

第一章 前 言

任何工程皆肇始於土地之開發，因此，瞭解土地資源實為提昇一切工程品質之根本。鑽探取樣和土壤（或岩石）試驗是為了解土層工程特性的基本方法。根據台北市建築管理處之資料，僅台北市一地，每年之建築申請案大約就有一千五百件。假設每申請案平均有四個鑽探孔，則每年大約有六千多個鑽探孔之執行，意即，每年花費於了解土層工程特性之鑽探與試驗費用大約一億三千萬元之鉅。若能有計劃地整理與儲存，則不惟能典藏此龐大之有形資料，同時亦能留下兼具內涵的青山綠水予下一代。行政院內政部營建署有鑑於此，特委託國立台灣工業技術學院營建工程技術系進行本計劃。

鑽探取樣和土壤（或岩石）試驗獲得的資料又稱為「大地工程資料」。大區域之地層資料，經常使用地質方法或地球科學的方法探查取得。因此，本報告採用「大地工程地質資料」一詞以涵蓋土地之所有工程資料。

「貨惡其棄於地也，不必藏於己。」有計劃地整理與儲存大地工程地質資料雖然是當務之急；有效地提供給需要使用的每一個人方才是積極的目標。因此，以大眾化的個人（微）電腦為儲存工具成為本計劃首先考慮的方式。經由適當的設計，個人電腦內的儲存資料可以完整地傳送至迷你級或大型電腦內，以同時提供電腦線上服務。未來，使用者可以選擇任何一種方式取得所需的資料。

由於本計劃僅止於可行性之研究，報告內容只完成大地工程地質資料庫建檔雛型與全國資料建檔經費概估。詳細之建檔模式以及建檔工作之推動尚有待未來之繼續努力。

第二章 建檔可行性之調查

2.1 「建立全國大地工程地質資料庫」會議

爲了解有關工程單位、工程顧問公司、建築師及鑽探業者對建立全國大地工程地質資料庫的反應，計劃執行單位於76年5月20日、21日及6月3日分別邀集台北市政府工程單位、公民營顧問公司及鑽探工程公司、建築師召開三次研討會，會議的討論題綱如下：

- (1)有無建立全國大地工程地質資料庫之必要？
- (2)如何建立最佳之資料搜集管道？
- (3)如何建立資料之分類準則？
- (4)何種硬體儲存方式較佳？
- (5)何種方式提供服務最佳？

2.2 討論結果摘要

爲了廣求各方意見，本案主持人並未事先詳細說明本計劃已進行之研究內容及考慮因素。惟經過熱烈討論後發現同意者之意見大多相當一致。今摘要如下：

- (一)根據三次會議之討論結果，除了一家鑽探公司提出相反看法以外，其他公私單位和建築師皆提出迫切希望建檔的共鳴。事實上，中華顧問工程公司已將自己的資料建檔儲存。台北市衛生下水道工程處也委託亞新工程顧問公司進行相關工作。如果這些個別資料能順利納入本計劃，則完成全國資料庫之日將可提早到達。

(二) 台北市政府建築管理處代表認為全國資料皆可由各地建管單位取得。中華民國建築師學會代表建議未來之資料可以由該會要求申請建造者多提供一份轉送本計劃執行單位繼續新檔補充工作。與會之鑽探業者也大多表示提供資料的熱誠以及同意使用“統一表格”以利未來建檔。

(三) 由於資料之分類事關各公司之榮譽。本計劃主持人提議將各鑽探資料附加鑽探公司、試驗公司、提供單位及施鑽日期由使用者自行決定其可信度後，與會者大多不表反對。

(四) 目前已建檔或正在建檔公司大多採用小電腦級以上的硬體方能運作，故對於使用微電腦頗表懷疑。然而，本計劃考慮普及大眾使用的前提且已突破微電腦容量小之限制，完成微電腦使用之雛型設計如第四章至第六章所述，故無須存疑。同時，微電腦之資料也可以輕易地輸入大電腦，提供電腦連線作業的服務，滿足各式使用者的需求。

(五) 本計劃原先之服務構想為提供程式與資料磁片予申請者自行使用即可。申請者不必一次購足所有資料，只要按其需要之地區申購，以達到最經濟之原則。惟建築師代表提出建築界或營造界使用微電腦之百分比尚不廣泛，似可考慮由服務單位直接提供影印資料。對於服務費用，與會者一致認為應該付款，以作為管理、維護，甚或未來新資料之建檔基金。

此外，建立資料索引亦是相當重要的一項工作。索引的目的，主要是讓資料取用者，在取用資料之前，能對資料庫的內容及使用方式有一整體性認識，並進而能迅速與正確地讀取所需要的資料。

索引的編排與內容，應以簡單、明確為要，基本上應包括下列項目：

(1) 簡介—說明資料索引的使用方法。

(2)庫存資料說明—說明庫存鑽探資料包含之項目。

(3)符號解說—各鑽孔資料編號所代表之資料出處，及鑽探資料中各欄位符號所代表之意義。

(4)地質資料區域之劃分—將庫存資料，所涵蓋的區域劃分方式統一解說，並說明劃分後各區域之地質資料儲存之軟體磁片編號。

(5)本軟體適用的微電腦種類

(6)座標之轉換解說

本會議之額外收穫為：鑽探業者極希望主管權關號召成立鑽探公會，本計劃之詳細內容與討論請參考第三章至第六章之說明。有關會議之詳細內容請見附錄一、二及三。

第三章 建檔內涵之探討

3.1 建檔目的

建檔的目的，乃在於方便使用及管制。所以，建檔的資料，基本上必須足供工程上判斷及設計上所需之數據，甚而可作為學術上研究之基本資料，再者建檔之座標系統應是全國一致性的，便利輸入、輸出，且可輕易指出所在之位置。僅將建檔內容及座標系統分述如下。

3.2 建檔內容

3.2.1 大地工程資料

一般鑽探及試驗報告中，土壤資料可能包括一般物理性質試驗（ r_c 、 w_n 、 e 、顆粒分析等），無圍壓縮試驗，直接剪力試驗、單向度壓密試驗和三軸壓密不排水試驗。特殊者尚包括現場側壓力及剪力試驗等（如 Pressuremeter test 與 Vane shear test 等）。大地工程之研判，其精確度與土壤資料多寡有著正比的關係，而愈多的資料是建檔的理想，再者，爾後工程複雜性愈高，大地資料需要必然愈多，所以，在大地工程資料處理上，除了必須涵蓋目前所有之資料，同時必須預留適當空間作為將來發展之用，避免爾後有劃地自限之窘境發生。

3.2.2 地質資料

地質調查中，現場採勘及岩層判定之結果，可以得到岩層走向、傾角、節理大小及位置，這些地質資料對於工址之選擇，或大面積之開發工程

，其重要性不亞於鑽探報告對於結構物之重要性。這些資料的處理，也是將來發展的內容之一。

3.2.3 地球物理資料

大區域的工址調查有許多假借地球物理探測，如震波量測、電阻探查等，可以得到土層的分佈及土壤動力性質（如 V_s 、 V_p 、 G ）如類資料，如何與大地工程資料作相對應之處理，及進一步之分析，是將來研究內容之二。

3.2.4 資料表格化

現行之鑽探報告型式不一，如何將所有資料作一統一格式，這不僅僅是資料庫必須處理的項目，同時更是工程界昂首盼望之事。基本上，統一之表格必須包含現有之所有鑽探報告資料，同時，顧及爾後發展之需要。易言之，表格中，除了靜動力性質外，尚要包含現場試驗之強度。在處理之同時，還說明資料的來源及時間，如此可以幫助使用者研判資料之可靠性。

表 3.1 為初步研擬定之未來建檔表格雛型。為節省儲存空間，地層說明欄考慮使用表 3.2 所示之代號建檔。如此，則 A5B11C2 可代表灰色粘土質粉土含貝殼。有關土壤強度及壓縮性之現場或試驗室之強度試驗經常只有於某些深度擇一施行而已。所以，試驗代號加上數字，作深度說明，如 VS.10，代表在地面下深度 10 公尺土樣之現場十字片剪試驗，如表 3.3 及表 3.4 之代號及說明以節省儲存空間，表 3.1 至表 3.3 應載明於使用手冊，或每次隨鑽探資料自動附加印出。

表 3.1 鑽探資料建檔表格雛型

行政區： 鑽探公司： 時間 (Date)： 地下水位深度：

座標 (Cordination) 試驗公司： 鑽孔時間： 地面高程 (m)

X = 提供單位： 試驗時間： Z =

Y =

深度 Depth	擊數 N	地層說明 Description	分類 Classification	顆粒分析 Grain size Analysis				自然含水率 Natural Moisture Content (%)	液限 WL (%)	塑限 WP (%)	密度 r _t (t/m ³)	空隙比 e	比重 G _s	強度參數					壓縮參數		波速																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
				礫石 Grave	砂 Sand	淤泥 Silt	粘土 Clay							代號	$C(T/m^2)$	ϕ	$C'(T/m^2)$	ϕ'	代號	參數	代號	參數	代號	V (m/s)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						

表 3.2 地層說明代號說明

A 顏 色	B 種 類	C 雜質
1 黃色	1 填土	1 磚塊
2 黃棕色	2 細砂	2 貝殼
3 黃褐色	3 粗砂	3 珊瑚
4 黃灰色	4 粘土	4 其他
5 灰色	5 粉土	
6 灰棕色	6 卵礫石砂	
7 深灰色	7 砂質粉土	
8 黑灰色	8 砂質粘土	
9 紅棕色	9 粉土質細砂	
10 其他	10 粉土質粘土	
	11 粘土質粉土	
	12 鬆軟粘土質礫砂	
	13 中度風化砂岩及頁岩夾層	
	14 高度風化砂岩及頁岩夾層	
	15 砂岩	
	16 礫石	
	17 其他	

表 3.3 强度參數代號說明

代 號	說	明
	Direct Shear Test	
QS	Quick Shear	
SS	Slow Shear	
	Conventional Triaxial compression Test (CTC)	
UU	UU	
CU	CU	
CD	CD	
CTE	Conventional Triaxial extension Test (CTE)	
VS	Vane Shear Test	
UC	Unconfined compression Test (U.C)	
RTE	Reduced Triaxial extension Test (RTE)	
TC	Triaxial Compression Test (T.C)	
TE	Triaxial extension Test (T.E)	
CH	Crosshole Test	波速可分壓力波及剪力波 所以在試驗代號後，再加 上 P 或 S，如 CHP (
DH	Downhole Test	
RR	Refraction Test	
RL	Reflection Test	
SW	Surface Wave Test	
		Crosshole Compression wave Test) . 加以區別。

代號	說 明
CC	Cc-Value
CR	Cr-value
CV	Cv-value
MV	Mv-value

表 3.4 壓縮參數代號說明

3.3 全國系統之考慮

配合戶籍資料及地質資料之使用乃為大地工程地質資料庫必然發展之途徑，故組合各種資料，確立彼此間之絕對位置，採用一致性的座標系統是絕對必須的。同時，土壤鑽探資料，年代不一，其鑽探時所採用之參考座標亦不盡相同，如何將其轉換至現行之一致座標體系，將是重要的工作。

3.3.1 大地座標

地圖投影乃將地球橢圓體上之地形，描繪至平面紙上。因須顧及地球表面之曲度、投影，故常需僅保持某種特性，如：

- 1 正方向投影 (Azimuthal projection)，保持方向不變。
- 2 等積投影 (Equal-area projection)，保持面積不變。
- 3 等形投影 (Conformal projection) 小面積內距離與方向保持相似者。

在全國性大比例尺之軍用圖，地形圖應用之地圖投影，以等形投影為主。地圖投影時，乃將地球表面上的位置，即大地經緯座標 (ellipsoidal coordinates) 之位置 (ϕ 、 λ)，展繪於圖上座標格 (Grid coordinates) 之位置 (X 、 Y)，即

$$X = f(\phi, \lambda) \quad Y = F(\phi, \lambda)$$

$$\text{及 } \phi = f_1(X, Y) \quad \lambda = F_1(X, Y)$$

同時，尚須計算地球橢圓體上兩點間之連線變為平面上直線之尺度比率因數 (Scale factor)；方向偏畸等因素。

目前世界上常用之等形投影有橫麥卡脫投影，(Transver

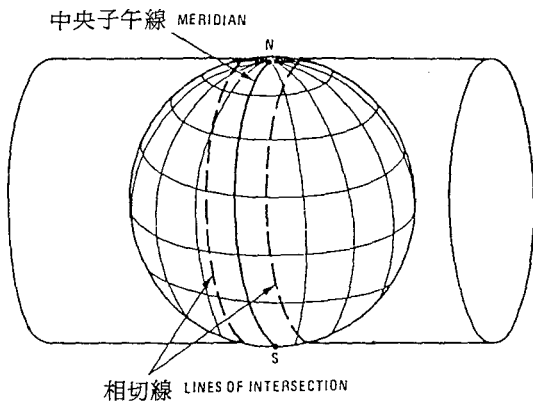


圖 3.1 橫麥卡脫投影

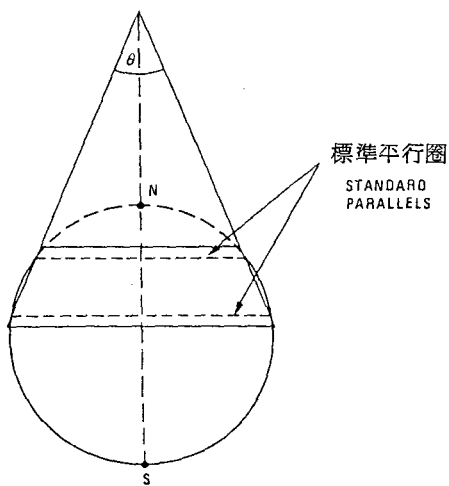


圖 3.2 蘭李氏圓錐等形投影

Marcator projection) 如圖 3.1, 及蘭李氏圓錐等形投影 (Lambert Conformal conic projection), 如圖 3.2 所示。

3.3.2 我國使用座標系統之演進

台灣地區位於北半球, 低緯度區, 為配合國際性座標 (Universal Transveral Meccator, 簡寫 U.T.M.), 乃採橫麥卡脫投影 (簡稱 T.M.)。U.T.M. 乃採全球自經度 0° 起每隔 6° 分為一帶, 此 6° 之中央為每帶之中央子午線 (Central Meridian), 即座標之計算乃以中央子午線東西各距 3° , 可將方向及距離之計算工作簡化。我國在於 U.T.M. 座標系統之帶號如圖 3.3 所示。

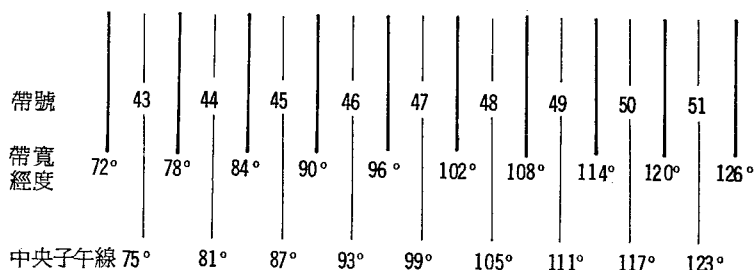


圖 3.3 我國在 UTM 座標系統之帶號

我國軍方地圖之座標系統, 即是橫麥卡脫投影六度分帶。

地籍圖座標早期是日據時代遺留下來之 T.M. 三度分帶 (當時, 全國戶籍圖中心在台中公園三角點)。

由於社會進步, 地籍圖精度需求愈高, 於民國六十五年度計劃起 (65.~67.年) 將 T.M. 三度分帶系統換算至 T.M. 二度分帶系統, 同時在台北市「大龍峒」、「城中」及台灣省彰化縣「溪州」等區, 進行數值測量。民國

六十七年，聯勤測量署以 T M 二度分帶，完成台灣省北部三角點重測，同時台北市政府亦作台北市地籍圖重新測量座標系統使用分區圖乙份；民國六十九年初，聯勤測量署完成以南投埔里虎子山一等三角點為中心點之 T M 二度分帶之全國三角點檢測，工作範圍總計

1 一等天文方位角	8 點
2 一等基綫	8 條
3 一等三角點	93 點
4 二等三角點	337 點
5 三等三角點	1687 點
6 三等精密導線點	545 點

從此以後，全國皆以此作為基準點，作各種地形圖投影。

3.3.3 鑽孔位置之決定

大部份鑽孔報告書中，並無標示鑽孔之座標位置，如何利用計算或圖解方式，來決定鑽孔的位置，是建檔的先前工作，同時在新舊鑽探報告中，決定其鑽孔位置在現行之統一座標系統中之相對位置，是項非常繁雜之工作。在初步研究中，以下列兩種方法來換算。

1 數值計算：在地籍圖完成重測之地區，可借計算機之快速運算，求出鑽孔絕對之位置 (Grid , coordination)，如有必要，再以換算公式，計算出經緯度 (ellipsoidal coordination) 位置。

2 行政區劃分輔助法

在未重測地區，將以地籍圖上之行政區劃分為原則，在各區

域中，利用電腦圖學之技巧，定出鑽孔圖根之位置，再計算出相對之座標。

第四章 建檔硬體設備之探討

4.1 個人電腦與大型電腦之比較

資料庫之建立，在電腦硬體方面之考慮可分成兩種系統：

一 迷你級 (Mini) 以上的電腦系統

二 個人電腦 (Personal Computer)

由於大地資料庫需佔用的容量相當可觀，若要集中儲存，且考慮日後隨時需做更新增補，所以至少要有迷你級以上的電腦才能完整的將資料庫建立在電腦系統中，目前國內各大專院校及部份規模較大的公私營機構，多設有迷你級以上的電腦系統。

採用迷你級以上的大型電腦建立資料庫，則主管機關必須備有專用的電腦系統並成立資料中心，所有使用者欲使用資料時可藉由資料傳真機或電腦連線的方式向資料中心申請並取得資料。不過如果週邊的硬體設備未具備時則必須本人親身或利用郵遞方式申請取得資料。

若採用個人電腦建立資料庫時，只要選定目前市場使用最普及的個人電腦機型，則使用者可向主管機構依一定手續取得存錄在磁片中的資料庫，即可依需要自由使用資料庫中之所有資料。

茲將採用迷你級以上電腦系統建立資料庫之優缺點說明如下：

(一)優點：

- 1 所有資料可集中建立，成為一完整的資料庫。
- 2 資料之更新僅針對該電腦系統中之資料庫工作較單純。
- 3 資料之管制較容易，使用者所需資料必須由資料中心取得，無

法擁有部份之資料庫。

(二)缺點：

- 1 如針對大地資料庫配置一部大型電腦其投資不經濟，若採用現有之電腦系統則如原先規劃未考慮容納本資料庫的使用時，則資料庫建入後會影響其正常使用的效率。
- 2 資料庫之維護費用高（含軟體及硬體）。
- 3 對使用者而言資料之使用不夠靈活方便。

基於上述考慮本計劃初步認為可考慮採用個人電腦做資料庫建立的硬體設備，其理由有：

- 1 近年來個人電腦一再推陳出新，其資料處理的速度及容量與迷你級電腦所差有限，設備購置的費用遠低於大型電腦。
- 2 資料庫之處理方式可經由規劃分割，分別存儲於磁片上，使用者可擁有所需要之資料庫（部份或全部）靈活運用，使達到資料庫建立之目的。
- 3 日後資料之增補可用影像光學掃描機直接輸入資料，既迅速又方便。

目前許多迷你級以上的大型電腦和個人電腦間均有資料轉換的軟體程式，如本校的 VAX 750 及 VAX 780 系統均可經由 PL 程式將資料與 IBM 16 位元個人電腦互傳，且根據有關資料顯示 IBM Personal System/2 各型電腦與原有之 PC-AT，PC-XT 上所建立之資料庫是可以與迷你級以上之大型電腦或 IBM 新型個人電腦互通的。

4.2 個人電腦在國內使用之現況

目前國內個人電腦市場幾乎都是 16 位元的天下，（APPLE II 等 8

位元電腦已遭淘汰，32 位元個人電腦推出不久，使用尚不普遍）。經調查國內 16 位元個人電腦大致可歸為下列三類：

一 IBM PC—XT，PC—AT 個人電腦及及相容機型。

二 NEC，CANON（佳能），FUJIZU（富士通）等日文電腦。

三 APPLE 公司的 Macintosh（麥金塔）個人電腦。

其中 Macintosh 與前兩類完全不相容，且目前國內使用率不高，第二類電腦係日文電腦可處理日文及漢字，部份程式可與 IBM PC 相容，但許多 IBM 系統上之套裝軟體則無法使用。

目前國內使用最普遍的就是 IBM PC—XT 及 PC—AT 及其相容機型電腦，主要的原因是 IBM PC 提供許多實用的套裝軟體，且國內市場上大量供應價廉的相容性電腦。不過由於相容性電腦的大量推出亦造成市場的混亂，所以本計劃進行期間雖洽詢資訊策進會，電腦同業公會有關機構亦無法查獲國內各家公司在 PC 市場佔有率之統計資料，不過據業者估計 IBM PC 及其相容電腦在個人電腦市場之佔有率應在八成以上，而其中又有八成以上為 PC—XT，不過自去年開始 PC—AT 的銷售實績則有相當的成長。今年（1987）四月三日 IBM 公司正式推出一系列的新型個人電腦，包括 IBM Personal System/2 Model 30，50，60，80 等其中包括採用 80386 CPU 的 32 位元個人電腦及採用 80286 的 16 位元加強型個人電腦，可以預期國內的個人電腦市場勢必又有一番變化。

4.3 IBM PC-XT 及 PC-AT 之比較

IBM 公司於 1983 年 3 月推出 PC—XT 機型，隨後在 1984 年 8 月推

出 PC-AT 機型，其最大的差異在 CPU，PC-XT 之 CPU 採用 Intel 公司的 8088 微處理器，其內部結構及運作屬 16 位元的微處理機（即一次可處理 16 位元長度的資料）但其資料公用線（data bus）只能以 8 位元長度來存取外部之資料，其原因是 PC-XT 推出時個人電腦還是 8 位元的天下，為使 IBM PC 能直接使用以 8 位元微處理器為 CPU 之電腦而設計之週邊設備，故採用所謂 8 / 16 位元之微處理器。

IBM PC-AT 採用 80286 微處理器做 CPU，80286 是一真正的 16 位元微處理器（即其資料公用線亦為 16 位元），且其記憶管理能力使其能夠存取之虛擬記憶位址高達 1 Giga byte（ 2^{30} byte）使 PC-AT 之 RAM 記憶體可擴充到 3 MB。

一部 PC-XT 主機可接兩部軟式磁碟機（Floppy Disk）及一部 10 MB 硬式磁碟機（Hard disk），一片軟式磁碟之容量為 360K（ $1^k = 2^{10}$ byte）。

一部 PC-AT 主機可接 2 部 20 MB 之硬式磁碟機及一部軟式磁碟機，每片磁片可存 1.2 MB 之資料。

在資料處理的速度上因 PC-XT 採用 8088，其 CPU 速度為 4.77 MHZ 或 8 MHZ，且資料公用線為 8 位元，而 PC-AT 採用 80286，CPU 速度為 6，8，10，12 MHZ，資料公用線為 16 位元，故顯然 PC-AT 之資料處理速度要比 PC-XT 快，不過實際之處理速度差異依處理資料之內容而異。

4.4 資料儲存方式之探討

資料庫建立時可將資料儲存在硬式磁碟中，在提供使用者使用時則可依規劃分區轉錄到磁碟中，在建立資料庫時需要將大量的資料輸入電腦，其輸入之方式有兩種：

(一)由操作人員自鍵盤鍵入。

(二)由光學掃描機讀入。

使用鍵盤輸入資料工作上較繁雜但技術上較單純，只要資料結構及資料處理方式規劃完成，任何具有英文打字基礎的人均可擔任資料輸入的工作，只要打字員技術純熟則輸入資料之準確度極高，出錯機會不大，但因鍵盤輸入所需之時間較長，初期建立資料庫時需投入大量人力及時間。

光學掃描機 image scanner 是利用光學掃描之方式將資料之影像輸入電腦，成為影像檔 (image file)，再利用軟體做辨識，將影像檔轉換成資料檔，理論上使用光學掃描機輸入資料不但可節省大量人力同時縮短資料庫建立所需時間，不過使用光學掃描機必須考慮下列問題：

(一)掃描機無法處理手稿，資料必須打字後才能掃描。

(二)原始文件必須乾淨，清晰，尤其對影像相近之字元如 y，g 等極易辨識錯誤。

(三)掃描機無法處理中文。

茲將使用人工鍵入及掃描機兩種方式輸入資料之比較列於下表：

表 4.1 人工及自動輸入方法之比較

項 目	人 工 鍵 入 資 料	使 用 光 學 掃 描 機
成 本	1 直接由鍵盤鍵入資料	1 供 PC 使用的光學掃描機每

	無需另加週邊設備，但如資料過多欲減少資料輸入時間則電腦主機需求量大。 2 鍵入資料之打字員每人月薪約八仟至一萬元，每張資料由人工鍵入約需 20~25 分鐘，故每人每天工作 8 小時若不含整理資料約可完成 15 張資料）。	台售價約需新台幣十萬元左右，另附加配合辨識文字的軟體程式約一至三萬元。 2 操作人員僅需 1~2 人，需使用的電腦主機亦只要 1 台至 2 台即可。 3 操作人員之費用約需一萬二仟至一萬伍仟元，另需若干資料整理人員其費用約每人每月八仟至一萬元。
優點	1 人力資源較充沛，人力可依需做調節做資料收集及整理之工作。 2 一般而言資料輸入之可靠性較高，較不易發生錯誤。	1 工作迅速可大量節省資料輸入的時間。 2 使用人員少較易於管理。
缺點	1 需要之時間較長。 2 使用人力多除人事費用之支出外，另需支付相	1 資料在掃描以前必須先經整理，如原稿不清晰則仍需先行打字所以在

	當之管理費。	原稿不佳的情況下不值得採行。 2 掃瞄機不能處理中文如資料庫中有中文資料則需另外處理。 3 由於資料原稿狀況不一，故資料輸入電腦以後之校核工作負擔較重。
--	--------	---

為實際瞭解光學掃瞄機之辨識能力，本案曾與全友、冠通、佳能等三家公司接洽試用，初步狀況成果尚可，但有部份問題待克服，（如打字機選用之字體及線條之處理等）故本案建議在舊有鑽探資料之部份仍宜由人工方式直接鍵入，對於新資料之增補則建議由內政部營建署要求各主管機關規定鑽探報告中之有關資料以標準格式請鑽探公司配合執行，則日後資料增補之工作則可使用光學掃瞄機直接輸入資料庫中而節省處理的時間。

4.5 使用電腦硬體之綜合建議

基於前述各節之分析，建議採用之電腦及週邊設備如下：

- 1 電腦主機採用 IBM PC-XT 級以上之相容性個人電腦。並配備 20 MB 硬式磁碟機一台。
- 2 132 行印表機一台。

在資料庫建立初期完全採用人工方式輸入資料，當各鑽探公司配合採用標準格式之鑽探報告後即可使用光學掃描機讀入資料使資料庫之更新及維護工作更簡化。

第五章 建檔硬體的探討

爲特定目的而開發或整合軟體的規劃，往往決定於資料的規模、格式、儲存方式和使用特性。若針對特定目的而自行開發軟體，則不但開發成本較爲昂貴，時間較長，並需要訓練專門的人員去操作和維護，很不經濟。本研究計劃有鑑於此，故尋求微電腦的組合軟體，以求低成本、高效率，普及性高和應用、維護容易的軟體組合，來達到建立大地工程地質資料庫，並以圖形來展示特定地區位置的鑽探資料。

在本章中，先討論大地工程地質資料之基本格式、規模和使用特性，接著就大地工程地質資料的儲存、使用和圖形來建立選擇套裝軟體的標準。經由使用者和地質資料的界面分析和建立的衡量標準，市面上普及性高的套裝軟體被選擇性的評估，最後 dBase III 和 AutoCAD 被選爲最適合在微電腦上儲存、運算和以圖形展示大地工程地質資料的軟體組合。

5.1 資料之格式和特性

爲了研究大地工程地質資料之建檔可行性暫以下列 24 項爲儲存要項：

- 研究計劃名稱
- 位置名稱
- 區域名稱
- 地段名稱
- 鑽探孔號
- 地下水位高度（米，m）
- 地面標高（米，m）

- 鑽探公司
- 鑽探時間
- 提供機構
- 試驗公司
- 深度（米，m）
- 擊數
- X—軸
- Y—軸
- 地質說明
- 分類
- 顆粒分析卵石百分比
- 顆粒分析砂石百分比
- 顆粒分析粉土粘土百分比
- 自然含水量
- 液性限度
- 塑性限度
- 塑性指數
- 當地密度
- 比重

以上的項目，若資料不能以數目表達時，則以負數，即 -1 來表示。其他試驗的結果，如直接剪力和無側限壓力等強度參數，則留待詳細規劃時正式考慮其儲存價值和方式。

大地工程地質資料庫的主要功能在於提供資料，即供使用者的讀取，以便運算和以圖形展示，故地質資料的搜索、分類，以及更新必須容易而只受到較少的限制。基本上而言，以上的地質資料可區分為以下四項：

- 1 地理位置鑑別資料：如區域名稱、位置名稱，或地段名稱、鑽探孔號、高程、深度和 X、Y 座標。
- 2 時間資料：鑽探時間及試驗時間。
- 3 人文資料：如研究計劃名稱、鑽探公司及提供公司。
- 4 地質資料：如地下水位高度等其他項目。

其中地理位置鑑別資料提供了使用者地質資料的空間觀念，而時間和人文資料則提供了地質資料產生的背景，當然，最後一項的地質資料是本研究的重心所在。

5.2 資料儲存、圖形展示的軟體選擇標準

由於大地工程地質資料的儲存在本質上需要龐大的儲存位置，所以其資料的儲存結構就決定了資料儲存的有效程度。一般來說，佔較多位元組的文字資料以整數來替代，如地質說明、土壤分類、研究計劃名稱、區域、位置、以及地段名稱；而實數則以小數點兩位為主；鑽探及試驗時間則以通行的八個字母代替，如 1 2 / 1 1 / 8 7 表示 1987 年 12 月 1 日，而 7 6 / 1 2 / 1 則表示民國 76 年 12 月 1 日。被整數代替的項目，則在將資料輸出時，才以原來的名稱出現。

在選擇市面上通用的套裝軟體時，因大地工程地質資料相當龐大，所以資料的結構和資料處理的功能，在選用的軟體上必須要能妥善的處理。

除此之外，圖形的展示和資料的傳遞也是不可或缺的。以下就是我們建議用來衡量軟體儲存、處理和傳遞資料的標準：

- 1 軟體本身必須具備一般資料庫的基本功能，如搜索、分類、更新以及關聯等。
- 2 必須具備傳遞一般資料的能力，即 ASCII CODE。
- 3 軟體本身具有指令語言，以利於資料格式化的展示、運算以及界面的設計。
- 4 為降低人員訓練以及維護的成本，普及性是重要的考慮因素之一。

以上衡量標準的設定，提供了大地工程地質資料存取、運算和傳遞的指標；但是在實用上，為了易於閱讀鑽探的地質資料，常需要以至少二向度的圖形來展示。在建立衡量圖形展示的指標之前，我們首先將對使用者和資料的界面進行探討。

5.3 資料和使用者的界面探討

在大地工程地質資料和使用者之間，常須藉著數據和圖形的展示，使得使用者和儲存的資料能相互的溝通，這種溝通以資料的輸入和輸出軟體的方式來進行，數據和使用者之間的界面，是以即時性的數據和大量鑽探資料的傳遞為主體，為了提供即時性的數據交換，軟體必須要能提供一個自行定義及全螢幕的編輯能力。而在大量鑽探資料的交換方面，該軟體必須具有存取大量 ASCII CODE 的能力。

在鑽探圖形的展示方面，以下的功能是必須的：

- 1 能準確地表示傳統鑽探資料的展開圖，至少是有二個向度。

2. 能在鑽探圖形上同時展示出地理位置、時間和人文等基本資料。
3. 因為鑽探資料孔段的展示往往不是固定的，而且變化很大，故能彈性的調節鑽孔展示的間距，以清晰而準確的表達示意文字是很重要的。

當然，若該軟體具有以下的功能，則更能增加圖形的展示能力：

1. 鑽探資料圖形的再編輯能力：由於鑽探資料的土層，目前尚依人為的判定，所以展示圖的再編輯能力，成為相當重要的功能。
2. 程式編輯圖形的能力：若未來土層的判定可依經驗法則或甚至有一定規則可循。則程式編輯圖形的能力使得鑽探資料的展示更加的完美。
3. 編繪三個向度鑽探資料圖形的能力：由於大地工程地質資料的分佈是三個向度，所以能處理三個向度的繪圖功能也是重要的。
4. 和外在環境交換圖形的能力也不可忽視。

5.4 市面上通用套裝軟體的回顧、評估和建議

基於以上對資料儲存的探討，展示鑽探資料軟體選擇標準的建立以及使用者和鑽探資料的界面分析，市面上通用軟體乃由經驗法則將不適合者加以淘汰，以下僅就筆者適用過或略知的軟體加以篩選而加以評估，但因為套裝軟體的更新和發展非常的迅速，有些亦不易取得，故遺珠之憾在所難免。

1dBase III (Plus) : 是 IBM PC 系列及其相容電腦中最通用的資料庫軟體，其軟體本身需要 250 K 的 RAM，而最大約可處理 10^9

個位元組，此項能力對處理大地工程的資料而言，約可同時容納十五萬紀錄。

dBase III 基本上是採用關聯性的資料庫系統 (relational databases)，軟體本身並包含了一個指令編輯器，使用者可自行制定格式，以指令程式來做資料處理及運算。而且 dBase III 和 DOS (磁碟作業系統) 的資料傳遞也相當良好，經由 ASCII CODE 的資料轉換，dBase III 可和其他軟體交換資料。

在市面上，dBase III 的使用相當的普遍，故採用此軟體在人員的訓練和資料的維護上可節省相當的成本。

2 AutoCAD 2.52 版：是 Auto Desk 公司出品的電腦繪圖軟體，由於其強大的繪圖功能，AutoCAD 長久以來即被廣泛的使用，略具規模工程公司大都訓練有專門人員來操作及維護此軟體，自從 2.18 版以後，AutoCAD 更增加了編輯程式 (即 AutoLisp) 和圖形交換的功能，AutoLisp 不但使 AutoCAD 的繪圖程式化，自動化，同時也使 AutoCAD 和外在軟體資料和圖形的交換成為可能。惟其至少需要 512^k 個位元組的 RAM 來執行 AutoCAD 的繪圖功能，若執行 AutoLisp 時，則必須有 640^k 的 RAM，所以使用此軟體的最低硬體需求為 640^k 的 RAM 和二個磁碟機 (Floppy Disk Drives)。

3 VersaCAD 5.0 版：與 AutoCAD 同樣為功能強大的繪圖軟體，但在國內使用不普遍，就一般的繪圖功能而言，比 AutoCAD 更為強大，例如畫好的圖形可任意旋轉角度，且可由三個平面投影

繪製立體圖形。

經由VersaLink的程式，VersaCAD 可和其他的軟體進行資料交換，惟其尚無如 AutoCAD 內含的語言編輯器來控制圖形。

4. Energraphics 2.0 版：基本上這是一個融合柱狀圖和電腦繪圖的軟體，然此軟體的繪圖功能遠遜於 AutoCAD 和 VersaCAD，但其具有極佳的數據交換能力，可以很容易的和其他通用套裝軟體合併使用，並且僅佔用 250^k 個位元組的 RAM，對於大地工程地質資料的鑽探展示圖足可應用，惟其不能同時處理大量的資料。

5. LOTUS 1-2-3；和 dBase III 同為應用最普遍的軟體，其 2.0 版僅需要 192^k 個位元組的 RAM，但儲存資料的能力則受到數學運算，資料的關聯性等而迅速的消耗，並且在 RAM 使用比例很高時，打開試算表的時間將增加到很長久。

此軟體功能最強大的為電子試算表 (Spreadsheets)，並具有許多內存的功能程式 (Functions)，能迅速的計算資料統計，且有廣泛的指令來做資料的運算和處理，與其他軟體的資料交換尚可，如可和 dBase 做直接的資料轉換，亦可由 ASCII CODE 的資料結構來和其他軟體做資料交換。

在繪圖能力方面，此軟體僅提供不同形式的柱狀圖和直線，惟其形式固定，缺乏由使用者自行定義的圖面佈置、座標、文字說明及圖形編輯的能力。

LOTUS 1-2-3 雖然有簡易的資料庫儲存和處理能力，但是對大型資料的儲存、運算和處理則顯得能力薄弱，不容易建立關聯性的

大型資料庫。

與 LOTUS 1-2-3 成爲一系列應用的尚有 Symphony 和 Free - lance，雖各別提供了 LOTUS 1-2-3 功能較爲薄弱的領域，如文書處理和繪圖，但對大型的資料儲存、運算和處理則仍顯得能力不足，並且顯得非常的龐大。

其他列入考慮的軟體尚有 RBase，SAS，StatGraph，和 SPSS / PC⁺，但因其不普及或過於龐大，不列入評估範圍。

經由以上的分析，我們認爲沒有單一的套裝軟體可滿足本研究計劃的要求，即需同時具有功能強大的資料儲存、運算和處理的能力以及彈性的繪圖功能。故在前述的選擇標準下。dBase III 以其儲存、運算和處理大量資料的能力，使用者自行編輯指令程式的功能，以及良好的資料交換，與 AutoCAD 同時被選爲展示鑽探數據和圖形的組合軟體。而 AutoCAD 之被選取，則是因其功能強大的繪圖能力、高普及性，使用者自行編輯程式以及數據、圖形的交換能力。

在下一章，dBase III 和 AutoCAD 組合軟體所建立的鑽探資料展示雛形，將被廣泛的討論。

第六章 建檔雛型說明

爲利於鑽探資料組合軟體的開發，使用者和鑽探資料間的界面需要詳細的分析，以提供一個組合軟體開發的輪廓和數據、圖形的流程。基於此種界面分析，鑽探資料在 dBase III 中將以最經濟的方式來儲存，此儲存的鑽探資料，透過使用者和軟體間的線上選擇，而將特定地區、位置的鑽探數據和圖形展示。使用者並可利用 AutoCAD 強大的繪圖能力，而以經驗法則繪製土層的分佈圖。最後，此組合軟體的執行效率和硬體需求也將簡要說明。

6.1 鑽探資料和使用者界面分析流程

爲了提供使用者儲存和讀取特定地區、位置的鑽探資料，使用者可經由線上的問答及選擇，而定義地區和位置，以便從整體的資料庫讀取或改變部份的鑽探資料，由所讀取的鑽探資料，使用者可視其需要，以展示或編輯鑽探資料的數據和圖形，其流程如圖 6.1 所示。

6.2 鑽探資料的儲存

初步估計，台北都會區暫時以 50 萬個鑽探孔爲資料庫容納目標，即約有一千萬個試驗記錄，所以每一個鑽探記錄一個位元組的減少，即代表著節省了一千萬個位元組，因此，鑽探資料需以最經濟的方式來儲存殆無庸置疑。

一般而言，每一記錄的項目將以位元組較少的代碼，即文字或數字（通常是數字），來存入資料庫，只有在輸出或印製報告時，才由各對應的

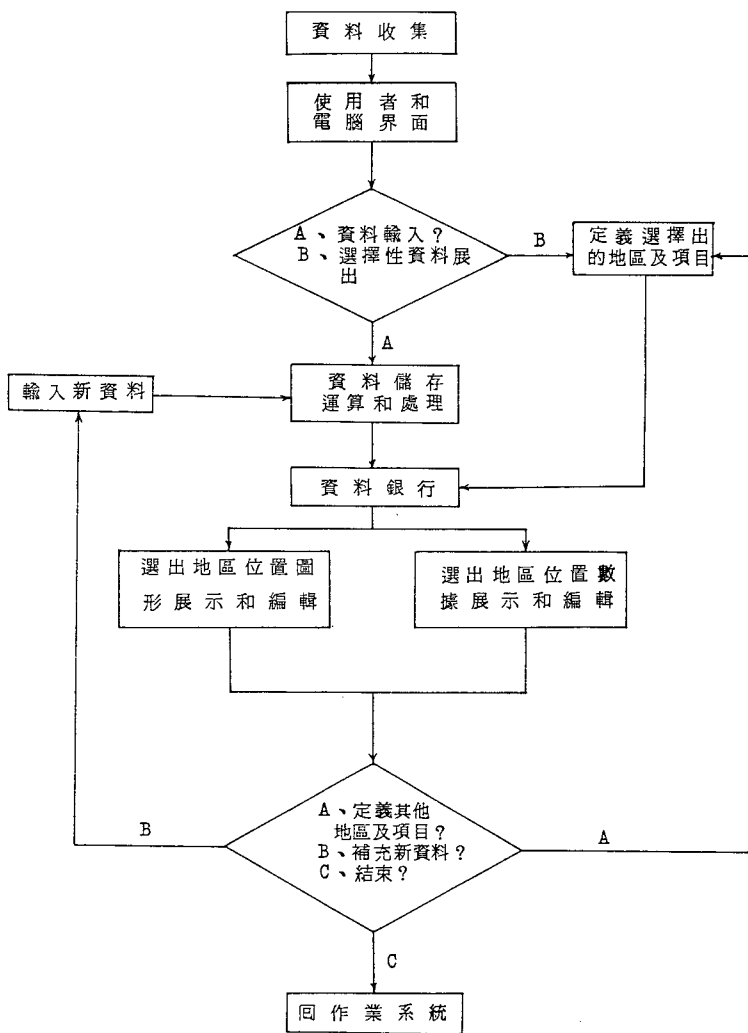


圖 6.1 鑽探資料和使用者界面分區流程

標籤 (label) 來將全名印出，以節省儲存位置。

經初步規劃，每一鑽探記 包含以下的項目和數位：

Field	Field name	Type	Width	Dec
1	PRJCT (研究計劃)	Character	5	
2	PLACE (位置)	Character	5	
3	HOLE (孔號)	Numeric	3	
4	BORDAT (鑽探日期)	Character	8	
5	TSTDAT (試驗日期)	Character	8	
6	AREA (區域)	Numeric	3	
7	SCT (地段)	Numeric	3	
8	GWATER (地下水位)	Numeric	6	2
9	X (X - 座標)	Numeric	7	1
10	Y (Y - 座標)	Numeric	7	1
11	DEPTH (深度)	Numeric	5	1
12	SAMPLE (樣號)	Character	5	
13	DESCRIPT (地質說明)	Character	3	
14	PG (卵石百分比)	Numeric	2	
15	PSN (砂百分比)	Numeric	2	
16	PSC (沉泥粘土百分比)	Numeric	2	
17	CL (土質分類)	Character	5	
18	NW (自然含水量)	Numeric	4	1
19	LW (液性限度)	Numeric	2	
20	PW (粗性限度)	Numeric	2	
21	PI (塑性指數)	Numeric	2	
22	DENSE (密度)	Numeric	5	2
23	N (打擊數)	Numeric	3	
24	GROUND (地面標高)	Numeric	5	1
25	SUPCOMP (提供公司)	Numeric	5	
26	BORECOMP (鑽探公司)	Numeric	5	
** Total **			113	

依照上述資料結構，每一個記錄含 103 個數位，但此數目可能在將來清晰的定義每一個項目後會稍有增減。

6.3 組合軟體說明

本組合軟體基本上是由 dBase III 和 AutoCAD 2.52 版為骨幹，經由兩者的程式編輯和資料交換而達到整合的目的。

首先，提供一張台灣省地圖給使用者（如圖 6.2），經過依次的選擇，而定義出特定的地區和位置（如圖 6.3 和 6.4），選擇的資料透過 Auto (AI) 的執行和建檔以輸入 dBase III 作為選擇鑽探資料的基礎，依此特定地區和位置，使用者並可選擇部份的孔號，而後並決定是否要展示鑽探資料的數據和圖形。選擇性的鑽探資料經由 dBase III 建成 ASCII CODE 檔案而送至 AutoCAD，再經由 Auto Lisp 的程式處理而展示或編輯鑽探資料圖。其流程可如圖 6.5 所示。

經由組合軟體的執行，地質鑽探資料可以圖形展示，如圖 6.6 所示。在此圖中，鑽探孔的距離依據鑽探孔數而彈性的自行調整，以確保鑽探資料的可讀性。圖上土層的深度是以離地面的公尺數為單位，各鑽探孔的土樣試驗結果，如打擊數（N 值）和土質分類，加註在各對應深度的兩旁。同時，地下水位的深度也以文字註明在圖上。

由於此組合軟體提供了線上的即時性問答和選擇，使用者可以不必具備 dBase III 和 AutoCAD 的使用經驗而仍能得到所需要的鑽探資料的數據和圖形，而對稍具使用經驗者而言，更可更新編輯鑽探數據和圖形。

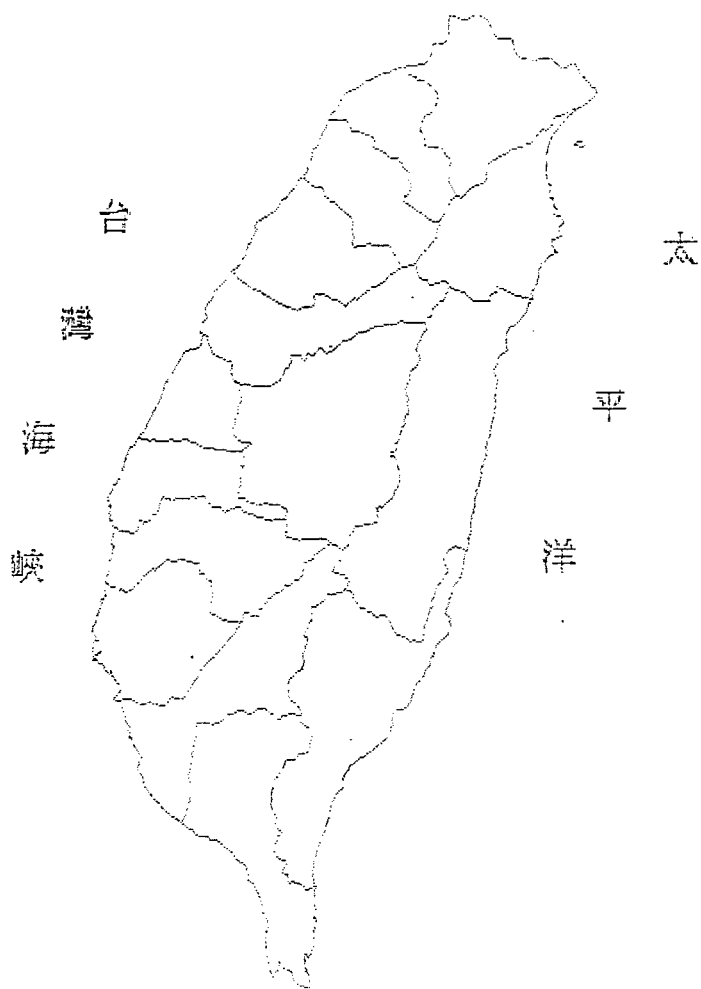


圖 6.2 使用者縣市選擇圖形界面

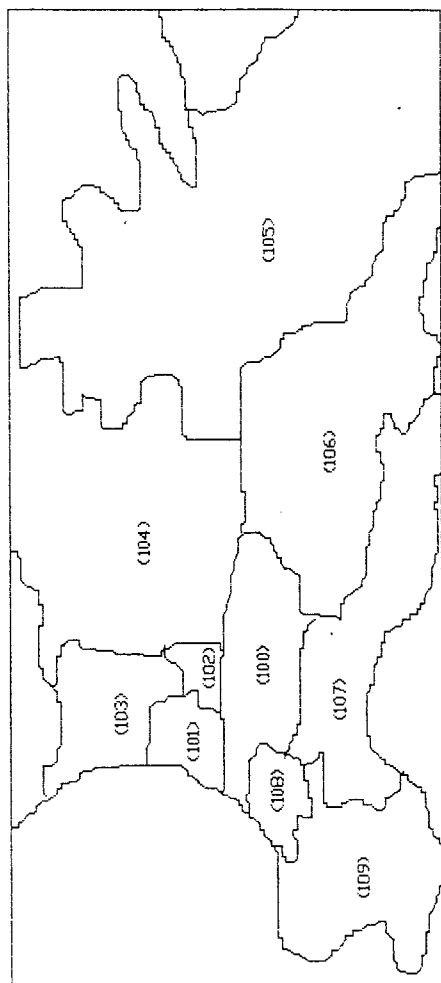


圖 6.3 使用者分區選擇圖形界面

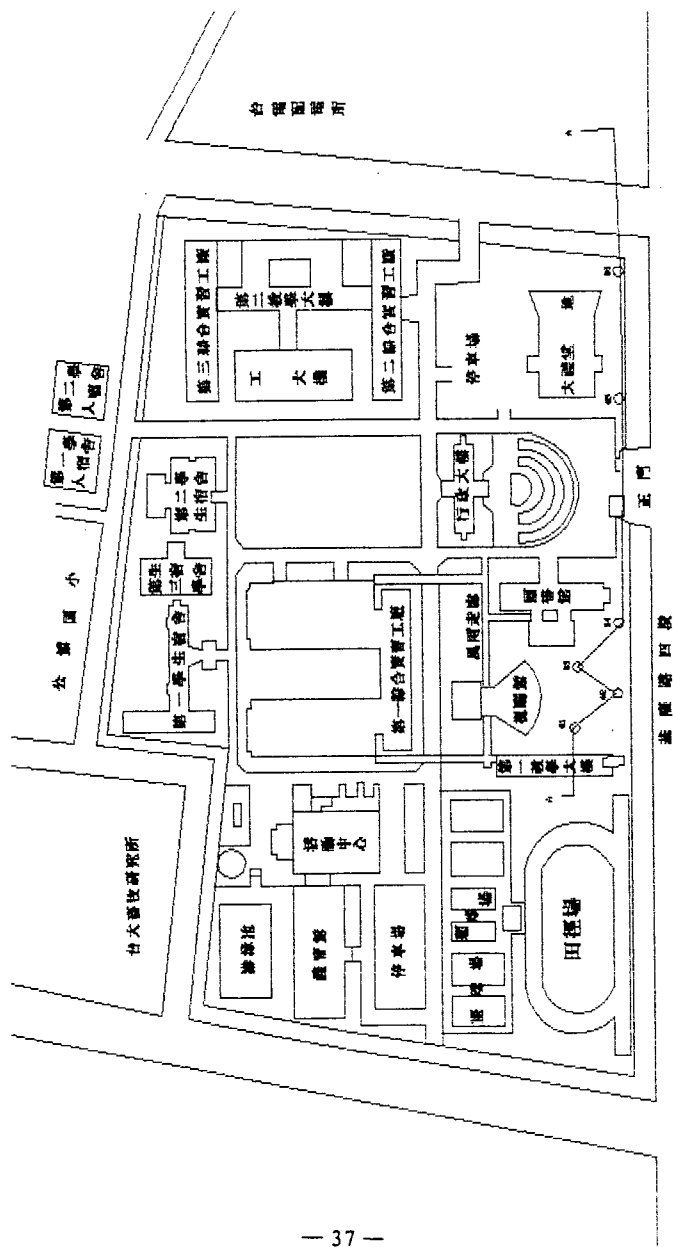


圖 6.4 使用者鑽探位置選擇圖形界面

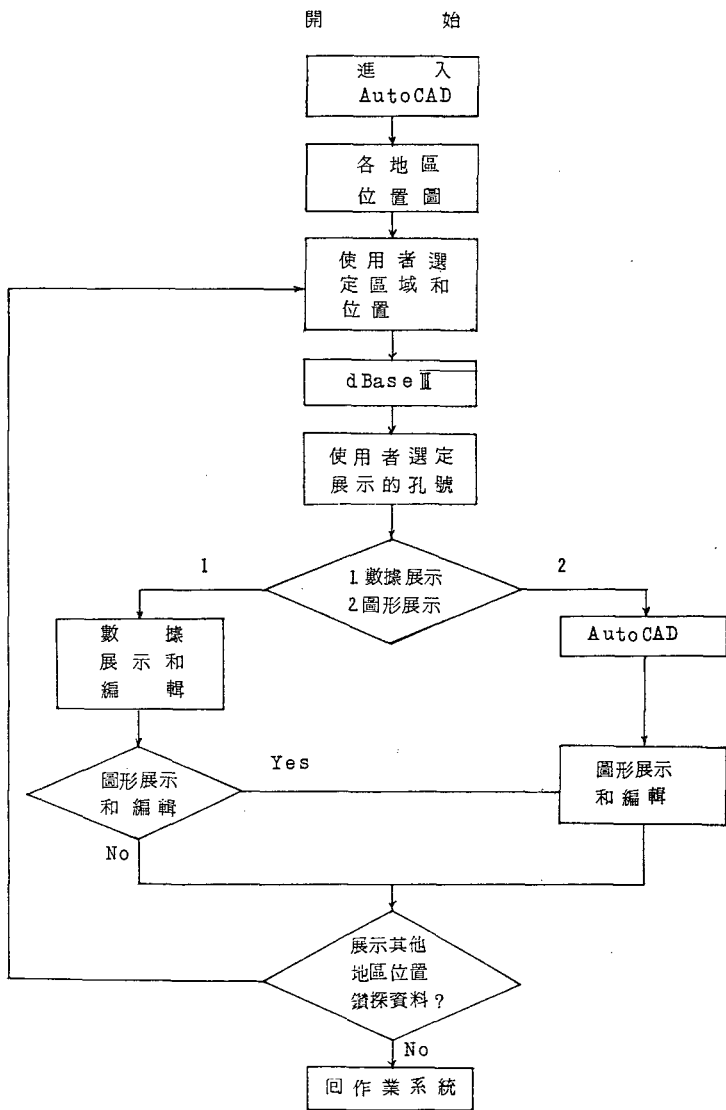


圖 6.5 資料庫使用流程圖

6.4 執行的效率和硬體基本需求

本組合軟體的試驗，是使用 DOS 3.2，具有硬式磁碟機的 PC/XT 下執行，在鑽探資料的存取和編輯上，使用者的選擇和決定佔了所用時間的主要部份。而在圖形展示的執行上，由於受到機器種類、頻率、算術加速器的裝設。以及磁碟的種類的差異，而有顯著的不同。

以三孔鑽探樣本來做試驗，使用硬式磁碟機時，執行時間約需 4 分鐘，若再加 PRINTER 印表時，則另需 5 分鐘左右。

由於使用了 AutoCAD 中的語言編輯器，故最基本的硬體需求為：

- 1 IBM PC / XT 以上或其相容產品。
- 2 具有 640^k 的 RAM。
- 3 至少兩個磁碟機 (Floppy Disk Drive)。

但以上的基本裝配需要頻繁地抽換磁碟片，故本報告建議最好備有一個 10 Mega 以上的硬式磁碟機和至少一個的磁碟機，以避免抽換磁碟片而增進執行及 I / O 的效率。

第七章 台灣省建檔工作計劃

7.1 計劃藍本

雖然每年有價值千萬元以上新台幣的鑽探資料不斷地在全國各地施行中，本章所提之計劃藍本乃是以「目標孔數」為準而估算初步經費。

根據「最新建築技術規則」第二章第二節第六十五條之規定：「地基鑽探孔應均勻分佈於基地內，每六百平方公尺鑽一孔，但每一基地至少二孔。如……二倍。」因此，本計劃估計平地之「目標孔數」最終可以達到每 400 平方公尺一孔，依據台灣省農牧局（1982）和內政部（1983）調查之台灣區各縣市山坡地及平地面積（請見表 7.1），本報告之初步經費推算以平地製作千分之一比例尺之都會區（如院轄市及省轄市）鑽孔位置圖和二千分之一比例尺之其他地區（如縣、鎮、鄉、村等）鑽孔位置圖，山坡地則一律製作五千分之一的鑽孔位置圖。鑽孔位置圖上以每 2 公分見方有一鑽探孔（即每 4 平方公分）為「目標孔數」。都會區域之平均鑽孔深度暫定 50 公尺，而其他區域（包括山坡地）之平均鑽孔深度暫定 30 公尺。當然，「目標孔數」可視未來資料來源之多寡與經費來源之難易而有所增減，並可視工程品質之變異而更新。尤其多山的台北市及基隆市，其山坡地之目標孔數即應視未來搜集情況優先調整之。

7.2 建檔工作概估

一般鑽探報告或顧問公司之分析報告，除了鑽探資料以外，尚包括室內或野外試驗之結果，因此須要有經驗之大地工程師將二者作初步檢核及

表 7.1 台灣地區各縣市山坡地及平地面積統計表

面積單位：公頃

項 目 縣 (市)	總 面 積	平		山		坡		地	
		面 積	百 分 比	小 計	百 分 比	山坡地保 育利用範圍(調查)	百 分 比	林地試 驗及保 安	百 分 比
基隆市	13,276	765	5.76	12,511	94.24	10,403	78.36	2,108	15.88
台北縣	205,233	23,089	11.25	182,144	88.25	111,825	54.49	70,319	34.26
宜蘭縣	213,746	38,432	17.98	175,314	82.02	33,226	15.54	142,088	66.48
桃園縣	122,089	67,044	54.91	55,045	45.09	30,346	24.86	24,699	20.23
新竹縣	153,169	24,733	16.15	128,436	83.85	69,797	45.57	58,639	38.28
苗栗縣	182,031	22,975	12.62	159,056	87.38	86,607	47.58	72,449	39.80
台中縣	206,147	51,591	25.14	153,556	74.86	51,978	25.34	101,578	49.52
彰化縣	16,343	10,206	62.44	6,137	37.56	5,452	33.36	685	4.20
南投縣	107,440	94,240	87.71	13,200	12.29	10,020	9.40	3,180	2.99
雲林縣	410,644	20,491	4.98	390,152	95.02	114,559	27.90	275,593	67.12
嘉義縣	129,084	115,345	89.36	13,739	10.64	8,149	6.32	5,590	4.33
台南縣	195,139	84,753	43.42	110,386	56.58	43,256	22.17	67,130	34.41
高雄縣	281,601	119,495	59.26	82,106	40.74	51,012	25.31	31,094	15.42
屏東縣	203,252	65,709	23.9	217,543	76.81	62,195	21.96	155,348	54.85
台東縣	277,560	95,463	32.39	182,097	65.61	90,253	32.52	91,844	33.09
花蓮縣	351,525	22,878	6.50	328,647	93.50	94,719	26.95	233,928	66.55
澎湖縣	462,857	49,686	10.32	413,171	89.28	76,250	16.48	336,921	72.80
金門縣	12,686	17,565	100.00	12,686	100.00	12,529	98.76	157	1.24
馬祖市	17,565	17,565	100.00	1,344	11.82			1,344	11.82
台北縣	11,375	10,031	88.18	13,503	49.62	11,154	40.99	2,349	8.63
高雄縣	27,214	13,711	50.38	2,650,774	73.65	973,730	27.05	1,677,044	46.60
合計	3,598,976	938,202	26.35						

資料來源：台灣省農牧局編印「台灣省山坡地農牧發展區初步規劃」內政部編印「山坡地保育利用簡報」。71年

歸類，然後才由電腦操作員鍵入資料庫建檔或自動系統輸入，鑑於第四章第四節討論之光學自動輸入系統尚未發展成熟，本報告之估價仍以人工鍵入為主。人事費中，大地工程師之費用以新台幣105元／小時為準，由電腦操作員之費用以新台幣70元／小時為準。本初步估價尚未包括鑽探資料之收集，資料建檔後之整理和相關索引之建立等等。表7.3為平地區域之初步建檔核算，表7.4為山坡地區之初步建檔概算。初步估算，平地區域所須經費約新台幣六億五千多萬元（650,128,500元），而山坡地區約需新台幣八千五百多萬元（85,323,000元）。此項估算以「目標孔數」全部完成後為準。實際上，某些地區可能完全沒有鑽探資料，而某些地區可能又有太多鑽探孔。因此，經費之實際支出以實際建檔數量而定。

表7.2 「目標孔數」之暫定原則

分類	項 目	比 例 尺	鑽 孔 深	鑽孔面積比	備 註
1	都會區平地（院轄市及省轄市）	$\frac{1}{1000}$	50公尺	每400平方公尺	* 鑽探孔位置圖上每4平方公分有1個鑽孔為準。
2	其他區平地（縣、鎮、鄉、村等）	$\frac{1}{2000}$	30公尺	每1,600平方公尺	
3	山坡地	$\frac{1}{5000}$	30公尺	每10,000平方公尺	

表 1.3 台灣省土地開發之投資延遲成本

縣市別	預估孔數 $\times 10^2$, 孔	預估米數 $\times 10^4$, 公尺	預估分類時 $\times 10^2$, 小時	預估輸入時 $\times 10^2$, 小時	預 估 費 用 新台幣, 百萬元	適 用 原 則
台北市	3428	1714	1714	3428	41.993	表 7.2 之第 1 類
高雄市	2510	1255	1255	2510	30.7475	
基隆市	191	9.6	96	191	2.345	
台中市	2552	1276	1276	2552	31.262	
台南市	4391	2196	2196	4391	53.795	
台北縣	1443	433	481	1082	12.6245	表 7.2 之第 2 類
宜蘭縣	2402	721	801	1802	21.0245	
桃園縣	4190	1257	1397	3143	36.6695	
新竹縣	1546	464	515	1160	13.5275	
彰化縣	5890	1767	1963	4418	51.5375	
南投縣	1281	384	427	961	11.2105	
雲林縣	7209	2163	2403	5407	63.0805	
嘉義縣	5297	1589	1766	3973	46.354	
台南縣	7468	2241	2489	5601	65.3415	
高雄縣	4107	1332	1369	3080	35.9345	
屏東縣	5966	1790	1989	4475	52.2095	
台東縣	1430	430	477	1073	12.5195	
花蓮縣	3105	932	1035	2329	27.1705	
澎湖縣	0	0	0	0	0	
台中縣	3224	967	1075	2418	28.2135	
苗栗縣	1436	431	479	1077	12.5685	
		合 計	25203	55071	650.1285	

表 1.4 台灣省山坡地區城之切少建面積表

縣市別	預估孔數 $\times 10^2$, 孔	預估米數 $\times 10^4$, 公尺	預估分類時 $\times 10^2$, 小時	預估輸入時 $\times 10^2$, 小時	預估費用 新台幣, 百萬元	適用原則
台北市	122	37	41	92	1.0745	表 7.2 之第三類
高雄市	0	0	0	0	0	
基隆市	104	31	35	78	0.9135	
台中市	55	17	18	41	0.476	
台南市	0	0	0	0	0	
台北縣	1118	335	373	839	9.7895	
宜蘭縣	332	100	111	249	2.9085	
桃園縣	303	91	101	227	2.6495	
新竹縣	698	209	233	524	6.1145	
彰化縣	100	30	33	75	0.8715	
南投縣	1146	344	382	860	10.031	
雲林縣	81	24	27	61	0.7105	
嘉義縣	433	130	144	325	3.787	
台南縣	510	153	170	383	4.466	
高雄縣	622	187	207	467	5.4425	
屏東縣	903	271	301	677	7.8995	
台東縣	947	284	316	710	8.288	
花蓮縣	763	229	254	572	6.671	
澎湖縣	125	38	42	94	1.099	
台中縣	520	156	173	390	4.5465	
苗栗縣	866	260	289	650	7.5845	
		合 計	3250	7314	85.323	

第八章 大地工程地質資料庫之效益

任何建築工程之始，皆以搜集土層工程特性為第一要務。大型的公共工程，例如捷運系統、高速公路、橫貫公路或縱貫鐵路等等，其橫跨之區域動輒數十公里以上，初步規劃時，大地工程地質資料之獲得非常困難，若有完整的全國資料庫，則工程規劃和初步預算階段可以節省非常龐大的時間與能力。

爲了推展城市建設與鼓勵投資，歐美各國城市大都設有專責機構，隨時提供包含大地工程地質與水資源等之「環境地質資料書」⁽¹⁾和包含人文、經濟和社會等資料的「基本資料」⁽²⁾，以利投資者了解各該城市之最新狀況。本計劃推動之「大地工程地質資料庫」若能順利完成，全國各地即可配合台灣省政府建設廳推動中之「全省環境地質資料庫」⁽³⁾和經濟部之「台灣坡地社區工程地質調查與探勘報告」編定各該城鎮之環境地質資料書，以吸引國內外之投資者。

大地工程地質資料庫提供的是各項研究的基本資料，有興趣的學者專家可進一步推展各項特定目標之研究。例如在山坡地開發方面，有意者可以利用鑽探資料製作小比例尺之地質圖，以利大面積開發規劃用；城市規劃方面，可以製作特殊危險地區示意圖；學術研究方面，可以統計各局部區域之土壤工程特性，設計出適於國人專用之各類經驗公式。

綜合言之，大地工程地質資料庫之設立可以節省所有工程規劃之人力與時間，加速國家的進步幅度，促使我國早日列於已開發國家之林。

第九章 結論與建議

設立大地工程地質資料庫之迫切性早已是有目共睹之全國性建設事項之一，因此有些公司已因需要而獨力進行之，但是，私人公司大多視擁有之資料為機密，以致於形成重複投資之浪費行為，因此，參加本計劃之研討會議者大多希望能有中央單位出面主持大計。

大地工程地質資料庫之建立以公平、公開及永久為基本原則。本報告針對前述各點於第二及第三章提出資料搜集與分類之公平原則，於第四、第五和第六章則說明資料儲存之永久性及提供服務之公開性。

由於大地工程地質資料庫之建檔工作為一永久性的計劃，本報告建議：

- (一)實際進行建檔工作以前，尚須詳細研究本報告之建檔雛型，並廣徵工程界之意見後方始定案。
- (二)鑽探業主動提出「統一表格」之使用，以及建築師和建管單位主動提出「未來增訂送交本計劃主管單位一份鑽探報告之規定」，皆是正面鼓舞本計劃之共鳴，後續工作中應詳細研究之。
- (三)第七章估算之台灣省平地與山坡地之初步建檔概算，乃指第一次完成「目標孔數」所須之資料分類與輸入費用。未來隨著「目標孔數」標準之提高以及鑽孔品質之提高與鑽孔資料之更新，大地工程地質資料庫之建檔工作仍須繼續進行。
- (四)估算之台灣省大地工程地質資料庫之建檔經費雖然共達新台幣七億三千多萬元，但是這是一項分年分區進行的工作，主管單位可依各地之實際需要而編定工作預算。同時，未來光學輸入儀器和軟體如果發展成功，人工輸入部份估計可以節省一半以上經費（約新台幣二億多元

」。

(戊)除了資料庫，尚應同時完成「實業界需求調查」，以決定最佳之服務方式。

(己)地質資料與大地工程資料息息相關。本計劃以鑽探孔及大地工程試驗之數據資料為建檔之主要對象，惟一般之工程地質資料多以「圖說」方式建檔，二者間之配合與共用仍待進一步探討研究。

(庚)隨著大地工程地質資料庫之建立，未來之鑽探品質自然會相對提高，與會之鑽探業者又希望有公信力之主管單位能出面主持鑽探公會之成立，並繼續主持資料庫之建檔與服務工作。本報告建議內政部營建署應當把握此契機，為工程界之升級紮下良好之根基。

參考文獻

第三章

- (1)中國工程師手冊土木類上冊 P 1 — 134 ~ P 1 — 138。
- (2)尹鐘奇“實用大地測量學” P 246 ~ P 272。
- (3)內政部印“奉派出國考察數值地籍測量報告書”民國 67 年 5 月。
- (4)內政部地政司“台灣地區三角點成果表”民國 69 年。
- (5)台北市政府地政處“台北市重測區座標系統分區圖”民國 75 年。
- (6)聯勤資料。
- (7)電話詢問(地政司測量隊, 都市計劃處測量科, 地調所測繪室, 台北市工務局工一科, 台北市地政處)。

第四章

1. "Versa CAD Advanced for MS-DOS Computers"; Version 5.0; April 1986
2. "Whole Earth Software Catalog for 1986"; Quantum Press/Double day, Garden City, New York
3. SPSS Inc.; "SPSS/PC⁺™ For the IBM PC/XT/AT"; 444 N. Michigan Avenue, Chicago, Illinois; 1986
4. AutoDesk, Inc. "The AutoCAD[™] Drafting Package: User Guide"; PUB. 106-008; April 9, 1985; 2320 Marinship Way, Sausalito, CA 94965.
5. "dBase III for Your 16 Bit PC : User Manual"; Version 1.1.; Ashton-Tate, 10150 W. Jefferson Blvd.,

Culver City, CA 90230.

6. "EnerGraphics: Beginner's Guide"; Version 2.0;
Electronics Research, Inc; 5 Station Plaza, 1910
Pine Street, Saint Louis, Mo. 63103., 1985.
7. LOTUS Development Corp; "LOTUS 1-2-3 : Reference
Manual"; 161 First Street, Cambridge, MA 02142.

第五章

1. Scott, George M.;"Principles of Management
Information Systems"; McGraw-Hill Book Company;
1986.
2. AutoDesk, Inc.;"AutoLisp ; Programmer's Reference";
PUB No. 111.001; Jan 31, 1986.
3. Lis Kin, Miriam; "Advanced dBase III :Programming
and Techniques"; Osborne McGraw-Hill; Berlseyey,
California; 1986.
4. Hearn, Donald and M. Pauline Baker;"Computer
Graphics"; Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliff,
New Jersey 07632; 1986.
5. Vick, C.R. and C.V. Rama moorthy;"Handbook of
Software Engineering"; Van Nostrand Reinhold
Company; New York; 1984.

第七章

1內政部（1982），「最新建築技術規則」，民國71年6月15日台內營

字第 91123 號令。

2 內政部（1983），“山坡地保育利用簡報”，民國72年5月。

3 台灣省農牧局（1982），“台灣省山坡地農牧發展區初步計劃”

第八章

1. Garner, L.E. and Young, K.P.(1976), "Environmental Geology of the Austin Area : An Aid to Urban Planning," Bureau of Economic Geology, Report of Investigations No.86, 39pp.

2. City of Austin Planning Department (1980), "Basic Data," Austin, Texas, June.

3 能源與礦業研究所，（1975，1976），“台灣省重要都會區環境地質資料庫，”工業技術研究院。

4. 中央地質調查所（1984）“台灣坡地社區工程地質調查與探勘報告，”1～4卷，經濟部。

附錄一

第一次「建立全國大地工程地質資料庫」會議紀錄

時間：民國76年5月20日，下午1時30分至3時30分

地點：國立台灣工業技術學院營建系

主管單位人員：內政部營建署丁育群先生

主持人：國立台灣工業技術學院李威亨副教授

記錄：沈國瑞、李慶福

出席人員：

國立台灣工業技術學院營建系 鄭文隆教授

台北市政府捷運工程局 陳達政先生

台北市政府都市計劃處 袁美蘭小姐、章立言先生

台北市政府建管處 陳德耀先生

台北市政府衛生下水道工程處 李鴻基先生

台北市政府養工處 曾孝義先生

工業技術研究院能源礦業研究所 林明煌先生

中華工程顧問公司 費平侯先生 陳明志先生

中興工程顧問社 李錫堤先生

聯合大地工程顧問公司 黃文博士

亞新工程顧問公司 黃鎮臺先生

中鼎工程公司 鍾毓東先生

一、主席報告：

本次研討會的主題在於探討如何建立全國大地工程地質資料庫。討論內

容包括：(1)建立全國大地工程地質資料庫的必要性。(2)如何建立最佳的資料蒐集管道？(3)如何作資料分類？(4)以何種方式之硬體儲存最佳？(5)以何種方式提供服務大眾最恰當？

地質資料庫的建立將由台北都會區先進行，以台北都會區的經驗做為未來全國地質資料庫建立之參考。因此邀請各位工程界的先進前來共同研商，提供寶貴的經驗。

二、內政部營建署丁育群先生報告：

本次全國大地工程地質資料庫的建立，由內政部委託技術學院來研究如何進行，全國地質資料庫的建立是具有前瞻性的，目的在於使國內的地質資料能建立一套完整系統，並提供國內各種工程在先行計劃上引用地質資料的實質助益。今天請各位來參加研討會，是希望各位以多年來在大地工程上的經驗，就剛才主席所提的討論提案提出寶貴的意見，使地質資料庫的建立能更加完善，以作為日後國內營建法令的制定與修正的參考。

三、討論

(1)聯合大地工程顧問公司黃文博士：

(一)建立大地工程資料庫是必要的，因為現行鑽探費用仍然太高，為了提供規劃的實效，資料庫的建立是迫不及待的。

(二)初期的收集方式以政府的一些大型公共工程的地質資料，做為收集的對象。

(三)所收集的資料應予以標準化。

四、台北市和台灣省該分開來進行，因為台北盆地小，資料收集容易，全國的資料，可能收集上有些困難。

- (ㄅ)在資料的服務方面，使用的單位，應該付費用。
- (2)台北市政府捷運工程局陳達政先生：(一)建議儘速建立鑽探報告的統一格式，則在將來的鑽探報告上，可以要求顧問公司和鑽探公司統一使用以利資料庫之建檔。
- (3)台北市政府建築管理處陳德耀先生：
- (一)各顧問公司和鑽探公司的施工水準不一，應就其鑽探品質分等，而且使分等的結果具有公信力。
- (二)建築師是否可以直接運用地質資料庫之資料進行設計，而不必經過鑽探即直接申請建照？
- (三)統一格式建立完成後，是否可以立法要求鑽探單位，將所鑽探的資料二份給建管處，一份給內政部？
- (4)工研院能礦所林明煌先生：
- (一)地質資料的建立，應以台北地區為優先，目前台北地區的地質資料已經非常完整，重要的是如何去收集。
- (二)本單位的資料是對外界公開的。
- (三)一般的運用上，地上地質圖的氏例尺是五千分之一，不知道本次地質資料的收集是以地上為主或地下為主，如果要以地下地質為主，則可以以現有的深井調查結果做依據，再輔以補充數孔深度超過一百公尺的深井調查便可。
- (四)並不是有了資料庫以後，就可以不必再鑽探，應該針對工程的性質與目的再加以不同程度的鑽探，取樣；當然，必須再行鑽探的密度，應以附近舊有的鑽探資料做為參考。

(四)應該成立委員會，來鑑定資料分等。

(五)對於格式的建立，應該予以儘速完成。

(5)養工處曾孝義先生：

(一)本單位現有的資料係以堤防、抽水站、地下道的鑽探資料為主。

(二)資料分等是有其必要性的。

(三)以行政區來進行資料的建檔處理較容易，使用較方便。

(四)對於各區的地質資料的工程特性，可否加以統合說明。

(6)中鼎工程公司鍾毓東先生：

(一)本單位曾對桃園煉油廠及高雄林園工業區鑽探的地質資料，投資進行資料庫的建立。

(二)個人以為鑽探資料的分等不應以公司為區分標準，而應依據領班排名來定。

(7)都市計劃處章立言先生：

(一)有關地質方面，有些報告，其研究的目的和方法不同，比例尺不同，就資料整合而言，有些甚至會差異甚大（如台大和中央地質所）；以台北都會區而言，彼此的資料互有出入時，應特別注意資料的整合處理。

(8)衛工處李鴻基先生：

(一)以國家長期利益來看，有建立地質資料庫之必要，起步雖然慢了一些，可是也急須要做的，尤其是在初步規劃上，此種重覆性鑽探，有時是一種浪費，對重大工程的規劃實效而言，資料庫的建立，會有莫大的貢獻。

(二)以現有顧問公司的財力而言，不可能對某一地區進行廣泛的研究，所以建立大地工程資料庫的工作，由政府來做是很合理的。

(三)工程特性不同，需要的資料不同，資料的性質是否應先加以研判。

(四)如果採用所提供的資料，可是與其他實際情況不同，建議在提供資料的單位之外，再成立一責任連絡員制度。

(五)所提供資料的適用範圍應明訂之，因這和其分佈的密度有關係；這也就是說可服務的程度不一樣，此外，中央地質調查所的資料建議應併入地質資料庫中。

(9)中興顧問社李錫提先生：

(一)建議應先建立一索引，以便於查閱。

(二)微電腦是否能勝任為一全國資料庫之使用工具？

(三)區域大，則硬體的儲存不一定一開始就輸入電腦，可以先收集資料後，再進一步電腦化，這一方面，最近地科所也在做。

(四)分析資料時，第一步要先把地質分清楚，層次如何分，才能使層次和層次之間可以連接。

(五)就電腦而言，希望能建立連線的方式（大電腦）

Q0亞新工程顧問公司黃鎮台先生：

(一)資料來源要考慮其分佈之均勻性。有些區域甚至沒有這方面的資料，建議將來在這些地區再進行補鑽幾孔。

(二)對於地質特性，應有概括性的，分區描述。

(三)關於資料區分，可以先以現有的行政分區來做。

(四)資料的編號要尤其注意，避免日後資料過多，而造成必須重新建立

檔案的困擾。

(伍)對室內試驗的數據，是否也應訂定一標準的格式；統一的格式建立以後，應儘快交各公司來使用。

(內)以長期的眼光來看，編號先標準化後，以中文輸入較理想。

(11)中華工程顧問公司陳明志先生：

(一)對於資料的可靠度應由使用者自行判斷，而在提供資料的同時，也註明該資料由何單位所做，由何處取得。

(二)除了電腦庫存資料以外，另外仍應保留件稿等，以免萬一將來資料有毀損時，無法再重新輸入。

(12)中華工程顧問公司費平侯先生：

(一)目前中華所建立的鑽探資料，主要是在於二方面，一是文字資料庫，二是圖形資料庫，全國地質資料庫之建立，建議以二者並進。

(二)對於所輸入資料的正確性，應加以審慎地認定。

(三)對硬體的選用而言，針對全國和只針對台北市的地質資料庫建立，應該是有差異的；重要的是，硬體應具備更新和查詢的功能。

(四)全國資料的輸入，如果以打字方式輸入，相當費時；建議考慮使用光學讀取器（Scanner），此種讀取器最好具有辨識能力。

(五)資料庫的建立是階段性的，所訂的表格應由使用者討論後訂出，最後所訂出的表格，才容易為各公司所接受。

(六)資料的儲存不是問題。欄位訂定後，應預留數個空欄，以便於日後補充資料；中英文的輸入都是可行的。對中文來說，雖然不見得較佔空間，但中文輸入較麻煩。

四主席結論：

- (一)由台北市都會區先進行資料庫的建立，再擴大到全國。
- (二)所建立的地質資料庫，是只當做和步規劃參考用，依建築技術規則，不可直接作為設計用。
- (三)地質資料庫的建立不僅只是提供資料而已，未來資料的維護與更新，也是不可忽視的工作之一。
- (四)資料庫建立以後，任何單位都可以使用，尤其是在和步規劃，編列預算時，可節省大量的人力與物力。
- (五)本資料庫之庫存資料，以鑽探資料為主工程地質為輔。
- (六)各地區地質資料的工程特性之統合說明，必須經由許多學者專家的研討會商後，才能訂定，現階段的工作重點，是在於地質資料的蒐集與建檔。
- (七)關於鑽探資料的分等，原則上考慮按照資料的來源予以說明，由使用者自行研判。
- (八)關於資料整合方面，最主要是目前國內所採用的座標系統有數種，未來資料庫的建立，對於座標的轉換會詳加研究。
- (九)關於提議建立資料庫的使用索引，也是計劃中考慮的要點之一；希望在未來能將索引編訂成冊，便於使用者查閱。
- (十)目前大電腦和微電腦之連絡作業，在技術上是可以克服的。
- (十一)關於柱狀圖之間層次的連接，由於地質分佈狀況的複雜，用直線加以連接，就不很合理，因此地質資料庫只提供柱狀圖，由使用者自行決定。

(三)由於地質鑽孔資料分佈密度不一，未來地質資料庫的建立也考慮在地質資料較缺乏的地區，進行補鑽。

(四)將來在地質資料庫資料的建檔上，將預留一些空欄位，以便於日後的更正與補充。

(五)為便於地質資料庫的建立，統一格式的訂定是急切的，但應經過進一步的協商討論方能訂定。

附錄二

第二次「建立全國大地工程地質資料庫」會議記錄

時間：民國76年5月21日，下午1時30分至3時30分。

地點：國立台灣工業技術學院營建系

主持人：國立台灣工業技術學院李威亨副教授

記錄：李慶福、沈國瑞

出席人員：

國立台灣工業技術學院營建系 鄭文隆教授

中華工程公司 倪肇明先生

世久營造探勘公司 呂守中先生

大地工程公司 陳昇元先生

陸島工程探勘公司 李東倬先生

台灣探勘工程公司 曹柏彥先生

陸台技術工程顧問公司 楊金在先生

新華地質技術顧問公司 林成功先生

保利鑽探工程公司 陳忠民先生

一、主席報告：

“建立全國大地工程地質資料庫”研討會希望藉著業者實際從事鑽探工作的經驗，就以下所列的項目提出你們寶貴的意見，(1)有無建立全國大地工程地質資料庫之必要？(2)如何建立最佳的資料蒐集管道？(3)如何作資料分類？(4)何種方式的硬體儲存你以為最好？(5)以何種方式提供服務大眾最恰當？

如果還有其它不同提案也歡迎在會中隨時提出；大地工程地質資料庫是以全國為構架，以台北地區先著手進行，資料庫建立後，並非就不用再鑽探了，反而會使大眾對鑽探工作的重要性更進一步的體認，因為有了地質資料庫的服務可以使工程初步規劃工作更迅速進行，使後繼的鑽探工作能更快展開。

討論：

(1)新華地質鑽探公司 林成功先生：

(一)建立全國地質資料庫是有必要的，而且並非有了這些資料以後，就可以不必再鑽探，對鑽探公司而言，將來可能會形成另一種新的競爭方式，即使大家都拿到相同的資料，每個單位都可根據他們的經驗和對地質資料的研判，提出不同的規劃方案和施工方法。

(二)鑽探業應該成立公會，如此鑽探的價格才能統一，對鑽探公司的資格才能認定，也才能提高鑽探的品質。

(三)在大地工程技師簽證制度尚未成熟前，應先採取責任制，由簽字的人負責，以加重其責任；或運用學術單位來做評鑑工作，如此才能確保每一份鑽探報告的水準。

(2)保利鑽探公司 陳忠民先生：

(一)鑽探公司應該放棄私益，而以全國的利益為依歸，當然，如果有公信力量出面協調的話，會更恰當。

(二)資料的取用，應該是要付費的。

(3)陸島鑽探工程公司 李東倅先生：

(一)「地質資料庫」建立之後，可能會影響鑽探公司的生存。

(7)大地鑽探工程公司 陳昇元先生：

(一)應先統計各公司在設備和鑽探資料上的差異，對差異再行檢討、確認。

三、主席結論：

(一)本專案，是以台北市為例，然後擴大到全國，希望各業者提供寶貴意見，討論這項工作的必要性，如何分類，以何方式儲存，以幫助大眾，這只是一項規劃上的參考資料，法規規定還是要鑽，只是提高大家對鑽探更有興趣，對重大工程的規劃也有所幫助。

(二)初步規劃要求節省時間的話，那地質資料庫的資料將能提供此項需求。

(三)使用資料庫的資料，必須付費是合理的。

(四)因為資料庫必須維護更新，此項付費的資金，正好提供作用，如果這項工作能藉由工會來負責的話，那更為理想。

(五)地質資料庫的建立，是一摒除私利，謀求社會整體利益的工作，而且此資料庫的建立，是使國內鑽探品質提高的絕佳機會。

(六)由於鑽探公司的惡性競爭結果，使得鑽探費用過於偏低，鑽探品質無法確保，因此，若能成立鑽探公會，使鑽探價格能合理化，以提高鑽探的品質。

(七)關於採取責任制，加重簽字人的責任，或運用學術單位做評鑑工作，以確保鑽探報告的水準，這項建議值得參考，將來或許是一可行的方式。

(八)鑽探資料的分等；原則上，按照資料的來源予以編號，由使用者自行加以研判。

- (+)資料庫的建立，當然必須透過具有公信力的機關來負責，所以這次由內政部營建署來推動，是最恰當了。
- (+)硬體設備的採用，自然要考慮到其前瞻性、普遍性；這方面，我們會作很深入的研究和比較。

附錄三

第三次「建立全國大地工程地質資料庫」會議記錄

時間：民國76年6月3日，下午1時30分至3時30分。

地點：國立台灣工業技術學院營建系。

主持人：國立台灣工業技術學院李威亨副教授

記錄：沈國瑞、李慶福

出席人員：

李滄涵建築師事務所 李滄涵先生

忠義建築師事務所 黎忠義先生

三大建築師事務所 陳勇男先生

台灣營建研究中心 陳清泉主任

正昌建築師事務所 蔡瑞河先生

一、主席報告（從略）

二、討論：

(1)陳勇男建築師：

(一)建立全國地質資料庫有其必要。

(二)資料庫的服務可以考慮同時提供影印資料，因為建築界目前對於微電腦的投資使用大多數仍在觀望中。

(三)希望內政部營建署建築研究所有服務小組專門負責此任務。

(四)地質資料庫對各鑽孔之施工年月日也應列出，這可能與品質有關。

(2)李滄涵建築師：

(一)地質資料庫之建立對山坡地初期規劃是十分需要的。

(二)水文狀況對鑽探品質影響也很大，希望能加以注意。

(3)蔡瑞河建築師：

(一)資料庫的建立以多大比例尺較佳？

台灣營建研究中心陳清泉主任：

(一)資料蒐集可能以建管處或各地方之建管科為對象較恰當，因為他們的資料是法定資料。

(二)新的地質資料可考慮由建築師公會提供，因為每一份申請案均要經過公會。

(三)對於將來可能有人會誤用地質資料庫的資料，應事先加以考慮。

(四)利用目前最大眾化的微電腦來做儲存，是非常有意義的。

(五)建議考慮利用電信局之連線系統。

(4)黎忠義建築師：

(一)建立全國大地工程地質資料庫這個計劃是非常有意義的，因為地質資料變化很大，可能一街之隔情形完全不同。

(二)資料密度以 25×25 平方公尺的精度應該足夠了。

(三)地質資料可以考慮不同大小的比例尺，如千分之一，萬分之一等級。

(四)目前建築師事務所使用個人電腦之比率可能尚不大。

(五)各鑽孔資料可利用編號如M 10 同時代表公司及十層樓建築物用，讓使用者一看就知道值不值得叫出來參考使用。

三、主席結論：（從略）

台北都會地區大地工程地質資料 搜集及處理之可行性研究

計劃主持人：李咸亨

國立台灣工業技術學院
營建工程技術系副教授

協同主持人：鄭文隆

國立台灣工業技術學院
營建工程技術系教授

謝浩明

國立中央大學
資訊管理系副教授

研究人員：吳偉康

國立台灣工業技術學院
工程技術研究所博士班研究生

林熺麟

國立台灣工業技術學院
工程技術研究所博士班研究生

沈國瑞

國立台灣工業技術學院
工程技術研究所碩士班研究生

李慶福

國立台灣工業技術學院
工程技術研究所碩士班研究生

目 錄

第一章	前 言	1
第二章	建檔可行性之調查	2
	2.1 「建立全國大地工程地質資料庫」會議	2
	2.2 討論結果摘要	2
第三章	建檔內涵之探討	5
	3.1 建檔目的	5
	3.2 建檔內容	5
	3.3 全國系統之考慮	10
第四章	建檔硬體設備之探討	15
	4.1 個人電腦與大型電腦之比較	15
	4.2 個人電腦在國內使用之現況	16
	4.3 IBM PC-XT 及 PC-AT 之比較	17
	4.4 資料儲存方式之探討	18
	4.5 使用電腦硬體之綜合建議	21
第五章	建檔硬體的探討	23
	5.1 資料之格式和特性	23
	5.2 資料儲存、圖形展示的軟體選擇標準	25
	5.3 資料和使用者的界面探討	26
	5.4 市面上通用套裝軟體的回顧、評估和建議	27

第六章	建檔雛型說明	31
6.1	鑽探資料和使用者界面分析流程	31
6.2	鑽探資料的儲存	31
6.3	組合軟體說明	34
6.4	執行的效率和硬體基本需求	40
第七章	台灣省建檔工作計劃	41
7.1	計劃藍本	41
7.2	建檔工作概估	41
第八章	大地工程地質資料庫之效益	46
第九章	結論與建議	47
參考文獻		49
附錄(一)	第一次「建立全國大地工程地質資料庫」會議記錄	52
附錄(二)	第二次「建立全國大地工程地質資料庫」會議紀錄	60
附錄(三)	第三次「建立全國大地工程地質資料庫」會議紀錄	65

圖目錄

圖 3.1	橫麥卡脫投影	11
圖 3.2	蘭亭氏圓錐等形投影	11
圖 3.3	我國在 UTM 座標系統之帶號	12
圖 6.1	鑽探資料和使用者界面分區流程	32
圖 6.2	使用者縣市選擇圖形界面	35
圖 6.3	使用者分區選擇圖形界面	36
圖 6.4	使用者鑽探位置選擇圖形界面	37
圖 6.5	資料庫使用流程圖	38
圖 6.6	地層剖面圖	39

表目錄

表 3.1	鑽探資料建檔表格雛型	7
表 3.2	地層說明代號說明	8
表 3.3	強度參數代號說明	9
表 3.4	壓縮參數代號說明	9
表 4.1	人工及自動輸入方法之比較	19
表 7.1	台灣地區各縣市山坡地及平地面積統計表	42
表 7.2	「目標孔數」之暫定原則	43
表 7.3	台灣省平地區域之初步建檔概算	44
表 7.4	台灣省山坡地區之初步建檔概算	45