

十一、農林航空測量所業務

（一）業務重點

1. 林區像片基本圖測製
2. 多光譜數據資料空中掃描及大比例尺像片攝製
3. 全臺五千分之一彩色照片正射影像圖測製
4. 航空照片管理查詢系統及農航所現有航測影像資料庫建置
5. 稻作面積調查航空攝影
6. 基本控制點測量
7. 執行「平地景觀造林及綠美化—農航所」計畫
8. 開發業務應用之簡易版向量處理軟體—TOPMAP系統
9. 人才培訓及教育訓練推廣
10. 增編業務計畫叢刊
11. 編輯921航攝影像典藏—「震痕」
12. 建構農航所自有網站
13. 調查農業天然災害

（二）重要施政

航遙測應用

本局所屬農林航空測量所係國內唯一航遙測製圖專責機關，主要業務為航測製圖，以應各類經濟建設、交通規劃、都市計畫、農林經營、資源開發、災害調查及行政管理等多目標用途。

91年度農林航空測量所業務成果如下：

1. 林區像片基本圖測製

- （1）五千分之一數化林區檢訂前稿圖：完成林田山事業區74幅，荖濃溪事業區103幅，南庄事業區36幅，延平事業區115幅。
- （2）五千分之一數化林區檢後製圖：完成阿里山事業區69幅，大甲溪事業區106幅，木瓜山事業區99幅，埔里事業區128幅。
- （3）五千分之一數值像片基本圖測製：鯉魚潭水庫集水區18幅，金門地區衛星影像基本圖46幅。
- （4）二萬五千分之一林相圖編纂縮製：完成大甲溪事業區9幅，阿里山事業區11幅，木瓜山事業區8幅，埔里事業區16幅。
- （5）五萬分之一林班地形圖縮編：八仙山事業區1幅，大安溪事業區1幅，玉山事業區1幅，玉井事業區1幅，立霧溪事業區1幅，埔里事業區1幅。

(6) 五千分之一金門地區衛星影像基本圖測製：原擬實施傳統精準之航測方式製圖，唯因該地區航攝空域遲遲無法協調底定，本所改以IKONOS衛星影像測製完成金門地區五千分之一衛星影像基本圖共46幅，並完成多色圖印刷（如圖一沙美）。

2.多光譜數據資料空中掃描及大比例尺像片攝製

農林航空測量所辦理農業委員會「多光譜數據資料空中掃描及大比例尺像片攝製計畫」之目的，在提供各有關機關、學校，從事各項研究所需之高品質航空照片與多光譜掃描資料，擴展航空照片及多光譜掃描等航遙測資料之應用，並建立資料庫供各界查詢使用。

本計畫係搜集紫外線，可視光，反射紅外線，熱紅外線等電磁波譜域之多譜影像，提供各個計畫使用並建立空載多譜數據影像資料檔，供用戶索引查閱。

為求得高品質航空照片以分析蒐集各種資料，使用適合中、高空飛行航測機及超廣角或廣角相機（Zeiss RMK TOP15/23、RMK TOP30/23、RMK A15/23、Wild RC10）拍攝臺灣地區重點計畫區域大比例尺航空照片，以供各有關機關學校研究應用。

實施地點及飛行計畫依各有關機關學校為計畫需要，提出之飛行範圍及需求條件彙編飛行計畫書送請內政部、國防部同意後向民航局申請核准特種飛行執行作業。

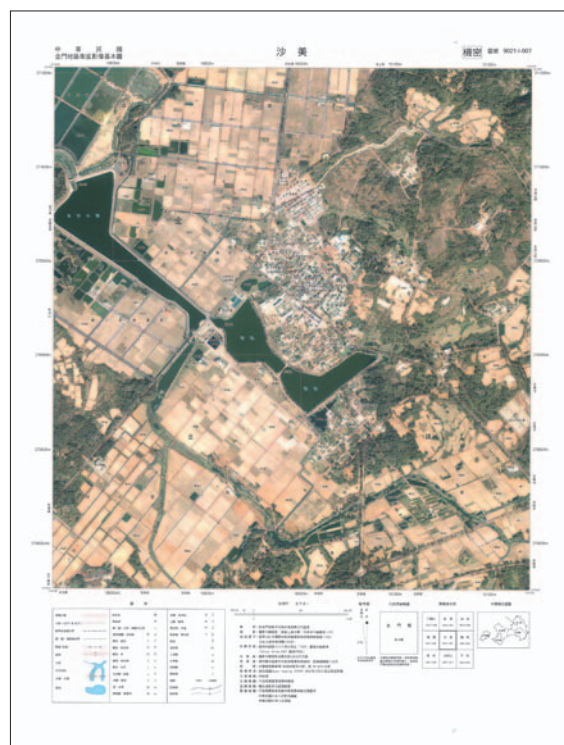
本年度有10個子計畫，25個照相掃描地區，面積2,887平方公里（如附表一）。執行空中攝影與掃描，提供多光譜掃描資料及航空照片，以供調查研究用。

本計畫使用設備如下：

（1）航空攝影設備

❖ ZEISS RMK TOP15/23空中攝影機：焦距15公分，像角95度，光圈為F4~F22，快門速度1/50~1/500秒。本攝影機搭配TRIMBLE 4000SSE衛星定位接收儀，可以衛星導航方式進行航照及做相機曝光時SKIP座標計算。

❖ ZEISS RMK TOP30/23空中攝影機：焦距30公分，像角47度，光圈為F4~F22，快門速度1/50~1/500秒。本攝影機搭配TRIMBLE 4000SSE衛星定位接收儀，可以衛星導航方式進行航照及做相機曝光時SKIP座標計算。



圖一 沙美五千分之一衛星影像基本圖

❖ZEISS RMK A15/23空中攝影機：焦距15公分，像角95度，光圈為F4、F5.6、F8、F11，快門速度1/100~1/1000秒。

❖WILD RC-10空中攝影機：焦距15公分，像角95度，光圈為F4、F5.6、F8、F11、F22，快門速度1/100~1/1000秒。

附表一 九十一年度多光譜數據資料空中掃描及大比例尺像片攝影地區表

計畫名稱	航照掃描地區	面積km ²	底片種類及偵測器	航高（呎）或比例尺	連絡人	備註
一 整合性多尺度森林生態系經營（1/4） （臺大森林系）	陽明山國家公園	150	SPEC MCT 彩色正片	1:18000	陳永寬	
二 以遙測和GPS探討臺灣地區之脊椎動物多樣性 （臺大動物系）	臺北、淡水、中埔、甲仙 麻豆、桃園、土場、環山 三星、雙溪、礁溪、蘇澳	740	SPEC MCT 彩色正片	1:18000	李培芬	
三 5S資源技術在臺灣森林生態系經營之應用（1/3） （中興大學森林系）	(1) 合歡山、瑞岩溪保護區 惠蓀林場—柑子林 (2) 興大校區	(1) 240 (2) 1.2	GPS 彩色正片 21 μ 影像檔	(1) 1:18000 (2) 1:5000	馮豐隆	1、4、7、10月各一次
四 遙測及地理資訊系統應用於生態廊道規劃及國土經營管理之研究（1/3） （成大都市計畫研究所）	臺南柴頭港溪流域 鹽水溪流域、鹿耳門溪流域	306	SPEC MCT 彩色正片	1:20000	吳綱立	
五 水稻產量及生育狀況空間分布偵測技術與應用 （工研院能資所）	霧峰	80	SPEC MCT	5000	蕭國鑫	5月初、中、下旬及6月中旬各一次。
六 機載高解析遙測影像輔助農作災害偵測之研究 （工研院能資所）	西螺、斗南	58	SPEC MCT	5000	陳大科	5~6月
七 遙測與資訊技術結合應用於海岸洪氾災害監測系統建立 （工研院能資所）	濁水溪口—北港溪口	615	SPEC MCT 彩色正片	9000	吳哲榮	第1次配合稻米生長期，第2次暴雨災害來臨後。
八 整合SAR與INSAR資料與技術於地物分類及災害監測（2/4） （中大太遙中心）	基隆河、濁水溪	437	SPEC MCT 彩色正片	9200	陳錕山	7月、10月各一次
九 空載多譜掃描影像於基本圖更新之應用（2/4） （中大太遙中心）	(1) 下海湖—外湖 (2) 鶯歌、三峽 (3) 龍潭、關西 (4) 石門水庫	260	SPEC MCT 彩色正片	6050	陳繼藩	
十 全臺天然災害地區航空攝影 （農委會）			SPEC MCT 彩色正片 數位照片			視實際需要拍攝

（2）空中掃描儀

多光譜掃描使用DS-1260多譜掃描儀，感應波長自0.3微米至14微米，分成十二譜帶多譜數值像，錄在高密度數值磁帶（HDDT）上。

- ❖在航測機B-13152或B-13153上裝設AADS-1260空載多譜掃描儀與空中相機後，由民航局航空隊派員駕駛，由本局農林航空測量所派員領航、照相及操作掃描機，掃描收集調查區域內數值影像資料，錄在高密度數值磁帶（HDDT）及晒印航空照片。
- ❖資料轉換處理：經錄存之高密度磁帶（HDDT）資料交由工業技術研究院能源暨資源研究所，將資料轉換為電子計算機共用磁帶。
- ❖印製及分發航空照片：依據各有關機關學校提出之要求印製分發使用。



懸鉤子 陳吉鵬 / 攝

3. 全臺五千分之一彩色照片正射影像圖測製

運用本所完善之航測設備及經驗豐富之作業人員，主動拍攝蒐集影像資料，製作全臺五千分之一彩色照片正射影像圖，適時提供上級有關機關及各救災單位使用，其成效於年度內發生之森林火災等災害資料之提供上，已即時發揮功能。

4. 航空照片管理查詢系統及農航所現有航測影像資料庫建置

計畫（執行中）與中央研究院歷史語言研究所合作建置航空照片管理查詢系統，並掃描本所舊有空照底片2,800卷（航空照片約72萬張），建置大型完整之「臺灣地區航攝影像資料庫」提供全國GIS地理資訊系統使用需要。

5. 稻作面積調查航空攝影

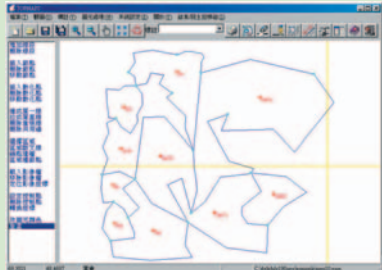
全臺灣平地稻作地區每年實施拍攝兩次，交農業委員會農糧處調查統計，提供政府農糧政策之依據。本計畫由於空照面積廣大，並須依照農作物之成長定期拍照，作業相當困難。所幸農航所擁有先進的航遙測飛機及空中照相機，並有空照經驗豐富之同仁配合執行，方可提供農委會進行稻作雜糧面積調查。



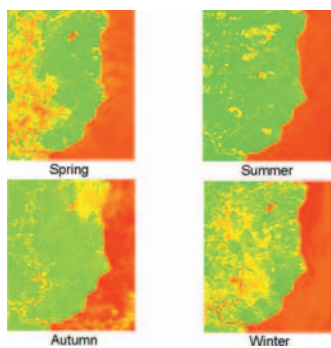
圖二 對空標誌設置現況



圖三 航攝影像中之對空標誌



圖四 全島綠資源衛星影像NDVI值及分布圖



圖五 TOPMAP系統

6. 基本控制點測量

地面對空標誌設置情況及航攝影像上之對應點如圖二、三。

一等三角點測量及空標布設 25點

中央山脈控制點測量及空標布設 71點

林區工作站及停機坪基本控制點測量 68點

金門地區控制點測量 29點 水準測量 40點

澎湖地區控制點測量 98點

國有林班地租地控制點測量 110點

7. 執行「平地景觀造林及綠美化—農航所」計畫

本計畫係配合政府「平地景觀造林及綠美化」政策，追蹤綠美化成效，於6個月內，用衛星影像技術，完成涵蓋全臺的綠資源調查，建立不同時期全島綠資源衛星影像NDVI值及分布圖（如圖四），並以本所航照600個樣區之地面真實影像資料檢測。計畫成果可供後續相關研究與分析之基礎資料，並可與國際接軌，與世界資訊相交流。

8. 開發業務應用之簡易版向量處理軟體—TOPMAP系統

本所於民國91年度執行「平地景觀造林及綠美化」計畫時，測製了涵蓋全臺的「彩色正射影像檔」，為方便量化影像檔上的圖徵，特委商開發「TOPMAP」系統，以期將來應用單位在取得影像檔後，即能直接用來萃取出所需的資料或資訊。

本系統的主要功能分為6個部分（一）圖檔支援，（二）圖形顯示，（三）圖元編輯，（四）座標轉換，（五）圖形處理及位相關係，（六）參數設定。（如圖五）

9. 人才培訓及教育訓練推廣

在知識經濟全球化的今天，航測技術日新月異發展，航照及其影像檔的品質不斷提高，用途日廣，國內使用航空照片的機關，日趨普遍，惟因航照判讀是一種高度的經驗技術，未曾受過訓練者，難以從事，故針對實務需要，特針對林業人員，舉辦訓練講習培訓人材，增益其瞭解航照判讀的各種知識，俾能獨自應用於有關調查、鑑析等工作，解決其各自的問題，從而舒緩各機構依賴本所協助其航照判讀的壓力。

91年7月16日針對糧管處人員，舉辦過「應用數位航照影像判釋水稻田講習會」，並預定於92年度開辦「航空照片及基本圖判讀講習」，訓練國內各公務機構500多名公務人員，使之具備獨立判讀及應用黑白及彩色航空照片的基本知識與能力。

10. 增編業務計畫叢刊

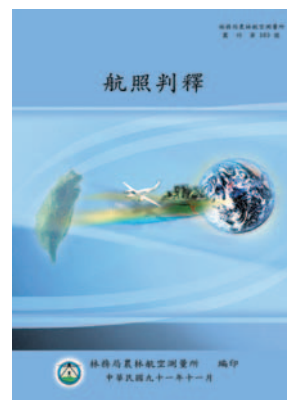
(1) 航照判釋

本叢刊（如圖六）係配合年度辦理之教育訓練編撰。旨在扼要說明航空照片判釋及像片基本圖應用的相關事項。實務應用上，像片基本圖即可輔助地形地物判釋，惟若地物不易判釋，再考量以航空照片直接、放大或立體觀測之方法判釋，當能解決大部分實務上的需求。本叢刊目的為使初次接觸者，可以當做瞭解航照判釋的入門階，日後隨著判釋經驗的累積，可逐漸上手，儘速應用，不需事事假手他人代勞。

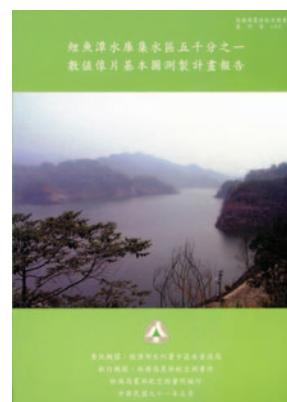
(2) 鯉魚潭水庫集水五十分之一數值像片基本圖測製計畫報告

本計畫是經濟部水利處（現改為水利署）中區水資源局90年辦理「鯉魚潭水庫集水區現況航測調查計畫」後，為擴大該計畫的成果資料應用範圍，獲取更新穎、更準確，且能完整涵蓋整個集水區的地理資訊，專案再委託本所以正規數值航測技術，測製18幅「數值像片基圖」的計畫。計畫工作歷經「布標」、「空照」、「地面控制測量」及「精度檢查」等外業，和「航攝底片掃描」、「空中三角測量」、「影像正射糾正」、「DTM測錄」、「等高線錄製」、「稿圖編撰」及「分版出圖」等內業，於計畫預定的6個月內，如期完成。（如圖七）

另外，計畫執行中，本所也一併將研發完成可快速測製「彩色正射糾正影像圖」的技術，利用於同一資料，製作一套精度符合一般調查用圖的18幅「彩色正射糾正影像圖」繳交。而測製過程中所產生的龐大彩色影像檔，也使用MrSID軟體壓縮技術，壓縮至原體積約二十五分之一左右的大小，搭配其壓縮影像檔瀏覽程式，整合進更新過的視窗版「鯉魚潭水庫土地利用查詢系統」軟體內，以方便委託單位日後隨時查考使用。



圖六 航照判釋



圖七 鯉魚潭水庫
集水五十分之一數值像片
基本圖測製計畫報告

11.編輯921航攝影像典藏—「震痕」

本所為紀念921震災，計畫印製一套精美的「921航攝影像典藏」，希望藉由本所清晰的航照影像，詳實紀錄災區真實情況，呈現「走出過去，展望未來」的新面貌。



圖八 車籠埔斷層線經豐原市至霧峰鄉之91年航攝影像圖

本所在921震災後，發揮航照快速攝取災區影像，在第一時間內提供外界最珍貴、最詳盡且最完整的資訊工作上，卓有實效。惟時至今日，有關此一歷程及成果的記錄，尚無一套具體而微的圖籍或典冊，可供流傳，實屬可惜。故預定在92年5月前完成「飛越震痕—921航攝影像典藏」圖集，內容除包含有地震當時之航攝影像，詳實紀錄災區之慘烈景象，尚有現況的新航攝影像及利用直昇機側拍的地面照片比對，展現重建後的新風貌。圖八為車籠埔斷層線經豐原市至霧峰鄉之91年航攝影像圖。

12. 建構農航所自有網站

本所自設之網站經於91年1月委商設計，於6月中旬正式對外推出。網站內容將採逐步更新，漸進增加內容的方式發展。鑒於本所為國內唯一職司航測製圖的公務機關，故網頁內容將以介紹本所航測製圖成果及配合政府施政需要，提供航測最新消息為主。網址為 <http://www.afasi.gov.tw> (如圖九)。



圖九 林務局農林航空測量所網頁

13. 調查農業天然災害

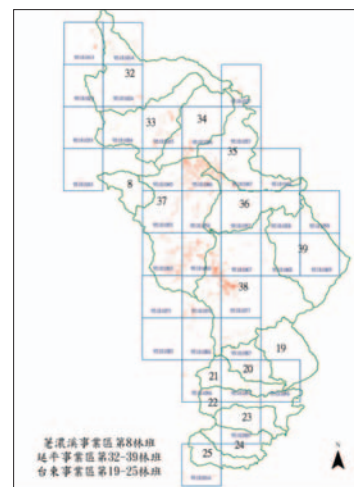
對於森林火災、水災、土石流、颱風、地震、農林病蟲等航測調查，本所均於災害發生後，主動積極執行災區航攝任務及多光譜掃描，並研判受災情況，提供上級機關參考。本年度共完成「雙鬼湖臺灣杉巨木群調查」、「梨山森林大火判釋」及「阿里山事業區45林班堰塞湖判釋」等三項。

(1) 雙鬼湖臺灣杉巨木群調查

依據「雙鬼湖臺灣杉巨木群」調查隊籌組調查會議所明訂之範圍：荖濃溪事業區第8林班、延平事業區第32-39林班及臺東事業區第19-25林班，找出相對之彩色航空照片及彩色正射影像圖幅範圍，由專家進行臺灣杉單木判釋。總判釋之圖幅數為56幅，其中荖濃溪事業區5幅、延平事業區42幅及臺東事業區14幅。判釋結果（如圖十）臺灣杉單木約有1,113棵，扣除區外之部分約有1,029棵，其中每一林班所占之株數，列如附表二。

附表二 各林班判釋臺灣杉單木之概數

事業區	林班（臺灣杉單木概數）
延平事業區	32 (22), 33 (50), 34 (50), 35 (45), 36 (67) 37 (487), 38 (289)
臺東事業區	20 (7), 21 (2), 22 (7), 23 (3)



圖十 雙鬼湖臺灣杉巨木群調查成果圖



圖十一 武陵森林火災判釋成果

(2) 武陵森林火災判釋

91年5月11日於臺中縣武陵農場，屬東勢林管處大甲溪事業區第37、38林班地發生森林大火，一共動員本局、軍方、消防署、雪霸國家公園管理處、警察局、民間救援團體等單位966人，於5月17日撲滅大火。農航所於大火發生期間實施空中拍照監控，並於5月19日煙霧散去後，拍攝遭大火波及之範圍，經影像正射處理後，由專家判釋火災受害等級區域，並經電腦數化後得其面積（如圖十一），總計實際受害面積為101.28公頃。

(3) 阿里山事業區45林班堰塞湖判釋

針對阿里山事業區第45林班之堰塞湖（如圖十二），由本所拍攝之航照影像判釋淹沒區域為8.24公頃，湖面區域為1.60公頃，估計水量60萬平方公尺。



圖十二 阿里山事業區45林班堰塞湖判釋成果