

**111 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**

**2022 Government Procurement for  
rotary wing UAS for aerial  
photography, image processing and  
equipment maintenance**

工作總報告

Final Report



標案案號：NLSC-111-30

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 111 年 12 月 15 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。

本案總計完成 8 區，需求面積合計 2,678 公頃、實際面積合計 6,599 公頃航拍與相關影像處理作業，並完成合約期間 3 月至 12 月保養維護工作。其中航拍作業包含協助陽明山國家公園管理處拍攝臺北市士林區、臺北市政府工務局水利工程處拍攝臺北市北投區與萬華區、臺南市鹽水區地政事務所拍攝臺南市柳營區，並製作正射影像成果；另辦理財政部國有財產署委託雲林縣臺西鄉、口湖鄉及高雄市永安區之國土測繪一號航拍影像處理作業，相關應用可增進政府機關橫向協調聯繫效益。另執行期間也辦理國土測繪中心於南投縣南投市南崗工業區小像幅航拍攝影機航拍校正作業，並提供原始航拍影像資料。

依契約規定辦理自 111 年 3 月起至 12 月共計 10 次 UAS 保養維護作業，並更換已達兩年使用年限設備零組件及升級圖傳模組，以確保任務執行安全及提升航拍效率。

關鍵字：遙控無人機系統、移動測繪系統、正射影像、空三計算

## 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 required area of 8 places were about 2,678 hectares, and actual area of 6,599 hectares. UAV maintenance over the contract period (March to December) is conducted. Aerial photography and image processing is conducted for several government agencies in Taipei Shilin, Beitou, Wanhua district and Tainan Liuying district. Image processing is conducted for National Property Administration in Yunlin Taixi, Kouhu township and Kaoshiung Yongan district. Orthophotos were provided after processing for government agencies communication. Besides, the photography in Nantou was conducted for NLSC for aerotriangulation camera correction.

According to the contract, a total of 10 times of UAS maintenance from March to December in 2022 were conducted. Some parts of the UAS had reached its expiration date, therefore, were replaced with new parts. New video transmission model was equipped to improve efficiency.

Keypoint: UAS, Mobile Mapping System, Orthophoto, aerotriangulation

## 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.....	5
第五節 作業人員性別分析及統計.....	5
第貳章 作業項目及程序與方法.....	7
第一節 作業執行規劃.....	7
第二節 UAS 航拍規劃與作業流程說明.....	12
第三節 空中三角測量及正射影像製作作業規劃.....	20
第四節 成果檢核.....	24
第參章 航拍及影像處理作業.....	26
第一節 一般航拍及影像處理作業.....	28
一、 臺北市士林區(陽明山大油坑、馬槽、夢幻湖).....	28
二、 臺北市北投區.....	34
三、 臺北市萬華區.....	36
四、 臺南市柳營區.....	39
第二節 一般航拍作業.....	41
一、 南投縣南投市.....	41
第三節 影像處理作業(國土測繪一號航拍影像).....	42
一、 雲林縣臺西鄉.....	42
二、 雲林縣口湖鄉.....	44
三、 高雄市永安區.....	45
第肆章 無人機系統設備保養維護作業.....	47
第一節 每月保養維護作業.....	47



---

第二節	UAS 零組件更換.....	50
第伍章	結論.....	52
第陸章	附錄.....	53
附錄一	3 月至 12 月份保養維護資料.....	53
附錄二	飛手合格操作證明.....	83
附錄三	各航拍場域空域申請書.....	84
附錄四	單旋翼型 UAS(X7)備用機校正報告.....	101
附錄五	多旋翼型 UAS 校正報告.....	109

## 圖目錄

圖 2-1 多旋翼型 UAS .....	7
圖 2-2 Sony α7 III 全片幅數位相機.....	8
圖 2-3 單旋翼型 UAS (X7) .....	9
圖 2-4 單旋翼型 UAS (C2) .....	10
圖 2-5 Sony α7R III 全片幅數位相機.....	11
圖 2-6 活動空域類別 (民航局網站查詢) .....	12
圖 2-7 UAS 航拍工作標準作業流程規劃.....	13
圖 2-8 UAS 操作使用程序標準作業流程.....	14
圖 2-12 UAS 航拍任務執行紀錄.....	18
圖 2-13 航線規劃示意圖 .....	19
圖 2-14 SfM-MVS 標準流程.....	20
圖 2-15 方位參數展點.....	21
圖 2-16 內外方位參數求解.....	22
圖 2-17SfM-MVS 測量平差報表.....	22
圖 2-18 內外方位參數求解.....	23
圖 2-19 正射影像製作成果.....	24
圖 3-1 111 年度一般航拍任務及影像處理區域分布 .....	26
圖 3-2 臺北市士林區(陽明山大油坑)飛行航線規劃 .....	28
圖 3-3 臺北市士林區(陽明山馬槽)飛行航線規劃 .....	29
圖 3-4 臺北市士林區(陽明山夢幻湖)飛行航線規劃 .....	30
圖 3-5 臺北市士林區(陽明山大油坑)控制點及檢核點分布圖 .....	31
圖 3-6 臺北市士林區(陽明山大油坑)正射鑲嵌影像成果 .....	32
圖 3-7 臺北市士林區(陽明山馬槽)控制點及檢核點分布圖 .....	32
圖 3-8 臺北市士林區(陽明山馬槽)正射鑲嵌影像成果 .....	33
圖 3-9 臺北市士林區(陽明山夢幻湖)控制點及檢核點分布圖 .....	33
圖 3-10 臺北市士林區(陽明山夢幻湖)正射鑲嵌影像成果 .....	34
圖 3-11 臺北市北投區飛行航線規劃.....	35
圖 3-12 臺北市北投區控制點及檢核點分布圖.....	36
圖 3-13 臺北市北投區正射鑲嵌影像成果.....	36
圖 3-14 臺北市萬華區飛行航線規劃.....	37
圖 3-15 臺北市萬華區控制點及檢核點分布圖 .....	38
圖 3-16 臺北市萬華區正射鑲嵌影像成果.....	38
圖 3-17 臺南市柳營區飛行航線規劃.....	39
圖 3-18 臺南市柳營區控制點及檢核點分布圖 .....	40
圖 3-19 臺南市新營區正射鑲嵌影像成果.....	41
圖 3-20 南投縣南投市飛行航線規劃.....	42

圖 3-21 雲林縣臺西鄉控制點及檢核點分布圖 .....	43
圖 3-23 雲林縣口湖鄉控制點及檢核點分布圖 .....	44
圖 3-25 高雄市永安區控制點及檢核點分布圖 .....	45
圖 4-1 保養維護記錄範例 .....	49

## 表目錄

表 1-1 不同類別成果解析度及精度要求表.....	3
表 1-2 各階段應交付成果項目及繳交期限表.....	5
表 1-3 本案作業人員性別統計表.....	6
表 2-1 多旋翼型 UAS 性能表.....	7
表 2-2 Sony α7 III 全片幅數位相機規格表.....	8
表 2-3 單旋翼型 UAS (X7) 規格表.....	10
表 2-5 Sony α7R III 全片幅數位相機規格表.....	11
表 2-6 航空攝影規劃資訊.....	19
表 3-1 111 年度一般航拍任務及影像處理區域彙整表.....	27
表 3-2 臺北市士林區(陽明山大油坑)任務執行概況.....	29
表 3-3 臺北市士林區(陽明山馬槽)任務執行概況.....	30
表 3-4 臺北市士林區(陽明山夢幻湖)任務執行概況.....	31
表 3-5 臺北市士林區(陽明山大油坑)空三計算成果.....	32
表 3-6 臺北市士林區(陽明山馬槽)空三計算成果.....	33
表 3-7 臺北市士林區(陽明山夢幻湖)空三計算成果.....	34
表 3-8 臺北市北投區任務執行概況.....	35
表 3-9 臺北市北投區空三計算成果.....	36
表 3-10 臺北市萬華區任務執行概況.....	37
表 3-11 臺北市萬華區空三計算成果.....	38
表 3-12 臺南市柳營區任務執行概況.....	39
表 3-13 臺南市柳營區空三計算成果.....	40
表 3-14 南投縣南投市任務執行概況.....	42
表 3-15 雲林縣臺西鄉空三計算成果.....	43
表 3-16 雲林縣臺西鄉空三計算成果.....	44
表 3-17 高雄市永安區空三計算成果.....	46
表 4-1 保養維護日期 (3 月至 12 月).....	47
表 4-2 機身下板等零組件更換項目及價格表.....	50
表 4-3 UAS 圖像傳輸模組價格表.....	50
表 4-4 多旋翼機零組件更換前後情形對照表.....	51





## 第壹章 前言

### 第一節 計畫名稱

本計畫名稱為「111 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。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區域（範圍含台澎金馬等地）航拍作業（暫定 5 區，總面積約 11.5 平方公里，依實際航拍區域為準）。
- (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（由機關認定），廠商得以性能與酬載相當或以上之 UAS（含單旋翼機或多旋翼機或定翼機，惟 UAS 及週邊資通訊設備不得使用大陸廠牌）辦理航拍作業。廠商應於企劃書提列 2 種不同機型以上之備用機及酬載相關規格，作為航拍作業備援使用（其操作人員應有交通部民用航空局核發之相應高級專業操作證）。

(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。
4. 須於國土測繪中心通知（發文或電子郵件方式）航拍區域次日起 5 個日曆天內，製作向交通部民用航空局申請航拍活動之相關資料並提送國土測繪中心（電子郵件方式），由國土測繪中心協助申請。另於前開申請通過後，如有空域協調需要，應協助與其他相關單位協調。航拍時並應依規定派員至塔臺辦理協調作業。
5. 每次執行任務須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、航拍軌跡、影像含雲量及影像重疊率等資料。

(四). 操作員資格規定：本團隊操作國土測繪中心多旋翼型無人機作業人員，應依「遙控無人機管理規則」規定取得高級專業操作證（Ib；2 公斤以上未達 15 公斤）。

(五). 本團隊於履約期間使用國土測繪中心多旋翼機系統應負保管及維護之責；若屬本團隊辦理保養維護或測試或航拍作業之人為操作疏失所造成多旋翼機毀損或造成第三者人員損傷、財物損失，均由本團隊負責。

## 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，須於成果驗收合格後，配合依機關指定方式進行裁切。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). 繳交成果及期限：
1. 一般航拍作業成果：航拍區域如僅須辦理一般航拍作業，廠商應於機關通知（公文或電子郵件）航拍次日起 20 個日曆天（航拍區範圍最高處位於海拔 2,000 公尺以上山區延長為 30 個日曆天，以本中心現有圖資為準）內繳交一般航拍作業成果（含航拍原始影像與任務執行紀錄及相關原始數據資料）。
  2. 影像處理作業成果：航拍區域如僅須辦理影像處理作業，應於國土測繪中心提供（公文或電子郵件）航拍資料次日起 20 個日曆天內繳交影像處理作業成果【空中三角測量（含平差與檢核結果書面資料）與正射影像及詮釋資料】。
  3. 一般航拍作業及影像處理作業成果：航拍區域如須同時辦理一般航拍作業及影像處理作業，應於國土測繪中心通知（公文或電子郵件）航拍次日起 40 個日曆天（航拍區範圍最高處位於海拔 2,000 公尺以上山區延長為 50 個日曆天，以本中心現有圖資為準）內繳交一般航拍作業及影像處理作業成果。

4. 上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。

### 三、緊急航拍作業

- (一). 依國土測繪中心實際需求辦理指定緊急或特定航拍區域 1 區（不限使用國土測繪中心 UAS），航拍面積以 4 平方公里為原則。如區域超過 1 區，由國土測繪中心依實際需求區域數量，由一般航拍作業區域數量彈性調整因應；費用依決標後標價清單「緊急航拍作業」之區域面積數量及單價計算。
- (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、無人機系統設備保養維護作業

- (一). 依多旋翼 UAS 保養維護項目及時間表作為保養維護依據，並辦理 3 月起至 12 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），其中 3 月至 11 月份之保養維護紀錄表應於次月 5 日前以電子郵件方式提報；12 月份之保養維護紀錄表應納入工作總報告併同繳交。
- (二). 履約期間應負責國土測繪中心多旋翼 UAS 保養維護耗材、油料與影像輸出設備及其他與本案相關之耗材。本團隊於履約期間使用國土測繪中心多旋翼機系統應負保管及維護之責；若屬本團隊辦理保養維護或測試或航拍作業之人為操作疏失所造成多旋翼機毀損或造成第三者人員損傷、財物損失，均由本團隊負責。

### 五、工作總報告

- (一). 應於第 3 階段繳交工作總報告，所提交之工作總報告（紙本 8 份；電子檔 1 份）為初稿，如經國土測繪中心審查後有修正意見，應配合辦理修正。修正後工作總報告應繳交紙本 5 份及電子檔 1 份（格式包含 DOC 與 ODT 及 PDF）。

#### 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111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 各階段應交付成果項目及繳交期限表

階段	交付項目	航拍區	繳交期限	實際繳交日期
第 1 階段	一般航拍作業成果	南投縣南投市	111 年 7 月 5 日	111 年 7 月 4 日
	影像處理作業成果	雲林縣臺西鄉 及口湖鄉	111 年 6 月 14 日	111 年 6 月 10 日
		高雄市永安區	111 年 6 月 26 日	111 年 6 月 10 日
	一般航拍作業及影像處理作業成果	臺北市士林區	111 年 6 月 14 日	111 年 6 月 10 日
		臺北市萬華區	111 年 5 月 21 日	111 年 5 月 16 日
		臺北市北投區	111 年 5 月 21 日	111 年 5 月 16 日
		臺南市柳營區	111 年 7 月 25 日	111 年 6 月 24 日
	保養維護紀錄 (3 月至 6 月)	-	111 年 7 月 15 日	111 年 7 月 15 日
第 2 階段	保養維護紀錄 (7 月至 9 月)	-	111 年 10 月 15 日	111 年 10 月 13 日
第 3 階段	工作總報告 (全年 度保養維護紀錄)	-	111 年 12 月 15 日	111 年 12 月 15 日
	修正後工作總報告	-	依國土測繪中心指定期限繳交	

#### 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，皆導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 78:22。

表 1-3 本案作業人員性別統計表

組別	人數	性別		比例(%)
計畫主持人	1	男	1	100%
		女		0%
品質保證與稽核組	2	男	2	100%
		女		0%
航拍任務與設備保養組	3	男	3	100%
		女		0%
影像處理組	3	男	1	33%
		女	2	67%
總計	9	男	7	78%
		女	2	22%

## 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，最大飛行高度 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。



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  $\alpha 7$  III (如圖 2-2)，其感光元件同樣為全片幅尺寸(35.6mm×23.8mm)規格。相機詳細規格如表 2-2。



圖 2-2 Sony  $\alpha 7$  III 全片幅數位相機

表 2-2 Sony  $\alpha 7$  III 全片幅數位相機規格表

項目	規格
影像感測器	有效畫素 2530 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	100 ~ 204800

## 二、單旋翼型UAS

為配合政府近兩年針對中國製無人機具有資安風險的疑慮，本團隊選用臺灣製造之機型與飛控做為本專案之作業機型，除了排除資安疑慮外，亦能提升針對不同任務的客製化服務進行改良。

本團隊在本專案空拍上將視其任務環境不同，而安排適用之兩台無人機備用機，皆為單旋翼型 UAS 搭載酬載感測器。單旋翼型 UAS 因抗風能力、載重能力以及單次航程皆比多旋翼型 UAS 表現優良，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，相較於多旋翼型 UAS 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。單旋翼機基本規格資料如圖 2-3、表 2-3、圖 2-4、表 2-4 所示。



B-AAA05167


 <p>交通部民用航空局</p> <p>遙控無人機註冊證明文件</p> <p>所有人：經緯航太科技股份有限公司</p> <p>註冊號碼：B-AAA05167</p> <p>註冊日期：2020/03/10</p> <p>有效期限：2024/03/29</p>	<p>於臺北飛航情報區內從事遙控無人機活動，應注意下列5要及5不要，及遵守相關法令規定：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 要在白天飛行</li> <li>2. 要在視距範圍內進行操作</li> <li>3. 要低於400呎活動</li> <li>4. 要隨時監控遙控無人機之飛航及周遭狀況</li> <li>5. 要遵守管理規則之操作限制</li> </ol> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 不得與其他航空器、建築物或障礙物碰撞</li> <li>2. 不得投擲或噴灑物件</li> <li>3. 不得裝載危險物品</li> <li>4. 不得於人群聚集或是室外集會進行上空活動</li> <li>5. 不得同一操作人同一時間控制兩架以上遙控無人機</li> </ol>
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

圖 2-3 單旋翼型 UAS (X7)

表 2-3 單旋翼型 UAS (X7) 規格表

廠牌/型號	GAUI/X7
長 x 寬 x 高(cm)	123 x 35 x 62
最大起飛重量(kg)	10.8
動力	電池
最大速度(m/s)	16
導航方式	衛星導航系統
遙控方式	RC 遙控器
最大續航力(min)	30



B-AAA05158


 <p>交通部民用航空局</p> <p>遙控無人機註冊證明文件</p> <p>所有人：經緯航太科技股份有限公司</p> <p>註冊號碼：B-AAA05158</p> <p>註冊日期：2020/03/09</p> <p>有效期限：2024/03/29</p>	<p>於臺北飛航情報區內從事遙控無人機活動，應注意下列5要及5不要，及遵守相關法令規定：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 要在白天飛行</li> <li>2. 要在視距範圍內進行操作</li> <li>3. 要低於400呎活動</li> <li>4. 要隨時監控遙控無人機之飛航及周遭狀況</li> <li>5. 要遵守管理規則之操作限制</li> </ol> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 不得與其他航空器、建築物或障礙物碰撞</li> <li>2. 不得投擲或噴灑物件</li> <li>3. 不得裝載危險物品</li> <li>4. 不得於人群聚集或是室外集會進行上空活動</li> <li>5. 不得同一操作人同一時間控制兩架以上遙控無人機</li> </ol>
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

圖 2-4 單旋翼型 UAS (C2)

表 2-4 單旋翼型 UAS (C2) 規格表

總長/寬/高度	171/56/64.5 cm	最大航程	20 km
整機起飛重量	30 kg (機重 9 kg)	電池	Li-Po [45 – 52 V] 6S 22000 mAh*2
最大酬載重量	16 kg	飛控	英諾飛
滯空時間	22 min	通訊協定	2.4 GHz
巡航速度	72 km/h	即時定位系統	GPS, GLONASS, BDS
作業高度	0-1,000 m		

### 三、酬載感測器

裝載於備用機之航拍設備為 Sony α7R III (如圖 2-5)，其感光元件同樣為全片幅尺寸(24mm×36mm)規格。相機詳細規格如表 2-5。



圖 2-5 Sony α7R III 全片幅數位相機

表 2-5 Sony α7R III 全片幅數位相機規格表

項目	規格
影像感測器	有效畫素 2530 萬畫素 全片幅(35.9mm × 24.0mm) ExmorR 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

## 第二節 UAS 航拍規劃與作業流程說明

### 一、UAS 航拍工作規劃

UAS 航拍規劃標準作業流程如圖 2-7 所示。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 日民航法遙控無人機專章施行後，政府機關(構)、學校或法人提報作業手冊，通過民航局能力審查後，如附錄三(陸)，始得於無人機管理平台從事遙控無人機活動的申請與實施，活動空域類別如圖 2-6 所示。

活動區域範圍查詢GIS

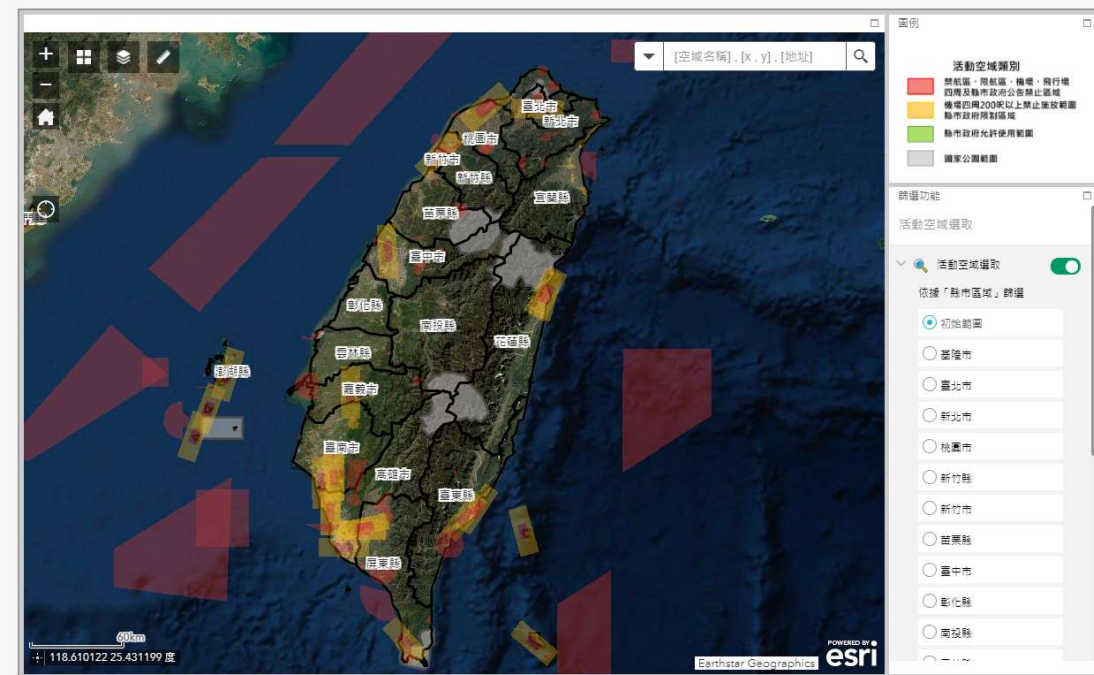


圖 2-6 活動空域類別 (民航局網站查詢)

本案作業將依需求規格書規範，於國土測繪中心通知航拍區域次日起 5 日內提送空域申請資料，於接獲可辦理航拍通知次日起 20 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)，繳交期限則為本機關通知航拍次日起 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。

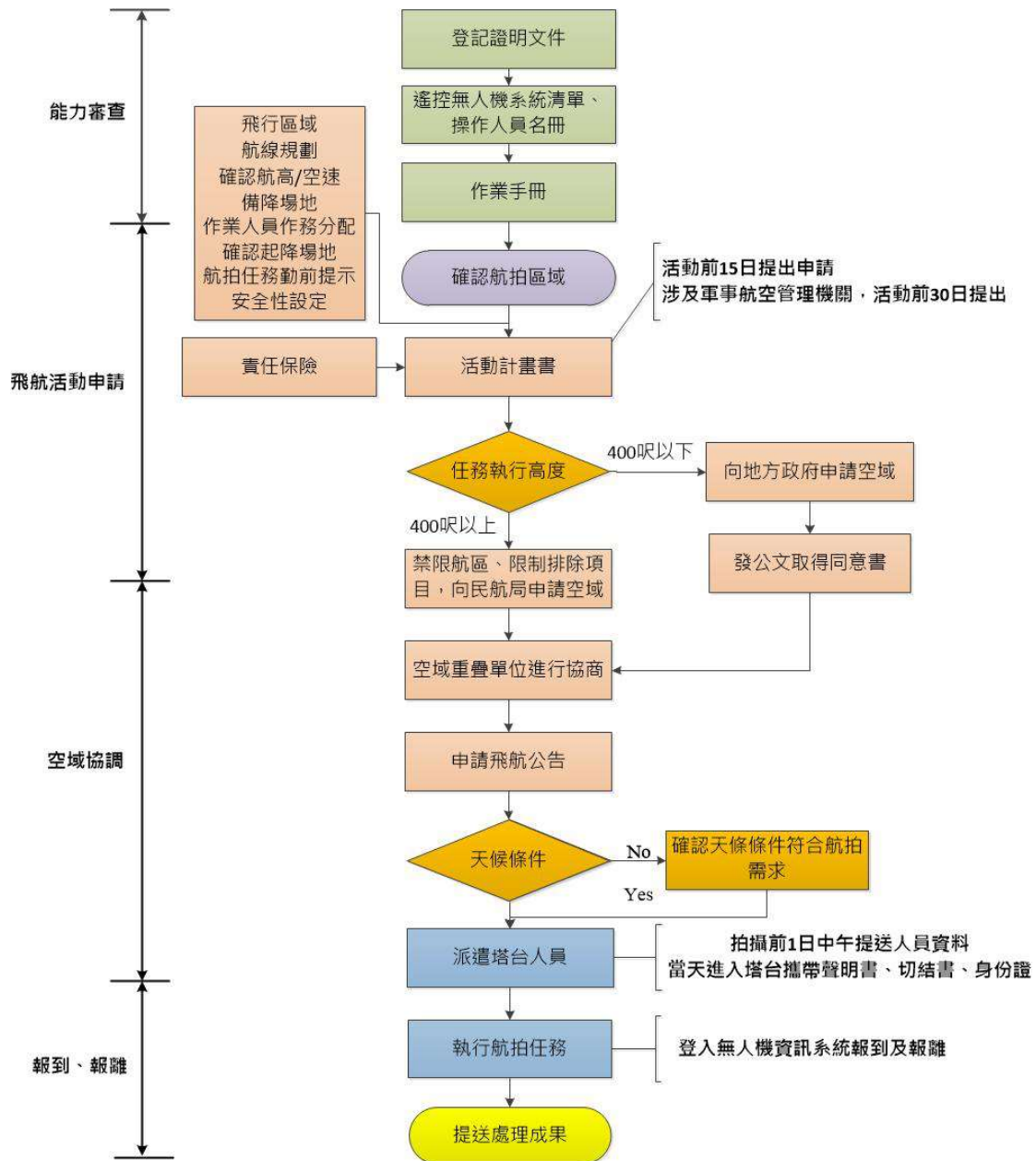


圖 2-7 UAS 航拍工作標準作業流程規畫

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畫，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畫可參考圖 2-8。

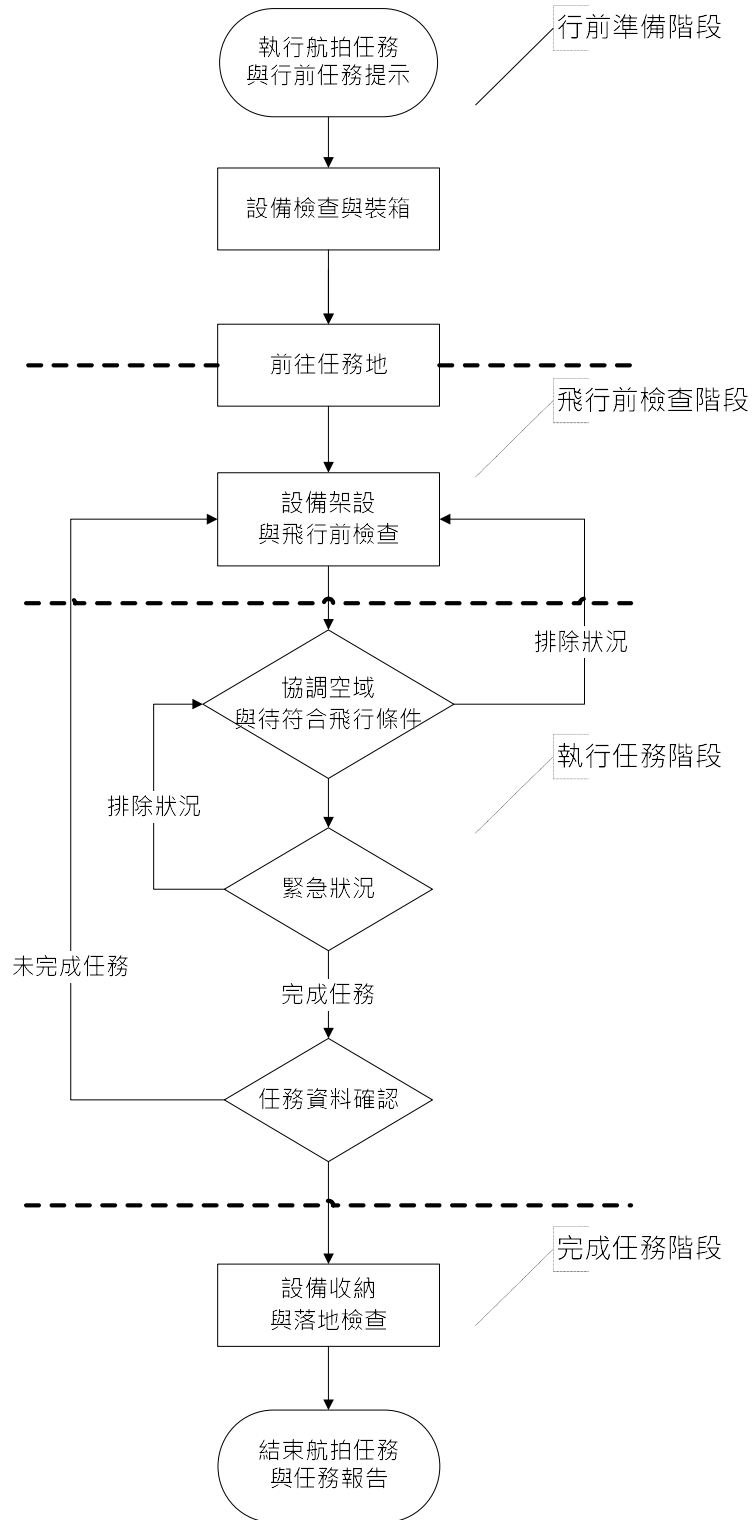


圖 2-8 UAS 操作使用程序標準作業流程

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：

(1) 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。

(2) 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。

(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。

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，如圖 2-9。

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，如圖 2-10。



委託空拍申請表

SN: PA20141222-01

最後更新日期: 2014/12/22 14:27

委託單位

公司名稱: 內政部國土測繪中心	純編:
公司電話: 04-22522966	公司傳真: 04-22540324
公司地址:	
聯絡人: 施錦輝	職稱:
電話: #380	分機:
手機 1:	E-mail 1: 23063@mail.nlsc.gov.tw
手機 2:	E-mail 2:
飛航作業名稱/工程名稱: 103 年度發展無人飛行載具航拍技術作業	
飛航作業用途/用途名稱: 圖資更新、103 年度專案工作項目(18 區航拍任務)	
委託單位/工程業主:	

空拍資料

繳交期限: 103/06/6	申請類別: <input type="checkbox"/> 航線/評估 <input checked="" type="checkbox"/> 確定執行
GSD(cm): 25cm	重疊率(%) Endlap: 80 Sidelap: 40
空拍區域描述:	
南投縣南投市 南崗校正場範圍、飛航公告編號 C0200/14、使用 20mm 鏡頭拍攝	
座標格式: <input checked="" type="checkbox"/> WGS-84 <input type="checkbox"/> UTM	
詳 KML	
相片: <input checked="" type="checkbox"/> 正射 <input type="checkbox"/> 斜射 <input type="checkbox"/> 特寫 <input type="checkbox"/> 內環景	解析: <input type="checkbox"/> 1000 <input type="checkbox"/> 600 <input checked="" type="checkbox"/> 300 萬畫素
<input type="checkbox"/> 外環景 <input type="checkbox"/> 其他( )	度: <input type="checkbox"/> 其他( )
影片: <input type="checkbox"/> 正射 <input type="checkbox"/> 斜射 <input type="checkbox"/> 內環景	解析: <input type="checkbox"/> HD(720p) <input type="checkbox"/> FullHD(1080p)
<input type="checkbox"/> 外環景 <input type="checkbox"/> 其他( )	度: <input type="checkbox"/> 其他( )
用途: <input type="checkbox"/> 風景照 <input type="checkbox"/> 工程 <input checked="" type="checkbox"/> 測繪 <input type="checkbox"/> 高精度 POS <input type="checkbox"/> 其他( )	
附件:	
1. Google earth kuz/kml 檔 檔名(103 航拍區 KML 彙整 0519.kaz)	
2. 工程圖 檔名( )	
3. 無人航空器系統作業申請表 檔名( )	

填表人	委託單位	專案經理
陳信安	內政部國土測繪中心	陳信安

SN: PAR20140526-1

區域編號: A1

難房度: <input type="checkbox"/> 極高(0) <input checked="" type="checkbox"/> 高(2) <input type="checkbox"/> 普通(1)	工作天數: 1
申請航高: 2500 ft	預計航高: 700 m
地勢高度: 最高: 330 m	預估 GSD 最好: 13 cm
最低: 90 m	最差: 22 cm
502-02 台 14 丁	
起飛點: 120.634386°	空拍方式: <input checked="" type="checkbox"/> 耕田 <input type="checkbox"/> 定點盤旋
24.001839°	
航向: N S E W	相片張數: 700
航帶間隔: 450 m	快門: 4.3 s/frame
人口密度: 75%	地面障礙物: 430 m
鏡頭: Voigtlander COLOR-SKOPAR 20mm F/3.5 SLII	

涵蓋限禁區/航線(含目視航線):

- RNAV(GNSS) RWY36 360 deg (6.0)-3800ft
- 目視空域 C35
- 彰化系統交流道(國道 1 號及國道 3 號交叉點)
  - 1000FT 以國道三號為中心線, 左右兩側各 2.5KM 寬
  - 保持國道 3 號高速公路右側航線, 得採用 1000FT 至 3000FT, 中與系統交流道至古坑系統交流道, 濁水溪南北岸高壓電塔障礙, 得採用 1500FT 至 3000FT 航線。
- 空中運動及娛樂活動
  - 大里 500FT(AGL) / 地面西南面與南投空域相接, 週一至週五: 始晚至 0130UTC, 0800UTC 至終昏, 週六、週日及國定假日: 始晚至終昏
  - 南投 500FT(AGL) / 地面 東北面與大里空域相接, 西南與北斗空域相接, 週六、週日及國定假日: 始晚至終昏
  - 北斗 500FT(AGL) / 地面 東北面與南投空域相接, 南面與雲林空域相接, 西南面與濁水溪空域相接, 西南與二林空域相接每日: 始晚至終昏
- 新社訓練空域 3000FT / 地面/日間

航線說明/其他建議:

- 實際執行空拍任務前, 會重新依照地形起伏, 重新規劃航帶寬及飛行高度。
- 任務區位於人口稠密區。
- 航線盡量避開機場/離場航線。
- 起降場地(馬路)需申請路權及交管。
- 單方帶路空拍空域。

委託空拍申請表\_103NLSC 查核與審核修正檔.docx 1/1

委託空拍申請表 Ver-24 Jan-13 2/5

委託空拍空域審核建議 Ver-23 Feb-13 2/5

圖 2-9 委託空拍申請表及委託空拍空域審核建議表

UAS 飛行任務勤前提示單

SN: PS20140617-1

最後更新日期: 2014/06/17 14:15

任務資訊	
Leader(PM): 陳信安	連絡電話: [ ]
GCS(M): 洪榮仁	連絡電話: [ ]
Pilot(IP): 詹文洲	連絡電話: [ ]
Repeater(1): [ ]	連絡電話: 2- [ ]
Repeater(2): [ ]	連絡電話: 2- [ ]
預計飛行日期: 2014/06/13	備用飛行日期: 2014/06/14
UAV 起飛地點/座標: 彰化路台 14 丁馬路	中繼站地點/座標: [ ]
120.634386°	24.001839°
GSD (cm): < 16 cm	預計飛行航線(km): 178 * 48 km
任務航高設定 (m): 700 M	航帶間隔 (m/frame): 6.5 / 3.5
預計起飛時間(h:mm): 0730	預計飛行時間 (min): < 200 min
地面起伏高度 (m): 0~15 m	最高人口密度 (NO): < 15
可通訊比例(%): 95	天線設備: 全向形天線
飛航公告(NOIAM): C0200/14	核准空域使用時段: 1200~1630
起降塔台/塔台: 台北塔台	單方塔台電話: [ ]
塔台聯絡人姓名: 謝禮竹	塔台聯絡人電話: 03-3843060*1
飛航作業名稱/工程名稱: 103 年度發展無人飛行載具航拍技術作業	
飛航作業用途/用途名稱: 圖資更新、103 年度專案工作項目(18 區航拍任務)	
委託單位/工程業主: 內政部國土測繪中心	
聯絡人: 施錦輝	連絡電話: 04-22522966-380

任務區 天氣預報	
預計飛行日期: 2014/06/13	備用飛行日期: 2014/06/14
天氣狀況/降雨率: 多雲時晴午後雷陣雨 / 40%	天氣狀況/降雨率: 多雲時晴午後雷陣雨 / 30%
風向/風速/風級: 偏南風 / 3 級	風向/風速/風級: 偏南風 / 3 級
最高/最低 氣溫: 33 / 28℃	最高/最低 氣溫: 32 / 27℃
日照/陰雲時間: 0517 / 184%	日照/陰雲時間: 0516 / 184%
相對溼度: 88~79%	相對溼度: 82~72%
潮汐時間: 漲潮 時間 潮高+cm	潮汐時間: 退潮 時間 潮高+cm

SN: PS20140617-1

現場工作流程

時間	名稱	工作事項說明	位置/航點
1100	抵達起飛地點		起飛地點
	飛行前檢查	設備架設與飛行前檢查	
		架設地面站電腦	
		架設全向性天線	
		架設基站	
1120		裝設 POS System REV 1.0	
1130		確認航線功能	
1135		完成任務整備	
1140	確認空域		
1145	Take off	起飛盤旋測試	
		確認系統運作正常	
		上傳飛行計畫:	
		1.103NLSC 南崗校正場 Round3.1-1 20mm	
		700m-1.5s.txt	
		2.103NLSC 南崗校正場 Round3.1-2 20mm	
		700m-1.5s.txt	
		3.南投交流道 600M-NS-500m-5.2s.txt	
1150	執行任務	爬升高度至任務高度(700m)	WP 1 → WP 2
1155		開始執行空拍	WP 2
1200	抵達任務區上空		WP 3
1500	離開任務區上空		WP 18
1505		盤旋高度	WP 18 → WP 19
1510	Landing		
	落地檢查		起飛地點
	任務資料確認	領取飛行資料及航線資料	
		與業主確認成果	
1530		任務報告	
1600		完成任務整備	

UAS 飛行任務勤前提示單\_PS20140617-1\_備用日期(700M).docx 1/15

UAS 飛行任務勤前提示單 Ver-16 Sep-13 8/15

UAS 飛行任務勤前提示單 Ver-16 Sep-13 8/15

圖 2-10 UAS 飛行任務勤前提示單

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，如圖 2-11。

飛行前檢查項目

靜態檢查項目			
依檢查卡執行下列項目	檢查結果		維修
	正常	不正常	
機身外觀與檢查門有無損傷或鬆動			
空速管有無異物阻塞或鬆動			
鼻輪與主起落架組件與固定螺栓是否鬆動			
檢查輪胎外觀有無龜裂或損壞			
轉動輪胎觀察滾動是否正常，有無鬆動			
機翼與機身連接處裝置是否穩固，有無鬆動			
機翼結構標裝置螺栓是否裝穩固，有無鬆動			
尾桿與機翼裝接處是否裝置穩固，有無鬆動			
垂直尾翼翼面與尾桿連接處是否穩固，有無鬆動			
水平尾翼翼面與尾桿連接處是否穩固，有無鬆動			
左、右副翼操縱面/舵角器/連桿與驅動裝置是否穩固，有無鬆動			
左、右垂直尾翼操縱面/舵角器/連桿與驅動裝置是否穩固，有無鬆動			
水平尾翼操縱面/舵角器/連桿與驅動裝置是否穩固，有無鬆動			
螺旋槳固定螺栓滑動標誌有無鬆動			
螺旋槳有無損傷、破裂			
油管油路裝置與化油器有無異物阻塞			
引擎排氣管裝置是否穩固，有無鬆動			
引擎汽缸頭裝置是否穩固，有無鬆動			
火星塞高壓線圈固定接頭是否穩固，有無鬆動			
引擎減震支柱與相關固定螺栓滑動標誌有無鬆動			
引擎座減震膠墊外觀是否正常，有無破損			
通訓縫路與影像天線與接頭安裝是否穩固，有無鬆動			

填表人：

日期：

時間：

圖 2-11 UAS 飛行前檢查卡

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 2-12。

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。

#### UAV 航拍任務執行紀錄

- 一、航拍區域：南投市航遙測感應器校正場
- 二、日期時間：103/06/13 10:00~14:00
- 三、航線規劃：



- 四、天氣狀況：多雲午後雷陣雨(氣溫 30°C，降雨機率 40%)
- 五、風向/風級：偏南風/四級
- 六、航拍高度/雲層高度：700m/900m
- 七、現場狀況：  
1000 於南投-台 14 丁馬路旁現場待命起飛，於 1030 與台北近場台協調空域後，執行路面車輛管制 UAV 飛機起飛，第一架次任務飛行時間 107'54"後安全降落。讀取第一架次拍攝照片，並確認拍攝成果無誤後，與近場台重新協調空域，於 1240 再度起飛，第二架次任務飛行時間 51'35"後安全降落，與近場台告知本日飛行任務結束並讀取第二架次拍攝照片後確認無誤後，結束本日任務。



圖 1.起降場地跑道，台 14 丁。(朝南方，目標區位於左上方位置)



圖 2.起降場地跑道，台 14 丁。(朝北方，目標區位於後方位置)

圖 2-12 UAS 航拍任務執行紀錄

## 二、 UAS 航拍計畫

UAS 航拍所使用之數位相機為國土測繪中心之 Sonya7 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 Sonyα7 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 2-13，各項航拍作業應規劃項目範例如表 2-6。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。

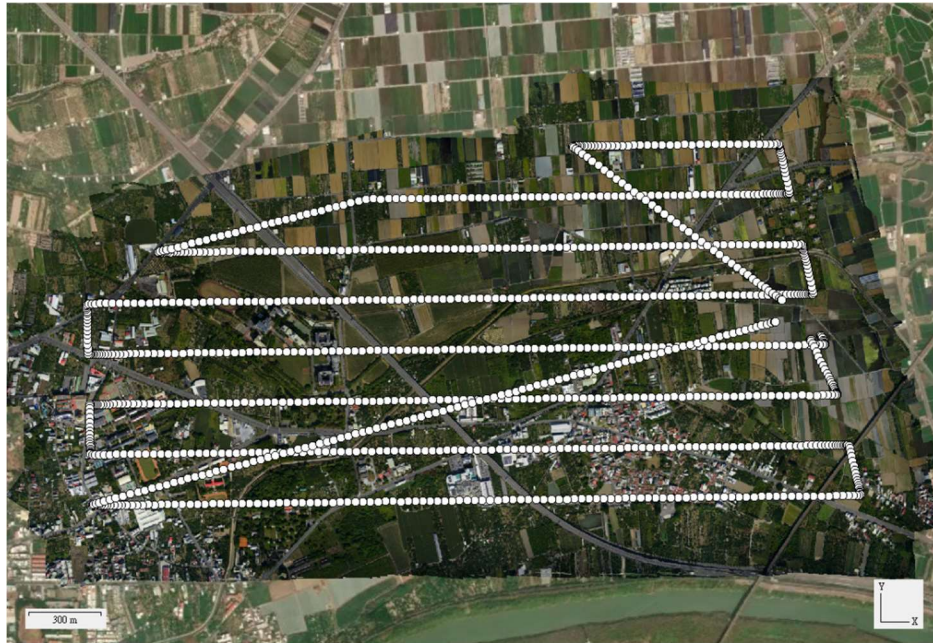


圖 2-13 航線規劃示意圖

表 2-6 航空攝影規劃資訊

項目	資訊	備註
鏡頭焦距	21 mm	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	5.9 $\mu\text{m}$	
地面解析度	10 cm	
飛航高度	350 m	依照地形高程部分會有所調整
側向重疊	> 40%	
前後重疊	>80%	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

### 第三節 空中三角測量及正射影像製作作業規劃

#### 一、 控制點量測規劃

本案影像處理作業區域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。

#### 二、 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 2-14 所示。

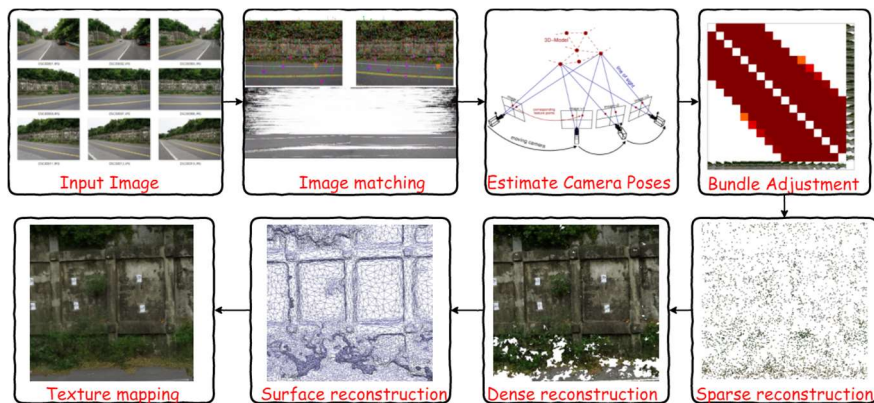


圖 2-14 SfM-MVS 標準流程

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 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 2-15 所示。

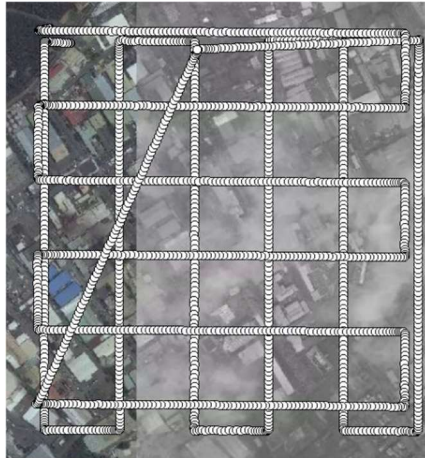
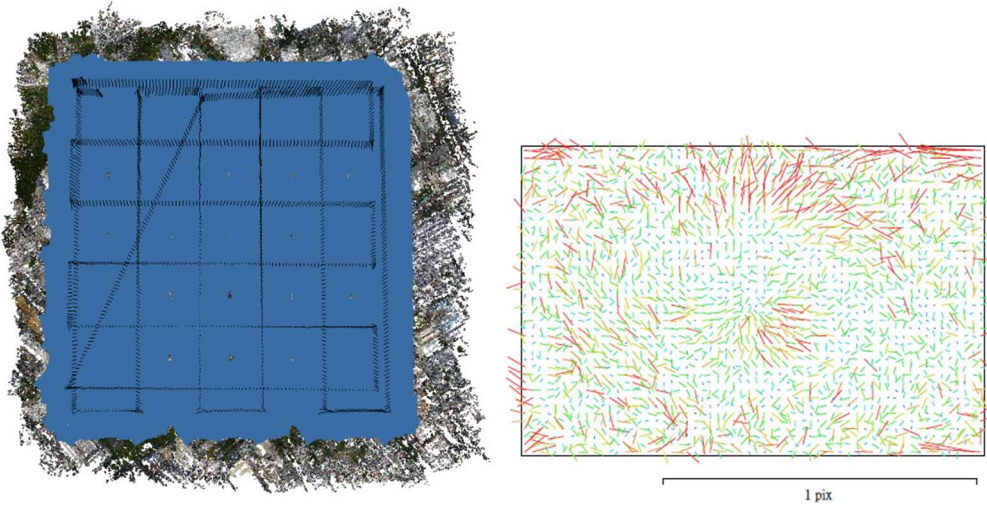


圖 2-15 方位參數展點

## 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 2-16 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 2-17 所示。



(a) 外方位參數

(b) 相機率定

圖 2-16 內外方位參數求解

### Survey Data

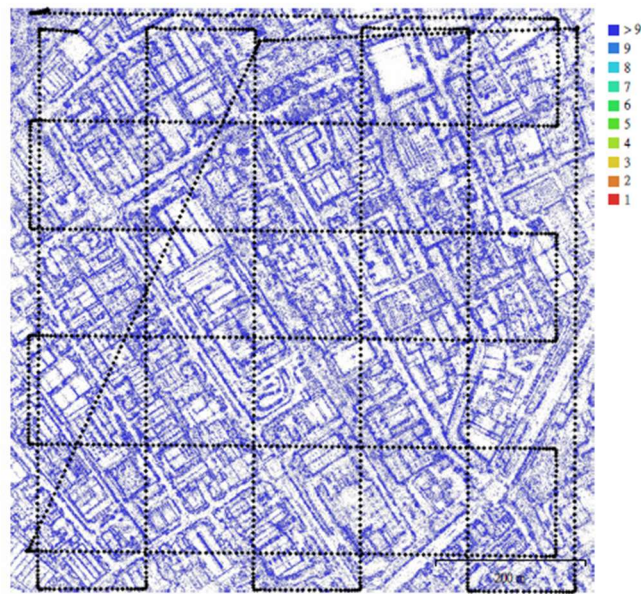


Fig. 1. Camera locations and image overlap.

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 2-17SfM-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 2-18 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 2-18 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 2-14。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 2-19 所示。





圖 2-19 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)抽查數量：全面檢查。

(三)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。

類別	地面解析度 (公尺)	精度		備註
		均方根值 (公尺)	最大偏移量 (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	

#### 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 航拍及影像處理作業

本案辦理 8 區航拍及影像處理作業(包含 1 區出具校正報告需求及 3 區國土測繪一號航拍之影像處理作業)，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)、臺北市政府工務局水利工程處(以下簡稱臺北市水利工程處)、臺南市鹽水地政事務所(以下簡稱臺南鹽水地政所)及財政部國有財產署(以下簡稱國產署)委託區域辦理。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 3-1 111 年度一般航拍任務及影像處理區域分布

表 3-1 111 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)	相片 張數	使用機型	備註
1	臺北市士林區 (陽明山大油坑、 馬槽、夢幻湖)	300	586	前後 90% 側向 85%	Sony α7R III /21mm	8.42	411	435	單旋翼型 UAS (X7)	配合陽管處委託航拍
				前後 90% 側向 70%	Sony α7R III /21mm	7.4	354	675	單旋翼型 UAS (X7)	配合陽管處委託航拍
				前後 90% 側向 80%	Sony α7R III /21mm	8.92	429	227	單旋翼型 UAS (X7)	配合陽管處委託航拍
2	臺北市北投區	100	238	前後 90% 側向 60%	Sony α7R III /21mm	7.15	340	393	單旋翼型 UAS (X7)	配合臺北市政府水利 工程處委託航拍
3	臺北市萬華區	100	289	前後 90% 側向 60%	Sony α7R III /21mm	7.17	341	548	單旋翼型 UAS (X7)	配合臺北市政府水利 工程處委託航拍
4	臺南市柳營區	200	438	前後 90% 側向 60%	Sony α7 III /21mm	6.49	350	682	多旋翼型 UAS	配合臺南市鹽水地政 事務所委託航拍
5	南投縣南投市	48	244	前後 90% 側向 60%	Sony α7 III /21mm	5	185	1,345	多旋翼型 UAS	配合出具校正報告
6	雲林縣臺西鄉	670	1,950	前後 90% 側向 65%	Canon EOS 5DS R/50mm	7.94	995	2,019	國土測繪 1 號 定翼型 UAS	配合財政部國有財產 署委託影像處理
7	雲林縣口湖鄉	980	2,040	前後 90% 側向 65%	Canon EOS 5DS R/50mm	7.95	997	1,730	國土測繪 1 號 定翼型 UAS	配合財政部國有財產 署委託影像處理
8	高雄市永安區	280	814	前後 90% 側向 65%	Canon EOS 5DS R/50mm	7.99	1,000	484	國土測繪 1 號 定翼型 UAS	配合財政部國有財產 署委託影像處理
	合計	2678	6,599							

## 第一節 一般航拍及影像處理作業

本案臺北市士林區、北投區、萬華區及臺南市柳營區等 4 區，係陽管處、臺北市水利工程處、臺南鹽水地政所委託區域，須同時辦理航拍及影像處理作業，各區作業情形詳述如後。

### 一、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，航拍區需求範圍合計約 300 公頃，實際地面涵蓋範圍共約 586 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地表高程約 500 公尺，航拍任務規劃使用 Sony  $\alpha 7R III$  數位相機搭配 21 mm 焦距鏡頭，航高(離地高)約為 411 公尺，影像前後重疊率約 90%、側向重疊率約 85%，共拍攝 8 條航帶。區域範圍及航線規劃如圖 3-2。拍攝影像數量合計 435 片，地面解析度(GSD)約 8.42 公分，任務執行概況如表 3-2。



圖 3-2 臺北市士林區(陽明山大油坑)飛行航線規劃

表 3-2 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	111/6/1
三、航線航程	總航程約 8.1 公里
四、天氣狀況	多雲時晴，氣溫 25°C
五、風向/風級	東南風/二級
六、航拍高度	411 公尺
七、地面解析度	8.42 公分
八、UAS 載具	單旋翼型 UAS(X7)

陽明山馬槽航拍區地表高程約 750 公尺，航拍任務規劃使用 Sony α7R III 數位相機搭配 21 mm 焦距鏡頭，航高(離地高)約為 354 公尺，影像前後重疊率約 90%、側向重疊率約 70%，共拍攝 10 條航帶。區域範圍及航線規劃如圖 3-3。拍攝影像數量合計 675 片，地面解析度(GSD)約 7.4 公分，任務執行概況如表 3-3。



圖 3-3 臺北市士林區(陽明山馬槽)飛行航線規劃

表 3-3 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	111/6/2
三、航線航程	總航程約 11.5 公里
四、天氣狀況	晴，氣溫 26°C
五、風向/風級	東南風/三級
六、航拍高度	354 公尺
七、地面解析度	7.4 公分
八、UAS 載具	單旋翼型 UAS(X7)

陽明山夢幻湖航拍區地表高程約 850 公尺，航拍任務規劃使用 Sony α7R III 數位相機搭配 21 mm 焦距鏡頭，航高(離地高)為 429 公尺，影像前後重疊率約 90%、側向重疊率約 80%，共拍攝 4 條航帶。區域範圍及航線規劃如圖 3-4。拍攝影像數量合計 227 片，地面解析度(GSD)約 8.92 公分，任務執行概況如表 3-4。



圖 3-4 臺北市士林區(陽明山夢幻湖)飛行航線規劃

表 3-4 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	111/6/2
三、航線航程	總航程約 3.8 公里
四、天氣狀況	多雲時晴，氣溫 26°C
五、風向/風級	東南風/一級
六、航拍高度	429 公尺
七、地面解析度	8.92 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。大油坑使用控制點計 4 點、檢核點計 6 點，位置分布如圖 3-5，空三計算成果如表 3-5，正射鑲嵌影像成果如圖 3-6。

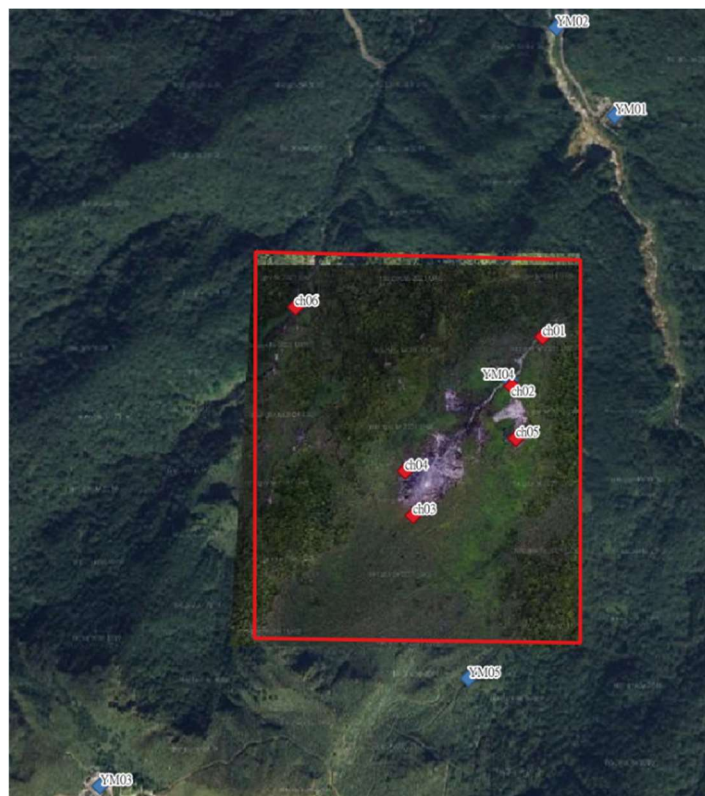


圖 3-5 臺北市士林區(陽明山大油坑) 控制點及檢核點分布圖



表 3-5 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)	9.40	6.95	4.06



圖 3-6 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 4 點、檢核點計 7 點，控制點位置分布如圖 3-7，空三計算成果如表 3-6，正射鑲嵌影像成果如圖 3-8。

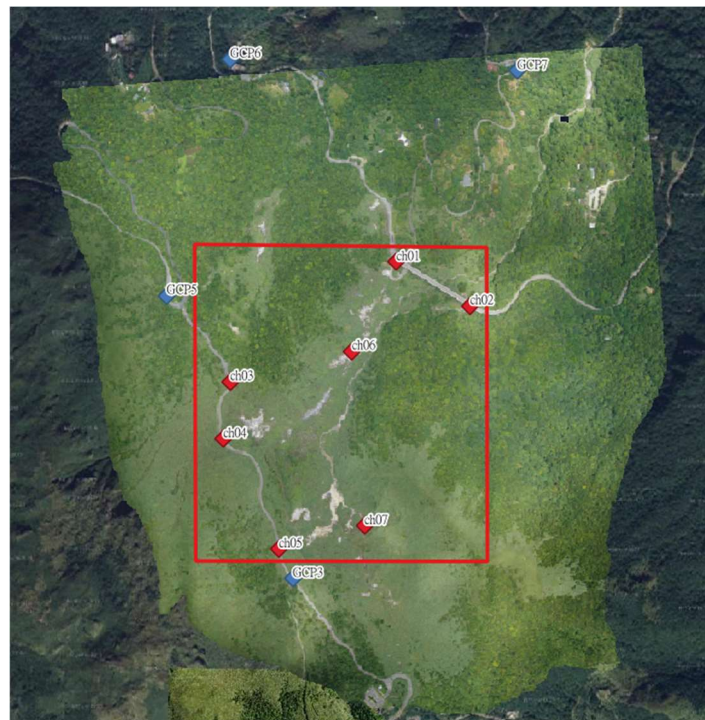


圖 3-7 臺北市士林區(陽明山馬槽) 控制點及檢核點分布圖

表 3-6 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)	14.72	13.06	10.18



圖 3-8 臺北市士林區(陽明山馬槽)正射鑲嵌影像成果

夢幻湖使用控制點計 4 點、檢核點計 6 點，控制點位置分布如圖 3-9，空三計算成果如表 3-7，正射鑲嵌影像成果如圖 3-10。

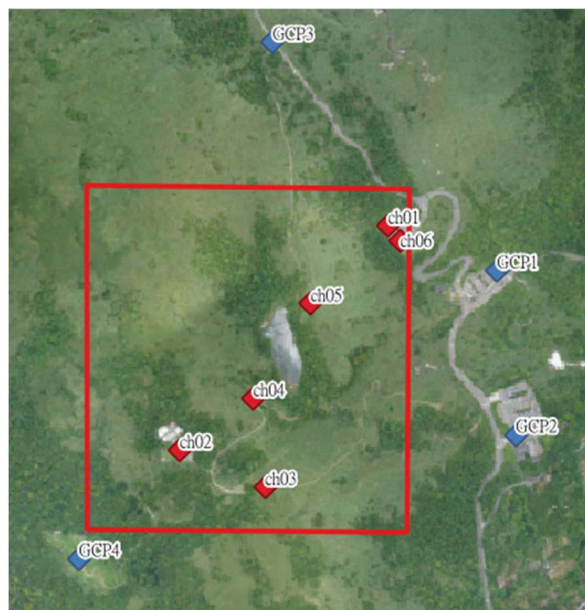


圖 3-9 臺北市士林區(陽明山夢幻湖) 控制點及檢核點分布圖

表 3-7 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)	2.463	2.868	3.449



圖 3-10 臺北市士林區(陽明山夢幻湖)正射鑲嵌影像成果

## 二、臺北市北投區

本區域為臺北市水利工程處委託需求，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

北市北投區航拍區實際地面涵蓋範圍共約 238 公頃，地表高程約 2 公尺。航拍任務規劃使用 Sony α7R III 數位相機搭配 21 mm 焦距鏡頭，航高(離地高)約為 340 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 3-11，拍攝影像數量合計 393 片，地面解析度(GSD)約 7.15 公分，任務執行概況如表 3-8。



圖 3-11 臺北市北投區飛行航線規劃

表 3-8 臺北市北投區任務執行概況

項目	說明
一、航拍區域	臺北市北投區
二、航拍日期	111/4/19
三、航線航程	總航程約 9.6 公里
四、天氣狀況	陰雨，氣溫 20.9°C
五、風向/風級	南風/一級
六、航拍高度	340 公尺
七、地面解析度	7.15 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。臺北市北投區使用控制點計 5 點、檢核點計 6 點，位置分布如圖 3-12，空三計算成果如表 3-9，正射鑲嵌影像成果如圖 3-13。



圖 3-12 臺北市北投區控制點及檢核點分布圖

表 3-9 臺北市北投區空三計算成果

作業區	類型	計算成果(cm)		
		X	Y	Z
臺北市北投區	均方根誤差 (RMSE)	11.84	4.52	1.47



圖 3-13 臺北市北投區正射鑲嵌影像成果

### 三、臺北市萬華區

本區域為臺北市水利工程處委託需求，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

臺北市萬華區航拍區實際地面涵蓋範圍約 289 公頃，地表高程約 4 公尺。航拍任務規劃使用 Sony α7R III 數位相機搭配 21 mm 焦距鏡頭，航高(離地高)為 548 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 3-14。拍攝影像數量合計 548 片，地面解析度(GSD)約 7.17 公分，任務執行概況如表 3-10。



圖 3-14 臺北市萬華區飛行航線規劃

表 3-10 臺北市萬華區任務執行概況

項目	說明
一、航拍區域	臺北市萬華區
二、航拍日期	111/4/20
三、航線航程	總航程約 13.2 公里
四、天氣狀況	陰天，氣溫 26.1°C
五、風向/風級	東北風/一級
六、航拍高度	548 公尺
七、地面解析度	7.17 公分
八、UAS 載具	單旋翼型 UAS(X7)

## 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。本區使用控制點控制點計 5 點、檢核點計 10 點，位置分布如圖 3-15，空三計算成果如表 3-11，正射鑲嵌影像成果如圖 3-16。



圖 3-15 臺北市萬華區控制點及檢核點分布圖

表 3-11 臺北市萬華區空三計算成果

作業區	類型	計算成果(cm)		
		X	Y	Z
臺北市萬華區	均方根誤差(RMSE)	8.67	6.32	7.89



圖 3-16 臺北市萬華區正射鑲嵌影像成果

#### 四、臺南市柳營區

本區域為臺南鹽水地政所委託需求，航拍需求範圍約 200 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

臺南市柳營區航拍區實際地面涵蓋範圍約 438 公頃，地表高程約 5 公尺。航拍任務規劃使用 Sony α7 III 數位相機搭配 21 mm 焦距鏡頭，航高(離地高)為 350 公尺，影像前後重疊率約 90%、側向重疊率約 60%，共拍攝 8 條航帶。區域範圍及航線規劃如圖 3-17。拍攝影像數量合計 682 片，地面解析度(GSD)約 6.49 公分，任務執行概況如表 3-12。



圖 3-17 臺南市柳營區飛行航線規劃

表 3-12 臺南市柳營區任務執行概況

項目	說明
一、航拍區域	臺南市柳營區
二、航拍日期	111/5/18
三、航線航程	總航程約 3.16 公里
四、天氣狀況	晴，氣溫 26°C
五、風向/風級	北風/一級
六、航拍高度	350 公尺
七、地面解析度	6.49 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。臺南市柳營區使用控制點計 10 點、檢核點計 10 點，位置分布如圖 3-18，空三計算成果如表 3-13，正射鑲嵌影像成果如圖 3-19。



圖 3-18 臺南市柳營區控制點及檢核點分布圖

表 3-13 臺南市柳營區空三計算成果

作業區	類型	計算成果(cm)		
		X	Y	Z
臺南市柳營區	均方根誤差 (RMSE)	2.53	7.20	1.12



圖 3-19 臺南市柳營區正射鑲嵌影像成果

## 第二節 一般航拍作業

### 一、南投縣南投市

本區為配合國土測繪中心出具多旋翼型 UAS 小像幅航拍攝影機校正報告，僅辦理航拍作業，無製作正射影像成果。航拍區域位於南投縣南投市南崗工業區之小像幅航拍攝影機校正場。

南投縣南投市航拍區航拍範圍約 48 公頃，實際地面涵蓋範圍約 244 公頃，地表高程約 180 公尺。航拍任務規劃使用 Sony  $\alpha 7$  III 數位相機搭配 21 mm 焦距鏡頭，航高為(離地高)185 公尺，影像前後重疊率約 90%、側向重疊率約 60%，共拍攝南北 8 條航帶及東西 7 條航帶。航線依據國土測繪中心小像幅航拍攝影機航拍校正須知規劃如圖 3-20。拍攝影像數量合計 1,345 片，地面解析度(GSD)約 5 公分，任務執行概況如表 3-14。

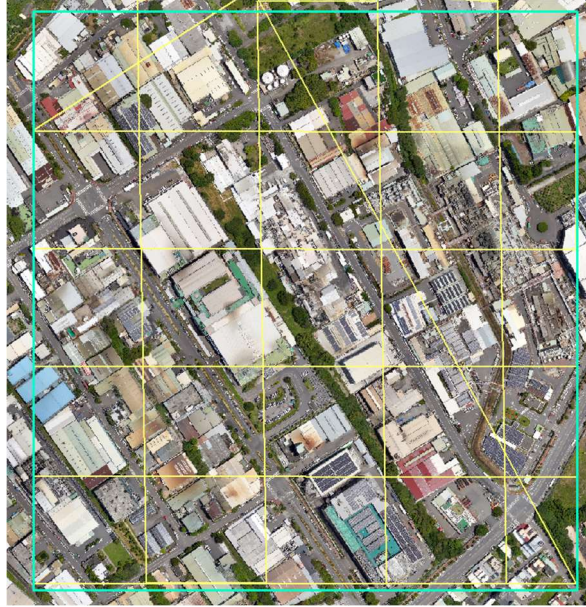


圖 3-20 南投縣南投市飛行航線規劃

表 3-14 南投縣南投市任務執行概況

項目	說明
一、航拍區域	南投縣南投市
二、航拍日期	111/6/23
三、航線航程	總航程約 13.66 公里
四、航拍高度	185 公尺
五、地面解析度	5 公分
六、UAS 載具	多旋翼型 UAS

### 第三節 影像處理作業（國土測繪一號航拍影像）

本案雲林縣臺西鄉、口湖鄉及高雄市永安區係國產署委託區域，由國土測繪中心之國土測繪一號定翼型 UAS 辦理航拍作業，本團隊完成影像處理作業，各區影像處理作業情形詳述如後。

#### 一、雲林縣臺西鄉

雲林縣臺西鄉需求面積約 670 公頃，實際地面涵蓋範圍約 1,950 公頃。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。本區使用控制點計 7 點、檢核點計 10 點，位置分布如圖 3-21，空三計算成果如表 3-15，正射鑲嵌影像成果如圖 3-22。



圖 3-21 雲林縣臺西鄉控制點及檢核點分布圖

表 3-15 雲林縣臺西鄉空三計算成果

作業區	類型	計算成果(cm)		
		X	Y	Z
雲林縣臺西鄉	均方根誤差 (RMSE)	6.18	6.94	9.29



圖 3-22 雲林縣臺西鄉正射鑲嵌影像成果

## 二、雲林縣口湖鄉

雲林縣口湖鄉需求面積約 980 公頃，實際地面涵蓋範圍約 2,040 公頃。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。本區使用控制點計 7 點、檢核點計 10 點，位置分布如圖 3-23，空三計算成果如表 3-16，正射鑲嵌影像成果如圖 3-24。



圖 3-23 雲林縣口湖鄉控制點及檢核點分布圖

表 3-16 雲林縣臺西鄉空三計算成果

作業區	類型	計算成果(cm)		
		X	Y	Z
雲林縣口湖鄉	均方根誤差 (RMSE)	3.15	3.52	0.77



圖 3-24 雲林縣口湖鄉正射鑲嵌影像成果

### 三、高雄市永安區

高雄市永安區需求面積約 280 公頃，實際地面涵蓋範圍約 814 公頃。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。本區使用控制點計 7 點、檢核點計 14 點，位置分布如圖 3-25，空三計算成果如表 3-17，正射鑲嵌影像成果如圖 3-26。



圖 3-25 高雄市永安區控制點及檢核點分布圖

表 3-17 高雄市永安區空三計算成果

作業區	類型	計算成果(cm)		
		X	Y	Z
高雄市永安區	均方根誤差 (RMSE)	5.01	3.45	0.82



圖 3-26 高雄市永安區正射鑲嵌影像成果

## 第肆章 無人機系統設備保養維護作業

### 第一節 每月保養維護作業

為確保 UAS 任務執行之安全性，本公司依契約書規定之 UAS 保養維護項目及時間表作為保養維護依據。一般每次執行任務操作多旋翼 UAS 系統時，皆按飛行前、中、後-檢查卡執行 UAS 檢查工作。另每月保養維護則依據維修保養表，針對機體與酬載及各零組件進行檢查，確認系統設備是否狀況良好及正常。

本案依契約書規定應自 3 月起至 12 月，每月定期進行保養維護，共計保養維護 10 個月，保養維護紀錄範例如圖 4-1。每月保養維護日期如表 4-1，另每月詳細保養維護紀錄如附錄一。

表 4-1 保養維護日期 (3 月至 12 月)

月份	項目	日期
3 月份	多旋翼機保養維護	111/3/28
4 月份	多旋翼機保養維護及更換零組件	111/4/15
5 月份	多旋翼機保養維護及更換零組件	111/5/26
6 月份	多旋翼機保養維護	111/6/29
7 月份	多旋翼機保養維護	111/7/14
8 月份	多旋翼機保養維護及更換零組件	111/8/26
9 月份	多旋翼機保養維護	111/9/27
10 月份	多旋翼機保養維護	111/10/25
11 月份	多旋翼機保養維護	111/11/14
12 月份	多旋翼機保養維護	111/12/5



經緯航太科技股份有限公司

產品維修保養履歷表 - 2022 年 03 月

無人機類別		所有人	開始使用日期		最大起飛重量
多旋翼無人機		內政部國土測繪中心	2019/11/14		8 公斤
產品型號 序號	Sky Hawk 天鷲/D4-0001		建檔日期	注 記	
			2022/03/28		
			建檔人員		
			王研任		
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
	03/28	主體結構	正常	0.5	王研任
	03/28	腳架結構	正常	0.5	王研任
	03/28	機臂結構	正常	0.5	王研任
	03/28	雲台機構	正常	0.5	王研任
	03/28	電路板及零件外觀	正常	0.5	王研任
	03/28	旋翼外觀及方向性	正常	0.1	王研任
	03/28	電力線路	正常	0.1	王研任
	03/28	旋翼固定座	正常	0.1	王研任
	03/28	遙控器	正常	0.1	王研任
	03/28	圖傳運作	正常	0.5	王研任
	03/28	地面站電腦	正常	0.5	王研任
	03/28	地面站軟體運作	正常	0.5	王研任
	03/28	GPS 燈號運作	正常	0.1	王研任
	03/28	接收器運作	正常	0.1	王研任
	03/28	飛控模組	正常	0.1	王研任
	03/28	飛控穩固狀態	正常	0.5	王研任
03/28	電池外觀	正常	0.5	王研任	
03/28	電池電壓	正常	3	王研任	
維修/保養人員簽名：王研任 2022.3.28					

P43-02A

附錄 - 檢查照片



圖 4-1 保養維護記錄範例

## 第二節 UAS 零組件更換

本團隊本(111)年依契約規定將達 2 年使用年限之機身下板、機臂、馬達組及碳纖腳架等零組件進行更換，並藉零組件更換時機，參考多旋翼機特性及歷次飛行經驗進行機體結構補強，包含增加左右機身側板以加強機體結構，主要係修正機身因高載重的情況下，機體容易因振動而產生較明顯扭曲現象，增加機身側板後可大幅提升飛行時機身之穩定性。另機身內部線材配置亦略作調整及加強固定，並增加電池安裝位置之標記。機身下板等主要零組件更換項目及價格如表 4-2。

表 4-2 機身下板等零組件更換項目及價格表

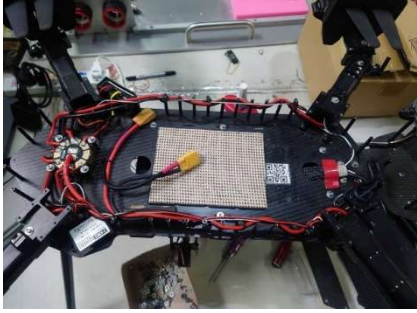




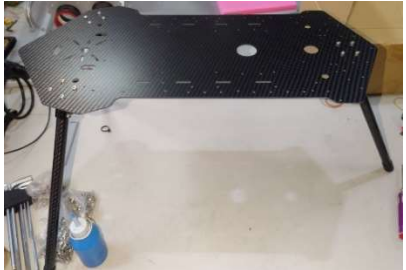


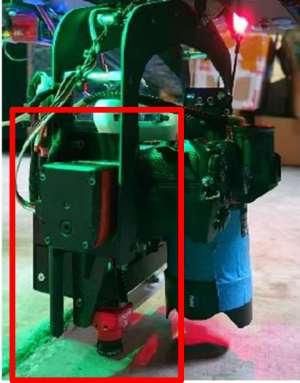
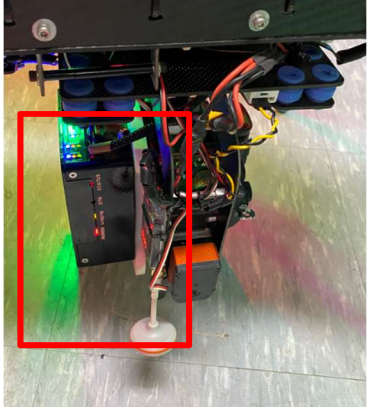
序號	品名	內容	單位	單價	數量	小計	使用年限
1	機身下板		個	18,000	1	18,000	2 年
2	機臂	碳纖管(30mm)	個	7,500	4	30,000	2 年
	馬達組	整合式馬達組	組	51,000	4	204,000	2 年
3	碳纖腳架		支	1,950	3	5,850	2 年

另為提升任務執行可靠度，於 8 月份進行圖像傳輸模組(TS832)零組件更換升級（價格如表 4-3）。升級後圖像傳輸模組主要功能為 UAS 執行航拍任務時，能於地面之圖像傳輸螢幕即時顯示各項參數設定，包含 ISO 值、光圈大小、相機剩餘可拍攝相片數量、電池電量等資訊，並具備可監控相機是否正常拍照等功能。本年設備零組前更換前後情形對照如表 4-4。

表 4-3 UAS 圖像傳輸模組價格表

序號	品名	內容	單位	單價	數量	小計	使用年限
1	圖像傳輸模組	TS832 模組、蘑菇形天線、HDMI 模組	個	5,000	1	5,000	3 年

表 4-4 多旋翼機零組件更換前後情形對照表

項次	機體部位	單位	數量	更換前	更換後
1	機身下板	個	1		
2	機臂及馬達	支	4		
3	腳架	支	3		
4	機身側板	片	2		
5	圖像傳輸模組	個	1		

## 第五章 結論

本案自 111 年 2 月 26 日起開始執行，依契約書規定全案履約期至 111 年 12 月 15 日；本年無緊急航拍作業需求，本案完成主要工作項目如下：

- 一、一般航拍及影像處理作業合計完成臺北市士林區（陽管處委託）、萬華區與北投區（臺北市水利工程處委託）及臺南市柳營區（臺南市鹽水地政所委託）等 4 區航拍及製作正射影像成果。
- 二、配合國土測繪中心「小像幅航拍攝影機航拍校正」，辦理南投縣南投市南崗工業區航拍作業，並提供原始航拍影像資料。
- 三、國土測繪一號航拍影像處理作業計完成雲林縣臺西鄉、口湖鄉及高雄市永安區等 3 區（國產署委託）製作正射影像成果。

綜上，本案總計完成 8 區，需求面積合計 2,678 公頃、實際面積合計 6,599 公頃航拍與相關影像處理作業，其中包含協助陽管處、臺北市水利工程處、臺南市鹽水地政所及國產署辦理航拍及影像處理作業，相關應用可增進政府機關橫向協調聯繫效益。

另依契約規定辦理自 111 年 3 月起至 12 月共計 10 次 UAS 保養維護作業，並更換已達兩年使用年限設備零組件及升級圖傳模組，以確保任務執行安全及提升航拍效率，零組件更換期間依契約規定採用本團隊備用之單旋翼型 UAS 進行航拍。

## 第陸章 附錄

### 附錄一 3 月至 12 月份保養維護資料

111 年 3 月

經緯航太科技股份有限公司

### 產品維修保養履歷表 - 2022 年 03 月

無人機類別	所有人	開始使用日期	最大起飛重量		
多旋翼無人機	內政部國土測繪中心	2019/11/14	8 公斤		
產品型號/序號	Sky Hawk 天鷲/D4-0001	建檔日期	註 記		
		2022/03/28			
		建檔人員			
		王研任			
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
	03/28	主體結構	正常	0.5	王研任
	03/28	腳架結構	正常	0.5	王研任
	03/28	機臂結構	正常	0.5	王研任
	03/28	雲台機構	正常	0.5	王研任
	03/28	電路板及零件外觀	正常	0.5	王研任
	03/28	旋翼外觀及方向性	正常	0.1	王研任
	03/28	電力線路	正常	0.1	王研任
	03/28	旋翼固定座	正常	0.1	王研任
	03/28	遙控器	正常	0.1	王研任
	03/28	圖傳運作	正常	0.5	王研任
	03/28	地面站電腦	正常	0.5	王研任
	03/28	地面站軟體運作	正常	0.5	王研任
	03/28	GPS 燈號運作	正常	0.1	王研任
	03/28	接收器運作	正常	0.1	王研任
	03/28	飛控模組	正常	0.1	王研任
	03/28	飛控穩固狀態	正常	0.5	王研任
	03/28	電池外觀	正常	0.5	王研任
03/28	電池電壓	正常	3	王研任	
維修/保養人員簽名：王研任 2022.3.28					

P43-02A

內政部國土測繪中心確認人員：

技士施錦揮  
1111600

附錄 - 檢查照片



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




111 年 4 月

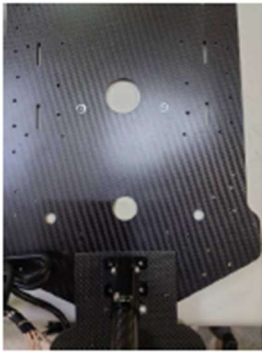




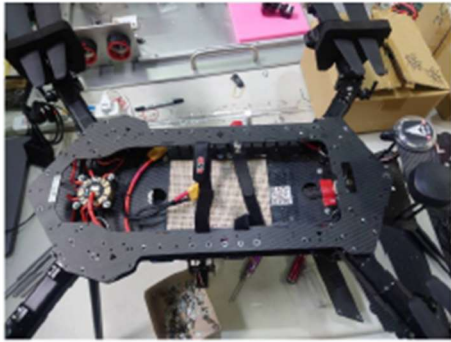
經緯航太科技股份有限公司  
產品維修保養履歷表 - 2022 年 04 月

無人機類別		所有人		開始使用日期		最大起飛重量	
多旋翼無人機		內政部國土測繪中心		2019/11/14		8 公斤	
產品型號/序號	Sky Hawk 天鷲/D4-0001			建檔日期	註 記	更換主體結構之機身下板與增加機身側板。	
				2022/04/15			
				建檔人員			
				王研任			
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		
	04/15	主體結構	更換	0.5	王研任		
	04/15	腳架結構	正常	0.5	王研任		
	04/15	機臂結構	正常	0.5	王研任		
	04/15	雲台機構	正常	0.5	王研任		
	04/15	電路板及零件外觀	正常	0.5	王研任		
	04/15	旋翼外觀及方向性	正常	0.1	王研任		
	04/15	電力線路	正常	0.1	王研任		
	04/15	旋翼固定座	正常	0.1	王研任		
	04/15	遙控器	正常	0.1	王研任		
	04/15	圖傳運作	正常	0.5	王研任		
	04/15	地面站電腦	正常	0.5	王研任		
	04/15	地面站軟體運作	正常	0.5	王研任		
	04/15	GPS 燈號運作	正常	0.1	王研任		
	04/15	接收器運作	正常	0.1	王研任		
	04/15	飛控模組	正常	0.1	王研任		
	04/15	飛控穩固狀態	正常	0.5	王研任		
04/15	電池外觀	正常	0.5	王研任			
04/15	電池電壓	正常	3	王研任			
維修/保養人員簽名：王研任 2022.4.15							

P43-02A

內政部國土測繪中心確認人員：

保養維護照片

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




111 年 5 月

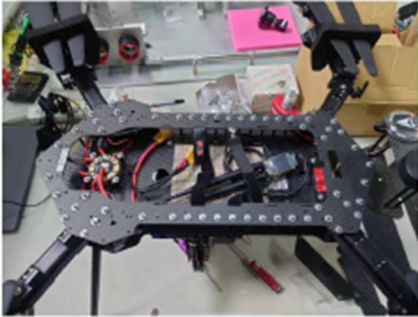





經緯航太科技股份有限公司  
產品維修保養履歷表 - 2022 年 05 月

無人機類別	所有人	開始使用日期	最大起飛重量		
多旋翼無人機	內政部國土測繪中心	2019/11/14	8 公斤		
產品型號/序號	Sky Hawk 天鷲/D4-0001	建檔日期	註 記	更換機臂與馬達組及 碳纖腳架等零組件。	
		2022/05/26			
		建檔人員			
		王研任			
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
	05/26	主體結構	更換	0.5	王研任
	05/26	腳架結構	更換	0.5	王研任
	05/26	機臂結構	更換	0.5	王研任
	05/26	雲台機構	正常	0.5	王研任
	05/26	電路板及零件外觀	正常	0.5	王研任
	05/26	旋翼外觀及方向性	正常	0.1	王研任
	05/26	電力線路	正常	0.1	王研任
	05/26	旋翼固定座	正常	0.1	王研任
	05/26	遙控器	正常	0.1	王研任
	05/26	圖傳運作	正常	0.5	王研任
	05/26	地面站電腦	正常	0.5	王研任
	05/26	地面站軟體運作	正常	0.5	王研任
	05/26	GPS 燈號運作	正常	0.1	王研任
	05/26	接收器運作	正常	0.1	王研任
	05/26	飛控模組	正常	0.1	王研任
	05/26	飛控穩固狀態	正常	0.5	王研任
	05/26	電池外觀	正常	0.5	王研任
05/26	電池電壓	正常	3	王研任	
維修/保養人員簽名：王研任 2022.5.26					

P43-02A

內政部國土測繪中心確認人員： 技士施錦通  
111/5/26

保養維護照片

 <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>



111 年 6 月

經緯航太科技股份有限公司  
產品維修保養履歷表 - 2022 年 06 月

無人機類別		所有人		開始使用日期		最大起飛重量	
多旋翼無人機		內政部國土測繪中心		2019/11/14		8 公斤	
產品型號/序號	Sky Hawk 天鷲/D4-0001			建檔日期	註記		
				2022/06/29			
				建檔人員			
				王研任			
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		
	06/29	主體結構	正常	0.5	王研任		
	06/29	腳架結構	正常	0.5	王研任		
	06/29	機臂結構	正常	0.5	王研任		
	06/29	雲台機構	正常	0.5	王研任		
	06/29	電路板及零件外觀	正常	0.5	王研任		
	06/29	旋翼外觀及方向性	正常	0.1	王研任		
	06/29	電力線路	正常	0.1	王研任		
	06/29	旋翼固定座	正常	0.1	王研任		
	06/29	遙控器	正常	0.1	王研任		
	06/29	圖傳運作	正常	0.5	王研任		
	06/29	地面站電腦	正常	0.5	王研任		
	06/29	地面站軟體運作	正常	0.5	王研任		
	06/29	GPS 燈號運作	正常	0.1	王研任		
	06/29	接收器運作	正常	0.1	王研任		
	06/29	飛控模組	正常	0.1	王研任		
	06/29	飛控穩固狀態	正常	0.5	王研任		
	06/29	電池外觀	正常	0.5	王研任		
06/29	電池電壓	正常	3	王研任			
維修/保養人員簽名：王研任 2022.6.29							

P43-02A

內政部國土測繪中心確認人員：

技士施錦福  
111 年 6 月 29 日

附錄 - 檢查照片



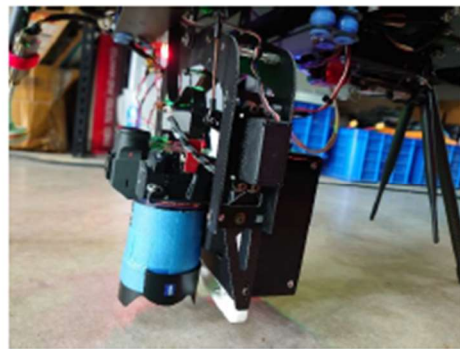
主體結構



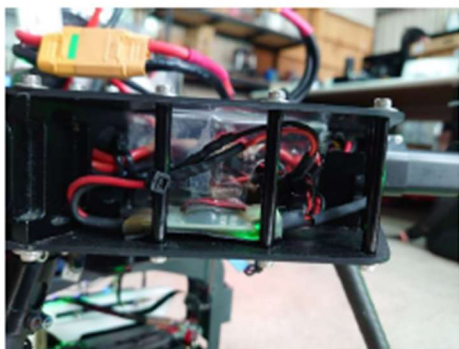
腳架結構



機臂結構



雲台機構



電路板及零件外觀



旋翼外觀及方向性



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



111 年 7 月

經緯航太科技股份有限公司  
產品維修保養履歷表 - 2022 年 07 月

無人機類別	所有人	開始使用日期	最大起飛重量		
多旋翼無人機	內政部國土測繪中心	2019/11/14	8 公斤		
產品型號/序號	Sky Hawk 天鷲/D4-0001	建檔日期	註 記		
		2022/07/14			
		建檔人員			
		王研任			
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
	07/14	主體結構	正常	0.5	王研任
	07/14	腳架結構	正常	0.5	王研任
	07/14	機臂結構	正常	0.5	王研任
	07/14	雲台機構	正常	0.5	王研任
	07/14	電路板及零件外觀	正常	0.5	王研任
	07/14	旋翼外觀及方向性	正常	0.1	王研任
	07/14	電力線路	正常	0.1	王研任
	07/14	旋翼固定座	正常	0.1	王研任
	07/14	遙控器	正常	0.1	王研任
	07/14	圖傳運作	正常	0.5	王研任
	07/14	地面站電腦	正常	0.5	王研任
	07/14	地面站軟體運作	正常	0.5	王研任
	07/14	GPS 燈號運作	正常	0.1	王研任
	07/14	接收器運作	正常	0.1	王研任
	07/14	飛控模組	正常	0.1	王研任
	07/14	飛控穩固狀態	正常	0.5	王研任
07/14	電池外觀	正常	0.5	王研任	
07/14	電池電壓	正常	3	王研任	
維修/保養人員簽名：王研任 2022.7.14					

P43-02A

內政部國土測繪中心確認人員：

技士施錦攝  
111/07/14  
1600

附錄 - 檢查照片



主體結構



腳架結構



機臂結構



雲台機構



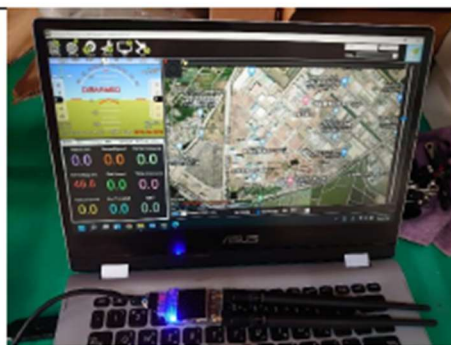
電路板及零件外觀



旋翼外觀及方向性



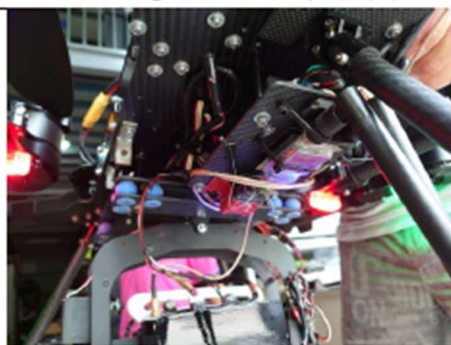
電力線路



地面站電腦 & 地面站軟體運作



圖傳



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

111 年 8 月



經緯航太科技股份有限公司  
產品維修保養履歷表 - 2022 年 08 月




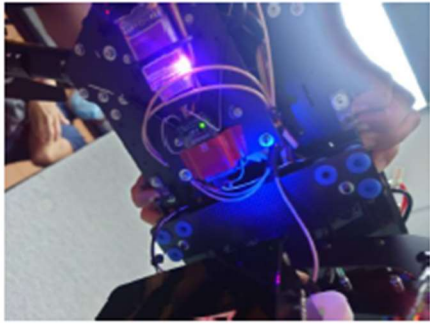




無人機類別	所有人	開始使用日期	最大起飛重量		
多旋翼無人機	內政部國土測繪中心	2019/11/14	8 公斤		
產品型號/序號	Sky Hawk 天鷲/D4-0001	建檔日期	更換圖傳		
		2022/07/14			
		建檔人員			
		林大翔			
維修保養紀錄	日期	維修/保養說明	維修/保養結果	維修/保養時數	維修/保養人員
	08/26	主體結構	正常	0.5	林大翔
	08/26	腳架結構	正常	0.5	林大翔
	08/26	機臂結構	正常	0.5	林大翔
	08/26	雲台機構	正常	0.5	林大翔
	08/26	電路板及零件外觀	正常	0.5	林大翔
	08/26	旋翼外觀及方向性	正常	0.1	林大翔
	08/26	電力線路	正常	0.1	林大翔
	08/26	旋翼固定座	正常	0.1	林大翔
	08/26	遙控器	正常	0.1	林大翔
	08/26	圖傳運作	正常	0.5	林大翔
	08/26	地面站電腦	正常	0.5	林大翔
	08/26	地面站軟體運作	正常	0.5	林大翔
	08/26	GPS 燈號運作	正常	0.1	林大翔
	08/26	接收器運作	正常	0.1	林大翔
	08/26	飛控模組	正常	0.1	林大翔
	08/26	飛控穩固狀態	正常	0.5	林大翔
	08/26	電池外觀	正常	0.5	林大翔
	08/26	電池電壓	正常	3	林大翔
維修/保養人員簽名：林大翔 2022/8/26					

P43-02A

內政部國土測繪中心確認人員： 111-7635

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



111 年 9 月

經緯航太科技股份有限公司  
產品維修保養履歷表 - 2022 年 09 月

無人機類別	所有人	開始使用日期	最大起飛重量		
多旋翼無人機	內政部國土測繪中心	2019/11/14	8 公斤		
產品型號/序號	Sky Hawk 天鷲/D4-0001	建檔日期	註 記		
		2022/09/27			
		建檔人員			
		江駿任			
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
	09/27	主體結構	正常	0.5	江駿任
	09/27	腳架結構	正常	0.5	江駿任
	09/27	機臂結構	正常	0.5	江駿任
	09/27	雲台機構	正常	0.5	江駿任
	09/27	電路板及零件外觀	正常	0.5	江駿任
	09/27	旋翼外觀及方向性	正常	0.1	江駿任
	09/27	電力線路	正常	0.1	江駿任
	09/27	旋翼固定座	正常	0.1	江駿任
	09/27	遙控器	正常	0.1	江駿任
	09/27	圖傳運作	正常	0.5	江駿任
	09/27	地面站電腦	正常	0.5	江駿任
	09/27	地面站軟體運作	正常	0.5	江駿任
	09/27	GPS 燈號運作	正常	0.1	江駿任
	09/27	接收器運作	正常	0.1	江駿任
	09/27	飛控模組	正常	0.1	江駿任
	09/27	飛控穩固狀態	正常	0.5	江駿任
	09/27	電池外觀	正常	0.5	江駿任
09/27	電池電壓	正常	3	江駿任	
維修/保養人員簽名：江駿任 2022.9.27					





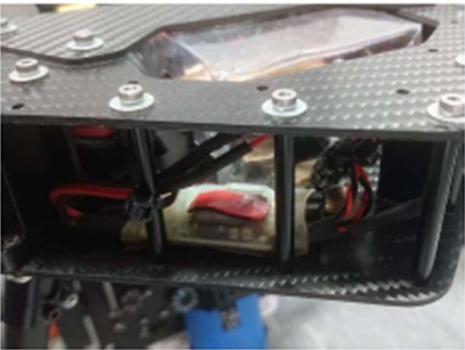

P43-02A

內政部國土測繪中心確認人員：

技士施錦揮  
111/9/27



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

111 年 10 月

經緯航太科技股份有限公司  
產品維修保養履歷表 - 2022 年 10 月

無人機類別		所有人	開始使用日期		最大起飛重量
多旋翼無人機		內政部國土測繪中心	2019/11/14		8 公斤
產品型號 序號	Sky Hawk 天鷲/D4-0001		建檔日期	註 記	
			2022/10/25		
			建檔人員		
			江駿任		
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	江駿任
	10/25	腳架結構	正常	0.5	江駿任
	10/25	機臂結構	正常	0.5	江駿任
	10/25	雲台機構	正常	0.5	江駿任
	10/25	電路板及零件外觀	正常	0.5	江駿任
	10/25	旋翼外觀及方向性	正常	0.1	江駿任
	10/25	電力線路	正常	0.1	江駿任
	10/25	旋翼固定座	正常	0.1	江駿任
	10/25	遙控器	正常	0.1	江駿任
	10/25	圖傳運作	正常	0.5	江駿任
	10/25	地面站電腦	正常	0.5	江駿任
	10/25	地面站軟體運作	正常	0.5	江駿任
	10/25	GPS 燈號運作	正常	0.1	江駿任
	10/25	接收器運作	正常	0.1	江駿任
	10/25	飛控模組	正常	0.1	江駿任
	10/25	飛控穩固狀態	正常	0.5	江駿任
	10/25	電池外觀	正常	0.5	江駿任
10/25	電池電壓	正常	3	江駿任	
維修/保養人員簽名：江駿任 2022. 10. 25.					

P43-02A

內政部國土測繪中心確認人員：

附錄 - 檢查照片



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




111 年 11 月

經緯航太科技股份有限公司  
產品維修保養履歷表 - 2022 年 11 月

無人機類別		所有人	開始使用日期		最大起飛重量
多旋翼無人機		內政部國土測繪中心	2019/11/14		8 公斤
產品型號 \序號	Sky Hawk 天鷲/D4-0001		建檔日期	註 記	
			2022/11/14		
			建檔人員		
			江競任		
維 修 保 養 記 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
	11/14	主體結構	正常	0.5	江競任
	11/14	腳架結構	正常	0.5	江競任
	11/14	機臂結構	正常	0.5	江競任
	11/14	雲台機構	正常	0.5	江競任
	11/14	電路板及零件外觀	正常	0.5	江競任
	11/14	旋翼外觀及方向性	正常	0.1	江競任
	11/14	電力線路	正常	0.1	江競任
	11/14	旋翼固定座	正常	0.1	江競任
	11/14	遙控器	正常	0.1	江競任
	11/14	圖傳運作	正常	0.5	江競任
	11/14	地面站電腦	正常	0.5	江競任
	11/14	地面站軟體運作	正常	0.5	江競任
	11/14	GPS 燈號運作	正常	0.1	江競任
	11/14	接收器運作	正常	0.1	江競任
	11/14	飛控模組	正常	0.1	江競任
	11/14	飛控穩固狀態	正常	0.5	江競任
	11/14	電池外觀	正常	0.5	江競任
11/14	電池電壓	正常	3	江競任	
維修/保養人員簽名：江競任 2022.11.14					

P43-02A

內政部國土測繪中心確認人員：

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>

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



111 年 12 月

經緯航太科技股份有限公司  
產品維修保養履歷表 - 2022 年 12 月

無人機類別	所有人	開始使用日期	最大起飛重量		
多旋翼無人機	內政部國土測繪中心	2019/11/14	8 公斤		
產品型號/序號	Sky Hawk 天鷲/D4-0001	建檔日期	註 記		
		2022/12/05			
		建檔人員			
		江競任			
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
	12/05	主體結構	正常	0.5	江競任
	12/05	腳架結構	正常	0.5	江競任
	12/05	機臂結構	正常	0.5	江競任
	12/05	雲台機構	正常	0.5	江競任
	12/05	電路板及零件外觀	正常	0.5	江競任
	12/05	旋翼外觀及方向性	正常	0.1	江競任
	12/05	電力線路	正常	0.1	江競任
	12/05	旋翼固定座	正常	0.1	江競任
	12/05	遙控器	正常	0.1	江競任
	12/05	圖傳運作	正常	0.5	江競任
	12/05	地面站電腦	正常	0.5	江競任
	12/05	地面站軟體運作	正常	0.5	江競任
	12/05	GPS 燈號運作	正常	0.1	江競任
	12/05	接收器運作	正常	0.1	江競任
	12/05	飛控模組	正常	0.1	江競任
	12/05	飛控穩固狀態	正常	0.5	江競任
	12/05	電池外觀	正常	0.5	江競任
	12/05	電池電壓	正常	3	江競任
維修/保養人員簽名：江競任 2022.12.5					

P43-02A

內政部國土測繪中心確認人員：

技士施錦揮  
111/12/5

附錄 - 檢查照片



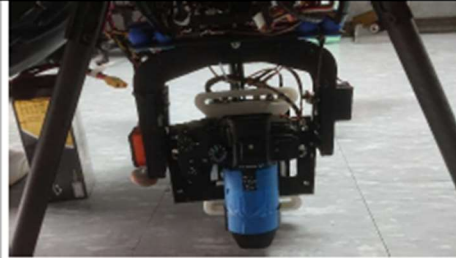
主體結構



腳架結構



機臂結構



雲台機構



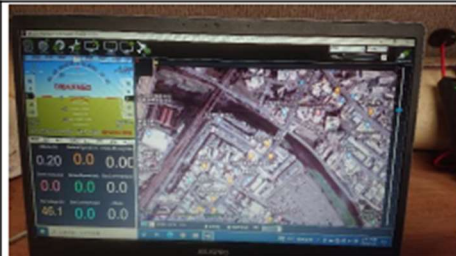
電路板及零件外觀



旋翼外觀及方向性



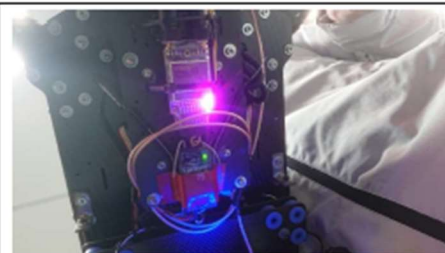
電力線路



地面站電腦及地面站軟體運作



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

## 附錄二 飛手合格操作證明

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	D1-6	
IV. 姓名 Name of Holder	林	
IVa. 出生日期 Date of Birth		
VI. 國籍 Nationality	中華民國 TAIWAN(ROC)	
X. 局長 Director General 林國圓		IX. 發證日 Date of Issue 29 Mar 2022 屆期日 Date of Expiry 16 Apr 2024
XII. & XIII. 操作資格與備註 Rating & Remarks D1-6		
無人飛機 Aircraft		• 於訓練/進修/操作限制下，具有對其他操作證者進行教學之資格 • 活動區域與操作限制排除，應由政府機關(領)、學校或法人提出申請 • 定定位模式 此證有效期間若使用兼修期休課約為使用(課、兼均須配合 G2)
無人直昇機 Helicopter	Ib:G1,G2,G3	
無人多旋翼機 Multi-rotors	Ia:G1,G3	
其他		
* Ia-2, 2d-25, 25d-150, 150d-150, 150d-150, 150d-150, 150d-150, 150d-150, 150d-150, 150d-150 • G1: 400 呎以上/視距外/遠端 G2: 設備或軟體條件 G3: 人類聚集或室外空域飛行上空		
VI. 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	S1-1	
IV. 姓名 Name of Holder	王	
IVa. 出生日期 Date of Birth		
VI. 國籍 Nationality	中華民國 TAIWAN(ROC)	
X. 局長 Director General 林國圓		IX. 發證日 Date of Issue 31 May 2022 屆期日 Date of Expiry 08 Jul 2024
XII. & XIII. 操作資格與備註 Rating & Remarks S1-1		
無人飛機 Aircraft		• 於訓練/進修/操作限制下，具有對其他操作證者進行教學之資格 • 活動區域與操作限制排除，應由政府機關(領)、學校或法人提出申請 • 定定位模式 此證有效期間若使用兼修期休課約為使用(課、兼均須配合 G2)
無人直昇機 Helicopter	Ib:G1,G2	
無人多旋翼機 Multi-rotors	Ia:G1,G3	
其他		
* Ia-2, 2d-25, 25d-150, 150d-150, 150d-150, 150d-150, 150d-150, 150d-150, 150d-150, 150d-150 • G1: 400 呎以上/視距外/遠端 G2: 設備或軟體條件 G3: 人類聚集或室外空域飛行上空		
VI. 持用人簽名 Signature of Holder		

### 附錄三 各航拍場域空域申請書

#### 03020022 臺北士林、北投、萬華活動申請許可書

##### 遙控無人機活動申請

申請號碼 AB2203020022		申請日期 2022/03/02		
審核狀態 審核完成		同意期限 2022/03/29-2022/06/28		
作業名稱	111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			
用途	空拍			
申請單位	經緯航太科技股份有限公司			
申請單位承辦人	姓名	林展慶	電話號碼	[REDACTED]
作業現場負責人	姓名	王研任	行動電話	
駕駛人員	姓名	林大翔	行動電話	
	姓名	王研任	行動電話	
協調人員	姓名	林展慶	行動電話	
遙控無人機	註冊號碼	B-AAA05167		
作業日期及時間 (24 時制)	自	2022年03月29日	至	2022年06月28日
	每日自	07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	25度09分54.74秒	東經	121度35分00.61秒
	2. 北緯	25度09分54.93秒	東經	121度35分00.51秒
	3. 北緯	25度09分56.06秒	東經	121度35分00.22秒
	4. 北緯	25度09分56.75秒	東經	121度34分59.61秒
空域 1-1 作業高度	自 0 英尺至 1500 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09分47.73秒	東經	121度33分18.75秒
	2. 北緯	25度10分49.29秒	東經	121度33分20.96秒
	3. 北緯	25度10分39.95秒	東經	121度34分58.99秒
	4. 北緯	25度10分38.92秒	東經	121度34分59.88秒
空域 1-2 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	25度01分54.19秒	東經	121度29分10.22秒
	2. 北緯	25度02分02.11秒	東經	121度28分59.51秒
	3. 北緯	25度02分26.86秒	東經	121度29分10.74秒
	4. 北緯	25度02分44.32秒	東經	121度29分49.96秒
空域 2-1 作業高度	自 0 英尺至 1500 英尺 (AMSL, Above Mean Sea Level)			
空域 2-2範圍各點連線	1. 北緯	25度01分49.06秒	東經	121度29分17.15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	25度01分54.19秒	東經	121度29分10.22秒
	3. 北緯	25度01分57.87秒	東經	121度29分10.65秒
	4. 北緯	25度01分59.11秒	東經	121度29分11.02秒
空域 2-2 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	25度06分49.02秒	東經	121度28分40.30秒
	2. 北緯	25度06分51.99秒	東經	121度29分02.28秒
	3. 北緯	25度06分40.60秒	東經	121度28分13.90秒
	4. 北緯	25度06分48.88秒	東經	121度27分48.22秒
空域 3-1 作業高度	自 0 英尺至 1500 英尺 (AMSL, Above Mean Sea Level)			
作業概述	無人機空拍作業			
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同意 相關主管機關回復內容如下:			

<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、復貴公司111年3月2日線上申請書(申請號碼：AB2203020022)。</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：與RCR16限航區(管理單位：空軍作戰指揮部，02-27321594)部分重疊。空域2：位於松山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：臺北國際航空站，02-87703442)，申請空域與直昇機目視航線H2部分重疊。空域3：位於松山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：臺北國際航空站，02-87703442)，申請空域與直昇機目視航線H1、H2部分重疊。本案空域1之作業高度調整為1000呎至5,100呎(AMSL)。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、於從事遙控無人機飛航活動前、後，請依下列說明辦理：</p> <p>(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，並請求電確本局是否收達)，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。</p> <p>(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，並提供協調人員資料，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。</p> <p>(三) 空域1：於活動前，應協調空軍作戰指揮部並取得同意，另於作業前、後應通知空軍作戰指揮部。空域2、3：於作業前、後應通知臺北國際航空站。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。</p> <p>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讀派員至航管單位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>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> <p><b>空域 1-2同意 相關主管機關回復內容如下：</b></p> <p>交通部民用航空局：一、復貴公司111年3月2日線上申請書(申請號碼：AB2203020022)。</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</p>
-------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	<p>1項規定辦理。</p> <p>三、本案空域1：與RCR16限航區(管理單位：空軍作戰指揮部，02-27321594)部分重疊。空域2：位於松山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：臺北國際航空站，02-87703442)，申請空域與直昇機目視航線H2部分重疊。空域3：位於松山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：臺北國際航空站，02-87703442)，申請空域與直昇機目視航線H1、H2部分重疊。本案空域1之作業高度調整為1000呎至5,100呎(AMSL)。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、於從事遙控無人機飛航活動前、後，請依下列說明辦理：</p> <p>(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附前述資料予本局，將影響發布飛航公告之期程。</p> <p>(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，並提供協調人員資料，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。</p> <p>(三) 空域1：於活動前，應協調空軍作戰指揮部並取得同意，另於作業前、後應通知空軍作戰指揮部。空域2、3：於作業前、後應通知臺北國際航空站。並請於每次活動前、後至無人機理資訊系統(網址：<a href="https://drone.caa.gov.tw">https://drone.caa.gov.tw</a>)登錄飛航資訊。</p> <p>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讀派員至航管單位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>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> <p><b>空域 2-1同意 相關主管機關回復內容如下：</b></p> <p>交通部民用航空局：一、復貴公司111年3月2日線上申請書(申請號碼：AB2203020022)。</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：與RCR16限航區(管理單位：空軍作戰指揮部，02-27321594)部分重疊。空域2：位於松山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：臺北國際航空站，02-</p>
--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------



	<p>87703442)，申請空域與直昇機目視航線H2部分重疊。空域3：位於松山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：臺北國際航空站，02-87703442)，申請空域與直昇機目視航線H1、H2部分重疊。本案空域1之作業高度調整為1000呎至5,100呎(AMSL)。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、於從事遙控無人機飛航活動前、後，請依下列說明辦理：</p> <p>(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附前述資料予本局，將影響發布飛航公告之期程。</p> <p>(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個工作日中午前與臺北近場管制塔臺(03-3841057，桃園市大園區圍航路60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。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。</p> <p>(三) 空域1：於活動前，應協調空軍作戰指揮部並取得同意，另於作業前、後應通知空軍作戰指揮部。空域2、3：於作業前、後應通知臺北國際航空站。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。</p> <p>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讀派員至航管單位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>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> <p><b>空域 2-2同意 相關主管機關回復內容如下：</b></p> <p>交通部民用航空局：一、復貴公司111年3月2日線上申請書(申請號碼：AB2203020022)。</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：與RCR16限航區(管理單位：空軍作戰指揮部，02-27321594)部分重疊。空域2：位於松山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：臺北國際航空站，02-87703442)，申請空域與直昇機目視航線H2部分重疊。空域3：位於松山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：臺北國際航空站，02-87703442)，申請空域與直昇機目視航線H1、H2部分重疊。本案空域1之作業高度調整為1000呎至5,100呎(AMSL)。實</p>
--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	<p>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、於從事遙控無人機飛航活動前、後，請依下列說明辦理：</p> <p>(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附前述資料予本局，將影響發布飛航公告之期程。</p> <p>(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，並提供協調人員資料，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。</p> <p>(三) 空域1：於活動前，應協調空軍作戰指揮部並取得同意，另於作業前、後應通知空軍作戰指揮部。空域2、3：於作業前、後應通知臺北國際航空站。並請於每次活動前、後至無人機理資訊系統(網址：<a href="https://drone.caa.gov.tw">https://drone.caa.gov.tw</a>)登錄飛航資訊。</p> <p>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讀派員至航管單位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>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> <p><b>空域 3-1同意 相關主管機關回復內容如下：</b></p> <p>交通部民用航空局：一、復貴公司111年3月2日線上申請書(申請號碼：AB2203020022)。</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：與RCR16限航區(管理單位：空軍作戰指揮部，02-27321594)部分重疊。空域2：位於松山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：臺北國際航空站，02-87703442)，申請空域與直昇機目視航線H2部分重疊。空域3：位於松山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：臺北國際航空站，02-87703442)，申請空域與直昇機目視航線H1、H2部分重疊。本案空域1之作業高度調整為1000呎至5,100呎(AMSL)。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、於從事遙控無人機飛航活動前、後，請依下列說明辦理：</p> <p>(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</p>
--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	<p>、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附前述資料予本局, 將影響發布飛航公告之期程。</p> <p>(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, 並提供協調人員資料, 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。</p> <p>(三) 空域1: 於活動前, 應協調空軍作戰指揮部並取得同意, 另於作業前、後應通知空軍作戰指揮部。空域2、3: 於作業前、後應通知臺北國際航空站。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。</p> <p>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讀派員至航管單位QA及注意事項, 以利協調人員熟悉相關事宜。</p> <p>六、本案申請空域可能與其他遙控無人機申請空域重疊, 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>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25度09分54.74秒 · 經度121度35分00.61秒          緯度25度09分54.93秒 · 經度121度35分00.51秒          緯度25度09分56.06秒 · 經度121度35分00.22秒          緯度25度09分56.75秒 · 經度121度34分59.61秒</p> <p>空域 1-2</p> <p>緯度25度09分47.73秒 · 經度121度33分18.75秒          緯度25度10分49.29秒 · 經度121度33分20.96秒          緯度25度10分39.95秒 · 經度121度34分58.99秒          緯度25度10分38.92秒 · 經度121度34分59.88秒</p> <p>空域 2-1</p> <p>緯度25度01分54.19秒 · 經度121度29分10.22秒          緯度25度02分02.11秒 · 經度121度28分59.51秒</p>	
----------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------

	<p>緯度25度02分26.86秒 · 經度121度29分10.74秒                  緯度25度02分44.32秒 · 經度121度29分49.96秒</p> <p>空域 2-2                  緯度25度01分49.06秒 · 經度121度29分17.15秒                  緯度25度01分54.19秒 · 經度121度29分10.22秒                  緯度25度01分57.87秒 · 經度121度29分10.65秒                  緯度25度01分59.11秒 · 經度121度29分11.02秒</p> <p>空域 3-1                  緯度25度06分49.02秒 · 經度121度28分40.30秒                  緯度25度06分51.99秒 · 經度121度29分02.28秒                  緯度25度06分40.60秒 · 經度121度28分13.90秒                  緯度25度06分48.88秒 · 經度121度27分48.22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 2022年3月2日 之活動申請案件，申請編號：AB2203020022</p>	

## 03020023 臺南柳營活動申請許可書

### 遙控無人機活動申請

申請號碼 AB2203020023		申請日期 2022/03/02	
審核狀態 審核完成		同意期限 2022/03/29-2022/06/28	
作業名稱	111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		
用途	空拍		
申請單位	經緯航太科技股份有限公司		
申請單位承辦人	姓名	林展慶	電話號碼
作業現場負責人	姓名	王研任	行動電話
駕駛人員	姓名	林大翔	行動電話
	姓名	王研任	行動電話
協調人員	姓名	林展慶	行動電話
遙控無人機	註冊號碼	B-AAA05167	
作業日期及時間 (24 時制)	自	2022年03月29日	至 2022年06月28日
	每日自	07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	23度16分47.98秒	東經 120度18分42.00秒
	2. 北緯	23度17分11.04秒	東經 120度18分43.04秒
	3. 北緯	23度17分11.98秒	東經 120度19分34.03秒
	4. 北緯	23度16分27.97秒	東經 120度19分34.03秒
空域 1-1 作業高度	自 0 英尺至 1300 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29分36.01秒	東經 120度36分10.17秒
	2. 北緯	22度29分46.46秒	東經 120度36分03.23秒
	3. 北緯	22度29分51.01秒	東經 120度36分18.42秒
	4. 北緯	22度29分46.54秒	東經 120度36分21.37秒
空域 2-1 作業高度	自 0 英尺至 400 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	22度30分32.96秒	東經 120度33分52.04秒
	2. 北緯	22度30分38.51秒	東經 120度33分50.71秒
	3. 北緯	22度30分40.67秒	東經 120度34分03.32秒
	4. 北緯	22度30分35.09秒	東經 120度34分04.54秒
空域 3-1 作業高度	自 0 英尺至 400 英尺 (AMSL, Above Mean Sea Level)		
作業概述	無人機空拍作業		



<p>操作限制排除項目</p>	<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進行上空活動(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>
<p>備註</p>	<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同意 相關主管機關回復內容如下:</p> <p>交通部民用航空局:一、復貴公司111年3月2日線上申請書(申請號碼:AB2203020023)。</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:高度逾400呎,與軍方歸仁訓練空域(管理單位:陸軍航特部,06-2397634歸仁塔壘)部分重疊。空域2、3:高度未逾400呎,與RCR6限航區(管理單位:空軍作戰指揮部,02-27321594)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、於從事遙控無人機飛航活動前、後,請依下列說明辦理:</p> <p>(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附前述資料予本局,將影響發布飛航公告之期程。</p> <p>(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壘擔</p>

	<p>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。</p> <p>(三) 空域1: 於作業前知會陸軍航特部。空域2、3: 於活動前, 應協調空軍作戰指揮部並取得同意, 另於作業前、後應通知空軍作戰指揮部。並請於每次活動前、後至無人機理資訊系統(網址: <a href="https://drone.caa.gov.tw">https://drone.caa.gov.tw</a>) 登錄飛航資訊。</p> <p>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讀派員至航管單位QA及注意事項, 以利協調人員熟悉相關事宜。</p> <p>六、本案申請空域可能與其他遙控無人機申請空域重疊, 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>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> <p><b>空域 2-1 同意 相關主管機關回復內容如下:</b></p> <p>交通部民用航空局: 一、復貴公司111年3月2日線上申請書(申請號碼: AB2203020023)。</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: 高度逾400呎, 與軍方歸仁訓練空域(管理單位: 陸軍航特部, 06-2397634歸仁塔臺)部分重疊。空域2、3: 高度未逾400呎, 與RCR6限航區(管理單位: 空軍作戰指揮部, 02-27321594)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、於從事遙控無人機飛航活動前、後, 請依下列說明辦理:</p> <p>(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附前述資料予本局, 將影響發布飛航公告之期程。</p> <p>(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。</p> <p>(三) 空域1: 於作業前知會陸軍航特部。空域2、3: 於活動前, 應協調空軍作</p>
--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<p>戰指揮部並取得同意，另於作業前、後應通知空軍作戰指揮部。並請於每次活動前、後至無人機理資訊系統(網址：<a href="https://drone.caa.gov.tw">https://drone.caa.gov.tw</a>)登錄飛航資訊。</p> <p>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讀派員至航管單位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>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> <p><b>空域 3-1 同意 相關主管機關回復內容如下：</b></p> <p>交通部民用航空局：一、復貴公司111年3月2日線上申請書(申請號碼：AB2203020023)。</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：高度逾400呎，與軍方歸仁訓練空域(管理單位：陸軍航特部，06-2397634歸仁塔臺)部分重疊。空域2、3：高度未逾400呎，與RCR6限航區(管理單位：空軍作戰指揮部，02-27321594)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、於從事遙控無人機飛航活動前、後，請依下列說明辦理：</p> <p>(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附前述資料予本局，將影響發布飛航公告之期程。</p> <p>(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。</p> <p>(三) 空域1：於作業前知會陸軍航特部。空域2、3：於活動前，應協調空軍作戰指揮部並取得同意，另於作業前、後應通知空軍作戰指揮部。並請於每次活動前、後至無人機理資訊系統(網址：<a href="https://drone.caa.gov.tw">https://drone.caa.gov.tw</a>)登錄飛航資訊。</p> <p>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讀派員至航管單位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</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------



	<p>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>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，以前面4點顯示，實際座標點請至空域瀏覽內查詢)</p>	<p><b>空域 1-1</b></p> <p>緯度23度16分47.98秒 · 經度120度18分42.00秒          緯度23度17分11.04秒 · 經度120度18分43.04秒          緯度23度17分11.98秒 · 經度120度19分34.03秒          緯度23度16分27.97秒 · 經度120度19分34.03秒</p> <p><b>空域 2-1</b></p> <p>緯度22度29分36.01秒 · 經度120度36分10.17秒          緯度22度29分46.46秒 · 經度120度36分03.23秒          緯度22度29分51.01秒 · 經度120度36分18.42秒          緯度22度29分46.54秒 · 經度120度36分21.37秒</p> <p><b>空域 3-1</b></p> <p>緯度22度30分32.96秒 · 經度120度33分52.04秒          緯度22度30分38.51秒 · 經度120度33分50.71秒          緯度22度30分40.67秒 · 經度120度34分03.32秒          緯度22度30分35.09秒 · 經度120度34分04.54秒</p>	    
附註	詳細空域附圖請至遙控無人機管理資訊系統查閱 2022年3月2日 之活動申請案件，申請編	



號: AB2203020023
-----------------

## 05190017 南投南崗活動申請許可書

### 遙控無人機活動申請

申請號碼 AB2205190017		申請日期 2022/05/19		
審核狀態 審核完成		同意期限 2022/06/06-2022/09/06		
作業名稱	遙控無人機空拍(南投市)			
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	
作業現場負責人	姓名	王研任	行動電話	
駕駛人員	姓名	林大翔	行動電話	
	姓名	王研任	行動電話	
協調人員	姓名	林展慶	行動電話	
遙控無人機	註冊號碼	B-AAA00561		
作業日期及時間 (24 時制)	自	2022年06月06日	至	2022年09月06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55分29.54秒	東經	120度39分24.26秒
	2. 北緯	23度55分57.26秒	東經	120度39分24.37秒
	3. 北緯	23度55分57.39秒	東經	120度39分55.84秒
	4. 北緯	23度55分28.35秒	東經	120度39分55.40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			
操作限制排除項目	<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項第1款) <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1項第6款及第7款) <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1項第2款及第3款) <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1項第5款) <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1項第8款) <input type="checkbox"/> 其他操作限制(民航法第99條之14第1項第4款)_____。			
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。			

<p>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> <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 同意 相關主管機關回復內容如下：</p> <p>交通部民用航空局：一、復貴中心111年5月19日線上申請書(申請號碼：AB2205190017)。</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、本案空域與小型航空器目視走廊C35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、於從事遙控無人機飛航活動前、後，請依下列說明辦理：</p> <p>(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附前述資料予本局，將影響發布飛航公告之期程。</p> <p>(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，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。</p> <p>(三) 並請於每次活動前、後至無人機理資訊系統(網址：<a href="https://drone.caa.gov.tw">https://drone.caa.gov.tw</a>)登錄飛航資訊。</p> <p>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讀派員至航管單位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>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23度55分29.54秒 · 經度120度39分24.26秒</p> <p>緯度23度55分57.26秒 · 經度120度39分24.37秒</p> <p>緯度23度55分57.39秒 · 經度120度39分55.84秒</p> <p>緯度23度55分28.35秒 · 經度120度39分55.40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 2022年5月19日 之活動申請案件，申請編號：AB2205190017</p>	

## 附錄四 單旋翼型 UAS(X7)備用機校正報告

<h1>校正報告</h1>		 Calibration Laboratory 3682
		發行日期: 109 年 12 月 31 日 報告編號: GEOSAT-20201230_01
校正項目: 無人機相機感測器		
廠牌:	Sony ILCE-7R3 + Zeiss Loxia 2.8/21mm	
型號:	A7R3+21mmF2.8	
序號:	4876748_51744629	
顧客名稱:	經緯航太股份有限公司環境農業部	
顧客地址:	台南市東區東門路三段 235 號 11F-2	
上項儀器經本實驗室校正, 結果如內文, 本報告之校正結果, 僅對報告內提及之送校件有效。		
本報告含封面及 6 頁內文, 分離使用無效。		
		
<u>林奕翔</u> 報告簽署人	<u>林奕翔</u> 實驗室主管	
<h3>經緯航太科技股份有限公司</h3> <h4>無人機感測器校正實驗室</h4> <p>地址: 台南市東區東門路三段 253 號 11 樓 電話: 06-335-1068</p>		

經緯航太科技股份有限公司 無人機感測器校正實驗室

台南市東區東門路三段 253 號 11 樓

報告編號：GEOSAT-20201230\_01

儀器名稱：	無人機相機	收件日期：	2020年12月30日
廠牌：	Sony ILCE-7R3 + Zeiss Loxia 2.8/21mm	校正日期：	2020年12月31日
型號：	A7R3+21mmF2.8	氣候：	晴
序號：	4876748_51744629	風速：	2.1m/s

校正結果與說明

I. 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) $N_m - N_r$	平面方向擴充不確定度(mm)
1	G001	-12	-13	99
2	G006	11	-10	99
3	G008	-13	-7	99
4	G010	-11	-13	99
5	G011	2	-5	99
6	G012	5	-33	99
7	G016	0	-26	99
8	G017	-4	-11	99
9	G018	0	-31	99
10	P003	3	22	99
11	P005	17	21	99
12	P007	11	26	99
13	P009	-2	11	99
14	P013	6	-34	99
15	P014	30	-14	99
16	P015	-14	-12	99
17	P017	19	4	99
18	P018	-14	-23	99
19	P019	14	-22	99

第 1 頁，共 5 頁

表單編號：GEOSAT-CP-01-11-04-C

序號	校正標點號	橫坐標器差(mm) $E_m - E_r$	縱坐標器差(mm) $N_m - N_r$	平面方向擴充不確定度(mm)
20	P020	11	-6	99

2. 高程方向幾何校正

序號	校正標點號	高程器差(mm) $h_m - h_r$	高程方向擴充不確定度(mm)
1	G001	-6	190
2	G006	10	190
3	G008	23	190
4	G010	12	190
5	G011	15	190
6	G012	46	190
7	G016	45	190
8	G017	-21	190
9	G018	-78	190
10	P003	35	190
11	P005	-4	190
12	P007	-31	190
13	P009	7	190
14	P013	34	190
15	P014	-11	190
16	P015	-37	190
17	P017	-14	190
18	P018	-102	190
19	P019	-56	190
20	P020	-32	190

註 1. 航拍影像飛航參數

航高 (m)	140m
像片前後重疊率(%) (Over-lap)	91%
像片側向重疊率(%) (Side-lap)	70%
航線總數量(條)	32
東西向航線數量(條)	16
南北向航線數量(條)	16
地面像素解析度 GSD (cm)	2.5cm
GPS(衛星定位系統)型號	N/A



IMU(慣性測量元件)型號	N/A
---------------	-----

2. 空中三角平差使用相關參數

攝影機序號	4876748_51744629
焦距 (mm)	21.6188
像主點坐標 $x_p/y_p$ (mm)	0.2534/0.1298
像元大小 ( $\mu\text{m}$ )	4.5
感測器像元數量 (pixels) Rows/Columns	7952/5304
平差使用的像片總數量 (片)	2121
平差使用校正標總數 (點)	37
作為控制點數量 (點)	17
作為檢核點數量 (點)	20

II. 校正說明：

1. 校正日期與地點

本校正作業係於 2020 年 12 月 29 日執行航拍攝影。本實驗室設置之無人機相幾何校正場位於台南市台南科技工業區內，校正場內設置對空通視之校正標，位置及分布如下圖。



無人機相機幾何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「無人機相機感測器幾何校正系統校正程序」<sup>[1]</sup>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 使用標準件之衛星定位儀觀測。以 G007 投影坐標 ( $N = 2548938.495$  m,  $E = 162175.6027$  m,  $h = 22.981$  m) 為坐標起算值，使用多組標準件衛星定位儀，連續且同步觀測校正標，觀測參數包括：(1) 最低觀測衛星仰角 15 度、(2) 觀測資料取樣間隔 5 秒、(3) 觀測時間 50 分鐘。

2.2.2 採用衛星定位測量資料處理軟體 (Topcon Tools) 計算各時段基線 (Baseline) 成果，並計算個校正標的投影坐標，以得到校正標坐標參考值 ( $E_r, N_r, h_r$ )。

2.3 顧客依協議以相機符校件於校正場執行校正航拍。本實驗室依據顧客提供校正件航拍攝影之影像及其他相關資料，執行攝影機幾何校正分析。

2.4 航拍影像內量測校正標坐標量測值，係利用 Agisoft MetaShape Pro 軟體以 SfM 技術測量技術求得，計算流程如下：

2.4.1 分析步驟為：(1) 初始資料匯入；(2) SfM 初始參數推估；(3) 控制點及檢核點量測；(4) SfM 最佳化參數推定 (空中三角計算)。獲得所有校正

標之像坐標。

2.4.2 完成控制點及檢核點量測程序後，以 SIM 方式再度進行內外方位參數求定，計算過程中將以控制點進行約制平差，使用控制點地面坐標值及相片量測點觀測值求定相片方位參數及校正標定位成果，以獲得非控制用校正標之投影坐標量測值( $E_w, N_w, h_w$ )。

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 20 個，進行器差計算，器差值計算方程式如下：

$$\begin{bmatrix} \Delta E \\ \Delta N \\ \Delta h \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} E_w \\ N_w \\ h_w \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} E_r \\ N_r \\ h_r \end{bmatrix}$$

$\Delta E$ ：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。

$E_w, N_w, h_w$ ：校正標坐標量測值。 $E_r, N_r, h_r$ ：校正標坐標參考值。

### 3.校正用標準件

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
衛星定位儀	STONEX/S9III/ S9C236281021TW	D190078	2019 年 4 月 15 日	3 年	國家度量衡 標準實驗室 (N0688)
衛星定位儀	STONEX/S9III/ S9C236321008TW	D190079	2019 年 4 月 15 日	3 年	
衛星定位儀	STONEX/S9III/ S9C236321024TW	D190080	2019 年 4 月 15 日	3 年	
衛星定位儀	Hi-Target / V30 10223329	D180294	2018 年 7 月 4 日	3 年	
衛星定位儀	Hi-Target / V30 10223336	D180295	2018 年 7 月 4 日	3 年	
衛星定位儀	Hi-Target / V30 10223342	D180296	2018 年 7 月 4 日	3 年	
鋼捲尺	TAJIMA/ZII/ A080319701	A08-03-197-01	2019 年 3 月 22 日	6 年	量測科技股 份有限公司 (TAF-1735)
鋼捲尺	TAJIMA/ZII/ A080319702	K08-06-382-02	2019 年 6 月 27 日	6 年	
鋼捲尺	TAJIMA/ZII/ A080319703	K08-06-382-03	2019 年 6 月 27 日	6 年	
鋼捲尺	TAJIMA/ZII/ A080319704	K08-06-382-04	2019 年 6 月 27 日	6 年	
鋼捲尺	TAJIMA/ZII/ A080319705	K08-06-382-05	2019 年 6 月 27 日	6 年	

標之像坐標。

2.4.2 完成控制點及檢核點量測程序後，以 SIM 方式再度進行內外方位參數求定，計算過程中將以控制點進行約制平差，使用控制點地面坐標值及相片量測點觀測值求定相片方位參數及校正標定位成果，以獲得非控制用校正標之投影坐標量測值( $E_w, N_w, h_w$ )。

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 20 個，進行器差計算，器差值計算方程式如下：

$$\begin{bmatrix} \Delta E \\ \Delta N \\ \Delta h \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} E_w \\ N_w \\ h_w \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} E_r \\ N_r \\ h_r \end{bmatrix}$$

$\Delta E$ ：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。

$E_w, N_w, h_w$ ：校正標坐標量測值。 $E_r, N_r, h_r$ ：校正標坐標參考值。

### 3.校正用標準件

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
衛星定位儀	STONEX/S9III/ S9C236281021TW	D190078	2019 年 4 月 15 日	3 年	國家度量衡 標準實驗室 (N0688)
衛星定位儀	STONEX/S9III/ S9C236321008TW	D190079	2019 年 4 月 15 日	3 年	
衛星定位儀	STONEX/S9III/ S9C236321024TW	D190080	2019 年 4 月 15 日	3 年	
衛星定位儀	Hi-Target / V30 10223329	D180294	2018 年 7 月 4 日	3 年	
衛星定位儀	Hi-Target / V30 10223336	D180295	2018 年 7 月 4 日	3 年	
衛星定位儀	Hi-Target / V30 10223342	D180296	2018 年 7 月 4 日	3 年	
鋼捲尺	TAJIMA/ZII/ A080319701	A08-03-197-01	2019 年 3 月 22 日	6 年	量測科技股 份有限公司 (TAF-1735)
鋼捲尺	TAJIMA/ZII/ A080319702	K08-06-382-02	2019 年 6 月 27 日	6 年	
鋼捲尺	TAJIMA/ZII/ A080319703	K08-06-382-03	2019 年 6 月 27 日	6 年	
鋼捲尺	TAJIMA/ZII/ A080319704	K08-06-382-04	2019 年 6 月 27 日	6 年	
鋼捲尺	TAJIMA/ZII/ A080319705	K08-06-382-05	2019 年 6 月 27 日	6 年	

鋼捲尺	TAJIMA/ZII/ A080319706	K08-06-382-06	2019 年 6 月 27 日	6 年	
水平儀	FSK/TYPE FL /191547	DY200206C-006	2020 年 2 月 12 日	3 年	鼎岳精密計 量有限公司 (TAF-3036)

4.擴充不確定度

4.1 本校正系統依據本實驗室「無人機相機感測器幾何校正系統量測不確定度評估報告」<sup>[2]</sup>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  $k = 2.06$ )之乘積，相對應約為 95 %之信賴水準。


5.備註

5.1 本報告之氣候與風速資訊依據校正申請單謄寫，數據由顧客提供。

III. 參考資料

1. 「無人機相機感測器幾何校正系統校正程序」，GEOSAT-CP-01，1.6 版，經緯航太科技股份有限公司，2020 年。
2. 「無人機相機感測器幾何校正系統量測不確定度評估報告」，GEOSAT-VR-01，1.4 版，經緯航太科技股份有限公司，2020 年。

## 附錄五 多旋翼型 UAS 校正報告

校正報告	
校正項目：小像幅航拍攝影機	 
報告日期：111 年 7 月 6 日	
報告編號：J202206070301	
<p>儀器名稱：小像幅航拍攝影機 廠牌型號：SONY/ILCE-7M3 儀器序號：4884604 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</p>	
<p>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。</p>	
	<p>許展祥 報告簽署人</p>
	<p>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</p>

## 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：J202206070301

校正項目：小像幅航拍攝影機

收件日期：111 年 7 月 4 日

廠牌：SONY

校正(航拍)日期：111 年 6 月 23 日

型號：ILCE-7M3

作業地點：小像幅航拍攝影機校正場

序號：4884604

參考值作業年度編號：11101

感測器尺寸：35.60 mm × 23.80 mm

參考值發布日期：111 年 1 月 24 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) $E_n - E_r$	縱坐標器差(mm) $N_n - N_r$	平面方向器差(mm) $\Delta S = ((E_n - E_r)^2 + (N_n - N_r)^2)^{0.5}$	平面方向擴充不確定度(mm)
1	A031	130	20	130	140
2	A033	50	110	120	140
3	A054	20	-40	50	140
4	A067	0	150	150	140
5	A108	50	-10	50	140
6	A109	30	-20	40	140
7	A115	30	-70	80	140
8	A117	90	30	100	140
9	A121	10	30	30	140
10	A124	-20	-90	90	140
11	A129	70	80	110	140
12	A131	-40	0	40	140
13	A149	-60	50	70	140
14	A151	-40	-90	100	140
15	A152	20	-110	110	140
16	A155	-40	30	50	140
17	A167	40	20	50	140
18	A172	10	90	90	140
19	A173	0	130	130	140
20	A174	-10	40	40	140
21	A177	70	50	90	140
22	A179	-280	370	460	140
23	A180	-320	50	320	140
24	A181	-110	-60	130	140
25	A182	60	80	100	140
26	A183	70	-10	80	140
27	A184	-10	30	30	140
28	A187	-30	130	130	140
29	A188	-40	30	50	140



### 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：J202206070301

序號	校正標點號	橫坐標器差(mm) $E_n - E_r$	縱坐標器差(mm) $N_n - N_r$	平面方向器差(mm) $\Delta S = ((E_n - E_r)^2 + (N_n - N_r)^2)^{0.5}$	平面方向擴充不確定度(mm)
30	B045	-30	-30	40	140
31	B124	40	40	50	140
32	B125	-260	50	260	140
33	B126	40	400	400	140

平面方向器差均方根值：150 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，倘選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) $h_n - h_r$	高程方向擴充不確定度(mm)
1	A031	-10	270
2	A033	210	270
3	A054	350	270
4	A067	70	270
5	A108	100	270
6	A109	290	270
7	A115	300	270
8	A117	60	270
9	A121	240	270
10	A124	220	270
11	A129	430	270
12	A131	220	270
13	A149	240	270
14	A151	140	270
15	A152	250	270
16	A155	120	270
17	A167	130	270
18	A172	200	270
19	A173	80	270
20	A174	50	270
21	A177	40	270
22	A179	-30	270
23	A180	470	270
24	A181	720	270
25	A182	280	270

## 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：J202206070301

序號	校正標點號	高程方向器差(mm) $h_n - h_r$	高程方向擴充不確定度(mm)
26	A183	260	270
27	A184	220	270
28	A187	260	270
29	A188	30	270
30	B045	350	270
31	B124	290	270
32	B125	520	270
33	B126	-770	270

高程方向器差均方根值：300 mm

## 3. 符合性聲明

3.1 本報告以內政部「一千分之一數值航測地形圖成果檢查作業規定」(100 年 2 月 9 日修訂)之內容為判斷標準。

3.2 本符合性聲明採用之決定規則係使用內政部「一千分之一數值航測地形圖成果檢查作業規定」(100 年 2 月 9 日修訂)進行判定。

## 3.3 符合性判斷結果

	器差均方根值(mm)	規範標準(mm)	判斷結果
平面方向	150	250	通過
高程方向	300	424	通過

## 註 1：航空攝影飛航參數

航線總數量 (條)	12
南北向航線數量 (條)	6
東西向航線數量 (條)	6
像片前後重疊率 End lap (%)	80
像片側向重疊率 Side lap (%)	60
飛航攝球高(m)	355.0
飛航離地高 AGL (Above Ground Level; m)	160.0
地面像素解析度 GSD (cm)	5

## 註 2：空中三角平差使用相關參數

焦距 (mm)	21.3151
像主點坐標 (mm)	X = -0.136 Y = 0.0587
鏡頭時變差參數	無

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：J202206070301

像元大小 ( $\mu\text{m}$ )	5.9 × 5.9
平差使用的像片總數量 (片)	120
平差使用校正標總數 (點)	43
作為控制點數量 (點)	10
作為檢核點數量 (點)	33

註 3：顧客預處理軟體資訊

送校影像是否為畸變差已糾正影像(Undistortion)	是
鏡頭畸變差糾正軟體/版本	Agisoft Metashape/1.7.3



## 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：J202206070301

### 二、校正說明：

#### 1. 校正日期與地點

本校正作業係於 111 年 6 月 23 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（南投縣南投市南崗三路 21 號），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格為 5 秒，觀測衛星顆數應大於 4，PDOP 值需在 6 以下。測量規劃使基線向量形成閉合的幾何圖形，以增加成果的可靠度和精度。

## 內政部國土測繪中心測量儀器校正實驗室

臺中市南屯區黎明路 2 段 497 號 4 樓

報告編號：J202206070301

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，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制，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 33 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	Trimble/NetR9/5215K84225	D202110040109	110/11/12	3 年	內政部國土測繪中心測量儀器校正實驗室 (TAF 編號 2218)

### 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：J202206070301

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/NET-G3A/61801389	D202109130202	110/10/5	3 年	內政部國土測繪中心測量儀器校正實驗室 (TAF 編號 2218)
3	TOPCON/NET-G3A/61800638	D202109130203	110/10/5	3 年	內政部國土測繪中心測量儀器校正實驗室 (TAF 編號 2218)
4	TOPCON/NET-G3A/61800465	D202109130204	110/10/5	3 年	內政部國土測繪中心測量儀器校正實驗室 (TAF 編號 2218)
5	Trimble/R8S/5947R00952	D202005080304	109/6/12	3 年	內政部國土測繪中心測量儀器校正實驗室 (TAF 編號 2218)
6	TOPCON/NET-G3/pp-0002	D202109130205	110/10/5	3 年	內政部國土測繪中心測量儀器校正實驗室 (TAF 編號 2218)
7	Trimble/R8S/5905R91276	D201904250214	108/5/29	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	TOPCON/NET-G3A/61801267	D202109130201	110/10/5	3 年	內政部國土測繪中心測量儀器校正實驗室 (TAF 編號 2218)
9	TOPCON/GR-3/4421218	D202101180102	110/3/5	3 年	內政部國土測繪中心測量儀器校正實驗室 (TAF 編號 2218)
10	TOPCON/NET-G3A/61800316	D200549A	109/10/23	3 年	國家度量衡標準實驗室 (TAF 編號 N0688)
11	Trimble/R8S/5947R00951	D202005080303	109/6/12	3 年	內政部國土測繪中心測量儀器校正實驗室 (TAF 編號 2218)

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：J202206070301

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
12	Leica/GR50/1832209	D210592A	110/11/23	3 年	國家度量衡標準實驗室 (TAF 編號 N0688)
13	Leica/GR50/1832208	D200619A	109/12/16	3 年	國家度量衡標準實驗室 (TAF 編號 N0688)
14	Leica/GR50/1832197	D200618A	109/12/16	3 年	國家度量衡標準實驗室 (TAF 編號 N0688)
15	Leica/GR50/1832190	D210593A	110/11/23	3 年	國家度量衡標準實驗室 (TAF 編號 N0688)
16	TOPCON/GR-3/4421748	D202101180103	110/3/5	3 年	內政部國土測繪中心測量儀器校正實驗室 (TAF 編號 2218)

4.擴充不確定度

4.1 本校正系統依據本實驗室「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  $k=1.96$ ，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-3-06-0，2.2 版，內政部國土測繪中心，民國 111 年。
2. 「小像幅航拍攝影機校正系統評估」，SICL-3-06-1，2.1 版，內政部國土測繪中心，民國 110 年。