

81年植樹節專輯④

森林經營資訊電腦化

～林務局採用資訊電腦化的現況與整合

林務局／邱立文

由於森林具有多種功能，包括水源涵養、國土保安、調節氣候、美化風景、提供遊憩場所、災害防止、環境保護、保健文化以及木材生產等，故如何整理、誘導，使森林構成理想之森林，促使其發揮功能，俾符合國民的需求，乃是台灣森林經營的既定方針。

林業經營資訊之重要性

台灣地區林地面積1,865,141公頃，其中國有林事業區森林面積為1,571,872公頃，公有林47,348公頃，私有林186,288公頃，約84%之林地為國有林，目前由台灣省林務局管理經營。

經營所需基本資訊包括國有林事業區檢訂資訊及森林資源調查資訊。為期森林能發揮多目標功能之效益，全省37個國有林事業區均編訂有經營計畫以供為經營管理之依據；而目前正進行之第三次森林資源調查項目包含：(1)土地利用調查。(2)森林資源調查。(3)林地分級及(4)遊樂資源調查。

由上可知，森林經營所需之資訊包羅萬象，其所影響之層面亦廣，與經濟、文化、社會與教育之發展密不可分。故森林經營資訊實為國家建設所需資訊中極為重要的一環。

森林經營相關資訊電腦化現況

林業屬長期性事業，然目前據以經營森林

的各種基本資訊繁多且無統一格式，致使資訊之蒐集、存取、整合及分析頗為不易，亟須將各類基本資訊加以彙整之後，輸入電腦，使林業經營管理邁向科學化的大道，實為吾人之理想。建立一個完整的森林資源資料庫，俾利於提供林業經營決策之依據。

林務局自民國60年4月起，委託電腦公司處理財產、氣象及森林調查簿等資料。民國66年5月始租用CDC CYBER-74電腦系統自行處理前述資料。民國72年8月裝置王安VS-80迷你電腦系統，並自77年11月將之擴充升級至VS-7110中型系統及裝置個人電腦。迄今，已陸續開發完成森林調查簿、森林資源調查、造林地籍、造林主產物統計、造林工作統計、租地造林、森林被害、不動產資料、薪資、木材市價統計分析、羅盤儀林地測繪等系統以輔助業務的需求。79年更裝設FASTLAN網路及NOVELL NETWARE網路，分別聯結全局各組室之終端機與資訊課個人電腦。79年度起購配32位元電腦與數據機予各林區管理處，推廣分散式處理，並可透過電話線與本局主機聯線，開始整體性的電腦化作業。而在78年度，已開始投入林務局地理資訊系統之發展與建置工作。茲將各系統中，與林業經營資訊較直接相關之系統列表如下：

系統名稱	KEY	現有資料筆數
森林調查簿系統	[事業區+林班+小班]	100,972
第三次森林資源調查系統	[基本圖圖號+樣點序號]	(須至82年度外業結束後才建畢)
照片樣點判釋記錄表		78,774
地面樣區調查記錄表		1,086
樣木資料		17,719
土壤樣點記錄表		692
森林遊樂資源調查記錄表		0
野生動物資源調查表記錄表		0
造林地籍圖系統	[事業區+林班+造林地編號]	20,695
租地造林系統	[事業區+林班+租地圖號]	
基本契約會		6,754
租地情形		2,760
共同承租人資料		40,953
保安林系統	[事業區+林班+保安林編號]	(開發中)

資訊系統之整合與未來發展方向

地理資訊系統(Geographic Information System, GIS)是一套利用電腦來輔助地理資料輸入、儲存、尋取、分析及展示的資訊系統，並可將一般的經營資訊與地理上空間分析的技術加以整合，可視為一套完整的地圖管理及分析的工具；然其更是運用電腦軟體與硬體設備用完整的型態，結合相關的機構與專業人員，所建立的地理資料處理制度，可為決策支援系統的一環。基於林業經營資訊系統基本資料之複雜性、多變性與大量性，自應以地理資訊系統為其資訊整合之架構。

林業經營資訊系統，包括圖形資料庫與非圖形資料庫。自民國79年起，林務局為配合農委會交付執行「第三次全省森林資源與土地利用調查」計畫，即開始將調查之基本資料予以電腦建檔，並將像片基本圖加以數化，以著手建立森林資源資料庫。

林務局之林業經營資訊系統發展現況

林務局於78年起，為辦理前述林業經營資訊之建檔工作，陸續購進 TEKTRONIX 及 SUN SPARC 2+ 三台等工作站，採用 ARC/

INFO 乃 S5K、GEOSTATION 套裝軟體，並與 WANG VS 7110 主機及個人電腦間連成網路，進行整合作業。

經實際作業結果，發現 ARC/INFO 的編／修圖幅步驟繁複，再經考慮林業資訊系統建置的初期工作偏重在圖面之建檔、編修與繪製，且日後將交由各林區管理處負責，乃決定引進 S5K 套裝軟體輔助建立圖檔，採用 CAD 架構與 GIS 架構並行的分散式架構，即除本局外，亦同時發展所屬 8 個林區管理處的地理資訊系統。希望未來地理資訊系統推動深入林區，一旦圖檔建立後，遇有修正時只須將變動之資料予以更新，再重新編輯展現即可，無須整幅圖重繪。上年度已購置四套迷你級圖形工作站 SUN IPC 配發給羅東、新竹、東勢及嘉義等四管理處使用。茲簡要分述其架構及差異：

(1) ARC/INFO

ARC/INFO 軟體係以弧與節點(Arc & Node)貯存地理資料，每幅圖形資料由 TIC、ARC、LAB 及屬性表檔 PAT、AAT 等檔組成一數值圖檔(Coverage)儲存。主系統 ARC 下尚分(1)數化(ADS)：讀取座標位置、屬性輸入及修改圖面資料；(2)編修(ARCEDIT)：增

→ 加／修改／刪除圖面資料；(3)繪圖(ARC-PLOT)：製作主題圖；(4)網路分析(NET-WORK)：最佳路徑分析及最短路徑選擇；(5)數值模型(TIN)：利用數位地形資料(DTM)進行三度空間資料；(6)測量製圖(COGO)：平面測量資料之製圖；(7)圖庫管理(MAP LIBRAIN)：圖面資料庫管理等七子系統，主系統-ARC下可建立位相(Topology)、多邊形屬性表，並有多種空間處理命令執行圖幅接合、抽取、疊合、切割等功能。其優點為空間分析能力強、屬性建立容易、選單功能表建立容易；缺點為圖面編修不易。

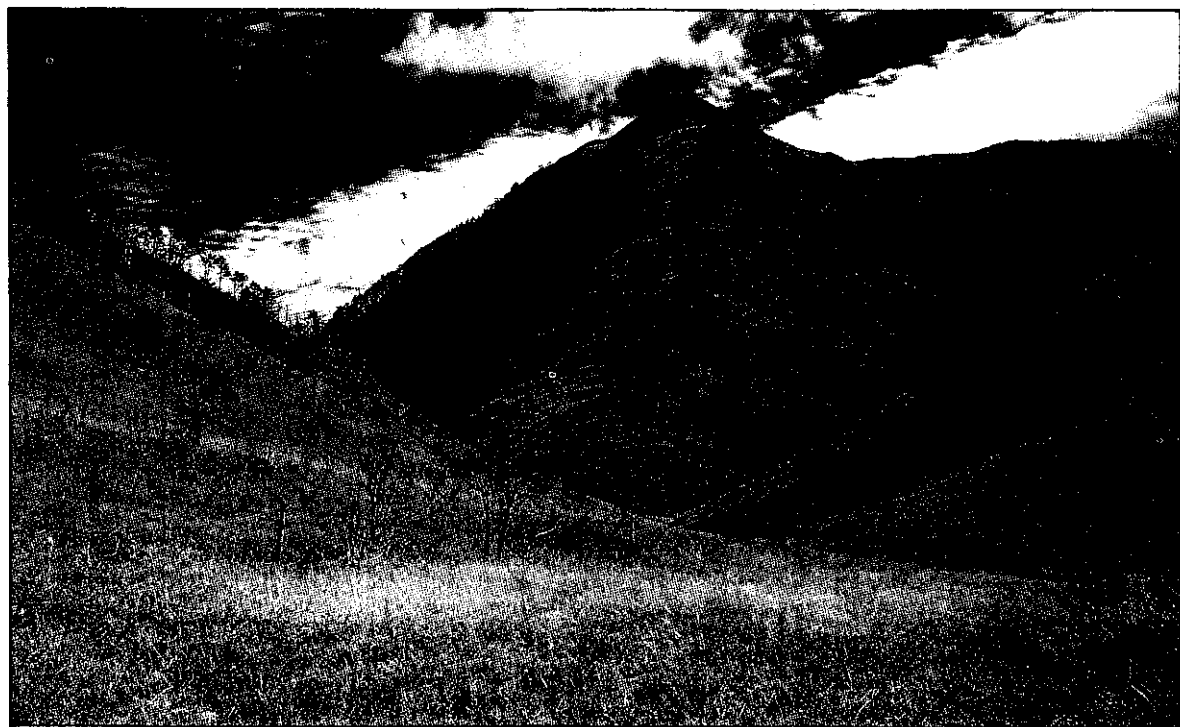
(2)S5K

S5K(Serise 5000 Advanced Graphics Software)係為一套在UNIX環境下操作的CAD繪圖系統，以點(Point)、線(Line)、連續線(Polyline)與文字(Text)等四元件來貯存圖面資料，並可利用選單或直接下指令之方式

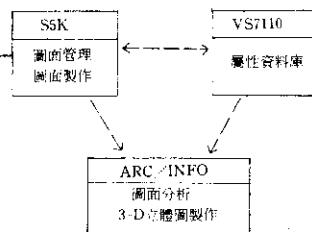
來繪製圖形模組，且具完整的結構化查詢語言(SQ, Structured Query Language)介面，提供元件選取、屬性查詢及產生報表等能力。因具有特殊的抓點方式，故於圖面編修上操作便利，並可載入及編修Raster圖面之能力。優點為圖面編修容易、圖檔可分層(256層)、提供選單功能表；缺點為不具位相關係、屬性編輯不易、尚無中文化介面。本項缺點正由原廠盡全力解決中。

(3)GEOSTATION

GEOSTATION係可反應真實世界之位置，在UNIX作業環境之下以S5K及EMPRESS兩種軟體為基礎而設計出之應用繪圖軟體，並可分為六種應用模組：BASE APPLICATION、WELL APPLICATION、SEISMIC APPLICATION、LEASE APPLICATION、TOWNSHIP APPLICATION及GATHER APPLICATION，



八通關(楊秋霖 攝)



分別用於自動產生基本圖之圖框及註記、點資料之自動佈設、將連續點資料連接成線資料、封閉多邊形之自動產生、行政區域圖之製作及套圖等用途。優點為圖面資料產生容易、圖框產生自動化；缺點為因其使用的是經、緯度的資料，國內目前較少使用，故尚須經過轉換。

地理資訊系統(GIS)的應用

由於GIS的發展在空間圖形處理方面的能力是引進CAD方面的技術，而資料庫系統則是借重商業領域的資料庫管理系統技術，以致以往GIS的發展重心著重在其架構、資料結構、資料儲存和管理等方面，較少考慮使用者介面之發展，導致目前的GIS大都屬於專家型GIS，一般使用者均感操作不易；反觀CAD的技術，目前之發展已經將人性因素引進至使用者介面中。基於以上因素，再加上林務局在主機上有使用已久之各項資料庫，故林務局林業資訊系統之發展採用以S5K作圖面管理、VS主機為屬性資料庫儲存，再以ARC/INFO為分析處理工具之CAD架構與GIS架構並行的方式，以發展適於林務局本身業務需要之系統。林務局之發展架構如右圖所示。

目前林務局已完成之各項資料包含：

1. 圖面電腦建檔部份：

(1)林班基本圖：已完成玉山、大埔、阿里山、大甲溪、大安溪、八仙山、立霧溪、林田山、木瓜山等9個事業區。

(2)林型圖：已完成嘉義林區玉山、大埔、阿里山、玉井等4個事業區。

(3)造林籍圖：已完成玉山、大埔、阿里山、玉井、旗山、大安溪等6個事業區。

(4)租地造林圖：為配合全省租地造林清查計畫，僅完成全省各事業區計301張租地造林圖之數化。

2. 屬性資料庫架構：

約可分成5個子系統，森林調查簿系統、第三次森林資源調查系統（已完成嘉義、南投、東勢林區及台中南投、彰化平地及山坡地部

份）、造林地籍系統、租地造林系統及保安林系統，各屬性資料庫採用關連式資料庫結構，以整塊林地之唯一編號當作鍵值，連結各子系統。

3. 屬性資料與圖面之整合：

係則直接抓取VS7110主機內已建成之資料庫，而各系統之圖面與屬性則藉由鍵值來做關聯。各項主題圖之產生，係藉由屬性資料庫內條件檔之產生，傳輸至工作站，直接擷取條件檔產生圖面。

4. 圖檔檔案轉換：

由於各個電腦圖形系統其資料庫與檔案儲存方式不盡相同，各系統間欲交換資料時，必須透過一格式轉換介面方能達成。ARC/INFO資料與S5K資料可透過DXF(Drawing Exchange Format)或IGES(Initial Graphs Exchange Specification)之標準格式達到資料轉換的目的，然轉換時應注意資料之單位與精度之問題。S5K之圖形因無位相，在轉到ARC/INFO前，圖形及屬性資料須分別處理，圖形以DXFARC納入ARC/INFO系統後，屬性則須藉GENERATE以POINTS方式加入，最後，再做BUILD建立位相關係。ARC/INFO之圖形亦是圖形與屬性分別處理成圖形檔及屬性檔後，圖形檔以S5KACAD轉成S5K.DG圖形檔，屬性檔以程式自動加入 →

七巧園藝事業有限公司

專業種苗進出口商 負責人:李木裕

進口特殊、庭園苗木、種子、品種多、大量批發

項目：非洲欖仁樹、霸王櫚、國王椰子、紅刺林投、紅棕櫚、南洋杉、蘇鐵、白花天堂鳥、巴西鐵樹……等

外銷花木、盆景、盆栽、種子、蘭花，大量收購

項目：觀音竹、馬拉巴栗、蘇鐵、西洋蘭、中國蘭……等

門市部：台中縣霧峰鄉中正路1224巷17弄1號

電話：04-3308917、3395967 FAX：(04)3339087

總場：彰化縣田尾鄉睦宜村地政路85號

電話：04-8831786、8831787

→。AutoCAD圖形檔因可轉成標準DXF及IGES格式，故亦可以同法分別轉至ARC/INFO與S5K中。

5. 資料在網路上流通：

為應付龐大的地理資料量，須CLIENT/SERVER之觀念，考慮以光碟集中儲存圖形資料，再透過網路傳輸以較迅速傳遞與取得所需資料，發揮分散式處理之功能，並可節省磁碟的儲存空間。林務局目前是以以太網路(Ethernet)構成區域性網路系統，將VS 7110主機、SUN、TEKTRONIX、PC均透過網路連接，並採用NFS(NETWORK FILE SYSTEM)架構，各機器間可互相MOUNT而可共用磁碟空間並互相傳遞資料。

未來發展方向

林業之各項資訊極為龐雜，為便於往後各項資料之及時更新與林業人員之使用，林業經營資訊系統日後之發展可分下列三方面討論：

(1)由於GIS在空間資訊及製圖方面，強於影像資訊，且可輔助影像判釋時地面覆被週界的確認及增進影像分類精度，故如何以林業經營資訊系統輔助遙測影像處理，即將為日後發展重點之一。

(2)由於影像分類結果可轉成向量式多邊形更新，在已有地理資訊系統，還可適時提供林地變

遷概況，再加上數值地形資料如經由影像處理軟體則可立即顯示數值資料之正確性，且易於大量資料之接合，故由遙測影像處理應亦可提供地理資訊系統之部份資訊，二者之結合更可增加經營分析之準確性與變動性。

(3)目前的GIS軟體，雖具有強大的分析、展示、查詢等功能，但使用者卻面臨著使用不易的困擾，究其原因，則不外乎是指令過多、操作不易、訓練成本過高，完成特定功能的操作過程太過複雜，錯誤之發生，中文化問題，缺乏模式庫等原因。是以，如何開發具親和性的中文介面，讓使用者在短時間內熟悉系統之使用，以降低訓練成本、減輕操作負擔及增加使用人員之信心，並發展建立針對業務需求之特定應用模式系統，將為日後林務局林業資訊系統發展方向。

結語

隨著電腦技術的進步，森林經營資訊化已為必然的趨勢，此應為現代林業工作人員應具有的觀念，尤其有經濟、社會、實質環境問題日益複雜的今日，儘速建立一套開放式且完整的林業經營資訊庫，加上中文化具親和性之操作介面，並可與其他單位之資料庫相通，以協助決策人員進行廣泛的分析與決策，應是現代森林經營最迫切之工作。



肥效長久 後勁十足



請認明商標

原裝進口 歷史悠久

土壤改良 最純正
最佳有機質肥料

適應作物：

蘋果、梨、桃、葡萄、柑桔、蕃石榴、
蘆筍、枇杷、檸檬、荔枝、蓮霧、茶樹、
蕃茄、草莓、菸草、蔬菜、瓜類、豆類、
甘蔗、婆蘿、花卉、竹筍、中藥。

泰國 芭麻粕

泰國芭麻油工業公司出品

台灣總代理 泰坦企業股份有限公司

(02)7044259

請洽各地肥料商、農藥行、農會、青葉社
經銷服務處：

(052)541017 林木榮 (045)874571 胡壽籃
(037)663659 張金海 (089)323997 鄧春菊

含有成分：

氮	5.5%
鉀	1%
磷	2%
有機質	80%