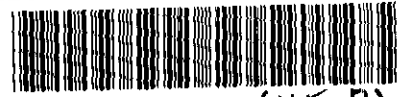


MOIP 831002

RES 09



RRPG83010583

(115.P)

墾丁國家公園地籍資料庫 暨地形資料庫之建立

委託單位：內政部營建署墾丁國家公園管理處
執行單位：中華民國國家公園學會
台灣大學地理學研究所

中華民國八十三年六月

目 錄

第一章 緒 論	1-1
第一節 緣 起	1-1
第二節 計劃目標	1-3
第三節 工作項目及流程	1-4
第四節 工作內容	1-7
第五節 工作方法	1-13
第二章 資料庫建構	2-1
第一節 已有資料庫	2-1
第二節 新增資料	2-3
第三節 問題及建議	2-19
第三章 系統建構	3-1
第一節 已有系統功能	3-1
第二節 新增功能	3-3
第三節 問題及建議	3-11
第四章 效益分析	4-1
第一節 實質效益	4-1
第二節 非實質效益	4-8
第三節 潛在的間接效益	4-11
第五章 系統整合及發展方向	5-1
第一節 系統整合配合工作	5-1
第二節 系統發展方向	5-4
第六章 結論與建議	6-1
第一節 結 論	6-1
第二節 建 議	6-4
附錄一 美國聯邦地理資料委員會 (F G D C) Metadata格式 ..	附1-1
附錄一之 1 : Metadata之資料要項 (草案)	附1-1
附錄一之 2 : 資料目錄登錄之Metadata要項	附1-3
附錄一之 3 : 資料傳輸管理之Metadata要項	附1-5

圖 目 錄

圖1-1：計劃流程圖	1-6
圖1-2：資料庫規畫流程圖	1-14
圖1-3：應用模組發展	1-19
圖2-1：墾管處原有資料庫架構圖	2-2
圖2-2：本案建檔之1/5000基本圖幅範圍	2-4
圖2-3：本案配合資料建檔製作之地圖符號	2-7
圖2-4：地籍圖數化建檔範圍（斜線區域）	2-11
圖2-5：國家公園地質圖建檔涵蓋範圍	2-14
圖2-6：墾管處新增資料後的資料庫架構圖	2-18
圖3-1：墾管處原有查詢系統功能架構圖	3-2
圖3-2：新增功能後之系統功能架構圖	3-10

表 目 錄

表1-1:本計畫建立之地理資料庫內容	1-8
表2-1:墾丁國家公園管理處各業務自動化之資料需求及供給現況	2-20
表2-2:國家公園相關資料標準清單及圖層分類	2-21
表2-3:資料庫建構所面臨的問題及處理方法	2-27
表3-1:國家公園管理處內部系統功能需求	3-12
表3-2:系統建構所面臨的問題及處理方法	3-15
表4-1:墾丁國家公園管理處各業務地理資料需求關聯表	4-3
表4-2:墾丁國家公園管理處地理資料建檔現況表	4-4
表4-3:墾丁國家公園管理處各業務自動化之資料供給現況	4-5
表6-1:墾丁國家公園地理資訊應用系統建立作業項目及進度表	6-5
表6-2:墾丁國家公園地理資料建置進度表	6-6

墾丁國家公園地籍資料庫暨地形資料庫之建立

第一章 緒 論

第一節 緣 起

墾丁國家公園管理處對資訊化業務之推動一向極為重視，並已有許多績效，自民國八十一年起，即積極進行處內地理資訊系統之建立，藉以提高行政效率，提升為民服務之品質。於民國八十一年，首先進行「墾丁國家公園地理資訊系統建立（一）」委託案，主要工作包括查詢系統的建立以及自然保育與計劃管制分區資料庫的建立。可藉由此查詢系統，使資料查詢的時間縮短，提昇資料之使用方便性、可靠性及附加價值。

然而，地理資訊系統強大功能的發揮，除了在於應用系統的發展外，更有賴於地理資料庫的建立，尤其是基本地理資料庫的完整建立；基本地理資料庫包括等高線分佈圖、水系分佈圖、道路分佈圖、建物分佈圖、地名註記．．．等等。目前，墾丁國家公園管理處已建立的基本圖資料庫，僅有墾丁、船帆石、大尖石山、墾丁公園等四幅；因此，為建立完整之地理資料庫，將基本圖資料數化成數值檔，建置成基本地理資料庫，並加上地籍圖及地質圖的數化

建檔，可使現有地理資訊應用系統對墾丁國家公園之經營管理有更大的實質助益，所以上述基本地理資料的數化建檔工作實有必要儘快地加以進行。

此外，為維護國家公園內自然景緻的特色，以及稀有天然資源的保育，使其能永續保存供國人世代享用，所以對於國家公園內的土地利用必須加以妥適的分區計劃管制。而配合此一分區計劃管理的違章建築物查報、土地使用分區証明申請等等的業務，均仰賴於有關於土地權屬的地籍資料之完整性及正確性。因此，配合墾丁國家公園管理處地理資訊系統之建立，有必要將地籍資料庫一併建立，整合其它的基本地理資料庫與地質料庫，使地理資訊系統能充份發揮資料整合之功能，以符合實際業務上的需求。

第二節 計劃目標

本計畫主要目標為：

- 一、建立墾丁國家公園基本圖資料庫。
- 二、建立墾丁國家公園地籍圖資料庫。
- 三、建立墾丁國家公園地質圖資料庫。
- 四、整合現有地理資訊查詢系統，擴充地理資料查詢模組的功能。

第三節 工作項目及流程

本計畫主要工作項目可分為四大項：

- 一、基本圖資料庫的建立
- 二、地籍圖資料庫的建立
- 三、地質圖資料庫的建立
- 四、地理資料查詢應用模組擴充功能的發展

上述四大項工作又可再細分如下：

一、基本圖資料庫的建立

基本圖資料收集整理

基本圖資料庫需求分析

基本圖資料庫規劃設計

基本圖資料數化建檔

基本圖數化資料檢核

二、地籍圖資料庫的建立

地籍圖資料收集整理

地籍圖資料庫需求分析

地籍圖資料庫規劃設計

地籍圖資料數化建檔

地籍圖及地籍屬性資料鏈結處理

地籍圖數化資料檢核

三、地質圖資料庫的建立

地質圖資料收集整理

地質圖資料庫需求分析

地質圖資料庫規劃設計

地質圖資料數化建檔

地質圖數化資料檢核

四、地理資料查詢應用模組擴充功能的發展

應用模組擴充功能需求分析及與原系統整合界面分析

應用模組系統分析

應用模組系統設計

應用模組程式撰寫

應用模組測試

茲將本計畫之工作流程，詳列如後（圖1-1）。

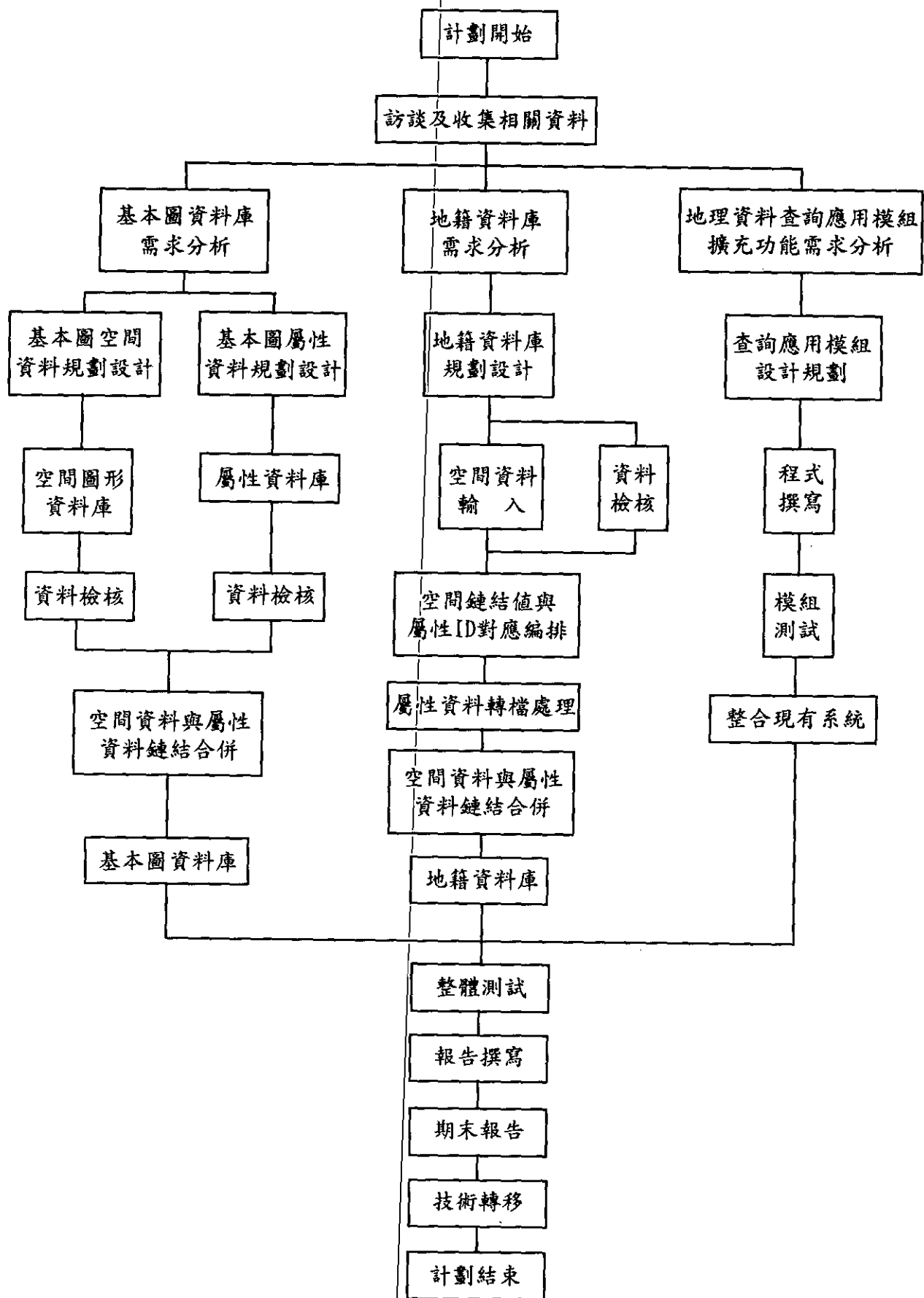


圖 1-1：計劃流程圖

第四節 工作內容

本計畫之工作內容可依工作之性質分成二大項：地理資料建檔及地籍資料查詢應用模組發展。

1.4.1 地理資料庫建檔

本項目之工作內容主要是將地籍資料、地形資料（基本圖資料）及墾丁國家公園的地質圖資料予以數化建檔，以充實墾丁國家公園既有之地理資料庫，並加以整合（如表1-1中所列）。

一、地籍資料

墾丁國家公園的地籍圖資料，是以地政單位所提供的地籍藍曬圖解資料為數化對象，而文字屬性資料則以宗地的地號鏈結到墾管處現有之地籍屬性數值資料檔（表1-1之1）。在本計畫中，將要數化的地籍圖包括鵝鑾鼻段（其中比例尺1/1200的有84張，比例尺1/1000的有54張）以及鵝鑾鼻一小段（比例尺為1/600有14張），共計152張。

表 1-1：本計畫建立之地理資料庫內容

	資料名稱	資料精度	資料型態	資料來源	屬性別	圖幅數	其他
1	地籍圖	1/1200	面	1/1200地籍圖	地號資料	152	現有屬性數值檔
2	等高線分佈圖	1/5000	線	1/5000像片基本圖	高程資料	58	
3	道路分佈圖	1/5000	線	1/5000像片基本圖	道路編碼	58	
4	水系分佈圖	1/5000	線	1/5000像片基本圖		58	
5	建物分佈圖	1/5000	面	1/5000像片基本圖		58	
6	崩塌地分佈圖	1/5000	面	1/5000像片基本圖		58	
7	標高控制點	1/5000	點	1/5000像片基本圖	高程及類別	58	
8	地名註記	1/5000	點	1/5000像片基本圖	地名資料	58	
9	其它點資料	1/5000	點	1/5000像片基本圖		58	
10	斷層	1/50000	線	1/50000地質圖	斷層別	1	
11	褶皺	1/50000	線	1/50000地質圖	褶皺別	1	
12	地層位態	1/50000	點	1/50000地質圖	走向、傾角	1	
13	地層分佈	1/50000	面	1/50000地質圖	地層別	1	
14	地名註記	1/50000	點	1/50000地質圖	地名	1	

二、地形資料（基本圖資料）

地形資料庫是以比例尺1/5000的墾丁國家公園計劃圖為圖形資料的數化來源，在墾丁國家公園計劃圖上之空間資料，可以再將其分為下列幾項基本資料。（表1-1之2~9）

- 1．等高線分佈資料
- 2．道路分佈資料
- 3．水系資料
- 4．建物區分佈資料
- 5．崩塌地分佈資料
- 6．標高控制點資料
- 7．1/5000計劃圖的地名註記資料
- 8．其它點狀地物資料

三、地質資料

墾丁國家公園的地質圖資料是以經濟部中央地質調查所所製作提供的1/50000地質圖為數化對象，依地質圖上之空間資料，可再將其分為下列幾項資料。（表1-1之10~14）

- 1．斷層資料
- 2．褶皺資料
- 3．地層位態資料（走向及傾角）
- 4．地層分佈資料
- 5．地質圖的地名註記資料

1.4.2 地理資料查詢應用模組擴充功能

本項工作內容主要是以墾丁國家公園管理處現有之地理資訊查詢系統為基本架構，配合既有之查詢界面，而擴充地理資料的查詢應用模組功能，本模組之主要功能有：

一、單一定點空間查詢功能

單一定點空間查詢之目的在於以交談方式，由使用者直接在螢幕的畫面上以游標指定某一定點座標，或直接由鍵盤輸入某一已知的座標值，來選出此一特定的空間單元之後，將其相關屬性資料列出以供查閱、存檔、列印。此一查詢功能尚可再依空間單元的類別分為下列兩類：

1．點狀及線狀資料的單一空間單元之查詢

此一查詢是以鄰接輸入之座標點的空間單元為被選取的查詢對象。例如使用者可以由螢幕上的圖面直接選取某一斷層或一史蹟來查詢其屬性資料。

2．面狀資料的單一空間單元之查詢

此一查詢是以包含輸入之座標點所在區域的空間單元為被選取的查詢對象。例如本查詢功能可以讓使用者直接由螢幕上的圖面指定一座標點，或直接輸入由野外測量所得的座標，系統便可經過運算從地籍圖面上選取包含此一座標位置的宗地，以查詢其各項地籍資料。

二、局部範圍內之空間單元查詢功能

局部範圍空間查詢之目的在於以交談方式，由使用者直接在螢幕的畫面上以游標來設定某一欲查詢的區域，來選出此一特定局部範圍內的空間單元之後，將其相關屬性資料列出以供使用者來查閱、存檔、列印。此一查詢功能尚可再依查詢區域設定方式的差異，分為下列三類：

1．使用者自定矩形查詢區域

由使用者在螢幕的畫面上使用游標設定查詢區域的兩個對角頂點座標，形成一矩形的查詢區域，去查詢空間相關的地理資料。

2．使用者自定多邊形查詢區域

由使用者在螢幕的畫面上使用游標依次設定查詢區域的各個頂點座標，形成一多邊形的查詢區域，去查詢空間相關的地理資料。例如使用者將某一欲徵收撥用區域之範圍座標依次輸入，形成一多邊形查詢區域，來查詢此一區域範圍內的地籍資料，以供後續業務辦理之參考。

3．相關空間資料輔助查詢功能

本查詢功能主要在於整合不同的地理資料，利用地理資料的空間相關特性，使用者可以用某項地理資料上的一個特定空間單元，來當作查詢的區域範圍，去查詢空間相關的其它不同項目之地理資料。例如，指定以計劃分區圖上的某一預定的公共設施用地為範圍，去查詢相關的地籍圖上的宗地資料，或是查詢此一用地區域內是否有稀有植物的

分佈等等，並且可以將查詢所得的屬性資料存檔或直接列印出來。

三、屬性資料查詢功能

屬性資料查詢之目的在於以交談方式，由使用者在螢幕的對話選單上以標準的結構化查詢語言，來選出所有屬性資料符合此一特定的查詢條件式的地理資料之後，將其相關屬性資料列出以供查閱、存檔、列印；並且可以運用圖形定位功能，將對應的空間單元圖形定位於螢幕畫面中央。例如使用者設定查詢某一地號的地籍資料，查得地籍屬性資料之後，利用圖形定位將此一宗地圖形置於畫面中央，此時其它的背景圖層也會依其空間位置被顯示於畫面上，如此使用者便可繼續運用查詢圖層的切換，來查詢此宗地附近的其它地理資料。

第五節 工作方法

本計畫之工作方法可以就資料庫建檔與地理資料查詢應用模組擴充功能之發展二方向來加以說明。

1.5.1 地理資料庫建檔

為了使此地理資料庫能發揮預期功能，並整合壟管處原有之地理資料庫，配合查詢應用系統的功能，以發揮地理資訊系統的資料整合功能。為避免因設計不良所引發的潛在問題，及提高資料庫建檔效率，確保資料的生產品質，所以在實施地理資料庫建檔作業之前，必須進行前期之地理資料庫之規劃與設計，並在建檔過程中規劃良好的建檔作業流程、準則及品質管制。說明如下：

一、地理資料庫規畫與設計

地理資料庫的規畫與設計流程圖如圖1-2所示：

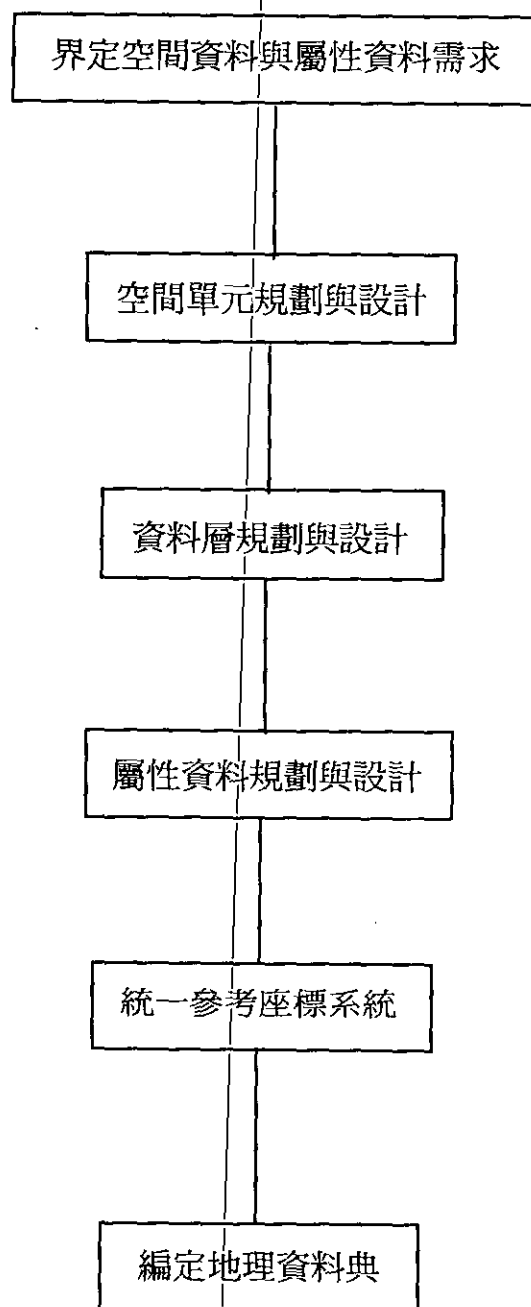


圖 1-2：資料庫規畫流程圖

1．界定空間資料與屬性需求

依不同的計畫目標以及欲解決之問題，空間資料與屬性資料的需求亦隨之而異。故資料庫規畫設計的第一步必須針對計畫目標，並考慮未來的使用需求，界定出空間資料與屬性資料的需求。

2．空間單元規畫與設計

各種地理現象或地物在進入地理資料庫之前，我們必須先將其以某種空間單元來表達；空間單元的幾何形式又可將其分為點、線及面三大類，有時同一地物或地理現象可同時有點、線或面等不同的幾何形式，主要是依需求或比例尺而有所不同。例如道路在比例尺較小的資料庫裡可視為線性資料，而在較大的比例尺資料庫裡可以面資料的型態來處理；而在交通運輸應用上著重其連接性，用線形來表現，若用於道路養護應用上則須以面資料來展現。

3．資料層規畫與設計

傳統的地理資料表達方式，主要是以地圖的方式來表現，將等高線、道路、河流、建築．．．等等地理資料全部集中在一張圖紙上，讓使用者可以很容易地了解各種不同地理資料間的空間相關位置。但是若要由其中抽出某一種資料時，便要用人工將所要的資料轉繪到另一圖紙。同樣地對由電腦來處理的地理資料庫而言，若將這些複雜的地理資料全部混雜在一起，會使得使用者無法方便地取得所需要的資訊，做進一步的處理與分析。因此地理資訊系統為

了讓各種地理資料被有系統的管理與方便地運用，所以地理資料在存入地理資料庫之前，必須就其性質加以適當的分類，相同特性者即歸為同一資料層來存放。如此讓使用者可以依其所需來選取適當的資料層做分析，或將它們套疊繪製成所要的地圖。

4．屬性資料規畫與設計

地理資料的特點之一就是它同時具備有空間資料與屬性資料，其中在空間資料上必需分層存放已在前面敘述，而在屬性資料的規畫設計方面，因其亦是將屬性資料儲存於關聯式資料庫中，所以可以依照一般關聯式資料庫管理系統的設計原則，考慮使用者的資料需求與未來的業務應用，將各資料實體與關聯性建入資料庫；不同之處則是需將屬性資料與空間資料的關聯性加入，使兩者間的關聯性能保持。

5．統一參考座標系統

在地理資料庫中包含著各種不同來源的資料，這些資料可能由不同投影方式的地圖數化或是由不同的測量方法而來。它們有各自的座標體系，同一地點的資料座標數據各不相同，唯有經過座標轉換將各種地理資料整合成相同的座標系統，才能使這些地理資訊在日後應用時可透過空間座標來做關聯。在此階段之工作有二：

a．控制點選擇：控制點是不同的地理資料圖形之間做座標轉換的參考根據，在進行地理資料的座標轉換之前必須

先將控制點選出，並找出同一控制點在兩個不同的座標體系之座標值對。

b．建立座標轉換公式：將全部的控制點座標值對找出以後，便可建立地理資料之間的座標轉換公式，以便其後應用將所有的地理資料轉換成相同的座標系統。

6．編定地理資料典

完成了地理資料庫的規劃設計之後，為讓使用者能了解地理資料庫中儲存的内容，例如資料形態、屬性欄位名稱、屬性值之意義、原始資料來源．．．等等，必須將這些與描述資料有關的資料儲存建立一資料典，供使用者日後使用與維護時做為參考，亦可用為地理資料輸入時的檢核標準與資料交流時的轉換參考。

二、地理資料輸入

一般而言，地理資料的數值化，主要可分為二大類，一即為圖形資料的數化，另一則為屬性資料的輸入。

1．地理資料單元編碼

在地理資料庫中空間資料與屬性資料是分別存放在圖檔與資料庫管理系統中，因此在資料輸入之前必須對每一地理資料單元加以適當的ID編碼，使得其後所建立的空間圖形資料與屬性資料可以透過ID來加以鏈結，如此讓兩種資料可以透過這種鏈結關係來做關聯查詢。

2．空間圖形資料的數化

在本計畫中地理空間圖形資料的數化方式可分為二類：一為由人工在數化板上直接數化現有的圖形資料，例如地籍圖與地質圖；另一種方式是由掃描儀掃描後，再將所得的影像做資料格式轉換成向量圖檔，然後由人工修整，例如等高線即是，因為其資料量過於龐大，使用此種方法可以節省建檔工作的時間。

3. 屬性資料的輸入

按照前述屬性資料規劃設計的結果，將屬性資料輸入資料庫管理系統，並配合壟管處所使用的ORACLE資料庫管理系統之特性調整資料庫的參數，提高系統運作效率。

1.5.2 地理資料查詢應用模組擴充功能發展

本模組主要是架構在壟管處既有的地理資料查詢系統上，針對地籍資料庫的建立而擴增的模組，主要的工作方法如圖1-3所示的步驟，並詳細說明於後：

一、需求分析

在此階段之工作，是就壟管處對本計劃中所建的基本圖、地籍圖與地質圖資料的查詢需求加以分析，配合補強原有系統功能，以便確定模組的架構以及設計的方向。

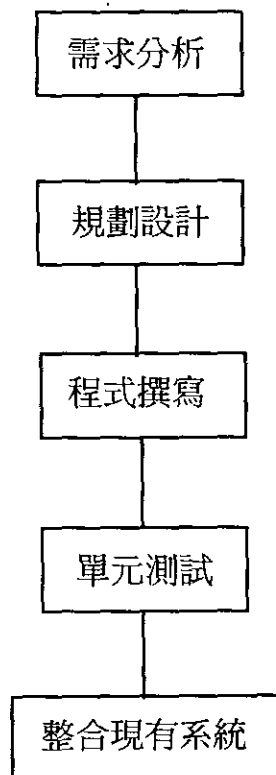


圖 1－3：應用模組發展

二、規劃設計

使用結構化設計方法，使系統的介面設計符合使用者的需求，並且在操作介面上，整合原有系統的選單形式，可讓使用者能很快地熟悉系統新增功能的操作方式，以便業務的進行。

三、程式撰寫

依照系統設計結果使用Microstation所提供的MDL來撰寫系統程式。

四、單元測試

單元測試之目標主要在於：

- 1．符合查詢應用模組之需求及正常運作
- 2．增加系統穩定性及生命週期
- 3．減少未考慮到意外狀況之發生
- 4．確定資料之品質與信賴度

五、整合現有系統

本計劃中系統開發的查詢應用模組是植基於墾管處既有的系統所擴充之功能，必須與現有系統做整合測試，以確保維持系統的操作一致性與系統穩定性。

第二章 資料庫建構

第一節 已有資料庫

墾丁國家公園管理處在八十一年度的計劃中所建構之地理資料庫包含有下列三類資料庫：

一、資源保育資料庫：

包括有稀有植物分佈資料以及史蹟分佈資料兩種資料。

二、建築物資料庫：

目前有違章建築分佈資料一種資料。

三、基本地理資料庫：

包括有行政區資料、國家公園界樁資料、國家公園範圍資料、計劃使用分區資料、基本圖資料以及地名註記資料等六種資料。其中基本圖資料函蓋範圍為墾丁、大尖石、墾丁公園以及船帆石等四幅1/5000像片基本圖圖幅的區域。

原有的地理資料庫之整體架構如圖2-1所示。

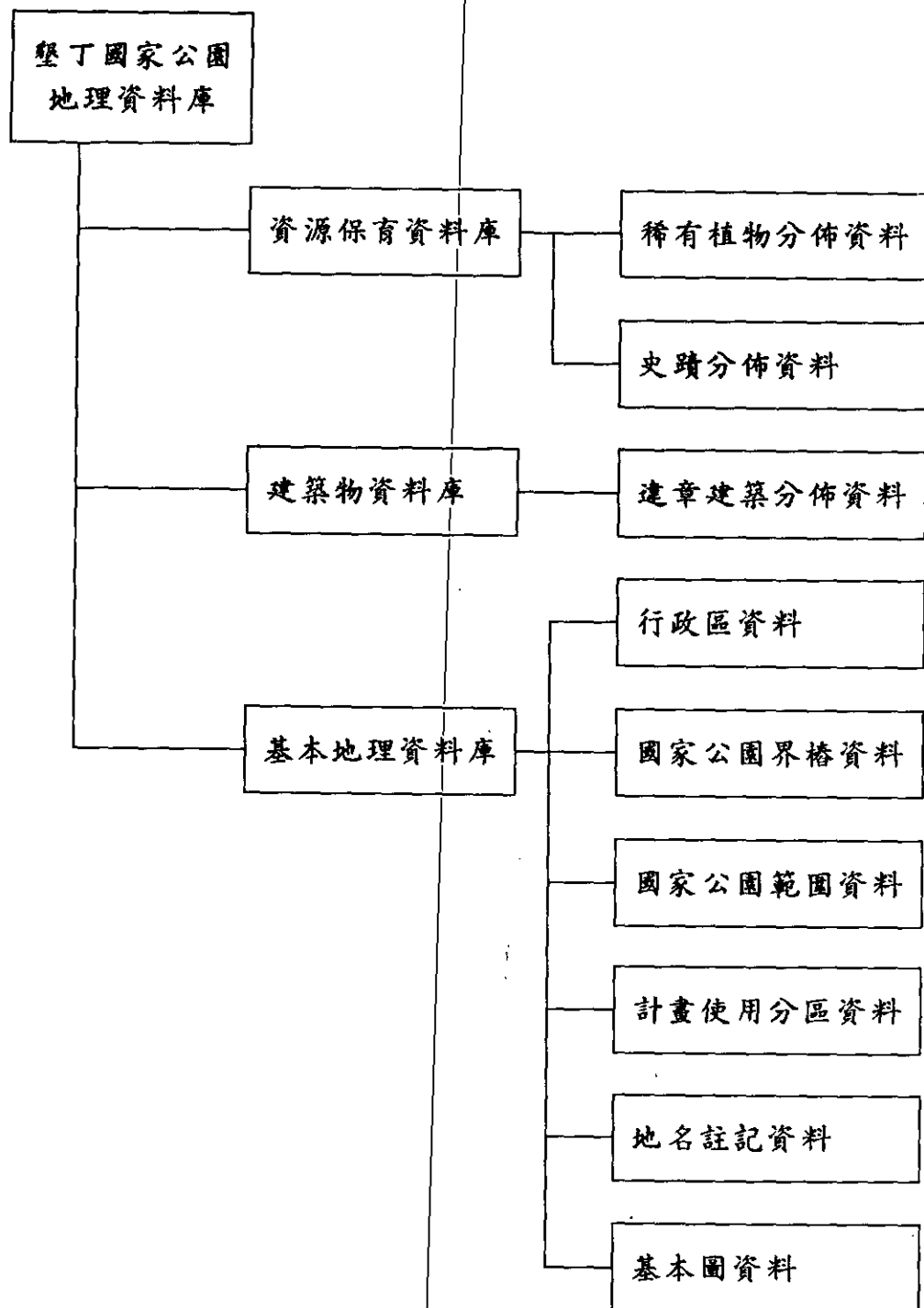


圖 2-1：墾管處原有資料庫架構圖

第二節 新增資料

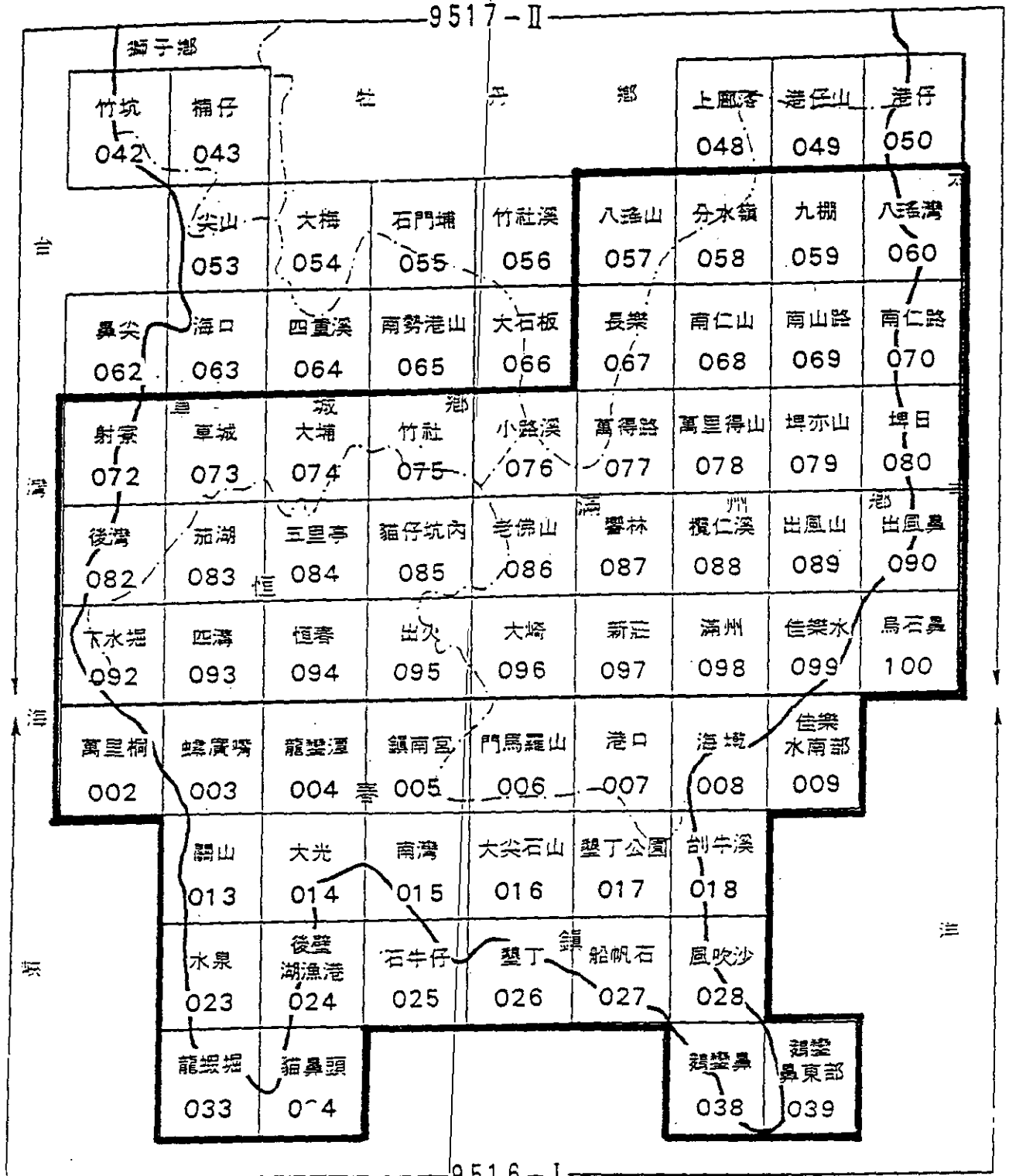
在本次計劃中新增的資料庫項目可由其資料來源分為三大類：基本圖資料、地籍圖資料以及地質圖資料等，分述於後。

2.2.1 基本圖資料

本次計劃中所建立之地形資料是以墾管處企劃課提供的墾丁國家公園計劃圖為數化來源，其涵蓋範圍如圖2-2所示。而其資料層又可分為下列八項：

- 1．等高線分佈資料
- 2．道路分佈資料
- 3．水系分佈資料
- 4．建物區分佈資料
- 5．崩塌地分佈資料
- 6．標高控制點資料
- 7．1/5000計劃圖地名註記資料
- 8．其它點狀地物資料

9517-II



9516-I

圖2-2：本案建檔之1/5000基本圖幅範圍

分別敘述如後：

一、等高線分佈資料

於空間圖形資料部分又分為25公尺間距等高線與5公尺間距等高線兩層資料層，其圖檔空間單元型態皆為線形資料（如照片2-1與照片2-2）。屬性資料項目說明如下：

中文名稱	欄位名稱	欄位形態	備 註
高程值	elevation	number	0-4000 整數

二、道路分佈資料

於空間圖形資料部分又分為省道、縣道、其它道路以及全部道路等四層資料層，其中省道、縣道與其它道路三層空間單元型態為單線資料，有道路編碼的屬性項目（如照片2-3所示），全部道路資料層空間單元型態為雙線資料，沒有屬性項目，為查詢繪圖之背景圖層（如照片2-4所示）。單線道路資料的屬性資料項目說明如下：

中文名稱	欄位名稱	欄位形態	備 註
道路編碼	code	number	

編碼方式：

第1碼：1->硬路面；2->鬆路面；3->大道；4->小徑

第2碼：1->國道；2->省道；3->縣道；4->其它雙線道路；5->鐵路；若無則0

第3-5碼：道路編號，若無則0

第6碼：支線編號（1->甲；2->乙；．．．）若無則0

第7碼：1->隧道；2->橋樑；若無則0

三、水系分佈資料

水系分佈圖空間資料的內容包括有獨立水體（湖泊與池塘）、主要河流（雙線河）、其它水系（單線河）以及主要水系名稱註記等，此圖層沒有屬性項目，為查詢繪圖之背景圖層（如照片2-5）。

四、建物區分佈資料

建物區分佈資料為國家公園計劃圖上之建築物分佈區域之圖形，此圖層沒有屬性項目，為查詢繪圖之背景圖層（如照片2-6）。

五、崩塌地分佈資料

此一圖層空間資料包括崩塌地與岩層露頭位置之分佈的圖形資料，資料層空間單元型態為面狀資料，並依照標準圖例填滿分佈區域圖形內部，此圖層沒有屬性項目，為查詢繪圖之背景圖層（如照片2-7）。

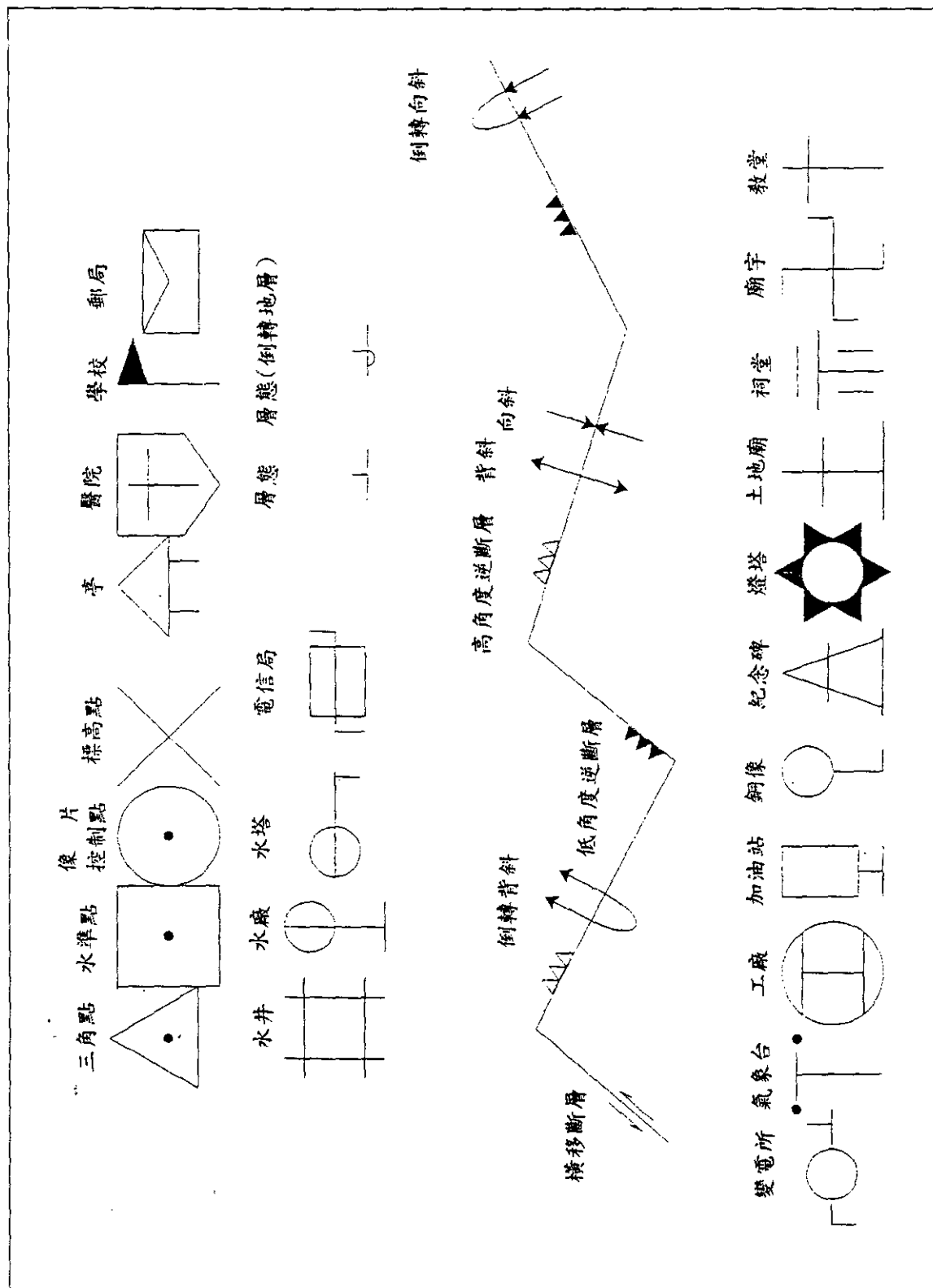


圖2-3：本案配合資料建檔製作之地圖符號

六、標高控制點資料

標高控制點資料包括三角點、水準點、導線點以及標高點等的分佈資料（如照片2-8），此資料層圖檔空間單元形態為點狀資料，並為查詢與繪圖之需要建成兩種不同尺寸的圖形資料，其圖形符號並依標準圖例製做，圖例參考圖2-3。又其屬性項目有標高控制點類別編碼、標高控制點類別名稱以及高程值，說明如下：

中文名稱	欄位名稱	欄位形態	備 註
類別編碼	ccode	number	1-4
類別名稱	cname	char(10)	
高程值	elevation	number(7,2)	

控制點類別編碼方式：

1->三角點；2->水準點；3->導線點；4->標高點

七、1/5000計劃圖地名註記資料

地名註記資料包括有縣市名、鄉鎮名、村里名、地方主要地名以及山岳名稱等（如照片2-9），並分為兩圖層可供查詢時輔助定位使用與繪製1/5000地形圖註記，其屬性資料項目有地名、類別編碼、繪圖註記尺寸以及類別名稱，說明如下：

中文名稱	欄位名稱	欄位形態	備 註
地名	name	char(20)	
類別編碼	ccode	number	1-5
繪圖尺寸	ssize	number	公尺

類別名稱	cname	char(10)	
------	-------	----------	--

地名類別編碼方式：(一碼)

1 -> 縣市層級行政區地名

2 -> 鄉鎮層級行政區地名

3 -> 村里層級行政區地名

4 -> 地方主要地名

5 -> 山岳名稱

八、其它點狀地物資料

其它點狀地物資料包括有水井、水廠、水塔、亭、醫院、學校、郵局、電信局、變電所、氣象台、工廠、加油站、銅像、紀念塔、燈塔、土地廟、祠堂、廟宇以及教堂等十九類地物的分佈資料(如照片2-10)，並為查詢與繪圖之需要建成兩種不同尺寸的圖形資料，其圖形符號並依標準圖例製做，圖例參考圖2-3。又其屬性項目有項目有類別編碼、符號庫代碼以及類別名稱，說明如下：

中文名稱	欄位名稱	欄位形態	備 註
類別編碼	ccode	number	1-19
符號代碼	label	char(2)	
類別名稱	cname	char(10)	

類別編碼方式：(一碼)

1 -> 水井

2 -> 水廠

- 3 -> 水塔
- 4 -> 亭
- 5 -> 醫院
- 6 -> 學校
- 7 -> 郵局
- 8 -> 電信局
- 9 -> 變電所
- 10 -> 氣象台
- 11 -> 工廠
- 12 -> 加油站
- 13 -> 銅像
- 14 -> 紀念塔
- 15 -> 燈塔
- 16 -> 土地廟
- 17 -> 祠堂
- 18 -> 廟宇
- 19 -> 教堂

2.2.2 地籍圖資料

本次計劃中所建之地籍圖資料，是由恒春地政事務所提供墾丁國家公園區內之地籍藍曬圖進行圖形資料建檔，其範圍包括有鵝鑾鼻段（比例尺1/1000的有54張，比例尺1/1200的有84張），以及鵝鑾鼻一小段（比例尺1/600有14張），如圖2-4所顯示。在地籍圖數化之後，再由地籍圖上選取道路中心樁或計劃分區界樁，查得其地籍座標與對應之TM2座標值，建立座標轉換公式。再將比例尺1/1200與1/600的地籍圖形資料均轉換成TM2投影的圖檔，使地籍資料可以透過空間關聯與其它地理資料整合（照片2-12，照片2-13，照片2-14，照片2-15）。

此外，地籍資料的屬性部分墾丁國家公園管理處已有建立地籍屬性資料庫檔案，所以空間圖形資料只需利用宗地的地號與管理處提供之地籍檔進行屬性圖形連接，便可將對應的宗地屬性資料記錄載入地理資訊系統中。其屬性項目有鄉鎮、段別、小段、地號、權屬、地址、代管機關、面積、持分、位置、圖號、等則、地目、計劃分區以及使用等等，說明如下：

中文名稱	欄位名稱	欄位形態	備 註
鄉鎮	town	char(6)	
段別	section	char(10)	
小段	subsection	char(12)	
地號	land_no	char(9)	
權屬	owner	char(30)	
地址	address	char(60)	所有權人地址
代管機關	mgr	char(30)	

面積	area	number(12,6)	公頃
持分	part	char(9)	
位置	location	char(28)	宗地所在位置 區域
圖號	map_no	char(4)	地籍圖圖號
等則	class	char(4)	
地目	land_set	char(4)	
分區	us	char(10)	計劃使用分區
使用	subus	char(16)	計劃用地類別

2.2.3 地質圖資料

在本次計劃中所建立的地質圖資料，是依據經濟部中央地質調查所編繪之五萬分之一區域地質圖為數化來源，其圖幅涵蓋範圍為恒春半島，如圖5所示。而其資料層又可分為下列五項：

- 1．斷層資料
- 2．褶皺資料
- 3．地層位態資料
- 4．地層分佈資料
- 5．地質圖地名註記資料

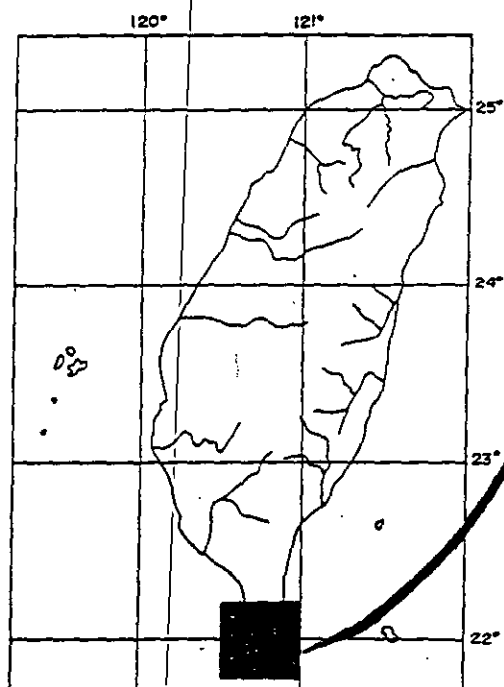
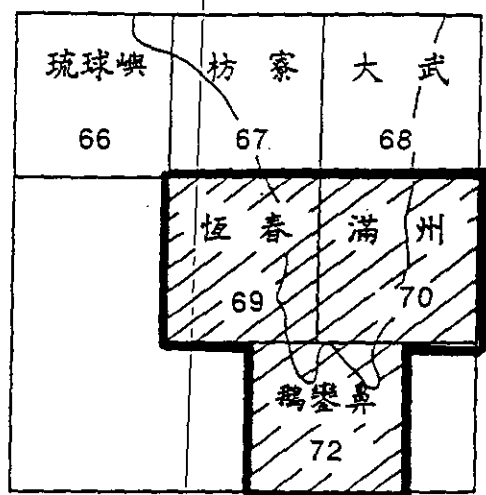


圖2-5：國家公園地質圖建檔涵蓋範圍

分別敘述如後：

一、斷層資料

在空間圖形建檔（如照片2-16）時，分別依斷層種類：橫移斷層、低角度逆斷層、高角度逆斷層、推測斷層等類別，以中央地質調查所製定之圖例表示（參考圖2-3）。

其屬性項目有斷層名稱及種類編碼，說明如下：

中文名稱	欄位名稱	欄位形態	備 註
類別編碼	fcode	number	
斷層名稱	name	char(20)	

編碼方式：

斷層種類編碼請參考中央地質調查所之〈地質符號及數化編碼集〉

二、褶皺資料

在空間圖形建檔（如照片2-17）時，分別依褶皺種類：向斜、背斜、倒轉向斜、以及倒轉背斜等類別，以中央地質調查所製定之圖例表示（參考圖2-3）。其屬性項目有褶皺名稱及種類編碼，說明如下：

中文名稱	欄位名稱	欄位形態	備 註
類別編碼	fcode	number	
褶皺名稱	name	char(20)	

編碼方式：

摺皺種類編碼請參考中央地質調查所之〈地質符號及數化編碼集〉

三、地層位態資料

此項資料為地層露頭位置之走向與傾角資料，在空間圖形建檔（如照片2-18）時，分別依按照各點之走向與種類，以中央地質調查所製定之圖例表示（參考圖2-3）。其屬性項目有走向、傾角及種類編碼，說明如下：

中文名稱	欄位名稱	欄位形態	備 註
走向	strike	number	0-360度
傾角	dip	number	0-90度
類別編碼	dcode	number	

編碼方式：

- 1 -> 地層的走向與傾角
- 2 -> 倒轉地層的走向與傾角

四、地層分佈資料

此資料項目之空間單元為面狀資料，可用為局部區域查詢的查詢區域（如照片2-19）；其屬性資料項目有地層名稱、種類編碼以及地層代號，說明如下：

中文名稱	欄位名稱	欄位形態	備 註
地層名稱	name	char(20)	
類別編碼	scode	number	
地層代號	label	char(20)	地層英文代號

編碼方式：

地層種類編碼請參考中央地質調查所之〈地質符號及數化編碼集〉

五、地質圖地名註記資料

此資料項目是五萬分之一的地質圖上的地名註記資料，可用為查詢時輔助定位及繪圖背景參考（如照片2-20）。其屬性資料項目為地名，說明如下：

中文名稱	欄位名稱	欄位形態	備 註
地名	name	char(20)	

新增資料後，墾丁國家分園管理處的地理資料庫之整體架構如圖2-6所示。

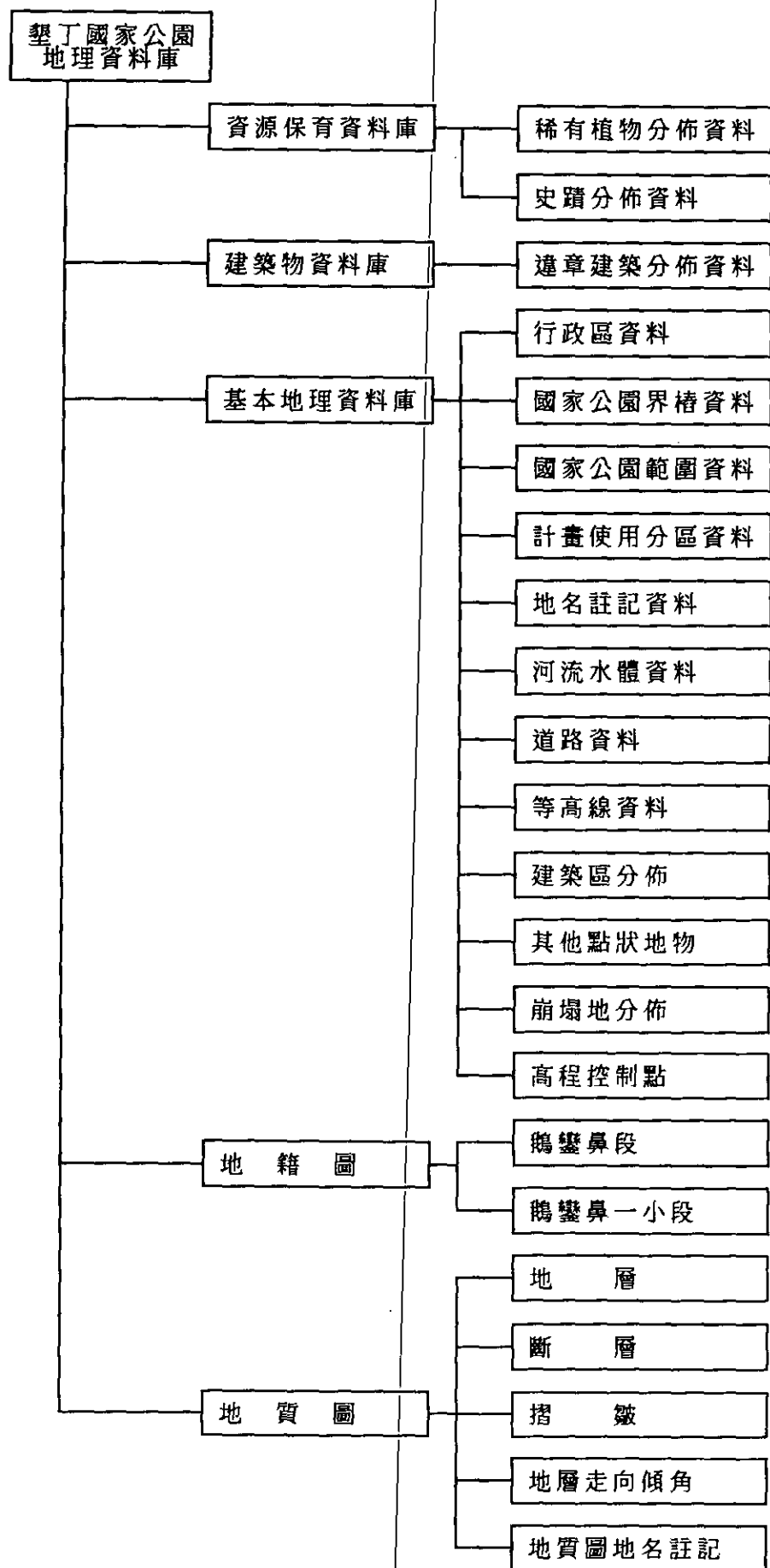


圖 2-6：墾管處新增資料後的資料庫架構圖

第三節 問題及建議

由本章第一、二節中得知，在本計畫（專案）完成後，墾丁國家公園管理處，已有14項數值化地理資料庫（見表2-1），依據內政部營建署委託群琬地理資訊顧問公司所做之「國家公園地理資訊系統整合規劃」之成果，國家公園管理處在進行國家公園之全面經營管理業務時，共需29項資料（見表2-2），可知本管理處目前已有百分之六十四的地理資料完成數化建置，然而在這些已數化地理資料中，仍有以下幾項問題值得深思檢討：

一、原始資料生產調查（測量）程序尚未標準化或已標準化但仍有大部份資料未以標準程序予以更新。

例如本專案所數化建檔的地籍資料，就比例尺而言有1/600、1/1000、1/1200之分；就座標系統而言，則有地籍座標、TM2度分帶座標。造成的資料建檔問題則為以下兩項：

- （1）資料空間對位處理成本增加，不同座標系統間可能須經由座標系統轉換公式，甚或使用極耗人工的控制點對位方式來完成空間對位的工作（轉成一致的座標系統）。
- （2）資料整合誤差難以控制，由不同原始資料數化而得之數值圖形，經套疊後往往其邊界無法密合。

表2-1：墾丁國家公園管理處各業務自動化之資料需求及供給現況

地理資訊相關業務 地理資料項目 (√表示有關聯者)	企劃課			工務課			觀光課				保育課				解說課				各業務資料使用頻率	管理處內各資料使用需求度級序	
	1. 國家公園計畫通盤檢討	2. 土地經營管理暨分區檢討重劃	3. 國家公園遊憩資源經營管理	1. 工程規劃	2. 區內工程監督	3. 業務成果報告	1. 遊憩區規劃管理暨遊憩事業督導考核	2. 遊憩設施維護管理、環境及秩序維護改善	3. 國家公園緊急救難計畫	4. 遊客資料蒐集統計分析	1. 國家公園地理資料調查研究	2. 區內自然資源經營保育及人文資料管理	3. 生態保護區管理與維護	4. 海河域水質檢測	1. 公園解說及環境教育教材製作	2. 公園解說人員訓練	3. 公園解說系統建置	4. 解說服務成果調查			
生態研究調查資料(動植物)	√	√	√	√	√		√				√	√	√		√	√	√		12	2	
人文景觀調查資料(史蹟、自然景觀)	√	√	√	√			√				√	√			√	√	√		11	3	
行政區界圖	√	√	√	√			√	√				√	√		√	√	√		11	3	
地籍資料	√	√	√	√			√	√											6	7	
國家公園計畫分區及位置	√	√	√	√							√	√	√		√	√	√		11	3	
國家公園土地使用	√	√	√	√							√	√	√						7	6	
生態保護區	√	√		√							√	√	√		√	√	√		9	4	
其他事業區土地(林班界)	√	√		√							√	√							5	8	
遊憩及管理服務設施	√		√	√			√	√							√	√	√		8	5	
道路與步道系統	√		√	√			√	√	√						√	√	√		9	4	
建物、設施				√			√	√											3	10	
管線資料(自來水、電力、電信、下水道)				√					√										2	11	
工程圖(設計圖、細部設計圖、竣工圖)				√	√	√		√											4	9	
遊憩資源資料(含民俗地點分布)			√				√	√							√	√	√		6	7	
災害事件資料(火災、山難、海難、交通事故、核子輻射事件、其他傷亡事件)									√			√							2	11	
勤務資源資料(救難小組駐紮位置、救難路徑、疏散路徑)									√			√							3	10	
遊客資料分析報告							√			√						√	√	√	5	8	
動態監測資料(遊客團體、巡山及解說員)									√	√		√				√			4	9	
水文(水系、河流集水區)	√	√	√	√			√	√	√	√	√	√		√	√	√	√		14	1	
地形(地形高程、海域地形深度、海岸線、坡度分析、地貌分析資料、視域圖)	√	√	√	√			√	√	√	√	√	√		√	√	√	√		14	1	
建物	√	√	√	√			√	√	√	√	√	√		√	√	√	√		14	1	
交通	√	√	√	√			√	√	√	√	√	√		√	√	√	√		14	1	
地質(含環境敏感區)	√			√							√	√			√	√	√		7	6	
土壤	√			√							√	√							4	9	
氣候	√										√	√			√	√	√		6	7	
氣象(測站、溫度、雨量、濕度、日照、風)				√					√		√				√	√	√		6	7	
海洋氣象(溫度、降水、風)				√							√								2	11	
土地實況(航空照片、衛星影像)	√	√									√	√							4	9	
環境品質(水質測站、溪流水體水質、空氣測站、空氣品質)												√		√					2	11	
業務的資料供給百分比 (83年6月止)	%	72	85	77	67	75	0	77	73	50	67	63	58	80	80	73	65	69	0	64	-
業務的資料供給百分比 (含規劃中)	%	89	100	92	76	75	0	85	82	50	67	75	74	100	100	80	71	75	0	76	-

(資料來源：群琺地理資訊顧問公司)

資料建檔規劃中

83年6月前將有或已有數位化資料者

表 2 - 2 : 國家公園相關資料標準清單及圖層分類

資 料 庫	圖 層	資料型態	屬 性 欄 位
一、環境資源資料庫 生態研究調查資料 人文景觀調查資料	區內動植物分布 稀有動植物資料 動物資源分佈 稀有種植物分佈 植物分布 動物分布 史蹟分布 自然景觀分布資料 視域圖 保育研究資料	點 點 點 點 點或面 點或面 點或面 點或面 面 點	動、植物名稱、特色 稀有動植物名稱、特色 動物名稱 稀有種植物名稱 植物名稱、特徵 動物名稱、特徵 史蹟名稱、特色 自然景觀據點名稱、特色 (視域範圍) 保育研究地點設施名稱、特色
二、土地資料庫 行政區界圖 地籍資料 國家公園計畫 國家公園土地使用 保護區 其他事業區土地	鄉鎮界 行政區界 地籍宗地資料 樁位 國家公園計畫分區 國家公園計畫位置 國家公園位置 土地利用 樁位 生態保護區 生態保護區 生態保護區 林業事業區(林班界)	界線 面 界線 界線 面 點 面 面 界線 面 界線 界線 面 點 面 界線 界線 面 面	界線名稱 鄉名 行政區範圍名稱 (土地權屬範圍) 土地權屬 名稱、編號 分區名稱 國家公園名稱 (國家公園計畫範圍) 國家公園名稱 (國家公園範圍) (土地利用型式之範圍) 型式名稱、特色(基本資料) 名稱、編號 生態保護區名稱、特色 (生態保護區範圍) (生態保護區範圍) 生態保護區名稱 事業區名稱

表 2 - 2 : 國家公園相關資料標準清單及圖層分類(續)

資 料 庫	圖 層	資料型態	屬 性 欄 位
三、建物公共設施資料庫 遊憩及管理服務設施 道路與步道系統 管線資料 工程圖	國家公園設施 國家公園遊憩設施 道路與步道系統現況 建物、設施 自來水供線圖 輸配電管道圖 電信管線敷設圖 下水道管線設施圖 工程設施設計圖 工程細部設計圖 工程施工進度表 開工報告表 工程竣工圖	點 點 線 點 線 線 線 線 點線面 設計圖 書面文件 書面文件 點或線	設施名稱 設施名稱 步道、道路名稱 建物、設施名稱及特色 自來水輸送管道名稱、特色 輸電、配電線路名稱、特色 電信線路管道名稱、特色 下水道管線名稱、特色 設施名稱、工程內容 - - - 工程細部設計內容
四、國家公園遊憩管理資料庫 遊憩資源資料 災害事件資料 勤務資源資料 遊客資料分析報告 動態監測資料	遊憩區位置 遊憩設施 旅遊道路 遊憩區平面圖 民宿地點分布 火災災情範圍 火災分布 山難分布 海難位置圖 海難災情範圍 交通事故位置圖 核子輻射事件位置圖 核子輻射事件範圍圖 其他傷亡事件位置圖 其他傷亡事件範圍圖 救難小組駐紮位置 救難路徑、疏散路徑 遊客分布圖 受訪遊客分布圖 遊客團體動態位置 巡山員動態位置 解說員動態位置	界線 面 點或面 線 界線 面 點 面 點 點 點 點 面 點 點或面 面 點 面 點 線 點或面 點或面 點 點	(遊憩區範圍) 遊憩區名稱、特色 遊憩設施名稱、特色 道路、步道名稱及特色 (遊憩區範圍) 遊憩區名稱、特色 民宿地點名稱、特色基本資料 (火災波及範圍) 火災事發情形、處理經過 山難事發情形、處理經過 海難發生海域名稱、處理情形 (海難直接影響範圍) 交通事故發生地名、處理情形 事件發生地名、處理情形 (受影響地區範圍) 事件發生地名、處理情形 (受影響地區範圍) 地名、基本資料 救難路徑、疏散路徑 遊客人次、遊客基本資料 受訪遊客人次、遊客基本資料 遊客團體名稱、基本資料 巡山員名稱、基本資料 解說員名稱、基本資料

表 2-2：國家公園相關資料標準清單及圖層分類(續)

資 料 庫	圖 層	資料型態	屬 性 欄 位
五、自然環境基本資料庫			
水文	水系(基本圖)(註)	線或面	水體名稱
	主要河流集水區	面	集水區名稱
地形	地形高程(基本圖)	線	等高線高程
	海域地形深度	線	等深線水深數值
	海岸線(基本圖)	線	-
	坡度分析	面	坡度分級
	地貌分析資料	面	高程範圍
建物	建物(基本圖)	點或面	建築物、設施名稱
交通	道路(基本圖)	線	道路、步道名稱
地質	地層資料	面	地層名稱
	地質構造資料	點或線	構造名稱
	環境敏感區	界線	(環境敏感區範圍)
土壤	土壤坵塊	面	土壤形態名稱、特徵
		界線	(土壤形態範圍)
氣候	氣候資料	面	氣候型名稱
氣象	測站分佈	點	監測站名稱、特徵、監測內容
	等溫線	線	等溫線之溫度值
	等雨量線	線	等雨量線雨量值
	等濕度線	線	等濕度線濕度值
	等日照線	線	等日照線測度值
	風	有向線	風向、風力大小
海洋氣象	海象溫度分布	線	等溫線溫度值
	海象降水分布	線	等降水線降水量值
	海象風	線	風向、風力大小
土地實況	航空照片資料		
	衛星影像資料		
環境品質	水質監測站分布	點	檢測站名稱、特徵
	水質檢測點分布	點	檢測地點名稱、特徵
	溪流水體水質	線或面	水質狀況
		界線	水質相同水體之範圍
	空氣監測站分布	點	監測站名稱、特徵
	空氣檢測點分布	點	檢測地點名稱、特徵
	空氣品質資料	面	空氣品質狀況
		界線	空氣品質相同區域之範圍
註記	註記(基本圖)	點	設施名稱、山名、地名
六、多媒體影像資料庫			
	解說教材(教育訓練用)	多媒體	
	學者專家演講資料	多媒體	
	解說教育相關出版品	多媒體	
	研究報告	多媒體	

註：基本圖係泛指內政部所出版之1/5000、1/25000、1/50000比例尺之各類地形圖。

二、資料供需體系未能建立，以致於資料之生產建檔權責不明。當資料需求單位提出需求時，而資料供給單位卻往往不能適時提供數值資料。

例如，地籍圖應屬地政單位來進行建檔供應，基本地形圖則應屬內政部地政司（目前為內政部資訊中心）進行建檔供應；然而，這些資料目前不是尚未建檔，就是資料供應要點（法規）仍未制定，使資料無法順利流通。其結果導致資料由管理處及地政單位或內政部資訊中心重覆建檔，而管理處所數化之資料無法獲得應有的法律效力（地籍資料仍以地政單位所建者為準）。

三、他產數值地理資料之格式不同，而不同格式的資料亦難以用全自動方式進行轉檔，造成資料使用成本的增加，甚至某些轉檔過程中無法順利轉換的資訊，需經由人工重建。

例如，內政部資訊中心所負責之基本地形圖資料，目前與本管理處採用相同之Intergraph系統環境。而內政部營建署內的資料，則大部份以ARC/INFO格式提供；地質資料之供應單位—中央地質調查所，現也規劃以ARC/INFO格式進行地質圖建檔。由ARC/INFO資料格式轉為Intergraph MicroStation之資料格式目前在技術上仍有瓶頸存在，使資料無法完全或全自動轉換。

四、數化資料格式未能充分表達所欲描述之現象

本系統用來記錄地理資料的方式，仍以點、線、面（封閉曲線圍成的區域）型態為主，這些空間物體描述型態對人造物、規劃成果（如計畫道路）、人為設定界線（如地籍宗地界線）之描述極為精準；而對如稀有動植物分佈之空間描述，則較難符合資料特性。另外，對於以文字記錄空間位置之資料，如建地地址，亦無法直接與系統整合。上述原因都將使目前以點資料型態建立之動植物分佈、建地資料無法發揮其應有之應用價值。

基於對上述資料庫建構問題的了解，管理處應採取以下幾項措施及態度，以克服這些問題對GIS推動造成的阻礙：

一、儘速與管理處所需資料之提供單位協商，形成明確之資料供需體系。

這些單位包括恆春地政事務所、省地政處、經濟部中央地質調查所、內政部營建署、內政部資訊中心、林務局、屏東縣政府等。並明訂資料供給項目、格式、時程等作業規範。

二、要求資料供給單位建立資料生產作業標準程序及該資料品質保證計畫，以提昇資料品質。

管理處應率先對處內自產資料項目，如土地分區界樁數值資料、生態保護區、設施等資料建立這些品質保障措施，再由資料交換過程中誘導其他單位亦建立相同制度。

三、密切配合行政院研考會所制定之標準資料交換格式（SDTS），可解決不同資料格式轉換之問題。

四、管理處地理資訊系統功能再增強，包括系統整合能力及資料庫管理能力。

系統整合能力應朝向對新作業系統（如視窗作業系統）之適應及跨工作平台（包括工作站及PC）的網路資料交換能力。而資料庫管理能力則應朝向對不同型態資料之管理及整合能力之增強，包括向量、網路、影像、文字資料等，如地址對位，網格資料分析等功能。此外對於外部訊號輸入亦能處理，如GPS定位訊號。

五、動植物普查資料庫新規劃設計，使資料庫能描述機率性事性（如動物出沒機率），及模糊界線（fuzzy boundary，如某種植物之分佈範圍）等自然現象。

有關資料庫建構所面臨的問題及各問題處理對策，整理如表2-3。

地籍資料問題分析：

- 1．地籍圖資料過於破舊，導致建檔困難。
- 2．地籍圖年代久遠，且並未實施重測，導致在將其轉為TM2座標系統來與其他地理資料整合時，會產生些許誤差。
- 3．地籍圖圖面上宗地之地號有重覆之情形。

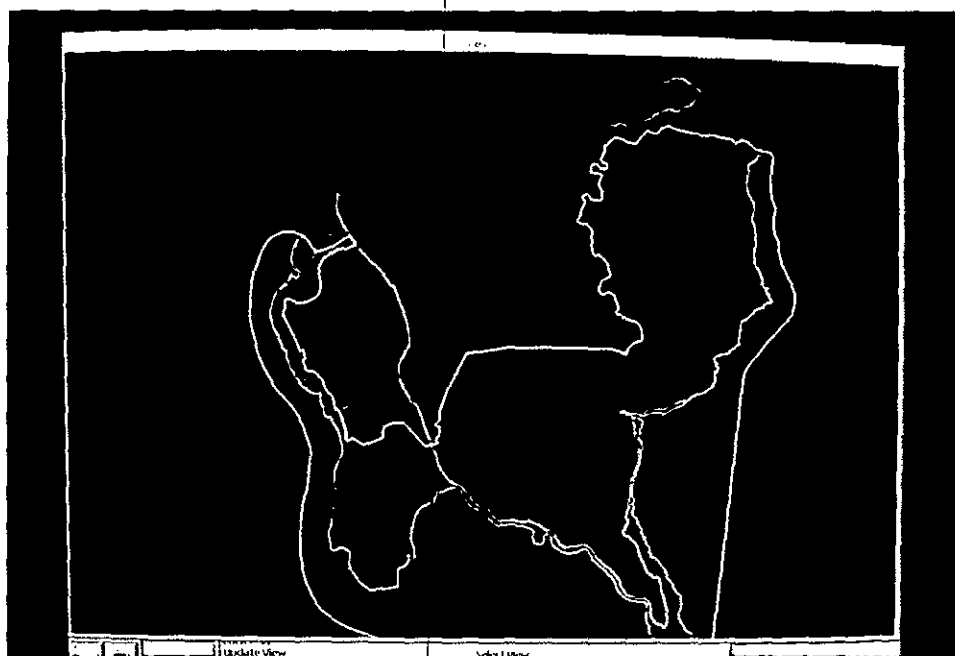
4．地籍圖圖面上之宗地，無法對應至地籍資料檔中。

（即地籍資料檔中無此一地號的資料錄）

5．某一宗地之地籍屬性資料，在不是多人共有該筆土地之情形下，卻出現許多筆資料錄，且各資料錄之資料內容也並不盡然相同。

表 2－3：資料庫建構所面臨的問題及處理方法

問 題 原 因	相關資料 項目	造 成 影 響	建 議 事 項
一．同一種資料之內容格式未標準化	地籍圖	一．該資料建檔成本增加 二．該資料內部整合不易	一．資料生產作業標準製程訂定
二．資料建檔權責不明，或資料生產權責單位未能適時提供數化資料	地籍圖 地形圖	一．資料重覆建檔 二．資料格式難以一致造成使用不便	一．建檔權責明定 二．透過營建署與其他資料供應單位協調
三．與數值資料提供單位資料格式不同，格式轉換不易或無法全自動完成	地質圖 基本地形圖	一．資料使用成本增加 二．資料在格式換轉過程中會有部分漏失	一．SDTS標準資料交換格式 二．系統整合
四．原始資料空間位置難標示清楚，無法提供正確的空間資訊	遠建 動植物分佈	一．資料應用附加價值難以彰顯	一．系統功能增強 二．資料展現方式、資料庫檢討及規劃



照片2-3：省道及縣道分佈資料



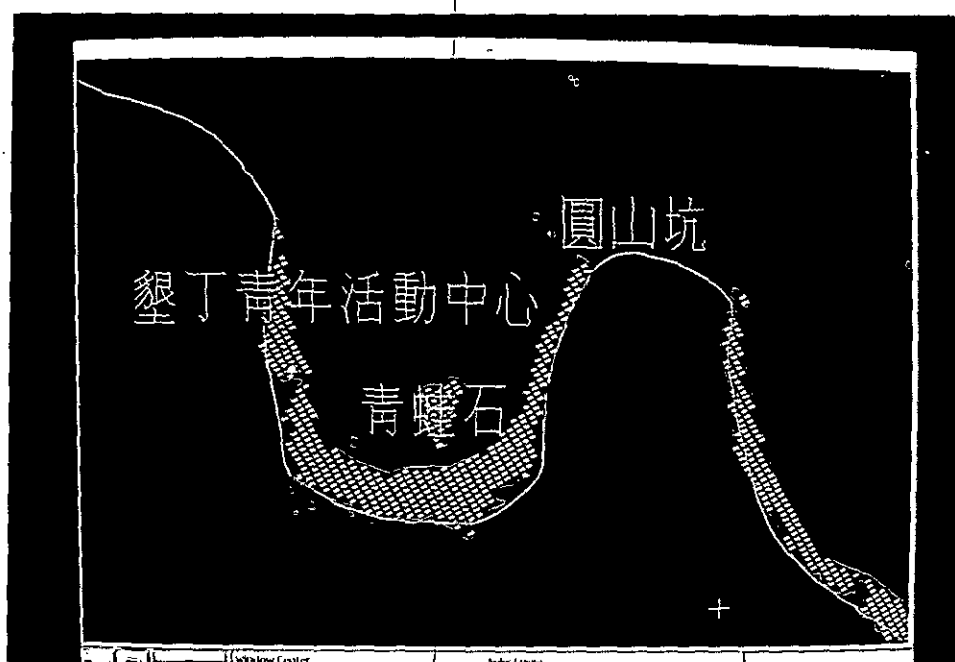
照片2-4：全部道路分佈資料



照片2-5：水文分佈資料



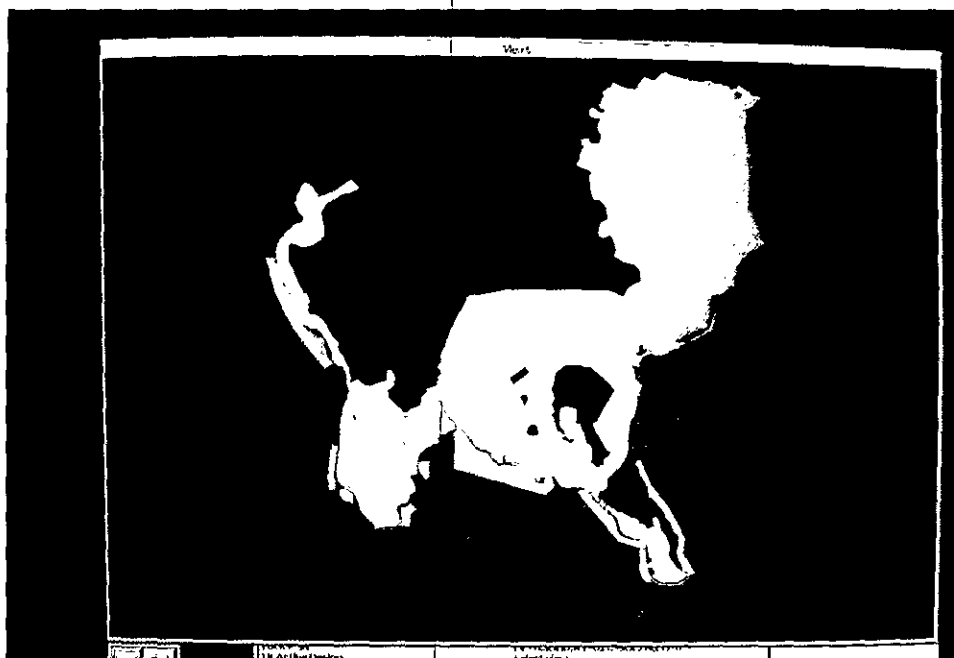
照片2-6：建物區分佈資料



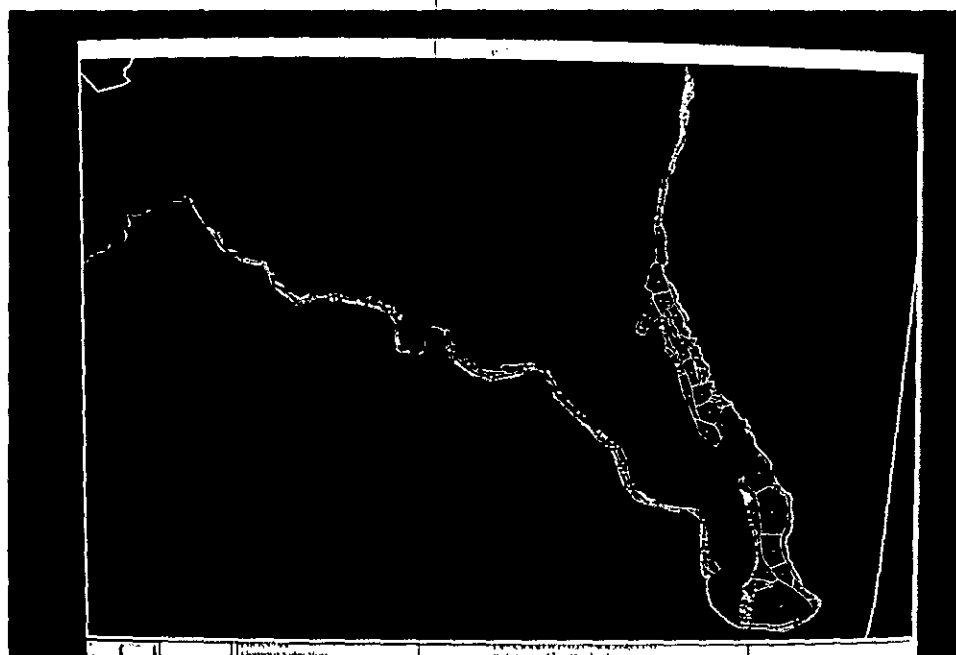
照片2-7：岩層露頭與崩塌地分佈資料（局部放大）



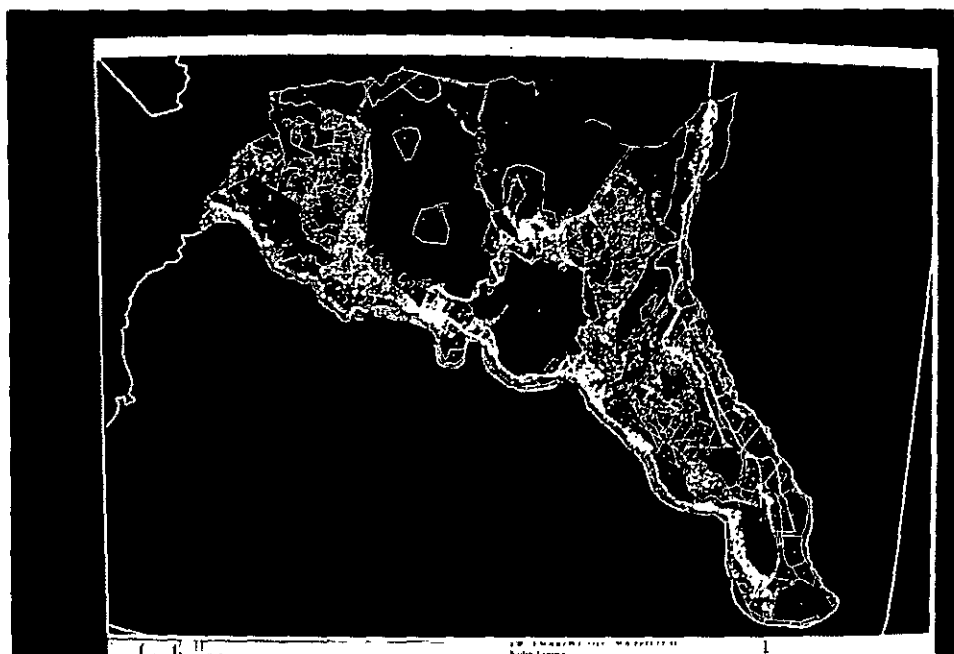
照片2-8：標高控制點資料（局部放大）



照片2-11：墾丁國家公園計劃分區圖



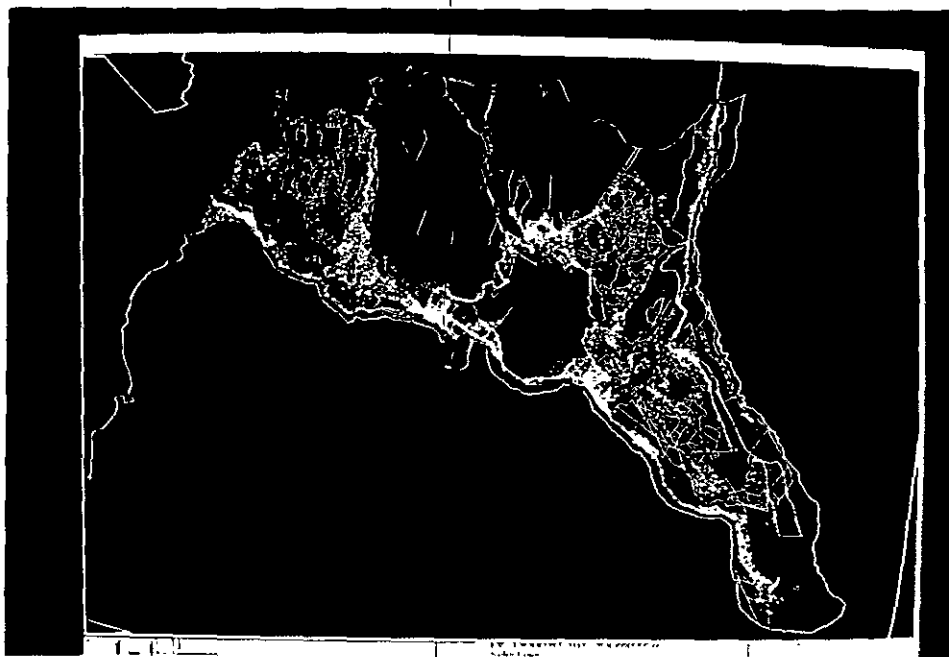
照片2-12：1/1000地籍圖資料（鵝鑾鼻段）



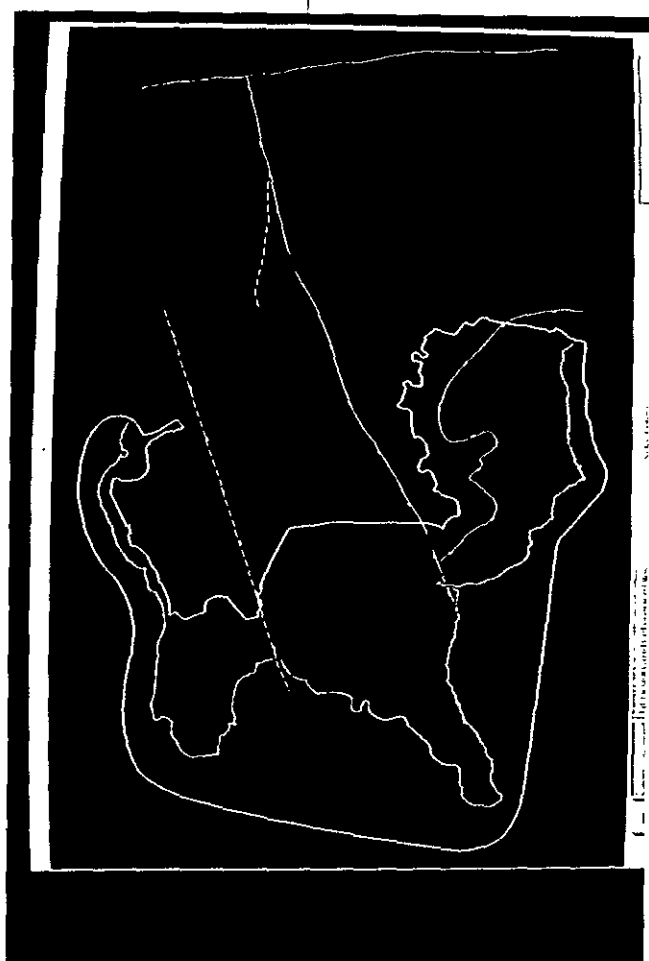
照片2-13：1/1200地籍圖資料（鵝鑾鼻段）



照片2-14：1/600地籍圖資料（鵝鑾鼻一小段）



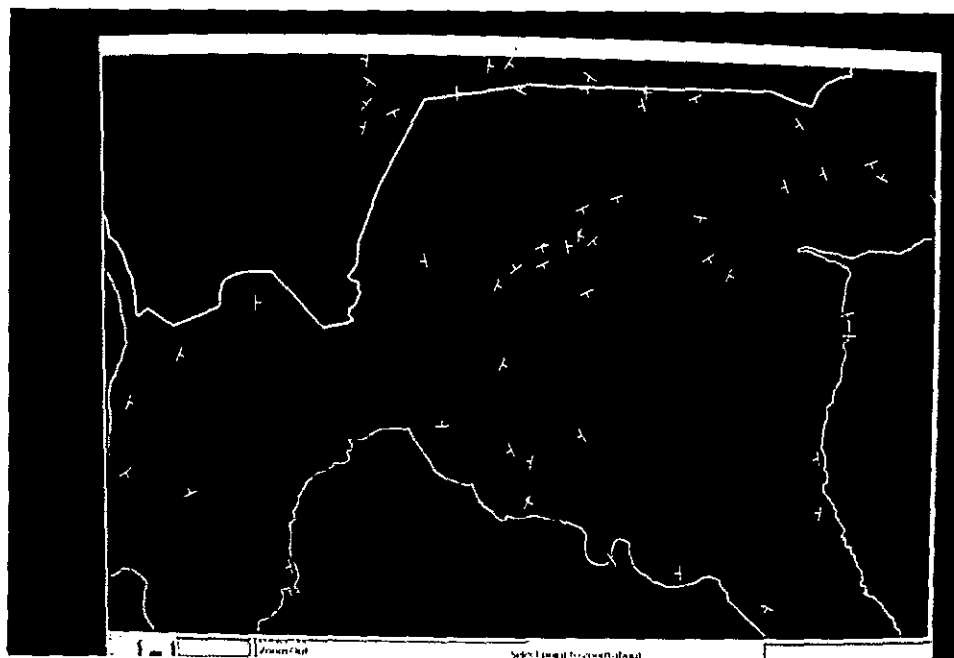
照片2-15：不同投影的地籍資料整合套疊



照片2-16：斷層分佈資料



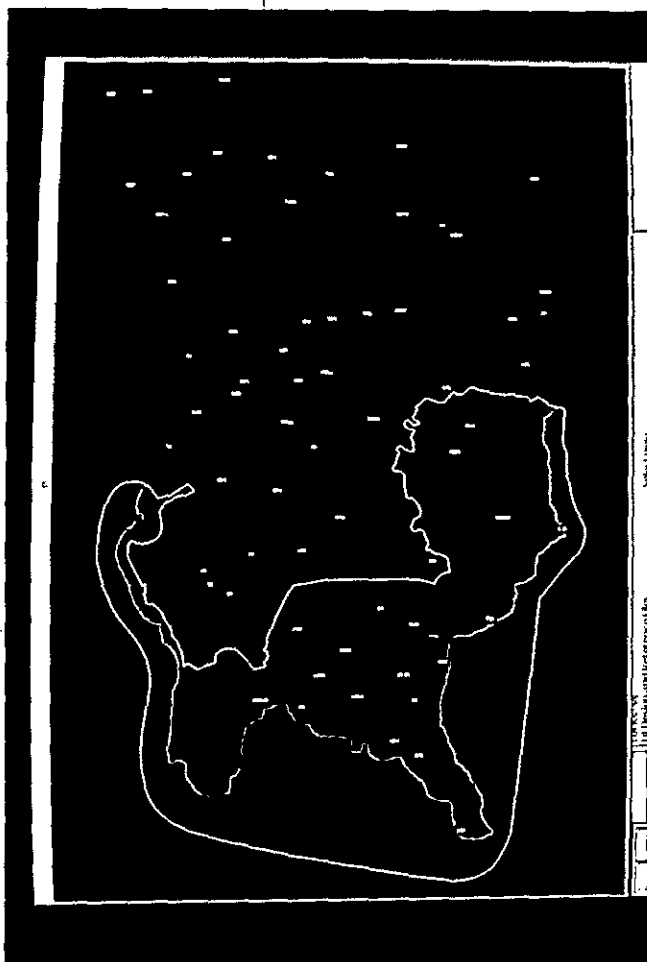
照片2-17：摺皺分佈資料照片



照片2-18：地層位態資料（局部放大）



照片2-19：地層分佈資料照



照片2-20：1/50000地質圖地名註記資料

第三章 系統建構

第一節 已有系統功能

墾丁國家公園管理處在八十一年度的計劃中所建構之地理資訊查詢系統其系統架構可分為三個子系統，包括有：

一、查詢功能模組：

又再分為單一空間單元查詢、局部區域範圍內空間單元查詢、影像資料查詢以及屬性資料查詢等四種查詢功能。

二、輸入功能模組：

分為屬性資料輸入與空間圖形資料輸入兩項功能。

三、輸出功能模組：

目的在將查詢所得資料由輸出設備輸出，又可分為將查詢所得的屬性文字資料以報表形式輸出，與將使用者選定的局部範圍空間圖形資料輸出為繪圖檔等兩項功能。

原有地理資訊查詢系統之整體功能架構圖如圖3-1所示。

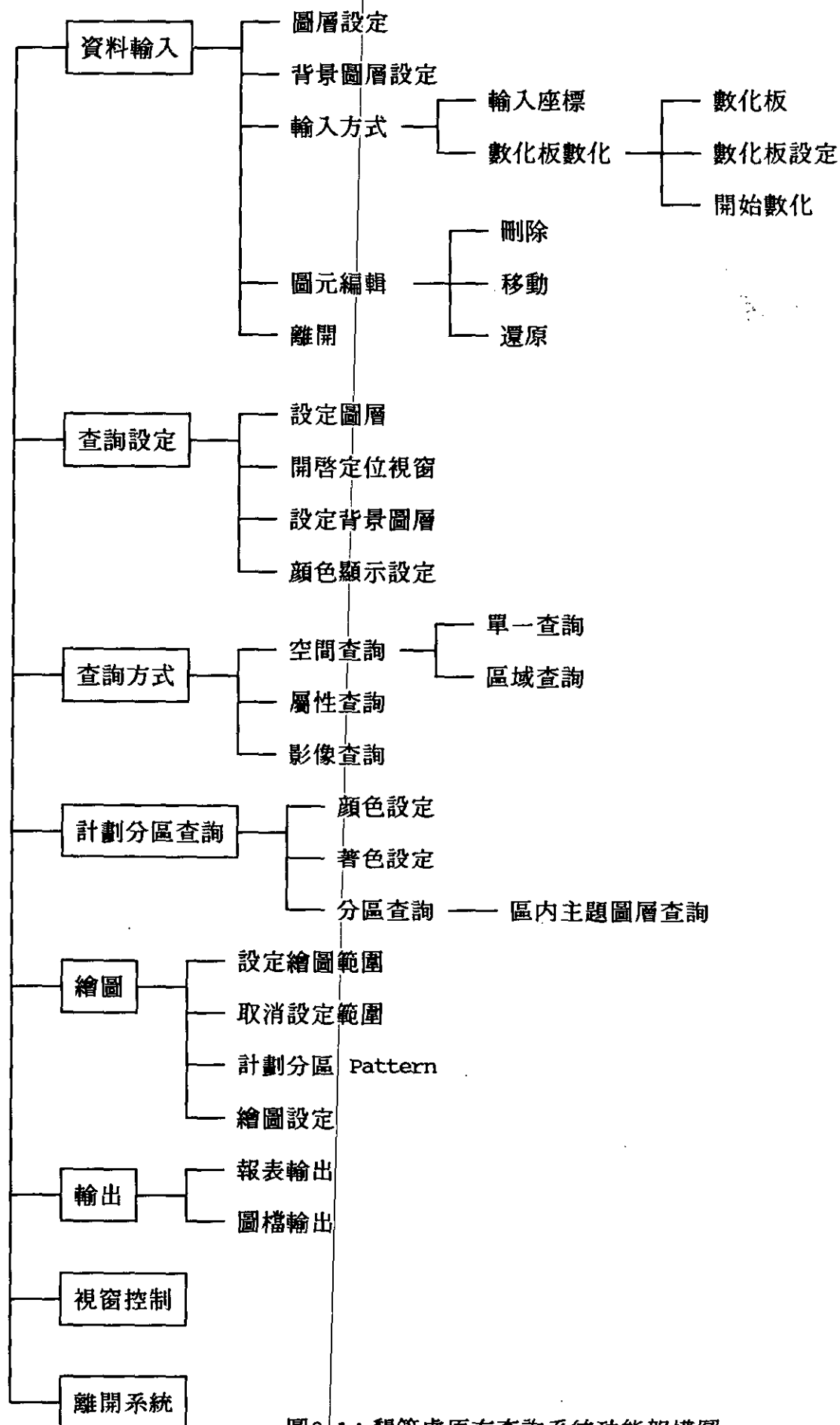


圖3-1：墾管處原有查詢系統功能架構圖

第二節 新增功能

在本次計劃中查詢應用系統新增功能的開發，可分為兩大部分，一為配合新增加的資料層所擴充的查詢功能模組，以及把新功能整合在墾管處原有的地理資訊查詢系統所需的修改；另一則是為配合墾管處業務，對原有系統中的繪圖功能加以修改。

3.2.1 查詢模組擴充功能

一、單一定點空間查詢功能

單一定點空間查詢之目的在於以交談方式，由使用者直接在螢幕的畫面上以游標指定某一定點座標，或直接由鍵盤輸入某一已知的座標值，來選出此一特定的空間單元之後，將其相關屬性資料列出以供查閱、存檔、列印。此一查詢功能尚可再依空間單元的類別分為下列兩類：

1．點狀及線狀資料的單一空間單元之查詢

此一查詢是以鄰接輸入之座標點的空間單元為被選取的查詢對象。例如使用者可以由螢幕上的圖面直接選取某一斷層或一史蹟來查詢其屬性資料，如照片3-1所示。

2．面狀資料的單一空間單元之查詢

此一查詢是以包含輸入之座標點所在區域的空間單元為被選取的查詢對象。例如本查詢功能可以讓使用者直接由螢幕上的圖面指定一座標點，或直接輸入由野外測量所得的座標，系統便可經過運算從地籍圖面上選取包含此一座標位置的宗地，以查詢其各項地籍資料，如照片3-2所示。

此外，任何一筆被查詢的資料都可由系統中輸出報表檔案儲存，以供使用者運用。此時，如果在報表檔案名稱的欄位中，輸入作業系統所預設的印表機名稱"prn"，便可直接由印表機印出報表（如照片3-3所示）。

二、局部範圍內之空間單元查詢功能

局部範圍空間查詢之目的在於以交談方式，由使用者直接在螢幕的畫面上以游標來設定某一欲查詢的區域，來選出此一特定局部範圍內的空间單元之後，將其相關屬性資料列出以供使用者來查閱、存檔、列印。此一查詢功能尚可再依查詢區域設定方式的差異，分為下列三類：

1．使用者自定矩形查詢區域

由使用者在螢幕的畫面上使用游標設定查詢區域的兩個對角頂點座標，形成一矩形的查詢區域，去查詢空間相關的地理資料。

如照片3-4中所示，於螢幕畫面上任意設定一個矩形區域，來查詢史蹟資料。

2．使用者自定多邊形查詢區域

由使用者在螢幕的畫面上使用游標依次設定查詢區域的各個頂點座標，形成一多邊形的查詢區域，去查詢空間相關的地理資料。

例如在照片3-5中所顯示，假設使用者將某一欲徵收撥用區域範圍的座標頂點依次輸入，形成一個多邊形的查詢區域，來查詢此一區域範圍內的地籍資料，以供後續業務辦理之參考。

3．相關空間資料輔助查詢功能

本查詢功能主要在於整合不同的地理資料，利用地理資料的空間相關特性，使用者可以用某項地理資料上的一個特定空間單元，來當作查詢的區域範圍，去查詢空間相關的其它不同項目之地理資料。

例如在照片3-6中所展示的，指定以計劃分區圖上的某一預定的公共設施用地為範圍（圖中為一停車場用地），去查詢相關的地籍圖上的宗地資料；或是查詢此一用地區域內是否有稀有植物的分佈等等。

同樣地，在此一局部區域查詢功能中，三種不同的查詢方式，所有的被查詢到的資料都可由系統中輸出報表檔案儲存，以供使用者運用。此時，如果在報表檔案名稱的欄位中，輸入作業系統所預設的印表機名稱“prn”，便可直接由印表機印出報表。

三、屬性資料查詢功能

屬性資料查詢之目的在於以交談方式，由使用者在螢幕的對話選單上以標準的結構化查詢語言，來選出所有屬性資料符合此一特定的查詢條件式的地理資料之後，將其相關屬性資料列出以供查閱、存檔、列印；並且可以運用圖形定位功能，將對應的空間單元圖形定位於螢幕畫面中央。

例如，使用者設定查詢某一地號的地籍資料，查得地籍屬性資料之後，利用圖形定位功能，便可以將此一宗地的空間圖形單元置於螢幕畫面中央。此時其它的背景圖層也會依其空間位置被顯示於畫面上，如此若使用者有需要，便可繼續運用查詢圖層的切換，來查詢此宗地附近的其它地理資料。

當然，所有符合查詢條件的屬性資料都可由系統中輸出報表檔案儲存，以供使用者運用。如果在報表檔案名稱的欄位中，輸入作業系統所預設的印表機名稱“prn”，也可直接由印表機印出報表。

3.2.2 繪圖功能修改

墾管處原有地理資訊系統中的繪圖功能模組，為配合業務上應用之需要與便利，於本次計劃中亦予以修改與增加部分功能，包括有下列四項功能：

1. 設定查詢圖層

2．開啓定位視窗

3．設定背景圖層

4．設定繪圖範圍

分別說明於後：

一、設定查詢圖層功能之修改

設定查詢圖層功能模組之作用，在於指定欲查詢之圖層，並依目前視窗所顯示之範圍，將所指定之查詢圖層畫在視窗中。

本次計劃修改部份為：

- 1．重新指定一查詢圖層時，就將該圖層資料直接增加畫於視窗畫面上，而系統不再重繪所有圖層資料。
- 2．若當此一新設定之查詢圖層，是原先已設定為背景圖層之一時，則僅做系統環境之設定改變，而系統不再重新繪圖。

如此便可使系統繪圖次數減少，縮短使用者等待時間，增加系統效率。

二、開啓定位視窗功能之修改

開啓定位視窗功能模組之作用，在於讓使用者指定欲顯示圖形空間資料的範圍，並依據使用者原先所設定之查詢圖層，將指定的圖層以設定之繪圖範圍繪於視窗畫面中。

本次計劃修改之部分，為將原有在使用者指定繪圖範圍時，所用的定位背景圖層改為可由系統環境變數設定，而不再固定使用鄉鎮行區圖為定位背景圖層。例如，如照片3-7，為使用國家公園範圍界線圖做為定位背景圖層；而照片3-8，則為使用國家公園計劃分區圖來作為定位背景圖層。

如此，便可以配合不同使用者，或不同業務需要時的定位功能要求。

三、設定背景圖層功能之修改

設定背景圖層功能模組之作用，在於提供一個選單顯示：

- 1．目前所設定之查詢圖層
- 2．已設定顯示的背景圖層
- 3．在地理資料庫中還可供選取設定的資料圖層（如照片3-9）

當使用者將所要設定的背景圖層選取之後，系統便自動依序將所選取的圖層，在目前視窗畫面所顯示範圍內的空間資料畫出，供使用者查詢與繪圖參考使用。

本次之功能修改部份：

- 1．增加顯示目前設定的查詢圖層
- 2．可讓使用者任意剔除某一已設定顯示的背景圖層
- 3．讓使用者重新排列背景圖層的繪圖順序

如此可以方便配合某些特定資料的繪圖次序的需求。

四、設定繪圖範圍功能之修改

設定繪圖範圍功能模組之作用，在於讓使用者設定一欲繪出圖形資料的區域範圍，以便系統可以按此範圍將空間圖形資料輸出。

本次計劃之功能修改部份，為將此繪圖範圍設定之方式改為兩種：

- 1．由使用者自行於視窗畫面上，任意設定一長方形區域的兩對角頂點，來設定繪圖範圍，如照片3-10所示。
- 2．為系統自動將五千分之一的墾丁國家公園計劃圖圖幅接合表顯示於視窗畫面，再由使用者於畫面上以游標指定所欲繪製的圖幅後，將系統的繪圖範圍設定成與該圖幅涵蓋區域相同，如照片3-11與照片3-12所顯示。

本次計劃新增功能後，墾丁國家公園地理資訊查詢系統的系統架構將如圖3-2所示。

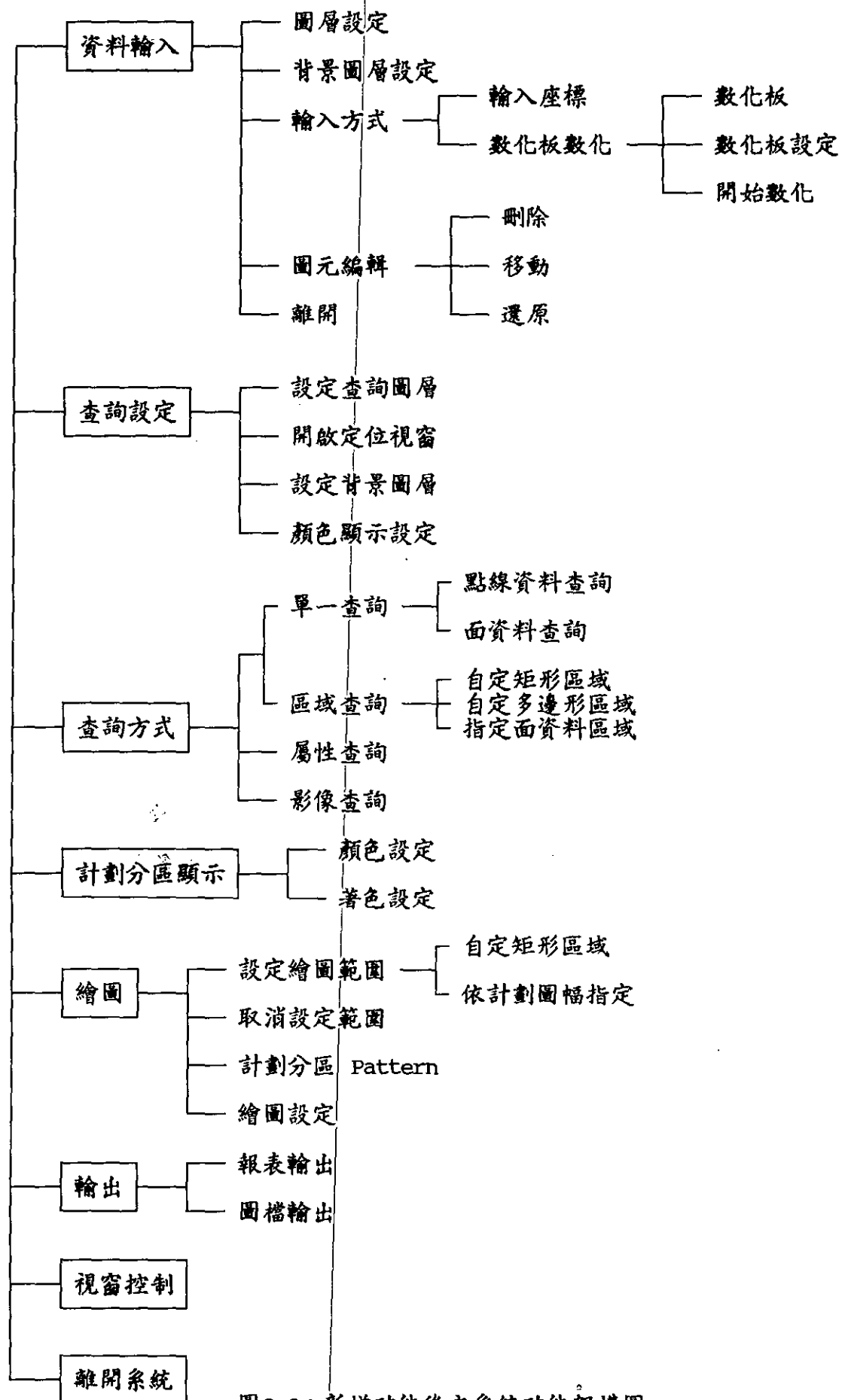


圖3-2：新增功能後之系統功能架構圖

第三節 問題及建議

墾丁國家公園管理處地理資訊系統之發展已有兩年的時間，而早先開發建置的資訊系統也奠定了管理處內良好的資訊技術能力。綜合而言，這些技術能力主要包括：文字、圖形及影像資料管理維護、資料庫開發建置、主題地圖編繪印製、網路資料傳輸、網路管理、地理資料查詢顯示等項目。而在內政部營建署「國家公園地理訊系統整合規劃」成果中指出，國家公園經營管理所需地理資訊系統功能可整理成38項，如表3-1所示，顯示墾管處的GIS功能模組（查詢、展示、繪圖、資料庫管理等）已完成大半，對管理處資訊提供環境大為改善，然而在特定目的及業務需求功能之建置，目前則尚未著手進行。

本專案中在系統建構上，已顯著增強其資料查詢功能，對於目前管理GIS建構狀態及評估未來系統展望，提出以下幾項問題描述，以做後續推動之參考：

- 一、目前經過功能增強後的系統，已具有對查詢資料項目的擴充性，新增的資料項目，可在資料庫管理記錄中予以登記，則系統將能自動偵測到新加入的資料項目進行查詢使用。然而，對於系統功能增加的擴充性則彈性稍差。其原因一方面是由於使用之開發工具（MicroStation MDL）尚未提供良好之工具箱（Tool Kit），使開發過程皆以低

表 3 - 1：國家公園管理處內部系統功能需求

課室	對應資料庫維護	系 統 功 能 需 求
保育課	環境資源資料庫	環境資源資料庫數化建檔功能 環境資源資料庫查詢分析功能 環境資源資料庫繪圖功能 環境資源資料庫特殊分析功能 環境資源資料庫野外調查輔助定位功能
企劃課	土地資料庫	土地資料庫數化建檔功能 土地資料庫查詢分析功能 土地資料庫繪圖功能 土地資料庫特殊分析功能 土地資料庫測量輔助定位功能 土地使用分析規劃功能 處管土地管理系統 土地使用開發管理系統
工務課	建物公共設施資料庫	建物公共設施資料庫數化建檔功能 建物公共設施資料庫查詢分析功能 建物公共設施資料庫繪圖功能 建物公共設施資料庫特殊分析功能 工程圖輔助設計製圖功能 工程規劃輔助功能 工程管理功能 建物設施管理維護功能
觀光課	國家公園管理資料庫	國家公園管理資料庫數化建檔功能 國家公園管理資料庫查詢分析功能 國家公園管理資料庫繪圖功能 國家公園管理資料庫特殊分析功能 遊憩資源輔助規劃功能 遊客服務及管理功能(含BBS系統) 人員動態監管功能 災難救助及勤務派遣功能
解說課	多媒體影像資料庫	多媒體資料管理功能 多媒體資料展示功能 旅遊導覽輔助規劃功能
資訊室	自然環境基本資料庫	自然環境基本資料庫數化建檔功能 自然環境基本資料庫查詢分析功能 自然環境基本資料庫繪圖功能 自然環境基本資料庫特殊分析功能 國土資訊系統資料整合功能 資料庫及網路管理功能

階程式語言進行，自然其系統較不便擴充；另一方面是由於地理分析對資料組合有不同的需求，如位相關係（Topology）、連接性（Connectivity）等，但目前系統中尚未對這些資料進行定義，若後續系統功能開發需要這些訊息，則必需要先對這些資料完成定義。

二、系統所需數值資料，仍缺少方便的輸入界面，不論是經由直接數化資料或是將其他數值資料輸入，目前墾管處所建置之系統尚未有一套完整的資料輸入功能，僅能透系統原有的圖形資料輸（轉）入功能，但卻無法將GIS資料屬性部份一併同時轉入，而需分別進行。因此本專案目前的成果雖已有相當的效益形成，若就長期性觀點而，若本問題未能解決，則系統使用效益無法充分發揮，且當資料供給狀況變動或資料更新時，將會造成系統運作上的困擾。

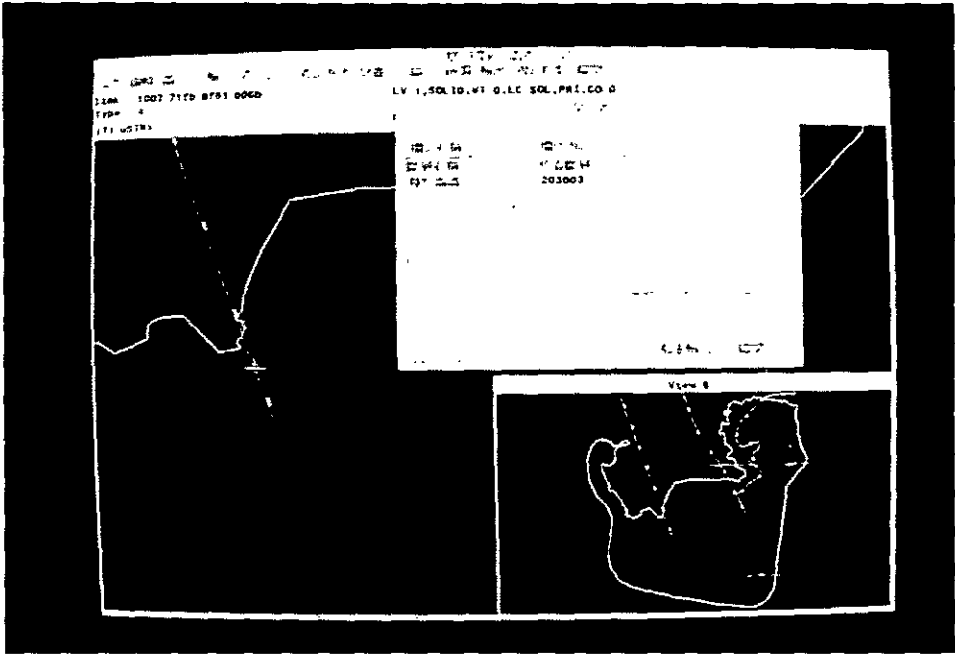
三、墾管處目前進行地理資訊系統建置所採用的Intergraph系統為PC等級的MicroStation及MGE（MGE PC-1），而Intergraph系統的GIS分析模組（MGA、MGGA、MGNA...等等）則僅在工作站等級上執行。目前墾管處僅在PC等級完成系統之裝置，因此在分析功能上，如網路分析、網格資料分析等較複雜的地理資訊分析功能，目前皆尚無能力進行。未來若系統有需要擴充昇級時，應考慮系統在管理處GIS作業中所扮演之功能角色，再評估軟硬體設備的功能及限制，始能發揮投資效益。

基於上述系統建構問題的分析，管理處應採取以下幾項措施及態度，以使GIS系統能發揮投資的最大效益：

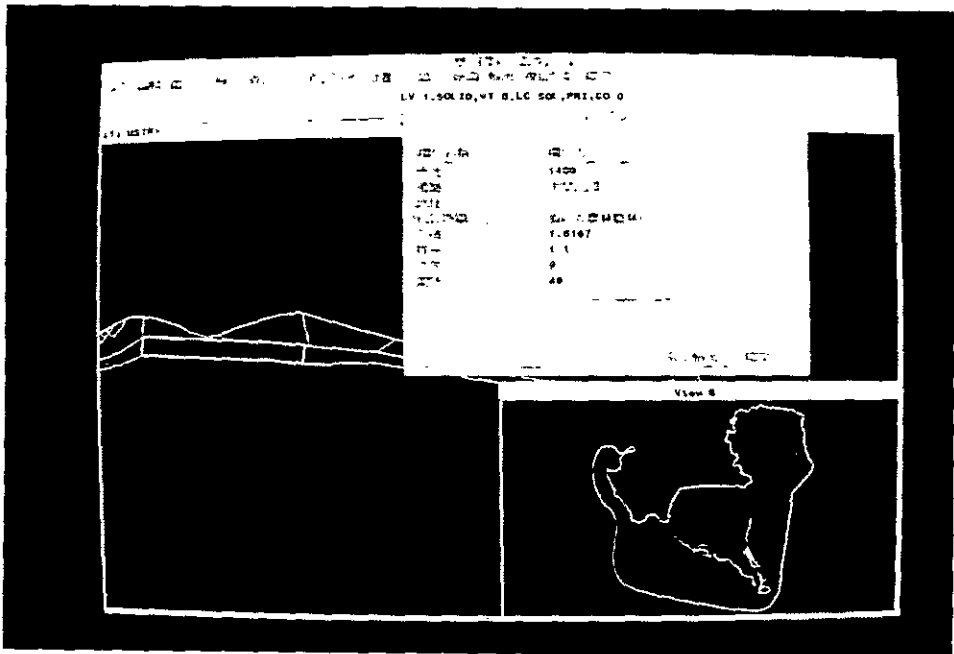
- 一、Intergraph系統的特點為對作業流程明確的資料分析處理表現極為出色，且繪製圖形的能力表現更優於其它的系統。基於此系統的特性，管理處應將欲使用GIS之相關業務作業流程予以明確化、標準化，如此針對這些業務開發之應用系統才能發揮系統特長，產生最佳效益。
- 二、配合資料建置的推動，儘速要求與資料供應單位建立供需體系並形成資料標準。並依據所訂定的標準及規範開發所需之資料轉換界面。
- 三、配合管理處所訂定之資料生產作業程序，於原系統上增強其資料輸入及數化功能界面。
- 四、與原系統技術支援單位保持密切連繫，以隨時取得最新的系統功能資訊。相信在開放系統觀念及新的作業系統環境（如Windows NT）趨勢下，GIS軟硬體亦會應用這些先進技術進行版本更新動作。有關系統建構所面臨的問題及各問題處理對策，整理如表3-2。

表 3－2：系統建構所面臨的問題及處方理方法

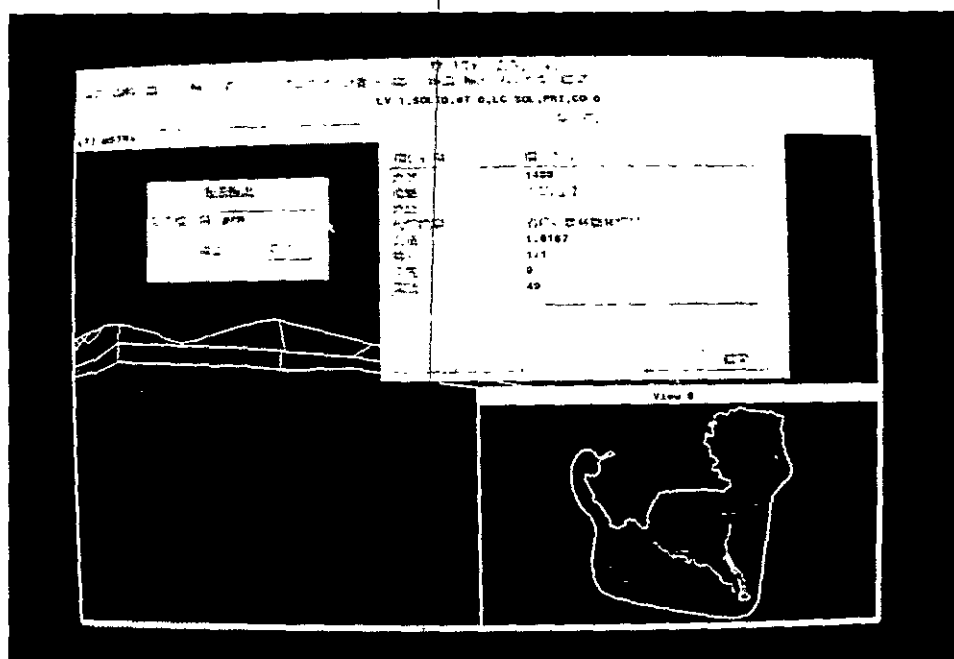
問 題 原 因	造 成 影 響	建 議 事 項
一・系統功能擴彈性低	一・後續開發成本高 二・應用層面易受限制	一・針對業務流程明確之業務 進行AP開發
二・系統與資料供給使用 環境未充分結合	一・系統使用效益無法充分發揮 二・系統易受資料供給狀況變動 而產生運作上的困擾	一・改善資料供應環境 二・增強系統資料輸入及數化 之能力
三・系統與其他GIS產品 之互通性低	一・系統整合不易 二・資源共享不易	一・以新技術克服 二・透過資料標準整合



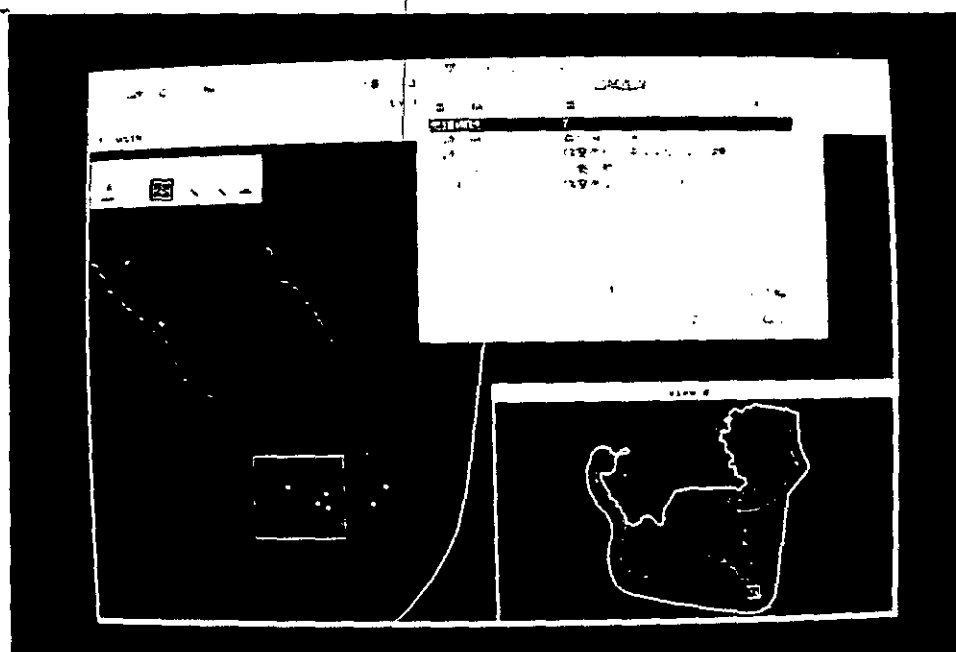
照片3-1：單一查詢功能（查詢線狀資料）



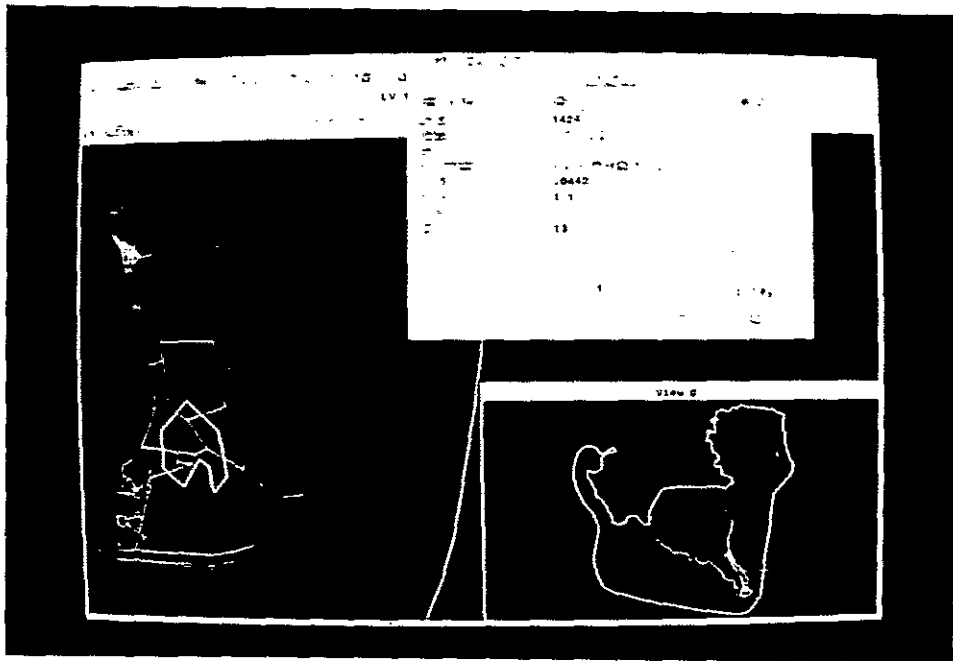
照片3-2：單一查詢功能（查詢面狀資料）



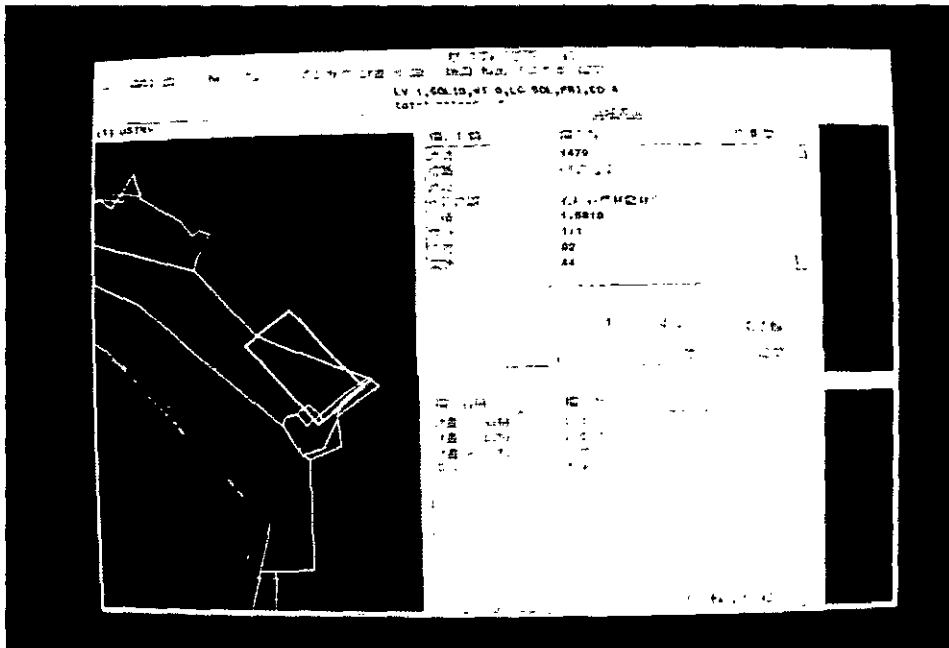
照片3-3：查詢所得資料以預設印表機名稱直接列印



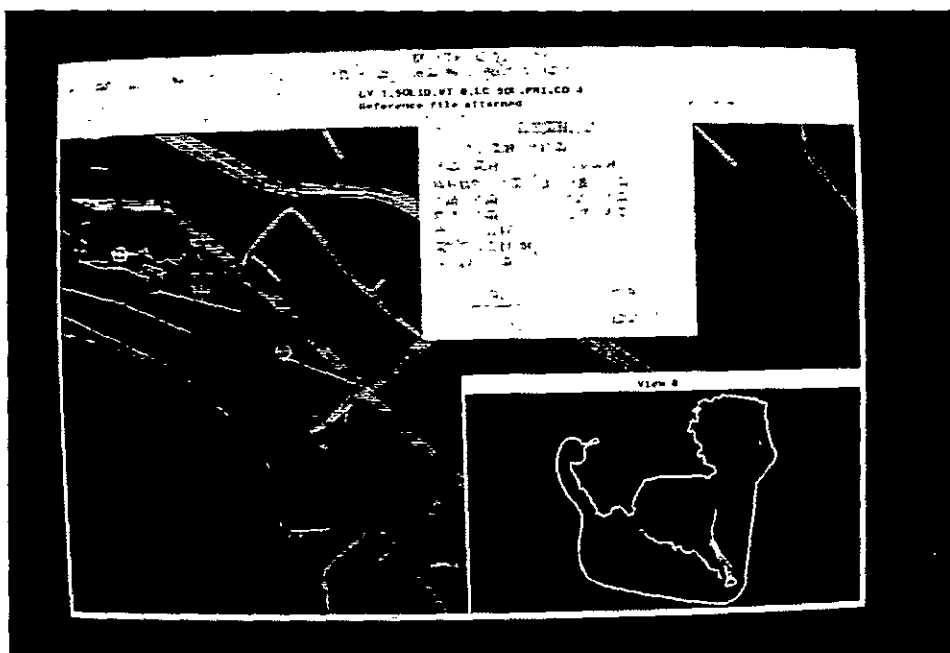
照片3-4：局部區域查詢功能（使用者自訂矩形查詢區域）



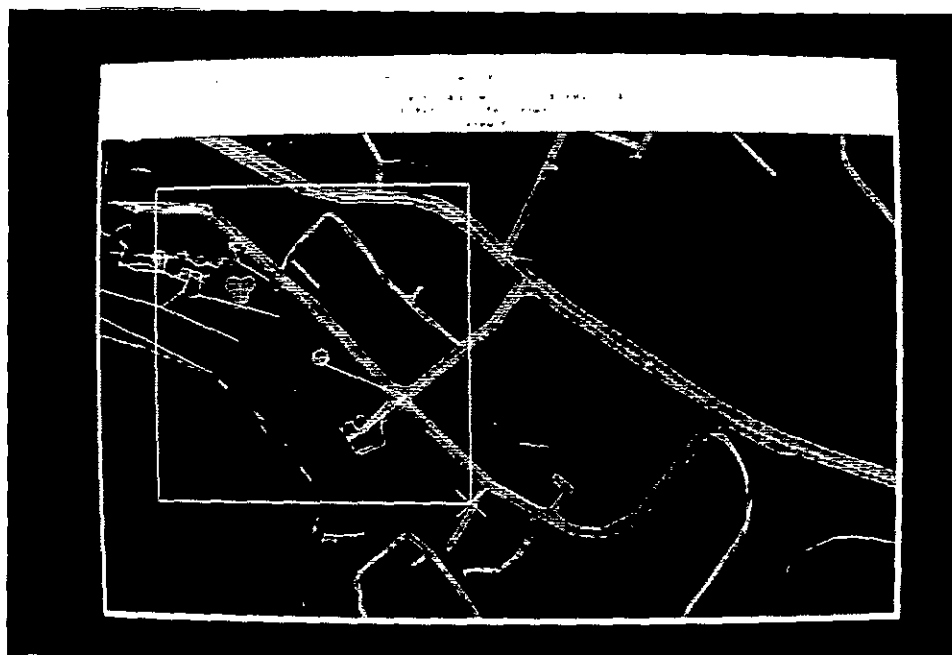
照片3-5：局部區域查詢功能（使用者自訂多邊形查詢區域）



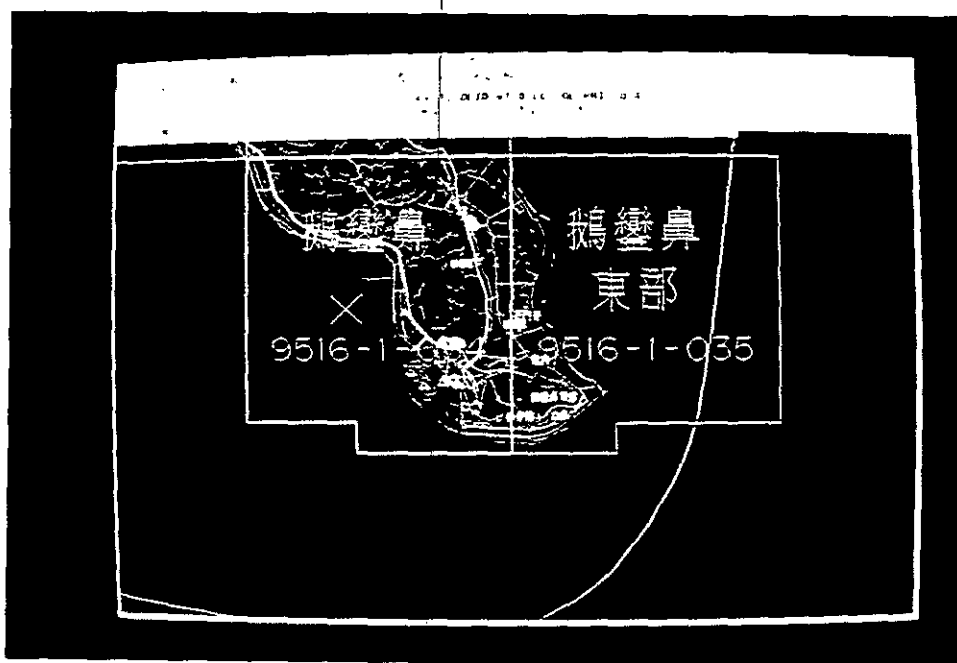
照片3-6：局部區域查詢功能（相關空間資料輔助查詢）



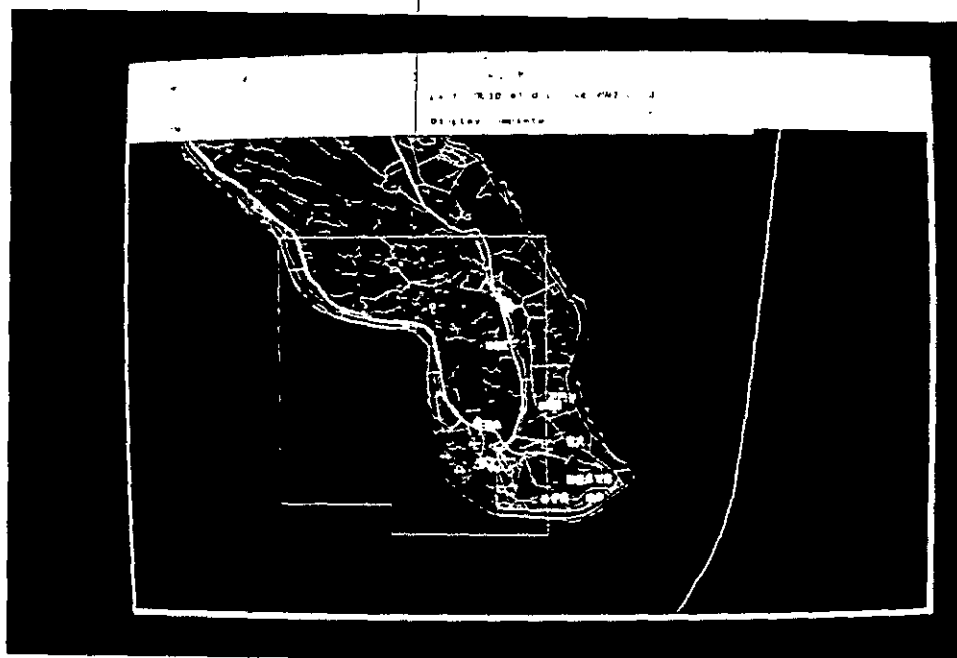
照片3-9：設定背景圖層功能



照片3-10：設定繪圖範圍功能（使用者自定矩形區域）



照片3-11：設定繪圖範圍功能（選取欲設定之1/5000圖幅範圍）



照片3-12：設定繪圖範圍功能（依1/5000圖幅範圍設定完成）

第四章 效益分析

第一節 實質效益

一、使空間資料查詢更方便、快速

以往在查閱地籍資料或是在查閱其它基本圖空間資料資料時，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。

舉一實例說明，以往墾管處企劃課在處理違法違規案件時，為了查詢該違規案件所在土地之權屬、使用分區等資料，必須經過如下四個步驟：

- 1．首先，在1/5000的國家公園計劃圖中用地形資料來找出該違法違規案件的位置。
- 2．其次，再將此一位置轉繪到1/5000的地籍圖上。

3. 然後，再找出對應該位置之1/1200、1/1000或1/600比例尺的地籍圖，來查詢該位置所在之宗地地號。
4. 最後，則再用此一地號來查詢電腦中的地籍資料。

這樣的一個業務程序中，判斷處理是如此麻煩，使得一個熟練的業務承辦人員也常常要花上三十分鐘來查詢所要的資料。現在將地籍圖數化建檔之後，並且將其轉換成與國家公園計劃圖相同的TM2座標系統，如此一來在查詢地籍資料時，只要在地理資訊系統中運用地形資料把違法違規案件的位置指出，電腦就自動把該位置的地籍資料查出，不再有因不同的比例尺、投影方式、圖幅切割等問題所帶來的困擾，使整個查詢作業在三兩分鐘內就可完成。而且，還可以把該違規案件所在位置鄰近區域的地籍、地形、計劃分區等空間圖形資料套繪在一起，一併以繪圖機畫出來。

二、GIS對管理處業務實質助益增加

在本系統之發展過程因考慮及其它業務所需，系統中功能皆已模組化，本計畫更是針對墾丁國家公園管理處企畫課違建查報業務所需，配合地籍資料的建立，擴充地籍查詢應用模組，以增加原系統之功能。下面用三個表來顯示墾管處各業務地理資料需求、地理資料建檔現況以及各業務自動化之資料供給現況。

表4-1：墾丁國家公園管理處各業務地理資料需求關聯表

地理資訊相關業務 地理資料項目 (✓表示有關聯者)	企劃課			工務課			觀光課				保育課				解說課				各業務資料使用頻率	管理處內各資料使用需求度級序
	1. 國家公園計畫通盤檢討	2. 土地經營管理暨分區檢討重劃	3. 國家公園遊憩資源經營管理	1. 工程規劃	2. 區內工程監督	3. 業務成果報告	1. 遊憩區規劃管理暨遊憩事業督導考核	2. 遊憩設施維護管理、環境及秩序維護改善	3. 國家公園緊急救難計畫	4. 遊客資料蒐集統計分析	1. 國家公園地理資料調查研究	2. 區內自然資源經營保育及人文資料管理	3. 生態保護區管理與維護	4. 海河流域水質檢測	1. 公園解說及環境教育教材製作	2. 公園解說人員訓練	3. 公園解說系統建置	4. 解說服務成果調查		
生態研究調查資料(動植物)	✓	✓	✓	✓	✓		✓				✓	✓	✓		✓	✓	✓		12	2
人文景觀調查資料(史蹟、自然景觀)	✓	✓	✓	✓	✓		✓				✓	✓			✓	✓	✓		11	3
行政區界圖	✓	✓	✓	✓			✓	✓				✓	✓		✓	✓	✓		11	3
地籍資料	✓	✓	✓	✓			✓	✓											6	7
國家公園計畫分區及位置	✓	✓	✓	✓	✓						✓	✓	✓		✓	✓	✓		11	3
國家公園土地使用	✓	✓	✓	✓							✓	✓	✓						7	6
生態保護區	✓	✓		✓							✓	✓	✓		✓	✓	✓		9	4
其他事業區土地(林班界)	✓	✓		✓							✓	✓							5	8
遊憩及管理服務設施	✓		✓	✓			✓	✓								✓	✓		8	5
道路與步道系統	✓		✓	✓			✓	✓	✓						✓	✓	✓		9	4
建物、設施				✓			✓	✓											3	10
管線資料(自來水、電力、電信、下水道)				✓					✓										2	11
工程圖(設計圖、細部設計圖、竣工圖)				✓	✓	✓		✓											4	9
遊憩資源資料(含民宿地點分布)			✓				✓	✓							✓	✓	✓		6	7
災害事件資料(火災、山難、海難、交通事故、核子輻射事件、其他傷亡事件)									✓			✓							2	11
勤務資源資料(救難小組駐紮位置、救難路徑、疏散路徑)									✓			✓							3	10
遊客資料分析報告							✓			✓						✓	✓	✓	5	8
動態監測資料(遊客團體、巡山及解說員)									✓	✓		✓				✓			4	9
水文(水系、河流集水區)	✓	✓	✓	✓			✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓		14	1
地形(地形高程、海域地形深度、海岸線、坡度分析、地貌分析資料、視域圖)	✓	✓	✓	✓			✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓		14	1
建物	✓	✓	✓	✓			✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓		14	1
交通	✓	✓	✓	✓			✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓		14	1
地質(含環境敏感區)	✓			✓							✓	✓			✓	✓	✓		7	6
土壤	✓			✓							✓	✓							4	9
氣候	✓										✓	✓				✓	✓	✓	6	7
氣象(測站、溫度、雨量、濕度、日照、風)				✓					✓		✓				✓	✓	✓		6	7
海洋氣象(溫度、降水、風)				✓							✓								2	11
土地實況(航空照片、衛星影像)	✓	✓									✓	✓							4	9
環境品質(水質測站、溪流水體水質、空氣測站、空氣品質)												✓		✓					2	11

(資料來源：群聚地理資訊顧問公司)

表4-2 墾丁國家公園管理處地理資料建檔現況表

地 理 資 料	項 目	資料數位化狀態
	生態研究調查資料(動植物)	82年完成
	人文景觀調查資料(史蹟、自然景觀)	82年完成
	行政區界圖	其他單位已建
	地籍資料	進行中
	國家公園計畫分區及位置	82年完成
	國家公園土地使用	規劃中
	生態保護區	規劃中
	其他事業區土地(林班界)	進行中
	遊憩及管理服務設施	規劃中
	道路與步道系統	進行中
	建物、設施	82年部份完成
	管線資料(自來水、電力、電信、下水道)	-
	工程圖(設計圖、細部設計圖、竣工圖)	-
	遊憩資源資料(含民宿地點分布)	-
	災害事件資料(火災、山難、海難、交通事故、核子輻射事件、其他傷亡事件)	-
	勤務資源資料(救難小組駐紮位置、救難路徑、疏散路徑)	-
	遊客資料分析報告	-
	動態監測資料(遊客團體、巡山及解說員)	-
	水文(水系、河流集水區)	進行中
	地形(地形高程、海域地形深度、海岸線、坡度分析、地貌分析資料、視域圖)	進行中
	建物	進行中
	交通	進行中
	地質(含環境敏感區)	進行中
	土壤	-
	氣候	-
	氣象(測站、溫度、雨量、濕度、日照、風)	-
	海洋氣象(溫度、降水、風)	-
	土地實況(航空照片、衛星影像)	規劃中
	環境品質(水質測站、溪流水體水質、空氣測站、空氣品質)	規劃中

(資料來源：群琁地理資訊顧問公司調查)

表4-3：墾丁國家公園管理處各業務自動化之資料供給現況

地理資訊相關業務 地理資料項目 (✓表示有關聯者)	企劃課			工務課			觀光課				保育課				解說課				各業務資料使用頻率	管理處內各資料使用需求度級序
	1. 國家公園計畫通盤檢討	2. 土地經營管理暨分區檢討重劃	3. 國家公園遊憩資源經營管理	1. 工程規劃	2. 區內工程監督	3. 業務成果報告	1. 遊憩區規劃管理暨遊憩事業督導考核	2. 遊憩設施維護管理、環境及秩序維護改善	3. 國家公園緊急救難計畫	4. 遊客資料蒐集統計分析	1. 國家公園地理資料調查研究	2. 區內自然資源經營保育及人文資料管理	3. 生態保護區管理與維護	4. 海河流域水質檢測	1. 公園解說及環境教育教材製作	2. 公園解說人員訓練	3. 公園解說系統建置	4. 解說服務成果調查		
生態研究調查資料(動植物)	✓	✓	✓	✓	✓		✓				✓	✓	✓		✓	✓	✓		12	2
人文景觀調查資料(史蹟、自然景觀)	✓	✓	✓	✓	✓		✓				✓	✓			✓	✓	✓		11	3
行政區界圖	✓	✓	✓	✓			✓	✓				✓	✓		✓	✓	✓		11	3
地籍資料	✓	✓	✓	✓			✓												6	7
國家公園計畫分區及位置	✓	✓	✓	✓	✓						✓	✓	✓		✓	✓	✓		11	3
國家公園土地使用	✓	✓	✓	✓							✓	✓	✓						7	6
生態保護區	✓	✓		✓							✓	✓	✓		✓	✓	✓		9	4
其他事業區土地(林班界)	✓	✓		✓							✓	✓							5	8
遊憩及管理服務設施	✓		✓	✓			✓								✓	✓	✓		8	5
道路與步道系統	✓		✓	✓			✓		✓						✓	✓	✓		9	4
建物、設施				✓			✓												3	10
管線資料(自來水、電力、電信、下水道)					✓				✓										2	11
工程圖(設計圖、細部設計圖、竣工圖)				✓	✓	✓		✓											4	9
遊憩資源資料(含民宿地點分布)			✓				✓	✓							✓	✓	✓		6	7
災害事件資料(火災、山難、海難、交通事故、核子輻射事件、其他傷亡事件)									✓		✓								2	11
勤務資源資料(救難小組駐紮位置、救難路徑、疏散路徑)									✓		✓								3	10
遊客資料分析報告							✓			✓						✓	✓	✓	5	8
動態監測資料(遊客團體、巡山及解說員)									✓	✓		✓				✓			4	9
水文(水系、河流集水區)	✓	✓	✓	✓			✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		14	1
地形(地形高程、海域地形深度、海岸線、坡度分析、地貌分析資料、視域圖)	✓	✓	✓	✓			✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓		14	1
建物	✓	✓	✓	✓			✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓		14	1
交通	✓	✓	✓	✓			✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓		14	1
地質(含環境敏感區)	✓			✓							✓	✓			✓	✓	✓		7	6
土壤	✓			✓							✓	✓							4	9
氣候	✓										✓	✓			✓	✓	✓		6	7
氣象(測站、溫度、雨量、濕度、日照、風)				✓					✓		✓				✓	✓	✓		6	7
海洋氣象(溫度、降水、風)				✓							✓								2	11
土地實況(航空照片、衛星影像)	✓	✓									✓	✓							4	9
環境品質(水質測站、溪流水體水質、空氣測站、空氣品質)														✓					2	11

(資料來源：群策地理資訊顧問公司)

資料建構規劃中

83年6月前將有或已有數位化資料者

表4-1為墾丁國家公園管理處各業務理資料需求關聯，由表中顯示，水系、地形、建物、交通等基本圖資料之使用頻率最高，其使用需求度級序為全處之冠，其次則為生態、人文及景觀資料，再其次為國家公園計畫、土地使用分區及行政界等國家公園管理所需的基本必備資料。

表4-2為墾丁國家公園管理處地理資料建檔現況表，資料建檔之優先序基本上符合以業務對資料的需求頻率級序，對級序越前的資料項目，管理處亦越先將其數化建檔，以滿足大部份業務的需求，彰顯資料效益。而管理處的業務中，土地管理業務因涉及土地及人民利益，其業務重要性較高，同時該業務的相關資料建檔優先序亦提昇，如地籍及其他事業區管理土地等資料項目。

本計畫完成後，管理處地理數化資料將可滿足百分之六十四業務對資料的需求，若再加上規劃中的資料建檔項目，則其地理數化資料對業務的需求將可達百分之七十五以上。表4-3中可約略看出這個訊息，其中管理處之企畫課、保育課及解說課等三課之業務已有足夠的資料進行業務地理資訊應用系統之開發，將可立刻發揮地理資料及地理資訊系統的應用效益。

三、提昇業務之決策品質

本委託案中建置的資料與系統完全是以資料在空間分析上之應用為著眼點，進行資料庫及系統的設計及建立。因此各資料皆可透過地理資訊特有的空間分析功能，再進一步處理，以產生可輔助決策的高品質資訊。例如：

1．地形高程資料：

除了可在圖面上以等高線方式顯現出來以外，可進行坡度坡向分析、地貌分析、視域分析、三度空間地理資料展示等應用。

2．地質資料：

可與地形之坡度坡向資料重疊，以找出潛在的環境敏感地區，再與遊憩設施分佈資料重疊，則可預先判定這些遊憩區的經營管理安全問題。

3．地籍資料：

可與建物設施及土地使用現況資料整合，找出某一筆土地之擁有者；或與工程規劃圖重疊，可馬上列出該工程規劃案所涉及的土地筆數、相關土地擁有者及可能的土地取得經費成本。

4．基本圖資料：

可集中出圖做為其他資源調查的背景底圖，甚或可以供作GPS定位展示之背景圖層，如此可同時提高其他資料的空間準確性及座標系統一致性。

第二節 非實質效益

資訊系統的建置，無非是以電腦科技提昇工作效率及品質，所產生的實質效益在本章第一節裏已分項敘述，這些效益可節省人力、財力及時間等資源，然而對地理資訊系統而言，除了系統運作所產生的實質效益外，由於資料的數值化也使地理資料透過電腦系統產生許多非實質及間接的價值及效益，例如業務能力、品質的提昇、員工的工作情緒提高等。本節及下一節將說明墾管處於地理資訊系統建置過程中可以產生的非實質效益及潛在的間接效益。

非實質效益是指較難量化的無形效益，如決策品質、服務品質、資料品質的提昇及業務能力、彈性、合理性等的增加，此外透過系統形成對業務作業及資料的控制也能產生非實質效益。管理處本年度專案成果在系統方面增強其查詢功能並提供空間分析性的查詢方式（以空間特定區域查點、線及面資料），在繪圖功能上亦增加依標準圖幅（1/5000）繪圖功能。資料建置方面完成國家公園區域內及周邊所有基本地形圖、地籍圖及地質圖之建檔。其產生的非實質效益有以下幾項：

一、業務品質的提昇：

對於土地經營管理及土地使用分管制執行業務，由於可透過系統查詢地籍、土地分區、稀有動植物、史蹟分佈等資料項目，且明確知道這些地表現象的座落位置及相互關

係，對於土地開發使用案件之審核可更周延而一致，且可顯著降低管理處內各課室人員查詢上述資訊之往返，達到作業流程簡化之效果。

二、資料品質的提昇：

資料經由生產過程的控制以及透過應用系統的運用，而提昇了資料的容易使用性；然後便促進了資料的使用率提高，接著資料品質問題就逐漸成為關切的重點。資料品質在這樣一種循環狀態下，便會被逐漸提昇。

三、帶動資訊電腦化的趨勢：

基本地形圖為地理研究、野外勘察之基礎；本專案中完成國家公園範圍全區1/5000地形圖之建檔作業，以及該項資料之應用系統環境，此成果將促使運用這些資料之相關規劃、分析及調查所生產之資料亦納入電腦化的作業環境。而有了數值資料後，使資料相關業務應用系統之開發更易顯現系統效益。

四、國家公園經營管理決策品質的提昇：

由於決策者可方便而迅速地同時取用國家公園經營管理決策所需的各種自然、人文、生態等資料，獲得全面性、整合性的空間資訊，故可提昇決策品質，亦使決策過程更客觀而具說服性。

五、提昇管理處功能角色：

國家公園管理處除了從事園區事物之經營管理外，亦兼具全國同胞、海內外遊客及研究團體墾丁國家公園相關資訊

提供之角色，對於全球資訊交流環境趨勢所影響，電子資料交換及電傳視訊為未來最有效率的資訊窗口，GIS的建檔及地理資料數值化更有助於進入此資訊網路之上，網路所及之處皆能提供園區資訊，大大提昇管理處功能角色。

第三節 潛在的間接效益

資訊系統開發建置以及資料建構之潛在間接效益指的是由前述的實質效益及非實質效益所能附帶引發的效益，此類效益更難去量度及預測，然而卻往往能產生極大的效果，例如降低決策造成的機會成本或社會成本、減少業務推行時民眾的阻力及對民眾形成的不便、帶動其他相關業務品質提昇等。這些效益的掌握可由單位業務目前所遭遇的問題來思考本計畫成果是否能協助處理這些問題或減少這些問題的困擾程度。

以下即針對管理處目前可經由GIS建置之間接效益而獲得改善的問題：

一、管理處相關業務資料使用更為便利：

由於本計畫建置資料為土地基本資料項目，相關業務人員能迅速而明確地獲得所需基本資訊，故可提昇這些業務的品質，包括

- 建管業務能有效以分區使用管制進行核考，避免日後建物違章之疏漏情形產生。
- 外勤任務（如巡查、垃圾清運）之派遣能有完善之室內規劃，增加執勤之效率。
- 解說教育之內容及資料即時更新，使遊客及解說員隨時接受到正確的國家公園資訊。

—通盤檢討之執行更具彈性，可透過電腦進行分區模擬、評估，增加土地分區利用之合理性。

二、增加社會公平性：

以分區資料及地籍資料，可對違建之認定、取締、拆除有效執行，以維護法律尊嚴，增進社會之公平性。

三、環境品質之提昇：

由於國家公園經營管理業務品質之提昇，使園區內之各項活動及建設能依經營理念去發展，終能達成環境保護、資源永續利用、青山常在、綠水長流的目的，國土也能獲得全面環境品質之提昇。

四、降低社會成本：

由於環境品質之提昇及生態資源獲得良好之保育，民眾的身心得以舒解，提振國民工作生產能力，另一方面可改善國家之國際形象，減少國際貿易對我之制裁行為。

第五章 系統整合及發展方向

第一節 系統整合配合工作

本專案系之開發平台是在Intergraph之PC MicroStation上，以其模組化開發語言（MDL）進行系統開發。該開發環境提供良好的圖形使用者界面及強大的電腦繪圖能力，並透過關聯式資料庫（ORACLE），來存取與圖形對應之屬性資料。而它的GIS處理能力上，在工作站等級的軟體作業環境中有完整而功能良好的分析工具，而在PC等級的軟體作業環境中，則僅有基本的地理資料處理模組（MGE PC-1）。如此對國家公園經營管理而言，PC等級軟體目前實尚難以滿足其功能需求，因此將作業環境提昇到工作站等級似乎是必須的做法。然而Intergraph的工作站硬體本身於目前的市場上並非主流，因此在進行作業環境提昇時，不能夠不考慮它所帶來的問題，並思考系統整合相關配合工作。

在本報告第二及第三章中分別對本專案資料庫建構及系統建構所面臨的問題提出討論及列出建議事項。其中有許多問題是由於協調及整合動作未確實做好而衍生出來，如資料內容及格式不一致、資料重覆建檔、資料使用不易、系統功能尚未充分發揮、系統之資料供給環境不佳及系統資源共享度低等問題。與這些問題有關之GIS推動協調及整合動作大致可分三方面來討論：

一、系統運作制度整合

系統運作制度整合是指經由對GIS操作特性的了解，將系統運作過程中之各處理步驟，訂定其間溝通協定及作業制度，是為縱向的整合。例如，資料生產與資料數化、資料數化與系統資料載入、系統資料載入與資料分析運用、分析運用與成果輸出等處理間之制度訂定。

二、業務應用整合

業務應用整合是指經由對管理處GIS使用需求的掌握，將GIS相關業務依其GIS功能需求及資料需求予以整合，以安排各業務應用系統之開發時程、作業分工及資源投入，是為橫向的整合。

三、技術整合

技術整合則是指透過對管理處GIS發展之縱向及橫向整合分析後，針對所需作業環境需求提出的硬軟體技術整合方案。

茲條列上述三方面系統整合之配合工作項目如下：

一、系統運作制度整合之配合工作項目

- 1．配合國土資訊系統標準制度規範擬定各資料項目之 Meta Data，其中包括資料之品質描述、生產過程描述及資料內容描述，詳見附錄一。
- 2．與相關資料供給單位建立穩定之資料流通關係。

3．與內政部營建署及其他四個國家公園管理處協商資料流通制度。

4．訂定委外及技術轉移制度。

二、業務應用整合之配合工作項目

1．訂定管理處之資訊應用系統架構及業務應用模式。

2．依業務重要性、急迫性及資料供給狀況排定對應之應用系統建置優先順序。

3．在管理處內各應用課室宣導GIS之應用功能及效益。

三、技術整合之配合工作項目

1．訂定硬軟體採購規格。

2．配合國土資訊推動之技術建議，進行系統建置。

3．加強資訊業務人員編組，落實軟硬體及應用系統建置之技術轉移作業。

第二節 系統發展方向

經由以上對管理處GIS建置需求所提出的整合工作內容，本節提出以下系統發展方向，以做為未來整合性系統建置參考。

一、制度面

- 1．朝國土資訊標準制度之資料共享共用理念推行
- 2．朝標準資料交換格式（SDTS）之資料交換制度發展
- 3．配合內政部營建署之國家公園GIS整合推動
- 4．建立系統開發及資料數化建檔委外發包及驗收制度

二、應用面

- 1．屬於自然生態及資源資料庫之資料項目生產、建檔、查詢及管理
- 2．建物設施資料之查詢應用及建築管理審核業務
- 3．土地使用開發管理及土地利用資料調查、建檔、查詢及管理
- 4．整個管理處的共用資料庫環境建置及網路管理
- 5．與業務課室密切配合，誘發其GIS應用之動機

三、技術面

- 1．採開放性系統念並以主從式（Client/Server）架構進行資訊架構建置

- 2 · 利用通用性圖形使用界面 (GUI) 開發或購置系統
- 3 · 開發與標準資料交換格式 (SDTS) 之轉檔界面
- 4 · 建立整個管理處的網路資源共用環境

第六章 結論與建議

第一節 結 論

本計劃之執行成果主要可分為二部份，一為資料庫的建檔工作，一為既有地理資訊系統的功能模組擴增，其詳細內容如下：

一、地理資料庫部份

1．地籍圖資料

包括鵝鑾鼻段（其中比例尺1/1200的有84張，比例尺1/1000的有54張）以及鵝鑾鼻一小段（比例尺1/600有14張），共計152張。

2．地形圖資料

包括墾丁國家公園計劃圖上之空間範圍，內容分為下列幾個圖層資料

1．等高線分佈資料

2．道路分佈資料

- 3 · 水系分佈資料
- 4 · 建物分佈資料
- 5 · 崩塌地分佈資料
- 6 · 標高控制點資料
- 7 · 地名註記資料
- 8 · 其他點狀地物資料

3 · 地質圖資料

內容包括

- 1 · 斷層資料
- 2 · 褶皺資料
- 3 · 地層位態資料
- 4 · 地層分佈資料
- 5 · 地質圖地名註記資料

二、系統功能增強部份

本部份計增強下列項目之功能

- 1 · 圖層設定
- 2 · 點線資料查詢
- 3 · 面資料查詢

- 4 · 矩形區域查詢
- 5 · 多邊形區域查詢
- 6 · 相關空間資料輔助查詢
- 7 · 繪圖範圍設定功能

第二節 建議

一、整體建議

- 1．朝國土資訊標準制度共資料共享共用理念推行
- 2．朝標準資料交換格式（SDTS）之資料交換制度發展
- 3．配合實施計畫建置墾丁國家公園地理資訊系統

依據營建署委託顧問公司規劃之“國家公園地理資訊系統整合規劃報告書”，建議依其擬定之資料建檔及應用系統開發實施計畫（如表6-1，表6-2），逐年編列經費，建立完整之地理資料及業務應用系統，藉以提昇行政效率，提昇為民服務之品質。

表 6－1：墾丁國家公園地理資訊應用系統建立作業項目及進度表

系 統 功 能 名 稱	作 業 進 度					
	八十四	八十五	八十六	八十七	八十八	八十九
處管土地管理功能	=====					
土地使用開發管理系統	=====					
建物設施管理維護功能	=====					
多媒體資料管理功能		=====				
多媒體資料展示功能		=====				
人員動態監管功能		=====				
工程管理功能			=====			
資料庫及網路管理功能			=====			
土地資料庫測量輔助定位功能			=====			
工程圖輔助設計製圖功能				=====		
工程規劃輔助功能				=====		
旅遊導覽輔助規劃功能				=====		
遊憩資源輔助規劃功能					=====	
遊客服務及管理功能(含BBS系統)					=====	
土地使用分析規劃功能					=====	

表 6-2：墾丁國家公園地理資料建置進度表

地 理 資 料 項 目	作 業 進 度				
	八十四	八十五	八十六	八十七	八十八
生態研究調查資料(動植物)	=====	=====	=====	=====	=====
人文景觀調查資料(史蹟、自然景觀)	=====	=====	=====	=====	=====
行政區界圖	=====	=====	=====	=====	=====
地籍資料	=====	=====	=====	=====	=====
國家公園計畫分區及位置	=====	=====	=====	=====	=====
國家公園土地使用	=====	=====	=====	=====	=====
生態保護區	=====	=====	=====	=====	=====
其他事業區土地(林班界)	=====	=====	=====	=====	=====
遊憩及管理服務設施	=====	=====	=====	=====	=====
道路與步道系統	=====	=====	=====	=====	=====
建物、設施	=====	=====	=====	=====	=====
管線資料(自來水、電力、電信、下水道)	=====	=====	=====	=====	=====
工程圖(設計圖、細部設計圖、竣工圖)	=====	=====	=====	=====	=====
水文(水系、河流集水區)	=====	=====	=====	=====	=====
地形(地形高程、海域地形深度、海岸線、坡度分析、地貌分析資料、視域圖)	=====	=====	=====	=====	=====
建物	=====	=====	=====	=====	=====
交通	=====	=====	=====	=====	=====
地質(含環境敏感區)	=====	=====	=====	=====	=====
土壤	=====	=====	=====	=====	=====
氣候	=====	=====	=====	=====	=====
氣象(測站、溫度、雨量、濕度、日照、風)	=====	=====	=====	=====	=====
海洋氣象(溫度、降水、風)	=====	=====	=====	=====	=====
土地實況(航空照片、衛星影像)	=====	=====	=====	=====	=====
環境品質(水質測站、溪流水體水質、空氣測站、空氣品質)	=====	=====	=====	=====	=====
註記	=====	=====	=====	=====	=====
解說教材教育訓練用	=====	=====	=====	=====	=====
學者專家演講資料	=====	=====	=====	=====	=====
解說教育相關出版品	=====	=====	=====	=====	=====
研究報告	=====	=====	=====	=====	=====
災害事件資料(火災、山難、海難、交通事故、核子輻射事件、其他傷亡事件)	=====	=====	=====	=====	=====
勤務資源資料(救難小組駐紮位置、救難路徑、疏散路徑)	=====	=====	=====	=====	=====
遊客資料分析報告	=====	=====	=====	=====	=====
動態監測資料(遊客團體、巡山及解說員)	=====	=====	=====	=====	=====
遊憩資源資料(含民宿地點分布)	=====	=====	=====	=====	=====

===== 第一階段數位建置
 ===== 後續維護更新

4．人員訓練及觀念宣導

地理資訊系統之建置，除軟硬體採購，建置及開發外，人員訓練亦是不可或缺之一環。在人員訓練及觀念宣導方面之建議如下：

- 擬定、中、長程之訓練計劃，以培訓優良之GIS人才。
- 舉辦GIS短期訓練班，加強宣導GIS之觀念及效益，使得業務人員對GIS有更深切之認識。
- 定期或不定期展示作業成果，以達宣導之效果。

5．業務單位人參與應用系統開發

為了落實應用系統之使用，發揮預期效益，在應用系統之開發過程，應由業務單位之使用者為主導，資訊人員為輔，共同開發應用系統。

6．以Client/Server架構來建置管理處內之地理資訊系統

由於地理資訊系統已相當成熟，功能完備，唯價位相當昂貴。然而，根據分析顯示，除了部份特殊之應用系統需要複雜之GIS分析功能外，大部份均僅需簡易之查詢功能。因此，在本益比之考量下，墾管處應以Client/Server架構來建置GIS，僅需在Server端購置全模組之GIS軟體，進行資料管理及分析功能之執行，而在Client端則只需購置低階之GIS查詢功能軟體，以符合經濟上之效益。

7．地籍資料更新

建議在地籍資料更新時，應採用數值測量，並可配合地政單位進行資料之更新。

二、短期推動項目

1．配合GPS進行地理資料調查

對於野外地理資料之調查，應訂定資料調查格式，使其具有座標位置之關連性，而不是僅具示意之功能。在推動上，可配合全球衛星定位系統(GPS)及野外調查輔助系統之使用，讓野外調查人員能即時掌握地理位置資料，並將調查成果輸入系統後，即可將調查成果直接輸入地理資料庫內。

2．應用系統建立

根據需求訪談指出，對於用地取得，違法違規案件查報及使用分區証明申請之案件頻率相當多，且其所使用之資料亦與地籍圖相關，建議儘速建立該三項業務之應用系統。

3．建立完整的地籍資料庫

建議儘速委外建立本次計劃建檔範圍（鵝鑾鼻段與鵝鑾鼻一小段）外之地籍圖資料數值檔。

附錄一 美國聯邦地理資料委員會 (F G D C) Metadata格式

附錄一之 1 : Metadata之資料要項 (草案)

本標準 (草案) 中規定的Metadata資料要項包括以下數項指標：

檢定識別 (資料定位) ：資料全般內容、涵蓋的空間範圍及使用限制。

投影資訊：描述該空間資料所使用的水平和垂直座標系統。

資料監理：該資料於各流通階段的聯絡 (負責資料更新維護) 人員和單位的詳細情況。

獲取管道：如何取得是項資料的方法和限制。

資料狀態：資料的現況、維護更新程序及週期，及是否易於獲得。

資料典／大綱的表列定義部分：各項資料項目的主題內容。

資料來源：編輯資料時所用的文件。

處理步驟：將原始資料轉換至成果的程序和相關的變數。

資料品質：描述該資料的品質，以使潛在使用者明瞭其優缺點。

參考部分：資料現況及經辦人員。

資料典／大綱的表列屬性部分：各項資料項目屬性的主題
內容。

附錄一之 2：資料目錄登錄之Metadata要項

● 檢定識別（資料定位）

- * 資料組名稱
- * 關鍵詞語
- * 表現模式（向量位相式、網格式、地形圖、主題地圖）
- * 傳輸（交換）格式
- * 傳輸（交換）尺寸（數值資料大小：megabytes）
- * 資料組之描述（描述資料來源及內容）
- * 適用範圍
- * 資料組範圍（涵蓋該資料組分布之最小範圍，以經緯線表示）
- * 適用比例尺
- * 資料精度

● 投影資訊

- * 投影名稱
- * 水平／橢圓面座標系統

● 資料監理之資訊

- * 經辦人員或組織類別（作者／資料生產者、維護／更新人員、聯絡、資料分派者...）
- * 經辦組織（負責資料監理工作之組織名稱）
- * 聯絡人職稱、姓名

- * 聯絡人通訊地址

- * 聯絡人電話號碼

- * 聯絡指示事項

- 獲取管道

- * 傳輸（交換）式樣（網路、硬碟、磁帶...等）

- * 傳輸（交換）指示事項

- 資料狀態

- * 數化程度（部分數化、全部數化...）

- * 完成狀態

- * 完成日期

- * 完成百分率

- * 可使用的比率（百分率）

- * 政策狀態（所有權和分配權之現況）

- * 版權狀態（可供大眾使用或有版權、不得隨意取用）

- * 監理責任（監理者對於資料品質和使用方面應負之責任）

- 資料來源

- * 資料來源名稱

- * 參考文獻目錄

- * 比例尺

- * 原始資料生產者

- * 生產日期

附錄一之 3：資料傳輸管理之Metadata要項

● 檢定識別（資料定位）

- * 資料組名稱
- * 關鍵詞語
- * 表現模式（向量位相式、網格式、地形圖、主題地圖...）
- * 資料組之描述（描述資料來源及內容）
- * 適用範圍
- * 資料組範圍（涵蓋該資料組分佈之最小範圍，以經、緯線表示）
- * 適用比例尺
- * 資料精度

● 投影資訊

- * 投影名稱
- * 水平／橢圓面座標系統
- * 垂直座標系統
- * 度量單位（公尺、英尺、角度）
- * 標準緯線
- * 中央經線
- * 投影中心點之緯度
- * 分帶數目（UTM、UPS、SPSC）

* 座標精確度

● 資料監理之資訊

* 經辦人員或組織類別（作者／資料生產者、維護／更新人員、聯絡、資料分派者）

* 經辦組織（負責資料監理工作之組織名稱）

* 聯絡人職稱、姓名

* 聯絡人通訊地址

* 聯絡人電話號碼

* 聯絡指示事項

● 資料狀態

* 完成日期

* 版權狀態（可供大眾使用，或有版權、不得隨意取用）

* 監理責任（監理者對於資料品質和使用方面應負之責任）

● 資料典／大綱的表列屬性部分

* 屬性識別（屬性名稱）

* 屬性定義

* 屬性定義來源

* 屬性表識別

* 屬性定義域數值

* 屬性定義域數值定義

* 屬性格式長度

● 資料來源

- * 資料來源名稱
- * 參考文獻目錄
- * 比例尺
- * 原始資料生產者
- * 生產日期

● 資料處理步驟

- * 程序
- * 程序中可容忍之誤差範圍

● 資料品質

- * 位置正確性
- * 檢定位置正確程度的方法
- * 屬性正確性
- * 檢定屬性正確程度的方法
- * 資料模式完整性（資料組中物體幾何性質與位相關係之解釋）
- * 完全性（把原始資料轉換成所需料組的相關定義、法則、標準...）

● 參考部分

- * Metadata修訂（更新）日期
- * Metadata經辦人（負責最近一次資料更新的承辦人員相關資訊）