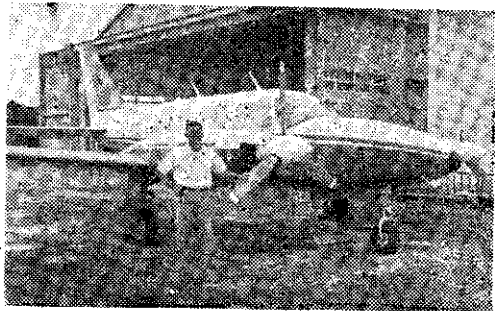


森林航空測量

賴光臨



從事航空測量工作的人員，常被別人問起：「你們是否坐在飛機上，拿着儀器對準地面測量？」。我想問這句話的人，可能對航空測量的意義不甚了解。

航測是航空攝影測量的簡稱，也就是在空中拍攝的照片上，從事測量製圖及分析地形、地物的技術，並不是乘坐飛機進行測量或調查的工作。

航測用途廣

目前世界各國競相採用航測技術，是由於：(一)航空測量具有高度的科學性與客觀性。(二)航空測量的效率及準確度高。航測技術有以上兩大優點，因此普遍應用於地形測量，都市、道路、港灣設計，耕地、砂防等計畫，森林、農田、礦產、電源等資源調查，土地利用調查，災害調查以及各種經濟建設事業等。

航測技術在林業上的應用很早，自一八八七年在德國，利用汽球拍攝森林照片開始；但真正的發展及有效應用，是於第二次世界大戰以後。

第二次世界大戰後，電子工學發達，發明很多精密航測儀器及新式設備，加以應用技術有很大進步，森林專家能從空中照片判釋樹種、地位、測定

樹高、樹冠直徑、計算林分面積或蓄積量，決定林道與橋樑位置，並可繪製林型圖及地形圖等，因此先進國家及開發中國家的森林經營管理、森林基本圖測製及森林調查，均採用航測技術。

近年來，利用人造衛星攝影地球照片，即是遙感探測技術迅速發展的結果，使航測技術更邁前一大步，能提供豐富而確實的地面情報。

調查森林資源

林務局鑒於發展森林航測的重要，所以，近幾年來不斷擴充儀器設備，加強技術人員訓練，全力提高航測製圖技術及森林調查工作，及推展遙測業務，成績很顯著。茲列舉數項較具體的事宜，以供各界參考：

本省為建立可靠的森林資源及土地利用資料，促進森林的合理經營及土地的適當利用，於民國四三年舉辦全省森林資源及土地利用調查，這是利用航空照片，以雙層取樣法，抽取照片樣區及地面樣區，調查全省農林土地。

調查工作結束時，除了提出報告書外，並繪製五萬分之一林型與土地利用類型圖共一〇三幅，及二五萬分之一資源圖。

這是本省首次應用航測技術辦理森林資源調查，成效很顯著，所獲資料迄今仍為各方所應用。近年來，本省經濟繁榮及人口激增，土地利用

變化極迅速，交通幹線、郊區發展很快，所以第一次調查的全省森林資源及土地利用情形資料，已經太舊了。

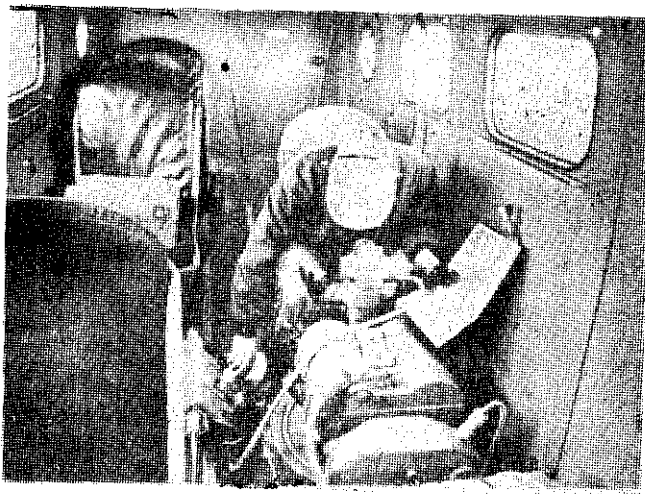
由於全省森林資源及土地利用最新資料的需求日益重要，並奉政府指示，加強山坡地開發利用，須先建立基本資料，其基本資料可利用航測方法於短期內完成。

組織航測隊

所以民國六一年起，農復會與林務局合辦第二次台灣森林資源及土地利用航測調查計畫。

過去，本省於民國四三年辦理第一次全省森林資源調查時，使用的航空照片是由美軍及我國空軍提供（嗣後均依賴我國空軍提供）。

但是軍方飛機及攝影器材，是以空中偵察目的而設計，所拍攝的照片不適於農林土地判釋及製圖



空中攝影作業



——地球資源科技衛星一號
(陸地衛星一號)——

用。

爲了改進航空照片品質及第二次全省森林資源調查計畫的需要，林務局特購置美國 Piper 公司製造 PA-31 型渦輪式雙引擎飛機乙架，西德蔡司公司出品 PMK A21/23 型、PMK A15/23 型空中攝影機及美國 IFS (International Image System) 公司出品的 MARKI 型多譜空中攝影機各乙架，連同農林航測隊以前購置的瑞士威特公司出品的 RC-8 型空中攝影機，由林務局直昇機隊空勤人員擔任飛行，林務局技術人員擔任導航及攝影，從事空中攝影業務。

測製大地形圖

本省人口衆多，土地畫分零碎且集約利用，爲了配合國家未來經濟建設的各種規畫，極需測裝大比例尺地圖。

所以，農復會於六三年與林務局農林航測隊合辦大比例尺照片計畫，繪製比例尺五千至一萬分之一正射投影照片圖。一方面向西德採購正射投影製圖儀，另一方面派員赴西德研習製圖技術。

正射照片圖是將空中拍照的普通中心投影照片，用光學正射投影製圖儀改變爲正射投影照片，並同時在照片上自動繪出等高線，以製成正射照片地形圖。

正射照片圖較測製綠化地形圖速度快，並可消除因傾斜與高低所引起的誤差，而將等高線直接繪於照片上，兼有地形圖與照片兩者優點。

這種具備有地圖精確度且保持航空照片豐富情報的照片圖，是航測最新技術之一，且能適合地籍圖、農地計畫圖、森林資源圖、國家基本圖等多目標的用途。

台灣地區基本圖的測製，已由內政部擬訂計畫，交林務局農林航測隊執行，分五年完成，製圖工作是利用林務局農林航測隊現有的正射投影儀器進行。

農林航測隊自六二年隸屬林務局後，得到農復會與林務局經理組大力協助，極力發展航測製圖工作，以提供林業經營管理、資源開發等經濟建設的需要。

發展遙感探測

遙感探測，簡稱遙測，這個嶄新名詞，最近常在報章上出現，引起各界注意。

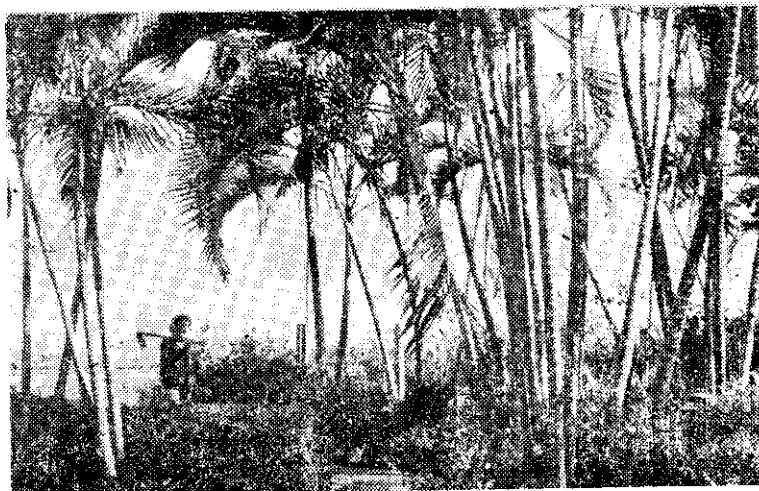
究竟什麼是遙測呢？簡單的說：「即吾人對人類環境的事物與現象，利用儀器探討，而不作直接的接觸，以獲取所需情報或資料的技術」。

自從美國於一九七二年發射「地球資源科技衛星一號」(今已改名爲陸地衛星一號)成功，陸續傳真豐富地球資源情報後，已引起舉世科技界所重視。

陸地衛星攝影地球表面照片，經太空總署研判後，曾發現許多重要事實；如發現巴基斯坦山區蘊藏豐富銅礦，警告美國加州林區自發性火災，糾正巴西的亞馬遜河三角洲地圖的錯誤，指出了南非境內蘊存大量鎳礦，監視城市空氣與水污染，及經常留意農作物生長與森林病虫害等。

遙測的利用範圍很廣，陸地衛星攝取地球表面照片是遙測技術最高的一面，而遙測爲航測技術的延伸。

遙測在農林業上的應用，日益廣泛，所獲資料經最新電子自動分析亦漸具信賴性，充分顯示多項利用價值與潛能，並且在省錢、省時、省力的條件下，可完成大面積資源分析與測繪工作，探查森林病虫害及探測森林火災。



黃椰子 (呂福和)

農復會爲推廣遙測技術應用於農林資源調查，在中央加速農村建設重要措施下，補助林務局設立「航測彩色照片處理室」，以利今後航測及遙測繼續發展，爲國內技術上突破性的建樹。農復會亦成立試驗性先驅計畫，使用遙測技術預估稻作產量，並包括病虫害的早期發現，繼之引導國內各資源機構使用彩色空中照片。

本省面積狹小，人口稠密，資源有限，爲了謀求經濟發展，應研擬有效經營計畫與正確經營政策。首先，須先全面性調查自然資源，提供有效的設計資料。因此，本省應急速發展航測與遙測技術，從事全面性資源勘測，增加農林資源的發現，促進經濟發展。