

墾丁國家公園地理資訊系統建立

Establishing A GIS For Kenting National Park.

¹朱子豪 ²李昭宗

1. 國立台灣大學地理學研究所
2. 墾丁國家公園管理處

摘 要

根據國外經驗顯示，地理資訊系統在輔助國家公園進行自然資源經營管理上，有著極大的效益及成長經驗。國內目前亦大力推廣國土資訊系統，積極界定各種地理資料數位化建構之權責及生產單位、地理資料數位化優先序、訂立標準制度，並配合資料流通法以建置地理資料互通、共享與多目標應用之環境。

因此本研究基於遵循國土資訊系統整體推動理念及地理資訊系統對墾丁國家公園管理處業務自動化之整體效益考量上，進行地理資訊系統之建置。

本研究主要成果為建立地理資料查詢系統及墾丁國家公園地理資料庫。地理資料查詢系統係將各種散布於處內不同單位之地理資料（如土地使用分區與稀有植物分佈…等）透過統一座標系統整合於地理資料庫內，並以Graphic user Interface為系統設計考量，提供一個簡易的人機界面。讓使用者或決策者能夠透過此一界面，查詢園區內各項地理資料。

本研究所建置之地理資料項目包含有(1)行政區界，(2)墾丁國家公園界樁(3)墾丁國家公園圍範，(4)土地使用分區，(5)稀有植物分佈，(6)史蹟分佈，(7)地名註記，(8)違建分佈，(9)基本地形圖等。除了完成上述各項成果，更提出後續推動建議：(1)進行地理資訊系統整體規劃，(2)增強地理資料之內容、安全及維護，(3)重視教育訓練與技術移轉，(4)結合以3D展示系統，(5)加強應用系統開發，(6)引進相關技術。

壹、前言

墾丁國家公園位於本省最南端，四周為清澈海水所圍繞，富於海洋空間景觀與各類海洋生物，陸上擁有熱帶原始林、珊瑚礁奇特地形地質、稀有植群、各種珍貴之野生動物並為候鳥遷移路線等，乃為本省最優異之熱帶生態資源與景觀地區。為了將此豐富而珍貴之資源進行長期保存維護，並供國民育樂及研究使用，以杜絕不合理之開發及不適當之設施，故成立

墾丁國家公園管理處。

根據國內外經驗顯示，地理資訊系統在輔助國家公園進行自然資源經營管理上，有著極大的效益及成功的經驗。地理資訊系統在空間資訊的掌握，以及所供應的強大空間分析功能，可以提供決策者，或一般使用者更清晰而完整的認知各種地理空間現象，進而應用於規劃與管理工作上。近年來，墾丁國家公園的保育及管理工作日益繁重，如何利用地理資訊系統的強大決策及管理功能來協助園區內之各項相關工作，實為當務之急。

本研究之主要目標為：

一、建立墾丁國家公園地理資料庫

地理資訊系統所處理的是地理資料，地理資料可定義為任何具有空間分佈特性之資料，而在傳統上是利用地圖來記載各種地理資料。常見的地圖包括地形圖、土壤圖、地籍圖、稀有植物分佈圖及史蹟分佈圖等。而在國家公園的一些業務上，地圖的使用頻率相當頻繁。然而傳統地圖（即紙張地圖）的管理與儲存相當不方便，因此，建立一數值地理資料庫，實為當務之急。

二、建立地理資料查詢應用系統

地理資訊系統（GIS）其主要功能即在於整合一般文數字屬性資料與空間資料。然而一般使用者或決策者卻由於系統之技術問題，而無法有效的運用此一功能強大的系統，因此，建立一高親和力的使用者界面，讓一般使用者可以克服技術問題，並且針對業務所需而發揮GIS的強大功能，實為一必需之步驟。

本計劃除了建立地理資料庫之外，亦發展一地理資料查詢應用系統，做為一般使用者與系統間的界面。使一般使用者或決策者可透過此一界面，查詢有關資料。此查詢應用系統可協助園區內自然資源之保育與管理規劃業務，並且可減少現行業務所需之資料查詢時間，提高工作效率。

貳、計畫內容及建置方法

依研究目標及業務之需求而訂定其主要之計畫內容為1.建立地理資料查詢應用系統與2.相關之地理資料庫。本研究計畫及主要內容及建置方法與流程說明如下：

一、查詢應用系統

本研究所發展之地理資料查詢應用系統，主要是透過MicroStation作為圖形管理者，而以關聯式資料庫管理系統Oracle為資料庫管理者，其架構如圖2所示。

查詢應用系統	
Oracle 關聯式資料庫 管理系統	MicroStation 空間圖形資料 管理系統

圖一、應用系統發展架構圖

查詢應用系統所須具備之功能如下

(一)空間查詢功能：

空間查詢之目的在於以交談的方式，直接在畫面以滑鼠指定特定空間單元之後，將其相關屬性列出以供使用者查閱，所以應包含下列功能：

- 1.單一空間單元之查詢
- 1.局部範圍內空間單元的查詢

(二)影像查詢功能：

使用者可利用滑鼠直接在畫面指定特定空間單元可將其相關的影像檔列出，以供使用查閱。

(三)屬性查詢功能：

屬性查詢可針對某一特定資料層，以一屬性查詢條件式，查詢符合條件之所有空間單元的空間分佈狀況，並且可以特定符號顏色來突顯其空間分佈狀況。

(四)輸出功能：

- 1.報表或文字檔輸出：
即將查詢所得之文字屬性資料以報表檔方式輸出。

2.圖形輸出：

可將查詢所得之地理空間圖形資料以系統所能解釋之格式檔輸出，並且可配合繪圖機，將圖形輸出。

二、建立墾丁國家公園地理資料庫

本項目之工作內容主要為建立墾丁國家公園界線、界椿資料、研究使用分區、稀有植物分佈、史蹟分佈、重要地名註記、違建分佈等地理資料庫。（見表一）

三、研究流程與方法

本研究之程序分為兩大部分，一為資料庫建立部分另一為系統設計建置部分。本研究之流程主要如圖二所示。

(一)訪談及收集相關資料

本階段之工作項目，包括需求訪談以及訪談成果分析。即針對使用者的需求進行訪談，了解現行作業方式及現有資料之狀況。此外，並根據使用者的需求界定應用系統的初步功能，以及作業所需的資料庫。

在需求訪談之後，就應用系統的目標及業務內容進行需求分析，以便確立應用系統的架構及資料建檔的需求項目。此外，亦同時進行相關資料的收集工作。依據使用者的需求，將所需建檔之相關資料予以收集，以便做為資料庫規劃及查詢應用系統分析之參考資料。

(二)地理資料庫規劃與設計

本階段之工作項目，包括地理資料庫需求界定與資料庫規劃。依據使用者的需求，並且參考上階段的訪談分析及收集的相關資料以及使用者業務之資料需求，對地理資料庫予以規劃與設計。在本階段工作中針對墾丁國家公園管理處對地理資料需求，將地理資料庫規劃如圖三所示。

依本研究所建構之地理資料檔將其規劃為三類資料庫，即資源保育資料庫（包括稀有

表一、地理資料庫內容

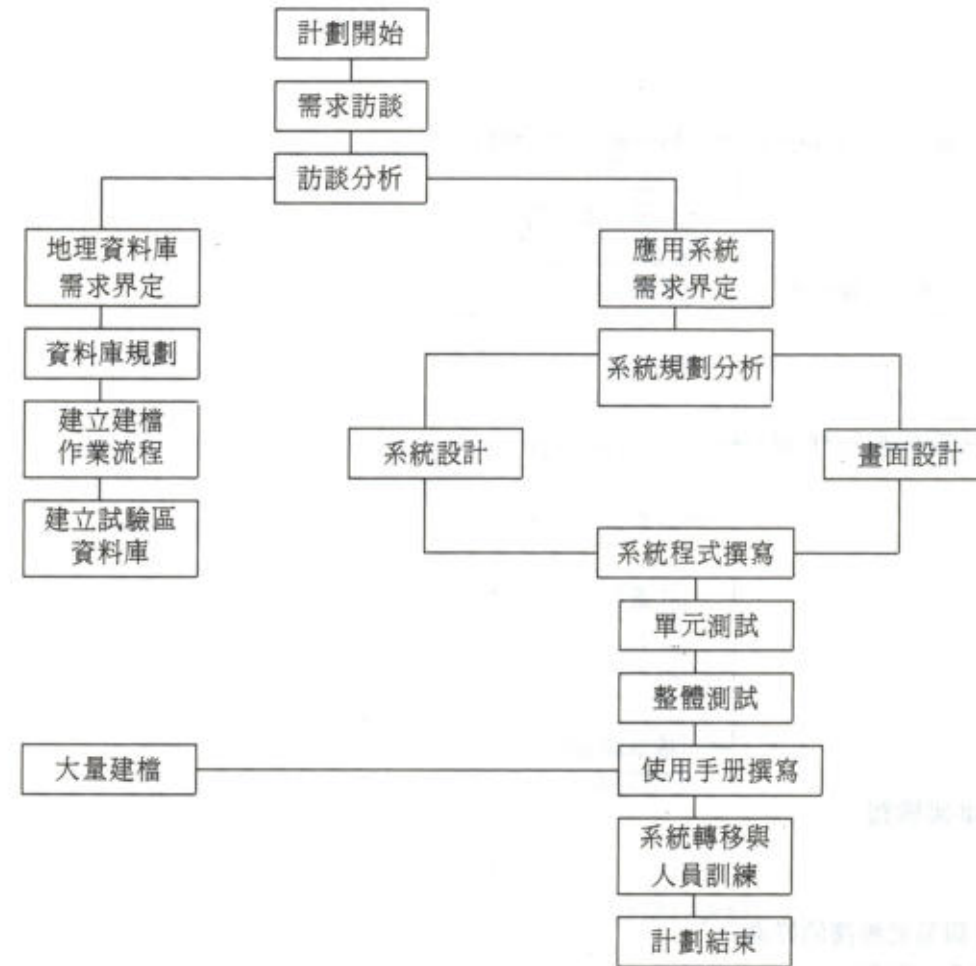
地理資料內容	資料精度	資料型態	空間涵蓋	屬性別	資料來源	圖幅數	備註
行政區界	1 / 5000	面	墾丁國家公園範圍	行政區別	農航所	48	
國家公園界樁	實地測量 1 / 10000	點	墾丁國家公園範圍	界樁座標值	墾丁國家公園企劃課提供		由界樁資料處理後產生
國家公園範圍	實地測量 1 / 10000	面	墾丁國家公園範圍	國家公園別	墾丁國家公園企劃課提供		由界樁點資料連結處後所產生
土地使用分區	實地測量 1 / 10000	面	墾丁國家公園範圍	土地使用分區別	墾丁國家公園企劃課提供		由界樁點資料連結處後所產生
稀有植物分佈	1 / 5000	點	墾丁國家公園範圍	稀有植物別	墾丁國家公園企劃課提供	48	
史蹟分佈	1 / 5000	點	墾丁國家公園範圍	史蹟別	墾丁國家公園企劃課提供		
地名註記	1 / 5000	點	墾丁國家公園範圍	重要山頭、地名	墾丁國家公園企劃課提供		以1 / 100000地形景觀位置之地名註記為基礎
基本圖	1 / 5000		墾丁國家公園範圍 墾丁國家公園範圍	行政區別	農航所	4	大尖石山、船帆石、墾丁公園墾丁四幅
違建分佈	1 / 5000	點	公園範圍	行政區別	墾丁國家公園企劃課提供		以空間資料為主

植物分佈資料及史蹟分佈資料)，建築物資料庫（包括違章建築分佈資料）及基本地理資料庫（包括行政區資料、國家公園界樁資料、國家公園範圍資料、計劃使用分區資料、基本圖資料以及地註記資料）。

(三)地理資料建檔

本階段之工作項目，包括建立建檔作業流程及建立試驗區資料庫二個作業程序；當資料庫規劃完成之後，便要開始做資料建檔的工作，主要目的就是將地理資料數化成數值資料。（數化資料主要分為圖形的數化工作以及屬性資料的輸入）在數化過程中，主要在於維持資料的準確度，即是誤差的控制；而建立建檔作業的標準流程，有助於將問題資料加以記錄，此記錄可以提供原資料生產單位對資料的修正及提升使用單位對資料的信賴度，故資料生產的記錄為一極有價值的生產資訊。

建檔作業標準流程界定之後，便是擇一試驗區來作資料的生產。在本計畫中，以墾丁、



圖二、計畫流程圖

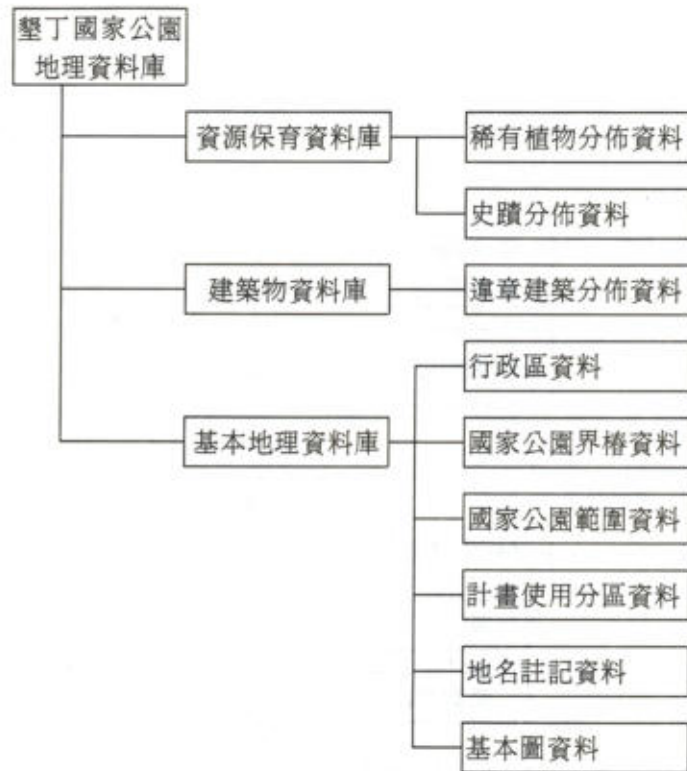
大尖石山、墾丁公園及船帆石等四張1 / 5000像片基本圖的範圍為試驗區。

(四)查詢應用系統分析

本階段的工作項目包括應用系統需求界定，以及系統的規劃分析。利用訪談分析的結果，配合使用者業務需求，界定查詢應用系統需求。並以此功能需求作為系統規劃分析之依據。

查詢應用系統規劃分析，主要界定查詢應用系統的功能架構，並依此功能架構作為系統設計上之依據，以發展一親和性高的使用者界面，使一般使用者或決策者可以透過此一界面來達到查詢、分析的需求。

查詢應用系統分析，依系統的功能需求分析，將系統的程序加以明確定義為實際可行的電腦化作業例如：定義系統各模組之功能及各項資料在系統中展示運用、存取的方式。藉由結構化系統分析（STRUCTURED SYSTEMANALYSIS），可以使系統的發展具有易於



圖三、資料庫架構圖

擴充的彈性，與易於維護的好處。

(五)查詢應用系統設計

本階段工作項目包括系統設計及畫面設計。在畫面設計方面主要是在系統分析功能架構下，設計系統畫面，因為使用者主要是透過此系統界面來和系統溝通，因此，良好的畫面設計可提高使用者的使用率，並提高工作的效率。

系統設計則主要是以系統分析為依據，而對查詢應用系統進行系統設計。系統設計主要是以系統發展過程中的各項設計原則，如系統程式之模組化，變數之定義及過程的演算法。在操作介面上，一致性的系統訊息，與清晰易懂的選單，可讓使用者更易於親近系統，使用系統。如此的設計原則使系統設計，可以在合理的控制下達到系統的目標，並且可以加強系統的維護性與品質的擴充性。

(六)程式撰寫與測試

本查詢應用系統主要是利用MDL (MicroStation Development Language) 為程式語言工具。MDL基本上與C相容，所以可以直接利用C的函式庫來發展系統。

系統完成後常要經過各種階段的測試，使系統的功能可以達到下列目標：

- A.達成系統功能之需求及正常運作。

- B.增加系統的穩定性及生命週期。
- C.減少未考慮到意外狀況之發生。
- D.確定資料之品質與信賴度。

(七)文件撰寫

在整個系統完成後，系統與資料的使用與維護都有賴各項完整的文件說明，以利使用者的運用及維護。

參、結果及效益

一、地理資料查詢系統分析

(一)系統功能需求

在本計畫中查詢應用系統之發展，主要在於建構一個人、機界面，即能滿足使用者的需求，並且能方便使用者的使用與運用。因此在系統的功能架構，必須滿足使用者之需求。經由需求訪談，使用者之系統功能需求如下：

1.查詢功能：

- A.單一空間單元查詢。
- B.局部範圍內空間單元查詢。
- C.影像資料的查詢。

2.繪圖輸出功能：

- A.能依使用者的設定，依不同比例尺、及圖幅將圖檔輸出。
- B.能依使用者的設定，將區域範圍內之圖檔輸出。

3.資料輸入功能：

- A.能依使用者更改或新增資料欄位。
- B.能依使用者需求，新增或修改圖檔資料及屬性資料。

(二)系統分析

在界定系統功能需求之後，運用地理資訊的流程概念將現行的查詢作業作一規劃分析，利用結構化分析 (Structure System Analyss) 的作業方式，對軟體架構及作業資料流程作具體的說明，並且發展系統中的溝通、討論，以求更佳的设计理念。並且有利於往後系統的維護亦有莫大的助益。所以本系統之查詢應用系統可以DFD 圖 (Data Flow Diagram) 的方式來表示。

二、地理資料查詢系統之架構

在系統分析之後，利用結構化設計 (Structure System Design) 作業方式，而對查詢應用系統進行系統設計。系統設計主要是以系統發展過程中的各項設計原則，如系統程式之模組化，變數之定義及過程的演算法。在操作介面上，一致性的系統訊息與清晰易懂的選單，可讓使用者更易於親近系統、使用系統。如此的設計原則使系統設計，可以在合理的控制下達到系統的功能目標，並且可以增加系統的維護與擴充性的品質。

依系統分析之流程，將查詢應用系統功能需求之架構規劃如圖四。

主要將系統架構分為三大部份，即輸入、查詢及輸出三部份。

(一)輸入：

在此次系統中，主要包括屬性資料及空間圖形資料的輸入動作，並且能將屬性資料以圖形資料相互鏈結。

(二)查詢：

在此次系統，主要的功能在於文字屬性資料的查詢（見圖十）及空間圖形資料的查詢，並且可以單一空間單元、區域的局部範圍查詢（見圖十二）、或是單一空間單元的影像查詢（圖十一）等查詢方式來達到查詢之功能需求。查詢系統之流程如圖五所示。

(三)輸出：

在此系統中，主要在於透過查詢，而將查詢所得資料輸出。而輸出的方式主要有二種，一是將查詢所得的屬性文字資料以報表的方式輸出；另一種方式是利用繪圖機將查詢所得的空間圖形資料輸出。

三、地理資料查詢系統之功能

在本研究中，發展之查詢應用系統，其功能主要如下：（見表二及圖六）

(一)查詢部份：

- 1.能依單一空間查詢、空間區域查詢、屬性查詢、及空間單元影像查詢等方式，作圖形資料及屬性資料的查詢。
- 2.能針對不同圖檔，依使用者需求設定，執行查詢動作。
- 3.能依使用者的需求設定，將查詢所得空間資料，以不同顏色展示。

(二)輸入部份：

- 1.依不同的使用者階層，而進行圖形資料或屬性文字資料的修改與新增，其關係見表二由於利用使用者階層特性，如此可確保資料庫的正確性與安全性。
- 2.能自動鏈結屬性文字資料及空間圖形資料。在以往屬性資料及圖形資料是分別輸入後，然後再行鏈結的動作。在此系統中，則自動鏈結空間及屬性資料，如此便可確定資料的一致性，可避免資料的重覆及錯誤。

(三)輸出部份

- 1.將查詢所得屬性文字資料，以報表方式輸出。
- 2.可依使用者的需求設定，將局部範圍之空間資料以一圖檔方式輸出，並可以繪圖機輸出。
- 3.可依使用者的需求設定，依不同的比例尺，將空間資料以圖檔方式輸出。

四、資料庫架構

依據使用者的需求，並且參考訪談分析及所收集相關資料，以及使用者業務之資料需求，對地理資料庫加以規劃與設計。本研究針對墾丁國家公園對地理資料之需求，將地理資料庫規劃如圖二所示。

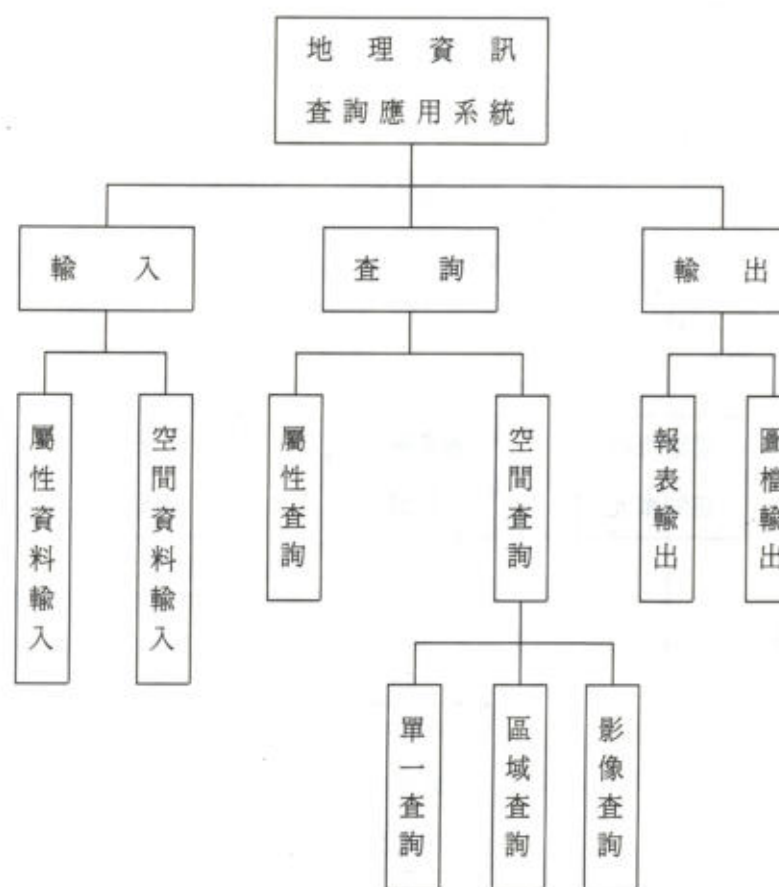
此外，地理資料庫的建立可依原規劃用途應用於特定之分析或查詢，因此，在資料庫的設計時，有幾項原則是須要加以考慮的。

(一)減少資料的重覆貯存

避免資料的重覆貯存，可增加硬碟的儲存量，並且可提高資料的讀取速度。

表二、功能需求概要

	空間圖形資料	屬性文字資料
一般使用者	查詢	查詢
資料更新者	查詢	查詢、修改
系統管理者	查詢、修改、新增	查詢、修改、新增



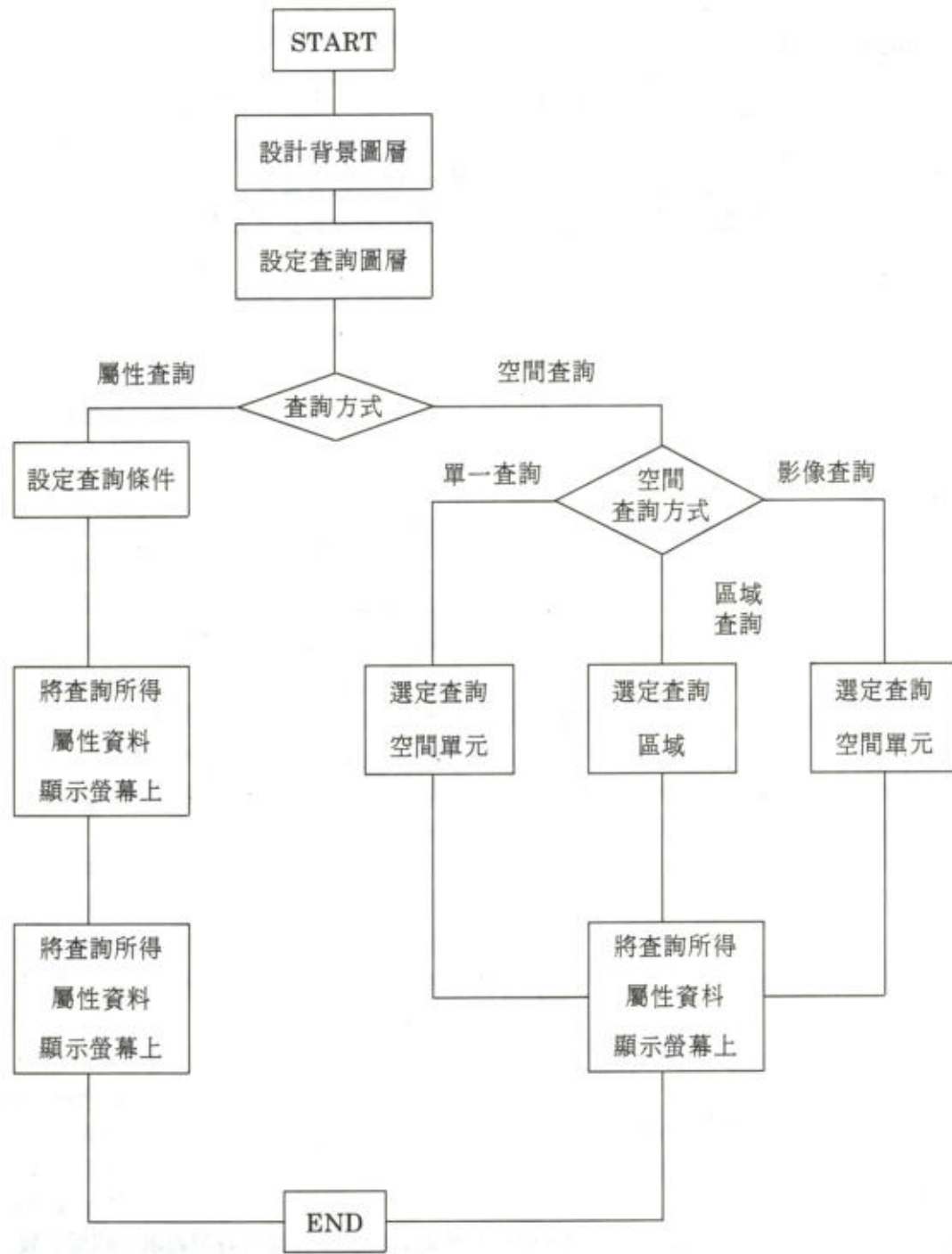
圖四、應用系統功能需求架構圖

(二)彈性高

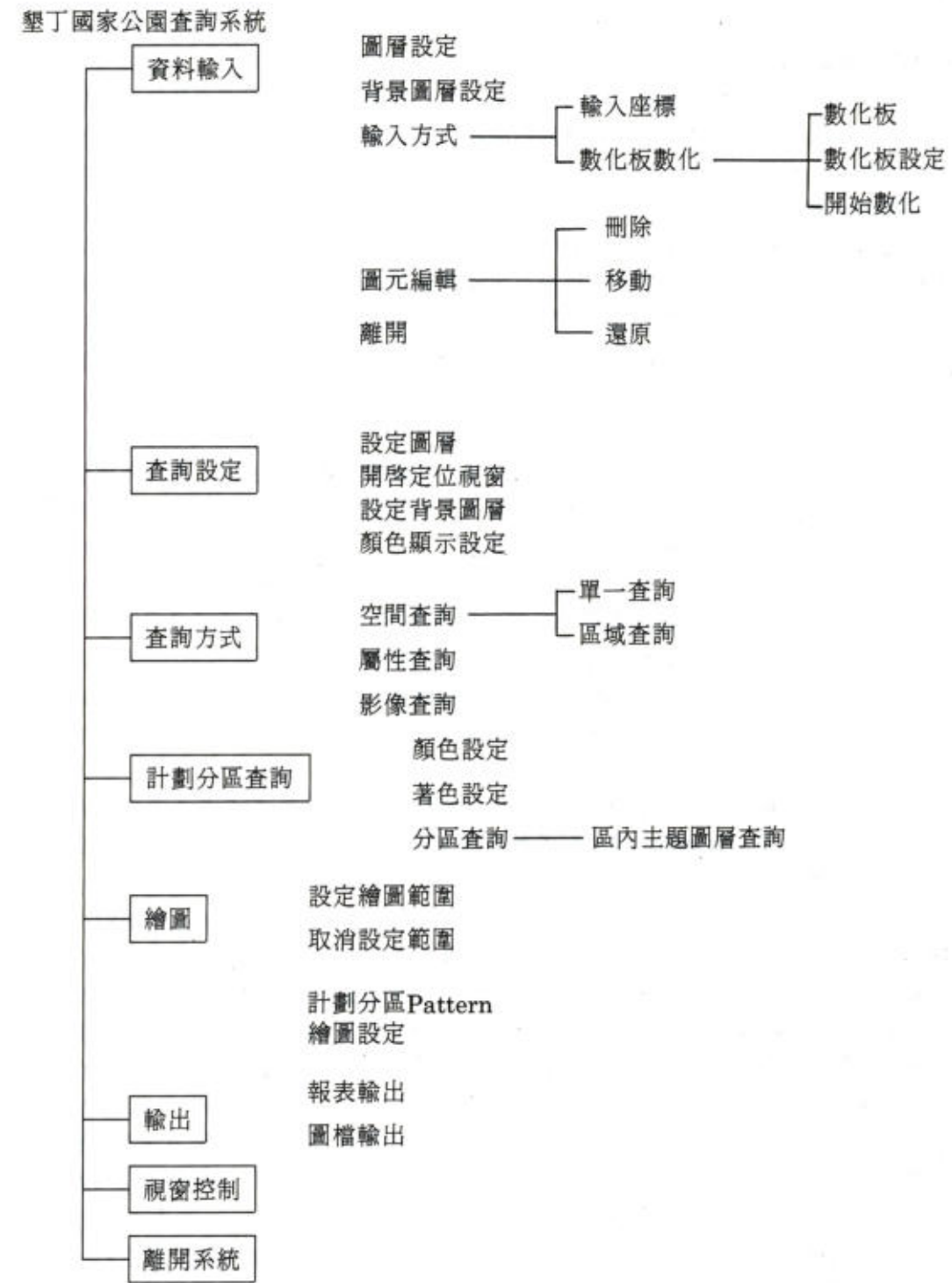
如果業務的性質與內容是經常變化的，則資料庫的設計便要能符合各項需求。然而，資料庫必須具有彈性，即具有擴充性，使用者可依其需要，而增加資料。

(三)資料的正確性與安全性

資料的價值，在於其正確性，若錯誤的資料便失去其價值，甚至可能因資料的錯誤，而



圖五、查詢次系統作業流程圖



圖六、查詢系統功能架構圖

造成使用者的損失。所以維持資料的正確性，以及保護資料，避免遭人竊取，或擅改資料，便是資料庫設計時，所應加以考慮的。

五、資料收集與數化

地理資料庫的建立，除了完善的分析、規劃、設計之後，便是進行地理資料的收集，並且將地理資料數化成數值資料。數化地理資料的過程中，主要的工作目的在於維持資料的準確度，即是誤差的控制，以及問題資料的記錄。

(一) 稀有植物分佈資料

稀有植物分佈資料，主要是依據墾丁國家公園管理處保育課所提供之稀有植物分佈圖為空間資料之依據，而屬性文字資料則是以既有之資源管理系統資料庫為主。稀有植物分佈圖空間資料乃是利用數化板將其數化成數值資料，並利用程式建立其mslink值。(mslink值用來與屬性文字資料相鏈結)。而文字屬性資料部份，則利用程式由原本的DBF檔，轉成系統可以解釋的格式。(見圖六)

(二) 史蹟分佈資料

史蹟分佈資料是以“墾丁國家公園考古調查報告”為數化資料之依據。在空間圖形部份，乃是以報告中，史蹟分佈的略圖數化成數值資料，而在文字屬性部份，乃是以報告中各史蹟的資料為依據，將其輸入為數值資料。(見圖七)

(三) 違章建築分佈資料

為配合國家公園管理處之違章查報之業務，於本期研究中，以1/5000之違章建築分佈點資料為數化之依據，本資料主要由企劃課所提供。目前之處理方式是由程式將違章建築分佈點資料輸入成數值資料，並建立一mslink值，用以鏈結文字屬性資料庫。文字屬性資料則只輸入違章使用人姓名及編號，其它資料則由企劃課所輸入。(見圖八)

(四) 國家公園界樁資料

國家公園界樁資料主要是由企劃課所提供的界樁資料所產生的。其處理方式，主要是將界樁的座標資料輸入成一數值文字檔，然後利用程式將其轉換成一空間圖形資料檔，並建立mslink值，而且將其屬性資料如樁號，埋樁地類等資料，建成一屬性資料檔。

(五) 國家公園計畫分區資料

國家公園計畫分區資料主要是利用界樁資料所產生的。利用不同的分區界樁資料，將其鏈結成爲一面資料。其處理方式是將已建立之國家公園界樁資料，利用程式的控制，將其鏈結(chain)成一多邊形，並建立其屬性鏈結值(mslink值)；此外，並將其計畫分區屬性資料，如分區編號、分區大類、分區細類等文字屬性資料建成一屬性資料檔。

(六) 國家公園範圍資料

國家公園範圍資料主要可分為陸域及海域兩部份。在陸域方面主要是利用界樁資料轉換而成一數值檔；而在海域部份，則利用1/25000之計畫分區圖，以數化板數化方式將其連成一圖檔；最後再將兩部份之圖檔資料加以整合而成國家公園範圍圖檔。

(七) 地名註記資料

地名註記資料主要是以十萬分之一的地形圖上既有的地名註記為主。首先將圖上之地名註記以點的方式，利用數化板數化成一圖檔資料，然後利用系統中文地名註記標示於上。

(八) 基本圖資料

本資料主要是以1/5000的像片基本圖為依據；其處理方式是利用掃描儀(Scanner)針對不同的圖元，將其數化成數值資料。在本計畫中，將基本圖的資料分成等高線分佈圖、河川水體分佈圖、道路分佈圖、林班界、地類界等圖。計畫範圍主要包括墾丁、船帆石、大尖石山及墾丁公園等四幅。(見圖七)

六、資料檢核與處理

任何資料的生產數化過程中很難避免沒有錯誤的發生，但是有了資料檢核的步驟，可以讓資料的品質大幅提升，故資料檢核為資料生產中最重要的一個環結。資料檢核的方法包括下列數種方法：

- (1) 抽驗資料樣本核對原始資料。
- (2) 將數化結果圖形繪出，與原圖核對。
- (3) 不同資料間的相互核對、檢查。

在任何資料的生產過程中，如何將誤差減至最小，有賴於資料建檔作業流程的標準化，以及資料的檢核。而在資料建檔的數化過程中，則往往有各種問題的產生，並且關係到資料的可靠性，所以特別提出加以討論。

(一) 稀有植物分佈之資料精度

稀有植物分佈之空間資料，主要為點資料。而在將其數化成數值資料時，其誤差主要來自二方面：一是資料來源的誤差。因為稀有植物分佈圖乃是經由調查人員，將稀有植物的大概分佈地點，以標籤標示於1/5000像片基本圖上。二是數化時所產生的誤差。因為數化時僅能以標籤中心為數化之資料點，所以難免有誤差之產生。

(二) 史蹟分佈之資料精度

史蹟分佈之空間資料，亦主要為點資料，主要是以“墾丁國家公園考古調查報告”為主要資料依據。因此在將其數化為數值資料時，其誤差除了來自於資料本身來源的誤差外，亦包括資料轉繪時的誤差。因為史蹟分佈的空間資料必須先轉繪於1/5000的像片基本圖上，所以必須將轉繪時的誤差計算在內。

(三) 界樁資料及計畫使用分區資料的檢核

墾丁國家公園的範圍資料以及計畫使用分區資料主要是由界樁資料轉變而來的。因此在處理計畫使用分區資料時，必須參考計畫使用分區圖，來鏈結分區界樁的樁號；並以界樁的坐標值為主，將其連結成線。因為計畫使用分區資料是以界樁資料為準，所以當利用界樁坐標資料所產生的計畫使用分區資料，正可作為計畫使用分區圖的檢核基準。

經過資料檢核的程序後，可利用檢核的結果來檢查原始資料的正確性。例如在檢核界樁資料及計畫使用分區圖之後，可發現某些原始界樁資料與圖面資料不符(見表三)，可作為資料檢核之參考。

七、效益分析

(一) 有助於未來地理資訊系統建立之推動

本計畫執行完成之具體成果，可做為墾丁國家公園管理處內推廣地理資訊系統觀念之用。管理處內從主管階層以至業務承辦人員均可藉由本計畫而對地理資訊系統有一具體的瞭解

表三、界樁資料與原始計畫圖不符記錄

圖名	樁位編號	X座標值	Y座標值	備註
海墘	C 1299	230640.283	2432745.144	X=232640.283
港口	R 396	230716.243	2342548.084	Y=2432548.084
海墘	R 514	234780.003	2432674.764	X=232780.003
	M 2844	231456.139	1442508.252	Y=2442508.252
萬得路	S 430	231342.472	2441880.666	座標有誤
南仁山	M 2872	232437.590	2442563.076	座標有誤
風吹沙	M 459	232033.200	2427586.804	座標有誤
南灣	M 639	224381.216	2249743.060	Y=2429743.060
大尖石山	M 900	227203.134	2430614.160	座標有誤
大尖石山	M 1093	228458.023	2429602.124	與圖不符
鵝鑾鼻	M 586-1	234401.700	2424138.380	X=233401.700

，進而明瞭可能帶來之效益。經由全處在觀念上的認同，將有助於未來地理資訊系統之建立。

(二)圖籍資料管理科學化

墾丁國家公園界樁資料、使用分區資料、稀有植物分佈……等，為處內在土地管理上最重要且使用頻率甚高之資料，而此資料均繪製在傳統地圖上，在使用上常易造成污損破壞，且其體積甚為龐大，在儲存管理上均不方便。若經數位化建檔後，這些佔據櫃子且造成辦公室混亂的圖籍資料均轉換成數位化儲存在電腦中，進而使圖籍資料之管理能科學化。

(三)空間資料查詢及整合更方便、快速

以往在查閱土地使用分區資料或稀有植物分佈……等空間資料時，總需將整套圖搬上挪下，而後再一一翻閱，始能找到所需要的圖幅。不僅造成作業上不方便，更使行政效率降低。尤其在查閱對照二個不同比例尺的圖形空間資料時，常因圖紙大小不同而造成判斷上的困難，一旦這些空間資料數位化後，再配合發展之地理資料查詢系統，業務承辦人員除了再方便且快速的查得任何單一層之空間性資料（如土地使用分區資料）之外，更可利用系統之空間對位功能，查得二層以上的空間資料（如稀有植物在那一土地使用分區內）。

(四)奠定土地使用分區申請、違建查報、建築線指定等業務自動化之基礎

本計畫所建立之國家界樁及土地使用分區資料為土地使用分區申請、違建查報、建築線指定等各項業務所必需之資料。若再配合地籍圖形資料、建物分佈及地形資料，企劃科上述各項業務即可自動化進行，而提高行政效率。

肆、結論與建議

一、結論

(一)成功地建立了國家公園地理資訊系統查詢應用系統的開發，本查詢系統之功能如圖六所示。

(二)基本資料庫的建立，包含所有列於表一之各地理資料項目。

(三)地理資訊資料之整合，對管理處在資料的查詢應用上有極大的幫助。

利用地理資訊之整合功能，使各業務單位在處理業務時能更有效的利用資料，並且透過查詢應用系統的發展，縮短資料查詢的時間，例如地圖的查閱、相關資料的查詢、不同空間資料的套疊等。因此將提高業務的作業效率。

(四)資料的附加價值大幅提高

由於本研究中陸續建立數項的資料庫，並利用各種不同的查詢方式，使國家公園各項地理空間資料皆可快速取用，此可使資料本身之使用率提高。而在業務的決策與規劃方面，由於資料可以方便的加以整合，而產生新的資訊以滿足決策支援所需；故經GIS處理之資訊價值遠較原資料價值為高。

(五)業務資訊化促進單位間的聯繫

在業務資訊化時，由於資訊的快速流通，有關單位的相互提供即時資料，故能做出正確的決策與業務處理。因此，單位之間的協調與合作必將更為密切，以達發揮整體之團隊力量。

二、建議

(一)進行地理資訊系統整體規劃

唯有經過整體規劃後，國家公園資訊系統架構才能明確的訂定，進而掌握資料需求，功能需求及各種資料間相互流通的安全性。

(二)增強地理資料庫之內容、安全及維護

在地理資訊系統中，應用系統對資料的依存度很高，而資料又有其安全性及時效性，故為了維護資料之安全性及正確使用，建議管理處即早擬定資料之保存維護辦法，以因應重要的地理資料庫及日益增加之數位化資料。

資料庫方面則可增加的資料項目如1/5000地形圖資料庫、與建物資料庫、地籍資料庫、土地利用資料庫（可先借用農林航空測量所之資料）、遙測及航照資料庫及地質資料庫。

(三)重視教育訓練與技術移轉

由於系統使用者一般多為業務單位承辦員，所以必需借由教育訓練來熟悉系統的運作。除此之外，系統使用者由於往往在使用時，發生一些系統的突發狀況，所以除了一般的系統基本概念外，亦須對系統維護以及系統管理有所認識及了解。因此，教育訓練有其必要性及重要性。

(四)結合3D展示系統

將3D視域分析應用於景觀分析，輔助規劃人員進行景觀規劃。此外，亦可配合動態分析模式，作為景觀動態模擬。

在尚未完成GIS整體規劃前，配合墾丁國家公園之迫切需求及業務特性。在系統開發資料庫建立及相關技術引用上有下列建議。

(五)加強應用系統開發

可優先建立之系統如下營建管理、土地管理、資源管理、遊客服務設施規劃及設計(含資訊供應及解說)、災害管理與防治、環境監控及生態研究支援(如棲息地分析,復育環境分析等)。

(六)相關技術引用

遙測技術、GPS、其他連線或非連線監測工具(如各類水文、氣象、遊客測站等)。

參考文獻

- 1.墾管處 1985墾丁國家公園計畫書,內政部營建署墾丁國家公園管理處。
- 2.墾管處 1987墾丁國家公園計畫樁位座標成果圖表,臺灣省政府地政處土地重劃工程規劃總隊。
- 3.墾管處 1985墾丁國家公園稀有植物調查報告,內政部營建署墾丁國家公園管理處。
- 4.墾管處 1985墾丁國家公園考古調查報告,內政部營建署墾丁國家公園管理處。
- 5.宋麗麗、曹延傑 1989結構化分析,資訊策進會
- 6.周志平、黃伯仁 1989結構化設計,資訊策進會
- 7.楊蕙如、曹麗梅 1989程式規劃技術,資訊策進會



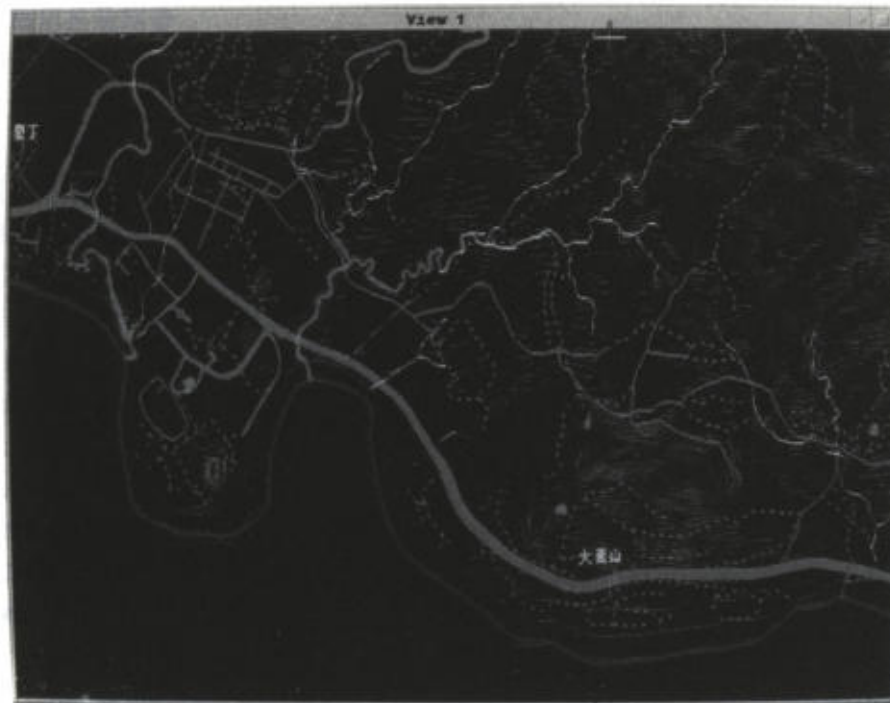
圖六、稀有植物分佈圖



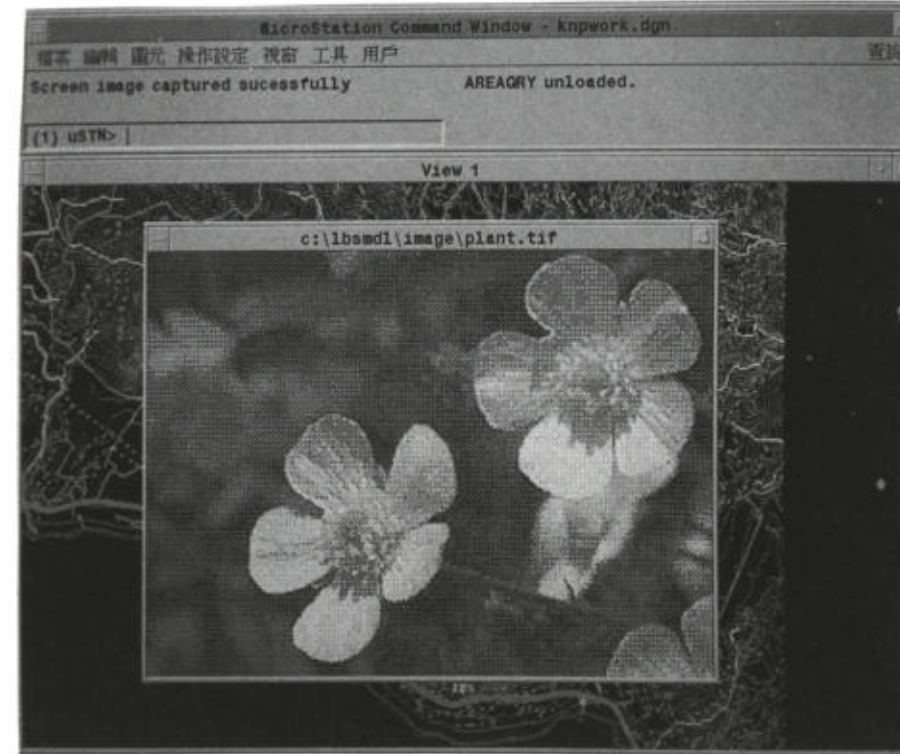
圖七、史蹟分佈圖



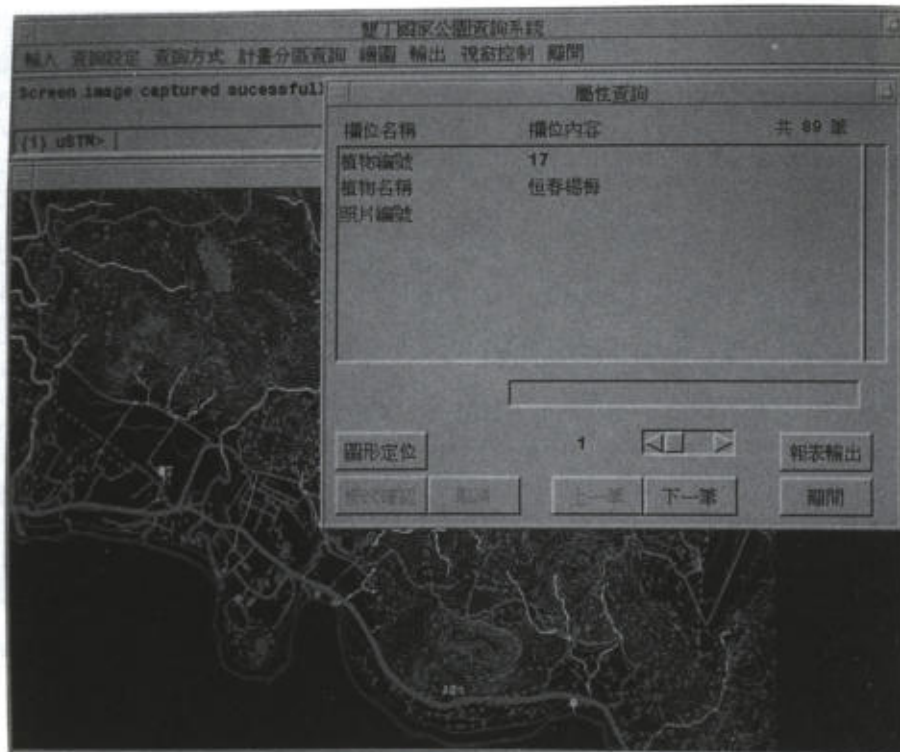
圖八、違建分佈圖



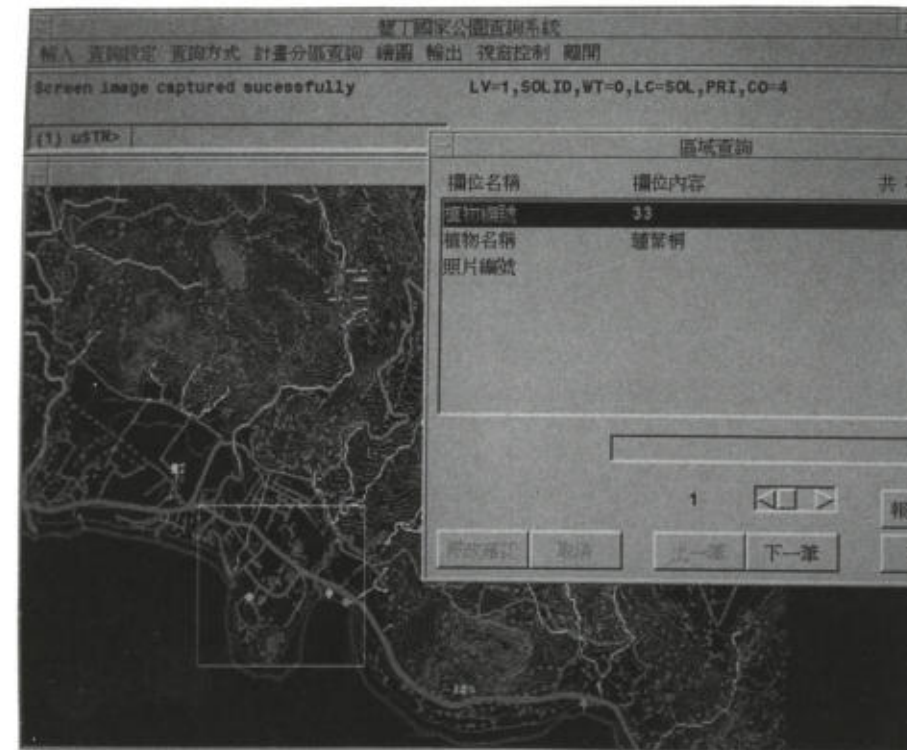
圖九、基本圖（局部放大）



圖十一、影像查詢功能



圖十、屬性查詢所得資料



圖十二、區域查詢功能