

92 年度農林航空測量業務

農林航空測量所的主要業務包涵航空攝影、像片基本圖製作、遙感探測、農林資源調查、天然災害調查等五大範疇。由於航遙測資料可快速、便捷獲得影像資訊，舉凡國土規劃、都市計畫、經濟建設、資源調查、農林經營、災害防治、環境監測、學術研究及行政管理皆賴以為規劃之依據。

壹、航空攝影點滴：

當飛機緩緩升起，大地的歡樂喧囂與深處潛藏的噪動，嘎然靜止，透過航空攝影的鏡頭，用最單純的心情面對九千英尺下的大地，那是一種將意境處於空與靜的任務。



搬運底片盒至飛機



補充空照軟片



安裝底片盒



飛行前檢查



飛行儀錶安全檢查



照像窗口清潔



與飛行員確認空照區域



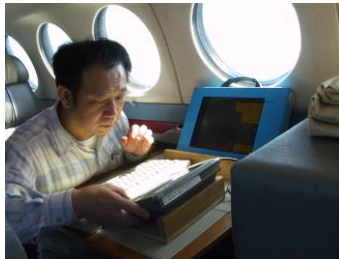
準備飛行



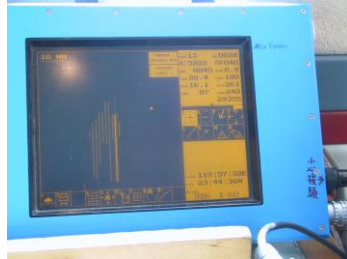
飛機起飛



飛機到達航拍高度



輸入航線



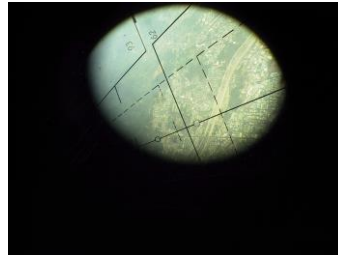
電腦顯示航線



領航員核對航線



高空中之景色



導航鏡下之地物



航照影像

貳、以影像親近台灣-航空照片之應用：

以「鳥瞰台灣，關懷大地」的胸襟拍攝的航空照片是台灣全島巡禮最真實的寫照，所以，想要瞭解我們所生活的土地，航空照片是不可或缺的元素之一，因此即時的影像資料可以提供：

- 一、 資源調查〈農林漁牧資源、土地資源〉
- 二、 環境調查
 - (一)、 工程環境之規劃
 - (二)、 調查農業天然災害
 - (三)、 環境評估研究

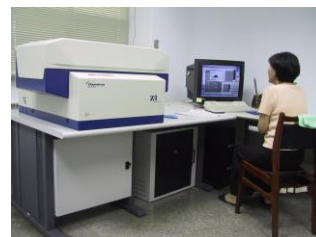
- 三、 地圖測繪

參、認識像片基本圖之測製：

航空照片拼湊了大地，但是探索詳實的地物地貌仍需地圖。由於近年來使用像片基本圖的逐趨普遍，藉此將像片基本圖作一巡禮，淺顯介紹其測製流程。



圖一 地圖編製



圖二 航空照片掃描

測製流程	說明
編定測製計畫	在新的年度開始，擬定出一年的航空攝影及基本圖的測製計畫。
控制點佈標及衛星定位儀測量	首先佈設對空標誌，藉由衛星定位儀進行地面控制及水準點的測量，解算資料提供立體測圖應用。
航空攝影	航照人員會先依計畫規劃適當航線範圍，利用飛機載著高精度航空照相機結合衛星定位接收器，藉由衛星定位導航執行航空攝影工作，拍攝高品質航空照片。
航空照片沖洗	航照任務完成後，和一般相機一樣，底片是要經過沖洗的。
航空底片掃瞄	沖洗後的航照底片，還須利用掃描過程，將影像資料數化成數值資料。
空中三角測量	然後利用有重疊度的航線主像片和副像片，組成立體模型。 在立體模型上圈選空中三角點與外業控制點，作空中三角測量。
等高線測繪	再利用上述空中三角點定位，然後在立體模型上開始繪製河流、道路及等高線。
正射影像糾正	最後將等高線的數值地形模型資料與空照影像圖檔配合作正射糾正，消除中心透視投影誤差，也就是將影像定位成具有坐標系統的影像，以便後續的製圖使用。
地圖編製	完成立體測製後，有了製圖元素即包括影像檔、等高線版、水線版，再加上現場的實際調查資料，如調繪稿圖，則開始著手地圖的編繪。 編圖員使用影像資料為背景，將所有地物畫在圖面上，例如道路、橋樑等；並加上註記。例如學校、地名或路名等。
審查樣張輸出	將編繪完成之向量圖檔轉成網格化資料，依照製圖標準，將轉成的圖檔資料套疊並執行分版作業，產生四色分版印刷檔。
成圖精度審查	列印成圖審查樣張，送交審核。 經過審圖員三次的審查及編圖員改圖後，確認圖面資料是正確的，便可定稿。
成圖印刷	將完成的四色分版印刷檔，輸出印前打樣樣張，再經審核確定無誤後，始交予印刷廠印刷，如此便完成像片基本圖製圖作業了。

肆、圖資之管理：

一、本所目前保管及供應之圖資如下：

1. 台灣地區像片基本圖(1/10000 及 1/5000)
2. 台灣林區像片基本圖 (1/5000)
3. 台灣海岸地形基本圖 (1/1000)
4. 台灣地區正射影像圖 (1/5000)
5. 航空攝影資料：包括空照底片、黑白照片、彩色照片、紅外線照片。
本所保管歷年來所拍攝之航空攝影資料，及航線數化建檔資料，可提供機關、學校做經建規劃及學術研究之用。

二、圖資規格說明：

航空照片

說明：規格 23 cm×23 cm，分黑白照片（如圖三）、彩色照片（如圖四）及黑白照片放大三種；數值檔部份有黑白片及彩色片等二種。

台灣地區像片基本圖

說明：海拔 1000 公尺以下為 1/5000，海拔 1000 公尺以上為 1/10000；分多色圖(印刷圖紙)如圖五及單色圖(相片圖紙)如圖六。

台灣地區林區像片基本圖（如圖七）

說明：比例尺 1/5000。

台灣海岸地區像片基本圖

說明：比例尺 1/1000。

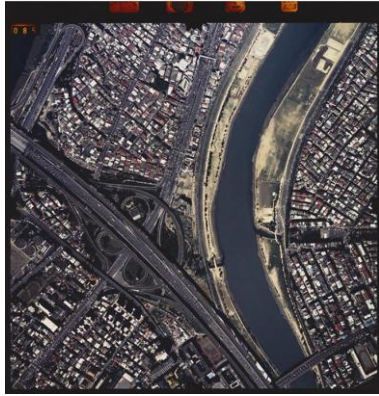
台灣地區彩色正射影像圖（如圖八）

說明：比例尺 1/5000，分彩色影像圖及影像檔兩種。

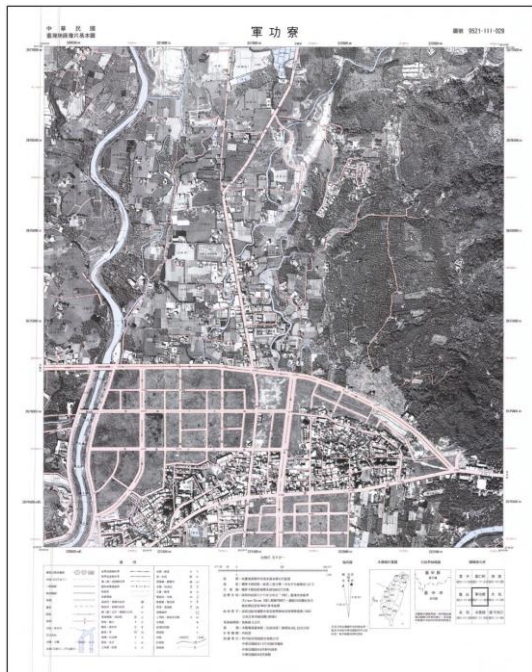
三、售圖系統：為便利民眾上網購買圖幅，已建置像片基本圖申購網址(如附錄五)
 ([Http://map.fb09.forest.gov.tw](http://map.fb09.forest.gov.tw) 或 [Http://163.29.188.132](http://163.29.188.132))，供購置圖幅。



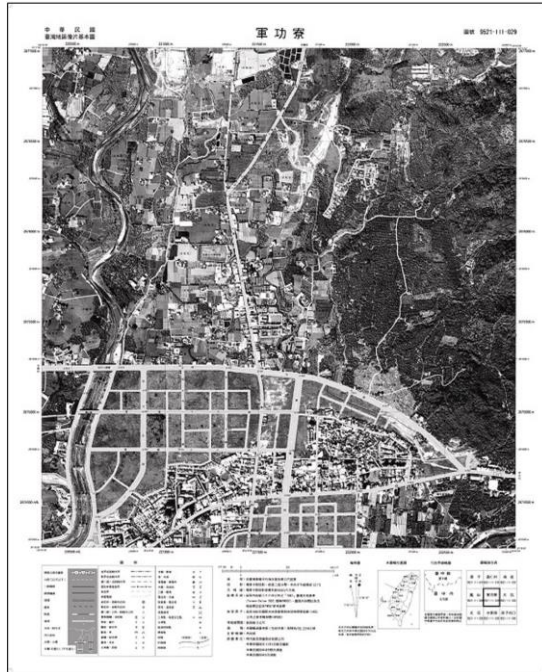
圖三 黑白照片



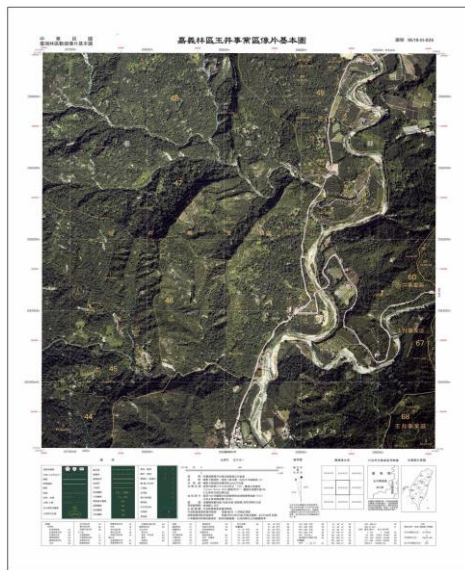
圖四 彩色照片



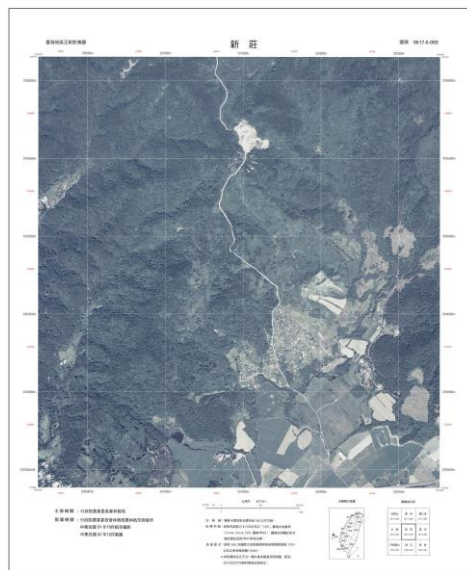
圖五 台灣地區像片基本圖(多色圖)



圖六 台灣地區像片基本圖(單色圖)



圖七 台灣地區林區像片基本圖



圖八 台灣地區正射影像圖

四、九十二年度本所販售圖資成果

本所九十二年度像片基本圖共售出 44,961 張，新台幣 14,170,300 元。

自九十二年三月起，開始增售航空照片及正射影像圖資等，其數據如表一。

表一、九十二年度本所販售圖資統計表

單位：張／新台幣：元

月份	航空照片						林區像片基本圖	正射影像		其他	金額
	黑白			彩色				彩色		等 高 線、基 本圖放 大等圖	
	照片	複製正片	影像檔	放大照片	照片	影像檔		照片	影像檔		
3	1197	1	1	104	433	703	24	631	546	178	2,328,320
4	287	5	0	166	133	40	452	118	877	69	1,588,350
5	83	108	0	141	78	1420	40	77	973	42	3,192,700
6	249	21	3	147	293	2198	38	263	151	2	3,285,050
7	613	8	55	335	107	1544	34	276	198	18	2,779,050
8	696	0	45	117	128	1746	15	283	215	96	2,883,850
9	548	46	1	152	360	2444	40	89	440	41	3,939,300
10	2092	1	58	164	1130	1894	311	264	350	99	3,878,330
11	89	13	77	143	60	199	16	281	573	25	1,377,850
12	818	4	11	330	94	947	31	335	5655	2	8,595,600
計	6672	207	251	1799	2816	13135	1001	2617	9978	572	33,848,400

伍、農林航空測量所 92 年要事總覽：

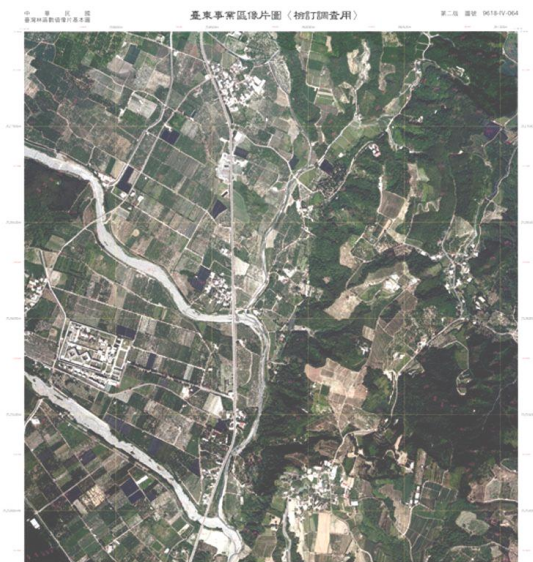
- 一、 林區像片基本圖測製
- 二、 多光譜數據資料空中掃描攝製
- 三、 稻作面積調查航空攝影
- 四、 配合國家政經建設需要航空攝影
- 五、 基本控制點測量
- 六、 執行「平地景觀造林及綠美化—農航所」計畫
- 七、 人才培訓及教育訓練推廣
- 八、 編印業務計畫叢刊
- 九、 增印 921 航攝影像典藏---「震痕」
- 十、 辦理成果展示研討會

陸、飛航的軌跡-業務成果

92 年度農林航空測量所業務成果如下：

一、林區像片基本圖測製

- (一)、五千分一林區檢訂用稿圖：為國有林事業區森林生態系經營提供現場檢訂調繪用（如圖九）。依據本局經營計畫，九十二年完成林田山事業區 76 幅，竹東事業區 73 幅，關山事業區 128 幅，屏東事業區 97 幅，和平事業區 111 幅，臺東事業區 76 幅。

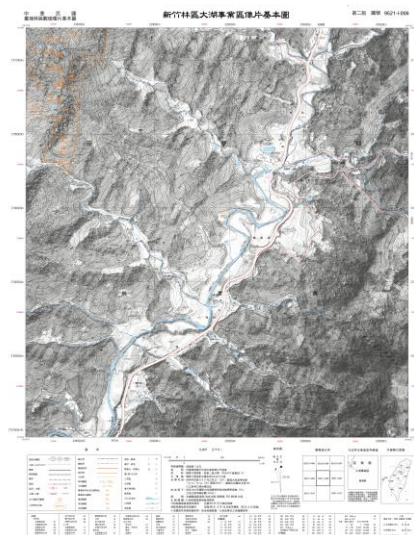


圖九檢訂用稿圖

- (二)、五千分一林區像片基本圖製作：

像片基本圖上所顯示之地物資料豐富、形態逼真，使用人員可依據圖面影像判釋地物之種類、形狀大小及性質，並由等高線、高程點、坐標值及林相資料，可推算林班面積、坡度、坡向及圖上各點之地理位置與林地相關資訊（如圖十）。

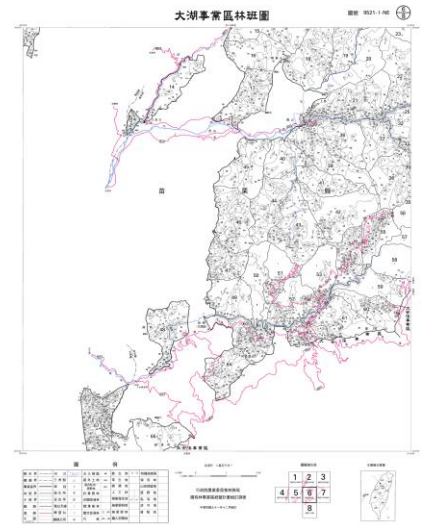
本局於九十二年完成計有濁水溪事業區 113 幅，大湖事業區 60 幅，旗山事業區 170 幅三個事業區。



圖十 林區像片基本圖（黑白影像）

(三)、二萬五千分一林班圖編纂縮製：

依既有五千分一成圖圖檔完成小比例尺縮製之線畫圖（如圖十一），計濁水溪事業區 12 幅，大湖事業區 8 幅，旗山事業區 16 幅。

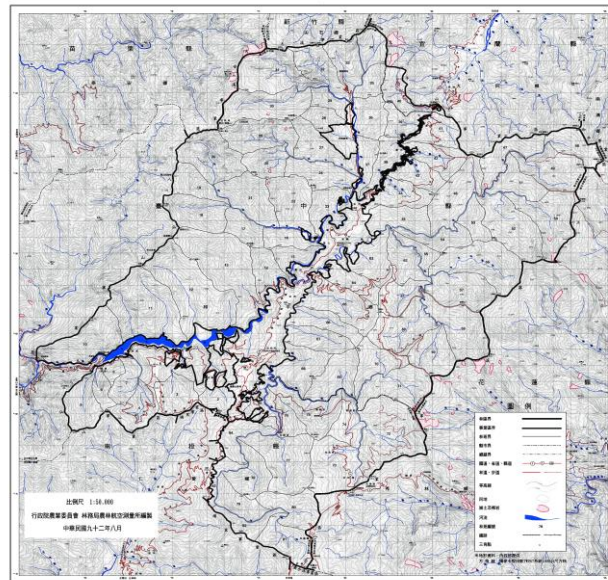


圖十一 林班圖

(四)、五萬分一事業區林班地形圖縮編：

編製五萬分一事業區林班地形圖，是以本所歷年「數化及類比之五千分一圖檔縮拼為五萬分一林班圖檔」及向內政部洽取之「五萬分一地形資料檔」二種圖資，進行拼接、套疊、修補、整飾之編審作業後成圖，以提供轄區林地及周邊山村之生態地理環境資訊結合參考用。（如圖十二）

大甲溪事業區林班地形圖



圖十二 林班地形圖

本局為轄管 37 個事業區，統計歷年事業區林班地形圖之成果，九十二年度尚需新增編製十八個事業區，以提供現場人員使用。（如附表二）

附表二 92 年林班地形圖完成一覽表：

事業區代碼	名稱	事業區代碼	名稱	事業區代碼	名稱
01	文山	13	巒大	29	秀姑巒
02	烏來	14	阿里山	31	木瓜山
09	大甲溪	24	台東	34	南澳
10	濁水溪	26	關山	35	太平山
11	埔里	27	成功	36	羅東
12	丹大	28	玉里	37	宜蘭

二、多光譜數據資料空中掃描攝製

- 提出計畫實施之申請：實施地點及飛行計畫，依各有關機關單位及學校提出之子計畫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。
- 執行任務：在航測機上裝設空載多譜掃描儀與空中照相機後，由民航局航空隊派員駕駛，由林務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：搜集波長自 0.3 微米至 14 微米之紫外線、可視光、反射紅外線、熱紅外線等電磁波譜域之多譜影像，錄在高密度數值磁帶（HDDT）上，轉換建立空載多譜數據影像資料檔，再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。

九十二年度執行空中攝影與掃描有 9 個子計畫，23 個照相掃描地區，面積 2740 平方公里，提供多光譜掃描資料及航空照片，以供調查研究用。

以下分別是紅外線片（如圖十三）及自然彩色片（如圖十四），判釋者會針對樣本地區，依監測計畫目的之不同，藉不同之波段求得各類別的光譜特徵值，作為研究分析使用。

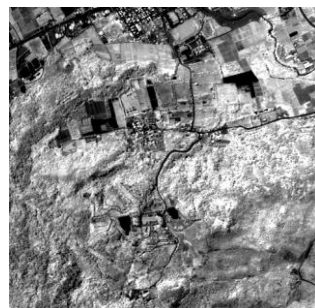
（一）紅外線片



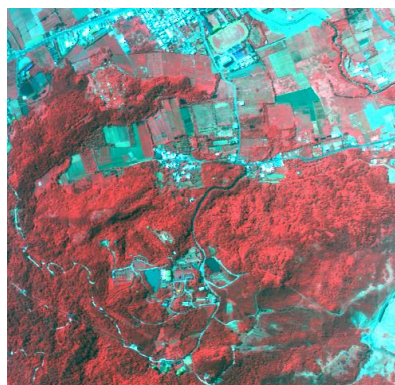
波段 4 ↓



波段 6 ↓



波段 9 ↓



圖十三 紅外線片

(二) 自然彩色片



波段 3 ↓



波段 5 ↓



波段 7 ↓



圖十四自然彩色片

三、 稻作面積調查航空攝影

全台灣平地稻作地區每年實施拍攝兩次，交農業委員會農糧署判釋統計，作為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。

四、 配合國家政經建設需要之航空攝影

為南部科學工業園區管理局辦理「南科園區開發現況」，及為國防部軍備局生產製造中心第四〇一廠製圖需要實施航空攝影。

五、 基本控制點測量

- (一)、中央山脈控制點測量及空標佈設 53 點。
- (二)、北區控制測量及空標佈設(刺點) 122 點。
- (三)、林田山事業區控制點測量 18 點。
- (四)、屏東、大武事業區控制點測量 20 點。
- (五)、台東及花蓮林區管理處控制點檢測 38 點。

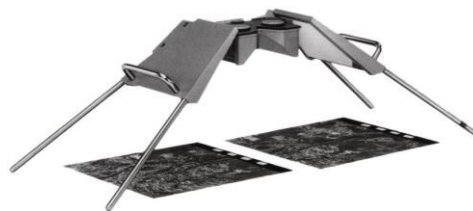
六、 執行「平地景觀造林及綠美化—農航所」計畫

本計畫工作內容主要以航攝台灣全島之彩色像片，經過精密掃描儀掃描數化建檔後，利用數值影像處理軟體進行正射糾正作業，測製台灣地區正射影像圖，以建置全台灣之綠資源影像資料庫，並提供各界實務上之應用。

七、 人才培訓及教育訓練推廣

航空照片判讀是一種高度的經驗技術，且國內使用航空照片的機關，日趨普遍，未曾受過訓練者，難以從事判釋工作。故針對實務需要，特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。

本所於 92 年度開辦「航空照片及基本圖判讀講習」共十八梯次，訓練國內各公務機構共計 663 名公務人員，成效豐碩，頗受好評。(如圖十五)



立體鏡觀測

圖十五 航空照片及基本圖判讀講習上課情形

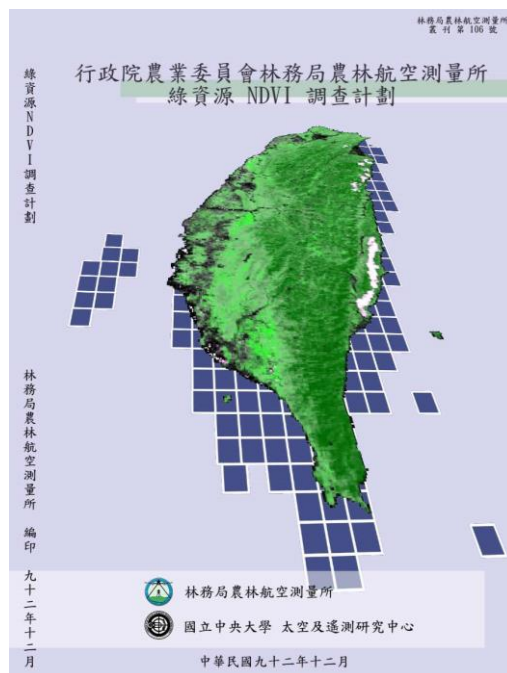
八、增編業務計畫叢刊

(一)、航照判釋

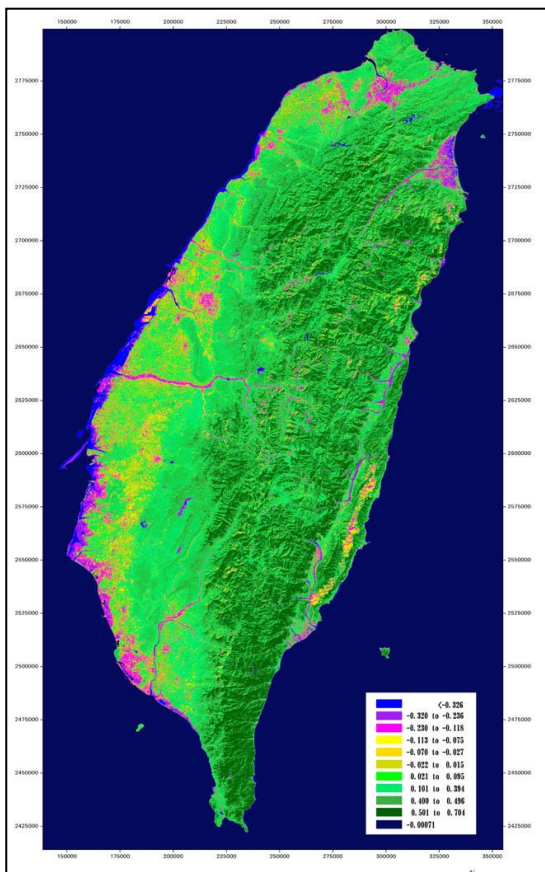
本叢刊(編號105號)係配合年度辦理之教育訓練編撰,旨在扼要說明航空照片判釋及像片基本圖應用的相關事項,其目的為使初次接觸者,可以當做瞭解航照判釋的入門階,日後隨著判釋經驗的累積,可逐漸上手,儘速應用,不需事事假手他人代勞。

(二)、綠資源 NDVI 調查計畫

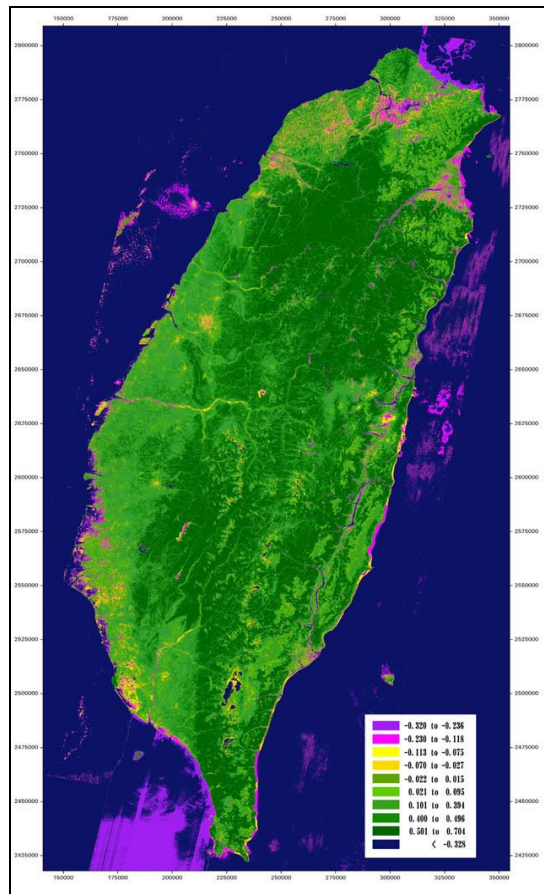
本計畫係委託中央大學太空及遙測研究中心利用衛星影像,建立一年二期全島綠資源分佈圖及衛星影像 NDVI 值(如圖十六、十七、十八),並以本所航照 570 個樣區之地類資料檢測衛星分類精度。計畫成果可供後續相關研究與分析之基礎資料,並可與國際接軌,與世界資訊相交流。



圖十六 綠資源 NDVI 調查計畫



圖十七 第一期 NDVI 影像



圖十八 第二期 NDVI 影像

九、編輯 921 航攝影像典藏---「震痕」

本所為紀念九二一震災，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。

在九二一震災後，本所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，著有實效。故本所業於 92 年 8 月完成「震痕-九二一航攝影像典藏」圖集（如圖十九），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（如圖二十），展現重建後的新風貌。

由於本圖集之編印及內容豐富，頗受各界好評，並蒙 921 重建委員會認同讚許，故該會出資另增印一千本，以分送國內外人士參閱。



圖十九 震痕—921 航攝影像典藏



圖二十石岡壩地震前後期之影像

十、辦理成果展示研討會

(一)、農業特展

本年度配合農委會指示，假總統府前廣場舉辦「感恩與惜福—迎春慶豐年」、「感恩與惜福—秋收月明慶團圓」、「母親的關懷—豐收的季節」等三場展覽活動，展示內容以業務範疇為主題，本所利用展示航測儀器及業務成果，傳達相關常識及展現本所工作績效，並設計各項活動與民眾互動以吸引參觀人潮。

由於參展內容及活動設計具知性及趣味性，深獲民眾熱烈迴響，參觀人潮絡繹不絕，不但加深民眾對單位業務的認識，相對也提昇知名度。



圖二十一 參展活動現場



圖二十二 長官蒞臨指導

(二)、國土資訊系統成果展示會

本所於九十二年十月三十日，配合內政部辦理之「國土資訊系統成果展示研討會」，舉行為期二天之「國土資訊系統成果展示會」，本所展示之系統有「航空照片查詢系統」、「彩色正射影像管理系統」及「台灣地區像片基本圖申購系統」等三套。

活動當天人潮不斷，由於本所為全國唯一航照執行公務單位，各項資料都相當吸引人，參觀人士對於本所各項系統都相當感興趣，無不親自操作。