

**113 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**

**2024 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-113-45

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 113 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。於「智慧衛星定位及移動測圖科技發展計畫」中研擬「發展三維測圖技術」(112至115年度)，113年度計畫目標為運用 UAS 蒐集三維空間資訊，以強化空間資訊蒐集效能，提供局部區域影像更新、國土監測及防救災工作參考。

本案總計完成27區，需求面積合計7,248公頃相關航拍及影像處理作業，並完成合約期間3月至12月（計10次）保養維護工作。其中航拍及正射影像處理作業包含協助財政部國有財產署拍攝高雄市大社區等24區、陽明山國家公園管理處拍攝臺北市士林區1區航拍作業，相關應用可增進政府機關橫向協調聯繫效益。另執行期間也配合國土測繪中心辦理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，以及協助新竹市東區一千分之一地形圖局部更新試辦作業，並提供原始航拍影像資料。

關鍵字：遙控 UAS、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. In the “Smart satellite positioning and mobile measuring technology development project” (from 2023-2026), we aim to use UAS for collecting 3D space information in 2024 for enhancing space information collecting efficiency and image update on partial regions, surveillance and disaster prevention.

The required area of 27 places were about 7,248 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 and Beitou district, New Taipei Bali and Tucheng and Yingge district, Keelung Qidu district, Taoyuan Taoyuan and Bade and Luzhu district, Hualien Fuli town, Taichung Qingshui and Shengang district, Pintung Hengchun district.

Image processing is conducted for National Property Administration in New Taipei Xizhi and Pinglin and Shuangxi and Xinzhuang and Taishan and Gongliao and Ruifang district, Hualien Guangfu and Shoufeng and Fenglin town, Pintung Gaoshu and Fangliao town. Orthophotos were provided after processing for government agencies communication.

Besides, the photography in Nantou was conducted for NLSC for aerotriangulation camera correction. And aerial photography in Hsinchu was conducted for the partial update of 1/1000 topographic map.

According to the contract, a total of 10 times of UAS maintenance from March to December in 2024 were conducted to make sure flight safety and efficiency.

Keypoint: UAS, Mobile Mapping System, Orthophoto, aerotriangulation

目錄

摘要.....	I
Abstract.....	II
目錄.....	III
圖目錄.....	IV
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.....	4
第貳章 作業規劃與程序及方法.....	6
第一節 UAS 航拍設備.....	6
第二節 UAS 航拍作業流程與航線規劃.....	9
第三節 UAS 影像處理作業.....	12
第四節 成果檢核.....	15
第參章 航拍及影像處理作業.....	17
第一節 一般航拍及影像處理作業.....	22
第二節 一般航拍作業.....	52
第三節 影像處理作業.....	53
第肆章 UAS 設備保養維護作業.....	83
第一節 設備零組件更換.....	83
第二節 每月保養維護作業.....	83
第伍章 結論.....	88
第陸章 附錄.....	89
附錄一 3月至12月份保養維護資料.....	89
附錄二 作業人員性別分析及統計.....	119
附錄三 飛手專業操作證.....	120
附錄四 能力審查核准證明.....	121
附錄五 各航拍場域空域申請書彙整表.....	123
附錄六 多旋翼型 UAS 校正報告.....	124

圖目錄

圖2-1 多旋翼型 UAS	6
圖2-2 單旋翼型 UAS	7
圖2-3 Sony ILCE-7M3 全片幅數位相機	8
圖2-4 活動空域類別（民航局網站）	9
圖2-5 UAS 航拍標準作業流程	10
圖2-6 航線規劃示意圖	11
圖2-7 外方位參數展點圖	12
圖2-8 內外方位參數求解	13
圖2-9 Agisoft Metashape Pro 軟體報表	13
圖2-10 控制點計算結果	14
圖2-11 正射影像製作成果範例	15
圖3-1 113年度一般航拍任務及影像處理區域分布	17
圖3-2 高雄市大社區飛行航線	22
圖3-3 高雄市大社區控制點及檢核點分布圖	23
圖3-4 高雄市大社區正射鑲嵌影像成果	24
圖3-5 臺中市清水區飛行航線	24
圖3-6 臺中市清水區控制點及檢核點分布圖	25
圖3-7 臺中市清水區正射鑲嵌影像成果	26
圖3-8 臺北市北投區飛行航線	26
圖3-9 臺北市北投區控制點及檢核點分布圖	27
圖3-10 臺北市北投區正射鑲嵌影像成果	28
圖3-11 新北市八里區飛行航線	28
圖3-12 新北市八里區控制點及檢核點分布圖	29
圖3-13 新北市八里區正射鑲嵌影像成果	29
圖3-14 新北市土城區飛行航線	30
圖3-15 新北市土城區控制點及檢核點分布圖	30
圖3-16 新北市土城區正射鑲嵌影像成果	31
圖3-17 新北市鶯歌區飛行航線	32
圖3-18 新北市鶯歌區控制點及檢核點分布圖	32
圖3-19 新北市鶯歌區正射鑲嵌影像成果	33
圖3-20 桃園市八德區飛行航線	33
圖3-21 桃園市八德區控制點及檢核點分布圖	34
圖3-22 桃園市八德區正射鑲嵌影像成果	34
圖3-23 桃園市桃園區飛行航線	35
圖3-24 桃園市桃園區控制點及檢核點分布圖	35
圖3-25 桃園市桃園區正射鑲嵌影像成果	36

圖3-26 桃園市蘆竹區飛行航線.....	36
圖3-27 桃園市蘆竹區控制點及檢核點分布圖.....	37
圖3-28 桃園市蘆竹區正射鑲嵌影像成果.....	38
圖3-29 基隆市七堵區飛行航線.....	38
圖3-30 基隆市七堵區控制點及檢核點分布圖.....	39
圖3-31 基隆市七堵區正射鑲嵌影像成果.....	39
圖3-32 花蓮縣富里鄉飛行航線.....	40
圖3-33 花蓮縣富里鄉控制點及檢核點分布圖.....	40
圖3-34 花蓮縣富里鄉正射鑲嵌影像成果.....	41
圖3-35 臺北市士林區（陽明山大油坑）飛行航線.....	42
圖3-36 臺北市士林區（陽明山大油坑）控制點及檢核點分布圖.....	42
圖3-37 臺北市士林區（陽明山大油坑）正射鑲嵌影像成果.....	43
圖3-38 臺北市士林區（陽明山馬槽）飛行航線.....	44
圖3-39 臺北市士林區（陽明山馬槽）控制點及檢核點分布圖.....	44
圖3-40 臺北市士林區（陽明山馬槽）正射鑲嵌影像成果.....	45
圖3-41 臺北市士林區（陽明山夢幻湖）飛行航線.....	45
圖3-42 臺北市士林區（陽明山夢幻湖）控制點及檢核點分布圖.....	46
圖3-43 臺北市士林區（陽明山夢幻湖）正射鑲嵌影像成果.....	46
圖3-44 臺中市神岡區（新和段）飛行航線.....	47
圖3-45 臺中市神岡區（新和段）控制點及檢核點分布圖.....	47
圖3-46 臺中市神岡區（新和段）正射鑲嵌影像成果.....	48
圖3-47 臺中市神岡區（宋厝段）飛行航線.....	49
圖3-48 臺中市神岡區（宋厝段）控制點及檢核點分布圖.....	49
圖3-49 臺中市神岡區（宋厝段）正射鑲嵌影像成果.....	50
圖3-50 屏東縣恆春鎮飛行航線.....	51
圖3-51 屏東縣恆春鎮控制點及檢核點分布圖.....	51
圖3-52 屏東縣恆春鎮正射鑲嵌影像成果.....	52
圖3-53 新竹市東區飛行航線.....	52
圖3-54 南投縣南投市飛行航線.....	53
圖3-55 新北市坪林區（灣潭段）控制點及檢核點分布圖.....	54
圖3-56 新北市坪林區（灣潭段）正射鑲嵌影像成果.....	55
圖3-57 新北市坪林區（大粗坑段）控制點及檢核點分布圖.....	55
圖3-58 新北市坪林區（大粗坑段）正射鑲嵌影像成果.....	56
圖3-59 新北市雙溪區控制點及檢核點分布圖.....	57
圖3-60 新北市雙溪區正射鑲嵌影像成果.....	58
圖3-61 新北市汐止區（北峰段）控制點及檢核點分布圖.....	58
圖3-62 新北市汐止區（北峰段）正射鑲嵌影像成果.....	59

圖3-63 新北市汐止區（保安段）控制點及檢核點分布圖	60
圖3-64 新北市汐止區（保安段）正射鑲嵌影像成果	61
圖3-65 新北市新莊區控制點及檢核點分布圖	61
圖3-66 新北市新莊區正射鑲嵌影像成果	62
圖3-67 新北市貢寮區（撈洞段）控制點及檢核點分布圖	63
圖3-68 新北市貢寮區（撈洞段）正射鑲嵌影像成果	64
圖3-69 新北市貢寮區（田寮洋段）控制點及檢核點分布圖	64
圖3-70 新北市貢寮區（田寮洋段）正射鑲嵌影像成果	65
圖3-71 新北市瑞芳區控制點及檢核點分布圖	65
圖3-72 新北市瑞芳區正射鑲嵌影像成果	66
圖3-73 屏東縣枋寮鄉（新開村段）控制點及檢核點分布圖	67
圖3-74 屏東縣枋寮鄉（新開村段）正射鑲嵌影像成果	68
圖3-75 屏東縣枋寮鄉（枋農段）控制點及檢核點分布圖	68
圖3-76 屏東縣枋寮鄉（枋農段）正射鑲嵌影像成果	69
圖3-77 屏東縣枋寮鄉（太源段）控制點及檢核點分布圖	69
圖3-78 屏東縣枋寮鄉（太源段）正射鑲嵌影像成果	70
圖3-79 屏東縣枋寮鄉（內寮村段）控制點及檢核點分布圖	71
圖3-80 屏東縣枋寮鄉（內寮村段）正射鑲嵌影像成果	72
圖3-81 屏東縣枋寮鄉（補地滋段）控制點及檢核點分布圖	73
圖3-82 屏東縣枋寮鄉（補地滋段）正射鑲嵌影像成果	74
圖3-83 屏東縣高樹鄉控制點及檢核點分布圖	74
圖3-84 屏東縣高樹鄉正射鑲嵌影像成果	75
圖3-85 花蓮縣光復鄉控制點及檢核點分布圖	76
圖3-86 花蓮縣光復鄉正射鑲嵌影像成果	77
圖3-87 花蓮縣壽豐鄉控制點及檢核點分布圖	77
圖3-88 花蓮縣壽豐鄉正射鑲嵌影像成果	78
圖3-89 花蓮縣鳳林鎮（中心埔段）控制點及檢核點分布圖	79
圖3-90 花蓮縣鳳林鎮（中心埔段）正射鑲嵌影像成果	79
圖3-91 花蓮縣鳳林鎮（兆豐段）控制點及檢核點分布圖	80
圖3-92 花蓮縣鳳林鎮（兆豐段）正射鑲嵌影像成果	81
圖3-93 花蓮縣鳳林鎮（綜開段）控制點及檢核點分布圖	81
圖3-94 花蓮縣鳳林鎮（綜開段）正射鑲嵌影像成果	82
圖4-1 保養維護記錄範例	87

表目錄

表1-1 不同類別成果解析度及精度要求表	2
表1-2 各階段應交付成果項目及繳交期限表	4
表2-1 多旋翼型 UAS 性能表	6
表2-2 單旋翼型 UAS 規格表	8
表2-3 Sony ILCE-7M3 全片幅數位相機規格表	9
表2-4 航拍作業規劃項目資訊	11
表2-5 正射影像精度要求	16
表3-1 113年度作業區域彙整表	18
表3-2 高雄市大社區空三計算成果	23
表3-3 高雄市大社區正射影像檢核計算結果表	23
表3-4 臺中市清水區空三計算成果	25
表3-5 臺中市清水區正射影像檢核計算結果表	25
表3-6 臺北市北投區空三計算成果	27
表3-7 臺北市北投區正射影像檢核計算結果表	27
表3-8 新北市八里區空三計算成果	29
表3-9 新北市八里區正射影像檢核計算結果表	29
表3-10 新北市土城區空三計算成果	31
表3-11 新北市土城區正射影像檢核計算結果表	31
表3-12 新北市鶯歌區空三計算成果	32
表3-13 新北市鶯歌區正射影像檢核計算結果表	33
表3-14 桃園市八德區空三計算成果	34
表3-15 桃園市八德區正射影像檢核計算結果表	34
表3-16 桃園市桃園區空三計算成果	35
表3-17 桃園市桃園區正射影像檢核計算結果表	36
表3-18 桃園市蘆竹區空三計算成果	37
表3-19 桃園市蘆竹區正射影像檢核計算結果表	37
表3-20 基隆市七堵區空三計算成果	39
表3-21 基隆市七堵區正射影像檢核計算結果表	39
表3-22 花蓮縣富里鄉空三計算成果	41
表3-23 花蓮縣富里鄉正射影像檢核計算結果表	41
表3-24 臺北市士林區（陽明山大油坑）空三計算成果	43
表3-25 臺北市士林區（大油坑）正射影像檢核計算結果表	43
表3-26 臺北市士林區（陽明山馬槽）空三計算成果	44
表3-27 臺北市士林區（馬槽）正射影像檢核計算結果表	44
表3-28 臺北市士林區（陽明山夢幻湖）空三計算成果	46
表3-29 臺北市士林區（夢幻湖）正射影像檢核計算結果表	46

表3-30 臺中市神岡區（新和段）空三計算成果.....	48
表3-31 臺中市神岡區（新和段）正射影像檢核計算結果表.....	48
表3-32 臺中市神岡區（宋厝段）空三計算成果.....	49
表3-33 臺中市神岡區（宋厝段）正射影像檢核計算結果表.....	50
表3-34 屏東縣恆春鎮空三計算成果.....	51
表3-35 屏東縣恆春鎮正射影像檢核計算結果表.....	51
表3-36 新北市坪林區（灣潭段）空三計算成果.....	54
表3-37 新北市坪林區（灣潭段）正射影像檢核計算結果表.....	54
表3-38 新北市坪林區（大粗坑段）空三計算成果.....	55
表3-39 新北市坪林區（大粗坑段）正射影像檢核計算結果表.....	56
表3-40 新北市雙溪區空三計算成果.....	57
表3-41 新北市雙溪區正射影像檢核計算結果表.....	57
表3-42 新北市汐止區（北峰段）空三計算成果.....	59
表3-43 新北市汐止區（北峰段）正射影像檢核計算結果表.....	59
表3-44 新北市汐止區（保安段）空三計算成果.....	60
表3-45 新北市汐止區（保安段）正射影像檢核計算結果表.....	60
表3-46 新北市新莊區空三計算成果.....	62
表3-47 新北市新莊區正射影像檢核計算結果表.....	62
表3-48 新北市貢寮區（撈洞段）空三計算成果.....	63
表3-49 新北市貢寮區（撈洞段）正射影像檢核計算結果表.....	63
表3-50 新北市貢寮區（田寮洋段）空三計算成果.....	64
表3-51 新北市貢寮區（田寮洋段）正射影像檢核計算結果表.....	65
表3-52 新北市瑞芳區空三計算成果.....	66
表3-53 新北市瑞芳區正射影像檢核計算結果表.....	66
表3-54 屏東縣枋寮鄉（新開村段）空三計算成果.....	67
表3-55 屏東縣枋寮鄉（新開村段）正射影像檢核計算結果表.....	67
表3-56 屏東縣枋寮鄉（枋農段）空三計算成果.....	68
表3-57 屏東縣枋寮鄉（枋農段）正射影像檢核計算結果表.....	69
表3-58 屏東縣枋寮鄉（太源段）空三計算成果.....	70
表3-59 屏東縣枋寮鄉（太源段）正射影像檢核計算結果表.....	70
表3-60 屏東縣枋寮鄉（內寮村段）空三計算成果.....	71
表3-61 屏東縣枋寮鄉（內寮村段）正射影像檢核計算結果表.....	72
表3-62 屏東縣枋寮鄉（補地滋段）空三計算成果.....	73
表3-63 屏東縣枋寮鄉（補地滋段）正射影像檢核計算結果表.....	73
表3-64 屏東縣高樹鄉空三計算成果.....	75
表3-65 屏東縣高樹鄉正射影像檢核計算結果表.....	75
表3-66 花蓮縣光復鄉空三計算成果.....	76

表3-67 花蓮縣光復鄉正射影像檢核計算結果表	76
表3-68 花蓮縣壽豐鄉空三計算成果	77
表3-69 花蓮縣壽豐鄉正射影像檢核計算結果表	78
表3-70 花蓮縣鳳林鎮（中心埔段）空三計算成果	79
表3-71 花蓮縣鳳林鎮（中心埔段）正射影像檢核計算結果表	79
表3-72 花蓮縣鳳林鎮（兆豐段）空三計算成果	80
表3-73 花蓮縣鳳林鎮（兆豐段）正射影像檢核計算結果表	80
表3-74 花蓮縣鳳林鎮（綜開段）空三計算成果	81
表3-75 花蓮縣鳳林鎮（綜開段）正射影像檢核計算結果表	82
表4-1 UAS 零組件更換項目及價格表	83
表4-2 保養維護日期（3月至12月）	84

第壹章 前言

第一節 計畫名稱

本計畫名稱為「113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。UAS (Unmanned Aircraft System, 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)於108年度完成建置多旋翼型UAS(以下簡稱多旋翼機)，並於109年度起辦理相關航拍作業，並將成果應用於局部區域圖資更新、協助其他機關航拍辦理國土監測及防救災資訊蒐集等領域。另為廣續發展UAS技術及推廣應用，國土測繪中心於「智慧衛星定位及移動測圖科技發展計畫」中研擬「發展三維測圖技術」(112至115年度)，113年度計畫目標為運用UAS蒐集三維空間資訊，以強化空間資訊蒐集效能，提供局部區域影像更新、國土監測及防救災工作參考。

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(範圍含臺澎金馬等地)航拍作業。
- (二). 使用載具：
 1. 本案採用國土測繪中心多旋翼機(含酬載數位相機及POS)航拍為原則。
 2. 另應提列1部性能與酬載設備相當或以上之UAS(以下簡稱備用機，含單旋翼機或多旋翼機或定翼機)，如遇有機關多旋翼機維修或其他特殊情況需求(由機關認定)，備用辦理航拍作業。

3. 本案 UAS 作業人員依「遙控無人機管理規則」規定具備相應專業操作證（如附錄三）。

(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. 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。

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 $20,000 \times 15,000$ 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	0.25	1.25	2.50	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	1.00	2.00	
C	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. C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。

三、UAS 設備保養維護作業

(一). 依多旋翼機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). 本團隊履約期間負責國土測繪中心多旋翼機保養維護耗材、油料與影像輸出設備及其他與本案相關之耗材。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。

四、工作總報告

應於第 3 階段繳交工作總報告，所提交之工作總報告（紙本 6 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113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（1顆2.5吋容量至少2TB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	新竹市東區	113年3月8日	113年3月7日
		南投縣南投市	113年3月21日	113年3月20日
	影像處理作業成果	新北市坪林區 (灣潭段、大粗坑段)	113年7月10日	113年6月27日
		新北市雙溪區	113年7月10日	113年6月27日
		新北市汐止區 (北峰段、保安段)	113年7月10日	113年6月27日
		新北市新莊區	113年7月10日	113年6月27日
		新北市貢寮區 (撈洞段、田寮洋段)	113年7月10日	113年6月27日
	一般航拍作業及影像處理作業成果	高雄市大社區	113年5月21日	113年4月25日
		臺中市清水區	113年5月21日	113年4月25日
		臺北市北投區	113年5月19日	113年4月25日
		新北市八里區	113年5月19日	113年4月25日
		新北市土城區	113年6月15日	113年5月27日
		新北市鶯歌區	113年6月15日	113年5月27日

	保養維護紀錄 (3月至6月)	-	113年7月15日	113年7月12日
第2階段	一般航拍作業及影像處理作業成果	桃園市八德區	113年8月28日	113年8月20日
		桃園市桃園區	113年8月28日	113年8月20日
		桃園市蘆竹區	113年8月28日	113年8月20日
		基隆市七堵區	113年8月28日	113年8月20日
		花蓮縣富里鄉	113年8月28日	113年8月20日
		臺北市士林區 (大油坑、馬槽、夢幻湖)	113年9月22日	113年9月16日
	影像處理作業成果	新北市瑞芳區	113年9月1日	113年9月2日
		屏東縣枋寮鄉 (新開村、枋農、太源、內寮村、補地滋段)	113年9月12日	113年9月2日
		屏東縣高樹鄉	113年9月12日	113年9月2日
		花蓮縣光復鄉	113年9月1日	113年9月2日
		花蓮縣壽豐鄉	113年9月12日	113年9月2日
		花蓮縣鳳林鎮 (中心埔段)	113年9月1日	113年9月2日
	保養維護紀錄 (7月至9月)	-	113年10月15日	113年10月15日
第3階段	一般航拍作業及影像處理作業成果	臺中市神岡區 (新和段、宋厝段)	113年11月16日	113年10月23日
		屏東縣恆春鎮	113年11月16日	113年10月23日
	影像處理作業成果	花蓮縣鳳林鎮 (兆豐段、綜開段)	113年12月1日	113年11月27日
	工作總報告 (含全年度保養維護紀錄)	-	113年12月15日	113年12月13日
	修正後工作總報告	-	依國土測繪中心指定期限繳交	

第貳章 作業規劃與程序及方法

第一節 UAS 航拍設備

本案航拍工作使用之設備規劃如下詳述：

一、多旋翼機

配合需求採用國土測繪中心提供之多旋翼機設備進行航拍作業（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，最大飛行高度500公尺，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、單旋翼型UAS（備用機）

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。單旋翼機外觀及基本規格資料如圖2-2、表2-2。



B-AAA05167

 交通部民用航空局 遙控無人機註冊證明文件 所 有 人：經緯航太科技股份有限公司 註冊號碼：B-AAA05167 註冊日期：2020/03/10 有效期限：2026/03/29	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： 1. 要在白天飛行 2. 要在視距範圍內進行操作 3. 要低於400呎活動 4. 要隨時監控遙控無人機之飛航及周遭狀況 5. 要遵守管理規則之操作限制 1. 不得與其他航空器、建築物或障礙物碰撞 2. 不得投擲或噴灑物件 3. 不得震盪危險物品 4. 不得於人群聚集或是室外集會進行上空活動 5. 不得同一操作人同一時間控制兩架以上遙控無人機
---	--

圖2-2 單旋翼型 UAS

表2-2 單旋翼型 UAS 規格表

廠牌/型號	GAUI/X7
長 x 寬 x 高	123 x 35 x 62 公分
最大起飛重量	11 公斤
動力	電池
酬載重量	2 公斤
最大航高	1000 公尺
最大速度	58 公里/小時
導航方式	衛星導航系統
遙控方式	RC 遙控器
最大續航力	30 分鐘

三、 酬載感測器

UAS 酬載之航拍設備為 Sony ILCE-7M3 (如圖2-3)，其感光元件為35mm 全片幅尺寸規格，搭配21mm 定焦鏡頭。相機詳細規格如表2-3。



圖2-3 Sony ILCE-7M3 全片幅數位相機

表2-3 Sony ILCE-7M3 全片幅數位相機規格表

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

第二節 UAS 航拍作業流程與航線規劃

一、UAS航拍作業流程

UAS 航拍作業須在實施前依交通部「民用航空法」及「遙控無人機管理規則」相關規定提出空域申請（空域類別如圖2-5）。UAS 航拍標準作業流程如圖2-5所示。其中任務規劃與勤前提示及工作分配為流程中重要的工作，執行航拍任務時，還需視天候條件許可下方可執行任務。

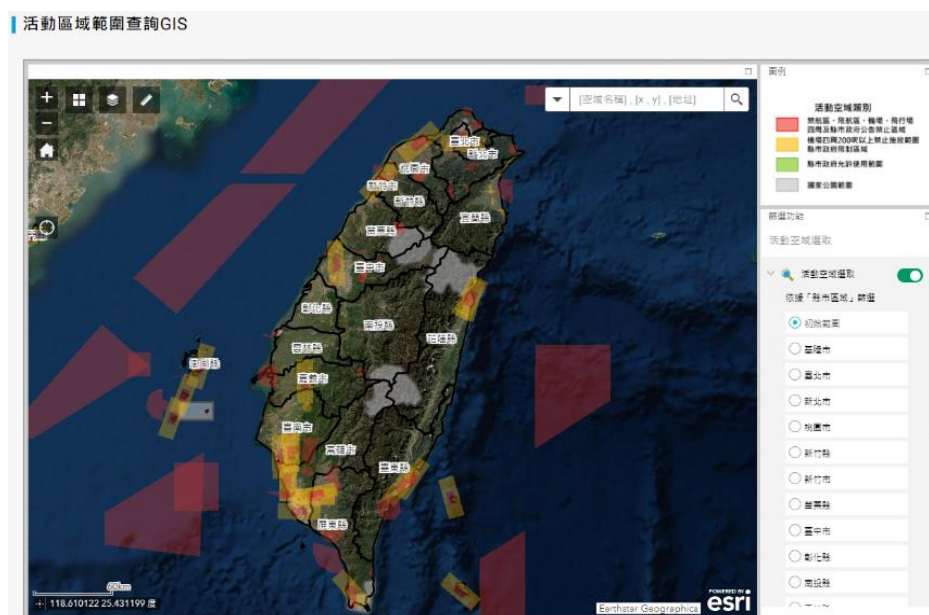


圖2-4 活動空域類別（民航局網站）

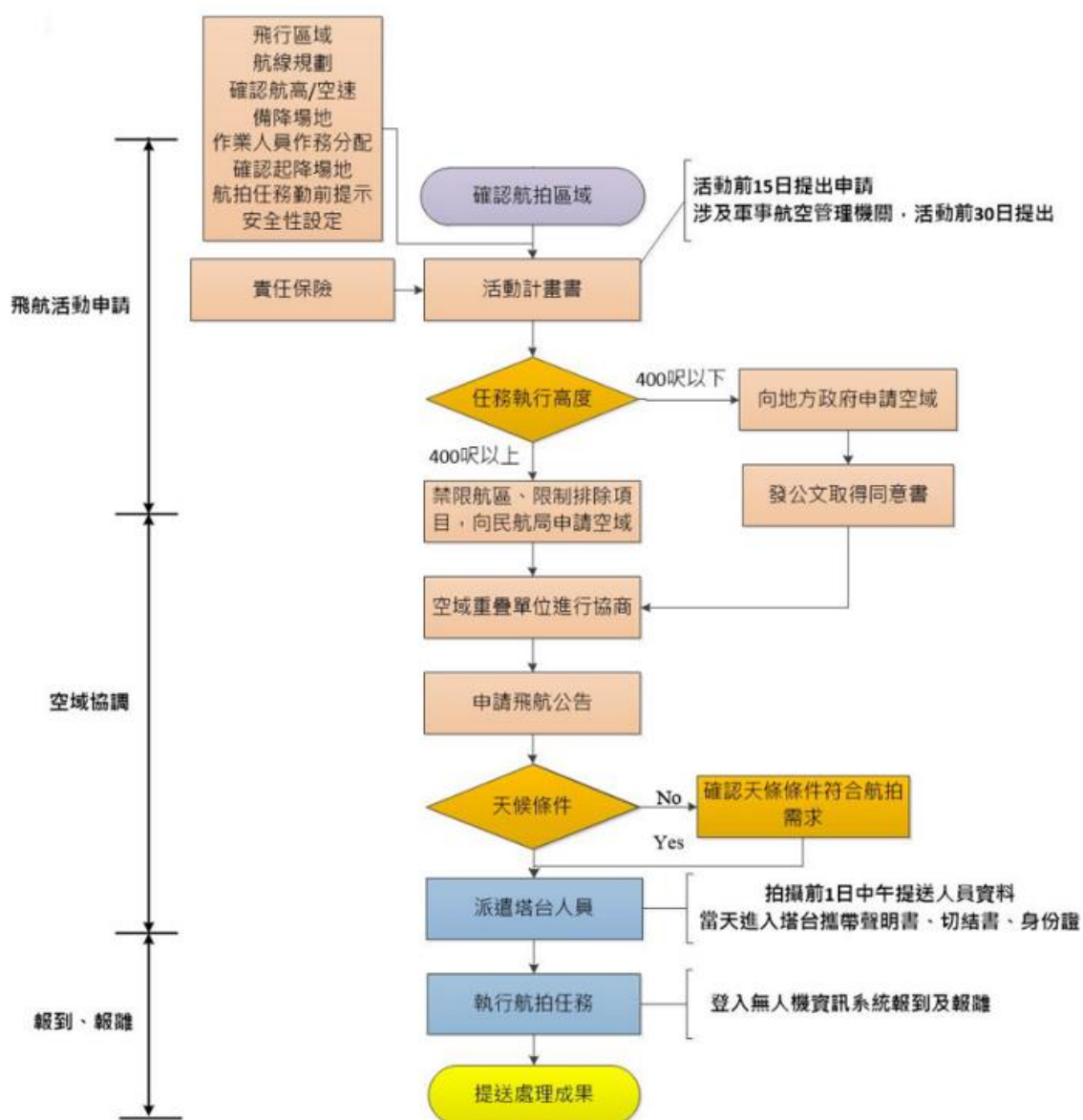


圖2-5 UAS 航拍標準作業流程

二、 UAS航線規劃

以多旋翼機搭載之 Sony ILCE-7M3全片幅數位相機為例，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 $6.0\mu\text{m}$ 。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。以地面解析度10公分之航線規劃範例如下圖2-6，各項航拍作業應規劃項目範例如表2-4。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。

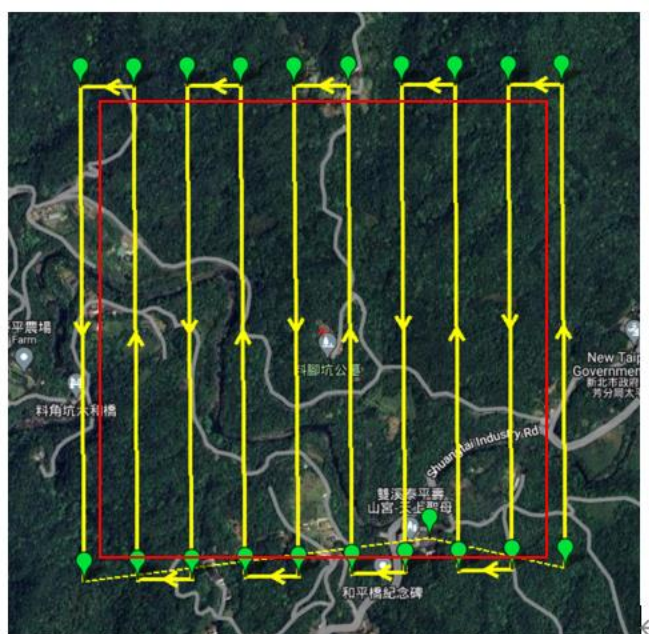


圖2-6 航線規劃示意圖

表2-4 航拍作業規劃項目資訊

項目	資訊	備註
鏡頭焦距	21mm	採用高品質手動 Zeiss 定焦鏡頭，避免 UAS 震動造成自動對焦位移。
像素尺寸	6μm	
航帶寬	約 547m	航拍影像有效寬度
飛航高度	350m	依照地形高程部分會有所調整
航線間距	約 328m	確保側向重疊率>40%
側向重疊	> 40%	
前後重疊	> 80%	
航空攝影	以 GNSS/IMU 輔助	將提升空三解算效率
地面解析度	10 公分	

第三節 UAS 影像處理作業

本團隊針對 UAS 航拍作業成果採用 Agisoft Metashape Pro 軟體進行後續影像處理作業，根據地面解析度及作業精度要求的不同，製作正射影像成果。軟體作業流程說明如下：

一、 UAS 初始外方位參數匯入

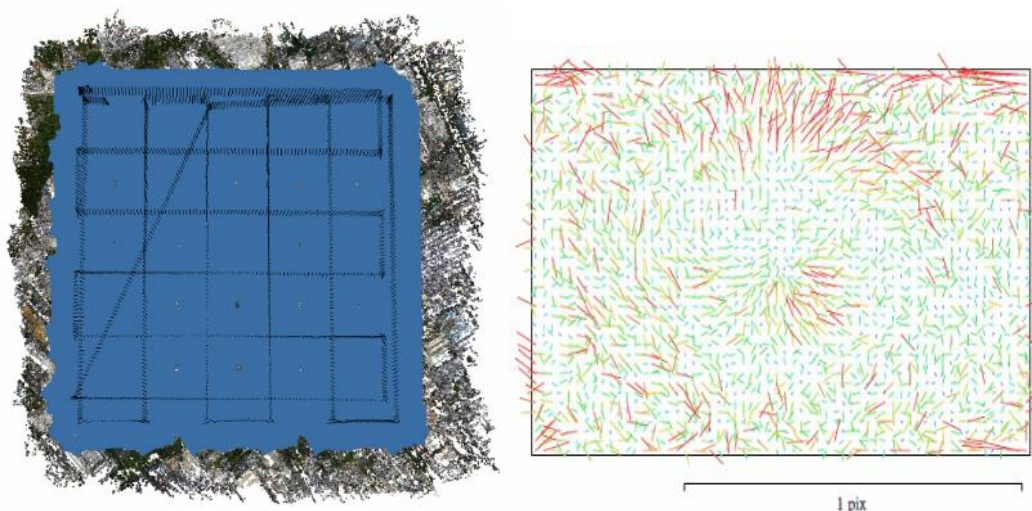
在軟體計算程序中，首先要匯入影像初始外方位參數，以提升影像匹配效率及成果。參數資料可經由拍攝當下 POS 所記錄的資訊進行解算，外方位參數解算之展圖如圖2-7所示。



圖2-7 外方位參數展點圖

二、 影像內外方位參數計算

軟體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。內外方位參數解算如圖2-8所示。此外，由於所有的共軛點匹配量測量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響匹配因素存在，因此於計算完成後必須察看整體 Reprojection error 數值，該指標代表匹配的點經由計算內外方位參數後，重新計算匹配點位的誤差，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2-9所示。



(a) 外方位參數展點示意圖

(b) 相機率定示意圖

圖2-8 內外方位參數求解

Survey Data

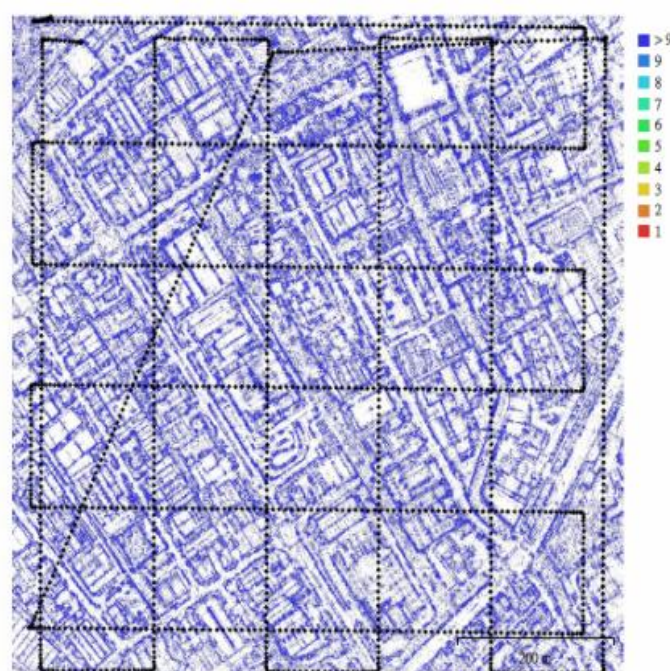


Fig. 1. Camera locations and image overlap.

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 ²	Reprojection error:	1.6 pix

圖2-9 Agisoft Metashape Pro 軟體報表

三、 空中三角測量

使用控制點（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）與自動匹配點位資訊，利用空中三角測量（以下簡稱空三）解算 UAS 相張與影像點位空間位置。空三平差作業使用每張影像經解算之投影中心坐標與姿態角及自動匹配連結點進行計算，並產生平差報表，計算結果範例如圖2-10所示。

Ground Control Points

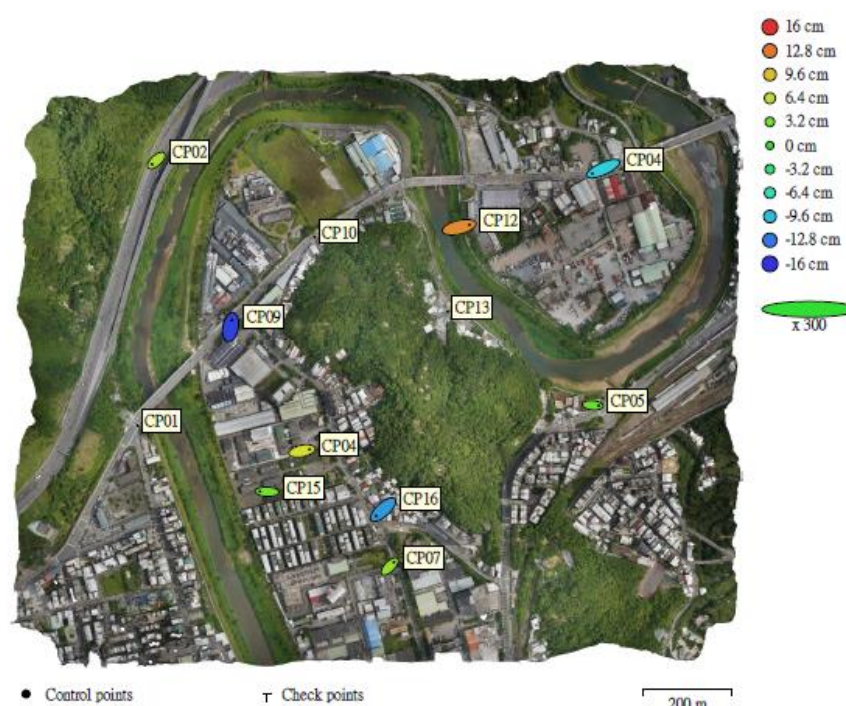


Fig. 4. GCP locations and error estimates.

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)
9	10.4964	6.09557	8.83613	12.138	15.0136

Table 4. Control points RMSE.

X - Easting, Y - Northing, Z - Altitude.

圖2-10 控制點計算結果

四、正射影像製作

完成上述作業後可依序進行稠密點雲、Mesh 製作流程，以 Mesh 作為正射影像的投影網格參考面。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，產製正射影像後並以檢核點進行檢核。製作正射影像成果範例如圖2-11所示。



圖2-11正射影像製作成果範例

第四節 成果檢核

依本案契約書規定，針對航拍及影像處理作業成果資料進行下列自我檢查：

一、原始航拍影像檢查

檢查原始影像影像解析度需優於0.10公尺，含雲量不超過5%，影像前後重疊率平均須達 80%以上（最小值不得小於 75%），側向重疊率平均達40%以上（最小值不得小於 35%）。

二、正射影像檢查

（一）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）。

（二）檢核每區正射影像平面位置精度（至少3點），應符合本案影像處理作業項目之正射影像精度要求（如表2-5）。

表2-5正射影像精度要求

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	0.25	1.25	2.50	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	1.00	2.00	
C	0.10	0.50	1.50	

三、詮釋資料檢查

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，填寫方式亦須符合國土測繪中心規定且必填欄位不得缺漏。

第參章 航拍及影像處理作業

本案計辦理一般航拍及影像處理作業14區、一般航拍作業2區、影像處理作業11區，合計27區。主要為配合國土測繪中心需求（含1區出具校正報告及1區協助一千分之一地形圖局部更新）與財政部國有財產署（以下簡稱國產署）及陽明山國家公園管理處委託區域辦理。影像處理作業製作正射影像成果，並採用 TWD97[2020]坐標系統。

各航拍作業區位置分布圖如圖3-1，區域彙整表如表3-1。各區航拍及影像處理作業細節，詳述於本章各小節。



圖3-1 113年度一般航拍任務及影像處理區域分布

表3-1 113年度作業區域彙整表

編號	工作項目	航拍區域	需求面積 (公頃)	重疊率	GSD (公分)	含雲量 (%)	影像處理類別	正射影像精度 (均方根誤差,公尺)	備註
1	一般航拍及影像處理 作業	高雄大社區	100	前後96% 側向62%	6	0	B	0.206	國產署委託區域
2		臺中清水區	100	前後94% 側向62%	4	0	B	0.257	國產署委託區域
3		臺北市北投區	100	前後94% 側向67%	4	0	B	0.254	國產署委託區域
4		新北市八里區	100	前後95% 側向73%	4	0	B	0.277	國產署委託區域
5		新北市土城區	70	前後86% 側向69%	4	0	B	0.195	國產署委託區域
6		新北市鶯歌區	70	前後91% 側向76%	2	0	B	0.517	國產署委託區域
7		桃園市八德區	100	前後93% 側向78%	4	0	B	0.482	國產署委託區域
8		桃園市桃園區	100	前後89% 側向73%	4	0	B	0.483	國產署委託區域
9		桃園市蘆竹區	100	前後91% 側向71%	4	0	B	0.666	國產署委託區域
10		基隆市七堵區	100	前後91% 側向62%	6	0	B	0.488	國產署委託區域
11		花蓮縣富里鄉	100	前後87% 側向76%	2	0	B	0.327	國產署委託區域

編號	工作項目	航拍區域	需求面積 (公頃)	重疊率	GSD (公分)	含雲量 (%)	影像處理類別	正射影像精度 (均方根誤差,公尺)	備註
12	一般航拍及影像處理 作業	臺北市士林區 (大油坑)	200	前後95% 側向81%	10	0	B	0.593	陽管處委託區域
		臺北市士林區 (馬槽)		前後95% 側向69%	10	0	B	0.496	陽管處委託區域
		臺北市士林區 (夢幻湖)		前後96% 側向62%	10	0	B	0.426	陽管處委託區域
13		臺中市神岡區 (新和段)	150	前後93% 側向86%	3	0	B	0.324	國產署委託區域
		臺中市神岡區 (宋厝段)		前後96% 側向73%	6	0	B	0.321	國產署委託區域
14		屏東縣恆春鎮	100	前後88% 側向68%	2	0	B	0.167	國產署委託區域
15	一般航拍作業	新竹市東區	700	前後96% 側向64%	7	0	-	-	協助一千分之一地形圖局 部更新試辦作業
16		南投縣南投市	48	前後96% 側向64%	5	0	-	-	配合出具校正報告
17	影像處理作業	新北市坪林區 (灣潭段)	210	前後93% 側向64%	4	0	B	0.345	國產署委託區域
		新北市坪林區 (大粗坑段)		前後85% 側向72%	3	0	B	0.298	國產署委託區域
18		新北市雙溪區	210	前後88% 側向60%	3	0	B	0.373	國產署委託區域

編號	工作項目	航拍區域	需求面積 (公頃)	重疊率	GSD (公分)	含雲量 (%)	影像處理類別	正射影像精度 (均方根誤差,公尺)	備註
19	影像處理作業	新北市汐止區 (北峰段)	500	前後90% 側向57%	3	0	B	0.282	國產署委託區域
		新北市汐止區 (保安段)		前後93% 側向65%	6	0	B	0.444	國產署委託區域
20		新北市新莊區	70	前後89% 側向60%	3	0	B	0.475	國產署委託區域
21		新北市貢寮區 (撈洞段)	210	前後92% 側向55%	3	0	B	0.434	國產署委託區域
		新北市貢寮區 (田寮洋段)		前後92% 側向69%	5	0	B	0.433	國產署委託區域
22		新北市瑞芳區	210	前後90% 側向69%	3	0	B	0.234	國產署委託區域
23		屏東縣枋寮鄉 (新開村段)	600	前後85% 側向64%	2	0	B	0.444	國產署委託區域
		屏東縣枋寮鄉 (枋農段)		前後84% 側向70%	2	0	B	0.341	國產署委託區域
		屏東縣枋寮鄉 (太源段)		前後89% 側向69%	2	0	B	0.168	國產署委託區域
		屏東縣枋寮鄉 (內寮村段)		前後83% 側向66%	2	0	B	0.166	國產署委託區域
	屏東縣枋寮鄉 (補地滋段)	前後92% 側向62%		5	0	B	0.468	國產署委託區域	

編號	工作項目	航拍區域	需求面積 (公頃)	重疊率	GSD (公分)	含雲量 (%)	影像處理類別	正射影像精度 (均方根誤差,公尺)	備註
24	影像處理作業	屏東縣高樹鄉	500	前後91% 側向66%	4	0	B	0.260	國產署委託區域
25		花蓮縣光復鄉	100	前後91% 側向69%	2	0	B	0.233	國產署委託區域
26		花蓮縣壽豐鄉	100	前後82% 側向73%	1	0	B	0.174	國產署委託區域
27		花蓮縣鳳林鎮 (中心埔段)	2,300	前後84% 側向65%	2	0	B	0.356	國產署委託區域
		花蓮縣鳳林鎮 (兆豐段)		前後95% 側向71%	8	0	B	0.445	國產署委託區域
		花蓮縣鳳林鎮 (綜開段)		前後95% 側向70%	8	0	B	0.141	國產署委託區域
		合計	7,248						

第一節 一般航拍及影像處理作業

本案一般航拍及影像處理作業計辦理高雄市大社區、臺中市清水區、臺北市北投區、新北市八里區、新北市土城區、新北市鶯歌區、桃園市八德區、桃園市桃園區、桃園市蘆竹區、基隆市七堵區、花蓮縣富里鄉、臺北市士林區、臺中市神岡區及屏東縣恆春鎮等14區，係國產署及陽管處委託區域，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、 高雄市大社區

本區航拍需求範圍約100公頃，地表高程約30公尺，航拍離地高為200公尺，影像前後重疊率約96%、側向重疊率約62%，共拍攝9條航帶，拍攝影像數量合計1,255張，地面解析度（GSD）約6公分。區域範圍及飛行航線如圖3-2。



圖3-2 高雄市大社區飛行航線

本區使用控制點計18點、檢核點計3點，位置分布如圖3-3，空三計算成果如表3-2，正射影像檢核計算結果如表3-3，正射鑲嵌影像成果如圖3-4。



圖3-3 高雄市大社區控制點及檢核點分布圖

表3-2 高雄市大社區空三計算成果

作業區	類型	計算成果 (cm)		
		X	Y	Z
高雄市大社區	均方根誤差 (RMSE)	8.38	7.57	7.35

表3-3 高雄市大社區正射影像檢核計算結果表

檢核點編號	電子地圖參考坐標		正射影像量測坐標		較差 (m)	
PID	X	Y	x	y	dx	dy
CH01	184987.015	2513926.561	184986.955	2513926.288	0.060	0.273
CH02	184849.948	2513763.013	184850.156	2513763.230	-0.208	-0.217
CH03	185185.667	2513526.837	185185.809	2513527.095	-0.142	-0.258
RMSE					0.206	



圖3-4 高雄市大社區正射鑲嵌影像成果

二、 臺中市清水區

本區域航拍需求範圍約100公頃，地表高程約120公尺，航拍離地高為117公尺，影像前後重疊率約94%、側向重疊率約62%，共拍攝4條航帶。拍攝影像數量合計453張，地面解析度（GSD）約4公分。區域範圍及飛行航線如圖3-5。

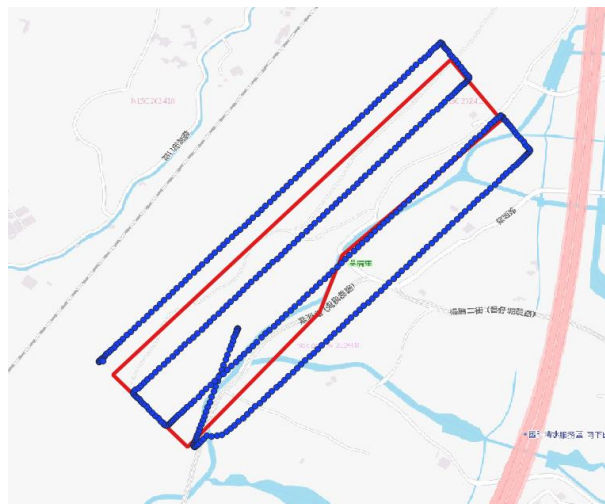


圖3-5 臺中市清水區 飛行航線

本區使用控制點計16點、檢核點計3點，位置分布如圖3-6，空三計算成果如表3-4，正射影像檢核計算結果如表3-5，正射鑲嵌影像成果如圖3-7。

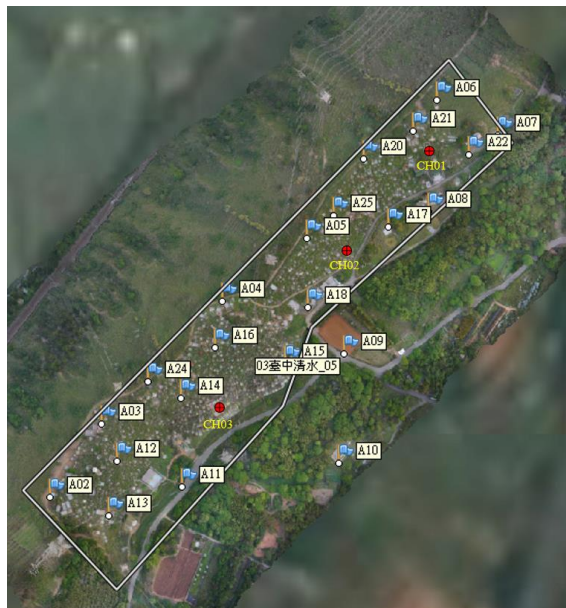


圖3-6 臺中市清水區控制點及檢核點分布圖

表3-4 臺中市清水區空三計算成果

作業區	類型	計算成果 (cm)		
		X	Y	Z
臺中市清水區	均方根誤差 (RMSE)	14.85	14.56	10.09

表3-5 臺中市清水區正射影像檢核計算結果表

檢核點編號	電子地圖參考坐標		正射影像量測坐標		較差 (m)	
PID	X	Y	x	y	dx	dy
CH01	209314.736	2687250.956	209314.654	2687250.751	0.082	0.205
CH02	209207.032	2687110.935	209206.466	2687111.044	0.566	-0.109
CH03	209040.536	2686909.447	209040.420	2686909.427	0.116	0.020
RMSE					0.257	



圖3-7 臺中市清水區正射鑲嵌影像成果

三、 臺北市北投區

本區航拍需求範圍約100公頃，地表高程約225公尺，航拍離地高為132公尺，影像前後重疊率約94%、側向重疊率約67%，共拍攝6條航帶，拍攝影像數量合計432張，地面解析度（GSD）約4公分。區域範圍及飛行航線如圖3-8。

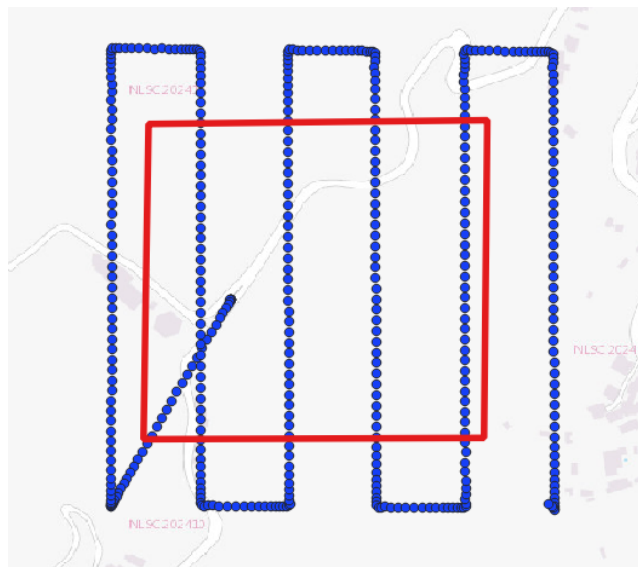


圖3-8 臺北市北投區 飛行航線

本區使用控制點計17點、檢核點計3點，位置分布如圖3-9，空三計算成果如表3-6，正射影像檢核計算結果如表3-7，正射鑲嵌影像成果如圖3-10。



圖3-9 臺北市北投區控制點及檢核點分布圖

表3-6 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)	14.36	13.04	21.50

表3-7 臺北市北投區正射影像檢核計算結果表

檢核點編號	電子地圖參考坐標		正射影像量測坐標		較差 (m)	
PID	X	Y	x	y	dx	dy
CH01	302927.218	2781389.294	302927.548	2781389.275	-0.330	0.019
CH02	302908.622	2781281.745	302908.419	2781281.657	0.203	0.088
CH03	303019.211	2781216.051	303019.16	2781215.576	0.051	0.475
RMSE					0.254	

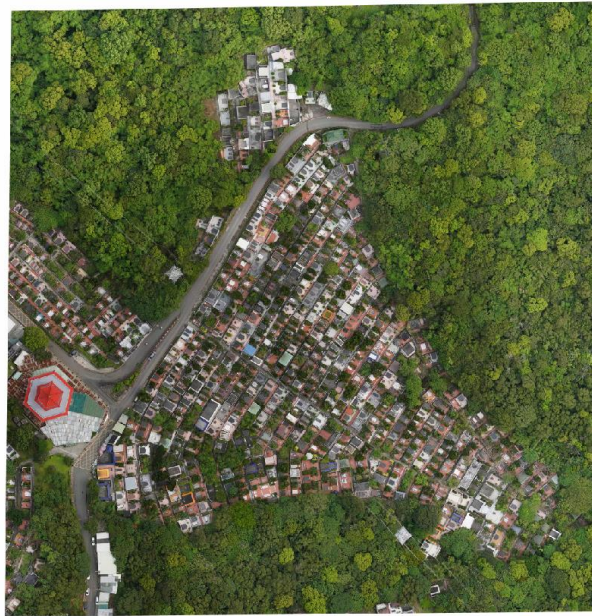


圖3-10 臺北市北投區正射鑲嵌影像成果

四、 新北市八里區

本區航拍需求範圍約100公頃，地表高程約130公尺，航拍離地高為158公尺，影像前後重疊率約95%、側向重疊率約73%，共拍攝7條航帶，拍攝影像數量合計809張，地面解析度（GSD）約4公分。區域範圍及飛行航線如圖3-11。

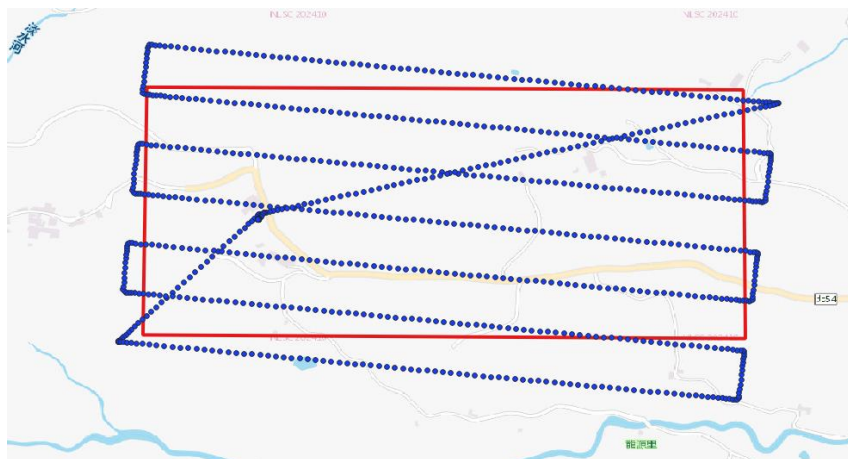


圖3-11 新北市八里區飛行航線

本區使用控制點計11點、檢核點計3點，位置分布如圖3-12，空三計算成果如表3-8，正射影像檢核計算結果如表3-9，正射鑲嵌影像成果如圖3-13。

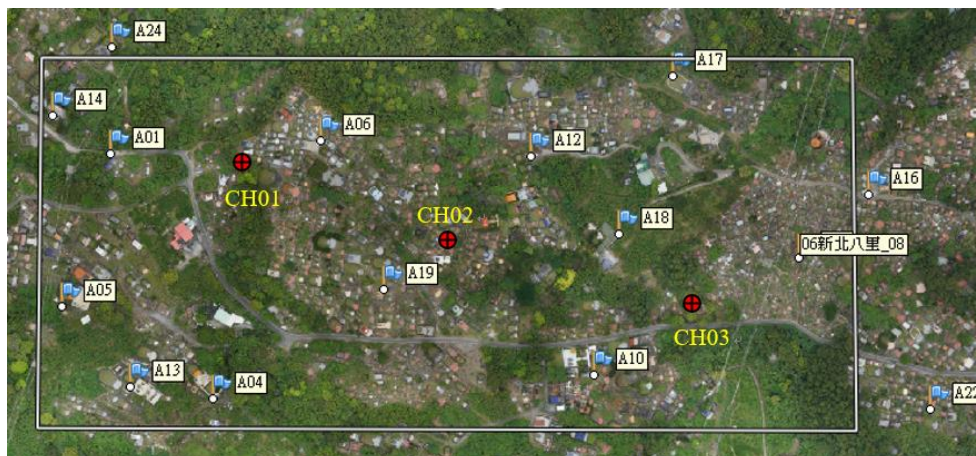


圖3-12 新北市八里區控制點及檢核點分布圖

表3-8 新北市八里區空三計算成果

作業區	類型	計算成果 (cm)		
		X	Y	Z
新北市八里區	均方根誤差 (RMSE)	16.35	9.57	25.46

表3-9 新北市八里區正射影像檢核計算結果表

檢核點編號	電子地圖參考坐標		正射影像量測坐標		較差 (m)	
PID	X	Y	x	y	dx	dy
CH01	294159.373	2780838.932	294159.484	2780839.158	-0.111	-0.226
CH02	294349.621	2780760.828	294349.668	2780761.114	-0.047	-0.286
CH03	294575.875	2780699.221	294575.367	2780699.458	0.508	-0.237
RMSE					0.277	



圖3-13 新北市八里區正射鑲嵌影像成果

五、 新北市土城區

本區域航拍需求範圍約70公頃，地表高程約50公尺，航拍離地高為127公尺，影像前後重疊率86%、側向重疊率約69%，共拍攝12條航帶，拍攝影像數量合計635張，地面解析度（GSD）約4公分。區域範圍及飛行航線如圖3-14。

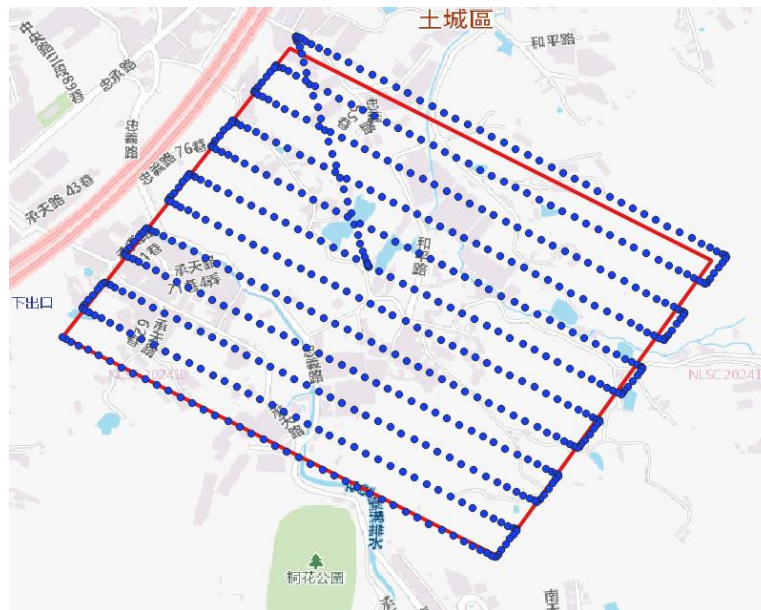


圖3-14 新北市土城區飛行航線

本區使用控制點計17點、檢核點計3點，位置分布如圖3-15，空三計算成果如表3-10，正射影像檢核計算結果如表3-11，正射鑲嵌影像成果如圖3-16。



圖3-15 新北市土城區控制點及檢核點分布圖

表3-10 新北市土城區空三計算成果

作業區	類型	計算成果 (cm)		
		X	Y	Z
新北市土城區	均方根誤差 (RMSE)	18.31	11.83	16.16

表3-11 新北市土城區正射影像檢核計算結果表

檢核點編號	電子地圖參考坐標		正射影像量測坐標		較差 (m)	
PID	X	Y	x	y	dx	dy
CH01	294567.443	2761668.464	294567.180	2761668.684	0.263	-0.22
CH02	294882.756	2761691.766	294882.516	2761691.656	0.240	0.110
CH03	295173.961	2761756.96	295173.975	2761757.161	-0.014	-0.201
RMSE					0.195	



圖3-16 新北市土城區正射鑲嵌影像成果

六、 新北市鶯歌區

本區航拍需求範圍約70公頃，地表高程約100公尺，航拍離地高為128公尺，影像前後重疊率約91%、側向重疊率約76%，共拍攝2條航帶，拍攝影像數量合計96張，地面解析度（GSD）約2公分。區域範圍及飛行航線如圖3-17。

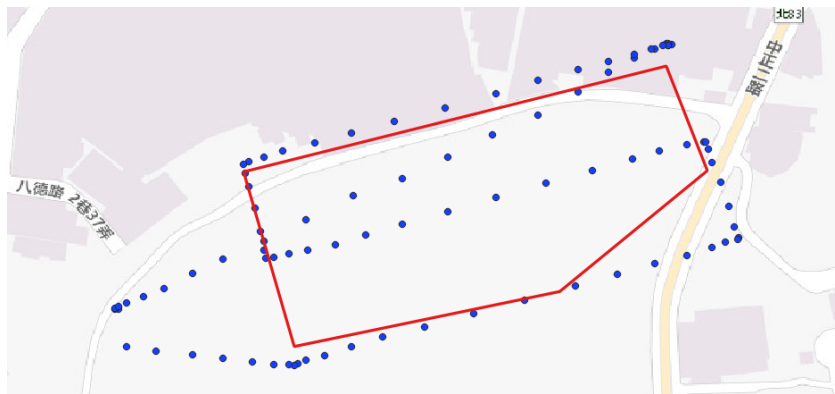


圖3-17 新北市鶯歌區飛行航線

本區使用控制點計10點、檢核點計3點，位置分布如圖3-18，空三計算成果如表3-12，正射影像檢核計算結果如表3-13，正射鑲嵌影像成果如圖3-19。



圖3-18 新北市鶯歌區控制點及檢核點分布圖

表3-12 新北市鶯歌區空三計算成果

作業區	類型	計算成果 (cm)		
		X	Y	Z
新北市鶯歌區	均方根誤差 (RMSE)	54.52	18.82	12.12

表3-13 新北市鶯歌區正射影像檢核計算結果表

檢核點編號	電子地圖參考坐標		正射影像量測坐標		較差 (m)	
PID	X	Y	x	y	dx	dy
CH01	284154.866	2759852.352	284154.509	2759852.493	0.357	-0.141
CH02	284202.001	2759865.924	284201.416	2759866.00	0.585	-0.076
CH03	284303.600	2759896.018	284304.495	2759896.571	-0.895	-0.553
RMSE					0.517	



圖3-19 新北市鶯歌區正射鑲嵌影像成果

七、桃園市八德區

本區航拍需求範圍約100公頃，地表高程約100公尺，航拍離地高為132公尺，影像前後重疊率約93%、側向重疊率約78%，共拍攝3條航帶，拍攝影像數量合計69張，地面解析度（GSD）約4公分。區域範圍及飛行航線如圖3-20。



圖3-20 桃園市八德區飛行航線

本區使用控制點計4點、檢核點計3點，位置分布如圖3-21，空三計算成果如表3-14，正射影像檢核計算結果如表3-15，正射鑲嵌影像成果如圖3-22。

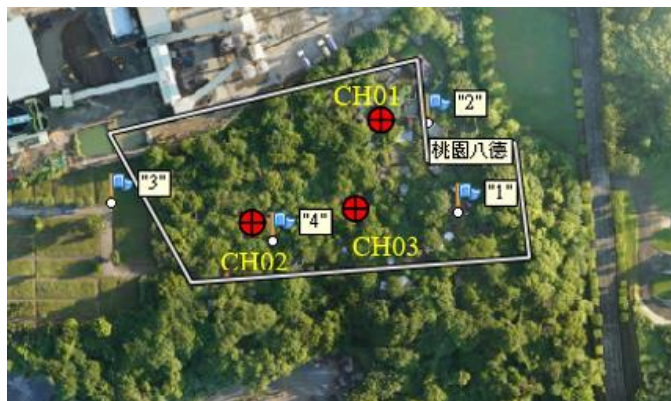


圖3-21桃園市八德區控制點及檢核點分布圖

表3-14 桃園市八德區空三計算成果

作業區	類型	計算成果 (cm)		
		X	Y	Z
桃園市八德區	均方根誤差 (RMSE)	27.62	20.05	19.61

表3-15 桃園市八德區正射影像檢核計算結果表

檢核點編號	電子地圖參考坐標		正射影像量測坐標		較差 (m)	
PID	X	Y	x	y	dx	dy
CH01	283396.998	2759768.246	283397.109	2759768.533	-0.111	-0.287
CH02	283354.962	2759714.520	283354.019	2759714.712	0.943	-0.192
CH03	283392.405	2759733.459	283392.92	2759733.135	-0.515	0.324
RMSE					0.482	



圖3-22 桃園市八德區正射鑲嵌影像成果

八、桃園市桃園區

本區航拍需求範圍約100公頃，地表高程約150公尺，航拍離地高為136公尺，影像前後重疊率約89%、側向重疊率約73%，共拍攝4條航帶，拍攝影像數量合計142張，地面解析度（GSD）約4公分。區域範圍及飛行航線如圖3-23。



圖3-23 桃園市桃園區飛行航線

本區使用控制點計5點、檢核點計3點，位置分布如圖3-24，空三計算成果如表3-16，正射影像檢核計算結果如表3-17，正射鑲嵌影像成果如圖3-25。



圖3-24 桃園市桃園區控制點及檢核點分布圖

表3-16 桃園市桃園區空三計算成果

作業區	類型	計算成果 (cm)		
		X	Y	Z
桃園市桃園區	均方根誤差 (RMSE)	10.05	7.93	7.21

表3-17 桃園市桃園區正射影像檢核計算結果表

檢核點編號	電子地圖參考坐標		正射影像量測坐標		較差 (m)	
PID	X	Y	x	y	dx	dy
CH01	281963.989	2768421.23	281964.508	2768421.123	-0.519	0.107
CH02	282118.288	2768463.355	282119.246	2768463.543	-0.958	-0.188
CH03	282228.156	2768514.342	282227.772	2768514.477	0.384	-0.135
RMSE					0.483	



圖3-25 桃園市桃園區正射鑲嵌影像成果

九、 桃園市蘆竹區

本區航拍需求範圍約100公頃，地表高程約30公尺，航拍離地高為126公尺，影像前後重疊率約91%、側向重疊率約71%，共拍攝4條航帶，拍攝影像數量合計108張，地面解析度（GSD）約4公分。區域範圍及飛行航線如圖3-26。



圖3-26 桃園市蘆竹區飛行航線

本區使用控制點計5點，檢核點計3點，位置分布如圖3-27，空三計算成果如表3-18，正射影像檢核計算結果如表3-19，正射鑲嵌影像成果如圖3-28。

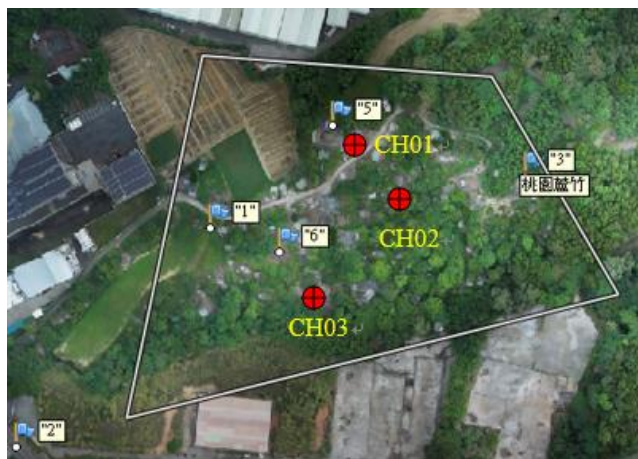


圖3-27 桃園市蘆竹區控制點及檢核點分布圖

表3-18 桃園市蘆竹區空三計算成果

作業區	類型	計算成果 (cm)		
		X	Y	Z
桃園市蘆竹區	均方根誤差 (RMSE)	22.44	10.06	7.73

表3-19 桃園市蘆竹區正射影像檢核計算結果表

檢核點編號	電子地圖參考坐標		正射影像量測坐標		較差 (m)	
PID	X	Y	x	y	dx	dy
CH01	278045.011	2776829.193	278045.589	2776828.239	-0.578	0.954
CH02	278066.395	2776788.819	278066.257	2776787.935	0.138	0.884
CH03	278018.197	2776740.689	278017.410	2776740.690	0.787	-0.001
RMSE					0.666	



圖3-28 桃園市蘆竹區正射鑲嵌影像成果

十、基隆市七堵區

本區航拍需求範圍約100公頃，地表高程約70公尺，航拍離地高為200公尺，影像前後重疊率約91%、側向重疊率約62%，共拍攝4條航帶，拍攝影像數量合計148張，地面解析度（GSD）約6公分。區域範圍及飛行航線如圖3-29 基隆市七堵區飛行航線。

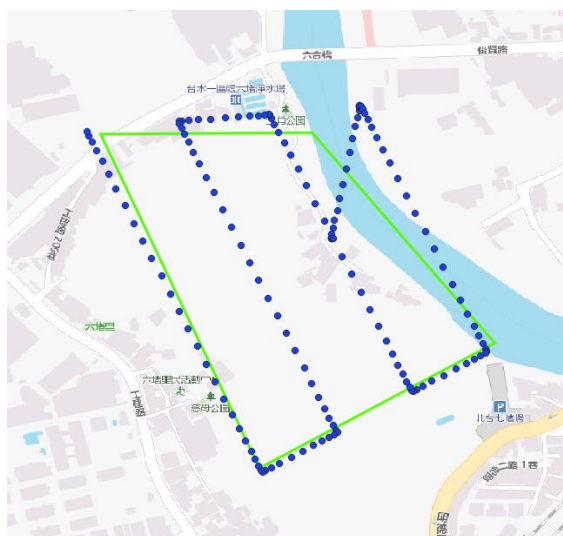


圖3-29 基隆市七堵區飛行航線

本區使用控制點計6點，檢核點計3點，位置分布如圖3-30，空三計算成果如表3-20，正射影像檢核計算結果如表3-21，正射鑲嵌影像成果如圖3-31。



圖3-30 基隆市七堵區控制點及檢核點分布圖

表3-20 基隆市七堵區空三計算成果

作業區	類型	計算成果 (cm)		
		X	Y	Z
基隆市七堵區	均方根誤差 (RMSE)	10.21	4.19	26.67

表3-21 基隆市七堵區正射影像檢核計算結果表

檢核點編號	電子地圖參考坐標		正射影像量測坐標		較差 (m)	
	X	Y	x	y	dx	dy
CH01	320876.731	2776351.867	320877.559	2776352.582	-0.828	-0.715
CH02	320984.149	2776247.198	320984.14	2776246.859	0.009	0.339
CH03	321112.569	2776134.392	321112.908	2776134.416	-0.339	-0.024
RMSE					0.488	



圖3-31 基隆市七堵區正射鑲嵌影像成果

十一、花蓮縣富里鄉

本區航拍需求範圍約100公頃，地表高程約270公尺，航拍離地高為120公尺，影像前後重疊率約87%、側向重疊率約76%，共拍攝6條航帶。拍攝影像數量合計217張，地面解析度（GSD）約2公分。區域範圍及飛行航線如圖3-32。

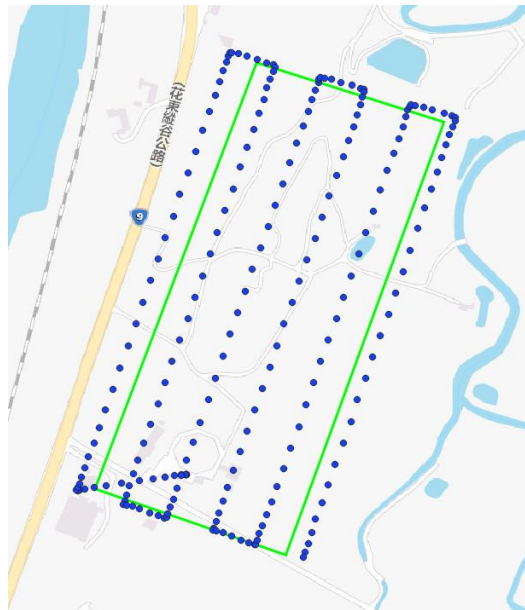


圖3-32 花蓮縣富里鄉飛行航線

本區使用控制點計8點，檢核點計3點，位置分布如圖3-33，空三計算成果如表3-22，正射影像檢核計算結果如表3-23，正射鑲嵌影像成果如圖3-34。



圖3-33 花蓮縣富里鄉控制點及檢核點分布圖

表3-22 花蓮縣富里鄉空三計算成果

作業區	類型	計算成果 (cm)		
		X	Y	Z
花蓮縣富里鄉	均方根誤差 (RMSE)	32.14	11.64	19.24

表3-23 花蓮縣富里鄉正射影像檢核計算結果表

檢核點編號	電子地圖參考坐標		正射影像量測坐標		較差 (m)	
	X	Y	x	y	dx	dy
CH01	274573.458	2560780.651	274573.048	2560780.391	0.410	0.260
CH02	274660.817	2560949.731	274661.048	2560949.592	-0.231	0.139
CH03	274661.328	2561058.511	274661.900	2561058.424	-0.572	0.087
RMSE					0.327	



圖3-34 花蓮縣富里鄉正射鑲嵌影像成果

十二、臺北市士林區（陽明山大油坑、馬槽、夢幻湖）

本區域包含陽明山大油坑與馬槽及夢幻湖，航拍需求範圍合計約200公頃。相關航拍任務執行與影像處理作業說明如下：

（一）陽明山大油坑

陽明山大油坑地表高程約600公尺，航拍離地高約為377公尺，影像前後重疊率約95%、側向重疊率約81%，共拍攝8條航帶，拍攝影像數量合計472張，地面解析度（GSD）約10公分。區域範圍及飛行航線如圖3-35。

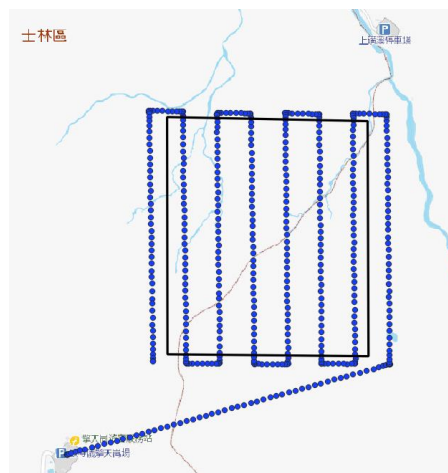


圖3-35 臺北市士林區（陽明山大油坑）飛行航線

本使用控制點計5點、檢核點計3點，位置分布如圖3-36，空三計算成果如表3-24，正射影像檢核計算結果如表3-25，正射鑲嵌影像成果如圖3-37。



圖3-36 臺北市士林區（陽明山大油坑）控制點及檢核點分布圖

表3-24 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)	34.19	3.32	34.20

表3-25 臺北市士林區（大油坑）正射影像檢核計算結果表

檢核點編號	電子地圖參考坐標		正射影像量測坐標		較差 (m)	
PID	X	Y	x	y	dx	dy
CH01	308632.099	2785180.591	308632.509	2785179.772	-0.410	0.819
CH02	308409.324	2785050.329	308410.163	2785049.811	-0.839	0.518
CH03	308240.034	2785051.829	308239.822	2785051.325	0.212	0.504
RMSE					0.593	



圖3-37 臺北市士林區（陽明山大油坑）正射鑲嵌影像成果

（二）陽明山馬槽

陽明山馬槽地表高程約850公尺，航拍離地高約為418公尺，影像前後重疊率約95%、側向重疊率約69%，共拍攝6條航帶，拍攝影像數量合計395張，地面解析度（GSD）約10公分。區域範圍及飛行航線如圖3-38。

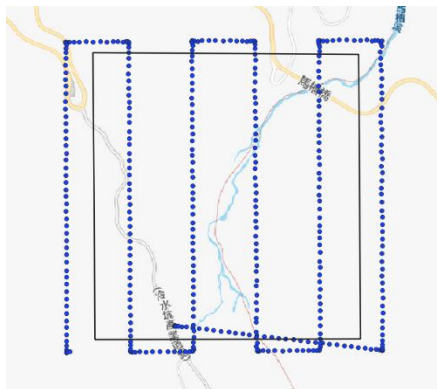


圖3-38 臺北市士林區（陽明山馬槽）飛行航線

本區使用控制點共計6點、檢核點計3點，控制點位置分布如圖3-39，空三計算成果如表3-26，正射影像檢核計算結果如表3-27，正射鑲嵌影像成果如圖3-40。

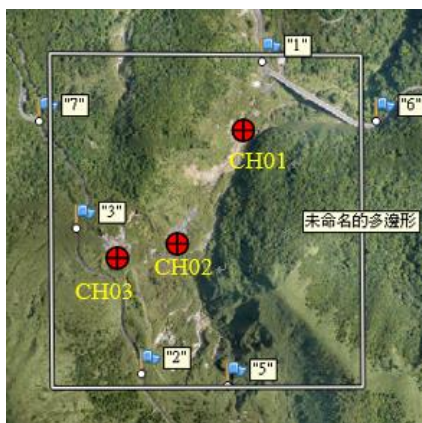


圖3-39 臺北市士林區（陽明山馬槽）控制點及檢核點分布圖

表3-26 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)	21.51	19.79	12.09

表3-27 臺北市士林區（馬槽）正射影像檢核計算結果表

檢核點編號	電子地圖參考坐標		正射影像量測坐標		較差 (m)	
PID	X	Y	x	y	dx	dy
CH01	306660.023	2785529.533	306660.693	2785528.954	-0.670	0.579
CH02	306505.261	2785269.189	306506.037	2785269.037	-0.776	0.152
CH03	306366.882	2785236.331	306366.653	2785236.452	0.229	-0.121
RMSE					0.496	

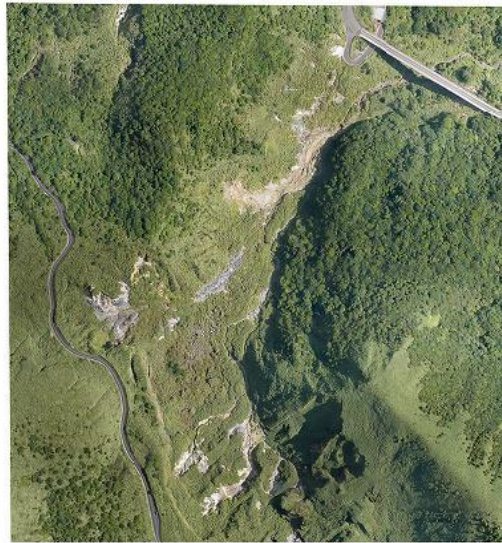


圖3-40 臺北市士林區（陽明山馬槽）正射鑲嵌影像成果

（三）陽明山夢幻湖

陽明山夢幻湖地表高程約880公尺，航拍離地高為386公尺，影像前後重疊率約96%、側向重疊率約62%，共拍攝4條航帶。拍攝影像數量合計224張，地面解析度（GSD）約10公分。區域範圍及飛行航線如圖3-41。

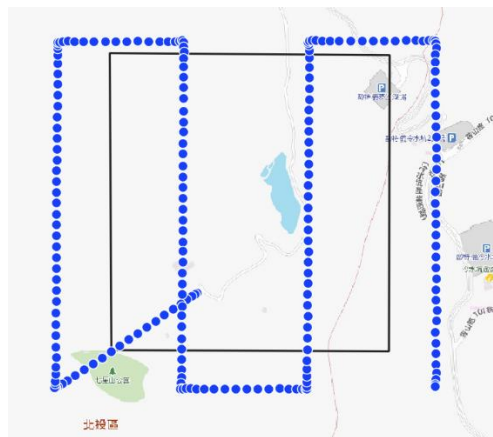


圖3-41 臺北市士林區（陽明山夢幻湖）飛行航線

本區使用控制點計5點，檢核點3點，控制點位置分布如圖3-42，空三計算成果如表3-28，正射影像檢核計算結果如表3-29，正射鑲嵌影像成果如圖3-43。

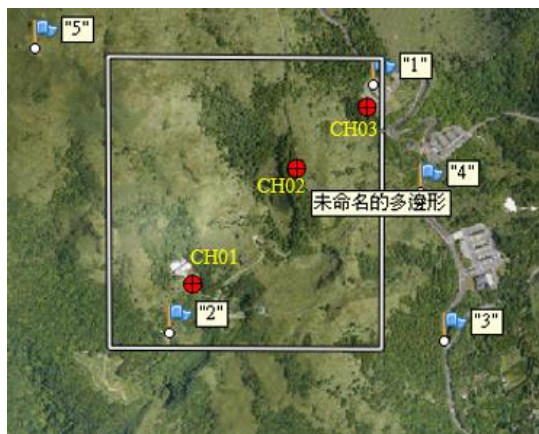


圖3-42 臺北市士林區（陽明山夢幻湖）控制點及檢核點分布圖

表3-28 臺北市士林區（陽明山夢幻湖）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 (陽明山夢幻湖)	均方根誤差 (RMSE)	10.79	23.19	13.18

表3-29 臺北市士林區（夢幻湖）正射影像檢核計算結果表

檢核點編號	電子地圖參考坐標		正射影像量測坐標		較差 (m)	
PID	X	Y	x	y	dx	dy
CH01	306301.545	2784238.739	306301.801	2784238.792	-0.256	-0.053
CH02	306503.290	2784443.908	306503.598	2784444.270	-0.308	-0.362
CH03	306647.520	2784568.358	306647.786	2784569.209	-0.266	-0.851
RMSE					0.426	



圖3-43 臺北市士林區（陽明山夢幻湖）正射鑲嵌影像成果

十三、臺中市神岡區（新和段、宋厝段）

本區包含新和段、宋厝段，航拍區需求範圍合計約150公頃。相關航拍任務執行與影像處理作業說明如下：

（一）臺中市神岡區（新和段）

臺中市神岡區（新和段）地表高程約120公尺，航拍離地高約為110公尺，影像前後重疊率約93%、側向重疊率約86%，共拍攝8條航帶，拍攝影像數量合計677張，地面解析度（GSD）約3公分。區域範圍及飛行航線如圖3-44。



圖3-44 臺中市神岡區（新和段）飛行航線

本區使用控制點計5點、檢核點計3點，位置分布如圖3-45，空三計算成果如表3-30，正射影像檢核計算結果如表3-31，正射鑲嵌影像成果如圖3-46。



圖3-45 臺中市神岡區（新和段）控制點及檢核點分布圖

表3-30 臺中市神岡區（新和段）空三計算成果

作業區	類型	計算成果 (cm)		
		X	Y	Z
臺中市神岡區 (新和段)	均方根誤差 (RMSE)	26.42	8.81	10.79

表3-31 臺中市神岡區（新和段）正射影像檢核計算結果表

檢核點編號	電子地圖參考坐標		正射影像量測坐標		較差 (m)	
PID	X	Y	x	y	dx	dy
CH01	215550.915	2686349.184	215550.991	2686349.382	-0.076	-0.198
CH02	215381.404	2686436.827	215381.407	2686437.043	-0.003	-0.216
CH03	215128.461	2686662.363	215127.749	2686662.183	0.712	0.180
RMSE					0.324	



圖3-46 臺中市神岡區（新和段）正射鑲嵌影像成果

（二）臺中市神岡區（宋厝段）

臺中市神岡區（宋厝段）地表高程約150公尺，航拍離地高約為219公尺，影像前後重疊率約96%、側向重疊率約73%，共拍攝22條航帶，拍攝影像數量合計2190張，地面解析度（GSD）約6公分。區域範圍及飛行航線如圖3-47。

表3-33 臺中市神岡區（宋厝段）正射影像檢核計算結果表

檢核點編號	電子地圖參考坐標		正射影像量測坐標		較差 (m)	
PID	X	Y	x	y	dx	dy
CH01	216976.152	2686307.417	216975.809	2686307.949	0.343	-0.532
CH02	216776.116	2685512.078	216775.872	2685512.243	0.244	-0.165
CH03	217349.784	2685756.847	217349.424	2685756.796	0.360	0.051
RMSE					0.321	

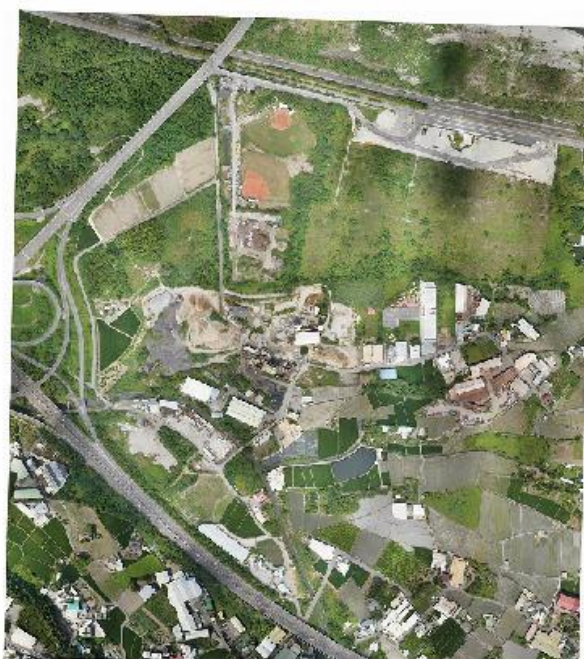


圖3-49 臺中市神岡區（宋厝段）正射鑲嵌影像成果

十四、屏東縣恆春鎮

本區航拍需求範圍約100公頃，地表高程約20公尺，航拍離地高為75公尺，影像前後重疊率約88%、側向重疊率約68%，共拍攝14條航帶，拍攝影像數量合計2,467張，地面解析度（GSD）約2公分。區域範圍及飛行航線如圖3-50。



圖3-50 屏東縣恆春鎮飛行航線

本區使用控制點計4點，檢核點計3點，位置分布如圖3-51，空三計算成果如表3-34，正射影像檢核計算結果如表3-35，正射鑲嵌影像成果如圖3-52。



圖3-51 屏東縣恆春鎮控制點及檢核點分布圖

表3-34 屏東縣恆春鎮空三計算成果

作業區	類型	計算成果 (cm)		
		X	Y	Z
屏東縣恆春鎮	均方根誤差 (RMSE)	0.24	0.23	0.27

表3-35 屏東縣恆春鎮正射影像檢核計算結果表

檢核點編號	電子地圖參考坐標		正射影像量測坐標		較差 (m)	
PID	X	Y	x	y	dx	dy
CH01	231367.800	2426523.228	231367.668	2426523.215	0.132	0.013
CH02	230860.956	2426487.701	230861.132	2426487.977	-0.176	-0.276
CH03	230272.177	2426639.114	230272.214	2426638.909	-0.037	0.205
RMSE					0.167	



圖3-52 屏東縣恆春鎮正射鑲嵌影像成果

第二節 一般航拍作業

本案一般航拍作業計辦理新竹市東區及南投縣南投市等2區，本項作業僅須辦理航拍，係國土測繪中心協助一千分之一地形圖局部更新及出具校正報告需求區域，各區作業情形詳述如後。

一、 新竹市東區

本區航拍範圍約700公頃，地表高程約50公尺，航拍離地高250公尺，影像前後重疊率約96%、側向重疊率約64%，共拍攝南北28條航帶及東西36條航帶，拍攝影像數量合計12,212張，地面解析度（GSD）約7公分。區域範圍及飛行航線如圖3-53。

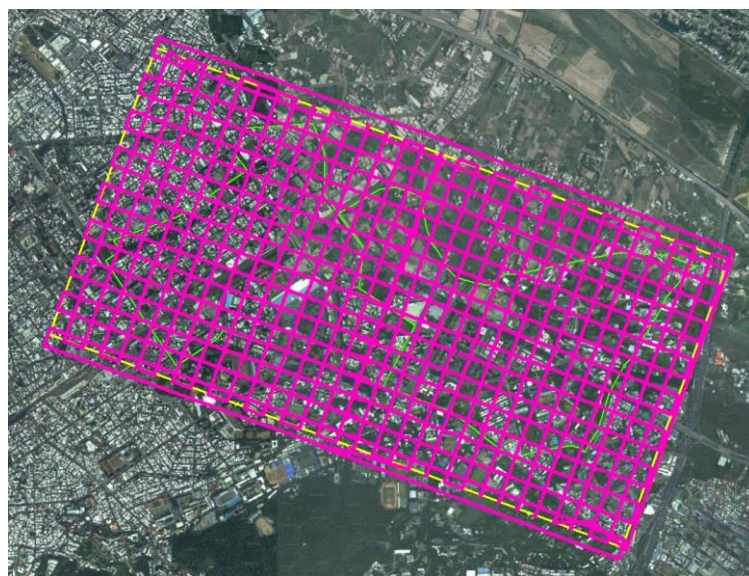


圖3-53 新竹市東區飛行航線

二、 南投縣南投市

本區航拍範圍約100公頃，地表高程約195公尺，航拍離地高170公尺，影像前後重疊率約96%、側向重疊率約64%，共拍攝南北8條航帶及東西8條航帶，拍攝影像數量合計1,834張，地面解析度（GSD）約5公分。區域範圍及飛行航線如圖3-54。

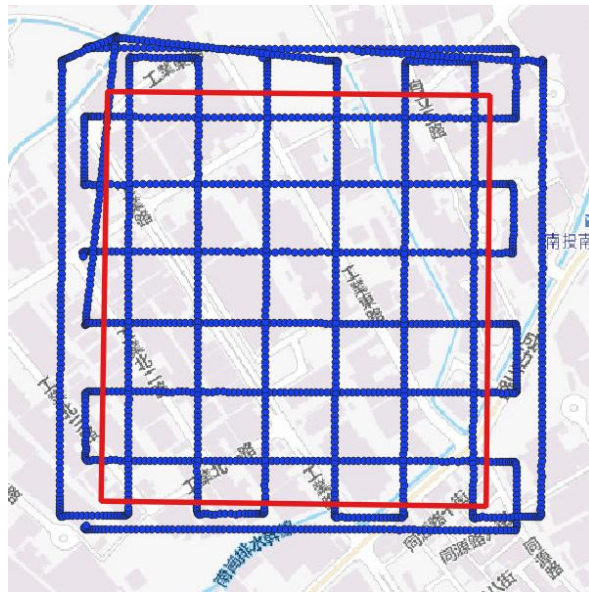


圖3-54 南投縣南投市飛行航線

第三節 影像處理作業

本案影像處理作業計辦理新北市坪林區（灣潭段及大粗坑段）、新北市雙溪區、新北市汐止區（北峰段及保安保長段）、新北市新莊區、新北市貢寮區（撈洞段及田寮洋段）、新北市瑞芳區、屏東縣枋寮鄉（新開村段、枋農段、太源段、內寮村段、補地滋段）、屏東縣高樹鄉、花蓮縣光復鄉、花蓮縣壽豐鄉及花蓮縣鳳林鎮（中心埔段、兆豐段及綜開段）等11區，係國產署委託區域，由定翼機採購案執行航拍作業，本案辦理影像處理作業，各區作業情形詳述如後。

一、 新北市坪林區（灣潭段、大粗坑段）

新北市坪林區包含灣潭段、大粗坑段，相關影像處理作業說明如下：

（一）新北市坪林區（灣潭段）

本區使用控制點計24點、檢核點計4點，位置分布如圖3-55，空三計算成果如表3-36，正射影像檢核計算結果如表3-37，正射鑲嵌影像成果如圖3-56。



圖3-55 新北市坪林區（灣潭段）控制點及檢核點分布圖

表3-36 新北市坪林區（灣潭段）空三計算成果

作業區	類型	計算成果 (cm)		
		X	Y	Z
新北市坪林區 (灣潭段)	均方根誤差 (RMSE)	9.49	13.02	31.08

表3-37 新北市坪林區（灣潭段）正射影像檢核計算結果表

檢核點編號	電子地圖參考坐標		正射影像量測坐標		較差 (m)	
PID	X	Y	x	y	dx	dy
CH01	317691.438	2758606.063	317691.027	2758606.217	0.411	-0.154
CH02	317826.969	2758520.618	317827.507	2758520.862	-0.538	-0.244
CH03	317829.894	2758676.471	317830.234	2758676.215	-0.340	0.256
CH04	317683.381	2758735.667	317683.156	2758736.090	0.225	-0.423
RMSE					0.345	



圖3-56 新北市坪林區（灣潭段）正射鑲嵌影像成果

（二）新北市坪林區（大粗坑段）

本區使用控制點計10點、檢核點計3點，位置分布如圖3-57，空三計算成果如表3-38，正射影像檢核計算結果如表3-39，正射鑲嵌影像成果如圖3-58。



圖3-57 新北市坪林區（大粗坑段）控制點及檢核點分布圖

表3-38 新北市坪林區（大粗坑段）空三計算成果

作業區	類型	計算成果 (cm)		
		X	Y	Z
新北市坪林區 (大粗坑段)	均方根誤差 (RMSE)	19.45	15.42	31.08

表3-39 新北市坪林區（大粗坑段）正射影像檢核計算結果表

檢核點編號	電子地圖參考坐標		正射影像量測坐標		較差 (m)	
PID	X	Y	x	y	dx	dy
CH01	322760.285	2761650.343	322759.763	2761649.964	0.522	0.379
CH02	322556.307	2761566.637	322556.124	2761566.588	0.183	0.049
CH03	322596.339	2761889.630	322596.353	2761889.914	-0.014	-0.284
RMSE					0.298	



圖3-58 新北市坪林區（大粗坑段）正射鑲嵌影像成果

二、 新北市雙溪區

本區使用控制點計26點、檢核點計4點，位置分布如圖3-59，空三計算成果如表3-40，正射影像檢核計算結果如表3-41，正射鑲嵌影像成果如圖3-60。

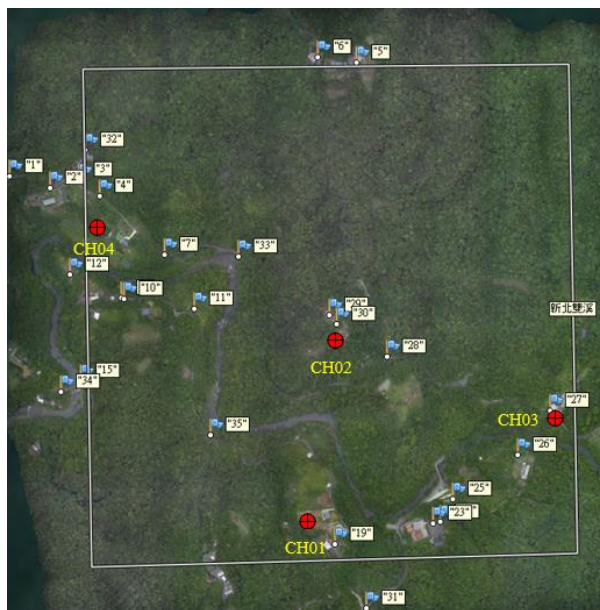


圖3-59 新北市雙溪區控制點及檢核點分布圖

表3-40 新北市雙溪區空三計算成果

作業區	類型	計算成果 (cm)		
		X	Y	Z
新北市雙溪區	均方根誤差 (RMSE)	13.18	8.40	11.92

表3-41 新北市雙溪區正射影像檢核計算結果表

檢核點編號	電子地圖參考坐標		正射影像量測坐標		較差 (m)	
PID	X	Y	x	y	dx	dy
CH01	332604.108	2762458.093	332603.486	2762458.462	0.622	-0.369
CH02	332701.285	2762851.397	332700.86	2762851.726	0.425	-0.329
CH03	333176.099	2762704.504	333175.914	2762704.479	0.185	0.025
CH05	332212.428	2763079.211	332211.911	2763079.206	0.517	0.005
RMSE					0.373	



圖3-60 新北市雙溪區正射鑲嵌影像成果

三、 新北市汐止區（北峰段、保安段）

新北市汐止區包含北峰段、保安段，影像處理作業說明如下：

（一）新北市汐止區（北峰段）

本區使用控制點計9點、檢核點計3點，位置分布如圖3-61，空三計算成果如表3-42，正射影像檢核計算結果如表3-43，正射鑲嵌影像成果如圖3-62。

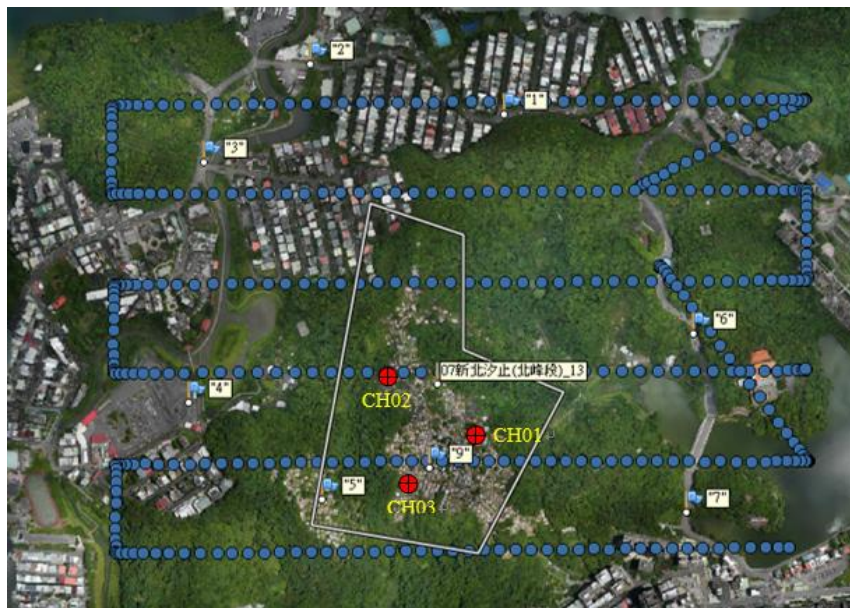


圖3-61 新北市汐止區（北峰段）控制點及檢核點分布圖

表3-42 新北市汐止區（北峰段）空三計算成果

作業區	類型	計算成果 (cm)		
		X	Y	Z
新北市汐止區 (北峰段)	均方根誤差 (RMSE)	8.94	7.71	13.67

表3-43 新北市汐止區（北峰段）正射影像檢核計算結果表

檢核點編號	電子地圖參考坐標		正射影像量測坐標		較差 (m)	
PID	X	Y	x	y	dx	dy
CH01	313243.909	2774050.490	313243.95	2774050.315	-0.041	0.175
CH02	313118.774	2774129.926	313118.243	2774129.756	0.531	0.170
CH03	313142.51	2773955.712	313142.876	2773955.676	-0.366	0.036
RMSE					0.282	



圖3-62 新北市汐止區（北峰段）正射鑲嵌影像成果

(一) 新北市汐止區（保安段）

本區使用控制點計10點、檢核點計3點，位置分布如圖3-63，空三計算成果如表3-44，正射影像檢核計算結果如表3-45，正射鑲嵌影像成果如圖3-64。



圖3-63 新北市汐止區（保安段）控制點及檢核點分布圖

表3-44 新北市汐止區（保安段）空三計算成果

作業區	類型	計算成果 (cm)		
		X	Y	Z
新北市汐止區 (保安段)	均方根誤差 (RMSE)	8.49	8.96	6.08

表3-45 新北市汐止區（保安段）正射影像檢核計算結果表

檢核點編號	電子地圖參考坐標		正射影像量測坐標		較差 (m)	
PID	X	Y	x	y	dx	dy
CH01	318160.356	2774000.724	318160.331	2774001.000	0.025	-0.276
CH02	318646.962	2773478.178	318647.221	2773478.396	-0.259	-0.218
CH03	318798.122	2773052.632	318799.11	2773052.519	-0.988	0.113
RMSE					0.444	



圖3-64 新北市汐止區（保安段）正射鑲嵌影像成果

四、 新北市新莊區

本區使用控制點計7點、檢核點計3點，位置分布如圖3-65，空三計算成果如表3-46，正射影像檢核計算結果如表3-47，正射鑲嵌影像成果如圖3-66。

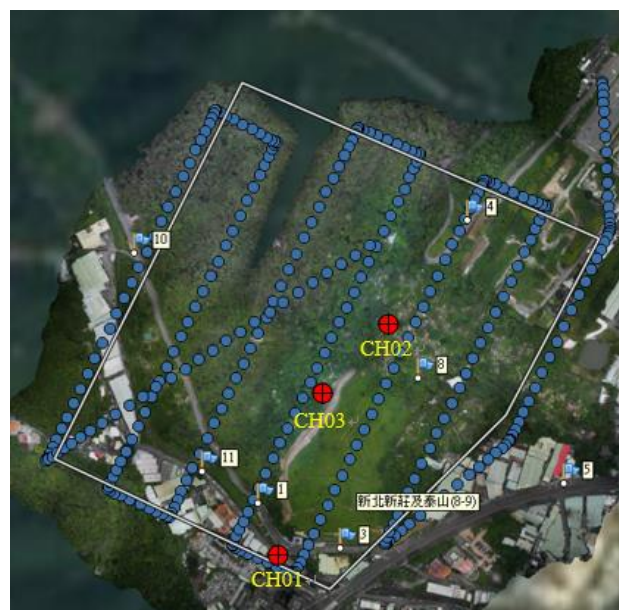


圖3-65 新北市新莊區控制點及檢核點分布圖

表3-46 新北市新莊區空三計算成果

作業區	類型	計算成果 (cm)		
		X	Y	Z
新北市新莊區	均方根誤差 (RMSE)	6.05	5.19	10.21

表3-47 新北市新莊區正射影像檢核計算結果表

檢核點編號	電子地圖參考坐標		正射影像量測坐標		較差 (m)	
PID	X	Y	x	y	dx	dy
CH01	291663.820	2769286.533	291664.811	2769286.062	-0.991	0.471
CH02	291850.685	2769658.476	291850.953	2769658.533	-0.268	-0.057
CH03	291744.903	2769549.704	291745.000	2769549.964	-0.097	-0.260
RMSE					0.475	



圖3-66 新北市新莊區正射鑲嵌影像成果

五、 新北市貢寮區（撈洞段、田寮洋段）

新北市貢寮區包含撈洞段、田寮洋段，相關影像處理作業說明如下：

(一) 新北市貢寮區（撈洞段）

本區使用控制點計20點、檢核點計3點，位置分布如圖3-67，空三計算成果如表3-48，正射影像檢核計算結果如表3-49，正射鑲嵌影像成果如圖3-68。



圖3-67 新北市貢寮區（撈洞段）控制點及檢核點分布圖

表3-48 新北市貢寮區（撈洞段）空三計算成果

作業區	類型	計算成果 (cm)		
		X	Y	Z
新北市貢寮區 (撈洞段)	均方根誤差 (RMSE)	21.91	15.50	39.22

表3-49 新北市貢寮區（撈洞段）正射影像檢核計算結果表

檢核點編號	電子地圖參考坐標		正射影像量測坐標		較差 (m)	
PID	X	Y	x	y	dx	dy
CH01	342345.354	2777087.716	342345.485	2777087.985	-0.131	-0.269
CH02	342370.983	2777175.043	342370.956	2777174.083	0.027	0.960
CH03	342446.767	2777037.727	342446.708	2777038.062	0.059	-0.335
RMSE					0.434	



圖3-68 新北市貢寮區（撈洞段）正射鑲嵌影像成果

（二）新北市貢寮區（田寮洋段）

本區使用控制點計8點、檢核點計3點，位置分布如圖3-69，空三計算成果如表3-50，正射影像檢核計算結果如表3-51，正射鑲嵌影像成果如圖3-70。

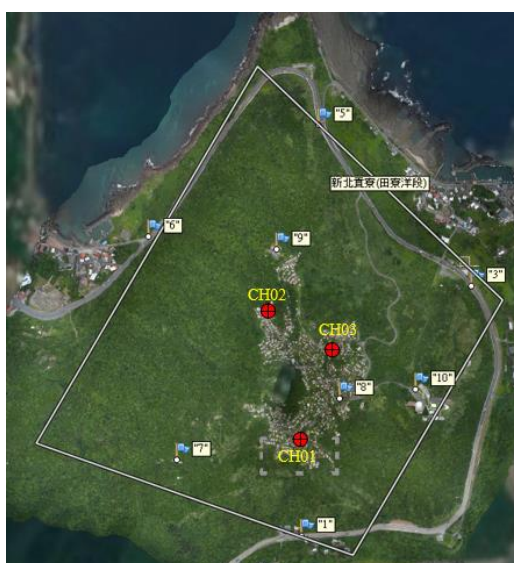


圖3-69 新北市貢寮區（田寮洋段）控制點及檢核點分布圖

表3-50 新北市貢寮區（田寮洋段）空三計算成果

作業區	類型	計算成果 (cm)		
		X	Y	Z
新北市貢寮區 (田寮洋段)	均方根誤差 (RMSE)	14.20	23.30	12.28

表3-51 新北市貢寮區（田寮洋段）正射影像檢核計算結果表

檢核點編號	電子地圖參考坐標		正射影像量測坐標		較差 (m)	
PID	X	Y	x	y	dx	dy
CH01	350667.592	2766845.939	350667.84	2766845.822	-0.248	0.117
CH02	350594.760	2767295.198	350595.379	2767294.405	-0.619	0.793
CH03	350784.849	2767172.125	350784.754	2767172.300	0.095	-0.175
RMSE					0.433	



圖3-70 新北市貢寮區（田寮洋段）正射鑲嵌影像成果

六、 新北市瑞芳區

本區使用控制點計9點、檢核點計4點，位置分布如圖3-71，空三計算成果如表3-52，正射影像檢核計算結果如表3-53，正射鑲嵌影像成果如圖3-72。



圖3-71 新北市瑞芳區控制點及檢核點分布圖

表3-52 新北市瑞芳區空三計算成果

作業區	類型	計算成果 (cm)		
		X	Y	Z
新北市瑞芳區	均方根誤差 (RMSE)	1.50	2.73	2.46

表3-53 新北市瑞芳區正射影像檢核計算結果表

檢核點編號	電子地圖參考坐標		正射影像量測坐標		較差 (m)	
PID	X	Y	x	y	dx	dy
CH01	326536.442	2777747.668	326537.082	2777747.656	-0.640	0.012
CH02	327534.521	2777799.888	327534.582	2777799.901	-0.061	-0.013
CH03	328132.924	2777591.726	328132.876	2777591.608	0.048	0.118
CH04	329235.902	2777394.688	329235.809	2777394.691	0.093	-0.003
RMSE					0.234	



圖3-72 新北市瑞芳區正射鑲嵌影像成果

七、屏東縣枋寮鄉（新開村段、枋農段、太源段、內寮村段及補地滋段）

屏東縣枋寮鄉包含新開村段、枋農段、太源段、內寮村段及補地滋段，相關影像處理作業說明如下：

（一）屏東縣枋寮鄉（新開村段）

本區使用控制點計6點、檢核點計3點，位置分布如圖3-73，空三計算成果如表3-54，正射影像檢核計算結果如表3-55，正射鑲嵌影像成果如圖3-74。

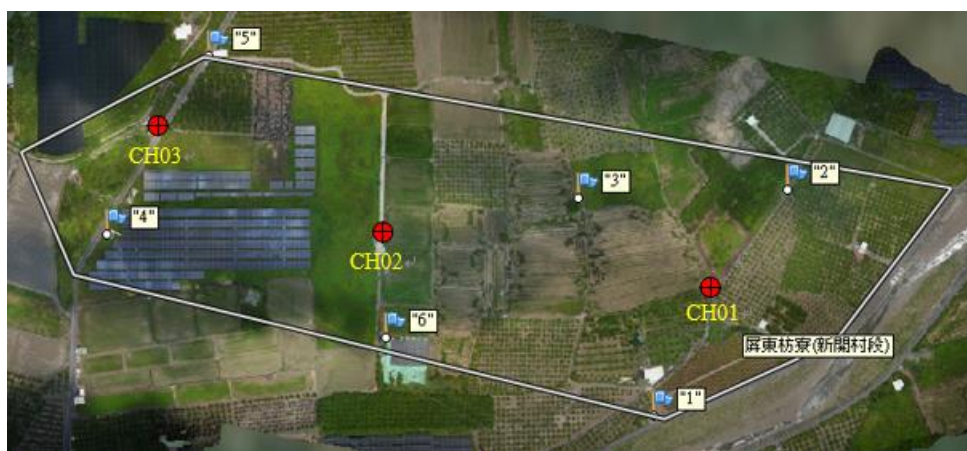


圖3-73 屏東縣枋寮鄉（新開村段）控制點及檢核點分布圖

表3-54 屏東縣枋寮鄉（新開村段）空三計算成果

作業區	類型	計算成果 (cm)		
		X	Y	Z
屏東縣枋寮鄉 (新開村段)	均方根誤差 (RMSE)	14.95	9.95	4.36

表3-55 屏東縣枋寮鄉（新開村段）正射影像檢核計算結果表

檢核點編號	電子地圖參考坐標		正射影像量測坐標		較差 (m)	
PID	X	Y	x	y	dx	dy
CH01	210229.920	2477673.107	210229.874	2477672.984	0.046	0.123
CH02	209967.938	2477708.666	209967.37	2477708.808	0.568	-0.142
CH03	209783.946	2477812.09	209783.417	2477811.354	0.529	0.736
RMSE					0.444	



圖3-74 屏東縣枋寮鄉（新開村段）正射鑲嵌影像成果

（二）屏東縣枋寮鄉（枋農段）

本區使用控制點計6點、檢核點計3點，位置分布如圖3-75，空三計算成果如表3-56，正射影像檢核計算結果如表3-57，正射鑲嵌影像成果如圖3-76。



圖3-75 屏東縣枋寮鄉（枋農段）控制點及檢核點分布圖

表3-56 屏東縣枋寮鄉（枋農段）空三計算成果

作業區	類型	計算成果 (cm)		
		X	Y	Z
屏東縣枋寮鄉 (枋農段)	均方根誤差 (RMSE)	8.47	10.42	1.01

表3-57 屏東縣枋寮鄉（枋農段）正射影像檢核計算結果表

檢核點編號	電子地圖參考坐標		正射影像量測坐標		較差 (m)	
PID	X	Y	x	y	dx	dy
CH01	206146.164	2480061.943	206146.067	2480061.677	0.097	0.266
CH02	206477.351	2480597.259	206477.758	2480596.605	-0.407	0.654
CH03	205651.922	2480039.182	205651.772	2480039.216	0.150	-0.034
RMSE					0.341	



圖3-76 屏東縣枋寮鄉（枋農段）正射鑲嵌影像成果

（三）屏東縣枋寮鄉（太源段）

本區使用控制點計6點、檢核點計3點，位置分布如圖3-77，空三計算成果如表3-58，正射影像檢核計算結果如表3-59，正射鑲嵌影像成果如圖3-78。



圖3-77 屏東縣枋寮鄉（太源段）控制點及檢核點分布圖

表3-58 屏東縣枋寮鄉（太源段）空三計算成果

作業區	類型	計算成果 (cm)		
		X	Y	Z
屏東縣枋寮鄉 (太源段)	均方根誤差 (RMSE)	16.18	18.72	8.15

表3-59 屏東縣枋寮鄉（太源段）正射影像檢核計算結果表

檢核點編號	電子地圖參考坐標		正射影像量測坐標		較差 (m)	
PID	X	Y	x	y	dx	dy
CH01	207725.101	2478537.169	207725.171	2478537.046	-0.070	0.123
CH02	207802.759	2478680.009	207802.923	2478679.747	-0.164	0.262
CH03	207737.037	2478615.636	207737.158	2478615.436	-0.121	0.200
RMSE					0.168	



圖3-78 屏東縣枋寮鄉（太源段）正射鑲嵌影像成果

(四) 屏東縣枋寮鄉（內寮村段）

本區使用控制點計6點、檢核點計3點，位置分布如圖3-79，空三計算成果如表3-60，正射影像檢核計算結果如表3-61，正射鑲嵌影像成果如圖3-80。



圖3-79 屏東縣枋寮鄉（內寮村段）控制點及檢核點分布圖

表3-60 屏東縣枋寮鄉（內寮村段）空三計算成果

作業區	類型	計算成果 (cm)		
		X	Y	Z
屏東縣枋寮鄉 (內寮村段)	均方根誤差 (RMSE)	6.17	17.09	6.47

表3-61 屏東縣枋寮鄉（內寮村段）正射影像檢核計算結果表

檢核點編號	電子地圖參考坐標		正射影像量測坐標		較差 (m)	
PID	X	Y	x	y	dx	dy
CH01	209826.109	2476695.579	209826.143	2476695.786	-0.034	-0.207
CH02	209819.294	2476452.310	209819.551	2476452.227	-0.257	0.083
CH03	210105.915	2475870.954	210105.930	2475870.734	-0.015	0.220
RMSE					0.166	



圖3-80 屏東縣枋寮鄉（內寮村段）正射鑲嵌影像成果

(五) 屏東縣枋寮鄉（補地滋段）

本區使用控制點計10點、檢核點計3點，位置分布如圖3-81，空三計算成果如表3-62，正射影像檢核計算結果如表3-63，正射鑲嵌影像成果如圖3-82。

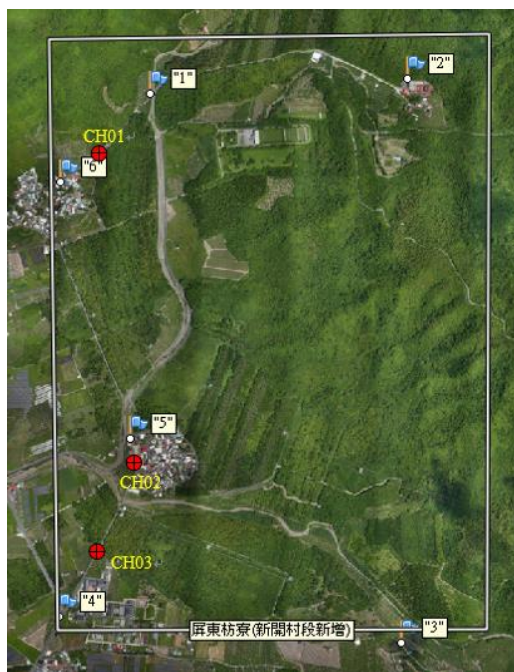


圖3-81 屏東縣枋寮鄉（補地滋段）控制點及檢核點分布圖

表3-62 屏東縣枋寮鄉（補地滋段）空三計算成果

作業區	類型	計算成果 (cm)		
		X	Y	Z
屏東縣枋寮鄉 (補地滋段)	均方根誤差 (RMSE)	11.80	22.66	1.85

表3-63 屏東縣枋寮鄉（補地滋段）正射影像檢核計算結果表

檢核點編號	電子地圖參考坐標		正射影像量測坐標		較差 (m)	
PID	X	Y	x	y	dx	dy
CH01	210858.735	2478995.11	210858.464	2478994.237	0.271	0.873
CH02	211048.194	2477858.478	211047.708	2477858.101	0.486	0.377
CH03	210869.844	2477507.731	210869.537	2477507.797	0.307	-0.066
RMSE					0.468	



圖3-82 屏東縣枋寮鄉（補地滋段）正射鑲嵌影像成果

八、 屏東縣高樹鄉

本區使用控制點計7點、檢核點計4點，位置分布如圖3-83，空三計算成果如表3-64，正射影像檢核計算結果如表3-65，正射鑲嵌影像成果如圖3-84。



圖3-83 屏東縣高樹鄉控制點及檢核點分布圖

表3-64 屏東縣高樹鄉空三計算成果

作業區	類型	計算成果 (cm)		
		X	Y	Z
屏東縣高樹鄉	均方根誤差 (RMSE)	5.65	6.06	0.48

表3-65 屏東縣高樹鄉正射影像檢核計算結果表

檢核點編號	電子地圖參考坐標		正射影像量測坐標		較差 (m)	
PID	X	Y	x	y	dx	dy
CH01	203395.755	2521537.364	203395.507	2521537.046	0.248	0.318
CH02	204703.288	2522307.226	204703.513	2522306.743	-0.225	0.483
CH03	204906.833	2523455.247	204907.033	2523455.035	-0.200	0.212
CH04	206367.225	2524430.329	206367.314	2524430.328	-0.089	0.001
RMSE					0.260	



圖3-84 屏東縣高樹鄉正射鑲嵌影像成果

九、花蓮縣光復鄉

本區使用控制點計6點、檢核點計3點，位置分布如圖3-85，空三計算成果如表3-66，正射影像檢核計算結果如表3-67，正射鑲嵌影像成果如圖3-86。



圖3-85 花蓮縣光復鄉控制點及檢核點分布圖

表3-66 花蓮縣光復鄉空三計算成果

作業區	類型	計算成果 (cm)		
		X	Y	Z
花蓮縣光復鄉	均方根誤差 (RMSE)	18.14	15.18	19.99

表3-67 花蓮縣光復鄉正射影像檢核計算結果表

檢核點編號	電子地圖參考坐標		正射影像量測坐標		較差 (m)	
PID	X	Y	x	y	dx	dy
CH01	293661.847	2619469.545	293661.569	2619469.720	0.278	-0.175
CH02	293694.493	2619494.594	293694.704	2619494.900	-0.211	-0.306
CH03	293737.852	2619539.828	293737.787	2619539.552	0.065	0.276
RMSE					0.233	



圖3-86 花蓮縣光復鄉正射鑲嵌影像成果

十、 花蓮縣壽豐鄉

本區使用控制點計6點、檢核點計3點，位置分布如圖3-87，空三計算成果如表3-68，正射影像檢核計算結果如表3-69，正射鑲嵌影像成果如圖3-88。



圖3-87 花蓮縣壽豐鄉控制點及檢核點分布圖

表3-68 花蓮縣壽豐鄉空三計算成果

作業區	類型	計算成果 (cm)		
		X	Y	Z
花蓮縣壽豐鄉	均方根誤差 (RMSE)	10.46	12.74	1.06

表3-69 花蓮縣壽豐鄉正射影像檢核計算結果表

檢核點編號	電子地圖參考坐標		正射影像量測坐標		較差 (m)	
PID	X	Y	x	y	dx	dy
CH01	306532.421	2642852.041	306532.259	2642851.826	0.162	0.215
CH02	306676.826	2642897.034	306676.980	2642896.962	-0.154	0.072
CH03	306884.729	2642976.637	306885.011	2642976.653	-0.282	-0.016
RMSE					0.174	



圖3-88 花蓮縣壽豐鄉正射鑲嵌影像成果

十一、 花蓮縣鳳林鎮（中心埔段、兆豐段及綜開段）

花蓮縣鳳林鎮包含中心埔段、兆豐段、綜開段，相關影像處理作業說明如下：

（一）花蓮縣鳳林鎮（中心埔段）

本區使用控制點計7點、檢核點計3點，位置分布如圖3-89，空三計算成果如表3-70，正射影像檢核計算結果如表3-71，正射鑲嵌影像成果如圖3-90。



圖3-89 花蓮縣鳳林鎮（中心埔段）控制點及檢核點分布圖

表3-70 花蓮縣鳳林鎮（中心埔段）空三計算成果

作業區	類型	計算成果 (cm)		
		X	Y	Z
花蓮縣鳳林鎮 (中心埔段)	均方根誤差 (RMSE)	2.99	2.98	7.93

表3-71 花蓮縣鳳林鎮（中心埔段）正射影像檢核計算結果表

檢核點編號	電子地圖參考坐標		正射影像量測坐標		較差 (m)	
PID	X	Y	x	y	dx	dy
CH01	293598.079	2623590.453	293598.079	2623591.249	0.001	-0.796
CH02	295947.293	2623403.479	295947.153	2623403.541	0.140	-0.062
CH03	295329.596	2623423.42	295329.91	2623423.364	-0.314	0.056
RMSE					0.356	



圖3-90 花蓮縣鳳林鎮（中心埔段）正射鑲嵌影像成果

(二) 花蓮縣鳳林鎮（兆豐段）

本區使用控制點計6點、檢核點計3點，位置分布如圖3-91，空三計算成果如表3-72，正射影像檢核計算結果如表3-73，正射鑲嵌影像成果如圖3-92。



圖3-91 花蓮縣鳳林鎮（兆豐段）控制點及檢核點分布圖

表3-72 花蓮縣鳳林鎮（兆豐段）空三計算成果

作業區	類型	計算成果 (cm)		
		X	Y	Z
花蓮縣鳳林鎮 (兆豐段)	均方根誤差 (RMSE)	0.94	0.69	0.28

表3-73 花蓮縣鳳林鎮（兆豐段）正射影像檢核計算結果表

檢核點編號	電子地圖參考坐標		正射影像量測坐標		較差 (m)	
	X	Y	x	y	dx	dy
CH01	299180.872	2630459.013	299180.780	2630459.073	0.092	-0.06
CH02	300231.896	2631608.301	300232.695	2631608.035	-0.799	0.266
CH03	301242.644	2632634.722	301243.333	2632634.715	-0.689	0.007
RMSE					0.445	

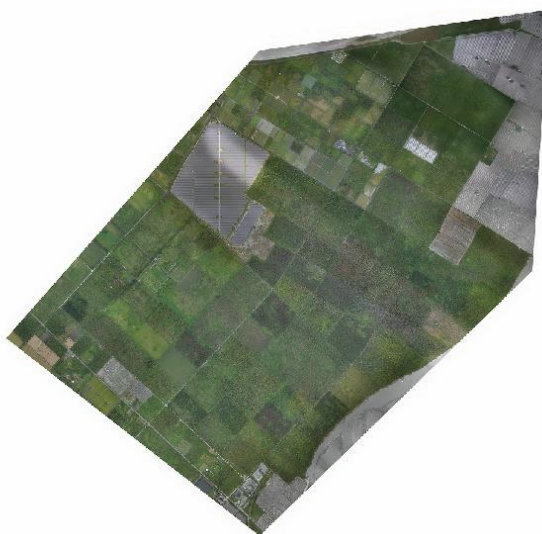


圖3-92 花蓮縣鳳林鎮（兆豐段）正射鑲嵌影像成果

（三）花蓮縣鳳林鎮（綜開段）

本區使用控制點計6點、檢核點計3點，位置分布如圖3-93，空三計算成果如表3-74，正射影像檢核計算結果如表3-75，正射鑲嵌影像成果如圖3-94。



圖3-93 花蓮縣鳳林鎮（綜開段）控制點及檢核點分布圖

表3-74 花蓮縣鳳林鎮（綜開段）空三計算成果

作業區	類型	計算成果 (cm)		
		X	Y	Z
花蓮縣鳳林鎮 (綜開段)	均方根誤差 (RMSE)	0.7	1.3	0.25

表3-75 花蓮縣鳳林鎮（綜開段）正射影像檢核計算結果表

檢核點編號	電子地圖參考坐標		正射影像量測坐標		較差 (m)	
PID	X	Y	x	y	dx	dy
CH01	294019.581	2621074.869	294019.434	2621074.859	0.147	0.010
CH02	295664.982	2621745.354	295664.706	2621745.463	0.276	-0.109
CH03	298355.998	2620798.768	298355.971	2620798.678	0.027	0.090
RMSE					0.141	

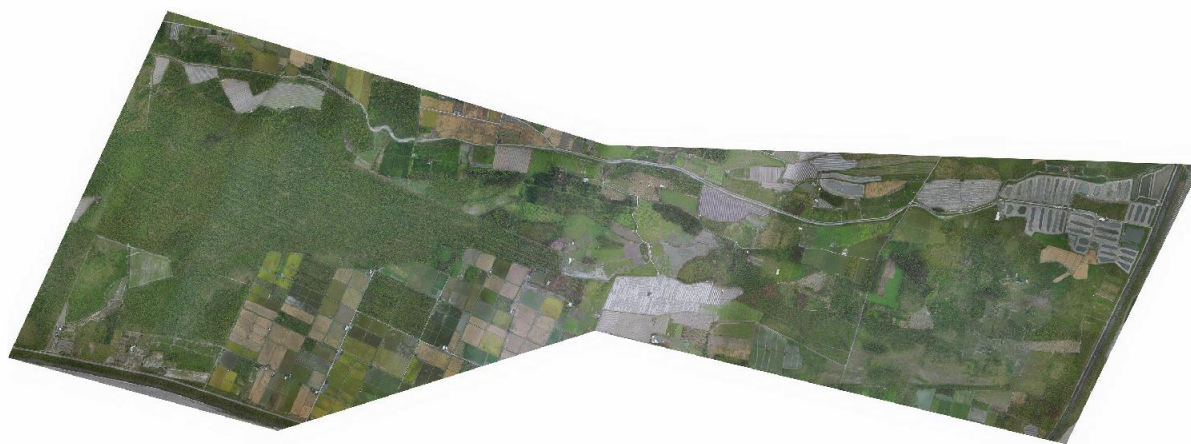


圖3-94 花蓮縣鳳林鎮（綜開段）正射鑲嵌影像成果

第肆章 UAS 設備保養維護作業

第一節 設備零組件更換

113年度因馬達動力組、相機雲台等主要設備零組件已達2年之使用年限須進行更換，本公司並藉機體拆解進行更換主要零組件時機，一併辦理整體性檢查。於3月份更換馬達動力組、相機雲台、XT90電源接頭、電源降壓模組等零組件，並進行電力線路整理、腳架與腳墊等耗材更換。主要零組件更換項目及價格如表4-1。

表4-1 UAS 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	馬達動力組	馬達、螺旋槳	個	45,000	4	180,000	3年
2	XT90電源接頭	電源接頭	個	100	2	200	3年
3	相機雲台更新	雲台支架	組	6,000	1	6,000	3年
4	電源降壓模組	12V 電源模組 5V 電源模組	組	1,400	1	1,400	3年

上開更換作業依據建議使用年限更新馬達動力組、電源相關組件、相機雲台、電源降壓模組等，其中馬達動力組為 UAS 主要動力構造組件，攸關飛行之安全性，到達使用年限時會因耐久度降低，容易損耗及增加故障發生的機率，因此須透過更換零件及定期維護保養，以降低馬達動力與控制系統故障的風險，進一步維持無人機的可靠度及確保安全性能。

第二節 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，每月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，每月保養維護日期如表4-2，保養維護紀錄範例如圖4-1。另每月詳細保養維護紀錄如附錄一3月至12月份保養維護資料。

表4-2 保養維護日期（3月至12月）

月份	項目	日期
3月份	多旋翼機保養維護及更換零組件	113/3/15
4月份	多旋翼機保養維護	113/4/17
5月份	多旋翼機保養維護	113/5/13
6月份	多旋翼機保養維護	113/6/20
7月份	多旋翼機保養維護	113/7/15
8月份	多旋翼機保養維護	113/8/19
9月份	多旋翼機保養維護	113/9/20
10月份	多旋翼機保養維護	113/10/17
11月份	多旋翼機保養維護及更換零組件	113/11/21
12月份	多旋翼機保養維護	113/12/13

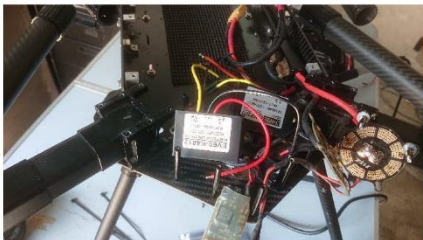
經緯航太科技股份有限公司
產品維修保養履歷表 - 2024 年 3 月

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	主體結構更換馬達動力組、XT90 電源接頭更新、電力線路整理、雲台更新、數據傳輸模組更換、電源模組更換、腳架腳墊更換
			2024/03/15		
			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
	03/15	主體結構	更換	8	江競任
	03/15	腳架結構	更換	1	江競任
	03/15	機臂結構	正常	5	江競任
	03/15	雲台機構	更換	2	江競任
	03/15	電路板及零件外觀	更換	5	江競任
	03/15	旋翼外觀及方向性	正常	1	江競任
	03/15	電力線路	更換	3	江競任
	03/15	旋翼固定座	更換	1	江競任
	03/15	遙控器	正常	0.1	江競任
	03/15	圖傳運作	正常	0.5	江競任
	03/15	地面站電腦	正常	0.5	江競任
	03/15	地面站軟體運作	正常	0.5	江競任
	03/15	GPS 燈號運作	正常	0.1	江競任
	03/15	接收器運作	更換	0.1	江競任
	03/15	飛控模組	正常	0.1	江競任
	03/15	飛控穩固狀態	正常	0.5	江競任
	03/15	電池外觀	正常	0.5	江競任
	03/15	電池電壓	正常	3	江競任
維修/保養人員簽名：江競任 2024.3.15					

內政部國土測繪中心確認人員：技士施錦輝

P43-02A

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

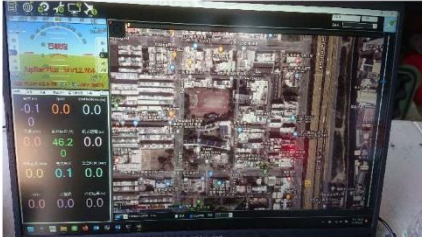
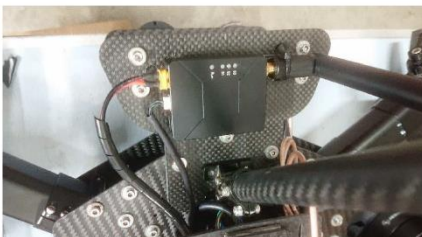
 電力線路	 地面站電腦 & 地面站軟體運作
 圖傳	 接收器運作 & 飛控模組 & 飛控穩固狀態
 旋翼固定座	 遙控器
 GPS 燈號運作	 電池外觀 & 電池電壓

圖4-1 保養維護記錄範例

第五章 結論

本案自113年2月7日起開始執行，依契約書規定全案履約期至113年12月15日，主要完成工作項目如下：

- 一、一般航拍及影像處理作業：完成高雄市大社區、臺中市清水區、臺北市北投區、新北市八里區、新北市土城區、新北市鶯歌區、桃園市八德區、桃園市桃園區、桃園市蘆竹區、基隆市七堵區、花蓮縣富里鄉、臺北市士林區、臺中市神岡區及屏東縣恆春鎮等14區航拍作業，並製作正射影像成果，提供給國產署及陽管處參考應用。
- 二、一般航拍作業：完成新竹市東區及南投縣南投市等2區航拍作業。係配合國土測繪中心「小像幅航拍攝影機航拍校正」以及協助新竹市東區一千分之一地形圖局部更新試辦作業需求辦理航拍。
- 三、影像處理作業：完成新北市汐止區、新北市坪林區、新北市雙溪區、新北市新莊區、新北市貢寮區、新北市瑞芳區、屏東縣枋寮鄉、屏東縣高樹鄉、花蓮縣光復鄉、花蓮縣壽豐鄉、花蓮縣鳳林鎮等11區影像處理作業，製作正射影像成果，提供給國產署參考應用。
- 四、自113年3月起至12月完成共計10次多旋翼機保養維護作業，以確保設備正常及任務執行安全。

綜上，本案總計完成27區、需求面積合計7,248公頃之 UAS 一般航拍與影像處理相關作業，其中包含國產署及陽管處委託區域，可增進政府機關橫向協調聯繫效益。

第陸章 附錄

附錄一 3月至12月份保養維護資料

113年3月

經緯航太科技股份有限公司 產品維修保養履歷表 - 2024 年 3 月

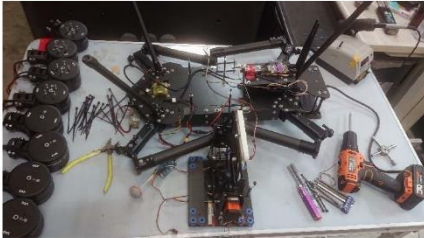
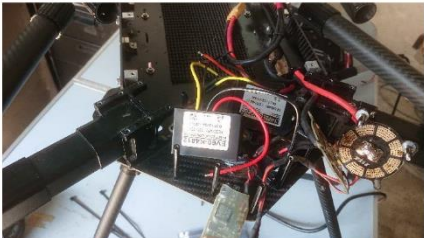
無人機類別		所有人	開始使用日期		最大起飛重量	
多旋翼無人機		內政部國土測繪中心	2019/11/14		8 公斤	
產品型號 序號	Sky Hawk 天鷲/D4-0001		建檔日期	註 記	主體結構更換馬達動力組、XT90 電源接頭更新、電力線路整理、雲台更新、數據傳輸模組更換、電源模組更換、腳架腳墊更換	
			2024/03/15			
			建檔人員			
			江駿任			
維 修 保 養 紀 錄	日期	維修/保養說明	維修/保養結果	維修/保養時數	維修/保養人員	
	03/15	主體結構	更換	8	江駿任	
	03/15	腳架結構	更換	1	江駿任	
	03/15	機臂結構	正常	5	江駿任	
	03/15	雲台機構	更換	2	江駿任	
	03/15	電路板及零件外觀	更換	5	江駿任	
	03/15	旋翼外觀及方向性	正常	1	江駿任	
	03/15	電力線路	更換	3	江駿任	
	03/15	旋翼固定座	更換	1	江駿任	
	03/15	遙控器	正常	0.1	江駿任	
	03/15	圖傳運作	正常	0.5	江駿任	
	03/15	地面站電腦	正常	0.5	江駿任	
	03/15	地面站軟體運作	正常	0.5	江駿任	
	03/15	GPS 燈號運作	正常	0.1	江駿任	
	03/15	接收器運作	更換	0.1	江駿任	
	03/15	飛控模組	正常	0.1	江駿任	
	03/15	飛控穩固狀態	正常	0.5	江駿任	
	03/15	電池外觀	正常	0.5	江駿任	
	03/15	電池電壓	正常	3	江駿任	

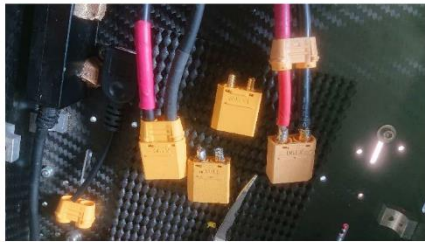
維修/保養人員簽名：江駿任 2024.3.15

內政部國土測繪中心確認人員：技士施錦輝

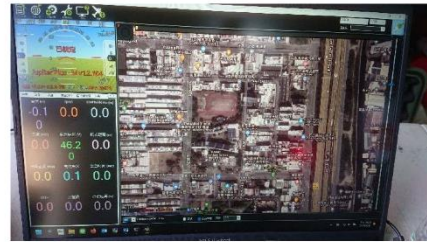
P43-02A

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

113年4月

經緯航太科技股份有限公司

產品維修保養履歷表 - 2024 年 4 月

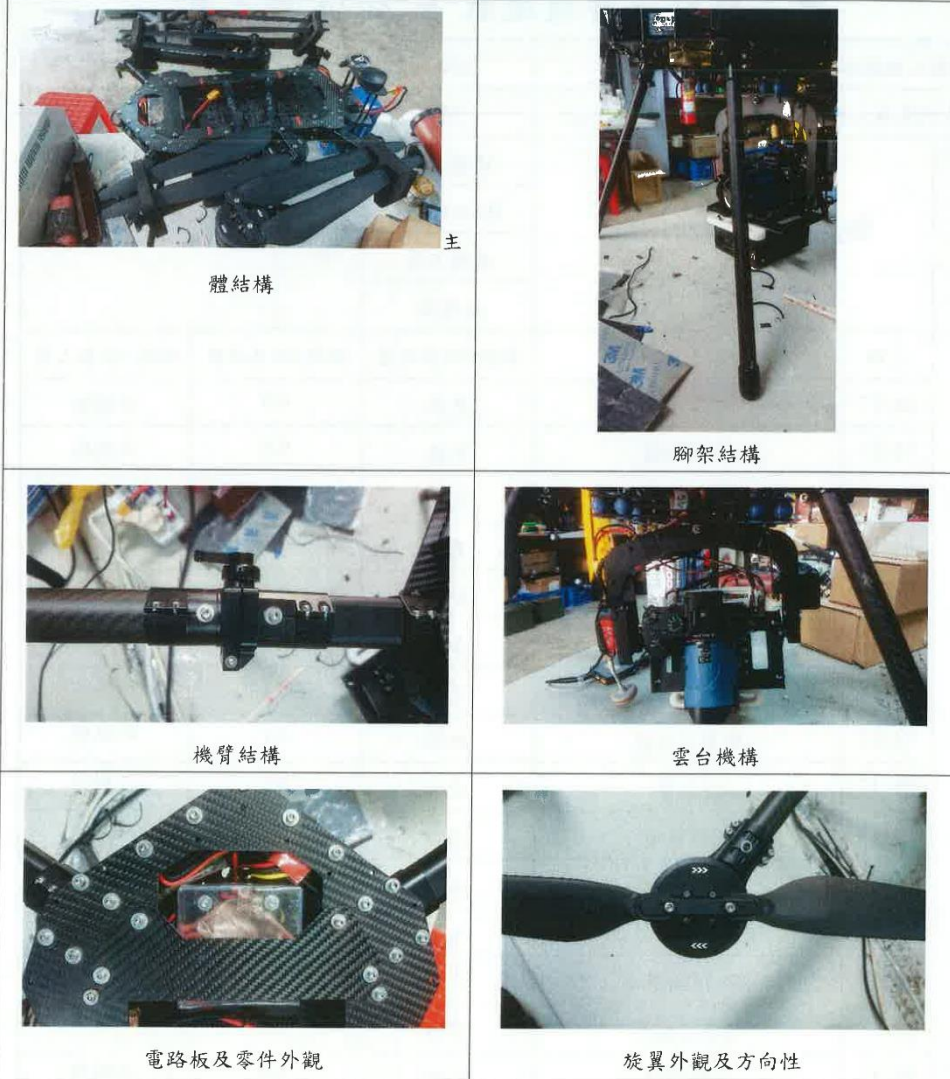
無人機類別	所有人	開始使用日期	最大起飛重量		
多旋翼無人機	內政部國土測繪中心	2019/11/14	8 公斤		
產品型號/序號	Sky Hawk 天鷲/D4-0001	建檔日期	註 記		
		2024/04/17			
		建檔人員			
		江馥任			
維修保養紀錄	日期	維修/保養說明	維修/保養結果	維修/保養時數	維修/保養人員
	04/17	主體結構	正常	0.5	江馥任
	04/17	腳架結構	正常	0.5	江馥任
	04/17	機臂結構	正常	0.5	江馥任
	04/17	雲台機構	正常	0.5	江馥任
	04/17	電路板及零件外觀	正常	0.5	江馥任
	04/17	旋翼外觀及方向性	正常	0.1	江馥任
	04/17	電力線路	正常	0.1	江馥任
	04/17	旋翼固定座	正常	0.1	江馥任
	04/17	遙控器	正常	0.1	江馥任
	04/17	圖傳運作	正常	0.5	江馥任
	04/17	地面站電腦	正常	0.5	江馥任
	04/17	地面站軟體運作	正常	0.5	江馥任
	04/17	GPS 燈號運作	正常	0.1	江馥任
	04/17	接收器運作	正常	0.1	江馥任
	04/17	飛控模組	正常	0.1	江馥任
	04/17	飛控穩固狀態	正常	0.5	江馥任
	04/17	電池外觀	正常	0.5	江馥任
	04/17	電池電壓	正常	3	江馥任
維修/保養人員簽名：江馥任 2024.4.17					

內政部國土測繪中心確認人員：

技士施錦攝
2024.4.17

P43-02A

附錄 - 檢查照片





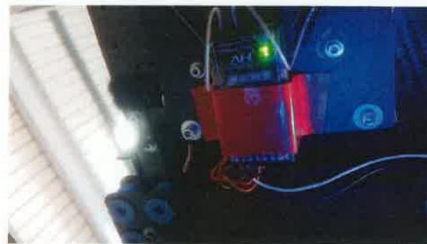
電力線路



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



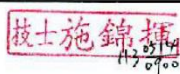
電池外觀 & 電池電壓

113年5月

經緯航太科技股份有限公司
產品維修保養履歷表 - 2024 年 5 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		
		2024/05/13			
		建檔人員			
		江馥任			
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
	05/13	主體結構	正常	0.5	江馥任
	05/13	腳架結構	正常	0.5	江馥任
	05/13	機臂結構	正常	0.5	江馥任
	05/13	雲台機構	正常	0.5	江馥任
	05/13	電路板及零件外觀	正常	0.5	江馥任
	05/13	旋翼外觀及方向性	正常	0.1	江馥任
	05/13	電力線路	正常	0.1	江馥任
	05/13	旋翼固定座	正常	0.1	江馥任
	05/13	遙控器	正常	0.1	江馥任
	05/13	圖傳運作	正常	0.5	江馥任
	05/13	地面站電腦	正常	0.5	江馥任
	05/13	地面站軟體運作	正常	0.5	江馥任
	05/13	GPS 燈號運作	正常	0.1	江馥任
	05/13	接收器運作	正常	0.1	江馥任
	05/13	飛控模組	正常	0.1	江馥任
	05/13	飛控穩固狀態	正常	0.5	江馥任
	05/13	電池外觀	正常	0.5	江馥任
	05/13	電池電壓	正常	3	江馥任
維修/保養人員簽名：江馥任 2024.5.13					

內政部國土測繪中心確認人員：



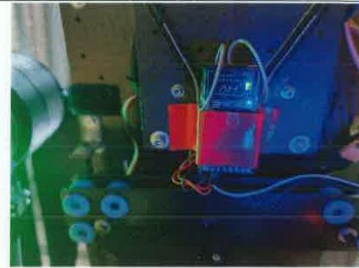
P43-02A

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



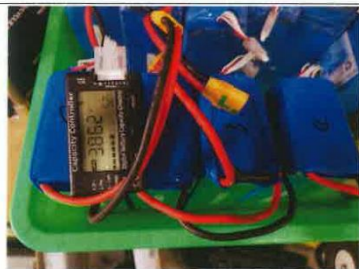
旋翼固定座



遙控器



GPS 燈號運作



電池外觀 & 電池電壓

113年6月

經緯航太科技股份有限公司

產品維修保養履歷表 - 2024 年 6 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		
		2024/06/20			
		建檔人員			
		江馥任			
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
	06/20	主體結構	正常	0.5	江馥任
	06/20	腳架結構	正常	0.5	江馥任
	06/20	機臂結構	正常	0.5	江馥任
	06/20	雲台機構	正常	0.5	江馥任
	06/20	電路板及零件外觀	正常	0.5	江馥任
	06/20	旋翼外觀及方向性	正常	0.1	江馥任
	06/20	電力線路	正常	0.1	江馥任
	06/20	旋翼固定座	正常	0.1	江馥任
	06/20	遙控器	正常	0.1	江馥任
	06/20	圖傳運作	正常	0.5	江馥任
	06/20	地面站電腦	正常	0.5	江馥任
	06/20	地面站軟體運作	正常	0.5	江馥任
	06/20	GPS 燈號運作	正常	0.1	江馥任
	06/20	接收器運作	正常	0.1	江馥任
	06/20	飛控模組	正常	0.1	江馥任
	06/20	飛控穩固狀態	正常	0.5	江馥任
	06/20	電池外觀	正常	0.5	江馥任
	06/20	電池電壓	正常	3	江馥任
維修/保養人員簽名：江馥任 2024.6.20					

內政部國土測繪中心確認人員：技士施錦樞

P43-02A

附錄 - 檢查照片



主體結構



腳架結構



機臂結構



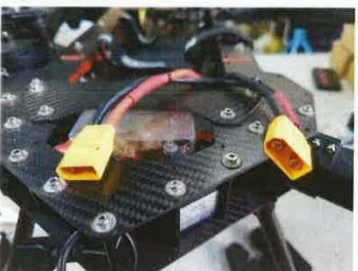
雲台機構



電路板及零件外觀



旋翼外觀及方向性



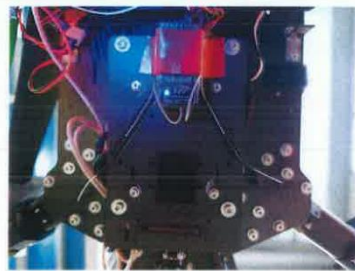
電力線路



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

113年7月

經緯航太科技股份有限公司
產品維修保養履歷表 - 2024 年 7 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		
				2024/07/15			
				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		
	07/15	主體結構	正常	0.5	江競任		
	07/15	腳架結構	正常	0.5	江競任		
	07/15	機臂結構	正常	0.5	江競任		
	07/15	雲台機構	正常	0.5	江競任		
	07/15	電路板及零件外觀	正常	0.5	江競任		
	07/15	旋翼外觀及方向性	正常	0.1	江競任		
	07/15	電力線路	正常	0.1	江競任		
	07/15	旋翼固定座	正常	0.1	江競任		
	07/15	遙控器	正常	0.1	江競任		
	07/15	圖傳運作	正常	0.5	江競任		
	07/15	地面站電腦	正常	0.5	江競任		
	07/15	地面站軟體運作	正常	0.5	江競任		
	07/15	GPS 燈號運作	正常	0.1	江競任		
	07/15	接收器運作	正常	0.1	江競任		
	07/15	飛控模組	正常	0.1	江競任		
	07/15	飛控穩固狀態	正常	0.5	江競任		
	07/15	電池外觀	正常	0.5	江競任		
07/15	電池電壓	正常	3	江競任			

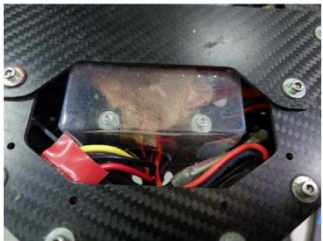
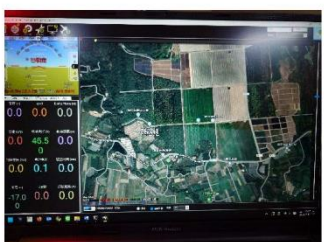
維修/保養人員簽名：江競任 2024.7.15

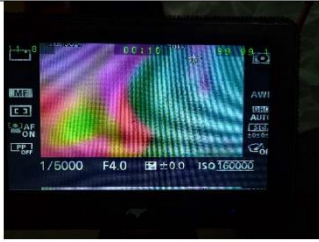
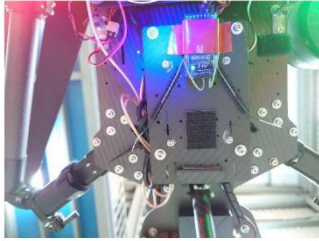
內政部國土測繪中心確認人員：

技士施錦輝
113/7/15

P43-02A

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

113年8月

經緯航太科技股份有限公司

產品維修保養履歷表 - 2024 年 8 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		
				2024/08/19			
				建檔人員			
				江龍任			
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		
	08/19	主體結構	正常	0.5	江龍任		
	08/19	腳架結構	正常	0.5	江龍任		
	08/19	機臂結構	正常	0.5	江龍任		
	08/19	雲台機構	正常	0.5	江龍任		
	08/19	電路板及零件外觀	正常	0.5	江龍任		
	08/19	旋翼外觀及方向性	正常	0.1	江龍任		
	08/19	電力線路	正常	0.1	江龍任		
	08/19	旋翼固定座	正常	0.1	江龍任		
	08/19	遙控器	正常	0.1	江龍任		
	08/19	圖傳運作	正常	0.5	江龍任		
	08/19	地面站電腦	正常	0.5	江龍任		
	08/19	地面站軟體運作	正常	0.5	江龍任		
	08/19	GPS 燈號運作	正常	0.1	江龍任		
	08/19	接收器運作	正常	0.1	江龍任		
	08/19	飛控模組	正常	0.1	江龍任		
	08/19	飛控穩固狀態	正常	0.5	江龍任		
	08/19	電池外觀	正常	0.5	江龍任		
	08/19	電池電壓	正常	3	江龍任		

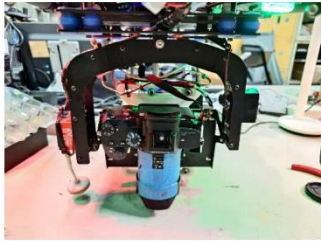
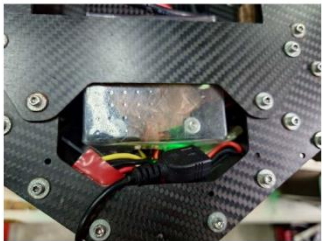
維修/保養人員簽名：江龍任 2024. 8. 19

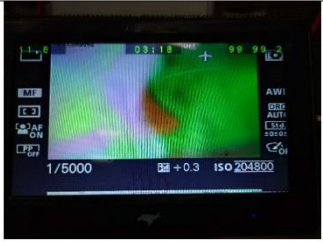
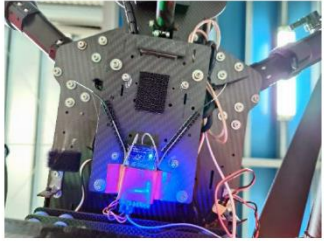
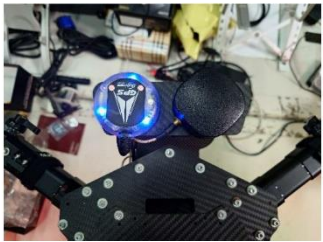
內政部國土測繪中心確認人員：

技士施錦輝
113 7600

P43-02A

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



113年9月

經緯航太科技股份有限公司

產品維修保養履歷表 - 2024 年 9 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	
			2024/09/20		
			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
	09/20	主體結構	正常	0.5	江駿任
	09/20	腳架結構	正常	0.5	江駿任
	09/20	機臂結構	正常	0.5	江駿任
	09/20	雲台機構	正常	0.5	江駿任
	09/20	電路板及零件外觀	正常	0.5	江駿任
	09/20	旋翼外觀及方向性	正常	0.1	江駿任
	09/20	電力線路	正常	0.1	江駿任
	09/20	旋翼固定座	正常	0.1	江駿任
	09/20	遙控器	正常	0.1	江駿任
	09/20	圖傳運作	正常	0.5	江駿任
	09/20	地面站電腦	正常	0.5	江駿任
	09/20	地面站軟體運作	正常	0.5	江駿任
	09/20	GPS 燈號運作	正常	0.1	江駿任
	09/20	接收器運作	正常	0.1	江駿任
	09/20	飛控模組	正常	0.1	江駿任
	09/20	飛控穩固狀態	正常	0.5	江駿任
	09/20	電池外觀	正常	0.5	江駿任
	09/20	電池電壓	正常	3	江駿任

維修/保養人員簽名：江駿任 2024. 9. 20

內政部國土測繪中心確認人員：技士施錦輝

P43-02A

附錄 - 檢查照片



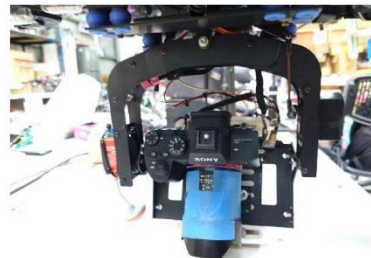
主體結構



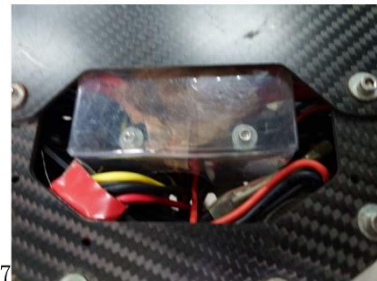
腳架結構



機臂結構

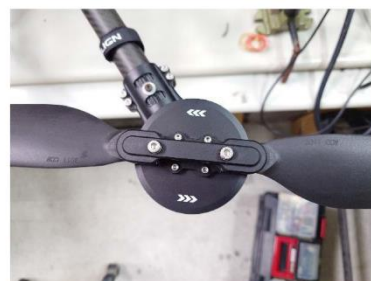


雲台機構

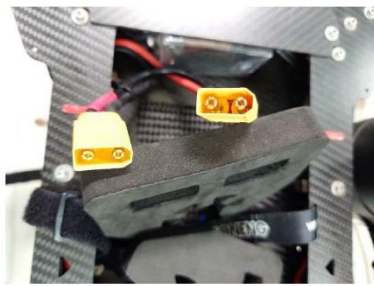


7

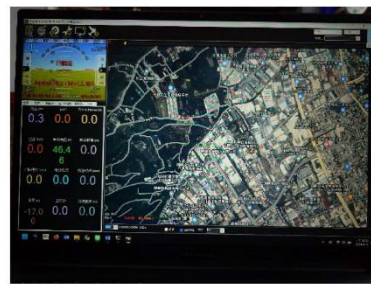
電路板及零件外觀



旋翼外觀及方向性



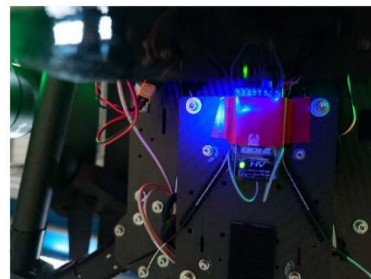
電力線路



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

113年10月

經緯航太科技股份有限公司

產品維修保養履歷表 - 2024 年 10 月

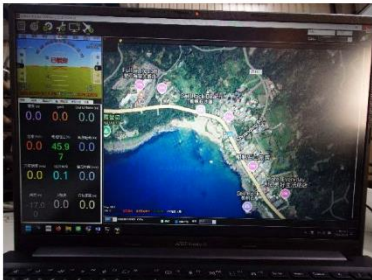
無人機類別		所有人		開始使用日期		最大起飛重量	
多旋翼無人機		內政部國土測繪中心		2019/11/14		8 公斤	
產品型號/序號	Sky Hawk 天鷲/D4-0001			建檔日期	註 記		
				2024/10/17			
				建檔人員			
				江駿任			
維修保養紀錄	日期	維修/保養說明	維修/保養結果	維修/保養時數	維修/保養人員		
	10/17	主體結構	正常	0.5	江駿任		
	10/17	腳架結構	正常	0.5	江駿任		
	10/17	機臂結構	正常	0.5	江駿任		
	10/17	雲台機構	正常	0.5	江駿任		
	10/17	電路板及零件外觀	正常	0.5	江駿任		
	10/17	旋翼外觀及方向性	正常	0.1	江駿任		
	10/17	電力線路	正常	0.1	江駿任		
	10/17	旋翼固定座	正常	0.1	江駿任		
	10/17	遙控器	正常	0.1	江駿任		
	10/17	圖傳運作	正常	0.5	江駿任		
	10/17	地面站電腦	正常	0.5	江駿任		
	10/17	地面站軟體運作	正常	0.5	江駿任		
	10/17	GPS 燈號運作	正常	0.1	江駿任		
	10/17	接收器運作	正常	0.1	江駿任		
	10/17	飛控模組	正常	0.1	江駿任		
	10/17	飛控穩固狀態	正常	0.5	江駿任		
	10/17	電池外觀	正常	0.5	江駿任		
10/17	電池電壓	正常	3	江駿任			
維修/保養人員簽名：江駿任 2024.10.17							

內政部國土測繪中心確認人員：

技士施錦輝
#3103

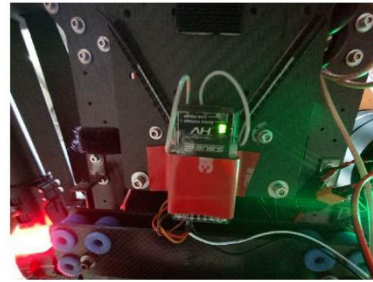
P43-02A

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



7

GPS 燈號運作



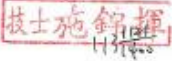
電池外觀 & 電池電壓



113年11月

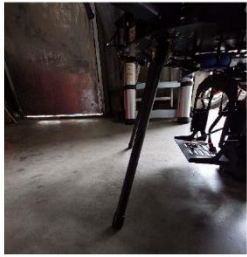
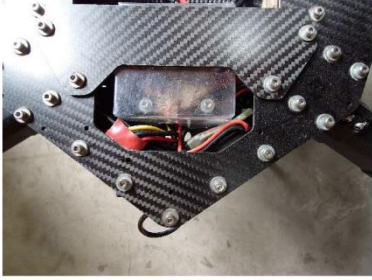
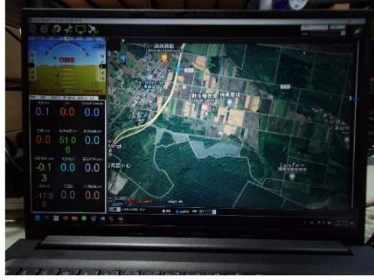
經緯航太科技股份有限公司
產品維修保養履歷表 - 2024 年 11 月

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	
			2024/11/21		
			建檔人員		
			江龍任		
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
	11/21	主體結構	正常	0.5	江龍任
	11/21	腳架結構	正常	0.5	江龍任
	11/21	機臂結構	正常	0.5	江龍任
	11/21	雲台機構	更換 POS 固定板	1.5	江龍任
	11/21	電路板及零件外觀	正常	0.5	江龍任
	11/21	旋翼外觀及方向性	正常	0.1	江龍任
	11/21	電力線路	正常	0.1	江龍任
	11/21	旋翼固定座	正常	0.1	江龍任
	11/21	遙控器	更換握把橡膠套	0.5	江龍任
	11/21	圖傳運作	正常	0.5	江龍任
	11/21	地面站電腦	正常	0.5	江龍任
	11/21	地面站軟體運作	正常	0.5	江龍任
	11/21	GPS 燈號運作	正常	0.1	江龍任
	11/21	接收器運作	正常	0.1	江龍任
	11/21	飛控模組	正常	0.1	江龍任
	11/21	飛控穩固狀態	正常	0.5	江龍任
	11/21	電池外觀	正常	0.5	江龍任
	11/21	電池電壓	正常	3	江龍任
維修/保養人員簽名：江龍任 2024.11.21					

內政部國土測繪中心確認人員：


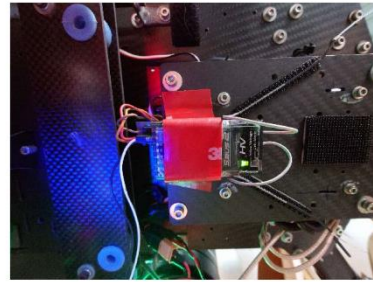
P43-02A

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



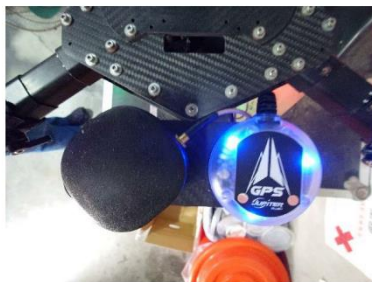
接收器運作 & 飛控模組 & 飛控穩固狀態



旋翼固定座



遙控器



GPS 燈號運作



電池外觀 & 電池電壓

113年12月

經緯航太科技股份有限公司

產品維修保養履歷表 - 2024 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		
		2024/12/13			
		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
	12/13	主體結構	正常	0.5	江駿任
	12/13	腳架結構	正常	0.5	江駿任
	12/13	機臂結構	正常	0.5	江駿任
	12/13	雲台機構	正常	0.5	江駿任
	12/13	電路板及零件外觀	正常	0.5	江駿任
	12/13	旋翼外觀及方向性	正常	0.1	江駿任
	12/13	電力線路	正常	0.1	江駿任
	12/13	旋翼固定座	正常	0.1	江駿任
	12/13	遙控器	正常	0.5	江駿任
	12/13	圖傳運作	正常	0.5	江駿任
	12/13	地面站電腦	正常	0.5	江駿任
	12/13	地面站軟體運作	正常	0.5	江駿任
	12/13	GPS 燈號運作	正常	0.1	江駿任
	12/13	接收器運作	正常	0.1	江駿任
	12/13	飛控模組	正常	0.1	江駿任
	12/13	飛控穩固狀態	正常	0.5	江駿任
	12/13	電池外觀	正常	0.5	江駿任
	12/13	電池電壓	正常	3	江駿任
維修/保養人員簽名：江駿任 2024.12.13					

內政部國土測繪中心確認人員：

技士施錦輝

P43-02A

附錄 - 檢查照片





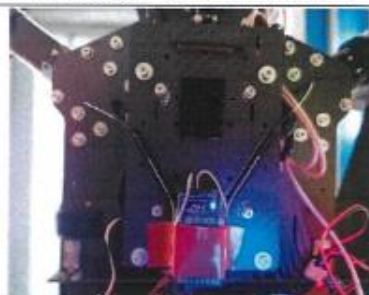
電力線路



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

附錄二 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下表。

組別	人數	性別		比例 (%)
計畫主持人	1	男	1	100%
		女	0	0%
專案經理	1	男	1	100%
		女	0	0%
品質保證與稽核組	2	男	2	100%
		女	0	0%
航拍任務與設備保養組	2	男	2	100%
		女	0	0%
影像處理組	3	男	1	33.3%
		女	2	66.7%
總計	9	男	7	77.8%
		女	2	22.2%

附錄三 飛手專業操作證

I. 中華民國 REPUBLIC OF CHINA		交通部民用航空局 CIVIL AVIATION ADMINISTRATION, MOTC		
II. 類別 Title of Licence	遙控無人機 專業操作證			
III. 證號 Number	D [REDACTED]			
IV. 姓名 Name of Holder	林 [REDACTED]			
IVa. 出生日期 Date of Birth	[REDACTED]			
VI. 國籍 Nationality	中華民國 TAIWAN(ROC)			
X. 局長 Director General 何淑萍				IX. 發證日 Date of Issue 25 Jan 2024 屆期日 Date of Expiry 16 Apr 2026

XII. & XIII. 操作資格與備註 Rating & Remarks		D-----S
無人飛機 Airplane		- 於構造/重量/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(構)、學校或法人提出申請 - 定位模式：僅限業務作業使用 - 漁：僅限休閒釣魚使用(震、漁均須配合 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, 2a: 25, 25a: 150, 150a: III, Ia2: 2, 2a1a: 15, 15a1b: 25, 25a1c: 150, 150a1d - G1: 400 呎以上/視距外/夜間 G2: 投擲或噴灑物件 G3: 人群聚集或室外集會遊行上空		
VII. 持有人簽名 Signature of Holder		

I. 中華民國 REPUBLIC OF CHINA		交通部民用航空局 CIVIL AVIATION ADMINISTRATION, MOTC		
II. 類別 Title of Licence	遙控無人機 專業操作證			
III. 證號 Number	N [REDACTED]			
IV. 姓名 Name of Holder	江 [REDACTED]			
IVa. 出生日期 Date of Birth	[REDACTED]			
VI. 國籍 Nationality	中華民國 TAIWAN(ROC)			
X. 局長 Director General 何淑萍				IX. 發證日 Date of Issue 16 Sep 2024 屆期日 Date of Expiry 04 Dec 2026

XII. & XIII. 操作資格與備註 Rating & Remarks		N124423856
無人飛機 Airplane		- 於構造/重量/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(構)、學校或法人提出申請 - 定位模式：僅限業務作業使用 - 漁：僅限休閒釣魚使用(震、漁均須配合 G2)
無人直昇機 Helicopter	I Ia:G1	
無人多旋翼機 Multi-Rotors	I	
其他		
- Ia: 2, 2a: 25, 25a: 150, 150a: III, Ia2: 2, 2a1a: 15, 15a1b: 25, 25a1c: 150, 150a1d - G1: 400 呎以上/視距外/夜間 G2: 投擲或噴灑物件 G3: 人群聚集或室外集會遊行上空		
VII. 持有人簽名 Signature of Holder		

附錄四 能力審查核准證明

交通部民用航空局 遙控無人機能力審查核准證明

系統申請號碼 AA2209080001

經緯航太科技股份有限公司

申請遙控無人機飛航活動能力審查，依遙控無人機管理規則第30條第1項，發給此證明。

操作限制排除事項：

- ☒ 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)
- ☒ 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)
- ☒ 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)
- ☒ 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)
- ☐ 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)
- ☒ 其他操作限制(民航法第99條之14第1項第4款)
 - ☒ 距高速公路、快速公(道)路、鐵路、高架鐵路、地面或高架之大眾捷運系統、建築物及障礙物30公尺以內作業
 - ☐ 於移動中之航空器、車輛或船艦上操作
 - ☐ 最大起飛重量未達25公斤且裝置導航設備之遙控無人機最大飛行速度每小時超過87海哩或160公里
 - ☐ 延伸視距飛航

效期自 2022年 10月 14日 至 2024年 10月 13日

管理事項：一、請依作業手冊從事遙控無人機飛航活動。

二、貴單位如執行農藥噴灑活動，應先依相關規定登記為代噴業者後，始得向本局提出活動申請。

三、本案所報手冊僅申請農業噴灑及投擲作業，並未申請裝載及運送危險物品，請於作業時對於作業範圍之周遭人員與生物實施適當防護及警示措施以避免農藥等物品造成之傷害。

四、本案第5.7節之載貨運輸作業程序執行時應在運研所『無人機整合示範計畫(II)-物流運送之深化應用』下，於規定作業範圍與時間內從事飛航作

業，並確保遙控無人機飛航管理系統能有效掌握航情，依所規劃航線執行任務。

註記：

1. 政府機關（構）、學校或法人於作業期間不得影響飛航安全、地面人員及財產之安全與侵害個人隱私，如有違反者，民航局得依行政程序法第123條規定，廢止本核准證明全部或一部之核准事項。
2. 作業手冊內容如有異動，應依遙控無人機管理規則第30條第4項規定，於事實發生起15日內申請民航局核准後，始得從事遙控無人機活動。

附錄五 各航拍場域空域申請書彙整表

編號	區域	活動申請許可書編號	飛航公告號碼
1	南投縣南投市	AB2401190005	U0689
2	臺北市北投區 新北市八里區 高雄市大社區	AB2401190006	U0987 U0988 U0989
3	臺中市清水區	AB2403060018	U0996
4	臺中市神岡區 屏東縣恆春鎮 花蓮縣富里鄉	AB2409030022	U3682 U3683
5	桃園市八德區 桃園市桃園區 桃園市蘆竹區	AB2406280010	U2540
6	基隆市七堵區 新北市瑞芳區	AB2406280011	U2541 U2542
7	臺北市士林區	AB2406240016	U2765

附錄六 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：113 年 04 月 17 日	
報告編號：J202403060101	
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：台中市南屯區黎明路二段 497 號	
上述儀器經本實驗室校正，結果如內文。 本報告含封面及 9 頁內文，分離使用無效。	
	 報告簽署人
	內政部國土測繪中心測量儀器校正實驗室 臺中市南屯區黎明路2段497號4樓

校正報告使用說明

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

內政部國土測繪中心測量儀器校正實驗室

臺中市南屯區黎明路2段497號4樓

報告編號：J202403060101

校正項目：小像幅航拍攝影機
廠牌：SONY
型號：ILCE-7M3
序號：4884604
感測器尺寸：36 mm × 24 mm

收件日期：113 年 03 月 25 日
校正(航拍)日期：113 年 03 月 05 日
作業地點：小像幅航拍攝影機校正場
參考值作業年度編號：11301
參考值發布日期：113 年 02 月 22 日

校正結果與說明

一、校正結果：

1. 平面方向幾何校正

序號	校正標點號	橫坐標器差(mm) $E_m - E_r$	縱坐標器差(mm) $N_m - N_r$	平面方向器差(mm) $\Delta S = ((E_m - E_r)^2 + (N_m - N_r)^2)^{0.5}$	平面方向擴充不確定度(mm)
1	A031	100	60	120	150
2	A033	10	90	90	150
3	A035	-40	50	70	150
4	A054	-10	-50	50	150
5	A067	90	20	90	150
6	A089	50	200	200	150
7	A108	70	-50	90	150
8	A109	-10	-40	40	150
9	A115	180	70	190	150
10	A117	110	0	110	150
11	A121	-30	-20	40	150
12	A124	30	-50	60	150
13	A127	30	-90	90	150
14	A129	60	20	70	150
15	A138	30	90	100	150
16	A149	-10	-30	30	150
17	A150	-10	-40	40	150
18	A151	0	-40	40	150
19	A152	-10	-20	20	150
20	A155	0	0	0	150
21	A167	-20	130	130	150
22	A172	-30	70	70	150
23	A174	20	-20	30	150
24	A177	40	-80	90	150
25	A179	-30	-70	80	150
26	A180	30	-150	150	150
27	A182	40	-30	50	150
28	A183	30	-30	50	150
29	A187	-40	40	60	150

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：J202403060101

序號	校正標點號	橫坐標器差(mm) $E_m - E_r$	縱坐標器差(mm) $N_m - N_r$	平面方向器差(mm) $\Delta S = ((E_m - E_r)^2 + (N_m - N_r)^2)^{0.5}$	平面方向 擴充不確定度(mm)
30	A190	-40	0	40	150
31	B124	10	0	10	150
32	B125	80	-100	120	150
33	B126	160	-420	450	150

平面方向器差均方根值：120 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，倘還由表中成果計算將存有進位誤差。

2. 高程方向幾何校正

序號	校正標點號	高程方向器差(mm) $h_m - h_r$	高程方向 擴充不確定度(mm)
1	A031	-120	220
2	A033	-70	220
3	A035	-90	220
4	A054	-100	220
5	A067	90	220
6	A089	190	220
7	A108	110	220
8	A109	-30	220
9	A115	60	220
10	A117	150	220
11	A121	-40	220
12	A124	-80	220
13	A127	190	220
14	A129	190	220
15	A138	80	220
16	A149	-100	220
17	A150	100	220
18	A151	-20	220
19	A152	-50	220
20	A155	-30	220
21	A167	130	220
22	A172	-150	220
23	A174	30	220
24	A177	70	220
25	A179	-130	220

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：J202403060101

序號	校正標點號	高程方向器差(mm) $h_m - h_r$	高程方向 擴充不確定度(mm)
26	A180	-300	220
27	A182	20	220
28	A183	20	220
29	A187	170	220
30	A190	30	220
31	B124	180	220
32	B125	-80	220
33	B126	600	220

高程方向器差均方根值：160 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」(111年12月14日頒訂)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」(111年12月14日頒訂)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	120	250	通過
高程方向	160	300	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 (%)	95
像片側向重疊率 Side lap (%)	65
飛航橢球高(m)	350
飛航離地高 AGL (Above Ground Level; m)	155
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)	21.6689
像主點坐標 (mm)	-0.0849,-0.0077

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：J202403060101

鏡頭畸變參數	K1=0 K2=0 K3=0 P1=0 P2=0
像元大小 (μm)	6x6
平差使用的像片總數量 (片)	242
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
鏡頭畸變差校正軟體/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：J202403060101

二、校正說明：

1. 校正日期與地點

本校正作業係於113年03月05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，每天不斷觀測應達3小時，共觀測3天。以MX57投影坐標（ $E = 215272.362\text{ m}$ ， $N = 2647269.617\text{ m}$ ， $h = 201.201\text{ m}$ ）為坐標起算點，計算4個網形控制點投影坐標，作為網形坐標成果計算依據。

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

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：J202403060101

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 (最小約束) 重複基線解精度分析，包括基線相對精度與中誤差。由精度分析成果進行粗差偵錯。除錯後成果為各時段基線計算成果，並進行強制附合平差精度分析，計算校正標參考值的三維投影坐標 (E_r, N_r, h_r)。

2.3 顧客依協議以校正件於校正場執行校正航拍，自行完成空中三角平差解算等預處理作業，並繳交經鏡頭畸變差糾正後之影像及每張影像解算完成之內方位參數資料 (詳如報告內註釋參數及資訊)，供本實驗室辦理後續校正作業。本實驗室依據顧客提供校正件拍攝之影像及其他相關資料，執行小像幅航拍攝影機幾何校正分析。

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

2.4.1 以航測影像工作站對小像幅航拍攝影機影像實施空中三角測量，量測空中三角連結點及所有校正標之像坐標。使用實驗室提供顧客辦理預處理之 5 個校正場內控制點為約束，進行空中三角初步平差計算，利用軟體偵錯功能，以漸進方式處理重複至沒有粗差被偵測出來為止，並經由數據檢核人員查核比對，確保校正標及連結點的像坐標量測正確。

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

2.5 將衛星定位儀所測定之校正標投影坐標參考值，與空中三角平差計算所得之校正標投影坐標量測值，計 33 個，進行器差計算，器差值計算方程式如下：

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

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

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

3. 校正用工作標準件

工作標準件	廠牌/型號/序號	校正報告編號	最近校正日期	校正週期	校正單位
1	Trimble/RSS/5947R00985	D202303170104	112/03/17	3 年	內政部國土測繪中心測量儀器校正實驗室 (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：J202403060101

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	Trimble/R8S/5947R00992	D202303170105	112/03/17	3 年	內政部國土測繪中心測量儀器校正實驗室 (2218)
3	Trimble/R8S/5905R91257	D202206160201	111/07/11	3 年	內政部國土測繪中心測量儀器校正實驗室 (2218)
4	Trimble/R8S/5905R91276	D202211180101	111/12/14	3 年	內政部國土測繪中心測量儀器校正實驗室 (2218)
5	Trimble/R8S/5947R00951	D202206160202	111/06/21	3 年	內政部國土測繪中心測量儀器校正實驗室 (2218)
6	Trimble/R8S/5947R00952	D202305020101	112/05/30	3 年	內政部國土測繪中心測量儀器校正實驗室 (2218)
7	TOPCON/GR-3/4421181	D202303130103	112/03/16	3 年	內政部國土測繪中心測量儀器校正實驗室 (2218)
8	TOPCON/NET-G3A/61800316	D220574A	111/10/13	3 年	國家度量衡標準實驗室 (N0688)
9	Trimble/R780/6249F00284	2305020103	112/05/05	3 年	台灣光電測量儀器校正實驗室 (2941)
10	Leica/GR50/1832209	D210592A	110/11/02	3 年	國家度量衡標準實驗室 (N0688)
11	Leica/GR50/1832208	D202111290201	110/12/17	3 年	內政部國土測繪中心測量儀器校正實驗室 (2218)
12	Leica/GR50/1832197	D230599A	112/11/02	3 年	國家度量衡標準實驗室 (N0688)
13	Leica/GR50/1832190	D210593A	110/11/03	3 年	國家度量衡標準實驗室 (N0668)

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。

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：J202403060101

三、參考資料

1. 「小像幅航拍攝影機校正作業程序」，SICL-3-06-0，2.4版，內政部國土測繪中心，民國112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。

