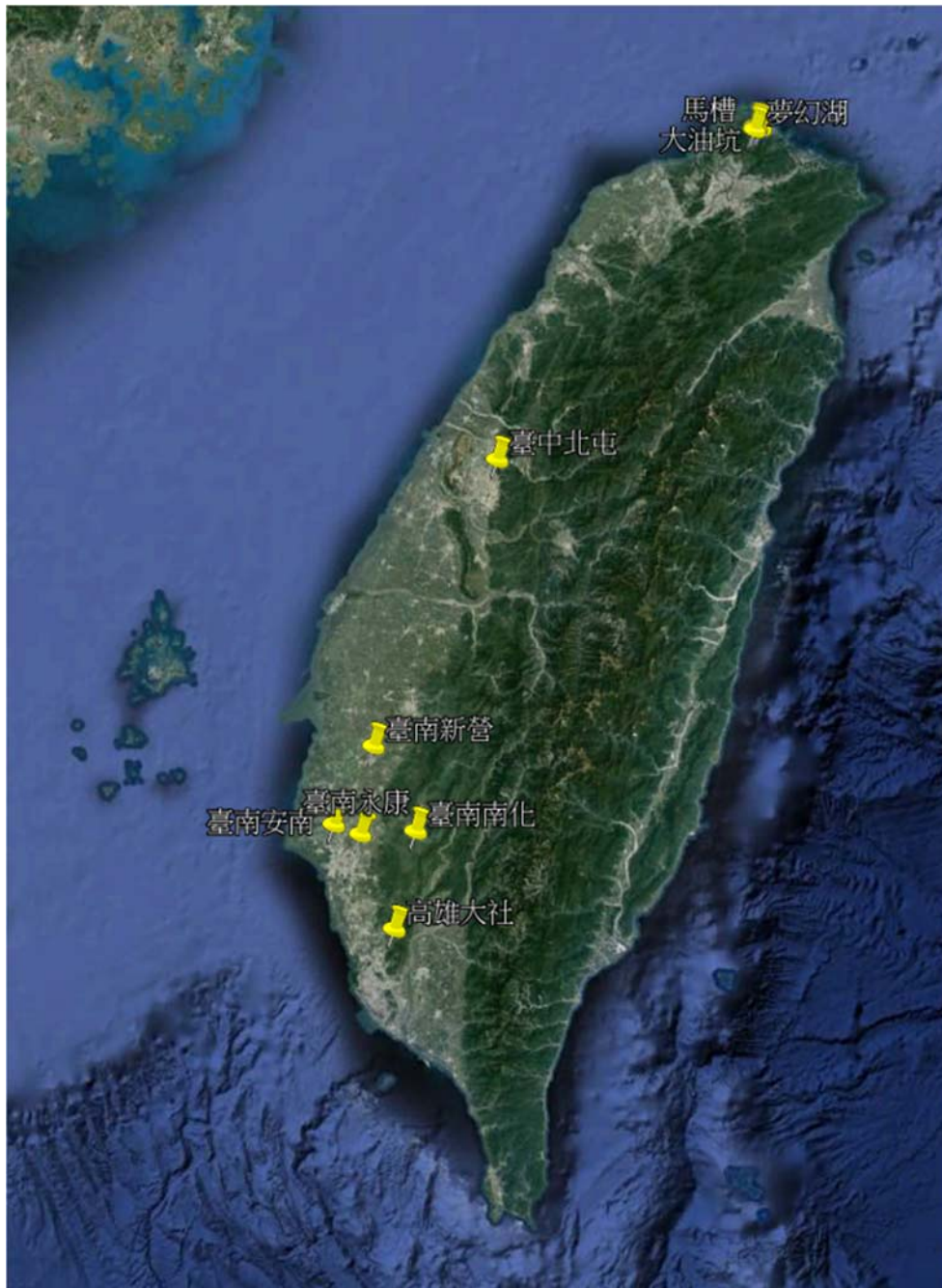


圖 3-1 110 年度一般航拍任務及影像處理區域分布



表 3-1 110 年度一般航拍任務及影像處理區域彙整表

編號	航拍區域	需求面積 (公頃)	實際航拍面積 (公頃)	重疊率	相機/ 鏡頭焦距	GSD (公分)	離地高 (公尺)	航拍日期	使用相片張數	成果繳交	使用機型	用途
1	臺北市士林區 (陽明山大油坑)	240	636	前後 90% 側向 80%	Sony α7R II /21mm	6.96	366	4/30	435	5/20	單旋翼型 UAS (X7)	協助陽管處航拍
	臺北市士林區 (馬槽)			前後 90% 側向 70%	Sony α7R II /21mm	8.72	464	4/30	364	5/20	單旋翼型 UAS (X7)	協助陽管處航拍
	臺北市士林區 (夢幻湖)			前後 90% 側向 60%	Sony α7R II /21mm	7.94	416	4/30	262	5/20	單旋翼型 UAS (X7)	協助陽管處航拍
2	臺南市永康區	100	264	前後 90% 側向 60%	Sony α7R II /21mm	6.47	340	4/22	573	5/10	單旋翼型 UAS (X7)	協助臺南永康地 政所航拍
3	臺中市北屯區	48	148	前後 90% 側向 80%	Sony α7 III /21mm	4.98	181	7/8	2783	7/16	多旋翼型 UAS	研擬小像幅相機 測製一千分之一 地形圖規範委託 研究需求
		48	148	前後 90% 側向 80%	Sony α7 III /21mm	7.71	280	7/13	1678	7/16	多旋翼型 UAS	
4	臺南市新營區	43	273	前後 90% 側向 60%	Sony α7 III /21mm	6.72	275	7/20	445	7/23	多旋翼型 UAS	電子地圖更新區
	臺南市南化區			前後 90% 側向 60%	Sony α7 III /21mm	6.58	268	7/20	771	7/23	多旋翼型 UAS	電子地圖更新區
5	臺南市安南區	20	129	前後 90% 側向 60%	Sony α7 III /21mm	6.77	277	7/16	535	7/23	多旋翼型 UAS	電子地圖更新區
6	高雄市大社區	22	166	前後 90% 側向 60%	Sony α7 III /21mm	6.39	231	11/18	1101	12/7	多旋翼型 UAS	電子地圖更新區
	合計	521	1,764									

## 第一節 一般航拍作業

### 一、臺南市永康區

本區域為協助臺南永康地政事務所航拍，其航拍需求範圍約 100 公頃。相關航拍任務執行與影像處理作業說明如下：

#### 1. 航拍任務執行

臺南市永康區航拍區實際地面涵蓋範圍約 264 公頃，地表高程約 10 公尺。航拍任務規劃使用 Sony  $\alpha 7R II$  數位相機(像元大小為  $4.5 \mu m$ ) 搭配 21 mm 焦距鏡頭，航高為 340 公尺，影像前後重疊率約 90%、側向重疊率約 60%，共拍攝 6 條航帶。區域範圍及航線規劃如圖 3-2。拍攝影像數量合計 573 片，地面解析度(GSD)約 6.47 公分。



圖 3-2 臺南市永康區飛行航線規劃

表 3-2 臺南市永康區任務執行概況

項目	說明
一、航拍區域	臺南市永康區
二、航拍日期	110/4/22
三、航線航程	總航程約 8.6 公里
四、天氣狀況	多雲時晴(氣溫 $28^{\circ}C$ ，降雨機率 10%)
五、風向/風級	西北風/3 級
六、航拍高度	340 公尺
七、地面解析度	6.47 公分
八、UAS 載具	單旋翼型 UAS (X7)

## 二、臺北市士林區(陽明山大油坑、馬槽、夢幻湖)

本區域為陽管處委託國土測繪中心辦理航拍作業並製作正射影像成果，包含陽明山大油坑與馬槽及夢幻湖等，航拍區需求範圍共約 240 公頃。相關航拍任務執行與影像處理作業說明如下：

### 1. 航拍任務執行

陽明山大油坑航拍區實際地面涵蓋範圍約 172 公頃，地表高程約 500 公尺。航拍任務規劃使用 Sony  $\alpha 7R II$  數位相機(像元大小為 4.5  $\mu m$ )搭配 21 mm 焦距鏡頭，航高(離地高)約為 366 公尺，影像前後重疊率約 90%、側向重疊率約 80%，共拍攝 7 條航帶。區域範圍及航線規劃如圖 3-3。拍攝影像數量合計 435 片，地面解析度(GSD)約 6.96 公分。

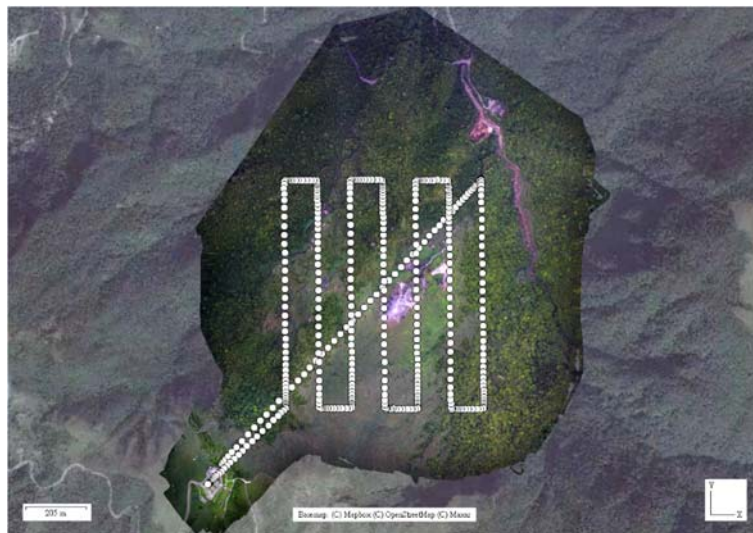


圖 3-3 臺北市士林區(陽明山大油坑)飛行航線規劃

表 3-3 臺北市士林區(陽明山大油坑)任務執行概況

項目	說明
一、航拍區域	臺北市士林區(陽明山大油坑)
二、航拍日期	110/4/30
三、航線航程	總航程約 7.64 公里
四、天氣狀況	多雲時晴(氣溫 26°C，降雨機率 0%)
五、風向/風級	南南東風/2 級
六、航拍高度	366 公尺
七、地面解析度	6.96 公分
八、UAS 載具	單旋翼型 UAS (X7)

陽明山馬槽航拍區實際地面涵蓋範圍約 270 公頃，地表高程約 700 公尺。航拍任務規劃使用 Sony α7R II 數位相機(像元大小為 4.5 μm)搭配 21 mm 焦距鏡頭，航高(離地高)約為 464 公尺，影像前後重疊率約 90%、側向重疊率約 70%，共拍攝 5 條航帶。區域範圍及航線規劃如圖 3-4。拍攝影像數量合計 364 片，地面解析度(GSD)約 8.72 公分。



圖 3-4 臺北市士林區(陽明山馬槽)飛行航線規劃

表 3-4 臺北市士林區(陽明山馬槽)任務執行概況

項目	說明
一、航拍區域	臺北市士林區(陽明山馬槽)
二、航拍日期	110/4/30
三、航線航程	總航程約 6.88 公里
四、天氣狀況	多雲時晴(氣溫 26°C，降雨機率 0%)
五、風向/風級	南南東風/2 級
六、航拍高度	464 公尺
七、地面解析度	8.72 公分
八、UAS 載具	單旋翼型 UAS (X7)

陽明山夢幻湖航拍區實際地面涵蓋範圍約 194 公頃，地表高程約 800 公尺。航拍任務規劃使用 Sony α7R II 數位相機(像元大小為 4.5 μm)搭配 21 mm 焦距鏡頭，航高(離地高)為 416 公尺，影像前後重疊率約 90%、側向重疊率約 60%，共拍攝 4 條航帶。區域範圍及航線規劃如圖 3-5。拍攝影像數量合計 262 片，地面解析度(GSD)約 7.94 公分。

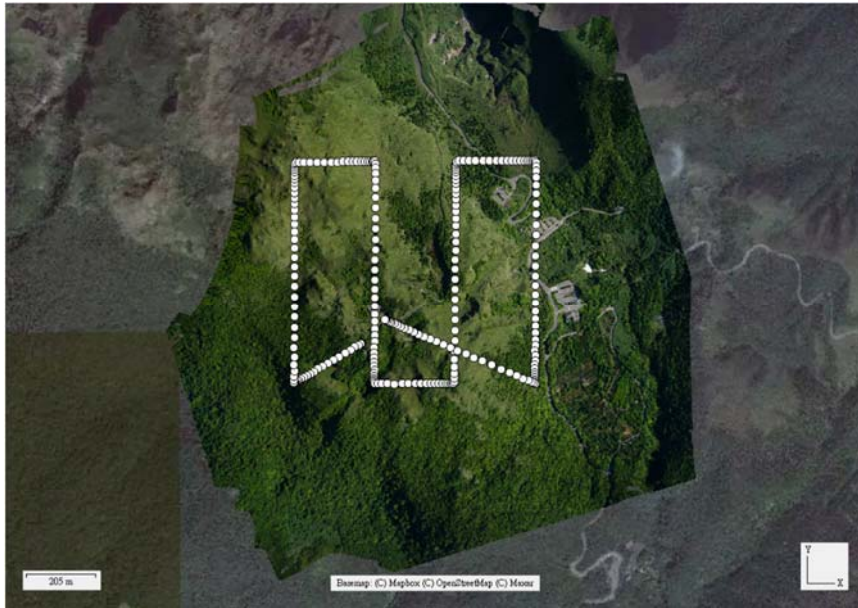


圖 3-5 臺北市士林區(陽明山夢幻湖)飛行航線規劃

表 3-5 臺北市士林區(陽明山夢幻湖)任務執行概況

項目	說明
一、航拍區域	臺北市士林區(陽明山夢幻湖)
二、航拍日期	110/4/30
三、航線航程	總航程約 5.05 公里
四、天氣狀況	多雲時晴(氣溫 26°C，降雨機率 0%)
五、風向/風級	微風
六、航拍高度	416 公尺
七、地面解析度	7.94 公分
八、UAS 載具	單旋翼型 UAS (X7)

## 2. 影像處理作業

利用空中三角測量（以下簡稱空三）解算 UAS 相片空間位置，使用控制點（引用向量圖資或影像資料之特徵點為主）與室內新建相片間的匹配點位資訊，解算求得點位之空間位置。大油坑使用控制點共計 5 點，位置分布如圖 3-6，成果精度如表 3-6，正射鑲嵌影像成果如圖 3-7。

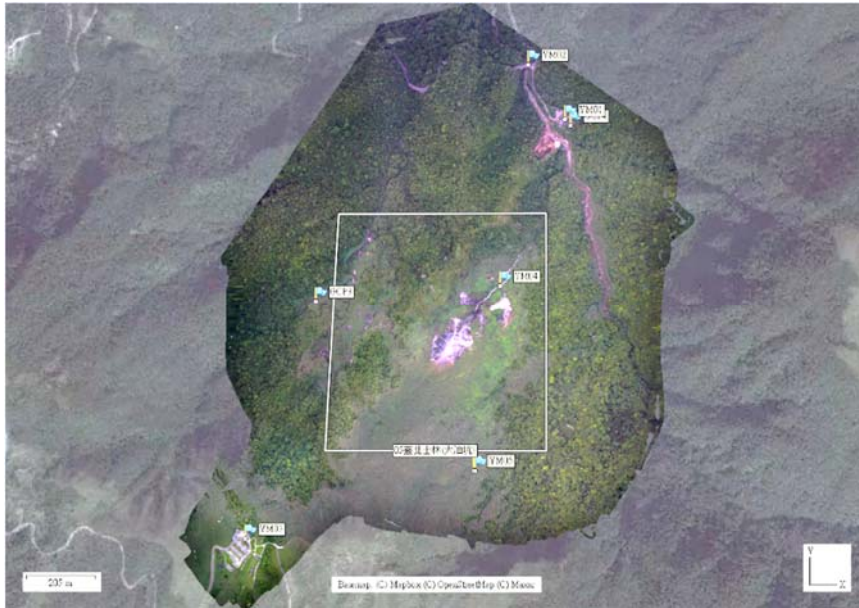


圖 3-6 臺北市士林區(陽明山大油坑)控制點分布圖

表 3-6 臺北市士林區(陽明山大油坑)空三計算成果

作業區	類型	計算成果(cm)		
		X	Y	Z
臺北市士林區 (陽明山大油坑)	均方根誤差 (RMSE)	3.37	3.17	1.17



圖 3-7 臺北市士林區(陽明山大油坑)正射鑲嵌影像成果

馬槽使用控制點共計 5 點。控制點位置分布如圖 3-8，成果精度如表 3-7，正射鑲嵌影像成果如圖 3-9。



圖 3-8 臺北市士林區(陽明山馬槽)控制點分布圖

表 3-7 臺北市士林區(陽明山馬槽)空三計算成果

作業區	類型	計算成果(cm)		
		X	Y	Z
臺北市士林區 (陽明山馬槽)	均方根誤差 (RMSE)	3.37	4.11	2.60



圖 3-9 臺北市士林區(陽明山馬槽)正射鑲嵌影像成果

夢幻湖使用控制點共計 5 點。控制點位置分布如圖 3-10，成果精度如表 3-8，正射鑲嵌影像成果如圖 3-11，檢核結果平面位置較差均方根值為 0.819 公尺(計算如附錄二)。



圖 3-10 臺北市士林區(陽明山夢幻湖)控制點分布圖

表 3-8 臺北市士林區(陽明山夢幻湖)空三計算成果

	類型	計算成果(cm)		
		X	Y	Z
臺北市士林區 (陽明山夢幻湖)	均方根誤差 (RMSE)	0.86	2.40	3.03



圖 3-11 臺北市士林區(陽明山夢幻湖)正射鑲嵌影像成果



### 三、臺中市北屯區

本區域為國土測繪中心研擬小像幅相機測製一千分之一地形圖規範委託研究需求，航拍需求範圍共約 96 公頃。相關航拍任務執行與影像處理作業說明如下：

#### 1. 航拍任務執行

臺中市北屯區航拍區實際地面涵蓋範圍共約 296 公頃，地表高程約 120 公尺。航拍任務規劃使用 Sony α7 III 數位相機(像元大小為 5.91 μm)搭配 21 mm 焦距鏡頭，共拍攝兩種地面解析度(GSD)，分別約 4.98、7.71 公分，航高(離地高)約為 181、280 公尺，影像前後重疊率約 90%、側向重疊率約 80%，共拍攝 19、12 條航帶。區域範圍及航線規劃如圖 3-12，拍攝影像數量合計 2783、1678 片。



圖 3-12 臺中市北屯區飛行航線規劃

表 3-9 臺中市北屯區任務執行概況

項目	說明	
一、航拍區域	臺中市北屯區	
二、航拍日期	110/7/8	110/7/13
三、航線航程	總航程約 23.65 公里	總航程約 19.73 公里
四、天氣狀況	多雲時晴(氣溫 31°C，降	多雲(氣溫 31°C，降

	雨機率 20%)	雨機率 20%)
五、風向/風級	西北西風/3 級	西北西風/3 級
六、航拍高度	181 公尺	280 公尺
七、地面解析度	4.98 公分	7.71 公分
八、UAS 載具	多旋翼型 UAS	

#### 四、臺南市安南區

本區域為電子地圖更新區，航拍需求範圍約 20 公頃。相關航拍任務執行與影像處理作業說明如下：

##### 1. 航拍任務執行

臺南市安南區航拍區實際地面涵蓋範圍約 129 公頃，地表高程約 4 公尺。航拍任務規劃使用 Sony α7 III 數位相機(像元大小為 5.91 μm) 搭配 21 mm 焦距鏡頭，航高(離地高)為 277 公尺，影像前後重疊率約 90%、側向重疊率約 60%，共拍攝 4 條航帶。區域範圍及航線規劃如圖 3-13。拍攝影像數量合計 535 片，地面解析度(GSD)約 6.77 公分。



圖 3-13 臺南市安南區飛行航線規劃

表 3-10 臺南市安南區任務執行概況

項目	說明
一、航拍區域	臺南市安南區
二、航拍日期	110/7/16
三、航線航程	總航程約 4.13 公里
四、天氣狀況	多雲 (氣溫 30°C, 降雨機率 20%)
五、風向/風級	西風/2 級
六、航拍高度	277 公尺
七、地面解析度	6.77 公分
八、UAS 載具	多旋翼型 UAS

## 2. 影像處理作業

利用空三解算 UAS 相片空間位置，使用控制點（引用向量圖資或影像資料之特徵點為主）與室內新建相片間的匹配點位資訊，解算求得點位之空間位置。本區使用控制點共計 8 點，位置分布如圖 3-14，成果精度如表 3-11，正射鑲嵌影像成果如圖 3-15，檢核結果平面位置較差均方根值為 0.315 公尺(計算如附錄二)。



圖 3-14 臺南市安南區控制點分布圖

表 3-11 臺南市安南區空三計算成果

作業區	類型	計算成果(cm)		
		X	Y	Z
臺南市安南區	均方根誤差(RMSE)	7.41	1.34	12.10



圖 3-15 臺南市安南區正射鑲嵌影像成果

## 五、臺南市新營區、南化區

本區域為電子地圖更新區，航拍需求範圍共約 43 公頃。相關航拍任務執行與影像處理作業說明如下：

### 1. 航拍任務執行

臺南市新營區航拍區實際地面涵蓋範圍約 97 公頃，地表高程約 11 公尺。航拍任務規劃使用 Sony  $\alpha 7R III$  數位相機(像元大小為  $5.91 \mu m$ )搭配 21 mm 焦距鏡頭，航高(離地高)為 275 公尺，影像前後重疊率約 90%、側向重疊率約 60%，共拍攝 3 條航帶。區域範圍及航線規劃如圖 3-16。拍攝影像數量合計 445 片，地面解析度(GSD)約 6.72 公分。



圖 3-16 臺南市新營區飛行航線規劃

表 3-12 臺南市新營區任務執行概況

項目	說明
一、航拍區域	臺南市新營區
二、航拍日期	110/7/20
三、航線航程	總航程約 3.16 公里
四、天氣狀況	陰(氣溫 29°C，降雨機率 30%)
五、風向/風級	西風/2 級
六、航拍高度	275 公尺
七、地面解析度	6.72 公分
八、UAS 載具	多旋翼型 UAS

臺南市南化區航拍區實際地面涵蓋範圍約 176 公頃，地表高程約 50 公尺。航拍任務規劃使用 Sony α7 III 數位相機(像元大小為 5.91 μm) 搭配 21 mm 焦距鏡頭，航高(離地高)為 268 公尺，影像前後重疊率約 90%、側向重疊率約 60%，共拍攝 4 條航帶。區域範圍及航線規劃如圖 3-17。拍攝影像數量合計 771 片，地面解析度(GSD)約 6.58 公分。



圖 3-17 臺南市南化區飛行航線規劃

表 3-13 臺南市南化區任務執行概況

項目	說明
一、航拍區域	臺南市南化區
二、航拍日期	110/7/20
三、航線航程	總航程約 5.86 公里
四、天氣狀況	陰(氣溫 29°C，降雨機率 30%)
五、風向/風級	西風/2 級
六、航拍高度	268 公尺
七、地面解析度	6.58 公分
八、UAS 載具	多旋翼型 UAS

## 2. 影像處理作業

利用空三解算 UAS 相片空間位置，使用控制點（引用向量圖資或影像資料之特徵點為主）與室內新建相片間的匹配點位資訊，解算求得點位之空間位置。臺南市新營區使用控制點共計 6 點，位置分布如圖 3-18，空三計算成果如表 3-14，正射鑲嵌影像成果如圖 3-19，檢核結果平面位置較差均方根值為 0.348 公尺(計算如附錄二)。



圖 3-18 臺南市新營區控制點分布圖

表 3-14 臺南市新營區空三計算成果

作業區	類型	計算成果(cm)		
		X	Y	Z
臺南市新營區	均方根誤差 (RMSE)	10.935	9.655	1.684



圖 3-19 臺南市新營區正射鑲嵌影像成果

臺南市南化區使用控制點共計 8 點，位置分布如圖 3-20，空三計算成果如表 3-15，正射鑲嵌影像成果如圖 3-21，檢核結果平面位置較差均方根值為 0.543 公尺(計算如附錄二)。



圖 3-20 臺南市南化區控制點分布圖

表 3-15 臺南市南化區空三計算成果

作業區	類型	計算成果(cm)		
		X	Y	Z
臺南市南化區	均方根誤差 (RMSE)	13.759	3.469	20.970



圖 3-21 臺南市南化區正射鑲嵌影像成果

## 六、高雄市大社區

因本年無緊急航拍作業需求，另依契約書規定選定一般航拍作業（高雄市大社區）辦理。本區域為電子地圖更新區，航拍需求範圍約



22 公頃。相關航拍任務執行與影像處理作業說明如下：

### 1. 航拍任務執行

高雄市大社區航拍區實際地面涵蓋範圍約 166 公頃，地表高程約 40 公尺。航拍任務規劃使用 Sony α7 III 數位相機(像元大小為 5.91 μm) 搭配 21 mm 焦距鏡頭，航高為(離地高)231 公尺，影像前後重疊率約 90%、側向重疊率約 60%，共拍攝 5 條航帶。區域範圍及航線規劃如圖 3-22。拍攝影像數量合計 1101 片，地面解析度(GSD)約 6.39 公分。



圖 3-22 飛行航線規劃

表 3-16 高雄市大社區任務執行概況

項目	說明
一、航拍區域	高雄市大社區
二、航拍日期	110/11/18
三、航線航程	總航程約 2.83 公里
四、天氣狀況	晴時多雲(氣溫 25°C，降雨機率 10%)
五、風向/風級	北風/二級
六、航拍高度	231 公尺
七、地面解析度	6.39 公分
八、UAS 載具	多旋翼型 UAS

### 2. 影像處理作業

利用空三解算 UAS 相片空間位置，使用控制點（引用向量圖資或影像資料之特徵點為主）與室內新建相片間的匹配點位資訊，解算求得點位之空間位置。本區使用控制點共計 6 點，位置分布如圖 3-23，空三計算成果如表 3-17；正射鑲嵌影像成果如圖 3-24，檢核結果平面位置較差均方根值為 0.514 公尺(計算如附錄二)。



圖 3-23 高雄市大社區控制點及檢核點分布圖

表 3-17 高雄市大社區空三計算成果

作業區	類型	計算成果(cm)		
		X	Y	Z
高雄市大社區	均方根誤差 (RMSE)	15.4	8.1	5.1



圖 3-24 高雄市大社區正射鑲嵌影像成果



## 第肆章 遙控無人機系統設備保養維護作業

### 第一節 每月保養維護作業

本案自簽約日當月(110 年 3 月)起至 11 月，每月定期進行保養維護，共計保養維護 9 個月，保養維護記錄範例如圖 4-1，另每月詳細保養維護紀錄如附錄三。

經緯航太科技股份有限公司

### 產品維修保養履歷表 - 2021 年 3 月

產品類別	客戶名稱	專案代碼	履歷表編號		
多旋翼無人機	內政部國土測繪中心	P11031008	P11031008-1		
產品型號 序號	Geosat 四軸多旋翼機	建檔日期	註 記		
		2021/03/26			
		建檔人員			
		郭冠平			
維 修 保 養 紀 錄	日期	維修/保養說明	維修/保養結果	維修/保養時數	維修/保養人員
	3/26	主體結構	正常	0.5	陳俊彥
	3/26	腳架結構	正常	0.5	陳俊彥
	3/26	機臂結構	正常	0.5	陳俊彥
	3/26	雲台機構	正常	0.5	陳俊彥
	3/26	電路板及零件外觀	正常	0.5	陳俊彥
	3/26	旋翼外觀及方向性	正常	0.1	陳俊彥
	3/26	電力線路	正常	0.1	陳俊彥
	3/26	旋翼固定座	正常	0.1	陳俊彥
	3/26	遙控器	正常	0.1	陳俊彥
	3/26	圖傳運作	正常	0.5	陳俊彥
	3/26	地面站電腦	正常	0.5	陳俊彥
	3/26	地面站軟體運作	正常	0.5	陳俊彥
	3/26	GPS 燈號運作	正常	0.1	陳俊彥
	3/26	接收器運作	正常	0.1	陳俊彥
	3/26	飛控模組	正常	0.1	陳俊彥
	3/26	飛控穩固狀態	正常	0.5	陳俊彥
3/26	電池外觀	正常	0.5	陳俊彥	
3/26	電池電壓	正常	3	陳俊彥	
維修/保養人員簽名：陳俊彥 3/26					

P43-02A

附錄 - 檢查照片



圖 4-1 保養維護記錄

## 第二節 UAS 維修及飛測

### 一、多旋翼機損壞說明與航拍替代方案及維修情形

#### (一)多旋翼機損壞說明

本公司前於臺北市士林區航拍作業前之飛行測試作業操作多旋翼機時，因導航 GPS 模組內磁力計異常及 GPS 接收器因振動脫落導致多旋翼機墜落，造成多旋翼機載具本體及酬載部分設備損壞，設備損壞部分包含右前方腳架、右前及右後機臂斷裂、右前螺旋馬達損壞等，本公司已針對前開事故設備損壞部分完成修復或更換新品。

#### (二)航拍替代方案

多旋翼機設備維修及相關測試作業合計約 2 個月時間，依契約規定，本案如遇有維修情況，經國土測繪中心審查同意後，廠商得以性能與酬載相當或以上 UAS 備用機辦理航拍，故經本公司發函國土測繪中心並獲審查同意後，於維修期間由本公司操作備用之單旋翼型 UAS 辦理相關航拍作業。




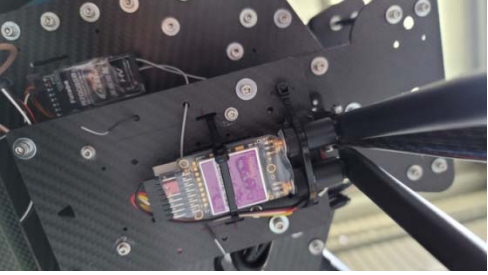

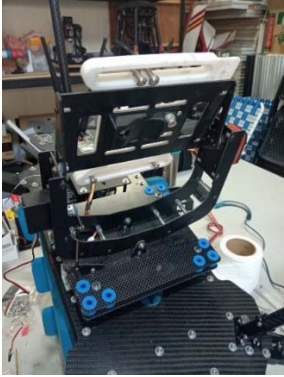
#### (三)多旋翼機維修情形

多旋翼機後續相關維修情形(修復前後對照如表 4-1)說明如下：

1. 載具本體：經檢視多旋翼機載具本體設備損壞部分計如表 4-1 共 9 項，損壞部分皆已完成修復或更換新品。
2. 酬載部分：多旋翼機酬載為相機及 POS 系統，相機已送回原廠再檢查後確認正常。POS 系統由本公司完成外殼修復，並將飛測時所拍攝相片之定位定向資料進行解算後確認正常。

表 4-1 多旋翼機損壞及維修情形對照表

項次	機體部位	單位	數量	修復前	修復後
1	主體結構	台	1		 (更換電源模組)  (分電盤)  結構加強
2	機臂	支	2	 	 機臂更換
3	馬達	顆	4		 馬達更換

項次	機體部位	單位	數量	修復前	修復後
4	腳架	支	1		 腳架更換
5	數據傳輸模組	組	1		 數傳更換
6	雲台	組	1		 雲台更換



項次	機體部位	單位	數量	修復前	修復後
7	FPV 鏡頭	顆	1		 FPV 鏡頭整理固定
8	POS 及 GPS 接頭	組	1		 POS 外殼修復與線材更換
9	相機遮光罩	個	1		

項次	機體部位	單位	數量	修復前	修復後
					遮光罩更換

## 二、多旋翼機改善及精進作為

本公司已針對此次事故原因進行檢討改善及精進，相關作法說明如下：

- (一) 導航用 GPS 已更換為雙磁力計之新品，另 GPS 座已改成四隻鋁柱架高平台固定 GPS 模組，如圖 4-2 所示，並增列於飛行前檢查項目，如表 4-2，飛行前皆會再進行 2 次重複檢查確認 GPS 有無鬆動及功能是否正常。




圖 4-2 GPS 固定座

表 4-2 飛行前中後檢查表(多旋翼機)

多旋翼機飛行前檢查表

項次	項 目	檢查情況	備註
1	馬達及旋翼外觀是否完好	正常 <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	
2	馬達無間隙及鬆動，且轉動順暢	正常 <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	
3	機臂無鬆動	正常 <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	
4	機體螺絲有無鎖緊	正常 <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	
5	檢查遙控器電量在 6.4V 以上	正常 <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	
6	確認遙控器模型，四個微調數值為“0”	正常 <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	
7	開控飛機通電後，指示燈是否正常亮起	正常 <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	
8	GPS 指示燈是否正常亮起	正常 <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	
9	飛機連接地面站是否正常顯示已連接	正常 <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	
10	衛星數目 8 顆以上、電池電壓 49V 以上	正常 <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	
11	檢查飛機姿態動作，與地面站的資料是否正確	正常 <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	
12	酬載設備是否正常工作	正常 <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	


檢查人員：

檢查日期：2021.06.03

多旋翼機飛行中檢查表

項次	項 目	檢查情況	備註
1	停旋時無異常抖動	正常 <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	
2	馬達運轉有無異音	正常 <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	
3	電池電壓無低於 24V	正常 <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	
4	電池電流 40A 以下	正常 <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	
5	GPS 衛星顆數 12 顆以上	正常 <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	
6	巡航高度誤差低於 5M 以下	正常 <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	
7	數傳訊號 500 公尺內高於 50% 以上	正常 <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	
8	飛行軌跡無偏移飛行航線	正常 <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	

檢查人員：



檢查日期：

2021.06.03

(二)數傳系統已更換新品如圖 4-3，並列為飛行前、中檢查項目如表 4-2，飛行前實施數傳系統上電測試並檢查飛機連接地面站是否正常顯示已連接；另於飛行任務中，離起飛點距離 500 公尺以內，觀察訊號是否低於 50%，若於空曠無遮蔽處訊號有低於 50% 狀況，則建議暫停航拍任務並更換數傳系統，以維護載具飛行安全。

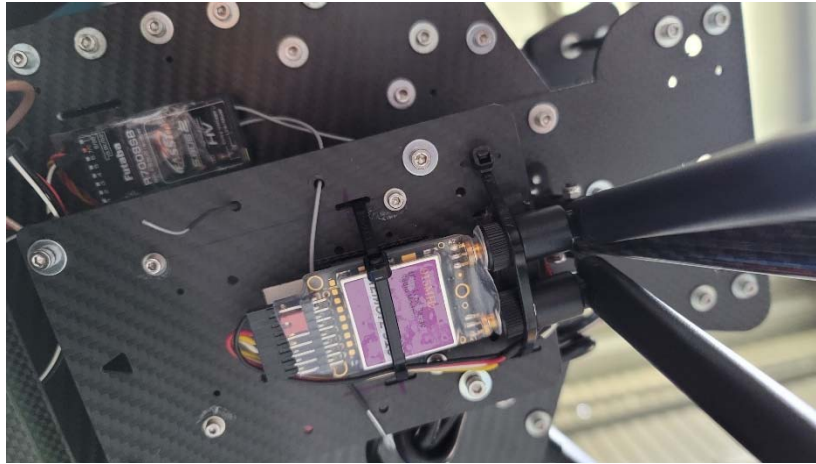


圖 4-3 數傳系統

### 三、多旋翼機飛行測試

近期因臺灣疫情提升至三級警戒，交通部民用航空局已暫停航高 400 呎(約 122 公尺)以上無人機活動協調人員進駐近場台及相關航拍活動，本公司完成多旋翼機設備維修及改善後，分別於 110 年 6 月 3 日及 4 日於臺南市安定區之安定飛行場(為地方政府公告 400 呎以下可活動空域)進行飛行功能測試，航高設定在 400 呎以下(約 118 公尺)。測試範圍約 13 公頃，地表高程約 10 公尺。測試相機採用 Sony  $\alpha 7$  III 數位相機(像元大小為  $5.91 \mu\text{m}$ )搭配 21 mm 焦距鏡頭，共拍攝 3 條航帶。區域範圍及航線規劃如圖 4-4。拍攝影像數量合計 176 片，地面解析度(GSD)約 2.89 公分。測試結果多旋翼機各項飛行功能皆正常，飛行時相關參數資訊如圖 4-5 及表 4-3 所示。



圖 4-4 飛行航線



圖 4-5 飛行時相關參數

表 4-3 航拍相關參數資訊

項目	資訊
航高	118 公尺
航速	8m/s
航線	3 條
電壓	51.5V~48.7V
電流	18A~38A

### (一) 影像品質評估

拍攝相機使用快門先決模式進行拍攝，設計快門速度為 1/8000，光圈 4，ISO 自動進行拍攝，為了驗證相機拍攝品質，以下使用 Agisoft Metashape Pro 中評估影像品質模式對本次拍攝所有相片進行計算，影像品質主要檢測影像邊緣梯度差異，計算指標介於 0~1，數值越接近 0 代表相片越模糊，小於 0.5 則代表影像開始存在邊緣不銳利或影像模糊。相關數據如表 4-4 所示，計算最大為 0.799，最小為 0.688，平均為 0.736，相關品質指標數值都大於 0.5。

表 4-4 拍攝影像品質計算

Image	Qualit y	Image	Qualit y	Image	Qualit y	Image	Qualit y	Image	Qualit y	Image	Qualit y
DSC07172	0.730248	DSC07202	0.793755	DSC07232	0.804284	DSC07262	0.738261	DSC07292	0.750453	DSC07322	0.754002
DSC07173	0.726992	DSC07203	0.79202	DSC07233	0.803625	DSC07263	0.721548	DSC07293	0.754813	DSC07323	0.766428
DSC07174	0.729091	DSC07204	0.790115	DSC07234	0.813751	DSC07264	0.719769	DSC07294	0.761119	DSC07324	0.77541
DSC07175	0.728557	DSC07205	0.818094	DSC07235	0.819659	DSC07265	0.709592	DSC07295	0.764016	DSC07325	0.786613
DSC07176	0.725458	DSC07206	0.787745	DSC07236	0.816127	DSC07266	0.703468	DSC07296	0.763053	DSC07326	0.787297
DSC07177	0.720362	DSC07207	0.789995	DSC07237	0.81154	DSC07267	0.695494	DSC07297	0.764729	DSC07327	0.793781
DSC07178	0.717554	DSC07208	0.784296	DSC07238	0.810297	DSC07268	0.69668	DSC07298	0.766097	DSC07328	0.796231
DSC07179	0.711977	DSC07209	0.781902	DSC07239	0.811703	DSC07269	0.693688	DSC07299	0.786528	DSC07329	0.797092
DSC07180	0.701251	DSC07210	0.791265	DSC07240	0.817778	DSC07270	0.694884	DSC07300	0.778151	DSC07330	0.797657
DSC07181	0.690086	DSC07211	0.78173	DSC07241	0.821079	DSC07271	0.691505	DSC07301	0.740082	DSC07331	0.801322
DSC07182	0.696689	DSC07212	0.7753	DSC07242	0.833861	DSC07272	0.693818	DSC07302	0.738005	DSC07332	0.78485
DSC07183	0.694111	DSC07213	0.775256	DSC07243	0.817138	DSC07273	0.700229	DSC07303	0.752846	DSC07333	0.7941
DSC07184	0.688824	DSC07214	0.778335	DSC07244	0.815576	DSC07274	0.703077	DSC07304	0.743409	DSC07334	0.796657



DSC07185	0.706105	DSC07215	0.778151	DSC07245	0.820108	DSC07275	0.717711	DSC07305	0.744767	DSC07335	0.787822
DSC07186	0.707118	DSC07216	0.789927	DSC07246	0.809317	DSC07276	0.729852	DSC07306	0.749328	DSC07336	0.782405
DSC07187	0.71845	DSC07217	0.793855	DSC07247	0.788236	DSC07277	0.738036	DSC07307	0.752161	DSC07337	0.780295
DSC07188	0.733071	DSC07218	0.799216	DSC07248	0.793835	DSC07278	0.742695	DSC07308	0.741536	DSC07338	0.777445
DSC07189	0.737224	DSC07219	0.808876	DSC07249	0.792839	DSC07279	0.743313	DSC07309	0.730454	DSC07339	0.768676
DSC07190	0.742514	DSC07220	0.805595	DSC07250	0.790039	DSC07280	0.748533	DSC07310	0.727153	DSC07340	0.764148
DSC07191	0.750627	DSC07221	0.804163	DSC07251	0.783843	DSC07281	0.756096	DSC07311	0.718643	DSC07341	0.759093
DSC07192	0.75004	DSC07222	0.795179	DSC07252	0.777187	DSC07282	0.756187	DSC07312	0.714669	DSC07342	0.748071
DSC07193	0.746409	DSC07223	0.797284	DSC07253	0.779133	DSC07283	0.755625	DSC07313	0.705485	DSC07343	0.744495
DSC07194	0.751999	DSC07224	0.806948	DSC07254	0.796875	DSC07284	0.758796	DSC07314	0.707031	DSC07344	0.733691
DSC07195	0.766546	DSC07225	0.816361	DSC07255	0.783632	DSC07285	0.767367	DSC07315	0.714007	DSC07345	0.726105
DSC07196	0.773825	DSC07226	0.817523	DSC07256	0.774744	DSC07286	0.755926	DSC07316	0.720445	DSC07346	0.72549
DSC07197	0.785302	DSC07227	0.819036	DSC07257	0.773331	DSC07287	0.751227	DSC07317	0.73906	DSC07347	0.722175
DSC07198	0.791879	DSC07228	0.811708	DSC07258	0.760795	DSC07288	0.746873	DSC07318	0.73624		
DSC07199	0.799223	DSC07229	0.813181	DSC07259	0.758722	DSC07289	0.747172	DSC07319	0.726721	<b>最小</b>	<b>0.688824</b>
DSC07200	0.79167	DSC07230	0.807589	DSC07260	0.749902	DSC07290	0.748896	DSC07320	0.74001	<b>最大</b>	<b>0.799223</b>
DSC07201	0.794582	DSC07231	0.799485	DSC07261	0.745199	DSC07291	0.744591	DSC07321	0.73982	<b>平均值</b>	<b>0.736926</b>

## 第五章 成果展示作業

### 第一節 成果展示作業

根據本案契約要求，配合測繪中心相關成果協助製作 UAS 成果影片及海報。圖 5-1 所示為協助製作之成果短片，圖 5-2 所示為協助製作之成果海報。



圖 5-1 成果短片圖



圖 5-2 成果海報製作

## 第陸章 結論

本案自 110 年 3 月 11 日起開始執行，依契約書規定全案履約期至 110 年 12 月 15 日；因本年無緊急航拍作業需求，另選定一般航拍作業（高雄市大社區）辦理。本案完成主要工作項目如下：

- 一、配合國土測繪中心辦理「研擬小像幅相機測製一千分之一地形圖規範委託研究需求」，以不同解析度（5 公分及 7 公分）對臺中市北屯區試辦區域進行拍攝，並提供原始航拍影像資料。
- 二、一般航拍作業計完成臺北市士林區（協助陽管處航拍）、臺南市永康區（協助臺南永康地政事務所航拍，僅需原始航拍影像資料）、臺南市新營區（含南化區）、臺南市安南區及高雄市大社區（國土測繪中心電子地圖更新應用）等 5 區航拍及影像處理作業。

綜上，本案總計完成 6 區、需求面積合計 521 公頃（實際航拍面積 1,764 公頃）航拍與相關影像處理作業，其中包含協助臺南市永康地政事務所拍攝臺南市永康區，並提供原始航拍影像資料；協助陽明山國家公園管理處拍攝臺北市士林區並製作正射影像成果，相關應用可增進政府機關橫向協調聯繫效益。

本年度作業過程中曾發生導航 GPS 模組內磁力計異常及 GPS 接收器因振動脫落導致多旋翼機墜落，毀損項目均由本公司進行相關維修作業，維修期間依契約規定採用本公司備用之單旋翼型 UAS 進行航拍，多旋翼機並於修復後投入本案其餘航拍作業。另依契約規定辦理自 110 年 3 月起至 11 月共計 9 次 UAS 保養維護作業，並配合製作 2 張展示海報及 5 分鐘展示影片成果。



## 第七章 附錄

### 附錄一 工作總報告審查意見回覆說明表

審查意見	意見答覆
P.4, 表 1-2, 第 1 階段、2.保養維護紀錄 (簽約日當月), <u>簽約日當月</u> 請修正為實際簽約月份 3 月。	遵照審查小組建議將 <u>簽約日當月</u> 修正為實際簽約月份 3 月, 如 P.4。
P.6, 「最大飛行高度 400 公尺」之說明與表 2-1「最大航高 500 公尺」不一致, 請修正。	遵照審查小組建議將數字統一, 改為 500 公尺, 如 P.6。
P.6~8, 「一、多旋翼型 UAS 航拍系統」與「三、酬載感測器」內容請合併為一小節撰寫, 建議分為 (一) 多旋翼機及 (二) 酬載感測器說明; 另「二、單旋翼型 UAS 航拍系統」亦請比照前開方式撰寫。	遵照審查小組建議, 將「一、多旋翼型 UAS 航拍系統」與「三、酬載感測器」內容合併為一小節撰寫, 分為 (一) 多旋翼機及 (二) 酬載感測器說明, 「二、單旋翼型 UAS 航拍系統」亦比照前開方式撰寫, 如 P.6 至 P.9。
P.16, 第 1 段, 本案影像處理需求僅須製作契約書規定之 A 類成果, 請修正精度說明文字為 A 類成果標準。	遵照審查小組建議修正精度說明文字為 A 類成果標準, 如 P.16 至 P.17 說明。
P.23, 表 3-1, 建議分別表列需求面積及 <u>實際航拍面積</u> ; P.53, 第陸章 結論, 有關面積內容亦請分別說明 <u>需求面積</u> 及 <u>實際航拍面積</u> 。	遵照審查小組建議分別表列與說明 <u>需求面積</u> 及 <u>實際航拍面積</u> ; 如 P.24 及 P.55 說明。
P.24, 表 3-2~表 3-5 之「八、UAS 載具」, 請統一修正為「單旋翼型 UAS」。	遵照審查小組建議將表 3-2~表 3-5 之「八、UAS 載具」統一修正為「單旋翼型 UAS」, 如 P.25 至 P.28。
P.44, 「第二節 UAS 維修及飛測」請再補充相關歷程, 如事故發生情形與後續航拍備案等說明。	遵照審查小組建議補充事故發生情形與後續航拍備案等說明於「第二節 UAS 維修及飛測」, 如 P.45 說明。
修正後工作總報告之圖片請以彩色列印。	遵照審查小組建議以彩色列印修正後工作總報告之圖片。

## 附錄二 正射影像檢核計算表

### 一、臺北市士林區

區域名稱	點位編號	電子地圖參考坐標		正射影像量測坐標		較差	
Name	PID	X	Y	x	y	dx	dy
臺北士林	1	306704.048	2785670.876	306702.951	2785671.120	-1.097	0.244
臺北士林	2	306410.781	2784954.883	306410.916	2784955.335	0.135	0.452
臺北士林	3	306662.826	2784572.747	306662.101	2784572.691	-0.725	-0.056
					RMSE	0.819	

### 二、臺南市安南區

區域名稱	點位編號	電子地圖參考坐標		正射影像量測坐標		較差	
Name	PID	X	Y	x	y	dx	dy
臺南安南	1	165002.806	2551368.912	165002.877	2551368.620	0.071	-0.292
臺南安南	2	165255.177	2551572.880	165255.475	2551572.606	0.298	-0.274
臺南安南	3	165587.938	2551498.314	165587.952	2551498.521	0.014	0.207
					RMSE	0.315	

### 三、臺南市新營區、南化區

區域名稱	點位編號	電子地圖參考坐標		正射影像量測坐標		較差	
Name	PID	X	Y	x	y	dx	dy
臺南新營	1	178589.549	2577516.750	178589.943	2577516.713	0.394	-0.037
臺南新營	2	178794.140	2577751.302	178794.043	2577751.258	-0.097	-0.044
臺南新營	3	179103.235	2577482.341	179103.384	2577481.924	0.149	-0.417
					RMSE	0.348	
區域名稱	點位編號	電子地圖參考坐標		正射影像量測坐標		較差	
Name	PID	X	Y	x	y	dx	dy
臺南南化	1	193545.402	2549474.665	193545.575	2549474.923	0.173	0.258
臺南南化	2	193873.642	2549358.833	193874.404	2549358.663	0.762	-0.170
臺南南化	3	193175.050	2549490.757	193175.366	2549491.039	0.316	0.282
					RMSE	0.543	

### 四、高雄市大社區

區域名稱	點位編號	電子地圖參考坐標		正射影像量測坐標		較差	
Name	PID	X	Y	x	y	dx	dy
高雄大社	1	185826.184	2516887.080	185826.237	2516886.974	0.053	-0.106
高雄大社	2	186364.926	2516440.335	186364.521	2516440.822	-0.405	0.487
高雄大社	3	186594.166	2516122.937	186594.759	2516122.775	0.593	-0.162
					RMSE	0.514	

### 附錄三 3 月至 11 月份保養維護資料

110 年 3 月

經緯航太科技股份有限公司  
**產品維修保養履歷表 - 2021 年 3 月**

產品類別	客戶名稱	專案代碼	履歷表編號		
多旋翼無人機	內政部國土測繪中心	P11031008	P11031008-1		
產品型號/序號	Geosat 四軸多旋翼機	建檔日期	註 記		
		2021/03/26			
		建檔人員			
		郭冠平			
維 修 保 養 紀 錄	日期	維修/保養說明	維修/保養結果	維修/保養時數	維修/保養人員
	3/26	主體結構	正常	0.5	陳俊彥
	3/26	腳架結構	正常	0.5	陳俊彥
	3/26	機臂結構	正常	0.5	陳俊彥
	3/26	雲台機構	正常	0.5	陳俊彥
	3/26	電路板及零件外觀	正常	0.5	陳俊彥
	3/26	旋翼外觀及方向性	正常	0.1	陳俊彥
	3/26	電力線路	正常	0.1	陳俊彥
	3/26	旋翼固定座	正常	0.1	陳俊彥
	3/26	遙控器	正常	0.1	陳俊彥
	3/26	圖傳運作	正常	0.5	陳俊彥
	3/26	地面站電腦	正常	0.5	陳俊彥
	3/26	地面站軟體運作	正常	0.5	陳俊彥
	3/26	GPS 燈號運作	正常	0.1	陳俊彥
	3/26	接收器運作	正常	0.1	陳俊彥
	3/26	飛控模組	正常	0.1	陳俊彥
	3/26	飛控穩固狀態	正常	0.5	陳俊彥
	3/26	電池外觀	正常	0.5	陳俊彥
3/26	電池電壓	正常	3	陳俊彥	
維修/保養人員簽名：  3/26					

P43-02A

附錄 - 檢查照片

 <p>主體結構</p>	 <p>腳架結構</p>
 <p>機臂結構</p>	 <p>雲台機構</p>
 <p>電路板及零件外觀</p>	 <p>旋翼外觀及方向性</p>

 <p>電力線路</p>	 <p>旋翼固定座</p>
 <p>圖傳運作</p>	 <p>地面站電腦 &amp; 地面站軟體運作</p>
 <p>GPS 燈號運作</p>	 <p>接收器運作 &amp; 飛控模組 &amp; 飛控穩固狀態</p>
 <p>電池外觀 &amp; 電池電壓</p>	 <p>遙控器</p>



110 年 4 月

經緯航太科技股份有限公司  
產品維修保養履歷表 - 2021 年 4 月

產品類別	客戶名稱	專案代碼	履歷表編號		
多旋翼無人機	內政部國土測繪中心	P11031008	P11031008-1		
產品型號/序號	Geosat 四軸多旋翼機	建檔日期	機體受損，待料件維修中，相機與 POS 送至店家與研發部門檢修。		
		2021/04/21			
		建檔人員			
		郭冠平			
維修保養紀錄	日期	維修/保養說明	維修/保養結果	維修/保養時數	維修/保養人員
	4/21	主體結構	維修	0.5	汪逸翔
	4/21	腳架結構	維修	0.5	汪逸翔
	4/21	機臂結構	維修	0.5	汪逸翔
	4/21	雲台機構	維修	0.5	汪逸翔
	4/21	電路板及零件外觀	維修	0.5	汪逸翔
	4/21	旋翼外觀及方向性	維修	0.1	汪逸翔
	4/21	電力線路	維修	0.1	汪逸翔
	4/21	旋翼固定座	維修	0.1	汪逸翔
	4/21	遙控器	正常	0.1	汪逸翔
	4/21	圖傳運作	維修	0.5	汪逸翔
	4/21	地面站電腦	正常	0.5	汪逸翔
	4/21	地面站軟體運作	正常	0.5	汪逸翔
	4/21	GPS 燈號運作	維修	0.1	汪逸翔
	4/21	接收器運作	正常	0.1	汪逸翔
	4/21	飛控模組	維修	0.1	汪逸翔
	4/21	飛控穩固狀態	維修	0.5	汪逸翔
	4/21	電池外觀	正常	0.5	汪逸翔
4/21	電池電壓	正常	3	汪逸翔	
維修/保養人員簽名：汪逸翔					

P43-02A

附錄 - 檢查照片

 <p>主體結構(維修中)</p>	 <p>腳架結構(維修中)</p>
 <p>機臂結構(維修中)</p>	 <p>雲台機構(維修中)</p>
 <p>電路板及零件外觀(維修中)</p>	 <p>旋翼外觀及方向性(維修中)</p>
 <p>電力線路(維修中)</p>	<p>待新品附上</p> <p>旋翼固定座</p>

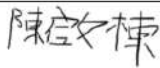
 <p>鏡頭損害無圖傳畫面 圖傳運作(維修中)</p>	 <p>地面站電腦 &amp; 地面站軟體運作</p>
 <p>待通電測試 GPS 燈號運作(預計更換雙磁力計 GPS)</p>	 <p>接收器運作 &amp; 飛控模組 &amp; 飛控穩固狀態 (送檢及插頭更換)</p>
 <p>電池外觀 &amp; 電池電壓</p>	 <p>遙控器</p>



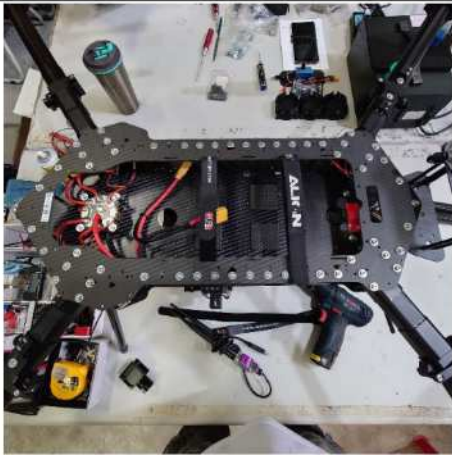
110 年 5 月

經緯航太科技股份有限公司

產品維修保養履歷表 - 2021 年 5 月

產品類別		客戶名稱		專案代碼		履歷表編號	
多旋翼無人機		內政部國土測繪中心		P11031008		P11031008-1	
產品型號 序號	Geosat 四軸多旋翼機			建檔日期	註 記	雲台機構與圖傳維修中	
				2021/05/25			
				建檔人員			
				郭冠平			
維 修 保 養 紀 錄	日期	維修/保養說明	維修/保養結果	維修/保養時數	維修/保養人員		
	5/25	主體結構	正常	0.5	陳啟棟		
	5/25	腳架結構	正常	0.5	陳啟棟		
	5/25	機臂結構	正常	0.5	陳啟棟		
	5/25	雲台機構	維修	0.5	陳啟棟		
	5/25	電路板及零件外觀	正常	0.5	陳啟棟		
	5/25	旋翼外觀及方向性	正常	0.1	陳啟棟		
	5/25	電力線路	正常	0.1	陳啟棟		
	5/25	旋翼固定座	正常	0.1	陳啟棟		
	5/25	遙控器	正常	0.1	陳啟棟		
	5/25	圖傳運作	維修	0.5	陳啟棟		
	5/25	地面站電腦	正常	0.5	陳啟棟		
	5/25	地面站軟體運作	正常	0.5	陳啟棟		
	5/25	GPS 燈號運作	正常	0.1	陳啟棟		
	5/25	接收器運作	正常	0.1	陳啟棟		
	5/25	飛控模組	正常	0.1	陳啟棟		
	5/25	飛控穩固狀態	正常	0.5	陳啟棟		
	5/25	電池外觀	正常	0.5	陳啟棟		
5/25	電池電壓	正常	3	陳啟棟			
維修/保養人員簽名： 							

附錄 - 檢查照片



主體結構



腳架結構



機臂結構



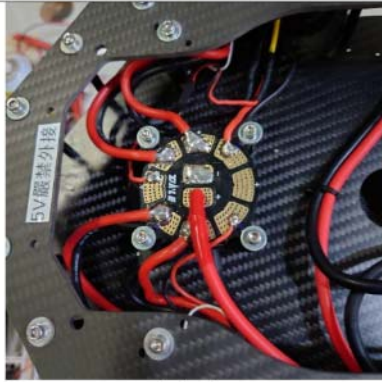
雲台機構維修中



電路板及零件外觀



旋翼外觀及方向性



電力線路



地面站電腦 & 地面站軟體運作

圖傳維修中



接收器運作 & 飛控模組 & 飛控穩固狀態



GPS 燈號運作



電池外觀 & 電池電壓



110 年 6 月

經緯航太科技股份有限公司  
**產品維修保養履歷表 - 2021 年 6 月**

產品類別		客戶名稱		專案代碼		履歷表編號	
多旋翼無人機		內政部國土測繪中心		P11031008		P11031008-1	
產品型號 /序號	Geosat 四軸多旋翼機			建檔日期	註 記		
				2021/06/24			
				建檔人員			
				汪逸翔			
維 修 保 養 紀 錄	日期	維修/保養說明	維修/保養結果	維修/保養時數	維修/保養人員		
	6/24	主體結構	正常	0.5	汪逸翔		
	6/24	腳架結構	正常	0.5	汪逸翔		
	6/24	機臂結構	正常	0.5	汪逸翔		
	6/24	雲台機構	正常	0.5	汪逸翔		
	6/24	電路板及零件外觀	正常	0.5	汪逸翔		
	6/24	旋翼外觀及方向性	正常	0.1	汪逸翔		
	6/24	電力線路	正常	0.1	汪逸翔		
	6/24	旋翼固定座	正常	0.1	汪逸翔		
	6/24	遙控器	正常	0.1	汪逸翔		
	6/24	圖傳運作	正常	0.5	汪逸翔		
	6/24	地面站電腦	正常	0.5	汪逸翔		
	6/24	地面站軟體運作	正常	0.5	汪逸翔		
	6/24	GPS 燈號運作	正常	0.1	汪逸翔		
	6/24	接收器運作	正常	0.1	汪逸翔		
	6/24	飛控模組	正常	0.1	汪逸翔		
	6/24	飛控穩固狀態	正常	0.5	汪逸翔		
	6/24	電池外觀	正常	0.5	汪逸翔		
	6/24	電池電壓	正常	3	汪逸翔		
維修/保養人員簽名：汪逸翔							

P43-02A

附錄 - 檢查照片

 <p>主體結構</p>	 <p>腳架結構</p>
 <p>機臂結構</p>	 <p>雲台機構</p>
 <p>電路板及零件外觀</p>	 <p>旋翼外觀及方向性</p>
 <p>電力線路</p>	 <p>地面站電腦 &amp; 地面站軟體運作</p>



圖傳



接收器運作 & 飛控模組 & 飛控穩固狀態



旋翼固定座



遙控器



GPS 燈號運作



電池外觀 & 電池電壓

110 年 7 月

經緯航太科技股份有限公司  
**產品維修保養履歷表 - 2021 年 7 月**

產品類別	客戶名稱	專案代碼	履歷表編號		
多旋翼無人機	內政部國土測繪中心	P11031008	P11031008-1		
產品型號/序號	Geosat 四軸多旋翼機	建檔日期	註 記		
		2021/07/15			
		建檔人員			
		汪逸翔			
維 修 保 養 紀 錄	日期	維修/保養說明	維修/保養結果	維修/保養時數	維修/保養人員
	7/15	主體結構	正常	0.5	汪逸翔
	7/15	腳架結構	正常	0.5	汪逸翔
	7/15	機臂結構	正常	0.5	汪逸翔
	7/15	雲台機構	維修	0.5	汪逸翔
	7/15	電路板及零件外觀	正常	0.5	汪逸翔
	7/15	旋翼外觀及方向性	正常	0.1	汪逸翔
	7/15	電力線路	正常	0.1	汪逸翔
	7/15	旋翼固定座	正常	0.1	汪逸翔
	7/15	遙控器	正常	0.1	汪逸翔
	7/15	圖傳運作	維修	0.5	汪逸翔
	7/15	地面站電腦	正常	0.5	汪逸翔
	7/15	地面站軟體運作	正常	0.5	汪逸翔
	7/15	GPS 燈號運作	正常	0.1	汪逸翔
	7/15	接收器運作	正常	0.1	汪逸翔
	7/15	飛控模組	正常	0.1	汪逸翔
	7/15	飛控穩固狀態	正常	0.5	汪逸翔
	7/15	電池外觀	正常	0.5	汪逸翔
	7/15	電池電壓	正常	3	汪逸翔
維修/保養人員簽名：汪逸翔					

2021.09.15

P43-02A

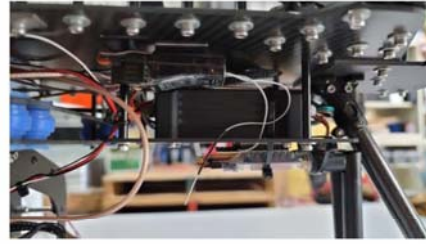
附錄 - 檢查照片

 <p>主體結構</p>	 <p>腳架結構</p>
 <p>機臂結構</p>	 <p>雲台機構</p>
 <p>電路板及零件外觀</p>	 <p>旋翼外觀及方向性</p>
 <p>電力線路</p>	 <p>地面站電腦 &amp; 地面站軟體運作</p>





圖傳



接收器運作 & 飛控模組 & 飛控穩固狀態



旋翼固定座



遙控器



GPS 燈號運作



電池外觀 & 電池電壓

110 年 8 月



經緯航太科技股份有限公司  
**產品維修保養履歷表 - 2021 年 8 月**

產品類別		客戶名稱		專案代碼		履歷表編號	
多旋翼無人機		內政部國土測繪中心		P11031008		P11031008-1	
產品 型號 序號	Geosat 四軸多旋翼機			建檔日期	註 記		
				2021/08/24			
				建檔人員			
				汪逸翔			
維 修 保 養 紀 錄	日期	維修/保養說明	維修/保養結果	維修/保養時數	維修/保養人員		
	8/24	主體結構	正常	0.5	汪逸翔		
	8/24	腳架結構	正常	0.5	汪逸翔		
	8/24	機臂結構	正常	0.5	汪逸翔		
	8/24	雲台機構	正常	0.5	汪逸翔		
	8/24	電路板及零件外觀	正常	0.5	汪逸翔		
	8/24	旋翼外觀及方向性	正常	0.1	汪逸翔		
	8/24	電力線路	正常	0.1	汪逸翔		
	8/24	旋翼固定座	正常	0.1	汪逸翔		
	8/24	遙控器	正常	0.1	汪逸翔		
	8/24	圖傳運作	正常	0.5	汪逸翔		
	8/24	地面站電腦	正常	0.5	汪逸翔		
	8/24	地面站軟體運作	正常	0.5	汪逸翔		
	8/24	GPS 燈號運作	正常	0.1	汪逸翔		
	8/24	接收器運作	正常	0.1	汪逸翔		
	8/24	飛控模組	正常	0.1	汪逸翔		
	8/24	飛控穩固狀態	正常	0.5	汪逸翔		
	8/24	電池外觀	正常	0.5	汪逸翔		
	8/24	電池電壓	正常	3	汪逸翔		
維修/保養人員簽名: 汪逸翔 2021.08.24							

P43-02A

附錄 - 檢查照片

 <p>主體結構</p>	 <p>腳架結構</p>
 <p>機臂結構</p>	 <p>雲台機構</p>
 <p>電路板及零件外觀</p>	 <p>旋翼外觀及方向性</p>
 <p>電力線路</p>	 <p>地面站電腦 &amp; 地面站軟體運作</p>

	
圖傳	接收器運作 & 飛控模組 & 飛控穩固狀態
	
旋翼固定座	遙控器
	
GPS 燈號運作	電池外觀 & 電池電壓

110 年 9 月

經緯航太科技股份有限公司  
產品維修保養履歷表 - 2021 年 9 月

產品類別	客戶名稱	專案代碼	履歷表編號		
多旋翼無人機	內政部國土測繪中心	P11031008	P11031008-1		
產品型號 /序號	Geosat 四軸多旋翼機	建檔日期	註 記		
		2021/09/27			
		建檔人員			
		陳俊彥			
維 修 保 養 紀 錄	日期	維修/保養說明	維修/保養結果	維修/保養時數	維修/保養人員
	9/24	主體結構	正常	0.5	陳俊彥
	9/24	腳架結構	正常	0.5	陳俊彥
	9/24	機臂結構	正常	0.5	陳俊彥
	9/24	雲台機構	正常	0.5	陳俊彥
	9/24	電路板及零件外觀	正常	0.5	陳俊彥
	9/24	旋翼外觀及方向性	正常	0.1	陳俊彥
	9/24	電力線路	正常	0.1	陳俊彥
	9/24	旋翼固定座	正常	0.1	陳俊彥
	9/24	遙控器	正常	0.1	陳俊彥
	9/24	圖傳運作	正常	0.5	陳俊彥
	9/24	地面站電腦	正常	0.5	陳俊彥
	9/24	地面站軟體運作	正常	0.5	陳俊彥
	9/24	GPS 燈號運作	正常	0.1	陳俊彥
	9/24	接收器運作	正常	0.1	陳俊彥
	9/24	飛控模組	正常	0.1	陳俊彥
	9/24	飛控穩固狀態	正常	0.5	陳俊彥
	9/24	電池外觀	正常	0.5	陳俊彥
9/24	電池電壓	正常	3	陳俊彥	
維修/保養人員簽名：2021/09/24 陳俊彥					

P43-02A

附錄 - 檢查照片





電力線路



旋翼固定座



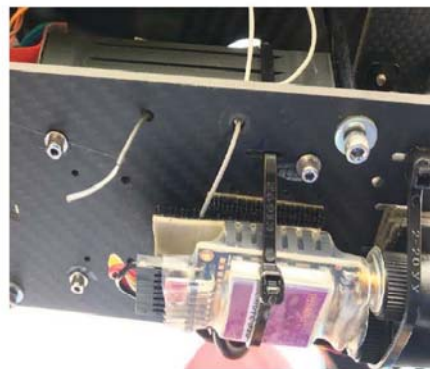
圖傳運作



地面站電腦 & 地面站軟體運作



GPS 燈號運作



接收器運作 & 飛控模組 & 飛控穩固狀態



電池外觀 & 電池電壓



遙控器






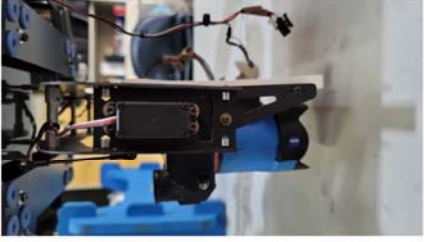



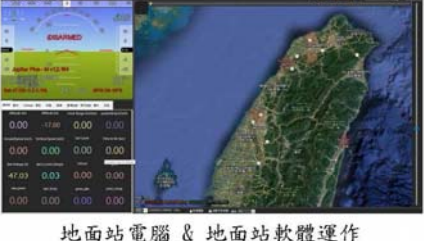
110 年 10 月

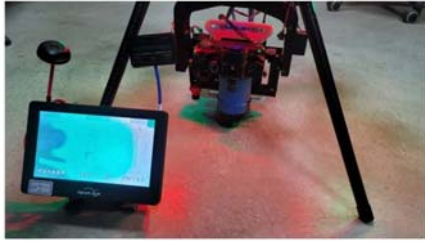
經緯航太科技股份有限公司  
**產品維修保養履歷表 - 2021 年 10 月**

產品類別	客戶名稱	專案代碼	履歷表編號		
多旋翼無人機	內政部國土測繪中心	P11031008	P11031008-1		
產品型號/序號	Geosat 四軸多旋翼機	建檔日期	註 記	POS 傳輸孔掉落，送至研發部維修。	
		2021/10/25			
		建檔人員			
		汪逸翔			
維 修 保 養 紀 錄	日期	維修/保養說明	維修/保養結果	維修/保養時數	維修/保養人員
	10/25	主體結構	正常	0.5	汪逸翔
	10/25	腳架結構	正常	0.5	汪逸翔
	10/25	機臂結構	正常	0.5	汪逸翔
	10/25	雲台機構	正常	0.5	汪逸翔
	10/25	電路板及零件外觀	正常	0.5	汪逸翔
	10/25	旋翼外觀及方向性	正常	0.1	汪逸翔
	10/25	電力線路	正常	0.1	汪逸翔
	10/25	旋翼固定座	正常	0.1	汪逸翔
	10/25	遙控器	正常	0.1	汪逸翔
	10/25	圖傳運作	正常	0.5	汪逸翔
	10/25	地面站電腦	正常	0.5	汪逸翔
	10/25	地面站軟體運作	正常	0.5	汪逸翔
	10/25	GPS 燈號運作	正常	0.1	汪逸翔
	10/25	接收器運作	正常	0.1	汪逸翔
	10/25	飛控模組	正常	0.1	汪逸翔
	10/25	飛控穩固狀態	正常	0.5	汪逸翔
	10/25	電池外觀	正常	0.5	汪逸翔
	10/25	電池電壓	正常	3	汪逸翔
維修/保養人員簽名：汪逸翔 2021.10.25					

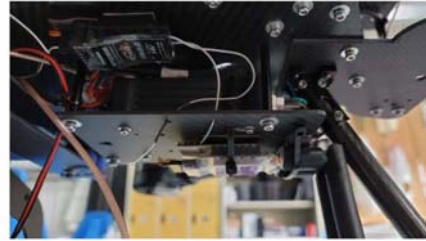
P43-02A

附錄 - 檢查照片

 <p>主體結構</p>	 <p>腳架結構</p>
 <p>機臂結構</p>	 <p>雲台機構</p>
 <p>電路板及零件外觀</p>	 <p>旋翼外觀及方向性</p>
 <p>電力線路</p>	 <p>地面站電腦 &amp; 地面站軟體運作</p>



圖傳



接收器運作 & 飛控模組 & 飛控穩固狀態



旋翼固定座



遙控器



GPS 燈號運作



電池外觀 & 電池電壓








110 年 11 月

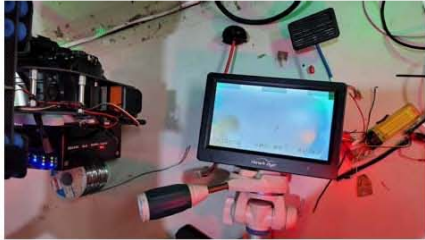
經緯航太科技股份有限公司  
產品維修保養履歷表 - 2021 年 11 月

產品類別		客戶名稱		專案代碼		履歷表編號	
多旋翼無人機		內政部國土測繪中心		P11031008		P11031008-1	
產品型號/序號	Geosat 四軸多旋翼機			建檔日期	註 記	圖傳發射器故障，更換新品。	
				2021/11/25			
				建檔人員			
				汪逸翔			
維修紀錄	日期	維修/保養說明	維修/保養結果	維修/保養時數	維修/保養人員		
	11/25	主體結構	正常	0.5	汪逸翔		
	11/25	腳架結構	正常	0.5	汪逸翔		
	11/25	機臂結構	正常	0.5	汪逸翔		
	11/25	雲台機構	正常	0.5	汪逸翔		
	11/25	電路板及零件外觀	正常	0.5	汪逸翔		
	11/25	旋翼外觀及方向性	正常	0.1	汪逸翔		
	11/25	電力線路	正常	0.1	汪逸翔		
	11/25	旋翼固定座	正常	0.1	汪逸翔		
	11/25	遙控器	正常	0.1	汪逸翔		
	11/25	圖傳運作	正常	0.5	汪逸翔		
	11/25	地面站電腦	正常	0.5	汪逸翔		
	11/25	地面站軟體運作	正常	0.5	汪逸翔		
	11/25	GPS 燈號運作	正常	0.1	汪逸翔		
	11/25	接收器運作	正常	0.1	汪逸翔		
	11/25	飛控模組	正常	0.1	汪逸翔		
	11/25	飛控穩固狀態	正常	0.5	汪逸翔		
	11/25	電池外觀	正常	0.5	汪逸翔		
11/25	電池電壓	正常	3	汪逸翔			
維修/保養人員簽名：汪逸翔 2021/11/25							

P43-02A

附錄 - 檢查照片

 <p>主體結構</p>	 <p>腳架結構</p>
 <p>機臂結構</p>	 <p>雲台機構</p>
 <p>電路板及零件外觀</p>	 <p>旋翼外觀及方向性</p>
 <p>電力線路</p>	 <p>地面站電腦 &amp; 地面站軟體運作</p>



圖傳



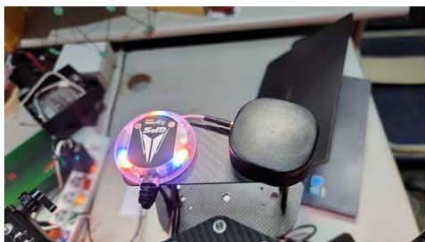
接收器運作 & 飛控模組 & 飛控穩固狀態



旋翼固定座



遙控器



GPS 燈號運作



電池外觀 & 電池電壓

### 附錄四 飛手合格操作證明

I. 中華民國 REPUBLIC OF CHINA		
VII. 交通部民用航空局 CIVIL AERONAUTICS ADMINISTRATION, MOTC		
II. 類別 Title of Licence	遙控無人機 專業操作證	
III. 證號 Number	[Redacted]	
IV. 姓名 Name of Holder	汪逸翔 wangyishi	
V. 出生日期 Date of Birth	[Redacted]	
VI. 國籍 Nationality	中華民國 TAIWAN(ROC)	IX. 發證日 Date of Issue 31 Mar 2020
X. 局長 Director General <b>林國顯</b>		XI. 屆期日 Date of Expiry 30 Mar 2022

I. 中華民國 REPUBLIC OF CHINA		
VII. 交通部民用航空局 CIVIL AERONAUTICS ADMINISTRATION, MOTC		
II. 類別 Title of Licence	遙控無人機 專業操作證	
III. 證號 Number	[Redacted]	
IV. 姓名 Name of Holder	曾程惟	
V. 出生日期 Date of Birth	[Redacted]	
VI. 國籍 Nationality	中華民國 TAIWAN(ROC)	IX. 發證日 Date of Issue 28 May 2020
X. 局長 Director General <b>林國顯</b>		XI. 屆期日 Date of Expiry 27 May 2022

XII. 構造/重量/操作限制 Rating		D121875994	
無人飛機 Airplane		XIII. 教學資格/特定說明事項 Remarks 持有普通或專業操作證之操作人，具有教學同構造及最大起飛重量限制內之遙控無人機教學資格	
無人直升機 Helicopter	Ib G2	· 活動區域與操作限制排除，應由政府機關(構)、學校或法人提出申請	
無人多旋翼機 Multi-Rotors		· 通過 GPS 模式，請於 2 年後換證時測驗基本學	
其他		Group1 400 呎 1 夜間, 視距外 - Group2 投擲或拋擲任何物件 - Group3 人群聚集或室外集會進行上空活動 -	
VII. 持用人簽名 Signature of Holder			


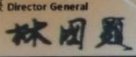
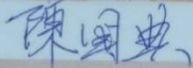
XII. 構造/重量/操作限制 Rating		E123837699	
無人飛機 Airplane		XIII. 教學資格/特定說明事項 Remarks 持有普通或專業操作證之操作人，具有教學同構造及最大起飛重量限制內之遙控無人機教學資格	
無人直升機 Helicopter	Ia G1	· 活動區域與操作限制排除，應由政府機關(構)、學校或法人提出申請	
無人多旋翼機 Multi-Rotors		· 通過 GPS 模式，請於 2 年後換證時測驗基本學	
其他		Group1 400 呎 1 夜間, 視距外 - Group2 投擲或拋擲任何物件 - Group3 人群聚集或室外集會進行上空活動 -	
VII. 持用人簽名 Signature of Holder			

I. 中華民國 REPUBLIC OF CHINA		
VII. 交通部民用航空局 CIVIL AERONAUTICS ADMINISTRATION, MOTC		
II. 類別 Title of Licence	遙控無人機 專業操作證	
III. 證號 Number	[Redacted]	
IV. 姓名 Name of Holder	陳啟棟 CHEN CHI TUNG	
V. 出生日期 Date of Birth	[Redacted]	
VI. 國籍 Nationality	中華民國 TAIWAN(ROC)	IX. 發證日 Date of Issue 31 Mar 2020
X. 局長 Director General <b>林國顯</b>		XI. 屆期日 Date of Expiry 30 Mar 2022

I. 中華民國 REPUBLIC OF CHINA		
VII. 交通部民用航空局 CIVIL AERONAUTICS ADMINISTRATION, MOTC		
II. 類別 Title of Licence	遙控無人機 專業操作證	
III. 證號 Number	[Redacted]	
IV. 姓名 Name of Holder	陳俊彥	
V. 出生日期 Date of Birth	[Redacted]	
VI. 國籍 Nationality	中華民國 TAIWAN(ROC)	IX. 發證日 Date of Issue 02 Mar 2021
X. 局長 Director General <b>林國顯</b>		XI. 屆期日 Date of Expiry 01 Mar 2023

XII. 構造/重量/操作限制 Rating		[Redacted]	
無人飛機 Airplane		XIII. 教學資格/特定說明事項 Remarks 持有普通或專業操作證之操作人，具有教學同構造及最大起飛重量限制內之遙控無人機教學資格	
無人直升機 Helicopter	Ib G1 G2	· 活動區域與操作限制排除，應由政府機關(構)、學校或法人提出申請	
無人多旋翼機 Multi-Rotors		· 無人直升機 Ib 通過 GPS 模式，請於 2 年後換證時測驗基本學	
其他		Group1 400 呎 1 夜間, 視距外 - Group2 投擲或拋擲任何物件 - Group3 人群聚集或室外集會進行上空活動 -	
VII. 持用人簽名 Signature of Holder			

XII. 構造/重量/操作限制 Rating		[Redacted]	
無人飛機 Airplane		XIII. 教學資格/特定說明事項 Remarks 持有普通或專業操作證之操作人，具有教學同構造及最大起飛重量限制內之遙控無人機教學資格	
無人直升機 Helicopter	Ib G2	· 活動區域與操作限制排除，應由政府機關(構)、學校或法人提出申請	
無人多旋翼機 Multi-Rotors	Ia G1	· 無人直升機 Ib 通過 GPS 模式，請於 2 年後換證時測驗基本學	
其他		Group1 400 呎 1 夜間, 視距外 - Group2 投擲或拋擲任何物件 - Group3 人群聚集或室外集會進行上空活動 -	
VII. 持用人簽名 Signature of Holder			

I. 中華民國 REPUBLIC OF CHINA 交通部民用航空局 CIVIL AERONAUTICS ADMINISTRATION, MOTC		
II. 類別 Title of Licence	遙控無人機 專業操作證	
III. 證號 Number	[REDACTED]	
IV. 姓名 Name of Holder	陳國典 CHEN KUO-TIEN	
V. 出生日期 Date of Birth	[REDACTED]	
VI. 國籍 Nationality	中華民國 TAIWAN(ROC)	
X. 局長 Director General 		XI. 發證日 Date of Issue 04 Feb 2021
		IX. 屆期日 Date of Expiry 03 Feb 2023
XII. 構造/重量/操作限制 Rating		XIII. 教學資格/特定說明事項 Remarks 持有普通或專業操作證之操作人，具有教學同構造及最大起飛重量限制內之遙控無人機教學資格。 活動區域與操作限制排除，應由政府機關(構)、學校或法人提出申請。 無人直昇機 1b 通過 GPS 模式，請於 2 年後換證時測驗基本學。
無人飛機 Airplane		
無人直昇機 Helicopter	1b G2	
無人多旋翼機 Multi-Rotors	1a G1	
其他		
I < 25kg, 25kg ≤ II < 150kg, III ≥ 150kg 1a < 15kg, 15 ≤ 1b < 25 kg 25kg ≤ 1c < 150kg, III d ≥ 150kg		Group1 400 呎↑, 夜間, 視距外。 Group2 投擲或噴灑任何物件。 Group3 人群聚集或室外集會遊行上空活動。
VII. 持有人簽名 Signature of Holder		

中華民國 REPUBLIC OF CHINA 交通部民用航空局 CIVIL AERONAUTICS ADMINISTRATION, MOTC		
類別 Title of Licence	遙控無人機 普通操作證	
證號 Number	[REDACTED]	
姓名 Name of Holder	陳宣霏	
出生日期 Date of Birth	09 Nov 1990	
國籍 Nationality	中華民國 TAIWAN(ROC)	
局長 Director General 		發證日 Date of Issue 17 Feb 2021
		屆期日 Date of Expiry 16 Feb 2023
XII. 構造/重量/操作限制 Ratings		XIII. 教學資格/特定說明事項 Remarks 無人飛機/無人直昇機/無人多旋翼機操作最大起飛重量 2-15 公斤遙控無人機。
I < 25kg, 25kg ≤ II < 150kg, III ≥ 150kg 1a < 15kg, 15 ≤ 1b < 25 kg 25kg ≤ 1c < 150kg, III d ≥ 150kg		Group1 400 呎↑, 夜間, 視距外。 Group2 投擲或噴灑任何物件。 Group3 人群聚集或室外集會遊行上空活動。
VII. 持有人簽名 Signature of Holder		



## 附錄五 各航拍場域空域申請書

### 0312002 臺北士林及臺南永康活動申請許可書

#### 遙控無人機活動申請

申請號碼	AB2103120002			申請日期	2021/03/12
審核狀態	審核通過			同意期限	2021/03/29~2021/12/15
作業名稱	遙控無人機空拍(臺北士林、臺南永康)				
用途	空拍				
申請單位	內政部國土測繪中心				
申請單位承辦人	姓名	施錦揮	電話號碼	[REDACTED]	
作業現場負責人	姓名	汪逸翔	行動電話	[REDACTED]	
駕駛人員	姓名	陳國典	行動電話	[REDACTED]	
	姓名	汪逸翔	行動電話	[REDACTED]	
	姓名	陳俊彥	行動電話	[REDACTED]	
協調人員	姓名	郭冠平	行動電話	[REDACTED]	
遙控無人機	註冊號碼	B-AAA00561, B-AAA20414, B-AAA21589			
作業日期及時間 (24 時制)	自	2021年03月29日	至	2021年12月15日	
	每日自	08時00分	至	17時00分	
空域 1-1範圍各點連線(WGS-84/可視需要增加欄位)座標點如超過4點,以前面4點顯示,實際座標點請至空域瀏覽內查詢	1. 北緯	25度10分09.58秒	東經	121度34分58.26秒	
	2. 北緯	25度10分09.69秒	東經	121度34分38.02秒	
	3. 北緯	25度10分11.17秒	東經	121度34分38.09秒	
	4. 北緯	25度10分11.74秒	東經	121度34分38.18秒	
空域 1-1 作業高度	自 2500 英尺至 3500 英尺 (AMSL, Above Mean Sea Level)				
空域 1-2範圍各點連線(WGS-84/可視需要增加欄位)座標點如超過4點,以前面4點顯示,實際座標點請至空域瀏覽內查詢	1. 北緯	25度10分09.69秒	東經	121度34分38.02秒	
	2. 北緯	25度10分09.70秒	東經	121度34分35.25秒	
	3. 北緯	25度10分32.21秒	東經	121度34分36.77秒	
	4. 北緯	25度10分32.21秒	東經	121度34分58.33秒	
空域 1-2 作業高度	自 2500 英尺至 3500 英尺 (AMSL, Above Mean Sea Level)				
空域 2-1範圍各點連線(WGS-84/可視需要增加欄位)座標點如超過4點,以前面4點顯示,實際座標點請至空域瀏覽內查詢	1. 北緯	25度10分44.52秒	東經	121度33分26.82秒	
	2. 北緯	25度10分44.32秒	東經	121度33分54.07秒	
	3. 北緯	25度10分17.85秒	東經	121度33分53.94秒	
	4. 北緯	25度10分17.98秒	東經	121度33分26.13秒	
空域 2-1 作業高度	自 2500 英尺至 3500 英尺 (AMSL, Above Mean Sea Level)				



空域 3-1 範圍各點連線(WGS-84/可視需要增加欄位)座標點如超過4點,以前面4點顯示,實際座標點請至空域瀏覽內查詢	1. 北緯	25度10分09.87秒	東經	121度33分24.79秒
	2. 北緯	25度10分09.69秒	東經	121度33分43.94秒
	3. 北緯	25度09分51.42秒	東經	121度33分43.90秒
	4. 北緯	25度09分51.50秒	東經	121度33分24.38秒
空域 3-1 作業高度	自 2500 英尺至 3500 英尺 (AMSL, Above Mean Sea Level)			
空域 4-1 範圍各點連線(WGS-84/可視需要增加欄位)座標點如超過4點,以前面4點顯示,實際座標點請至空域瀏覽內查詢	1. 北緯	23度02分21.79秒	東經	120度15分25.80秒
	2. 北緯	23度02分21.54秒	東經	120度16分00.33秒
	3. 北緯	23度01分50.03秒	東經	120度16分00.55秒
	4. 北緯	23度01分49.99秒	東經	120度15分25.58秒
空域 4-1 作業高度	自 0 英尺至 1500 英尺 (AMSL, Above Mean Sea Level)			
作業概述	以旋翼機取得空拍影像			
操作限制排除項目	<ul style="list-style-type: none"> <li><input checked="" type="checkbox"/> 飛航高度逾地面或水面四百呎(民航法第99條之14第1項)</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> 夜間作業或目視範圍外作業(民航法第99條之14第6項及第7項)</li> <li><input type="checkbox"/> 投擲或噴灑作業及裝載危險物品(民航法第99條之14第2項及第3項)</li> <li><input type="checkbox"/> 人群聚集或室外集會遊行上空活動(民航法第99條之14第5項)</li> <li><input type="checkbox"/> 同一時間控制二架以上遙控無人機(民航法第99條之14第8項)</li> <li><input type="checkbox"/> 其他操作限制(民航法第99條之14第4項)_____。</li> </ul>			
備註	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 遙控無人機飛航活動之實際高度不得逾距地面或水面四百呎。</li> <li>2. 請於實施作業前十五天,向交通部民用航空局或直轄市、縣(市)政府提出申請。但禁航區、限航區或機場如有涉及軍事航空管理機關(構)管理之區域,應於活動日三十日前提出申請。</li> <li>3. 如有申請操作限制排除者,應檢附符合民用航空法第九十九條之十五第三項規定之投保證明文件。</li> <li>4. 申請從事民用航空法第九十九條之十四第一項第一款活動經民航局許可後,應遵照相關許可條件辦理或於每次活動前依許可內容與航管作業單位確認連絡人員派遣事宜。</li> </ol>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 作業期間如遇緊急災防應變或集會遊行活動,應主動避讓相關範圍,不得干擾。</li> <li>2. 茲聲明以上所填資料均屬實無誤,並確實遵守「國土測繪法」、「要塞堡壘地帶法」、「國家機密保護法」、「實施航空測量攝影及遙感探測管理規則」及使用國家通訊傳播委員會核准專用頻道等相關規定,保證操作組員熟悉本區飛航指南及遙控無人機管理規則內容,已完成相關空域協調(活動空域中若包含限制區域但未取得同意文件時,不得於該限制區域從事遙控無人機飛航活動,包括拍攝行為在內),作業期間絕不影響載人航空器飛航安全或地面人員及財產安全,並同意依交通部民用航空局、航管單位及軍方相關單位及直轄市、縣(市)政府指示事項進行作業,倘有違反前述之情事,願負一切法律責任。</li> </ol>				

<p>主管機關（民用航空局/直轄市、縣（市）政府）同意或許可及其條件</p>	<p>空域 1-1 交通部民用航空局：一、復貴中心110年3月11日線上申請書(申請號碼：AB2103120002)。 二、依「遙控無人機管理規則」(以下簡稱管理規則)第31條第1項及第32條第1項規定辦理。 三、本案空域1-1、1-2、2-1：高度逾400呎。空域3-1：與限航區RCR16(管理單位：空軍作戰指揮部)部分重疊。空域4-1：位於臺南機場四周自地面或水面起算之200呎以上高度禁止從事遙控無人機飛航活動之一定距離範圍內(管理單位：空軍第一戰術戰鬥機聯隊及臺南航空站)，與軍方歸仁訓練空域(管理單位：陸軍航特部，06-2397634歸仁塔台)部分重疊，申請空域與小型航空器目視走廊C13部分重疊。實際作業高度如低於距地面或水面400呎且進入直轄市、縣(市)政府公告之禁止或限制區域範圍，請於作業前取得相關管理機關同意後，始得為之。 四、請依遙控無人機管理資訊系統(<a href="https://drone.caa.gov.tw/">https://drone.caa.gov.tw/</a>)法規及文件區之「政府機關(構)、學校或法人於禁航區、限航區、航空站或飛行場四周之一定距離範圍內從事遙控無人機飛航活動申請說明」之相關注意事項辦理。本案於空域3-1活動前應協調空軍作戰指揮部並取得同意，另請於空域3-1作業前、後通知空軍作戰指揮部。本案於空域4-1活動前應協調空軍第一戰術戰鬥機聯隊並取得同意，另請於空域4-1作業前、後通知空軍第一戰術戰鬥機聯隊及臺南航空站，於空域4-1作業前知會陸軍航特部。 五、本案應於活動實施前48小時發布飛航公告，且為預留作業時間，應於實施日期前3個工作日中午前將座標資料、高度、最後定案的作業日期區間、時間及作業現場的聯絡人電話通知本局遙控無人機辦公室(notam_drone@mail.caa.gov.tw，請註明申請編號，並請來電確認本局是否收達)，俾利配合辦理飛航公告發布事宜，如未能於3個工作日中午前送檢附前述資料予本局，將影響發布飛航公告之期程。並請至無人機管理資訊系統法規及文件區內(網址：<a href="https://drone.caa.gov.tw/Default/DataDetail3/53">https://drone.caa.gov.tw/Default/DataDetail3/53</a>)下載協調人員派員至航管單位QA及注意事項，以利協調人員熟悉相關事宜。 六、本案空域將採協調使用，作業期間將以軍、民航機飛航為優先，請於空域1-1、1-2、2-1、3-1施作前1個工作日中午前與臺北近場管制塔臺(03-3841057，桃園市大園區園航路60號)協調聯絡人員派遣事宜；於空域4-1施作前1個工作日中午前與高雄近場管制塔臺(07-8057111，高雄市中山四路2號)協調聯絡人員派遣事宜，並提供聯絡人員資料，俾利辦理門禁放行事宜，並提供協調人員資料，俾利辦理門禁放行事宜。有關遙控無人機空拍作業，於獲航管單位同意後始可開始作業；若未派員，航管單位則視為當日未實施遙控無人機空拍作業。 七、本案申請空域可能與其他遙控無人機申請案空域重疊，作業時應依民航法第99條之9第2項及遙控無人機管理規則第29條操作。 八、請於每次活動前、後至無人機管理資訊系統(網址：<a href="https://drone.caa.gov.tw/">https://drone.caa.gov.tw/</a>)登錄飛航資訊，若未登錄，則視為當日未實施遙控無人機活動。 九、本案依「民用航空法」及「遙控無人機管理規則」相關規定同意(許可)申請，尚無排除其他法規之適用，從事遙控無人機活動前，遙控無人機所有人或操作人應負使用安全、風險管理及法規遵循等責任。 空域 1-2 交通部民用航空局：一、復貴中心110年3月11日線上申請書(申請號碼：AB2103120002)。</p>
--	--

	<p>二、依「遙控無人機管理規則」(以下簡稱管理規則)第31條第1項及第32條第1項規定辦理。</p> <p>三、本案空域1-1、1-2、2-1：高度逾400呎。空域3-1：與限航區RCR16(管理單位：空軍作戰指揮部)部分重疊。空域4-1：位於臺南機場四周自地面或水面起算之200呎以上高度禁止從事遙控無人機飛航活動之一定距離範圍內(管理單位：空軍第一戰術戰鬥機聯隊及臺南航空站)，與軍方歸仁訓練空域(管理單位：陸軍航特部，06-2397634歸仁塔台)部分重疊，申請空域與小型航空器目視走廊C13部分重疊。實際作業高度如低於距地面或水面400呎且進入直轄市、縣(市)政府公告之禁止或限制區域範圍，請於作業前取得相關管理機關同意後，始得為之。</p> <p>四、請依遙控無人機管理資訊系統(<a href="https://drone.caa.gov.tw/">https://drone.caa.gov.tw/</a>)法規及文件區之「政府機關(構)、學校或法人於禁航區、限航區、航空站或飛行場四周之一定距離範圍內從事遙控無人機飛航活動申請說明」之相關注意事項辦理。本案於空域3-1活動前應協調空軍作戰指揮部並取得同意，另請於空域3-1作業前、後通知空軍作戰指揮部。本案於空域4-1活動前應協調空軍第一戰術戰鬥機聯隊並取得同意，另請於空域4-1作業前、後通知空軍第一戰術戰鬥機聯隊及臺南航空站，於空域4-1作業前知會陸軍航特部。</p> <p>五、本案應於活動實施前48小時發布飛航公告，且為預留作業時間，應於實施日期前3個工作日中午前將座標資料、高度、最後定案的作業日期區間、時間及作業現場的聯絡人電話通知本局遙控無人機辦公室(notam_drone@mail.caa.gov.tw，請註明申請編號，並請來電確認本局是否收達)，俾利配合辦理飛航公告發布事宜，如未能於3個工作日中午前送檢前述資料予本局，將影響發布飛航公告之期程。並請至無人機管理資訊系統法規及文件區內(網址：<a href="https://drone.caa.gov.tw/Default/DataDetail3/53">https://drone.caa.gov.tw/Default/DataDetail3/53</a>)下載協調人員派員至航管單位QA及注意事項，以利協調人員熟悉相關事宜。</p> <p>六、本案空域將採協調使用，作業期間將以軍、民航機飛航為優先，請於空域1-1、1-2、2-1、3-1施作前1個工作日中午前與臺北近場管制塔臺(03-3841057，桃園市大園區園航路60號)協調聯絡人員派遣事宜；於空域4-1施作前1個工作日中午前與高雄近場管制塔臺(07-8057111，高雄市中山四路2號)協調聯絡人員派遣事宜，並提供聯絡人員資料，俾利辦理門禁放行事宜，並提供協調人員資料，俾利辦理門禁放行事宜。有關遙控無人機空拍作業，於獲航管單位同意後始可開始作業；若未派員，航管單位則視為當日未實施遙控無人機空拍作業。</p> <p>七、本案申請空域可能與其他遙控無人機申請案空域重疊，作業時應依民航法第99條之9第2項及遙控無人機管理規則第29條操作。</p> <p>八、請於每次活動前、後至無人機管理資訊系統(網址：<a href="https://drone.caa.gov.tw/">https://drone.caa.gov.tw/</a>)登錄飛航資訊，若未登錄，則視為當日未實施遙控無人機活動。</p> <p>九、本案依「民用航空法」及「遙控無人機管理規則」相關規定同意(許可)申請，尚無排除其他法規之適用，從事遙控無人機活動前，遙控無人機所有人或操作人應負使用安全、風險管理及法規遵循等責任。</p> <p>空域 2-3 交通部民用航空局：一、復貴中心110年3月11日線上申請書(申請號碼：AB2103120002)。</p> <p>二、依「遙控無人機管理規則」(以下簡稱管理規則)第31條第1項及第32條第1項規定辦理。</p> <p>三、本案空域1-1、1-2、2-1：高度逾400呎。空域3-1：與限航區RCR16(管理單</p>
--	---

	<p>位：空軍作戰指揮部)部分重疊。空域4-1：位於臺南機場四周自地面或水面起算之200呎以上高度禁止從事遙控無人機飛航活動之一定距離範圍內(管理單位：空軍第一戰術戰鬥機聯隊及臺南航空站)，與軍方歸仁訓練空域(管理單位：陸軍航特部，06-2397634歸仁塔台)部分重疊，申請空域與小型航空器目視走廊C13部分重疊。實際作業高度如低於距地面或水面400呎且進入直轄市、縣(市)政府公告之禁止或限制區域範圍，請於作業前取得相關管理機關同意後，始得為之。</p> <p>四、請依遙控無人機管理資訊系統(<a href="https://drone.caa.gov.tw/">https://drone.caa.gov.tw/</a>)法規及文件區之「政府機關(構)、學校或法人於禁航區、限航區、航空站或飛行場四周之一定距離範圍內從事遙控無人機飛航活動申請說明」之相關注意事項辦理。本案於空域3-1活動前應協調空軍作戰指揮部並取得同意，另請於空域3-1作業前、後通知空軍作戰指揮部。本案於空域4-1活動前應協調空軍第一戰術戰鬥機聯隊並取得同意，另請於空域4-1作業前、後通知空軍第一戰術戰鬥機聯隊及臺南航空站，於空域4-1作業前知會陸軍航特部。</p> <p>五、本案應於活動實施前48小時發布飛航公告，且為預留作業時間，應於實施日期前3個工作日中午前將座標資料、高度、最後定案的作業日期區間、時間及作業現場的聯絡人電話通知本局遙控無人機辦公室(notam_drone@mail.caa.gov.tw，請註明申請編號，並請來電確認本局是否收達)，俾利配合辦理飛航公告發布事宜，如未能於3個工作日中午前送檢附前述資料予本局，將影響發布飛航公告之期程。並請至無人機管理資訊系統法規及文件區內(網址：<a href="https://drone.caa.gov.tw/Default/DataDetail3/53">https://drone.caa.gov.tw/Default/DataDetail3/53</a>)下載協調人員派員至航管單位QA及注意事項，以利協調人員熟悉相關事宜。</p> <p>六、本案空域將採協調使用，作業期間將以軍、民航機飛航為優先，請於空域1-1、1-2、2-1、3-1施作前1個工作日中午前與臺北近場管制塔臺(03-3841057，桃園市大園區園航路60號)協調聯絡人員派遣事宜；於空域4-1施作前1個工作日中午前與高雄近場管制塔臺(07-8057111，高雄市中山四路2號)協調聯絡人員派遣事宜，並提供聯絡人員資料，俾利辦理門禁放行事宜，並提供協調人員資料，俾利辦理門禁放行事宜。有關遙控無人機空拍作業，於獲航管單位同意後始可開始作業；若未派員，航管單位則視為當日未實施遙控無人機空拍作業。</p> <p>七、本案申請空域可能與其他遙控無人機申請案空域重疊，作業時應依民航法第99條之9第2項及遙控無人機管理規則第29條操作。</p> <p>八、請於每次活動前、後至無人機管理資訊系統(網址：<a href="https://drone.caa.gov.tw/">https://drone.caa.gov.tw/</a>)登錄飛航資訊，若未登錄，則視為當日未實施遙控無人機活動。</p> <p>九、本案依「民用航空法」及「遙控無人機管理規則」相關規定同意(許可)申請，尚無排除其他法規之適用，從事遙控無人機活動前，遙控無人機所有人或操作人應負使用安全、風險管理及法規遵循等責任。</p> <p>空域 3-4 交通部民用航空局：一、復貴中心110年3月11日線上申請書(申請號碼：AB2103120002)。</p> <p>二、依「遙控無人機管理規則」(以下簡稱管理規則)第31條第1項及第32條第1項規定辦理。</p> <p>三、本案空域1-1、1-2、2-1：高度逾400呎。空域3-1：與限航區RCR16(管理單位：空軍作戰指揮部)部分重疊。空域4-1：位於臺南機場四周自地面或水面起算之200呎以上高度禁止從事遙控無人機飛航活動之一定距離範圍內(管理單位：空軍第一戰術戰鬥機聯隊及臺南航空站)，與軍方歸仁訓練空域(管理單位</p>
--	---

	<p>：陸軍航特部，06-2397634歸仁塔台)部分重疊，申請空域與小型航空器目視走廊C13部分重疊。實際作業高度如低於距地面或水面400呎且進入直轄市、縣(市)政府公告之禁止或限制區域範圍，請於作業前取得相關管理機關同意後，始得為之。</p> <p>四、請依遙控無人機管理資訊系統(<a href="https://drone.caa.gov.tw/">https://drone.caa.gov.tw/</a>)法規及文件區之「政府機關(構)、學校或法人於禁航區、限航區、航空站或飛行場四周之一定距離範圍內從事遙控無人機飛航活動申請說明」之相關注意事項辦理。本案於空域3-1活動前應協調空軍作戰指揮部並取得同意，另請於空域3-1作業前、後通知空軍作戰指揮部。本案於空域4-1活動前應協調空軍第一戰術戰鬥機聯隊並取得同意，另請於空域4-1作業前、後通知空軍第一戰術戰鬥機聯隊及臺南航空站，於空域4-1作業前知會陸軍航特部。</p> <p>五、本案應於活動實施前48小時發布飛航公告，且為預留作業時間，應於實施日期前3個工作日中午前將座標資料、高度、最後定案的作業日期區間、時間及作業現場的聯絡人電話通知本局遙控無人機辦公室(notam_drone@mail.caa.gov.tw，請註明申請編號，並請來電確認本局是否收達)，俾利配合辦理飛航公告發布事宜，如未能於3個工作日中午前送檢附前述資料予本局，將影響發布飛航公告之期程。並請至無人機管理資訊系統法規及文件區內(網址：<a href="https://drone.caa.gov.tw/Default/DataDetail3/53">https://drone.caa.gov.tw/Default/DataDetail3/53</a>)下載協調人員派員至航管單位QA及注意事項，以利協調人員熟悉相關事宜。</p> <p>六、本案空域將採協調使用，作業期間將以軍、民航機飛航為優先，請於空域1-1、1-2、2-1、3-1施作前1個工作日中午前與臺北近場管制塔臺(03-3841057，桃園市大園區國航路60號)協調聯絡人員派遣事宜；於空域4-1施作前1個工作日中午前與高雄近場管制塔臺(07-8057111，高雄市中山四路2號)協調聯絡人員派遣事宜，並提供聯絡人員資料，俾利辦理門禁放行事宜，並提供協調人員資料，俾利辦理門禁放行事宜。有關遙控無人機空拍作業，於獲航管單位同意後始可開始作業；若未派員，航管單位則視為當日未實施遙控無人機空拍作業。</p> <p>七、本案申請空域可能與其他遙控無人機申請案空域重疊，作業時應依民航法第99條之9第2項及遙控無人機管理規則第29條操作。</p> <p>八、請於每次活動前、後至無人機管理資訊系統(網址：<a href="https://drone.caa.gov.tw/">https://drone.caa.gov.tw/</a>)登錄飛航資訊，若未登錄，則視為當日未實施遙控無人機活動。</p> <p>九、本案依「民用航空法」及「遙控無人機管理規則」相關規定同意(許可)申請，尚無排除其他法規之適用，從事遙控無人機活動前，遙控無人機所有人或操作人應負使用安全、風險管理及法規遵循等責任。</p> <p>空域 4-5 交通部民用航空局：一、復貴中心110年3月11日線上申請書(申請號碼：AB2103120002)。</p> <p>二、依「遙控無人機管理規則」(以下簡稱管理規則)第31條第1項及第32條第1項規定辦理。</p> <p>三、本案空域1-1、1-2、2-1：高度逾400呎。空域3-1：與限航區RCR16(管理單位：空軍作戰指揮部)部分重疊。空域4-1：位於臺南機場四周自地面或水面起算之200呎以上高度禁止從事遙控無人機飛航活動之一定距離範圍內(管理單位：空軍第一戰術戰鬥機聯隊及臺南航空站)，與軍方歸仁訓練空域(管理單位：陸軍航特部，06-2397634歸仁塔台)部分重疊，申請空域與小型航空器目視走廊C13部分重疊。實際作業高度如低於距地面或水面400呎且進入直轄市、縣(市)政府公告之禁止或限制區域範圍，請於作業前取得相關管理機關同意後，始得</p>
--	--

	<p>為之。</p> <p>四、請依遙控無人機管理資訊系統(<a href="https://drone.caa.gov.tw/">https://drone.caa.gov.tw/</a>)法規及文件區之「政府機關(構)、學校或法人於禁航區、限航區、航空站或飛行場四周之一定距離範圍內從事遙控無人機飛航活動申請說明」之相關注意事項辦理。本案於空域3-1活動前應協調空軍作戰指揮部並取得同意，另請於空域3-1作業前、後通知空軍作戰指揮部。本案於空域4-1活動前應協調空軍第一戰術戰鬥機聯隊並取得同意，另請於空域4-1作業前、後通知空軍第一戰術戰鬥機聯隊及臺南航空站，於空域4-1作業前知會陸軍航特部。</p> <p>五、本案應於活動實施前48小時發布飛航公告，且為預留作業時間，應於實施日期前3個工作日中午前將座標資料、高度、最後定案的作業日期區間、時間及作業現場的聯絡人電話通知本局遙控無人機辦公室(notam_drone@mail.caa.gov.tw，請註明申請編號，並請來電確認本局是否收達)，俾利配合辦理飛航公告發布事宜，如未能於3個工作日中午前送檢附前述資料予本局，將影響發布飛航公告之期程。並請至無人機管理資訊系統法規及文件區內(網址：<a href="https://drone.caa.gov.tw/Default/DataDetail3/53">https://drone.caa.gov.tw/Default/DataDetail3/53</a>)下載協調人員派員至航管單位QA及注意事項，以利協調人員熟悉相關事宜。</p> <p>六、本案空域將採協調使用，作業期間將以軍、民航機飛航為優先，請於空域1-1、1-2、2-1、3-1施作前1個工作日中午前與臺北近場管制塔臺(03-3841057，桃園市大園區園航路60號)協調聯絡人員派遣事宜；於空域4-1施作前1個工作日中午前與高雄近場管制塔臺(07-8057111，高雄市中山四路2號)協調聯絡人員派遣事宜，並提供聯絡人員資料，俾利辦理門禁放行事宜，並提供協調人員資料，俾利辦理門禁放行事宜。有關遙控無人機空拍作業，於獲航管單位同意後始可開始作業；若未派員，航管單位則視為當日未實施遙控無人機空拍作業。</p> <p>七、本案申請空域可能與其他遙控無人機申請案空域重疊，作業時應依民航法第99條之9第2項及遙控無人機管理規則第29條操作。</p> <p>八、請於每次活動前、後至無人機管理資訊系統(網址：<a href="https://drone.caa.gov.tw/">https://drone.caa.gov.tw/</a>)登錄飛航資訊，若未登錄，則視為當日未實施遙控無人機活動。</p> <p>九、本案依「民用航空法」及「遙控無人機管理規則」相關規定同意(許可)申請，尚無排除其他法規之適用，從事遙控無人機活動前，遙控無人機所有人或操作人應負使用安全、風險管理及法規遵循等責任。</p>
--	---

### 遙控無人機作業空域附圖(含座標)

座標(座標點如超過4點，以前面4點顯示，實際座標點請至空域瀏覽內查詢)	空域 1-1
	緯度25度10分09.58秒，經度121度34分58.26秒
	緯度25度10分09.69秒，經度121度34分38.02秒
	緯度25度10分11.17秒，經度121度34分38.09秒
	緯度25度10分11.74秒，經度121度34分38.18秒
	空域 1-2
	緯度25度10分09.69秒，經度121度34分38.02秒
	緯度25度10分09.70秒，經度121度34分35.25秒
	緯度25度10分32.21秒，經度121度34分36.77秒
	緯度25度10分32.21秒，經度121度34分58.33秒

	<p>空域 2-1</p> <p>緯度25度10分44.52秒，經度121度33分26.82秒                  緯度25度10分44.32秒，經度121度33分54.07秒                  緯度25度10分17.85秒，經度121度33分53.94秒                  緯度25度10分17.98秒，經度121度33分26.13秒</p> <p>空域 3-1</p> <p>緯度25度10分09.87秒，經度121度33分24.79秒                  緯度25度10分09.69秒，經度121度33分43.94秒                  緯度25度09分51.42秒，經度121度33分43.90秒                  緯度25度09分51.50秒，經度121度33分24.38秒</p> <p>空域 4-1</p> <p>緯度23度02分21.79秒，經度120度15分25.80秒                  緯度23度02分21.54秒，經度120度16分00.33秒                  緯度23度01分50.03秒，經度120度16分00.55秒                  緯度23度01分49.99秒，經度120度15分25.58秒</p>
<p>附註</p>	<p>詳細空域附圖請至遙控無人機管理資訊系統查閱 2021年3月12日 之活動申請案件，申請編號：AB2103120002</p>



## 0312004 臺南新營南化安南活動申請許可書

### 遙控無人機活動申請

申請號碼	AB2103120004			申請日期	2021/03/12		
審核狀態	審核通過			同意期限	2021/03/29~2021/12/15		
作業名稱	遙控無人機空拍(臺南新營南化安南、高雄前鎮)						
用途	空拍						
申請單位	內政部國土測繪中心						
申請單位承辦人	姓名	施錦揮		電話號碼	[REDACTED]		
作業現場負責人	姓名	汪逸翔		行動電話	[REDACTED]		
駕駛人員	姓名	陳國典		行動電話	[REDACTED]		
	姓名	汪逸翔		行動電話	[REDACTED]		
	姓名	陳俊彥		行動電話	[REDACTED]		
協調人員	姓名	郭冠平		行動電話	[REDACTED]		
遙控無人機	註冊號碼	B-AAA00561, B-AAA20414, B-AAA21589					
作業日期及時間 (24 時制)	自	2021年03月29日		至	2021年12月15日		
	每日自	08時00分		至	17時00分		
空域 1-1 範圍各點連線(WGS-84/可視需要增加欄位)座標點如超過4點,以前面4點顯示,實際座標點請至空域瀏覽內查詢	1. 北緯	23度02分40.06秒		東經	120度26分34.44秒		
	2. 北緯	23度02分44.18秒		東經	120度26分30.94秒		
	3. 北緯	23度02分50.47秒		東經	120度26分35.23秒		
	4. 北緯	23度02分54.00秒		東經	120度26分41.40秒		
空域 1-1 作業高度	自 150 英尺至 1650 英尺 (AMSL, Above Mean Sea Level)						
空域 2-1 範圍各點連線(WGS-84/可視需要增加欄位)座標點如超過4點,以前面4點顯示,實際座標點請至空域瀏覽內查詢	1. 北緯	23度17分54.20秒		東經	120度18分05.33秒		
	2. 北緯	23度17分57.09秒		東經	120度18分05.69秒		
	3. 北緯	23度18分01.16秒		東經	120度18分08.28秒		
	4. 北緯	23度18分02.27秒		東經	120度18分10.73秒		
空域 2-1 作業高度	自 0 英尺至 1500 英尺 (AMSL, Above Mean Sea Level)						
空域 3-1 範圍各點連線(WGS-84/可視需要增加欄位)座標點如超過4點,以前面4點顯示,實際座標點請至空域瀏覽內查詢	1. 北緯	23度03分42.18秒		東經	120度10分11.30秒		
	2. 北緯	23度03分54.83秒		東經	120度10分13.07秒		
	3. 北緯	23度03分47.72秒		東經	120度10分34.58秒		
	4. 北緯	23度03分40.19秒		東經	120度10分34.57秒		
空域 3-1 作業高度	自 0 英尺至 1500 英尺 (AMSL, Above Mean Sea Level)						

空域 4-1 範圍各點連線(WGS-84/可視需要增加欄位)座標點如超過4點,以前面4點顯示,實際座標點請至空域瀏覽內查詢	1. 北緯	22度35分24.18秒	東經	120度18分07.96秒
	2. 北緯	22度35分50.97秒	東經	120度17分57.78秒
	3. 北緯	22度35分56.46秒	東經	120度18分13.59秒
	4. 北緯	22度35分30.03秒	東經	120度18分24.01秒
空域 4-1 作業高度	自 0 英尺至 1500 英尺 (AMSL, Above Mean Sea Level)			
作業概述	以旋翼機取得空拍影像			
操作限制排除項目	<ul style="list-style-type: none"> <li><input checked="" type="checkbox"/> 飛航高度逾地面或水面四百呎(民航法第99條之14第1項)</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> 夜間作業或目視範圍外作業(民航法第99條之14第6項及第7項)</li> <li><input type="checkbox"/> 投擲或噴灑作業及裝載危險物品(民航法第99條之14第2項及第3項)</li> <li><input type="checkbox"/> 人群聚集或室外集會遊行上空活動(民航法第99條之14第5項)</li> <li><input type="checkbox"/> 同一時間控制二架以上遙控無人機(民航法第99條之14第8項)</li> <li><input type="checkbox"/> 其他操作限制(民航法第99條之14第4項)_____。</li> </ul>			
備註	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 遙控無人機飛航活動之實際高度不得逾距地面或水面四百呎。</li> <li>2. 請於實施作業前十五天,向交通部民用航空局或直轄市、縣(市)政府提出申請。但禁航區、限航區或機場如有涉及軍事航空管理機關(構)管理之區域,應於活動日三十日前提出申請。</li> <li>3. 如有申請操作限制排除者,應檢附符合民用航空法第九十九條之十五第三項規定之投保證明文件。</li> <li>4. 申請從事民用航空法第九十九條之十四第一項第一款活動經民航局許可後,應遵照相關許可條件辦理或於每次活動前依許可內容與航管作業單位確認連絡人員派遣事宜。</li> </ol>			
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 作業期間如遇緊急災防應變或集會遊行活動,應主動避讓相關範圍,不得干擾。</li> <li>2. 茲聲明以上所填資料均屬實無誤,並確實遵守「國土測繪法」、「要塞堡壘地帶法」、「國家機密保護法」、「實施航空測量攝影及遙感探測管理規則」及使用國家通訊傳播委員會核准專用頻道等相關規定,保證操作組員熟悉本區飛航指南及遙控無人機管理規則內容,已完成相關空域協調(活動空域中若包含限制區域但未取得同意文件時,不得於該限制區域從事遙控無人機飛航活動,包括拍攝行為在內),作業期間絕不影響載人航空器飛航安全或地面人員及財產安全,並同意依交通部民用航空局、航管單位及軍方相關單位及直轄市、縣(市)政府指示事項進行作業,倘有違反前述之情事,願負一切法律責任。</li> </ol>			
主管機關(民用航空局/直轄市、縣(市)政府)同意或許可及其條件	<p>空域 1-1 交通部民用航空局：一、復貴中心110年3月12日線上申請書(申請號碼：AB2103120004)。</p> <p>二、依「遙控無人機管理規則」(以下簡稱管理規則)第31條第1項及第32條第1項規定辦理。</p> <p>三、本案空域1-1：與軍方歸仁訓練空域(管理單位：陸軍航特部,06-2397634歸仁塔台)部分重疊。空域2-1：與軍方歸仁訓練空域(管理單位：陸軍航特部,06-2397634歸仁塔台)部分重疊,申請空域與小型航空器目視走廊C13部分重疊。空域3-1：位於臺南機場四周自地面或水面起算之200呎以上高度</p>			

	<p>禁止從事遙控無人機飛航活動之一定距離範圍內(管理單位：空軍第一戰術戰鬥機聯隊及臺南航空站)。空域4-1：位於高雄國際機場四周禁止從事遙控無人機飛航活動之一定距離範圍內(管理單位：高雄國際航空站)，與高雄市應變中心直昇機飛行場部分重疊。實際作業高度如低於距地面或水面400呎且進入直轄市、縣(市)政府公告之禁止或限制區域範圍，請於作業前取得相關管理機關同意後，始得為之。</p> <p>四、請依遙控無人機管理資訊系統(<a href="https://drone.caa.gov.tw/">https://drone.caa.gov.tw/</a>)法規及文件區之「政府機關(構)、學校或法人於禁航區、限航區、航空站或飛行場四周之一定距離範圍內從事遙控無人機飛航活動申請說明」之相關注意事項辦理。請於空域1-1、2-1作業前知會陸軍航特部。本案於空域3-1活動前應協調空軍第一戰術戰鬥機聯隊並取得同意，另請於空域3-1作業前、後通知空軍第一戰術戰鬥機聯隊及臺南航空站。請於空域4-1作業前、後通知高雄國際航空站。</p> <p>五、本案應於活動實施前48小時發布飛航公告，且為預留作業時間，應於實施日期前3個工作日中午前將座標資料、高度、最後定案的作業日期區間、時間及作業現場的聯絡人電話通知本局遙控無人機辦公室(notam_drone@mail.caa.gov.tw，請註明申請編號，並請來電確認本局是否收達)，俾利配合辦理飛航公告發布事宜，如未能於3個工作日中午前送檢附前述資料予本局，將影響發布飛航公告之期程。並請至無人機管理資訊系統法規及文件區內(網址：<a href="https://drone.caa.gov.tw/Default/DataDetail3/53">https://drone.caa.gov.tw/Default/DataDetail3/53</a>)下載協調人員派員至航管單位QA及注意事項，以利協調人員熟悉相關事宜。</p> <p>六、本案空域將採協調使用，作業期間將以軍、民航機飛航為優先，請於施作前1個工作日中午前與高雄近場管制塔臺(07-8057111，高雄市中山四路2號)協調聯絡人員派遣事宜，並提供聯絡人員資料，俾利辦理門禁放行事宜，並提供協調人員資料，俾利辦理門禁放行事宜。有關遙控無人機空拍作業，於獲航管單位同意後始可開始作業；若未派員，航管單位則視為當日未實施遙控無人機空拍作業。</p> <p>七、本案申請空域可能與其他遙控無人機申請案空域重疊，作業時應依民航法第99條之9第2項及遙控無人機管理規則第29條操作。</p> <p>八、請於每次活動前、後至無人機管理資訊系統(網址：<a href="https://drone.caa.gov.tw/">https://drone.caa.gov.tw/</a>)登錄飛航資訊，若未登錄，則視為當日未實施遙控無人機活動。</p> <p>九、本案依「民用航空法」及「遙控無人機管理規則」相關規定同意(許可)申請，尚無排除其他法規之適用，從事遙控無人機活動前，遙控無人機所有人或操作人應負使用安全、風險管理及法規遵循等責任。</p> <p>空域 2-2</p> <p>交通部民用航空局：一、復貴中心110年3月12日線上申請書(申請號碼：AB2103120004)。</p> <p>二、依「遙控無人機管理規則」(以下簡稱管理規則)第31條第1項及第32條第1項規定辦理。</p> <p>三、本案空域1-1：與軍方歸仁訓練空域(管理單位：陸軍航特部，06-2397634歸仁塔台)部分重疊。空域2-1：與軍方歸仁訓練空域(管理單位：陸軍航特部，06-2397634歸仁塔台)部分重疊，申請空域與小型航空器目視走廊C13部分重疊。空域3-1：位於臺南機場四周自地面或水面起算之200呎以上高度禁止從事遙控無人機飛航活動之一定距離範圍內(管理單位：空軍第一戰術戰鬥機聯隊及臺南航空站)。空域4-1：位於高雄國際機場四周禁止從事遙控無人機飛航活動之一定距離範圍內(管理單位：高雄國際航空站)，與高雄市應變中心直昇機飛行場部分重疊。實際作業高度如低於距地面或水面400呎且進入直轄市</p>
--	--

	<p>、縣(市)政府公告之禁止或限制區域範圍，請於作業前取得相關管理機關同意後，始得為之。</p> <p>四、請依遙控無人機管理資訊系統(<a href="https://drone.caa.gov.tw/">https://drone.caa.gov.tw/</a>)法規及文件區之「政府機關(構)、學校或法人於禁航區、限航區、航空站或飛行場四周之一定距離範圍內從事遙控無人機飛航活動申請說明」之相關注意事項辦理。請於空域1-1、2-1作業前知會陸軍航特部。本案於空域3-1活動前應協調空軍第一戰術戰鬥機聯隊並取得同意，另請於空域3-1作業前、後通知空軍第一戰術戰鬥機聯隊及臺南航空站。請於空域4-1作業前、後通知高雄國際航空站。</p> <p>五、本案應於活動實施前48小時發布飛航公告，且為預留作業時間，應於實施日期前3個工作日中午前將座標資料、高度、最後定案的作業日期區間、時間及作業現場的聯絡人電話通知本局遙控無人機辦公室(notam_drone@mail.caa.gov.tw，請註明申請編號，並請來電確認本局是否收達)，俾利配合辦理飛航公告發布事宜，如未能於3個工作日中午前送檢附前述資料予本局，將影響發布飛航公告之期程。並請至無人機管理資訊系統法規及文件區內(網址：<a href="https://drone.caa.gov.tw/Default/DataDetail3/53">https://drone.caa.gov.tw/Default/DataDetail3/53</a>)下載協調人員派員至航管單位QA及注意事項，以利協調人員熟悉相關事宜。</p> <p>六、本案空域將採協調使用，作業期間將以軍、民航機飛航為優先，請於施作前1個工作日中午前與高雄近場管制塔臺(07-8057111，高雄市中山四路2號)協調聯絡人員派遣事宜，並提供聯絡人員資料，俾利辦理門禁放行事宜，並提供協調人員資料，俾利辦理門禁放行事宜。有關遙控無人機空拍作業，於獲航管單位同意後始可開始作業；若未派員，航管單位則視為當日未實施遙控無人機空拍作業。</p> <p>七、本案申請空域可能與其他遙控無人機申請案空域重疊，作業時應依民航法第99條之9第2項及遙控無人機管理規則第29條操作。</p> <p>八、請於每次活動前、後至無人機管理資訊系統(網址：<a href="https://drone.caa.gov.tw/">https://drone.caa.gov.tw/</a>)登錄飛航資訊，若未登錄，則視為當日未實施遙控無人機活動。</p> <p>九、本案依「民用航空法」及「遙控無人機管理規則」相關規定同意(許可)申請，尚無排除其他法規之適用，從事遙控無人機活動前，遙控無人機所有人或操作人應負使用安全、風險管理及法規遵循等責任。</p> <p>空域 3-3 交通部民用航空局：一、復貴中心110年3月12日線上申請書(申請號碼：AB2103120004)。</p> <p>二、依「遙控無人機管理規則」(以下簡稱管理規則)第31條第1項及第32條第1項規定辦理。</p> <p>三、本案空域1-1：與軍方歸仁訓練空域(管理單位：陸軍航特部，06-2397634歸仁塔台)部分重疊。空域2-1：與軍方歸仁訓練空域(管理單位：陸軍航特部，06-2397634歸仁塔台)部分重疊，申請空域與小型航空器目視走廊C13部分重疊。空域3-1：位於臺南機場四周自地面或水面起算之200呎以上高度禁止從事遙控無人機飛航活動之一定距離範圍內(管理單位：空軍第一戰術戰鬥機聯隊及臺南航空站)。空域4-1：位於高雄國際機場四周禁止從事遙控無人機飛航活動之一定距離範圍內(管理單位：高雄國際航空站)，與高雄市應變中心直昇機飛行場部分重疊。實際作業高度如低於距地面或水面400呎且進入直轄市、縣(市)政府公告之禁止或限制區域範圍，請於作業前取得相關管理機關同意後，始得為之。</p> <p>四、請依遙控無人機管理資訊系統(<a href="https://drone.caa.gov.tw/">https://drone.caa.gov.tw/</a>)法規及文件區之「政府機關(構)、學校或法人於禁航區、限航區、航空站或飛行場四周之一</p>
--	--

	<p>定距離範圍內從事遙控無人機飛航活動申請說明」之相關注意事項辦理。請於空域1-1、2-1作業前知會陸軍航特部。本案於空域3-1活動前應協調空軍第一戰術戰鬥機聯隊並取得同意，另請於空域3-1作業前、後通知空軍第一戰術戰鬥機聯隊及臺南航空站。請於空域4-1作業前、後通知高雄國際航空站。</p> <p>五、本案應於活動實施前48小時發布飛航公告，且為預留作業時間，應於實施日期前3個工作日中午前將座標資料、高度、最後定案的作業日期區間、時間及作業現場的聯絡人電話通知本局遙控無人機辦公室(notam_drone@mail.caa.gov.tw，請註明申請編號，並請來電確認本局是否收達)，俾利配合辦理飛航公告發布事宜，如未能於3個工作日中午前送檢附前述資料予本局，將影響發布飛航公告之期程。並請至無人機管理資訊系統法規及文件區內(網址：<a href="https://drone.caa.gov.tw/Default/DataDetail3/53">https://drone.caa.gov.tw/Default/DataDetail3/53</a>)下載協調人員派員至航管單位QA及注意事項，以利協調人員熟悉相關事宜。</p> <p>六、本案空域將採協調使用，作業期間將以軍、民航機飛航為優先，請於施作前1個工作日中午前與高雄近場管制塔臺(07-8057111，高雄市中山四路2號)協調聯絡人員派遣事宜，並提供聯絡人員資料，俾利辦理門禁放行事宜，並提供協調人員資料，俾利辦理門禁放行事宜。有關遙控無人機空拍作業，於獲航管單位同意後始可開始作業；若未派員，航管單位則視為當日未實施遙控無人機空拍作業。</p> <p>七、本案申請空域可能與其他遙控無人機申請案空域重疊，作業時應依民航法第99條之9第2項及遙控無人機管理規則第29條操作。</p> <p>八、請於每次活動前、後至無人機管理資訊系統(網址：<a href="https://drone.caa.gov.tw">https://drone.caa.gov.tw</a>)登錄飛航資訊，若未登錄，則視為當日未實施遙控無人機活動。</p> <p>九、本案依「民用航空法」及「遙控無人機管理規則」相關規定同意(許可)申請，尚無排除其他法規之適用，從事遙控無人機活動前，遙控無人機所有人或操作人應負使用安全、風險管理及法規遵循等責任。</p> <p>空域 4-4</p> <p>交通部民用航空局：一、復貴中心110年3月12日線上申請書(申請號碼：AB2103120004)。</p> <p>二、依「遙控無人機管理規則」(以下簡稱管理規則)第31條第1項及第32條第1項規定辦理。</p> <p>三、本案空域1-1：與軍方歸仁訓練空域(管理單位：陸軍航特部，06-2397634歸仁塔台)部分重疊。空域2-1：與軍方歸仁訓練空域(管理單位：陸軍航特部，06-2397634歸仁塔台)部分重疊，申請空域與小型航空器目視走廊C13部分重疊。空域3-1：位於臺南機場四周自地面或水面起算之200呎以上高度禁止從事遙控無人機飛航活動之一定距離範圍內(管理單位：空軍第一戰術戰鬥機聯隊及臺南航空站)。空域4-1：位於高雄國際機場四周禁止從事遙控無人機飛航活動之一定距離範圍內(管理單位：高雄國際航空站)，與高雄市應變中心直昇機飛行場部分重疊。實際作業高度如低於距地面或水面400呎且進入直轄市、縣(市)政府公告之禁止或限制區域範圍，請於作業前取得相關管理機關同意後，始得為之。</p> <p>四、請依遙控無人機管理資訊系統(<a href="https://drone.caa.gov.tw/">https://drone.caa.gov.tw/</a>)法規及文件區之「政府機關(構)、學校或法人於禁航區、限航區、航空站或飛行場四周之一定距離範圍內從事遙控無人機飛航活動申請說明」之相關注意事項辦理。請於空域1-1、2-1作業前知會陸軍航特部。本案於空域3-1活動前應協調空軍第一戰術戰鬥機聯隊並取得同意，另請於空域3-1作業前、後通知空軍第一戰術戰鬥機聯隊及臺南航空站。請於空域4-1作業前、後通知高雄國際航空站。</p>
--	--

	<p>五、本案應於活動實施前48小時發布飛航公告，且為預留作業時間，應於實施日期前3個工作日中午前將座標資料、高度、最後定案的作業日期區間、時間及作業現場的聯絡人電話通知本局遙控無人機辦公室 (notam_drone@mail.caa.gov.tw，請註明申請編號，並請來電確認本局是否收達)，俾利配合辦理飛航公告發布事宜，如未能於3個工作日中午前送檢附前述資料予本局，將影響發布飛航公告之期程。並請至無人機管理資訊系統法規及文件區內(網址：<a href="https://drone.caa.gov.tw/Default/DataDetail3/53">https://drone.caa.gov.tw/Default/DataDetail3/53</a>)下載協調人員派員至航管單位QA及注意事項，以利協調人員熟悉相關事宜。</p> <p>六、本案空域將採協調使用，作業期間將以軍、民航機飛航為優先，請於施作前1個工作日中午前與高雄近場管制塔臺(07-8057111，高雄市中山四路2號)協調聯絡人員派遣事宜，並提供聯絡人員資料，俾利辦理門禁放行事宜，並提供協調人員資料，俾利辦理門禁放行事宜。有關遙控無人機空拍作業，於獲航管單位同意後始可開始作業；若未派員，航管單位則視為當日未實施遙控無人機空拍作業。</p> <p>七、本案申請空域可能與其他遙控無人機申請案空域重疊，作業時應依民航法第99條之9第2項及遙控無人機管理規則第29條操作。</p> <p>八、請於每次活動前、後至無人機管理資訊系統(網址：<a href="https://drone.caa.gov.tw">https://drone.caa.gov.tw</a>)登錄飛航資訊，若未登錄，則視為當日未實施遙控無人機活動。</p> <p>九、本案依「民用航空法」及「遙控無人機管理規則」相關規定同意(許可)申請，尚無排除其他法規之適用，從事遙控無人機活動前，遙控無人機所有人或操作人應負使用安全、風險管理及法規遵循等責任。</p>
--	--

### 遙控無人機作業空域附圖(含座標)

座標(座標點如超過4點，以前面4點顯示，實際座標點請至空域瀏覽內查詢)	空域 1-1
	緯度23度02分40.06秒，經度120度26分34.44秒
	緯度23度02分44.18秒，經度120度26分30.94秒
	緯度23度02分50.47秒，經度120度26分35.23秒
	緯度23度02分54.00秒，經度120度26分41.40秒
	空域 2-1
	緯度23度17分54.20秒，經度120度18分05.33秒
	緯度23度17分57.09秒，經度120度18分05.69秒
	緯度23度18分01.16秒，經度120度18分08.28秒
	緯度23度18分02.27秒，經度120度18分10.73秒
	空域 3-1
	緯度23度03分42.18秒，經度120度10分11.30秒
	緯度23度03分54.83秒，經度120度10分13.07秒
	緯度23度03分47.72秒，經度120度10分34.58秒
	緯度23度03分40.19秒，經度120度10分34.57秒
	空域 4-1

	緯度22度35分24.18秒，經度120度18分07.96秒 緯度22度35分50.97秒，經度120度17分57.78秒 緯度22度35分56.46秒，經度120度18分13.59秒 緯度22度35分30.03秒，經度120度18分24.01秒
附註	詳細空域附圖請至遙控無人機管理資訊系統查閱 2021年3月12日 之活動申請案件，申請編號：AB2103120004

## 0312005 臺中北屯活動申請許可書

## 遙控無人機活動申請

申請號碼	AB2103120005			申請日期	2021/03/12		
審核狀態	審核通過			同意期限	2021/03/29~2021/12/15		
作業名稱	遙控無人機空拍(臺中太平、宜蘭蘇澳員山、嘉義民雄)						
用途	空拍						
申請單位	內政部國土測繪中心						
申請單位承辦人	姓名	施錦揮		電話號碼	[REDACTED]		
作業現場負責人	姓名	施錦揮		行動電話	[REDACTED]		
駕駛人員	姓名	施錦揮		行動電話	[REDACTED]		
	姓名	鍾文彥		行動電話	[REDACTED]		
協調人員	姓名	許吉川		行動電話	[REDACTED]		
遙控無人機	註冊號碼	B-AAA00561					
作業日期及時間 (24 時制)	自	2021年03月29日		至	2021年12月15日		
	每日自	08時00分		至	17時00分		
空域 1-1 範圍各點連線(WGS-84/可視需要增加欄位)座標點如超過4點,以前面4點顯示,實際座標點請至空域瀏覽內查詢	1. 北緯	24度46分18.23秒		東經	121度43分42.94秒		
	2. 北緯	24度46分13.32秒		東經	121度43分50.54秒		
	3. 北緯	24度46分10.15秒		東經	121度43分48.60秒		
	4. 北緯	24度46分08.96秒		東經	121度43分49.32秒		
空域 1-1 作業高度	自 0 英尺至 1500 英尺 (AMSL, Above Mean Sea Level)						
空域 2-1 範圍各點連線(WGS-84/可視需要增加欄位)座標點如超過4點,以前面4點顯示,實際座標點請至空域瀏覽內查詢	1. 北緯	24度37分22.87秒		東經	121度49分02.96秒		
	2. 北緯	24度37分18.49秒		東經	121度49分06.96秒		
	3. 北緯	24度37分06.60秒		東經	121度48分50.99秒		
	4. 北緯	24度37分08.37秒		東經	121度48分49.38秒		
空域 2-1 作業高度	自 0 英尺至 1500 英尺 (AMSL, Above Mean Sea Level)						
空域 3-1 範圍各點連線(WGS-84/可視需要增加欄位)座標點如超過4點,以前面4點顯示,實際座標點請至空域瀏覽內查詢	1. 北緯	24度09分51.96秒		東經	120度42分43.46秒		
	2. 北緯	24度09分51.91秒		東經	120度42分15.11秒		
	3. 北緯	24度10分11.41秒		東經	120度42分15.07秒		
	4. 北緯	24度10分11.46秒		東經	120度42分43.41秒		
空域 3-1 作業高度	自 0 英尺至 1500 英尺 (AMSL, Above Mean Sea Level)						
空域 4-1 範圍各點連線	1. 北緯	23度30分28.89秒		東經	120度26分07.41秒		



線(WGS-84/可視需要增加欄位)座標點如超過4點,以前面4點顯示,實際座標點請至空域瀏覽內查詢	2. 北緯	23度30分33.54秒	東經	120度26分00.62秒
	3. 北緯	23度30分34.33秒	東經	120度26分01.03秒
	4. 北緯	23度30分36.39秒	東經	120度26分01.50秒
空域 4-1 作業高度	自 0 英尺至 1500 英尺 (AMSL, Above Mean Sea Level)			
空域 4-2範圍各點連線(WGS-84/可視需要增加欄位)座標點如超過4點,以前面4點顯示,實際座標點請至空域瀏覽內查詢	1. 北緯	23度30分33.54秒	東經	120度26分00.62秒
	2. 北緯	23度30分35.76秒	東經	120度25分57.38秒
	3. 北緯	23度30分40.65秒	東經	120度25分55.47秒
	4. 北緯	23度30分44.07秒	東經	120度25分56.08秒
空域 4-2 作業高度	自 0 英尺至 1500 英尺 (AMSL, Above Mean Sea Level)			
作業概述	以旋翼機取得空拍影像			
操作限制排除項目	<ul style="list-style-type: none"> <li><input checked="" type="checkbox"/> 飛航高度逾地面或水面四百呎(民航法第99條之14第1項)</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> 夜間作業或目視範圍外作業(民航法第99條之14第6項及第7項)</li> <li><input type="checkbox"/> 投擲或噴灑作業及裝載危險物品(民航法第99條之14第2項及第3項)</li> <li><input type="checkbox"/> 人群聚集或室外集會遊行上空活動(民航法第99條之14第5項)</li> <li><input type="checkbox"/> 同一時間控制二架以上遙控無人機(民航法第99條之14第8項)</li> <li><input type="checkbox"/> 其他操作限制(民航法第99條之14第4項)_____。</li> </ul>			
備註	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 遙控無人機飛航活動之實際高度不得逾距地面或水面四百呎。</li> <li>2. 請於實施作業前十五天,向交通部民用航空局或直轄市、縣(市)政府提出申請。但禁航區、限航區或機場如有涉及軍事航空管理機關(構)管理之區域,應於活動日三十日前提出申請。</li> <li>3. 如有申請操作限制排除者,應檢附符合民用航空法第九十九條之十五第三項規定之投保證明文件。</li> <li>4. 申請從事民用航空法第九十九條之十四第一項第一款活動經民航局許可後,應遵照相關許可條件辦理或於每次活動前依許可內容與航管作業單位確認連絡人員派遣事宜。</li> </ol>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 作業期間如遇緊急災防應變或集會遊行活動,應主動避讓相關範圍,不得干擾。</li> <li>2. 茲聲明以上所填資料均屬實無誤,並確實遵守「國土測繪法」、「要塞堡壘地帶法」、「國家機密保護法」、「實施航空測量攝影及遙感探測管理規則」及使用國家通訊傳播委員會核准專用頻道等相關規定,保證操作組員熟悉本區飛航指南及遙控無人機管理規則內容,已完成相關空域協調(活動空域中若包含限制區域但未取得同意文件時,不得於該限制區域從事遙控無人機飛航活動,包括拍攝行為在內),作業期間絕不影響載人航空器飛航安全或地面人員及財產安全,並同意依交通部民用航空局、航管單位及軍方相關單位及直轄市、縣(市)政府指示事項進行作業,倘有違反前述之情事,願負一切法律責任。</li> </ol>				
主管機關(民用航空)	空域 1-1			

<p>局/直轄市、縣(市)政府)同意或許可及其條件</p>	<p>交通部民用航空局：一、復貴中心110年3月12日線上申請書(申請號碼：AB2103120005)。</p> <p>二、依「遙控無人機管理規則」(以下簡稱管理規則)第31條第1項及第32條第1項規定辦理。</p> <p>三、本案空域1-1：高度逾400呎。空域2-1：與小型航空器目視走廊C10部分重疊。空域3-1：與軍方新社訓練空域(管理單位：陸軍航特部，04-25826539新社塔台)部分重疊。空域4-1、4-2：位於嘉義機場四周自地面或水面起算之200呎以上高度禁止從事遙控無人機飛航活動之一定距離範圍內(管理單位：空軍第四戰術戰鬥機聯隊及嘉義航空站)。實際作業高度如低於距地面或水面400呎且進入直轄市、縣(市)政府公告之禁止或限制區域範圍，請於作業前取得相關管理機關同意後，始得為之。</p> <p>四、請依遙控無人機管理資訊系統(<a href="https://drone.caa.gov.tw/">https://drone.caa.gov.tw/</a>)法規及文件區之「政府機關(構)、學校或法人於禁航區、限航區、航空站或飛行場四周之一定距離範圍內從事遙控無人機飛航活動申請說明」之相關注意事項辦理。請於空域3-1作業前知會陸軍航特部。本案於空域4-1、4-2活動前應協調空軍第四戰術戰鬥機聯隊並取得同意，另請於空域4-1、4-2作業前、後通知空軍第四戰術戰鬥機聯隊及嘉義航空站。</p> <p>五、本案應於活動實施前48小時發布飛航公告，且為預留作業時間，應於實施日期前3個工作日中午前將座標資料、高度、最後定案的作業日期區間、時間及作業現場的聯絡人電話通知本局遙控無人機辦公室(notam_drone@mail.caa.gov.tw，請註明申請編號，並請來電確認本局是否收達)，俾利配合辦理飛航公告發布事宜，如未能於3個工作日中午前送檢前述資料予本局，將影響發布飛航公告之期程。並請至無人機管理資訊系統法規及文件區內(網址：<a href="https://drone.caa.gov.tw/Default/DataDetail3/53">https://drone.caa.gov.tw/Default/DataDetail3/53</a>)下載協調人員派員至航管單位QA及注意事項，以利協調人員熟悉相關事宜。</p> <p>六、本案空域將採協調使用，作業期間將以軍、民航機飛航為優先，請於空域1-1、2-1、3-1施作前1個工作日中午前與臺北近場管制塔臺(03-3841057，桃園市大園區園航路60號)協調聯絡人員派遣事宜；於空域4-1、4-2施作前1個工作日中午前與高雄近場管制塔臺(07-8057111，高雄市中山四路2號)協調聯絡人員派遣事宜，並提供協調人員資料，俾利辦理門禁放行事宜。有關遙控無人機空拍作業，於獲航管單位同意後始可開始作業；若未派員，航管單位則視為當日未實施遙控無人機空拍作業。</p> <p>七、本案申請空域可能與其他遙控無人機申請案空域重疊，作業時應依民航法第99條之9第2項及遙控無人機管理規則第29條操作。</p> <p>八、請於每次活動前、後至無人機管理資訊系統(網址：<a href="https://drone.caa.gov.tw/">https://drone.caa.gov.tw/</a>)登錄飛航資訊，若未登錄，則視為當日未實施遙控無人機活動。</p> <p>九、本案依「民用航空法」及「遙控無人機管理規則」相關規定同意(許可)申請，尚無排除其他法規之適用，從事遙控無人機活動前，遙控無人機所有人或操作人應負使用安全、風險管理及法規遵循等責任。</p> <p>空域 2-2</p> <p>交通部民用航空局：一、復貴中心110年3月12日線上申請書(申請號碼：AB2103120005)。</p> <p>二、依「遙控無人機管理規則」(以下簡稱管理規則)第31條第1項及第32條第1項規定辦理。</p> <p>三、本案空域1-1：高度逾400呎。空域2-1：與小型航空器目視走廊C10部分重疊。空域3-1：與軍方新社訓練空域(管理單位：陸軍航特部，04-25826539新社</p>
-------------------------------	---

	<p>塔台)部分重疊。空域4-1、4-2：位於嘉義機場四周自地面或水面起算之200呎以上高度禁止從事遙控無人機飛航活動之一定距離範圍內(管理單位：空軍第四戰術戰鬥機聯隊及嘉義航空站)。實際作業高度如低於距地面或水面400呎且進入直轄市、縣(市)政府公告之禁止或限制區域範圍，請於作業前取得相關管理機關同意後，始得為之。</p> <p>四、請依遙控無人機管理資訊系統(<a href="https://drone.caa.gov.tw/">https://drone.caa.gov.tw/</a>)法規及文件區之「政府機關(構)、學校或法人於禁航區、限航區、航空站或飛行場四周之一定距離範圍內從事遙控無人機飛航活動申請說明」之相關注意事項辦理。請於空域3-1作業前知會陸軍航特部。本案於空域4-1、4-2活動前應協調空軍第四戰術戰鬥機聯隊並取得同意，另請於空域4-1、4-2作業前、後通知空軍第四戰術戰鬥機聯隊及嘉義航空站。</p> <p>五、本案應於活動實施前48小時發布飛航公告，且為預留作業時間，應於實施日期前3個工作日中午前將座標資料、高度、最後定案的作業日期區間、時間及作業現場的聯絡人電話通知本局遙控無人機辦公室(notam_drone@mail.caa.gov.tw，請註明申請編號，並請來電確認本局是否收達)，俾利配合辦理飛航公告發布事宜，如未能於3個工作日中午前送檢前述資料予本局，將影響發布飛航公告之期程。並請至無人機管理資訊系統法規及文件區內(網址：<a href="https://drone.caa.gov.tw/Default/DataDetail3/53">https://drone.caa.gov.tw/Default/DataDetail3/53</a>)下載協調人員派員至航管單位QA及注意事項，以利協調人員熟悉相關事宜。</p> <p>六、本案空域將採協調使用，作業期間將以軍、民航機飛航為優先，請於空域1-1、2-1、3-1施作前1個工作日中午前與臺北近場管制塔臺(03-3841057，桃園市大園區園航路60號)協調聯絡人員派遣事宜；於空域4-1、4-2施作前1個工作日中午前與高雄近場管制塔臺(07-8057111，高雄市中山四路2號)協調聯絡人員派遣事宜，並提供協調人員資料，俾利辦理門禁放行事宜。有關遙控無人機空拍作業，於獲航管單位同意後始可開始作業；若未派員，航管單位則視為當日未實施遙控無人機空拍作業。</p> <p>七、本案申請空域可能與其他遙控無人機申請案空域重疊，作業時應依民航法第99條之9第2項及遙控無人機管理規則第29條操作。</p> <p>八、請於每次活動前、後至無人機管理資訊系統(網址：<a href="https://drone.caa.gov.tw/">https://drone.caa.gov.tw/</a>)登錄飛航資訊，若未登錄，則視為當日未實施遙控無人機活動。</p> <p>九、本案依「民用航空法」及「遙控無人機管理規則」相關規定同意(許可)申請，尚無排除其他法規之適用，從事遙控無人機活動前，遙控無人機所有人或操作人應負使用安全、風險管理及法規遵循等責任。</p> <p>空域 3-3</p> <p>交通部民用航空局：一、復貴中心110年3月12日線上申請書(申請號碼：AB2103120005)。</p> <p>二、依「遙控無人機管理規則」(以下簡稱管理規則)第31條第1項及第32條第1項規定辦理。</p> <p>三、本案空域1-1：高度逾400呎。空域2-1：與小型航空器目視走廊C10部分重疊。空域3-1：與軍方新社訓練空域(管理單位：陸軍航特部，04-25826539新社塔台)部分重疊。空域4-1、4-2：位於嘉義機場四周自地面或水面起算之200呎以上高度禁止從事遙控無人機飛航活動之一定距離範圍內(管理單位：空軍第四戰術戰鬥機聯隊及嘉義航空站)。實際作業高度如低於距地面或水面400呎且進入直轄市、縣(市)政府公告之禁止或限制區域範圍，請於作業前取得相關管理機關同意後，始得為之。</p> <p>四、請依遙控無人機管理資訊系統(<a href="https://drone.caa.gov.tw/">https://drone.caa.gov.tw/</a>)法規及文件區</p>
--	--

	<p>之「政府機關(構)、學校或法人於禁航區、限航區、航空站或飛行場四周之一定距離範圍內從事遙控無人機飛航活動申請說明」之相關注意事項辦理。請於空域3-1作業前知會陸軍航特部。本案於空域4-1、4-2活動前應協調空軍第四戰術戰鬥機聯隊並取得同意，另請於空域4-1、4-2作業前、後通知空軍第四戰術戰鬥機聯隊及嘉義航空站。</p> <p>五、本案應於活動實施前48小時發布飛航公告，且為預留作業時間，應於實施日期前3個工作日中午前將座標資料、高度、最後定案的作業日期區間、時間及作業現場的聯絡人電話通知本局遙控無人機辦公室(notam_drone@mail.caa.gov.tw，請註明申請編號，並請來電確認本局是否收達)，俾利配合辦理飛航公告發布事宜，如未能於3個工作日中午前送檢前述資料予本局，將影響發布飛航公告之期程。並請至無人機管理資訊系統法規及文件區內(網址：<a href="https://drone.caa.gov.tw/Default/DataDetail3/53">https://drone.caa.gov.tw/Default/DataDetail3/53</a>)下載協調人員派員至航管單位QA及注意事項，以利協調人員熟悉相關事宜。</p> <p>六、本案空域將採協調使用，作業期間將以軍、民航機飛航為優先，請於空域1-1、2-1、3-1施作前1個工作日中午前與臺北近場管制塔臺(03-3841057，桃園市大園區園航路60號)協調聯絡人員派遣事宜；於空域4-1、4-2施作前1個工作日中午前與高雄近場管制塔臺(07-8057111，高雄市中山四路2號)協調聯絡人員派遣事宜，並提供協調人員資料，俾利辦理門禁放行事宜。有關遙控無人機空拍作業，於獲航管單位同意後始可開始作業；若未派員，航管單位則視為當日未實施遙控無人機空拍作業。</p> <p>七、本案申請空域可能與其他遙控無人機申請案空域重疊，作業時應依民航法第99條之9第2項及遙控無人機管理規則第29條操作。</p> <p>八、請於每次活動前、後至無人機管理資訊系統(網址：<a href="https://drone.caa.gov.tw">https://drone.caa.gov.tw</a>)登錄飛航資訊，若未登錄，則視為當日未實施遙控無人機活動。</p> <p>九、本案依「民用航空法」及「遙控無人機管理規則」相關規定同意(許可)申請，尚無排除其他法規之適用，從事遙控無人機活動前，遙控無人機所有人或操作人應負使用安全、風險管理及法規遵循等責任。</p> <p>空域 4-4 交通部民用航空局：一、復責中心110年3月12日線上申請書(申請號碼：AB2103120005)。</p> <p>二、依「遙控無人機管理規則」(以下簡稱管理規則)第31條第1項及第32條第1項規定辦理。</p> <p>三、本案空域1-1：高度逾400呎。空域2-1：與小型航空器目視走廊C10部分重疊。空域3-1：與軍方新社訓練空域(管理單位：陸軍航特部，04-25826539新社塔台)部分重疊。空域4-1、4-2：位於嘉義機場四周自地面或水面起算之200呎以上高度禁止從事遙控無人機飛航活動之一定距離範圍內(管理單位：空軍第四戰術戰鬥機聯隊及嘉義航空站)。實際作業高度如低於距地面或水面400呎且進入直轄市、縣(市)政府公告之禁止或限制區域範圍，請於作業前取得相關管理機關同意後，始得為之。</p> <p>四、請依遙控無人機管理資訊系統(<a href="https://drone.caa.gov.tw/">https://drone.caa.gov.tw/</a>)法規及文件區之「政府機關(構)、學校或法人於禁航區、限航區、航空站或飛行場四周之一定距離範圍內從事遙控無人機飛航活動申請說明」之相關注意事項辦理。請於空域3-1作業前知會陸軍航特部。本案於空域4-1、4-2活動前應協調空軍第四戰術戰鬥機聯隊並取得同意，另請於空域4-1、4-2作業前、後通知空軍第四戰術戰鬥機聯隊及嘉義航空站。</p> <p>五、本案應於活動實施前48小時發布飛航公告，且為預留作業時間，應於實施</p>
--	---

	<p>日期前3個工作日中午前將座標資料、高度、最後定案的作業日期區間、時間及作業現場的聯絡人電話通知本局遙控無人機辦公室 (notam_drone@mail.caa.gov.tw, 請註明申請編號, 並請來電確認本局是否收達), 俾利配合辦理飛航公告發布事宜, 如未能於3個工作日中午前送檢附前述資料予本局, 將影響發布飛航公告之期程。並請至無人機管理資訊系統法規及文件區內(網址: <a href="https://drone.caa.gov.tw/Default/DataDetail3/53">https://drone.caa.gov.tw/Default/DataDetail3/53</a>)下載協調人員派員至航管單位QA及注意事項, 以利協調人員熟悉相關事宜。</p> <p>六、本案空域將採協調使用, 作業期間將以軍、民航機飛航為優先, 請於空域1-1、2-1、3-1施作前1個工作日中午前與臺北近場管制塔臺(03-3841057, 桃園市大園區園航路60號) 協調聯絡人員派遣事宜; 於空域4-1、4-2施作前1個工作日中午前與高雄近場管制塔臺(07-8057111, 高雄市中山四路2號) 協調聯絡人員派遣事宜, 並提供協調人員資料, 俾利辦理門禁放行事宜。有關遙控無人機空拍作業, 於獲航管單位同意後始可開始作業; 若未派員, 航管單位則視為當日未實施遙控無人機空拍作業。</p> <p>七、本案申請空域可能與其他遙控無人機申請案空域重疊, 作業時應依民航法第99條之9第2項及遙控無人機管理規則第29條操作。</p> <p>八、請於每次活動前、後至無人機管理資訊系統(網址: <a href="https://drone.caa.gov.tw">https://drone.caa.gov.tw</a>)登錄飛航資訊, 若未登錄, 則視為當日未實施遙控無人機活動。</p> <p>九、本案依「民用航空法」及「遙控無人機管理規則」相關規定同意(許可)申請, 尚無排除其他法規之適用, 從事遙控無人機活動前, 遙控無人機所有人或操作人應負使用安全、風險管理及法規遵循等責任。</p> <p>空域 4-5 交通部民用航空局: 一、復貴中心110年3月12日線上申請書(申請號碼: AB2103120005)。</p> <p>二、依「遙控無人機管理規則」(以下簡稱管理規則)第31條第1項及第32條第1項規定辦理。</p> <p>三、本案空域1-1: 高度逾400呎。空域2-1: 與小型航空器目視走廊C10部分重疊。空域3-1: 與軍方新社訓練空域(管理單位: 陸軍航特部, 04-25826539新社塔台)部分重疊。空域4-1、4-2: 位於嘉義機場四周自地面或水面起算之200呎以上高度禁止從事遙控無人機飛航活動之一定距離範圍內(管理單位: 空軍第四戰術戰鬥機聯隊及嘉義航空站)。實際作業高度如低於距地面或水面400呎且進入直轄市、縣(市)政府公告之禁止或限制區域範圍, 請於作業前取得相關管理機關同意後, 始得為之。</p> <p>四、請依遙控無人機管理資訊系統(<a href="https://drone.caa.gov.tw/">https://drone.caa.gov.tw/</a>)法規及文件區之「政府機關(構)、學校或法人於禁航區、限航區、航空站或飛行場四周之一定距離範圍內從事遙控無人機飛航活動申請說明」之相關注意事項辦理。請於空域3-1作業前知會陸軍航特部。本案於空域4-1、4-2活動前應協調空軍第四戰術戰鬥機聯隊並取得同意, 另請於空域4-1、4-2作業前、後通知空軍第四戰術戰鬥機聯隊及嘉義航空站。</p> <p>五、本案應於活動實施前48小時發布飛航公告, 且為預留作業時間, 應於實施日期前3個工作日中午前將座標資料、高度、最後定案的作業日期區間、時間及作業現場的聯絡人電話通知本局遙控無人機辦公室 (notam_drone@mail.caa.gov.tw, 請註明申請編號, 並請來電確認本局是否收達), 俾利配合辦理飛航公告發布事宜, 如未能於3個工作日中午前送檢附前述資料予本局, 將影響發布飛航公告之期程。並請至無人機管理資訊系統法規及文件區內(網址: <a href="https://drone.caa.gov.tw/Default/DataDetail3/53">https://drone.caa.gov.tw/Default/DataDetail3/53</a>)下載協</p>
--	---

	<p>調人員派員至航管單位QA及注意事項，以利協調人員熟悉相關事宜。</p> <p>六、本案空域將採協調使用，作業期間將以軍、民航機飛航為優先，請於空域 1-1、2-1、3-1 施作前 1 個工作日中午前與臺北近場管制塔臺（03-3841057，桃園市大園區園航路60號）協調聯絡人員派遣事宜；於空域4-1、4-2施作前1個工作日中午前與高雄近場管制塔臺（07-8057111，高雄市中山四路2號）協調聯絡人員派遣事宜，並提供協調人員資料，俾利辦理門禁放行事宜。有關遙控無人機空拍作業，於獲航管單位同意後始可開始作業；若未派員，航管單位則視為當日未實施遙控無人機空拍作業。</p> <p>七、本案申請空域可能與其他遙控無人機申請案空域重疊，作業時應依民航法第99條之9第2項及遙控無人機管理規則第29條操作。</p> <p>八、請於每次活動前、後至無人機管理資訊系統(網址：<a href="https://drone.caa.gov.tw">https://drone.caa.gov.tw</a>)登錄飛航資訊，若未登錄，則視為當日未實施遙控無人機活動。</p> <p>九、本案依「民用航空法」及「遙控無人機管理規則」相關規定同意(許可)申請，尚無排除其他法規之適用，從事遙控無人機活動前，遙控無人機所有人或操作人應負使用安全、風險管理及法規遵循等責任。</p>
--	---

### 遙控無人機作業空域附圖(含座標)

<p>座標(座標點如超過4點，以前面4點顯示，實際座標點請至空域瀏覽內查詢)</p>	<p>空域 1-1</p> <p>緯度24度46分18.23秒，經度121度43分42.94秒                  緯度24度46分13.32秒，經度121度43分50.54秒                  緯度24度46分10.15秒，經度121度43分48.60秒                  緯度24度46分08.96秒，經度121度43分49.32秒</p> <p>空域 2-1</p> <p>緯度24度37分22.87秒，經度121度49分02.96秒                  緯度24度37分18.49秒，經度121度49分06.96秒                  緯度24度37分06.60秒，經度121度48分50.99秒                  緯度24度37分08.37秒，經度121度48分49.38秒</p> <p>空域 3-1</p> <p>緯度24度09分51.96秒，經度120度42分43.46秒                  緯度24度09分51.91秒，經度120度42分15.11秒                  緯度24度10分11.41秒，經度120度42分15.07秒                  緯度24度10分11.46秒，經度120度42分43.41秒</p> <p>空域 4-1</p> <p>緯度23度30分28.89秒，經度120度26分07.41秒                  緯度23度30分33.54秒，經度120度26分00.62秒                  緯度23度30分34.33秒，經度120度26分01.03秒                  緯度23度30分36.39秒，經度120度26分01.50秒</p>
--	---

	空域 4-2 緯度23度30分33.54秒，經度120度26分00.62秒 緯度23度30分35.76秒，經度120度25分57.38秒 緯度23度30分40.65秒，經度120度25分55.47秒 緯度23度30分44.07秒，經度120度25分56.08秒
附註	詳細空域附圖請至遙控無人機管理資訊系統查閱 2021年3月12日 之活動申請案件，申請編號：AB2103120005

## 1101006 高雄大社活動申請許可書

## 遙控無人機活動申請

申請號碼	AB2111010006			申請日期	2021/11/01	
審核狀態	審核通過			同意期限	2021/11/17-2021/12/31	
作業名稱	遙控無人機空拍作業(高雄大社)					
用途	空拍					
申請單位	內政部國土測繪中心					
申請單位承辦人	姓名	施錦揮	電話號碼	[REDACTED]		
作業現場負責人	姓名	陳啟棟	行動電話	[REDACTED]		
駕駛人員	姓名	汪逸翔	行動電話	[REDACTED]		
協調人員	姓名	陳宣霽	行動電話	[REDACTED]		
遙控無人機	註冊號碼	B-AAA00561, B-AAA20414, B-AAA21589				
作業日期及時間 (24 時制)	自	2021年11月17日	至	2021年12月31日		
	每日自	08時00分	至	17時00分		
空域 1-1 範圍各點連線(WGS-84/可視需要增加欄位)座標點如超過4點,以前面4點顯示,實際座標點請至空域瀏覽內查詢	1. 北緯	22度45分15.64秒	東經	120度22分08.23秒		
	2. 北緯	22度45分24.19秒	東經	120度22分23.25秒		
	3. 北緯	22度44分40.06秒	東經	120度23分08.06秒		
	4. 北緯	22度44分20.14秒	東經	120度22分59.68秒		
空域 1-1 作業高度	自 0 英尺至 1500 英尺 (AMSL, Above Mean Sea Level)					
作業概述	以多旋翼機取得空拍影像					
操作限制排除項	<input checked="" type="checkbox"/> 飛航高度逾地面或水面四百呎(民航法第99條之14第1項) <input checked="" type="checkbox"/> 夜間作業或目視範圍外作業(民航法第99條之14第6項及第7項) <input type="checkbox"/> 投擲或噴灑作業及裝載危險物品(民航法第99條之14第2項及第3項) <input type="checkbox"/> 人群聚集或室外集會遊行上空活動(民航法第99條之14第5項) <input type="checkbox"/> 同一時間控制二架以上遙控無人機(民航法第99條之14第8項) <input type="checkbox"/> 其他操作限制(民航法第99條之14第4項)_____。					
備註	1. 遙控無人機飛航活動之實際高度不得逾距地面或水面四百呎。 2. 請於實施作業前十五天,向交通部民用航空局或直轄市、縣(市)政府提出申請。但禁航區、限航區或機場如有涉及軍事航空管理機關(構)管理之區域,應於活動日三十日前提出申請。 3. 如有申請操作限制排除者,應檢附符合民用航空法第九十九條之十五第三項規定之投保證明文件。 4. 申請從事民用航空法第九十九條之十四第一項第一款活動經民航局許可後,應遵照相關許可條件辦理或於每次活動前依許可內容與航管作業單位確認連絡人員派遣事宜。					
1. 作業期間如遇緊急災防應變或集會遊行活動,應主動避讓相關範圍,不得干擾。						



<p>2. 茲聲明以上所填資料均屬實無誤，並確實遵守「國土測繪法」、「要塞堡壘地帶法」、「國家機密保護法」、「實施航空測量攝影及遙感探測管理規則」及使用國家通訊傳播委員會核准專用頻道等相關規定，保證操作組員熟悉本區飛航指南及遙控無人機管理規則內容，已完成相關空域協調(活動空域中若包含限制區域但未取得同意文件時，不得於該限制區域從事遙控無人機飛航活動，包括拍攝行為在內)，作業期間絕不影響載人航空器飛航安全或地面人員及財產安全，並同意依交通部民用航空局、航管單位及軍方相關單位及直轄市、縣(市)政府指示事項進行作業，倘有違反前述之情事，願負一切法律責任。</p>	
<p>主管機關(民用航空局/直轄市、縣(市)政府)同意或許可及其條件</p>	<p>空域 1-1 交通部民用航空局：一、復貴中心110年11月1日線上申請書(申請號碼：AB2111010006)。 二、依「遙控無人機管理規則」(以下簡稱管理規則)第31條第1項及第32條第1項規定辦理。 三、本案高度逾400呎。實際作業高度如低於距地面或水面400呎且進入直轄市、縣(市)政府公告之禁止或限制區域範圍，請於作業前取得相關管理機關同意後，始得為之。 四、於從事遙控無人機飛航活動前、後，請依下列說明辦理： (一) 本案應於實施日期前5個工作日中午前將協調同意文件、座標資料、高度、最後定案的作業日期區間、時間及作業現場的聯絡人電話通知本局遙控無人機辦公室(notam_drone@mail.caa.gov.tw，請註明申請編號，並請來電確認本局是否收達)，俾利配合辦理飛航公告發布事宜，如未能於5個工作日中午前送檢前述資料予本局，將影響發布飛航公告之期程。 (二) 疫情期間請依本局公告之「執行遙控無人機活動配合派員進駐近場塔臺擔任聯絡工作事宜配套措施」(<a href="https://drone.caa.gov.tw/Default/DataDetail/70">https://drone.caa.gov.tw/Default/DataDetail/70</a>)，辦理相關協調聯絡人員以電話聯繫或進駐航管單位登記事宜。如本局公告恢復正常進駐航管單位作業後，請於施作前1個工作日中午前與高雄近場管制塔臺(07-8057111，高雄市中山四路2號)協調聯絡人員派遣事宜，並提供聯絡人員資料，俾利辦理門禁放行事宜。本案空域將採協調使用，作業期間將以軍、民航機飛航為優先，有關遙控無人機空拍作業，於獲航管單位同意後始可開始作業。 (三) 並請於每次活動前、後至無人機管理資訊系統(網址：<a href="https://drone.caa.gov.tw">https://drone.caa.gov.tw</a>)登錄飛航資訊。 五、請依遙控無人機管理資訊系統(<a href="https://drone.caa.gov.tw/">https://drone.caa.gov.tw/</a>)法規及文件區之「政府機關(構)、學校或法人於禁航區、限航區、航空站或飛行場四周之一定距離範圍內從事遙控無人機飛航活動申請說明」之相關注意事項辦理並詳請派員至航管單位QA及注意事項，以利協調人員熟悉相關事宜。 六、本案申請空域可能與其他遙控無人機申請案空域重疊，作業時應依民航法第99條之9第2項及遙控無人機管理規則第29條操作。 七、本案依「民用航空法」及「遙控無人機管理規則」相關規定同意(許可)申請，尚無排除其他法規之適用，從事遙控無人機活動前，遙控無人機所有人或操作人應負使用安全、風險管理及法規遵循等責任。</p>

**遙控無人機作業空域附圖(含座標)**

<p>座標(座標點如超過4點，以前</p>	<p>空域 1-1 緯度22度45分15.64秒，經度120度22分08.23秒 緯度22度45分24.19秒，經度120度22分23.25秒</p>
-----------------------	---



面4點顯示，實際座標點請至空域瀏覽內查詢)	緯度22度44分40.06秒，經度120度23分08.06秒 緯度22度44分20.14秒，經度120度22分59.68秒
附註	詳細空域附圖請至遙控無人機管理資訊系統查閱 2021年11月1日 之活動申請案件，申請編號：AB2111010006



NLSC—110—48

# 110 年度國土測繪 1 號外業航拍與 設備維護作業

## 工作總報告

Report on aerial photography and equipment  
maintenance of No.1 UAS in 2021

主辦機關：內政部國土測繪中心

執行單位：智飛科技股份有限公司

中 華 民 國 110 年 12 月 28 日

## 摘要

本案為發展 UAS 技術及推廣應用，辦理發展空中及地面移動測繪技術、整合空中及地面不同載具蒐集空間資訊與提升 UAS 航拍及影像處理技術及協助其他政府機關辦理特定區域航拍作業。本案主要的目的在於使用遙控無人機系統（Unmanned Aerial System；UAS）作為空間資訊蒐集的平台。利用無人飛行載具自動化、精確、快速、安全與大範圍的特性，配合經過整體規劃的航拍作業流程，可以快速取得特定地點航拍資料。

本案總計完成 5 區之航拍作業，需求面積合計 706 公頃（實際航拍面積 7,969 公頃）。本案相關成果應用於研擬小像幅相機測製一千分之一地形圖規範、協助財政部國有財產署中區分署航拍進行國土監測、臺灣通用電子地圖局部區域正射影像更新等，達成提升圖資更新效率及增進政府機關橫向協調聯繫等成果效益。

關鍵字：遙控無人機系統、航拍

## Summary

This project is improving UAS technology and promote its application, developing air and ground mobile mapping technology and integrating air and ground vehicles for assisting government agencies in handling aerial photography. The objectives of this project is to use the unmanned aerial system (UAS) for spatial information collection. Based on the characteristics of its automation, accuracy, speed, safety and wide application range, aerial photography data can be obtained quickly by planned aerial photography operation process.

In this case, 5 districts covering a total area of about 7,969 hectares is included. The results of this project are applied to the development of measuring 1 / 1000 topographic mapped by small pixel cameras, for Land-Use monitoring in updating orthophoto images of Taiwan e-Map, etc, achieving the higher efficiency of map resource updating and improving the parallel communication between government agencies administrative.

Keywords: unmanned aerial vehicle, aerial photography

## 目錄

摘要.....	I
目錄.....	II
圖目錄.....	III
表目錄.....	IV
第壹章 前言.....	1
第一節 計畫名稱.....	1
第二節 工作項目及內容.....	1
第三節 工作時程及交付成果.....	2
第貳章 作業項目及程序與方法.....	4
第一節 作業執行規劃.....	4
第二節 UAS 航拍規劃與作業流程說明.....	7
第參章 遙控無人機系統航拍作業.....	15
第肆章 遙控無人機系統設備保養維護作業.....	34
第伍章 結論.....	36
第陸章 附錄.....	37
附錄一、工作總報告審查意見回覆說明表.....	37
附錄二、國土測繪 1 號規格.....	39
附錄三、數位相機規格.....	41
附錄四、國土測繪一號無人載具各月份保養維護資料.....	42
附錄五、空域申請相關文件.....	79
附錄六、國土繪測 1 號作業人員操作證.....	84
附錄七、公共責任保險單.....	85
附錄八、作業人員性別分析.....	87
附錄九、小像幅航拍攝影機校正場航拍資料處理結果之校正報告.....	88
附錄十、本案酬載之數位相機率定參數.....	98
附錄十一、各級檢修表.....	989
附錄十二、110 年各月份維修保養相片.....	112

## 圖目錄

圖 2-1 國土測繪 1 號定翼型 UAS.....	4
圖 2-2 地面導控站系統示意圖.....	4
圖 2-3 Canon 5DSR 數位相機.....	5
圖 2-4 UAS 航拍工作標準作業流程規劃.....	7
圖 2-5 相機感光元件與地面解析度之幾何關係.....	8
圖 2-6 航線規劃示意圖.....	9
圖 2-7 航拍計算機工具示意圖.....	10
圖 2-8 UAS 操作使用標準作業流程.....	12
圖 3-1 110 年度航拍任務區域分布.....	15
圖 3-2 臺北市南港區飛行航線規劃.....	17
圖 3-3 新北市新莊西盛起降場地作業情形.....	18
圖 3-4 臺北市南港區航拍影像中心點分布圖.....	18
圖 3-5 臺北市南港區航拍計算機資訊.....	19
圖 3-6 臺中市豐原區飛行航線規劃.....	20
圖 3-7 臺中市豐原區起降場地作業情形.....	21
圖 3-8 臺中市豐原區航拍影像中心點分布圖.....	22
圖 3-9 臺中市豐原區航拍計算機資訊.....	22
圖 3-10 臺南西港永康飛行航線規劃.....	23
圖 3-11 臺南西港永康起降場地作業情形.....	24
圖 3-12 臺南西港永康航拍影像中心點分布圖.....	25
圖 3-13 臺南西港永康航拍計算機資訊.....	26
圖 3-14 彰化縣芳苑鄉飛行航線規劃.....	27
圖 3-15 彰化縣芳苑鄉起降場地作業情形.....	28
圖 3-16 彰化縣芳苑鄉航拍影像中心點分布圖.....	29
圖 3-17 彰化縣芳苑鄉航拍計算機資訊.....	29
圖 3-18 臺南市歸仁區飛行航線規劃.....	30
圖 3-19 臺南市歸仁區起降場地作業情形.....	31
圖 3-20 臺南市歸仁區航拍影像中心點分布圖.....	32
圖 3-21 臺南市歸仁區航拍計算機資訊.....	33

## 表目錄

表 1-1 工作時程及交付成果 .....	3
表 2-1 國土測繪 1 號系統特色 .....	5
表 2-2 Canon 5DSR 數位相機規格表 .....	6
表 2-3 航空攝影規劃資訊 .....	10
表 2-4 UAV 定期保養週期表 .....	14
表 3-1 110 年度一般航拍作業區域彙整表 .....	16
表 3-2 臺北市南港區任務執行概況 .....	17
表 3-3 臺北市南港區航空攝影規劃資訊 .....	19
表 3-4 臺中市豐原區任務執行概況 .....	20
表 3-5 臺中市豐原區航空攝影規劃資訊 .....	23
表 3-6 臺南西港永康任務執行概況 .....	24
表 3-7 臺南西港永康航空攝影規劃資訊 .....	26
表 3-8 彰化縣芳苑鄉任務執行概況 .....	27
表 3-9 彰化縣芳苑鄉航空攝影規劃資訊 .....	30
表 3-10 臺南市歸仁區任務執行概況 .....	31
表 3-11 臺南市歸仁區航空攝影規劃資訊 .....	33
表 4-1 保養維護零組件更換表 .....	35

## 第壹章 前言

### 第一節 計畫名稱

本計畫名稱為「110年度國土測繪1號外業航拍與設備維護作業採購案（以下簡稱本案）」。

### 第二節 工作項目及內容

#### 一、遙控無人機系統航拍作業

- (一) 航拍區域：辦理國土測繪中心指定4區航拍作業，平均每區航拍面積以6平方公里為原則，如有特殊情形由國土測繪中心認定。另於110年11月24日增購臺南市歸仁區1區航拍區，航拍區域總計5區。
- (二) 使用載具：本案須採用內政部國土測繪中心（以下簡稱國土測繪中心）國土測繪1號（規格如附錄二）航拍，搭配廠商自有之全片幅數位相機及定焦鏡頭（規格如附錄三或以上）辦理航拍。如遇有國土測繪1號維修或其他特殊情況，須經國土測繪中心同意後，以性能與酬載相當或以上UAS辦理航拍。
- (三) 航拍規定：
  1. 航拍時原始影像解析度需優於0.25公尺，含雲量不得超過5%；影像前後重疊率達80%以上，側向重疊率達40%以上，重疊率誤差應在10%以內。
  2. 本案執行期間廠商至少應無償提供定翼型UAS1套（含酬載相機）備用並須提供航拍服務。
  3. 廠商須於接獲國土測繪中心通知航拍區域後5個日曆天內提送空域申請相關資料，由國土測繪中心協助申請。
  4. 每次執行任務前須檢查UAS系統功能是否正常，並填寫航拍任務紀錄表，記錄每次航拍日期、天氣狀況、風向、風級、飛航方向、飛行時間等資料。
- (四) 航拍作業須於國土測繪中心通知（發文或電子郵件方式）可航拍次日起20個日曆天（航拍區位於海拔2000公尺以上山區延長為30個日曆天）內完成並繳交航拍原始資料。前開期限如遇天候或其他不可抗力因素無法於期限內完成



航拍，需於各階段繳交成果時提出相關佐證資料。

## 二、遙控無人機系統設備保養維護及其他配合事項

- (一) 需辦理國土測繪中心國土測繪1號設備保養維護作業，保養維護時需填寫保養維護紀錄表，各項紀錄資訊需送交國土測繪中心。
- (二) 操作期間廠商應負責本案所需之國土測繪1號保養維護費、耗材、油料，影像輸出設備及其他與本案相關之耗材。履約期間相關設施、器材(含國土測繪中心國土測繪1號)，若有人為操作疏失、遇天災或不可抗力因素而毀損，或造成第三者人員、財物損失，均由廠商負責。
- (三) 應針對國土測繪中心國土測繪1號投保最高賠償金額至少達新臺幣5,000萬元以上之公共意外責任保險，保險證明之投保期間應為決標次日起至履約期限止，並於決標次日起20個日曆天內繳交公共意外責任保險證明。
- (四) 操作員資格規定：廠商操作國土測繪1號作業人員，應依「遙控無人機管理規則」規定取得高級專業操作證(Ib；15公斤以上未達25公斤)。

## 第三節 工作時程及交付成果

依契約書規定作業期限為決標次日(110年3月11日)起至110年12月15日止。本案分3階段辦理，契約變更後每階段應交付項目、期限如下表：

表 1-1 工作時程及交付成果

階段	交付項目	繳交期限	實際繳交日期
第 1 階段 (2 區)	臺北市南港區航拍資料	110 年 8 月 2 日	110 年 7 月 21 日
	臺中市豐原區航拍資料	110 年 8 月 16 日	110 年 8 月 16 日
	保養維護紀錄 (3 月~6 月)	110 年 6 月 30 日	110 年 6 月 30 日
第 2 階段 (2 區)	臺南市永康區航拍資料	110 年 10 月 17 日	110 年 10 月 14 日
	彰化縣芳苑鄉航拍資料	110 年 11 月 14 日	110 年 11 月 8 日
	保養維護紀錄 (7 月~9 月)	110 年 9 月 30 日	110 年 9 月 28 日
第 3 階段 (1 區)	臺南市歸仁區航拍資料(增購區)	110 年 12 月 15 日	110 年 12 月 13 日
	工作總報告(含全年 度保養維護紀錄)	110 年 12 月 15 日	110 年 12 月 13 日
	修正後工作總報告	依機關指定期限繳交	

## 第貳章 作業項目及程序與方法

### 第一節 作業執行規劃

採用國土測繪中心之國土測繪 1 號定翼型 UAS (規格如附錄二) 與搭配全片幅數位相機及定焦鏡頭 (規格如附錄三) 辦理航拍，如遇有國土測繪 1 號維修或其他特殊情況，將以性能與酬載相當或以上 UAS 辦理航拍。

#### 一、國土測繪 1 號 UAS

UAS 航拍之作業規劃，配合國土測繪中心需求採用國土測繪 1 號定翼型 UAS 進行航拍 (圖 2-1)。國土測繪 1 號翼展長 2.5 公尺，飛行時間可達 4 個小時以上，因此適合用於長時間之航拍任務，系統特色如表 2-1。



圖 2-1 國土測繪 1 號定翼型 UAS 及註冊碼

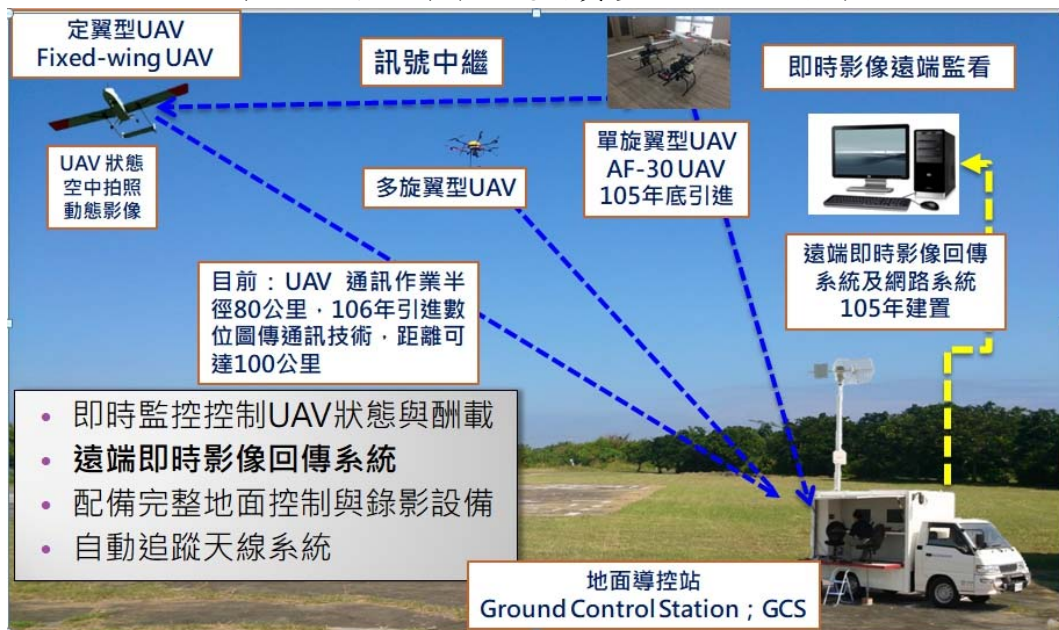


圖 2-2 地面導控站系統示意圖

表 2-1 國土測繪 1 號系統特色

項目	詳細說明
推進系統	採用以無鉛汽油為燃料之二衝程引擎，提供穩定之馬力。
巡航速度	70~120 公里
滯空時間	油箱 6.6 公升可飛 5 小時。
抗風能力	可達蒲福風級 7 級風力
通訊	配備長距離數據通訊鏈路，控制半徑可達 30 公里以上，即時影像傳輸半徑可達 15 公里以上。
起降操作	傳統跑道滾行起飛（需 120 公尺柏油跑道），跑道降落。
酬載	可搭載與慣性量測設備與高畫素單眼相機或是高縮放倍率攝影模組。

## 二、酬載感測器

裝載於飛行載具上之航拍設備，本團隊選用 Canon 5DSR 全片幅數位相機(如圖 2-3)搭配 20mm 或 50mm 焦距之鏡頭，此款相機擁有 5060 萬超高像素全片幅 CMOS 影像感應器、雙 DIGIC 6 影像處理器，及 61 點高密度自動對焦感應器，為確保影像呈現的細緻度，配備全新 MVCS 反光鏡震動控制系統，機身總重僅 930 克。Canon 5DSR 可拍攝最高達 8688 x 5792 像素的超大數位影像，相機詳細規格如表 2-2。



圖 2-3 Canon 5DSR 數位相機

表 2-2 Canon 5DSR 數位相機規格表

項目	規格
影像感測器	有效畫素 5060 萬畫素 全片幅 CMOS 感測器
鏡頭焦距	20mm 或 50mm 焦距定焦鏡頭
記憶卡容量	128GB CF 記憶卡
影像格式	RAW, TIF & JPG
記錄畫素	最高 8688 x 5792 pixels
連拍速度	每秒 5 張
快門速度	最快可達 1/8000 秒，提供外部觸發快門
ISO 感光度	ISO 100 ~ 6400

## 第二節 UAS 航拍規劃與作業流程說明

### 一、UAS 航拍標準作業流程

UAS 航拍標準作業流程如圖 2-4，其中包含空域申請作業，因交通部於 108 年 7 月 23 日公布「遙控無人機管理規則」令，並定自 109 年 3 月 31 日施行，目前空域申請作業須依前開規定填具申請表於作業前 15 天前函送提出申請。另本案作業依需求規格書規定，於接獲國土測繪中心通知航拍次日起 20 日內，完成辦理航拍作業並繳交航拍作業資料成果；如航拍區位於高山易多雲地區（海拔 2,000 公尺以上），繳交期限則為本國土測繪中心通知航拍次日起 30 個日曆天內。前開期限如遇天候或其他不可抗力因素無法於期限內完成航拍，須於繳交成果時提出相關佐證資料。

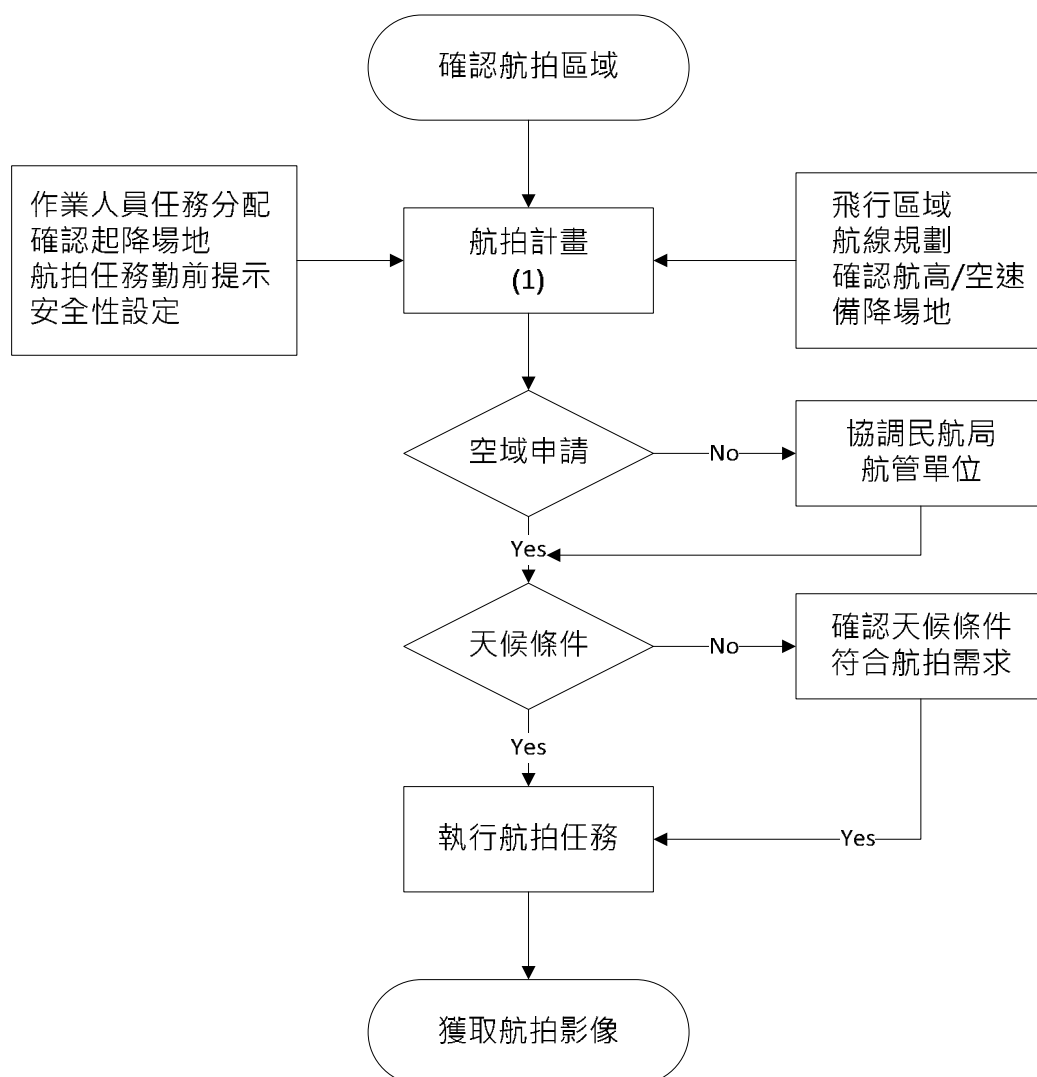


圖 2-4 UAS 航拍工作標準作業流程規劃

## 二、UAS 航拍計畫

UAS 航拍所使用之數位相機為 Canon 5DSR 全片幅數位單眼相機，相機感光元件解析度為 8688 x 5792 pixels，相機感光元件尺寸為 3.6cm × 2.4cm，換算後可得到感光元件上每一像素之實際尺寸為 4.1 μm (0.00041cm)。

由於每一像素之寬度與焦距長，相對於地面解析度 (GSD) 與離地高 (AGL) 為相似三角形(如圖 2-6)：

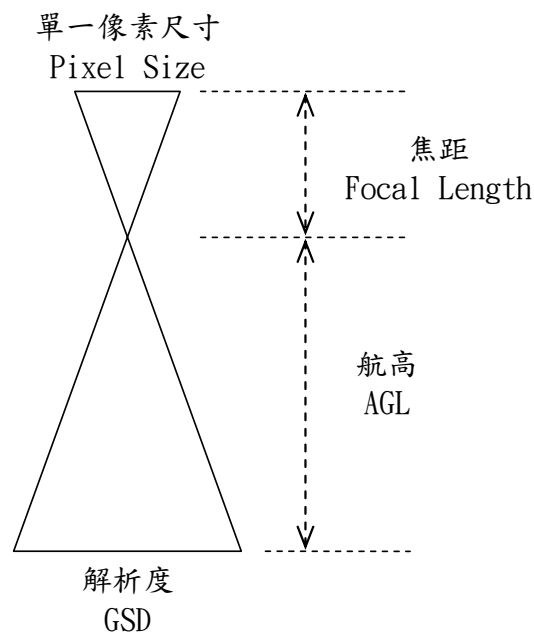


圖 2-5 相機感光元件與地面解析度之幾何關係

因此可得下式 1：

$$\frac{\text{Pixel Size}}{\text{Focal Length}} = \frac{\text{GSD}}{\text{AGL}} \quad (1)$$





表 2-3 航空攝影規劃資訊

項目	資訊	備註
相機焦距	20 公釐	採用高素質 20mm 手動定焦鏡頭，避免 UAS 震動造成自動對焦位移。
像元解析度	4.1 微米	
航拍影像畫素	5060 萬	
航帶寬	約 869 公尺	航拍影像有效寬度
離地高	約 850 公尺	依照地形高程部分會有所調整
航線間距	416~564 公尺	確保側向重疊率>40%
像片間距	96~135 公尺	確保前後重疊率>80%
側向重疊	48~65%	
前後重疊	83%	提高前後重疊，降低後續立製時遮蔽情形及提高正射品質
航空攝影	以 GNSS/IMU 輔助	將提高空三及測圖等精度
地面解析度	25 公分	

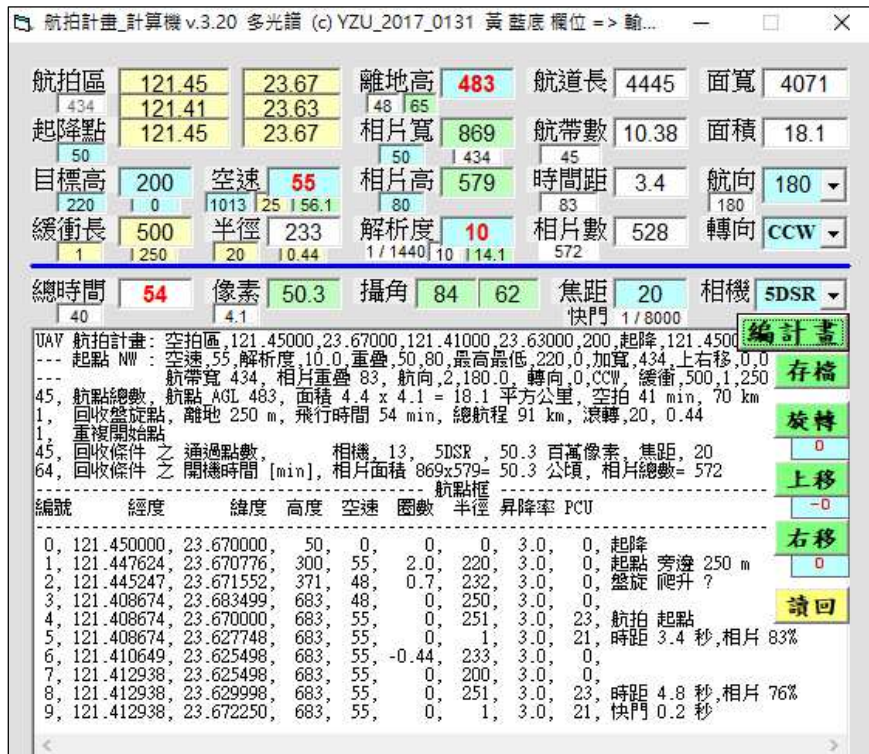


圖 2-7 航拍計算機工具示意圖

### 三、空域申請

UAS 航拍空域申請流程，因「遙控無人機管理規則」已於 109 年 3 月 31 日施行，依相關規定進行空域申請（本案空域申請相關資料請參閱附錄五）。根據以上相關規定，UAS 航拍作業需至少在任務執行 15 天前向民航局提出空域申請，空域申請通過且由民航局發布飛航公告後始得於申請之時間執行航拍任務。同時根據目前規範，航拍區域仍有以下限制：

- (一) 航拍區域若位於機場周圍禁、限航區，則無法執行任務。
- (二) 航拍區位於訓練空域、軍方管制空域、目視航線等，則需視與民航局及軍方單位協調後狀況方可執行任務。
- (三) 鄰近禁、限航區，可能影響民航機或軍機起降及其他航空器安全，亦需與相關單位協調後方能進行航拍。

### 四、執行航拍任務

執行航拍任務前置作業在機務整備外，需視天候條件許可下操作使用，另在任務規劃與勤前提示與工作分配是為重要的工作，UAS 操作使用標準作業流程可參考圖 2-8。

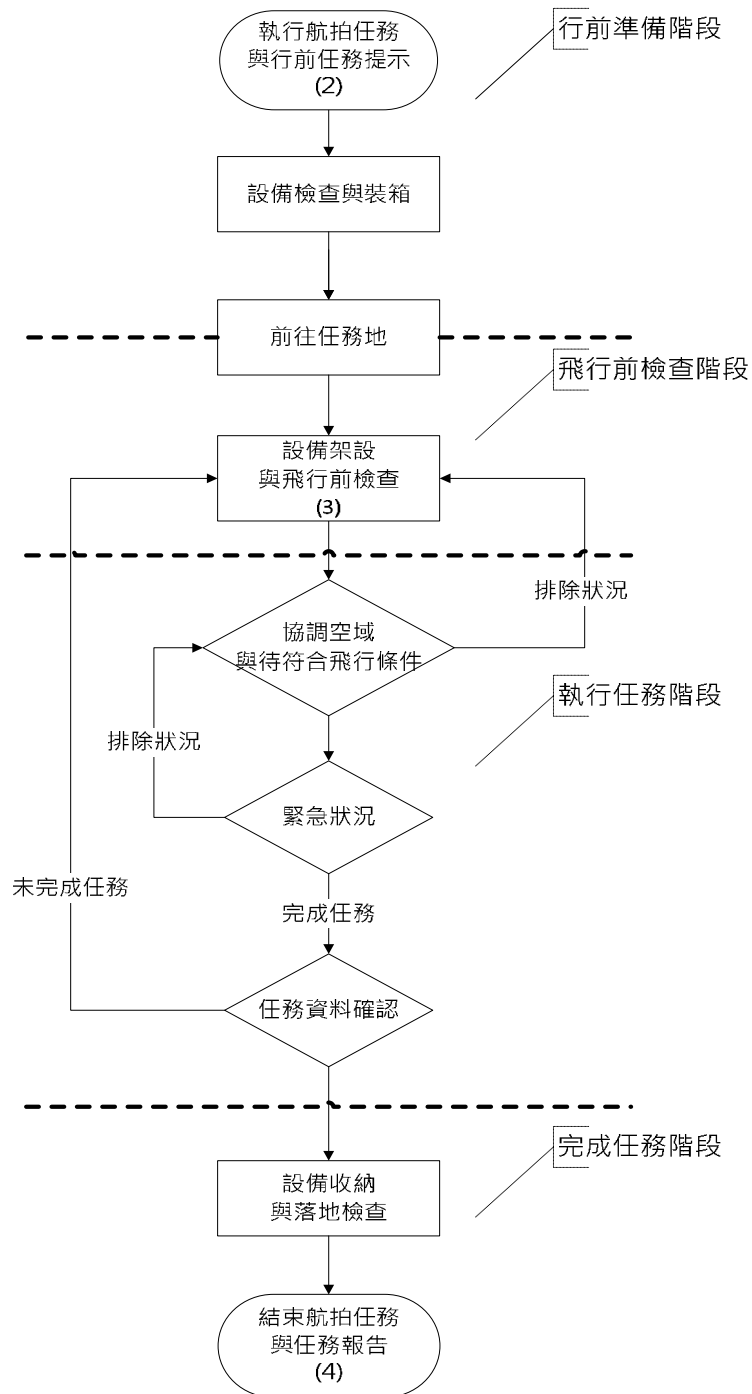


圖 2-8 UAS 操作使用標準作業流程

UAS 任務執行時的人力配置、操作程序與地面導控系統的任務模式，其說明如下：

(1) GCS：

由一 GCS 系統、一位外部操作員 (EP、飛行員)、一位內部操作員 (IP、GCS 軟體操作員)，一位專案經理組成為一 GCS 單位。

(2) 任務自動導引程序：

該程序每次只會有一架飛機在執行該程序，任務自動導引程序負責接替外部操作員降落(Landing)前及起飛(Take off)後的任務。

(3) 航拍任務：

可以採單架 UAS 的方式，前往指定區域，依航拍計畫航線做地毯式的影像拍攝，或是於同一時間、同地點但不同空層，進行不同的地面解析度的影像拍攝。

(4) 避走路線：

假如 UAS 要前往執行任務的路徑上，經過敏感性(Sensitivities)地區，地面站軟體會警示該路線為避走路線，且建議與規劃新航道提供給內部操作員參考，如內部操作員同意取代(Replace)原路徑，UAS 於執行任務時會繞過該敏感地區。

## 五、系統保養

為確保提高 UAS 安全性，除了依照周期性檢查項目檢查各零組件外，本公司制定 UAS 品保流程，從各零組件出廠至系統組裝完成，與累計鐘點的維修與性能評估，以確保最高的系統安全性。於每次執行任務時，於操作國土測繪中心 UAS 系統時，按飛行前、中、後-檢查卡執行 UAS 檢查工作，當載具飛行時數累積至週期檢查表所列之飛行鐘點時，按週期檢查與維護手冊執行相關零組件之保養與更換。保養週期表如表 2-4（本案詳細檢查紀錄請參閱附錄四）。

表 2-4 UAV 定期保養週期表

檢修項目	檢修週期	檢修方式	備註
引擎組件	20 小時	本體檢查、螺絲、減震墊是否有裂痕、火星塞以及高低轉速確認	
酬載相機	20 小時	確認相機功能是否正常、減震墊是否脫落	
起落架	20 小時	確認螺絲是否鬆動，胎皮是否脫離鋁圈	
飛行電池	一週	檢查電池電壓是否過低，久未使用電池充至保存電壓	
油箱及油管	一週	檢查有無破損溢漏	
伺服馬達	兩週	確認各舵效做動正常，舵片是否鬆動	
天線	每次飛行前後	確認接頭有無鬆動	
螺旋槳	每次飛行前後	檢查槳面是否有裂紋或破損	
機身外觀	每次飛行前後	主翼機身是否受損變形	
煞車系統	20 小時	總泵及分泵有無滲漏	
電器系統	20 小時	各線路接點處是否有磨擦破損情形	

## 第參章 遙控無人機系統航拍作業

本案應辦理 5 區航拍作業，由國土測繪中心所選定之 5 區影像需求區域，解析度需優於 0.25 公尺。

航拍作業區域彙整表如表 3-1，各航拍作業區位置分布圖如圖 3-1。各航拍區任務執行規劃與航拍作業細節，詳述於本章各小節。



圖 3-1 110 年度航拍任務區域分布

表 3-1 110 年度一般航拍作業區域彙整表

編號	航拍區域	需求面積 (公頃)	實際航拍面積 (公頃)	重疊率	相機/ 鏡頭焦距	GSD (公分)	離地高 (公尺)	相片 張數	備註
1	臺北市南港區	48	144	前後 90% 側向 80%	Canon 5DSR/ 50mm	7、10	809、1159	419	配合研擬小像幅相機 測製一千分之一地形 圖規範委託研究需求
2	臺中市豐原區	14	1,471	前後 85% 側向 80%	Canon 5DSR/ 20mm	18	1089	295	配合財政部國有財產 署中區分署委託航拍
3	臺南市永康區	190	2,614	前後 85% 側向 80%	Canon 5DSR/ 20mm	20	1166	139	配合國土測繪中心圖 資更新
4	彰化縣芳苑鄉	272	1,712	前後 85% 側向 80%	Canon 5DSR/ 20mm	15	724	176	配合國土測繪中心圖 資更新
5	臺南市歸仁區	182	2,028	前後 90% 側向 85%	Canon 5DSR/ 20mm	17	856	377	配合國土測繪中心圖 資更新
	合計	706	7,969						

## 一、臺北市南港區

臺北市南港區航拍區範圍約 0.48 平方公里，地表高程約 220 公尺。航拍任務規劃使用 Canon 5DSR 數位相機搭配 50 mm 焦距鏡頭，離地高為 809、1159 公尺，影像前後重疊率約 90%、側向重疊率約 80%。區域範圍及航線規劃如圖 3-2，航拍區域任務執行概況如表 3-2 所示。



圖 3-2 臺北市南港區飛行航線規劃

表 3-2 臺北市南港區任務執行概況

項目	說明
一、航拍區域	臺北市南港區
二、航拍日期	110/7/14
三、航線航程	總航程約 105.95 公里
四、天氣狀況	晴
五、風向/風級	偏西風/一級
六、離地高/雲層高度	809 公尺、1159 公尺/1500 公尺
七、地面解析度	7、10 公分
八、UAS 載具	國土測繪 1 號

任務作業於 110 年 7 月 14 日，地點於新莊西盛飛場，與臺北近場台確認空域後，於 5:30 起飛執行航拍任務，飛行總架次為 1 架次，於高度 809 公尺拍攝完解析度 0.07m 的照片後，爬升至 1159 公尺執行解析度 0.1m 第二組照片拍攝。於 07:00 飛機任務執行完畢安全降



落後與近場台告知本日飛行結束，並確認相片正常後，結束本日任務。作業情形如圖 3-3。本區共拍攝 12 條航帶，拍攝影像數量合計 419 片，地面解析度(GSD)約 7 公分，影像中心點分布如圖 3-4。任務完成後於 110 年 7 月 21 日繳交航拍原始資料（含航拍原始影像、任務執行記錄、外方位資料及相機參數等相關原始數據資料）至國土測繪中心。



圖 3-3 新北市新莊西盛起降場地作業情形



圖 3-4 臺北市南港區航拍影像中心點分布圖

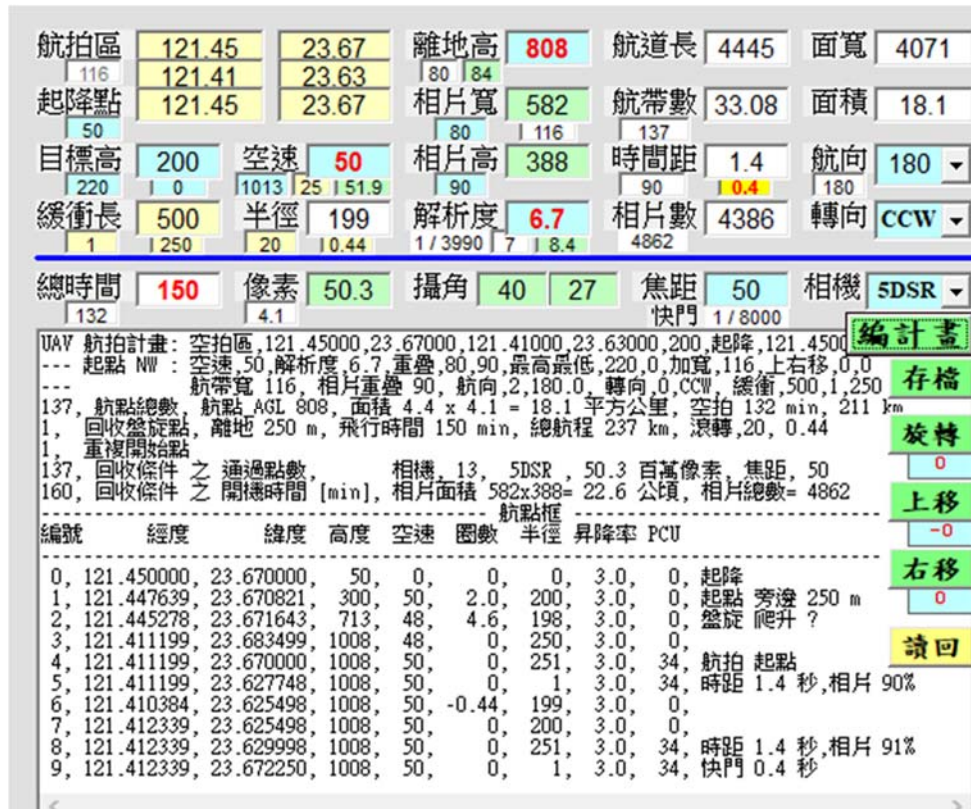


圖 3-5 臺北市南港區航拍計算機資訊

表 3-3 臺北市南港區航空攝影規劃資訊

項目	資訊	備註
相機焦距	50 公釐	採用高素質 50mm 手動定焦鏡頭，避免 UAS 震動造成自動對焦位移。
像元解析度	4.1 微米	
航拍影像畫素	5060 萬	
航帶寬	約 116、174 公尺	航拍影像有效寬度
離地高	約 809、1159 公尺	依照地形高程部分會有所調整
航線間距	約 116、174 公尺	確保側向重疊率>40%
像片間距	約 81 公尺	確保前後重疊率>80%
側向重疊	80%	
前後重疊	90%	提高前後重疊，降低後續立製時遮蔽情形及提高正射品質
航空攝影	以 GPS/IMU 輔助	將提高空三影像處理效率
地面解析度	7、10 公分	

## 二、臺中市豐原區

臺中市豐原區航拍區範圍約 9.7 平方公里，地表高程約 200 公尺。航拍任務規劃使用 Canon 5DSR 數位相機搭配 20 mm 焦距鏡頭，離地高為 1089 公尺，影像前後重疊率約 85%、側向重疊率約 80%。區域範圍及航線規劃如圖 3-6，航拍區域任務執行概況如表 3-4 所示。

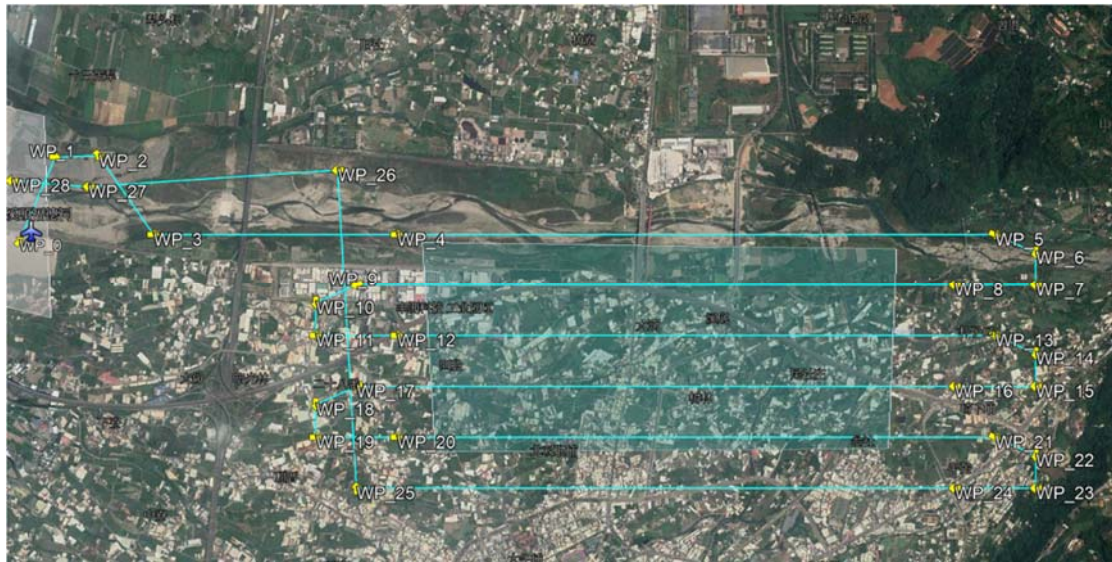


圖 3-6 臺中市豐原區飛行航線規劃

表 3-4 臺中市豐原區任務執行概況

項目	說明
一、航拍區域	臺中市豐原區
二、航拍日期	110/8/12
三、航線航程	總航程約 100.16 公里
四、天氣狀況	多雲
五、風向/風級	西南風/一級
六、離地高/雲層高度	1089 公尺/1100 公尺
七、地面解析度	18 公分
八、UAS 載具	國土測繪 1 號

與高雄近場台確認空域完成且人員車輛管制後，於12:12起飛。於神岡溪頭福德寺停車場起飛後，本場上空盤旋爬升至600m往45度方向飛抵航點1，於大甲溪上空盤旋爬升至1089m往135度方向前往航拍區。為降低相機受到低空雲層影響，於高度1089m拍攝完解析度0.18m的照片後，再次返回航點4重新進行拍攝，到航點17結束拍攝返航。於13:10飛機任務執行完畢安全降落後與近場台告知本日飛行結束，並確認相片正常後，結束本日任務。作業情形如圖3-7。本區共拍攝6條航帶，拍攝影像數量合計295片，地面解析度(GSD)約18公分，影像中心點分布如圖3-8。任務完成後於110年8月16日繳交航拍原始資料（含航拍原始影像、任務執行記錄、外方位資料及相機參數等相關原始數據資料）至國土測繪中心。



圖 3-7 臺中市豐原區起降場地作業情形



圖 3-8 臺中市豐原區航拍影像中心點分布圖

航拍區	120.74082	24.28046	離地高	869	航道長	3434	面寬	1478		
695	120.70692	24.26716	79   84							
起降點	120.6789	24.2809	相片寬	1564	航帶數	5.17	面積	5.1		
152			80   313		25					
目標高	220	空速	50	相片高	1043	時間距	5.5	航向	90	
242   0	1013	25	52.1	85	86	0.4	90			
緩衝長	500	半徑	201	解析度	18	相片數	156	轉向	CW	
1   250	20	0.44	174	174	174	174				
總時間	35	像素	50.3	攝角	84	62	焦距	20	相機	5DSR
19	4.1						快門	1/8000		

UAV 航拍計畫: 空拍區, 120.74082, 24.28046, 120.70692, 24.26716, 220, 起降, 120.6789, 24.2809

--- 起點 NW: 空速, 50, 解析度, 18.0, 重疊, 80, 85, 最高最低, 242, 0, 加寬, 695, 上右移, 0, 0

--- 航帶寬 313, 相片重疊 86, 航向, 1, 90.0, 轉向, 1, CW, 緩衝, 500, 1, 250

25, 航點總數, 航點, AGL 869, 面積 3.4 x 1.5 = 5.1 平方公里, 空拍 19 min, 31 km

1, 回收盤旋點, 離地 250 m, 飛行時間 35 min, 總航程 54 km, 滾轉, 20, 0.44

1, 重複開始點

25, 回收條件之 通過點數, 相機, 13, 5DSR, 50.3 百萬像素, 焦距, 20

45, 回收條件之 開機時間 [min], 相片面積 1564x1043= 163.1 公頃, 相片總數= 174

編號	經度	緯度	高度	空速	圈數	半徑	昇降率	PCU	
0,	120.678900,	24.280900,	152,	0,	0,	0,	3.0,	0,	起降
1,	120.681400,	24.280890,	402,	50,	2.0,	200,	3.0,	0,	起點 旁邊 250 m
2,	120.683900,	24.280880,	974,	48,	6.2,	200,	3.0,	0,	盤旋 爬升?
3,	120.692112,	24.280847,	1089,	48,	0,	250,	3.0,	0,	
4,	120.706920,	24.280847,	1089,	50,	0,	251,	3.0,	43,	航拍 起點
5,	120.743289,	24.280847,	1089,	50,	0,	1,	3.0,	40,	時距 5.5 秒, 相片 86%
6,	120.745757,	24.279839,	1089,	50,	0.44,	201,	3.0,	0,	
7,	120.745757,	24.278030,	1089,	50,	0,	200,	3.0,	0,	
8,	120.740821,	24.278030,	1089,	50,	0,	251,	3.0,	43,	時距 7.5 秒, 相片 81%
9,	120.704452,	24.278030,	1089,	50,	0,	1,	3.0,	40,	快門 0.4 秒

圖 3-9 臺中市豐原區航拍計算機資訊

表 3-5 臺中市豐原區航空攝影規劃資訊

項目	資訊	備註
相機焦距	20 公釐	採用高素質 20mm 手動定焦鏡頭，避免 UAS 震動造成自動對焦位移。
像元解析度	4.1 微米	
航拍影像畫素	5060 萬	
航帶寬	約 313 公尺	航拍影像有效寬度
離地高	約 1089 公尺	依照地形高程部分會有所調整
航線間距	約 313 公尺	確保側向重疊率>40%
像片間距	約 192.9 公尺	確保前後重疊率>80%
側向重疊	80%	
前後重疊	85%	提高前後重疊，降低後續立製時遮蔽情形及提高正射品質
航空攝影	以 GPS/IMU 輔助	將提高空三影像處理效率
地面解析度	18 公分	

### 三、臺南西港永康

臺南西港永康航拍區範圍共分 3 區塊，分別約為 0.37、0.92、0.98 平方公里，地表高程約 30 公尺。航拍任務規劃使用 Canon 5DSR 數位相機搭配 20 mm 焦距鏡頭，離地高為 1166 公尺，影像前後重疊率約 85%、側向重疊率約 80%。區域範圍及航線規劃如圖 3-10，航拍區域任務執行概況如表 3-6 所示。

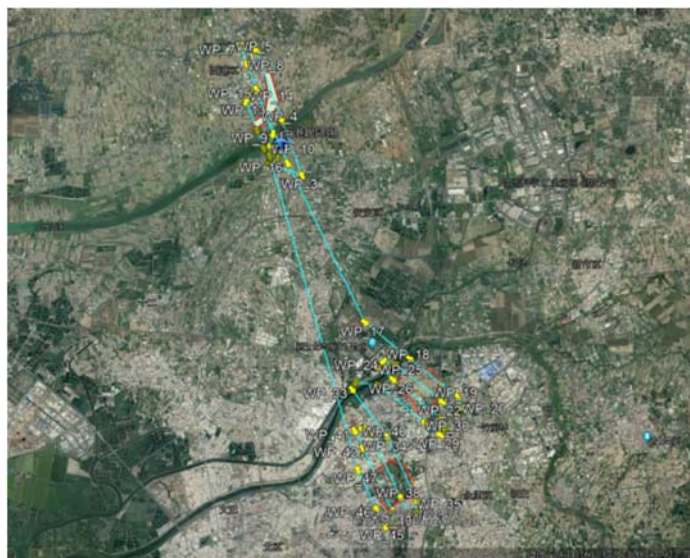


圖 3-10 臺南西港永康飛行航線規劃

表 3-6 臺南西港永康任務執行概況

項目	說明
一、航拍區域	臺南西港永康
二、航拍日期	110/9/29
三、航線航程	總航程約 77.53 公里
四、天氣狀況	晴
五、風向/風級	西北風/二級
六、離地高/雲層高度	1166 公尺/1500 公尺
七、地面解析度	20 公分
八、UAS 載具	國土測繪 1 號

任務作業於110年9月27日出發至目標區，1:30時到達任務起降場，地點約在臺南西港靠近曾文溪畔，12:39時與臺北近場台確認空域完成且人員車輛管制後，UAV飛機起飛執行航拍任務，飛行總架次為1架次，於13:45飛機任務執行完畢安全降落後與近場台告知本日飛行結束，並確認相片正常後，結束本日任務。作業場地如圖3-11。本區共拍攝11條航帶，拍攝影像數量合計139片，地面解析度(GSD)約20公分，影像中心點分布如圖3-12。任務完成後於110年10月14日繳交航拍原始資料(含航拍原始影像、任務執行記錄、外方位資料及相機參數等相關原始數據資料)至國土測繪中心。



圖 3-11 臺南西港永康起降場地作業情形

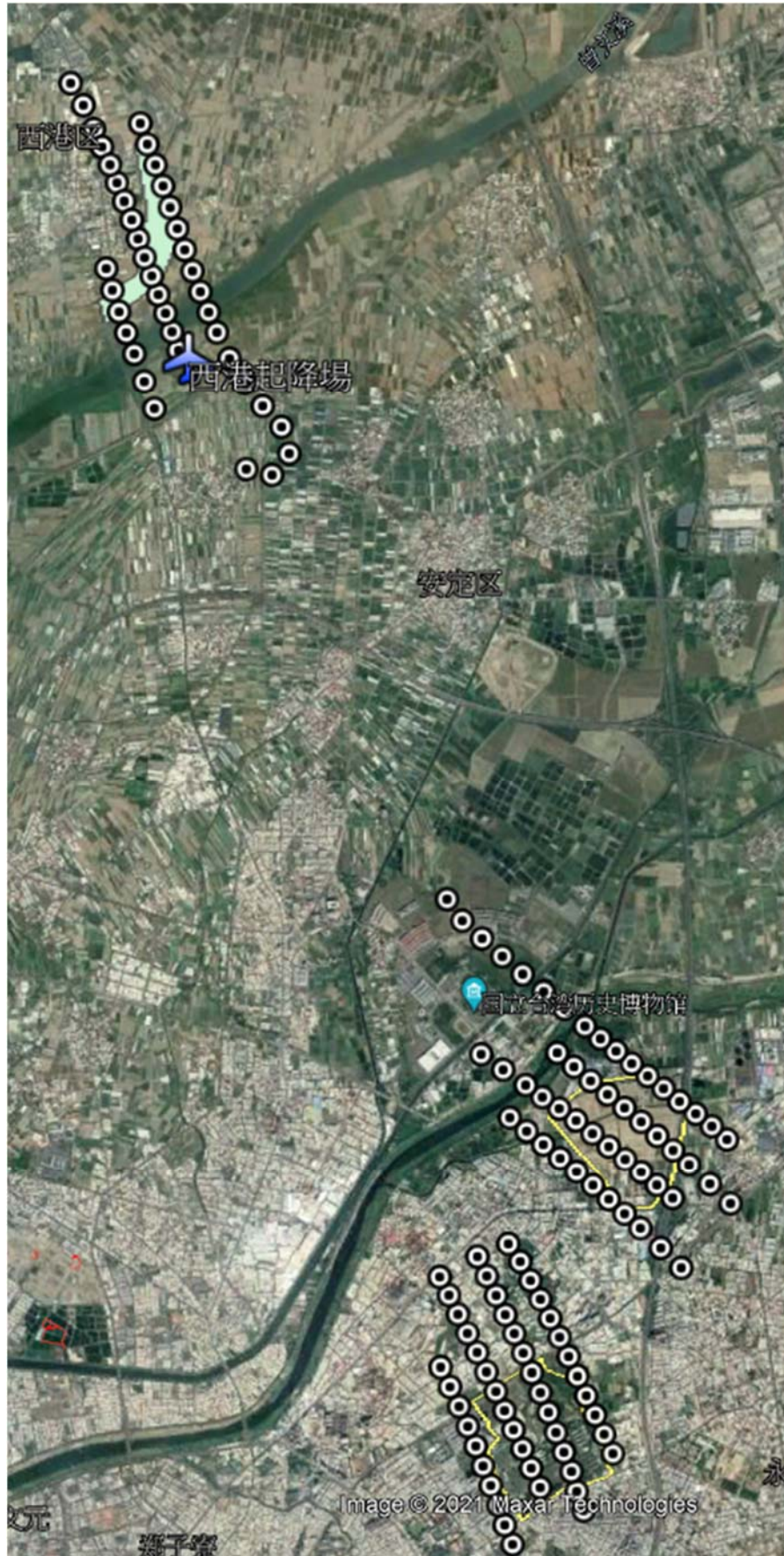


圖 3-12 臺南西港永康航拍影像中心點分布圖



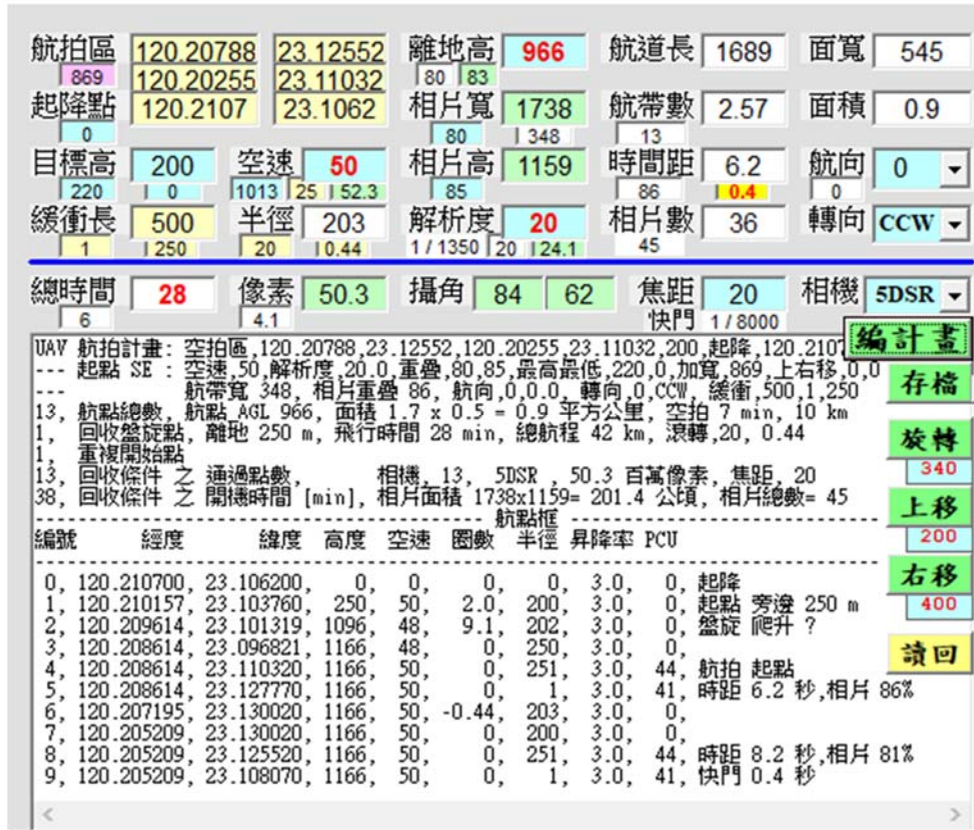


圖 3-13 臺南西港永康航拍計算機資訊

表 3-7 臺南西港永康航空攝影規劃資訊

項目	資訊	備註
相機焦距	20 公釐	採用高素質 20mm 手動定焦鏡頭，避免 UAS 震動造成自動對焦位移。
像元解析度	4.1 微米	
航拍影像畫素	5060 萬	
航帶寬	約 348 公尺	航拍影像有效寬度
離地高	約 1166 公尺	依照地形高程部分會有所調整
航線間距	約 348 公尺	確保側向重疊率>40%
像片間距	約 160 公尺	確保前後重疊率>80%
側向重疊	80%	
前後重疊	85%	提高前後重疊，降低後續立製時遮蔽情形及提高正射品質
航空攝影	以 GPS/IMU 輔助	將提高空三影像處理效率
地面解析度	20 公分	

#### 四、彰化縣芳苑鄉

彰化縣芳苑鄉航拍區範圍約 2.74 平方公里，地表高程約 20 公尺。航拍任務規劃使用使用 Canon 5DSR 數位相機搭配 20 mm 焦距鏡頭，離地高為 724 公尺，影像前後重疊率約 85%、側向重疊率約 80%。區域範圍及航線規劃如圖 3-14，航拍區域任務執行概況如表 3-8 所示。

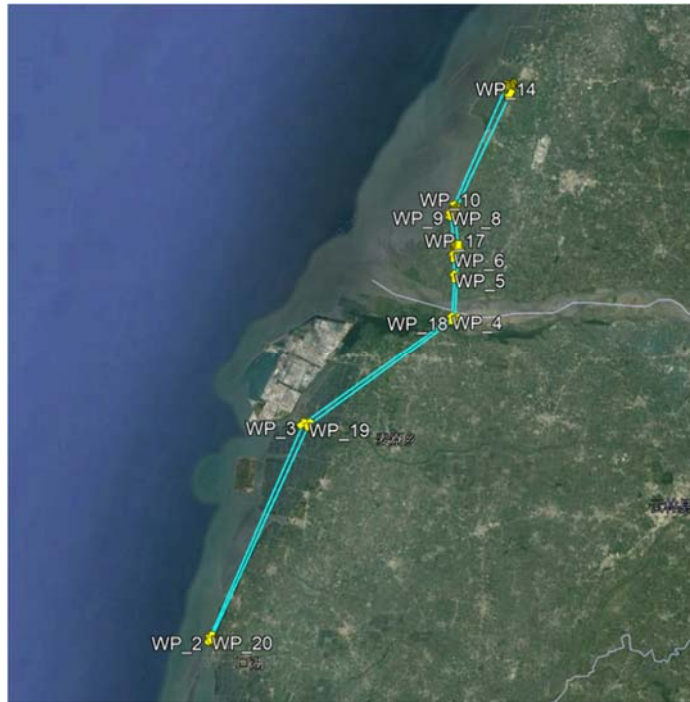


圖 3-14 彰化縣芳苑鄉飛行航線規劃

表 3-8 彰化縣芳苑鄉任務執行概況

項目	說明
一、航拍區域	彰化縣芳苑鄉
二、航拍日期	110/11/01
三、航線航程	總航程約 85.92 公里
四、天氣狀況	多雲
五、風向/風級	北風/三級
六、離地高/雲層高度	724 公尺/1000 公尺
七、地面解析度	15 公分
八、UAS 載具	國土測繪 1 號

任務作業於 110 年 11 月 1 日，11:30 時到達任務起降場，地點約在雲林四湖箔子寮，12:39 時與臺北近場台確認空域完成且人員車輛管制後，UAV 飛機於 12:45 起飛執行航拍任務，飛行總架次為 1 架次，於 14:02 飛機任務執行完畢安全降落後與近場台告知本日飛行結束，並確認相片正常後，結束本日任務。作業情形如圖 3-15 所示。本區共拍攝 2 條航帶，拍攝影像數量合計 176 片，地面解析度(GSD)約 15 公分，影像中心點分布如圖 3-16。任務完成後於 110 年 11 月 8 日繳交航拍原始資料(含航拍原始影像、任務執行記錄、外方位資料及相機參數等相關原始數據資料)至國土測繪中心。



圖 3-15 彰化縣芳苑鄉起降場地作業情形

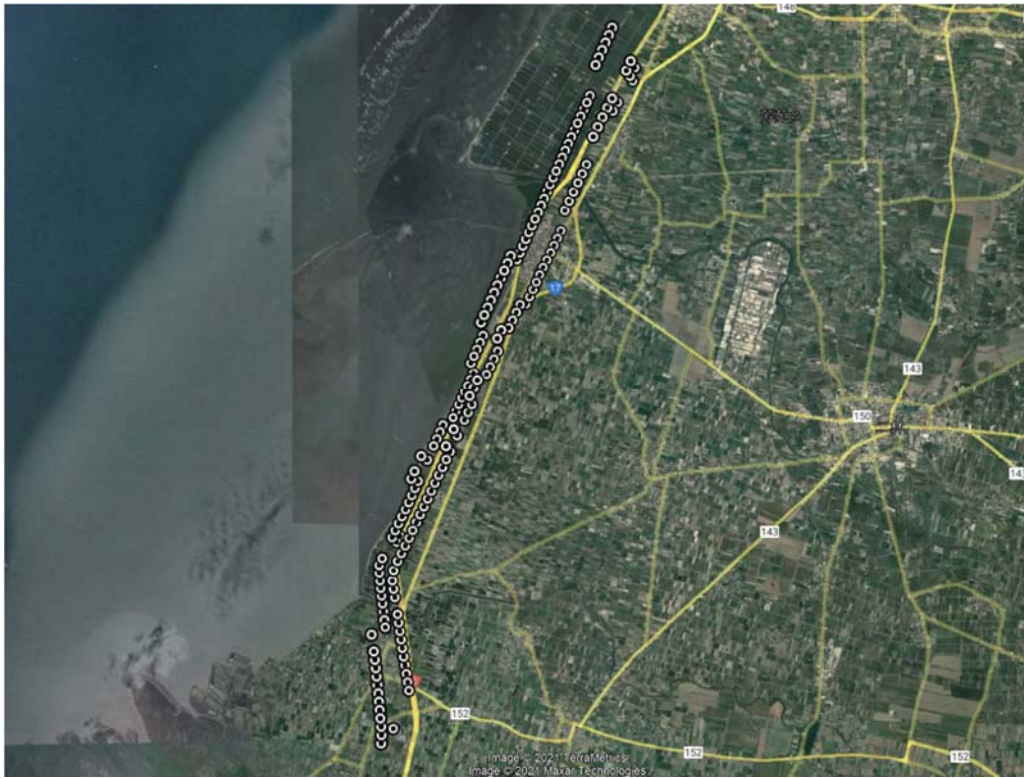


圖 3-16 彰化縣芳苑鄉航拍影像中心點分布圖

航拍區	120.32782	23.94621	離地高	724	航道長	1689	面寬	545		
起降點	120.29154	23.88123	相片寬	1303	航帶數	2.57	面積	0.9		
目標高	3	空速	50	相片高	869	時間距	6.2	航向	0	
緩衝長	500	半徑	203	解析度	15	相片數	36	轉向	CCW	
總時間	28	像素	50.3	攝角	84	62	焦距	20	相機	5DSR

UAV 航拍計畫: 空拍區, 120.20788, 23.12552, 120.20255, 23.11032, 200, 起降, 120.2107, 起點 SE: 空速, 50, 解析度, 20.0, 重疊, 80, 85, 最高最低, 220.0, 加寬, 869, 上右移, 0.0, 航帶寬, 348, 相片重疊, 86, 航向, 0.0, 0.0, 轉向, 0, CCW, 緩衝, 500, 1, 250

13, 航點總數, 航點 AGL 966, 面積 1.7 x 0.5 = 0.9 平方公里, 空拍 7 min, 10 km

1, 回收盤旋點, 離地 250 m, 飛行時間 28 min, 總航程 42 km, 滾轉, 20, 0.44

1, 重複開始點

13, 回收條件之 通過點數, 相機, 13, 5DSR, 50.3 百萬像素, 焦距, 20

38, 回收條件之 開機時間 [min], 相片面積 1738x1159= 201.4 公頃, 相片總數= 45

編號	經度	緯度	高度	空速	圈數	半徑	昇降率	PCU	航點推
0,	120.210700,	23.106200,	0,	0,	0,	0,	3.0,	0,	起降
1,	120.210157,	23.103760,	250,	50,	2.0,	200,	3.0,	0,	起點 旁邊 250 m
2,	120.209614,	23.101319,	1096,	48,	9.1,	202,	3.0,	0,	盤旋 爬升?
3,	120.208614,	23.096821,	1166,	48,	0,	250,	3.0,	0,	
4,	120.208614,	23.110320,	1166,	50,	0,	251,	3.0,	44,	航拍 起點
5,	120.208614,	23.127770,	1166,	50,	0,	1,	3.0,	41,	時距 6.2 秒, 相片 86%
6,	120.207195,	23.130020,	1166,	50,	-0.44,	203,	3.0,	0,	
7,	120.205209,	23.130020,	1166,	50,	0,	200,	3.0,	0,	
8,	120.205209,	23.125520,	1166,	50,	0,	251,	3.0,	44,	時距 8.2 秒, 相片 81%
9,	120.205209,	23.108070,	1166,	50,	0,	1,	3.0,	41,	快門 0.4 秒

圖 3-17 彰化縣芳苑鄉航拍計算機資訊

表 3-9 彰化縣芳苑鄉航空攝影規劃資訊

項目	資訊	備註
相機焦距	20 公釐	採用高素質 20mm 手動定焦鏡頭，避免 UAS 震動造成自動對焦位移。
像元解析度	4.1 微米	
航拍影像畫素	5060 萬	
航帶寬	約 348 公尺	航拍影像有效寬度
離地高	約 724 公尺	依照地形高程部分會有所調整
航線間距	約 348 公尺	確保側向重疊率>40%
像片間距	約 159 公尺	確保前後重疊率>80%
側向重疊	80%	
前後重疊	85%	提高前後重疊，降低後續立製時遮蔽情形及提高正射品質
航空攝影	以 GPS/IMU 輔助	將提高空三影像處理效率
地面解析度	15 公分	

### 五、臺南市歸仁區

臺南市歸仁區航拍區範圍約 1.88 平方公里。航拍任務規劃使用 Canon 5DSR 數位相機搭配 20 mm 焦距鏡頭，離地高為 856 公尺，影像前後重疊率約 90%、側向重疊率約 85%。區域範圍及航線規劃如圖 3-18，航拍區域任務執行概況如表 3-10 所示。

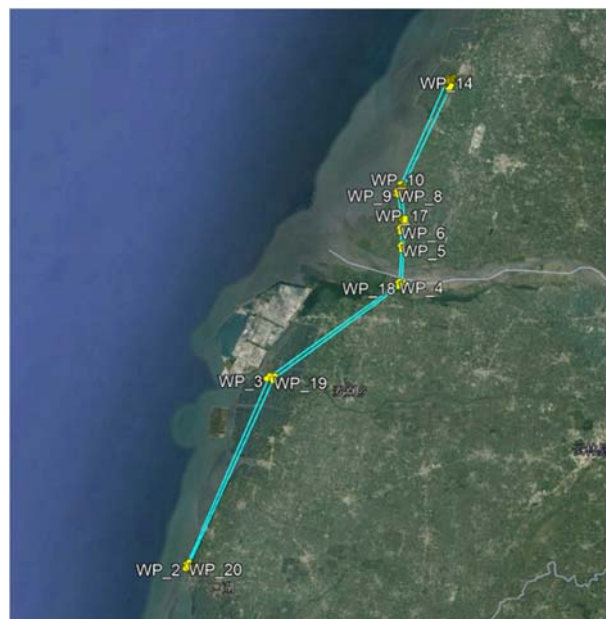


圖 3-18 臺南市歸仁區飛行航線規劃

表 3-10 臺南市歸仁區任務執行概況

項目	說明
一、航拍區域	臺南市歸仁區
二、航拍日期	110/12/10
三、航線航程	總航程約 117.09 公里
四、天氣狀況	多雲
五、風向/風級	西南風/二級
六、離地高/雲層高度	856 公尺/1000 公尺
七、地面解析度	17 公分
八、UAS 載具	國土測繪 1 號

任務作業於 110 年 12 月 10 日，11:00 時到達任務起降場，地點在臺南善化堤防，11:50 時與高雄近場台確認空域完成且人員車輛管制後，UAV 飛機於 12:00 起飛執行航拍任務，飛行總架次為 1 架次，於 13:14 飛機任務執行完畢安全降落後與近場台告知本日飛行結束，並確認相片正常後，結束本日任務。作業情形如圖 3-19 所示。本區共拍攝 10 條航帶，拍攝影像數量合計 377 片，地面解析度(GSD)約 17 公分，影像中心點分布如圖 3-20。任務完成後於 110 年 12 月 13 日繳交航拍原始資料（含航拍原始影像、任務執行記錄、外方位資料及相機參數等相關原始數據資料）至國土測繪中心。



圖 3-19 臺南市歸仁區起降場地作業情形

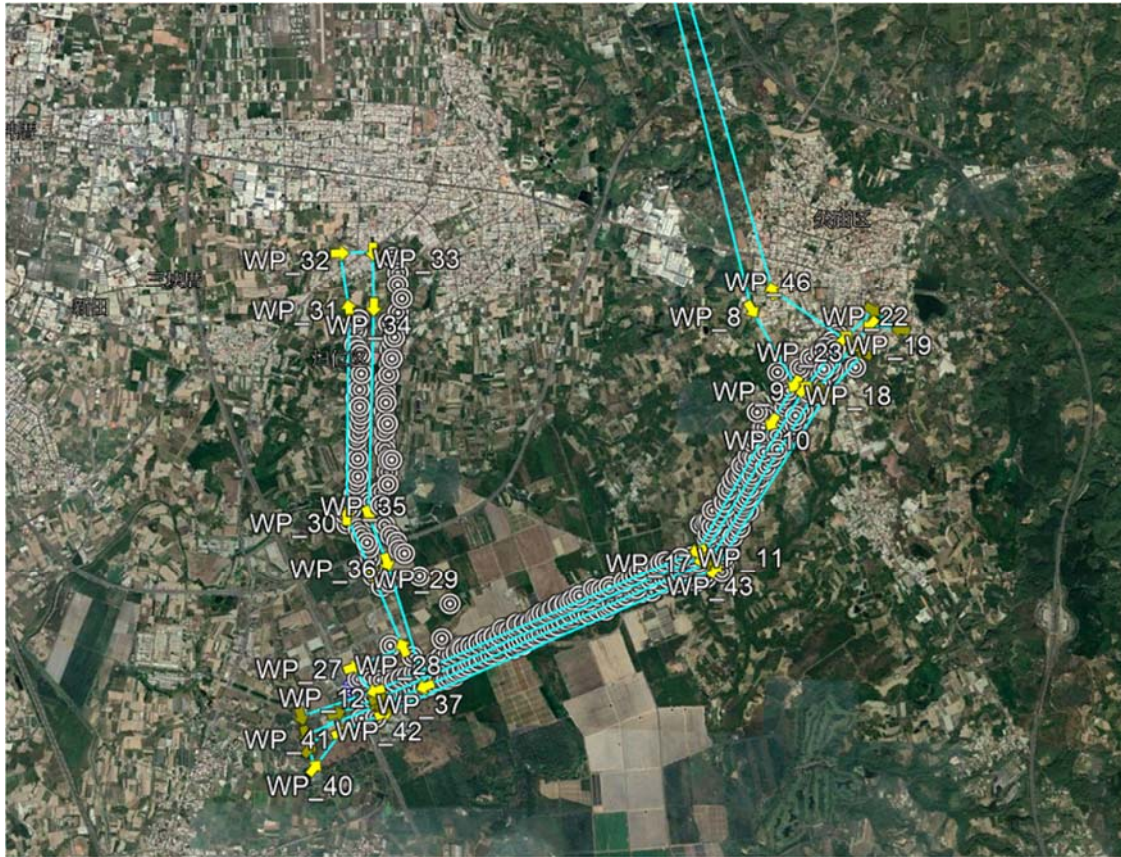


圖 3-20 臺南市歸仁區航拍影像中心點分布圖

航拍區	120.29084	22.95528	離地高	821	航道長	2258	面寬	383		
起降點	120.2871	22.93496	相片寬	1477	航帶數	0.1	面積	0.9		
目標高	200	空速	55	相片高	985	時間距	2.7	航向	0	
緩衝長	500	半徑	241	解析度	17	相片數	32	轉向	CCW	
總時間	190	像素	50.3	攝角	84	62	焦距	20	相機	5DSR

UAV 航拍計畫: 空拍區, 120.29084, 22.95528, 120.28710, 22.93496, 200, 起降, 121.4500, 編計畫  
 --- 起點 SE: 空速, 55, 解析度, 17.0, 重疊, 85, 90, 最高最低, 220, 0, 加寬, 222, 上右移, 0, 0  
 --- 航帶寬, 222, 相片重疊, 92, 航向, 0, 0, 0, 轉向, 0, CCW, 緩衝, 500, 1, 250  
 5, 航點總數, 航點, AGL 821, 面積, 2.3 x 0.4 = 0.9 平方公里, 空拍 2 min, 4 km  
 1, 回收盤旋點, 離地 250 m, 飛行時間 190 min, 總航程 301 km, 滾轉, 20, 0.44  
 1, 重複開始點  
 5, 回收條件之通過點數, 相機, 13, 5DSR, 50.3 百萬像素, 焦距, 20  
 200, 回收條件之開機時間 [min], 相片面積 1477x985= 145.5 公頃, 相片總數= 37  
 ----- 航點框 -----

編號	經度	緯度	高度	空速	圈數	半徑	昇降率	PCU
0,	121.450000,	23.670000,	50,	0,	0,	0,	3.0,	0, 起降
1,	121.447899,	23.668645,	300,	55,	2.0,	220,	3.0,	0, 起點 旁邊 250 m
2,	121.445798,	23.667291,	300,	48,	0,	240,	3.0,	0, 盤旋 爬升?
3,	120.288973,	22.921461,	1021,	48,	0,	250,	3.0,	0,
4,	120.288973,	22.934960,	1021,	55,	0,	251,	3.0,	38, 航拍 起點
5,	120.288973,	22.957530,	1021,	55,	0,	1,	3.0,	36, 時距 2.7 秒, 相片 92%

圖 3-21 臺南市歸仁區航拍計算機資訊

表 3-11 臺南市歸仁區航空攝影規劃資訊

項目	資訊	備註
相機焦距	20 公釐	採用高素質 20mm 手動定焦鏡頭，避免 UAS 震動造成自動對焦位移。
像元解析度	4.1 微米	
航拍影像畫素	5060 萬	
航帶寬	約 222 公尺	航拍影像有效寬度
離地高	約 856 公尺	依照地形高程部分會有所調整
航線間距	約 222 公尺	確保側向重疊率>40%
像片間距	約 79 公尺	確保前後重疊率>80%
側向重疊	85%	
前後重疊	90%	提高前後重疊，降低後續立製時遮蔽情形及提高正射品質
航空攝影	以 GPS/IMU 輔助	將提高空三影像處理效率
地面解析度	17 公分	



## 第肆章 遙控無人機系統設備保養維護作業

### 一、前言

本案依契約書規定須條列國土測繪1號保養維護項目及時間表作為保養維護依據。保養維護時須填寫紀錄表（含飛行基本檢查、機體機翼、內部系統、酬載、引擎動力等），須填寫自簽約日（110年3月10日）當月起至11月份每月之保養維護紀錄（3月至11月）。

### 二、UAS 保養檢查項目及說明

為確保提高 UAS 安全性，除了依照周期性檢查項目檢查各零組件外，本公司制定 UAS 品保流程，從各零組件出廠至系統組裝完成，與累計鐘點的維修與性能評估，以確保最高的系統安全性。一般每次執行任務操作國土測繪中心 UAS 系統時，皆按飛行前、中、後-檢查卡執行 UAS 檢查工作。另每月保養維護依據三級保修檢查表進行逐項檢查（如附錄四）；於年中（6 月）依據二級保修檢查表檢查引擎動力、機體機翼、機體內部、GCS 及飛機系統等各系統是否狀況良好及正常。當載具飛行時數累積至週期檢查表所列之飛行鐘點時，執行相關零組件之檢修保養與更換（保養週期表如表 2-4）。

### 三、各月份保養維護資料

本案自 110 年 3 月 11 日起開始執行，依契約書規定至 110 年 12 月 15 日止，完成保養維護次數計 9 次（3 月至 11 月），主要每月保養項目為檢查各個螺絲鎖固及鏽蝕狀況來進行新品更換、各伺服馬達拉桿上潤滑油、機身結構檢查及外觀清潔、動力引擎火星塞清潔、內部線路線頭狀況檢查有無脫落及損壞。另保養維護過程中，合計更換煞車系統、伺服器杜邦接頭、主翼伺服器夾片、延長線、螺絲、轉速轉板等零組件（如表 4-1）。相關各月份(3月~11月)保養維護資料如附錄四，各月份維修保養相片如附錄十二。

表 4-1 保養維護零組件更換表

編號	零組件更換項目	數量	更換月份	備註
1	升降舵、方向舵延長線	1	3 月	
2	轉速延長線、轉速轉板	1	4 月	
3	前鼻輪伺服器延長線	1	4 月	
4	液壓剎車管路更換	2	5 月	
5	伺服馬達夾片	4	7 月	

## 第五章 結論

本案自 110 年 3 月 11 日起開始執行，依契約書規定至 110 年 12 月 15 日止，本案總計完成下列工作項目：

- 一、配合國土測繪中心研擬小像幅相機測製一千分之一地形圖規範委託研究需求，辦理臺北市南港區 1 區航拍作業。
- 二、配合財政部國有財產署中區分署航拍需求，辦理臺中市豐原區 1 區航拍作業。
- 三、配合國土測繪中心臺灣通用電子地圖局部區域正射影像更新需求，辦理 3 區航拍作業。
- 四、另依契約規定完成自 110 年 3 月起至 11 月共計 9 次 UAS 保養維護作業，並配合製作 5 分鐘之 UAS 展示影片。

綜上，本案總計完成 5 區之航拍作業，需求面積合計 706 公頃（實際航拍面積 7,969 公頃）。本案相關成果應用於研擬小像幅相機測製一千分之一地形圖規範、協助財政部國有財產署中區分署航拍進行國土監測、臺灣通用電子地圖局部區域正射影像更新等，達成提升圖資更新效率及增進政府機關橫向協調聯繫等成果效益。

## 第陸章 附錄

### 附錄一、工作總報告審查意見回覆說明表

編號	審查意見	意見答覆
1.	P.1，測繪 1 號規格應為附錄一；相機及鏡頭規格應為附錄二，請修正。	遵照審查意見修正文字內容，如 P.I 說明。
2.	P.2，（四）之文字內容請依契約需求規格書規定，修正為「廠商操作國土測繪 1 號作業人員，應依「遙控無人機管理規則」規定取得高級專業操作證（Ib；15 公斤以上未達 25 公斤）」。	遵照審查意見修正文字內容，如 P.2 說明。
3.	3. P.5，因本案另有使用 50mm 焦距鏡頭，請修正為「搭配 20mm 或 50mm 焦距之鏡頭」。	遵照審查意見修正文字內容，如 P.5 說明。
4.	P.16，表 3-1，臺北市南港區用途欄應修正為配合研擬小像幅相機測製一千分之一地形圖規範委託研究需求；臺中市豐原區用途欄應修正為配合財政部國有財產署中區分署委託航拍。另表 3-1 航拍面積 17.06 平方公里與 P.35 結論之面積 2,638 公頃不一致，建議分別說明需求面積及實際航拍面積並表列。	遵照審查意見修正文字內容，如 P.16、P.36 說明。
5.	P.19，表 3-3，請修正為「採用高素質 50mm 手動定焦鏡頭」。	遵照審查意見修正文字內容，如 P.19 說明。
6.	P.34，第 1 段，應修正為「自簽約日（110 年 3 月 10 日）當月起至 11 月份…」；最後 1 行，本案無須另外繳交年度保養維護紀錄報告，請刪除相關文字。另請刪除標題四、結論，相關文字內容請併入三、各月份保養維護資料，並補充表列各月份更換之零件項目及數量。	遵照審查意見修正文字內容，並加入表 4-1 說明各月份更換之零件項目及數量，如 P.34 至 P.35 說明。
7.	本案「無人飛行載具系統」名稱請依契約書名稱統一修正成「遙控無	遵照審查意見修正文字內容。



	人機系統」。	
8	修正後工作總報告之圖片請以彩色 列印。	遵照審查意見修正。

## 附錄二、國土測繪 1 號規格



機體數據		性能表現	
空機重量	18 kg	極速	100 km/hr
有效酬載	5 kg	巡航速度	92 km/hr
最大燃油容積*	6.8 L	抗風能力	>7 級風
最大起飛重量	24.5 kg	滯空時間**	>4 hr
載具尺寸		載具電力系統	
翼展	2.5 m	16850 7.4V 10400mAh x3	
機身長	2.0 m	16850 11.1V 5200mAh x1	
機身高	0.7 m		

<b>載具引擎動力</b>	<b>飛控電腦</b>
DLE60/60 cc/4.22hp	智飛科技 SD FCC
<b>AHRS</b>	<b>GPS</b>
MicroStrain 3DM-GX1	GARMIN ×2
<b>影像傳送無線電</b>	<b>資料傳送無線電</b>
類比 2.4G/3W	MICROHARD 910 /1W
<b>遙控系統無線電</b>	<b>攝影系統</b>
UHF 468Mhz FUTABA T10 遙控器	Canon 5D SR EF 20mm f2.8、Zeiss 50mm f1.4
<b>地面站</b>	<b>地面站天線系統</b>
可攜式導控箱 ×1 地面站軟體 ×1	900Mhz 八木天線 / 2.4Ghz G5500 俯仰/水平天線旋轉馬達 天線收納箱
<b>發電機</b>	<b>工具設備</b>
HONDA 4 行程	啟動工具箱 ×1、充電工具箱 ×1 維護工具箱 ×1

### 附錄三、數位相機規格

項目	Canon 5DSR
設備相片	
感測器畫素	5060 萬畫素
影像解析度	8688 x 5792
鏡頭資訊	20mm / 50mm 定焦鏡頭
記憶卡容量	128GB(CF)+512GB(SDXC)
外部快門支援	提供外部觸發快門
曝光模式	支援光圈先決、支援快門先決、支援手動曝光
IOS 感光值	100, 200, 400, 800, 1600, 3200, 6400(1/3 級調校), 擴展模式 50, 12800
連拍速度	每秒 3.9 張
快門速度	最快可達 1/8000 秒



附錄四、國土測繪一號無人載具各月份保養維護資料

110 年 3 月

三級保修檢查表格

檢查日期	100309	飛機編號	TU25-15	檢查員	陳建偉
飛機機體檢查保養項目					
	項目	檢保要點	檢保動作	檢保結果	
1	螺旋槳&機頭罩	磨損、斷裂	須拆卸檢查。	<input type="checkbox"/> 正常、 <input type="checkbox"/> 異常	
2	引擎-整體外觀	磨損、鬆脫	須拆卸檢查，拆卸時將化油器與引擎本體分離。	<input checked="" type="checkbox"/> 正常、 <input type="checkbox"/> 異常	
3	引擎-汽缸	積碳	汽缸罩需拆卸、化油器清潔劑清潔除碳。	<input checked="" type="checkbox"/> 正常、 <input type="checkbox"/> 異常	
4	引擎-化油器	雜質、阻塞	拆卸分離、拆卸時注意瓣膜傷害，使用乾燥空氣清潔	<input checked="" type="checkbox"/> 正常、 <input type="checkbox"/> 異常	
5	引擎火星塞	積碳、老化	清潔除探必要時更換	<input type="checkbox"/> 正常、 <input type="checkbox"/> 異常	
6	CDI 點火系統	鬆脫、不良	觸摸、目視檢查、清潔	<input checked="" type="checkbox"/> 正常、 <input type="checkbox"/> 異常	
7	引擎座、防火牆	鬆脫、斷裂	目視、裂痕、鬆脫、固定螺絲放鬆再鎖緊。	<input checked="" type="checkbox"/> 正常、 <input type="checkbox"/> 異常	
8	油箱與油管路	破損、變質	目視、觸摸	<input checked="" type="checkbox"/> 正常、 <input type="checkbox"/> 異常	
9	油門伺服機線路	鬆脫、不良	伺服機及連動拉桿整體運動順暢度是否良好。	<input checked="" type="checkbox"/> 正常、 <input type="checkbox"/> 異常	
10	飛機機體	破損、裂痕	目視、觸摸	<input checked="" type="checkbox"/> 正常、 <input type="checkbox"/> 異常	
11	機體主翼結合結構	破損、鬆脫、裂痕	目視、觸摸、調整	<input checked="" type="checkbox"/> 正常、 <input type="checkbox"/> 異常	
12	機體水平尾翼結構	破損、鬆脫、裂痕	目視、觸摸、調整	<input checked="" type="checkbox"/> 正常、 <input type="checkbox"/> 異常	

三級保修檢查表格

飛機籌載電裝檢查保養項目				
	項目	檢保要點	檢保動作	檢保報告
1	飛控電腦	電路線路、電路板 防震點、固定點	拆卸檢查、檢驗功能 觸摸、目視、調整	<input checked="" type="checkbox"/> 正常、 <input type="checkbox"/> 異常
2	DATA RF 含天線			<input checked="" type="checkbox"/> 正常、 <input type="checkbox"/> 異常
3	VIDEO RF 含天線			<input checked="" type="checkbox"/> 正常、 <input type="checkbox"/> 異常
4	GPS 接收器			<input checked="" type="checkbox"/> 正常、 <input type="checkbox"/> 異常
5	籌載攝影設備	攝影裝備、避震系統、線路接點、固定點、控制電路板	拆卸、檢驗功能調整、清潔	<input checked="" type="checkbox"/> 正常、 <input type="checkbox"/> 異常
6	電池供電系統	線路、接點	觸摸、目視、調整	<input type="checkbox"/> 正常、 <input type="checkbox"/> 異常
7	航電控制面板	線路、接點、開關	測試	<input type="checkbox"/> 正常、 <input type="checkbox"/> 異常
8	CDI 安全開關	線路、接點、開關	測試	<input type="checkbox"/> 正常、 <input type="checkbox"/> 異常
9	機體內連接點線路	破損、接點	觸摸、目視、調整	<input checked="" type="checkbox"/> 正常、 <input type="checkbox"/> 異常

三級保修檢查表格

13	機體垂直尾翼結構	破損、鬆脫、 裂痕	目視、觸摸、調整	<input checked="" type="checkbox"/> 正常、 <input type="checkbox"/> 異常
14	主翼結構	破損、鬆脫、 裂痕	目視、觸摸、調整	<input checked="" type="checkbox"/> 正常、 <input type="checkbox"/> 異常
15	機腹與主腳架結合	鬆脫、裂痕	目視、觸摸、調整	<input type="checkbox"/> 正常、 <input type="checkbox"/> 異常
16	主腳架系統合煞車	破損、鬆脫、 裂痕、油壓管 路、油壓缸	目視、觸摸、調整	<input checked="" type="checkbox"/> 正常、 <input type="checkbox"/> 異常
17	各伺服機及拉桿	破損、鬆脫、 裂痕 動作不良、	鼻輪機構、垂直尾 翼、水平尾翼右、 主翼右、FLAP、主翼 左、FLAP	<input checked="" type="checkbox"/> 正常、 <input type="checkbox"/> 異常
18	空速管線路	鬆脫、暢通	觸摸、目視、試吹氣	<input type="checkbox"/> 正常、 <input type="checkbox"/> 異常
19	機體各部艙蓋	密合度、機構	目視、觸摸、調整	<input type="checkbox"/> 正常、 <input type="checkbox"/> 異常
20	機體組合再檢查	密合度、機構	目視、觸摸、調整	<input checked="" type="checkbox"/> 正常、 <input type="checkbox"/> 異常

三級保修檢查表格

10	RC 接收機含天線	電路板、線路、 接點	拆卸、檢驗功能、 調整	<input checked="" type="checkbox"/> 正常、 <input type="checkbox"/> 異常
備註				
升降, 方向, 延長線, 更換				
主管簽名【黃柏弘 (代)】				

110 年 4 月

~ 維修檢查表格

檢查日期	10.04.09	飛機編號	#15	檢查員	李捷峰
飛機機體檢查保養項目					
	項目	檢保要點	檢保動作	檢保結果	
1	螺旋槳&機頭罩	磨損、斷裂	須拆卸檢查。	<input type="checkbox"/> 正常、 <input type="checkbox"/> 異常	
2	引擎-整體外觀	磨損、鬆脫	須拆卸檢查，拆卸時將化油器與引擎本體分離。	<input checked="" type="checkbox"/> 正常、 <input type="checkbox"/> 異常	
3	引擎-汽缸	積碳	汽缸罩需拆卸、化油器清潔劑清潔除碳。	<input type="checkbox"/> 正常、 <input type="checkbox"/> 異常	
4	引擎-化油器	雜質、阻塞	拆卸分離、拆卸時注意瓣膜傷害，使用乾燥空氣清潔	<input checked="" type="checkbox"/> 正常、 <input type="checkbox"/> 異常	
5	引擎火星塞	積碳、老化	清潔除碳必要時更換	<input type="checkbox"/> 正常、 <input type="checkbox"/> 異常	
6	CDI 點火系統	鬆脫、不良	觸摸、目視檢查、清潔	<input checked="" type="checkbox"/> 正常、 <input type="checkbox"/> 異常	
7	引擎座、防火牆	鬆脫、斷裂	目視、裂痕、鬆脫、固定螺絲放鬆再鎖緊。	<input checked="" type="checkbox"/> 正常、 <input type="checkbox"/> 異常	
8	油箱與油管路	破損、變質	目視、觸摸	<input checked="" type="checkbox"/> 正常、 <input type="checkbox"/> 異常	
9	油門伺服機線路	鬆脫、不良	伺服機及連動拉桿整體運動順暢度是否良好。	<input type="checkbox"/> 正常、 <input type="checkbox"/> 異常	
10	飛機機體	破損、裂痕	目視、觸摸	<input checked="" type="checkbox"/> 正常、 <input type="checkbox"/> 異常	
11	機體主翼結合結構	破損、鬆脫、 裂痕	目視、觸摸、調整	<input type="checkbox"/> 正常、 <input type="checkbox"/> 異常	
12	機體水平尾翼結構	破損、鬆脫、 裂痕	目視、觸摸、調整	<input checked="" type="checkbox"/> 正常、 <input type="checkbox"/> 異常	


三級保修檢查表格

13	機體垂直尾翼結構	破損、鬆脫、 裂痕	目視、觸摸、調整	<input type="checkbox"/> 正常、 <input type="checkbox"/> 異常
14	主翼結構	破損、鬆脫、 裂痕	目視、觸摸、調整	<input checked="" type="checkbox"/> 正常、 <input type="checkbox"/> 異常
15	機腹與主腳架結合	鬆脫、裂痕	目視、觸摸、調整	<input type="checkbox"/> 正常、 <input type="checkbox"/> 異常
16	主腳架系統含煞車	破損、鬆脫、 裂痕、油壓管 路、油壓缸	目視、觸摸、調整	<input type="checkbox"/> 正常、 <input type="checkbox"/> 異常
17	各伺服機及拉桿	破損、鬆脫、 裂痕 動作不良、	鼻輪機構、垂直尾 翼、水平尾翼右、 主翼右、FLAP、主翼 左、FLAP	<input type="checkbox"/> 正常、 <input type="checkbox"/> 異常
18	空速管線路	鬆脫、暢通	觸摸、目視、試吹氣	<input type="checkbox"/> 正常、 <input type="checkbox"/> 異常
19	機體各部艙蓋	密合度、機構	目視、觸摸、調整	<input type="checkbox"/> 正常、 <input type="checkbox"/> 異常
20	機體組合再檢查	密合度、機構	目視、觸摸、調整	<input checked="" type="checkbox"/> 正常、 <input type="checkbox"/> 異常

三級保修檢查表格

飛機籌載電裝檢查保養項目				
	項目	檢保要點	檢保動作	檢保報告
1	飛控電腦	電路線路、電路板 防震點、固定點	拆卸檢查、檢驗功能 觸摸、目視、調整	<input checked="" type="checkbox"/> 正常、 <input type="checkbox"/> 異常
2	DATA RF 含天線			<input checked="" type="checkbox"/> 正常、 <input type="checkbox"/> 異常
3	VIDEO RF 含天線			<input checked="" type="checkbox"/> 正常、 <input type="checkbox"/> 異常
4	GPS 接收器			<input checked="" type="checkbox"/> 正常、 <input type="checkbox"/> 異常
5	籌載攝影設備	攝影裝備、避震系統、線路接點、固定點、控制電路板	拆卸、檢驗功能 調整、清潔	<input type="checkbox"/> 正常、 <input type="checkbox"/> 異常
6	電池供電系統	線路、接點	觸摸、目視、調整	<input type="checkbox"/> 正常、 <input type="checkbox"/> 異常
7	航電控制面板	線路、接點、開關	測試	<input checked="" type="checkbox"/> 正常、 <input type="checkbox"/> 異常
8	CDI 安全開關	線路、接點、開關	測試	<input checked="" type="checkbox"/> 正常、 <input type="checkbox"/> 異常
9	機體內連接點線路	破損、接點	觸摸、目視、調整	<input checked="" type="checkbox"/> 正常、 <input type="checkbox"/> 異常

三級保修檢查表格

10	RC 接收機含天線	電路板、線路、 接點	拆卸、檢驗功能、 調整	<input type="checkbox"/> 正常、 <input type="checkbox"/> 異常
備註				
<p>更換項目：</p> <p>1. 轉運延長線、轉運轉板。</p> <p>2. 前導輸出服務延長線。</p>				
主管簽名【  】				



## 110 年 5 月

三級保修檢查表格

檢查日期	110,05,08	飛機編號	Tu25-15	檢查員	張坤
飛機機體檢查保養項目					
	項目	檢保要點	檢保動作	檢保結果	
1	螺旋槳&機頭罩	磨損、斷裂	須拆卸檢查。	<input checked="" type="checkbox"/> 正常、 <input type="checkbox"/> 異常	
2	引擎-整體外觀	磨損、鬆脫	須拆卸檢查，拆卸時將化油器與引擎本體分離。	<input checked="" type="checkbox"/> 正常、 <input type="checkbox"/> 異常	
3	引擎-汽缸	積碳	汽缸罩需拆卸、化油器清潔劑清潔除碳。	<input checked="" type="checkbox"/> 正常、 <input type="checkbox"/> 異常	
4	引擎-化油器	雜質、阻塞	拆卸分離、拆卸時注意瓣膜傷害，使用乾燥空氣清潔	<input checked="" type="checkbox"/> 正常、 <input type="checkbox"/> 異常	
5	引擎火星塞	積碳、老化	清潔除探必要時更換	<input checked="" type="checkbox"/> 正常、 <input type="checkbox"/> 異常	
6	CDI 點火系統	鬆脫、不良	觸摸、目視檢查、清潔	<input checked="" type="checkbox"/> 正常、 <input type="checkbox"/> 異常	
7	引擎座、防火牆	鬆脫、斷裂	目視、裂痕、鬆脫、固定螺絲放鬆再鎖緊。	<input checked="" type="checkbox"/> 正常、 <input type="checkbox"/> 異常	
8	油箱與油管路	破損、變質	目視、觸摸	<input checked="" type="checkbox"/> 正常、 <input type="checkbox"/> 異常	
9	油門伺服機線路	鬆脫、不良	伺服機及連動拉桿整體運動順暢度是否良好。	<input checked="" type="checkbox"/> 正常、 <input type="checkbox"/> 異常	
10	飛機機體	破損、裂痕	目視、觸摸	<input checked="" type="checkbox"/> 正常、 <input type="checkbox"/> 異常	
11	機體主翼結合結構	破損、鬆脫、 裂痕	目視、觸摸、調整	<input type="checkbox"/> 正常、 <input type="checkbox"/> 異常	
12	機體水平尾翼結構	破損、鬆脫、 裂痕	目視、觸摸、調整	<input checked="" type="checkbox"/> 正常、 <input type="checkbox"/> 異常	

三級保修檢查表格

13	機體垂直尾翼結構	破損、鬆脫、 裂痕	目視、觸摸、調整	<input checked="" type="checkbox"/> 正常、 <input type="checkbox"/> 異常
14	主翼結構	破損、鬆脫、 裂痕	目視、觸摸、調整	<input checked="" type="checkbox"/> 正常、 <input type="checkbox"/> 異常
15	機腹與主腳架結合	鬆脫、裂痕	目視、觸摸、調整	<input checked="" type="checkbox"/> 正常、 <input type="checkbox"/> 異常
16	主腳架系統含煞車	破損、鬆脫、 裂痕、油壓管 路、油壓缸	目視、觸摸、調整	<input checked="" type="checkbox"/> 正常、 <input type="checkbox"/> 異常
17	各伺服機及拉桿	破損、鬆脫、 裂痕 動作不良、	鼻輪機構、垂直尾 翼、水平尾翼右、 主翼右、FLAP、主翼 左、FLAP	<input checked="" type="checkbox"/> 正常、 <input type="checkbox"/> 異常
18	空速管線路	鬆脫、暢通	觸摸、目視、試吹氣	<input checked="" type="checkbox"/> 正常、 <input type="checkbox"/> 異常
19	機體各部艙蓋	密合度、機構	目視、觸摸、調整	<input checked="" type="checkbox"/> 正常、 <input type="checkbox"/> 異常
20	機體組合再檢查	密合度、機構	目視、觸摸、調整	<input checked="" type="checkbox"/> 正常、 <input type="checkbox"/> 異常

三級保修檢查表格

飛機籌載電裝檢查保養項目				
	項目	檢保要點	檢保動作	檢保報告
1	飛控電腦	電路線路、電路板 防震點、固定點	拆卸檢查、檢驗功能 觸摸、目視、調整	<input checked="" type="checkbox"/> 正常、 <input type="checkbox"/> 異常
2	DATA RF 含天線			<input type="checkbox"/> 正常、 <input type="checkbox"/> 異常
3	VIDEO RF 含天線			<input type="checkbox"/> 正常、 <input type="checkbox"/> 異常
4	GPS 接收器			<input checked="" type="checkbox"/> 正常、 <input type="checkbox"/> 異常
5	籌載攝影設備	攝影裝備、避震系統、線路接點、固定點、控制電路板	拆卸、檢驗功能 調整、清潔	<input type="checkbox"/> 正常、 <input type="checkbox"/> 異常
6	電池供電系統	線路、接點	觸摸、目視、調整	<input checked="" type="checkbox"/> 正常、 <input type="checkbox"/> 異常
7	航電控制面板	線路、接點、開關	測試	<input checked="" type="checkbox"/> 正常、 <input type="checkbox"/> 異常
8	CDI 安全開關	線路、接點、開關	測試	<input checked="" type="checkbox"/> 正常、 <input type="checkbox"/> 異常
9	機體內連接點線路	破損、接點	觸摸、目視、調整	<input checked="" type="checkbox"/> 正常、 <input type="checkbox"/> 異常

三級保修檢查表格

10	RC 接收機含天線	電路板、線路、 接點	拆卸、檢驗功能、 調整	<input checked="" type="checkbox"/> 正常、 <input type="checkbox"/> 異常
備註				
液壓煞車管路更換				
主管簽名【黃柏龍】				

## 110 年 6 月

二級維修檢查表格

維修檢查目的	<input type="checkbox"/> 任務飛行、 <input checked="" type="checkbox"/> 一般例行檢查、 <input type="checkbox"/> 其它	
飛機名稱/編號	DF150164 236	
檢查日期	110.06.18	
任務前置作業準備項目		
電裝電池箱清點項目 (充電準備完畢)	<input checked="" type="checkbox"/> 遙控器電池、 <input checked="" type="checkbox"/> 7.4V 啟動電池	
各式燃油清點項目	<input checked="" type="checkbox"/> 飛行用燃油 (調和比 1) 4 公升	
GCS 車工具裝備清點項目	<input checked="" type="checkbox"/> 五金工具箱、 <input checked="" type="checkbox"/> 引擎啟動設備箱、 <input checked="" type="checkbox"/> 飛機備料箱、 <input checked="" type="checkbox"/> 急救箱 <input checked="" type="checkbox"/> 無線電通訊設備箱、 <input checked="" type="checkbox"/> GCS 站通訊設備箱、 <input checked="" type="checkbox"/> 攝影裝 備、 <input checked="" type="checkbox"/> 發電機 <input checked="" type="checkbox"/> 天線控制設備(線材)、 <input checked="" type="checkbox"/> 天線 900Mhz、2.4G <input checked="" type="checkbox"/> 天線架設備(桿、立架)、 <input checked="" type="checkbox"/> GCS 站電腦設備 <input checked="" type="checkbox"/> GCS 站控制設備	

### I、引擎動力系統

飛機名稱編號		備註
1	螺旋槳與機頭罩是否磨損斷裂、螺絲是否鬆動	<input checked="" type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 異常
2	檢查火星塞陶瓷、接點、及固定狀況(積碳狀況)	<input checked="" type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 異常
3	火星塞 CDI 帽固定螺絲是否鬆動	<input checked="" type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 異常
4	化油器固定螺絲是否鬆動	<input checked="" type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 異常
5	引擎固定螺絲是否鬆動	<input checked="" type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 異常
6	引擎固定座是否良好	<input checked="" type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 異常
7	引擎避震墊是否良好	<input checked="" type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 異常
8	引擎防火牆固定螺絲鬆動	<input checked="" type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 異常
9	檢查濾油器是否阻塞	<input checked="" type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 異常
10	CDI 感測頭是否固定良好	<input checked="" type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 異常
11	CDI 線材是否磨損(特別是越過防火牆線材)	<input checked="" type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 異常
12	油門連動拉桿固定狀況、球頭是否鬆動	<input checked="" type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 異常
13	油管是否破裂、變質、連接點是否固定	<input checked="" type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 異常
14	引擎排氣管固定螺絲是否鬆動	<input checked="" type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 異常
15	油門伺服器運作是否正常(目視觀察)	<input checked="" type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 異常
16		
17		

2、機體機翼系統			
飛機名稱編號			備註
1	機身外觀是否破損、髒污	<input checked="" type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 異常	
2	垂直尾翼接合結構是否正常	<input checked="" type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 異常	
3	垂直尾翼連動拉桿有無鬆脫	<input checked="" type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 異常	
4	水平尾翼接合結構是否正常	<input checked="" type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 異常	
5	水平尾翼連動拉桿有無鬆脫	<input type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 異常	
6	主翼外觀是否破損、髒污	<input type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 異常	
7	主翼接合結構面是否正常(伺服機接頭線是否在外)	<input type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 異常	
8	主翼各伺服機運作是否正常、連動拉桿是否鬆脫	<input type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 異常	
9	空速管座、空速管是否阻塞、彎曲變形	<input checked="" type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 異常	
10	機身機翼接合面是否正常、螺絲是否缺件	<input checked="" type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 異常	
11	主翼試接合是否正常、有無虛位	<input checked="" type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 異常	
12	鼻輪轉向系統是否正常，有無鬆脫、偏位、氣壓不足	<input checked="" type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 異常	
13	主起落架機腹結構是否破損	<input type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 異常	
14	主起落架煞車系統有無洩油、鬆脫、偏位、氣壓不足	<input type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 異常	
15	笨載艙蓋開啟是否順暢、螺絲缺件、破損	<input type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 異常	
16	控制面板艙蓋開啟是否順暢、螺絲缺件、破損	<input type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 異常	
17	攝影倉罩(SPEED-DOME罩)是否清潔、密封良好、破損	<input checked="" type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 異常	
18	DATA-RF天線及座固定是否良好	<input checked="" type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 異常	
19	VIDEO-RF天線及座固定是否良好	<input checked="" type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 異常	
20	UHF RC接收天線及座固定是否良好	<input checked="" type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 異常	

21	GPS 天線是否固定良好	<input checked="" type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 異常	
----	--------------	--	--

**3、機體內部系統**

飛機名稱編號		備註
1	油箱有無洩漏、管線及連接是否正常	<input type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 異常
2	內部各伺服機連接線路是否正常（鬆脫、斷裂、損傷）	<input checked="" type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 異常
3	內部各電源線路連接是否正常（鬆脫、斷裂、損傷）	<input checked="" type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 異常
4	航電模組與內部設備相互連接是否正確	<input type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 異常
5	DATA_RF 模組與內部設備相互連接是否正確	<input type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 異常
6	VIDEO_RF 模組與內部設備相互連接是否正確	<input checked="" type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 異常
7	RC 接收模組與內部設備相互連接是否正確	<input type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 異常
8	攝影模組與內部設備相互連接是否正確	<input checked="" type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 異常
9	電池模組與內部設備相互連接是否正確	<input checked="" type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 異常
10	機體內部各模組固定螺絲是否鬆動	<input type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 異常
11	控制面板外觀是否正常	<input checked="" type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 異常
12	機體內部是否有異物	<input checked="" type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 異常
13	機體內部結構體是否正常	<input checked="" type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 異常
14	攝影裝備鏡頭是否清潔	<input checked="" type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 異常

4、GCS 系統、飛機系統測試			
飛機名稱編號			備註
1	發電機啟動是否正常	<input checked="" type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 異常	
2	GCS 站控制電腦軟硬體是否正常	<input checked="" type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 異常	
3	GCS 站錄影電腦軟硬體是否正常	<input checked="" type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 異常	
4	GCS 站控制設備是否正常	<input checked="" type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 異常	
5	天線外觀是否損壞	<input checked="" type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 異常	
6	天線控制器、馬達運作是否正常	<input checked="" type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 異常	
7	飛機控制面板各項功能鍵及燈號是否正常	<input checked="" type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 異常	
8	UHFRC 與飛機控制是否正常 (舵面、鼻輪、煞車)	<input checked="" type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 異常	
9	VIDEO_RF 與 GCS 是否通訊正常	<input checked="" type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 異常	
10	DATA_RF 與 GCS 是否通訊正常	<input checked="" type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 異常	
11	攝影裝備運作是否正常 (SPEED-DOME 運轉)	<input checked="" type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 異常	
12	GPS 傳送是否正常	<input checked="" type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 異常	
13	飛機姿態 X 軸是否正常	<input checked="" type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 異常	
14	飛機姿態 Y 軸是否正常	<input checked="" type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 異常	
15	飛機姿態 Z 軸是否正常	<input checked="" type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 異常	
16	引擎啟動與油門狀態	高速	<input checked="" type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 異常
		中速	<input checked="" type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 異常
		低速	<input checked="" type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 異常
		熄火	<input checked="" type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 異常
17	引擎轉速是否顯示於 GCS	<input checked="" type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 異常	
18	MMC 飛航紀錄是否動作	<input checked="" type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 異常	





## 110 年 7 月

## 三級保修檢查表格

檢查日期	110.07.09	飛機編號	Tu25-15	檢查員	傅長峰
飛機機體檢查保養項目					
	項目	檢保要點	檢保動作	檢保結果	
1	螺旋槳&機頭罩	磨損、斷裂	須拆卸檢查。	<input checked="" type="checkbox"/> 正常、 <input type="checkbox"/> 異常	
2	引擎-整體外觀	磨損、鬆脫	須拆卸檢查，拆卸時將化油器與引擎本體分離。	<input checked="" type="checkbox"/> 正常、 <input type="checkbox"/> 異常	
3	引擎-汽缸	積碳	汽缸罩需拆卸、化油器清潔劑清潔除碳。	<input checked="" type="checkbox"/> 正常、 <input type="checkbox"/> 異常	
4	引擎-化油器	雜質、阻塞	拆卸分離、拆卸時注意瓣膜傷害，使用乾燥空氣清潔	<input checked="" type="checkbox"/> 正常、 <input type="checkbox"/> 異常	
5	引擎火星塞	積碳、老化	清潔除探必要時更換	<input checked="" type="checkbox"/> 正常、 <input type="checkbox"/> 異常	
6	CDI 點火系統	鬆脫、不良	觸摸、目視檢查、清潔	<input checked="" type="checkbox"/> 正常、 <input type="checkbox"/> 異常	
7	引擎座、防火牆	鬆脫、斷裂	目視、裂痕、鬆脫、固定螺絲放鬆再鎖緊。	<input type="checkbox"/> 正常、 <input type="checkbox"/> 異常	
8	油箱與油管路	破損、變質	目視、觸摸	<input checked="" type="checkbox"/> 正常、 <input type="checkbox"/> 異常	
9	油門伺服機線路	鬆脫、不良	伺服機及連動拉桿整體運動順暢度是否良好。	<input type="checkbox"/> 正常、 <input type="checkbox"/> 異常	
10	飛機機體	破損、裂痕	目視、觸摸	<input checked="" type="checkbox"/> 正常、 <input type="checkbox"/> 異常	
11	機體主翼結合結構	破損、鬆脫、裂痕	目視、觸摸、調整	<input type="checkbox"/> 正常、 <input type="checkbox"/> 異常	
12	機體水平尾翼結構	破損、鬆脫、裂痕	目視、觸摸、調整	<input checked="" type="checkbox"/> 正常、 <input type="checkbox"/> 異常	


三級保修檢查表格

13	機體垂直尾翼結構	破損、鬆脫、裂痕	目視、觸摸、調整	<input type="checkbox"/> 正常、 <input type="checkbox"/> 異常
14	主翼結構	破損、鬆脫、裂痕	目視、觸摸、調整	<input type="checkbox"/> 正常、 <input type="checkbox"/> 異常
15	機腹與主腳架結合	鬆脫、裂痕	目視、觸摸、調整	<input type="checkbox"/> 正常、 <input type="checkbox"/> 異常
16	主腳架系統含煞車	破損、鬆脫、裂痕、油壓管路、油壓缸	目視、觸摸、調整	<input type="checkbox"/> 正常、 <input type="checkbox"/> 異常
17	各伺服機及拉桿	破損、鬆脫、裂痕 動作不良、	鼻輪機構、垂直尾翼、水平尾翼右、主翼右、FLAP、主翼左、FLAP	<input type="checkbox"/> 正常、 <input type="checkbox"/> 異常
18	空速管線路	鬆脫、暢通	觸摸、目視、試吹氣	<input type="checkbox"/> 正常、 <input type="checkbox"/> 異常
19	機體各部艙蓋	密合度、機構	目視、觸摸、調整	<input checked="" type="checkbox"/> 正常、 <input type="checkbox"/> 異常
20	機體組合再檢查	密合度、機構	目視、觸摸、調整	<input checked="" type="checkbox"/> 正常、 <input type="checkbox"/> 異常

三級保修檢查表格

飛機籌載電裝檢查保養項目				
	項目	檢保要點	檢保動作	檢保報告
1	飛控電腦	電路線路、電路板 防震點、固定點	拆卸檢查、檢驗功能 觸摸、目視、調整	<input checked="" type="checkbox"/> 正常、 <input type="checkbox"/> 異常
2	DATA RF 含天線			<input checked="" type="checkbox"/> 正常、 <input type="checkbox"/> 異常
3	VIDEO RF 含天線			<input type="checkbox"/> 正常、 <input type="checkbox"/> 異常
4	GPS 接收器			<input checked="" type="checkbox"/> 正常、 <input type="checkbox"/> 異常
5	籌載攝影設備	攝影裝備、避震系統、線路接點、固定點、控制電路板	拆卸、檢驗功能 調整、清潔	<input type="checkbox"/> 正常、 <input type="checkbox"/> 異常
6	電池供電系統	線路、接點	觸摸、目視、調整	<input checked="" type="checkbox"/> 正常、 <input type="checkbox"/> 異常
7	航電控制面板	線路、接點、開關	測試	<input type="checkbox"/> 正常、 <input type="checkbox"/> 異常
8	CDI 安全開關	線路、接點、開關	測試	<input checked="" type="checkbox"/> 正常、 <input type="checkbox"/> 異常
9	機體內連接點線路	破損、接點	觸摸、目視、調整	<input checked="" type="checkbox"/> 正常、 <input type="checkbox"/> 異常

三級保修檢查表格

10	RC 接收機含天線	電路板、線路、 接點	拆卸、檢驗功能、 調整	<input checked="" type="checkbox"/> 正常、 <input type="checkbox"/> 異常
備註				
<p>伺服馬達夾片</p>				
主管簽名【  】				

110 年 8 月

三級保修檢查表格

檢查日期	2021.8.20	飛機編號	Tu 25-15	檢查員	陳意峰
飛機機體檢查保養項目					
	項目	檢保要點	檢保動作	檢保結果	
1	螺旋槳&機頭罩	磨損、斷裂	須拆卸檢查。	<input checked="" type="checkbox"/> 正常、 <input type="checkbox"/> 異常	
2	引擎-整體外觀	磨損、鬆脫	須拆卸檢查，拆卸時將化油器與引擎本體分離。	<input checked="" type="checkbox"/> 正常、 <input type="checkbox"/> 異常	
3	引擎-汽缸	積碳	汽缸罩需拆卸、化油器清潔劑清潔除碳。	<input checked="" type="checkbox"/> 正常、 <input type="checkbox"/> 異常	
4	引擎-化油器	雜質、阻塞	拆卸分離、拆卸時注意瓣膜傷害，使用乾燥空氣清潔	<input checked="" type="checkbox"/> 正常、 <input type="checkbox"/> 異常	
5	引擎火星塞	積碳、老化	清潔除探必要時更換	<input checked="" type="checkbox"/> 正常、 <input type="checkbox"/> 異常	
6	CDI 點火系統	鬆脫、不良	觸摸、目視檢查、清潔	<input checked="" type="checkbox"/> 正常、 <input type="checkbox"/> 異常	
7	引擎座、防火牆	鬆脫、斷裂	目視、裂痕、鬆脫、固定螺絲放鬆再鎖緊。	<input checked="" type="checkbox"/> 正常、 <input type="checkbox"/> 異常	
8	油箱與油管路	破損、變質	目視、觸摸	<input checked="" type="checkbox"/> 正常、 <input type="checkbox"/> 異常	
9	油門伺服機線路	鬆脫、不良	伺服機及連動拉桿整體運動順暢度是否良好。	<input checked="" type="checkbox"/> 正常、 <input type="checkbox"/> 異常	
10	飛機機體	破損、裂痕	目視、觸摸	<input checked="" type="checkbox"/> 正常、 <input type="checkbox"/> 異常	
11	機體主翼結合結構	破損、鬆脫、裂痕	目視、觸摸、調整	<input checked="" type="checkbox"/> 正常、 <input type="checkbox"/> 異常	
12	機體水平尾翼結構	破損、鬆脫、裂痕	目視、觸摸、調整	<input checked="" type="checkbox"/> 正常、 <input type="checkbox"/> 異常	

三級保修檢查表格


13	機體垂直尾翼結構	破損、鬆脫、裂痕	目視、觸摸、調整	<input checked="" type="checkbox"/> 正常、 <input type="checkbox"/> 異常
14	主翼結構	破損、鬆脫、裂痕	目視、觸摸、調整	<input checked="" type="checkbox"/> 正常、 <input type="checkbox"/> 異常
15	機腹與主腳架結合	鬆脫、裂痕	目視、觸摸、調整	<input checked="" type="checkbox"/> 正常、 <input type="checkbox"/> 異常
16	主腳架系統含煞車	破損、鬆脫、裂痕、油壓管路、油壓缸	目視、觸摸、調整	<input checked="" type="checkbox"/> 正常、 <input type="checkbox"/> 異常
17	各伺服機及拉桿	破損、鬆脫、裂痕 動作不良、	鼻輪機構、垂直尾翼、水平尾翼右、主翼右、FLAP、主翼左、FLAP	<input checked="" type="checkbox"/> 正常、 <input type="checkbox"/> 異常
18	空速管線路	鬆脫、暢通	觸摸、目視、試吹氣	<input checked="" type="checkbox"/> 正常、 <input type="checkbox"/> 異常
19	機體各部艙蓋	密合度、機構	目視、觸摸、調整	<input checked="" type="checkbox"/> 正常、 <input type="checkbox"/> 異常
20	機體組合再檢查	密合度、機構	目視、觸摸、調整	<input checked="" type="checkbox"/> 正常、 <input type="checkbox"/> 異常

三級保修檢查表格

飛機籌載電裝檢查保養項目				
	項目	檢保要點	檢保動作	檢保報告
1	飛控電腦	電路線路、電路板 防震點、固定點	拆卸檢查、檢驗功能 觸摸、目視、調整	<input checked="" type="checkbox"/> 正常、 <input type="checkbox"/> 異常
2	DATA RF 含天線			<input checked="" type="checkbox"/> 正常、 <input type="checkbox"/> 異常
3	VIDEO RF 含天線			<input checked="" type="checkbox"/> 正常、 <input type="checkbox"/> 異常
4	GPS 接收器			<input checked="" type="checkbox"/> 正常、 <input type="checkbox"/> 異常
5	籌載攝影設備	攝影裝備、避震系統、線路接點、固定點、控制電路板	拆卸、檢驗功能調整、清潔	<input checked="" type="checkbox"/> 正常、 <input type="checkbox"/> 異常
6	電池供電系統	線路、接點	觸摸、目視、調整	<input checked="" type="checkbox"/> 正常、 <input type="checkbox"/> 異常
7	航電控制面板	線路、接點、開關	測試	<input checked="" type="checkbox"/> 正常、 <input type="checkbox"/> 異常
8	CDI 安全開關	線路、接點、開關	測試	<input checked="" type="checkbox"/> 正常、 <input type="checkbox"/> 異常
9	機體內連接點線路	破損、接點	觸摸、目視、調整	<input checked="" type="checkbox"/> 正常、 <input type="checkbox"/> 異常



三級保修檢查表格

10	RC 接收機含天線	電路板、線路、 接點	拆卸、檢驗功能、 調整	<input checked="" type="checkbox"/> 正常、 <input type="checkbox"/> 異常
備註				
<p>螺絲CHK</p>				
<p>主管簽名【】</p>				

110 年 9 月

三級保修檢查表格

檢查日期	9/14	飛機編號	DF-15	檢查員	張慶峰
飛機機體檢查保養項目					
	項目	檢保要點	檢保動作	檢保結果	
1	螺旋槳&機頭罩	磨損、斷裂	須拆卸檢查。	<input checked="" type="checkbox"/> 正常、 <input type="checkbox"/> 異常	
2	引擎-整體外觀	磨損、鬆脫	須拆卸檢查，拆卸時將化油器與引擎本體分離。	<input checked="" type="checkbox"/> 正常、 <input type="checkbox"/> 異常	
3	引擎-汽缸	積碳	汽缸罩需拆卸、化油器清潔劑清潔除碳。	<input checked="" type="checkbox"/> 正常、 <input type="checkbox"/> 異常	
4	引擎-化油器	雜質、阻塞	拆卸分離、拆卸時注意瓣膜傷害，使用乾燥空氣清潔	<input checked="" type="checkbox"/> 正常、 <input type="checkbox"/> 異常	
5	引擎火星塞	積碳、老化	清潔除探必要時更換	<input checked="" type="checkbox"/> 正常、 <input type="checkbox"/> 異常	
6	CDI 點火系統	鬆脫、不良	觸摸、目視檢查、清潔	<input checked="" type="checkbox"/> 正常、 <input type="checkbox"/> 異常	
7	引擎座、防火牆	鬆脫、斷裂	目視、裂痕、鬆脫、固定螺絲放鬆再鎖緊。	<input checked="" type="checkbox"/> 正常、 <input type="checkbox"/> 異常	
8	油箱與油管路	破損、變質	目視、觸摸	<input checked="" type="checkbox"/> 正常、 <input type="checkbox"/> 異常	
9	油門伺服機線路	鬆脫、不良	伺服機及連動拉桿整體運動順暢度是否良好。	<input checked="" type="checkbox"/> 正常、 <input type="checkbox"/> 異常	
10	飛機機體	破損、裂痕	目視、觸摸	<input checked="" type="checkbox"/> 正常、 <input type="checkbox"/> 異常	
11	機體主翼結合結構	破損、鬆脫、裂痕	目視、觸摸、調整	<input checked="" type="checkbox"/> 正常、 <input type="checkbox"/> 異常	
12	機體水平尾翼結構	破損、鬆脫、裂痕	目視、觸摸、調整	<input checked="" type="checkbox"/> 正常、 <input type="checkbox"/> 異常	

Page 1 of 4

三級保修檢查表格

13	機體垂直尾翼結構	破損、鬆脫、 裂痕	目視、觸摸、調整	<input checked="" type="checkbox"/> 正常、 <input type="checkbox"/> 異常
14	主翼結構	破損、鬆脫、 裂痕	目視、觸摸、調整	<input checked="" type="checkbox"/> 正常、 <input type="checkbox"/> 異常
15	機腹與主腳架結合	鬆脫、裂痕	目視、觸摸、調整	<input checked="" type="checkbox"/> 正常、 <input type="checkbox"/> 異常
16	主腳架系統含煞車	破損、鬆脫、 裂痕、油壓管 路、油壓缸	目視、觸摸、調整	<input checked="" type="checkbox"/> 正常、 <input type="checkbox"/> 異常
17	各伺服機及拉桿	破損、鬆脫、 裂痕 動作不良、	鼻輪機構、垂直尾 翼、水平尾翼右、 主翼右、FLAP、主翼 左、FLAP	<input checked="" type="checkbox"/> 正常、 <input type="checkbox"/> 異常
18	空速管線路	鬆脫、暢通	觸摸、目視、試吹氣	<input checked="" type="checkbox"/> 正常、 <input type="checkbox"/> 異常
19	機體各部艙蓋	密合度、機構	目視、觸摸、調整	<input checked="" type="checkbox"/> 正常、 <input type="checkbox"/> 異常
20	機體組合再檢查	密合度、機構	目視、觸摸、調整	<input checked="" type="checkbox"/> 正常、 <input type="checkbox"/> 異常

三級保修檢查表格

飛機籌載電裝檢查保養項目				
	項目	檢保要點	檢保動作	檢保報告
1	飛控電腦	電路線路、電路板 防震點、固定點	拆卸檢查、檢驗功能 觸摸、目視、調整	<input checked="" type="checkbox"/> 正常、 <input type="checkbox"/> 異常
2	DATA RF 含天線			<input checked="" type="checkbox"/> 正常、 <input type="checkbox"/> 異常
3	VIDEO RF 含天線			<input checked="" type="checkbox"/> 正常、 <input type="checkbox"/> 異常
4	GPS 接收器			<input checked="" type="checkbox"/> 正常、 <input type="checkbox"/> 異常
5	籌載攝影設備	攝影裝備、避震系統、線路接點、固定點、控制電路板	拆卸、檢驗功能 調整、清潔	<input checked="" type="checkbox"/> 正常、 <input type="checkbox"/> 異常
6	電池供電系統	線路、接點	觸摸、目視、調整	<input checked="" type="checkbox"/> 正常、 <input type="checkbox"/> 異常
7	航電控制面板	線路、接點、開關	測試	<input checked="" type="checkbox"/> 正常、 <input type="checkbox"/> 異常
8	CDI 安全開關	線路、接點、開關	測試	<input checked="" type="checkbox"/> 正常、 <input type="checkbox"/> 異常
9	機體內連接點線路	破損、接點	觸摸、目視、調整	<input checked="" type="checkbox"/> 正常、 <input type="checkbox"/> 異常



## 110 年 10 月

修檢查表格

檢查日期	110.10.13	飛機編號	Tu 25-15	檢查員	陳慧萍
飛機機體檢查保養項目					
	項目	檢保要點	檢保動作	檢保結果	
1	螺旋槳&機頭罩	磨損、斷裂	須拆卸檢查。	<input checked="" type="checkbox"/> 正常、 <input type="checkbox"/> 異常	
2	引擎-整體外觀	磨損、鬆脫	須拆卸檢查，拆卸時將化油器與引擎本體分離。	<input checked="" type="checkbox"/> 正常、 <input type="checkbox"/> 異常	
3	引擎-汽缸	積碳	汽缸罩需拆卸、化油器清潔劑清潔除碳。	<input checked="" type="checkbox"/> 正常、 <input type="checkbox"/> 異常	
4	引擎-化油器	雜質、阻塞	拆卸分離、拆卸時注意瓣膜傷害，使用乾燥空氣清潔	<input checked="" type="checkbox"/> 正常、 <input type="checkbox"/> 異常	
5	引擎火星塞	積碳、老化	清潔除探必要時更換	<input checked="" type="checkbox"/> 正常、 <input type="checkbox"/> 異常	
6	CDI 點火系統	鬆脫、不良	觸摸、目視檢查、清潔	<input checked="" type="checkbox"/> 正常、 <input type="checkbox"/> 異常	
7	引擎座、防火牆	鬆脫、斷裂	目視、裂痕、鬆脫、固定螺絲放鬆再鎖緊。	<input checked="" type="checkbox"/> 正常、 <input type="checkbox"/> 異常	
8	油箱與油管路	破損、變質	目視、觸摸	<input checked="" type="checkbox"/> 正常、 <input type="checkbox"/> 異常	
9	油門伺服機線路	鬆脫、不良	伺服機及連動拉桿整體運動順暢度是否良好。	<input checked="" type="checkbox"/> 正常、 <input type="checkbox"/> 異常	
10	飛機機體	破損、裂痕	目視、觸摸	<input checked="" type="checkbox"/> 正常、 <input type="checkbox"/> 異常	
11	機體主翼結合結構	破損、鬆脫、裂痕	目視、觸摸、調整	<input checked="" type="checkbox"/> 正常、 <input type="checkbox"/> 異常	
12	機體水平尾翼結構	破損、鬆脫、裂痕	目視、觸摸、調整	<input checked="" type="checkbox"/> 正常、 <input type="checkbox"/> 異常	

修檢查表格

13	機體垂直尾翼結構	破損、鬆脫、裂痕	目視、觸摸、調整	<input checked="" type="checkbox"/> 正常、 <input type="checkbox"/> 異常
14	主翼結構	破損、鬆脫、裂痕	目視、觸摸、調整	<input checked="" type="checkbox"/> 正常、 <input type="checkbox"/> 異常
15	機腹與主腳架結合	鬆脫、裂痕	目視、觸摸、調整	<input checked="" type="checkbox"/> 正常、 <input type="checkbox"/> 異常
16	主腳架系統含煞車	破損、鬆脫、裂痕、油壓管路、油壓缸	目視、觸摸、調整	<input checked="" type="checkbox"/> 正常、 <input type="checkbox"/> 異常
17	各伺服機及拉桿	破損、鬆脫、裂痕 動作不良、	鼻輪機構、垂直尾翼、水平尾翼右、主翼右、FLAP、主翼左、FLAP	<input checked="" type="checkbox"/> 正常、 <input type="checkbox"/> 異常
18	空速管線路	鬆脫、暢通	觸摸、目視、試吹氣	<input checked="" type="checkbox"/> 正常、 <input type="checkbox"/> 異常
19	機體各部艙蓋	密合度、機構	目視、觸摸、調整	<input checked="" type="checkbox"/> 正常、 <input type="checkbox"/> 異常
20	機體組合再檢查	密合度、機構	目視、觸摸、調整	<input checked="" type="checkbox"/> 正常、 <input type="checkbox"/> 異常

三級保修檢查表格

飛機籌載電裝檢查保養項目				
	項目	檢保要點	檢保動作	檢保報告
1	飛控電腦	電路線路、電路板 防震點、固定點	拆卸檢查、檢驗功能 觸摸、目視、調整	<input checked="" type="checkbox"/> 正常、 <input type="checkbox"/> 異常
2	DATA RF 含天線			<input checked="" type="checkbox"/> 正常、 <input type="checkbox"/> 異常
3	VIDEO RF 含天線			<input checked="" type="checkbox"/> 正常、 <input type="checkbox"/> 異常
4	GPS 接收器			<input checked="" type="checkbox"/> 正常、 <input type="checkbox"/> 異常
5	籌載攝影設備	攝影裝備、避震系統、線路接點、固定點、控制電路板	拆卸、檢驗功能 調整、清潔	<input checked="" type="checkbox"/> 正常、 <input type="checkbox"/> 異常
6	電池供電系統	線路、接點	觸摸、目視、調整	<input checked="" type="checkbox"/> 正常、 <input type="checkbox"/> 異常
7	航電控制面板	線路、接點、開關	測試	<input checked="" type="checkbox"/> 正常、 <input type="checkbox"/> 異常
8	CDI 安全開關	線路、接點、開關	測試	<input checked="" type="checkbox"/> 正常、 <input type="checkbox"/> 異常
9	機體內連接點線路	破損、接點	觸摸、目視、調整	<input checked="" type="checkbox"/> 正常、 <input type="checkbox"/> 異常



三級保修檢查表格

10	RC 接收機含天線	電路板、線路、 接點	拆卸、檢驗功能、 調整	<input checked="" type="checkbox"/> 正常、 <input type="checkbox"/> 異常
備註				
<p>前鼻輪檢查          主輪螺絲、輪胎、煞車皮檢查          煞車系統清潔</p>				
<p>主管簽名【 <u>賴明忠</u> 】</p>				

## 110 年 11 月

飛機維修檢查表格

檢查日期	2021.11.11	飛機編號	Tu25-15	檢查員	廖慶峰
飛機機體檢查保養項目					
	項目	檢保要點	檢保動作	檢保結果	
1	螺旋槳&機頭罩	磨損、斷裂	須拆卸檢查。	<input checked="" type="checkbox"/> 正常、 <input type="checkbox"/> 異常	
2	引擎-整體外觀	磨損、鬆脫	須拆卸檢查，拆卸時將化油器與引擎本體分離。	<input checked="" type="checkbox"/> 正常、 <input type="checkbox"/> 異常	
3	引擎-汽缸	積碳	汽缸罩需拆卸、化油器清潔劑清潔除碳。	<input checked="" type="checkbox"/> 正常、 <input type="checkbox"/> 異常	
4	引擎-化油器	雜質、阻塞	拆卸分離、拆卸時注意瓣膜傷害，使用乾燥空氣清潔	<input checked="" type="checkbox"/> 正常、 <input type="checkbox"/> 異常	
5	引擎火星塞	積碳、老化	清潔除探必要時更換	<input checked="" type="checkbox"/> 正常、 <input type="checkbox"/> 異常	
6	CDI 點火系統	鬆脫、不良	觸摸、目視檢查、清潔	<input checked="" type="checkbox"/> 正常、 <input type="checkbox"/> 異常	
7	引擎座、防火牆	鬆脫、斷裂	目視、裂痕、鬆脫、固定螺絲放鬆再鎖緊。	<input checked="" type="checkbox"/> 正常、 <input type="checkbox"/> 異常	
8	油箱與油管路	破損、變質	目視、觸摸	<input checked="" type="checkbox"/> 正常、 <input type="checkbox"/> 異常	
9	油門伺服機線路	鬆脫、不良	伺服機及連動拉桿整體運動順暢度是否良好。	<input checked="" type="checkbox"/> 正常、 <input type="checkbox"/> 異常	
10	飛機機體	破損、裂痕	目視、觸摸	<input checked="" type="checkbox"/> 正常、 <input type="checkbox"/> 異常	
11	機體主翼結合結構	破損、鬆脫、裂痕	目視、觸摸、調整	<input checked="" type="checkbox"/> 正常、 <input type="checkbox"/> 異常	
12	機體水平尾翼結構	破損、鬆脫、裂痕	目視、觸摸、調整	<input checked="" type="checkbox"/> 正常、 <input type="checkbox"/> 異常	

三級保修檢查表格

13	機體垂直尾翼結構	破損、鬆脫、裂痕	目視、觸摸、調整	<input checked="" type="checkbox"/> 正常、 <input type="checkbox"/> 異常
14	主翼結構	破損、鬆脫、裂痕	目視、觸摸、調整	<input checked="" type="checkbox"/> 正常、 <input type="checkbox"/> 異常
15	機腹與主腳架結合	鬆脫、裂痕	目視、觸摸、調整	<input checked="" type="checkbox"/> 正常、 <input type="checkbox"/> 異常
16	主腳架系統含煞車	破損、鬆脫、裂痕、油壓管路、油壓缸	目視、觸摸、調整	<input checked="" type="checkbox"/> 正常、 <input type="checkbox"/> 異常
17	各伺服機及拉桿	破損、鬆脫、裂痕 動作不良、	鼻輪機構、垂直尾翼、水平尾翼右、主翼右、FLAP、主翼左、FLAP	<input checked="" type="checkbox"/> 正常、 <input type="checkbox"/> 異常
18	空速管線路	鬆脫、暢通	觸摸、目視、試吹氣	<input checked="" type="checkbox"/> 正常、 <input type="checkbox"/> 異常
19	機體各部艙蓋	密合度、機構	目視、觸摸、調整	<input checked="" type="checkbox"/> 正常、 <input type="checkbox"/> 異常
20	機體組合再檢查	密合度、機構	目視、觸摸、調整	<input checked="" type="checkbox"/> 正常、 <input type="checkbox"/> 異常

二級保修檢查表格

飛機籌載電裝檢查保養項目				
	項目	檢保要點	檢保動作	檢保報告
1	飛控電腦	電路線路、電路板 防震點、固定點	拆卸檢查、檢驗功能 觸摸、目視、調整	<input checked="" type="checkbox"/> 正常、 <input type="checkbox"/> 異常
2	DATA RF 含天線			<input checked="" type="checkbox"/> 正常、 <input type="checkbox"/> 異常
3	VIDEO RF 含天線			<input checked="" type="checkbox"/> 正常、 <input type="checkbox"/> 異常
4	GPS 接收器			<input checked="" type="checkbox"/> 正常、 <input type="checkbox"/> 異常
5	籌載攝影設備	攝影裝備、避震系統、線路接點、固定點、控制電路板	拆卸、檢驗功能 調整、清潔	<input checked="" type="checkbox"/> 正常、 <input type="checkbox"/> 異常
6	電池供電系統	線路、接點	觸摸、目視、調整	<input checked="" type="checkbox"/> 正常、 <input type="checkbox"/> 異常
7	航電控制面板	線路、接點、開關	測試	<input checked="" type="checkbox"/> 正常、 <input type="checkbox"/> 異常
8	CDI 安全開關	線路、接點、開關	測試	<input checked="" type="checkbox"/> 正常、 <input type="checkbox"/> 異常
9	機體內連接點線路	破損、接點	觸摸、目視、調整	<input checked="" type="checkbox"/> 正常、 <input type="checkbox"/> 異常

三級保修檢查表格

10	RC 接收機含天線	電路板、線路、 接點	拆卸、檢驗功能、 調整	<input checked="" type="checkbox"/> 正常、 <input type="checkbox"/> 異常
備註				
伺服馬達、舵機片底座鏽蝕				
主管簽名【賴朋為年            】				

## 附錄五、空域申請相關文件

### 臺北市南港區空域申請表

#### 遙控無人機活動申請

申請號碼 AB2105050018		申請日期 2021/05/05		
審核狀態 審核通過		同意期限 2021/05/12~2021/08/09		
作業名稱	110年度國土測繪1號外業航拍與設備維護作業採購案(木柵+南港-作業時間更新)			
用途	空拍			
申請單位	智飛科技股份有限公司			
申請單位承辦人	姓名	黃柏誌	電話號碼	
作業現場負責人	姓名	黃柏誌	行動電話	
駕駛人員	姓名	陳慶峰	行動電話	
	姓名	黃明興	行動電話	
協調人員	姓名	鍾東萍	行動電話	
遙控無人機	註冊號碼	B-AAA26795, B-AAA49705, B-AAA55227, B-AAA60687, B-AAA80965		
作業日期及時間 (24 時制)	自	2021年05月12日	至	2021年08月09日
	每日自	04時00分	至	18時00分
空域 1-1範圍各點連線(WGS-84/可視需要增加欄位)座標點如超過4點,以前面4點顯示,實際座標點請至空域瀏覽內查詢	1. 北緯	24度57分19.40秒	東經	121度33分22.06秒
	2. 北緯	24度57分33.14秒	東經	121度33分14.91秒
	3. 北緯	24度57分53.25秒	東經	121度33分45.43秒
	4. 北緯	24度57分53.27秒	東經	121度33分46.72秒
空域 1-1 作業高度	自 0 英尺至 5000 英尺 (AMSL, Above Mean Sea Level)			
空域 1-2範圍各點連線(WGS-84/可視需要增加欄位)座標點如超過4點,以前面4點顯示,實際座標點請至空域瀏覽內查詢	1. 北緯	24度57分50.25秒	東經	121度33分58.66秒
	2. 北緯	24度57分50.37秒	東經	121度33分58.23秒
	3. 北緯	24度57分51.26秒	東經	121度33分57.33秒
	4. 北緯	24度57分51.66秒	東經	121度33分56.67秒
空域 1-2 作業高度	自 0 英尺至 5000 英尺 (AMSL, Above Mean Sea Level)			
空域 2-1範圍各點連線(WGS-84/可視需要增加欄位)座標點如超過4點,以前面4點顯示,實際座標點請至空域瀏覽內查詢	1. 北緯	25度01分09.21秒	東經	121度26分28.54秒
	2. 北緯	25度00分25.16秒	東經	121度26分19.98秒
	3. 北緯	24度59分00.54秒	東經	121度26分09.32秒
	4. 北緯	24度58分28.85秒	東經	121度25分42.23秒
空域 2-1 作業高度	自 0 英尺至 5000 英尺 (AMSL, Above Mean Sea Level)			
空域 3-1範圍各點連線	1. 北緯	25度00分34.31秒	東經	121度40分42.85秒

## 臺中市豐原區空域申請表

### 遙控無人機活動申請

申請號碼 AB2104260011		申請日期 2021/04/26		
審核狀態 審核通過		同意期限 2021/05/20~2021/11/10		
作業名稱	110年度國土測繪1號外業航拍與設備維護作業採購案(台中豐原)			
用途	空拍			
申請單位	智飛科技股份有限公司			
申請單位承辦人	姓名	黃柏誌	電話號碼	
作業現場負責人	姓名	黃柏誌	行動電話	
駕駛人員	姓名	陳慶峰	行動電話	
	姓名	黃明興	行動電話	
協調人員	姓名	鍾東萍	行動電話	
遙控無人機	註冊號碼	B-AAA00678, B-AAA26795, B-AAA49705, B-AAA55227, B-AAA60687, B-AAA80965		
作業日期及時間 (24 時制)	自	2021年05月20日	至	2021年11月10日
	每日自	05時00分	至	19時00分
空域 1-1範圍各點連線(WGS-84/可視需要增加欄位)座標點如超過4點,以前面4點顯示,實際座標點請至空域瀏覽內查詢	1. 北緯	23度56分47.55秒	東經	120度49分43.39秒
	2. 北緯	23度58分32.49秒	東經	120度38分49.10秒
	3. 北緯	23度58分32.49秒	東經	120度38分49.10秒
	4. 北緯	23度58分36.09秒	東經	120度38分50.56秒
空域 1-1 作業高度	自 0 英尺至 5000 英尺 (AMSL, Above Mean Sea Level)			
空域 1-2範圍各點連線(WGS-84/可視需要增加欄位)座標點如超過4點,以前面4點顯示,實際座標點請至空域瀏覽內查詢	1. 北緯	23度58分32.49秒	東經	120度38分49.10秒
	2. 北緯	24度01分18.15秒	東經	120度21分35.84秒
	3. 北緯	24度01分29.30秒	東經	120度21分45.96秒
	4. 北緯	24度01分33.44秒	東經	120度21分49.24秒
空域 1-2 作業高度	自 0 英尺至 5000 英尺 (AMSL, Above Mean Sea Level)			
空域 1-3範圍各點連線(WGS-84/可視需要增加欄位)座標點如超過4點,以前面4點顯示,實際座標點請至空域瀏覽內查詢	1. 北緯	24度17分18.57秒	東經	120度51分00.51秒
	2. 北緯	24度17分18.95秒	東經	120度50分49.45秒
	3. 北緯	24度17分19.07秒	東經	120度50分48.33秒
	4. 北緯	24度17分19.61秒	東經	120度50分46.00秒
空域 1-3 作業高度	自 0 英尺至 5000 英尺 (AMSL, Above Mean Sea Level)			
空域 1-4範圍各點連線	1. 北緯	23度59分54.55秒	東經	120度44分45.56秒

## 彰化縣芳苑鄉空域申請表

## 遙控無人機活動申請

申請號碼 AB2108270018		申請日期 2021/08/27		
審核狀態 審核通過		同意期限 2021/09/29-2021/11/28		
作業名稱	110年度國土測繪1號外業航拍與設備維護作業採購案(彰化芳苑+台南永康)(第二次)			
用途	空拍			
申請單位	智飛科技股份有限公司			
申請單位承辦人	姓名	賴鵬年	電話號碼	
作業現場負責人	姓名	賴鵬年	行動電話	
駕駛人員	姓名	陳慶峰	行動電話	
	姓名	黃明興	行動電話	
協調人員	姓名	鍾東萍	行動電話	
遙控無人機	註冊號碼	B-AAA06357, B-AAA26795, B-AAA49705, B-AAA55227, B-AAA60687, B-AAA80965		
作業日期及時間 (24 時制)	自	2021年09月29日	至	2021年11月28日
	每日自	06時00分	至	17時00分
空域 1-1範圍各點連線(WGS-84/可視需要增加欄位)座標點如超過4點,以前面4點顯示,實際座標點請至空域瀏覽內查詢	1. 北緯	23度50分57.33秒	東經	120度14分58.20秒
	2. 北緯	23度51分38.40秒	東經	120度15分31.72秒
	3. 北緯	23度51分37.04秒	東經	120度15分34.13秒
	4. 北緯	23度51分37.15秒	東經	120度15分34.51秒
空域 1-1 作業高度	自 0 英尺至 4000 英尺 (AMSL, Above Mean Sea Level)			
空域 1-2範圍各點連線(WGS-84/可視需要增加欄位)座標點如超過4點,以前面4點顯示,實際座標點請至空域瀏覽內查詢	1. 北緯	23度37分32.96秒	東經	120度08分27.20秒
	2. 北緯	23度37分34.44秒	東經	120度08分27.86秒
	3. 北緯	23度37分36.64秒	東經	120度08分28.29秒
	4. 北緯	23度37分40.98秒	東經	120度08分29.87秒
空域 1-2 作業高度	自 0 英尺至 4000 英尺 (AMSL, Above Mean Sea Level)			
空域 1-3範圍各點連線(WGS-84/可視需要增加欄位)座標點如超過4點,以前面4點顯示,實際座標點請至空域瀏覽內查詢	1. 北緯	23度37分50.47秒	東經	120度08分27.56秒
	2. 北緯	23度38分35.50秒	東經	120度07分34.89秒
	3. 北緯	23度39分28.87秒	東經	120度06分31.41秒
	4. 北緯	23度40分22.75秒	東經	120度06分15.03秒
空域 1-3 作業高度	自 0 英尺至 4000 英尺 (AMSL, Above Mean Sea Level)			
空域 2-1範圍各點連	1. 北緯	23度01分40.58秒	東經	120度13分53.56秒



## 臺南市永康區空域申請表

### 遙控無人機活動申請

申請號碼 AB2103190025		申請日期 2021/03/19	
審核狀態 審核通過		同意期限 2021/04/06-2021/10/04	
作業名稱	110年度國土測繪1號外業航拍與設備維護作業採購案		
用途	空拍		
申請單位	智飛科技股份有限公司		
申請單位承辦人	姓名	韓長麟	電話號碼
作業現場負責人	姓名	韓長麟	行動電話
駕駛人員	姓名	陳慶峰	行動電話
	姓名	黃明興	行動電話
協調人員	姓名	鍾東萍	行動電話
遙控無人機	註冊號碼	B-AAA00678, B-AAA26795, B-AAA49705	
作業日期及時間 (24 時制)	自	2021年04月06日	至
	每日自	07時00分	至
空域 1-1 範圍各點連線(WGS-84/可視需要增加欄位)座標點如超過4點,以前面4點顯示,實際座標點請至空域瀏覽內查詢	1. 北緯	24度51分14.13秒	東經
	2. 北緯	24度51分14.19秒	東經
	3. 北緯	24度51分14.34秒	東經
	4. 北緯	24度51分16.75秒	東經
空域 1-1 作業高度	自 0 英尺至 4000 英尺 (AMSL, Above Mean Sea Level)		
空域 1-2 範圍各點連線(WGS-84/可視需要增加欄位)座標點如超過4點,以前面4點顯示,實際座標點請至空域瀏覽內查詢	1. 北緯	24度51分58.13秒	東經
	2. 北緯	24度52分11.16秒	東經
	3. 北緯	24度52分00.81秒	東經
	4. 北緯	24度52分01.95秒	東經
空域 1-2 作業高度	自 0 英尺至 4000 英尺 (AMSL, Above Mean Sea Level)		
空域 1-3 範圍各點連線(WGS-84/可視需要增加欄位)座標點如超過4點,以前面4點顯示,實際座標點請至空域瀏覽內查詢	1. 北緯	24度33分59.87秒	東經
	2. 北緯	24度40分03.43秒	東經
	3. 北緯	24度40分03.45秒	東經
	4. 北緯	24度40分03.56秒	東經
空域 1-3 作業高度	自 0 英尺至 4000 英尺 (AMSL, Above Mean Sea Level)		
空域 1-4 範圍各點連線	1. 北緯	24度40分03.43秒	東經

## 臺南市歸仁區空域申請表

## 遙控無人機活動申請

申請號碼 AB2111080013		申請日期 2021/11/08		
審核狀態 審核通過		同意期限 2021/11/22-2022/02/21		
作業名稱	110年度國土測繪1號外業航拍與設備維護作業採購案(台南歸仁沙崙)(善化起降)			
用途	空拍			
申請單位	智飛科技股份有限公司			
申請單位承辦人	姓名	賴鵬年	電話號碼	
作業現場負責人	姓名	賴鵬年	行動電話	
駕駛人員	姓名	陳慶峰	行動電話	
協調人員	姓名	賴鵬年	行動電話	
遙控無人機	註冊號碼	B-AAA06357, B-AAA26795, B-AAA49705, B-AAA55227, B-AAA60687, B-AAA80965		
作業日期及時間 (24 時制)	自	2021年11月22日	至	2022年02月21日
	每日自	07時00分	至	17時00分
空域 1-1範圍各點連線(WGS-84/可視需要增加欄位)座標點如超過4點,以前面4點顯示,實際座標點請至空域瀏覽內查詢	1. 北緯	23度07分25.83秒	東經	120度20分17.23秒
	2. 北緯	23度07分26.12秒	東經	120度20分51.00秒
	3. 北緯	23度07分26.12秒	東經	120度20分51.53秒
	4. 北緯	23度07分16.28秒	東經	120度20分57.19秒
空域 1-1 作業高度	自 0 英尺至 4000 英尺 (AMSL, Above Mean Sea Level)			
空域 2-1範圍各點連線(WGS-84/可視需要增加欄位)座標點如超過4點,以前面4點顯示,實際座標點請至空域瀏覽內查詢	1. 北緯	22度55分32.31秒	東經	120度17分24.96秒
	2. 北緯	22度56分15.01秒	東經	120度19分02.89秒
	3. 北緯	22度56分58.82秒	東經	120度19分28.40秒
	4. 北緯	22度57分18.58秒	東經	120度19分55.01秒
空域 2-1 作業高度	自 0 英尺至 4000 英尺 (AMSL, Above Mean Sea Level)			
空域 3-1範圍各點連線(WGS-84/可視需要增加欄位)座標點如超過4點,以前面4點顯示,實際座標點請至空域瀏覽內查詢	1. 北緯	23度07分39.70秒	東經	120度19分05.45秒
	2. 北緯	23度09分35.17秒	東經	120度19分36.52秒
	3. 北緯	23度09分35.42秒	東經	120度19分36.76秒
	4. 北緯	23度09分29.43秒	東經	120度19分45.70秒
空域 3-1 作業高度	自 0 英尺至 4000 英尺 (AMSL, Above Mean Sea Level)			
作業概述	本任務執行時,自起降場起飛後,於起降場上方盤旋爬升至4000英尺後,維持高度於空域內飛行,飛至目標區維持相同高度進行空中攝影作業,結束攝影作業			

### 附錄六、國土繪測 1 號作業人員操作證

1 中華民國 REPUBLIC OF CHINA 交通部民用航空局 CIVIL AERONAUTICS ADMINISTRATION, MOTC			iii. 機型/重量/操作限制 Rating		E120629613 xiv. 教學實施/特定限制事項 Remarks 持有普通或專業操作證之操作人，須再 教學訓練及最大起飛重量限制內之遙 控無人機執照 遙控區域與操作限制排除，經由政府機 關(構)、學校或法人提出申請	
ii. 類別 Title of License	遙控無人機 專業操作證		無人飛機 Airplane	Ib		G1
iii. 證號 Number			無人直升機 Helicopter			
iv. 姓名 Name of Holder	陳慶緯		無人多旋翼機 Multi-rotors			
v. 出生日期 Date of Birth	01 Jul 1976		其他 Other			
vi. 國籍 Nationality	中華民國 TAIWAN(ROC)		I < 25kg, 25kg ≤ II < 150kg, III ≥ 150kg Ia < 15kg, 15 ≤ Ib < 25 kg 25kg ≤ IIc < 150kg, III d ≥ 150kg	Group1: 400 呎↑, 遠視, 無額外 Group2: 投擲或拋擲任何物件 Group3: 人羣聚集或室外集會舉行上空活動		
x. 局長 Director General 林國良	xi. 發證日 Date of Issue 31 Mar 2020	v. 有效期日 Date of Expiry 30 Mar 2022				
		vii. 持用人姓名 Signature of Holder				

## 附錄七、公共責任保險單

泰安產物保險股份有限公司  
TAIAN INSURANCE CO., LTD.  
總公司：台北市100館前路59號  
59, Kwantien Road, Taipei, Taiwan, R.O.C.  
Tel:(02)2381-9678 Fax:(02)2371-0333  
http://www.taiam.com.tw

**正本**

一、本保險單係本公司合格業務人員檢閱其內容業已符合保險業務規則及保險法令，惟為高保權益，基於保險業與消費者間不對等關係，請貴部仍應詳加閱讀保險單條款與相關文件，審慎選擇保險商品，本函如有遺漏不實或違法情事，應由本公司及負責人依法負責。

二、本公司依據個人資料保護法第8條規定之告知事項包括蒐集之目的、個人資料類別及何種期間、方式等事項，除於蒐集個人資料時之告知外，業已詳載公告於本公司官網個人資料告知事項專區提供閱覽，或可撥打客服專線查詢。

三、本人(貴個人)瞭解本保險提供相關法令規定保障，於投保前本人已充分審閱保單條款、承辦說明、不保事項，以及保險金額等約定內容，業已符合法令要求。

四、要保人可逕向免責部諮詢電話0800-012-0800或本公司網址http://www.taiam.com.tw/總公司，除公司可逕向該部查詢並索取電腦有聲資料說明文件。


泰安產物                      公共意外責任保險單


106.03.17(106)精企字第045號函簡易備查  
108.11.28(108)精企字第345號函備查

保險單號碼	07 字第062109A00303號	本單係 07 字第	號續保
被保險人	智飛科技股份有限公司		
住所(通訊處)	台北市松山區民權東路三段170號12樓		
保險期間	自民國 109年04 月26 日 12 時起至民國 110年04 月26 日 12 時止		
經營業務種類/ 活動名稱	環境監測監控		
經營業務處所/ 活動處所	中華民國境內		
承保項目	保險金額	每一事故自負額	
每一個人體傷責任	NT\$3,000,000	NT\$2,500	
每一意外事故體傷責任	NT\$15,000,000		
每一意外事故財物損失責任	NT\$3,000,000		
本保險契約之最高賠償金額	NT\$50,000,000		
總保險費	NT\$4,946		
本保險單適用特約條款	758A 911 PL013		
備註	本保險單另適用公共意外責任保險基本條款		

注意事項：

- 一、本保險單所載承保事項係為構成本保險契約之一部份，非經加蓋本公司工商保險部出單專用章不生效力。
- 二、本保險單所記載事項，如有變更，被保險人應立即向本公司辦理批改手續，否則如有任何意外事故發生本公司不負賠償責任。
- 三、保險費之交付以本公司或分公司簽發之正式收據為憑。
- 四、本保險單除了因文字上打錯或拼錯得以使用本公司授權認可之更正章更改外，其餘更改數字或其他重要事項均應以批單或換單方式為之。

總經理 周文凱 

中華民國 109 年 04 月 26 日 立於 台北 覆核 

76P 5899920

安心·熱情·創新



## 附錄八、作業人員性別分析

本公司一向恪遵政府法令，作業過程中，落實性別平等，執行期間實際投入作業人員共計 4 員，男女性別比例列表下。

本案作業人員男女統計

項次	作業項目	男：女
1	計劃管理與督導	3:1
2	航測各項資料處理	3:1

## 附錄九、小像幅航拍攝影機校正場航拍資料處理結果之校正報告

# 校正報告

校正項目：小像幅航拍攝影機

報告日期：109 年 5 月 14 日

報告編號：J202004150101



儀器名稱：小像幅航拍攝影機  
廠牌型號：Canon/5DSR  
儀器序號：344054000110  
送校單位：內政部國土測繪中心  
地址：台中市黎明路二段 497 號 4 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）執行小像幅航拍攝影機校正作業(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：J202004150101

校正項目：小像幅航拍攝影機

收件日期：109 年 4 月 15 日

廠牌：Canon

航拍日期：109 年 3 月 26 日

型號：5DSR

作業地點：小像幅航拍攝影機校正場

序號：344054000110

參考值作業年度編號：10901

感測器尺寸：36.80 mm × 24.53 mm

參考值發布日期：109 年 1 月 30 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	94	-39	102	93
2	A033	66	-40	76	93
3	A035	72	-4	72	93
4	A054	39	-68	79	93
5	A067	28	18	33	93
6	A089	21	15	26	93
7	A108	-14	5	15	93
8	A109	-12	-36	38	93
9	A115	-55	83	100	93
10	A117	-33	23	40	93
11	A121	-35	-5	35	93
12	A124	-29	-34	45	93
13	A129	-67	13	68	93
14	A131	-89	79	119	93
15	A139	-83	40	92	93
16	A149	70	-82	108	93
17	A150	23	-94	97	93
18	A151	-1	-75	75	93
19	A152	-9	-40	41	93
20	A161	75	5	75	93
21	A167	17	26	31	93
22	A172	61	-16	63	93
23	A174	-22	-12	25	93
24	A177	26	-110	113	93
25	A178	-4	1	4	93
26	A179	54	31	62	93
27	A180	50	41	65	93
28	A182	28	12	31	93
29	A184	43	-4	43	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：J202004150101

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) $\Delta S=\sqrt{(E_m-E_r)^2+(N_m-N_r)^2}^{0.5}$	平面方向擴充不確定度(mm)
30	B124	-38	-94	101	93
31	B125	-40	-12	42	93
32	B126	41	-145	151	93

平面方向器差均方根值：73 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	-140	200
2	A033	-170	200
3	A035	-320	200
4	A054	-270	200
5	A067	-400	200
6	A089	-350	200
7	A108	-330	200
8	A109	-280	200
9	A115	-260	200
10	A117	-340	200
11	A121	-390	200
12	A124	-320	200
13	A129	-310	200
14	A131	-300	200
15	A139	-340	200
16	A149	-270	200
17	A150	-280	200
18	A151	-290	200
19	A152	-340	200
20	A161	-120	200
21	A167	-410	200
22	A172	-220	200
23	A174	-300	200
24	A177	-320	200
25	A178	-330	200
26	A179	-310	200

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：J202004150101

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)
27	A180	-350	200
28	A182	-440	200
29	A184	-310	200
30	B124	-400	200
31	B125	-550	200
32	B126	-450	200

高程方向器差均方根值：330 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	73	250	合格
高程方向	330	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 (%)	64
絕對航高 (m)	1000.0

## 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：J202004150101

地面像素解析度 GSD (cm)	7
------------------	---

註 2：空中三角平差使用相關參數

焦距 (mm)	53.1485
像主點坐標 (mm)	X = 0.1036 Y = -0.3381
鏡頭畸變參數	K1=0 K2=0 K3=0 P1=0 P2=0
像元大小 ( $\mu\text{m}$ )	4.23553 × 4.23553
平差使用的像片總數量 (片)	64
平差使用校正標總數 (點)	42
作為控制點數量 (點)	10
作為檢核點數量 (點)	32

註 3：顧客預處理軟體資訊

鏡頭畸變差糾正軟體/版本	Agisoft/0.4.0
--------------	---------------

## 內政部國土測繪中心測量儀器校正實驗室

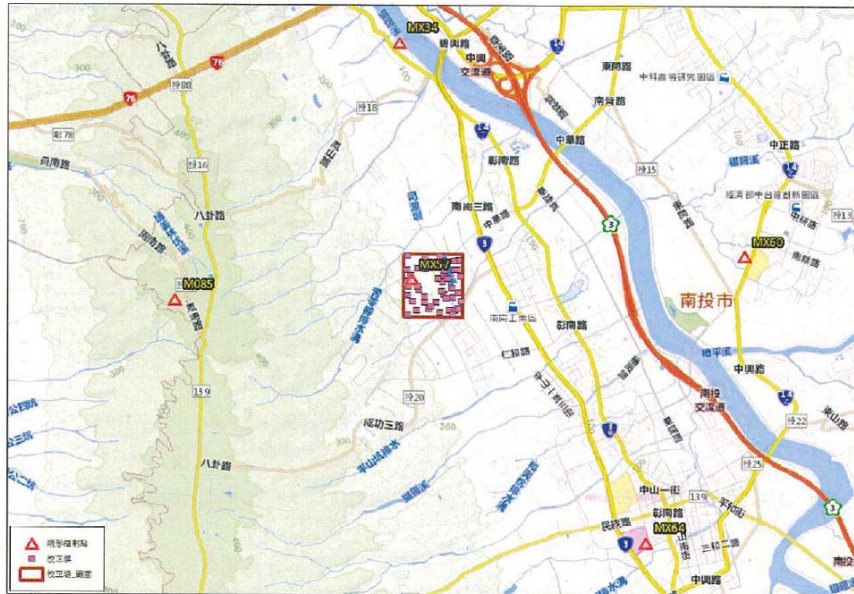
臺中市南屯區黎明路 2 段 497 號 4 樓

報告編號：J202004150101

### 二、校正說明：

#### 1. 校正日期與地點

本校正作業係於 109 年 3 月 26 日執行航空攝影。本實驗室設置之小像幅航拍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，位置及分布如下圖。



小像幅航拍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「小像幅航拍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隔為 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。
  - 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

## 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：J202004150101

果，另採用本中心衛星測量基線網形平差系統軟體工具，執行自由網重複基線解精度分析，包括基線相對精度與中誤差。由精度分析成果進行粗差偵錯。除錯後成果為各時段基線計算成果，並進行強制附合平差精度分析，計算校正標參考值的三維投影坐標 ( $E_r, N_r, h_r$ )。

- 2.3 顧客依協議以校正件於校正場執行校正航拍，自行完成空中三角平差解算等預處理作業，並繳交經鏡頭畸變差糾正後之影像及每張影像解算完成之內方位參數資料（詳如報告內註釋參數及資訊），供本實驗室辦理後續校正作業。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，執行小像幅航拍攝影機幾何校正分析。
- 2.4 小像幅航拍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小像幅航拍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。使用實驗室提供顧客辦理預處理之 5 個校正場內控制點為約束，進行空中三角初步平差計算，利用軟體偵錯功能，以漸進方式處理重複至沒有粗差被偵測出來為止，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 32 個，進行器差計算，器差值計算方程式如下：

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

$\Delta E$ ：平面橫軸方向器差。 $\Delta N$ ：平面縱軸方向器差。 $\Delta h$ ：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	TOPCON/GR-3/4421199	D201801220101	107/1/23	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：J202004150101

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
2	TOPCON/GR-3/4421210	D201801220102	107/1/23	3 年	內政部國土測繪中心測量儀器校正實驗室 (TAF 編號 2218)
3	TOPCON/GR-3/4421218	D201801220103	107/1/23	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	TOPCON/GR-3/4421748	D201801220105	107/1/23	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	TOPCON/GR-3/4421740	D201801220106	107/1/23	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	TOPCON/NET-G3A/61800316	D170533A	106/11/9	3 年	國家度量衡標準實驗室 (TAF 編號 N0688)
7	TOPCON/NET-G3A/61800461	D170534A	106/11/9	3 年	國家度量衡標準實驗室 (TAF 編號 N0688)
8	TOPCON/NET-G3A/61800463	D180565A	107/11/2	3 年	國家度量衡標準實驗室 (TAF 編號 N0688)
9	TOPCON/GR-3/4420943	D202002120401	109/4/23	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	TOPCON/GR-3/4421174	D202002120402	109/4/23	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	TOPCON/GR-3/4421189	D202002120405	109/4/23	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	TOPCON/GR-3/4421198	D202002120406	109/4/23	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：J202004150101

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	TOPCON/GR-3/4421205	D202002120407	109/4/23	3 年	內政部國土測繪中心測量儀器校正實驗室 (TAF 編號 2218)
14	TOPCON/GR-3/4421206	D202002150301	109/4/21	3 年	內政部國土測繪中心測量儀器校正實驗室 (TAF 編號 2218)
15	TOPCON/GR-3/4421209	D202002150302	109/4/21	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「小像幅航拍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  $k=2.03$ ，高程方向  $k=1.96$ ）之乘積，相對應約為 95 % 之信賴水準。

## 三、參考資料

1. 「小像幅航拍攝影機校正作業程序」，SICL-3-06-0，1.2 版，內政部國土測繪中心，民國 108 年。
2. 「小像幅航拍攝影機校正系統評估」，SICL-3-06-1，1.1 版，內政部國土測繪中心，民國 108 年。



## 附錄十、本案酬載之數位相機率定參數

```
camera_calibration_file 0
#Focal Length (mm) assuming a sensor width of
36.82996977599999866015x24.55331318400000029101mm
#Image size
8688.000000000000000000x5792.000000000000000000 pixel
FOCAL 53.14854962353045664258

#Principal Point Offset xpoff ypoft in mm (Inpho)
XPOFF -0.10361504655930461882
YPOFF -0.33813329332918096171
#Principal Point Offset xpoft ypoft in mm
XPOFF 0.10361504655930461882
YPOFF -0.33813329332918096171
#Principal Point Offset xpoft ypoft in pixel
XPOFF 24.44225531495976611041
YPOFF -79.76390071213836563402

#How many fiducial pairs (max 8):
NUM_FIDS 4

#Fiducials position
DATA_STRIP_SIDE left

#Fiducial x,y pairs in mm:
FID_PAIRS
  18.41498488799999933008 -12.27665659200000014550
  -18.41498488799999933008 -12.27665659200000014550
  -18.41498488799999933008 12.27665659200000014550
  18.41498488799999933008 12.27665659200000014550

#Symmetrical Lens Distortion Odd-order Poly Coeffs:K0,K1,K2,K3
SYM_DIST 0 0.00000004237689298147 -0.0000000031454210717
0.00000000000039564972

#Decentering Lens Coeffs p1,p2,p3
DEC_DIST 0.00000025482203105790 -0.00000001430455228552 0

#How many distortion pairs (max 20):
NUM_DIST_PAIRS 20
```

## 附錄十一、各級檢修表

### 三級保修檢查表格

三級保修檢查表格

檢查日期		飛機編號		檢查 員	
飛機機體檢查保養項目					
	項目	檢保要點	檢保動作	檢保結果	
1	螺旋槳&機頭罩	磨損、斷裂	須拆卸檢查。	<input type="checkbox"/> 正常、 <input type="checkbox"/> 異常	
2	引擎-整體外觀	磨損、鬆脫	須拆卸檢查，拆卸時將化油器與引擎本體分離。	<input type="checkbox"/> 正常、 <input type="checkbox"/> 異常	
3	引擎-汽缸	積碳	汽缸罩需拆卸、化油器清潔劑清潔除碳。	<input type="checkbox"/> 正常、 <input type="checkbox"/> 異常	
4	引擎-化油器	雜質、阻塞	拆卸分離、拆卸時注意瓣膜傷害，使用乾燥空氣清潔	<input type="checkbox"/> 正常、 <input type="checkbox"/> 異常	
5	引擎火星塞	積碳、老化	清潔除探必要時更換	<input type="checkbox"/> 正常、 <input type="checkbox"/> 異常	
6	CDI 點火系統	鬆脫、不良	觸摸、目視檢查、清潔	<input type="checkbox"/> 正常、 <input type="checkbox"/> 異常	
7	引擎座、防火牆	鬆脫、斷裂	目視、裂痕、鬆脫、固定螺絲放鬆再鎖緊。	<input type="checkbox"/> 正常、 <input type="checkbox"/> 異常	
8	油箱與油管路	破損、變質	目視、觸摸	<input type="checkbox"/> 正常、 <input type="checkbox"/> 異常	
9	油門伺服機線路	鬆脫、不良	伺服機及連動拉桿整體運動順暢度是否良好。	<input type="checkbox"/> 正常、 <input type="checkbox"/> 異常	
10	飛機機體	破損、裂痕	目視、觸摸	<input type="checkbox"/> 正常、 <input type="checkbox"/> 異常	
11	機體主翼結合結構	破損、鬆脫、 裂痕	目視、觸摸、調整	<input type="checkbox"/> 正常、 <input type="checkbox"/> 異常	
12	機體水平尾翼結構	破損、鬆脫、 裂痕	目視、觸摸、調整	<input type="checkbox"/> 正常、 <input type="checkbox"/> 異常	

三級保修檢查表格

13	機體垂直尾翼結構	破損、鬆脫、裂痕	目視、觸摸、調整	<input type="checkbox"/> 正常、 <input type="checkbox"/> 異常
14	主翼結構	破損、鬆脫、裂痕	目視、觸摸、調整	<input type="checkbox"/> 正常、 <input type="checkbox"/> 異常
15	機腹與主腳架結合	鬆脫、裂痕	目視、觸摸、調整	<input type="checkbox"/> 正常、 <input type="checkbox"/> 異常
16	主腳架系統含煞車	破損、鬆脫、裂痕、油壓管路、油壓缸	目視、觸摸、調整	<input type="checkbox"/> 正常、 <input type="checkbox"/> 異常
17	各伺服機及拉桿	破損、鬆脫、裂痕 動作不良、	鼻輪機構、垂直尾翼、水平尾翼右、主翼右、FLAP、主翼左、FLAP	<input type="checkbox"/> 正常、 <input type="checkbox"/> 異常
18	空速管線路	鬆脫、暢通	觸摸、目視、試吹氣	<input type="checkbox"/> 正常、 <input type="checkbox"/> 異常
19	機體各部艙蓋	密合度、機構	目視、觸摸、調整	<input type="checkbox"/> 正常、 <input type="checkbox"/> 異常
20	機體組合再檢查	密合度、機構	目視、觸摸、調整	<input type="checkbox"/> 正常、 <input type="checkbox"/> 異常

三級保修檢查表格

飛機籌載電裝檢查保養項目				
	項目	檢保要點	檢保動作	檢保報告
1	飛控電腦	電路線路、電路板 防震點、固定點	拆卸檢查、檢驗功能 觸摸、目視、調整	<input type="checkbox"/> 正常、 <input type="checkbox"/> 異常
2	DATA RF 含天線			<input type="checkbox"/> 正常、 <input type="checkbox"/> 異常
3	VIDEO RF 含天線			<input type="checkbox"/> 正常、 <input type="checkbox"/> 異常
4	GPS 接收器			<input type="checkbox"/> 正常、 <input type="checkbox"/> 異常
5	籌載攝影設備	攝影裝備、避震系統、線路接點、固定點、控制電路板	拆卸、檢驗功能 調整、清潔	<input type="checkbox"/> 正常、 <input type="checkbox"/> 異常
6	電池供電系統	線路、接點	觸摸、目視、調整	<input type="checkbox"/> 正常、 <input type="checkbox"/> 異常
7	航電控制面板	線路、接點、開關	測試	<input type="checkbox"/> 正常、 <input type="checkbox"/> 異常
8	CDI 安全開關	線路、接點、開關	測試	<input type="checkbox"/> 正常、 <input type="checkbox"/> 異常
9	機體內連接點線路	破損、接點	觸摸、目視、調整	<input type="checkbox"/> 正常、 <input type="checkbox"/> 異常



## 二級保修檢查表格

二級保修檢查表格

保修檢查目的	<input type="checkbox"/> 任務飛行、 <input type="checkbox"/> 一般例行檢查、 <input type="checkbox"/> 其它	
飛機名稱／編號		
檢查日期		
<b>任務前置作業準備項目</b>		
電裝電池箱清點項目 (充電準備完畢)	<input type="checkbox"/> 遙控器電池、 <input type="checkbox"/> 7.4V 啟動電池	
各式燃油清點項目	<input type="checkbox"/> 飛行用燃油 (調和比 :1) 公升	
GCS 車工具裝備清點項目	<input type="checkbox"/> 五金工具箱、 <input type="checkbox"/> 引擎啟動設備箱、 <input type="checkbox"/> 飛機備料箱、 <input type="checkbox"/> 急救箱 <input type="checkbox"/> 無線電通訊設備箱、 <input type="checkbox"/> GCS 站通訊設備箱、 <input type="checkbox"/> 攝影裝 備、 <input type="checkbox"/> 發電機 <input type="checkbox"/> 天線控制設備(線材)、 <input type="checkbox"/> 天線 900Mhz、2.4G <input type="checkbox"/> 天線架設設備(桿、立架)、 <input type="checkbox"/> GCS 站電腦設備 <input type="checkbox"/> GCS 站控制設備	

二級保修檢查表格

1、引擎動力系統			
	飛機名稱編號		備註
1	螺旋槳與機頭罩是否磨損斷裂、螺絲是否鬆動	<input type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 異常	
2	檢查火星塞陶瓷，接點，及固定狀況（積碳狀況）	<input type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 異常	
3	火星塞 CDI 帽固定螺絲是否鬆動	<input type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 異常	
4	化油器固定螺絲是否鬆動	<input type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 異常	
5	引擎固定螺絲是否鬆動	<input type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 異常	
6	引擎固定座是否良好	<input type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 異常	
7	引擎避震墊是否良好	<input type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 異常	
8	引擎防火牆固定螺絲鬆動	<input type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 異常	
9	檢查濾油器是否阻塞	<input type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 異常	
10	CDI 感測頭是否固定良好	<input type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 異常	
11	CDI 線材是否磨損（特別是越過防火牆線材）	<input type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 異常	
12	油門連動拉桿固定狀況、球頭是否鬆動	<input type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 異常	
13	油管是否破裂、變質、連接點是否固定	<input type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 異常	
14	引擎排氣管固定螺絲是否鬆動	<input type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 異常	
15	油門伺服器運作是否正常（目視觀察）	<input type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 異常	
16			
17			

二級保修檢查表格

2、機體機翼系統		飛機名稱編號	備註
1	機身外觀是否破損、髒污	<input type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 異常	
2	垂直尾翼接合結構是否正常	<input type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 異常	
3	垂直尾翼連動拉桿有無鬆脫	<input type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 異常	
4	水平尾翼接合結構是否正常	<input type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 異常	
5	水平尾翼連動拉桿有無鬆脫	<input type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 異常	
6	主翼外觀是否破損、髒污	<input type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 異常	
7	主翼接合結構面是否正常（伺服機接頭線是否在外）	<input type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 異常	
8	主翼各伺服機運作是否正常、連動拉桿是否鬆脫	<input type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 異常	
9	空速管座、空速管是否阻塞、彎曲變形	<input type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 異常	
10	機身機翼接合面是否正常、螺絲是否缺件	<input type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 異常	
11	主翼試接合是否正常、有無虛位	<input type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 異常	
12	鼻輪轉向系統是否正常，有無鬆脫、偏位、氣壓不足	<input type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 異常	
13	主起落架機腹結構是否破損	<input type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 異常	
14	主起落架煞車系統有無洩油、鬆脫、偏位、氣壓不足	<input type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 異常	
15	籌載艙蓋開啟是否順暢、螺絲缺件、破損	<input type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 異常	
16	控制面板艙蓋開啟是否順暢、螺絲缺件、破損	<input type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 異常	
17	攝影倉罩（SPEED-DOME 罩）是否清潔、密合良好、破損	<input type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 異常	
18	DATA-RF 天線及座固定是否良好	<input type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 異常	
19	VIDEO-RF 天線及座固定是否良好	<input type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 異常	
20	UHF RC 接收天線及座固定是否良好	<input type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 異常	



二級保修檢查表格

21	GPS 天線是否固定良好	<input type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 異常	
----	--------------	---	--

**3、機體內部系統**

		飛機名稱編號	備註
1	油箱有無洩漏、管線及連接是否正常	<input type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 異常	
2	內部各伺服機連接線路是否正常（鬆脫、斷裂、損傷）	<input type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 異常	
3	內部各電源線路連接是否正常（鬆脫、斷裂、損傷）	<input type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 異常	
4	航電模組與內部設備相互連接是否正確	<input type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 異常	
5	DATA_RF 模組與內部設備相互連接是否正確	<input type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 異常	
6	VIDEO_RF 模組與內部設備相互連接是否正確	<input type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 異常	
7	RC 接收模組與內部設備相互連接是否正確	<input type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 異常	
8	攝影模組與內部設備相互連接是否正確	<input type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 異常	
9	電池模組與內部設備相互連接是否正確	<input type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 異常	
10	機體內部各模組固定螺絲是否鬆動	<input type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 異常	
11	控制面板外觀是否正常	<input type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 異常	
12	機體內部是否有異物	<input type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 異常	
13	機體內部結構體是否正常	<input type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 異常	
14	攝影裝備鏡頭是否清潔	<input type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 異常	

二級保修檢查表格

4、GCS 系統、飛機系統測試		飛機名稱編號	備註
1	發電機啟動是否正常	<input type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 異常	
2	GCS 站控制電腦軟硬體是否正常	<input type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 異常	
3	GCS 站錄影電腦軟硬體是否正常	<input type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 異常	
4	GCS 站控制設備是否正常	<input type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 異常	
5	天線外觀是否損壞	<input type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 異常	
6	天線控制器、馬達運作是否正常	<input type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 異常	
7	飛機控制面板各項功能鍵及燈號是否正常	<input type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 異常	
8	UHF RC 與飛機控制是否正常（舵面、鼻輪、煞車）	<input type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 異常	
9	VIDEO_RF 與 GCS 是否通訊正常	<input type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 異常	
10	DATA_RF 與 GCS 是否通訊正常	<input type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 異常	
11	攝影裝備運作是否正常（SPEED-DOME 運轉）	<input type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 異常	
12	GPS 傳送是否正常	<input type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 異常	
13	飛機姿態 X 軸是否正常	<input type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 異常	
14	飛機姿態 Y 軸是否正常	<input type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 異常	
15	飛機姿態 Z 軸是否正常	<input type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 異常	
16	引擎啟動與油門狀態	高速	<input type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 異常
		中速	<input type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 異常
		低速	<input type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 異常
		熄火	<input type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 異常
17	引擎轉速是否顯示於 GCS	<input type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 異常	
18	MMC 飛航紀錄是否動作	<input type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 異常	

二級保修檢查表格

19	飛行模式切換是否正確（手動、半自動、導航、自動降落）	<input type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 異常	
20	RPV 模式是否運作正常	<input type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 異常	
21	天線追蹤系統運作是否正常	<input type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 異常	
22	航點上傳是否正常	<input type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 異常	
23	各模組溫度係數是否有異樣升高	<input type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 異常	
24	各模組電壓係數是否有異樣降低	<input type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 異常	
25	飛機是否有不正常無線電干擾	<input type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 異常	



## 一般飛行檢查表格

一般飛行基本表格

飛行目的		日期/時間	
天氣/溫度		風向/風速	
飛行地點		工作人員	
飛機參數			
飛機型號	航電編號	螺旋槳尺寸	使用油料
			備註
1	Aircraft 外觀是否破損。		<input type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 異常
2	安裝主翼、尾翼，固定螺絲是否旋緊。		<input type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 異常
3	安裝電池，電量是否充足正常。(AP、CDI)		<input type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 異常
4	機體內各種線路是否連接良好，有無鬆脫。		<input type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 異常
5	油箱油量是否充足。		<input type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 異常
6	各舵面拉桿是否正查有無鬆脫、偏位。		<input type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 異常
7	起落架、鼻輪是否正查有無鬆脫、偏位。		<input type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 異常
8	螺旋槳是否良好。		<input type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 異常
9	發電機系統、引擎各部件螺絲是否固定良好。		<input type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 異常
10	開啟航電電源是否啟動，電壓是否正常。		<input type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 異常
11	開啟伺服機電源是否啟動，電壓是否正常。		<input type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 異常
12	開啟資料通訊電源是否啟動，電壓是否正常。		<input type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 異常
13	開啟影像通訊電源是否啟動，電壓是否正常。		<input type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 異常
14	開啟 RC 發射機電源是否啟動，電壓是否正常。		<input type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 異常
15	飛機各舵面、導航模式、MMC 是否正常。		<input type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 異常
17	GPS 接收是否正常。		<input type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 異常
18	空速管是否正常。		<input type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 異常
19	檢查資料傳送各項數據是否正常。		<input type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 異常
21	檢查飛機天線群連接是否穩固正常。。		<input type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 異常
23	開啟 CDI 發動引擎，油門高中低速是否順暢。		<input type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 異常

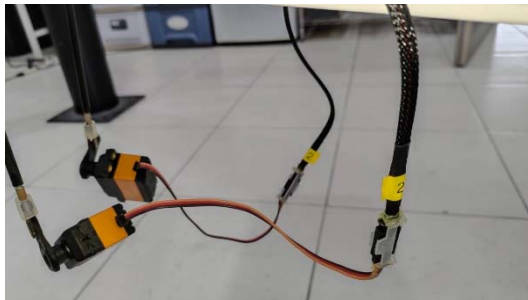
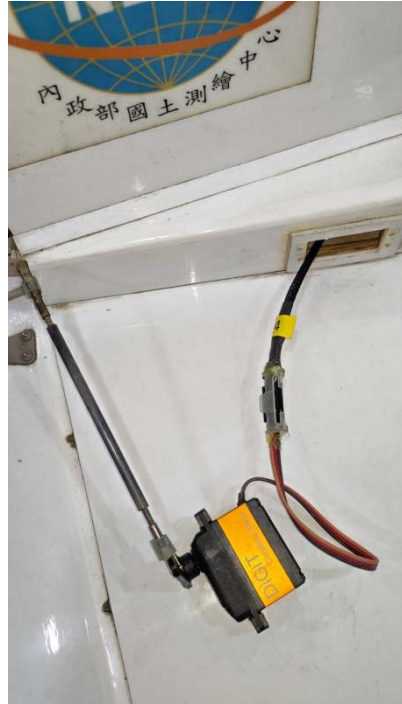


一般飛行基本表格

24	發電機充電迴路電壓是否正常。	<input type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 異常	
25	飛機是否起飛	<input type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 異常	
電池電壓紀錄 (前/後)			
AP		CDI	

## 附錄十二、110 年各月份維修保養相片

### 3 月份相片



### 4 月份相片

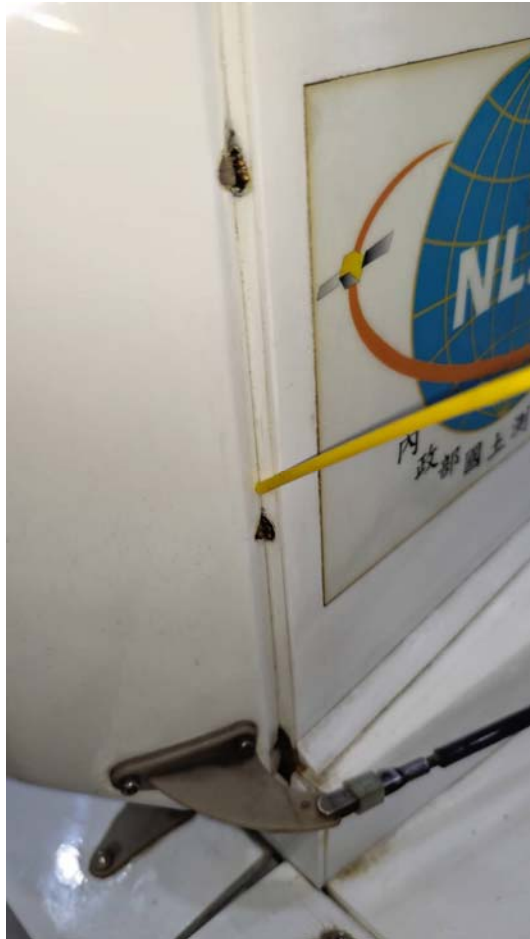




## 5 月份相片



## 6 月份相片



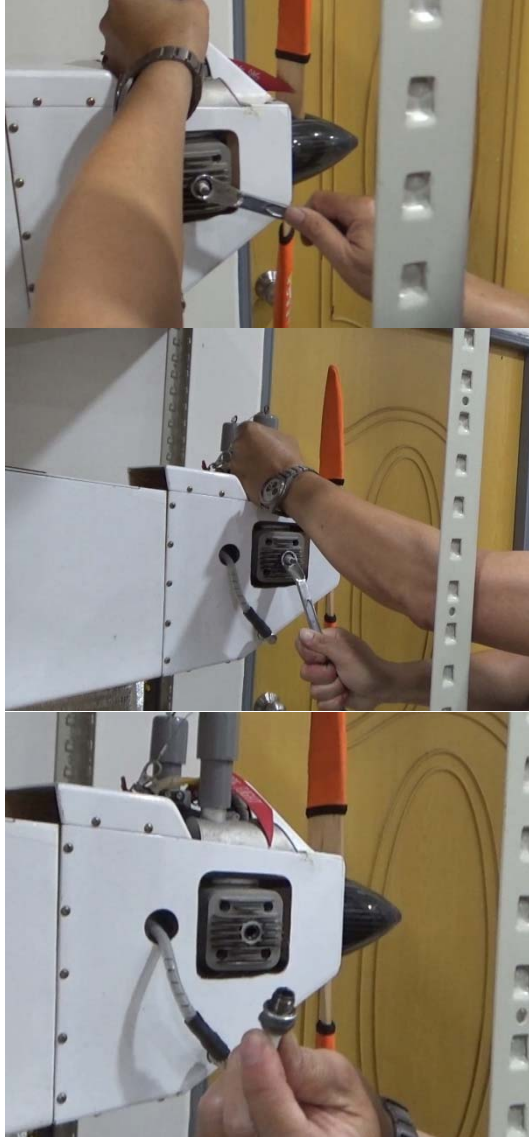
## 7 月份相片



## 8 月份相片



## 9 月份相片



## 10 月份相片



## 11 月份相片





NLSC-110-25

# 110 年度建置光達測繪車校正系統 作業案

## 工作總報告

Report on establishing a calibration system  
of Lidar Mobile Mapping System in 2021

主辦機關：內政部國土測繪中心

執行單位：經緯航太科技股份有限公司

中華民國 110 年 12 月 3 日



## 摘要

內政部國土測繪中心（以下簡稱國土測繪中心）為提升空間資料蒐集及圖資更新效率，參考國內外車載移動測繪系統經驗，於 106 年至 107 年建置光達式移動測繪系統，於 108 年度辦理光達測繪車率定作業相關之研究，並於 109 年度辦理光達測繪車校正系統相關建置作業，包含校正理論與方法之確認，校正標設計與製作、校正場規劃與建置、校正領域認證作業先期評估、校正場資料處理工具開發。

本（110）年度依照 ISO17025:2017 規範及國土測繪中心測量儀器校正實驗室（以下簡稱 SICL）之規定研擬車載光達校正作業程序文件以及系統評估文件，並整合及擴充校正資料整合工具，以自動化輸出校正報告，減少人為導致之錯誤。

校正場設置於交通部運輸研究所港灣研究中心，位於臺中市梧棲區，於地面繪製 8 個校正標，與牆面安裝 12 個可拆式的磁吸式校正標，經過外部 4 個網形控制點與場內 4 個基準點的衛星定位測量，確定校正場內基準點之坐標，並根據基準點坐標測得校正標參考值。

透過教育訓練、能力試驗活動、2 部光達測繪車校正實作及出具校正報告，以增加實驗室人員對於流程的熟悉度，以期能通過「財團法人全國認證基金會」（Taiwan Accreditation Foundation，以下簡稱 TAF）認證及納入國土測繪中心 SICL，達成車載光達校正服務之目標。

關鍵字：車載移動測繪系統、光達移動測繪系統、光達、定位定向系統、校正作業、ISO17025:2017



## Abstract

To improve the efficiency of spatial data collection and map update, National Land Surveying and Mapping Center (NLSC) reviewed the domestic and foreign Mobile Mapping System (MMS), built the LiDAR Mapping System (LMS) in 2017 and 2018, conducted the research of LMS calibration in 2019, and conducted the construction of LMS calibration system in 2020, including calibration theory and method, designing and making the calibration mark, calibration field planning and building, preliminary evaluation of Taiwan Accreditation Foundation (TAF) calibration accreditation, and development of calibration field data processing tool.

In this year (2021), in accordance with ISO17025:2017 standards and the requirements of the Surveying Instrument Calibration Laboratory (SICL) of NLSC, we formulate the LMS calibration procedures and system evaluation documents and also integrate and expand calibration data integration tools, which can export calibration report automatically to reduce human errors.

The calibration field is set up in the Harbor and Marine Technology Center (HMTC), which is located in Wuqi District, Taichung City. There are 8 calibration marks printed on the road, and 12 detachable magnetic calibration marks are designed on the wall. The coordinates of the reference points in the calibration field are determined through the satellite positioning with 4 network control points outside and 4 reference points in the field. Based on the coordinates of the reference points, the coordinates of the calibration marks can be measured.

Through the education training, the ability test activities, the implementation of the 2 LiDAR car, and providing calibration report, it is expected to increase the familiarity of laboratory technician with the

process, pass the TAF accreditation, and be included in the SICL of NLSC to achieve the goal of LMS calibration service.

Keywords: Mobile Mapping System(MMS), Lidar Mobile Mapping System(LMS), Lidar, Position and Orientation System(POS), Calibration, ISO17025:2017

## 目錄

摘要.....	I
Abstract.....	III
目錄.....	V
圖目錄.....	VII
表目錄.....	XI
<b>第壹章 前言</b> .....	<b>1</b>
第一節 作業名稱 .....	1
第二節 作業緣起與目標 .....	1
第三節 工作項目及內容 .....	2
第四節 執行過程及成果 .....	4
<b>第貳章 研擬技術文件</b> .....	<b>7</b>
第一節 校正程序說明 .....	7
第二節 研擬車載光達校正作業程序文件 .....	14
第三節 研擬車載光達校正系統評估文件 .....	17
<b>第參章 校正資料整合處理工具</b> .....	<b>19</b>
第一節 軟體架構 .....	19
第二節 軟體執行環境 .....	20
第三節 軟體功能說明 .....	28
第四節 軟體功能驗證 .....	46
<b>第肆章 教育訓練</b> .....	<b>53</b>
第一節 教育訓練辦理情形 .....	53
第二節 教育訓練訓練成效檢驗 .....	57
<b>第伍章 能力試驗活動</b> .....	<b>59</b>
第一節 能力試驗活動計畫 .....	59
第二節 能力試驗活動比對結果 .....	61
<b>第陸章 校正實作及出具校正報告</b> .....	<b>65</b>
第一節 校正件規格說明 .....	65
第二節 校正申請 .....	67
第三節 校正實作辦理情形 .....	69

<b>第七章 結論與建議</b> .....	<b>80</b>
第一節 結論 .....	80
第二節 未來建議 .....	81
<b>第八章 附錄</b> .....	<b>82</b>
附錄一 第三階段工作總報告審查意見回覆說明表 .....	82
附錄二 第三階段第一批成果審查意見回覆說明表 .....	84
附錄三 第二階段成果審查意見回覆說明表 .....	86
附錄四 作業計畫審查意見回覆說明表 .....	90
附錄五 企劃書審查意見回覆說明表 .....	91
附錄六 需求訪談會議紀錄與簽到表 .....	93
附錄七 各次工作會議結論與追蹤事項辦理情形 .....	98
附錄八 校正報告 .....	104
附錄九 相關函文 .....	122
附錄十 資訊安全 .....	125
附錄十一 遵守性別工作平等法之規定辦理情形及作業人力之 性別分析及統計之說明資料 .....	127
附錄十二 參考文獻 .....	128

## 圖目錄

圖 1-1 專案時程甘特圖（作業項目調整後） .....	6
圖 2-1 校正作業流程 .....	7
圖 2-2 校正場位置及網形控制點分布 .....	8
圖 2-3 校正場基準點與校正標分布示意圖 .....	9
圖 2-4 地面校正標樣式 .....	10
圖 2-5 牆面校正標樣式 .....	10
圖 2-6 校正標實照 .....	10
圖 2-7 掃描路徑 .....	11
圖 2-8 基準點位置參考圖 .....	12
圖 2-9 三角錐擺放位置圖 .....	13
圖 2-10 點雲處理軟體量測校正標 .....	14
圖 2-11 車載光達校正作業程序文件（部分摘錄） .....	16
圖 2-12 車載光達校正系統評估文件（部分摘錄） .....	18
圖 3-1 校正資料整合處理工具架構 .....	19
圖 3-2 校正資料整合處理工具執行環境 .....	20
圖 3-3 case 資料夾內容 .....	21
圖 3-4 config 資料夾內容 .....	22
圖 3-5 AppForm.config 參數檔內容 .....	23
圖 3-6 CaseInfo.config 參數檔內容 .....	26
圖 3-7 DefaultValue.config 參數檔內容 .....	27
圖 3-8 案件管理功能模組-資料與操作流程 .....	28
圖 3-9 系統設定-密碼變更 .....	29
圖 3-10 系統設定-修改參考值不確定度來源分析表 .....	29
圖 3-11 系統設定-系統資料重製 .....	30
圖 3-12 系統設定-最小不確定度值設定 .....	30
圖 3-13 系統設定-點雲密度門檻值 .....	31
圖 3-14 新增案件-具各項系統規格參數 .....	32
圖 3-15 新增案件-具車載光達系統整合精度 .....	32
圖 3-16 編輯案件內容 .....	33

圖 3-17 產出校正報告 .....	34
圖 3-18 光線法計算模組-資料與操作流程.....	34
圖 3-19 光線法計算模組-開啟光線法計算工具.....	35
圖 3-20 光線法計算模組-光線法計算工具初始畫面.....	35
圖 3-21 TR3 共通格式說明 .....	36
圖 3-22 觀測資料轉檔成功訊息 .....	36
圖 3-23 光線法計算模組-初步計算結果.....	37
圖 3-24 光線法計算模組-產生校正標編號.....	38
圖 3-25 光線法計算模組-坐標整併並儲存參考值.....	38
圖 3-26 校正成果計算模組-資料與操作流程.....	39
圖 3-27 校正成果計算模組-啟動.....	39
圖 3-28 光達點雲量測值檔案 (.txt) .....	40
圖 3-29 校正成果計算模組-讀取量測值與參考值.....	40
圖 3-30 校正成果計算模組-器差值與器差均方根值計算成果 .....	41
圖 3-31 擴充不確定度計算模組-資料與操作流程.....	42
圖 3-32 擴充不確定度計算模組-啟動.....	42
圖 3-33 擴充不確定度計算模組-讀取預設參考值不確定度源估計量 .....	43
圖 3-34 擴充不確定度計算模組-預設校正件不確定度源估計量 .....	44
圖 3-35 擴充不確定度計算模組-讀取校正件不確定度源估計量 .....	44
圖 3-36 擴充不確定度計算模組-擴充不確定度計算成果 .....	45
圖 3-37 光線法計算模組-單次觀測.....	47
圖 3-38 光線法計算模組-多測回平均值.....	47
圖 3-39 光線法計算模組-計算成果驗證（單次觀測） .....	48
圖 3-40 光線法計算模組-計算成果驗證（多測回平均值） .....	48
圖 3-41 校正成果計算模組-器差值與器差均方根值計算成果 .....	49
圖 3-42 校正成果計算模組-計算成果驗證.....	49
圖 3-43 擴充不確定度計算模組-計算成果驗證（預設值） .....	50
圖 3-44 擴充不確定度計算模組-計算成果驗證（具各項系統規格參 數） .....	51



圖 3-45 擴充不確定度計算模組-計算成果驗證（具各項系統規格參數） .....	51
圖 3-46 擴充不確定度計算模組-代入校正件整合精度後計算擴充不確定度.....	52
圖 3-47 擴充不確定度計算模組-計算成果驗證（具車載光達系統整合精度） .....	52
圖 4-1 教育訓練現場 1 .....	55
圖 4-2 教育訓練現場 2 .....	55
圖 4-3 教育訓練現場 3 .....	56
圖 4-4 教育訓練現場 4 .....	56
圖 4-5 教育訓練考核說明 .....	57
圖 4-6 軟體操作考核學員操作情形 .....	58
圖 5-1 本品保方案量測之校正標位置示意圖 .....	63
圖 5-2 量測值擴充不確定度計算 .....	63
圖 6-1 現行國土測繪中心 LMS .....	65
圖 6-2 經緯公司光達測繪車 .....	66
圖 6-3 案件資訊建立（經緯公司光達測繪車） .....	69
圖 6-4 案件資訊建立（國土測繪中心 LMS） .....	70
圖 6-5 安裝牆上的磁吸式校正標 .....	71
圖 6-6 校正標坐標參考值量測 .....	72
圖 6-7 光達掃描作業前路線轉彎處擺放三角錐 .....	73
圖 6-8 GNNS 接收儀架設於基準點 A（國土測繪中心） .....	73
圖 6-9 光達掃描作業 1（國土測繪中心 LMS） .....	74
圖 6-10 光達掃描作業 2（國土測繪中心 LMS） .....	74
圖 6-11 GNNS 接收儀架設於基準點 A（經緯公司） .....	75
圖 6-12 光達掃描作業 1（經緯公司光達測繪車） .....	75
圖 6-13 光達掃描作業 2（經緯公司光達測繪車） .....	76
圖 6-14 各校正標中心點量測 .....	76
圖 6-15 校正資料整合處理工具 .....	77
圖 6-16 光線法計算工具 .....	78
圖 6-17 校正成果計算工具 .....	78

圖 6-18 擴充不確定度計算工具 .....79

圖 6-19 校正報告匯出 .....79

## 表目錄

表 1-1 各階段檢核點交付成果說明 .....	5
表 3-1 AppForm.config 參數說明 .....	24
表 3-2 AppForm.config 參數說明(續).....	25
表 3-3 CaseInfo.config 參數說明 .....	26
表 3-4 DefaultValue.config 參數說明 .....	27
表 3-5 軟體功能驗證總表 .....	46
表 4-1 教育訓練時間表 .....	53
表 4-2 教育訓練簽到表 .....	54
表 4-3 車載光達校正系統教育訓練考核結果 .....	58
表 5-1 能力試驗活動比對結果 .....	62
表 5-2 對照值擴充不確定度計算 .....	64
表 6-1 國土測繪中心車輛車體規格 .....	65
表 6-2 經緯公司光達測繪車車體規格 .....	66
表 6-3 國土測繪中心與經緯公司之光達測繪車規格比較 .....	66
表 6-4 校正申請表 1 .....	67
表 6-5 校正申請表 2 .....	68
表 6-6 車載光達校正作業時程規劃 .....	71



## 第壹章 前言

### 第一節 作業名稱

本作業名稱為「110 年度建置光達測繪車校正系統作業採購案」（以下簡稱本案）。

### 第二節 作業緣起與目標

國土測繪中心為提升空間資料蒐集及圖資更新效率，參考國內外車載移動測繪系統經驗，於 106 至 107 年建置光達式移動測繪系統（以下簡稱光達測繪車），並於 108 年辦理光達測繪車率定作業相關之研究，為接續研究成果，規劃自 109 年起以 2 年為期，建立自主光達測繪車校正系統，於 109 年度已完成光達測繪車校正方法確認，並於交通部運輸研究所完成光達測繪車校正場建置，並辦理 TAF 校正領域認證作業先期評估等作業。

本年度（110）則配合國土測繪中心儀器校正實驗室年度規劃期程，賡續辦理技術文件研擬、優化校正資料處理工具、教育訓練、能力試驗活動、校正實作等項。並期通過 TAF 認證及納入國土測繪中心測量儀器校正實驗室，達成光達測繪車校正服務之目標。

## 第三節 工作項目及內容

### 一、研擬技術文件

- (一)研擬車載光達校正作業程序文件：依照 ISO17025:2017 規定製作車載光達校正作業程序文件及紀錄表單交付國土測繪中心辦理審查。
- (二)研擬車載光達校正系統評估文件：依照 ISO17025:2017 規定，並參考國土測繪中心委託辦理 109 年度不確定度評估與計算成果為基礎，檢視不確定因子及數學模式是否適當，如需調整應予以更新評估內容，並重新計算相關不確度，研擬車載光達校正系統評估交付國土測繪中心審查。

### 二、校正資料整合處理工具

以國土測繪中心 109 年度委託開發之校正資料處理工具(包含光線法計算工具、擴充不確定度計算工具、校正成果計算工具等 3 項程式)為基礎，辦理下列功能優化，並應予辦理程式功能驗證作業後，繳交校正資料整合處理工具 1 套(含原始碼)及其功能驗證報告。

- (一)光線法程式擴充為具可多元資料匯入功能，擴充可輸入國土測繪中心現有電子測距經緯儀(工作標準件)觀測紀錄檔至少增加 2 種(如 Sokkia SET3-30RK3 及 Leica TS02，格式由國土測繪中心提供)，以自動計算參考值。
- (二)將現有光線法計算工具、擴充不確定度計算工具、校正成果計算工具等 3 項程式彙整成單一校正資料整合處理工具，可於 Window 10 作業系統環境下執行。
- (三)案件管理功能：包含案件申請建檔與校正報告處理及輸出等 2 項主要功能，細部規格於需求訪談確認：
  1. 案件申請建檔：擴充開發案件申請建檔功能。可輸(匯)入校正案件申請資訊、顧客基本資料及顧客儀器資訊等資料。

2. 校正報告處理及輸出：校正報告處理以儘量減少人為輸入校正成果數據為原則，具匯入校正成果(器差值)及擴充不確定度估算等成果，並自動輸出校正報告(檔)。

### 三、教育訓練

教育訓練時數至少 6 小時，至少 6 人次，課程內容包含光達測繪車校正實務與相關軟體操作。本案教育訓練計畫經國土測繪中心同意後實施，教育訓練完成後辦理訓練成效檢驗，作為人員能力鑑別與授權之參考。

### 四、能力試驗活動

依據 TAF 能力試驗活動要求(TAF-CNLA-R05)之規定，辦理本案能力試驗活動。研擬能力試驗活動計畫交付國土測繪中心審核，依國土測繪中心核定之能力試驗活動計畫辦理能力試驗活動。有關能力試驗活動計畫之規劃設計，應優先尋求工業技術研究院或其他同性質校正實驗室，協助辦理量測稽核或實驗室間比對，如因故無法辦理時，提出相關佐證資料並經國土測繪中心同意後，發展其他品質保證方案替代。

### 五、校正實作及出具校正報告

採用本案所研擬之車載光達校正作業程序，於本案校正場實地辦理至少 2 部光達測繪車校正作業，於分析校正成果後，分別以本案開發之校正資料整合處理工具出具校正報告，惟該處理工具因實際使用需求須修正時(如校正報告內容、版面及格式之調整)，應一併配合調整。

### 六、內部稽核及模擬評鑑

指派具 TAF 評審員資格經驗之外部專家至少 1 名，配合國土測繪中心辦理內部稽核時程及計畫內容參與內稽作業。應就相關內部稽

結果研提具體改善建議提供國土測繪中心參考。並指派具 TAF 評審員資格經驗之外部專家至少 2 名，仿照正式認證過程協助本案車載光達校正系統進行模擬評鑑 1 次【含評鑑不符合(NC)紀錄表之回覆確認與指導】，並就評鑑結果研提相關建議改善事項提供國土測繪中心參考。

於 110 年 8 月 20 日經緯遙發字第 3111008012 號說明第三階段內部稽核及模擬評鑑，因受疫情等因素影響無法辦理，函請國土測繪中心同意不予執行，並減少契約價金，經國土測繪中心於 110 年 8 月 25 日函復同意減除內部稽核及模擬評鑑 2 項工作項目，至其餘工作項目辦理期程、數量及契約條款仍按原契約書內容不予變更。相關函文請參考附錄九。

#### 第四節 執行過程及成果

本案決標日為 110 年 2 月 19 日，作業期限為 110 年 11 月 19 日，本案分 3 個階段辦理，每階段應交付項目、期限如表 1-1 所列，進度甘特圖如圖 1-1 所示。現已完成 3 個階段之作業成果，包含研擬技術文件、校正場資料處理工具、教育訓練、能力試驗活動、校正實作及出具校正報告，本案執行過程及成果詳見本報告各章節內容。



表 1-1 各階段檢核點交付成果說明

階段	成果交付項目	單位	數量		期限	完成日期
			書面 / 實體	電子 檔		
第 1 階段	需求訪談				110 年 3 月 6 日	110 年 3 月 4 日
	作業計畫 (含需求訪談紀錄) (初稿)	份	10	1	110 年 3 月 21 日	110 年 3 月 19 日
第 2 階段	校正資料整合處理工具	式	-	1	110 年 4 月 30 日	110 年 4 月 29 日
	能力試驗活動計畫	份	10	1		
	技術文件 (車載光達校正系統作業程序及紀錄表單、車載光達校正系統評估)	份	10	1		
第 3 階段	教育訓練 6 小時				110 年 5 月 31 日	110 年 5 月 26 日
	一、能力試驗活動紀錄 二、校正實作報告 三、教育訓練成果報告 (含簽到簿)	份	10	1	110 年 7 月 30 日	110 年 7 月 29 日
	內部稽核				110 年 8 月 31 日	
	模擬評鑑				110 年 9 月 15 日	
	工作總報告(初稿)	份	15	1	110 年 11 月 19 日	110 年 11 月 16 日

註：國土測繪中心於 110 年 8 月 25 日函復同意減除內部稽核及模擬評鑑 2 項工作項目

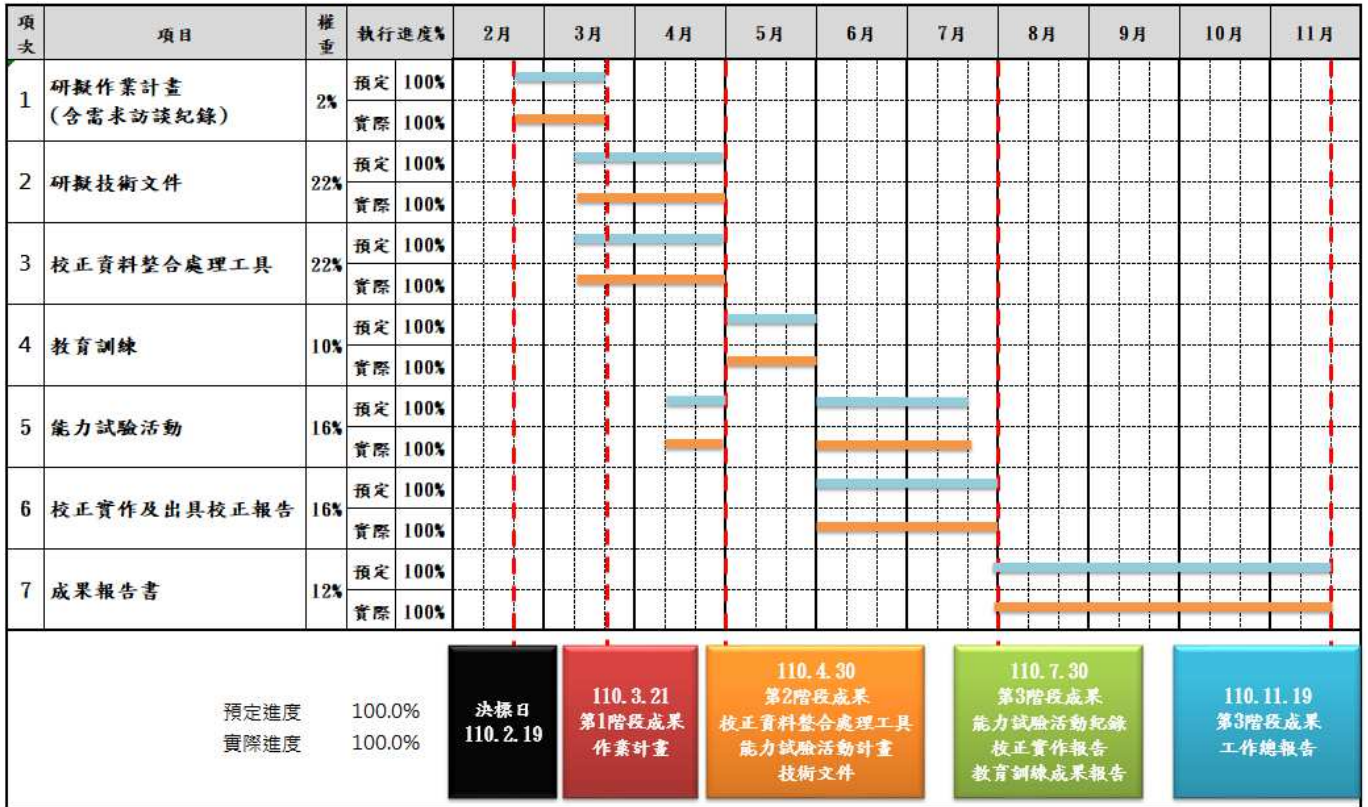


圖 1-1 專案時程甘特圖 (作業項目調整後)

## 第貳章 研擬技術文件

### 第一節 校正程序說明

光達測繪車的光達系統包含雷射掃描儀，由 GNSS/IMU 整合系統以提供位置和姿態，光達點雲的三維坐標是透過整合每個感測器之觀測量經過直接地理定位所求得。校正活動的目的在透過量測值與參考值之比較，來確認校正件(光達測繪車)之能力，依「車載光達校正作業程序」，校正作業流程如圖 2-1。

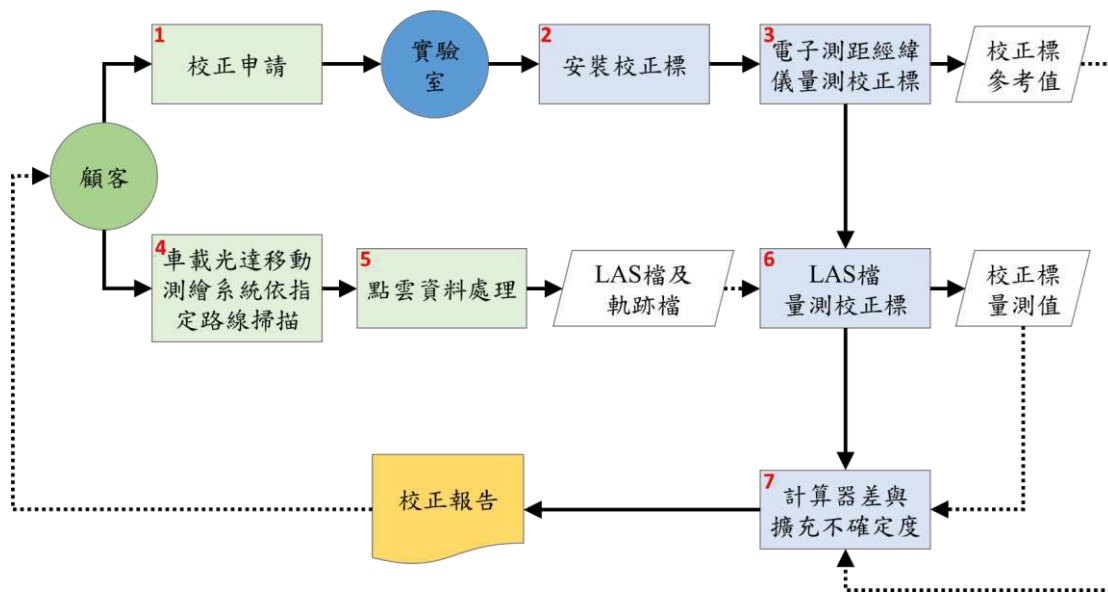


圖 2-1 校正作業流程

#### 一、車載光達校正場

校正場設置於交通部運輸研究所港灣技術研究中心，位於臺中市梧棲區，鄰近之網形控制點有 M415(高美)、L051(港濱休憩區)、M929(沙鹿交流道)及 M906(梧棲)等 4 點，其位置及分布如圖 2-2 校正場位置及網形控制點分布。各網形控制點、基準點坐標係經 TAF 認可實驗室出具校正報告並符合允收標準之衛星定位儀測得；校正標中心坐標亦經 TAF 認可實驗室出具校正報告並符合允收標準之電子測距經緯儀自前開基準點引測而得，據以提供車載光達校正使用。

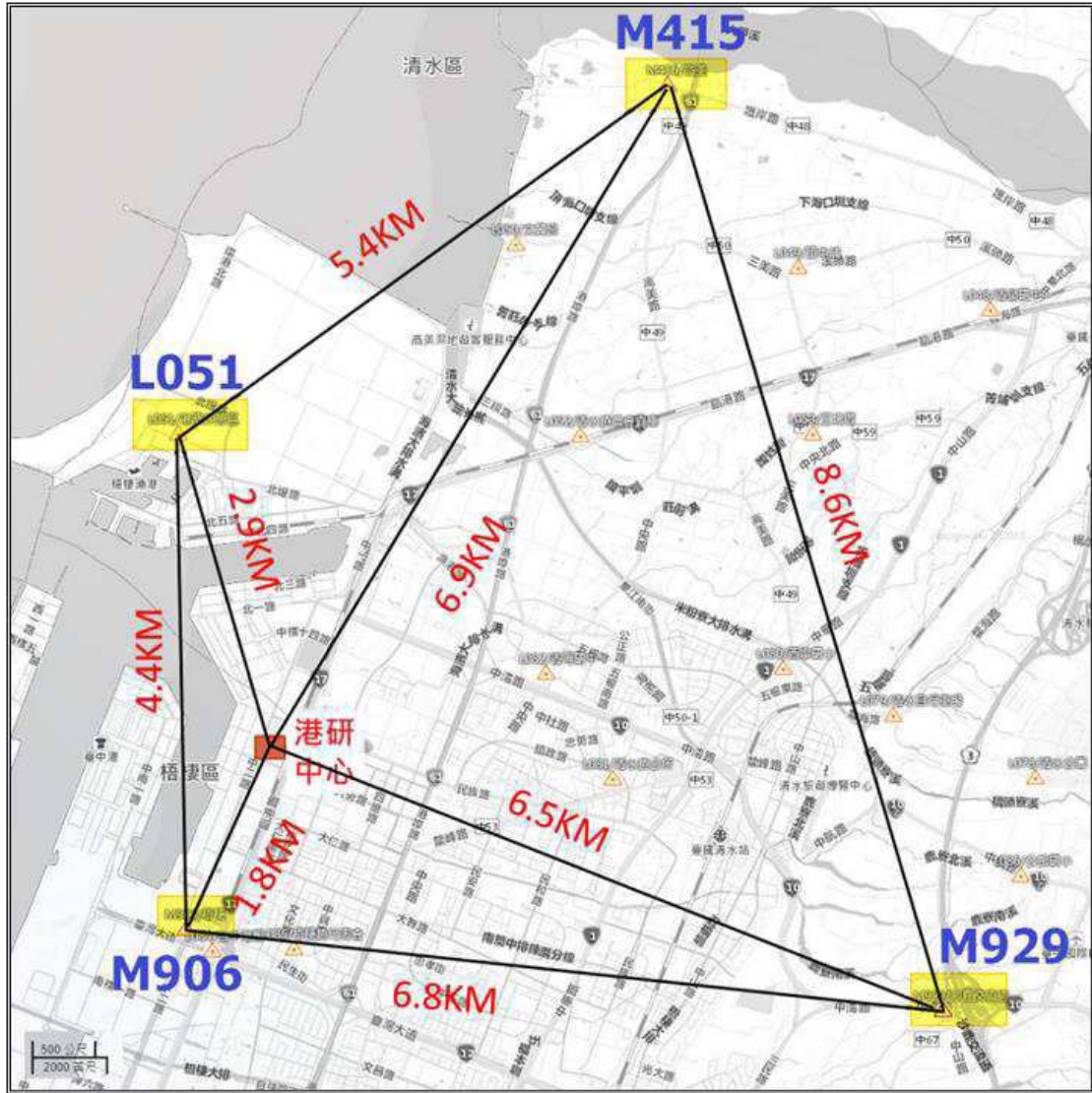


圖 2-2 校正場位置及網形控制點分布

### (一)校正場規格

校正場周邊為具有 3 棟建物垂直牆面之平坦地面，且四周符合透空良好條件，計有 12 個牆面校正標與 8 個地面校正標，如圖 2-3 所示。



圖 2-3 校正場基準點與校正標分布示意圖

### (二)校正標規格

校正標形樣式為方形，平均分為四等分以黑白顏色相間原則，牆面校正標有 60 x 60 公分與 40 x 40 公分兩種規格，地面校正標皆為 40 x 40 公分，校正標其每塊白色及黑色部分尺寸分別為 30 x 30 公分與 20 x 20 公分。

地面校正標為鑽孔埋入鋼釘之方式，其校正標中心埋設鋼釘，採用都市計畫樁鋼標形式，中間鋼釘直徑 1.5 公分、鋼製墊片直徑 4.5 公分，釘長至少 5 公分，如圖 2-4；牆面校正標為可拆卸式，以磁吸方式固定於特定位置，圖 2-5。校正標實照請參考圖 2-6。

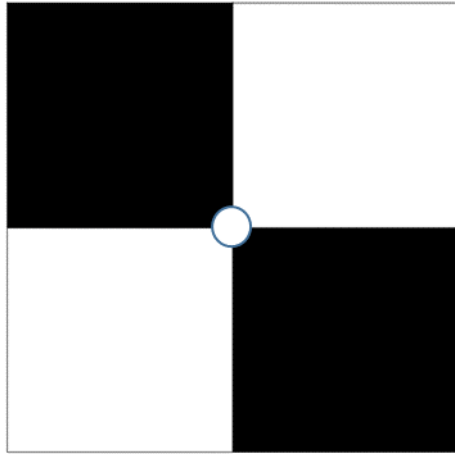
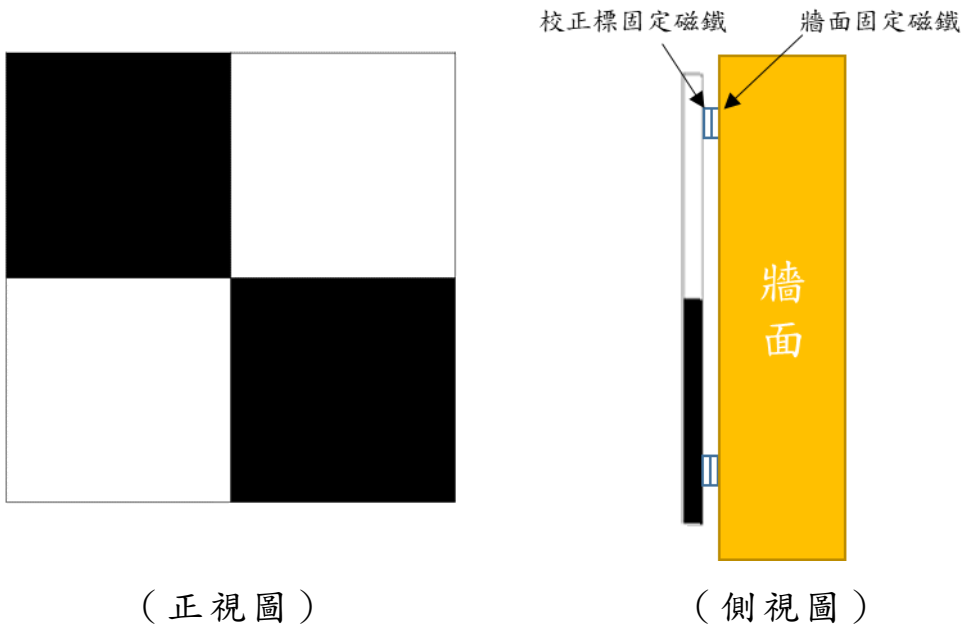


圖 2-4 地面校正標樣式



(正視圖)

(側視圖)

圖 2-5 牆面校正標樣式



圖 2-6 校正標實照

### (三) 掃描路徑

於場地規劃光達測繪車掃描路徑如圖 2-7 所示，規劃完整的行駛路線依序由路段 1 至 21，此設計可使得 LMS 於主要掃描路徑（2,7,10,14,16,21）為直行的狀態，行進方向與牆面平行，並確保各校正標透過往返掃描路徑，至少重複掃描一次為原則。

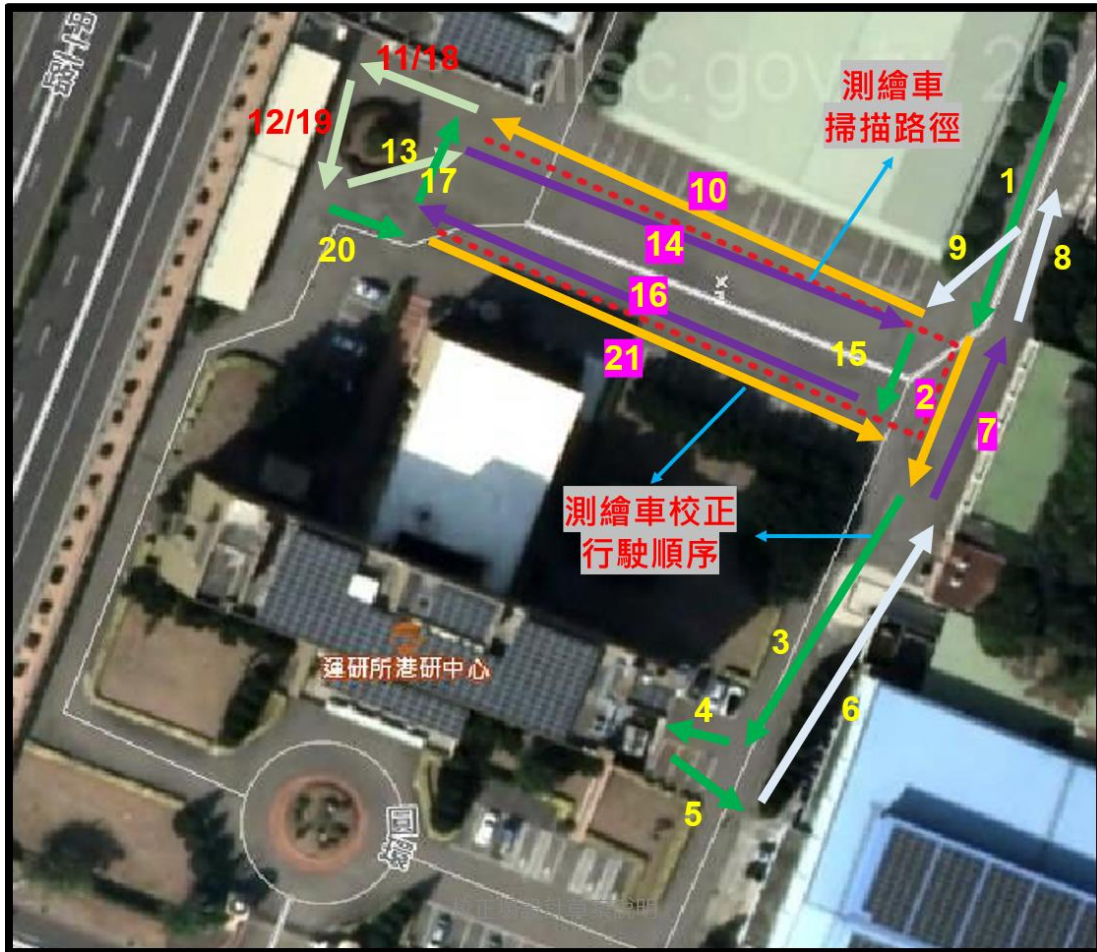


圖 2-7 掃描路徑

## 二、校正步驟

### (一) 校正標坐標參考值量測

1. 安裝牆上的磁吸式校正標共 12 個。
2. 校正標坐標參考值量測。

- (1) 於基準點 B 架設電子測距經緯儀（工作標準件），以基準點 C 作為後視點，觀測牆面與地面校正標，1 測回（含正鏡及倒鏡），除牆面校正標以免稜鏡模式觀測外，其餘以稜鏡模式觀測。
- (2) 於基準點 C 架設電子測距經緯儀（工作標準件），以基準點 B 作為後視點，觀測牆面與地面校正標，1 測回（含正鏡及倒鏡），除牆面校正標以免稜鏡模式觀測外，其餘以稜鏡模式觀測。
- (3) 檢視分別架設於基準點 B 與基準點 C 所測得的坐標值，取平均作為校正標中心坐標參考值。



圖 2-8 基準點位置參考圖

## (二) 光達測繪車（LMS）掃描作業

為確保送校的 LMS 皆可正確的行駛於規劃路線上，由實驗室人員於校正活動時於路線轉彎處擺放三角錐，共計 8 個，其分布如圖 2-9。接著由顧客自行操作校正件 LMS，建議操作流程如下。



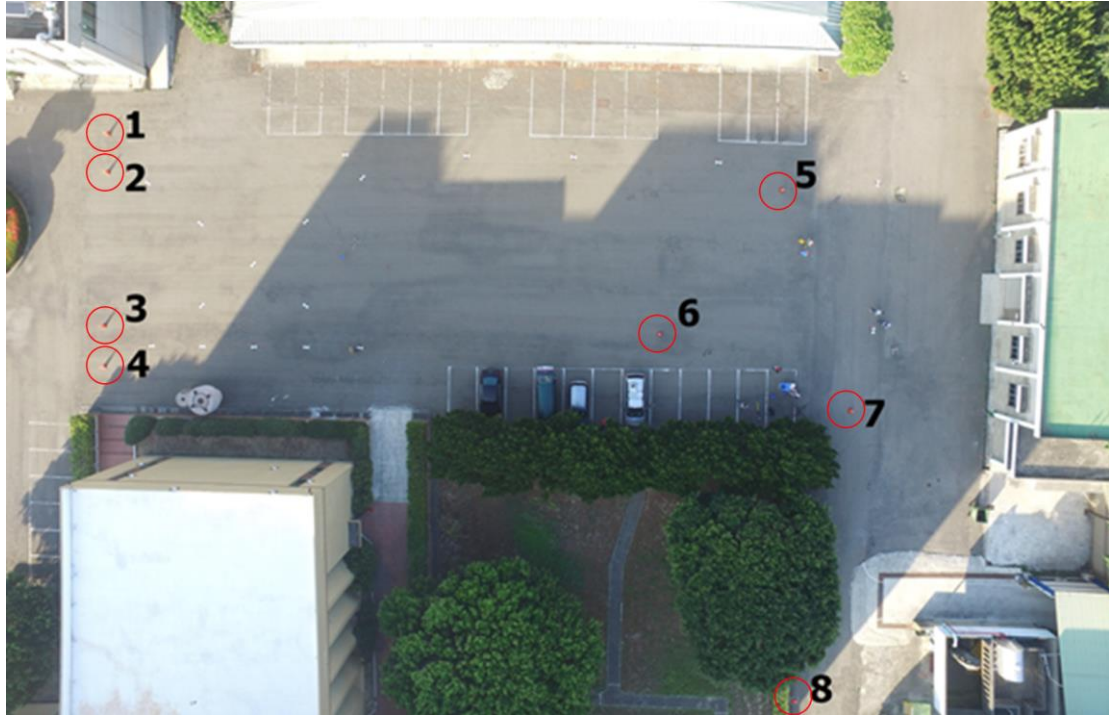


圖 2-9 三角錐擺放位置圖

1. 架設並開啟 GNSS 靜態基站（基準點 A）。
2. 啟動定位定向系統後靜止與繞圈：依據各 LMS 校正件標準作法進行靜止與繞圈等初始化作業，以國土測繪中心 LMS 為例，開啟車載 LMS 之定位定向系統後，先靜止 5 分鐘，再動態繞圈行駛 5 分鐘。
3. 開啟光達系統，進行點雲資料蒐集，以車速 10km/hr 以下之速度繞行校正場進行掃描為原則，現場需至少有一名作業人員於場區進行交通管制，行駛路徑如圖 2-7 所示，需注意現場擺設之三角錐，行駛時需依照實驗室人員指示穿越特定三角錐以確保行駛路線之完整。
4. 完成光達點雲資料蒐集後，依據各 LMS 校正件標準作法完成關機前作業，以國土測繪中心 LMS 為例，關閉光達系統進行系統回歸，動態繞圓圈行駛 5 分鐘，靜止 5 分鐘。
5. 檢查資料及下載資料，關閉系統。
6. 關閉 GNSS 靜態基站，並下載基站資料。

(三)由顧客自有軟體自行進行點雲處理，產出 LAS 檔，併軌跡檔資料(DGN 或 TXT 格式)交付於實驗室人員。

(四)實驗室人員使用 TerraSolid 等點雲處理軟體，針對主要掃描路段 2,7,10,14,16,21 之點雲（參閱圖 2-7），量測各校正標中心三維坐標，地面校正標 8 個（G01~G08），牆上校正標 12 個（P01~P12），量測方式如圖 2-10 所示，產出量測值數據檔案，與參考值進行比對。

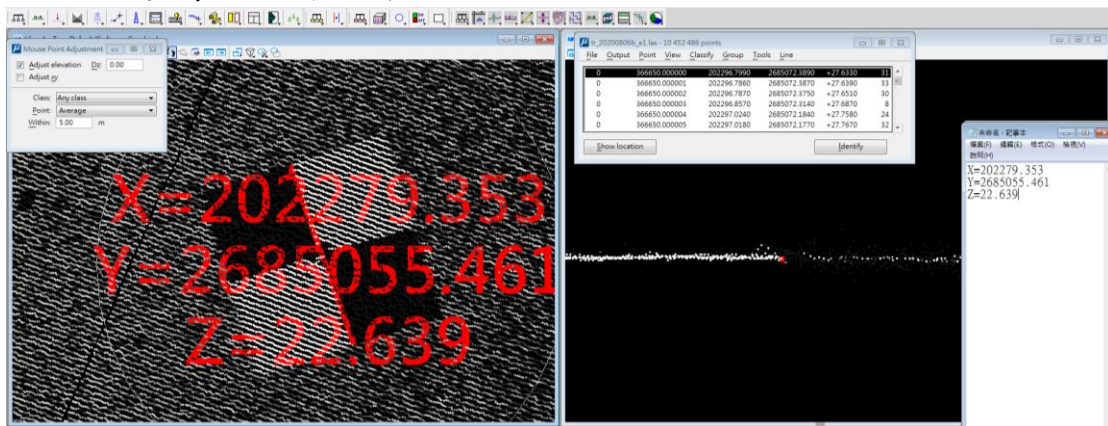


圖 2-10 點雲處理軟體量測校正標

(五)產出校正報告。

## 第二節 研擬車載光達校正作業程序文件

依照 ISO17025:2017 規範及國土測繪中心 SICL 之規定(二階文件 SICL-2-02-0 文件與紀錄管制作業程序 V4.7\_109.01.09)研擬車載光達校正作業程序文件。其中，符合性聲明是以台灣資通產業標準協會 (TAICS)最新版 TAICS TR-0016「高精地圖檢核及驗證指引」規定為判斷標準。

依據國土測繪中心「文件與紀錄管制作業程序 SICL-2-02-0 V4.7\_109.01.09」設計製作相關紀錄表單，表單內容須搭配車載光達校正作業實際流程，設計並建置必要欄位或資訊。

設計及製作紀錄表單如下：

### 1. 校正報告(適用車載光達)

2. 儀器操作及測繪車駕駛授權紀錄
3. 校正申請表(適用車載光達)
4. 車載光達校正掃描成果表
5. 車載光達校正作業紀錄表
6. 電子測距經緯儀測量成果檢核表(適用車載光達)

其餘沿用之紀錄表單如下：

1. SICL-4-13-0 儀器設備保管紀錄表
2. SICL-4-48-0 鋼捲尺查核紀錄表
3. SICL-4-49-0 衛星定位靜態測量外業觀測紀錄表
4. SICL-4-50-0 衛星靜態定位測量成果檢核表
5. SICL-4-65-0 電子測距經緯儀外業觀測紀錄表
6. SICL-4-67-0 求心基座查核紀錄表
7. SICL-4-74-0 電子測距經緯儀使用前後查核表

車載光達校正作業程序文件（初稿）於 110 年 4 月 29 日繳交，國土測繪中心於 110 年 5 月 28 日提供審查意見，依照審查意見修改後於 110 年 6 月 10 日繳交車載光達校正作業程序文件（修訂版），並於 110 年 6 月 17 日審查通過。考量作業程序為實驗室內部文件，僅擷取文件章節架構如圖 2-11 所示，詳細內容請參閱本案第二階段所繳交之（修訂版）成果，相關函文請參考附錄九。



### 第三節 研擬車載光達校正系統評估文件

參考國土測繪中心 109 年度不確定度評估與計算成果（109 年建置光達測繪車校正系統作業案工作總報告）為基礎，再依據國際標準組織（ISO）方法 ISO/IEC Guide 98 3:2008, Uncertainty of measurement Part3: Guide to the expression of uncertainty in measurement（GUM:1995），及國土測繪中心 SICL 之規定(二階文件 SICL-2-02-0 文件與紀錄管制作業程序 V4.7\_109.01.09)研擬車載光達校正系統評估文件。

車載光達校正系統評估文件（初稿）於 110 年 4 月 29 日繳交，國土測繪中心於 110 年 5 月 28 日提供審查意見，依照審查意見修改後於 110 年 6 月 10 日繳交車載光達校正系統評估文件（修訂版），並於 110 年 6 月 17 日審查通過。考量系統評估文件為實驗室內部文件，僅擷取文件章節架構如圖 2-12 所示，詳細內容請參閱本案第二階段所繳交之（修訂版）成果，相關函文請參考附錄九。



## 第參章 校正資料整合處理工具

### 第一節 軟體架構

本年度將國土測繪中心於 109 年度開發校正場資料處理工具(光線法計算工具、擴充不確定度計算工具、校正成果計算工具等 3 項程式)，彙整為單一校正資料整合處理工具程式，原 3 項計算工具程式轉化為計算模組並予以功能優化，擴充案件管理功能模組，架構如圖 3-1 所示。

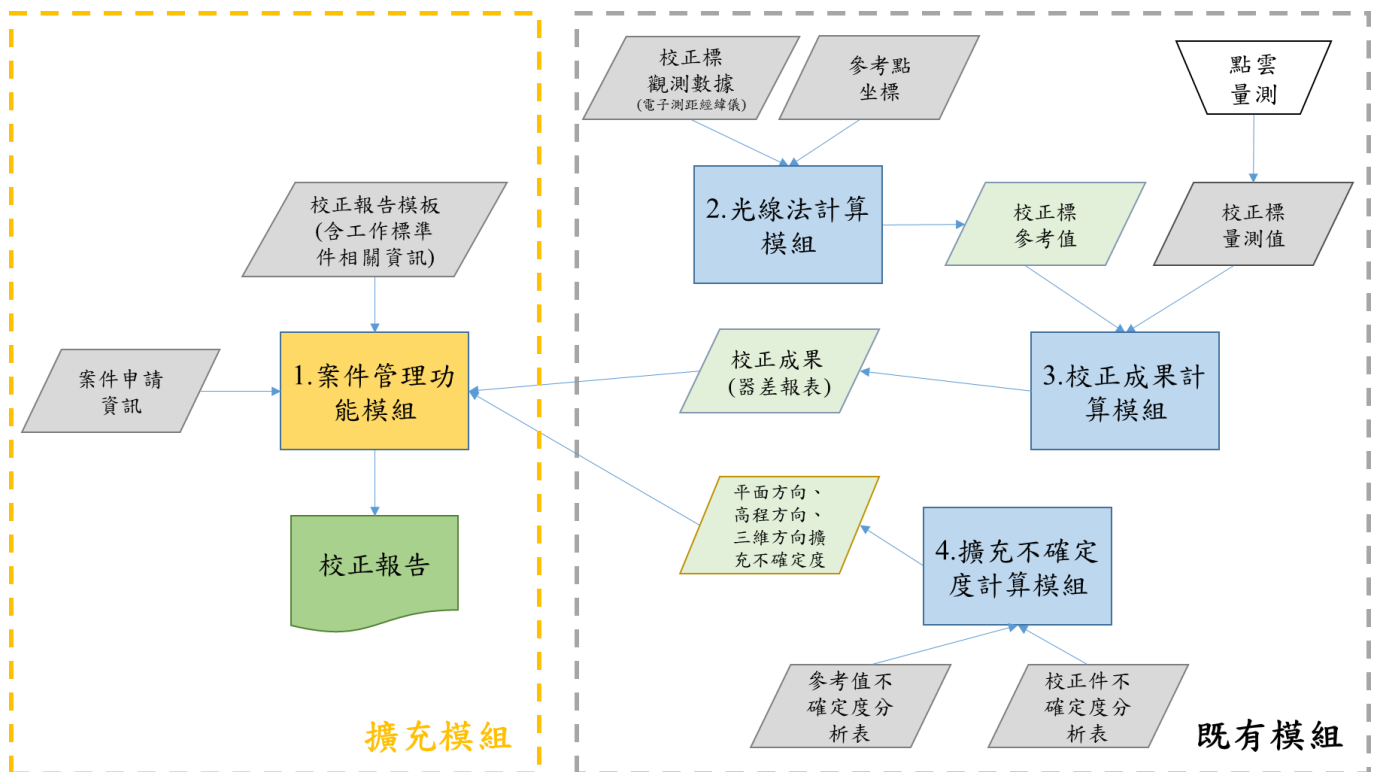


圖 3-1 校正資料整合處理工具架構

## 第二節 軟體執行環境

校正資料整合處理工具程式可於 Windows 10 作業系統環境下執行，本工具程式無須額外安裝資料庫軟體，資料備份或移機需求只需備份完整資料夾即可。軟體執行環境如圖 3-2，

1. 「LMSTool.exe」為執行檔，直接開啟即可執行本工具軟體。
2. 「upload」資料夾存放校正報告範本、基準點坐標、不確定度源估計量等工具需要的基本資料區，可以依照使用者需求定時更新其中的檔案，例如校正報告範本，為 doc 格式的 MS Office Word 檔案，可直接編輯格式、相關說明資訊與工作標準件等資訊，後續工具即會以此範本作為基礎，產出校正報告。
3. 「Case」、「config」為存放各案件資料的資料夾，校正資料整合處理工具相關報表皆有匯出之功能，如非必要，使用者無需進入此資料夾進行存取。
4. 「範本.zip」檔為存放資料庫與各項設定初始值備份之用，如欲重置工具程式，則直接解壓縮此檔案，覆蓋既有資料夾即可，會將所有的設定值與案件資料清空，請務必注意操作。



圖 3-2 校正資料整合處理工具執行環境



本系統為可攜式設計，所有系統參數、案件資料等都儲存於執行資料夾內，建議使用者定時將資料夾壓縮為 zip 檔，另外放置於其他儲存空間保存，即可作為系統備份與備援使用。

如需將系統移植至其他電腦使用，請直接將執行資料夾壓縮後複製到指定電腦上，解壓縮後即可開始使用，若執行上有問題，請先檢查是否有 .Net Framework 環境，若仍有問題，請檢查執行檔權限，需可完整存取執行資料夾之權限方能正常讀寫案件資料。

以下說明內部資料儲存格式，如非必要請勿隨意刪除、修改。

- case 資料夾：每 1 案件會獨立儲存 1 資料夾，資料夾名稱稱為案件編號，內部存放案件載入的相關資料與校正報告內容。

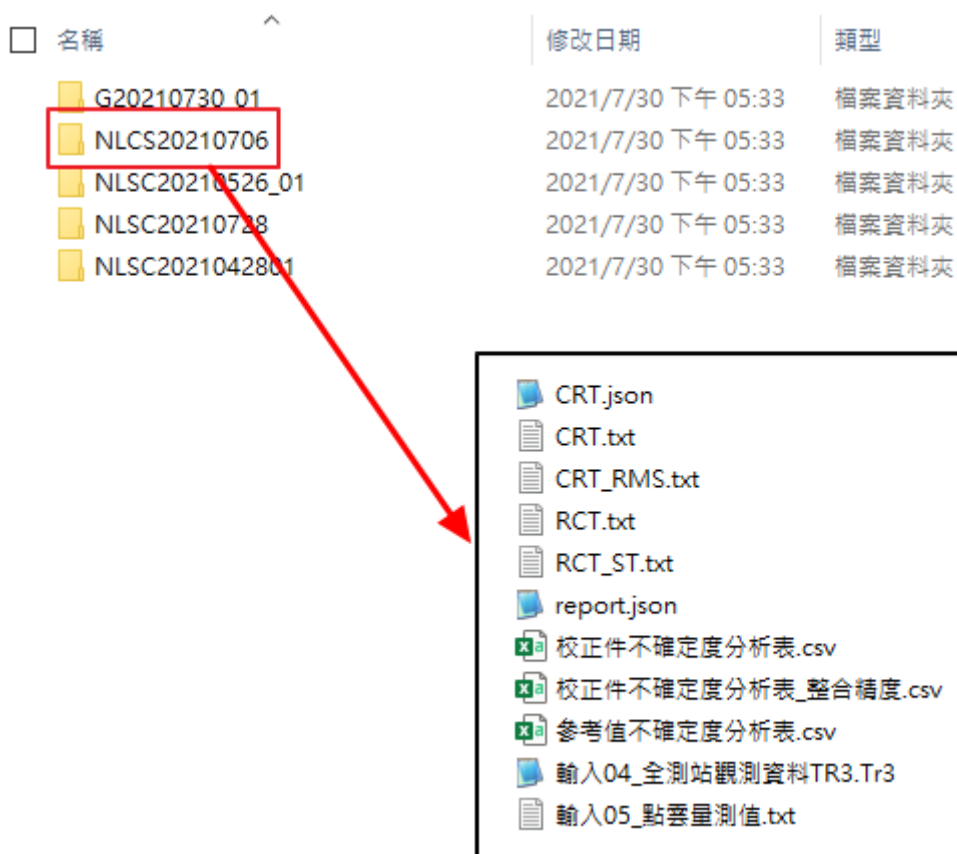


圖 3-3 case 資料夾內容

- config 資料夾，資料夾內存放參數檔如圖 3-4 所示，參數檔為純文字格式，可用記事本等軟體開啟，如非必要請勿修改內容。
- AppForm.config，為記錄案件資訊內容，其中"AppID"為案件編號，1 個案件的資料會以{}包圍，若確認需手動刪除特定案件資料，則確認案件編號後，刪除{}包圍的範圍資料即可，如圖 3-5 所示，區塊 1 至 6 分別為：顧客資料、雷射掃描儀規格、GNSS 規格、IMU 規格、系統整合精度、申請單其他資訊，參數說明如表 3-1 及表 3-2 所示。
- CaseInfo.config，為案件列表的參數，其中"AppID"為案件編號，1 個案件的資料會以{}包圍，若確認需手動刪除特定案件，則確認案件編號後，刪除{}包圍的範圍資料即可，如圖 3-6 所示，參數說明如表 3-3 所示。
- DefaultValue.config，為記錄「案件管理-系統設定」中的相關參數，格式如圖 3-7 所示，參數說明如表 3-4 所示。

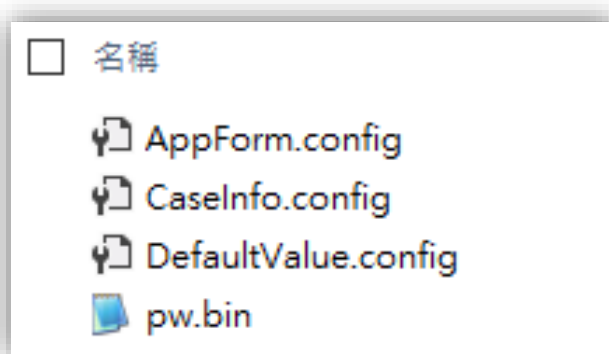


圖 3-4 config 資料夾內容

```

AppForm.config - Notepad2
File Edit View Settings ?
106 "CaseDataModel": "具車載光達系統整合精度"
107 },
108 {
109   "AppID": "NLCS20210706",
110   "ItemID": "Geosat001",
111   "AppDate": "2021/7/6",
112   "Name": "經緯",
113   "TaxIDNumber": "27285850",
114   "ContactPerson": "CJS",
115   "PhoneNumber": "06-3351068",
116   "FAX": "",
117   "ContactAddress": "台南市東區東門路三段253號11樓",
118   "ReportTitle": "經緯",
119   "ReportAddress": "台南市東區東門路三段253號11樓",
120   "CalibrationPurpose": "測試",
121   "Scanner": {
122     "Manufacturer": "",
123     "Model": "",
124     "SerialNumber": "",
125     "DistancePrecision": "",
126     "ScannerAngularresolution": "",
127     "LaserBeamdivergence": ""
128   },
129   "GNSS": {
130     "Manufacturer": "",
131     "Model": "",
132     "SerialNumber": "",
133     "HorizontalPrecision": "",
134     "ElevationPrecision": ""
135   },
136   "IMU": {
137     "Manufacturer": "",
138     "Model": "",
139     "SerialNumber": "",
140     "OmegaPrecision": "",
141     "PhiPrecision": "",
142     "KappaPrecision": "",
143     "OrientationResolution": ""
144   },
145   "LiDAR": {
146     "Manufacturer": "Geosat",
147     "Model": "LMS",
148     "SerialNumber": "001",
149     "HorizontalPrecision": "100",
150     "ElevationPrecision": "150"
151   },
152   "ScheduledScanning": "2021/7/5",
153   "AveragePointDensity": "2000",
154   "LiDARFile": "",
155   "POSFile": "",
156   "CalibrationPerson": "",
157   "Price": "",
158   "Agreement": "",
159   "CaseDataModel": "具車載光達系統整合精度"
160 },
161 {
162   "AppID": "NLSC20210728",
163   "ItemID": "Geosat001"
164 }
Ln 133 : 267 Col 33 Sel 0

```

圖 3-5 AppForm.config 參數檔內容

表 3-1 AppForm.config 參數說明

顧客資料			
項次	參數名稱	型態	定義
1	AppID	string	申請單編號
2	ItemID	string	校正件編號
3	AppDate	string	申請日期
4	Name	string	顧客名稱
5	TaxIDNumber	string	統一編號
6	ContactPerson	string	聯絡人
7	PhoneNumber	string	聯絡電話
8	FAX	string	傳真
9	ContactAddress	string	聯絡地址
10	ReportTitle	string	報告抬頭
11	ReportAddress	string	報告地址
12	CalibrationPurpose	string	校正目的
雷射掃描儀規格			
項次	參數名稱	型態	定義
1	Manufacturer	string	廠牌
2	Model	string	型號
3	SerialNumber	string	序號
4	DistancePrecision	string	測距精度
5	ScannerAngularresolution	string	雷射掃描角解析度
6	LaserBeamdivergence	string	雷射掃描儀發散角
GNSS 規格			
項次	參數名稱	型態	定義
1	Manufacturer	string	廠牌
2	Model	string	型號
3	SerialNumber	string	序號
4	HorizontalPrecision	string	平面定位精度
5	ElevationPrecision	string	高程定位精度

表 3-2 AppForm.config 參數說明(續)

IMU 規格			
項次	參數名稱	型態	定義
1	Manufacturer	string	廠牌
2	Model	string	型號
3	SerialNumber	string	序號
4	OmegaPrecision	string	$\omega$ 測角精度
5	PhiPrecision	string	$\varphi$ 測角精度
6	KappaPrecision	string	$\kappa$ 測角精度
7	OrientationResolution	string	姿態角解析度
車載光達系統整合精度			
項次	參數名稱	型態	定義
1	Manufacturer	string	廠牌
2	Model	string	型號
3	SerialNumber	string	序號
4	HorizontalPrecision	string	平面精度
5	ElevationPrecision	string	高程精度
申請單其他資訊			
項次	參數名稱	型態	定義
1	ScheduledScanning	string	預定掃描日期
2	AveragePointDensity	string	平均點雲密度
3	LiDARFile	string	LiDAR 原廠規格書或率定報告
4	POSFile	string	POS 原廠規格書或率定報告
5	CalibrationPerson	string	校正人員
6	Price	string	費用
7	Agreement	string	協議事項
8	CaseDataModel	string	輸入系統規格參數或是整合精度

```

10 },
11 {
12   "AppID": "NLSC20210526_01",
13   "ItemID": "GeosatLMS01",
14   "AppDate": "2021/5/26",
15   "ScanDate": "",
16   "UpdateDate": null,
17   "ClassStatus": "已匯出報告",
18   "URefChange": true
19 },
20 {
21   "AppID": "NLCS20210706",
22   "ItemID": "Geosat001",
23   "AppDate": "2021/7/6",
24   "ScanDate": "2021/7/22",
25   "UpdateDate": "2021/11/5",
26   "ClassStatus": "校正成果計算",
27   "URefChange": false
28 },
29 {
    
```

圖 3-6 CaseInfo.config 參數檔內容

表 3-3 CaseInfo.config 參數說明

項次	參數名稱	型態	定義
1	AppID	string	申請單編號
2	ItemID	string	校正件編號
3	AppDate	string	申請日期
4	ScanDate	string	校正(掃描)日期
5	UpdateDate	string	異動日期
6	ClassStatus	string	案件狀態
7	URefChange	bool	參考值不確定度 來源估計量修正 狀態

```

1 {
2 "MinHMU": 68.0,
3 "MinVMU": 65.0,
4 "MinSMU": 94.0,
5 "MinHk": 2.00,
6 "MinVk": 1.98,
7 "MinSk": 1.98,
8 "MinHU": 34.0,
9 "MinVU": 32.6,
10 "MinSU": 47.1,
11 "MinHV": 60,
12 "MinVV": 105,
13 "MinSV": 149,
14 "AveragePointDensityStandard": 2500
15 }

```

圖 3-7 DefaultValue.config 參數檔內容

表 3-4 DefaultValue.config 參數說明

項次	參數名稱	型態	定義
1	MinHMU	double	最小擴充不確定度 (平面)
2	MinVMU	double	最小擴充不確定度 (高程)
3	MinSMU	double	最小擴充不確定度 (三維)
4	MinHk	double	涵蓋因子 k (平面)
5	MinVk	double	涵蓋因子 k (高程)
6	MinSk	double	涵蓋因子 k (三維)
7	MinHU	double	組合標準不確定度 (平面)
8	MinVU	double	組合標準不確定度 (高程)
9	MinSU	double	組合標準不確定度 (三維)
10	MinHV	double	有效自由度 (平面)
11	MinVV	double	有效自由度 (高程)
12	MinSV	double	有效自由度 (三維)
13	AveragePointDensityStandard	int	點雲密度門檻值

### 第三節 軟體功能說明

校正資料整合處理工具提供案件新增與管理功能，操作流程依序為案件新增建→光線法計算取得校正標中心坐標參考值→利用參考值與點雲量測值計算校正成果(器差值與器差均方根值)→依照校正件系統規格參數與參考值的各項誤差來源估計量計算擴充不確定度→依據前項各模組計算成果與案件申請資訊產出校正報告。

#### 一、案件管理功能模組

案件管理功能模組提供案件申請建檔與校正報告輸出功能，資料與操作流程如圖 3-8 所示。

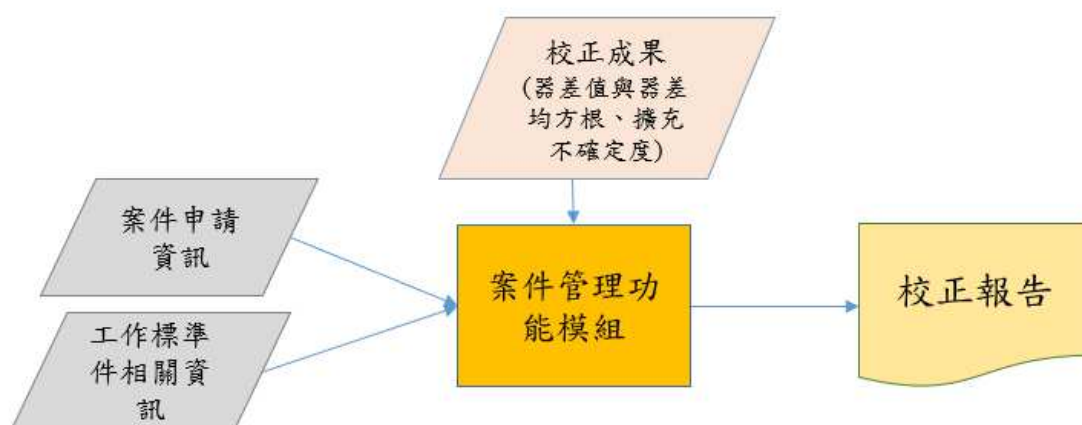


圖 3-8 案件管理功能模組-資料與操作流程

#### (一)系統設定

1. 變更密碼：本工具具有密碼鎖定擴充不確定度計算工具之參考值不確定度分析表相關功能，預設密碼為 123456，請授權者於初次使用本程式時進入「系統設定」修改預設密碼，以確保資料安全。



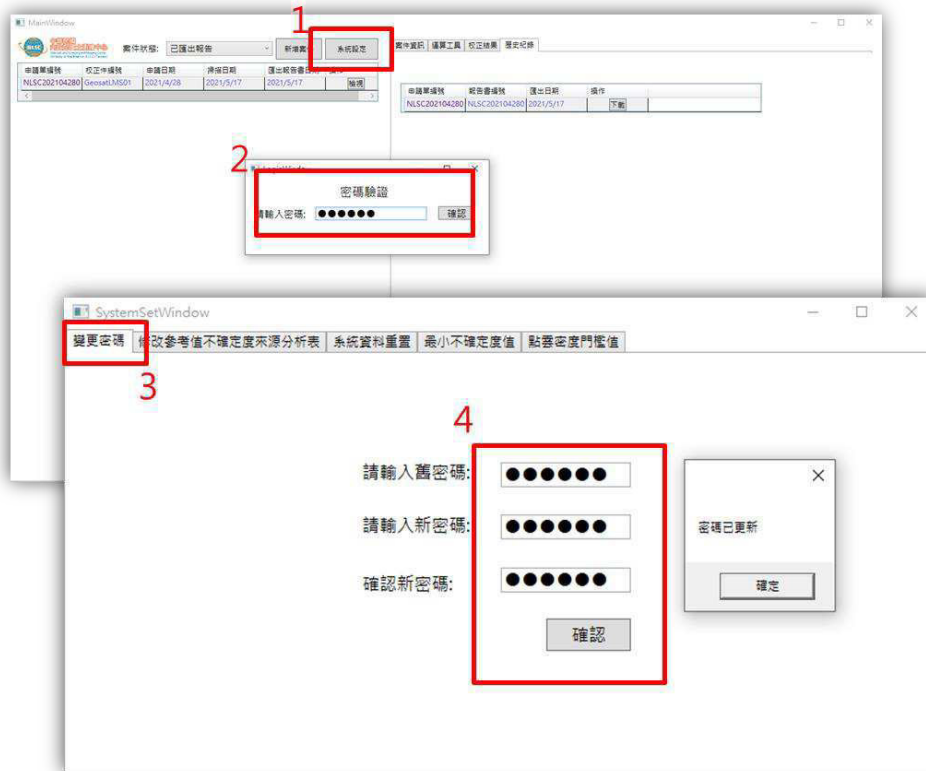


圖 3-9 系統設定-密碼變更

- 修改參考值不確定度來源分析表：本工具亦提供修改擴充不確定度計算工具之參考值不確定度分析表相關參數功能，按下「修改參數」後即可修改各參數，修改完成後按下「儲存設定」則將相關參數值儲存為預設值，供後續案件使用。

誤差來源	方向	不確定度來源	估計量	除數	標準不確定度	靈敏係數	不確定度分量	自由度
網型控制點	平面	平面方向量測定位	8.6	1	8.6	1.154700538	8.6	46
網型控制點	平面	設置定平及定心	2	1.732050	1.154700538	1.154700538	1.154700538	12
網型控制點	平面	相位中心偏移量	0.3	1.732050	0.173205080	0.173205080	0.173205080	8
網型控制點	平面	IGS衛星軌道	0.0158	1.732050	0.009122134	0.009122134	0.009122134	12
網型控制點	平面	氣象修正模式及改正	0.0126	1.732050	0.007274613	0.007274613	0.007274613	12
網型控制點	平面	來自校正過程誤差	11.83	1	11.83	11.83	11.83	100
網型控制點	高程	高程量測定位重複	18.5	1	18.5	18.5	18.5	23
網型控制點	高程	設置定平及定心	2	1.732050	1.154700538	1.154700538	1.154700538	12
網型控制點	高程	相位中心偏移量	0.3	1.732050	0.173205080	0.173205080	0.173205080	8
網型控制點	高程	IGS衛星軌道	0.0158	1.732050	0.009122134	0.009122134	0.009122134	12
網型控制點	高程	氣象修正模式及改正	0.0126	1.732050	0.007274613	0.007274613	0.007274613	12
網型控制點	高程	來自校正過程誤差	11.83	1	11.83	11.83	11.83	100
基準點相對於網形	平面	平面方向量測定位	3.2	1	3.2	3.2	3.2	70
基準點相對於網形	平面	設置定平及定心	2	1.732050	1.154700538	1.154700538	1.154700538	12
基準點相對於網形	平面	相位中心偏移量	0.3	1.732050	0.173205080	0.173205080	0.173205080	8
基準點相對於網形	平面	IGS衛星軌道	0.0113	1.732050	0.006524058	0.006524058	0.006524058	12
基準點相對於網形	平面	氣象修正模式及改正	0.009	1.732050	0.005196152	0.005196152	0.005196152	12
基準點相對於網形	平面	來自校正過程誤差	11.83	1	11.83	11.83	11.83	100
基準點相對於網形	高程	高程量測定位重複	5.6	1	5.6	5.6	5.6	35

圖 3-10 系統設定-修改參考值不確定度來源分析表

3. 系統資料重製：可將案件清空並還原所有程式預設值。

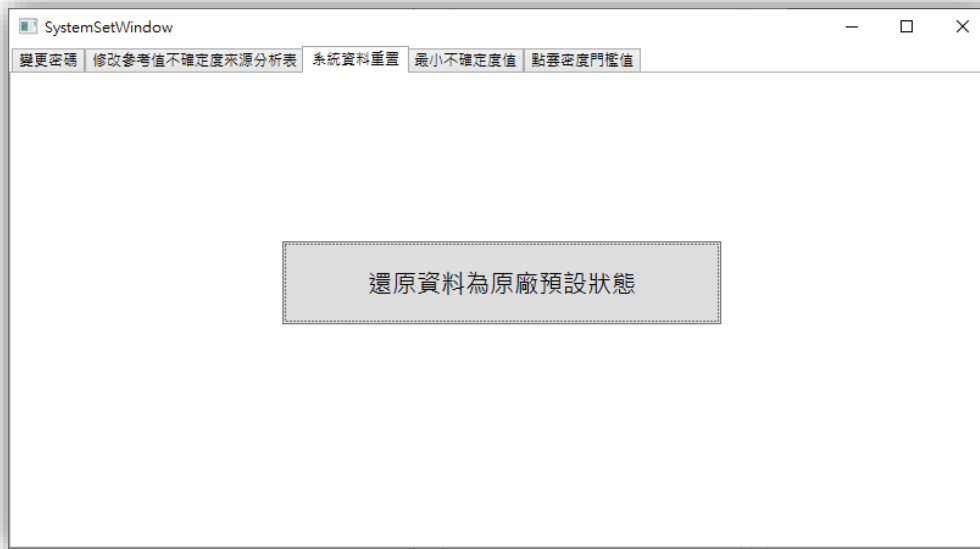


圖 3-11 系統設定-系統資料重製

4. 最小不確定度值：本工具已根據依據國土測繪中心校正實驗室「車載光達校正系統評估」之擴充不確定度進行初始值設定，若後續有修改的需求則可使用此功能進行修改。

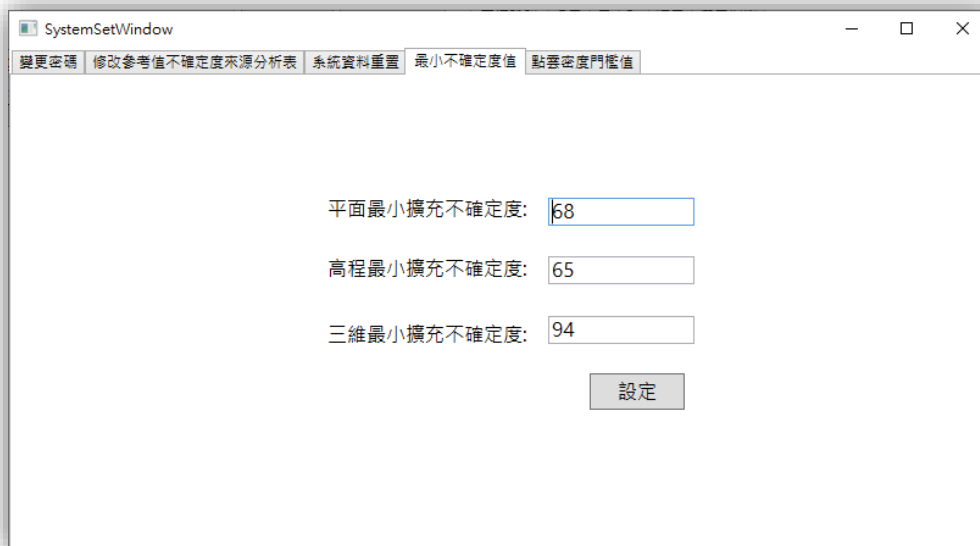


圖 3-12 系統設定-最小不確定度值設定

5. 點雲密度門檻值：此功能為符合性聲明之門檻值設定，案件資訊中輸入之平均點雲密度若大於等於此門檻值，此案件之校正報告可進行符合性聲明。



圖 3-13 系統設定-點雲密度門檻值

## (二) 新增案件

以登打方式輸入校正案件申請資訊，依據校正申請表所填寫資訊填寫以下內容，完成後按下「確認」即完成案件新增。

1. 申請單編號
2. 校正件編號
3. 申請日期
4. 校正目的
5. 顧客資料(包含顧客名稱、統一編號、聯絡人、聯絡電話、傳真、聯絡地址、報告抬頭、報告地址)
6. 顧客儀器資訊等資料
  - (1) 具各項系統規格參數：雷射掃描儀規格、GNSS 規格、IMU 規格，如圖 3-14 所示。
  - (2) 具車載光達系統整合精度：廠牌、型號、序號、平面精度、高程精度，如圖 3-15 所示。

7. 掃描資訊(預定掃描日期、平均點雲密度)
8. 上傳儀器規格書或率定報告書
9. 費用
10. 協議事項
11. 校正人員

The screenshot shows a software window titled 'MainWindow' with a menu bar containing '新增案件' and '系統設定'. Below the menu is a table with columns: '申請單編號', '校正件編號', '申請日期', '掃描日期', '匯出報告書日期', and '操作'. The main area is a form titled '案件資訊' with the following sections:

- 申請資訊:** Includes fields for '申請單編號', '校正件編號', '申請日期' (with a calendar icon), and '校正目的'.
- 顧客資料:** Includes fields for '顧客名稱', '統一編號', '聯絡人', '聯絡電話', '傳真', '聯絡地址', '報告抬頭', and '報告地址'.
- 掃描資訊:** Includes '預定掃描日期' (with a calendar icon) and '平均點雲密度' (with a unit of '點/m2').
- 應檢附資料:** Includes 'LIDAR原廠規格書或率定報告書, 檔名:' and 'POS原廠規格書或率定報告書, 檔名:', each with '上傳' and '下載' buttons.
- 儀器規格參數 (儀器類型: 具各項系統規格參數):**
  - 雷射掃描規格:** Includes '廠牌', '型號', '厚薄', '測距精度' (mm), '雷射掃描角解精度' (秒), and '雷射掃描距離數角' (秒).
  - GNSS規格:** Includes '廠牌', '型號', '厚薄', '平面定位精度' (mm), and '高程定位精度' (mm).
  - IMU規格:** Includes '廠牌', '型號', '厚薄', 'ω角解精度' (秒), 'κ角解精度' (秒), 'φ角解精度' (秒), and '姿態角解精度' (秒).
- 費用合計新舊幣:** Includes a field and a '完整' checkbox.
- 校正人員:** Includes a text input field.
- 協議事項:** Includes a large text area.
- A '確認' button is located at the bottom right.

圖 3-14 新增案件-具各項系統規格參數

The screenshot shows the same software window as Figure 3-14, but with the '儀器規格參數' section set to '具車載光達系統整合精度'. The parameters in this section are:

- 雷射掃描規格:** Includes '廠牌', '型號', '厚薄', '平面精度' (mm), and '高程精度' (mm).

The rest of the interface, including the menu, table, and other form sections, remains identical to Figure 3-14.

圖 3-15 新增案件-具車載光達系統整合精度

### (三)編輯案件

若案件內容需要修改，如預訂掃描日期、平均點雲密度等，則可透過左上方選單篩選不同執行階段的案件，按下「檢視」即可瀏覽案件內容資訊，接著按下「編輯」即可進入編輯模式修改案件相關資訊，完成後按下「確認」即完成案件編輯。



圖 3-16 編輯案件內容

### (四)產出校正報告

依序完成光線法計算、校正成果計算、擴充不確定度計算後回到系統主視窗，系統畫面中案件狀態已改變為「已完成校正」，另介面亦同時新增一「校正結果」頁籤，經確認報告書基本資料及符合性聲明之判斷後，即可匯出校正報告。



圖 3-17 產出校正報告

## 二、光線法計算模組

光線法計算模組主要提供校正活動參考值之取得，載入基準點坐標與電子測距經緯儀觀測檔即可計算參考值坐標成果，資料與操作流程如圖 3-18，操作畫面如圖 3-19 及圖 3-20 所示。

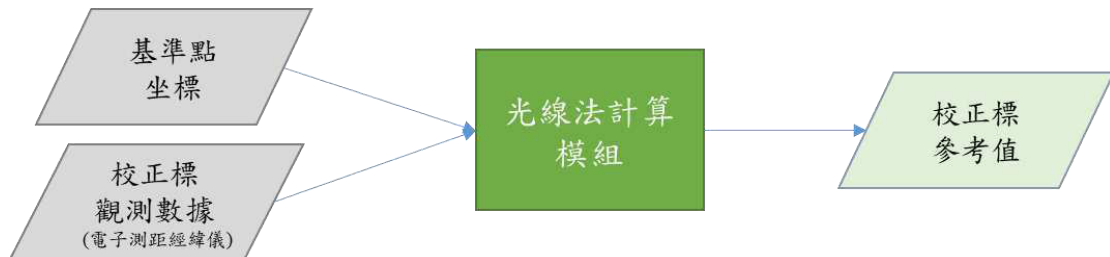


圖 3-18 光線法計算模組-資料與操作流程



圖 3-19 光線法計算模組-開啟光線法計算工具

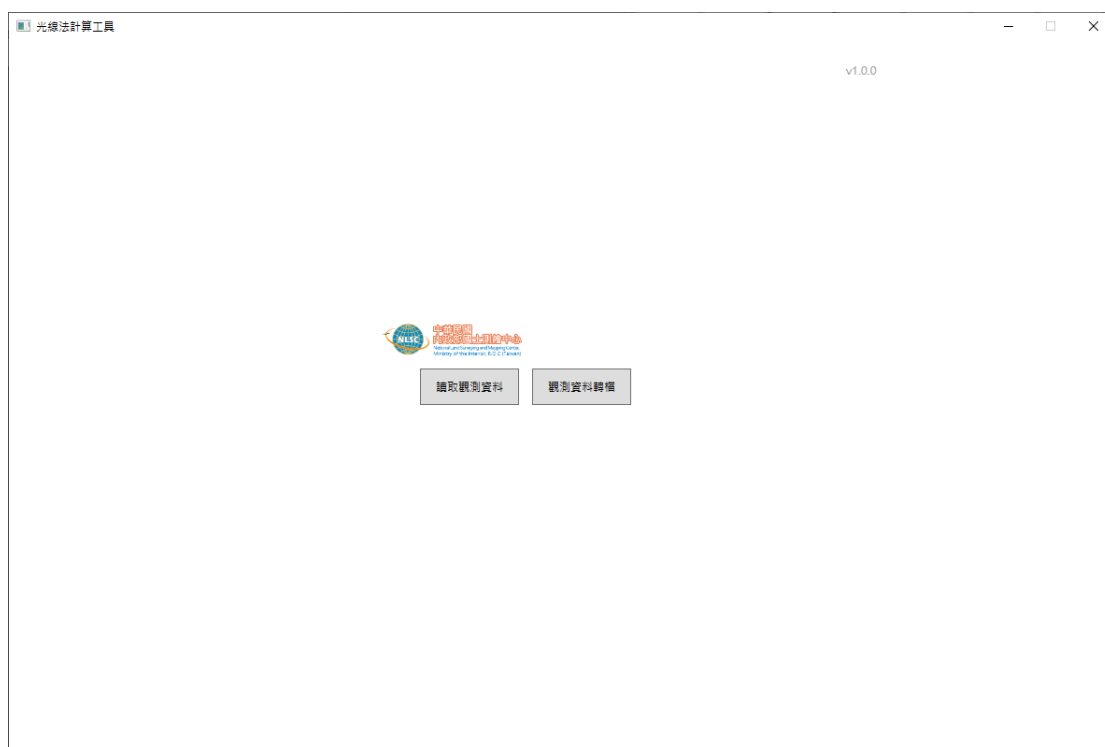


圖 3-20 光線法計算模組-光線法計算工具初始畫面

(一)觀測資料格式轉換

若觀測紀錄檔非 TR3 共通格式(圖 3-21)，需先使用「觀測資料轉檔」功能進行轉檔(圖 3-20)，目前本工具支援 Leica TS02 之 GSI 檔與 Sokkia SET3-30RK3 之 SDR 檔轉換至 TR3，轉檔後會顯示成功轉為 TR3 格式之檔名與存放路徑，如圖 3-22 所示。

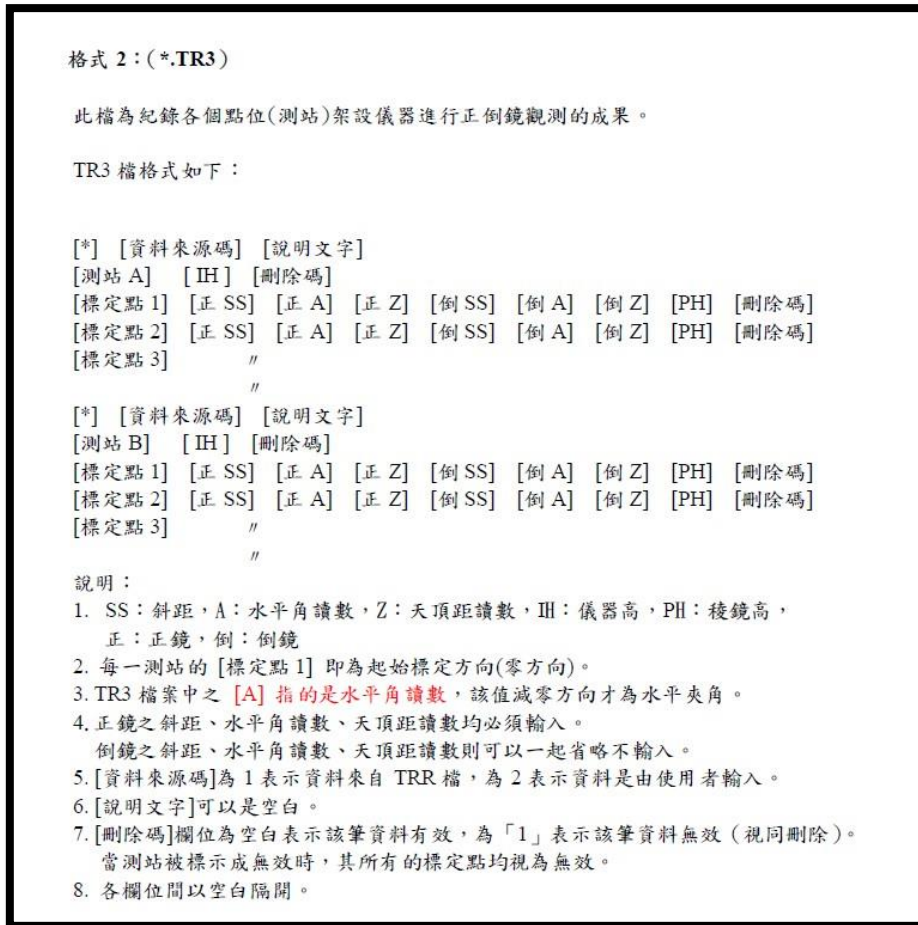


圖 3-21 TR3 共通格式說明



圖 3-22 觀測資料轉檔成功訊息



## (二) 載入觀測資料與基準點坐標

利用「讀取觀測資料」功能載入 TR3 格式之觀測紀錄檔(圖 3-20)，先確認資料中的控制點點號與數量是否與作業內容相符，按下「讀取」，載入預設的基準點坐標，並按「下一步」，得到已處理正倒鏡觀測資料的初步計算成果，如圖 3-23。

Step 1. 輸入控制點坐標

點號	N坐標	E坐標	h坐標
C	268506	20227	22
B	268507	20224	22

Step 2. 確認觀測點坐標成果

測站	標定點	點號(儀器)	校正標編號	斜距	水平角	俯角	儀器高	標高	N坐標	E坐標	h坐標
1	C	B	G01	49.38799986	349.118194444	89.8487500000	1.52	1.6	2685074	202227	22.4
1	C	B	G02	39.60099977	346.455	89.8338888888	1.52	1.6	2685074	202237	22.4
1	C	B	G03	9.726999951	230.105277777	89.4695833333	1.52	1.6	268505	202279	22.4
1	C	B	G04	8.373499979	141.524999999	89.5590277777	1.52	1.6	268506	202284	22.4
1	C	B	G05	10.00549997	43.487222222	89.657222222	1.52	1.6	268507	202272	22.4
1	C	B	G06	21.00299986	20.408472222	89.7433333333	1.52	1.6	268507	202260	22.4
1	C	B	G07	29.93749987	14.543611111	89.7979166666	1.52	1.6	268508	202252	22.4
1	C	B	G08	40.66699988	11.069999999	89.868472222	1.52	1.6	268508	202242	22.4
1	C	B	P01	54.07499987	338.798611111	81.2801388888	1.52	0	268506	202222	32.4
1	C	B	P02	46.85849977	335.265138888	79.9202777777	1.52	0	268506	202230	32.4
1	C	B	P03	59.06999986	340.814166666	84.8877777777	1.52	0	268506	202217	29.4
1	C	B	P04	44.99699982	334.431666666	83.2870833333	1.52	0	268506	202231	29.4
1	C	B	P05	60.37449962	341.308611111	88.0554166666	1.52	0	268506	202216	26.4
1	C	B	P06	48.92449979	336.750555555	87.6090277777	1.52	0	268506	202227	26.4
1	C	B	P07	18.52849990	201.774722222	76.0380555555	1.52	0	268505	202289	28.4
1	C	B	P08	17.52099992	175.451527777	75.1502777777	1.52	0	268505	202292	28.4
1	C	B	P09	19.81349987	209.870694444	87.8555555555	1.52	0	268504	202288	24.4
1	C	B	P10	18.61349992	160.817083333	87.7740277777	1.52	0	268506	202294	24.4
1	C	B	P11	29.02999989	36.707222222	88.6593055555	1.52	0	268508	202261	24.4
1	C	B	P12	43.35549980	24.254722222	89.1598611111	1.52	0	268509	202246	24.4

圖 3-23 光線法計算模組-初步計算結果

## (三) 確認校正標編號與坐標整併

按下「確認校正標編號」，可自動將儀器輸入的點號轉為校正標編號(圖 3-24)，程式預設取前三碼，如與預期有落差，可於介面上手動修正編號。確認校正標編號後，按下「坐標整併」，程式將計算多測站的數據，依照校正標編號，將相同編號的值取平均，確認結果後可按下「儲存參考值」，顯示儲存成功(圖 3-25)，參考值坐標已儲存於系統，可關閉光線法計算工具，回到系統主視窗，進行下一步驟的計算作業。

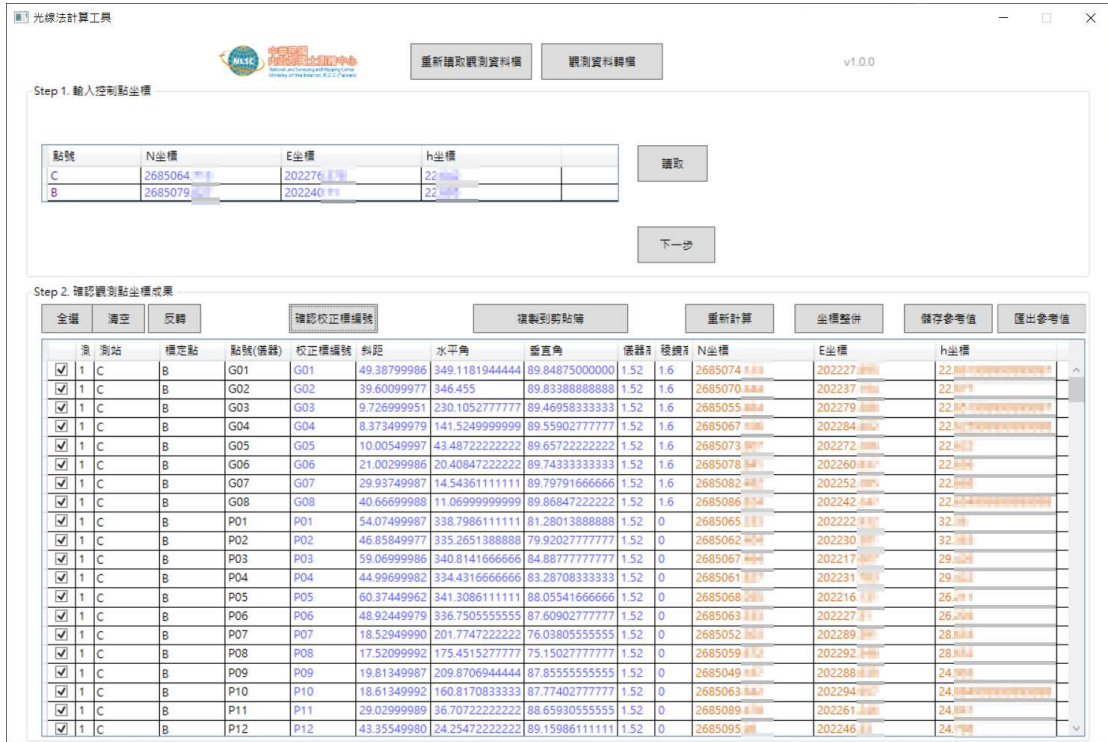


圖 3-24 光線法計算模組-產生校正標編號

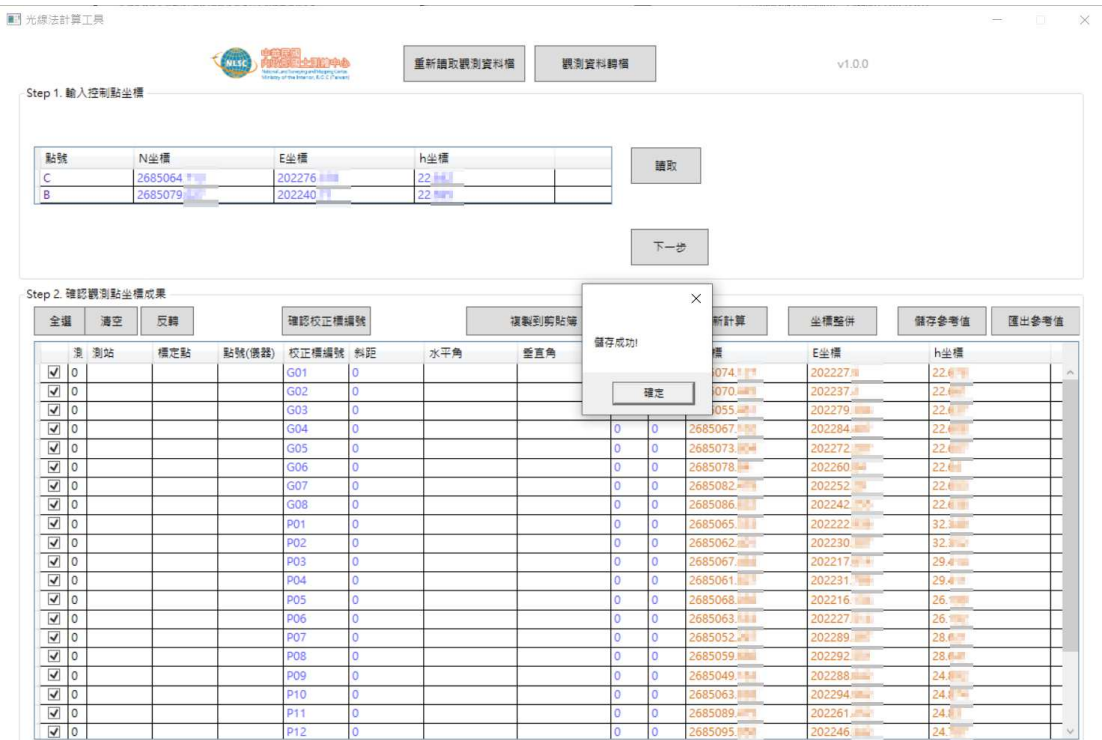


圖 3-25 光線法計算模組-坐標整併並儲存參考值

### 三、校正成果計算模組

校正成果計算模組載入校正標參考值（光線法計算工具產出）、校正標量測值（點雲處理工具產出）與平面、高程及三維方向擴充不確定度（擴充不確定度計算工具產出），即可產出校正報告所需之器差報表，包含器差值與器差均方根等資料，資料與操作流程如圖 3-26，操作畫面如圖 3-27 所示。

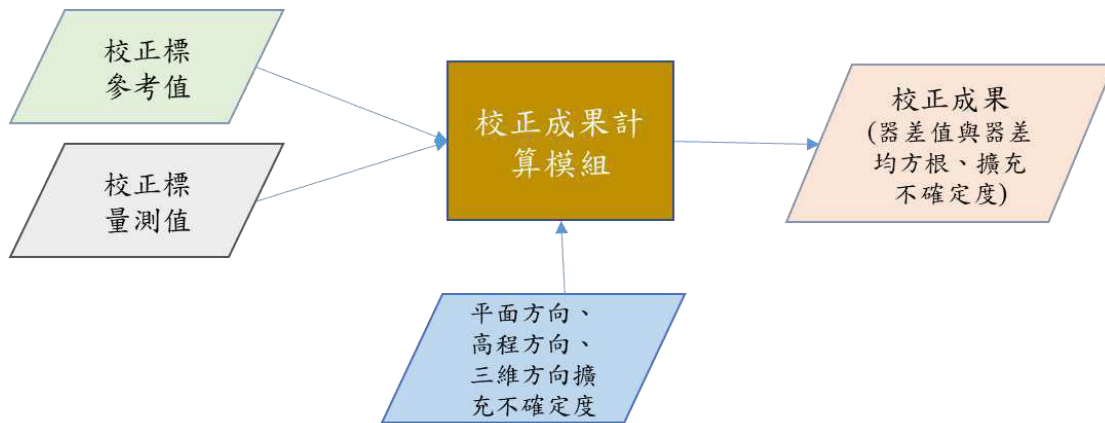


圖 3-26 校正成果計算模組-資料與操作流程



圖 3-27 校正成果計算模組-啟動

(一)讀取量測值與參考值

介面會引導先「讀取量測值檔案」(圖 3-27)，為點雲量測校正標中心坐標成果，檔案欄位依序為：校正標編號、N、E、h，如圖 3-28。系統會依照量測值檔案中的校正標編號列出參考值清單，按下「讀取參考值」，系統會帶入前一步驟計算得到的參考值坐標，如圖 3-29 所示。

1	G01,2685074	,202227	,22.479000
2	G02,2685070	,202237	,22.479000
3	G03,2685055	,202279	,22.479000
4	G04,2685067	,202284	,22.479000
5	G05,2685073	,202272	,22.479000
6	G06,2685078	,202260	,22.479000
7	G07,2685082	,202252	,22.479000
8	G08,2685086	,202242	,22.479000
9	P01,2685065	,202222	,32.404000
10	P02,2685062	,202230	,32.404000

圖 3-28 光達點雲量測值檔案 (.txt)



圖 3-29 校正成果計算模組-讀取量測值與參考值

## (二) 器差值與器差均方根值計算

按下「計算器差」，系統會依照匯入的量測值與前項光線法計算工具產出的參考值計算器差值，並一併計算平面方向、高程方向與三維方向的器差均方根值(圖 3-30)，確認後可按下「儲存校正報表」，顯示儲存成功，器差報表所需資訊已儲存於系統，可關閉校正成果計算工具，回到系統主視窗，進行下一步驟的計算作業。

Step 1. 校正標準參考值出現

點號	N坐標	E坐標	h坐標
G01	2685074	202227	22
G02	2685070	202237	22
G03	2685055	202279	22
G04	2685067	202284	22
G05	2685073	202272	22
G06	2685078	202260	22
G07	2685082	202252	22
G08	2685086	202242	22

Step 2. 確認量測值與器差等資訊

校正標編號	量測N	量測E	量測h	參考N	參考E	參考h	器差E(mm)	器差N(mm)	平面器差(r)	高程器差(r)	三維器差(r)
G01	2685074	202227	22	2685074	202227	22	-20	-5	21	11	24
G02	2685070	202237	22	2685070	202237	22	-22	4	22	14	25
G03	2685055	202279	22	2685055	202279	22	-29	10	31	3	31
G04	2685067	202284	22	2685067	202284	22	-26	9	28	8	29
G05	2685073	202272	22	2685073	202272	22	-27	18	32	14	35
G06	2685078	202260	22	2685078	202260	22	-25	18	31	17	35
G07	2685082	202252	22	2685082	202252	22	-29	9	30	8	31
G08	2685086	202242	22	2685086	202242	22	-29	4	29	12	31
P01	2685065	202222	32	2685065	202222	32	2	-4	4	18	18
P02	2685062	202230	32	2685062	202230	32	0	-3	3	16	16
P03	2685067	202217	29	2685067	202217	29	-7	-6	9	20	22
P04	2685061	202231	29	2685061	202231	29	-3	-3	4	16	16
P05	2685068	202216	26	2685068	202216	26	-4	-6	7	12	14
P06	2685063	202227	26	2685063	202227	26	-1	-5	5	15	16
P07	2685052	202289	28	2685052	202289	28	-10	26	28	-0	28
P08	2685059	202292	28	2685059	202292	28	-14	24	28	8	29
P09	2685049	202288	24	2685049	202288	24	-14	27	30	12	32
P10	2685063	202294	24	2685063	202294	24	-20	28	34	13	36
P11	2685089	202261	24	2685089	202261	24	-51	16	53	26	59
P12	2685095	202246	24	2685095	202246	24	-53	10	54	4	54

Summary statistics (highlighted in red box):

- 平面方向器差平均值: 24mm
- 平面方向器差均方根值: 28mm
- 高程方向器差均方根值: 14mm
- 三維方向器差均方根值: 31mm

圖 3-30 校正成果計算模組-器差值與器差均方根值計算成果

## 四、擴充不確定度計算模組

擴充不確定度計算模組載入「參考值不確定度分析表」與「校正件不確定度分析表」，再視需求修正各不確定度源估計量等參數後即可計算擴充不確定度，資料與操作流程如圖 3-31，操作畫面如圖 3-32 所示。

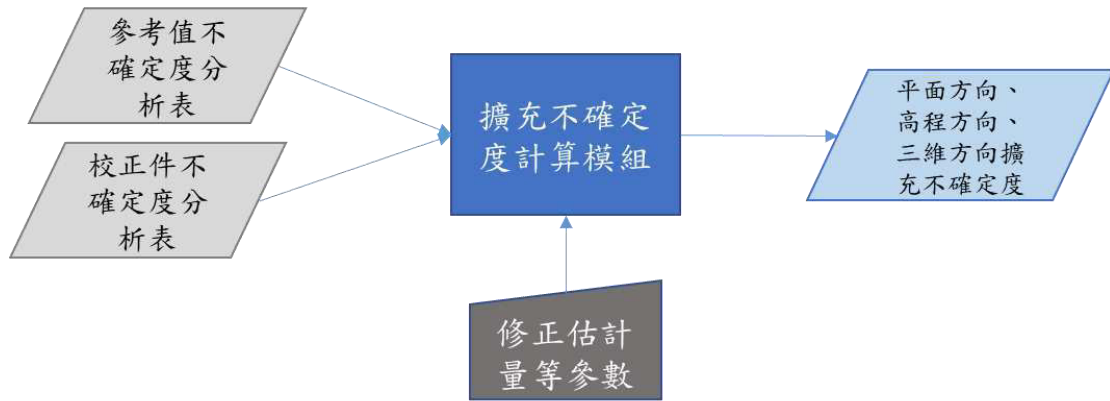


圖 3-31 擴充不確定度計算模組-資料與操作流程



圖 3-32 擴充不確定度計算模組-啟動

### (一) 參考值不確定度分析表

介面會引導先「載入參考值不確定度分析表」，系統會讀取預設的參考值不確定度分析表(圖 3-32)，本程式以密碼鎖定參考值不確定度分析表相關參數修改，有修改需求請授權者於本程式主頁面的「系統設定」功能中修改相關參數，並回到本功能頁面按下「重新載入 CSV 分析表」以取得修改後的相關參數值(圖 3-33)，如無修改需求，按下「下一步」。



圖 3-33 擴充不確定度計算模組-讀取預設參考值不確定度源估計量

## (二) 校正件不確定度來源分析表

校正件不確定度來源分析表，預設值依據國土測繪中心 LMS 的系統規格參數計算而得(圖 3-34)，若直接進行「計算擴充不確定度」，可得到之國土測繪中心校正實驗室「車載光達校正系統評估」之最小擴充不確定度。按下讀取「代入 LMS 規格參數」，系統會將案件資訊中的系統規格參數代入更新校正件不確定度估計量(圖 3-35)。



圖 3-34 擴充不確定度計算模組-預設校正件不確定度源估計量



圖 3-35 擴充不確定度計算模組-讀取校正件不確定度源估計量



### (三) 計算擴充不確定度

確認後按下「計算擴充不確定度」可得到不確定度計算結果(圖 3-36)，確認後再按下「儲存」，相關資訊皆已儲存於系統，可關閉擴充不確定度計算工具，回到系統主視窗，進行校正報告產出。

須注意此處計算出之不確定度值係依據校正件規格而來，程式後續會與系統最小不確定度值進行比較，以較大的值作為校正報告資訊，有關係統最小不確定度值之設定請參考「案件管理-系統設定」之說明。

**擴充不確定度計算工具** v1.0.0

Step 1. 檢視參考值不確定度來源分析表

誤差來源	方向	不確定度源	估計量	除數	標準不確定度	靈敏度	不確定度分量	自由度
網型控制點	平面	平面方向量測定位	8.6	1	8.6	1	8.6	46
網型控制點	平面	設置定平及定心	2	1.732	1.154700538	1	1.154700538	12
網型控制點	平面	相位中心偏移量	0.3	1.732	0.173205080	1	0.173205080	9
網型控制點	平面	IGS衛星軌道	0.0158	1.732	0.009122134	1	0.009122134	12
網型控制點	平面	衛星修正模式误差	0.0126	1.732	0.007274613	1	0.007274613	12
網型控制點	平面	來自校正儀器轉運	11.83	1	11.83	1	11.83	100
網型控制點	高程	高程量測定位重複	18.5	1	18.5	1	18.5	29
網型控制點	高程	設置定平及定心	2	1.732	1.154700538	1	1.154700538	12

Step 2. 確認校正件不確定度來源分析表

誤差來源	方向	不確定度源	估計量	除數	標準不確定度	靈敏度	不確定度分量	自由度
<input checked="" type="checkbox"/>	校正件	平面	校正件系統源點定	10	1	10	1	10
<input checked="" type="checkbox"/>	校正件	平面	校正件至目標物信	22.2	1	22.2	1	22.2
<input checked="" type="checkbox"/>	校正件	高程	校正件系統源點定	15	1	15	1	15
<input checked="" type="checkbox"/>	校正件	高程	校正件至目標物信	12.3	1	12.3	1	12.3
<input checked="" type="checkbox"/>	人工量測校	平面	平面	13.3	1	13.3	1	58
<input checked="" type="checkbox"/>	人工量測校	高程	高程	4	1	4	1	29

Step 3. 確認組合標準不確定度與擴充不確定度

誤差來源	組合標準不確定度(平面)	有效自由度(平面)	組合標準不確定度(高程)	有效自由度(高程方)
網型控制點	14.7	148.3	22	44.3
基準點相對於網架	12.3	115.9	13.1	131.4
基準點至校正標桿	1	347.3	3.6	142.2
校正件	24.3	16.5	19.4	27.2
人工量測校正標桿	13.3	58	4	29

複製到剪貼簿: 平面方向, 高程方向, 三維方向, 儲存, 匯出

校正結果摘要  
 [平面方向]  
 組合標準不確定度: 33.9 有效自由度: 59 涵蓋因子: 2  
 擴充不確定度: 68  
 [高程方向]  
 組合標準不確定度: 32.6 有效自由度: 105 涵蓋因子: 1.98  
 擴充不確定度: 65  
 [三維方向]  
 組合標準不確定度: 47 有效自由度: 147 涵蓋因子: 1.98  
 擴充不確定度: 94

圖 3-36 擴充不確定度計算模組-擴充不確定度計算成果

## 第四節 軟體功能驗證

校正資料整合處理工具各模組之計算結果，皆以 Excel 進行計算與驗證，表 3-5 為軟體功能驗證總表。

表 3-5 軟體功能驗證總表

項次	驗證模組	驗證功能	驗證結果
1	光線法	單次觀測	與 Excel 計算結果一致
2	計算模組	多測回平均值	與 Excel 計算結果一致
3	校正成果 計算模組	器差值與器差均方 根值計算成果	與 Excel 計算結果一致
4	擴充不確定度 計算模組	計算成果驗證 (預設值)	與 Excel 計算結果一致
5		計算成果驗證 (具各項系統規格參數)	與 Excel 計算結果一致
6		計算成果驗證 (具車載光達系統整合精度)	與 Excel 計算結果一致

### 一、光線法計算模組

光線法計算模組處理觀測資料後以 Excel 進行計算與驗證，單次觀測與多測回平均值皆與程式計算數值相同，如圖 3-37 至圖 3-40。

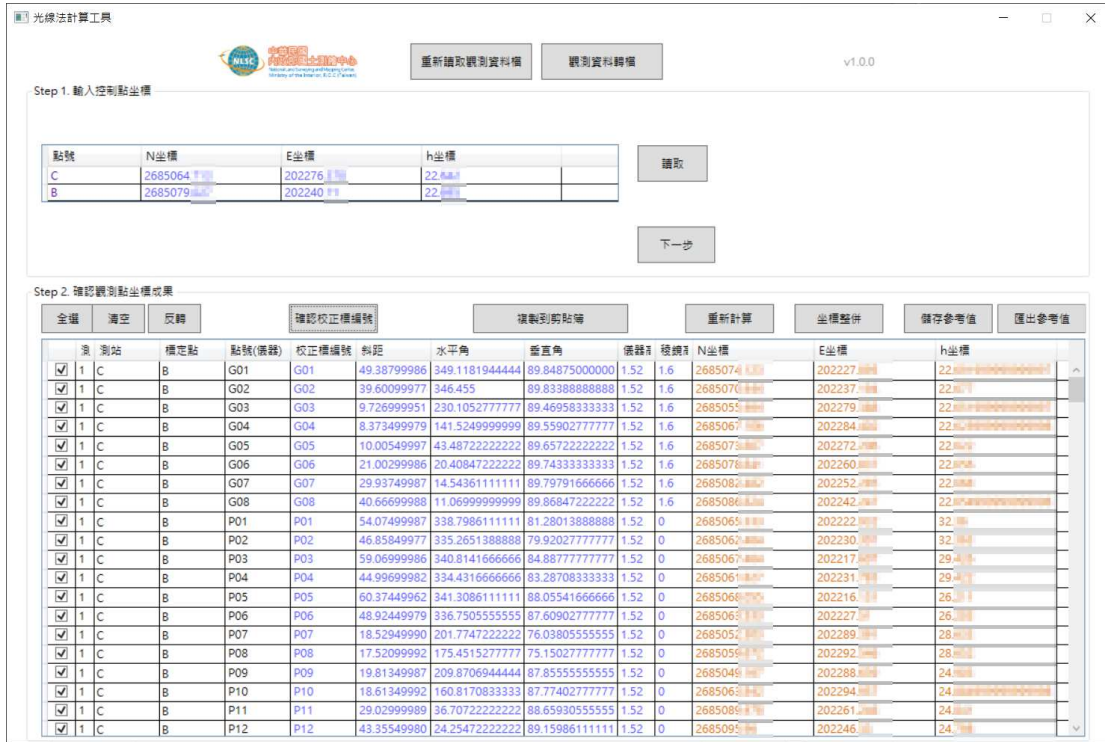


圖 3-37 光線法計算模組-單次觀測



圖 3-38 光線法計算模組-多測回平均值

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U
	N	E	h	測站序	測站	標定點	站號(儀器校正標編號)	斜距	水平角	垂直角	儀器高	稜鏡高	N坐標	E坐標	h坐標	平距	N坐標	E坐標	h坐標	
測站C	2685064	202276	22.6	1	B	G01	G01	49.388	349.1182	89.84875	1.52	1.6	2685074	202227	22.6	49.387828	2685074	202227	22.6	
後視B	2685075	202240	22.6	1	B	G02	G02	39.601	346.455	89.83389	1.52	1.6	2685070	202237	22.6	39.600833	2685070	202237	22.6	
				1	B	G03	G03	9.727	230.1053	89.46958	1.52	1.6	2685055	202279	22.6	9.726581	2685055	202279	22.6	
				1	B	G04	G04	8.3735	141.5252	89.55903	1.52	1.6	2685067	202284	22.6	8.373252	2685067	202284	22.6	
				1	B	G05	G05	10.0055	43.48722	89.65722	1.52	1.6	2685073	202272	22.6	10.005321	2685073	202272	22.6	
				1	B	G06	G06	21.003	30.40847	89.74333	1.52	1.6	2685078	202260	22.6	21.002789	2685078	202260	22.6	
				1	B	G07	G07	29.9375	14.54361	89.79792	1.52	1.6	2685082	202252	22.6	29.937314	2685082	202252	22.6	
				1	B	G08	G08	40.667	11.07	89.86847	1.52	1.6	2685086	202242	22.6	40.666993	2685086	202242	22.6	
				1	B	P01	P01	54.075	338.7986	81.28014	1.52	0	2685065	202222	32.6	53.449968	2685065	202222	32.6	
				1	B	P02	P02	46.8365	335.2651	79.92028	1.52	0	2685062	202230	32.6	46.132047	2685062	202230	32.6	
				1	B	P03	P03	39.07	340.8142	84.98779	1.52	0	2685067	202217	29.6	38.833044	2685067	202217	29.6	
				1	B	P04	P04	44.997	334.4317	83.28708	1.52	0	2685061	202231	29.6	44.688515	2685061	202231	29.6	
				1	B	P05	P05	60.2745	341.3086	88.05542	1.52	0	2685068	202216	26.6	60.339731	2685068	202216	26.6	
				1	B	P06	P06	48.9245	336.7506	87.60903	1.52	0	2685063	202227	26.6	48.881907	2685063	202227	26.6	
				1	B	P07	P07	18.5265	201.7747	76.03806	1.52	0	2685052	202289	28.6	17.982068	2685052	202289	28.6	
				1	B	P08	P08	17.521	175.4515	75.15028	1.52	0	2685059	202292	28.6	16.938222	2685059	202292	28.6	
				1	B	P09	P09	19.8135	209.8707	87.85556	1.52	0	2685049	202288	24.6	19.799624	2685049	202288	24.6	
				1	B	P10	P10	18.6135	160.8171	87.77403	1.52	0	2685063	202294	24.6	18.594544	2685063	202294	24.6	
				1	B	P11	P11	29.03	36.70722	88.65931	1.52	0	2685089	202261	24.6	29.022053	2685089	202261	24.6	
				1	B	P12	P12	43.3555	24.25472	89.15986	1.52	0	2685095	202246	24.6	43.359839	2685095	202246	24.6	
				1	B	D1	D1	67.8595	354.1624	89.87125	1.52	1.6	2685083	202211	22.6	67.859328	2685083	202211	22.6	
測站C	2685079	202240	22.6	2	B	G011.1	G01	13.711	137.1933	89.60014	1.49	1.6	2685074	202227	22.6	13.710666	2685074	202227	22.6	
後視B	2685064	202276	22.6	2	B	G011.2	G01	13.711	137.1933	89.60028	1.49	1.6	2685074	202227	22.6	13.710666	2685074	202227	22.6	
				2	B	G011.3	G01	13.7115	137.1943	89.60083	1.49	1.6	2685074	202227	22.6	13.711187	2685074	202227	22.6	
				2	B	G011.4	G01	13.712	137.194	89.59917	1.49	1.6	2685074	202227	22.6	13.711664	2685074	202227	22.6	
				2	B	G021.1	G02	9.2705	90.3756	89.51097	1.49	1.6	2685070	202237	22.6	9.2701623	2685070	202237	22.6	
				2	B	G021.2	G02	9.2705	90.3761	89.50972	1.49	1.6	2685070	202237	22.6	9.2701603	2685070	202237	22.6	
				2	B	G021.3	G02	9.2705	90.375	89.51083	1.49	1.6	2685070	202237	22.6	9.2701601	2685070	202237	22.6	
				2	B	G021.4	G02	9.27	90.37392	89.51028	1.49	1.6	2685070	202237	22.6	9.2696614	2685070	202237	22.6	
				2	B	G031.1	G03	45.2975	9.488528	89.92653	1.49	1.6	2685055	202279	22.6	45.297462	2685055	202279	22.6	
				2	B	G031.2	G03	45.297	9.488194	89.92653	1.49	1.6	2685055	202279	22.6	45.296963	2685055	202279	22.6	
				2	B	G031.3	G03	45.2975	9.487782	89.92746	1.49	1.6	2685055	202279	22.6	45.297463	2685055	202279	22.6	

圖 3-39 光線法計算模組-計算成果驗證 (單次觀測)

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
	Excel計算結果				多測回平均			程式計算成果		
校正標編號	N坐標	E坐標	h坐標	校正標編號	N坐標	E坐標	h坐標	N坐標	E坐標	h坐標
G01	2685074	202227	22.6	G01	2685074	202227	22.6	2685074	202227	22.6
G01	2685074	202227	22.6	G02	2685070	202237	22.6	2685070	202237	22.6
G01	2685074	202227	22.6	G03	2685055	202279	22.6	2685055	202279	22.6
G01	2685074	202227	22.6	G04	2685067	202284	22.6	2685067	202284	22.6
G01	2685074	202227	22.6	G05	2685073	202272	22.6	2685073	202272	22.6
G01	2685074	202227	22.6	G06	2685078	202260	22.6	2685078	202260	22.6
G01	2685074	202227	22.6	G07	2685082	202252	22.6	2685082	202252	22.6
G01	2685074	202227	22.6	G08	2685086	202242	22.6	2685086	202242	22.6
G01	2685074	202227	22.6	P01	2685065	202222	32.6	2685065	202222	32.6
G01	2685074	202227	22.6	P02	2685062	202230	32.6	2685062	202230	32.6
G01	2685074	202227	22.6	P03	2685067	202217	29.6	2685067	202217	29.6
G01	2685074	202227	22.6	P04	2685061	202231	29.6	2685061	202231	29.6
G01	2685074	202227	22.6	P05	2685068	202216	26.6	2685068	202216	26.6
G02	2685070	202237	22.6	P06	2685063	202227	26.6	2685063	202227	26.6
G02	2685070	202237	22.6	P07	2685052	202289	28.6	2685052	202289	28.6
G02	2685070	202237	22.6	P08	2685059	202292	28.6	2685059	202292	28.6
G02	2685070	202237	22.6	P09	2685049	202288	24.6	2685049	202288	24.6
G02	2685070	202237	22.6	P10	2685063	202294	24.6	2685063	202294	24.6
G02	2685070	202237	22.6	P11	2685089	202261	24.6	2685089	202261	24.6
G02	2685070	202237	22.6	P12	2685095	202246	24.6	2685095	202246	24.6

圖 3-40 光線法計算模組-計算成果驗證 (多測回平均值)



### 三、擴充不確定度計算模組

擴充不確定度計算模組，預設值依據測繪中心 LMS 的系統規格參數計算而得，若直接進行「計算擴充不確定度」，得到之擴充不確定度計算成果與利用 Excel 計算之成果一致（圖 3-43）。



圖 3-43 擴充不確定度計算模組-計算成果驗證（預設值）

若代入校正件系統規格參數，系統會將案件資訊中的系統規格參數代入更新校正件不確定度估計量，得到之擴充不確定度計算成果與利用 Excel 計算之成果一致，如圖 3-44 及圖 3-45 所示。

若顧客的校正件無詳細規格資訊，系統於建立新案時可選擇輸入校正件整合精度，得到之擴充不確定度計算成果與利用 Exce 計算之成果一致，如圖 3-46 及圖 3-47 所示。



圖 3-44 擴充不確定度計算模組-計算成果驗證 (具各項系統規格參數)

	A	B	C	D	E	F	G	H
有效自由度								142
(4)校正件								
平面		估計量	除數	不確定度分量(mm)	自由度	不確定度分量(mm) <sup>2</sup>	不確定度分量(mm) <sup>4</sup>	不確定度分量(mm) <sup>4</sup> /自由度
校正件系統原點定位(平面)		10.0	1	10.0	12	100.0	10000.0	833.3
校正件至目標物向量		5.2	1	5.2	13	27.0	729.5	56.5
組合標準不確定度						127.0		889.8
有效自由度								11.3
高程								
校正件系統原點定位(高程)		15.0	1	15.0	12	225.0	50625.0	4218.8
校正件至目標物向量		6.4	1	6.4	22	41.2	1699.1	75.7
組合標準不確定度						266.2		4294.4
有效自由度								16.3
(5)人工量測校正標中心坐標								
平面		13.3			58			13.3
自由度								58
高程		4.0			29			4.0
自由度								29
成果								
平面方向								
組合標準不確定度								26.2
有效自由度								242
涵蓋因子								1.97
擴充不確定度								52
高程方向								
組合標準不確定度								30.8
有效自由度								92
涵蓋因子								1.99
擴充不確定度								62
三維方向								
組合標準不確定度								40.5
有效自由度								227
涵蓋因子								1.97
擴充不確定度								80

圖 3-45 擴充不確定度計算模組-計算成果驗證 (具各項系統規格參數)



圖 3-46 擴充不確定度計算模組-代入校正件整合精度後計算擴充不確定度

	A	B	C	D	E	F	G	H
59 (4)校正件								
60 平面		估計量	除數	不確定度分量(mm)	自由度	不確定度分量(mm) <sup>2</sup>	不確定度分量(mm) <sup>4</sup>	不確定度分量(mm) <sup>4</sup> /自由度
61 整合精度		40.0	1.732	23.1	50	533.3	284444.4	5688.9
62						533.3		5688.9
63 組合標準不確定度								23.1
64 有效自由度								50
65 高程								
66 整合精度		50.0	1.732	28.9	50	833.3	694444.4	13888.9
67						833.3		13888.9
68 組合標準不確定度								28.9
69 有效自由度								50
70 (5)人工量測校正標中心坐標								
71 平面			13.3					13.3
72 自由度								58
73 高程			4.0					4.0
74 自由度								29
75 成果								
76 平面方向								
77 組合標準不確定度								33.1
78 有效自由度								177
79 涵蓋因子								1.97
80 擴充不確定度								66
81 高程方向								
82 組合標準不確定度								39.0
83 有效自由度								118
84 涵蓋因子								1.98
85 擴充不確定度								78
86 三維方向								
87 組合標準不確定度								51.1
88 有效自由度								259
89 涵蓋因子								1.97
90 擴充不確定度								101

圖 3-47 擴充不確定度計算模組-計算成果驗證 (具車載光達系統整合精度)



## 第肆章 教育訓練

### 第一節 教育訓練辦理情形

本案已於 110 年 5 月 26 日(星期三)，在國土測繪中心第 2 會議室進行 6 小時教育訓練，課程配當表如表 4-1 所示，採視訊會議方式進行，講師利用 Google Meet 系統進行線上教學。教育訓練簽到表如表 4-2 所示，教育訓練情形如圖 4-1 至圖 4-4。

表 4-1 教育訓練時間表

內政部國土測繪中心 110 年度建置光達測繪車校正系統作業採購案 教育訓練 課程配當表	
時間	110 年 5 月 26 日 (星期三)
9:00 § 9:10	報到 & 視訊設備設定
9:10 § 10:00	車載光達校正系統背景介紹 講師：陳均昇 副總工程師
10:10 § 11:00	車載光達校正實務 講師：陳均昇 副總工程師
11:10 § 12:00	車載光達校正相關軟體操作(一) 校正資料整合處理工具 講師：陳均昇 副總工程師
12:00 § 13:30	午休
13:30 § 15:10	車載光達校正相關軟體操作(二) TerraScan 校正標量測作業 講師：洪子敏 專案經理
15:20 § 16:20	訓練成效考核 講師：王炳雄 經理
16:20 § 16:30	Q&A
1. 本次訓練課內容為光達測繪車校正實務與相關軟體操作。 2. 訓練人數：國土測繪中心課業務課，計 6 人。 3. 訓練場地：內政部國土測繪中心第 2 會議室。(地址：臺中市南屯區黎明路 2 段 497 號 5 樓) 4. 訓練方式：採視訊會議方式，講師利用 Google Meet 系統進行線上教學。	

表 4-2 教育訓練簽到表

5/26 110年度建置光達測繪車校正系統作業採購案教育訓練						
						110/05/26
編號	單位	職稱	姓名	上午簽到	下午簽到	備註
1	地形及海洋測量課	技正	湯凱佩	湯凱佩	湯凱佩	
2	地形及海洋測量課	技士	許展祥	(如上線畫面)		居家辦公 在家視訊教學
3	地形及海洋測量課	技士	呂曜宇	呂曜宇	呂曜宇	
4	地形及海洋測量課	技士	古伊庭	古伊庭	古伊庭	古伊庭
5	地形及海洋測量課	技士	林鶯均	林鶯均	林鶯均	
6	地形及海洋測量課	技士	鍾文彥	鍾文彥	鍾文彥	
7	地形及海洋測量課	助理	陳裕昌	陳裕昌	陳裕昌	
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						

講師：陳明昇 林鶯均 洪子敏 工作人員：洪子敏



圖 4-1 教育訓練現場 1

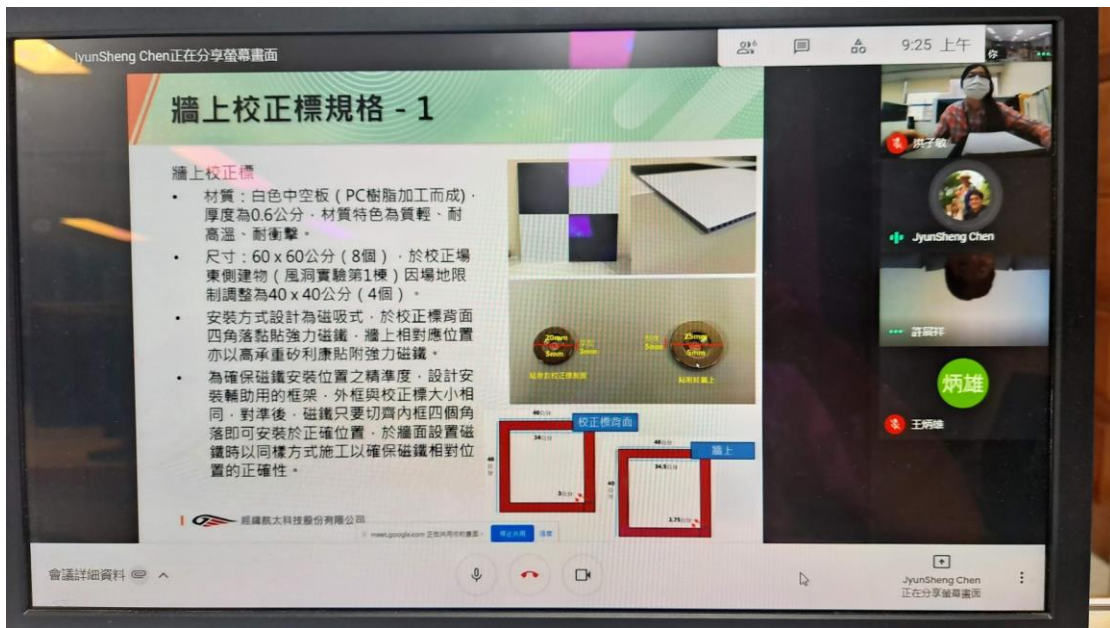


圖 4-2 教育訓練現場 2



圖 4-3 教育訓練現場 3

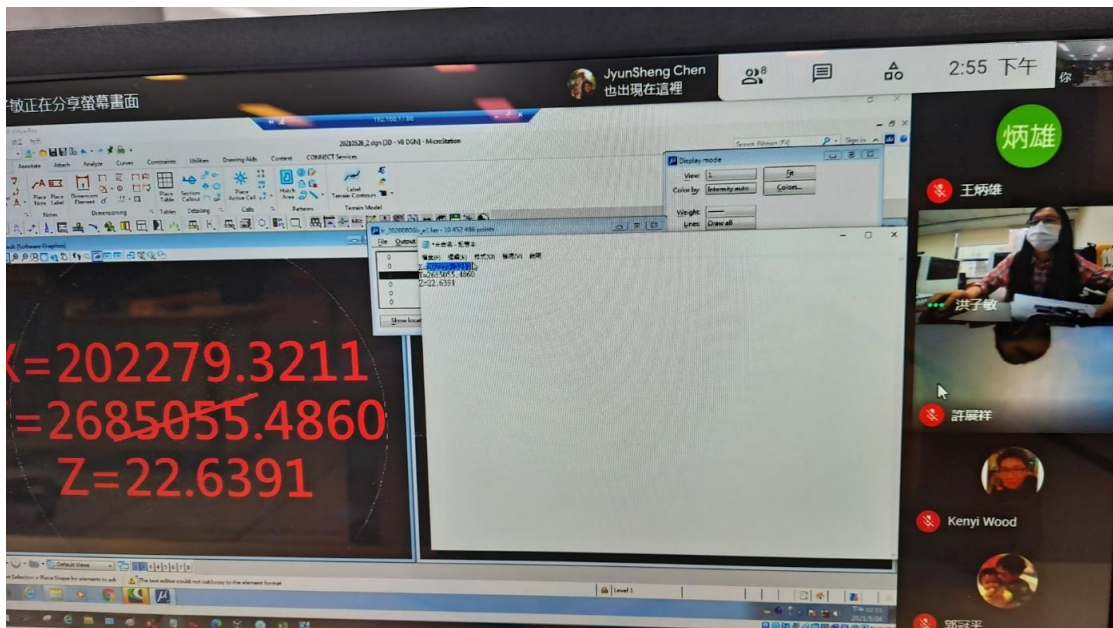


圖 4-4 教育訓練現場 4

## 第二節 教育訓練訓練成效檢驗

於教育訓練課程結束後，另針對授課之學員進行訓練成效考評，當天考評說明如圖 4-5 所示。依據 SICL-2-06-0「人員管理與訓練作業程序」，考評措施得包含測驗、心得報告、訪談、操作測試等方式。

本案考評方式採取心得報告及操作測試，操作測試包含操作校正資料整合處理工具出具校正報告以及使用 TerraScan 軟體量測 2 個地面校正標及 2 個牆面校正標，軟體操作考核採單機分批次進行(如圖 4-6)。本次車載光達校正系統教育訓練考核結果如表 4-3 所示，7 位學員皆通過訓練。

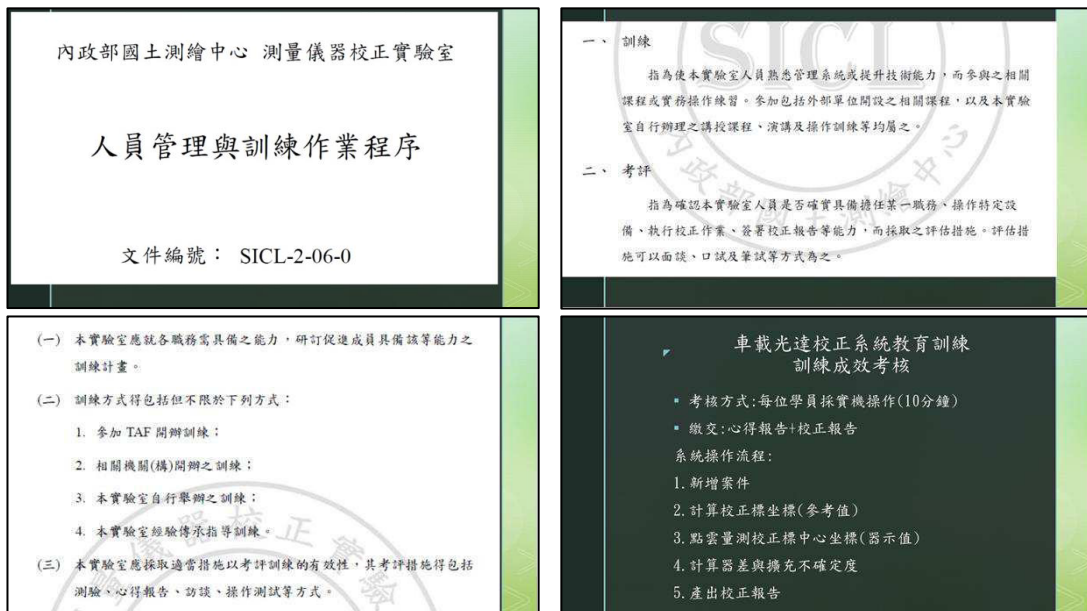


圖 4-5 教育訓練考核說明



圖 4-6 軟體操作考核學員操作情形

表 4-3 車載光達校正系統教育訓練考核結果

車載光達校正系統教育訓練 訓練成效考核								
編號	課別	職稱	姓名	出席	心得	軟體工具操作	出具報告書	訓練結果
1	地形及海洋測量課	技正	湯凱佩	6小時	已完成	操作正確	操作正確	合格
2	地形及海洋測量課	技士	許展祥	6小時	已完成	操作正確	操作正確	合格
3	地形及海洋測量課	技士	呂曜宇	6小時	已完成	操作正確	操作正確	合格
4	地形及海洋測量課	技士	古伊庭	6小時	已完成	操作正確	操作正確	合格
5	地形及海洋測量課	技士	林鶯均	6小時	已完成	操作正確	操作正確	合格
6	地形及海洋測量課	技士	鍾文彥	6小時	已完成	操作正確	操作正確	合格
7	地形及海洋測量課	測量助理	陳裕昌	6小時	已完成	操作正確	操作正確	合格
考核人員： 								

## 第五章 能力試驗活動

配合國土測繪中心校正實驗室 110 年底申請 TAF 增列認證「車載光達」校正項目，符合 TAF-CNLA-R05 之要求，並考量國土測繪中心校正實驗室例行品保措施與風險程度，依據校正實驗室認可項目之方法及範圍進行次領域考量，及能力試驗/量測稽核之供應，規劃能力試驗活動之參與。

### 第一節 能力試驗活動計畫

為符合「能力試驗活動要求(TAF-CNLA-R05)」之要求，實驗室應主動參加已通過 TAF 認可 ISO/IEC 17043 之能力試驗辦理機構辦理的能力試驗，若所列機構無辦理此項目能力試驗規劃，則應向所列機構申請量測稽核，如所列機構因故無法辦理量測稽核時，應另尋找國內已通過 TAF 認可「車載光達校正」之實驗室進行實驗室間比對；如國內無此項目已通過 TAF 認可實驗室時，則實驗室應發展其他品質保證方案替代。

經查詢能力試驗辦理機構近幾年辦理能力試驗項目，並未包含「車載光達」；於 110 年 4 月 22 日向能力試驗辦理機構—國家度量衡標準實驗室（工研院量測中心）申請此校正項目之量測稽核，該中心回覆無法提供此校正項目之量測稽核服務；另查證目前 TAF 認證校正實驗室名錄，並無實驗室已認可「車載光達」，致無法進行實驗室間比對。

故本案以「車載光達」品質保證方案替代能力試驗活動，經使用已完成校正之「衛星定位儀量測系統」與校正件「車載光達量測系統」對於相同點位量測結果進行比對，此方案分別以「對照項目」與「申請項目」二階段進行，其作法詳下列說明：

#### （一）對照項目

參考「航空測量攝影機校正作業程序 SICL-3-04-0」二、(二)、1 節，以國土測繪中心工作標準件衛星定位儀辦理車載光達校正場之地面校正標（G01、G03、G06）測量，並同步聯測網形

控制點(M906、M415、M929、L051)，現場施測時須紀錄觀測開始與結束之天線高，並將作業情形紀錄於『衛星靜態定位測量外業觀紀錄表』，設定連續且同步觀測時間至少為 60 分鐘，衛星訊號記錄間隔為 5 秒，觀測衛星顆數應大於 4，PDOP 值需在 6 以下，基線計算以軟體 MAGNET Tools 處理，並於完成基線計算後，採用嚴密網形平差方法，以 M906 投影坐標為坐標起算點，計算此三校正標中心三維坐標，即為參考值(對照值)。

## (二)申請項目

依「車載光達校正作業程序」，以國土測繪中心工作標準件之衛星定位儀架設地面 GNSS 參考站，參考站須架設於車載光達校正場之基準點 A，使光達掃描坐標系統與車載光達校正場坐標系統一致；續以國土測繪中心光達測繪車 (LMS)，依「車載光達校正作業程序」指定之掃描路徑及方向進行車載光達掃描作業；完成光達點雲資料蒐集後，實驗室人員以 TerraSolid 等軟體處理掃描路段 2、7、10、14、16、21 之點雲，其中掃描路段 2、7 之量測校正標為 G03，掃描路段 10、14 之量測校正標為 G06，掃描路段 16、21 之量測校正標為 G01，計算此三個地面校正標 (G01、G03、G06) 中心三維坐標，即為量測值。

## (三)評價方法

參照「能力試驗評估指標」計算方式，將參考值(對照值)與量測值進行比對，計算  $|E_n|$  值並出具此二者之比對報告。

$$E_n = \frac{x_{\text{lab}} - x_{\text{ref}}}{\sqrt{U_{\text{lab}}^2 + U_{\text{ref}}^2}}$$

其中

$x_{\text{lab}}$  為申請項目的量測結果 (量測值)；

$x_{\text{ref}}$  為對照項目的量測結果 (對照值)；

$U_{\text{lab}}$  為申請項目的量測結果之擴充不確定度；

$U_{\text{ref}}$  為對照項目的量測結果之擴充不確定度。



$E_n$  值之判定原則，當 $|E_n| \leq 1$  時，表示申請項目之量測結果與對照值一致；當 $|E_n| > 1$  時，表示申請項目之量測結果可能與對照值不一致。

## 第二節 能力試驗活動比對結果

### 一、能力試驗活動日期與地點

量測比對作業係於 110 年 7 月 8 日至國土測繪中心車載光達校正場辦理。

### 二、比對方式

以國土測繪中心校正實驗室不同的量測系統之量測成果進行比對，對照項目使用衛星定位儀校正項目之標準件採用衛星靜態定位，申請項目則使用車載光達，於相同環境對相同之量測標的進行量測成果比對。

#### (一)量測項目

對照項目：國土測繪中心校正實驗室衛星定位儀 (KA1021) 校正項目。

申請項目：國土測繪中心校正實驗室車載光達 (KA1099) 校正項目。

#### (二)儀器設備

對照項目：使用國土測繪中心校正實驗室衛星定位儀(KA1021) 校正項目之標準件辦理量測。

申請項目：使用之儀器設備為辦理校正場校正件量測時所使用之車載光達 (KA1099)。

(三)量測標的：車載光達校正場之地面校正標 (G01、G03、G06) 三點。

### 三、比對結果

比對項目對校正標量測所得之結果摘錄如表 5-1 所示，並以 $|E_n|$ 值來評估其表現結果。

表 5-1 能力試驗活動比對結果

校正標	$N、E、h$	$X_{ref}$	$U_{lab}$	$X_{lab}$	$U_{ref}$	$ E_n $ 值
		對照值 (m)	擴充不確定度 (mm)	量測值 (m)	擴充不確定度 (mm)	
G01	$N_{G01}$	202228.		202228.		
	$E_{G01}$	2685074.		2685074.		
	平面方向	2692678.	41	2692678.	68	0.28
	$h_{G01}$	22.	64	22.	65	0.20
G03	$N_{G03}$	202279.		202279.		
	$E_{G03}$	2685055.		2685055.		
	平面方向	2692664.	41	2692664.	68	0.30
	$h_{G03}$	22.	64	22.	65	0.04
G06	$N_{G06}$	202261.		202261.		
	$E_{G06}$	2685078.		2685078.		
	平面方向	2692685.	41	2692685.	68	0.17
	$h_{G06}$	22.	64	22.	65	0.15

由上表得知兩者比對結果 $|E_n|$ 均小於 1，也就是車載光達之量測結果與衛星靜態定位測量之量測結果無明顯差異。

註：

1. 本品保方案量測之校正標位置示意圖如圖 5-1 所示。
2. 平面方向擴充不確定度為 N、E 組合不確定度平方和的平方根與 k 值的乘積。
3. 擴充不確定度係於 95%信賴水準下估計所得之結果。
4. 表中量測值之表示位數，係依據申請項目所提供之校正報告內實際顯示之數值。
5. 本報告相關數據計算均採電腦浮點數計算，為方便閱讀，報告內相關數據均經過小數位數捨位處理呈現，將與實際運算結果存有捨位誤差，實際以文件最終計算結果為準。

6. 對照值擴充不確定度是依據國土測繪中心校正實驗室「車載光達校正系統評估」方式計算至基準點項而得，其估算表如表 5-2。
7. 量測值擴充不確定度是由「校正場資料整合處理工具」計算而得，其產出結果如圖 5-2 所示。



圖 5-1 本品保方案量測之校正標位置示意圖



圖 5-2 量測值擴充不確定度計算

表 5-2 對照值擴充不確定度計算

GNSS							
1.[網型控制點]	估計量	除數	不確定度分量(mm)	自由度	不確定度分量(mm) <sup>2</sup>	不確定度分量(mm) <sup>4</sup>	不確定度分量(mm) <sup>4</sup> /自由度
平面方向量測定位重複性不	8.6	1	8.6	46	74.0	5470.1	118.9
整置定平及定心	2.0	1.732	1.155	12	1.3	1.8	0.1
相位中心偏移量	0.3	1.732	0.173	8	0.0	0.0	0.0
IGS衛星軌道	0.0158	1.732	0.009	12	0.0	0.0	0.0
氣象修正模式及改正	0.0126	1.732	0.007	12	0.0	0.0	0.0
來自校正追溯誤差	11.83	1	11.83	100	139.9	19585.7	195.9
					215.3		314.9
組合標準不確定度							14.7
有效自由度							147
高程量測定位重複性不確定	18.5	1	18.5	23	342.3	117135.1	5092.8
整置定平及定心	2.0	1.732	1.155	12	1.3	1.8	0.1
相位中心偏移量	0.3	1.732	0.173	8	0.0	0.0	0.0
IGS衛星軌道	0.0158	1.732	0.009	12	0.0	0.0	0.0
氣象修正模式及改正	0.0126	1.732	0.007	12	0.0	0.0	0.0
來自校正追溯誤差	11.83	1	11.83	100	139.9	19585.7	195.9
					483.6		5288.8
組合標準不確定度							22.0
有效自由度							44
2.[基準點相對於網形控制點]							
	估計量	除數	不確定度分量(mm)	自由度	不確定度分量(mm) <sup>2</sup>	不確定度分量(mm) <sup>4</sup>	不確定度分量(mm) <sup>4</sup> /自由度
平面方向量測定位重複性不	8.3	1	8.3	42	68.9	4745.8	113.0
整置定平及定心	2.0	1.732	1.155	12	1.3	1.8	0.1
相位中心偏移量	0.3	1.732	0.173	8	0.0	0.0	0.0
IGS衛星軌道	0.0113	1.732	0.007	12	0.0	0.0	0.0
氣象修正模式及改正	0.009	1.732	0.005	12	0.0	0.0	0.0
來自校正追溯誤差	11.83	1	11.83	100	139.9	19585.7	195.9
					210.2		309.0
組合標準不確定度							14.5
有效自由度							143
高程量測定位重複性不確定	19.9	1	19.9	21	396.0	156823.9	7467.8
整置定平及定心	2.0	1.732	1.155	12	1.3	1.8	0.1
相位中心偏移量	0.3	1.732	0.173	8	0.0	0.0	0.0
IGS衛星軌道	0.0113	1.732	0.007	12	0.0	0.0	0.0
氣象修正模式及改正	0.009	1.732	0.005	12	0.0	0.0	0.0
來自校正追溯誤差	11.83	1	11.83	100	139.9	19585.7	195.9
					537.3		7663.8
組合標準不確定度							23.2
有效自由度							38
成果							
平面方向							
組合標準不確定度							20.6
有效自由度							290
涵蓋因子							1.97
擴充不確定度							41
高程方向							
組合標準不確定度							32.0
有效自由度							80
涵蓋因子							1.99
擴充不確定度							64

## 第陸章 校正實作及出具校正報告

採用本案所研擬之車載光達校正作業程序，於本案校正場實地辦理 2 部以上光達測繪車校正作業，由經緯公司從旁協助國土測繪中心人員實際執行收件、審查及校正作業，並以本案開發之校正資料整合處理工具進行專案管理及出具校正報告，校正報告請參考附錄八。

### 第一節 校正件規格說明

使用國土測繪中心 LMS 及經緯公司之光達測繪車進行本案校正實作。國土測繪中心 LMS 以公務車輛(型號：Toyota INNOVA 2.7)為載具，建置車載光達移動測繪系統，相關車體規格如表 6-1 及圖 6-1。另經緯公司光達測繪車(型號：Mitsubishi Zinger)相關車體規格如表 6-2 及圖 6-2 所示。國土測繪中心與經緯公司之光達測繪車規格比較如表 6-3。

表 6-1 國土測繪中心車輛車體規格

車身型式	休旅車
車門數	5 門
座位數	5 人座
車長	4555 mm
車寬	1770 mm
車高	1745 mm
車重	1615 kg
軸距	2750 mm



圖 6-1 現行國土測繪中心 LMS

表 6-2 經緯公司光達測繪車車體規格

車身型式	休旅車
車門數	5 門
座位數	5 人座
車長	4585 mm
車寬	1775 mm
車高	1790 mm
軸距	2720 mm



圖 6-2 經緯公司光達測繪車

表 6-3 國土測繪中心與經緯公司之光達測繪車規格比較

機關/廠商	型號	定位定向系統	相機	光達	
				感測器	掃描距離 (公尺)
國土測繪中心	自主開發	Novatel ProPak + iMAR FSAS	6 部	Pentax S-2100 (Z+F 9012)	119
經緯航太科技股份有限公司	自主開發	iMAR NAT_RQT4003	10 部 1 部全景相機 Ladybug	Pentax S-2100 (Z+F 9012)	119







### 第三節 校正實作辦理情形

#### 一、校正申請單收件

實驗室人員依照顧客填寫之校正申請單內容使用校正資料處理工具新增案件，輸入申請單編號、申請日期、校正件編號、校正目的、顧客資料、儀器資訊、預定掃描日期、平均點雲密度、費用、協議事項、校正人員等基本資料。本次校正實作之 2 案件資訊如圖 6-3 及圖 6-4 所示。

案件資訊	運算工具	校正結果	歷史紀錄
申請單編號: 2021070601	申請日期: 2021/7/6	<input type="button" value="編輯"/>	
校正件編號: LMS001	校正目的: 軍載光達校正作業試辦		
<p>顧客資料</p> <p>顧客名稱: 經緯航太科技股份有限公司</p> <p>統一編號: 27285850</p> <p>聯絡人: 洪 敏</p> <p>聯絡電話: 02-27084438#3302</p> <p>傳真: 02-27088246</p> <p>聯絡地址: 臺南市東區東門路三段 250 號 4 樓</p> <p>報告抬頭: 經緯航太科技股份有限公司</p> <p>報告地址: 臺南市東區東門路三段 250 號 4 樓</p>			
<p>掃描資訊</p> <p>預定掃描日期: 2021/7/8</p>			
<p>平均點雲密度: 8000 點/m<sup>2</sup></p>			
<p>應檢附資料</p> <p>LiDAR 原廠規格書或率定報告, 檔名: <input type="text"/></p> <p><input type="button" value="上傳"/> <input type="button" value="下載"/></p> <p>POS 原廠規格書或率定報告, 檔名: <input type="text"/></p> <p><input type="button" value="上傳"/> <input type="button" value="下載"/></p>			
<p>費用合計新臺幣: <input type="text"/> 元整 校正人員: 鍾文彥</p>			
<p>協議事項: <input type="text"/></p> <p><input type="button" value="確認"/></p>			
<p>具各項系統規格參數</p> <p>雷射掃描儀規格</p> <p>廠牌: Pentax 型號: S-2100</p> <p>序號: 4387 測距精度: 1 mm</p> <p>雷射掃描角解析度: 31.7 秒</p> <p>雷射掃描儀發散角: 103.1 秒</p> <p>GNSS 規格</p> <p>廠牌: iMAR 型號: iNAT_RQT4003</p> <p>序號: 00001</p> <p>平面定位精度: 20 mm</p> <p>高程定位精度: 20 mm</p> <p>IMU 規格</p> <p>廠牌: iMAR 型號: iNAT_RQT4003</p> <p>序號: 00001</p> <p>ω 測角精度: 9 秒 κ 測角精度: 28.8 秒</p> <p>φ 測角精度: 9 秒 姿態角解析度: 1.19 秒</p>			

圖 6-3 案件資訊建立 (經緯公司光達測繪車)

案件資訊 運算工具 校正結果 歷史紀錄

申請單編號: 2021070701 申請日期: 2021/7/7 編輯

校正件編號: LMS002 校正目的: 車載光達校正作業試辦

顧客資料

顧客名稱: 內政部國土測繪中心  
 統一編號: 52755393  
 聯絡人: 林 昆  
 聯絡電話: 04-22522966  
 傳真: 04-22540324  
 聯絡地址: 臺中市南屯區黎明路二段407號4樓  
 報告抬頭: 內政部國土測繪中心  
 報告地址: 臺中市南屯區黎明路二段407號4樓

具各項系統規格參數

雷射掃描儀規格  
 廠牌: Pentax 型號: S-2100  
 序號: 4298 測距精度: 1 mm  
 雷射掃描角解析度: 31.7 秒  
 雷射掃描儀發散角: 103.1 秒

GNSS規格  
 廠牌: Novatel 型號: ProPak6  
 序號: GM-14915112  
 平面定位精度: 10 mm  
 高程定位精度: 15 mm

IMU規格  
 廠牌: Novatel 型號: iMAR FSAS  
 序號: 00285  
 ω測角精度: 54 秒 κ測角精度: 147.6 秒  
 φ測角精度: 54 秒 姿態角解析度: 3.6 秒

掃描資訊  
 預定掃描日期: 2021/7/8  
 平均點雲密度: 8000 點/m2

應檢附資料  
 LiDAR原廠規格書或率定報告, 檔名: [上傳] [下載]  
 POS原廠規格書或率定報告, 檔名: [上傳] [下載]

費用合計新臺幣: [ ] 元整 校正人員: 林錫均

協議事項: [ ] 確認

圖 6-4 案件資訊建立 (國土測繪中心 LMS)

## 二、參考值量測及光達測繪車掃描

顧客須依指定日期會同實驗室人員前往校正場進行光達測繪車掃描作業。本案於 110 年 7 月 8 日 (星期四) 至校正場實地辦理 2 部光達測繪車校正作業，當天時程規劃如表 6-6 所示。

車載光達掃描前，顧客須參照車載光達掃描規定，自行指派車載光達操作及駕駛人員，操作及駕駛人員作業能力須經顧客自行評估及授權後，記錄於『儀器操作及測繪車駕駛授權紀錄』，並於車載光達掃描當日繳交予實驗室人員檢查。

表 6-6 車載光達校正作業時程規劃

時段	時間	作業項目	儀器	備註
10:10 ∩ 12:00	2 小時	校正標測量	Sokkia SET330Rk3	須先架設牆面校正標
13:30 ∩ 14:30	1 小時	車載光校正作業-1	經緯公司光達測繪車及 PrinCe i90 接收儀	GNNS 接收儀架設於基準點 A，以每 1 秒紀錄
14:30 ∩ 15:30	1 小時	車載光校正作業-2	國土測繪中心 LMS 及 Trimble R8s 接收儀	
15:30 ∩ 16:00		撤收及場地復原		

#### (一) 校正標坐標參考值量測

首先安裝牆上的磁吸式校正標共計 12 個(圖 6-5)，安裝/拆卸磁吸式校正標過程，需遵守相關作業安全規定，人員穿戴安全帽、高空作業護具，輔助使用安全梯以確保人員安全。電子測距經緯儀(工作標準件)分別架設於基準點 B 與基準點 C 所測得的坐標值(圖 6-6)，取平均作為校正標中心坐標參考值。



圖 6-5 安裝牆上的磁吸式校正標



圖 6-6 校正標坐標參考值量測

## (二) 光達測繪車 (LMS) 掃描作業

光達測繪車掃描作業由顧客自行操作校正件，顧客在進行光達掃描作業前，實驗室人員需協助顧客熟悉與試行掃描路線。為確保送校的 LMS 皆可正確的行駛於規劃路線上，於校正活動時於路線轉彎處擺放三角錐，共計 8 個，現場作業情形如圖 6-7。LMS 需直線行駛超越三角錐後方可轉彎，確保 LMS 行駛路線之正確，同時於校正作業時配合交管人員維持場內人員與行車安全。

並於光達掃描之同時，應於校正場基準點 A 架設地面 GNSS 參考站，以利光達掃描坐標系統與本校正場坐標系統之一致性。圖 6-8 至圖 6-10 為國土測繪中心 LMS 當天實際作業情形，而圖 6-11 至圖 6-13 為經緯公司光達測繪車當天實際作業情形。



圖 6-7 光達掃描作業前路線轉彎處擺放三角錐



圖 6-8 GNSS 接收儀架設於基準點 A (國土測繪中心)



圖 6-9 光達掃描作業 1 (國土測繪中心 LMS)



圖 6-10 光達掃描作業 2 (國土測繪中心 LMS)



圖 6-11 GNSS 接收儀架設於基準點 A (經緯公司)



圖 6-12 光達掃描作業 1 (經緯公司光達測繪車)



圖 6-13 光達掃描作業 2 (經緯公司光達測繪車)

### 三、量測值計算及出具校正報告

實驗室人員使用 TerraScan 點雲處理軟體，針對主要掃描路段 2、7、10、14、16、21 之點雲 (參閱圖 2-7)，量測各校正標中心三維坐標(如圖 6-14)，計算前開坐標成果之算術平均值，即為校正標之坐標量測值。

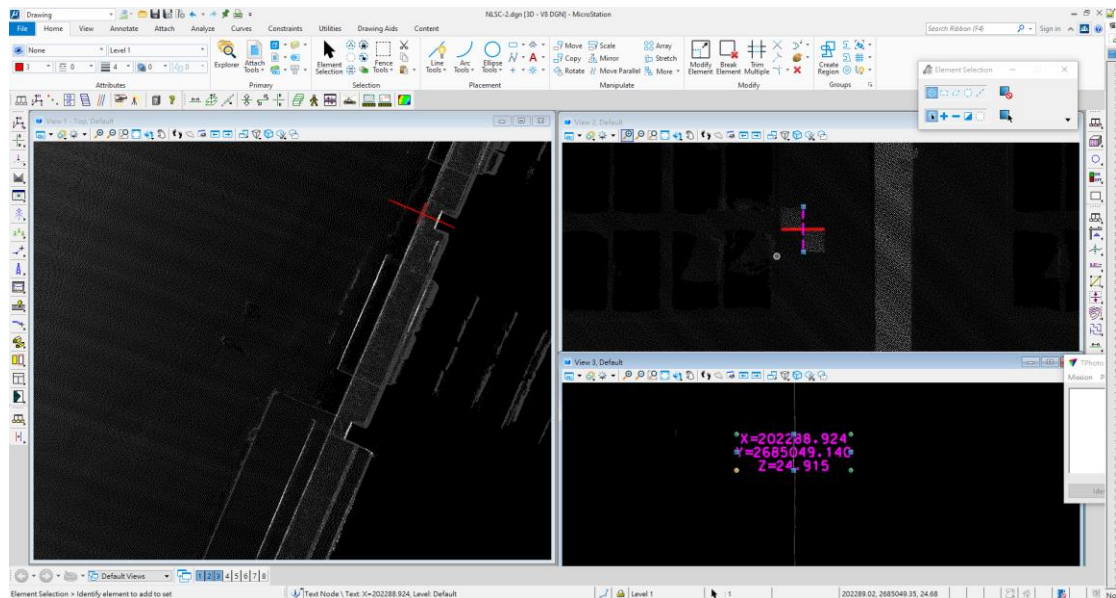


圖 6-14 各校正標中心點量測



將電子測距經緯儀所測定之校正標坐標，利用校正資料整合處理工具(如圖 6-15)之光線法計算(如圖 6-16)取得校正標中心坐標參考值(參考值之量測日期與掃描日期須為同一日)，接著利用參考值與點雲量測值計算校正成果(如圖 6-17)，並依照校正件系統規格參數與參考值的各項誤差來源估計量計算擴充不確定度(如圖 6-18)，最後依據前項各模組計算成果與案件申請資訊產出校正報告(如圖 6-19)。



圖 6-15 校正資料整合處理工具

光線法計算工具 v1.0.0

重新讀取觀測資料檔 觀測資料轉檔

Step 1. 輸入控制點坐標

點號	N坐標	E坐標	h坐標
B	2685078	202240	22
C	2685064	202276	22

讀取 下一步

Step 2. 確認觀測點坐標成果

全選 清空 反轉 確認校正編號 複製到剪貼簿 重新計算 坐標整件 儲存參考值 匯出參考值

選	測站	標定點	點號(儀器)	校正編號	斜距	水平角	垂直角	儀器高	總線長	N坐標	E坐標	h坐標
<input checked="" type="checkbox"/>	1	B	C	G03	45.297	9.48236111111111	89.9208333333333	1.481	1.6	2685055	202279	22
<input checked="" type="checkbox"/>	1	B	C	G04	45.29449999	353.3918055555	89.9518055555	1.481	1.6	2685067	202284	22
<input checked="" type="checkbox"/>	1	B	C	G05	31.92449999	347.5426388888	89.9399999999	1.481	1.6	2685073	202272	22
<input checked="" type="checkbox"/>	1	B	C	G06	20.12899999	338.6505555555	89.8016666666	1.481	1.6	2685078	202261	22
<input checked="" type="checkbox"/>	1	B	C	G07	12.08099999	321.5137499999	89.6161111111	1.481	1.6	2685082	202252	22
<input checked="" type="checkbox"/>	1	B	C	G08	7.943	259.3080555555	89.5022222222	1.481	1.6	2685086	202242	22
<input checked="" type="checkbox"/>	1	B	C	P01	23.87699999	120.5188888888	69.9858333333	1.481	0	2685065	202223	32
<input checked="" type="checkbox"/>	1	B	C	P02	21.24700000	100.1540277777	67.3691666666	1.481	0	2685062	202230	32
<input checked="" type="checkbox"/>	1	B	C	P03	26.35299999	131.5369444444	78.5380555555	1.481	0	2685067	202217	29
<input checked="" type="checkbox"/>	1	B	C	P04	20.06999999	95.5440277777	74.8827777777	1.481	0	2685061	202232	29
<input checked="" type="checkbox"/>	1	B	C	P05	26.99249999	134.0784722222	85.6999999999	1.481	0	2685067	202216	26
<input checked="" type="checkbox"/>	1	B	C	P06	20.44849999	108.5466666666	84.3495833333	1.481	0	2685063	202227	26
<input checked="" type="checkbox"/>	1	B	C	P07	55.71849999	6.8999999999	85.4233333333	1.481	0	2685052	202289	28
<input checked="" type="checkbox"/>	1	B	C	P08	55.51699999	358.6118055555	85.3866666666	1.481	0	2685059	202292	28
<input checked="" type="checkbox"/>	1	B	C	P09	56.47599999	10.0601388888	89.2708333333	1.481	0	2685049	202288	24
<input checked="" type="checkbox"/>	1	B	C	P10	56.33949999	353.7722222222	89.2927777777	1.481	0	2685063	202295	24
<input checked="" type="checkbox"/>	1	B	C	P11	23.05749999	311.1806944444	88.3643055555	1.481	0	2685089	202261	24
<input checked="" type="checkbox"/>	1	B	C	P12	17.84799999	266.5270833333	88.05875	1.481	0	2685095	202246	24
<input checked="" type="checkbox"/>	2	C	B	D1	67.85499999	354.1623611111	89.8304166666	1.484	1.6	2685083	202211	22
<input checked="" type="checkbox"/>	2	C	B	G01	49.38349999	349.1190277777	89.7944444444	1.484	1.6	2685074	202228	22

圖 6-16 光線法計算工具

校正成果計算工具 v1.0.0

重新讀取量測值txt檔

Step 1. 校正參考值坐標

點號	N坐標	E坐標	h坐標
G05	2685073	202272	22
G06	2685078	202261	22
G07	2685082	202252	22
G08	2685086	202242	22
P01	2685065	202223	32
P02	2685062	202230	32
P03	2685067	202217	29
P04	2685061	202232	29

讀取參考值 計算器

校正標點量測數量: 20  
 平面方向器差平均值: 29mm  
 平面方向器差均方根值: 32mm  
 高程方向器差均方根值: 63mm  
 三維方向器差均方根值: 70mm

Step 2. 確認量測值與器差等資訊

全選 清空 反轉 複製到剪貼簿 平面方向 高程方向 三維方向 儲存校正報表 匯出校正報表

校正編號	量測N	量測E	量測h	參考N	參考E	參考h	器差E(mm)	器差N(mm)	平面器差(r)	高程器差(r)	三維器差(r)	
<input checked="" type="checkbox"/>	G01	2685074	202228	22	2685074	202228	22	6	23	24	37	44
<input checked="" type="checkbox"/>	G02	2685070	202237	22	2685070	202237	22	6	24	25	58	63
<input checked="" type="checkbox"/>	G03	2685055	202279	22	2685055	202279	22	-2	24	24	37	44
<input checked="" type="checkbox"/>	G04	2685067	202284	22	2685067	202284	22	1	28	28	38	47
<input checked="" type="checkbox"/>	G05	2685073	202272	22	2685073	202272	22	4	24	24	42	48
<input checked="" type="checkbox"/>	G06	2685078	202261	22	2685078	202261	22	8	14	16	51	53
<input checked="" type="checkbox"/>	G07	2685082	202252	22	2685082	202252	22	8	16	18	58	61
<input checked="" type="checkbox"/>	G08	2685086	202242	22	2685086	202242	22	8	25	26	59	64
<input checked="" type="checkbox"/>	P01	2685065	202223	32	2685065	202223	32	24	5	25	77	81
<input checked="" type="checkbox"/>	P02	2685062	202230	32	2685062	202230	32	20	5	21	86	89
<input checked="" type="checkbox"/>	P03	2685067	202217	29	2685067	202217	29	23	4	23	70	74
<input checked="" type="checkbox"/>	P04	2685061	202232	29	2685061	202232	29	23	6	24	89	92
<input checked="" type="checkbox"/>	P05	2685067	202216	26	2685067	202216	26	17	8	19	66	69
<input checked="" type="checkbox"/>	P06	2685063	202227	26	2685063	202227	26	17	10	20	78	81
<input checked="" type="checkbox"/>	P07	2685052	202289	28	2685052	202289	28	6	48	48	58	75
<input checked="" type="checkbox"/>	P08	2685059	202292	28	2685059	202292	28	12	59	60	54	81
<input checked="" type="checkbox"/>	P09	2685049	202288	24	2685049	202288	24	5	48	48	54	72
<input checked="" type="checkbox"/>	P10	2685063	202295	24	2685063	202295	24	15	61	63	56	84
<input checked="" type="checkbox"/>	P11	2685089	202261	24	2685089	202261	24	8	14	16	70	72
<input checked="" type="checkbox"/>	P12	2685095	202246	24	2685095	202246	24	11	24	26	80	84

圖 6-17 校正成果計算工具



圖 6-18 擴充不確定度計算工具



圖 6-19 校正報告匯出

## 第柒章 結論與建議

### 第一節 結論

本案 110 年度建置光達測繪車校正系統作業各工項辦理成果簡述如下：

#### 一、研擬技術文件

本年度係參考 109 年度建置光達測繪車校正系統作業案已研擬完成之車載光達校正方法，並於交通部運輸研究所建置完成之車載光達校正場及 TAF 校正領域認證作業先期評估等作業之成果為基礎，依照 ISO17025:2017 規範及國土測繪中心 SICL 之規定，研擬技術文件，包含車載光達校正作業程序、設計及製作相關 4 階紀錄表單、車載光達校正系統評估文件，並重新計算相關不確定度。

#### 二、校正資料整合處理工具

彙整校正資料處理工具（包含光線法計算工具、擴充不確定度計算工作、校正成果計算工具等 3 項程式）成為單一校正資料整合處理工具，開發支援國土測繪中心現有電子測距經緯儀 Leica TS02 之 GSI 檔與 Sokkia SET3-30RK3 之 SDR 檔轉換至 TR3 之功能，作為參考值坐標計算工具。並新增案件管理功能可新增案件輸入申請資訊以及顧客資料及顧客儀器資料等，可自動輸出校正報告，以減少人為操作造成的錯誤。

#### 三、教育訓練

透過 6 小時教育訓練，介紹車載光達校正系統背景、車載光達校正實務、相關軟體操作（校正資料整合處理工具及 TerraScan 校正標量測作業）以及辦理訓練成效考核，參與訓練學員皆通過相關考核。

#### 四、能力試驗活動

為配合國土測繪中心校正實驗室 110 年申請 TAF 增列認證「車載光達」校正項目，以符合 TAF-CNLA-R05 之要求，規劃能力試驗活動之參與，本案以「車載光達」品質保證方案替代能力試驗活動，使用實驗室已完成校正之「衛星定位儀量測系統」與校正件「車載光達量測系統」對於相同點位量測結果進行比對，比對結果 $|E_n|$ 均小於 1，即表示車載光達之量測結果與衛星靜態定位測量之量測結果無明顯差異。

#### 五、校正實作及出具校正報告

協助國土測繪中心測量儀器校正實驗室人員，採用本案所研擬之車載光達校正作業程序，於本案校正場實地辦理 2 部光達測繪車校正作業（國土測繪中心 LMS 及經緯公司光達測繪車），並利用校正資料處理工具完成出具校正報告。

### 第二節 未來建議

透過本案教育訓練以及校正實作，以期「車載光達」能通過 TAF 認證及納入國土測繪中心測量儀器校正實驗室，達成光達測繪車校正服務之目標，成為國內第一個提供「車載光達」校正項目服務之實驗室。

未來國土測繪中心測量儀器校正實驗室人員透過顧客實際申請之車載光達校正案件，進行車載光達校正業務後，可回饋經驗擴充校正資料整合處理工具，以利整個校正程序日益完善。

## 第捌章 附錄


### 附錄一 第三階段工作總報告審查意見回覆說明表

項次	審查意見	回覆
1	P14, 有關 TerraSolid 等點雲處理軟體量測校正標之內容, 請參考本案教育訓練成果資料予以補充。	已補充於工作總報告(修訂版) P.14。
2	P14, 「第二節 研擬車載光達校正作業程序文件及系統評估文件」一節, 請將研擬「車載光達系統評估文件」作業獨立一小節撰寫, 並請補充相關作業情形及辦理歷程等資訊。	已補充於工作總報告(修訂版) P.14-P.17。
3	P22-23, 圖 3-5 內容不清晰, 請修正。另請補充圖 3-5 及圖 3-6 中各項參數之中文名稱及定義, 並包含相關資料之型態。	已補充於工作總報告(修訂版) P.22-P.27。
4	P42, 「第四節 軟體功能驗證」一節, 請於第 1 段補充本項作業辦理情形(含歷程), 並列出各項軟體驗證作業之名稱。	已補充於工作總報告(修訂版) P.46。
5	P75-76, 第柒章 結論及建議, 請以條列方式將結論及建議分不同小節撰寫。	已修正於工作總報告(修訂版) P.80-P.81。
6	P121, 「附錄十一 參考文件」請增列 P15 所引用到的「ISO/IEC Guide 98 3:2008, Uncertainty of measurement Part3: Guide to the expression of uncertainty in measurement (GUM:1995)」文件。	已補充於工作總報告(修訂版) P.128。
7	有關本案所研擬技術文件(包含「車載光達校正作業程序」、「車載光達校正系統評估」及相關表單)相關電子檔成果及 LMSTOOLS 程式檔(含原始碼), 請隨本案修正版工作總報告一併提送。	配合辦理。

項次	審查意見	回覆
8	<p>文字修正</p> <p>(1) P4，最後一行「……，後續以專章說明執行過程及成果。」，請修正為「……，本案執行過程及成果詳見本報告各章節內容」。</p> <p>(2) P7-P53，第貳章至第肆章部分章節內容標號體例格式不一致，請依序以「第壹章、第一節、一、(一)、1、(1)……」標號格式修正。</p>	<p>已修正於工作總報告(修訂版)。</p>

## 附錄二 第三階段第一批成果審查意見回覆說明表

### 一、能力試驗活動紀錄

項次	審查意見	回覆
9	P2, 「3.量測標地」, 誤繕, 應修正為「量測標的」。	已修正於能力試驗活動紀錄 P.2。
10	P3, 「四、比對結果」及 P6「六、參考資料」標號跳號不連續情形, 請修正。	已修正於能力試驗活動紀錄 P.7。
11	P4, 頁首比對結果表中, 平面方向及 h 方向等二方向之擴充不確定度數值如何估算取得本報告書並無敘明, 請分別補充本案對照組及量測值之不確定度估算表。(本中心 TAF 推動小組成員意見)	已補充於能力試驗活動紀錄 P.4-P.6。
12	P4, 比對結果表之表頭, 請增加 $X_{lab}$ 、 $X_{ref}$ 、 $U_{lab}$ 及 $U_{ref}$ 等參數(如下圖), 以利與 P3 計算公式之參數前後相互對照。 	已補充於能力試驗活動紀錄 P.4。
13	P4, 比對結果表請於下方備註增加「平面方向」計算方式說明。(如: 平面方向= $(N^2 + E^2)^{0.5}$ )。	已補充於能力試驗活動紀錄 P.4。
14	P4, 請增加本次比對結果之總結說明。	已補充於能力試驗活動紀錄 P.4。
15	全冊, 右邊界應對齊。並請以彩色列印。	已修正於能力試驗活動紀錄全冊。



## 二、校正實作報告

項次	審查意見	回覆
1	P4, 「三、校正步驟」一節, 請增加「於校正場中設置三角錐 8 個」文字說明, 並請增加三角錐放置位置示意圖(可採用初稿 P11 之圖 10 上方圖片)。	已補充於校正實作報告 P.4-P.5。
2	P5, 「開啟車載 LMS 之定位定向系統, 靜止 5 分鐘, 動態繞繞圓圈行駛 5 分鐘。」, 請修正為「開啟車載 LMS 之定位定向系統後, 先靜止 5 分鐘, 再動態繞圓圈行駛 5 分鐘。」。	已修正於校正實作報告 P.5。
3	P5, 「(三)由顧客自有軟體自行進行點雲處理, 產出 LAS 檔, 交付於實驗室人員。」, 請修正為「(三)由顧客自有軟體自行進行點雲處理, 產出 LAS 檔, 併軌跡檔資料(DGN 或 TXT 格式)交付於實驗室人員。」。	已修正於校正實作報告 P.5。
4	P9, 表 1 「儀器/Sokkia SET330R」應修正為「儀器 /Sokkia SET330Rk3」。	已修正於校正實作報告 P.9。
5	P9, 紀錄於『儀器操作……』誤繕, 應修正為記錄於『儀器操作……』。	已修正於校正實作報告 P.9。
6	請契約規格需求增加有關校正場管理工具配合本次實作辦理修正情形內容, 並於本報告末增加「結論與建議」章節。	已補充於校正實作報告 P.37。
7	P19-37, 校正報告列印品質不清晰, 請放大列印版面, 重新印製。	已修正於校正實作報告 P.19-P.36。
8	全冊, 請加強圖片品質, 並以彩色列印。	已修正於校正實作報告全冊。

## 附錄三 第二階段成果審查意見回覆說明表

### 一、車載光達能力試驗活動計畫

項次	審查意見	回覆
1	P4-5，經檢視內容，應是以不同量測系統可獲得相同量測結果的方式比對，即使用經過校正的「衛星定位儀量測系統」比對待校正的「車載光達量測系統」之相同結果比對，建議補充說明所提品保方案係以前開 2 種「量測系統」間量測結果之比對。	已補充於車載光達能力試驗活動計畫 P.4。
2	P5，參考資料，請增加「航空測量攝影機校正作業程序」，SICL-3-04-0。	已補充於車載光達能力試驗活動計畫 P.5。
3	建議再作另一「量測系統」比對，即「基線比對」，利用「電子測距儀量測系統」比對「車載光達量測系統」，利用電子測距儀直接量測所得之基線長度比對車載光達測量所得之坐標反算之基線長度。	本計畫所規劃品保方案以量測校正標 G01、G03、G06 之結果坐標進行比對，考量「基線」係由點位坐標計算得之，因此「基線比對」與本方案規劃坐標進行比對同質性高，故本案以坐標比對為原則，致審查意見所提「基線比對」將納後續量測比對之參考。

### 二、技術文件(含車載光達校正作業程序及紀錄表單、車載光達校正系統評估)

#### (一)車載光達校正作業程序

項次	審查意見	回覆
1	全冊，格式體例位置不正確，如(一)、(二)...等，位置偏右，請全面檢視後修正。	已修正。
2	P2，考量本校正作業未來將採用電子測距經緯儀 Leica TM30 作為校正標參考值量測，請將本儀器相關規格增列於表 2。	已補充於車載光達校正作業程序 P.2。

項次	審查意見	回覆
3	<p>P7-8、牆面上之校正標為可拆卸式非固定式，意指無標準值可供查核，後續品保每年1次之查核作業，牆面上之校正標無標準值可供比對，地面上之校正標尚可供查核，建議於校正程序書敘明清楚標準值確認之具體作法。惟依目前校正程序書所敘，每次校正時，都需再以經緯儀觀測所得之數據計算參考值，則品保頻率就顯無意義，請補充。</p>	<p>牆面上之校正標為可拆卸式非固定式，故本系統規畫係以基準點A、B、C、D進行量測品保查核作業，詳細之量設品保作業方式請參考車載光達校正系統評估肆、三、量測品保。</p>
4	<p>P7，請刪除【依「航空測量攝影機校正作業程序」二、(二)、1節方式辦理衛星定位儀及鋼捲尺之準備與查核】內容，以下列文字修正：</p> <p>1. 工作標準件之準備與查核</p> <p>(1)衛星定位測量觀測所需要的工作標準件，須於赴校正場前先行查核其校正報告，於3年校正效期內，另參考基本測量實施規則二等衛星控制點定位測量精度規範，訂定其允收標準為斜距器差應小於<math>(20+4*10^{-6}D)</math> mm，並紀錄於『儀器設備保管紀錄表』；確認符合後，進行衛星定位儀（含天線盤）開機檢查、記憶體檢查、電池檢查及求心基座查核確保可正常運作，並將求心基座查核成果紀錄於『求心基座查核紀錄表』</p> <p>(2)衛星定位儀天線高量測用鋼捲尺之查核：鋼捲尺查核週期原則為每年1次，查核方法為在實驗室設置5段刻劃，每段刻劃相鄰約40 cm，查核長度約200 cm（建議量測值近似值為40 cm, 80 cm, 120 cm, 160 cm, 200 cm）。使用有校正報告</p>	<p>已修正於車載光達校正作業程序P.6-P.7。</p>

項次	審查意見	回覆
	的標準鋼捲尺量測 5 段刻劃，每段刻劃量測起終點讀數，計算刻劃長度，並量測 2 次觀測取平均值，作為參考值；待查核的鋼捲尺，使用上述步驟量測前開 5 段刻劃，計算其平均值，作為量測值，並將查核數據記錄於『鋼捲尺查核紀錄表』。	
5	P7-8，程序書未說明電子測距經緯儀測量成果檢核未符合時之相關處置作法，如校正標於 B 點及 C 點重複成果較差過大時，如何處置請補充。	已補充於車載光達校正作業程序 P.8。
6	P11，「若掃描成果分布明顯與校正標範圍不符，且經判斷可用校正標數量少於 17 個而無法繼續作業者……」，為何校正標坐標值量測數量少於 17 個時即無法繼續作業，該門檻值如何決定？請補充說明。	依據經驗法則訂定車載光達掃描後可使用之校正標數量以不少於 17 個為原則。
7	P13，符合性聲明引述之依據大於 2500 點/m <sup>2</sup> 與 P1 校正車載光達大於 100 點/m <sup>2</sup> 似有差異？請補充說明。另符合性聲明請依「以顧客自行聲明需求為優先，若顧客未提出任何需求，則引用高精地圖檢核及驗證指引作為符合性聲明」為原則修正相關內容。	本校正系統訂定可提供校正對象其掃描平均點雲密度須大於 100 點/m <sup>2</sup> ，當廠商掃描結果平均點雲密度大於 2500 點/m <sup>2</sup> 時，即可適用高精地圖要求來加以判定。 另符合性聲明以顧客自行聲明需求為優先，已補充於車載光達校正作業程序 P.13-P.14。
8	P16，配合前開第 4 項審查意見，請於柒、附錄，增加表單十三、『儀器設備保管紀錄表』SICL-4-13-0。	已補充於車載光達校正作業程序 P.16。
9	P17，「十三、附錄」誤繕，請刪除。	已將標題修改為「十四、四階表單內容」。
10	P15，本實驗室「航空測量攝影機校正作業程序」，SICL-3-05-1，文件號碼誤繕，請修正為 SICL-3-04-0。	已修正於車載光達校正作業程序 P.16。
11	P25，請將校正用工作標準件表格均留空白即可，後續校正作業時再	已修正於車載光達校正作業程序 P.25。

項次	審查意見	回覆
	依照實際使用的工作標準件填寫即可。	

## (二)車載光達校正系統評估

項次	審查意見	回覆
1	P2，考量本校正作業未來將採用電子測距經緯儀 Leica TM30 作為校正標參考值量測，請將本儀器相關規格增列於表 2。	已補充於車載光達校正系統評估 P.2。
2	P37，有關人工量測校正標中心坐標之不確定度，請補充人工量測校正標中心坐標之不確定度來源分析表(水平方向)及人工量測校正標中心坐標之不確定度來源分析表(垂直方向)等 2 張表。	已補充於車載光達校正系統評估 P.38。
3	P41，圖 9，基線較差分布圖中不同期間基線較差之請分別以不同符號(如☆、□、△...)標示，以利非彩色列印時文件之辨識性及可讀性。	已修改於車載光達校正系統評估 P.43。

## 附錄四 作業計畫審查意見回覆說明表

項次	審查意見	回覆
1	P15，請補充求心基座查核紀錄表、鋼捲尺查核紀錄表及電子測距經緯儀使用前後查核表等 3 張既有表單，並請全面檢視是否有其他缺漏的紀錄表單，如有缺漏將一併設計及納入技術文件。	已補充於作業計畫(修訂版)P.15。
2	P10，有關光達測繪車(LMS)掃描作業—操作作業流程「3.開啟光達系統，進行點雲資料蒐集，以車速 10km/hr 以下之速度繞行校正場進行掃描為原則……」一節，請參考 P44 需求訪談會議紀錄「5.技術文件內光達點雲資料蒐集建議車速的部分，考量不同光達其性能狀況不一，建議調整以點雲密度呈現」，並參考本案 109 年度校正場實際掃描成果案例，估算可執行校正標量測所需之點雲密度，作為本案參考，重新修正作業計畫。	已補充於作業計畫(修訂版)P.10。
3	P44，需求訪談會議紀錄「2.校正資料整合處理工具擴充……，評估設計共通欄位之觀測輸入檔格式，以方便後續校正標參考值計算作業。」，本中心已提供 TR3 全測站經緯儀觀測輸入檔格式及實際觀測成果資料，請以該檔案格式作為未來規劃設計光線法計算模組之共通輸入檔，以利後續校正標參考值計算，並補充於本計畫。	已補充於作業計畫(修訂版)P.22。
4	有關本案 las 檔量測程序及量測值成果方法等作業，請於系統程序文件詳細補充強化，俾使作業程序更臻完整。	將於系統程序文件補充。

## 附錄五 企劃書審查意見回覆說明表

項次	審查意見	回覆
1	請補充本校正系統各流程步驟(申請、審查、校正、出報告)所需的紀錄表單，後續相關表單內容(如必要欄位或資訊)建置，請搭配實際流程規劃設計。	已補充於作業計畫 P.15。
2	P.14，本案作業程序文件之章節安排請依本中心 SICL 之規定(二階文件 SICL-2-02-0 文件與紀錄管制作業程序 4.7_109.01.09)撰擬。	已補充於作業計畫 P.15。
3	P14，研擬車載光達校正作業程序文件一節，作業項目請增加擴充不確定度計算項目之相關規劃。	已補充於作業計畫 P.16。
4	P.14，請補充本案系統評估作業之相關規劃時程及辦理內容，並請依本中心 SICL 的規定(二階文件 SICL-2-02-0 文件與紀錄管制作業程序 V4.7_109.01.09)撰擬。	已補充於作業計畫 P.15。
5	P15，請更新圖 3-1 校正場資料處理工具架構說明，補充本次新增工具模組，並以區塊區分屬既功能與擴充功能。	本次新增資工具模組為案件管理功能模組，架構說明已補充於作業計畫 P.20。
6	P.17，請補充案件管理功能的系統架構資料結構、資料流分析及介面操作流程設計或規劃，請於作業計畫補充。	已補充於作業計畫 P.20-P.22。
7	P.17，教育訓練請補充預計辦理日期；另課程規劃，僅單一課程計 6 小時，細部課程規劃請於需求訪談討論，並於作業計畫補充。	已補充於作業計畫 P.24。
8	P.18，請補充本案規劃辦理期程與本中心 110 年度 SICL 原訂能力室驗活動計畫之時程對照，俾利檢視本中心達成本系統申請 TAF 增項認證之期程。	本案規劃於 110 年 4 月 30 日前完成能力試驗活動計畫，於 110 年 7 月 30 日完成能力試驗活動報告。

項次	審查意見	回覆
9	<p>P.19, 針對量測稽核作業除工業技術研究院外, 請補充是否規劃其他同性質校正實驗室辦理。另有品質保證替代方案部分, 規劃以本中心工作標準件之衛星定位儀辦理校正標 (G01、G03、G06) 方式辦理, 其採用方法及量測校正標型及數量是否滿足 TAF 對能力試驗活動之要求? 相關規劃細項請於作業計畫提出。</p>	<p>若工業技術研究院無法執行量測稽核時, 則會進行實驗室間比對, 一般會尋找已通過該項目認證之實驗室來參與比對, 但目前車載光達並無實驗通過認證, 所以會進行品質保證方案。</p> <p>比對點數以至少 3 個校點為原則, 規劃細項已於作業計畫補充。</p>
10	<p>有關免稜鏡測距追朔部分, 請補充具體作業規劃並納入作業計畫。</p>	<p>已補充於作業計畫 P.17-P.19。</p>
11	<p>針對本中心自 109 年 11 月起每月辦理校正場固定點及校正標之量測結果, 應如何彙整及處理分析, 如何納入本校正系統, 請研提具體作業。</p>	<p>本系統量測品保以基準點(A、B、C、D)參考值坐標至網形控制點間相對距離(基線長)之管制, 進行查核, 所以規劃本系統管制基準點 4 點(A、B、C、D), 日後將收集每月量測資料, 繪製管制圖並訂定管制上下界線。</p>



## 附錄六 需求訪談會議紀錄與簽到表

### 內政部國土測繪中心

#### 110 年度建置光達測繪車校正系統作業採購案

##### 需求訪談會議紀錄

壹、 時間：110 年 3 月 4 日 上午 9 時 30 分

貳、 地點：內政部國土測繪中心 4 樓第 3 會議室

參、 主持人：王課長敏雄

肆、 出席單位及人員：

內政部國土測繪中心

黃英婷、林鶯均、鍾文彥、林  
文亮、許展祥、鄒慶敏

經緯航太科技股份有限公司

張瑞隆、洪子敏、王炳雄

記錄：洪子敏

伍、 會議結論：

##### 一、企劃書審查意見回覆處理

1. 工作計畫書所列企劃書審查意見部分，將補充說明該審查意見的回覆處理於工作計畫書頁次，俾利對照參閱。
2. 車載光達校正項目能力試驗活動，規劃於 110 年 4 月 30 日前向工業技術研究院(以下簡稱工研院)申請量測稽核，本公司將先與工研院接洽聯繫及準備文件，因目前本校正項目並無實驗室通過 TAF 認證，若工研院表示無法執行量測稽核，本校正項目能力試驗活動將採用品質保證方案辦理。
3. 前開品質保證方案，經評估後，將規劃以地面校正標 G01、G03、G06 之衛星定位測量成果(參考值 1)、電子測距儀測量成果(參考值 2)及車載光達掃描後點雲量測結果(量測值)，進行不同方式獲得參考值與量測值之比對，計

算  $|E_n|$  值，作為品質保證。屆時請國土測繪中心協助以衛星定位儀(實驗室標準件)辦理測量作業(需聯測 M415、L051、M929、M906)、數據計算及提供，本公司再接續後續比對作業及品質保證方案報告撰寫。

## 二、研擬技術文件

1. 有關本校正項目系統評估文件，因牆面校正標參考值為每次校正作業時重新貼附及測量，為增加校正標穩定性之重複觀測量，請國土測繪中心協助提供 1 天內 20 個校正標之區分 3 個時段、共計 12 次量測資料，俾本公司更新量測不確定度數據。
2. 本校正項目系統評估文件之量測品保部分，原先規劃為量測 4 個基準點及 20 個校正標，因應牆面校正標參考值為每次校正作業時重新貼附及測量，建議量測品保調整為量測 4 個基準點即可，並提高量測頻率。另為增加管制圖量測次數，請國土測繪中心協助就原先提供 109 年 11 月至 110 年 3 月參考值量測成果，改以區分上、下午觀測時間重新解算及提供，並協助持續辦理至 6 月，以納入管制圖。
3. 全測站免稜鏡測距追溯之作法與時程待確認，後續再約時間詳細討論。
4. 本公司將根據車載光達應提供之資料及不確定度評估所需資料適當設計校正申請表單，另將全面檢視是否有其他缺漏的紀錄表單，如有缺漏將一併設計及納入技術文件。
5. 技術文件內光達點雲資料蒐集建議車速的部分，考量不同光達其性能狀況不一，建議調整以點雲密度呈現。
6. 110 年 4 月 30 日繳交技術文件後，請國土測繪中心協助提送至 TAF 推動小組審核，以利後續辦理校正實作等等。

## 三、校正資料整合處理工具

1. 有關光達點雲(las 檔)量測程序、量測值成果與全測站儀觀測資料格式等相關資料，請國土測繪中心協助提供目前

使用中的格式及資料範例，以利本案進行規劃以及校正資料整合處理工具的開發。

2. 校正資料整合處理工具擴充，為後續其他廠牌儀器擴充便利，將參考國土測繪中心現有全測站經緯儀(工作標準件，包含 Sokkia SET3-30RK3 及 Leica TS02)，評估設計共通欄位之觀測輸入檔格式，以方便後續校正標參考值計算作業。
3. 案件申請建檔部分，目前規劃依據校正申請表單填寫資料，以登打的方式輸入資料，為避免登打錯誤發生，建議請國土測繪中心協助確認顧客線上申請的資料可否匯出.csv，並提供資料格式及範例，以利校正資料整合處理工具的開發。
4. 校正報告處理及輸出，以儘量減少人為輸入校正成果數據為原則，匯入量測值成果與全測站儀觀測成果即自動計算器差值及擴充不確定度成果，並可自動計算器差均方根值，及輸(匯)入機關工作標準件相關資訊，自動輸出校正報告(檔)。

#### 四、教育訓練

1. 辦理時間預計於 5 月中旬，待本案第 2 階段通過後辦理。
2. 辦理場地於國土測繪中心電腦教室。
3. 課程主要針對校正作業人員，課程內容包含收件、資料審查、出具報告等等。
4. 課程結束後辦理訓練成效考核，作為人員能力鑑別與授權參考。

#### 五、其他

1. 預計 6 月底前完成 2 部光達測繪車校正作業(國土測繪中心光達測繪車、經緯光達測繪車)，以利本案後續進行能力試驗活動及校正實作。
2. 本公司於 110 年 8 月 31 日，指派具 TAF 評審員資格經驗

之外部專家至少 1 名，配合國土測繪中心辦理內部稽核；  
110 年 9 月 15 日前，指派具 TAF 評審員資格經驗之外部  
專家至少 2 名，仿照正式認證過程協助本校正系統進行模  
擬評鑑。

3. 工作會議每月 1 次為原則。

六、工作時程及應交付成果

1. 本案工作決標日：110 年 2 月 19 日
2. 作業期限：110 年 11 月 19 日
3. 工作時程：分 3 階段辦理
4. 成果繳交項目及日期一覽表

階段	成果交付項目	單位	數量		繳交期限
			書面/ 實體	電子 檔	
第 1 階段	作業計畫 (含需求訪談紀錄)	份	10	1	決標次日起 30 個日曆天(110 年 3 月 21 日)
第 2 階段	校正資料整合處理工具	式	-	1	110 年 4 月 30 日前
	能力試驗活動計畫	份	10	1	
	技術文件 (車載光達校正系統作業程序及紀錄表單、車載光達校正系統評估)	份	10	1	
第 3 階段	一、能力試驗活動紀錄 二、校正實作報告 三、教育訓練成果報告	份	10	1	110 年 7 月 30 日前
	工作總報告	份	15	1	110 年 11 月 19 日前

陸、散會：上午 12 時 00 分

**內政部國土測繪中心  
110 年度建置光達測繪車校正系統作業採購案  
需求訪談會議簽到表**

- 一、 時間：110 年 3 月 4 日
- 二、 地點：內政部國土測繪中心 4 樓第 3 會議室
- 三、 主持人：王課長 敏雄
- 四、 紀錄：洪子敏

出席單位名稱	簽到處
內政部國土測繪中心 (主辦單位)	<p style="text-align: center;"> </p>
經緯航太科技(股)公司 (執行單位)	<p style="text-align: center;"> </p>

### 附錄七 各次工作會議結論與追蹤事項辦理情形

檔 號：  
保存年限：

**內政部國土測繪中心 函**

地址：40873臺中市南屯區黎明路2段497號  
4樓  
聯絡人：許展祥  
聯絡電話：04-22522966#375  
傳真：04-22540324  
電子信箱：23100@mail.nlsc.gov.tw

受文者：經緯航太科技股份有限公司

發文日期：中華民國110年4月9日  
發文字號：測形字第1101570163號  
速別：普通件  
密等及解密條件或保密期限：  
附件：如主旨 (301000100G110157016300-1.pdf)

經緯航太科技股份有限公司  
收文：G1100293號  
日期：110.4.9  
收文者：胡淑萍

主旨：檢送「110年度建置光達測繪車校正系統作業採購案」3月份工作會議紀錄1份，請依會議決議事項辦理，請查照。

正本：經緯航太科技股份有限公司  
副本：本中心地形及海洋測量課

電子公文  
2021/04/09  
14:48:58  
交換章

第 1 頁，共 1 頁

## 「110 年度建置光達測繪車校正系統作業採購案」 3 月份工作會議紀錄

一、時間：110 年 3 月 30 日（星期二）下午 2 時 30 分

二、地點：本中心第 2 會議室

三、主持人：曾副主任耀賢（梁簡任技正旭文代） 紀錄：許展祥

四、出席人員：詳如簽到簿。

五、報告事項：略。

六、會議結論：

（一）有關免稜鏡測距追溯方法，於本次會議經出席人員討論後，決議以品保方式來確保免稜鏡測距符合計量追溯性，其具體作業方式請經緯團隊參考比照本中心「電子測距儀」校正項目之作業程序及本中心 104 年度「全站儀免稜鏡測距校正量測不確定度評估之研究報告」相關內容，積極擬定免稜鏡測距品保作業程序並協助本中心人員辦理實地量測作業及成果計算分析作業。

（二）有關校正場 GNSS 觀測資料對系統分析計算之研討，會中針對「系統評估」、「管制圖上下限建立」及後續建議「參考值查核」等項目於 GNSS 觀測資料之使用及計算方式，經與會人員初步獲致共識如下：

### 1. 系統評估部分：

（1）觀測方式：採 GNSS 衛星定位方式施測校正場周邊 M906、M415、M929、L051 等 4 處外圍網形控制點及校正場內 A、B、C、D 計 4 個校正基準點，由本中心業務課會同中區測量隊蒐集至少 5 日，每日區分上、下午時段，每時段至少 3 小時以上之 GNSS 同步觀測資料，共計獲得至少 10 組衛星定位觀測資料。

（2）網形控制點量測重複性之不確定度評估：前項 10 組觀測資料以時段為計算處理單位，經下載採用 IGS 精密星曆(final)完成基線計算後，以最小約制嚴密網形平差計算方法，約制 M906 其坐標值採用 TWD97[2020]坐標系統成果，計算 M415、M929、L051 等 3 點各 10 筆坐標成果，並利用前開總計 30 筆外圍網形控制點坐標成果評估網形控制點量測重複性之不確定度。

（3）基準點量測重複性之不確定度評估：前項小約制嚴密網形平差成


果，經檢測非約制點之 3 處外圍控制點是否符合內政部二等衛星控制點檢測規範標準後，再以強制附合平差計算方法，約制外圍網形控制點 (M906、M415、M929、L051 等 4 點坐標值均採用 TWD97[2020] 坐標系統成果) 計算 A、B、C、D 等 4 個校正基準點各 10 筆坐標成果，並利用總計 40 筆校正基準點成果評估基準點量測重複性之不確定度。

2. **管制圖上下限建立部分：**GNSS 觀測資料蒐集及計算處理方法同系統評估作業，以約制 4 處外圍網形控制點 (M906、M415、M929、L051 等 4 點坐標值均採用 TWD97[2020] 坐標系統成果) 進行嚴密網形平差計算後，獲得 4 個校正基準點各 10 筆坐標成果，建立管制圖上下限。
3. **參考值查核部分：**建議未來以每半年辦理 1 次查核為原則，每次蒐集 3 小時之 GNSS 同步觀測資料，計算方式同系統評估採 2 階段嚴密網形平差計算方法，獲得 4 個校正基準點坐標成果，並將成果展繪至管制圖內，確認介於管制上、下限之間視為查核通過。

七、散會：下午 4 時 30 分。



**110 年度建置光達測繪車校正系統作業採購案**  
**3 月份工作會議簽到簿**

時 間：110 年 3 月 30 日(星期二)下午 2 時 30 分	
地 點：本中心第 2 會議室	
主 席：曾副主任耀賢  紀 錄：許展祥	
出席機關(單位)	簽 到 處
經緯航太科技股份有限公司	洪子敏 王炳雄
內政部國土測繪中心	王敏雄 林文亮 許展祥 黃華尉 柯學司 溫凱佩 鄧云敏 王仲庭

追蹤事項辦理情形：

項次	項目	說明
1	有關免稜鏡測距追溯方法，於本次會議經出席人員討論後，決議以品保方式來確保免稜鏡測距符合計量追溯性，其具體作業方式請經緯團隊參相比照本中心「電子測距儀」校正項目之作業程序及本中心 104 年度「全站儀免稜鏡測距校正量測不確定度評估之研究報告」相關內容，積極擬定免稜鏡測距品保作業程序並協助本中心人員辦理實地量測作業及成果計算分析作業。	已重新擬定免稜鏡測距品質保證方案，請貴中心安排實地測量作業，以利後續成果計算分析。
2	系統評估部分：觀測方式採 GNSS 衛星定位方式施測校正場周邊 M906、M415、M929、L051 等 4 處外圍網形控制點及校正場內 A、B、C、D 計 4 個校正基準點，由本中心業務課會同中區測量隊蒐集至少 5 日，每日區分上、下午時段，每時段至少 3 小時以上之 GNSS 同步觀測資料，共計獲得至少 10 組衛星定位觀測資料。	貴中心已於 110.03.30 完成 5 日之資料收集，本公司已將結果納入本校正系統評估，並於 110.04.30 交付此系統評估等技術文件。
3	網形控制點量測重複性之不確定度評估：前項 10 組觀測資料以時段為計算處理單位，經下載採用 IGS 精密星曆 (final) 完成基線計算後，以最小約制嚴密網形平差計算方法，約制 M906 其坐標值採用 TWD97[2020] 坐標系統成果，計算 M415、M929、L051 等 3 點各 10 筆坐標成果，並利用前開總計 30 筆外圍網形控制點坐標成果評估網形控制點量測重複性之不確定度。	依照決議事項辦理。
4	基準點量測重複性之不確定度評估：前項小約制嚴密網形平差成果，經檢測非約制點之 3 處外圍控制點是否符合內政部二等衛星控制點檢測規範標準後，再以強制附合平差計算方法，約	依照決議事項辦理。

項次	項目	說明
	制外圍網形控制點(M906、M415、M929、L051 等 4 點坐標值均採用 TWD97[2020]坐標系統成果) 計算 A、B、C、D 等 4 個校正基準點各 10 筆坐標成果，並利用總計 40 筆校正基準點成果評估基準點量測重複性之不確定度。	
5	管制圖上下限建立部分：GNSS 觀測資料蒐集及計算處理方法同系統評估作業，以約制 4 處外圍網形控制點(M906、M415、M929、L051 等 4 點坐標值均採用 TWD97[2020]坐標系統成果) 進行嚴密網形平差計算後，獲得 4 個校正基準點各 10 筆坐標成果，建立管制圖上下限。	以基準點坐標成果計算與網形控制點 M415 之基線長，並與前次基線較差值進行管制。
6	參考值查核部分：建議未來以每半年辦理 1 次查核為原則，每次蒐集 3 小時之 GNSS 同步觀測資料，計算方式同系統評估採 2 階段嚴密網形平差計算方法，獲得 4 個校正基準點坐標成果，並將成果展繪至管制圖內，確認介於管制上、下限之間視為查核通過。	以基準點坐標成果計算與網形控制點 M415 之基線長，並與前次基線較差值進行查核。

## 附錄八 校正報告

### 一、報告編號 M202107060201

# 校正報告

校正項目：車載光達  
 報告日期：110 年 8 月 23 日  
 報告編號：M202107060201

儀器名稱：車載光達  
 廠牌型號：Pentax/S-2100  
 儀器序號：4387  
 送校單位：經緯航太科技股份有限公司  
 地 址：臺南市東區東門路三段 253 號 12 樓

上述儀器經本實驗室校正，結果如內文。  
 本報告含封面及 8 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）執行車載光達校正作業（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：M202107060201

校正項目：車載光達  
廠牌：Pentax  
型號：S-2100  
序號：4387

收件日期：110 年 7 月 6 日  
校正(掃描)日期：110 年 7 月 8 日  
參考值量測日期：110 年 7 月 8 日  
作業地點：車載光達校正場

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 編號	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	G01	-2	25	25	68 ✓
2	G02	-4	15	16	68
3	G03	-6	16	17	68
4	G04	9	19	21	68
5	G05	-6	16	17	68
6	G06	2	23	23	68
7	G07	7	17	18	68
8	G08	-1	28	28	68
9	P01	-17	30	34	68
10	P02	-24	25	35	68
11	P03	-16	23	28	68
12	P04	-17	21	27	68
13	P05	-22	30	37	68
14	P06	-16	20	26	68
15	P07	3	2	4	68
16	P08	0	4	4	68
17	P09	-9	4	10	68
18	P10	5	3	6	68
19	P11	8	11	14	68
20	P12	27	17	32	68

平面方向器差均方根值：23 mm；最大器差：37 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。

## 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：M202107060201

## 2. 高程方向幾何校正

序號	校正標編號	高程方向器差(mm) $h_m - h_r$	高程方向 擴充不確定度(mm)
1	G01	46	69
2	G02	35	69
3	G03	61	69
4	G04	40	69
5	G05	39	69
6	G06	44	69
7	G07	42	69
8	G08	48	69
9	P01	40	69
10	P02	45	69
11	P03	58	69
12	P04	51	69
13	P05	41	69
14	P06	54	69
15	P07	73	69
16	P08	64	69
17	P09	68	69
18	P10	61	69
19	P11	60	69
20	P12	51	69

高程方向器差均方根值：52 mm；最大器差：73 mm

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：M202107060201

3.三維方向幾何校正

序號	校正標編號	三維方向器差(mm) $\Delta S = ((E_m - E_r)^2 + (N_m - N_r)^2 + (h_m - h_r)^2)^{0.5}$	三維方向 擴充不確定度(mm)
1	G01	52	96
2	G02	38	96
3	G03	63	96
4	G04	45	96
5	G05	43	96
6	G06	50	96
7	G07	46	96
8	G08	56	96
9	P01	52	96
10	P02	57	96
11	P03	64	96
12	P04	58	96
13	P05	55	96
14	P06	60	96
15	P07	73	96
16	P08	64	96
17	P09	69	96
18	P10	61	96
19	P11	62	96
20	P12	60	96

三維方向器差均方根值：57 mm；最大器差：73 mm

※平面方向器差及高程方向器差之成果，係配合擴充不確定度有效位數修整顯示；三維方向器差係由非修整位數前之平面方向器差及高程方向器差計算而得，倘逕由表中成果計算將存有進位誤差。



## 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：M202107060201

## 4. 符合性聲明

4.1 本報告以台灣資通產業標準協會(TAICS) TAICS TR-0016「高精地圖檢核及驗證指引」(109年6月版)之內容為判斷標準。

4.2 本符合性聲明採用之決定規則係使用台灣資通產業標準協會(TAICS) TAICS TR-0016「高精地圖檢核及驗證指引」(109年6月版)進行判定。

## 4.3 符合性判斷結果

	最大器差(mm)	規範標準(mm)	判斷結果
平面方向	37	200	通過
三維方向	73	300	通過

## 註 1：車載光達資訊

(顧客提供車載光達各項參數規格時使用)

雷射掃描儀			
測距精度(mm)	1	掃描角解析度(°)	31.7
掃描發散角(°)	103.1		
衛星定位系統 GNSS			
廠牌\型號\序號	iMAR\iNAT_RQT4003\00001		
平面定位精度(mm)	20	高程定位精度(mm)	20
慣性測量元件 IMU			
廠牌\型號\序號	iMAR\iNAT_RQT4003\00001		
$\omega$ 方向定向精度(°)	9	$\varphi$ 方向定向精度(°)	9
$\kappa$ 方向定向精度(°)	28.8	姿態角解析度(°)	1.19

### 內政部國土測繪中心測量儀器校正實驗室

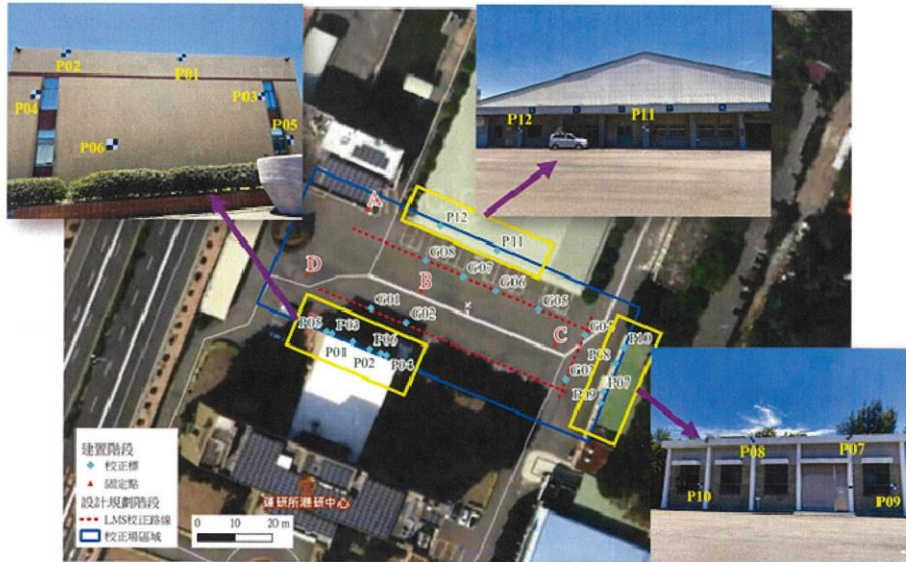
臺中市南屯區黎明路 2 段 497 號 4 樓

報告編號：M202107060201

#### 二、校正說明：

##### 1. 校正日期與地點

本校正作業係於 110 年 7 月 8 日 執行車載掃描。本實驗室設置之車載光達校正場位於交通部運輸研究所港灣技術研究中心內，校正場內設置牆面校正標 12 個與地面校正標 8 個，位置及分布如下圖。



車載光達校正場範圍及校正標分布

##### 2. 校正方法

- 2.1 本校正係依據本實驗室『車載光達校正作業程序』實施。
- 2.2 校正場之校正標坐標參考值，係利用電子測距經緯儀與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 M906、M415、M929 及 L051 等 4 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，觀測時間為上午及下午時段，各時段應不間斷觀測達 3 小時。以 M906 投影坐標 ( $E = 201498.141$  m,  $N = 2683481.505$  m,  $h = 23.113$  m) 為坐標起算點，計算其他 3 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，觀測基準點 A、B、C、與 D，並同步聯測網形控制點，採衛星訊號記錄間隔為 5 秒之設定辦理同步觀測，觀測時間為上午及下午等 2 時段，各時段應不間斷觀測達 3 小時。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

## 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：M202107060201

精度。

- 2.2.3 採用衛星定位測量資料處理軟體計算各時段基線 (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基準點的投影坐標。
- 2.2.4 使用納為工作標準件之電子測距經緯儀進行測量，並採光線法計算觀測數據以獲得校正標中心之三維坐標，即為該校正標坐標參考值 ( $E_r, N_r, h_r$ )
- 2.3 顧客依本實驗室指定之路線，以校正件於校正場執行校正掃描，掃描路線如下圖。本實驗室依據顧客提供校正件掃描所得之點雲成果及其他相關資料，執行車載光達校正分析。



- 2.4 車載光達取得校正標量測值之作業流程如下：
- 2.4.1 利用強度影像顯示模式，篩選掃描路線中 2、7、10、14、16 與 21 路段之點雲。倘掃描成果分布明顯與前開校正標範圍不符，且經判斷可用校正標數量少於 15 個無法繼續作業者，則通知顧客重新辦理車載光達掃描作業或予以退件。
- 2.4.2 將所得之點雲成果計算輸出為校正標中心三維坐標值，即為校正標坐標量測值 ( $E_m, N_m, h_m$ )。
- 2.5 將電子測距經緯儀所測定之校正標參考值，與車載光達掃描校正標所得量測值，

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：M202107060201

計 20 組，進行器差計算，器差值計算方程式如下：

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

$\Delta E$ ：平面橫軸方向器差。 $\Delta N$ ：平面縱軸方向器差。 $\Delta h$ ：高程方向器差。

$E_m, N_m, h_m$ ：校正標坐標測量值。 $E_r, N_r, h_r$ ：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/GR-50/ 1832197	D180585A	107 年 11 月 21 日	3 年	國家度量衡標準實驗室 (TAF 編號 N0688)
2	Leica/GR-50/ 1832190	D180584A	107 年 11 月 21 日	3 年	國家度量衡標準實驗室 (TAF 編號 N0688)
3	Leica/GR-50/ 1832209	D180583A	107 年 11 月 21 日	3 年	國家度量衡標準實驗室 (TAF 編號 N0688)
4	Leica/GR-50/ 1832208	D180586A	107 年 11 月 21 日	3 年	國家度量衡標準實驗室 (TAF 編號 N0688)
5	Trimble/R8S/ 5605R01118	K202011060202	109 年 11 月 11 日	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	Trimble/R8S/ 5605R01130	K202011060205	109 年 11 月 11 日	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	Trimble/R8S/ 5605R01128	K202011060204	109 年 11 月 11 日	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	Trimble/R8S/ 5604R00618	K202011060201	109 年 11 月 11 日	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	Sokkia/SET330R k3/165458	A202006160102	109 年 06 月 19 日	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『車載光達校正系統評估』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  $k=2.00$ ，高程方向  $k=1.98$ ，三維方向  $k=1.98$ ）之乘積，相對應約為 95 % 之信賴水準。

三、參考資料

- 『車載光達校正作業程序』，SICL-3-09-0，1.0 版，內政部國土測繪中心，民國 110 年。
- 『車載光達校正系統評估』，SICL-3-09-1，1.0 版，內政部國土測繪中心，民國 110 年。

## 二、報告編號 M202107070201

# 校正報告

校正項目：車載光達

報告日期：110 年 8 月 26 日

報告編號：M202107070201

儀器名稱：車載光達

廠牌型號：Pentax/S-2100

儀器序號：4298

送校單位：內政部國土測繪中心

地 址：臺中市南屯區黎明路二段 497 號 4 樓

上述儀器經本實驗室校正，結果如內文。

本報告含封面及 8 頁內文，分離使用無效。



湯凱佩

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）執行車載光達校正作業（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：M202107070201

校正項目：車載光達  
廠牌：Pentax  
型號：S-2100  
序號：4298

收件日期：110 年 7 月 7 日  
校正(掃描)日期：110 年 7 月 8 日  
參考值量測日期：110 年 7 月 8 日  
作業地點：車載光達校正場

## 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 編號	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	G01	7	22	23	68
2	G02	6	24	25	68
3	G03	-6	24	25	68
4	G04	-1	29	29	68
5	G05	3	23	23	68
6	G06	4	13	14	68
7	G07	5	15	16	68
8	G08	4	21	21	68
9	P01	19	7	20	68
10	P02	17	6	18	68
11	P03	25	3	25	68
12	P04	21	7	22	68
13	P05	18	7	19	68
14	P06	19	9	21	68
15	P07	10	52	53	68
16	P08	15	58	60	68
17	P09	8	51	52	68
18	P10	16	61	63	68
19	P11	10	14	17	68
20	P12	12	22	25	68

平面方向器差均方根值：32 mm；最大器差：63 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。

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：M202107070201

2. 高程方向幾何校正

序號	校正標編號	高程方向器差(mm) $h_m - h_r$	高程方向 擴充不確定度(mm)
1	G01	18	65
2	G02	17	65
3	G03	-4	65
4	G04	-2	65
5	G05	7	65
6	G06	14	65
7	G07	17	65
8	G08	18	65
9	P01	41	65
10	P02	35	65
11	P03	32	65
12	P04	36	65
13	P05	31	65
14	P06	38	65
15	P07	20	65
16	P08	17	65
17	P09	15	65
18	P10	20	65
19	P11	31	65
20	P12	35	65

高程方向器差均方根值：25 mm；最大器差：41 mm



## 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：M202107070201

## 3. 三維方向幾何校正

序號	校正標編號	三維方向器差(mm) $\Delta S = ((E_m - E_r)^2 + (N_m - N_r)^2 + (h_m - h_r)^2)^{0.5}$	三維方向 擴充不確定度(mm)
1	G01	29	94
2	G02	30	94
3	G03	25	94
4	G04	29	94
5	G05	24	94
6	G06	20	94
7	G07	23	94
8	G08	28	94
9	P01	46	94
10	P02	39	94
11	P03	41	94
12	P04	42	94
13	P05	36	94
14	P06	43	94
15	P07	57	94
16	P08	62	94
17	P09	54	94
18	P10	66	94
19	P11	35	94
20	P12	43	94

三維方向器差均方根值：41 mm；最大器差：66 mm

※平面方向器差及高程方向器差之成果，係配合擴充不確定度有效位數修整顯示；三維方向器差係由非修整位數前之平面方向器差及高程方向器差計算而得，倘逕由表中成果計算將存有進位誤差。

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：M202107070201

4.符合性聲明

4.1 本報告以台灣資通產業標準協會(TAICS) TAICS TR-0016「高精地圖檢核及驗證指引」(109年6月版)之內容為判斷標準。

4.2 本符合性聲明採用之決定規則係使用台灣資通產業標準協會(TAICS) TAICS TR-0016「高精地圖檢核及驗證指引」(109年6月版)進行判定。

4.3 符合性判斷結果

	最大器差(mm)	規範標準(mm)	判斷結果
平面方向	63	200	通過
三維方向	66	300	通過

註 1：車載光達資訊

(顧客提供車載光達各項參數規格時使用)

雷射掃描儀			
測距精度(mm)	1	掃描角解析度(°)	31.7
掃描發散角(°)	103.1		
衛星定位系統 GNSS			
廠牌\型號\序號	Novatel\ProPak6\ NMCM15070001G		
平面定位精度(mm)	10	高程定位精度(mm)	15
慣性測量元件 IMU			
廠牌\型號\序號	Novatel \ iMAR FSAS\ 00216		
$\omega$ 方向定向精度(°)	54	$\phi$ 方向定向精度(°)	54
$\kappa$ 方向定向精度(°)	147.6	姿態角解析度(°)	3.6

## 內政部國土測繪中心測量儀器校正實驗室

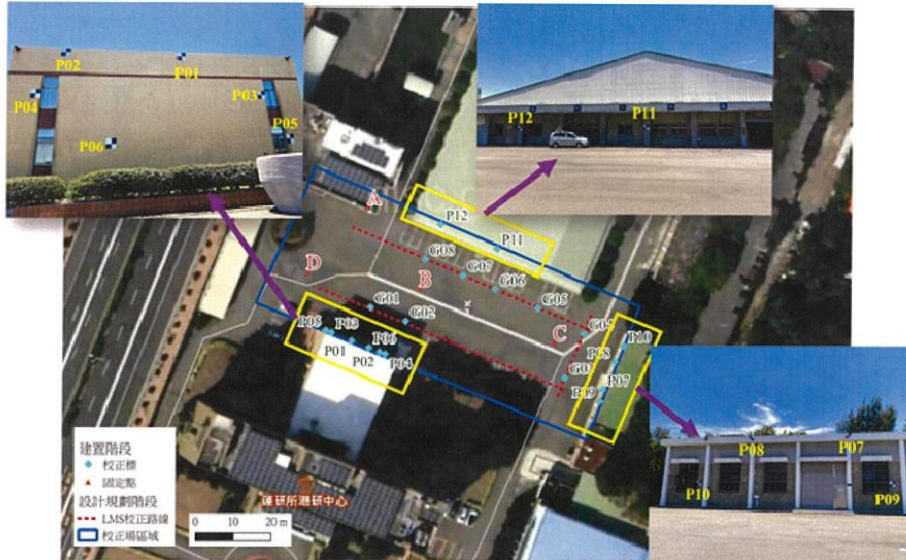
臺中市南屯區黎明路 2 段 497 號 4 樓

報告編號：M202107070201

## 二、校正說明：

## 1. 校正日期與地點

本校正作業係於 110 年 7 月 8 日 執行車載掃描。本實驗室設置之車載光達校正場位於交通部運輸研究所港灣技術研究中心內，校正場內設置牆面校正標 12 個與地面校正標 8 個，位置及分布如下圖。



車載光達校正場範圍及校正標分布

## 2. 校正方法

- 2.1 本校正係依據本實驗室『車載光達校正作業程序』實施。
- 2.2 校正場之校正標坐標參考值，係利用電子測距經緯儀與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 M906、M415、M929 及 L051 等 4 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，觀測時間為上午及下午時段，各時段應不間斷觀測達 3 小時。以 M906 投影坐標 ( $E=201498.141$  m,  $N=2683481.505$  m,  $h=23.113$  m) 為坐標起算點，計算其他 3 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，觀測基準點 A、B、C、與 D，並同步聯測網形控制點，採衛星訊號記錄間隔為 5 秒之設定辦理同步觀測，觀測時間為上午及下午等 2 時段，各時段應不間斷觀測達 3 小時。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

## 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

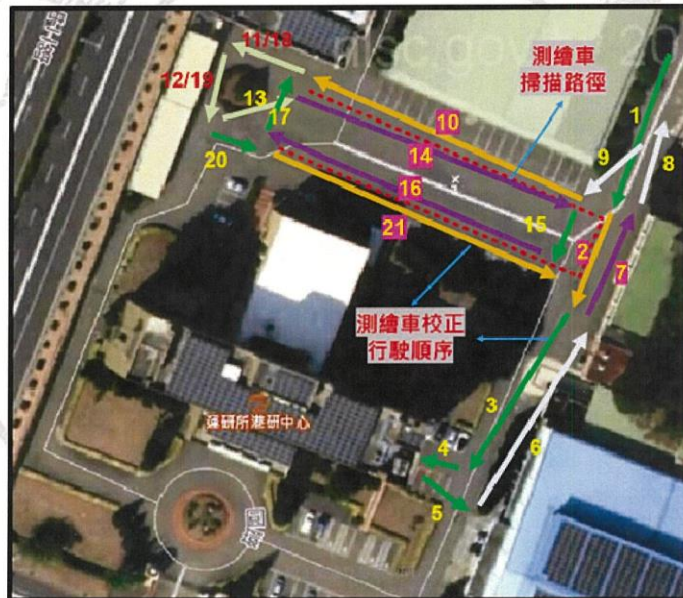
報告編號：M202107070201

精度。

2.2.3 採用衛星定位測量資料處理軟體計算各時段基線 (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基準點的投影坐標。

2.2.4 使用納為工作標準件之電子測距經緯儀進行測量，並採光線法計算觀測數據以獲得校正標中心之三維坐標，即為該校正標坐標參考值 ( $E_r, N_r, h_r$ )

2.3 顧客依本實驗室指定之路線，以校正件於校正場執行校正掃描，掃描路線如下圖。本實驗室依據顧客提供校正件掃描所得之點雲成果及其他相關資料，執行車載光達校正分析。



2.4 車載光達取得校正標量測值之作業流程如下：

2.4.1 利用強度影像顯示模式，篩選掃描路線中 2、7、10、14、16 與 21 路段之點雲。

倘掃描成果分布明顯與前開校正標範圍不符，且經判斷可用校正標數量少於 15 個無法繼續作業者，則通知顧客重新辦理車載光達掃描作業或予以退件。

2.4.2 將所得之點雲成果計算輸出為校正標中心三維坐標值，即為校正標坐標量測值 ( $E_m, N_m, h_m$ )。

2.5 將電子測距經緯儀所測定之校正標參考值，與車載光達掃描校正標所得量測值，

## 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：M202107070201

計 20 組，進行器差計算，器差值計算方程式如下：

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

 $\Delta E$ ：平面橫軸方向器差。 $\Delta N$ ：平面縱軸方向器差。 $\Delta h$ ：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/GR-50/ 1832197	D180585A	107 年 11 月 21 日	3 年	國家度量衡標準實驗室 (TAF 編號 N0688)
2	Leica/GR-50/ 1832190	D180584A	107 年 11 月 21 日	3 年	國家度量衡標準實驗室 (TAF 編號 N0688)
3	Leica/GR-50/ 1832209	D180583A	107 年 11 月 21 日	3 年	國家度量衡標準實驗室 (TAF 編號 N0688)
4	Leica/GR-50/ 1832208	D180586A	107 年 11 月 21 日	3 年	國家度量衡標準實驗室 (TAF 編號 N0688)
5	Trimble/R8S/ 5605R01118	K202011060202	109 年 11 月 11 日	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	Trimble/R8S/ 5605R01130	K202011060205	109 年 11 月 11 日	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	Trimble/R8S/ 5605R01128	K202011060204	109 年 11 月 11 日	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	Trimble/R8S/ 5604R00618	K202011060201	109 年 11 月 11 日	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	Sokkia/SET330R k3/165458	A202006160102	109 年 06 月 19 日	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『車載光達校正系統評估』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  $k=2.00$ ，高程方向  $k=1.98$ ，三維方向  $k=1.98$ ）之乘積，相對應約為 95% 之信賴水準。

## 三、參考資料

- 『車載光達校正作業程序』，SICL-3-09-0，1.0 版，內政部國土測繪中心，民國 110 年。
- 『車載光達校正系統評估』，SICL-3-09-1，1.0 版，內政部國土測繪中心，民國 110 年。

## 附錄九 相關函文

項次	日期	發文字號	主旨
1	3 月 16 日	測秘字第 11015803491 號	為貴公司承攬本中心「110 年度建置光達測繪車校正系統作業採購案」(案號:NLSC-110-25)簽約案,請查照。
2	3 月 19 日	經緯遙發字第 3111003008 號	檢送「110 年度建置光達測繪車校正系統作業採購案」(案號:NLSC-110-25)之作業計畫,謹請 審查。
3	3 月 30 日	經緯遙發字第 3111003019 號	檢送「110 年度建置光達測繪車校正系統作業採購案」(案號:NLSC-110-25)110 年 3 月工作執行書面報告,敬請 查照。
4	4 月 9 日	測形字第 1101570163 號	檢送「110 年度建置光達測繪車校正系統作業採購案」3 月份工作會議紀錄 1 份,請依會議決議事項辦理,請查照。
5	4 月 16 日	測形字第 1101570177 號	貴公司所送「110 年度建置光達測繪車校正系統作業採購案」(案號:NLSC-110-25)第 1 階段作業計畫(含需求訪談紀錄)審查結果,復請查照。
6	4 月 22 日	經緯遙發字第 3111004009 號	檢送「110 年度建置光達測繪車校正系統作業採購案」(案號:NLSC-110-25)之作業計畫(修訂版),謹請 審查。
7	4 月 27 日	測形字第 1101300873 號	貴公司所送「110 年度建置光達測繪車校正系統作業採購案」(NLSC-110-25)第 1 階段成果,業經本中心驗收合格,請檢送本案第 1 階段領款憑據,俾憑辦理後續付款事宜,復請查照。
8	4 月 29 日	經緯遙發字第 3111004013 號	檢送「110 年度建置光達測繪車校正系統作業採購案」(案號:NLSC-110-25)110 年 4 月工作執行書面報告,敬請 查照。
9	4 月 29 日	經緯遙發字第 3111004015 號	檢送「110 年度建置光達測繪車校正系統作業採購案」(案號:NLSC-110-25)之第二階段成果,謹請 審查。
10	5 月 4 日	測秘字第 1101580569 號	為支付貴公司承攬本中心「110 年度建置光達測繪車校正系統作業採購案」(案號:NLSC-110-25)第 1 階段作業款案,請查照。
11	5 月 21 日	經緯遙發字第 3111005008 號	本公司承攬 貴中心「110 年度建置光達測繪車校正系統作業採購案」(案號:NLSC-110-25),擬於 110 年 5 月 26 日舉行本案教育訓練,因疫情關係採視訊會議方式進行,謹請 查照。

項次	日期	發文字號	主旨
12	5 月 25 日	測形字第 1101333595 號	有關貴公司承辦本中心「110 年度建置光達測繪車校正系統作業採購案」(案號:NLSC-110-25)教育訓練案,復請查照。
13	5 月 28 日	經緯遙發字第 3111005013 號	檢送「110 年度建置光達測繪車校正系統作業採購案」(案號:NLSC-110-25)110 年 5 月工作執行書面報告,敬請 查照。
14	5 月 28 日	測形字第 1101570251 號	貴公司所送「110 年度建置光達測繪車校正系統作業採購案」(案號:NLSC-110-25)第 2 階段成果審查結果,復請查照。
15	6 月 10 日	經緯遙發字第 3111006006 號	檢送「110 年度建置光達測繪車校正系統作業採購案」(案號:NLSC-110-25)之第二階段成果(修訂版),謹請審查。
16	6 月 17 日	測形字第 1101301209 號	貴公司所送「110 年度建置光達測繪車校正系統作業採購案」(NLSC-110-25)第 2 階段成果,業經本中心驗收合格,請檢送本案第 2 階段領款憑據,俾憑辦理後續付款事宜,復請查照。
17	6 月 21 日	測秘字第 1101580752 號	為支付貴公司承攬本中心「110 年度建置光達測繪車校正系統作業採購案」(案號:NLSC-110-25)第 2 階段作業款案,請查照。
18	6 月 29 日	經緯遙發字第 3111006025 號	檢送「110 年度建置光達測繪車校正系統作業採購案」(案號:NLSC-110-25)110 年 6 月工作執行書面報告,敬請 查照。
19	7 月 29 日	經緯遙發字第 3111007024 號	檢送「110 年度建置光達測繪車校正系統作業採購案」(案號:NLSC-110-25)之第三階段第一批成果,謹請 審查。
20	7 月 30 日	經緯遙發字第 3111007025 號	檢送「110 年度建置光達測繪車校正系統作業採購案」(案號:NLSC-110-25)110 年 7 月工作執行書面報告,敬請 查照。
21	8 月 11 日	測形字第 1101570329 號	貴公司所送「110 年度建置光達測繪車校正系統作業採購案」(案號:NLSC-110-25)第 3 階段第 1 批成果審查結果,復請查照。
22	8 月 16 日	經緯遙發字第 3111008010 號	檢送「110 年度建置光達測繪車校正系統作業採購案」(案號:NLSC-110-25)之第三階段第一批成果(修訂版),謹請 審查。

項次	日期	發文字號	主旨
23	8 月 19 日	測形字第 1101301592 號	貴公司所送「110 年度建置光達測繪車校正系統作業採購案」(NLSC-110-25) 第 3 階段第 1 批成果，業經本中心驗收合格，復請查照。
24	8 月 20 日	經緯遙發字第 3111008012 號	有關「110 年度建置光達測繪車校正系統作業採購案」(案號：NLSC-110-25) 第三階段內部稽核及模擬評鑑，因受疫情等因素影響無法辦理，擬請貴中心同意不予執行，並減少契約價金案，請查照。
25	8 月 25 日	測形字第 1101335665 號	有關貴公司辦理「110 年度建置光達測繪車校正系統作業採購案」(案號：NLSC-110-25)，因受 COVID-19 新冠肺炎疫情因素，致無法執行內部稽核及模擬評鑑並減少契約價金案，復請查照。
26	8 月 30 日	經緯遙發字第 3111008021 號	檢送「110 年度建置光達測繪車校正系統作業採購案」(案號：NLSC-110-25) 110 年 8 月工作執行書面報告，敬請 查照。
27	9 月 30 日	經緯遙發字第 3111009020 號	檢送「110 年度建置光達測繪車校正系統作業採購案」(案號：NLSC-110-25) 110 年 9 月工作執行書面報告，敬請 查照。
28	10 月 29 日	經緯遙發字第 3111010020 號	檢送「110 年度建置光達測繪車校正系統作業採購案」(案號：NLSC-110-25) 110 年 10 月工作執行書面報告，敬請 查照。
29	11 月 16 日	經緯遙發字第 3111011010 號	檢送「110 年度建置光達測繪車校正系統作業採購案」(案號：NLSC-110-25) 之工作總報告，謹請 審查。
30	11 月 29 日	測形字第 1101570471 號	貴公司所送「110 年度建置光達測繪車校正系統作業採購案」(案號：NLSC-110-25) 第 3 階段工作總報告審查結果符合契約規定，復請查照。



## 附錄十 資訊安全

檢查項目	檢查情形			檢查情形說明
	符合	部份符合	未符合 不適用 其他	
資訊系統獲取、開發及維護				
(1) 應用系統在規劃需求時，是否將安全要求納入分析及規格?	0			
(2) 委外作業廠商建置及維護重要之軟體設施，是否在機關相關人員監督及陪同下為之?			0	本應應用程式無需安裝
應用系統之正確處理				
(3) 機關為防止應用系統中資訊的錯誤、遺失、未經授權的修改或誤用，以確保應用系統之正確處理，是否針對負責管理的資訊系統採取下列控制措施?				
1. 輸入資料是否作檢查，以確認其正確且適切性?	0			
2. 應用程式內部處理是否加入檢查措施?	0			
3. 應用系統是否依機關對資訊完整性的要求，妥善保護訊息的完整性?	0			
4. 輸出資料是否具檢查確認功能?	0			
系統檔案安全				
(4) 是否妥善管控作業系統軟體安裝與更新作業?作業系統升級前是否作版本安全性評估?	0			
(5) 測試作業是否避免以真實資料進行?如以真實資料測試，是否對委外作業廠商限制其可接觸之系統與資料範圍?	0			
(6) 程式源碼之存取控制，是否訂有控制措施?	0			
開發與維護過程的安全				
(7) 是否建立應用系統之變更管理程序?	0			
(8) 系統變更後是否立即更新系統文件?	0			
(9) 系統變更後其相關控制措施與程序是否檢查仍然有效?	0			
(10) 作業系統變更後，是否對應用系統作技術性審查與測試?			0	尚無作業系統變更情況
系統漏洞修補				

(11) 是否定期執行各項系統漏洞修補程式?				○	本應用程式執行環境為 Microsoft .Net Framework，應用程式無需安裝，所使用電腦依照機關規定應定期執行作業系統安全性
(12) 進行系統修補前是否先作系統影響評估與測試，再採取必要措施?	○				若機關欲更新 .Net Framework 版本，於維護期間內協助評估系統相容性

填表人：陳明昂

## 附錄十一 遵守性別工作平等法之規定辦理情形及 作業人力之性別分析及統計之說明資料

本團隊謹遵性別工作平等法，對求職者或受僱者之招募、甄試、進用、分發、配置、考績或陞遷等，不因性別或性傾向而有差別待遇。本案團隊組織由 7 位專業技術人員組成，組織作業人員之組成為考量個別專業能力，適材適用，尊重並維護員工權益，排除性別與年齡歧視障礙，促進工作平等並營造友善工作環境，進而於專案期限內完成各項工作內容。

本團隊男女組成比例如下性別統計表所列，男性約占 85.7%，女性約占 14.3%。此外，除了由具備豐富專案經驗的資深專業人員帶領團隊主要工作項目之執行，團隊組成人員年資以 10 年為分界之統計，其中 10 年以上年資約占 71.4%，而未滿 10 年年資約占 28.6%，如下年資統計表。

專案團隊作業人力性別統計表

生理性別	男	女
人數統計	6	1
比例	85.7%	14.3%

專案團隊作業人力工作年資統計表

工作年資	10 年以上	未滿 10 年
人數統計	5	2
比例	71.4%	28.6%

## 附錄十二 參考文獻

1. 國土測繪中心校正實驗室衛星定位儀標準件 Leica GR50 序號 1832197，報告編號 D180585A，報告日期 107 年 11 月 21 日。
2. 「測試與校正實驗室能力一般要求」TAF-CNLA-R01(5)，2018
3. 「能力試驗活動要求」TAF-CNLA-R05(9)，2020
4. 「制定能力試驗參與計畫指引」TAF-CNLA-G29(3)，2021
5. 「衛星定位儀校正作業程序」SICL-3-03-0
6. 「航空測量攝影機校正作業程序」SICL-3-04-0
7. 「人員管理與訓練作業程序」SICL-2-06-0
8. 台灣資通產業標準協會(TAICS)最新版 TAICS TR-0016「高精地圖檢核及驗證指引」
9. ISO/IEC Guide 98 3:2008, Uncertainty of measurement Part3: Guide to the expression of uncertainty in measurement (GUM:1995)