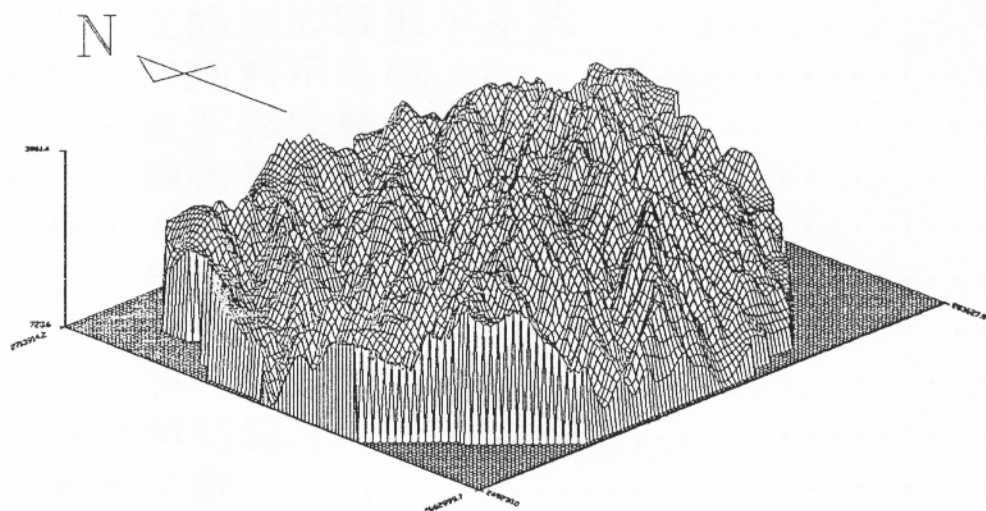


雪霸國家公園 地理資訊系統之建立

伍木林



委辦單位： 雪霸國家公園管理處
承辦單位： 中國地質學會

中華民國 8 3 年 6 月

目 錄

摘 要	1
1、前言	1
2、地理資訊系統	2
2.1、硬體	4
2.2、軟體	4
2.3、資料庫	4
3、應用模組	4
3.1、立體地形圖展示系統	6
3.2、自動展示系統	6
3.3、圖形影像疊合系統	6
3.4、獵物獵具資料庫管理系統	6
3.5、人員車輛自動監控模組	11
3.6、步道現場數化模組	11
3.7、土地測量	11
3.8、照片影像查詢系統	11
4、建議與結論	15
5、參考文獻	15
附 錄	17

雪霸國家公園地理資訊系統之建立

摘 要

雪霸國家公園地理資訊系統已初步建立完成，資料庫含高程分布、主要山岳、水系、集水區、地質、植物分布、動物分布、國家公園範圍、國家公園計畫分區、行政區界、土地權屬、林業事業區界、道路與步道系統現況、遊憩暨登山健行步道系統。人工數化比例尺一萬分之一道路河流圖。地理資訊系統主機為工作站，個人電腦，手提電腦三種，結合人造衛星定位系統，可提供即時資訊。系統依據國家公園特性訂製，操作環境全中文化，立可使用。依照不同課室業務需求，開發應用模組，已完成立體地形圖展示系統、自動展示系統、圖形影像疊合系統、獵物獵具資料庫管理系統、人員車輛自動監控、步道現場數化、土地測量、照片影像查詢系統。地理資訊系統、人造衛星定位系統、無線電通訊三者整合應用於雪霸國家公園，可提升工作效率。

1 · 前言

雪霸國家公園設立目標有三大項：保育、育樂、研究。保護區內自然生態體系與景觀資源及人文史蹟，不違反保育目標下，提供國民遊憩活動與機會、自然科學研究與戶外環境教育之場所與機會。

地理資訊系統可立即提供國家公園經營管理所需要的地圖、影像、屬性等資訊，唯需先建立資料庫及電腦系統。人造衛星全球定位系統可立即顯示人

員、車輛的地理座標，結合地理資訊系統的圖形資料庫，以及無線電通訊系統，可隨時掌握國家公園內動態資訊。地理資訊系統應該全中文化，可使用工作站、個人電腦、筆記型電腦等不同主機，不需背誦指令，人人可用，且可按不同課室業務需求組合功能。

內政部營建署委託群琿地理資訊顧問公司完成雪霸國家公園地理資料庫建檔及主題圖展示系統。所使用軟體為ARC/INFO，主機為工作站及個人電腦。已建檔地理資料庫圖檔包括數化控制點分佈、簡化控制點分佈、地形、高程分布、坡度、主要山岳、水系、集水區、地質、植物分布、動物分布、國家公園範圍、國家公園計畫分區、行政區界、土地權屬、林業事業區界、道路與步道系統現況、遊憩暨登山健行步道系統。除了地形及坡度所根據地圖比例尺為一萬分之一外，其餘皆為五萬分之一。此地理資料庫宜於規劃，國家公園經營管理需要更大比例尺地圖，例如：一萬分之一、五千分之一。地理資訊系統貴能解決問題，開發應用模組為重要工作。

本研究計畫目的為開發全中文化的地理資訊系統，提供影像處理功能，並整合人造衛星全球定位系統及無線電通訊系統，開發應用模組，即時提供雪霸國家公園管理所需動態資訊。

2、地理資訊系統

雪霸國家公園地理資訊系統（圖 1 及圖 2）分為硬體、軟體、資料庫三項。系統功能具備編輯、修改、輸入、輸出、查詢、套疊、計算、自動展示等功能。可自行複製多份使用。

圖 1

雪霸國家公園

地理資訊系統

雪霸國家公園

單圖顯示

視窗放大圖形

圖層切換 1/50000

圖層切換 1/10000

索引圖全圖

視窗放大索引圖

衛星定位系統 GPS

離開

圖 2

		檜山 9622-111-22	觀霧 9622-111-23	佐藤山 9622-111-24	境界山 9622-111-25		
	北坑山 9621-10-01	曙光 9621-10-02	榛山 9621-10-03	三寮山 9621-10-04	江潭山 9621-10-05	大霸尖山 9621-1-01	喀拉業山 9621-1-02
盡尾山 9521-1-10	東流水山 9621-10-06	佳仁山 9621-10-07	能加山 9621-10-08	大安山 9621-10-09	次高北山 9621-10-10	煙聲瀑布 9621-1-06	羅葉尾山 9621-1-07
天狗 9521-1-15	無名山 9621-10-11	合流山 9621-10-12	西勢山 9621-10-13	火石山 9621-10-14	雪山 9621-10-15	次東高山 9621-1-11	思源 9621-1-12
百川山 9521-1-20	南坑溪頭 9621-10-16	中雪山 9621-10-17	大雪山 9621-10-18	大劍山 9621-10-19	推論山 9621-10-20	環山 9621-1-16	苗圃 9621-1-17
	鞍馬山 9621-10-21	三錐山 9621-10-22	唐呂山 9621-10-23	德基水庫 9621-10-24	梨山 9621-10-25	松茂 9621-1-21	

雪霸國家公園

單圖顯示

視窗放大圖形

圖層切換 1/50000

圖層切換 1/10000

索引圖全圖

視窗放大索引圖

衛星定位系統 GPS

離開

移動滑鼠改變選項, 按滑鼠左鍵選擇

X座標:

Y座標:

2. 1、硬體

電腦設備分為工作站、個人電腦、筆記型電腦三類。工作站為SUN SPARC相容即可，國產電腦有多家可供選用。個人電腦為俗稱486或586，配置大容量硬碟（至少1GB以上），16MB以上隨機記憶體，超級VGA全彩顯示電路板、滑鼠。光碟機有必要（600MB、1.3GB）。其他週邊設備可隨意增加。雷射印表機，繪圖機為必備輸出設備。

2. 2、軟體

作業系統在工作站為UNIX，在個人電腦為DOS，工作站與個人電腦需具備網路軟體（例如：FTP）。所用程式語言為C及C++。

2. 3、資料庫

資料庫包含圖形、文數字、影像三類，整合為關聯式資料庫，主從架構，可雙向查詢分析。中文內碼皆採用BIG-5內碼。資料庫含高程分布、主要山岳、水系、集水區、地質、植物分布、動物分布、國家公園範圍、國家公園計畫分區、行政區界、土地權屬、林業事業區界、道路與步道系統現況、遊憩暨登山健行步道系統（圖3）。比例尺一萬分之一道路河流圖，人工數化而成。圖4為比例尺一萬分之一道路河流圖。

3. 應用模組

應用模組開發係針對保育課、觀光課、工務課、企劃課、解說課業務需求，開發不同應用模組。已成立體地形圖展示系統、自動展示系統、圖形影像疊合系統、獵物獵具資料庫管理系統、人員車輛自動監控模組、步道現場數化模組、土地測量、照片影像查詢系統。

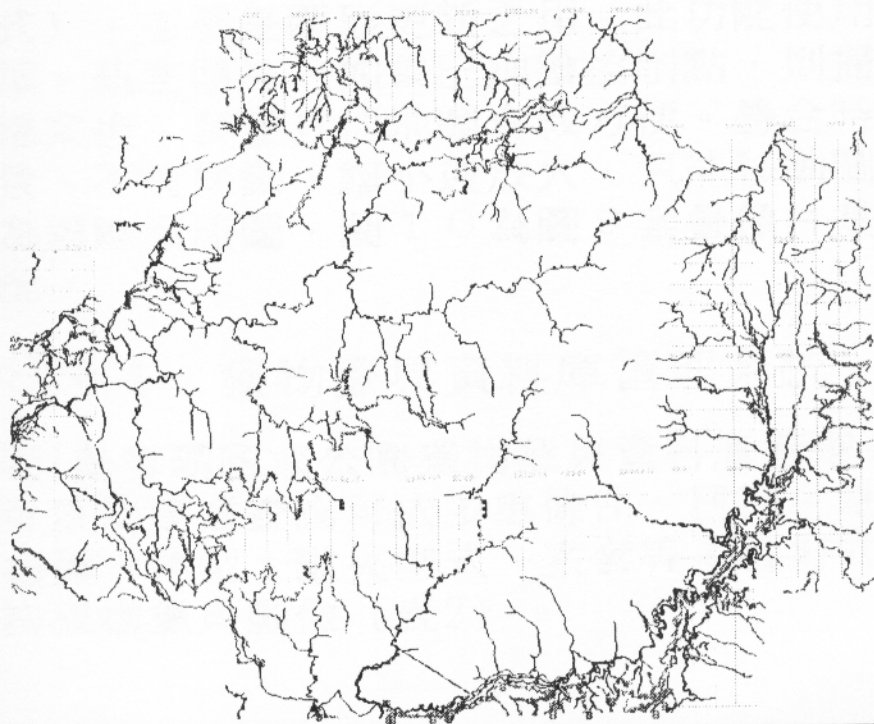
圖 3

		檜山 9622-111-22	龍眼霧 9622-111-23	佐藤山 9622-111-24	境界山 9622-111-25		
	北坑山 9621-10-01	曙光 9621-10-02	榛山 9621-10-03	三祭山 9621-10-04	江澤山 9621-10-05	大巔尖山 9621-1-01	喀拉業山 9621-1-02
盡尾山 9521-1-10	東流水山 9621-10-06	佳仁山 9621-10-07	能加山 9621-10-08	大安山 9621-10-09	次高北山 9621-10-10	煙壁瀑布 9621-1-06	羅紫尾山 9621-1-07
天狗 9521-1-15	無名山 9621-10-11	合流山 9621-10-12	西勢山 9621-10-13	火石山 9621-10-14	雲山 9621-10-15	次東高山 9621-1-11	思源 9621-1-12
百川山 9521-1-20	南坑溪頭 9621-10-16	中雪山 9621-10-17	大雪山 9621-10-18	大劍山 9621-10-19	推論山 9621-10-20	環山 9621-1-16	苗圃 9621-1-17
	鞍馬山 9621-10-21	三雞山 9621-10-22	唐呂山 9621-10-23	德基水庫 9621-10-24	泉山 9621-10-25	松茂 9621-1-21	

各圖層顯示切換

範圍	
行政區界	<input type="checkbox"/>
山岳	<input type="checkbox"/>
水系	<input type="checkbox"/>
地質	<input type="checkbox"/>
動物資源分佈	<input type="checkbox"/>
稀有種植物分佈	<input type="checkbox"/>
高程分佈	<input type="checkbox"/>
現有道路與步道	<input type="checkbox"/>
土地權屬	<input type="checkbox"/>
林業事業區概況	<input type="checkbox"/>
國家公園計畫	<input type="checkbox"/>
遊憩登山健行步道	<input type="checkbox"/>
集水區範圍	<input type="checkbox"/>
高程分佈...	<input type="checkbox"/>
離開	<input type="checkbox"/>

圖 4



圖層查詢

- 圖形放大
- 圖形平移
- 圖層切換 1/50000
- 圖層切換 1/10000
- 土壤屬性資料查詢
- 地籍資料修改查詢
- 等高線高度查詢
- 圖例顯示
- 回索引圖

X座標： 286469
Y座標：2682062

移動滑鼠改變選項，按滑鼠左鍵選擇

3. 1. 立體地形圖展示系統

圖5至8為雪霸國家公園立體地形圖，任何一張，只按滑鼠一下，即可獲得。實體地形，地形動畫仍待建檔。

3. 2. 自動展示系統

電腦監視器所顯示畫面可自動擷取下來，其解析力最高可達1024X768。可用文書編輯程式編輯其展示劇本檔，指定每一畫面停留時間及先後順序。文字、電腦動畫、影像、照片、地圖、統計圖，皆可交互自動展示。自動簡報為此系統功能。

3. 3. 圖形影像疊合系統

圖形影像疊合系統可供地圖套疊航空照片，像片基本圖人造衛星影像及其他掃瞄地圖（影像檔案格式）。主要是圖形更新之用。此功能使用上較麻煩。航空照片上如果已加繪控制點，則掃瞄為影像檔案後，套疊其他地圖會較方便。疊合時影像為背景，不能移動、縮小或放大，只能移動圖形。圖9為道路河流圖，圖10為圖9套疊像片基本圖的狀況。

3. 4. 獵物獵具資料庫管理系統

表1為雪霸國家公園獵物獵具資料庫管理系統，資料可直接建檔查詢可依多重條件、日期、地區、溪流名稱、林型、獸夾型式、索套等多種方式。並可查詢獵物獵具影像（表2）。

圖 5 雪霸國家公園立體地形圖

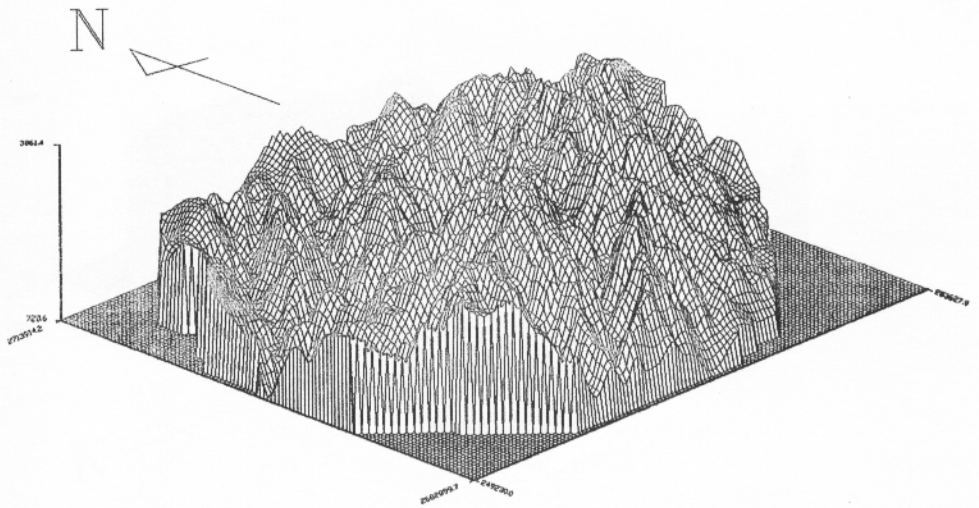


圖 6 雪霸國家公園立體地形圖

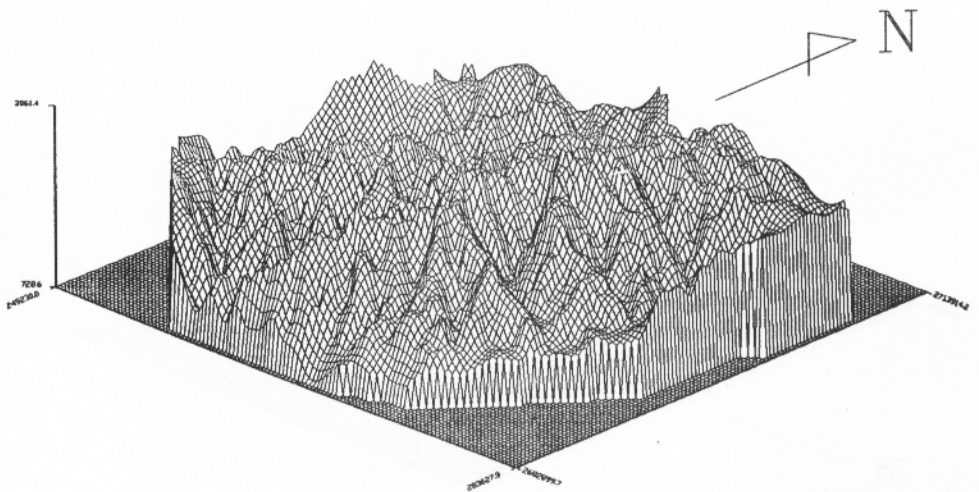


圖 7 雪霸國家公園立體地形圖

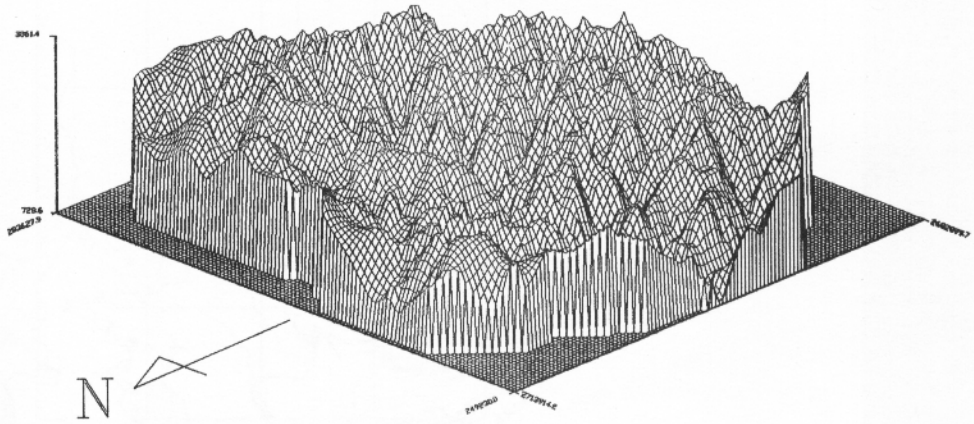


圖 8 雪霸國家公園立體地形圖

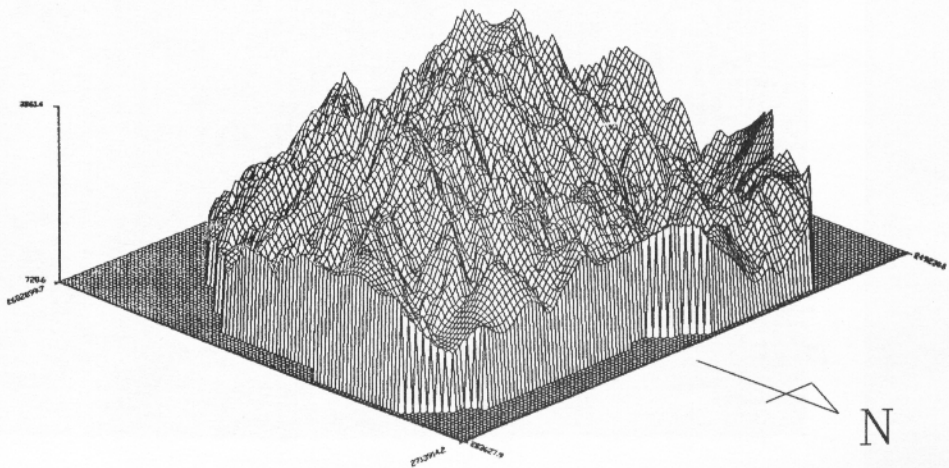
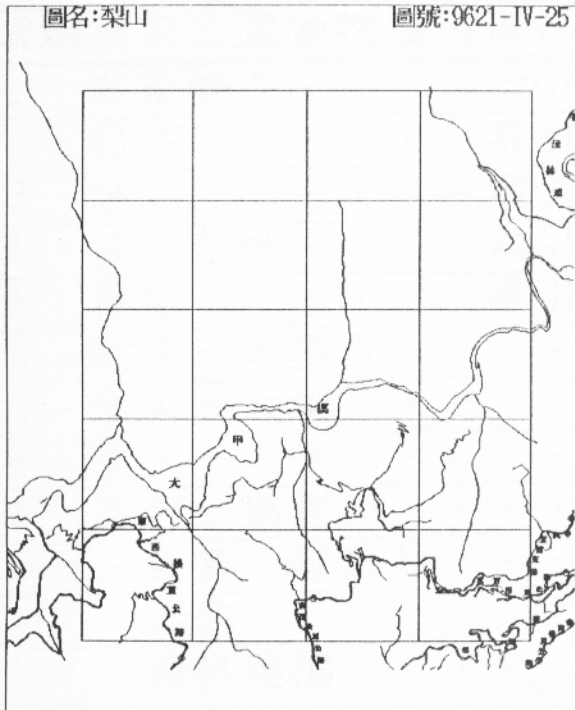


圖 9

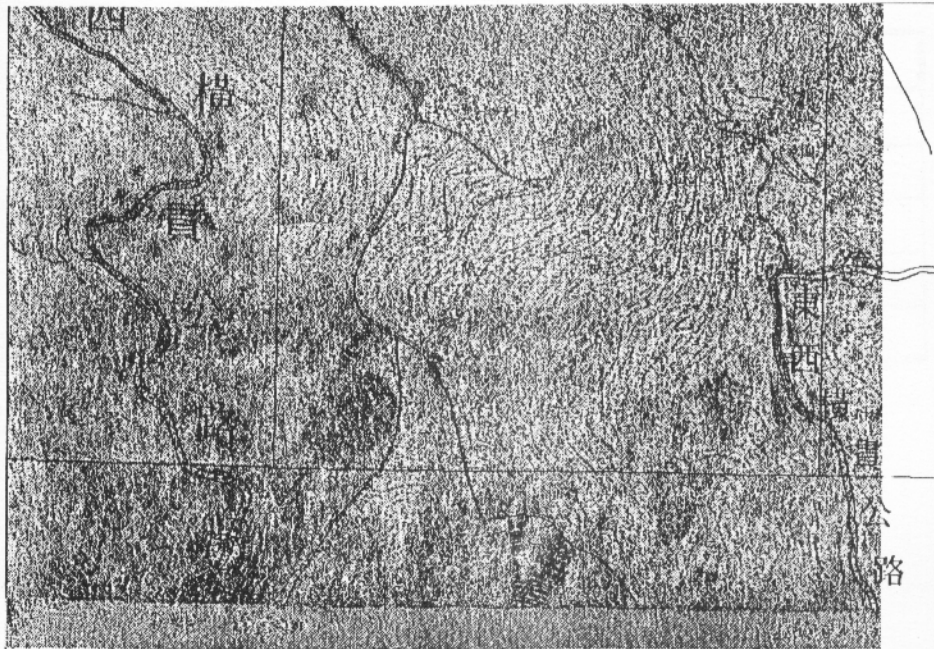


讀取影像:
讀取圖形:
〈回主功能表〉

移動滑鼠改變選項, 按滑鼠左鍵選擇

X :272890.
Y :2685914

圖 10



圖形比例
圖形平移
圖形旋轉
圖形編輯
〈回主功能表〉

移動滑鼠改變選項, 按滑鼠左鍵選擇

X :272012.
Y :2683871

表 1

雪霸國家公園獵物獵具資料庫管理系統	
1	多重條件 索引查詢
2	日期 索引查詢
3	地區 索引查詢
4	溪流名稱 索引查詢
5	林型 索引查詢
6	獸夾—大型 A 索引查詢
7	獸夾—大型 B 索引查詢
8	獸夾—大型 C 索引查詢
9	索套—鳥套 D 索引查詢
10	索套—獸套 E 索引查詢
11	其他 F 索引查詢
12	資料建檔
13	結束

表 2

雪霸國家公園 獵物獵具影像查詢	
1	獸夾影像一
2	獸夾影像二
3	獸夾影像三
4	獸夾影像四
5	結束

3.5. 人員車輛自動監控模組

此系統整合地理資訊系統、人造衛星全球定位系統、無線電通訊而成。簡分為二類型：一為連線，另一為無線電回報（無線電與電腦未連線）（圖 1 1）。圖 1 2 為連線狀態，圖 1 3 為監控之後，有三部工作車（或三登山團體）在國家公園轄區內。圖 1 4 為無線電回報未連線狀態，可查詢巡山員現況。圖 1 5 為巡山員位置，在現場讀取人造衛星定位儀的東經、北緯，經由無線電通訊傳回基地台，基地台的電腦操作員輸入巡山員編號、東經、北緯。圖 1 5 查詢資料，可查知多筆資料。

3.6. 步道現場數化模組

步道現場數化，需要攜帶手提電腦及人造衛星定位儀至步道現場，實地走一趟，人造衛星定位儀與手提電腦連線，所走路線，在電腦內自動繪製，詳如圖 1 6。

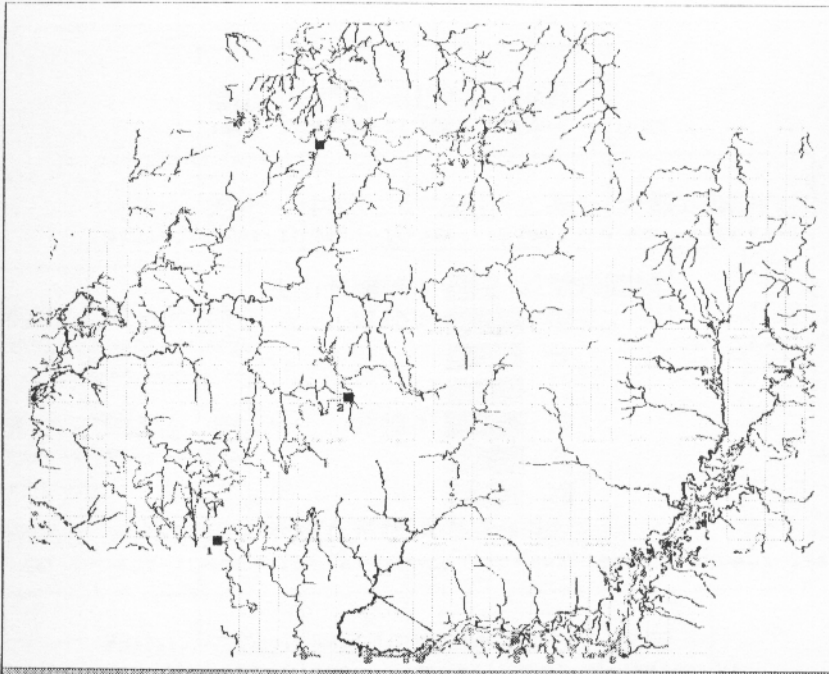
3.7. 土地測量

土地測量亦類似步道數化，需測量土地周界走一趟，即可在電腦內繪製此土地周界圖，面積可自動計算。

3.8. 照片影像查詢系統

照片影像查詢系統，可供照片、幻燈片掃描之後，快速查詢之用。

圖 13



在圖中選擇地點

監控

- 單一目標追縱軌跡
- 查詢方位距離
- 查詢單一資料
- 查詢所有資料
- 地形全圖
- 索引圖全圖
- 放大地形圖
- 離開

X座標：287235
Y座標：2717062

移動滑鼠改變選項，按滑鼠左鍵選擇

圖 14

	檜山 9622-11	觀霧 9622-11	佐陵山 9622-11	境界山 9622-11			
	北坑山 9621-10	曙光 9621-10	榛山 9621-10	三榮山 9621-10	江潭山 9621-10	大霸尖山 9621-10	喀拉業山 9621-10
盡尾山 9521-10	東流水 9621-10	佳仁山 9621-10	能加山 9621-10	大安山 9621-10	次高北山 9621-10	煙聲溪 9621-10	羅葉尾山 9621-10
天狗 9521-10	無名山 9621-10	合流山 9621-10	西勢山 9621-10	火石山 9621-10	雪山 9621-10	次東高山 9621-10	思源 9621-10
百川山 9521-10	南坑溪 9621-10	中雪山 9621-10	大雪山 9621-10	大劍山 9621-10	推論山 9621-10	環山 9621-10	苗圃 9621-10
	鞍馬山 9621-10	三錐山 9621-10	唐岳山 9621-10	德基水庫山 9621-10	松茂 9621-10		

巡山管理

巡山管理

- 巡山員無線電回報
- 清圖
- 軌跡
- 索引圖全圖
- 索引圖放大
- 圖形放大
- 圖形範圍放大
- 圖形平移
- 標定、查詢資料
- 回主功能表

輔助使用說明

- ↑ : 移動選項
- ← : 選擇

4、建議與結論

4.1. 建議

1) . 電腦化貴能解決實際業務問題，軟體發展宜採開放架構。不同軟體的整合，以資料庫共享為優先。

2) . 資料更新可提供正確的最新資料，宜優先考慮使用別單位已建立數值檔案。自行更新，以省力、自動化、快速為原則，人造衛星定位儀，影像資料的使用，不宜荒廢。委託計畫案所建資料、地圖，宜採TM2度分帶座標系統，資料庫加註X·Y座標或東經、北緯。地圖採用像片基本圖為底圖，全部數值化，則很容易納入地理資料庫，同時更新資料庫。

3) . 本研究計畫所開發地理資訊系統，各業務課若需獨自擁有一套，需要2.1節所述硬體設備。網路系統，宜等管理處新辦公室完成後才考慮。無線電通訊網，人造衛星定位儀，個人電腦主機及硬碟，應優先考慮擴充。

4.2. 結論

本研究計畫開發完成全中文文化的雪霸國家公園地理資訊系統，提供圖形影像疊合功能，並整合人造衛星全球定位系統及無線電通訊系統，即時提供雪霸國家公園管理所需動態資訊。地理資訊系統實地使用之後，會發現需改善之處。本系統所開發應用模組，皆經過實地測試，修改，已能符合雪霸國公園管理基本需求。資料庫不足之處，仍待建檔。

5、參考文獻

內政部 1992 雪霸國家公園計畫 內政部印行 221頁

伍木林，1989，陽明山國家公園地理資訊系統之初步建立 (A Pilot Study for the Establishment of Geographic Information System for Management of Yangmingshan National Park) · 陽明山國家公園管理處 印製 25頁。

伍木林、林培旺、林耀源、楊金臻，1989，A Three-Dimensional GIS for Management of Yangmingshan National Park．（陽明山國家公園立體地理資訊系統）發表於 GIS/LIS '89，November 26-30, 1989, Orlando, U. S. A. 10頁．

伍木林，1990，陽明山國家公園立體地理資訊系統之開發
（Development of a Three-Dimensional Geographic Information System for Management of Yangmingshan National Park）．陽明山國家公園管理處印製 39頁．

伍木林，1990，陽明山國家公園數值地圖資料庫及公園管理處界樁暨分區使用界樁數值化電腦檔案建立（Creation of Digital Topographic Maps, Digital Boundary Piles and Zoning Piles for Yangmingshan National Park）．陽明山國家公園管理處印製 76頁．

伍木林、黃萬居、林耀源 1991，Implementation of a 3-D GIS for Natural Environment Monitoring at National Parks in Taiwan，（立體地理資訊系統應用於國家公園自然環境監測），發表於1991年6月3-6日在芬蘭赫爾辛基工業大學舉行的1991 International Geoscience And Remote Sensing Symposium (IGARSS '91)

伍木林、林培旺、楊金臻 1991，Creation of a 3-D Geological data base for the Management of Yangmingshan National Park，（陽明山國家公園立體地質資料庫之建立），發表1991年6月3 - 6日在芬蘭 赫爾辛基工業大學舉行 1991 International Geoscience And Remote Sensing Symposium (IGARSS '91)

伍木林，林培旺，1992, Terrain Animation for Management of Yangmingshan National Park（地形動畫應用於陽明山國家公園管理），發表於 The 6th Australasian Remote Sensing Conference at Wellington New Zealand, 2-6 Nov. 1992．

群琿地理資訊顧問有限公司 (1992) 營建署雪霸國家公園地理資料庫建檔暨主題圖展示系統發展 76頁

楊南郡 1991 雪山大霸尖山國家公園登山步道系統調查研究報告 124頁

Maguire, D. J., M. F. Goodchild, and D. W. Rhind, 1991. Geographic Information Systems, Longman Scientific and Technical, Longman Group UK Ltd. 2 volumes.

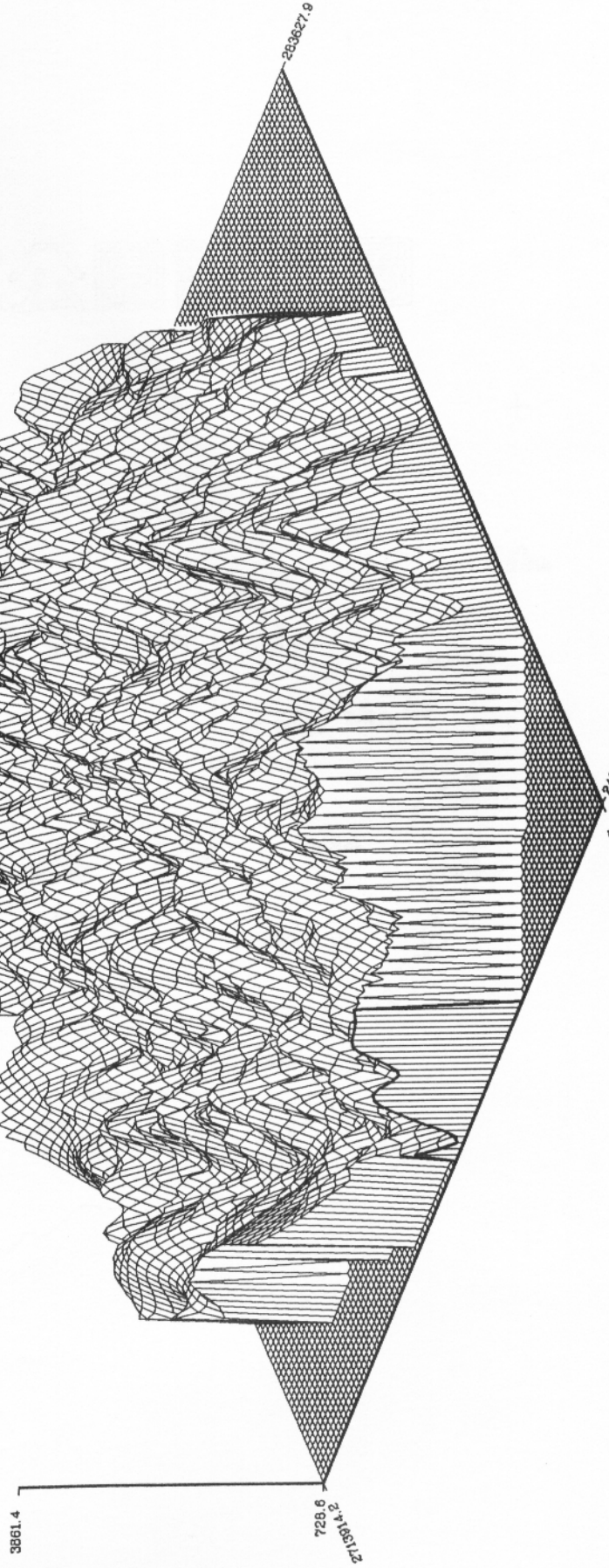
Star, J., J. Estes, 1990. Geographic Information Systems: An Introduction, Prentice Hall, Englewood Cliffs, New Jersey 07632, 303 pages.

附 錄

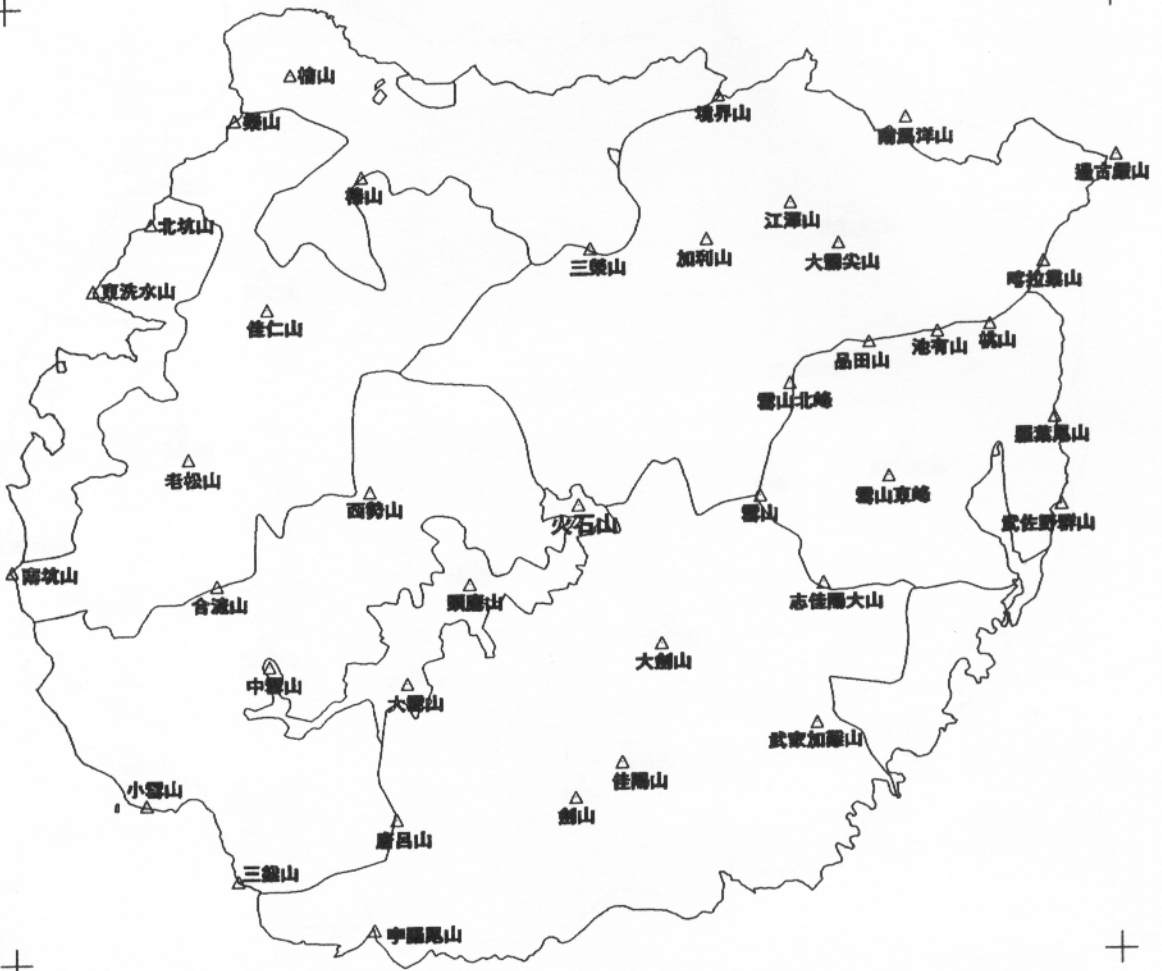
- 雪霸國家公園立體地形圖
- 雪霸國家公園計畫圖
- 雪霸國家公園範圍圖
- 雪霸國家公園行政區界圖
- 雪霸國家公園山岳圖
- 雪霸國家公園水系圖
- 雪霸國家公園地質圖
- 雪霸國家公園集水區圖
- 雪霸國家公園土地權屬圖
- 雪霸國家公園林業事業區界圖
- 雪霸國家公園道路與步道系統現況圖
- 雪霸國家公園遊憩暨登山健行步道系統圖
- 雪霸國家公園稀有種植物分布圖
- 比例尺一萬分之一道路河流圖

中華帝國公園立體地形圖

N



雪霸國家公園計畫圖



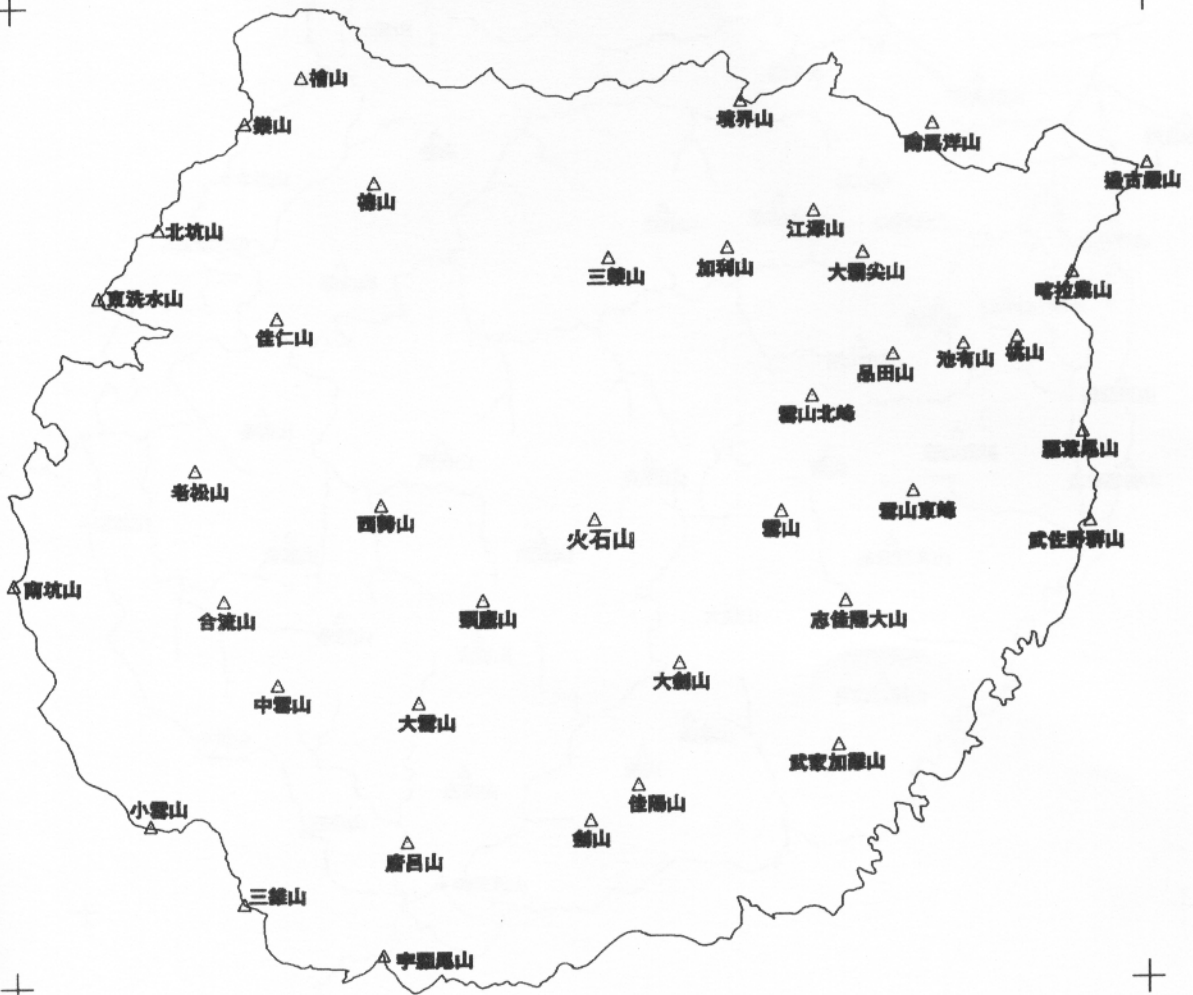
雪霸國家公園計畫範圍圖



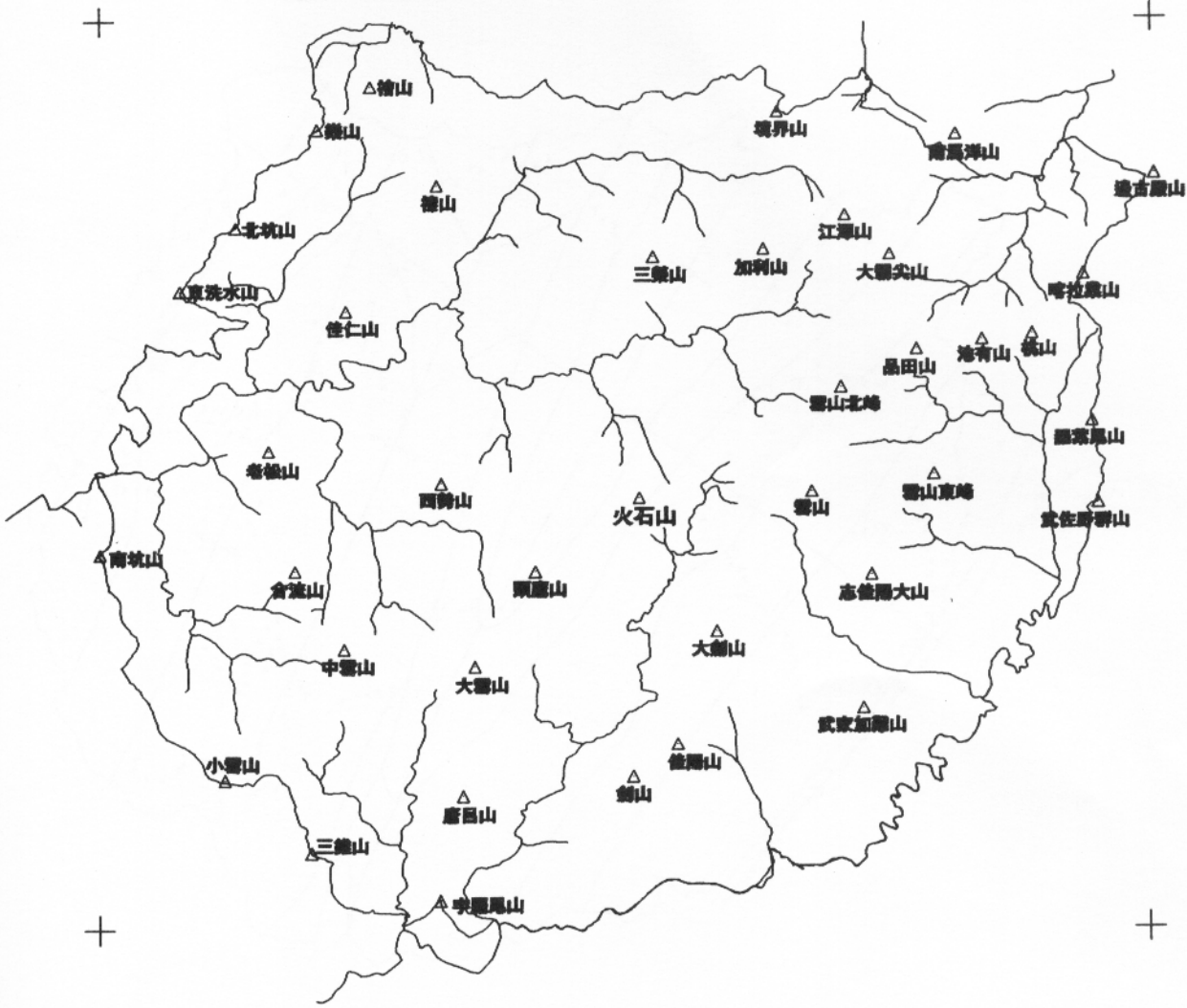
雪霸國家公園行政區界圖



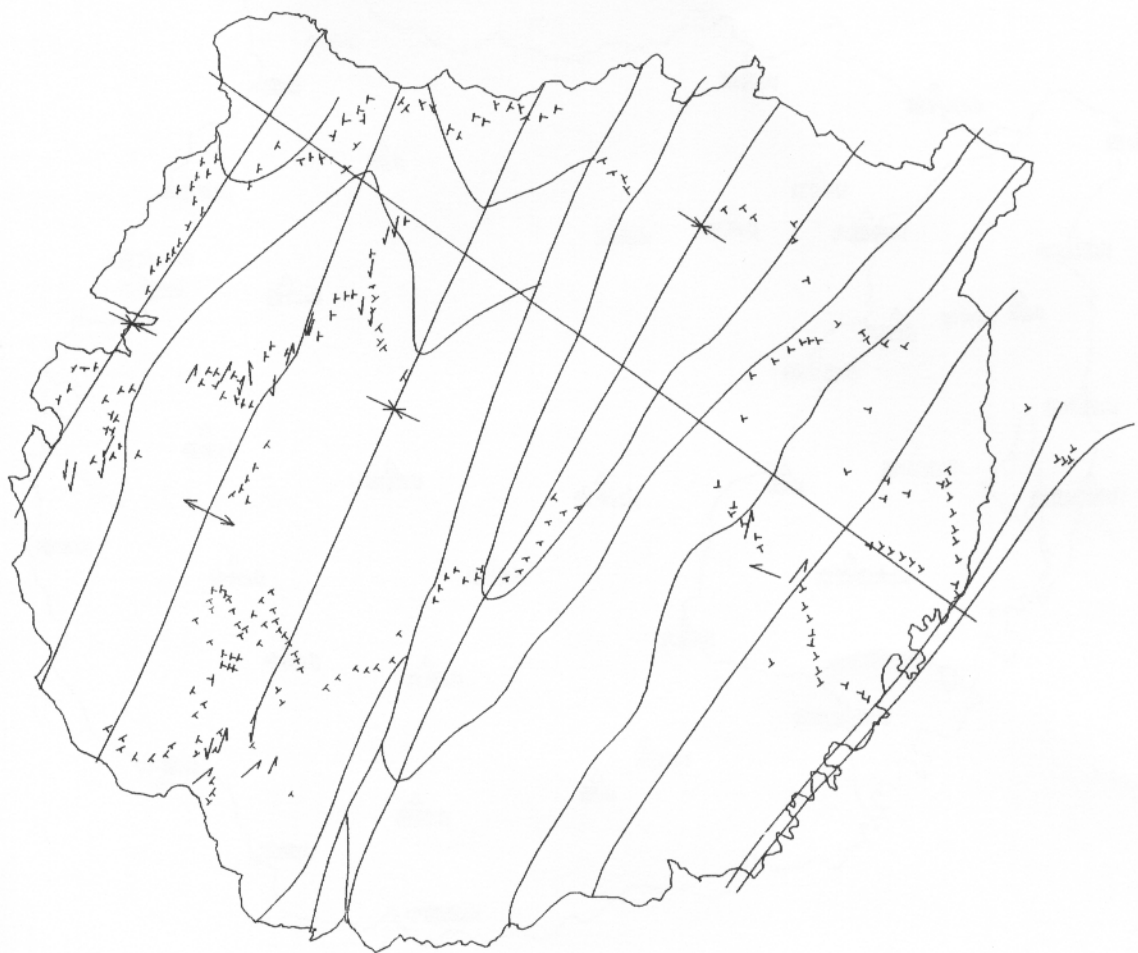
雪霸國家公園山岳圖



雪霸國家公園水系圖



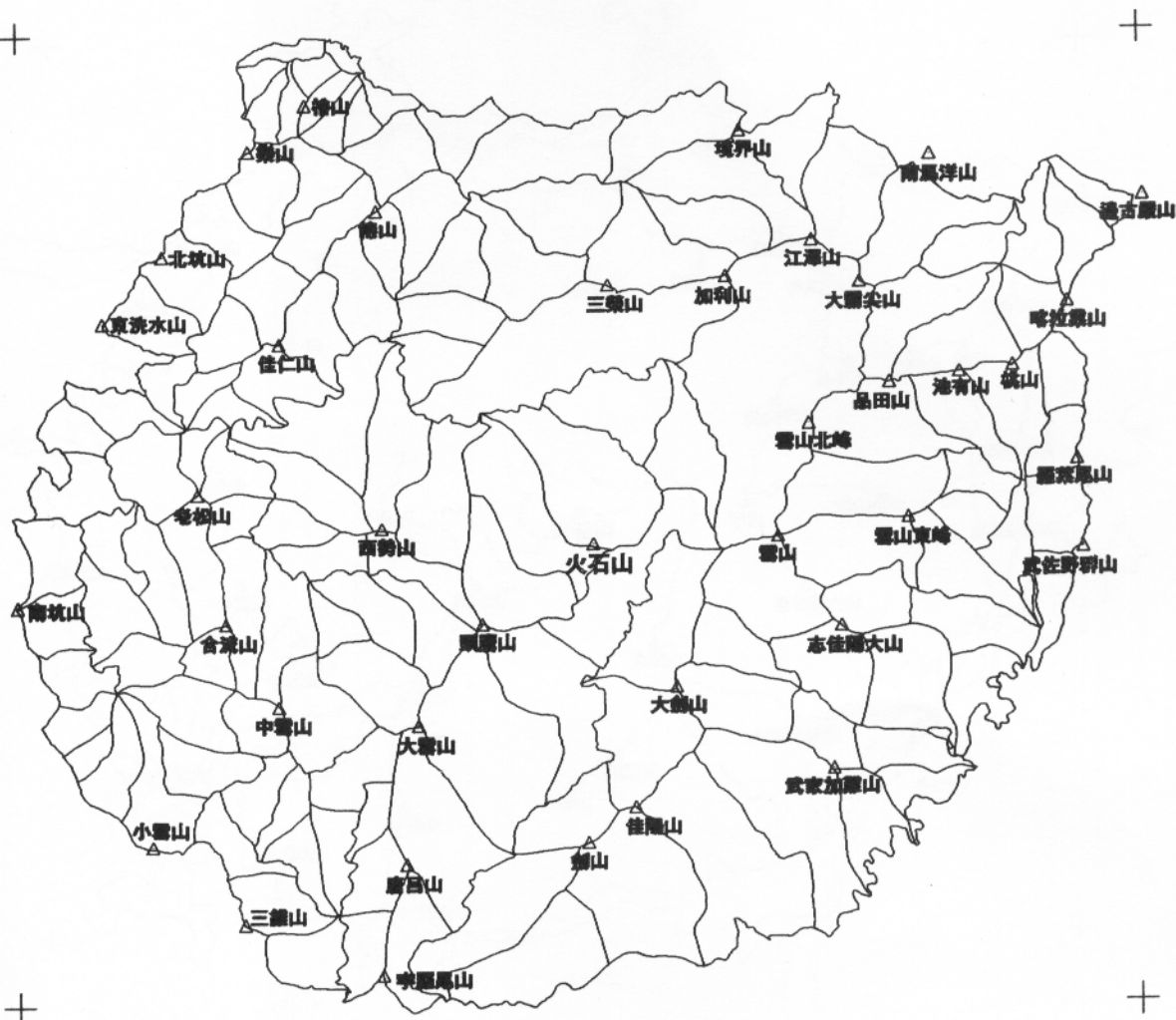
雪霸國家公園地質圖



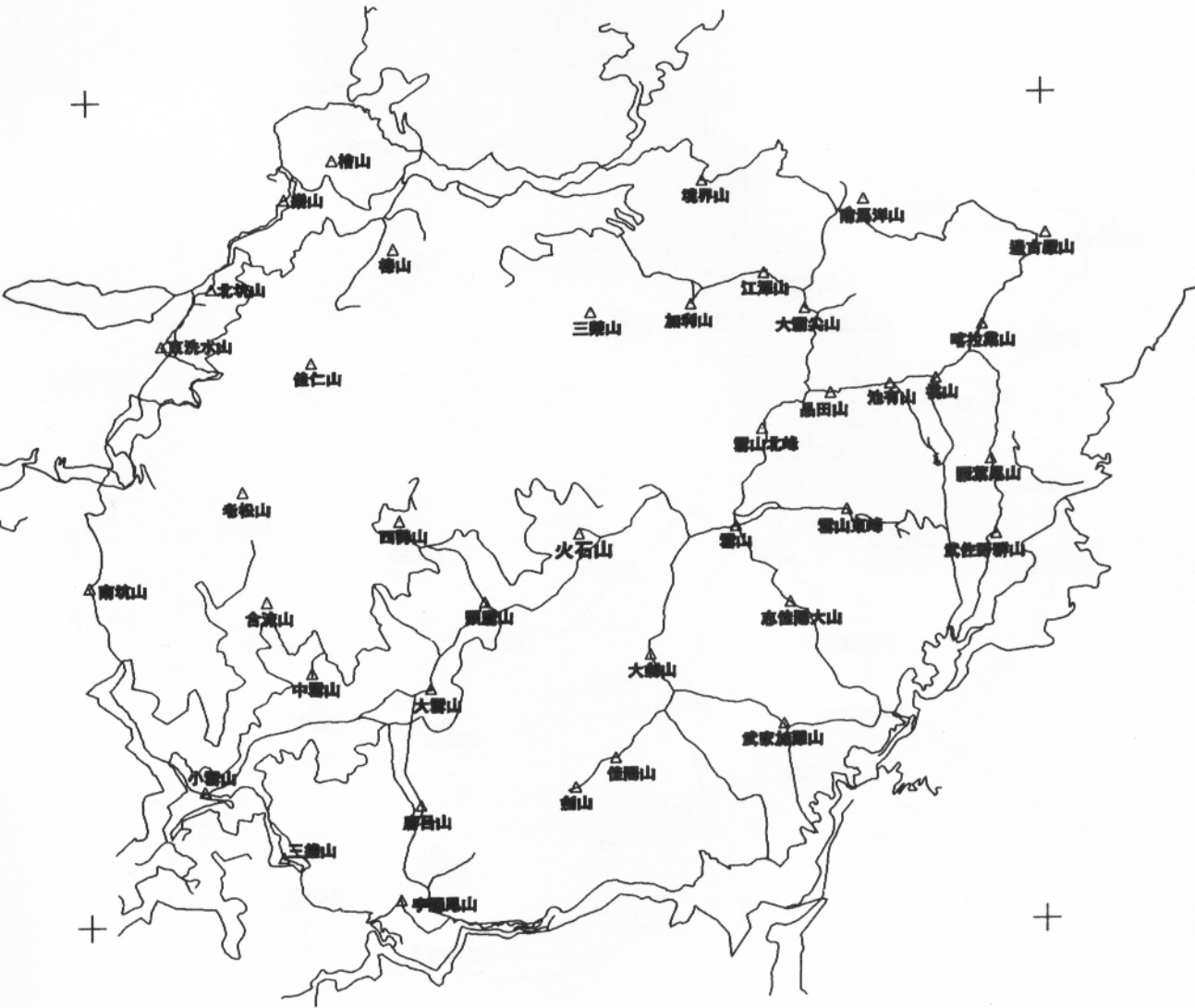
雪霸國家公園土地權屬圖



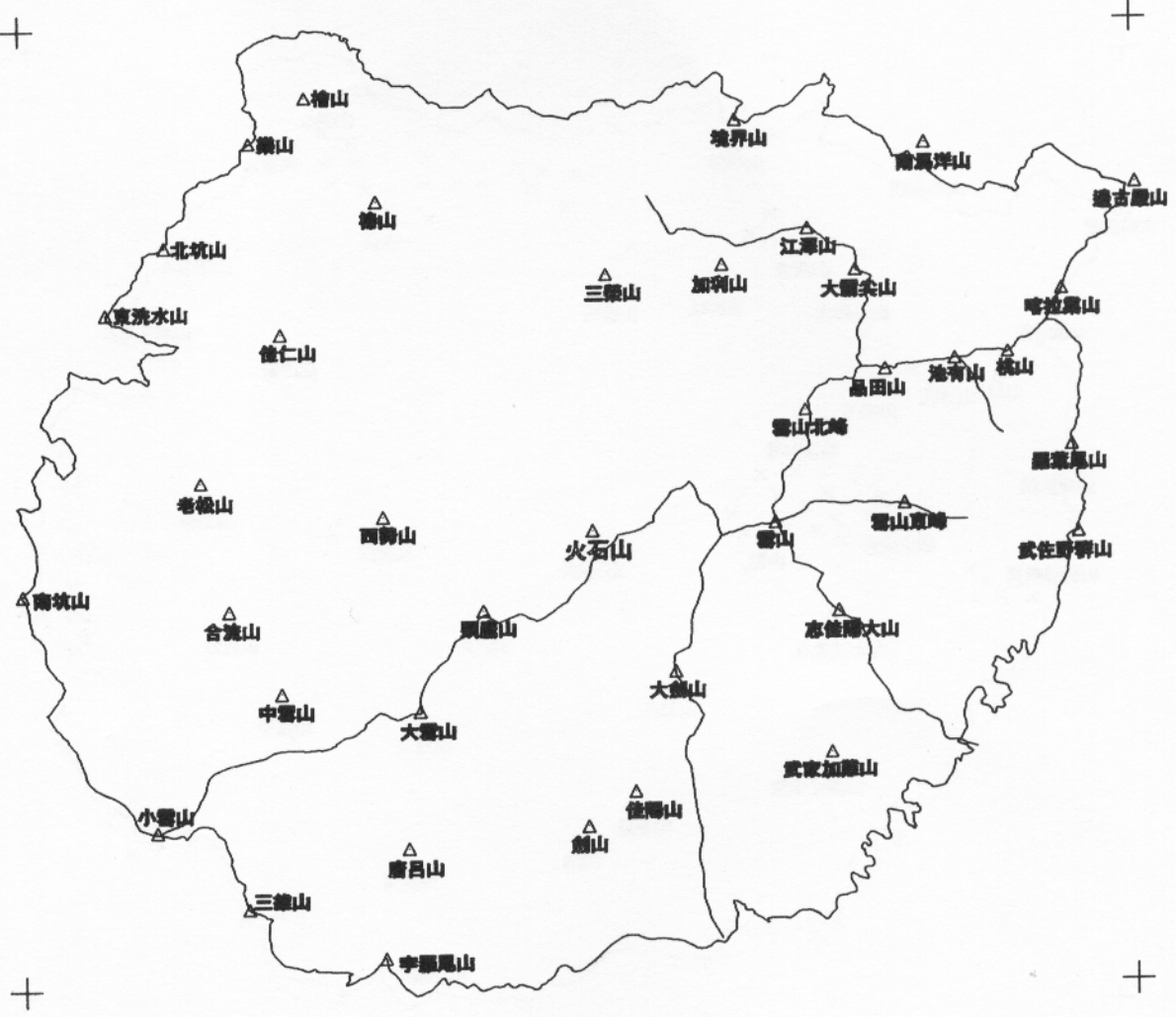
雪霸國家公園林業事業區概況圖



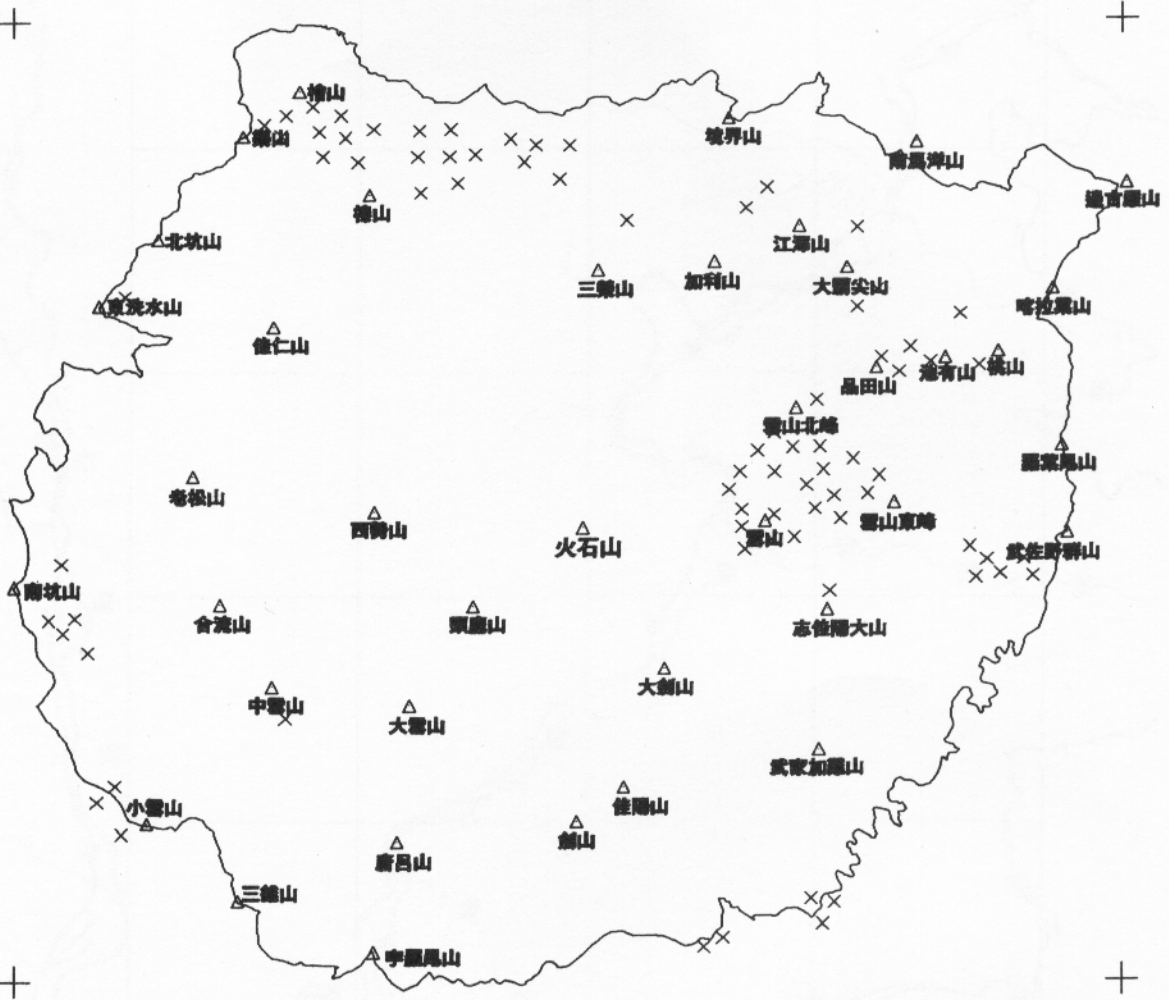
雪霸國家公園道路與步道系統現況圖



雪霸國家公園遊憩暨登山步道系統圖



雪霸國家公園稀有種植物分布圖



圖名:思源

圖號:9621-I-12

