經濟部

MOEAWRA0990188

烏溪鳥嘴潭人工湖可行性規劃(2/2)-補充地質調查、測量暨民意調查

Feasibility Study of Niaozueitan Artificial Lake in Wu River (2/2)-Supplementary Geological Investigation and Topographic Survey plus Public Opinion Poll

經濟部水利署水利規劃試驗所

中華民國 99 年 12 月

烏溪鳥嘴潭人工湖可行性規劃(2/2)-補充地質調查、測量暨民意調查

Feasibility Study of Niaozueitan Artificial Lake in Wu River (2/2)- Supplementary Geological Investigation and Topographic Survey plus Public Opinion Poll

主辦機關：經濟部水利署水利規劃試驗所

執行單位：巨廷工程顧問股份有限公司

中華民國 99 年 12 月

烏溪鳥嘴潭人工湖可行性規劃(2/2)
-補充地質調查、測量暨民意調查

目　錄

目錄 目-1

表目錄 表-1

圖目錄 圖-1

摘要 摘-1

Abstract A-1

結論與建議 結-1

第壹章　前言 1-1

一、計畫緣起 1-1

二、計畫目標 1-1

三、工作項目與內容 1-3

四、工作範圍 1-3

五、工作構想及流程 1-3

六、前期成果 1-6

七、本年度工程規劃成果 1-13

第貳章　補充地質調查 2-1

一、區域地質概況 2-3

二、地表地質調查 2-8

三、堰址及輸水隧道鑽探 2-12

四、岩石力學試驗 2-14

五、地下水位觀測井埋設及觀測 2-24
六、地層工程性質分析 2-27
七、工程地質綜合評估 2-34
第參章　補充堰址地形測量 3-1
一、平面及高程控制點測量 3-1
二、基樁埋設 3-7
三、導線測量 3-9
四、一千分之一地形測量 3-9
五、GPS 及水準點檢測 3-9
六、地籍坐標轉換及套繪定線測量 3-15
第肆章　民意調查與分析 4-1
一、意見領袖 4-1
二、土地所有權人 4-4
三、一般民眾 4-18
四、綜合分析 4-33

參考文獻

附錄一　歷次會議審查意見及處理情形 .....附 1-1
附錄二　民意調查問卷表 .....附 2-1
附錄三　意見領袖訪談記錄 .....附 3-1
附錄四　地質鑽探及試驗過程記錄 .....附 4-1
附錄五　測量工作過程記錄 .....附 5-1
附錄六　重要往來公文 .....附 6-1
附錄七　民意調查與地方溝通紀實 .....附 7-1
附錄八　P 值檢定 .....附 8-1

表　目　錄

表 1-1　計畫區 96 年度鑽探成果表 1-9
表 1-2　計畫區 97 年度地質鑽探成果表 1-10
表 2-1　鑽探孔位地層厚度分佈表 2-15
表 2-2　鑽孔孔口絕對高程及座標 2-14
表 2-3　現場透水試驗成果表 2-16
表 2-4　標準貫入試驗成果表 2-18
表 2-5　岩石一般物性試驗成果表 2-19
表 2-6　岩石單軸壓縮試驗成果表 2-20
表 2-7　岩石動彈性試驗成果表 2-21
表 2-8　岩石靜彈性試驗成果表 2-22
表 2-9　岩石直接剪力試驗成果表 2-23
表 2-10 岩石三軸試驗成果表 2-24
表 2-11 施作數量統計表 2-25
表 2-12 水位觀測記錄表 2-28
表 2-13 岩石力學試驗總表 2-30
表 2-13 岩石力學試驗總表(續) 2-31
表 2-14 簡化地層工程參數建議表(BH-99-03～BH-99-06 孔號) 2-33
表 2-14 簡化地層工程參數建議表(BH-99-01～BH-99-02 孔號)(續) 2-33
表 2-15 RMR 岩體評分標準 2-37
表 2-16 RMR 之岩體等級概略岩體強度之關係 2-37
表 3-1　已知平面控制點一覽表 3-4
表 3-2　已知平面控制點邊長檢測表 3-4
表 3-3　已知平面控制點水平角檢測表 3-4
表 3-4　已知高程控制點一覽表 3-6

表 3-5　水準點高程閉合差檢測成果表 3-6
表 3-6　基樁埋設坐標及高程表 3-7
表 3-7　直接水準成果表 3-8
表 3-8　GPS 坐標成果表 3-8
表 3-9　導線計算表 3-10
表 3-10 相關工作照片 3-11
表 3-11 已知平面控制點邊長查核記錄表 3-14
表 3-12 已知平面控制點水平角查核記錄表 3-14
表 3-13 已知高程控制點查核記錄表 3-15
表 4-1　意見領袖訪談名單 4-2
表 4-2　土地所有權人抽樣人數比例分配表 4-7
表 4-3　土地所有權人問卷調查來源份數表 4-7
表 4-4　土地所有權人對本計畫贊成度之原因調查統計表 4-12
表 4-5　不同基本資料變項對計畫贊成度之分析 4-17
表 4-6　土地所有權人問卷調查統計表 4-17
表 4-7　一般民眾問卷調查來源份數表 4-19
表 4-8　一般民眾對本計畫贊成度之原因調查統計表 4-24
表 4-9　不同基本資料變項對計畫贊成度之分析 4-28
表 4-10 一般民眾問卷調查統計表 4-33
表 4-11 前期民意調查統計表 4-34

圖　目　錄

圖 1-1　烏溪鳥嘴潭人工湖可行性規劃(2/2)計畫關聯圖 1-2
圖 1-2　烏溪鳥嘴潭攔河堰工址位置圖 1-4
圖 1-3　工作執行流程圖 1-5
圖 1-4　前期各階段鑽探孔位圖 1-9
圖 1-5　前期測量範圍圖 1-11
圖 1-6　一般受訪者對計畫之支持度 1-12
圖 1-7　土地所有權人對計畫之支持度 1-12
圖 1-8　取水工規劃平面布置圖 1-14
圖 1-9　人工湖湖區規劃圖 1-15
圖 2-1　基地位置圖 2-1
圖 2-2　鑽孔位置圖 2-2
圖 2-3　區域地質圖 2-4
圖 2-4　堰址範圍地表地質圖 2-9
圖 2-5　水位觀測井埋設詳圖 2-26
圖 2-6　地下水位觀測歷時曲線圖 2-28
圖 2-7　地層剖面示意圖 2-29
圖 3-1　補充堰址地形測量範圍圖 3-1
圖 3-2　GPS 引測斷面樁及控制點網形圖 3-5
圖 3-3　水準路線圖 3-6
圖 3-4　導線點及控制基樁分佈圖 3-12
圖 3-5　地形測量成果圖 3-13
圖 3-6　地籍坐標轉換及套繪定線測量成果圖 3-16
圖 4-1　土地所有權人及一般民眾問卷調查範圍圖 4-6
圖 4-2　是否知道本計畫調查統計圖(土地所有權人問卷樣本) 4-8
圖 4-3　對知道者之訊息來源調查統計圖(土地所有權人問卷樣本) 4-9
圖 4-4　對知道者是否曾討論人工湖調查統計圖(土地所有權人

問卷樣本) 4-9
圖 4-5 是否認同人工湖可以營造生活環境美質調查統計圖(土地所有權人問卷樣本) 4-10
圖 4-6 對開放人工湖會不會影響水質調查統計圖(土地所有權人問卷樣本) 4-10
圖 4-7 是否認同人工湖有助觀光產業調查統計圖(土地所有權人問卷樣本) 4-11
圖 4-8 對人工湖導入觀光產業，其人潮是否會影響日常生活調查統計圖(土地所有權人問卷樣本) 4-11
圖 4-9 是否認同人工湖可增加就業機會調查統計圖(土地所有權人問卷樣本) 4-11
圖 4-10 對本計畫贊成度調查統計圖(土地所有權人問卷樣本) 4-12
圖 4-11 居住地調查統計圖(土地所有權人問卷樣本) 4-13
圖 4-12 居住時間調查統計圖(土地所有權人問卷樣本) 4-14
圖 4-13 性別調查統計圖(土地所有權人問卷樣本) 4-14
圖 4-14 年齡調查統計圖(土地所有權人問卷樣本) 4-15
圖 4-15 教育程度調查統計圖(土地所有權人問卷樣本) 4-15
圖 4-16 農保身份調查統計圖(土地所有權人問卷樣本) 4-16
圖 4-17 工作性質調查統計圖(土地所有權人問卷樣本) 4-16
圖 4-18 是否知道本計畫調查統計圖(一般民眾問卷樣本) 4-20
圖 4-19 對知道者之訊息來源調查統計圖(一般民眾問卷樣本) 4-20
圖 4-20 對知道者是否曾討論人工湖調查統計圖(一般民眾問卷樣本) 4-21
圖 4-21 是否知道目前自來水水源來自地下水調查統計圖(一般民眾問卷樣本) 4-21
圖 4-22 是否認同人工湖可改善飲用水水質水量調查統計圖(一般民眾問卷樣本) 4-22
圖 4-23 施工過程應做好哪些環保措施調查統計圖(一般民眾問卷

樣本) 4-22
圖 4-24 對本計畫之補助回饋措施調查統計圖(一般民眾問卷樣本)4-23
圖 4-25 對本計畫贊成度調查統計圖(一般民眾問卷樣本)..... 4-24
圖 4-26 居住地調查統計圖(一般民眾問卷樣本) 4-25
圖 4-27 居住時間調查統計圖(一般民眾問卷樣本) 4-25
圖 4-28 性別調查統計圖(一般民眾問卷樣本) 4-26
圖 4-29 年齡調查統計圖(一般民眾問卷樣本) 4-26
圖 4-30 教育程度調查統計圖(一般民眾問卷樣本) 4-27
圖 4-31 工作性質調查統計圖(一般民眾問卷樣本) 4-27
圖 4-32 調查對象居住時間與本計畫贊成度交叉分析圖(一般民眾問卷樣本) 4-29
圖 4-33 調查對象年齡層與本計畫贊成度交叉分析圖(一般民眾問卷樣本) 4-30
圖 4-34 調查對工作性質與本計畫贊成度交叉分析圖(一般民眾問卷樣本) 4-32

摘要

一、計畫緣起與目標

烏溪流域水量豐沛，是中部區域主要河川之一，以目前來看水源利用狀況甚低，故計畫於炎峰橋下游約 600 公尺處設置一攔河堰，並利用烏溪南岸土地規劃一離槽人工湖，用以蓄豐濟枯。

烏溪鳥嘴潭人工湖工程為引取烏溪地面水，經人工湖調蓄後，提供目標年(民國 120 年)南投(草屯)及彰化地區每日 4 萬立方公尺及 26 萬立方公尺之公共給水；同時藉由整體計畫之供水替代彰化地區地下水源，使能涵養地下水源，以達國土保育之目標。

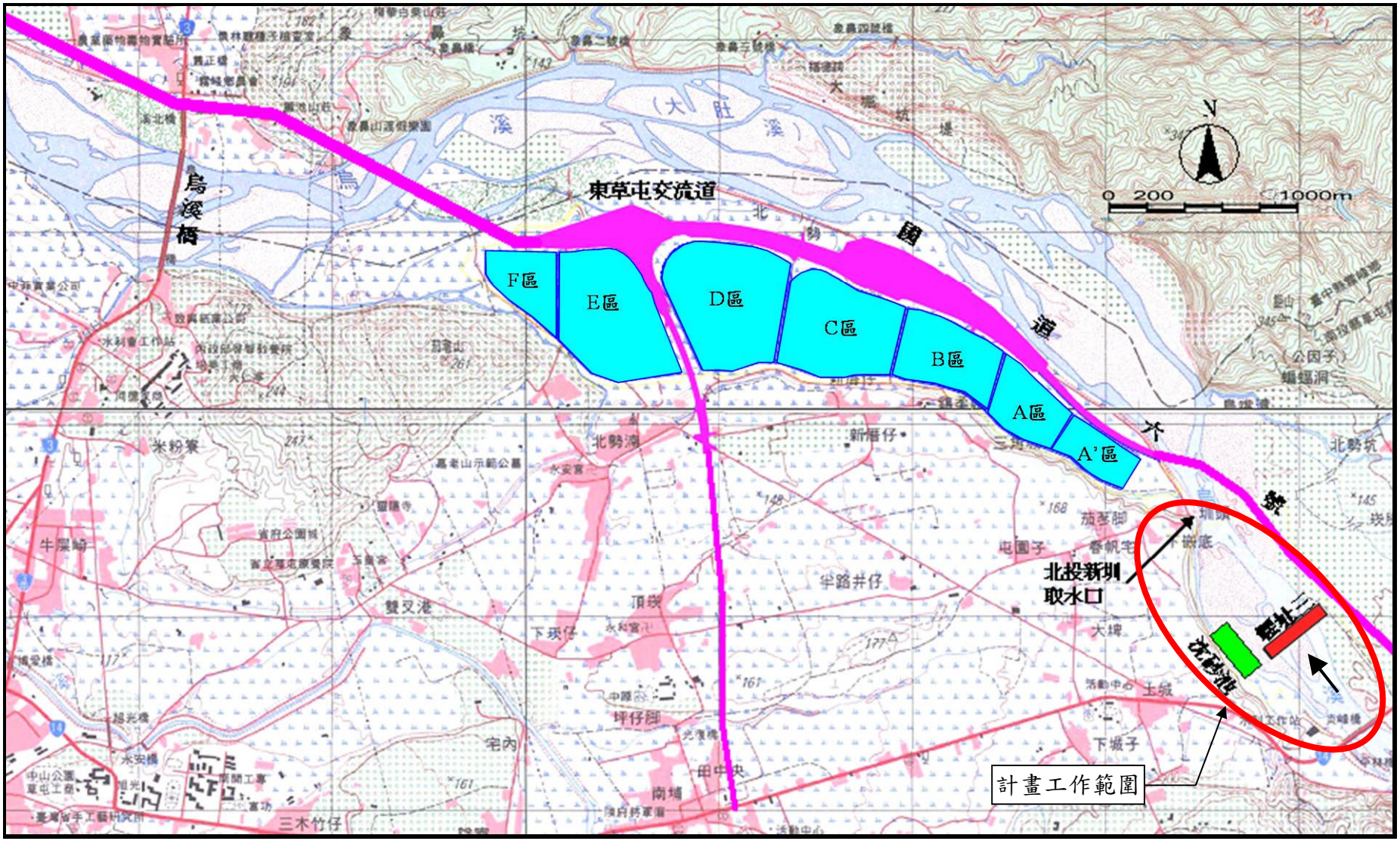
烏溪鳥嘴潭人工湖可行性規劃(2/2)在 99 年度共辦理：1.工程可行規劃；2.環境影響評估；3.補充地質調查、測量暨民意調查等 3 項工作子計畫。

本計畫目標為延續烏溪鳥嘴潭人工湖可行性規劃第 1 年工作配合堰址上移方案，工作項目為補充地質調查、測量暨民意調查與分析。計畫目標在地質調查及測量工作方面，為補充堰址上移後攔河堰附近之地形、地貌現況及地質特性狀況及分析結果並結合前期調查成果資料，提供工程規劃之單位。民意調查方面，則希望透過民意訪談及問卷調查以增加對鳥嘴潭人工湖工程之瞭解並提出相關意見，將資料統計分析後，提供環境影響評估之單位，作為辦理環境影響評估作業及日後工程推動之參考。本計畫工作範圍位置詳見摘圖 1。

二、補充地質調查

(一) 區域地質概況

依經濟部中央地質調查所網站圖資顯示，本工程基地範圍內之地層分佈出露地層由老至新依序為上新世卓蘭層、更新世



摘圖 1　整體計畫工作範圍位置圖

頭嵙山層、全新世之階地堆積層與沖積層等。計畫區域內主要地質構造為車籠埔斷層，位於計畫區西側 5.4 公里，而東側距雙冬斷層約 3.2 公里；另一背衝斷層-隘寮斷層則通過本計畫區內。

本區岩層之出露，大致可將本區之岩層區分成四層，依序為頭嵙山層(Tks)、高位河階堆積層(t1)、低位河階堆積層(t2)及沖積層(a)。岩性以厚層淡灰色膠結不佳的粗粒砂岩為主，多呈厚塊狀，常夾有層狀至薄層狀灰黑色頁岩，本區砂岩與頁岩之比例約為 4：1。出露之岩層位態大致為 N4˚E/26˚E；此外本區主要有一組節理其位態約呈 N30˚W/36˚W，間距約 1 公尺，延伸長度約 3~5 公尺。

(二) 地質鑽探

為瞭解本計畫工程地區之地層分佈情形及其工程特性，規劃於攔河堰堰址、輸水隧道及沉砂池等處進行鑽探工作，施作 BH-99-01～BH-99-06 等 6 孔，BH-99-01～BH-99-02 每孔鑽探深度 40 公尺，BH-99-03～BH-99-06 每孔鑽探深度 20 公尺，總深度共 160 公尺，地質鑽探成果詳見摘表 1。

(三) 試驗

1、現場試驗結果

岩盤透水試驗共施作 3 組，所得之透水係數範圍在 1.975×10^{-5}～8.044×10^{-6} 公分/秒，顯示該層為低透水性地層。

2、室內試驗成果

土壤物性試驗：因現場為卵礫石及岩層地層，進行標準貫入試驗時，無法取得銅圈土樣，故無法施做土壤物性試驗。

岩石物理性質試驗：本計畫進行 12 組岩石物理性質試驗試驗成果見摘表 2 所列，結果顯示岩石濕密度介於 2.37～2.46 噸/立方公尺，比重約為 2.63～2.68，含水量 3.77～9.58%，孔隙比介於 0.140～0.261 之間。

摘表 1　鑽探成果表

孔號	鑽探位置	鑽探深度(m)	地質分佈深度(m)	地層概況
BH-99-01	輸水隧道入口	40.0	0～8.4	卵礫石夾棕灰色砂土
			8.4～9.2	深灰色砂岩有夾泥(風化且膠結未完成)
			9.2～20.0	深灰色風化頁岩夾砂岩
			20～40	深灰色頁岩偶夾砂岩
BH-99-02	輸水隧道出口	40.0	0～1.0	棕灰色砂質粉土偶夾礫石
			1.0～7.45	卵礫石夾棕灰色砂土
			7.45～14.0	深灰色砂岩偶夾頁岩(風化且膠結未完成)
			14.0～18.2	深灰色頁岩偶夾砂岩
			18.2～21.0	深灰色砂岩偶夾頁岩
			21.0～25.0	深灰色頁岩偶夾砂岩
			25.0～30.0	深灰色砂岩(膠結差)
			30.0～40.0	深灰色頁岩偶夾砂岩
BH-99-03	攔河堰(右側)	20.0	0～0.6	回填灰色砂土偶夾礫石
			0.6～1.2	卵礫石夾棕灰色砂土
			1.2～6.8	卵礫石夾灰色砂土
			6.8～9.1	深灰色泥質砂岩
			9.1～15.6	深灰色頁岩(膠結差)
			15.6～19.0	深灰色砂岩(膠結差)
			19.0～20.0	深灰色頁岩
BH-99-04	攔河堰(中間)	20.0	0～5.8	卵礫石夾灰色砂土層
			5.8～17.6	深灰色砂岩偶夾頁岩(膠結差)
			17.6～20.0	灰色泥質砂岩
BH-99-05	攔河堰(左側)	20.0	0～0.2	地表 AC 鋪面
			0.2～8.2	卵礫石夾灰色砂土層
			8.2～13.5	灰色頁岩
			13.5～19.4	灰色砂岩(膠結差)
			19.4～20.0	灰色砂岩夾頁岩
BH-99-06	沉砂池	20.0	0～8.4	卵礫石夾灰色砂土層
			8.4～15.9	深灰色頁岩偶夾砂岩
			15.9～20	深灰色泥質砂岩(膠結差)

摘表 2　岩石一般物理性質試驗成果

孔號	深度 (m)	單位重 (t/m^3)	含水量 (%)	比重 Gs	孔隙比 e	岩性
BH-99-01	14.70～15.00	2.42	3.77	2.68	0.151	灰色砂岩
BH-99-01	30.00～30.40	2.40	6.83	2.68	0.192	灰色砂岩
BH-99-01	34.70～35.00	2.34	5.17	2.67	0.199	灰色砂岩
BH-99-02	9.70～9.90	2.37	7.68	2.67	0.212	灰色砂岩
BH-99-02	22.60～22.80	2.41	6.77	2.68	0.189	灰色砂岩
BH-99-02	35.55～36.00	2.40	6.68	2.66	0.183	灰色砂岩
BH-99-03	9.20～9.50	2.46	5.01	2.67	0.140	灰色砂岩
BH-99-03	14.00～14.35	2.33	8.98	2.67	0.249	灰色砂岩
BH-99-04	6.00～6.20	2.30	9.58	2.65	0.261	灰色砂岩
BH-99-04	13.00～13.15	2.37	6.73	2.63	0.184	灰色砂岩
BH-99-04	18.35～18.85	2.42	6.21	2.67	0.174	灰色砂岩
BH-99-05	12.70～12.90	2.39	7.40	2.68	0.207	灰色砂岩

岩石單軸壓縮試驗：本計畫進行 8 組岩石單軸壓縮試驗，試驗結果見摘表 3 所列，單壓強度介於 10.70～65.10 公斤/平方公分，依 ISRM(1981)對岩石單壓強度的定義，屬於甚弱岩石～弱岩的範圍。

岩石直接剪力試驗：本計畫進行 6 組直接剪力試驗。試驗成果如摘表 4 及摘表 5 所示，砂岩之基本摩擦角約為 28.0°~33.4°。

摘表 3　岩石單軸壓縮試驗成果

孔號	深度 (m)	單壓強度 σc kg/cm^2	岩心敘述
BH-99-01	14.70～15.00	65.10	灰色砂岩，岩質弱
BH-99-01	31.00～31.25	38.72	灰色砂岩，岩質甚弱
BH-99-02	16.85～17.00	46.30	灰色砂岩，岩質甚弱
BH-99-02	35.00～35.20	14.87	灰色砂岩，岩質甚弱
BH-99-03	9.20～9.50	58.77	灰色砂岩，岩質弱
BH-99-04	13.15～13.30	10.70	灰色砂岩，岩質甚弱
BH-99-04	18.35～18.85	31.26	灰色砂岩，岩質甚弱
BH-99-05	12.70～12.90	32.55	灰色砂岩，岩質甚弱

摘表 4　岩石直接剪力試驗成果

孔號	深度	殘餘摩擦角		岩心敘述
		Cr (kg/cm^2)	ϕr (°)	
BH-99-01	19.60～20.00	0.12	32.8	灰色砂岩
BH-99-01	26.00～26.25	0.18	32.1	灰色砂岩
BH-99-02	31.00～31.20	0.47	33.4	灰色砂岩

摘表 5　岩石弱面直接剪力試驗成果

孔號	深度	殘餘摩擦角		岩心敘述
		Cr (kg/cm^2)	ϕr (°)	
BH-99-02	26.60～26.90	0.08	29.0	灰色砂岩
BH-99-03	14.00～14.35	0.07	28.0	灰色砂岩
BH-99-05	15.30～15.60	0.09	29.9	灰色砂岩

(四) 地下水位觀測

觀測期間(自 99 年 8 月 3 日至 99 年 11 月 20 日)，經量測後得地下水位 BH-99-01 約於高程 EL159.59～EL160.85 公尺處(約地表下 9.25~10.51 公尺)，BH-99-02 約於高程 EL147.73～EL147.12 公尺處(約地表下 21.18~21.79 公尺)，BH-99-03 約於高程 EL145.82~144.47 公尺處(約地表下 4.75~6.10 公尺)，BH-99-04 約於高程 EL145.15～EL144.75 公尺處(約地表下 2.85~3.25 公尺)，BH-99-05 約於高程 EL144.19～EL143.31 公尺處(約地表下 5.75~6.63 公尺)，BH-99-06 約於高程 EL143.57～EL142.24 公尺處(約地表下 5.00~6.33 公尺)。

三、工程地質綜合評估

(一) 地層分佈概況

本次地質鑽探於計畫範圍調查深度內之土層南北側皆可概分為 2 層，即第 1 層為地表覆土漸變卵礫石夾棕灰色粉質砂土，N 值皆大於 50，為一良好之承載層；第 2 層為沉積岩層，

由深灰或灰色粉砂岩、泥質砂岩、頁岩所組成，N 值亦大於 50，在不擾動下仍為基礎之良好承載層。由統計結果可知計畫區岩層單位重介於 2.34～2.41 噸/立方公尺，平均值為 2.37 噸/立方公尺；單壓強度介於 10.7～65.1 公斤/平方公分，平均值為 37.90 公斤/平方公分；直接剪力試驗(殘餘摩擦角)§介於 28.0°～33.4°，平均值為 31.0°。建議之計畫區工程參數簡化表如摘表 6 及摘表 7 所示，可提供後續分析時工程參數之用。

摘表 6　簡化地層工程參數建議表(BH-99-03～BH-99-06 孔號)

地層說明 深度(厚度)	分 類	N 值	γ_t t/m^3	總應力 C t/m^2	總應力 ϕ 度	有效應力 C' t/m^2	有效應力 ϕ' 度	壓縮性質 Cc	壓縮性質 Cr	岩石單壓 t/m^2
一、地表覆土漸變卵礫石夾棕灰色粉土質砂 地表下至-7.3±1.1m(5.8~8.4m)	GM	>50 (50)	＊ 2.20	—	—	＊ 1	＊ 35	—	—	—
二、沉積岩層 第二層底至-20.0m，孔底(11.6~14.2m)	SS / SHALES	＞50 (50)	2.37	—	—	9	34	5.5	31	107～587.7 (300)

摘表 7　簡化地層工程參數建議表(BH-99-01～BH-99-02 孔號)

地層說明 深度(厚度)	分 類	N 值	γ_t t/m^3	總應力 C t/m^2	總應力 ϕ 度	有效應力 C' t/m^2	有效應力 ϕ' 度	壓縮性質 Cc	壓縮性質 Cr	岩石單壓 t/m^2
一、地表覆土漸變卵礫石夾棕灰色粉土質砂 地表下至-7.9±0.5m (7.5～8.4m)	GM	>50 (50)	＊ 2.20	—	—	＊ 1	＊ 35	—	—	—
二、沉積岩層 第二層底至-40.0m，孔底(31.6～32.6m)	SS / SHALES	＞50 (50)	2.39	—	—	8.0	36	5.0	31	387～651 (400)

(二) 區域地質概述

工址基地範圍內之地層分佈出露地層由老至新依序為上新世卓蘭層、更新世頭嵙山層、全新世之階地堆積層與沖積層等。

(三) 隘寮斷層

為車籠埔斷層所伴生之背衝斷層，介於人工湖 E 及 F 湖區之間，除民國 88 年集集地震所造成之地表變形外，均未見明顯的斷層錯動跡象。

(四) 構造地質概述

工址基地主要的地質構造線略成南北向，附近的主要構造線為距離西側約 5.4 公里之車籠埔斷層及距離東側約 3.2 公里之雙冬斷層。依中央地質調查所 2010 版活動斷層分類準則顯示，車籠埔斷層及雙冬斷層皆屬第一類活動斷層，未來工程設計時須特別注意活動斷層之影響。

(五) 現場透水試驗

本計畫地層以沉積岩為主，各鑽孔透水係數 k 值分別為 $1.975*10^{-5}$cm/sec、$8.044*10^{-6}$cm/sec 及 $8.706*10^{-5}$cm/sec，由試驗結果滲透係數 k 值多在 10^{-5}cm/sec 以下，顯示該層為低透水性地層。

四、補充堰址地形測量

本計畫平面控制檢測採用內政部公告 MX22、MX23 等 2 座三等衛星控制點及 CO12 一等水準點；高程控制點採用 98 年度內政部公告之 CO11、CO12、CO13 等 3 座 TWVD2001 一等水準點為本次高程控制之依據。本階段測量工作主要是針對已知平面及高程控制點進行檢測，並將坐標及高程引測至測區，進行堰址 1/1,000 地形測量，測量成果如摘表 8 所示。

摘表 8　完成數量統計表

項目	公里	公頃	處	圖幅	合計
已知高程控制點檢測			3		3
已知平面控制點檢測			3		3
水準基樁埋設			5		5
水準測量	11				11
GPS 測量			10		10
1/1,000 地形測量		75		17	75

五、民意調查與分析

(一) 意見領袖(13 份)

初步瞭解地方領袖對本計畫多持支持之看法，惟依各單位相關意見，本計畫建議後續工作須對(1)不損及農民權益(農保問題)(2)土地儘量以較高徵收價格徵收(3)局部開放湖區(另設帶狀遊憩湖)帶動當地觀光產業，創造就業機會(4)建堰後防洪能力須有強力說明(5)其他，如確保水利會水權並對下游保留水量滲漏予以增加、攔河堰上游右側葡萄園淹水問題、環境生態補償及彰化、南投供水比例等，進行深入研究及溝通。

(二) 土地所有權人(106 份)

調查地區為人工湖及攔河堰之工程預定地範圍內，以土地面積約 0.2 公頃以上為抽樣母體。其對象主要為南投縣草屯鎮北勢里、御史里、土城里等土地所有權人。問卷統計其選項為贊成、有條件贊成、不贊成及不知道或無意見，百分比分別為 12%、61%、26%及 1%，其中以有條件贊成比例最高，土地所有權人調查統計表如摘表 9 所示。

(三) 一般民眾(387 份)

調查地區為人工湖及攔河堰工程預定地 1～2 公里範圍內，主要包括北勢里、土城里、平林里、御史里等地區，其對象為工程預定地內鄰近地區之民眾。問卷統計其選項為贊成、

有條件贊成、不贊成及不知道或無意見，百分比分別為 37%、39%、22%及 2%，其中以有條件贊成比例最高，一般民眾調查統計表如摘表 10 所示。

摘表 9　土地所有權人對本計畫贊成度之原因調查統計表

選項	原因								總和
贊成	分項	增加就業機會	改善用水水質水量	促進環境營造及帶動當地產業	涵養地下水源達國土保育	其他	-	-	
	樣本數	3	2	4	2	2	-	-	13
有條件贊成	分項	以地易地(以公有地為原則)	徵收範圍地價調高	輔導購地	保留農保權益(或身份)	輔導第二專長	創業低利貸款	其他	
	樣本數	3	49	3	8	0	0	2	65
不贊成	分項	影響生計	破壞生態環境	影響居民生活品質	增加環境污染	其他	-	-	
	樣本數	18	2	3	3	1	-	-	27
無意見									1

摘表 10　一般民眾對本計畫贊成度之原因調查統計表

選項	原因						總和
贊成	分項	增加就業機會	改善用水質水量	促進環境營造及帶動當地產業	涵養地下水源達國土保育	其他	
	樣本數	50	41	37	12	2	142
有條件贊成	分項	妥善規劃居民生計	改善當地生活環境	優先提供當地居民就業機會	做好居民生命財產防護工作	其他	
	樣本數	37	19	48	21	27	152
不贊成	分項	影響居民生計	破壞生態環境	影響居民生活品質	增加環境污染	其他	
	樣本數	52	13	7	5	8	85
無意見							8

Abstract

1. Objective

Wu River basin has abundant water resources and its one of the main sources of water in Central Taiwan. Presently, the rate of water used is quite low. A plan being developed is to construct a weir about 600m downstream from Yenfong Bridge, and a artificial lake along the south bank of the river, for storing water during wet seasons. This study is a continuation of the first year study. Reflecting the scheme of moving the weir site upstream, additional topographic survey and geological survey plus a survey of public opinion were conducted, to form basis for further project development.

2. Supplementary Geological Survey

(1) Geologic Survey

Within the boundary of this project, in the sequence from old to new, the distribution of land strata are Joulan Strata in Pliocene Epoch, Toukoushan Strata in Pleistocene Epoch, terrace strata in Holocene Epoch, and alluvial strata. The main geologic structure within the planning area is the Churlongpau Fault and the Yaliao Fault. Outcrops in the area may be classified into four layers, namely Toukoushan Strata (TKS), high level river terrace (t1), low level river terrace (t2) and alluvium. Most of the rocks are massive sand stone with low bonding, but with shale interbreeding. The ratio of sand stone to shale is about 4:1. The strike of the rock strata is about N4°E/26°E. The main joint has a strike of N30°W/36°W, with a spacing of is about 1m and a length of about 3~5m.

(2) Geologic Drilling

In order to investigate the distribution of foundation soils and its characteristic in the region of this project, several geological drillings was done on weir site, waterway tunnel, settling basin and other sites. Then six geological drilling data from borehole BH-99-01 to BH-99-06 was collected. Basic drilling data of borehole's depth is presented as below. The depth of borehole BH-99-01 and borehole BH-99-02 is 40 meters, whereas the depth of other boreholes (BH-99-03～BH-99-06) is 20 meters. The total depth of boreholes is 160 meters.

(3) Experiment

A. The results of in-situ test:

Three sets of specimens were tested by in-situ permeability test, and their permeability coefficients ranged from 1.975×10^{-5} to 8.044×10^{-6}cm/sec. This indicates that the planning district is on low permeability strata.

B. The results of laboratory tests:

Physical properties test on rock:

This experiment includes 12 sets of the physical properties test. The empirical results show as follows: wet density is between 2.37 and 2.46 t/m^3; specific gravity is about 2.63 to 2.68; moisture content is around 3.77 to 9.58%; and the void ratio is between 0.140 and 0.261.

Uniaxial compression test on rock:

This experiment contains 8 sets of uniaxial compression test. Their uniaxial compressive strengths are between 10.70 and 65.10 kg/cm^2. According to the definition in ISRM (1981), this strength is recognized as the category of "very weak rock to weak rock".

Direct shear test on rock:

This experiment contains 6 sets of direct shear test. The friction angle of sandstone is around 28.0° to 33.4°.

C. The results of groundwater level :

Based on the observated data, the groundwater level of borehole is presented as below. The borehole BH-99-01 is EL159.59 ～ EL160.85 meters, the borehole BH-99-02 is EL147.73 ～ EL147.12 meters, the borehole BH-99-03 is EL145.82~144.47 meters, the borehole BH-99-04 is EL145.15～ EL144.75 meters, the borehole BH-99-05 is EL144.19 ～ EL143.31 meters, the borehole BH-99-06 is EL143.57 ～ EL142.24 meters,

3. Supplementary Topographic Survey at Weir Site

The survey work include checking of known control points and conducting 1/1,000 scale survey at the weir site.

4. Public Opinion Poll

(1) Local Representatives

Most local representatives support this project, under the following conditions:

- The project should not have adverse impact to farmers.
- The price for land acquisition should be kept as high as possible.
- The project should be developed local tourism and job opportunity.
- The effect of weir on flood issue should be addressed.
- Maintain water right of Irrigation Association and users should give a further study and have a proper dialogue.

(2) Land Owners

A survey was made on land owners in the vicinity of the artificial lake and the weir. The results indicated 12% approval, 61% conditional approval, 26% disapproval and 1% no opinion.

(3) General Public

A survey was also made of general public 1~2km in the vicinity of the artificial lake and the weir. The results indicated 37% approval, 39% conditional approval, 22% disapproval and 2% no opinion.

結論與建議

一、結論

(一) 堰址覆蓋層為卵礫石層，厚約 6.0～8.0 公尺，下伏岩層屬於頭嵙山層香山段岩層，岩性由深灰或灰色粉砂岩、泥質砂岩、頁岩所組成(ss/shales)代表之。輸水隧道覆蓋層為卵礫石層，厚約 6.5～8.4 公尺，本區出露之岩層位態大致為 N4˚E/26˚E；此外本區隧道入口處有一組節理其位態約呈 N30˚W/36˚W，間距約 1 公尺，延伸長度約 3～5 公尺。

(二) 本計畫現場踏勘綜合前期調查結果，除民國 88 年集集地震時所造成之地表變形外，均未見明顯的斷層錯動跡象。

(三) 岩石力學室內試驗成果顯示計畫區岩層單位重介於 2.37～2.46 噸/立方公尺，比重介於 2.63～2.68，含水量介於 3.77～9.58%，孔隙比介於 0.140～0.261 之間，岩層單壓強度介於 10.7～65.1 公斤/平方公分。

(四) 觀測期間(自 99 年 8 月 2 日至 99 年 11 月 20 日)，輸水隧道入口 BH-99-01 地下水位高程平均為 159.92 公尺(位於地表下約 9.88 公尺)，輸水隧道出口 BH-99-02 地下水位高程平均為 147.44 公尺(位於地表下約 21.42 公尺)，攔河堰 BH-99-03、BH-99-04 及 BH-99-05 地下水位高程分別平均為 145.15 公尺(位於地表下約 5.26 公尺)、144.93 公尺(位於地表下約 3.05 公尺)及 143.92 公尺(位於地表下約 6.05 公尺)，沉砂池 BH-99-06 地下水位高程平均為 143.27 公尺(位於地表下約 5.35 公尺)。

(五) 計畫範圍地層以沉積岩為主，輸水隧道鑽孔透水係數 k 值分別為 $1.975*10^{-5}$cm/sec 及 $8.044*10^{-6}$cm/sec，攔河堰鑽孔透水係數 k 值 $8.706*10^{-5}$cm/sec，滲透係數 k 值多在 10^{-5}cm/sec 以下，顯示該層為低透水性地層。

(六) 本計畫問卷調查結果，意見領袖對本計畫均瞭解(或知道)，有

92%以上之土地所有權人及 74%以上之一般民眾已知道本計畫內容。因此本次調查結果已具有客觀及代表性，可供後續計畫推動之參考。

(七) 除了基岩外，河道及階地上均堆積有未固結之沖積層，厚度一般在約 6～8 公尺左右，主要組成物質為泥、砂及礫石。攔河堰部分如設計為高度 5 公尺以下，初步研判應無承載方面之疑慮。

(八) 人工湖計畫範圍內土地徵收，土地所有權人以有條件贊成居多(佔 61%)，主要條件以提高現有土地徵收價格為主，使土地被徵收者能於鄰近地區買回等量之土地，而農保續存問題亦可獲得解決。

二、建議

(一) 輸水隧道主要穿越岩層為頭嵙山層之砂岩段，由於本砂岩段多呈厚塊狀，且層面傾角緩，初步研判應無側向壓力之問題，但因本砂岩段之膠結不佳，可能有局部之崩落現象，故建議施工時應由隧道出口往隧道入口方向掘進，採邊開挖邊支撐方式進行。

(二) 由鑽探成果顯示，本計畫各鑽孔之岩層均屬灰色砂岩，岩質甚弱，尤其以河道中心孔(BH-99-04)岩心單壓結果僅 10.7kg/cm^2，未來建堰需對堰址下游特別考量河床沖刷所造成可能之影響。

(三) 由鑽探成果顯示，本計畫輸水隧道出入口 2 孔鑽孔之地下水位高差達 11.8 公尺，地下水位分佈判視有其疑慮，建議於下階段再辦理計畫輸水隧道 1~2 孔深 40 公尺之鑽孔及隧道橫孔或水平孔之鑽探及試驗。

(四) 地下水位觀測井因目前觀測期僅約 3 個月，對於水位高差變化尚未全盤掌控，建議後續持續觀測以瞭解堰址及輸水隧道於豐

枯水時期地下水位之變化。另水位觀測井孔位保護，建議孔口以 PVC 套管保護，周邊設簡易圍籬並定期除草。

(五) 未來對於人工湖用地徵收範圍內之土地所有權人及土地承租戶，針對土地徵收問題應再做更詳細之調查並邀請相關單位舉辦地方說明會，進行多向溝通與善意回應，解除民眾疑慮使日後工程能順利推動。

第壹章　前言

一、計畫緣起

烏溪流域水量豐沛，是中部區域主要河川之一，以目前來看水源利用狀況甚低，故計畫於炎峰溪橋下游約 600 公尺處設置一攔河堰，並利用烏溪南岸土地規劃一離槽人工湖，用以蓄豐濟枯。

烏溪鳥嘴潭人工湖工程為引取烏溪地面水，經人工湖調蓄後，提供目標年(民國 120 年)南投(草屯)及彰化地區每日 4 萬立方公尺及 26 萬立方公尺之公共給水；同時藉由整體計畫之供水替代彰化地區地下水源，使能涵養地下水源，以達國土保育之目標。本計畫為延續烏溪鳥嘴潭人工湖可行性規劃第 1 年工作，配合堰址上移方案，進行補充地質調查、測量工作並對計畫區及附近民眾進行民意調查，以作為將來計畫推動參考之依據。

二、計畫目標

本(99)年度烏溪鳥嘴潭人工湖可行性規劃(2/2)共辦理：1.工程可行規劃；2.環境影響評估；3.補充地質調查、測量暨民意調查等 3 項工作子計畫，各子計畫之關聯詳如圖 1-1 所示。

本計畫目標在地質調查及測量工作方面，為補充堰址上移後攔河堰附近之地形、地貌現況及地質特性狀況及分析結果並結合前期調查成果資料，作為工程設計布置之參考依據。另民意調查方面，則希望透過民意訪談及問卷調查以增加對烏溪鳥嘴潭人工湖工程之瞭解並提出相關意見，將資料彙整及統計分析後，提供環境影響評估之單位，作為辦理環境影響評估作業及日後工程推動之參考。

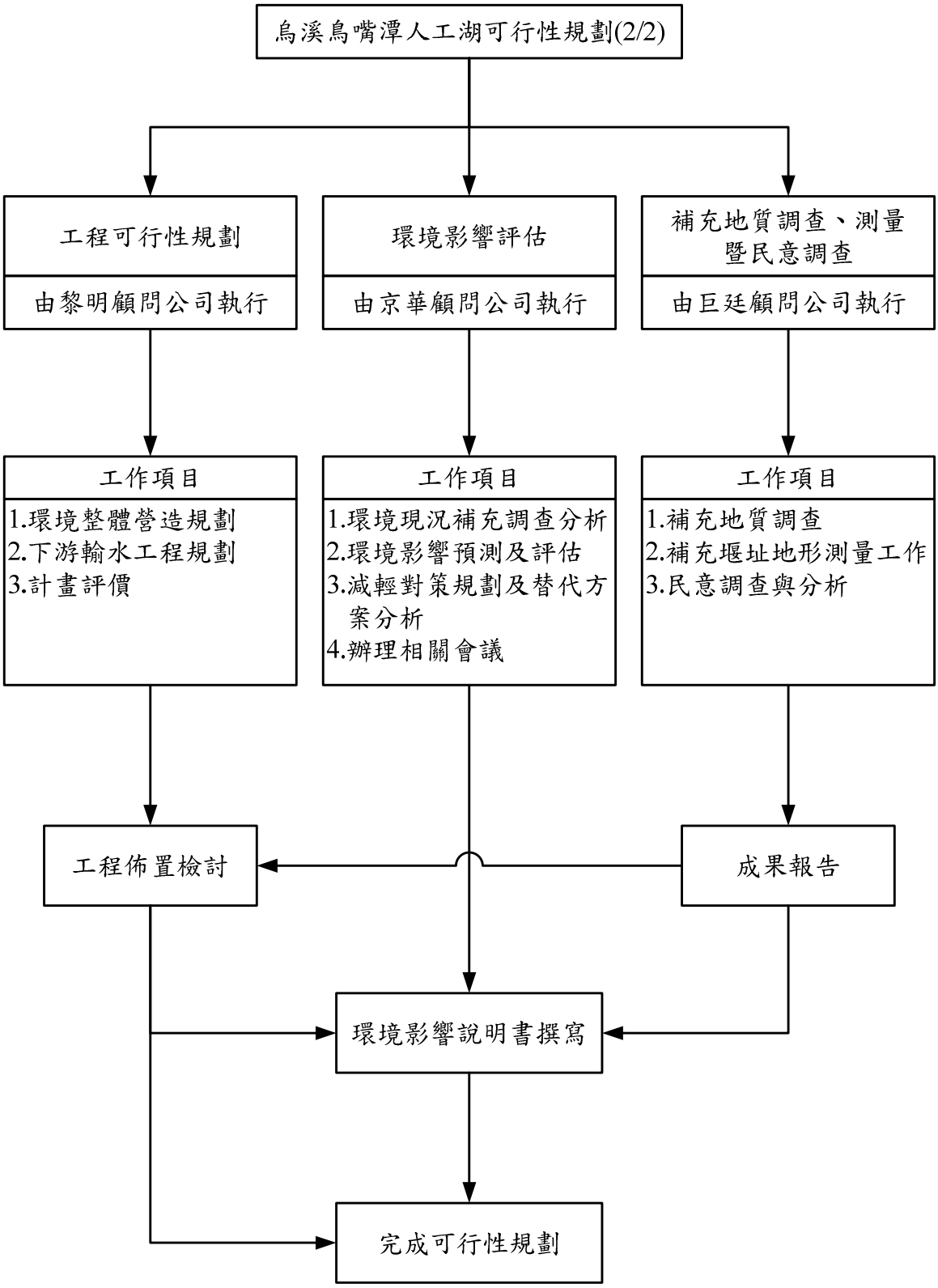


圖 1-1　烏溪鳥嘴潭人工湖可行性規劃(2/2)各子計畫關聯圖

三、工作項目及內容

本計畫委託之工作項目及內容如下：

(一) 補充地質調查

1、地表地質調查。

2、堰址及輸水隧道鑽探共 5 孔，約 140 公尺。

3、岩石力學試驗。

(二) 補充堰址地形測量工作

1、堰址地形測量約 75 公頃。

2、計畫範圍用地地籍座標轉換及套繪定線測量

(三) 民意調查與分析

1、問卷調查(一般民眾 100 份、土地所有權人 100 份、意見領袖 10 份)

2、調查結果分析

四、工作範圍

本計畫人工湖工程位於烏溪炎峰橋下游約 600 公尺處，工作範圍包括由前期測量範圍邊界(約北投新圳取水口處)至炎峰橋上游約 50 公尺處，左岸至坡頂後 15 公尺，右岸涵蓋至國道 6 號高速公路，預估測量範圍約 75 公頃，計畫工址及工作範圍詳圖 1-2 所示。

五、工作構想及流程

本計畫係延續烏溪鳥嘴潭人工湖可行性規劃第 1 年工作，主要工作內容分為「補充地質調查」、「補充堰址地形測量」及「民意調查與分析」等 3 大部分，為使工作能順利進行，擬定工作執行流程圖如圖 1-3 所示。方法分述如下：

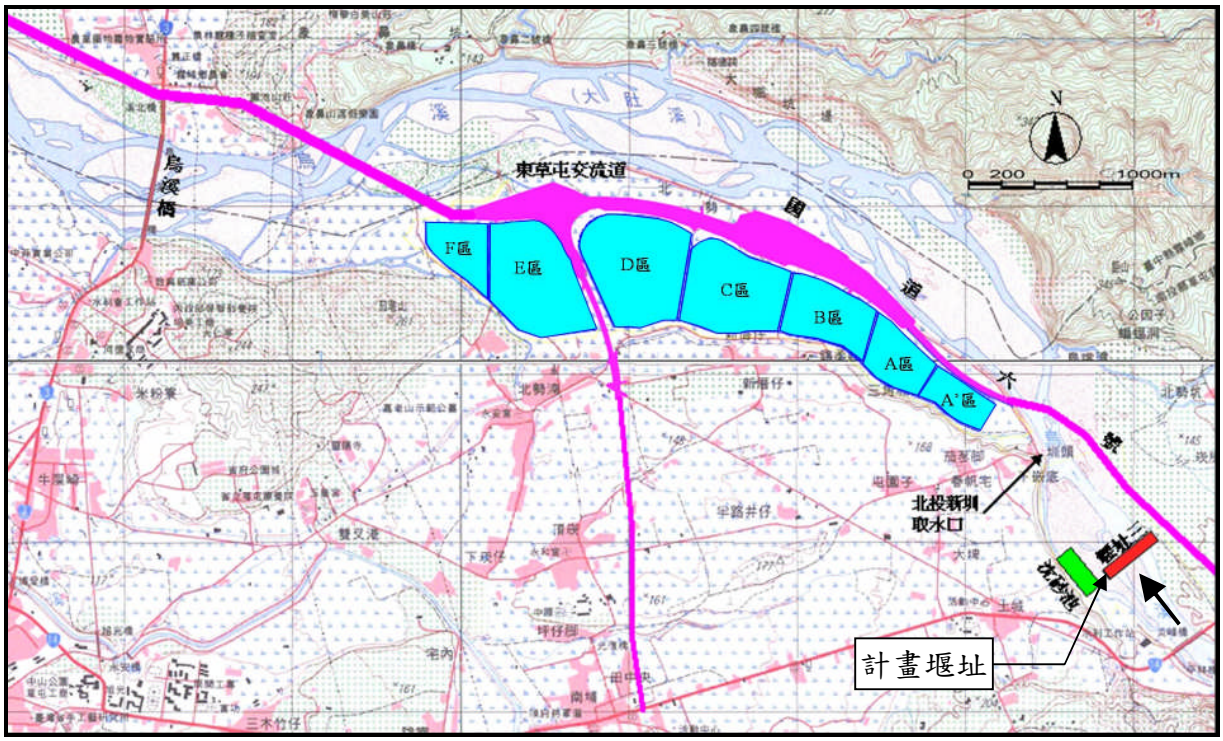


圖 1-2　烏溪鳥嘴潭攔河堰工址位置圖

(一) 基本資料收集

基本資料蒐集將對以往鳥嘴潭人工湖水源開發利用相關規劃調查成果、烏溪鳥嘴潭攔河堰初步規劃概況及背景資料進行蒐集調查分析。

(二) 補充地質調查

1、補充地表地質調查範圍介於北投新圳取水口至上游約 1.5 公里處之炎峰橋間，調查成果亦展現於 1/1,000 地形圖上，並與前期成果整合，以利後續階段規劃參考使用。

2、計畫堰址及輸水隧道鑽探，分別於計畫攔河堰左、中、右岸、沉砂池及輸水隧道出、入口各鑽 1 孔，於現場進行標準貫入試驗、地下水觀井埋設及地下水位觀測等，另採取土樣及岩心，於實驗室進行土壤物理性質試驗、岩石一般物理性質試驗、岩石單軸壓縮試驗、岩石動彈性試驗、岩石靜彈性試驗、弱面直剪試驗及岩石三軸試驗等項目以瞭解地質構造及地層岩性，以提供進一步探查計畫所需參考資料。

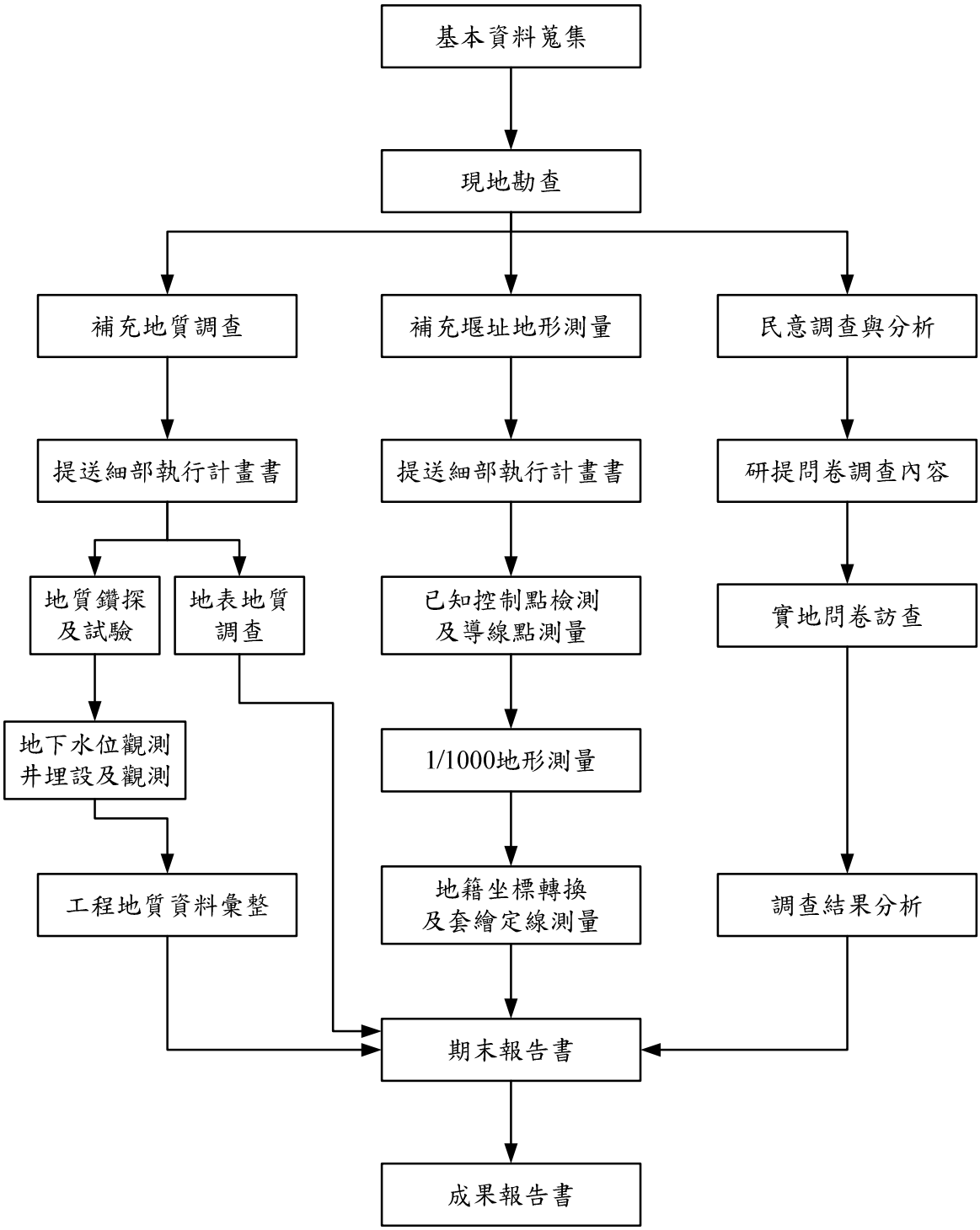

基本資料蒐集
現地勘查
補充地質調查
補充堰址地形測量
民意調查與分析
提送細部執行計畫書
提送細部執行計畫書
研提問卷調查內容
地質鑽探及試驗
地表地質調查
已知控制點檢測及導線點測量
實地問卷訪查
地下水位觀測井埋設及觀測
1/1000地形測量
工程地質資料彙整
地籍坐標轉換及套繪定線測量
調查結果分析
期末報告書
成果報告書

圖 1-3　工作執行流程圖

(三) 補充堰址地形測量

1、測量範圍包括由前期測量範圍邊界(約北投新圳取水口處)至炎峰橋上游約 50 公尺處，左岸至坡頂後 15 公尺，右岸涵蓋至國道 6 號高速公路，預估比例尺 1/1,000 地形測量範圍為 75 公頃。

2、地形數值測量於檢驗完成後，將內政部國土測繪中心所提供之圖資，以直接套疊為原則，於完成坐標轉換之地籍數值測量圖上再配合本案年度設計規劃公司，依其提供之定案相關構造物位置進行套繪。

(四) 民意調查與分析

1、本次調查內容依意見領袖、土地所有權人及一般民眾等不同對象，研擬不同訪談內容及問卷題要，在三者對本計畫更瞭解之情況下，客觀調查統計支持與否之程度分析。

2、調查結果及分析將以統計表或統計圖方式呈現，內容力求簡潔易懂，統計表部分包括次數分配表、交叉分析表；統計圖部分則包括圓餅圖或直方圖。

六、前期成果

烏溪鳥嘴潭人工湖歷年相關規劃成果包括「烏溪水源開發-建民水庫壩址上移先期規劃暨流域水資源運用規劃檢討」、「烏溪鳥嘴潭攔河堰初步規劃-堰址地質及區域地下水專題報告」、「烏溪水源計畫可行性規劃檢討」、「烏溪鳥嘴潭攔河堰初步規劃(96 年工作成果)」、「烏溪鳥嘴潭攔河堰初步規劃(2)-測量暨環境、地質調查」、「烏溪鳥嘴潭攔河堰初步規劃(97 年工作成果)」、「烏溪鳥嘴潭人工湖可行性規劃(1/2)-工程可行性規劃」、「烏溪鳥嘴潭人工湖可行性規劃(1/2)-環境影響評估」等，茲將與本計畫有關之前期規劃成果概述如下：

(一) 地質調查

1、計畫區地質

(1) 堰址

鳥嘴潭預定堰址右岸邊坡有岩層露頭,岩層屬於頭嵙山層香山段岩層，岩性以灰色砂岩為主，夾薄層至層狀灰黑色頁岩，岩層位態大致呈 N(10°～30°)E/(23°-26°)E，由現場測得之地層位態研判右岸邊坡為斜交坡,左岸為低平之沖積平原或河階地。

根據地球物理探勘及鑽探之成果，岩盤深度介於 8～10 公尺，無明顯側向變化構造產生。覆土層為卵礫石層，下伏頭嵙山層香山段以砂頁岩互層夾厚層砂岩層,結構膠結鬆散局部有生物鑽痕，岩層深度約在 8～14 公尺。

堰址岩層水密性方面，堰址鑽孔 2 孔，進入岩盤後平均深度每 5 公尺進行 1 組透水試驗之成果顯示，透水度介於 1.2～1.45 Lugeon($1.3x10^{-5}$cm/s)之間，岩層水密性佳。

(2) 人工湖區

人工湖區表層皆由階地礫石層所覆蓋。出露於本計畫區之頭嵙山層屬香山段岩層,岩性以厚層淡灰色膠結不佳的粗粒砂岩為主，常夾有層狀至薄層狀灰黑色頁岩，有時厚砂岩層底部夾有礫石，此為其特徵。本區砂岩與頁岩之比例約為 4：1，其砂岩量明顯地較卓蘭層為高，岩層位態大致呈 N(10°-30°)E/(23°-26°)E。人工湖區內鑽孔資料等成果顯示，覆土層為卵礫石層，岩層為頭嵙山層香山段或卓蘭層，岩性以砂頁岩互層夾厚層砂岩，局部有生物鑽痕，岩層深度介於 6.0～10.0 公尺。

人工湖區覆土層為透水性良好的礫石層,屬未固結之沖積層。根據鑽孔及文獻資料，湖區沖積層平均厚度約介於 6～10

公尺。基岩透水試驗成果顯示透水度介於 0.9～1.7Lugeon 之間，顯示透水度不佳。

2、地質鑽探

根據前期民國 96 年及 97 年鑽探之成果，岩盤深度介於 8～10 公尺，無明顯側向變化構造產生。覆土層為卵礫石層，下伏頭嵙山層香山段以砂頁岩互層夾厚層砂岩層，結構膠結鬆散局部有生物鑽痕，岩層深度約在 8～14 公尺，前期各階段鑽探孔位如圖 1-4 所示，鑽探成果如表 1-1 及表 1-2 所示。

(二) 地形測量

依據 98 年「烏溪鳥嘴潭人工湖可行性規劃（1/2）—測量成果專題報告」，前期已完成之地形測量成果包括堰址地形調查約 100 公頃，人工湖地形測量約 300 公頃，測量比例尺 1/1,000，總測量面積約 400 公頃，其工作內容包括選點、埋樁及控制測量(GPS 定位)、導線測量、水準測量及地形測量等作業，地形測量範圍如圖 1-5 所示，茲說明如下：

1、堰址地形調查

堰址地形調查區域，在堰址下游考量消能設施佈設，在上游則考量建堰後洪水影響區域，建堰後水理分析在斷面 64 上游並無影響，因此測量範圍為計畫堰軸（斷面 63 下游約 100 公尺處）下游 400 公尺至堰軸上游約 1,000 公尺區間之河川區域，即斷面 62～65 區間。

2、人工湖地形測量

人工湖地形測量包括 A～E 湖區及淨水場預定地，考量人工湖之退水路佈設，北側測量至堤防外 15 公尺；考量南側高地之排水，故測量至高地崁頂上往外 15 公尺；另考量下游輸水管路埋設及施工道路佈設，因此將沿著烏溪左岸治理計畫線兩側各 7.5 公尺測量至烏溪橋(斷面 54)。

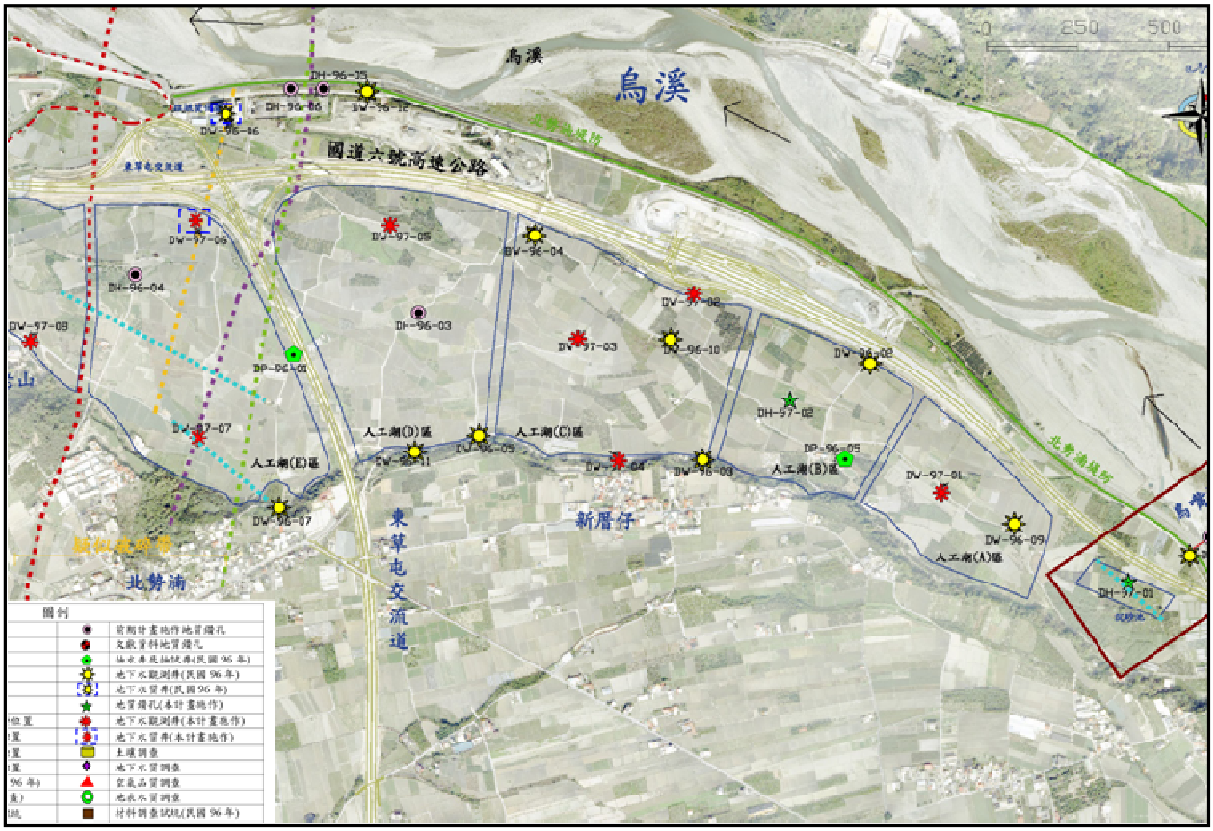


圖 1-4　前期各階段鑽探孔位圖

表 1-1　計畫區 96 年度鑽探成果表

孔號NO.	鑽探位置	鑽探深度(m)	岩盤深度(m)	深度(m)	地層概況
DH-96-01	堰址	20	7.5	0~7.5	卵礫石。
				7.5~10.9	灰黑色頁岩及泥質粉砂岩，呈漸變關係，局部有生物鑽痕。
				10.9~20.0	灰色砂岩，膠結鬆散。
DH-96-02	堰址	20	8	0~8.0	卵礫石。
				8.0~17.9	灰黑色頁岩夾紋層粉砂岩至灰白色泥質粉砂岩。
				17.9~20.0	灰色砂岩，膠結疏鬆。
DH-96-03	東側人工湖	20	6.6	0~6.6	卵礫石
				6.6~8.0	灰黑色頁岩。
				8.0~11.5	灰白色泥質粉砂岩。
				11.5~13.2	灰黑色頁岩夾紋層粉砂岩底部有牡蠣(Oyster)殼。
				13.2~20.0	灰色細砂岩夾紋層至薄層灰黑色頁岩。
DH-96-04	西側人工湖	20	6	0~6	卵礫石
				6.0~7.8	泥質粉砂岩。
				7.8~16.4	灰色細砂岩為主，夾紋層至層狀灰黑色頁岩。
				16.4~20.0	泥質粉砂岩，生物鑽痕(bioturbation)發達。

表 1-1　計畫區 96 年度鑽探成果表(續)

孔號NO.	鑽探位置	鑽探深度(m)	岩盤深度(m)	深度(m)	地層概況
DH-96-05	焚化爐附近，隘寮斷層東側	20	9.8	0~9.8	卵礫石
				9.8~20	灰黑色頁岩夾紋層狀粉砂岩或細砂岩，局部有生物鑽痕，θ_b=10°。
DH-96-06	焚化爐附近，隘寮斷層西側	20	9.6	0~9.6	卵礫石
				9.6~12.45	灰黑色頁岩夾灰黑色泥質砂岩。
				12.45~13.6	灰色泥質砂岩。
				13.6~15.3	灰黑色頁岩含紋層粉砂岩。
				15.3~17.3	灰色泥質砂岩。
				17.3~20	灰黑色頁岩夾灰色泥質砂岩。

資料來源：「烏溪鳥嘴潭攔河堰初步規劃－96年度成果報告」(水規所，96年12月)

表 1-2　計畫區 97 年度地質鑽探成果表

孔號	鑽探深度(m)	岩盤深度(m)	深度(m)	地層概況
DH-97-01	15	11.25	0~0.65	表土層
			0.65~11.25	卵礫石層
			11.25~13.1	細至中粒砂岩，膠結鬆散
			13.1~14.9	灰白色中至粗粒砂岩，膠結鬆散
			14.9~15.0	灰白泥質粉砂岩
DH-97-02	15	7.35	0~0.35	表土層
			0.35~7.35	卵礫石層
			7.35~9.15	灰黑色泥岩
			9.15~15.0	灰至灰白色，中至粗粒砂岩
DW-97-01	15.1	7.6	0~7.6	卵礫石層
			7.6~15.1	灰色泥質砂岩
DW-97-02	15.1	5.6	0~5.6	卵礫石層
			5.6~15.1	灰色泥質砂岩
DW-97-03	15.1	10.8	0~10.8	卵礫石層
			10.8~15.1	灰色泥質砂岩
DW-97-04	15	7.9	0~7.9	卵礫石層
			7.9~15.1	灰色泥質砂岩
DW-97-05	15.1	7.6	0~7.6	卵礫石層
			7.6~15.1	灰色泥質砂岩
DW-97-06	15.1	8.5	0~8.5	卵礫石層
			7.6~15.1	灰色泥質砂岩
DW-97-07	15.1	8.3	0~8.3	卵礫石層
			7.6~15.1	灰色泥質砂岩
DW-97-08	15.1	8.73	0~8.73	卵礫石層
			8.73~15.1	灰色泥質砂岩

資料來源：「烏溪鳥嘴潭攔河堰初步規劃(2)－97年度成果報告」(水規所，97年12月)

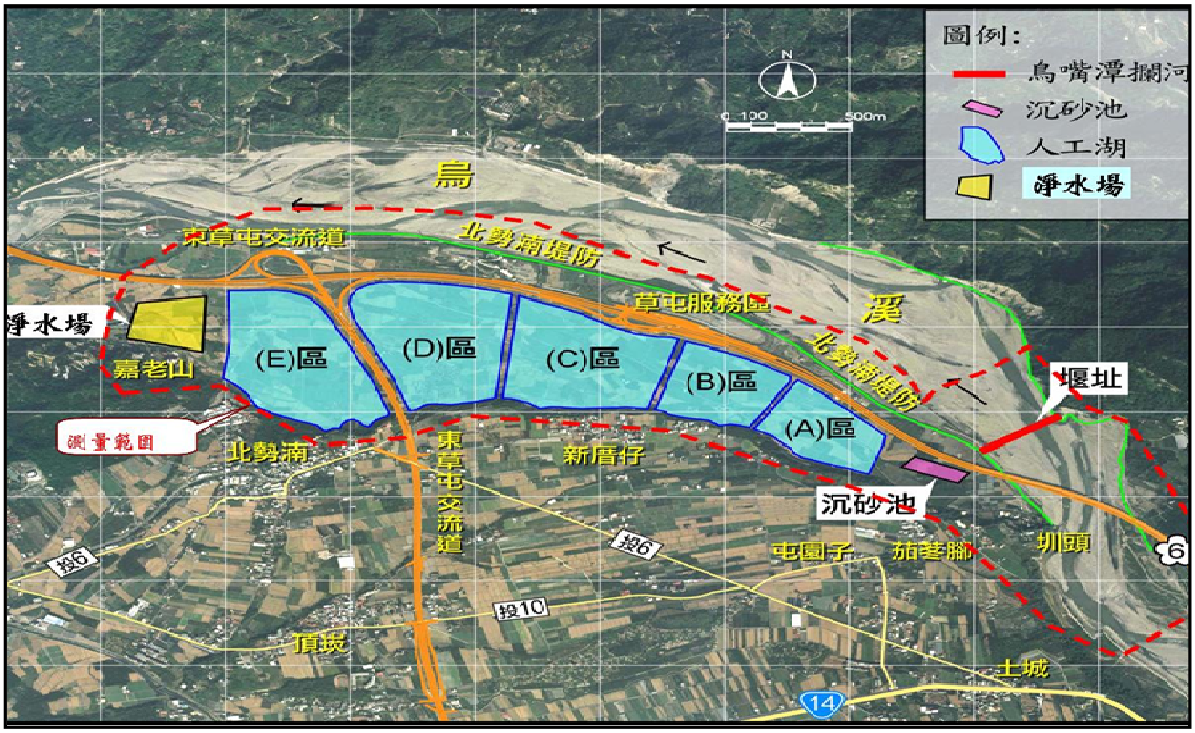


圖 1-5　前期測量範圍圖

(三) 民意調查

1、調查範圍及對象

調查訪問之對象分為一般民眾及意見領袖兩部分，在一般民眾部分，主要包括草屯鎮北勢里、中原里與御史里年滿 20 歲以上之一般民眾(含人工湖預定地之土地所有權人)；在意見領袖部分，主要包括彰化縣彰化市、南投縣草屯鎮、南投縣南投市的縣議員、鄉民代表及里長。總計完成 230 份有效樣本，其中一般民眾 207 份，意見領袖 23 份。

2、調查結果

由調查結果顯示，有超過 6 成(60.4%)之一般受訪民眾贊成或有條件贊成本計畫(如圖 1-6)，而意見領袖中更高達 82.6%表示贊成或有條件贊成，顯示大致上之民意偏向贊成本計畫。另外土地所有人表示贊成或有條件贊成為 62.9%(如圖 1-7)，而非土地所有人表示贊成或有條件贊成之比例為 59.9%。

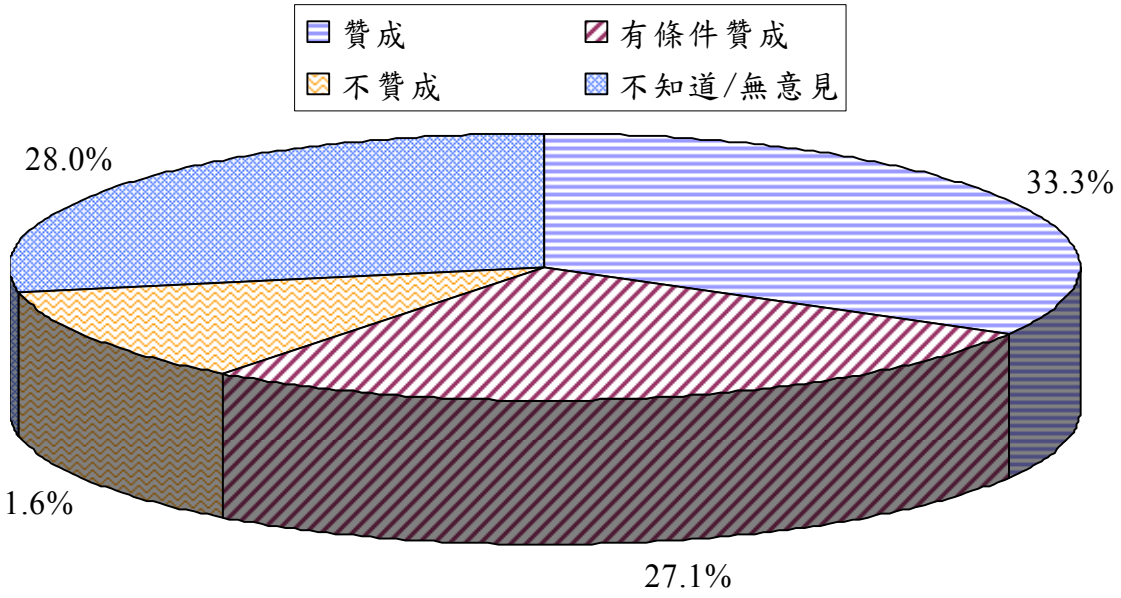
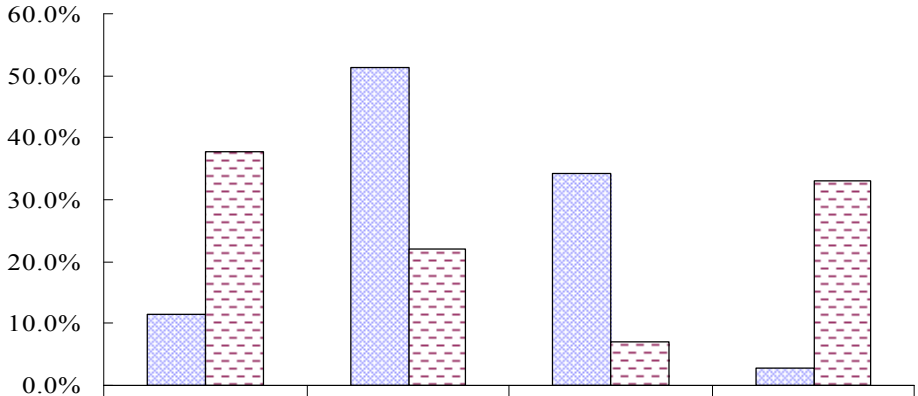


圖 1-6　一般受訪者對計畫之支持度



	贊成	有條件贊成	不贊成	不知道/無意見
土地所有權人	11.4%	51.4%	34.3%	2.9%
非土地所有權人	37.8%	22.1%	7.0%	33.1%

圖 1-7　土地所有權人對計畫之支持度

3、受訪者對計畫關切事項

(1) 現階段之關心事項及建議

不論是一般民眾或意見領袖，對居住地區環境的看法大致上一致，均覺得「空氣污染」與「交通塞車狀況」嚴重的比例明顯高於「水污染」與「噪音污染」嚴重的比例。雖然水污染與噪音污染程度較不嚴重，但值得注意的是，意見領袖認為水

污染嚴重的比例(45.0%)卻明顯高於一般民眾(16.5%)。

(2) 工程進行階段之關心事項及建議

未來本計畫於施工期間，在環保方面需要特別注意或加強的工作，一般民眾與意見領袖的看法相當一致，皆認為「做好環境監測與管理」與「做好水質污染防治」是最主要的工作。顯示「做好環境監測與管理」與「做好水質污染防治」是未來施工時在環保方面需要特別加強的工作目標。

七、本年度工程規劃成果

1、取水工及輸水路工程規劃

攔河堰規劃布置取水工及輸水路如圖 1-8 所示，計畫取水量 30 秒立方公尺(含北投新圳取水量)，主要工程內容如下：

(1) 攔河堰：含排砂道及魚道

(2) 進水口：含閘門 5 道

(3) 沉砂池及量水堰：含排砂溝及巴歇爾量水槽

(4) 引水路(明渠及隧道)及附屬設施：含輸水隧道及明渠

2、人工湖規劃

(1) 人工湖整體配置規劃

規劃於範圍內設置七處湖區如圖 1-9 所示，各湖區原則上配合既有地面向下開挖為蓄水空間。

(2) 人工湖開發規模檢討

依據湖區規劃原則及工程佈置之檢討，人工湖計畫取水量為 20 秒立方公尺，總蓄水量達 1,452 萬立方公尺。

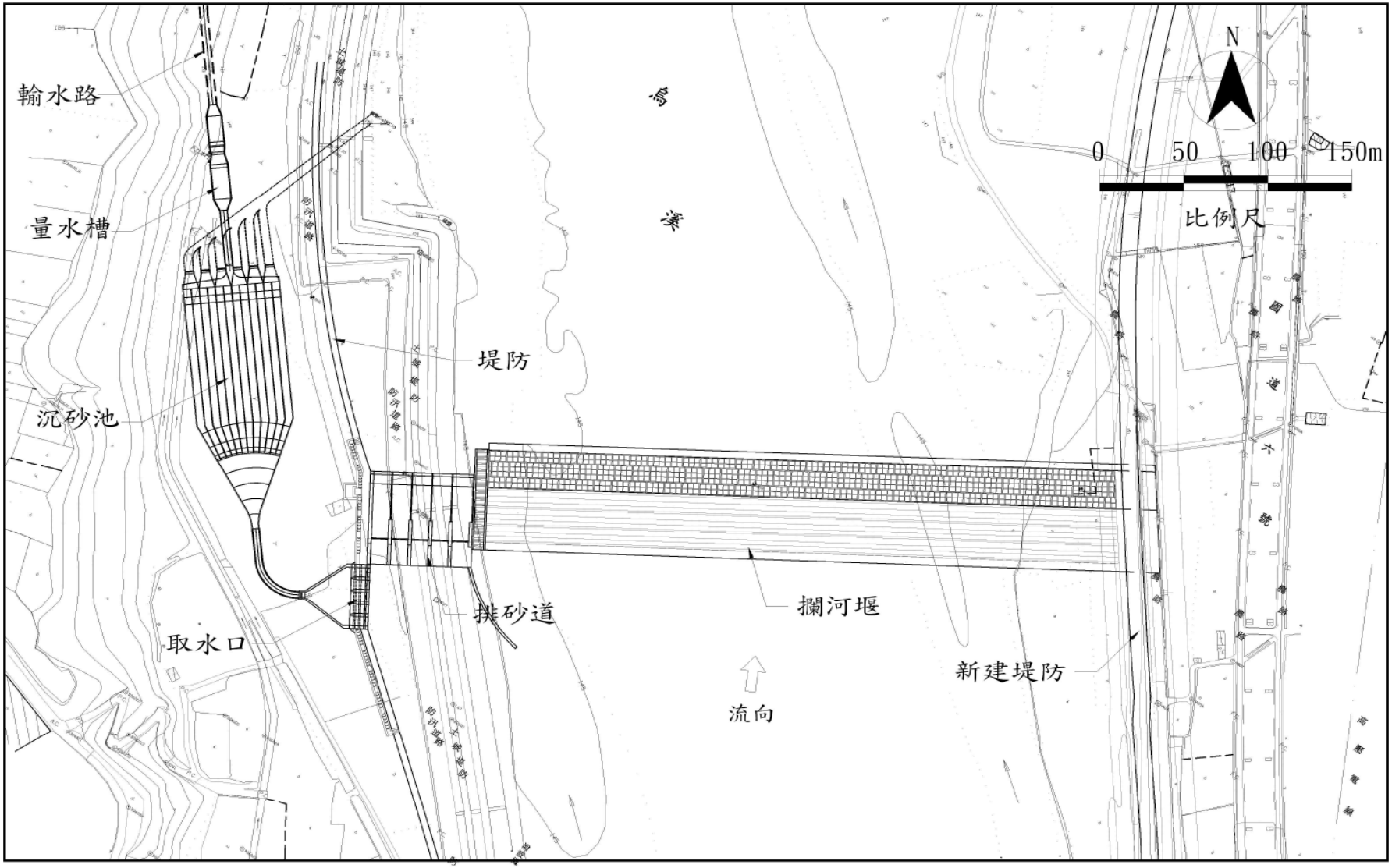


圖 1-8　取水工規劃平面布置圖

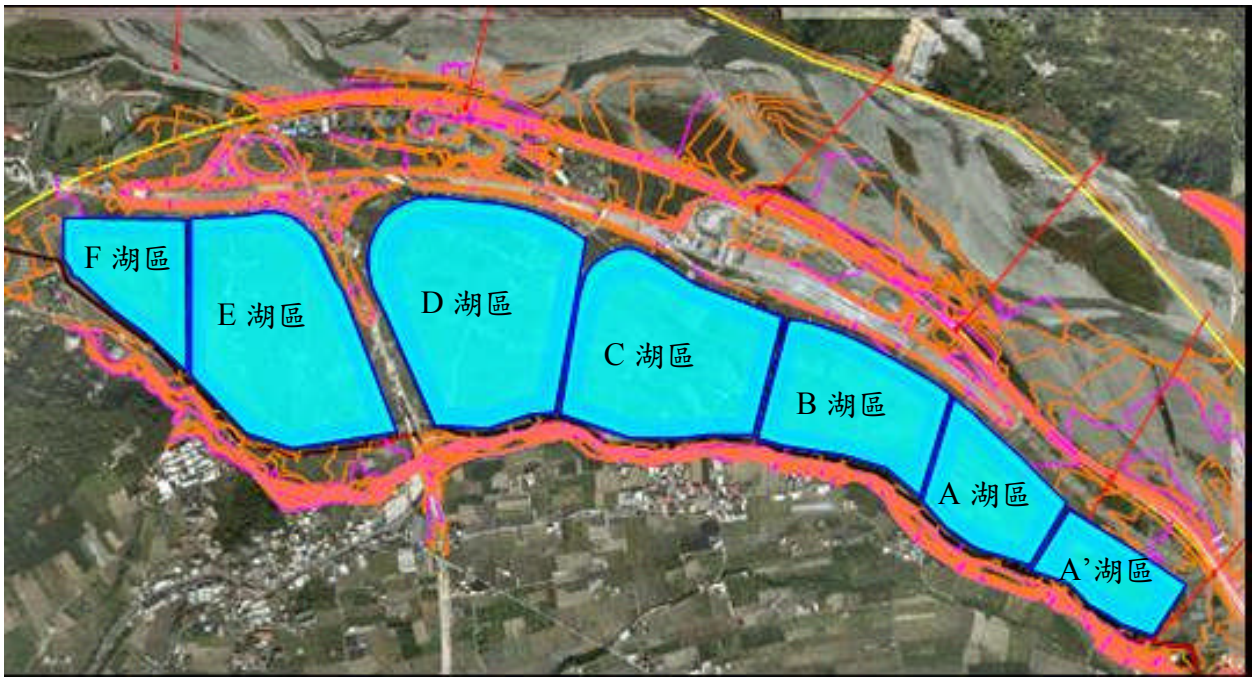


圖 1-9　人工湖湖區規劃圖

第貳章　補充地質調查

工作範圍包括計畫堰址、沉砂池、輸水隧道等(河川流路於工址大致呈東南-西北流向，右岸為沖積平原及鄰國道 6 號，左岸則有人工河堤及沖積平原與坡地)。基地位置如圖 2-1 所示；鑽孔位置如圖 2-2 所示。

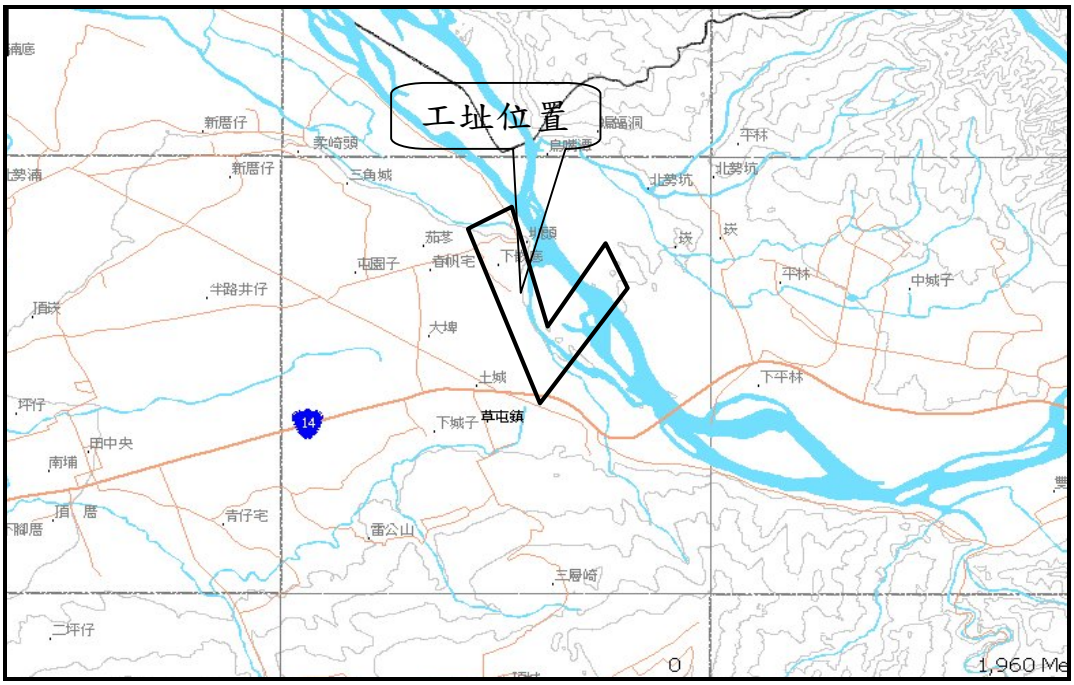


圖 2-1　基地位置圖

本計畫係配合前期規劃報告，攔河堰堰址上移第一優先方案(堰軸三)，以補充前期規劃範圍資料不足之地表地質及地質鑽探資料。鑽探孔位佈設主要因應堰址上移後，為取得新堰址、相關附屬設施及輸水隧道之工程設計參數，以滿足後續工程設計之需求。主要工作內容為地表地質調查、地質鑽探試驗及岩石力學試驗。

現場鑽探取樣預計 6 孔，分別為輸水隧道出入口 2 處(BH-99-01~02)，以瞭解隧道地層分佈、地質參數及洞口邊坡狀況，提供工程可行性規劃單位評估隧道工程之可行性；攔河堰 3 處(BH-99-03～05)，分別佈置為右岸、中間及左岸，以瞭解堰址地層分佈及地質參數，將攔河堰基礎承載力等提供工程可行性規劃單位評估設堰之可行

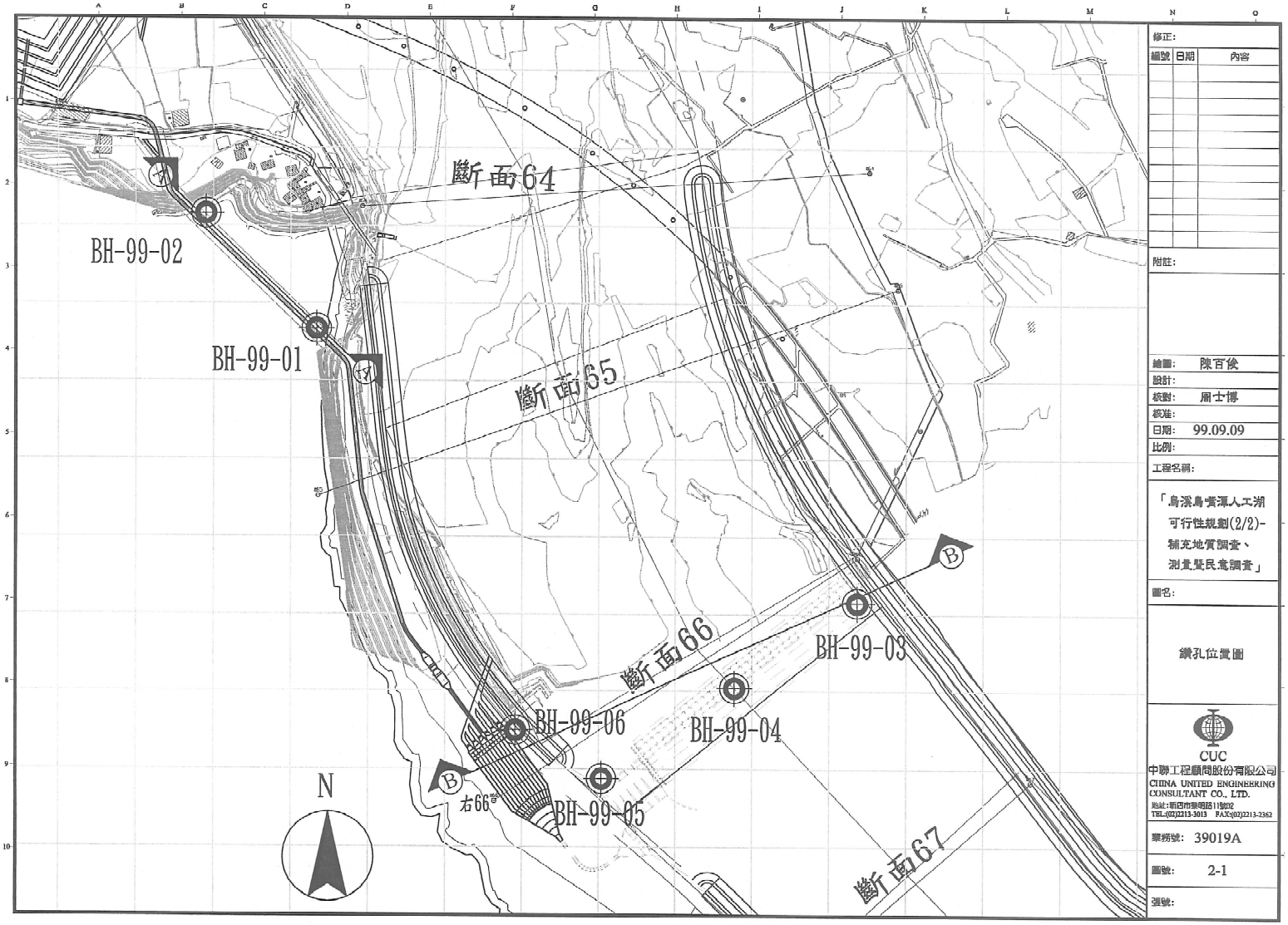

斷面64
斷面65
斷面66
斷面67
BH-99-02
BH-99-01
BH-99-03
BH-99-04
BH-99-05
BH-99-06
右66
N
修正:
編號 日期 內容
附註:
繪圖: 陳育俊
設計:
核對: 周士博
核准:
日期: 99.09.09
比例:
工程名稱:
「烏溪烏嘴潭人工湖可行性規劃(2/2)-補充地質調查、測量暨民意調查」
圖名:
鑽孔位置圖
CUC
中聯工程顧問股份有限公司
CHINA UNITED ENGINEERING CONSULTANT CO., LTD.
業務號: 39019A
圖號: 2-1
張號:

圖 2-2　鑽孔位置圖

性；沉砂池 1 處(BH-99-06)，以瞭解附屬工程附近地層分佈及地質參數，提供工程可行性規劃單位評估附屬工程之可行性。

地質鑽探總深度為 160 公尺，並根據現場鑽探及各項現地、室內試驗成果提送報告，內容主要綜合地質調查、鑽探及試驗所得之各項資料，以作為日後規劃設計及施工之參考。補充地質調查工作成果內容如下各節所述。

一、區域地質概況

(一) 地形概述

本計畫區域範圍位處烏溪橋上游 1.5 公里至 6.8 公里間，工程範圍均位於南投縣草屯鎮內，鄰近台中縣霧峰鄉。烏溪河道於本堰址處之河川流路大致呈東南-西北流向，形成一河階地形。區域周遭北倚鉅山及萬斗六山，南瀕草屯臺地，東臨鳥嘴潭谷地，西有烏溪橋，地勢東高西低。除烏溪北岸之鉅山、萬斗六山及南側草屯臺地之地勢較為高聳之外，詳圖 2-1 所示(高程約在 250 公尺至 350 公尺)，計畫區內地形高程約介於 105 公尺至 140 公尺之間；北側烏溪右岸山壁常年受到河川不斷地沖刷、侵蝕，形成陡峭山壁，左岸則為河川沖積物所形成的沖積平原與河階地。

(二) 區域地質概述

依經濟部中央地質調查所網站圖資如詳圖 2-3 所示，本工程基地範圍內之地層分佈出露地層由老至新依序為上新世卓蘭層、更新世頭嵙山層、全新世之階地堆積層與沖積層等。

1、卓蘭層(CI)-卓蘭層的岩性以砂岩頁岩互層為主，且砂頁岩比例(或砂岩出現頻率)與砂岩單層厚度往上漸增，沈積物顆粒度也隨之變粗。砂岩呈淡青灰色或淡灰色，由細至粗粒的混濁砂岩所組成。單層厚度約 10-50 公分，有時複合成數公尺

的厚層砂岩，尤其在本層上部，可見數層厚約十幾公尺的複合砂層。由於砂岩和頁岩的抗蝕力不等，因此本區卓蘭層出露地區常出現單斜脊地形，或稱單面山的地形。本區常見的青灰色「塊狀」泥質砂岩，乃生物之活動將砂頁岩互層層理攪亂所致。由於生物的作用或殼體溶解出的碳酸鈣成份，有時能提高此種岩層的膠結程度，在地形上常能凸顯成山嶺。

圖 2-3　區域地質圖

2、頭嵙山層(Tks,Tkh)-本層頂部則出露於清水斷層及彰化斷層以東的大肚山丘陵與八卦山丘陵，但未見其底部。通常以砂岩、礫質砂岩與水平層狀或透鏡狀礫岩及厚層礫岩所組成，膠結甚為疏鬆。本層下部以厚層砂岩與砂頁互層為主，砂岩

單層厚度平均在 50 公分左右，最厚可達 2-3 公尺，富含漂木及炭質物。厚砂層間以數公分薄泥層或數十公分至數公尺的薄砂頁岩互層相隔。砂岩的沈積構造以平行層理與大型交錯層或槽狀交錯層(trough cross-bed)為主，砂層底部或交錯層理面上普遍有粒徑約數公分的礫石沈積。層序往上礫石薄層出現愈頻繁且厚度漸厚，礫徑大多在數公分至十數公分左右，呈圓形至次圓形。本層上部主要以厚層礫石及砂礫互層為主；出露於大肚山丘陵的部份以厚層礫岩為主，內夾延續性不佳的透鏡狀砂層，相較於八卦山丘陵的砂礫互層與厚層礫石，前者的礫石粒徑平均較大，而砂岩部份，大肚山丘陵南段與八卦山丘陵含有較多的板岩岩屑，而大肚山丘陵中北段的砂岩中所含之板岩岩屑明顯偏低，究其原因，兩區可能為相異河系的沈積系統。大肚山丘陵與八卦山丘陵的頭嵙山層以岩相分析的方法推論為海岸平原至礫質辮狀河的環境。由礫石的排列堆疊，與疏鬆而充填在礫石間的砂兩者之間的工程性質而言，礫石層在地形上常能形成陡峭的岩壁；若礫石層層理傾斜較大，受蝕崩落的現象將益形顯著，常形成成群尖峰或孤峰的壯觀地景，此地形常稱為鋸齒狀(zig-zag)地形(柯炯德，1997)。

3、階地堆積層(t)-由未經膠結的礫石為主，間夾透鏡狀薄層砂，淘選度差。未受紅土化作用影響。推估為晚期更新世。臺地堆積厚自數公尺乃至十餘公尺，普通多構成一薄層，覆蓋於較古地層之上。但在臺地面積延展甚廣地區，此項表面堆積物常將其下伏地層及其所表現構造現象掩蓋，影響地層露頭之完整出現。臺地礫石大小不等，粗細相混分級至劣，有時可見交錯互層出現．其礫石均來自各河流上游兩側出露之岩

層，仍以較堅硬之砂岩為主。礫石層一部份為古河床之遺跡，另一部份為支流進入主流處發生之沖積扇，經陸地抬昇而造成廣大臺地。

4、沖積層(a)-現代沖積層指各河道及洪泛區之堆積物，主要由泥、砂及礫石組成，淘選差，各地厚薄不一。

(三) 地質構造

本基地主要的地質構造線略呈南北向,附近主要的構造線為西側車籠埔斷層及東側雙冬斷層，分述如下：

1、車籠埔斷層：為臺中盆地與豐原、南投兩丘陵的交界線，自豐原至名間，呈南北走向，長約 50 公里。車籠埔斷層兩側地層接觸關係為錦水頁岩逆衝覆蓋在較新的地層之上，且為三義逆掩斷層向南的延伸(Meng, 1963)。林朝棨(1957)觀察到更新世形成的河階面受此斷層的引曳而向西下撓(down-warping)，因而推斷此斷層及臺中盆地均形成於更新世晚期。依地表調查與重力測勘推斷車籠埔斷層為低角度逆掩斷層(Lee, 1949; Pan, 1967; Chang, 1971)。張錫齡並認為此斷層的斷層面向東傾斜 40°且延伸至地表，並沿著臺中盆地東緣南北延伸。竹子坑西南方約一公里處發現車籠埔斷層的露頭，觀察到錦水頁岩逆衝至近代河階礫石層之上，斷層面相當平整且未觀察到明顯的擦痕，地表傾角向東大約 25°，斷層東側的錦水頁岩呈現剪碎斷裂與褶皺的現象，且斷層西側的礫石層未受明顯的傾動而維持近乎水平而略向西傾的位態(可能是原始沈積面)。調查臺中盆地東側麓山帶西緣數條溪流河岸的岩層出露情形，尚無發現其他的斷層露頭，但普遍有以下的現象：臺中盆地與麓山帶交界處附近，往西行進常見高於地表 3-6 公尺且近乎水平的河階礫石層，東側則

未見相當高度的礫石堆積，而是見到位態不一的岩層出露；其交界處可能為車籠埔斷層通過處。上述調查與觀察的結果，應可作為調查車籠埔斷層延伸分布的基礎。本區在地形上向西突出，可能是鑒於礫石層的抗侵蝕性質所致，而非全由車籠埔斷層的轉折造成。推論車籠埔斷層應通過此一紅土礫石堆積偏西緣的位置。某些地區(大坑、竹子坑地區)可能因橫移斷層的錯移而有轉折的現象，目前發現兩處橫移斷層露頭，通過大坑地區者屬左移性質為主，竹子坑地區則屬右移性質。於上述露頭所見，車籠埔斷層切穿地表相當年輕的河階礫石層或現代沖積層而出露地表，其上次活動年代應相當接近現代或斷層現今仍持續活動。

2、雙冬斷層：亦為本區主要縱向逆斷層之一，約作南北向延伸。本斷層東西兩側所出露的岩層，東側為第三紀地層，西側則全屬頭嵙山層，年代屬第四紀，層位落差極大。由於斷層上下盤岩性及構造差異極大，本斷層在地形顯示上相當明顯，地形線型特徵清晰；水系型態亦有明顯對比。而西側下盤構造單純，呈單斜構造與東側上盤之複雜構造常形成強烈對比。以上這些特徵均有助於確定斷層之詳細位置。本斷層於雙冬之西南方約 2 公里的一處小山溝中有清楚的斷層露頭，該露頭顯示斷層下盤為頭嵙山層厚層礫岩夾砂岩，上盤為深坑砂岩。上層之斷層破碎帶厚約 50 公尺，由破碎泥岩夾不規則砂岩岩塊組成，其下為厚約 10 公尺黑灰色剪切斷層泥，此斷層泥直接與其下之頭嵙山層礫岩接觸，在接觸帶可見礫岩層之礫石被剪磨成一光滑面，此剪磨面之位態為 N30°E/37°S，此一位態是否能代表主斷面之位態尚無法驗證。此外，本斷層於中寮鄉與平林溪及粗坑溪交會處均有清

晰之露頭出露，斷層兩側之地層分別為頭嵙山層及十四股層，平林溪之露頭斷層帶被植生覆蓋，寬約 20 公尺，但粗坑溪斷層破碎帶清晰出露，寬 20 公尺以上，斷面向東傾斜 40 度，其上為河階礫石所覆蓋。中油公司曾於粗坑背斜鑽探粗坑一號井，在井下曾穿過雙冬斷層而達下盤之頭嵙山層，經推算雙冬斷層之平均傾角為向東 45 度(Chiu, 1975)。由地表斷層線隨地形之彎曲現象亦可推知本斷層為一向東傾斜之低角度逆斷層。

本計畫西側車籠埔斷層距本次鑽孔位置約 5.3km，而東側雙冬斷層距本次鑽孔位置約 3.2km，且依中央地質調查所 2010 版活動斷層分類準則顯示，此二斷層皆屬第一類活動斷層，工程設計時須特別注意活動斷層之影響。

二、地表地質調查

地表地質調查以掌握工址地表地形、地質特性、建立工址初步地質模式、協助解決與工程規劃、設計及施工有關之問題為目的，建立初步岩層分佈、地質構造模式及地層岩性，並瞭解計畫區域地層工程特性、重大地質災害及提供進一步探查計畫所需參考資料。

(一) 地表地質調查

地表地質調查重點以堰址周遭岩層露頭為主，本次地表地質調查工作係以堰址測量之一千分之一地形基本圖為底圖，依該地區岩層出露情況及位態延伸繪製區域地質圖示如圖 2-4。

依本區岩層之出露，大致可將本區之岩層區分成四層，依序為頭嵙山層(Tks)、高位河階堆積層(t1)、低位河階堆積層(t2)及沖積層(a)，各層特性分述如下：

1、頭嵙山層(Tks)：

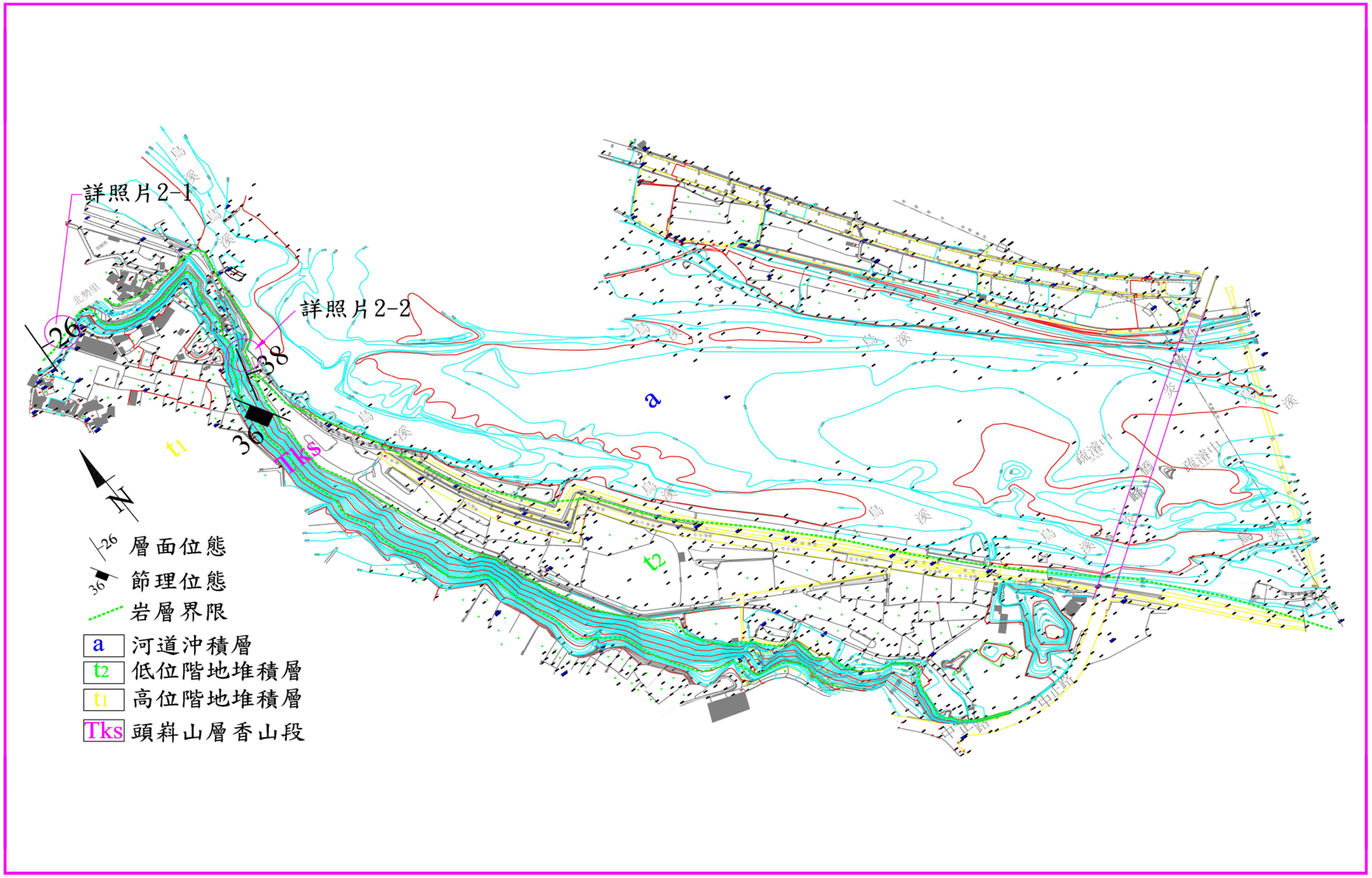


圖 2-4　堰址範圍地表地質圖

岩性以厚層淡灰色膠結不佳的粗粒砂岩為主，出露位置如圖 2-4 所示，現況如照片 2-1 所示，多呈厚塊狀，常夾有層狀至薄層狀灰黑色頁岩，本區砂岩與頁岩之比例約為 4：1。本區出露之岩層位態大致為 N4˚E/26˚E；此外本區主要有一組節理，出露位置如圖 2-4 所示，現況如照片 2-2 所示，其位態約呈 N30˚W/36˚W，間距約 1 公尺，延伸長度約 3~5 公尺。本層主要出露於本區之西北側，屬更新世頭嵙山層之香山段岩層。

2、高位河階堆積層(t1)：

本層岩性以未固結之礫石、砂及泥為主，上覆於頭嵙山層之上，礫石最大礫徑約 25 公分，偶夾有透鏡狀砂體，參考本次鑽孔資料，本層厚度約 7~8 公尺，主要分布於本區之西側地形高區。

3、低位河階堆積層(t2)：

岩性以未固結之礫石、砂及泥為主，參考本次鑽孔資料，本層厚度約 8 公尺，主要分布於烏溪西側。

4、沖積層(a)：

岩性以未固結之礫石、砂及泥為主，主要分布於烏溪河道及河道兩側，本層各處厚度不一。

(二) 工程地質

本計畫之輸水隧道主要穿越岩層為頭嵙山層之砂岩段，由於本砂岩段多呈厚塊狀，且層面傾角緩，初步研判應無側向壓力之問題，但因本砂岩段之膠結不佳，可能有局部之崩落現象，故建議施工時應邊開挖邊支撐。

(三) 隘寮斷層

綜合各期調查結果顯示，隘寮斷層為 921 地震籠埔斷層錯動時伴生的高角度背衝斷層，大致呈南北走向，西側為其升

照片 2-1　本區主要出露之岩層以淡灰色膠結不佳的粗粒砂岩為主，上方為階地礫石覆蓋。

照片 2-2　本區之節理間距約 1 公尺，延伸長度約 3～5 公尺。

側。本次現地調查隘寮斷層之斷層位置如照片 2-3 所示，除民國 88 年集集地震所造成之地表變形外，均未見明顯的斷層錯動跡象。

照片 2-3　921 集集地震造成堤防抬升位置(草屯垃圾場向西拍攝)

三、堰址及輸水隧道鑽探

為瞭解本工程地區之地層分佈情形及其工程特性，本地質調查工作主要包括現地鑽探取樣、現場試驗及室內試驗等工作，其主要工作說明如下：

(一) 地質鑽探

本計畫共施鑽 6 孔，鑽孔位置於南投縣草屯鎮炎峰橋下游處。本次鑽探現場現場機具分別為 HT-2 型鑽機及 KR-806D 型鑽堡如照片 2-4 所示。各鑽孔位置詳圖 2-2 鑽孔位置圖。

1、覆蓋層、卵礫石層、岩盤鑽探

鑽孔施鑽時原則上以衝鑽＋旋鑽為主，由於覆蓋層厚度不厚，最厚僅約 1.0m(BH-99-02)，因此岩盤以上地層主要採衝鑽以鑽堡為之，並預埋 PVC 套管藉以保護孔壁，待鑽機鑽掘岩盤。而岩盤部分則採旋鑽以鑽機為之並連續取樣。但 BH-99-01

暄德企業有限公司

HT－2 鑽機

鑽 機 性 能 表		
工作深度	100 M	
鑽桿尺寸	42 mm	
旋轉頭	油壓操作雙油筒方式	
旋轉軸內徑	45 mm	
旋轉軸動作程	500 mm	
旋轉軸轉速	H140,250,440,740 RPM	約
引擎帶動		
機械引擎	13 HP *	
機械重量	800 kg 約	

HT-2 鑽機

KR-806D 鑽堡

照片 2-4　地質鑽探使用機具

及 BH-99-02，因大型鑽堡無法到達現場，因此全程皆以鑽機為之。

地層分佈及各層厚度詳見各孔位鑽探深度數量表詳表 2-1 所示。

(二) 孔位高程坐標量測

本次孔位測量主要利用全站測及 GPS 兩種方式進行量測，再經由坐標轉換求出孔位坐標及高程。量測結果記錄詳表 2-2 所示。其中 BH-99-01～BH-99-02 之高程介於 EL.168.91m～EL.170.10m 之間；BH-99-03～BH-99-06 之高程介於 EL.148.00m～EL.150.57m 之間。

表 2-2　鑽孔孔口絕對高程及坐標

孔號	絕對高程(EL±m)	絕對坐標(TWD97)	
		N	E
BH-99-01	170.10	2654167.476	224233.389
BH-99-02	168.91	2654315.928	224090.607
BH-99-03	150.57	2653814.541	224936.786
BH-99-04	148.00	2653703.774	224777.100
BH-99-05	149.94	2653587.881	224603.582
BH-99-06	148.57	2653649.903	224491.553

四、岩石力學試驗

(一) 現場試驗

1、現場透水試驗

本試驗參考 Hvorslev(1951)方法辦理，主要目的在求取現地之滲透係數 k，試驗係在鑽孔內灌水，使孔內水位與週圍地盤之地下水位產生水頭差，量測水頭差所引致之水流量，即可推估孔底地層之局部透水性質。透水係數計算可由下式求得：

表 2-1　鑽探孔位地層厚度分佈表

孔號	鑽探位置	鑽探深度(m)	地質分佈深度(m)	地層概況
BH-99-01	輸水隧道入口	40.0	0~8.4	卵礫石夾棕灰色砂土
			8.4~9.2	深灰色砂岩有夾泥(風化且膠結未完成)
			9.2~20.0	深灰色風化頁岩夾砂岩
			20~40	深灰色頁岩偶夾砂岩
BH-99-02	輸水隧道出口	40.0	0~1.0	棕灰色砂質粉土偶夾礫石
			1.0~7.45	卵礫石夾棕灰色砂土
			7.45~14.0	深灰色砂岩偶夾頁岩(風化且膠結未完成)
			14.0~18.2	深灰色頁岩偶夾砂岩
			18.2~21.0	深灰色砂岩偶夾頁岩
			21.0~25.0	深灰色頁岩偶夾砂岩
			25.0~30.0	深灰色砂岩(膠結差)
			30.0~40.0	深灰色頁岩偶夾砂岩
BH-99-03	攔河堰(右側)	20.0	0~0.6	回填灰色砂土偶夾礫石
			0.6~1.2	卵礫石夾棕灰色砂土
			1.2~6.8	卵礫石夾灰色砂土
			6.8~9.1	深灰色泥質砂岩
			9.1~15.6	深灰色頁岩(膠結差)
			15.6~19.0	深灰色砂岩(膠結差)
			19.0~20.0	深灰色頁岩
BH-99-04	攔河堰(中間)	20.0	0~5.8	卵礫石夾灰色砂土層
			5.8~17.6	深灰色砂岩偶夾頁岩(膠結差)
			17.6~20.0	灰色泥質砂岩
BH-99-05	攔河堰(左側)	20.0	0~0.2	地表AC鋪面
			0.2~8.2	卵礫石夾灰色砂土層
			8.2~13.5	灰色頁岩
			13.5~19.4	灰色砂岩(膠結差)
			19.4~20.0	灰色砂岩夾頁岩
BH-99-06	沉砂池	20.0	0~8.4	卵礫石夾灰色砂土層
			8.4~15.9	深灰色頁岩偶夾砂岩
			15.9~20	深灰色泥質砂岩(膠結差)

$$k = \frac{R^2}{2 \times L(t_2 - t_1)} \ln(\frac{L}{R}) \ln(\frac{H_1}{H_2})$$

式中：

k ＝ 透水係數，cm/sec

R ＝ 試驗段半徑，cm

L ＝ 透水長度，cm

t ＝ 下降水位所經歷之時間

H ＝ 水位變化量

本計畫於鑽孔過程配合施做 3 組現場透水試驗，分別於 BH-99-01 深度 11.80～12.80m 處、BH-99-02 深度 31.00～32.10m 處及 BH-99-04 深度 11.00～12.00m 處進行，測得其透水係數 k 值分別為 1.975×10^{-5}cm/sec、8.044×10^{-6}cm/sec 及 8.706×10^{-5}cm/sec。試驗成果見表 2-3 所示。

表 2-3　現場透水試驗成果表

孔號	深度(m)	透水係數(cm/sec)
BH-99-01	11.8～12.80	1.975×10^{-5}
BH-99-02	31.00～32.10	8.044×10^{-5}
BH-99-04	11.00～12.00	8.706×10^{-5}

2、標準貫入試驗及劈管取樣

(1) 標準貫入試驗：鑽孔時於不同土層內辦理標準貫入試驗，如層厚超過 1.5m，應每鑽探 1.5m 辦理 1 次；遇軟岩或礫石層時，原則上同一層中僅試驗 1 次，但若遇厚層礫石層時，則每 2.0m 施作一次。試驗時兼以劈管採取土樣，但因計畫範圍內地層為卵礫石及岩層地層，施做標準貫入試驗無法取得銅圈土壤樣本，故無法施做土壤一般物理性質試驗。

(2) 劈管取樣：本項試驗目的在求得土層貫入擊數(N 值)，其所

使用之劈管取樣器及試驗步驟均須參考 ASTM Dl586-84 之規定。試驗時若遇堅硬土層，當取樣器貫入土中未達 15 公分而擊數已達 50，或取樣器貫入土中任連續兩段而擊數達到 100 時，即可停止夯擊，並記錄擊數/擊入深度之數據。各鑽孔標準貫入試驗結果詳表 2-4 所示。

3、岩心箱

完整之岩心為研判地質之主要依據，經整理後置於岩心箱。岩心箱採用塑膠製品(如 PVC 材質)，每格以放置 1 公尺之岩心為原則，並於每 1 公尺處標明其「深度」。

岩心裝箱拍照後，在工地應即妥為放置，並加以保護。鑽探工作完成後，全部岩心送回經濟部水利署水利規劃試驗所存放供工程師研判及規劃設計時之參考。搬運時小心處理，以免損壞或攪亂岩心。

(二) 室內試驗

於鑽探過程中取得之樣品，均送往試驗室進行各項試驗，各項試驗均依合約規定之工作規範進行。分述如下：

1、土壤物性試驗

鑽孔時於不同土層內辦理標準貫入試驗，如層厚超過 1.5m，應每鑽探 1.5m 辦理 1 次，因現場為卵礫石及岩層地層，進行標準貫入試驗時，無法取得銅圈土樣，故無法施做土壤一般物理性質試驗。

2、岩石一般物性試驗

依據 ISRM "Determining Water Content, Porosity, Density, Absorption and Related Properties"，利用簡單之體積及重量量測方法，以瞭解岩石的一般物理性質，作為工程設計上之參考。

本計畫之岩心為沉積岩，因 BH-99-01 及 BH-99-02 鑽孔所在位置之結構物為輸水隧道出入口，屬重要之結構物，因此

表 2-4　標準貫入試驗成果表

編號	孔號 Hole	樣號 Sample	深度 Depth m	N 值
001	BH-99-01	S-1	1.05~1.31	50/11cm
002	BH-99-01	S-2	2.50~2.53	50/3cm
003	BH-99-01	S-3	4.05~4.10	50/5cm
004	BH-99-01	S-4	6.00~6.07	50/7cm
005	BH-99-01	S-5	8.00~8.04	50/4cm
006	BH-99-02	S-1	1.00~1.05	50/5cm
007	BH-99-02	S-2	3.00~3.04	50/4cm
008	BH-99-02	S-3	5.00~5.07	50/7cm
009	BH-99-02	S-4	7.00~7.05	50/5cm
010	BH-99-03	S-1	1.55~1.72	50/2cm
011	BH-99-03	S-2	3.55~3.58	50/3cm
012	BH-99-03	S-3	5.55~5.57	50/2cm
013	BH-99-03	S-4	6.30~6.44	50/14cm
014	BH-99-03	S-5	6.80~6.84	50/4cm
015	BH-99-04	S-1	1.55~1.58	50/3cm
016	BH-99-04	S-2	3.55~3.58	50/3cm
017	BH-99-04	S-3	5.55~5.59	50/4cm
018	BH-99-04	S-4	5.80~5.84	50/4cm
019	BH-99-05	S-1	1.55~1.57	50/2cm
020	BH-99-05	S-2	3.55~3.58	50/3cm
021	BH-99-05	S-3	5.55~5.58	50/3cm
022	BH-99-05	S-4	7.55~7.59	50/4cm
023	BH-99-05	S-5	8.20~8.25	50/5cm
024	BH-99-06	S-1	1.55~1.58	50/3cm
025	BH-99-06	S-2	3.55~3.57	50/2cm
026	BH-99-06	S-3	5.55~5.58	50/3cm
027	BH-99-06	S-4	7.55~7.60	50/5cm
028	BH-99-06	S-5	8.40~8.45	50/5cm

各挑 3 組施作，而 BH-99-05 與 BH-99-06 鑽孔位置極為接近，因此調整 BH-99-06 之數量以 BH-99-05 為代表，加上 BH-99-04 位於河道正中央其施工動線較為困難，考量下一階段鑽探調查施工之不確定性，因此調整試驗位置。綜合上述 BH-99-01 挑選 3 組、BH-99-02 挑選 3 組、BH-99-03 挑選 2 組、BH-99-04 挑選 3 組、BH-99-05 挑選 1 組，共計 12 組施作岩心物理性試驗。試驗成果詳表 2-5 岩石一般物性試驗成果表。

表 2-5　岩石一般物性試驗成果表

孔號 No.	樣號 No.	深度 m	濕密度 t/m^3	含水量 %	比重 Gs	孔隙比 e	岩體描述
BH-99-01	-	14.70~15.00	2.42	3.77	2.68	0.151	灰色砂岩
BH-99-01	-	30.00~30.40	2.40	6.83	2.68	0.192	灰色砂岩
BH-99-01	-	34.70~35.00	2.34	5.17	2.67	0.199	灰色砂岩
BH-99-02	-	9.70~9.90	2.37	7.68	2.67	0.212	灰色砂岩
BH-99-02	-	22.60~22.80	2.41	6.77	2.68	0.189	灰色砂岩
BH-99-02	-	35.55~36.00	2.40	6.68	2.66	0.183	灰色砂岩
BH-99-03	-	9.20~9.50	2.46	5.01	2.67	0.140	灰色砂岩
BH-99-03	-	14.00~14.35	2.33	8.98	2.67	0.249	灰色砂岩
BH-99-04	-	6.00~6.20	2.30	9.58	2.65	0.261	灰色砂岩
BH-99-04	-	13.00~13.15	2.37	6.73	2.63	0.184	灰色砂岩
BH-99-04	-	18.35~18.85	2.42	6.21	2.67	0.174	灰色砂岩
BH-99-05	-	12.70~12.90	2.39	7.40	2.68	0.207	灰色砂岩
試驗編號：C90RM			試驗日期：99.08.19				頁數:1/1

3、岩石單軸壓縮試驗

利用油壓式抗壓機量測岩心試體於無旁束圍壓作用下之極限抗壓強度，作為工程設計上之參考。

本計畫之岩心為沉積岩，因 BH-99-05 與 BH-99-06 鑽孔位置極為接近，因此調整 BH-99-06 之數量以 BH-99-05 為代

表，加上 BH-99-04 位於河道正中央其施工動線較為困難，考量下一階段鑽探調查施工之不確定性，因此調整試驗位置。綜合上述 BH-99-01 挑選 2 組、BH-99-02 挑選 2 組、BH-99-03 挑選 1 組、BH-99-04 挑選 2 組、BH-99-05 挑選 1 組，共計施作 8 組單軸壓縮試驗。單壓強度 q_u 介於 10.7～65.10kg/cm^2，依 ISRM 之岩石強度分類，屬於甚弱岩～弱岩。試驗成果詳表 2-6 岩石單軸壓縮試驗成果表。

表 2-6　岩石單軸壓縮試驗成果表

孔號	深度(m)	岩心敘述	岩心單壓 q_u(kg/cm^2)
BH-99-01	14.70～15.00	灰色砂岩，岩質弱	65.10
BH-99-01	31.00～31.25	灰色砂岩，岩質甚弱	38.72
BH-99-02	16.85～17.00	灰色砂岩，岩質甚弱	46.30
BH-99-02	35.00～35.20	灰色砂岩，岩質甚弱	14.87
BH-99-03	9.20～9.50	灰色砂岩，岩質弱	58.77
BH-99-04	13.15～13.30	灰色砂岩，岩質甚弱	10.70
BH-99-04	18.35～18.85	灰色砂岩，岩質甚弱	31.26
BH-99-05	12.70～12.90	灰色砂岩，岩質甚弱	32.55

4、岩石動彈性試驗

利用超音波試驗儀量測岩心試體之張力波速及剪力波速，並藉以求出其動態彈性係數、動態剪力模數及動態柏松比。

本計畫之岩心為沉積岩，原本針對堰址僅規劃 1 組試驗，考量堰址試驗可能不足，因此調整 1 組 BH-99-02 試驗於 BH-99-03 施作，綜合上述 BH-99-01 挑選 2 組、BH-99-02 挑選 1 組、BH-99-03 挑選 1 組、BH-99-05 挑選 1 組，共計 5 組施作岩心動彈性試驗。試驗成果詳表 2-7 岩石動彈性試驗成果表。

5、岩石靜彈性試驗

利用應變計黏貼於修整後之岩心試體表面，以求得其承受

表 2-7　岩石動彈性試驗成果表

聯合大地工程顧問股份有限公司
UNITED GEOTECH , INC.

岩石超音波試驗結果

岩石動彈性試驗
（超音波）工作指導書
W09G15-01 (V1.0、87/09/18

Sample No.	Hole No.	Depth (m)	Total Unit Weight γ t(t/m^3)	Water Content Wn(%)	Length (cm)	P-Wave Time Tp (μ sec)	S-Wave Time Ts (μ sec)	P-Wave Velocity Vp (m/sec)	S-Wave Velocit Vs (m/sec)	Dynamic Shear Gd (kg/cm^2)	Dynamic Elastic Ed (kg/cm^2)	Dynamic Poisson's Ratio ν d	Rock Type
So-01	BH-99-01	23.1~23.4	2.25	1.06	15.88	97.2	145.7	1634	1090	27201	59788	0.10	---
So-02	BH-99-01	38.2~38.5	2.25	1.15	16.26	102.1	151.9	1593	1070	26228	57068.4	0.09	---
So-03	BH-99-02	29.3~29.7	2.20	0.58	17.01	114.7	168.9	1483	1007	22719	48712.8	0.07	---
So-04	BH-99-03	19~19.4	2.26	1.26	15.08	83.1	125.6	1815	1201	33211	73776.9	0.11	---
So-05	BH-99-05	12.2~12.7	2.37	2.15	13.91	57.3	89.7	2428	1551	58204	134489	0.16	---

軸向應力時之軸向及側向應變量，藉以求出其彈性係數、剪力模數及柏松比。

本計畫之岩心為沉積岩，為比較 BH-99-05 與 BH-99-06 岩層性質差異性，因此調整 1 組 BH-99-02 試驗於 BH-99-06 施作，綜合上述 BH-99-01 挑選 2 組、BH-99-02 挑選 1 組、BH-99-05 挑選 1 組、BH-99-06 挑選 1 組，共計施作 5 組靜彈性模數試驗。試驗成果詳表 2-8 岩石靜彈性試驗成果表。

表 2-8　岩石靜彈性試驗成果表

孔號 Hole No.	深度 Depth m	岩心敘述 Rock Description	岩心單壓 單壓強度 qu kg/cm^2	岩心靜彈性模數試驗 單位重 γ_m g/cm^3	切線模數 kg/cm^2	割線模數 kg/cm^2	柏松比 ν
BH-99-01	14.15~14.45	灰色砂岩，岩質弱	84.55	2.41	6.95×10^3	5.40×10^3	0.35
BH-99-01	30.00~30.40	灰色砂岩，岩質弱	68.73	2.38	6.37×10^3	4.98×10^3	0.30
BH-99-02	35.55~36.00	灰色砂岩，岩質甚弱	30.32	2.39	4.40×10^3	4.51×10^3	0.37
BH-99-05	18.60~19.00	灰色砂岩，岩質甚弱	35.30	2.35	6.09×10^3	4.63×10^3	0.35
BH-99-06	12.20~12.55	灰色砂岩，岩質甚弱	32.20	2.34	6.58×10^3	4.13×10^3	0.32

6、岩石直接剪力試驗

利用油壓式直接剪力儀於不同垂直荷重條件下，施加定速率水平應變於存在弱面之岩心試體上，以求得岩心弱面於各種條件下之尖峰及殘餘強度，再利用其對應關係求得尖峰及殘餘強度之 C、ϕ 值。

本計畫之岩心為沉積岩，因 BH-99-01 及 BH-99-02 鑽孔所在位置之結構物為輸水隧道出入口，屬重要之結構物，因此各挑 2 組施作，另外針對堰址左岸及右岸各挑 1 組，綜合上述 BH-99-01 挑選 2 組、BH-99-02 挑選 2 組、BH-99-03 挑選 1 組、BH-99-05 挑選 1 組，共計施作 5 組岩石直接剪力試驗。試驗

成果詳表 2-9 岩石直接剪力試驗成果表。

表 2-9　岩石直接剪力試驗成果表

孔號 Hole No.	深度 Depth m	岩心敘述 Rock Description	岩心直接剪力試驗			
			尖峰凝聚力 Cp kg/cm^2	尖峰摩擦角 ϕp 度	殘餘凝聚力 Cr kg/cm^2	殘餘摩擦角 ϕr 度
BH-99-01	19.60~20.00	灰色砂岩	1.56	35.4	0.12	32.8
BH-99-01	26.00~26.25	灰色砂岩	2.20	33.7	0.18	32.1
BH-99-02	31.00~31.20	灰色砂岩	4.39	35.0	0.47	33.4
孔號 Hole No.	深度 Depth m	岩心敘述 Rock Description	岩心弱面直剪試驗			
			尖峰凝聚力 Cp kg/cm^2	尖峰摩擦角 ϕp 度	殘餘凝聚力 Cr kg/cm^2	殘餘摩擦角 ϕr 度
BH-99-02	26.60~26.90	灰色砂岩	0.37	30.2	0.08	29.0
BH-99-03	14.00~14.35	灰色砂岩	0.44	29.6	0.07	28.0
BH-99-05	15.30~15.60	灰色砂岩	0.46	31.1	0.09	29.9

7、岩石三軸試驗

利用油壓式抗壓機量測岩心試體於圍壓作用下之尖峰及殘餘抗壓強度，並利用其對應關係求得尖峰及殘餘強度之 C、ϕ值。

本計畫之岩心為沉積岩，因堰址中央原本並無規劃本試驗，BH-99-04 位於河道正中央其施工動線較為困難，考量下一階段鑽探調查施工之不確定性，因此調整試驗位置於 BH-99-04。綜合上述 BH-99-01 挑選 1 組、BH-99-04 挑選 1 組，共計施作 2 組岩石三軸試驗。試驗成果詳表 2-10 岩石三軸試驗成果表。

(三) 工作數量統計

本工作於民國 99 年 7 月 26 日至現場進行鑽探及取樣，迄同年 8 月 17 日完成現場工作，在工作期間並隨即將現場取得

之試體土樣及岩樣送至試驗室進行各項試驗，各項工作完成數量詳見表 2-11 施作數量統計表所示。

表 2-10　岩石三軸試驗成果表

孔號 Hole No.	深度 Depth m	岩心敘述 Rock Description	岩心三軸試驗			
			尖峰凝聚力 Cp kg/cm^2	尖峰摩擦角 ϕp 度	殘餘凝聚力 Cr kg/cm^2	殘餘摩擦角 ϕr 度
BH-99-01	37.00~38.00	灰色砂岩，岩質弱	21.11	40.0	4.65	29.2
BH-99-04	10.00~11.00	灰色砂岩，岩質極	1.56	42.1	0.43	33.7

五、地下水位觀測井埋設及觀測

(一) 地下水位埋設

鑽孔完成後，先於鑽孔底部以砂料回填至指定深度，再依水位觀測井埋設原則如圖 2-5 所示以皂土及砂料封住底部，然後以砂料回填至觀測井放置深度。觀測井放置妥當後，以粒徑為 1.0～5.0 毫米之砂質礫石透水材料回填至指定位置，砂質礫料之上方以皂土及砂料充填之。裝設完成之觀測井，其上端之塑膠管於郊區時突出地面以上供辨識；鑽孔位於車行通道，水位觀測井之埋設應保持與地面同高，另標示明顯標誌以供辨識或後續量測之用，地下水位觀測井埋設位置如圖 2-2 所示。

(二) 地下水位觀測

為瞭解本基地區域地下水位之狀況，於鑽探完成後裝設約 40 公尺及 20 公尺深之水位觀測井，分別於 99 年 8 月 3 日~11 月 20 日期間採用電子式水位計量測水位。BH-99-01 量測得地下水位約於地表下 9.25m~10.51m 處(EL.160.85m~159.59m)；BH-99-02 孔之水位位於地表下 21.18m~21.79m 處(EL.147.73m~147.12m)；BH-99-03 孔之水位位於地表下 4.75m~6.10m 處(EL.145.82m~144.47m)；BH-99-04 孔之水位位於地表下 2.85m~3.25m 處(EL.145.15m~144.75m)；BH-99-05

表 2-11　施作數量統計表

孔號	位置	項目														
		鑽探深度	覆蓋層進尺	卵礫石層進尺	岩盤進尺	水位觀測井埋設	現場透水試驗	標準貫入試驗	岩心箱	土壤物性試驗	岩石一般物性試驗	岩石單軸壓縮試驗	岩石動彈性試驗	岩石靜彈性試驗	弱面直剪試驗	岩石三軸試驗
		(公尺)	(公尺)	(公尺)	(公尺)	(支)	(組)	(組)	(箱)	(組)	(組)	(組)	(組)	(組)	(組)	(組)
BH-99-01	輸水隧道入口	40	0.00	8.40	31.60	1	1	5	7	0	3	2	2	2	2	1
BH-99-02	輸水隧道出口	40	1.00	6.45	32.55	1	1	4	7	0	3	2	1	1	2	0
BH-99-03	攔河堰右岸	20	0.60	6.20	13.20	1	0	5	3	0	2	1	1	0	1	0
BH-99-04	攔河堰中間	20	0.00	5.80	14.20	1	1	4	3	0	3	2	0	0	0	1
BH-99-05	攔河堰左岸	20	0.20	8.00	11.80	1	0	5	3	0	1	1	1	1	1	0
BH-99-06	沉砂池	20	0.00	8.40	11.60	1	0	5	3	0	0	0	0	1	0	0
實作數量		160	1.80	43.25	114.95	6	3	28	26	0	12	8	5	5	6	2
議定數量		160	-	-	-	6	3	44	-	22	12	8	5	5	6	2

註一.因現場為卵礫石及岩層地層，故卵礫石為2.0m間隔進行一次標準貫入試驗，岩層為遇岩層介面進行一次標準貫入試驗之後全取樣。

註二.因現場為卵礫石及岩層地層，施做標準貫入試驗無土壤樣本，故無法施做土壤一般物理性質試驗。

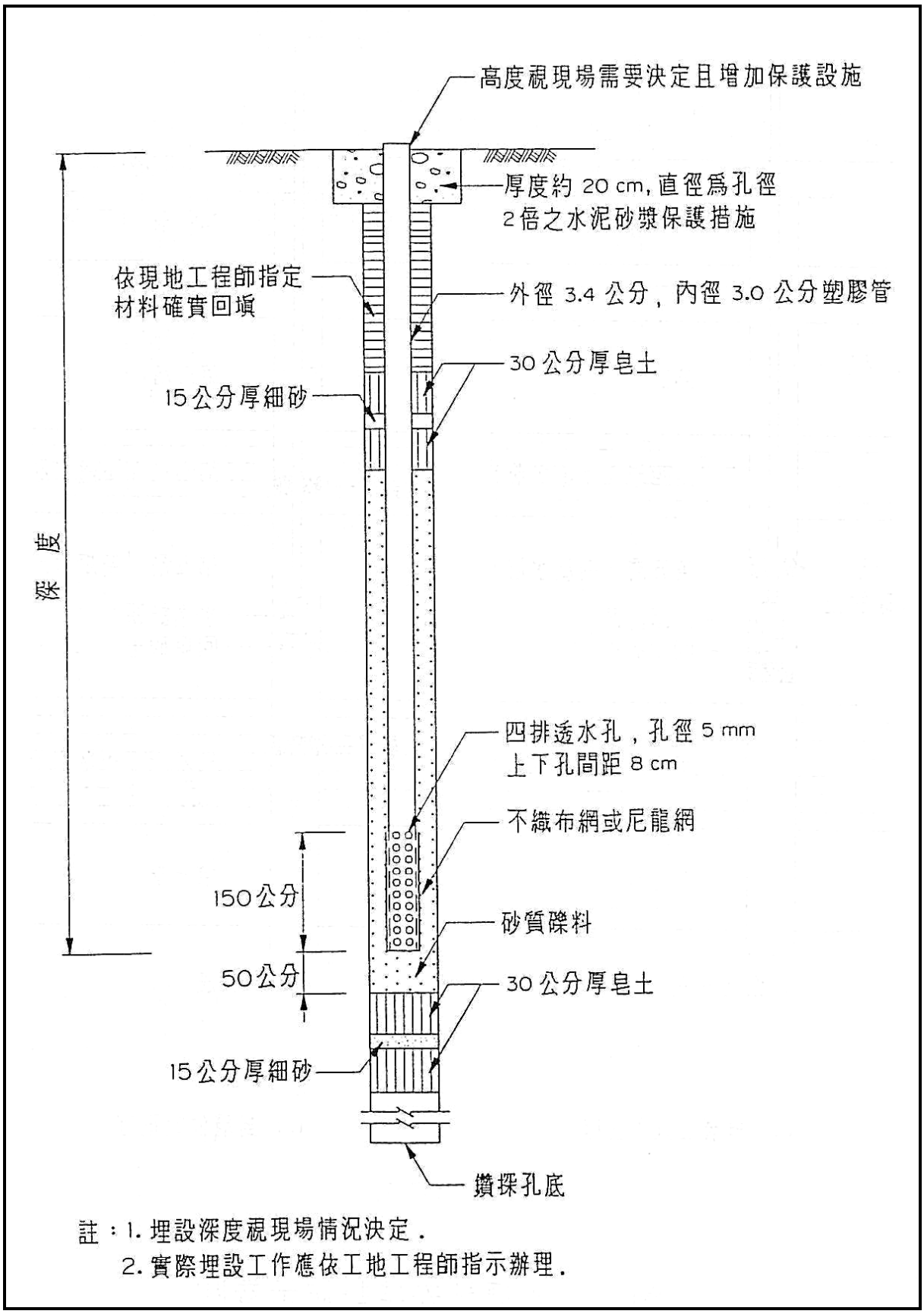


圖 2-5　水位觀測井埋設詳圖

孔之水位位於地表下 5.75m~6.63m 處(EL.144.19m~143.31m)；BH-99-06 孔之水位位於地表下 5.00m~6.33m 處(EL.143.57m～142.24m)。工作期間量測之水位變化情形，詳如表 2-12 及圖 2-6 所示。

六、地層工程性質分析

(一) 地層分佈概述

依據鑽探資料及試驗室之結果，本工址依鑽孔高程區分，分別為 BH-99-03～BH-99-06 孔號及 BH-99-01～BH-99-02 孔號，顯示本基地 BH-99-03～BH-99-06 孔號及 BH-99-01～BH-99-02 孔號於調查深度內之土層可概分為 2 層，地層狀況請參閱圖 2-7 地層剖面示意圖、岩石一般物理性質試驗(參考表 2-5)及表 2-13 岩石力學試驗總表，各地層之一般性質簡述如下：

1、BH-99-03～BH-99-06 孔號

(1) 第一層：地表覆土漸變卵礫石夾棕灰色粉土質砂(GM)

分佈：地表至地表下 5.8m～8.4m

厚度：5.8～8.4 公尺

N 值：>50

γ_t：估計約 2.20t/m^3

工程特性：本層約位於地表至地表下 5.8m～8.4m，主要為緊密排列之卵礫石所組成，N 值皆大於 50 以上，本層為一良好之承載層。

(2) 第二層：沉積岩層(SS、SHALES)

分佈：第一層底至地表下 20.0m

厚度：11.6～14.2 公尺

N 值：>50

γ_t：平均為 2.37t/m^3

表 2-12　水位觀測記錄表

鑽孔編號	BH-99-01	BH-99-02	BH-99-03	BH-99-04	BH-99-05	BH-99-06
孔口高程	EL.+170.10m	EL.+168.91m	EL.+150.57m	EL.+148.00m	EL.+149.94m	EL.+148.57m
埋設深度	40.0m	40.0m	20.0m	20.0m	20.0m	20.0m
埋設種類	觀測井	觀測井	觀測井	觀測井	觀測井	觀測井
日　期	地表下	地表下	地表下	地表下	地表下	地表下
99/8/3	-9.25					
99/8/6	-10.20					
99/8/11	-10.40	-21.20				
99/8/14	-10.48	-21.45				
99/8/18	-10.50	-21.55	-5.25	-3.05	-5.85	-5.00
99/8/23	-10.42	-21.60	-5.60	-3.08	-6.05	-5.25
99/8/26	-10.40	-21.65	-5.72	-3.10	-6.10	-5.40
99/9/7	-10.05	-21.63	-5.77	-3.25	-6.35	-5.70
99/9/16	-9.93	-21.18	-4.75	-2.85	-5.75	-5.14
99/10/1	-9.95	-21.20	-4.80	-2.88	-5.80	-5.16
99/10/18	-10.02	-21.30	-4.90	-2.95	-5.86	-5.24
99/11/2	-10.40	-21.60	-5.56	-3.02	-6.62	-6.00
99/11/17	-10.51	-21.79	-6.10	遭損毀	-6.63	-6.33

備註：BH-99-04(堰軸中間)孔位因南投縣政府進行河道疏濬作業而遭損毀。

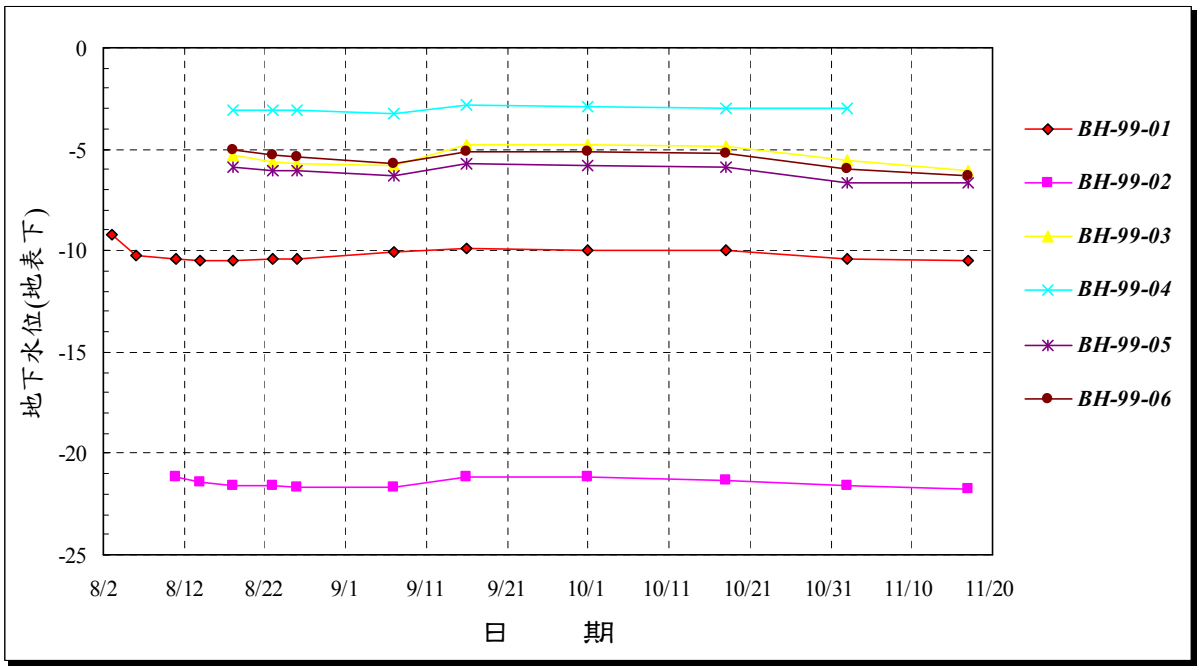
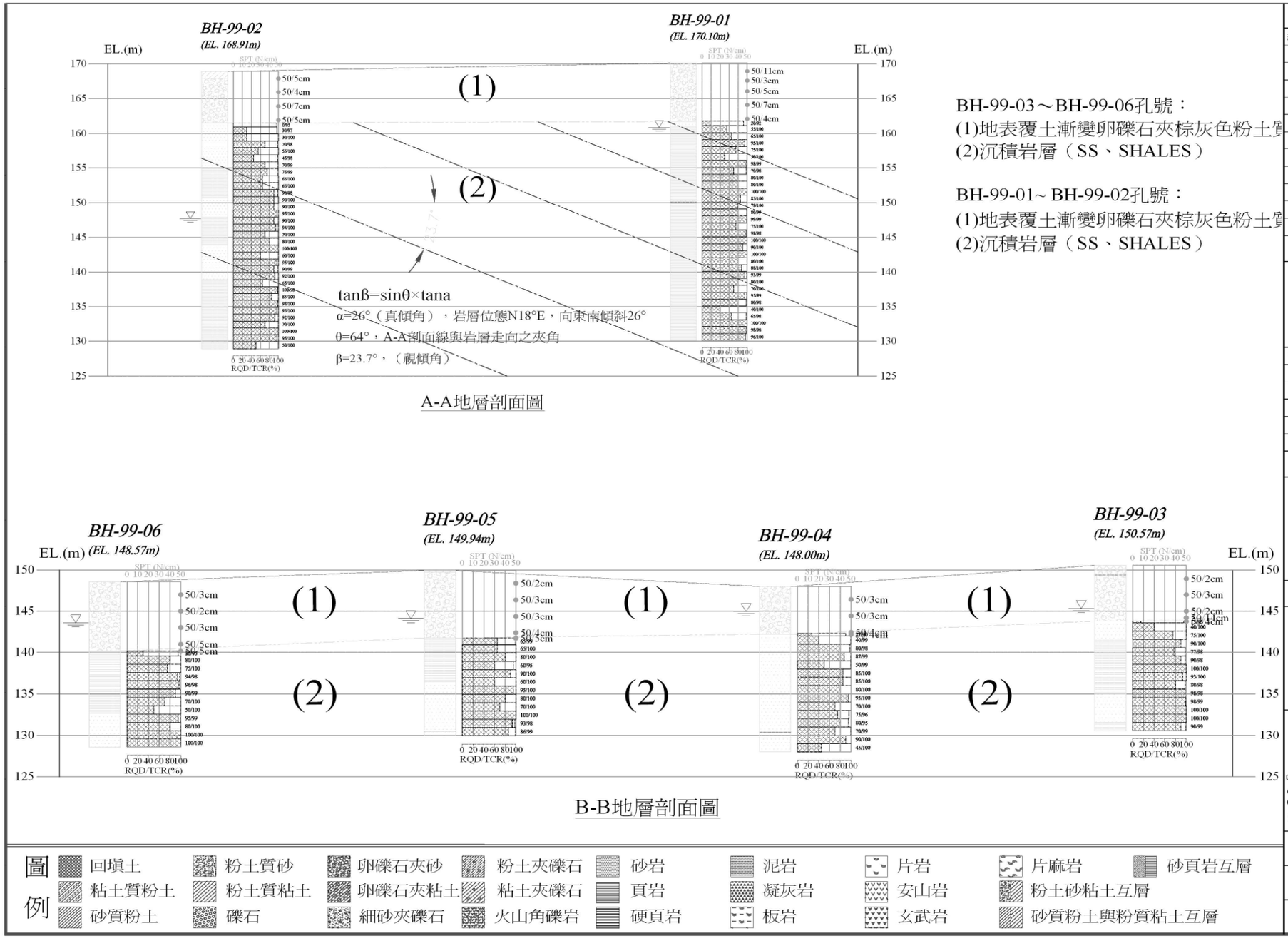


圖 2-6　地下水位觀測歷時曲線圖



BH-99-03～BH-99-06孔號：
(1)地表覆土漸變卵礫石夾棕灰色粉土質
(2)沉積岩層（SS、SHALES）

BH-99-01~ BH-99-02孔號：
(1)地表覆土漸變卵礫石夾棕灰色粉土質
(2)沉積岩層（SS、SHALES）

修正:		
編號	日期	內容

附註:

繪圖: 陳百俊
設計:
核對: 周士博
核准:
日期: 99/09/09
比例:
工程名稱: 「烏溪鳥嘴潭人工湖可行性規劃(2/2)-補充地質調查、測量暨民意調查」

圖名: 地層剖面圖

CUC
中聯工程顧問股份有限公司
CHINA UNITED ENGINEERING CONSULTANT CO., LTD.
地址:新店市黎明路11號B2
TEL:(02)2213-3013 FAX:(02)2213-2362

業務號: 39019A
圖號: 4-1
張號:

圖 2-7 地層剖面示意圖

表 2-13　岩石力學試驗總表

孔號 Hole No.	深度 Depth m	岩心敘述 Rock Description	岩心單壓 單壓強度 qu kg/cm²	岩心直接剪力試驗 尖峰凝聚力 Cp kg/cm²	尖峰摩擦角 ϕp 度	殘餘凝聚力 Cr kg/cm²	殘餘摩擦角 ϕr 度
BH-99-01	14.70~15.00	灰色砂岩，岩質弱	65.10				
BH-99-01	19.60~20.00	灰色砂岩		1.56	35.4	0.12	32.8
BH-99-01	26.00~26.25	灰色砂岩		2.20	33.7	0.18	32.1
BH-99-01	31.00~31.25	灰色砂岩，岩質甚弱	38.72				
BH-99-02	16.85~17.00	灰色砂岩，岩質甚弱	46.30				
BH-99-02	31.00~31.20	灰色砂岩		4.39	35.0	0.47	33.4
BH-99-02	35.00~35.20	灰色砂岩，岩質甚弱	14.87				
BH-99-03	9.20~9.50	灰色砂岩，岩質弱	58.77				
BH-99-04	13.15~13.30	灰色砂岩，岩質甚弱	10.70				
BH-99-04	18.35~18.85	灰色砂岩，岩質甚弱	31.26				
BH-99-05	12.70~12.90	灰色砂岩，岩質甚弱	32.55				

孔號 Hole No.	深度 Depth m	岩心敘述 Rock Description	岩心單壓 單壓強度 qu kg/cm²	岩心靜彈性模數試驗 單位重 γ_m g/cm³	切線模數 kg/cm²	割線模數 kg/cm²	柏松比 ν
BH-99-01	14.15~14.45	灰色砂岩，岩質弱	84.55	2.41	6.95×10^3	5.40×10^3	0.35
BH-99-01	30.00~30.40	灰色砂岩，岩質弱	68.73	2.38	6.37×10^3	4.98×10^3	0.30
BH-99-02	35.55~36.00	灰色砂岩，岩質甚弱	30.32	2.39	4.40×10^3	4.51×10^3	0.37
BH-99-05	18.60~19.00	灰色砂岩，岩質甚弱	35.30	2.35	6.09×10^3	4.63×10^3	0.35
BH-99-06	12.20~12.55	灰色砂岩，岩質甚弱	32.20	2.34	6.58×10^3	4.13×10^3	0.32

表 2-13　岩石力學試驗總表(續)

孔號 Hole No.	深度 Depth m	岩心敘述 Rock Description	岩心單壓 單壓強度 qu kg/cm²	岩心三軸試驗 尖峰凝聚力 Cp kg/cm²	尖峰摩擦角 φp 度	殘餘凝聚力 Cr kg/cm²	殘餘摩擦角 φr 度
BH-99-01	37.00~38.00	灰色砂岩，岩質弱		21.11	40.0	4.65	29.2
BH-99-04	10.00~11.00	灰色砂岩，岩質極弱		1.56	42.1	0.43	33.7

孔號 Hole No.	深度 Depth m	岩心敘述 Rock Description	岩心單壓 單壓強度 qu kg/cm²	岩心弱面直剪試驗 尖峰凝聚力 Cp kg/cm²	尖峰摩擦角 φp 度	殘餘凝聚力 Cr kg/cm²	殘餘摩擦角 φr 度
BH-99-02	26.60~26.90	灰色砂岩		0.37	30.2	0.08	29.0
BH-99-03	14.00~14.35	灰色砂岩		0.44	29.6	0.07	28.0
BH-99-05	15.30~15.60	灰色砂岩		0.46	31.1	0.09	29.9

工程特性：本層位於第一層底下至本次調查孔底(地表下 20 公尺)，主要由深灰或灰色粉砂岩、泥質砂岩、頁岩所組成，層厚度至少大於 14.2m，無明顯層面或節理，本層粉砂岩、泥質砂岩皆壓密及成岩作用不完全，膠結不良，完整岩心無圍抗壓強度較低(q_u＝10.7～58.77kg/cm^2)，屬甚弱岩至弱岩。惟本層標準貫入試驗 N 值皆大於 50 甚至 100，在不擾動之條件下本層仍為基礎之良好承載層。

2、BH-99-01～BH-99-02 孔號

(1) 第一層：地表覆土漸變卵礫石夾棕灰色粉土質砂(GM)

分佈：地表至地表下 7.5m～8.4m

厚度：7.5～8.4 公尺

N 值：>50

γ_t：估計約 2.20t/m^3

工程特性：本層約位於地表至地表下 7.5m～8.4m，主要為緊密排列之卵礫石所組成，N 值皆大於 50 以上，本層為一良好之承載層。

(2) 第二層：沉積岩層(SS、SHALES)

分佈：第一層底至地表下 40.0m

厚度：31.6～32.6 公尺

N 值：>50

γ_t：平均為 2.39t/m^3

工程特性：本層位於第一層底下至本次調查孔底(地表下 40 公尺)，主要由深灰或灰色粉砂岩、泥質砂岩、頁岩所組成，層厚度至少大於 32.6m，無明顯層面或節理，本層粉砂岩、泥質砂岩皆壓密及成岩作用不完全，膠結不良，完整岩心無圍抗壓強度較低(q_u＝14.87～65.10kg/cm^2)，屬甚弱岩至弱岩。

惟本層標準貫入試驗 N 值皆大於 50 甚至 100，在不擾動之條件下本層仍為基礎之良好承載層。

(二) 地層之工程參數

經由地質鑽探資料顯示，由於本工址地表高差較大，以區域之地層情形進行參數建議，局部地層恐存在變異性，建議設計時仍應配合參考各鑽孔柱狀圖，以期更加掌握地質特性。由鑽探結果及岩石一般物理性質試驗如表 2-5、岩石力學試驗總表如表 2-13，可簡化本基地各地層之工程建議參數如表 2-14 所示。

表 2-14　簡化地層工程參數建議表(BH-99-03～BH-99-06 孔號)

地層說明 深度(厚度)	分 類	N 值	γ_t t/m^3	總應力 C t/m^2	總應力 ϕ 度	有效應力 C' t/m^2	有效應力 ϕ' 度	壓縮性質 Cc	壓縮性質 Cr	岩石單壓 t/m^2
一、地表覆土漸變卵礫石夾棕灰色粉土質砂 地表下至-7.3±1.1m(5.8~8.4m)	GM	>50 (50)	＊ 2.20	—	—	＊ 1	＊ 35	—	—	—
二、沉積岩層 第二層底至-20.0m，孔底(11.6~14.2m)	SS / SHALES	＞50 (50)	2.37	—	—	9	34	5.5	31	107～587.7 (300)

表 2-14　簡化地層工程參數建議表(BH-99-01～BH-99-02 孔號)

地層說明 深度(厚度)	分 類	N 值	γ_t t/m^3	總應力 C t/m^2	總應力 ϕ 度	有效應力 C' t/m^2	有效應力 ϕ' 度	壓縮性質 Cc	壓縮性質 Cr	岩石單壓 t/m^2
一、地表覆土漸變卵礫石夾棕灰色粉土質砂 地表下至-7.9±0.5m (7.5～8.4m)	GM	>50 (50)	＊ 2.20	—	—	＊ 1	＊ 35	—	—	—
二、沉積岩層 第二層底至-40.0m，孔底 (31.6～32.6m)	SS / SHALES	＞50 (50)	2.39	—	—	8.0	36	5.0	31	387～651 (400)

註：1.＊表示建議值、()表示分析時建議採用之N值

2.本表為依據試驗成果及一般工程常用之分析模式研判後所建議之參數，實際設計時若建物規劃配置變更或分析模式不同時，可由設計者視設計條件另行判斷調整，或與本公司聯繫。

3.考量整體岩盤強度，訂定岩層強度參數。

七、工程地質綜合評估

(一) 地層分佈概況

本次地質鑽探於計畫範圍調查深度內之土層南北側皆可概分為 2 層，即第 1 層為地表覆土漸變卵礫石夾棕灰色粉質砂土，N 值皆大於 50，為一良好之承載層；第 2 層為沉積岩層，由深灰或灰色粉砂岩、泥質砂岩、頁岩所組成，N 值亦大於 50，在不擾動下仍為基礎之良好承載層。攔河堰如設計為高度 5 公尺以下，初步研判應無承載方面之疑慮。

(二) 區域地質概述

工址基地範圍內之地層分佈出露地層由老至新依序為上新世卓蘭層、更新世頭嵙山層、全新世之階地堆積層與沖積層等。

(三) 構造地質概述

工址基地主要的地質構造線略成南北向，附近的主要構造線為距離西側約 5.3 公里之車籠埔斷層及距離東側約 3.2 公里之雙冬斷層。依中央地質調查所 2010 版活動斷層分類準則顯示，車籠埔斷層及雙冬斷層皆屬第一類活動斷層，未來工程設計時須特別注意活動斷層之影響。

(四) 地下水位調查

為瞭解計畫區域內地下水位之狀況，於鑽探完成後分別於輸水隧道出、入口各埋設 1 處(BH-99-01、BH-99-02)40 公尺深之水位觀測井、預定攔河堰址左、右側及中間各埋設 1 處(BH-99-03、BH-99-04、BH-99-05)20 公尺深之水位觀測井、沉砂池埋設 1 處(BH-99-06)20 公尺深之水位觀測井。經量測後得地下水位 BH-99-01 約於高程 EL159.60～EL160.85 公尺處(位於地表下約 9.88 公尺)，BH-99-02 約於高程 EL147.73～EL147.26 公尺處(位於地表下約 21.42 公尺)，BH-99-03 約於高

程 EL144.80～EL145.82 公尺處(位於地表下約 5.26 公尺)，BH-99-04 約於高程 EL145.15～EL144.75 公尺處(位於地表下約 3.05 公尺)，BH-99-05 約於高程 EL144.19～EL143.59 公尺處(位於地表下約 6.05 公尺)，BH-99-06 約於高程 EL143.57～EL142.87 公尺處(位於地表下約 5.35 公尺)。

(五) 現場透水試驗

本試驗參考 Hvorslev(1951)方法辦理，主要目的在求取現地之滲透係數 k，試驗係在鑽孔內灌水使孔內水位與周圍地盤之地下水位產生水頭差，量測水頭差所引至之水流量，即可推估孔底層之局部透水性。

本計畫地層以沉積岩為主，現地透水試驗分別於孔號 BH-99-01 深度 11.8～12.8 公尺處、孔號 BH-99-02 深度 31.0～32.1 公尺處及孔號 BH-99-04 深度 11.0～12.0 公尺處進行，各鑽孔透水係數 k 值分別為 $1.975*10^{-5}$cm/sec、$8.044*10^{-6}$cm/sec 及 $8.706*10^{-5}$cm/sec，由試驗結果滲透係數 k 值多在 10^{-5}cm/sec 以下，顯示該層為低透水性地層。

(六) 岩石力學綜合特性

1、前期人工湖區

人工湖區岩層單位重介於 2.08～2.64 噸/立方公尺，平均值為 2.34 噸/立方公尺；單壓強度介於 1.1~113.4 公斤/平方公分，平均值為 25.85 公斤/平方公分；直接剪力試驗(基本摩擦角) ϕ 介於 25°~34.2°，平均值為 27.7°。

2、本計畫攔河堰址

由統計結果可知攔河堰岩層單位重介於 2.34~2.35 噸/立方公尺，平均值為 2.34 噸/立方公尺；岩心單壓強度介於 10.7~58.77 公斤/平方公分，平均值為 34.73 公斤/平方公分，直接剪力試驗(殘餘摩擦角) ϕ 介於 28.0°~29.9°，平均值為

28.95°。

3、本計畫輸水隧道

由統計結果可知輸水隧道岩層單位重介於 2.38~2.41 噸/立方公尺，平均值為 2.39 噸/立方公尺；岩心單壓強度介於 14.87~65.1 公斤/平方公分，平均值為 39.98 公斤/平方公分，直接剪力試驗(殘餘摩擦角) ϕ 介於 29.0°~30.4°，平均值為 31.2°。

(七) 岩體分析

依南非 Bieniawski 之 RMR 岩體評分標準如表 2-15 所示，本計畫岩體評估步驟如下：

1、岩體材料強度：平均單壓強度 300～400 t/m^2(3~4MPa)→+1

2、RQD：平均約 80%→+17

3、弱面間距：依岩心箱研判約 0.6-2m→+15

4、弱面情況：依岩心箱研判內寬<1mm 岩壁略粗糙軟弱→+20

5、地下水情況：此評分需開挖後評估，於此保守→+0

6、弱面方位：隧道走向 N46˚W

(1) 層理位態：N18˚E，26˚S 約垂直隧道軸向(夾角約 64˚)若隧道前進方向相同於層理傾向(由 BH-99-02 往 BH-99-01 方向掘進)→有利→-2

(2) 層理位態：N18˚E，26˚S 約垂直隧道軸向(夾角約 64˚)若隧道前進方向逆於層理傾向(由 BH-99-01 往 BH-99-02 方向掘進)→不利→-10

(3) 節理位態：N56˚W，40˚S，平行隧道軸向(夾角約 40˚)傾角 40˚→可→-5

依上述評分結果之分數相加可能有三種情況：

1：1+17+15+20+0-2=51

2：1+17+15+20+0-10=43(隧道掘進方向應避免逆於層面傾向)

3：1+17+15+20+0-5=48

依岩體等級概略岩體強度之關係如表 2-16，本工程隧道附近之 RMR 評分約 48，岩體分類為第Ⅲ級屬中等岩體。

表 2-15　RMR 岩體評分標準

1	岩石材料強度	點荷重指數	›10MPa	4-10MPa	2-4MPa	1-2MPa	以單壓強度為準		
		單壓強度，Mpa	›250	100-20	50-100	25-50	5-25	1-5	‹1
		評分	+15	+12	+7	+4	+2	+1	0
2	RQD		90-100	75-90	50-75	25-10	‹25		
		評分	+20	+17	+13	+8	+3		
3	弱面間距		›2m	0.6-2m	200-600mm	60-200mm	‹60mm		
		評分	+20	+15	+10	+8	+5		
4	弱面情況		不連續，			連續，	連續，		
			緊閉，	內寬‹1mm		擦痕或			
			岩壁甚粗糙	岩壁略粗糙	內寬‹1mm	泥‹5mm或	泥›5mm或		
			堅硬	堅硬	岩壁略粗糙軟弱	內寬1-5mm	內寬›5mm		
		評分	+30	+25	+20	+10	0		
5	地下水情況	流量/10m隧道	0	‹10L/min	‹25L/min	25-125L/min	›125L/min		
		弱面水壓/σ1	0	0	0-0.2	0.2-0.5	›0.5		
		一般滲水情況	全乾	潮	溼	滴水	流水		
		評分	+15	+10	+7	+4	0		
6	弱面方位(走向、傾角)		很有利	有利	可	不利	很不利		
	評分	隧道	0	-2	-5	-10	-12		
		基礎	0	-2	-7	-15	-25		
		岩坡	0	-5	-25	-50	-60		

表 2-16　RMR 之岩體等級概略岩體強度之關係

級	一	二	三	四	五
評語	甚佳	佳	中等	劣	甚劣
評分，RMR	100-81	80-61	60-41	40-21	‹20
隧道免支撐時間、跨距	10年，15m	6m月，8m	1週，5m	10小時，2.5m	30分鐘，1m
岩體凝聚力 C(Kpa)	›400	300-400	200-300	100-200	‹100
岩體磨擦角§(度)	›45	35-45	25-35	15-25	‹15

第參章　補充堰址地形測量

測量範圍包括計畫輸水隧道(約北投新圳取水口處)至炎峰橋上游約 50 公尺處，左岸至坡頂後約 15 公尺，右岸涵蓋至國道 6 號高速公路，如圖 3-1 所示。

本計畫係配合前期規劃報告，攔河堰堰址上移第一優先方案(堰軸三)，以補充前期規劃範圍資料不足之地形測量資料。補充地形測量工作主要因應堰址上移後，為取得新堰址、相關附屬設施及輸水隧道之現況地形、地物及地貌，以滿足後續工程設計之需求。主要工作內容為 1/1,000 地形測量，其中包括控制基樁埋設 5 支、堰址地形測量比例尺 1/1,000，面積為 75 公頃及計畫範圍用地地籍坐標轉換及套繪定線測量。測量工作成果內容如下各節所述。

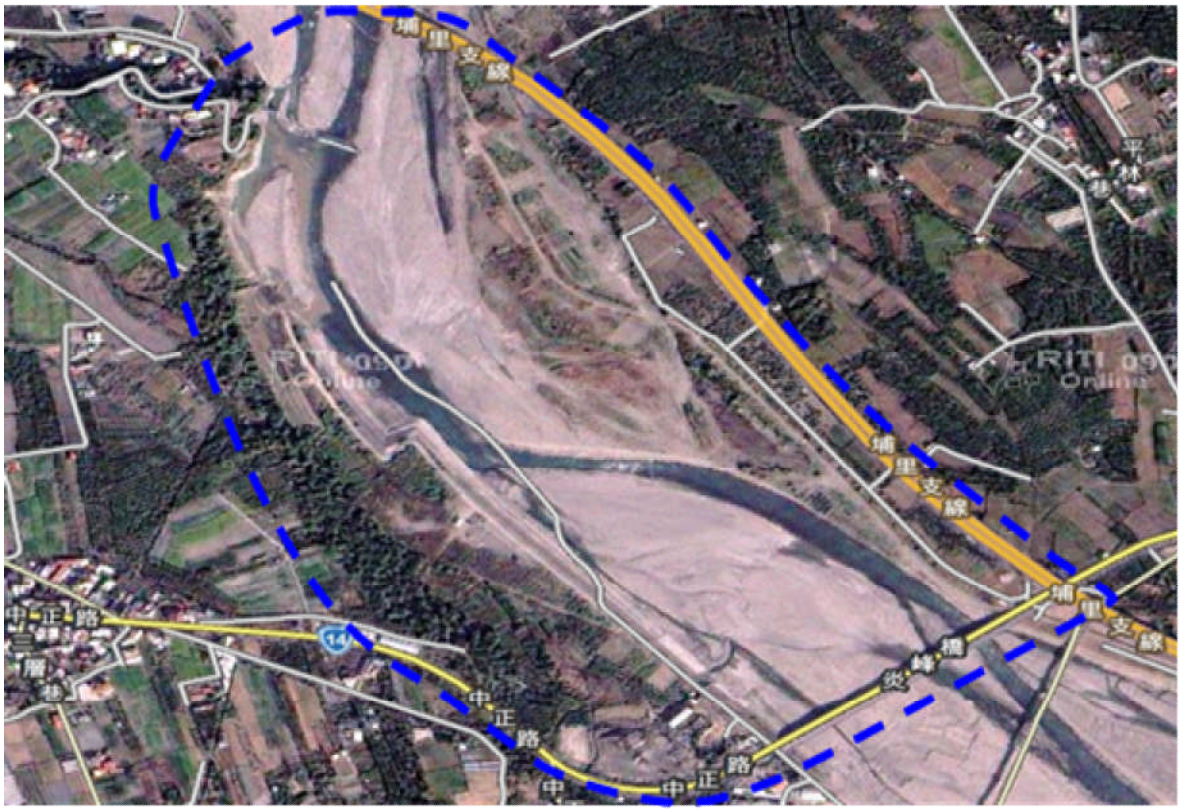


圖 3-1　補充堰址地形測量範圍圖

一、平面及高程控制點測量

(一) 使用儀器設備說明

使用儀器設備如下所示，相關儀器照片如照片 3-1 所示。

1、測量儀器設備

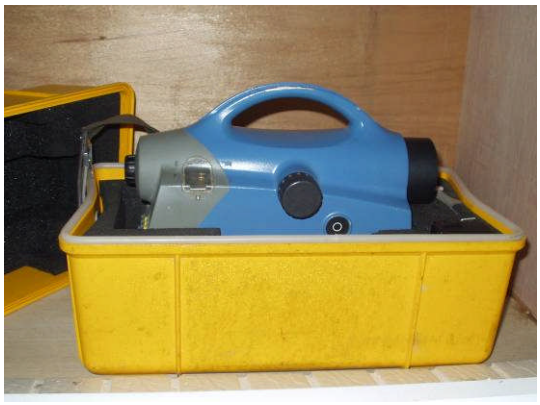
項次	項　　目	廠　牌　規　格	數量
1	一秒讀全測站經緯儀	Topcon Gpt-3002LN	1
2	一秒讀全測站經緯儀	Geodimeter 500 型	2
3	電子水準儀	Leica Dna03	1
4	雙頻 GPS 定位儀	Topcon Hiper Ga	1
5	單稜鏡標桿組	Topcon 原廠	10
6	求心基座	Topcon 原廠	4
7	臻實測量製圖輔助系統	HCAD 2000	1
8	導線計算、水準網形平差、縱橫斷面等各式電腦軟體		

2、電腦相關硬體設備

項次	項　　目	廠　牌　規　格	數量
1	桌上型電腦	Intel® Pentium® Processor E2200 Intel® Core™2 Quad Q6600	3
3	筆記型電腦	Intel® Core™2 Duo T7500	1
4	滾筒式繪圖機	HP Designjet T610 24in HPGL2	1
5	噴墨印表機	HP Deskjet 1280 (A3SIZE) HP Officejet Pro K5300 (A4SIZE) HP Officejet Pro K8600 (A3SIZE)	3

3、其他設備

項次	項　　目	廠　牌　規　格	數量
1	無線電對講機	ADI、REXON	10
2	工程車	HYUNDAI、NISSAN	2
3	橡皮艇、船外機	YAMAHA_5HP	1
4	救生衣、救生圈、勞安設備		1 批

Lecia System 1200GPS	Topcon Hiper Ga GPS
Leica DNA03水準儀	DiNi12電子水準儀
	
Geodimeter GDL506B經緯儀	Topcon GPT-3002LN經緯儀

照片 3-1　儀器設備相片

(二) 平面控制檢測

1、平面控制係採用內政部公告 MX22、MX23 等 2 座三等衛星控制點及 C012 一等水準點，作為本次平面控制點詳表 3-1

所示，坐標系統為 TWD97，經檢測其邊長偏差均符合規範 0.03 公尺+6ppm×L(L 為邊長，單位公尺)之要求，角度誤差均符合 10 秒規範值要求，以此 3 點做為本次計畫之平面控制。檢測成果如詳表 3-2 及 3-3 所示。

表 3-1　已知平面控制點一覽表

點號	點名	等級	TM2 度分帶 Y 坐標 97 (公尺)	TM2 度分帶 X 坐標 97 (公尺)	高程 (公尺)	備註
MX22	土城	三等控制點	2653273.104	224455.603	214.639	平面 (高程為橢球高)
MX23	北勢湳一	三等控制點	2654464.766	224223.693	167.984	平面 (高程為橢球高)
C012	平林	一等水準點	2653529.712	225906.735	179.429	平面

資料來源：內政部國土測繪中心

表 3-2　已知平面控制點邊長檢測表

測站	後視	檢測距離(m)	已知坐標反算距離(m)	較差(m)	容許誤差 ±(0.03m+6ppm×L)	是否合格
C012	MX23	1925.345	1925.346	-0.001	0.042	是
C012	MX22	1473.652	1473.646	0.006	0.039	是
MX22	C012	1473.652	1473.646	0.006	0.039	是
MX22	MX23	1213.992	1214.018	-0.026	0.037	是

表 3-3　已知平面控制點水平角檢測表

測站	後視	檢核邊長反算 (度-分-秒)	已知坐標反算水平角(度-分-秒)	較差 (秒)	規範值 (10 秒)	是否合格
	前視					
C012	MX23	320-55-02	320-54-59	3	10	是
	MX22					
MX22	C012	269-00-52	269-00-55	-3	10	是
	MX23					

2、依上述檢測符合規範之三等三角點施以靜態 GPS 測量方式引測斷面樁及測區控制點詳如圖 3-2 所示。

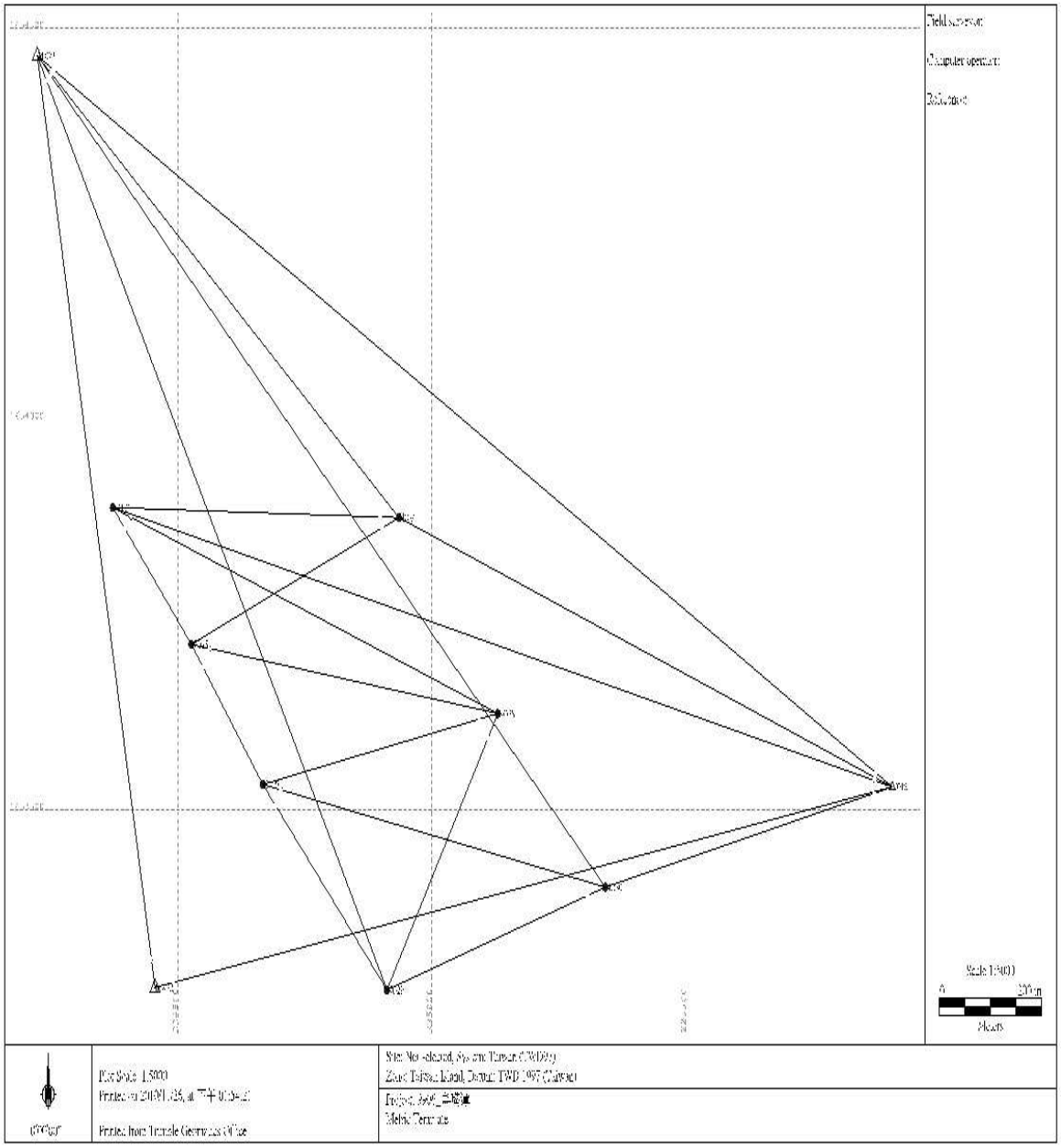


圖 3-2　GPS 引測斷面樁及控制點網形圖

(三) 高程控制點檢測

1、高程控制點採用 98 年度內政部公告之 C011、C012、C013 等 3 座 TWVD2001 一等水準點詳表 3-4 所示，作為本次高程控制之依據，經檢測後結果 3 座一等水準點皆符合本次檢測規範 7 毫米 $\sqrt{K}$ 精度要求詳表 3-5 所示。

2、依上述水準高程檢驗結果，採用徠卡 DNA03 精密電子水準

儀以直接水準往返觀測至各斷面樁及規劃全區水準路線詳圖 3-3 所示。

表 3-4　已知高程控制點一覽表

點號	點名	等級	TM2 度分帶 Y 坐標 97 (公尺)	TM2 度分帶 X 坐標 97 (公尺)	高程 (公尺)	備註
C011	土城國小	一等水準點	2653368.100	223796.520	182.343	高程
C012	平林	一等水準點	2653529.712	225906.735	179.429	高程
C013	雙冬	一等水準點	2653055.390	227961.298	187.845	高程

資料來源：內政部衛星測量中心

表 3-5　水準點高程閉合差檢測成果表

起點	終點	檢測高程差 (m)	已知高程差 (m)	較差 (m)	測段距離 K (km)	容許誤差 ($\pm 7mm\sqrt{K}$)	是否合格
C011	C012	-2.9194	-2.9134	-0.006	2.445	0.011	是
	C013	5.5014	5.5023	-0.0009	4.679	0.015	是
C012	C013	8.4208	8.4157	+0.0049	2.234	0.010	是

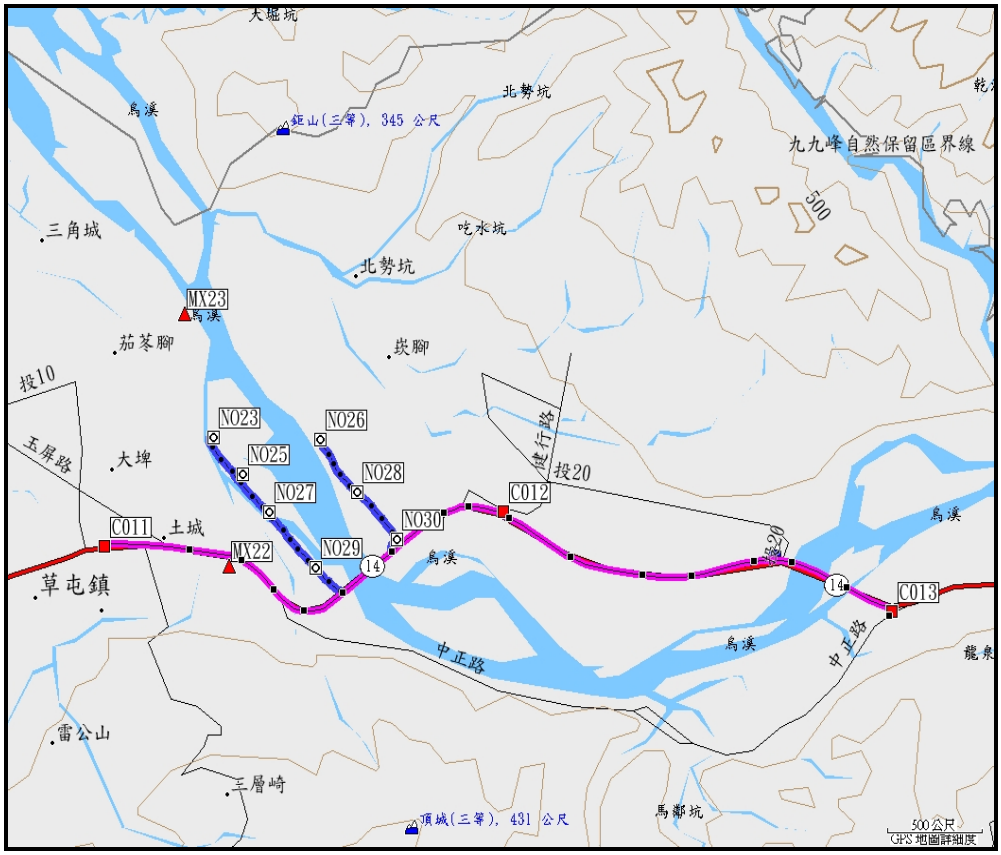


圖 3-3　水準路線圖

二、基樁埋設

(一)基樁埋設

基樁埋設以整體計畫範圍規劃為原則，再於踏勘時於現地尋找透空及通視良好處埋設控制基樁，以混凝土埋設12×12×60 ㎝觀音石樁，並拍照及建立點之記。

本次測量因銜接前期之測量成果，前期基樁原編至NO25，因此本次基樁埋設編號接續以NO26、NO27、NO28、NO29、NO30等5座控制基樁，基樁埋設坐標及高程如表3-6所示。

表 3-6　基樁埋設坐標及高程表

樁號	樁別	TM2 度分帶 Y 坐標 97 (公尺)	TM2 度分帶 X 坐標 97 (公尺)	高程 (公尺)	備註
NO.26	觀音石	2653873.508	224935.252	173.118	
NO.27	觀音石	2653532.115	224667.063	174.926	
NO.28	觀音石	2653622.766	225129.931	175.600	
NO.29	觀音石	2653269.286	224911.659	177.743	
NO.30	觀音石	2653400.746	225341.527	178.798	

(二) 基樁高程測量

於基樁埋設一段時間後，以直接水準方式，由一等水準點引測至測區水準基樁，每一測段至少應往返觀測各一測回，每測段誤差應小於±7 毫米$\sqrt{K}$(K 為水準測量路線長度公里數)。直接水準成果表詳表3-7所示。

(三) 基樁 GPS 測量

採用 GPS 靜態或快速靜態方式施行三角測量或圖根測量者，其邊長偏差不得大於0.015公尺+3ppm×L、坐標偏差不得大於0.030公尺+6ppm×L。其中 L 為邊長(單位公尺)。GPS 坐標成果詳表3-8所示。

表 3-7　直接水準成果表

(單位公尺)

樁號	高程	備註	樁號	高程	備註
C011	182.342	一等水準點	NO26	152.249	直接水準
C012	179.429	一等水準點	HA07	149.856	直接水準
C013	187.845	一等水準點	R068	160.746	直接水準
TP01	160.112	直接水準	TP02	160.825	直接水準
HA04	153.525	直接水準	NO29	156.875	直接水準
HA03	154.943	直接水準	HA02	156.158	直接水準
NO30	157.867	直接水準	NO27	154.082	直接水準
NO28	154.701	直接水準	HA01	153.371	直接水準
HA05	152.210	直接水準	NO25	152.228	直接水準
HA06	151.517	直接水準	NO23	153.211	直接水準

表 3-8　GPS 坐標成果表

(單位公尺)

樁號	縱坐標	橫坐標	高程	備註
MX23	2654464.766	224223.693	-	三等控制點
C012	2653529.712	225906.735	179.429	一等水準點
MX22	2653273.104	224455.603	-	三等控制點
NO23	2653886.351	224371.988	153.211	原埋設基樁
NO25	2653711.393	224526.486	152.228	原埋設基樁
NO26	2653873.508	224935.252	152.249	新埋設基樁
NO27	2653532.115	224667.063	154.082	新埋設基樁
NO28	2653622.766	225129.931	154.701	新埋設基樁
NO29	2653269.286	224911.659	156.875	新埋設基樁
NO30	2653400.746	225341.527	157.867	新埋設基樁

三、導線測量

由於本次測量範圍已均勻埋設六處控制基樁，並施測一條導線，導線精度 1/119,293(規範值為 1/8,000)，角度閉合差 48 秒(規範值為 20 秒$\sqrt{10}$=63.2 秒)；其餘通視不佳處於不利觀測處佈設 GPS 導線點點對，導線點點對平面位置差應小於 1/8,000，並於透空不良處施以開放導線，共計布設導線點 96 點，據以作為地形測量之依據。導線計畫表如表 3-9 所示。導線點及控制基樁分布圖詳圖 3-4 所示。

四、一千分之一地形測量

採用全站式電子測距經緯儀，採三次元數值測量法逐圖根點施測地形、地物點、等高線與特徵線之三維座標。依導線點控制樁採自由測站方式實施數值地形測量，對地形、地物、地貌進行編輯、編碼處理並繪製數值檔地形圖，展繪於繪圖軟體 AUTOCAD 依據測量規範之相關圖例與線型碼進行編修及成圖，共計施測 1/1,000 地形圖為 75 公頃。測量成果如圖 3-5 所示。測量相關工作情況如表 3-10。

本計畫地形測量期間，因南投縣政府正於本工作範圍內炎峰橋下游之烏溪河床內往下游進行河道疏濬作業，預計疏濬至民國 99 年 12 月底，疏濬土方約 200 萬立方公尺。另有砂石業者亦在測量期間於北勢堤防旁之國有財產局土地上堆置土石(位置約於計畫沉砂池附近)，目前仍持續運轉及堆置中。此二部分屬不確定之持續機動工程，將造成本測量工作範圍內烏溪河床高灘地及北勢堤防旁之部分地形測量高程產生變化，工程基本設計時仍需依最後堰址及附屬工程設施進行該地區之地形確認。

五、GPS 及水準點檢測

表 3-9　導線計算表

工程名稱：烏溪烏嘴潭人工湖可行性規劃(2/2)-補充地質調查、測量暨民意調查　　共1頁第1頁

點號	水平角	方位角	觀測邊長 m	縱距 m	橫距 m	縱座標	橫座標
NO23						2653886.351	224371.988
		138-33-13					
NO25	185-09-09	-5.000		0.001	-0.001	2653711.393	224526.486
		143-42-18	172.532	-139.057	102.129		
HA01	173-29-14	-5.000		0.002	-0.002	2653572.336	224628.614
		137-11-27	334.564	-245.443	227.357		
HA02	123-05-56	-5.000		0.003	-0.003	2653326.895	224855.968
		080-17-18	545.119	91.957	537.307		
R68	029-37-25	-5.000		0.001	-0.001	2653418.855	225393.271
		289-54-38	140.935	47.996	-132.511		
HA03	211-40-49	-5.000		0.001	-0.001	2653466.851	225260.759
		321-35-22	176.798	138.536	-109.843		
HA04	180-29-33	-5.000		0.001	-0.001	2653605.387	225150.914
		322-04-50	154.700	122.039	-95.071		
HA05	179-41-43	-5.000		0.001	-0.001	2653727.427	225055.841
		321-46-29	171.345	134.606	-106.021		
HA06	166-23-14	-4.000		0.000	0.000	2653862.033	224949.818
		308-09-39	18.520	11.443	-14.562		
NO26	143-08-57	-5.000		0.004	-0.003	2653873.475	224935.256
		271-18-31	563.416	12.867	-563.269		
NO23	047-14-47	-4.000				2653886.351	224371.988
		138-33-13					
NO25						2653711.393	224526.486

角度閉合差= 48秒　　導線總站數= 10站　　導線總邊長= 2277.930m　　尺度比常數= 0.99990000
縱線閉合差= -0.014m　　橫線閉合差= 0.014m　　導線閉合精度= 1 / 119232

表 3-10　相關工作照片

	三等點GPS測量		新設基樁GPS測量
	RTK地形測量		全測站地形測量
	地形測量工作照片		地形測量工作照片
	地形測量工作照片		地形測量工作照片

圖 3-4　導線點及控制基樁分布圖

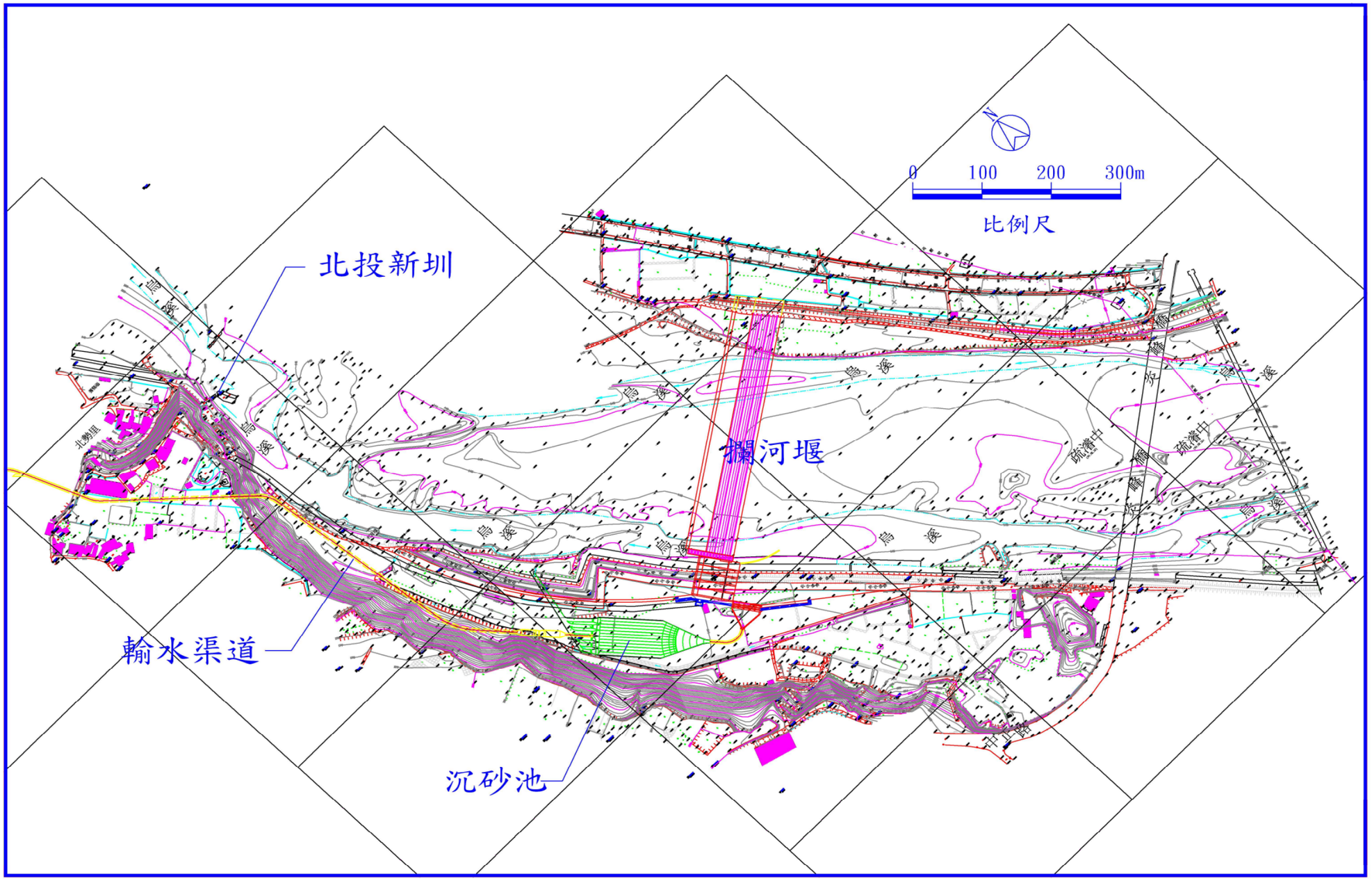


圖 3-5　地形測量成果圖

(一) GPS 點檢測

GPS 測量點為共 10 點，本次檢驗抽測其中 4 點(C012、MX22、NO26、NO29)，檢測最大邊長誤差為 24mm，符合規範 0.03m＋6ppmxL(L 為邊長，單位為公尺)之要求；角度較差最大為 9 秒，符合規範 10 秒之要求，已知平面控制點邊長查核記錄表如表 3-11、已知平面控制點水平角查核記錄表如表 3-12 所示。

表 3-11　已知平面控制點邊長查核記錄表

工程名稱：烏溪鳥嘴潭人工湖(2/2)地形測量					日期：99/7/14		
ID	測站	後視	檢測距離 (m)	已知坐標反算距離(m)	較差 (m)	容許誤差 ±(0.03m+6ppm×L)	是否合格
1	C012	NO29	1028.576	1028.590	-0.014	0.036	是
2	C012	MX22	1473.629	1473.646	-0.017	0.039	是
3	C012	NO26	1030.532	1030.522	0.011	0.036	是
4	NO26	NO29	604.683	604.682	0.001	0.034	是
5	NO26	MX22	768.447	768.471	-0.024	0.035	是
6	NO29	MX22	456.072	456.072	0.000	0.033	是

表 3-12　已知平面控制點水平角查核記錄表

工程名稱：烏溪鳥嘴潭人工湖(2/2)地形測量				日期：99/7/14		
測站	後視 前視	檢核邊長反算 (度-分-秒)	已知坐標反算 水平角(度-分-秒)	較差 (秒)	規範值 (10 秒)	是否合格
C012	NO29 NO26	34-9-16	34-9-16	0	10	是
C012	NO29 MX22	4-38-19	4-38-17	-2	10	是
MX22	C012 NO26	318-38-50	318-38-55	5	10	是
MX22	C012 NO29	10-30-32	10-30-27	-4	10	是
MX22	NO29 NO26	308-8-18	308-8-27	9	10	是
NO26	C012 NO29	286-54-0	286-54-8	8	10	是
NO26	MX22 C012	250-52-6	250-52-3	-2	10	是
NO29	C012 NO26	286-54-0	286-54-8	8	10	是
NO29	C012 MX22	195-8-51	195-8-45	-6	10	是

(二) 水準點檢測

水準測線檢測由 C012 出發檢測右岸控制基樁 NO30、NO28 及左岸控制基樁 NO29，其閉合精度小於規範 7 毫米 $\sqrt{K}$ 之要求，其已知高程控制點查核記錄表如表 3-13。

表 3-13　已知高程控制點查核記錄表

工程名稱：烏溪鳥嘴潭人工湖(2/2)地形測量				日期：99/7/14			
起點	終點	檢測高程差 (m)	已知高程差 (m)	較差 (m)	測段距離 K (km)	容許誤差 ($\pm 7mm\sqrt{K}$)	是否合格
C012	NO30	157.8669	157.867	-0.001	0.64	0.007	是
	NO28	154.7060	152.249	+0.005	0.96	0.007	是
	NO29	156.8800	156.875	+0.005	2.04	0.010	是

六、地籍坐標轉換及套繪定線測量

(一) 地籍坐標轉換

地形數值測量於檢驗完成後，將內政部國土測繪中心所提供之圖資，以直接套疊為原則，若現地有地籍圖根點，則可聯測相關點位，以確定套合之正確性。地籍套繪成果詳如圖 3-6 所示。

(二) 套繪定線測量

於完成坐標轉換之地籍套繪地形測量圖上，依工程可行性規劃單位所提供之攔河堰、沉砂池及輸水路(至隧道出口)等相關構造物位置進行紙上套繪定線作業，套繪成果如圖 3-6 所示。

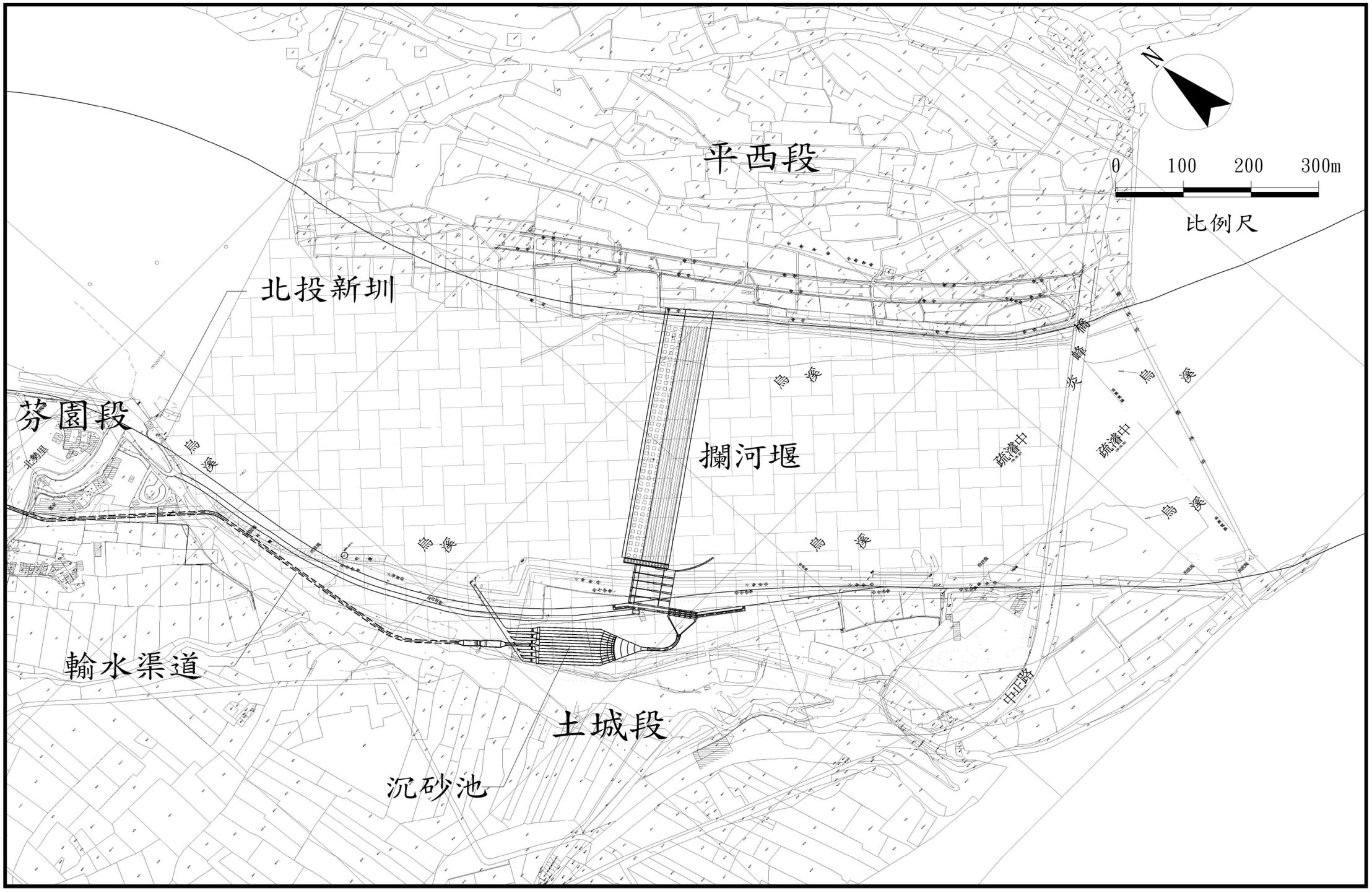


圖 3-6　地籍坐標轉換及套繪定線測量成果圖

第肆章　民意調查與分析

為更加瞭解計畫區當地民眾對本計畫之看法及期許，作為辦理環評作業參考之依據，本項調查將依前階段初步之民意調查模式為藍本，並增加民國 98 年 12 月 15 日公開說明會地方民意之關鍵議題。本次調查內容依意見領袖、土地所有權人及一般民眾等不同對象，研擬不同訪談內容及調查方式，在三者對本計畫更瞭解之情況下，客觀調查分析民意贊成程度意向，本計畫依對象不同進行問卷訪談及調查，其分析如下：

一、意見領袖

(一) 訪談調查

1、調查地區及對象

本計畫調查地區為南投縣草屯鎮行政區域，其對象包括鎮長、民意代表、社區發展協會、農會理事長、水利會會長、村里長等人士。

2、訪談設計

訪談之內容由巨廷工程顧問股份有限公司研擬初稿，經主辦單位審核修正後定稿，訪談詳細內容請參見附錄二，其訪談主軸如下：

- 對當地飲用水水質水量看法
- 對計畫推動支持與否看法
- 對土地徵收補償看法
- 對當地環境營造與社會人文看法
- 受訪者對計畫推動其他看法或建議

3、抽樣設計

意見領袖抽樣設計名單經研提如表 4-1 所示，其中包括機關首長及民意代表等合計 9 人，水利會、農會及社區協會領袖 3 人，另於訪談過程中視情況增加 1 位，共 13 位。

表 4-1　意見領袖訪談名單

名單	機關(單位)及職稱	姓名	訪談時間	備註
1	南投縣議員(草屯鎮)	許粧	99.08.23	
2	南投縣議員(草屯鎮)	林昆熠	99.08.23	
3	南投縣議員(草屯鎮)	簡景賢	99.08.24	
4	南投縣議員(草屯鎮)	張經魁	99.08.27	增加名額
5	草屯鎮公所主任秘書	林炳在	99.08.25	
6	草屯鎮代表主席	林慶盛	99.08.23	
7	草屯鎮農會總幹事	林木傳	99.08.26	
8	南投水利會會長	林庚辛	99.08.30	
9	北勢里里長	林武順	99.08.30	
10	平林里里長	莊清草	99.08.27	
11	御史里里長	洪智捷	99.09.01	
12	土城里里長	施惟德	99.08.25	
13	社區發展協會草鞋墩鄉土文教協會理事	陳孟達	99.08.24	

4、調查方法

意見領袖之調查方法為先洽尋受訪者之時間，再依訪談內容進行現場訪問。

5、調查期間

意見領袖部分之調查訪問時間自 99 年 8 月 23 日至 9 月 1 日，詳見表 4-1。

(二) 調查結果分析

1、訪談結果摘要

依各地方意見領袖之訪談紀錄大致可分關心議題及特殊議題 2 項，訪談記錄原稿詳附錄三所示。

(1) 關心議題

A、依各地方意見領袖表示對本計畫內容大多聽聞過(或瞭解)，而對水質大致認為滿意(或尚可)，惟枯水期水量有不足之情形，而對本計畫多採支持態度。

B、土地徵收補償方式，應先調整當地地價，再以公告地價加四成以上之方式，或比照中興新村高級園區徵收地價方式，據當地農民反應該計畫區農地目前地價行情1分地約300～400萬元。

C、農民農保問題至少須維持現有耕種者之權益，不能使其喪失農保資格。政府應提出具體方案解除農民疑慮。

D、對於土地徵收應有多方案考量，如馬總統政策「小地主大佃農」，讓有意願被徵收者被徵收，不願被徵收者採小地主方式，以保全其農保身份。

E、人工湖各湖臨山側應串聯，而下端增設帶狀遊湖區景觀設施並與公共給水湖區分隔，以提高當地觀光及民眾就業，另如能配合九九峰設置纜車至湖區，將更能提高觀光產業。

F、當地預定於土城里及北勢里(人工湖附近)推動荷花專業區帶動地方發展，請水利署支持配合環狀路線規劃。

G、攔河堰建造應避免造成淹水，且須舉辦地方說明會，增加民眾參與，避免日後紛爭。

H、攔河堰應越低越好，最好不超過1公尺，且當地堤防曾潰堤過，日後工程設計時其安全性需加強考量，並說明清楚以解除民眾疑慮。

I、輸水渠道應沿堤防邊或道路旁佈置，避免從中切割破壞農地的完整性，使其不利農民耕種。

J、建堰後會提高上游地下水位，需考量當地葡萄園淹水安全性問題。

(2) 特殊議題

A、南投水利會

(A) 人工湖取水應確保南投農田水利會水權，下游保留水量應考量河道滲漏量予以增加。

(B) 烏溪南北岸各取水口建議由本計畫採類似集集攔河堰以共同引水方式取水。

B、草屯鎮公所

(A) 原規劃人工湖為四個湖區，本次增加成為七個湖區，其原因為何？

(B) 人工湖如完成後，其南投與彰化供水比例為何？請說明。

C、草鞋墩鄉土文教協會

(A) 目前人工湖規劃位置為農作物產值較高之地區，應考慮改設至於烏溪北岸土地較貧瘠且農業經濟產值較低之地區。

(B) 重大工程建設造成影響廣泛且深遠，故規劃單位應審慎考量對環境可能產生的遞延性衝擊影響，應預先妥善規劃〝環境生態補償〞措施暨研擬具體有效的改善策略，方能減少阻力，讓工程順利進行。

2、訪談結果分析

初步瞭解地方領袖對本計畫多持支持之看法,惟依各單位相關意見，本計畫建議後續工作須對(1)不損及農民權益(農保問題)(2)土地儘量以較高徵收價格徵收(3)局部開放湖區(另設帶狀遊憩湖)帶動當地觀光產業，創造就業機會(4)建堰後防洪能力須有強力說明(5)其他，如確保水利會水權並對下游保留水量滲漏予以增加、攔河堰上游右側葡萄園淹水問題、環境生態補償及彰化、南投供水比例等，進行深入研究及溝通。

二、土地所有權人

(一) 問卷調查

1、調查地區及對象

本計畫調查地區為人工湖及攔河堰之工程預定地範圍內

之土地所有權人，詳圖 4-1 所示。其對象主要為南投縣草屯鎮北勢里、御史里、土城里等土地所有權人。

2、問卷設計

調查訪問所使用之問卷由巨廷工程顧問股份有限公司研擬初稿，經主辦單位審核修正後定稿，問卷詳細內容請參見附錄二，問卷主軸如下：

- 對本計畫內容之瞭解程度。
- 計畫正面效益之認同，如人工湖營造當地環境美質、帶動觀光產業、增加就業機會。
- 計畫實施應重視之議題，如人工湖導入觀光是否會影響地區日常生活。
- 民眾對本項計畫贊成與否及原因。
- 基本資料：居住地、居住時間、性別、年齡、教育程度、農保身份及工作性質等。

3、抽樣設計

依本計畫用地範圍之土地所有權人約 981 人，而工作份數須 100 份，因此考慮地的大小影響地主看法，以選定持有一定面積以上之地主進行抽樣訪查，較具有代表性，故以土地面積約 0.2 公頃以上為抽樣母體，建立土地所有權人抽樣名冊後，再以土地所有權人各里總人數之比例分配抽樣，詳表 4-2 所示。

4、調查方法及份數

土地所有權人調查方法以問卷內容，由訪員持問卷按題面訪。惟調查對象部分樣本分配比例低(如新厝里、敦合里等各 1%，1 份)其於尋談有其困難，故配合地方自辦說明會(99.9.28)補充其不足樣本數，調查結果土地所有權人問卷共 106 份，詳表 4-3 所示，符合計畫目標(100 份)。

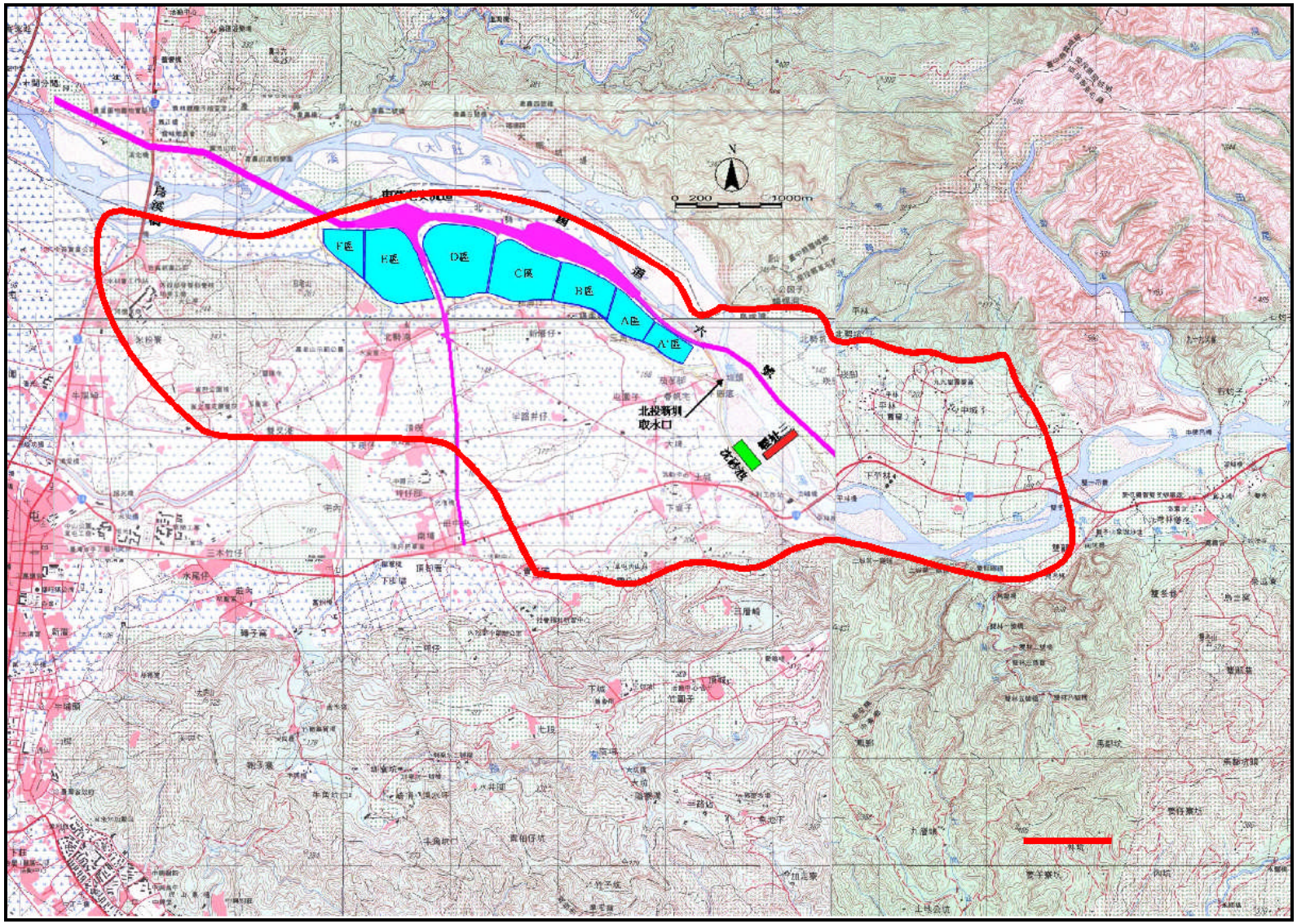


圖 4-1　土地所有權人及一般民眾問卷調查範圍圖

表 4-2　土地所有權人抽樣人數比例分配表

里別	土地所有權人數 (面積大於0.2公頃)	分配比例(%)	抽樣人數
新厝里	6	1	1
敦合里	4	1	1
御史里	66	17	17
南埔里	6	1	1
玉峰里	11	3	3
北勢里	271	68	68
中原里	4	1	1
中山里	8	2	2
山腳里	5	1	1
土城里	7	5	5
合計	406	100	100

表 4-3　土地所有權人問卷調查來源份數表

調查對象	問卷來源	份數	總份數
土地所有權人	0.2公頃以上土地所有權人，依各里總人數之比例分配抽樣	35	106
	地方自辦說明會(99.9.28)	71	

註：土地所有權人問卷與一般民眾問卷總份數不重覆。

5、調查期間

土地所有權人部分之調查時間自 99 年 8 月 23 日至 9 月 30 日。

(二) 調查結果分析

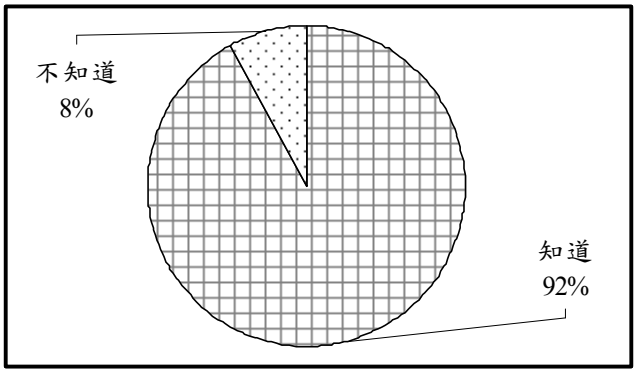
本計畫問卷調查以統計方法之頻次分析方式進行，其成果如后。

1、問答選項分析

問卷內容之問答共有 1.是否知道本計畫 2.何處知道本計畫 3.是否曾討論人工湖話題 4.是否認同人工湖可以營造生活環境美質 5.對開放人工湖會不會影響水質 6.是否認同人工湖有助觀光產業 7.對人工湖導入觀光產業,其人潮是否會影響日常生活 8.是否認同人工湖可增加就業機會 9.對本計畫贊成與否，共 9 項問答，其問卷 106 份，說明如下：

(1) 是否知道本計畫

問卷內容第 1 題，問卷統計結果詳圖 4-2，其選項為知道及不知道，統計各選項份數依序為 97 及 9 份，百分比分別為 92%及 8%，因此九成以上土地所有權人已知道此計畫。



選項	樣本數	百分比 (%)
知道	97	92
不知道	9	8
總和	106	100

圖 4-2　是否知道本計畫調查統計圖(土地所有權人問卷樣本)

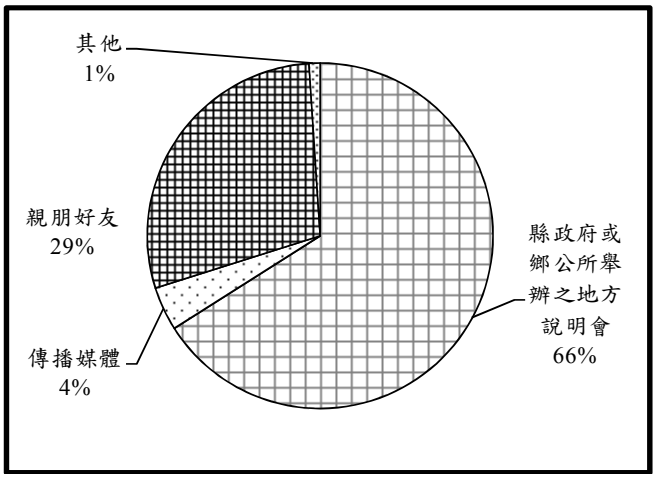
(2) 何處知道本計畫

問卷內容第 1 題分項，對於知道者之問卷為 97 份，問卷統計結果詳圖 4-3，其選項為縣政府或鄉公所舉辦之地方說明會、傳播媒體、親朋好友及其他(如由外地朋友得知)，統計各選項份數依序為 64、4、28 及 1 份，百分比分別為 66%、4%、29%及 1%，因此土地所有權人約有六成以上從縣政府或鄉公所舉辦之地方說明會得知此計畫。

(3) 是否曾討論人工湖話題

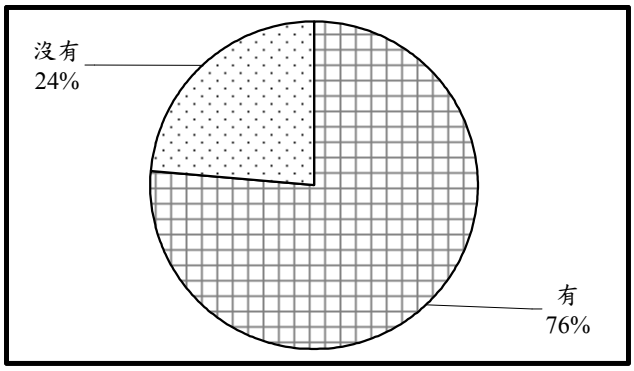
問卷內容第 1.1 題，對知道者之問卷為 97 份，問卷統計結果詳圖 4-4，其選項各為有及沒有，統計各選項份數依序為

74 及 23 份，百分比分別為 76%及 24%，所以土地所有權人約有七成以上曾討論過人工湖相關話題。



選項	樣本數	百分比(%)
縣政府或鄉公所舉辦之地方說明會	64	66
傳播媒體	4	4
親朋好友	28	29
其他(如由外地朋友得知)	1	1
總和	97	100

圖 4-3　對知道者之訊息來源調查統計圖(土地所有權人問卷樣本)



選項	樣本數	百分比(%)
有	74	76
沒有	23	24
總和	97	100

圖 4-4　對知道者是否曾討論人工湖調查統計圖
(土地所有權人問卷樣本)

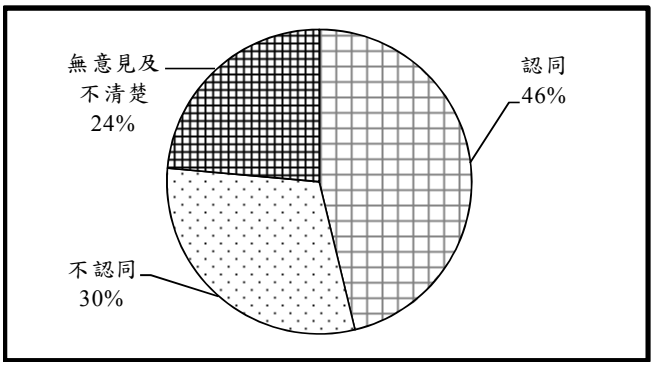
(4) 是否認同人工湖可以營造生活環境美質

問卷內容第 2 題，問卷統計結果詳圖 4-5，其選項為認同、不認同、無意見及不清楚，統計各選項份數依序為 49、32 及 25 份，百分比分別為 46%、30%、24%，因此將近五成土地所有權人認為人工湖可以營造生活美質。

(5) 對開放人工湖會不會影響水質

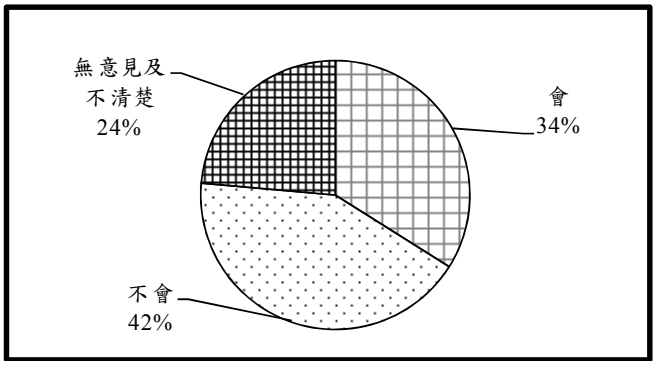
問卷內容第 3 題，問卷統計結果詳圖 4-6，其選項為會、不會、無意見及不清楚，統各選項計份數依序為 36、45 及 25

份，百分比分別為 34%、42%及 24%，因此約四成以上土地所有權人認為開放人工湖觀光是不會影響水質。



選項	樣本數	百分比 (%)
認同	49	46
不認同	32	30
無意見及不清楚	25	24
總和	106	100

圖 4-5　是否認同人工湖可以營造生活環境美質調查統計圖 (土地所有權人問卷樣本)



選項	樣本數	百分比 (%)
會	36	34
不會	45	42
無意見及不清楚	25	24
總和	106	100

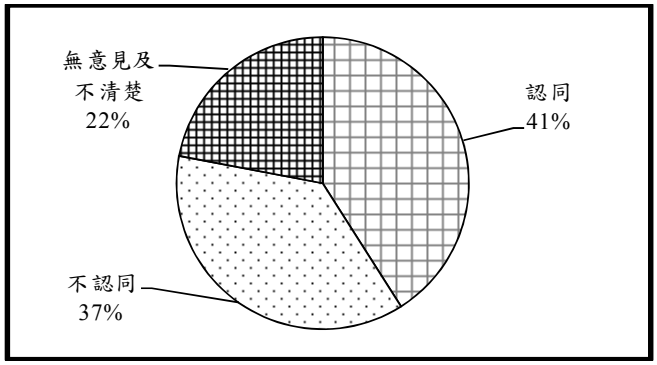
圖 4-6　對開放人工湖會不會影響水質調查統計圖 (土地所有權人問卷樣本)

(6) 是否認同人工湖有助觀光產業

問卷內容第 4 題，問卷統計結果詳圖 4-7，其選項依序為為認同、不認同、無意見及不清楚，統計各選項份數依序為 44、39 及 23 份，百分比分別為 41%、37%及 22%，其中四成以上土地所有權人認為人工湖會幫助當地觀光產業。

(7) 對人工湖導入觀光產業，其人潮是否會影響日常生活

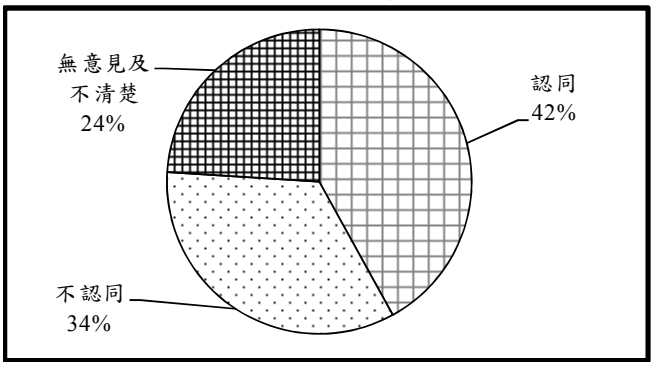
問卷內容第 5 題，問卷統計結果詳圖 4-8，其選項為認同、不認同、無意見及不清楚，統計各選項份數依序為 44、36 及 26 份，百分比分別為 42%、34%及 24%，其中如人工湖導入觀光產業，四成以上土地所有權人認為人潮會影響日常生活。



選項	樣本數	百分比(%)
認同	44	41
不認同	39	37
無意見及不清楚	23	22
總和	106	100

圖 4-7　是否認同人工湖有助觀光產業調查統計圖

(土地所有權人問卷樣本)

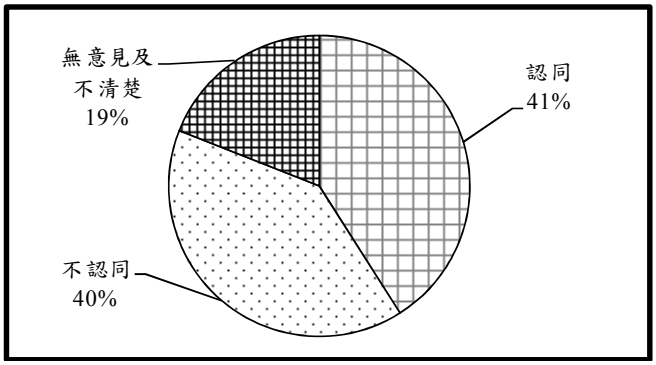


選項	樣本數	百分比(%)
認同	44	42
不認同	36	34
無意見及不清楚	26	24
總和	106	100

圖 4-8　對人工湖導入觀光產業，其人潮是否會影響日常生活調查統計圖(土地所有權人問卷樣本)

(8) 是否認同人工湖可增加就業機會

問卷內容第 6 題，問卷統計結果詳圖 4-9，其選項為認同、不認同、無意見及不清楚，統計各選項份數依序為 43、42 及 21 份，百分比分別為 41%、40%及 19%，因此土地所有權人對人工湖增加就業機會之看法正反兩面大致相同。



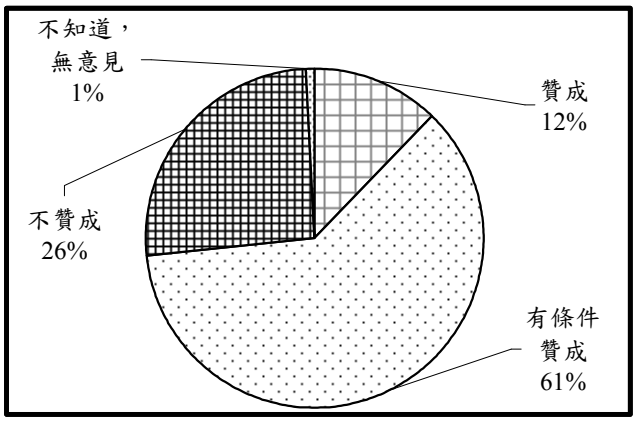
選項	樣本數	百分比(%)
認同	43	41
不認同	42	40
無意見及不清楚	21	19
總和	106	100

圖 4-9　是否認同人工湖可增加就業機會調查統計圖

(土地所有權人問卷樣本)

(9) 對本計畫贊成度分析

問卷內容第 7 項，問卷統計結果詳圖 4-10，其選項為贊成、有條件贊成、不贊成及不知道或無意見，統計各選項份數依序為 13、65、27 及 1 份，百分比分別為 12%、61%、26% 及 1%，其中以有條件贊成比例最高，如將有條件贊成視為贊成，則對本計畫之贊成比例可提高至七成以上，惟其有條件贊成以徵收範圍地價須調高為主要訴求(詳表 4-4)，其次為保留農保權益(或身份)，此為計畫後續執行之重要議題。



選項	樣本數	百分比(%)
贊成	13	12
有條件贊成	65	61
不贊成	27	26
不知道，無意見	1	1
總和	106	100

圖 4-10　對本計畫贊成度調查統計圖(土地所有權人問卷樣本)

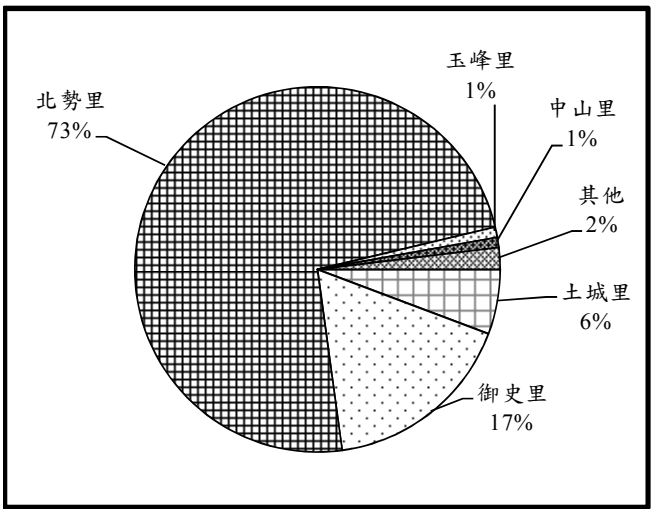
表 4-4　土地所有權人對本計畫贊成度之原因調查統計表

選項	原因								總和
贊成	分項	增加就業機會	改善用水水質水量	促進環境營造及帶動當地產業	涵養地下水源達國土保育	其他(如促進觀光、輔導年輕人就業等)	-	-	
	樣本數	3	2	4	2	2	-	-	13
有條件贊成	分項	以地易地(以公有地為原則)	徵收範圍地價調高	輔導購地	保留農保權益(或身份)	輔導第二專長	創業低利貸款	其他(只限民生用水等)	
	樣本數	3	49	3	8	0	0	2	65
不贊成	分項	影響生計	破壞生態環境	影響居民生活品質	增加環境污染	其他(如其他地方沒這裡肥沃)	-	-	
	樣本數	18	2	3	3	1	-	-	27
不知道，無意見	—								1

2、基本資料分析

(1) 居住地

基本資料第 1 項，為填空問答，問卷統計結果詳圖 4-11，其填答項目有土城里、御史里、北勢里、玉峰里、中山里及其他(非草屯鎮歸納之)，統計各選項份數依序為 6、18、78、1、1 及 2 份，百分比分別為 6%、17%、73%、1%、1%及 2%，因此土地所有權人之居住地以北勢里最多，約七成以上，御史里及土城里次之。



選項	樣本數	百分比(%)
土城里	6	6
御史里	18	17
北勢里	78	73
玉峰里	1	1
中山里	1	1
其他（如霧峰鄉六股村、清水鎮橋頭里）	2	2
總和	106	100

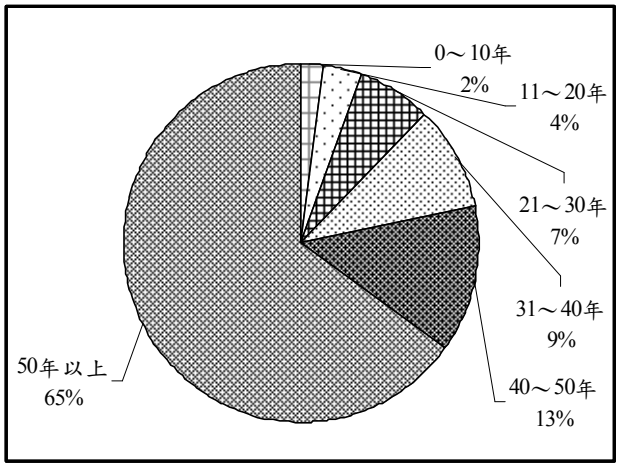
圖 4-11　居住地調查統計圖(土地所有權人問卷樣本)

(2) 居住時間

基本資料第 2 項，依所填之年限分類為 0～10 年、11～20 年、21～30 年、31～40 年、41～50 年及 50 年以上等 6 段區間分析，問卷統計結果詳圖 4-12，統計各選項份數依序為 2、4、7、10、14 及 69 份，百分比分別為 2%、4%、7%、9%、13%及 65%，因此土地所有權人之居住時間以 50 年以上人數最多，41～50 歲人數次之。

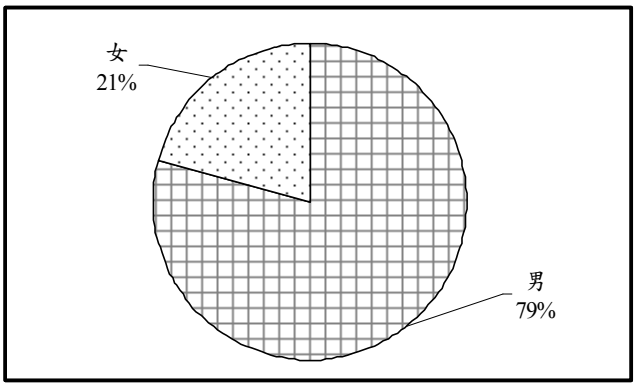
(3) 性別

基本資料第 3 項，問卷統計結果詳圖 4-13，其選項為男及女，統計各選項份數依序為 84 及 22 份，百分比分別為 79%及 21%，因此土地所有權人之性別以男性最多。



選項	樣本數	百分比(%)
0～10年	2	2
11～20年	4	4
21～30年	7	7
31～40年	10	9
40～50年	14	13
50年以上	69	65
總和	106	100

圖 4-12　居住時間調查統計圖(土地所有權人問卷樣本)



選項	樣本數	百分比(%)
男	84	79
女	22	21
總和	106	100

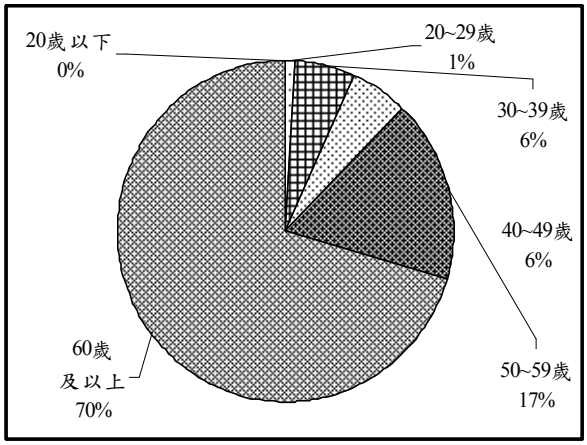
圖 4-13　性別調查統計圖(土地所有權人問卷樣本)

(4) 年齡層

基本資料第 4 項，問卷統計結果詳圖 4-14，其選項為 20 歲以下、20～29 歲、30～39 歲、40～49 歲、50～59 歲及 60 歲以上等 6 項，統計各選項份數依序為 0、1、6、6、18 及 75 份，百分比分別為 0%、1%、6%、6%、17%及 70%，因此土地所有權人之年齡層以 60 歲以上人數最多，50～59 歲人數次之。

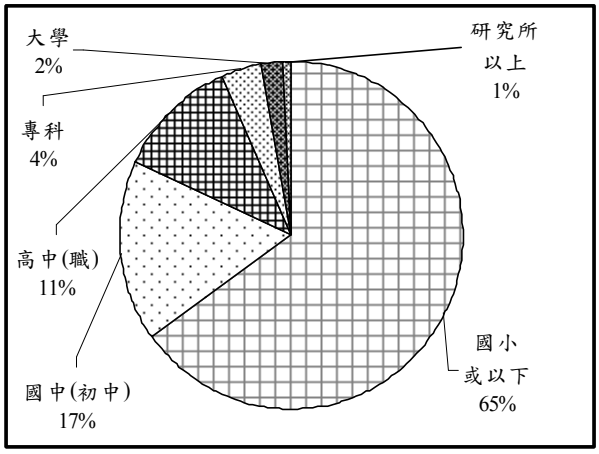
(5) 教育程度

基本資料第 5 項，問卷統計結果詳圖 4-15，其選項為國小或以下、國中(初中)、高中(職)、專科、大學、研究所以上等 6 項，統計各選項份數依序為 69、18、12、4、2 及 1 份，百分比分別為 65%、17%、11%、4%、2%及 1%，因此土地所有權人之教育程度以國小或以下最多，國中(初中)次之。



選項	樣本數	百分比(%)
20歲以下	0	0
20~29歲	1	1
30~39歲	6	6
40~49歲	6	6
50~59歲	18	17
60歲及以上	75	70
總和	106	100

圖 4-14　年齡調查統計圖(土地所有權人問卷樣本)



選項	樣本數	百分比(%)
國小或以下	69	65
國中(初中)	18	17
高中(職)	12	11
專科	4	4
大學	2	2
研究所以上	1	1
總和	106	100

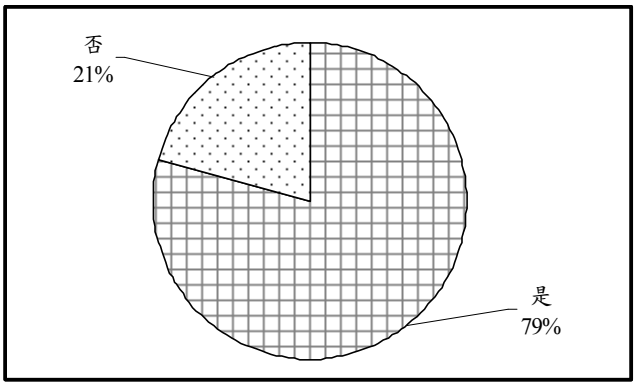
圖 4-15　教育程度調查統計圖(土地所有權人問卷樣本)

(6) 農保身份

基本資料第 6 項，問卷統計結果詳圖 4-16，其選項是及否，統計各選項份數依序為 84 及 22 份，百分比分別為 79%及 21%，因此近八成之土地所有權人具有農保身份。

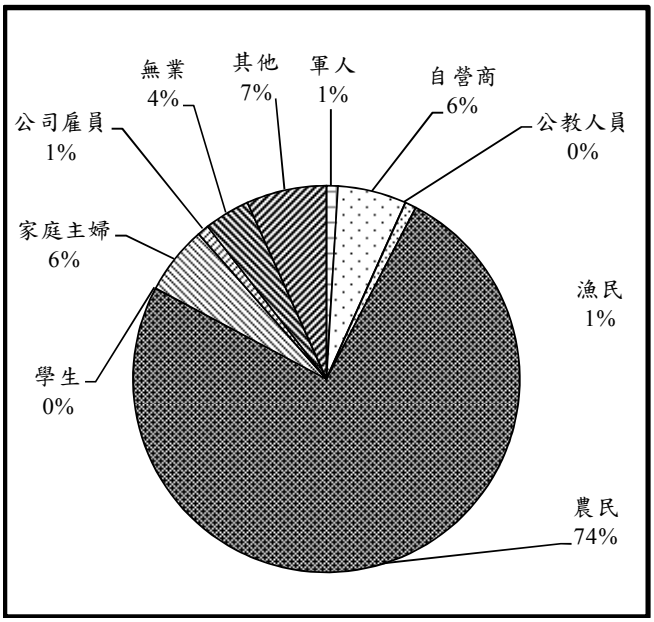
(7) 工作性質

基本資料第 7 項，問卷統計結果詳圖 4-17，其選項為軍人、自營商、公教人員、漁民、農民、學生、家庭主婦、公司雇員、無業、其他等 10 項，統計各選項份數依序為 1、6、0、1、80、0、6、1、4 及 7 份，百分比分別為 1%、6%、0%、1%、74%、0%、6%、1%、4%及 7%，因此土地所有權人之工作性質以農民最多，其他次之。



選項	樣本數	百分比(%)
是	84	79
否	22	21
總和	106	100

圖 4-16　農保身份調查統計圖(土地所有權人問卷樣本)



選項	樣本數	百分比(%)
軍人	1	1
自營商	6	6
公教人員	0	0
漁民	1	1
農民	80	74
學生	0	0
家庭主婦	6	6
公司雇員	1	1
無業	4	4
其他(如技工、自由業、土木等)	7	7
總和	106	100

圖 4-17　工作性質調查統計圖(土地所有權人問卷樣本)

3、基本資料與計畫贊成度交叉分析

為進一步了解土地所有權人之基本資料與計畫贊成度是否有顯著差異水準，本計畫以基本資料之居住時間、性別、年齡層、教育程度、農保身份及工作性質等與計畫贊成度進行交叉分析，其結果顯示(詳表 4-5)各項基本資料與計畫贊成度之漸近顯著性(P)均大於 0.05 即未達顯著水準。

4、問卷結果分析

土地所有權人各問項之答案統計百分比成果詳表 4-6 所示，其土地所有權人樣本有 92%知道本計畫，46%認同人工湖可以營造生活環境美質，43%認為開放人工湖不會影響水質，

42%認同人工湖有助觀光產業，42%認為會影響日常生活，41%認同人工湖可增加就業機會，而對本計畫贊成度看法以 61%有條件贊成為主，如將有條件贊成視為贊成，則對本計畫之贊成比例可提高至 73%，惟其有條件贊成以徵收範圍地價須調高為主要訴求，其次為保留農保權益(或身份)。另由基本資料與本計畫贊成度交叉分析(詳表 4-5 所示)，得知各項基本資料與計畫贊成度均未達顯著水準。

表 4-5　不同基本資料變項對計畫贊成度之分析

基本資料	X^2	自由度	漸近顯著性(P)
居住時間	7.889	10	0.640
性別	1.054	2	0.590
年齡	13.211	8	0.105
教育程度	12.377	10	0.261
農保身份	3.056	2	0.217
工作性質	9.240	14	0.815

附註：1.P值：出差錯之可能性，即顯著水準，詳附錄八。
2.卡方分析考驗不同背景變項之差異性，漸近顯著性(P)<0.05，即達顯著水準，反之未達顯著水準。

表 4-6　土地所有權人問卷調查統計表

項目	1.是否知道人工湖計畫			
選項	知道	不知道		
百分比(%)	92	8		
項目	2.是否認同人工湖可以營造生活環境美質			
選項	認同	不認同	無意見及不清楚	
百分比(%)	46	30	24	
項目	3.開放人工湖會不會影響水質			
選項	會	不會	無意見及不清楚	
百分比(%)	34	43	23	
項目	4.是否認同人工湖有助觀光產業			
選項	認同	不認同	無意見及不清楚	
百分比(%)	42	37	21	
項目	5.人工湖導入觀光產業其人潮是否會影響日常生活			
選項	認同	不認同	無意見及不清楚	
百分比(%)	42	34	24	
項目	6.是否認同人工湖可增加就業機會			
選項	認同	不認同	無意見及不清楚	
百分比(%)	41	40	19	
項目	7.是否贊成本計畫			
選項	贊成	有條件贊成	不贊成	不知道、無意見
百分比(%)	12	61	26	1

三、一般民眾

(一) 問卷調查

1、調查地區及對象

本計畫調查地區為人工湖及攔河堰工程預定地 1～2 公里範圍內，詳圖 4-1，主要包括北勢里、土城里、平林里、御史里等地區，其對象為工程預定地內鄰近地區之民眾。

2、問卷設計

調查訪問所使用之問卷由巨廷工程顧問股份有限公司研擬初稿，經主辦單位審核修正後定稿，問卷詳細內容請參見附錄二，問卷主軸如下：

- 簡述本計畫目的及工程內容
- 對本計畫內容之瞭解程度。
- 計畫正面效益之認同，主要為改善飲用水品質。
- 計畫實施應重視之議題，包括環保措施及回饋補助措施。
- 民眾對本項計畫贊成與否及原因。
- 基本資料：居住地、居住時間、性別、年齡、教育程度及工作性質等。

3、抽樣設計

一般民眾以工程預定地之 1～2 公里內隨機訪調，而問卷份數依本計畫工作內容規定一般民眾須達 100 份，惟依統計學理論，當推定值誤差(可信賴區間)為 10%以下，有效樣本數須達 96 份以上，尚可滿足基本民調需求，而本計畫將有效樣本數增加至 385 份以上為目標，使推定值誤差(可信賴區間)為 5%以下，以提高民意調查之公信力，並充份掌握計畫後續推動可能面對之議題。

4、調查方法及份數

一般民眾調查方法以調查範圍內之住家及沿途所遇之民

眾進行訪談，另配合地方自辦說明會(99.9.28)之民眾聚集機會補充不足份數。其調查結果，一般民眾問卷份數為 387 份，詳表 4-7 所示，符合計畫目標。

表 4-7　一般民眾問卷調查來源份數表

調查對象	問卷來源	份數	總份數
一般民眾	工作範圍1～2公里內隨機訪問	301	387
	地方自辦說明會(99.9.28)	86	

註：土地所有權人與一般民眾調查總份數不重覆。

5、調查期間

一般民眾部分之調查時間自 99 年 8 月 23 日至 9 月 30 日。

(二) 調查結果分析

本計畫問卷調查以統計分析之頻次分析方式進行,其成果如后。

1、問答選項分析

問卷內容之問答共有 1.是否知道本計畫 2.何處知道本計畫 3.是否曾討論人工湖話題 4.是否知道目前自來水水源來自地下水 5.是否認同人工湖可改善飲用水水質水量 6.認為施工應做好哪些環保措施 7.對本計畫之補助回饋措施 8.對本規劃贊成與否，共 8 項問答，其問卷 387 份，說明如下：

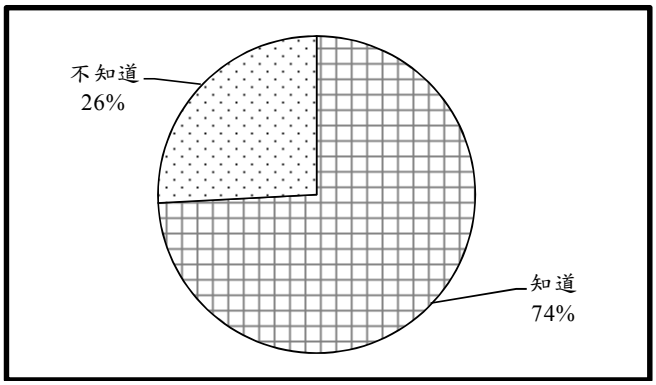
(1) 是否知道本計畫

問卷內容第 1 題，問卷統計結果詳圖 4-18，其選項為知道及不知道，統計各選項份數依序為 287 及 100 份，百分比分別為 74%及 26%，因此有七成以上民眾已知道此計畫。

(2) 何處知道本計畫

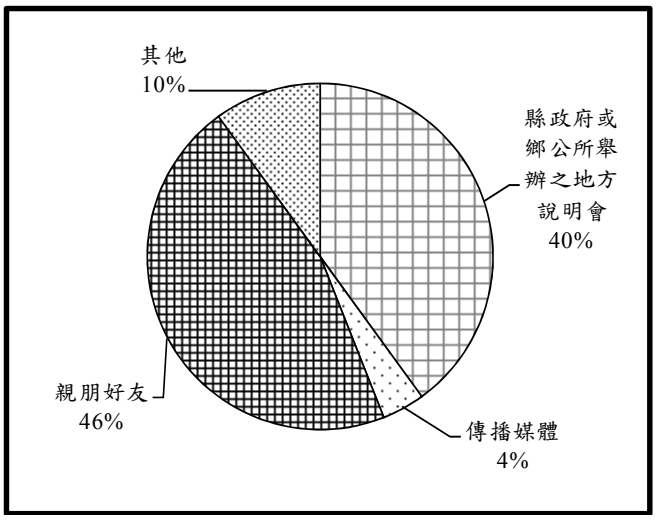
問卷內容第 1 題分項，對知道者之問卷為 287 份，問卷統

計結果詳圖 4-19，其選項為縣政府或鄉公所舉辦之地方說明會、傳播媒體、親朋好友及其他(如里長說明、社區廣播、書面通知及某人說的等)，統計各選項份數依序為 114、13、131 及 29 份，百分比分別為 40%、4%、46%及 10%，因此近五成民眾是從親朋好友得知的。



選項	樣本數	百分比(%)
知道	287	74
不知道	100	26
總和	387	100

圖 4-18　是否知道本計畫調查統計圖(一般民眾問卷樣本)

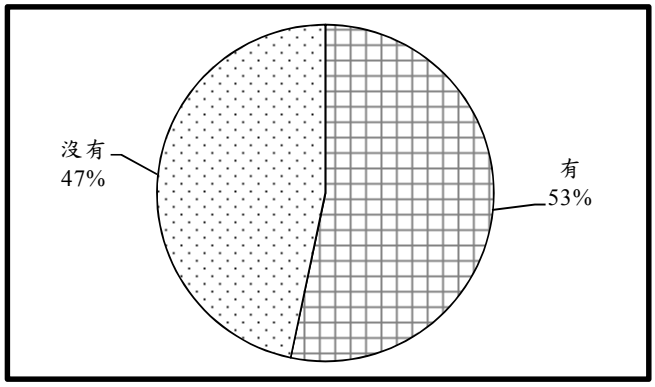


選項	樣本數	百分比(%)
縣政府或鄉公所舉辦之地方說明會	114	40
傳播媒體	13	4
親朋好友	131	46
其他(如里長說明、社區廣播、書面通知及某人說的等)	29	10
總和	287	100

圖 4-19　對知道者之訊息來源調查統計圖(一般民眾問卷樣本)

(3) 是否曾討論人工湖話題

問卷內容第 1.1 題，對知道者之問卷為 287 份，問卷統計結果詳圖 4-20，其選項各為有及沒有，統計各選項份數依序為 153 及 134 份，百分比分別為 53%及 47%，因此約五成以上民眾曾討論人工湖相關話題。

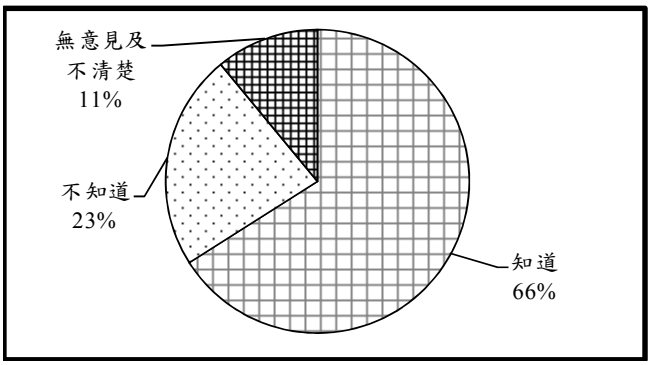


選項	樣本數	百分比 (%)
有	153	53
沒有	134	47
總和	287	100

圖 4-20　對知道者是否曾討論人工湖調查統計圖
(一般民眾問卷樣本)

(4) 是否知道目前自來水水源來自地下水

問卷內容第 2 題，問卷統計結果詳圖 4-21，其選項為知道、不知道、無意見及不清楚，統計各選項份數依序為 256、89 及 42 份，百分比分別為 66%、23%及 11%，因此有六成以上民眾知道目前自來水水源來自地下水。

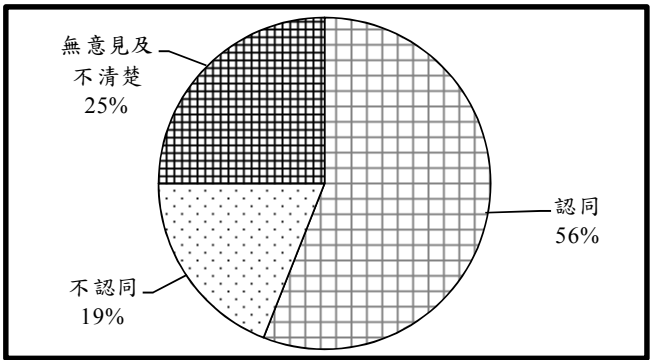


選項	樣本數	百分比 (%)
知道	256	66
不知道	89	23
無意見及不清楚	42	11
總和	387	100

圖 4-21　是否知道目前自來水水源來自地下水調查統計圖
(一般民眾問卷樣本)

(5) 是否認同人工湖可改善飲用水水質水量

問卷內容第 3 題，問卷統計結果詳圖 4-22，其選項為認同、不認同、無意見及不清楚，統計各選項份數依序為 218、75 及 94 份，百分比分別為 56%、19%及 25%，因次有五成民眾認同興建人工湖可以改善飲用水水質水量。

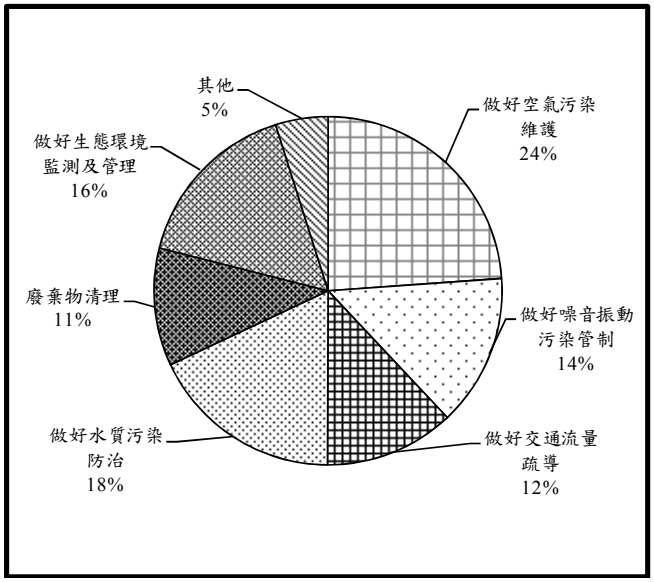


選項	樣本數	百分比(%)
認同	218	56
不認同	75	19
無意見及不清楚	94	25
總和	387	100

圖 4-22　是否認同人工湖可改善飲用水水質水量調查統計圖
(一般民眾問卷樣本)

(6) 認為施工應做好哪些環保措施

問卷內容第 4 題，問卷統計結果詳圖 4-23，其選項為做好空氣污染維護、做好噪音振動污染管制、做好交通流量疏導、做好水質污染防治、廢棄物清理、做好生態環境監測及管理及其他(如以上全部確實做到、反對開發不要實施、以上的均不信任、無影響等)，統計各選項計份數依序為 93、55、47、70、40、63 及 19 份，百分比分別為 24%、14%、12%、18%、11%、16%及 5%，因此民眾對施工之環保措施之看法較為分歧，其中以做好空氣污染維護較為重要。

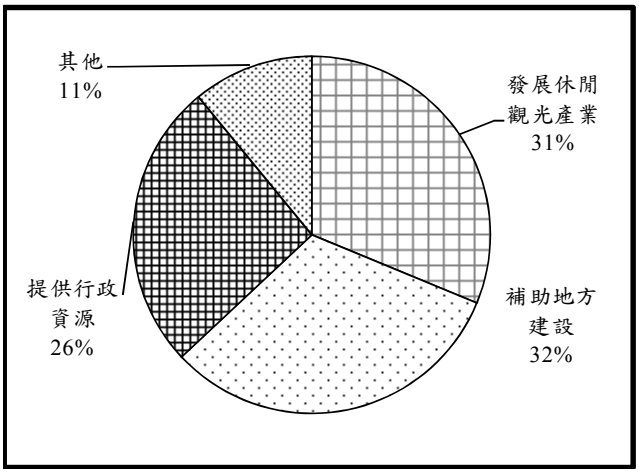


選項	樣本數	百分比(%)
做好空氣污染維護	93	24
做好噪音振動污染管制	55	14
做好交通流量疏導	47	12
做好水質污染防治	70	18
廢棄物清理	40	11
做好生態環境監測及管理	63	16
其他(如以上全部確實做到、反對開發不要實施、以上的均不信任、無影響等)	19	5
總和	387	100

圖 4-23　施工過程應做好哪些環保措施調查統計圖
(一般民眾問卷樣本)

(7) 對本計畫之補助回饋措施

問卷內容第 5 題，問卷統計結果詳圖 4-24，其選項依序為為發展休閒觀光產業、補助地方建設、提供行政資源及其他(如水、電補貼、提高地價、金錢補助、專案補助、提供就業等)，統計各選項份數依序為 123、122、100 及 42 份，百分比分別為 31%、32%、26%及 10%，因此民眾對計畫補助回饋措施意見較為分歧，其中以發展休閒觀光產業與補助地方建設兩者較為民眾重視。

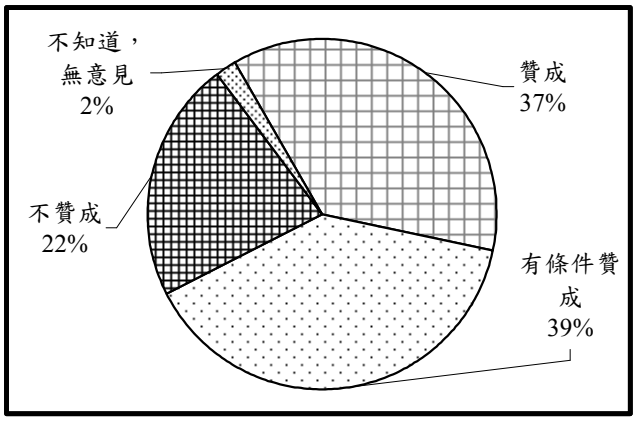


選項	樣本數	百分比(%)
發展休閒觀光產業	123	31
補助地方建設	122	32
提供行政資源	100	26
其他(如水、電補貼、提高地價、金錢補助、專案補助、提供就業等)	42	11
總和	387	100

圖 4-24　對本計畫之補助回饋措施調查統計圖
(一般民眾問卷樣本)

(8) 對本計畫贊成度分析

問卷內容第 6 項，問卷統計結果詳圖 4-25，其選項為贊成、有條件贊成、不贊成及不知道或無意見，統計各選項份數依序為 142、152、85 及 8 份，百分比分別為 37%、39%、22%及 2%，其中以有條件贊成比例最高，如將有條件贊成視為贊成，則對本計畫之贊成比例可提高至七成以上(詳表 4-8)，主要原因為優先提供當地居民就業機會，次要為妥善規劃居民生計。



選項	樣本數	百分比(%)
贊成	142	37
有條件贊成	152	39
不贊成	85	22
不知道，無意見	8	2
總和	387	100

圖 4-25　對本計畫贊成度調查統計圖(一般民眾問卷樣本)

表 4-8　一般民眾對本計畫贊成度之原因調查統計表

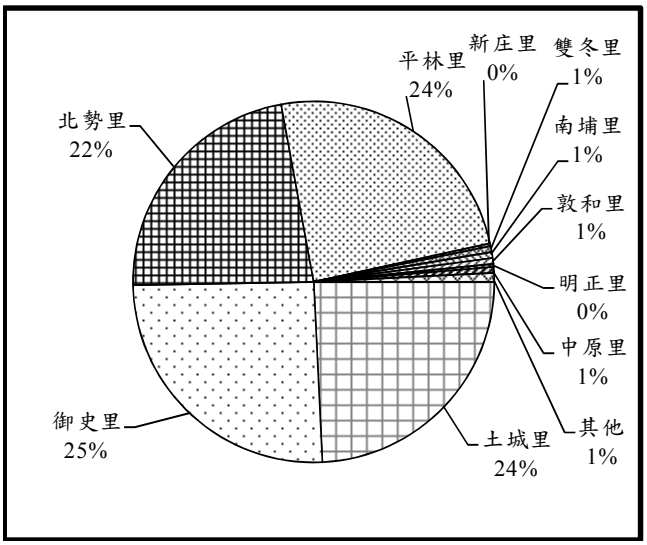
選項	原因						總和
贊成	分項	增加就業機會	改善用水質水量	促進環境營造及帶動當地產業	涵養地下水源達國土保育	其他(如促進地方繁榮、給徵收費等)	
	樣本數	50	41	37	12	2	142
有條件贊成	分項	妥善規劃居民生計	改善當地生活環境	優先提供當地居民就業機會	做好居民生命財產防護工作	其他(如維護農民權益、徵收補助、生態及砂塵影響、根可留，錢留不住等)	
	樣本數	37	19	48	21	27	152
不贊成	分項	影響居民生計	破壞生態環境	影響居民生活品質	增加環境污染	其他(如影響生活品質及安全、土地戶被徵收可能生活困難、會影響下代子孫、地層下陷等)	
	樣本數	52	13	7	5	8	85
不知道，無意見	—						8

2、基本資料分析

(1) 居住地

基本資料第 1 項，為填空問答，問卷統計結果詳圖 4-26，其填答項目有土城里、御史里、北勢里、平林里、新庄里、雙冬里、南埔里、敦和里、明正里、中原里及其他(非草屯鎮歸納之)，統計各選項份數依序為 92、99、85、98、1、2、2、2、1、2 及 3 份，百分比分別為 24%、25%、22%、24%、0%、

1%、1%、1%、0%、1%及 1%，因此一般民眾之居住地以御史里最多，平林及土城里次之。

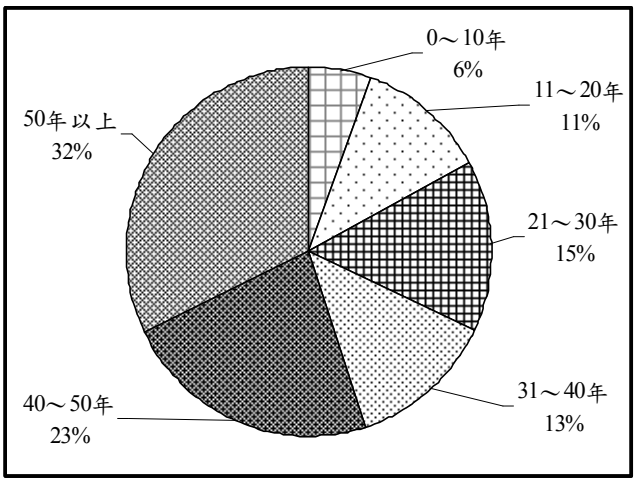


選項	樣本數	百分比(%)
土城里	92	24
御史里	99	25
北勢里	85	22
平林里	98	24
新庄里	1	0
雙冬里	2	1
南埔里	2	1
敦和里	2	1
明正里	1	0
中原里	2	1
其他(如台中縣大里市、太平市及台中市東區)	3	1
總和	387	100

圖 4-26　居住地調查統計圖(一般民眾問卷樣本)

(2) 居住時間

基本資料第 2 項，依所填之年限分類為 0～10 年、11～20 年、21～30 年、31～40 年、41～50 年及 50 年以上等 6 段區間分析，問卷統計結果詳圖 4-27，統計各選項份數依序為 22、44、58、50、88 及 125 份，百分比分別為 6%、11%、15%、13%、23%及 32%，因此一般民眾之居住時間以 50 年以上人數最多，41～50 歲人數次之。

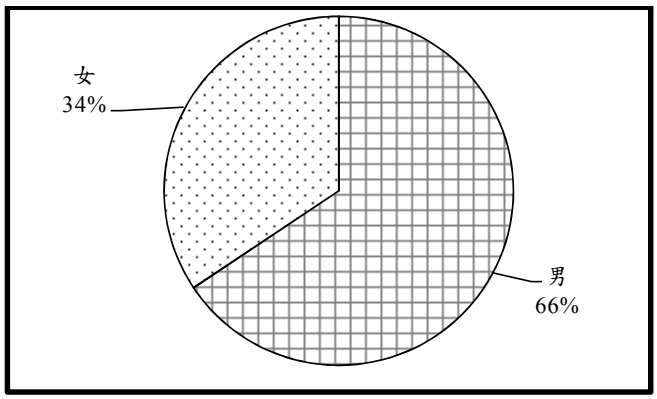


選項	樣本數	百分比(%)
0～10年	22	6
11～20年	44	11
21～30年	58	15
31～40年	50	13
40～50年	88	23
50年以上	125	32
總和	387	100

圖 4-27　居住時間調查統計圖(一般民眾問卷樣本)

(3) 性別

基本資料第 3 項，問卷統計結果詳圖 4-28，其選項為男及女，統計各選項份數依序為 254 及 133 份，百分比分別為 66%及 34%，因此一般民眾樣本之性別以男性居多。

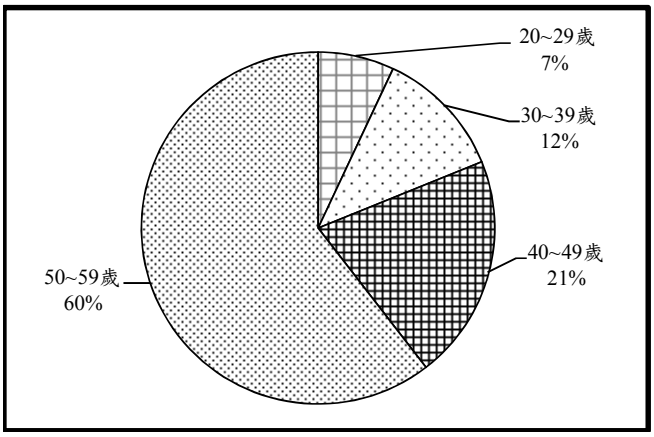


選項	樣本數	百分比(%)
男	254	66
女	133	34
總和	387	100

圖 4-28　性別調查統計圖(一般民眾問卷樣本)

(4) 年齡層

基本資料第 4 項，問卷統計結果詳圖 4-29，其選項為、20～29 歲、30～39 歲、40～49 歲及 50～59 歲等 4 項，統計各選項份數依序為 27、46、80 及 234 份，百分比分別為 7%、12%、21%及 60%，因此一般民眾之年齡層以 50～59 歲人數最多，40～49 歲人數次之。



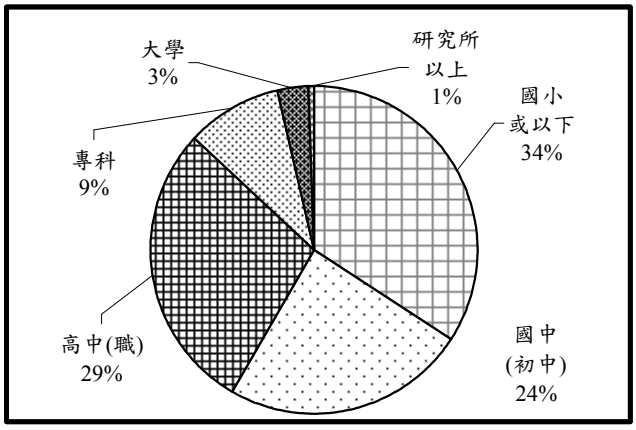
選項	樣本數	百分比(%)
20~29歲	27	7
30~39歲	46	12
40~49歲	80	21
50~59歲	234	60
總和	387	100

圖 4-29　年齡調查統計圖(一般民眾問卷樣本)

(5) 教育程度

基本資料第 5 項，問卷統計結果詳圖 4-30，其選項為國

小或以下、國中(初中)、高中(職)、專科、大學、研究所以上等 6 項，統計各選項份數依序為 132、94、111、36、12 及 2 份，百分比分別為 34%、24%、29%、9%、3%及 1%，因此一般民眾之教育程度以國小或以下最多，高中(職)次之。

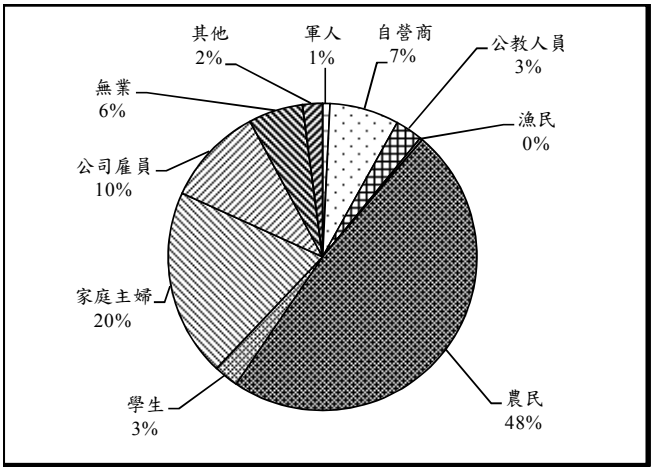


選項	樣本數	百分比(%)
國小或以下	132	34
國中(初中)	94	24
高中(職)	111	29
專科	36	9
大學	12	3
研究所以上	2	1
總和	387	100

圖 4-30　教育程度調查統計圖(一般民眾問卷樣本)

(6) 工作性質

基本資料第 6 項，問卷統計結果詳圖 4-31，其選項為軍人、自營商、公教人員、漁民、農民、學生、家庭主婦、公司雇員、無業、其他等 10 項，統計各選項份數依序為 3、28、11、1、188、10、76、40、22 及 8 份，百分比分別為 1%、7%、3%、0%、49%、3%、20%、10%、6%及 2%，因此一般民眾之工作性質以農民最多，學生次之。



選項	樣本數	百分比(%)
軍人	3	1
自營商	28	7
公教人員	11	3
漁民	1	0
農民	188	48
學生	10	3
家庭主婦	76	20
公司雇員	40	10
無業	22	6
其他	8	2
總和	387	100

圖 4-31　工作性質調查統計圖(一般民眾問卷樣本)

3、基本資料與計畫贊成度交叉分析

為進一步了解一般民眾之基本資料與計畫贊成度是否有顯著差異水準，本計畫以基本資料之居住時間、性別、年齡層、教育程度及工作性質等與計畫贊成度進行交叉分析，其結果顯示(詳表 4-9)居住時間、年齡及工作性質等基本資料與計畫贊成度已達顯著水準，亦即不同居住地、居住時間、年齡及工作性質之民眾對計畫贊成度有顯著差異。以下針對三者之交叉分析進行說明：

表 4-9　不同基本資料變項對計畫贊成度之分析

基本資料	x^2	自由度	漸近顯著性(P)
居住時間	37.895	10	0.0004
性別	3.529	2	0.1713
年齡	18.748	6	0.0046
教育程度	12.114	10	0.2775
工作性質	35.120	18	0.0091

附註：$p<0.05$，達顯著水準。

(1) 居住時間與計畫贊成度

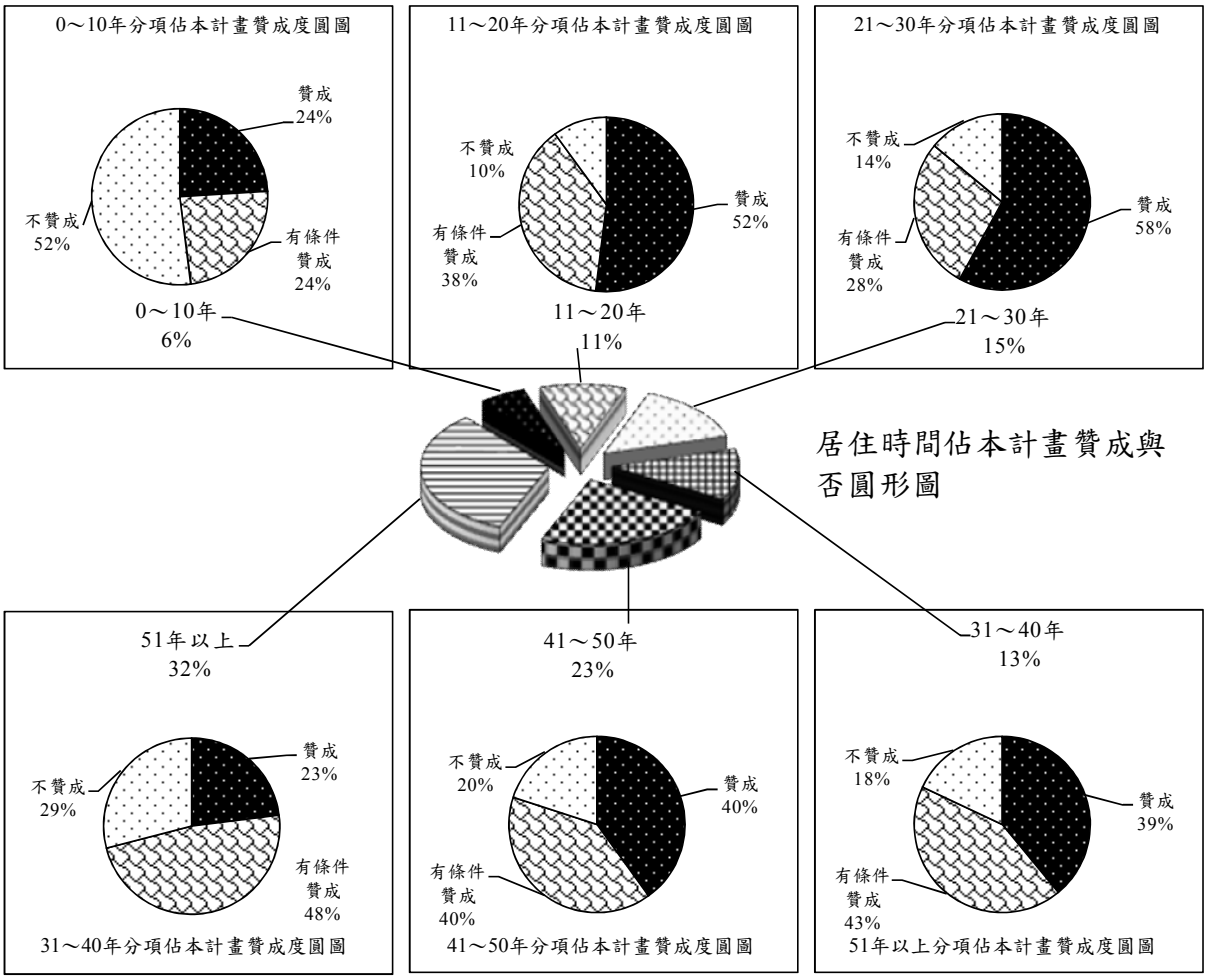
在兩者交叉分析之調查樣本問卷為 387 份，成果詳圖 4-32 所示，其分析如下：

A、一般民眾之樣本隨居住時間增長而提高，以50年以上人數佔多數(32%)，顯示該區樣本以長期居住當地為主，且多持有條件贊成意見(48%)，次為不贊成意見(28%)。

B、不同背景民眾之贊成度比例差異，$x^2 = 40.696$，$P=0.0004<0.05$，已達顯著水準，即不同居住時間民眾對計畫贊成度有顯著差異。

(2) 年齡與計畫贊成度

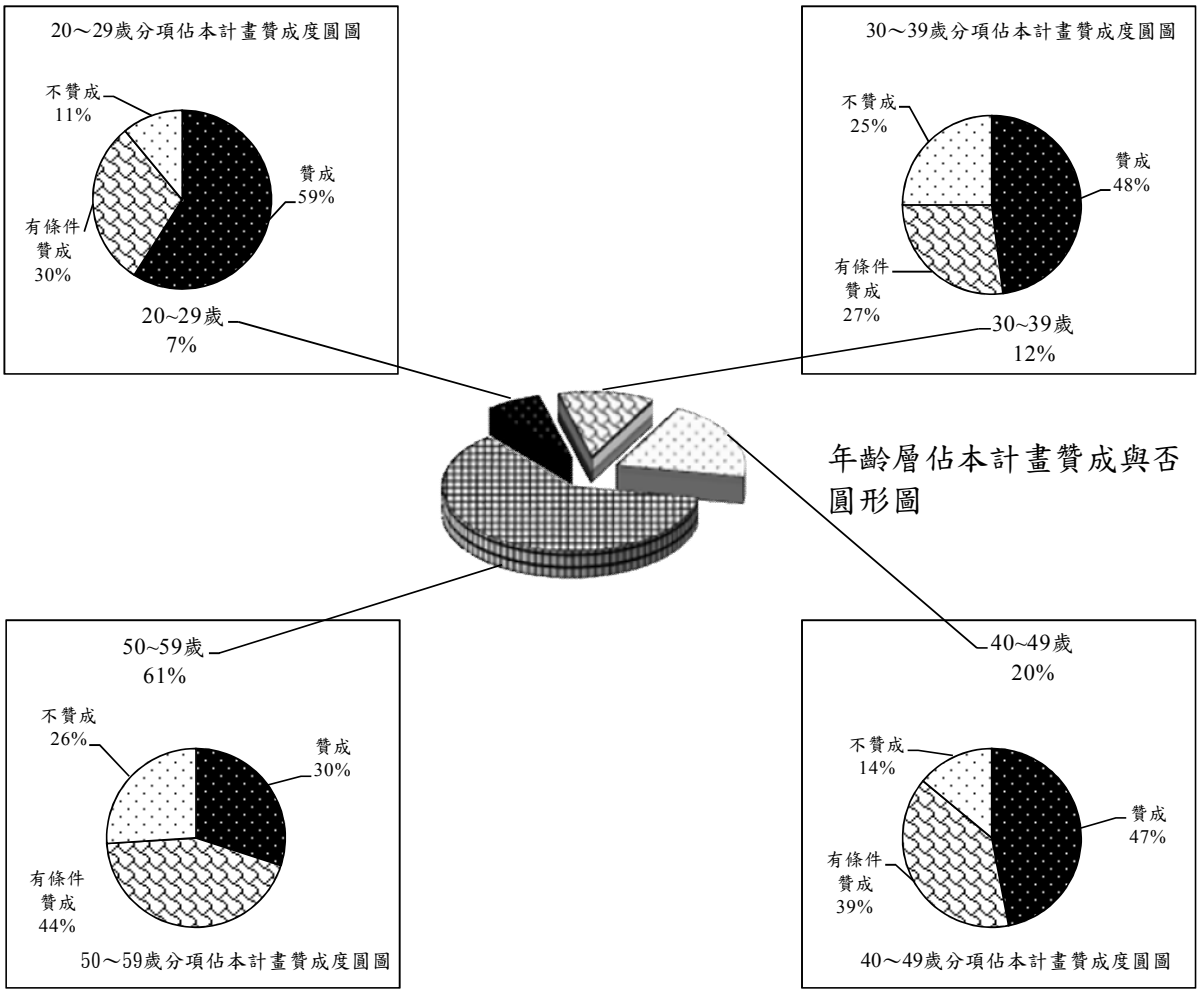
在兩者交叉分析之調查樣本問卷為 387 份，成果詳圖 4-33 所示，各分項差異分析如下：



項次		細項	居住時間						總和
			0～10年	11～20年	21～30年	31～40年	41～50年	51年以上	
對本計畫贊成度	贊成	佔居住時間百分比(%)	24	52	58	39	40	23	37
		佔總和百分比(%)	1	6	9	5	9	8	37
	有條件贊成	佔居住時間百分比(%)	24	38	28	43	40	48	40
		佔總和百分比(%)	1	4	4	6	9	16	40
	不贊成	佔居住時間百分比(%)	52	10	14	18	20	29	23
		佔總和百分比(%)	3	1	2	2	5	9	23
總和		佔居住時間百分比(%)	100	100	100	100	100	100	100
		佔總和百分比(%)	6	11	15	13	23	33	100

圖 4-32　調查對象居住時間與本計畫贊成度交叉分析圖

(一般民眾問卷樣本)



項次		細項	年齡層				總和
			20~29歲	30~39歲	40~49歲	50~59歲	
對本計畫贊成度	贊成	佔年齡層百分比(%)	59	48	47	30	37
		佔總和百分比(%)	4	6	9	18	37
	有條件贊成	佔年齡層百分比(%)	30	27	39	44	40
		佔總和百分比(%)	2	3	8	27	40
	不贊成	佔年齡層百分比(%)	11	25	14	26	23
		佔總和百分比(%)	1	3	3	16	23
總和		佔年齡層百分比(%)	100	100	100	100	100
		佔總和百分比(%)	7	12	20	61	100

圖 4-33　調查對象年齡層與本計畫贊成度交叉分析圖

(一般民眾問卷樣本)

A、一般民眾之樣本以50～59歲人數佔多數(60%)，顯示該區樣本以年長者居多，且多持有條件贊成意見(44%)，次為贊成意見(29%)。

B、不同背景民眾之贊成度比例差異，$x^2 = 22.354$，P=0.0078<0.05，已達顯著水準，即不同年齡層民眾對計畫贊成度有顯著差異。

(3) 工作性質與計畫贊成度

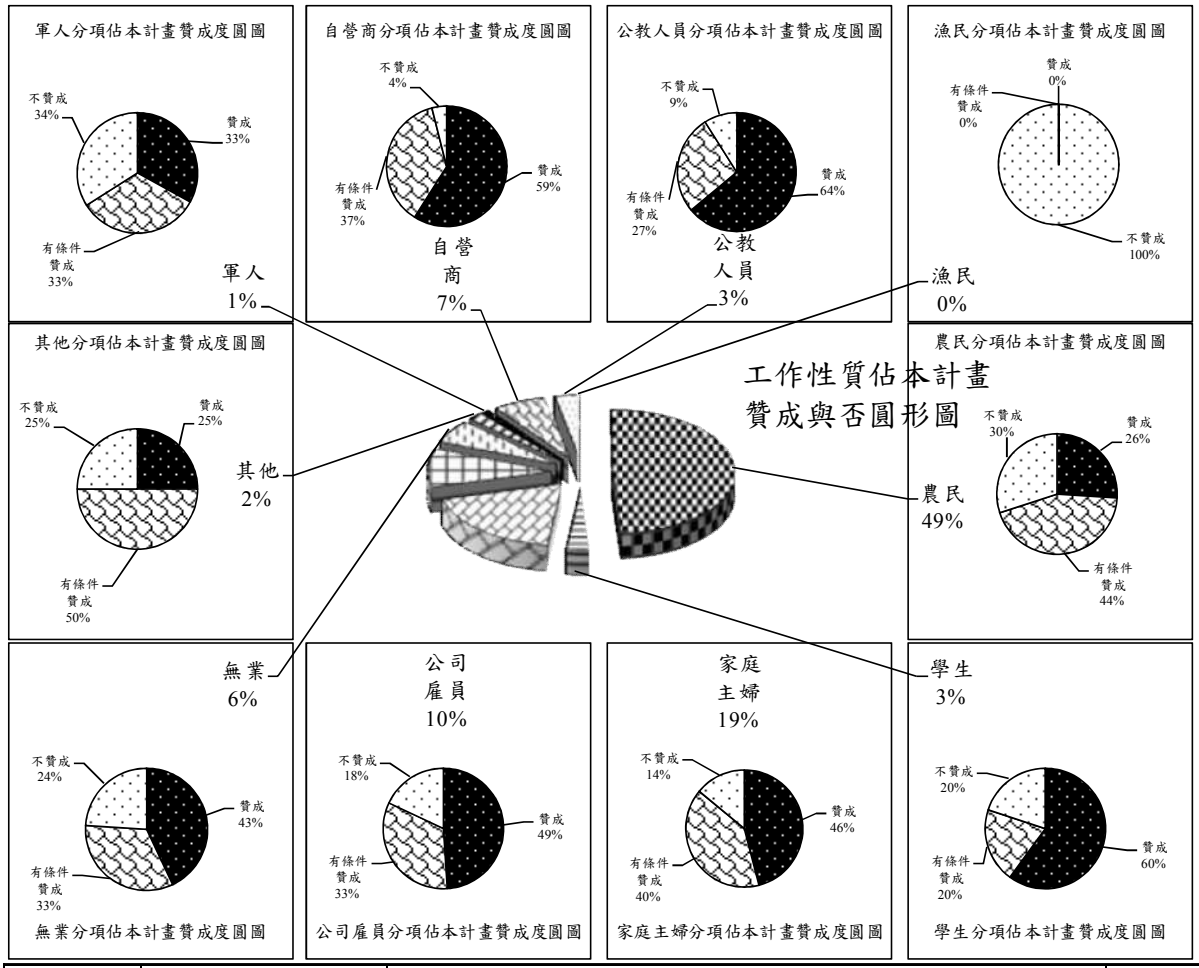
在兩者交叉分析之調查樣本問卷為 387 份，成果詳圖 4-34 所示，各分項差異分析如下：

A、一般民眾之樣本以農民人數佔多數(49%)，顯示該區樣本以從事農事之民眾為主，且多持有條件贊成意見(44%)，次為不贊成意見(29%)。

B、不同背景民眾之贊成度比例差異，$x^2 = 42.985$，P=0.0263<0.05，已達顯著水準，即不同工作性質民眾對計畫贊成度有顯著差異。

4、問卷結果分析

一般民眾各問項之答案統計百分比成果詳表 4-10 所示，其樣本有 74%知道本計畫，66%知道目前自來水水源來自地下水，56%認同人工湖可改善飲用水水質水量，24%認為施工過程應做好空氣污染維護，32%對計畫補助回饋認為應補助地方建設，而對本計畫贊成度看法以 39%有條件贊成為主，如將有條件贊成視為贊成，則對本計畫之贊成比例可提高至 76%，惟其有條件贊成以優先提供當地居民就業機會為主要訴求，其次為妥善規劃居民生計。另由基本資料與本計畫贊成度交叉分析，得知各項基本資料之居住時間、年齡及工作性質與計畫贊成度已達顯著水準。



項次		細項	工作性質										總和
			軍人	自營商	公教人員	漁民	農民	學生	家庭主婦	公司雇員	無業	其他	
對本計畫贊成度	贊成	佔工作性質百分比(%)	33	59	64	0	26	60	46	49	43	25	37
		佔總和百分比(%)	0	4	2	0	13	2	9	5	2	1	37
	有條件贊成	佔工作性質百分比(%)	33	37	27	0	44	20	40	33	33	50	40
		佔總和百分比(%)	0	3	1	0	21	1	8	3	2	1	40
	不贊成	佔工作性質百分比(%)	34	4	9	100	30	20	14	18	24	25	23
		佔總和百分比(%)	0	0	0	0	15	1	3	2	1	1	23
總和		佔工作性質百分比(%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
		佔總和百分比(%)	1	7	3	0	49	3	19	10	6	2	100

圖 4-34　調查對工作性質與本計畫贊成度交叉分析圖

(一般民眾問卷樣本)

表 4-10　一般民眾問卷調查統計表

<table>
<tr><td>項目</td><td colspan="7">1.是否知道人工湖計畫</td></tr>
<tr><td>選項</td><td colspan="2">知道</td><td colspan="2">不知道</td><td colspan="2"></td><td></td></tr>
<tr><td>百分比(%)</td><td colspan="2">74</td><td colspan="2">26</td><td colspan="2"></td><td></td></tr>
<tr><td>項目</td><td colspan="7">2.是否知道目前自來水水源來自地下水</td></tr>
<tr><td>選項</td><td colspan="2">知道</td><td colspan="2">不知道</td><td colspan="2">無意見及不清楚</td><td></td></tr>
<tr><td>百分比(%)</td><td colspan="2">66</td><td colspan="2">23</td><td colspan="2">12</td><td></td></tr>
<tr><td>項目</td><td colspan="7">3.是否認同人工湖可改善飲用水水質水量</td></tr>
<tr><td>選項</td><td colspan="2">認同</td><td colspan="2">不認同</td><td colspan="2">無意見及不清楚</td><td></td></tr>
<tr><td>百分比(%)</td><td colspan="2">56</td><td colspan="2">19</td><td colspan="2">25</td><td></td></tr>
<tr><td>項目</td><td colspan="7">4.施工過程應做好那些環保措施</td></tr>
<tr><td>選項</td><td>做好空氣污染維護</td><td>做好噪音振動污染管制</td><td>做好交通流量疏導</td><td>做好水質污染防治</td><td>廢棄物清理</td><td>做好生態環境監測及管理</td><td>其他</td></tr>
<tr><td>百分比(%)</td><td>24</td><td>14</td><td>12</td><td>18</td><td>11</td><td>16</td><td>5</td></tr>
<tr><td>項目</td><td colspan="7">5.對計畫補助回饋措施</td></tr>
<tr><td>選項</td><td colspan="2">發展休閒觀光產業</td><td colspan="2">補助地方建設</td><td colspan="2">提供行政資源</td><td>其他</td></tr>
<tr><td>百分比(%)</td><td colspan="2">31</td><td colspan="2">32</td><td colspan="2">26</td><td>11</td></tr>
<tr><td>項目</td><td colspan="7">6.是否贊成本計畫</td></tr>
<tr><td>選項</td><td colspan="2">贊成</td><td colspan="2">有條件贊成</td><td colspan="2">不贊成</td><td>不知道、無意見</td></tr>
<tr><td>百分比(%)</td><td colspan="2">37</td><td colspan="2">39</td><td colspan="2">22</td><td>2</td></tr>
</table>

四、綜合分析

依意見領袖訪談、土地所有權人及一般民眾問卷調查得知，意見領袖對本計畫均了解(或知道)，而 92%以上之土地所有權人及 74%以上之一般民眾已知道本計畫內容，如表 4-6 及表 4-10 所示。因此本次調查結果已比前階段之民意調查(僅 22.2%知道)如表 4-11 所示，更加客觀及具代表性，可供後續計畫推動之參考。

(一) 規劃階段受訪者關心事項

1、意見領袖

意見領袖多表示目前農地徵收價格偏低，恐損及農民權益，如能提高徵收價格並有保留農保配套措施，俾能減低地方反彈之聲音，另建堰後之防洪能力、下游保留水量及生態補償亦為意見領袖之疑慮，建議規劃設計階段須進行相關評估以利說明。

表 4-11　前期民意調查統計表

項目	題號	問題內容	回答	百分比(%)
對規劃方案的認知	Q1	請問您是否知道政府要在烏溪的鳥嘴潭規劃攔河堰及人工湖？	知道	22.2
			不知道	77.8
	Q2	請問您是何處得知這樣的消息?	親朋好友	78.3
			村長/幹事	0.0
			村里佈告欄	6.5
			宣傳車	2.2
			其他	15.2
對規劃方案的態度	Q3	請問您贊不贊成本規劃方案？	贊成	33.3
			有條件贊成	27.1
			不贊成	11.6
			不知道/無意見	28.0
		(a)贊成：(可複選) 鳥嘴潭攔河堰及人工湖未來如果興建時，您認為施工單位在環保方面應該加強哪些工作？	繁榮地方經濟	46.4
			增加就業機會	14.5
			促進地方商機	24.6
			避免颱風停水之苦	44.9
			改善休閒生活環境	40.6
		(b)有條件贊成：(可複選) 請問您的條件有哪些？	做好敦親睦鄰工作	21.4
			做好污染防治工作	37.5
			與附近居民充分溝通	39.3
			優先提供當地居民就業機會	28.6
			做好居民生命財產防護工作	53.6
			做好交通疏導計畫	19.6
			對當地居民的回饋	41.1
			改善當地生活環境	17.9
			其他	10.7
		(c)不贊成：(可複選) 請問您不贊成的原因有哪些？	增加環境污染	25.0
			影響居住安全	33.3
			影響交通車流	0.0
			影響居民生計	66.7
			破壞生態環境	45.8
			其他	8.3
	Q4	鳥嘴潭攔河堰及人工湖未來如果興建時，您認為施工單位在環保方面應該加強哪些工作？(可複選)	做好空氣污染防治	28.0
			做好噪音污染防治	26.4
			做好水質污染防治	58.4
			做好廢棄物清理	35.2
			做好環境監測及管理	55.2
			不知道/無意見	4.8
			其他	8.8

2、土地所有權人

人工湖設置，首當其衝者為土地所有權人，受訪者對於本計畫之討論最為熱烈。經調查結果目前對於本計畫不贊成佔 26%；有條件贊成佔 61%，而贊成本計畫者僅 13%。其主要原因為農地徵收價格偏低，如能提高徵收價格使土地所有權人能於附近地區買到等量之土地，繼續耕作，則土地被徵收人支持本計畫意願將大幅提高，且農保身份續保問題，則可同時獲得解決。

另人工湖計畫範圍內之現有河川公有地內，尚有許多承租戶均由前人於高灘地內開墾農地耕作，其後代子孫接續耕種，因不黯法規作業，致土地均無辦理產權登記或經由申請變為私有土地，以致無土地所有權，僅有土地耕作權或甚至連耕作權都沒有。現有承租戶年齡偏高(大於 50 歲以上)除農耕外並無其他專長可另謀工作且僅依靠目前之耕作地養家糊口，本次民意調查在當地農民間相互討論下造成土地承租戶相當大的不滿，承租戶希望政府能體恤農民之純樸給予適當之補償或提供其他解決之方法，以減輕日後生活之艱困及壓力。其主要訴求大致共有下列幾點：

(1) 地上物補償費用太少，徵收後日後生活將無法維持。
(2) 對於用地承租戶補償，建議以土地徵收費之一半費用作為徵收之補償費。
(3) 保障現有耕種者之農保身分至死亡為止。
(4) 人工湖用地採租賃方式，每年依現有耕地每 1 分地耕種收益約 24,000 元之費用做為補償，如此農民之農保身分亦可獲得保留。

對於土地承租戶提出之問題，建議於徵收說明會時，同時邀請土地承租戶共同出席參與討論，提供說明方案消除疑慮減低日後工程推動之阻力。

因此本計畫推動,就用地問題如能針對土地所有權人及土地承租戶之權益做有效之溝通與回應,化阻力為助力將使工程能順利進行。

3、一般民眾

受訪者以人工湖預定地 1～2 公里內之鄰近地區為主，根據調查結果對於本計畫不贊成佔 22%，有條件贊成佔 37%，而支持本計畫贊成者為 37%。主要原因為影響居民生計，因此未來若能與當地居民進行溝通及宣導,並對居民的疑慮提出善意回應,則本計畫開發將可大幅降低民眾抗爭而使工程順利推動。

4、土地所有權人與一般民眾民意調查贊成度比例差異說明

有關地主與一般民眾對本計畫贊成與否之看法差異性,本計畫研析地主事先大多已知情形，且曾相互討論，因此意見較為集中，而一般民眾雖知情比例不低，惟權益損失較微，故看法就較為分歧。

(二) 工程願景受訪者關心事項

1、意見領袖

意見領袖對人工湖設置將帶動當地觀光產業均有所期待，例如人工湖下端增設帶狀游湖區，除有隔離水質保護區功能，更可帶動當地觀光產業，並預期可增加就業機會，亦可配合未來荷花專區推動之環狀路線規劃,建議未來規劃設計可納入考量，以符合當地所需，創造雙贏局面。

2、土地所有權人

在計畫施工期間,對於可增加就業機會認同與不認同者所佔比例均為 40%左右。而對未來人工湖施工完成後，有關生活環境美質改善、觀光產業提昇及開放人工湖是否會影響水質等議題持認同者佔 40%以上；不認同者佔 30%以上，另對觀

光產業提昇所帶來之人潮議題有 40%以上認為會影響當地居民日常生活，建議妥善規劃及改善人工湖周邊交通動線並輔導設置觀光特產販售區增加人潮消費意願，將能使本計畫效益更為提升。

3、一般民眾

受訪民眾對於目前當地自來水水源為地下水議題有 66%民眾知道，而認同人工湖未來可改善目前飲用水質及穩定水量亦佔有 56%。在施工期間環保措施議題上認為做好空氣污染維護、做好水質污染防治及做好生態環境監測及管理是主要優先項目，而對於未來人工湖營運回饋措施議題則看法平均分散，分別為發展休閒觀光產業佔 31%；補助地方建設佔 32%；提供行政資料佔 26%。建議未來施工期間應做好敦親睦鄰之工作，設置單一窗口使民眾對於施工造成之影響有申訴及處理單位，以減低民怨，亦能使工程順利進行。

(三) 地方溝通說明會

本計畫於 99 年 10 月 26 日上午 10 點應當地里長(北勢里、御史里等)邀請，赴北勢里里長家針對「烏溪鳥嘴潭人工湖計畫」，目前進度及規劃情形進行說明，過程中與會人員提供相關看法及建議，可提供本計畫後續參考，說明如下：

1、目前計畫是否定案？希望該工程能快點確定要做或不要做，否則當地居民心中充滿不安，無法入睡。

2、溪底雖然地價低，但是屬於良田，有著不可替代性，且近年附近地價一直在漲，這些因素如何補償農民損失，須多考量。

3、土地所有權人關注的地價調高目前卡在水利署及縣政府地政單位之間，左右為難，水利署一直說要徵收，而調高地價之主管單位卻不理我們，這方面希望水利署這邊能邀請有決策性人物協調，這樣計畫才會可行。

4、未來如果徵收確定了，在周邊設施及邊坡保護須一致化及綠美化。

5、有關農保問題，如果農保年金 1 年約 7.2 萬之補助，是否可以討論補助幾年的方式協調，也許是個可行的方案。

參考文獻

參考文獻

1、烏溪水源開發-建民水庫壩址上移先期規劃暨流域水資源運用規劃檢討-經濟部水利署水利規劃試驗所，2006。

2、烏溪鳥嘴潭攔河堰初步規劃-堰址地質及區域地下水專題報告-經濟部水利署水利規劃試驗所，2007。

3、烏溪水源計畫可行性規劃檢討-經濟部水利署水利規劃試驗所，2006。

4、烏溪鳥嘴潭攔河堰初步規劃(96 年工作成果)-經濟部水利署水利規劃試驗所，2008。

5、烏溪鳥嘴潭攔河堰初步規劃(2)-測量暨環境、地質調查-經濟部水利署水利規劃試驗所，2008。

6、烏溪鳥嘴潭攔河堰初步規劃(97 年工作成果)-經濟部水利署水利規劃試驗所，2009。

7、烏溪鳥嘴潭人工湖可行性規劃(1/2)-工程可行性規劃-經濟部水利署水利規劃試驗所，2009。

8、烏溪鳥嘴潭人工湖可行性規劃(1/2)-環境影響評估-經濟部水利署水利規劃試驗所，2009。

9、交通部台灣區國道新建工程局，2001，"國道中橫公路霧峰埔里段工程設計-細部設計-大地工程調查鑽探、取樣及試驗報告"。

10、經濟部中央地質調查所全球資訊網-國土資訊系統工程地質探勘資料庫，http://61.63.7.135/imoeagis/about/index.htm

12、經濟部中央地質調查所，"台灣地質圖說明書-臺中"。

13、經濟部中央地質調查所，"台灣地質圖說明書-南投"。

14、經濟部中央地質調查所全球資訊網-車籠埔斷層調查報告，http://cgsweb.moeacgs.gov.tw/result/Fault/web/index-1.htm。

附錄一

歷次會議審查意見及處理情形

「烏溪鳥嘴潭人工湖可行性規劃(2/2)-補充地質調查、測量暨民意調查」
委託技術服務計畫評選會議評審委員意見及處理情形(1/2)

日　期：民國 99 年 5 月 17 日(星期一)上午 9 時 30 分

地　點：本所霧峰辦公區 A 棟 4 樓會議室

主持人：廖副所長培明　　記錄：葉時偉

審查意見	處理情形
評選委員一	
1.本補充調查資料如何適時與可行性規劃之工程佈置評估配合應是本計畫之重點，相關之時程如何配合，請說明。	• 本案為與可行性規劃之工程佈置時程作搭配，除密切與主辦單位連繫確認外，外業調查於每一工作段落完成，即報請主辦單位現場部份驗收確認，期能階段性提供最新調查成果。而整體工作則依契約要求，於 99 年 8 月 31 日前完成並報請成果驗收。
2.本補充地質調查之重點為何？未來之地質探查佈線或鑽探之選定原則為何等，請補充說明。	• 本案地質調查重點在於配合堰址上移方案，探查堰軸、附屬設施及輸水隧道之工程地質設計參數。據此，為充份滿足工程規劃設計之需求，巨廷公司承諾鑽探孔數由 5 孔增加為 6 孔，孔位佈置分別為攔河堰 3 孔、沉砂池 1 孔及輸水隧道入口及出口各 1 孔。
3.民意調查樣本數的代表性是否足夠？其調查之時機為何等，請說明。	• 本案民意調查委辦要求完成一般民眾樣本數 100 份，尚可滿足基本民調需求，惟如能行政協調鄰近政府機關、學校等單位協助，建議增加樣本數至 385 份以上，以提高公信力。另依工作時程要求，民意調查初步排定 99 年 7 月底前完成意見領袖訪談，8 月底前完成土地所有權人問卷調查，9 月底前完成一般民眾問卷調查。
評選委員二	
1.請補充說明地質鑽探孔位選定之原則。	• 為充份滿足工程規劃設計之需求，巨廷公司承諾鑽探孔數由 5 孔增加為 6 孔，孔位佈置分別為攔河堰 3 孔、沉砂池 1 孔及輸水隧道入口及出口各 1 孔。
2.請補充說明民意調查之主軸。	• 茲因 98 年度已初步進行民意調查並召開過地方說明會，巨廷公司將在此基礎上補強調查議題如下：1.對鳥嘴潭人工湖工程內容之瞭解程度。2.對計畫正面效益之認同，主要為改善飲用水品質。3.計畫實施應重視之議題，包括土地徵收補償方式、影響地主生計及生態環境等。4.民眾對計畫支持與否、原因及建議。
評選委員三	
1.請說明測量部份係自行執行或委託他人。	• 本案測量工作係委託專業測量公司執行。
2.倘委託他人，請說明委託之測量公司或測量技師事務所為何家？	• 巨廷公司擬委託泰碩工程顧問有限公司辦理測量工作。
3.本案 1/1000 地形圖之測裝方式為何？	• 平面控制採用衛星定位儀(GPS)，高程控制測量採用精密自動水準儀作直接測量。

「烏溪鳥嘴潭人工湖可行性規劃(2/2)-補充地質調查、測量暨民意調查」委託技術服務計畫評選會議評審委員意見及處理情形(2/2)

審查意見	處理情形
評選委員四	
1.在堰址及人工湖區域,地表水與地下水的交換情形如何。	• 依過去調查結果，人工湖區域地下水約呈南或東南向西北流動。配合本年度補充調查成果，將再探討堰址上移後地表水與地下水之流向機制。
2.輸水隧道沿線土壤液化的可能性如何？	• 輸水隧道沿線主要為礫石階地堆積層，一般而言較無土壤液化潛勢，惟將配合本年度地質調查成果再予檢討。
3.排砂門的功能否會受礫石堆積的影響？	• 一般而言，礫石堆積之河床特性較易造成堰面磨損之問題，而排砂門功能之維持與未來營運操作關聯較大，應於工程可行性規劃中加強探討。
4.從鑽探資料如何研判礫石層與岩盤交界面(即不整合面)的形狀變化情形？該界面對水密性及邊坡穩定性的影響如何？	• 依主辦單位要求，本案地質鑽探至少須入岩 5m 以上，可涵括礫石層及岩盤，因此將透過地質鑽探成果，加強探討不整合面的變化情形，並評估該界面對水密性及邊坡穩定性的影響。
評選委員五	
1.本計畫案補充地質調查及測量是兩大主要工作,請問貴公司將如何安排此 2 項工作之時程。	• 本案決標後，立即與主辦單位現勘，確認調查範圍及鑽探孔位，並配合提供施工計畫書，向第三河川局申請河川區域作業許可。其後依各項工作要求，於 99 年 8 月 31 日前完成堰址及輸水隧道鑽探工作及補充堰址地形測量工作，並提送資料辦理驗收。
2.從貴公司對本計畫以往的調查成果的瞭解,請問貴公司認為本計畫工址,除了本年度工作項目之外,尚須補充那些工作內容,以讓本計畫工址的調查有較完整的成果。	• 本年度配合堰址上移方案進行補充調查，委辦工作要求初步評估已能滿足工程規劃設計需求，惟為更深入瞭解輸水隧道洞口地質，建議後續可補充水平孔鑽探調查。

「烏溪鳥嘴潭人工湖可行性規劃(2/2)-補充地質調查、測量暨民意調查」委託技術服務計畫期初簡報暨工作執行計畫書審查會議意見及處理情形(1/7)

日　期：民國 99 年 7 月 2 日(星期五)上午 9 時 30 分

地　點：本所霧峰辦公區 A 棟 4 樓會議室

主持人：王課長國樑　　記錄：黃兆章

審查意見	處理情形
一、陳委員義平	
1.地質鑽探隧道部分原規劃公司建議隧道 3 孔，出入口及中間各 1 孔，本計畫書建議將中間 1 孔省略，認為均在頭嵙山層，可由出入口研判岩層分佈，推估該地區地質南端為卓蘭層，為瞭解隧道施工之難易，建議中間 1 孔仍應辦理，未來基本設計仍需做橫孔或水平孔。	• 本工作契約鑽探孔位為 6 孔，總深度為 160 公尺，依 98 年度報告鑽探孔位優先順序分配，如於隧道出入口及中間各鑽 1 孔每孔 40 公尺，所需深度達 120 公尺，餘 40 公尺無法滿足攔河堰及沉砂池之需求，故考量隧道表土露出岩層之分佈狀況，經與主辦單位及工程可行性規劃單位研商後，先鑽隧道出入口之 2 孔，深各 40 公尺，再視隧道出入口鑽探及試驗結果，調整其他鑽探孔位及深度。至於橫孔或水平孔將建議納入階段辦理。
2.測量範圍是否有將 A’ 區納入？	• A’區已由前期工程可行性規劃(1/2)測量完成，本計畫測量範圍將與其銜接。
3.問卷調查前次對土地所有權人之樣本數太少，本次民意調查，應確實對土地所有權人作較多之樣本，另應增加當地社區協會、野鳥學會、環保團體等民間團體，應增加調查範圍。	• 本計畫工作內容針對土地所有權人樣本數為 100 份，將視情況增加。 • 當地社區協會已增加於意見領袖之訪談範圍，野鳥學會、環保等民間團體目前未有相關資訊及單位可供訪談。
二、簡委員豐銘	
1.本計畫預定工作進度中有關「堰址補充地質調查」、「堰址地形補充測量」等工作，預定在今年度 8 月 31 日前完成，是否能及時提供另案之工程可行性規劃計畫之用。	• 經與主辦單位及工程可行性規劃單位進行研商，地質調查鑽探及地形測量工作將優先由輸水隧道出入口處進行施測以配合規劃設計使用，並將按規定時程如期完成。
2.有關民意調查與分析工作，其調查對象、調查問卷內容等是否能忠實反映問題徵結，提高結果之公信力、可靠度，以找出解決問題之對策。另外問卷調查中，對土地所有權人預定 100 份，是否已對本計畫土地徵收之所有權人均有納入了？若否，是否需加以補充。	• 本問卷調查主要延續前期之調查內容及成果，並於去年度之座談會後，在當地居民更瞭解本計畫情況下進行本年度之調查，以增加本問卷可靠度及公信力。 • 依本計畫用地範圍之土地所有權人約 981 人，如全部納入，其工作遽增，執行有其困難。因此初步將選定持有一定面積以上之地主進行抽樣訪查，應具有代表性。
3.p.1-1 本計畫工作範圍如圖 1-1 所示，建議對圖 1-1 之本計畫範圍用色筆或其他記號將範圍圈出。另外第貳章之工作目標亦未說明，只提及計畫目的。又 p.2-1 攔河堰址位於烏溪橋上游 5 公里處，另在 p.4-2 又言及堰址距離烏溪橋水文站 6 公里，應查明加以統一訂正。	• 工作範圍圖配合修改為本計畫施工範圍圖並用彩色圖顯示。詳工作執行計畫書 P1-1。 • 將於第貳章補述工作目標。詳工作執行計畫書 P2-1。 • 攔河堰位址將統一修正為位於烏溪炎峰橋下游約 600 公尺處。詳工作執行計畫書 P1-1 及 P2-1。

「烏溪鳥嘴潭人工湖可行性規劃(2/2)-補充地質調查、測量暨民意調查」委託技術服務計畫期初簡報暨工作執行計畫書審查會議意見及處理情形(2/7)

審查意見	處理情形
4.第參章工作項目及內容，有關地表地質調查及堰址地形測量 75 公頃等工作，請將其「範圍」加以補充說明。	• 遵照辦理，已補充說明詳細調查範圍，詳工作執行計畫書 P2-1。
5.第肆章工作計畫及方法，是否應改為本計畫工作構想及方法來敘述，較符合期初簡報之精神。	• 依委託技術服務契約書，工作執行計畫書各章名稱均有規定，建議不宜調整，惟該章工作計畫及方法確係陳述本案工作構想及方法。
6.有關地形測量工作，除增加新堰址範圍外，對新增加之 A’ 人工湖是否也有納入？對 1/1,000 之地形圖中有關隧道出入口部分，是否有考慮增加 1/500 或 1/200 之地形圖以配合工程規劃之布置？另外對控制點檢測部分，宜注意其精度問題。	• A’區已由前期工程可行性規劃(1/2)測量完成，本計畫測量範圍將與其銜接。 • 攔河堰、沉砂池及輸水隧道等構造物預定位置沿線將提高地形測量至 1/500 之比例。詳工作執行計畫書 P4-39。 • 控制點及高程檢測精度均依水規所測量工作規範辦理並完成符合要求之精度。
三、政治大學統計學系鄭委員天澤	
1.意見領袖的調查儘量以工程預定地 1~2 公里內鄰、里長及社區主委為對象。	• 感謝委員意見，除本執行計畫書所設定之對象外，另增加鄰、里長及社區主委等對象。
2.地主的調查在抽樣時應考慮地的大小或其他可能影響地主看法的因素。	• 本計畫已縮限 0.2 公頃以上之土地所有權人為主要對象，並合理分配各里之樣本數，以減低抽樣誤差。詳工作執行計畫書 P4-41。
3.一般民眾調查如由人員面訪改為電話訪問調查，需考慮居住在工程預定地 1 公里~2 公里範圍內之民眾的比例，以免造成調查結果的偏差。	• 一般民眾調查將派專人訪查，針對 1 公里~2 公里範圍內鄰近居民進行訪調。
4.一般民眾調查不宜透過相關政府機關來進行，以免造成抽樣偏差，而無法真實反映草屯鎮及其他鄰近地區民眾的看法。	• 遵照辦理，將以工程預定地 1~2 公里內民眾為主要調查對象，派專人進行訪查。
5.AHP 主要是應用在決策分析，然而民意調查(不論是意見領袖或一般民眾)主要是瞭解受訪者對計畫的看法，以作為推動計畫時排除阻力之參考，調查結果與決策並未直接相關，因此，AHP 是否適用或如何適用，應再詳加說明。	• 感謝委員意見，經評估討論後已將 AHP 評估方式刪除。
四、經濟部中央地質調查所費委員立沅	
1.攔河堰附近區域之地質特性請再檢視：1、圖 4-18 不易分辨卓蘭層與頭嵙山層之界線位置。2、隘寮斷層之長度在圖 1-1 及 4-17、4-18 之長度及位置似乎不一致。3、隘寮斷層之性質在 p.4-31 及 p.4-40 也不一致。	• 將該圖改為彩色顯現以利辨視。詳 P4-13。 • 查圖 4-17 為大範圍區域地質，而圖 1-1 及 4-18 則僅為斷層通過本計畫區域內之路線故長度和位置稍有不同。 • 將該資料統一修正。詳工作執行計畫書 P4-14。
2.工作內容建議將正確之量化資料更新原內容。	• 遵照辦理，已予以修訂。詳 P3-1。
3.人工湖南側屬隆起之階地，又在近烏溪側陡崖之地形，其邊坡穩定狀況是否會對於未來之人工湖有影響。	• 本計畫將提供地質調查成果，以利工程可行性規劃單位評估對人工湖之可能影響。

4.堰址方案三之基盤地層似為香山段岩性，砂岩層較多，其水密性是否如前期分析結果所述，建議再蒐集資料評估。	• 本計畫將於計畫堰址左、中右各鑽探 1 孔，每孔深約 20 公尺，以了解地層分布狀況，作為後續設堰之可行性參考。
5.本案攔河堰面臨氣候變遷之影響，建議參考甲仙、高屏攔河堰在八八水災之經驗，於期末報告提出未來規劃之建議。	• 本案僅辦理補充調查工作，有關攔河堰因應氣候變遷之設計參考，建議應由工程可行性規劃執行單位辦理。
審查意見	處理情形
6.烏溪附近河道斷面之沖淤變化，依量測數據其變化相當大，如要瞭解長期變化趨勢，應先探討發生之原因。	• 河道沖淤變化應於攔河堰規劃設計納入參考，建議由工程可行性規劃單位進行探討。
五、水規所王委員國樑	
1.一般慣用公共給水代表生活用水與工業用水之和，文中之公共用水或公共給水請統一以公共給水表示；另民生用水或生活用水請統一以生活用水表示。	• 遵照辦理，已予以修訂。
2.p.3-1 及 p.4-55 相關堰址及輸水隧道鑽探之布孔原則及深度選定、p.3-1 及 p.4-48 民意調查與分析相關份數之代表性等，請加強說明及著墨。	• 本工作契約鑽探孔位為 5 孔，總深度為 140 公尺，鑽探優先順序分配為隧道出入口各鑽 1 孔每孔 40 公尺，剩餘之 60 公尺則分配於攔河堰兩端及沉砂池共 3 孔，每孔深各 20 公尺，詳工作執行計畫書 P3-1 及 P4-23。 • 本計畫問卷調查之有效樣本數乃在信賴區間 95%下，其樣本約 385 份，將於報告內加強說明。詳 P4-41。
3.p.4-1 相關公釐或公厘或毫米請統一以毫米來表示；另台灣西部的豐水期通常以 5~10 月來表示，建議檢討修正，否則降雨量與 p.4-18 之流量說明不符？	• 遵照辦理，統一修正為毫米。 • 豐水期統一修正為 5～10 月。詳工作執行計畫書 P4-1。
4.p.4-2 本計畫欲引水作為三級公共用水水源，其最低分級為「丙」類水體，是否會太低？另言及鳥嘴潭堰址下游有阿罩霧第二～四圳，似乎缺了一圳？生態之台灣石魚賓請修妥。	• 依前期規劃烏溪橋水質檢測成果，顯示本區之懸浮固體、大腸桿菌、總磷量等皆僅達丙類水體標準，如提高水體標準則上游水源區須納入管制以減低污染。 • 修改為阿罩霧第一～四圳。詳工作執行計畫書 P4-5。 • 已予以修訂。詳工作執行計畫書 P4-5。
5.p.4-12 堰址設計取水量 30 秒立方公尺，與 p.4-5 人工湖計畫取水量應為 20 秒立方公尺之區隔應加以說清楚，較妥適。	• 於報告書內註明設計取水量 30 秒立方公尺係含北投新圳之取水量。詳 P4-8。
6.p.4-14 言及本計畫之益本比約為 0.49 是否太低？請研處並檢討。	• 益本比約為 0.49 係依前期成果摘述，未來以最新資料予以修訂。
7.p.4-22 相關水質不論地表水質或地下水質等資料建議再加強研析及整理，並探討可能的原因及改善的作為。	• 遵照辦理，已於報告補充說明。詳工作執行計畫書 P4-2。
8.p.4-26 言及推廣精緻農業之「意苡」為何物？可否加強呈現。	• 俗稱薏仁為多年生草本，可供食用。將於文內附加其俗名以利辨別。詳工作執行計畫書 P4-6。

「烏溪鳥嘴潭人工湖可行性規劃(2/2)-補充地質調查、測量暨民意調查」委託技術服務計畫期初簡報暨工作執行計畫書審查會議意見及處理情形(4/7)

審查意見	處理情形
9.p.4-31 本人工湖區之隘寮斷層建議未來應加強探討及呈現。	• 遵照辦理，並於期末報告將成果提出。
10. p.4-49 相關民意調查將完成 230 份有效樣本，其未來之代表性為何？請加強說明。	• 230 份為前期成果份數，本計畫將增加至 385 份，使有效樣本數在信賴區間 95%下。
11. p.4-52 及 p.4-68 相關補充地質調查及堰址地形測量是否符合本所規範要求要註明。	• 於報告內說明須符合 貴所之地質調查及測量等相關工作規範。
12. p.4-71 言及四、民意調查及分析應修正為五、民意調查及分析較正確；另 p.4-73 言及環保團體領袖 2 人之選定原則為何，是否已選定？	• 遵照辦理，已修正。另已選定社區發展協會草鞋墩鄉土文教協會為訪談對象，另野鳥學會、環保等民間團體目前未有相關資訊及單位可供訪談。
13. 依 p.6-2 圖 6-1 專案組織架構，相關工作人員及單位不少，未來應注意整合及時效。	• 遵照辦理，將妥適整合工作界面，確保於規定時效內完成各項工作。
14. p.9-1 何謂本計畫之「創新」？請加以說明；並應補充評選會議各委員意見之研處及回應較妥適。	• 本計畫所謂「創新」係為調查工作將充分考量工程規劃設計需求，額外增加工作數量，並整合前期各階段成果。 • 評選委員意見及回覆將放置於附錄二。
六、水規所林委員峰瑋	
1.評選會中各評選委員所提之問題詢答，應回應並落實於本工作執行計畫書中。	• 遵照辦理，將各委員意見作回覆說明，並納入工作執行計畫書內修訂。
2.本工作執行計畫書中引用前期規劃調查成果應簡捷扼要。	• 遵照辦理，已予以修訂。
3.補充地質調查中敘明調查範圍介於北投新圳取水口至上游炎峰橋間約 1.5 公里的區域，因此本節之調查重點應敘明如何就此區域地質資料不足之處如何進行，以符合本案之目的。而於本節的「(2)調查項目」中臚列了水系特徵、主要斷層、河海侵蝕、火山以及水文地質現象等項目，請問在此調查範圍內如何介定水系特徵、河海侵蝕、火山等，又尚有主要斷層分佈於其間？再者，此區域中的水文地質現象如何調查？	• 遵照辦理，本案僅配合堰址上移辦理補充調查，故原列地質調查基本原則確不符實際需求，已於工作執行計畫書內加以修訂。詳工作執行計畫書 P4-21~P4-23。
4.請說明表 4-19 中左端考量因子與右端考量因子間之關係。	• 關於表中評估方式，為 AHP 重要因子權重計算方式，惟本計畫經評估後，已刪除此調查方式。
七、南投農田水利會吳股長水樹	
1.p.4-2 之 4、水源利用第 3 行有誤，請更正為阿罩霧第『一』至四圳、茄『苳』媽助圳，另並請補列同安圳。	• 遵照辦理，已予以修訂。詳工作執行計畫書 P4-5。
八、經濟部水利署李副工程司柏萱	
1.本計畫應與可行性規劃合併進行，工作執行計畫書應強調本年度工作重點，其文獻回顧及基本資料蒐集簡單敘明即可。	• 遵照辦理，依此原則修訂工作執行計畫書。
2.可行性規劃第 1 年部分，7 月份將再召開工程布置規劃會議，如有堰址移動、工程規劃異動等，本計畫應即時配合修正執行。	• 本計畫將派員出席並配合工程可行性規劃單位需求進行相關工作範圍及位置修正。

「烏溪鳥嘴潭人工湖可行性規劃(2/2)-補充地質調查、測量暨民意調查」委託技術服務計畫期初簡報暨工作執行計畫書審查會議意見及處理情形(5/7)

審查意見	處理情形
3.考量可行性規劃及本計畫係由不同廠商承包，工作內容又互相連結，建議未來開會時由對方廠商為列席者。	• 敬悉，本計畫將視需要配合出席工程可行性規劃之相關會議。
九、經濟部水利署第三河川局賴工程員保旺(書面意見)	
1.本計畫工作內容部分位於烏溪河川區域內，請依規定向本局提出河川公地使用申請，以免產生爭議。	• 遵照辦理，已由主辦單位函文第三河川局同意本計畫現場工作。
2.圖 1-1 並未標示本計畫工作範圍，建議依 p.4-1 第 3 行所述確認實際工作範圍後，併同第 1 年工作範圍列入同一張圖上，供瞭解及比較兩者間之關係。	• 遵照辦理，已予以修訂。詳工作執行計畫書 P1-1。
3.p.4-19 項次(4)第末行「…有偏更明顯。」請修正。	• 修正為「…偏左更明顯。」
4.p.9-1 之二、民意調查部分(二)「計畫透過行政協調，由計畫區鄰近政府機關或學校等單位協助進行問卷調查，以增加有效樣本數」，該方法是否可行？所獲得之樣本是否可靠？建請加以評估，並先洽談相關單位了解其意願，如確不可行，則應有因應措施，方不失原有提高民意調查公信力之目的。	• 此調查方式已刪除，將以工區鄰近區域為調查範圍，並派專人訪查。
十、經濟部水利署中區水資源局詹副工程司元豪	
1.未來若計畫執行，上游地區若列入水質水源保護區，則上游民眾意見是否需列為後續民意調查對象，應可納入考量。	• 本計畫暫先以工程預定地1~2公里內為調查範圍。
十一、水規所水資源規劃課鍾正工程司寬茂	
1.本計畫目前有 3 個子計畫同時進行，而本計畫之成果又必須是另二個計畫之依據，因此建議製作乙張子計畫關聯圖以說明 3 個子計畫之關係，並確定本計畫之定位，然後本工作執行計畫書內容要針對本計畫實際要進行工作之範圍、工項，明確說明其工作方法、數量及 QA&QC。	• 遵照辦理，已於報告內述明本計畫之工作範圍、項目及內容。詳工作執行計畫書 P2-2。
2.鑽探工作有一布點落於行水區中，目前已進入豐水期，該鑽點如何進行，請說明。	• 因應豐水期來臨，將參考氣象報告尋找降雨間隔日較久之期間進行鑽探工作，計畫以鑽堡機進行鑽孔以縮短工期，並利用挖土機於前方施作簡易導水路改變水流進行施工。
3.鑽探是否設置水位觀測井(p.4-62)？	• 本計畫鑽探孔均有設置地下水位觀測井。
4.針對問卷對象應先有各種因素組成分析，如所有權人之耕地面權等，再據以分配樣本數。	• 本計畫已縮限 0.2 公頃以上之土地所有權人為主要對象，並合理分配各里之樣本數，以減低抽樣誤差。詳工作執行計畫書 P4-41。
5.本計畫時間已緊迫，請積極趕辦，外業工進及驗收等事宜，請與承辦人密切配合，如鑽探之取樣，試驗、驗收等。	• 遵照辦理。

「烏溪鳥嘴潭人工湖可行性規劃(2/2)-補充地質調查、測量暨民意調查」委託技術服務計畫期初簡報暨工作執行計畫書審查會議意見及處理情形(6/7)

審查意見	處理情形
十二、水規所水資源規劃課葉工程員時偉	
1.第肆章有關基本資料蒐集，請儘量簡要說明(如氣象、水文部分重複描述)。	• 遵照辦理，重複描述章節將簡略及刪除。
2.請補充描述鑽探孔位順序。另堰址現場卵礫石相當大，報告對於堰址地質資料亦應加強說明，並對鑽探方法作說明。	• 鑽孔順序配合另案工程可行性規劃單位，順序由輸水隧道出入口之 2 孔為優先，後續則為攔河堰位址之 3 孔，最後則為沉砂池之 1 孔。
3.民意調查問卷內容請與本課確認後，再進行民意調查。	• 遵照辦理。
十三、水規所水資源規劃課黃工程員兆章	
1.有關補充地質調查、補充堰址地形測量等二部分，除本執行計畫書外，應於開工前另行提送細部執行計畫書送本所核備，請將行政程序納入工作流程。	• 遵照辦理。詳工作執行計畫書 P4-22 及 P4-40。
2.第壹章「工作範圍」請著重於本委託案之工作內容予以陳述，另引用之位置圖亦請加強標示或改以較大比例尺為宜。	• 遵照辦理，已予以修正。詳工作執行計畫書 P1-1。
3.第肆章第二節「前期規劃調查成果」內容請予簡單扼要說明，其中涉及環境基本資料部分，建議納入第一節「基本資料蒐集」中。	• 遵照辦理，將前期成果予以精簡並置入於適當章節內。詳第肆章第二節。
4.p.4-54 地表地質調查成果，請修正為繪製於 1/1,000 地形圖上。	• 遵照辦理，已予以修訂。
5.第捌章「預期成果」內容，請以本案基本資料補充調查工作完成後，所能提供烏嘴潭人工湖工程可行性規劃參考之具體效益為論述。	• 遵照辦理，已予以修訂。
6.第玖章「其他增補項目」章名請修正為「建議事項」，另於簡報中承諾超出契約價金部分廠商自行吸收乙節，請併入文內說明。	• 遵照辦理，詳工作執行計畫書 P9-1。
7.有關一般民眾意見調查(385 份)對象包括工程用地鄰近地區民眾、相關機關單位等，請概估其所佔問卷份數之比例；另所研擬之民意調查問卷初稿，請納入工作計畫書附錄中。	• 依本次會議委員意見，民意調查將以工程預定地 1~2 公里內為調查重點，相關機關單位則不納入。另已將研擬之民意調查問卷初稿納入工作計畫書附錄一中。
8.請補附本案評選委員意見處理情形表。	• 遵照辦理，將評審委員意見處理情形表置於附錄二。
9.計畫書文內部分錯別字、不明或不適當之文句，請再檢討修正。	• 遵照辦理，已予以修訂。
10.請巨廷團隊於計畫執行要項進行前適時通知主辦單位，俾利配合現場勘(查)驗。	• 遵照辦理。
十四、結論	
1.本工作執行計畫書暨期初簡報原則認可，請參酌各委員及各單位代表意見研處，並於工作執行計畫書修正稿中有所回應。	• 遵照辦理。

「烏溪鳥嘴潭人工湖可行性規劃(2/2)-補充地質調查、測量暨民意調查」委託技術服務計畫期初簡報暨工作執行計畫書審查會議意見及處理情形(7/7)

審查意見	處理情形
2.報告格式請依本所相關規定調整較妥適；本工作執行計畫書請就負責之工作範籌加強說明為主，相關本工程其他計畫完成之內容請儘量扼要交代即可。	• 遵照辦理，已依此原則修訂工作執行計畫書。
3.本人工湖區之隘寮斷層未來應加強探討及呈現；本補充地質調查之重點及未來之地質探查之選定原則等，亦請補充說明；另相關補充地質調查及堰址地形測量是否符合本所規範要求要註明。	• 遵照辦理，本案地質調查除配合堰址上移進行補充外，未來將以隘寮斷層作為調查重點。 • 另有關地質調查及地形測量之規範要求，已於報告內補充說明。
4.本計畫相關民意調查將完成有效樣本數，請就其代表性及其調查之時機等加強說明。	• 本計畫問卷調查之有效樣本數乃在信賴區間 95%下，其樣本約 385 份，而調查時機於經 貴所審定後進行，預計 9 月底完成。
5.本計畫相關工作人員及單位不少，未來應注意整合及時效；另請執行單位就相關調查的工作或需協助部分，密切與本所水源課接洽及連繫。	• 敬悉，將與主辦單位密切連繫，確保工作順利進行推展。
6.就本計畫相關補充調查與環評作業及可行性規劃之配合，請本所水源課適時做好整合的工作，以利工展。	• 敬悉，將與主辦單位密切連繫，確保工作順利進行推展。
7.請執行單位於本會議紀錄文到 2 週內檢送工作執行計畫書修正稿乙式 3 份至本所憑辦後續撥款程序。	• 已於 99 年 7 月 23 日九九巨中字第 110 號函送。
8.請執行單位於本(99)年 8 月 31 日前提送本計畫外業成果初稿至本所憑辦驗收作業。	• 測量工作成果已於 99 年 8 月 24 日九九巨中字第 131 號函送。 • 地質鑽探成果已於 99 年 8 月 31 日九九巨中字第 134 號函送。

「烏溪鳥嘴潭人工湖可行性規劃(2/2)-補充地質調查、測量暨民意調查」
第 1 次工作會議紀錄及處理情形(1/2)

日期：民國 99 年 7 月 30 日（星期五）上午 10 時 00 分

地點：本所彰化辦公區 3F

主持人：鍾正工程司寬茂　　記錄：黃兆章

各單位意見	處理情形
一、民意調查訪談及問卷部分	
(一) 意見領袖訪談內容 1.請補充工程計畫概要作為引言，並請酌增環境營造及社會人文等議題。	• 已補充說明。詳工作執行計畫書附錄三。
2.請依性質相近問題予以大項分類(如水質水量、計畫反應、徵收補償、其他…等)。	• 遵照辦理，予以修正，詳工作執行計畫書附錄三。
(二) 土地所有權人問卷 1.前言提及造成地層下陷部分，請酌刪。	• 已刪除，詳工作執行計畫書附錄三。
2.「不瞭解題意」之選項似未明確，請檢討。	• 遵照辦理，予以修正為「不清楚」，意指對問題未曾思慮或題意仍有不清楚之看法，其與「無意見」選項不同。
3.有關民眾擔不擔心或設法阻止人工湖興建等言，建請再酌。	• 已刪除，詳工作執行計畫書附錄三。
4.第 3~7 題，應引導民眾瞭解目前當地自來水來源，及提出對自來水水質水量之看法。至地表水水質優於地下水乙節，視不同地區而異，宜再酌。	• 遵照辦理，予以修正，詳工作執行計畫書附錄三。
5.第 8~10 題，本計畫工程並未具有遊憩功能，對於促進觀光產業及增加就業機會等方面，用詞宜再謹慎斟酌。	• 遵照辦理，予以修正，詳附錄三。
6.第 11~13 題，關於徵收補償、生計輔導及農保身分等節，似乎可整合統問，建議改由如被徵收可提升其意願之條件來著墨。又，如欲增列以地易地選項，請加註相關限制條件。	• 遵照辦理，予以修正，詳工作執行計畫書附錄三。
7.第 14 題，改善用水需求建議修改為改善用水水質水量;增進休閒觀光產業建議修改為促進環境營造，帶動當地產業。另擔心增加淹水情形乙節，本計畫工程似無相關情節，請再酌。	• 遵照辦理，予以修正，詳工作執行計畫書附錄三。
(三) 一般民眾問卷 1.第 11 題，為利統計分析擬採單一選項方式，建議本題問句應強調於最期望之環保工作。	• 遵照辦理，予以修正，詳工作執行計畫書附錄三。
2.第 12 題，有關水費補助已有法令規定，不適用於本計畫，請予修正。	• 遵照辦理，予以修正，詳工作執行計畫書附錄三。
3.基本資料部分，查工作執行計畫書對於一般民眾調查對象僅限於 20~69 歲，問卷內仍有 20 歲以下及 60 歲以上之年齡層別，請補正。	• 遵照辦理，予以修正，詳工作執行計畫書附錄三。
4.餘同土地所有權人問卷。	• 遵照辦理，予以修正，詳工作執行計畫書附錄三。

「烏溪烏嘴潭人工湖可行性規劃(2/2)-補充地質調查、測量暨民意調查」
第 1 次工作會議紀錄及處理情形(2/2)

各單位意見	處理情形
二、工作執行計畫書部分	
(一) 對於部分委員及與會單位代表意見仍有未說明或未處理事項，請再逐項檢討補正，另處理情形應適時納入報告內一併說明。	• 遵照辦理，予以修正，詳工作執行計畫書附錄三。
(二) 期初審查會議辦理情形如涉及報告內容修正部分，請加註修正後位置(如圖表號、頁次等)。	• 遵照辦理，予以修正。
(三) 攔河堰計畫堰址請統一修正為烏溪炎峰橋下游約 600 公尺處。	• 遵照辦理，詳工作執行計畫書 P1-1 及 P2-1 頁。
(四) 報告目錄中請加註各附錄起始頁碼。	• 遵照辦理。
(五) 部分內容用辭不適當、文字誤繕等，請修正。	• 遵照辦理，予以修正。
(六) p.4-17 有關用地調查成果乙節，請補附用地範圍地籍圖。	• 遵照辦理，詳工作執行計畫書 P4-19 頁。
(七) p.4-18 關於民意調查成果，請補充前期調查民眾關切重點議題彙整。	• 遵照辦理，詳工作執行計畫書 P4-20 頁。
(八) p.4-23 圖 4-10 請加註各鑽探孔位坐標。	• 遵照辦理，詳工作執行計畫書 P4-25 頁。
(九) p.4-24 提及輸水隧道地質變化可由二隧道口鑽孔推估乙節，請補附佐證資料。另執行方式請加註私有地之孔位鑽探，事先須與地主協商同意。	• 遵照辦理，詳工作執行計畫書 P4-26 頁。
(十) p.4-39 關於土地所有權人訪查樣本，請補充說明何謂合理分配各里樣本數。	• 合理分配數係依各里人數與總土地所有權人（經面積 0.2 公頃以上篩選後）之比例，等比例分配抽樣人數至總調查樣本數，詳工作執行計畫書 P4-43 頁，表 4-9。
(十一) 附錄一訪談及問卷內容，請參照本次會議有關民意調查訪談及問卷部分之審查意見予以配合修正。	• 遵照辦理。
三、結論	
(一) 民意調查訪談及問卷內容請依審查意見並參考本所現有民調案例調整修正後，再送本所核備。	• 遵照辦理。
(二) 工作執行計畫請依審查意見修正，並於文到 5 日內提送修正稿至本所複查。	• 遵照辦理。

「烏溪鳥嘴潭人工湖可行性規劃(2/2)-補充地質調查、測量暨民意調查」委託技術服務計畫期末簡報暨報告書審查會議意見及處理情形(1/8)

日　期：民國 99 年 11 月 16 日(星期二)上午 9 時 30 分

地　點：本所彰化辦公區 1 樓會議室

主持人：蔡課長展銘　　記錄：黃兆章

審查意見	處理情形
一、陳委員義平	
1.本案有關地質調查及測量工作均經驗收，其成果應可符合要求。	• 感謝委員指教，相關工作成果將提供工程規劃參考。
2.依鑽探資料攔河堰河床礫石層深約 6 公尺～8 公尺，標準貫入試驗 N 值大於 50，對攔河堰設計如以現有河床高為設計堰頂高，其承載力應無慮。	• 感謝委員指教，相關工作成果將提供工程規劃參考。
3.隧道地質為軟弱岩盤因僅布置出入口 2 孔未來基本設計應再補充調查，另入口(BH-99-01)地下水位介於 160.85 公尺～159.60 公尺，高於鄰近地區 10 公尺以上，未來隧道施工可能造成湧水，因此對隧道之地下水位應再詳細調查。	• 後續隧道地質調查事項，建議再辦理橫孔或水平孔之鑽探及試驗，另外入口地下水位異常原因可能是階地上方田地灌溉用水下滲，或是夾於砂岩層間不透水泥岩導致棲息水所致，詳細情形仍需由長期觀測研判之以確認地下水位狀況，已納入建議事項說明。
4.民意調查缺南投縣中央民意代表及環保團體，請補充，或於地方說明會邀請相關人員參加。	• 建議由主辦單位於地方說明會召開時，邀請相關民意代表及環保團體參與。
5.有關土地所有權人要求依市價徵收，政府之政策已朝向此目標，惟市價如何評定，有其困難度。	• 據瞭解目前地方人士已向縣政府地政單位反應配合本案公共建設之推動，先行調高地價，惟本案尚未核定，故土地之價值如何評定仍有待後續協商。
二、政治大學統計學系鄭委員天澤	
1.土地所有權人的抽樣設計中，應述明排除土地面積 0.2 公頃以下所有權人之原因，並以表格列示排除後各里所有權人的人數及各里抽樣的比例，而由各里抽樣時，到底是簡單隨機抽樣或系統抽樣應敘明。	• 依本計畫用地範圍之土地所有權人約 981 人，而工作份數須 100 份，因此考慮地的大小影響地主看法，以選定持有一定面積以上之地主進行抽樣訪查，較具有代表性，已補述於 P4-5。 • 已補充各里土地所有權人及抽樣比例表，詳表 4.2 所示，惟調查過程之比例抽樣，因於尋談過程中分配比例低者(如 1%)，尋訪中有其困難，因此配合地方自辦說明會進行調查，以達計畫目標，其份數來源詳表 4-3 所示。
2.一般民眾調查之抽樣設計「隨機訪調」語意不明，另外，有多少份是由地方舉辦的說明會中取得或其他集合中取得，應詳細敘述。	• 因一般民眾調查份數眾多，調查方式主要以計畫範圍內之沿線道路所遇之人及所達之處逢人即問，另部份配合地方舉辦之說明會補充不足份數，其份數來源詳表 4-7 所示。
3.差異分析應該是單因子變異數分析，請先排除不知道/無意見樣本，再以無母數方法(Kruskal-Wallis)進行分析。	• 本計畫問卷分析主要採卡方分析之百分比同質性檢定探討各變項是否有顯著差異，而非單因子變異數分析。另已排除不知道/無意見樣本重新修正，詳表 4-5 及 4-9 所示。
4.進行交叉分析的卡方檢定時，要注意併格問題及排除不知道/無意見的樣本。	• 感謝委員意見，已重新修正，詳表 4-5 及 4-9 所示。

「烏溪鳥嘴潭人工湖可行性規劃(2/2)-補充地質調查、測量暨民意調查」委託技術服務計畫期末簡報暨報告書審查會議意見及處理情形(2/8)

審查意見	處理情形
5.一般民眾調查 Q1.1『其他』項有 29 份，應將這部分資料整理之後顯示在表格中，Q4、Q6 也有同樣的問題。	• 有關其他選項之內容，已補充於文中說明，詳 P4-12、P4-20、P4-22 及 P4-23、4-24。
6.無意見與不清楚建議合併為一項。	• 已修正，詳第肆章。
7.有效百分比請更正為百分比。	• 已修正，詳第肆章。
8.地主與一般民眾問卷內容為何有如此大的差異，應該詳細說明。	• 有關地主與一般民眾對本計畫贊成與否之看法差異性，本計畫推測地主事先大多已知情形，且曾相互討論，因此意見較為集中，而一般民眾雖知情比例不低，惟權益損失較微，故看法就較為分歧，已補述於 P4-35。
9.一般民眾樣本有 13 份非屬四個主要里，建議排除後再進行所有統計分析較恰當。	• 本計畫為滿足樣本可靠度，故樣本數以 385 份為原則，調查結果 387 份，因此 13 份樣本雖非四個主要里民，惟均位於計畫範圍 1～2 公里內或為地主身份，故亦具代表性，建議仍納入評估。
10.交叉表建議只保留各橫列項目之中間列（佔『居住時間』、『年齡』、『工作性質』百分比）。	• 為考量選項比例及單選項比例之整體評估，建議僅刪除個數之細項，詳圖 4-32、4-33 及 4-34 所示。
11.P.4-3，D.第 2 行『意願徵收者』請更正為『意願被徵收者』。	• 感謝委員意見，已修正，詳 P4-3。
三、簡委員豐銘	
1.P.摘-1 及測量成果報告 P.1-1，攔河堰堰址位置之描述，請統一並與工程可行性規劃報告一致，例如：位於炎峰橋下游 600 公尺處或 700 公尺處。	• 將配合工程可行性規劃單位所提供之資料，統一修正，詳 P 摘-1 及 P1-1。
2.P.摘-6 及 P.結-1 地下水位觀測之地下水位請補充位於地表面下多少公尺（在高程 EL.之後面）。	• 已補充說明，詳 P 摘-6。
3.P.1-9 圖 1-4 取水工規劃平面布置圖中魚道只有一道，與工程規劃不一致（排砂道左右各有一魚道）。另外 P.1-10 施工期 4 年也與工程可行性規劃不一致。	• 將配合工程可行性規劃單位所提供之資料，統一修正，詳 P1-14。
4.P.1-11 有關本計畫之人工湖內另一背衝斷層—隘寮斷層通過人工湖計畫區是 E 區或 F 區，其正確位置線請繪出在圖上，以供工程可行性規劃布置參考。	• 此部分為前期調查成果，因本報告章節調整，予以移除。
5.P.1-13 圖 1-6（綠虛線）及地質鑽探成果報告 P.2-7 圖 2-2（紅線），其圖例之意義代表什麼？另外地質報告 P.3-26 表 3-6 岩石一般物理性試驗成果表內之 Gs、e 請加以註明，如：比重、孔隙比等。	• 該圖係引用前期「水規所 96 年--堰址地質及區域地下水調查報告」，此部分為前期調查成果，因本報告章節調整，予以移除。 • 經查中央地質調查所資料圖資，此紅線為隘寮斷層地表破裂線已於該圖註明，如 P2-4。 • 此部分納入報告書內詳 P2-19。
6.測量成果報告 P.2-17 及主報告 P.附 3-2，有關隧道出入口等構造物是否有施測 1/500 地形圖，若合約只規定 1/1,000 地形圖，則報告之 P.附 3-2 處理情形須修正。	• 配合契約規定測量成果以 1/1,000 展現，惟針對構造物預定位置，均有加密點位施測未另列 1/500 地形圖，如 P3-7。 • 已修正如 P 附 1-4。

「烏溪鳥嘴潭人工湖可行性規劃(2/2)-補充地質調查、測量暨民意調查」委託技術服務計畫期末簡報暨報告書審查會議意見及處理情形(3/8)

審查意見	處理情形
7.P.3-1、P.3-7 有關 GPS 平面控制測量之檢測採用 2 座三等衛星控制點及 1 座 C012 一等水準點，故檢測精度較差，剛好符合規範之要求，建議應儘量使用 GPS 衛星控制點之座標引測，少用水準點之座標引測。	• 內政部衛星測量中心公告，一等水準點平面精度為三等控制點，在精度符合規範要求下，配合前期成果引用相同之控制點。
8.P.3-5 基樁埋設之樁別係採用觀音石，而測量專題報告之附錄四註明採用水泥樁，二者不同？請查明修正。	• 經查明基樁埋設材質為觀音石，已予修正如附錄四。
9.有關民眾問卷調查中，土地所有權人大多反對本計畫，主要原因係補償費過低及農保存廢問題，而調高地價係地方政府配合之問題，這方面可參考湖山水庫之徵收補償費，地方政府有找到法規可提高補償費之辦法。	• 經洽詢中水局湖山水庫用地徵收補償業務單位，該計畫仍按現行法令規定，補償費為公告現值加四成，另有施工獎勵金每公頃 120 萬元。惟湖山水庫計畫核定推動後，雲林縣政府已先行調整地價，故實際補償費用較原規劃高。
四、本所王委員國樑	
(一)期末報告部分： 1.報告格式請依本所相關規定調整，如封面格式及顏色，並補充 Abstract（英文摘要）。	• 已依 貴所報告格式修正如 PA-1。
2.第三、四章請修正為第參、肆章。	• 已修正，詳 P3-1、P4-1。
3.P.1-8 前期成果中言及相關人工湖及攔河堰的工程佈置是否最新定案的資料？建議最好引用最新資料較妥適。	• 將配合工程可行性規劃單位所提供之最新資料修正。
4.P.2-1 請加強說明補充地質鑽探的必要性及與前期地質探查間之關聯性；另針對本計畫共施鑽 6 孔之佈孔原則建議補充說明。	• 已補充，如 P2-1。
5.P.3-1 請加強說明補充測量的必要性及與前期測量間之關聯性。	• 已補充，如 P3-1。
6.第參章補充堰址地形測量最後應針對 1/1,000 數值地形圖、地籍套繪成果圖及定線套繪成果圖請適度的用圖示補充。	• 已補充，如 P3-13 及 P3-16。
7.P.4-1 針對本次民意調查的目的及必要性與前期調查的差異及關聯性加強說明。	• 已加強說明，詳 P4-1。
8.相關民意調查之對象選定原則及調查數量代表性亦請加強說明。	• 已加強說明，詳 P4-1、P4-5 及 P4-18。
(二)地質調查成果報告部分 1.報告格式請依本所相關規定調整。	• 此部分地質鑽探成果將分別摘錄重要成果納入報告書第貳章內，其餘原始資料則置入附錄四。
2.請補充摘要、結論與建議等章內容。	• 摘要、結論與建議等將分別納入報告書內統一敘述。
3.第壹章概述之章名請修正為前言，並區分為計畫緣起、計畫目標、工作項目及內容、工作範圍、工作構想及流程、歷年鑽探成果等節。	• 工程概述及內容於報告書內統一敘述，歷年鑽探成果詳 P1-10。
4.請加強說明補充地質鑽探的必要性及與前期地質探查間之關聯性。	• 此部分併入報告書內統一敘述，詳 P2-1。

「烏溪鳥嘴潭人工湖可行性規劃(2/2)-補充地質調查、測量暨民意調查」委託技術服務計畫期末簡報暨報告書審查會議意見及處理情形(4/8)

審查意見	處理情形
5.P.3-1 針對本計畫共施鑽 6 孔之佈孔原則建議補充說明。	• 此部分併入報告書內統一敘述。
6.請就本次鑽探用儀器設備請補充說明。	• 此部分併入報告書內統一敘述，詳報告書 P2-13。
7.附錄四、鑽孔柱狀圖之格式建議依本所及中央地質調查所擬定之格式調整。	• 鑽孔柱狀圖已依據 貴所核定之相關文件格式製作。
(三)測量成果報告部分： 1.報告格式請依本所相關規定調整。	• 地形測量成果將分別摘錄重要成果納入報告書第叁章內，其餘原始資料則置入報告書內附錄五。
2.請補充摘要、結論與建議等章內容。	• 摘要、結論與建議等將分別併入報告書內統一敘述。
3.第壹章概述之章名請修正為前言,並區分為計畫緣起、計畫目標、工作項目及內容、工作範圍、工作構想及流程、歷年測量成果等節。	• 工程概述及內容於報告書內統一敘述，詳 P3-1；歷年測量成果詳 P1-8。
4.請加強說明補充測量的必要性及與前期測量間之關聯性。	• 此部分併入報告書內統一敘述，詳 P3-1。
5.原第參章使用儀器設備請修正為使用儀器設備說明，並建議移為第貳章，並增加 QA & QC 的內容。	• 使用儀器設備說明已併入，詳 P3-2。
6.原第貳章測量經過請改為第參章。	• 此部分併入報告書內統一敘述，詳 P3-1。
7.P.2-17 言及相關 1/1,000 數值地形圖詳附圖一，請補附；另附圖二地籍套繪成果圖及附圖三定線套繪成果圖亦請補附。	• 重要成果已併入報告書內，詳 P3-13、3-16；地籍及定線套繪成果另以附冊提供。
五、本所 林委員峰瑋	
1.岩石力學試驗所選用之樣本岩性都屬灰色砂岩，未能涵蓋本計畫工址出露之其它岩性，從規劃階段基本力學參數之蒐集分析而言，過於集中於一個特定岩性，不利於綜合評估。	• 依地質鑽探結果顯示此區均屬灰色砂岩，地表地質調查時於隧道出入口有部分頁岩出露，將建議於下階段進行評估。
2.本計畫報告僅呈現 1 個月(99/08/18～99/09/16)的地下水位記錄，甚為可惜！既已設置地下水位觀測井，即應善加利用，建議應長期持續觀測，以獲取重要之基本資料。	• 已補充相關觀測記錄至 11 月 20 日，並將觀測成果於 P2-24 說明，另後續則建議由主辦單位持續進行觀測。
3.P.1-15 最後一行文敘不完整，應於『繪製』二字之後加上中央地質調查所所繪製之標的名稱。	• 此部分為前期調查成果，因本報告章節調整，予以移除。
4.第貳章之二、地表地質調查(二)工程地質，建議應有較為具體的數據，不宜僅以概略性的文敘『…，初步研判應無承載方面之疑慮。』即交待過去。	• 針對承載力部分，已另於地質綜合評估內說明，詳 P2-34。
5.第貳章之四、岩石力學試驗 1.現場透水試驗第二段文敘『本試驗所得之滲透係數…，孔內透水試驗數據常需依經驗研判，方可得到合理之滲透係數。』顯見本計畫所施作之透水試驗程序有待檢示。	• 現場透水試驗程序係依據參考 Hvorslev (1951)方法計算，所得滲透係數應為合理，已將該段文字刪除，詳 P2-14。

「烏溪鳥嘴潭人工湖可行性規劃(2/2)-補充地質調查、測量暨民意調查」委託技術服務計畫期末簡報暨報告書審查會議意見及處理情形(5/8)

審查意見	處理情形
6.本計畫所施作之透水試驗是參考Hvorslev(1951)方法辦理，理應遵照本所的地質鑽探透水試驗之規範施作。	• 因招標文件中並未規定，故本公司於地質調查細部執行計畫書提出透水試驗之方法及步驟流程，並經核定據以執行。
7.P.2-25 圖 2-6 缺 BH-99-03 的資料。	• 該部分將與後續觀測至 11 月 20 日之水位觀測結果合併修正，詳 P2-28。
8.第貳章之七、工程地質綜合評估乙節內容過於簡略，建議應將力學參數納入並彙整前階段已取得之地質探查資料，提出本階段的工程地質綜合評估。	• 已予補充，詳 P2-34。
9.地質鑽探成果報告中，P.3-16 透水係數計算公式誤植，請校核更正；另所附之岩心照片應包含覆蓋層的部分，請補充之。	• 該公式係參考 Hvorslev(1951)方法計算經檢視後與 P.3-16 之公式一致，應無誤植。 • 地質鑽探工作因覆蓋層為卵礫石層，施工機具使用鑽堡進行，故無法於覆蓋層取樣，爰僅進行岩心取樣。
六、南投農田水利會高股長忠儀、張股長國鎮	
1.感謝主辦單位於今(99)年 8 月 30 日訪談本會會長，徵詢本會意見。本會於人工湖下游仍有諸多取水口引灌，請保留下游各取水口應有之水權量並考慮河川滲漏量及基流量，酌予增加水量。另外建議下游諸圳以共同引水方式可避免人工湖蓄水後，下游諸圳因水位影響需重新佈設和調整其渠首設施。	• 人工湖下游各取水口之水權量保留或下游諸圳採用以共同引水方式取水，將建議工程可行性規劃單位納入參考。
2.民意調查中一般民眾對未來人工湖營運回饋項目中『發展休閒觀光產業』增加就業機會有所期待，但導入太多商業行為，是否影響水質之虞為管理機關所接受？建議於日後說明會說明清楚，避免日後實際運轉與民眾期待有落差。	• 感謝委員意見，將建議由主辦單位於地方說明會時加強說明。
3.P.4-21 圖 4-21，統計圖中文字有誤，請修正。	• 此部分係誤植，予以修正，詳 P4-21。
七、草屯鎮公所 黃技士久紋	
1.烏嘴潭攔河堰上游之土城里及平林里(下平林地區)，必因堵水而遭淹沒，請務必審慎研議相關治理措施，以免鄰近之農民遭受無妄之水患。	• 感謝指導，將建議工程規劃單位參考辦理。
2.本計畫工程之蓄水應優先供應本鎮之民生及灌溉用水。	• 由計畫主辦單位參考辦理。
3.本計畫工程之用地及地上物之查估補償應優渥辦理。	• 由計畫主辦單位參考辦理。
4.本計畫工程之用地土地所有權人經徵收後，其農保保障相關事宜應予維護；故請貴署儘速與行政院農業委員會協調，明確表示本工程用地之現有土地所有權人仍保有其農保保障相關事宜。	• 由計畫主辦單位參考辦理。

「烏溪鳥嘴潭人工湖可行性規劃(2/2)-補充地質調查、測量暨民意調查」委託技術服務計畫期末簡報暨報告書審查會議意見及處理情形(6/8)

審查意見	處理情形
5.本計畫工程施工中應優先提供工作機會予被徵收人及當地居民。	• 由計畫主辦單位參考辦理。
6.本計畫工程因施工必造成農耕、交通不便，空氣及生活品質也必降低，應予回饋地方。	• 由計畫主辦單位參考辦理。
7.本計畫如或因各因素而無法施作，因本鎮之民生及灌溉用水亟其缺乏，故仍請水利署縮小規模施設足供解決本鎮之水荒之蓄水設施。	• 由計畫主辦單位參考辦理。
八、經濟部水利署第三河川局 李工程員俊延	
1.內文中圖 4-18、4-19、4-20 與其表格之數據不同，請再進一步確認。	• 已修正，詳圖 4-18、4-19 及 4-20 所示。
2.圖 4-21 之圖說為一般民眾是否知道目前自來水水源來自地下水，而圖表之內容似與圖說不符，請確認。	• 已修正，詳圖 4-21 所示。
3.圖 4-28 之男女比例與表中之收據不符？	• 已修正，詳圖 4-28 所示。
4.圖 4-31 農民比例為 48%，表為 49%，請確認之。	• 已修正，詳圖 4-31 所示。
九、本所水資源規劃課 林副研究員端正	
1.補充地質調查成果，按期末簡報資料結論第 1 點略以：「…，初步研判應無承載方面之疑慮」。惟由專題成果報告 P.2-28 表 2-13 岩力試驗總表之岩心敘述顯示『岩質脆弱』，請顧問公司工作團隊再檢視研酌，建請指出調查成果須注意事項或對策，俾供工程可行性規劃之參考。	• 已於報告內結論與建議內提出建議事項，提供工程可行性規劃單位後續設計參考。
2.現階段辦理之地質鑽探孔供地下水位觀測，惟報告 P.2-32 敘述中未明確列出觀測期間為何？（因地下水位於豐枯期是有其差異性），建請補正俾利判讀。	• 補充敘明地下水位觀測時間，詳 P2-24。
3.本次辦理補充地形測量所引用基點是否與前期（人工湖區）地形測量之基樁連測？有否檢測其系統一致性？請說明。另專題報告無地籍座標轉換及套繪定線測量成果，請補正。亦無地形測量成果圖且建議地形圖圖面應繪製比例尺以利研判（非僅以比例尺千分之一敘述而已）。	• 平面及水準控制點經檢測符合規範要求後，再引測至基地內埋設控制基樁並與前期成果埋設基樁點 NO.23、NO.25 進行連測，檢測結果符合規範規定。 • 地形測量成果圖、地籍座標轉換及套繪定線測量成果圖均繪有比例尺並以圖冊提送。
4.民意調查成果，僅 13%贊成而有 61%係『有條件贊成』。此『有條件贊成』佔受訪者一半以上，值得本計畫宜再深入探討適宜的相關因應策略（並非無限上綱提高土地補償費來因應），建請工作團隊再研酌。	• 依民意調查結果，土地補償費用確為影響計畫推動之主要癥結，惟土地補償費均有相關規定依循辦理，其適宜之相關因應策略仍須加強與當地地主溝通協商。
十、本所水資源規劃課 黃工程員兆章	
1.報告文內對於本計畫與工程計畫之敘說立場似未明確，建請加強釐清。	• 已加強補充說明，詳第壹章。
2.計畫緣起與目標未將本計畫辦理用意確實表達，且內容多處重覆，請加強補充說明。	• 已加強補充說明，詳第壹章。

「烏溪鳥嘴潭人工湖可行性規劃(2/2)-補充地質調查、測量暨民意調查」委託技術服務計畫期末簡報暨報告書審查會議意見及處理情形(7/8)

審查意見	處理情形
3.查南投縣政府於本計畫執行期間在計畫工作範圍內進行河道疏浚作業，惟報告內並未提出說明，對於地形測量成果之影響是否予以補充說明？	• 已予以補充說明，詳 P3-9 頁。
4.圖 1-3 工作執行流程圖部分流程未合邏輯，建請檢討修正。	• 已予修正，詳 P1-5 頁。
5.有關地表地質調查部分，現勘資料及文敘內容略嫌不足、文內圖示不清楚或不完整，建請補充說明。	• 將針對此章節進行資料補充說明，詳 P2-8 頁。
6.有關地下水觀測井之水位觀測記錄僅至 9 月 16 日止，後續是否仍繼續觀測？請補充說明。另請補充觀測水井位置圖、地下水水位等高線圖等。	• 已補充相關觀測記錄至 11 月 20 日，並將觀測成果於 P2-24 說明。 • 觀測水井位置即鑽孔位置，詳 P2-2。另由於水位觀測井數量僅 6 孔且位置較為分散，無法繪出有關連意義的等高線圖。
7.有關地形測量成果圖，文內僅敘明列於附冊（非附錄），應將重要成果顯示於報告內較妥適。	• 已加強補充說明，如 3-17。
8.部分圖示比例過小不易判讀，建議改以 A3 紙張輸出較妥適。	• 已改以 A3 呈現，詳 P2-29、P3-12。
9.內容格式及文字誤繕部分，建請依本所規定辦理。	• 已依 貴所報告格式修訂。
10. 地質鑽探成果及地形測量成果詳細過程資料，本所同意以報告附冊形式，並非以驗收資料呈現，請檢討改正。	• 予以統一修正，如第叁章、第肆章，又地籍套繪及定線測量另以附冊呈現。
11. 民意調查部分，請補充說明各類受訪者訪查過程，並加附過程照片。	• 已予補充，詳附錄七民意調查與地方溝通記實。
12. 建議將地質調查及地形測量主要成果納入本報告中，其他相關原始資料以附錄或附冊呈現。	• 已將重要成果摘要納入第叁章、第肆章及附錄四、五。
十一、結論	
1.本計畫重點為地質、測量及民意調查等 3 部分之補充調查工作，餘主計畫之相關工程文敘及數據，請逕依另案辦理之成果予以更新，務必妥為細心檢核據以納入本報告內。	• 已依指示納入各章節內。
2.本次補充調查工作之各項作業（如鑽探及試驗、測量、民意調查）之必要性及理由，應請加強著墨。並請將各該項工作目前為止已辦工作彙表呈現。	• 已將補充調查工作之必要性及理由加強說明於報告各章節內。
3.目前民意調查部分，請針對各調查對象（地方意見領袖、土地所有權人、一般人士）之問卷設計內容、總數、可信賴度等加強說明。另歷次相關說明會之現場紀錄及活動紀實，亦請增補於附錄內。	• 以予補充說明，詳如 4-33。 • 已予補充，詳附錄六地方說明會會議記錄。

「烏溪鳥嘴潭人工湖可行性規劃(2/2)-補充地質調查、測量暨民意調查」委託技術服務計畫期末簡報暨報告書審查會議意見及處理情形(8/8)

審查意見	處理情形
4.地下水觀測井業已設置，且亦有幾場地下水位觀測值，應請將後續觀測及維護納入建議，另歷次會議意見及本計畫衍生事項等，亦均請考量評估後納入。	• 相關意見將納入建議事項。
5.本報告應將 3 項主要工作之重要成果精簡納入，並重新彙總報告，餘相關工作之原始資料除依 3 本成果報告格式呈現外，並於結案時納入成果資料光碟以供日後研析參卓。	• 已將本計畫調查工作之重要成果彙整納入總報告各章節內。
6.本期末簡報及初稿原則認可，惟委員及與會代表意見納入報告參酌修訂，修訂本請於 11 月 30 日前提送本所辦理後續事宜。	• 已於 11 月 30 日提送修訂本。

附錄二

民意調查問卷表

烏溪鳥嘴潭人工湖可行性規劃(2/2)

—意見領袖訪談內容

在中部區域內，彰雲投地區自來水之供應以抽用地下水為主，常有水質不佳之疑慮。目前政府積極開發濁水溪水源，雲林地區及南投部份地區（南投市）飲用水品質都已將獲得改善。惟烏溪流經之彰化地區及南投草屯地區，尚無具體的公共給水改善計畫。因此，經濟部水利署水利規劃試驗所現正辦理「烏溪鳥嘴潭人工湖可行性規劃」，擬加強開發利用烏溪水源，主要目的為：

1. 提供南投(草屯)及彰化地區之公共給水需求。

2. 替代現行抽用地下水，使能涵養地下水源，以達國土保育目標。

3. 人工湖附帶之景觀效益，可與地方產業結合發展觀光。

為瞭解當地意見領袖對工程推動之看法與意向，擬以訪談方式調查，以提供計畫規劃評估之參考，其訪談內容如下：

一、對當地飲用水水質水量之看法

（一）受訪者對飲用水水質滿不滿意？

（二）受訪者認為地方飲用水水源是否穩定？

二、對計畫推動支持與否之看法

（一）如果政府要推動這個計畫，受訪者個人會不會支持？

（二）地方有沒有談論有關人工湖計畫？一般反應如何？

（三）請受訪者評估地方會不會支持這個計畫？

三、對土地徵收補償之看法

（一）人工湖範圍內之農地是否為地方主要的農業生產區？

（二）請受訪者評估，土地徵收用什麼方式比較容易得到支持？

（三）請受訪者評估，地主權益該如何保障比較容易得到支持？

四、對當地環境營造與社會人文之看法

（一）除草鞋墩、北投新圳等人文特色外，本地區是否具有其他人文及環境特色、地方典故？

（二）北投新圳對於本地區之農業發展相當重要，其歷史意義為何？在整體環境營造上有何期許與建議？

五、其他

受訪者對計畫推動其他看法或建議。

編號：

烏溪鳥嘴潭人工湖可行性規劃(2/2)問卷調查－土地所有權人

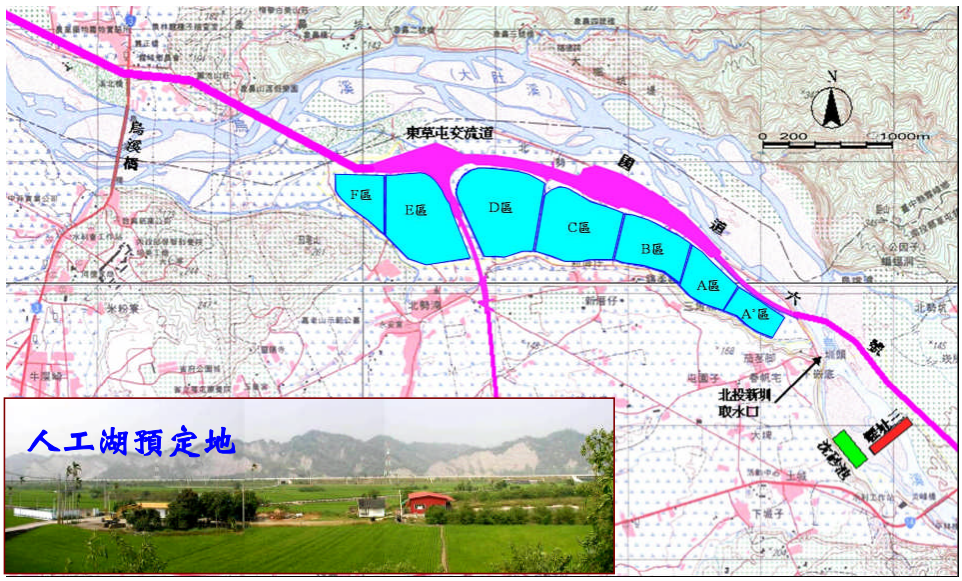
各位鄉親大家好：

在中部區域內，彰雲投地區自來水之供應以抽用地下水為主，常有水質不佳之疑慮。目前政府積極開發濁水溪水源，雲林地區及南投部份地區（南投市）飲用水品質都將獲得改善。惟烏溪流經之彰化地區及南投草屯地區，尚無具體的公共給水改善計畫。因此，經濟部水利署水利規劃試驗所現正辦理「烏溪鳥嘴潭人工湖可行性規劃」，擬加強開發利用烏溪水源，主要目的為：

1. 提供南投(草屯)及彰化地區之公共給水需求。
2. 替代現行抽用地下水，使能涵養地下水源，以達國土保育目標。
3. 人工湖附帶之景觀效益，可與地方產業結合發展觀光。

為提供計畫規劃評估之參考，以問卷方式瞭解民眾對工程推動之相關看法與意向。您的基本資料僅作為問卷統計所需，以匿名不外洩方式調查。在此感謝您提供寶貴意見，敬祝闔家平安。

經濟部水利署水利規劃試驗所　敬上



- 規劃於烏溪橋上游 5km 設置攔河堰引水至人工湖蓄存。
- 主要工程內容為攔河堰、沉砂池、引水路及人工蓄水湖區。

附圖：鳥嘴潭人工湖位置及意象圖

一、問卷內容

1. 未接受本調查之前，您知道政府計畫在鳥嘴潭建人工湖嗎？

☐知道，由何處得知：

☐縣政府或鄉公所舉辦之地方說明會

☐傳播媒體

☐親朋好友

☐其他，請說明_____

☐不知道(承 2 題)

1.1 請問您有沒有與地方人士、朋友或親人討論過人工湖的話題？

☐有，請問您最常討論是什麼話題_____

☐沒有

2. 請問您是否認同人工湖週邊環境營造可提升本地區整體生活環境品質？

☐認同　☐不認同　☐無意見　☐不清楚

3. 如果開放人工湖觀光遊憩，您認為會不會影響飲用水水質？

☐會　☐不會　☐無意見　☐不清楚

4. 請問您是否認同人工湖觀光人潮，有助於本地區產業或事業的發展？

☐認同　☐不認同　☐無意見　☐不清楚

5. 請問您是否認同人工湖導入觀光事業後，遊憩的人潮會影響本地區日常生活？

☐認同　☐不認同　☐無意見　☐不清楚

6. 請問您是否認同人工湖可增加就業工作機會？

☐認同　☐不認同　☐無意見　☐不清楚

7. 請問您贊不贊成本規劃方案？

☐贊成，其原因：

☐增加就業機會

☐改善用水水質水量

☐促進環境營造及帶動當地產業

☐涵養地下水源達國土保育

☐其他，請說明_____

☐有條件贊成，其條件為：

☐以地易地(以公有地為原則)

☐徵收範圍地價調高

☐輔導購地

☐保留農保權益(或身份)

☐輔導第二專長

☐創業低利貸款

☐其他，請說明_____

☐不贊成，其原因：

☐影響生計

☐破壞生態環境

☐影響居民生活品質

☐增加環境污染

☐其他，請說明_____

☐不知道，無意見

二、基本資料

1. 請問您居住地_____縣市_____鄉(鎮市)_____村(里)

2. 居住時間：約_____年

3. 請問您的性別是：☐ 男　☐ 女

4. 請問您的年齡是：☐ 20 歲以下　☐ 20~29 歲　☐ 30~39 歲　☐ 40~49 歲　☐ 50~59 歲　☐ 60 歲及以上

5. 請問您的教育程度：☐ 國小或以下　☐ 國中(初中)　☐ 高中(職)　☐ 專科　☐ 大學　☐ 研究所以上

6. 您是否具農保身份：☐是　☐否

7. 請問您主要的工作性質是：

☐ 軍人　☐ 自營商　☐ 公教人員　☐ 漁民　☐ 農民

☐ 學生　☐ 家庭主婦　☐ 公司雇員　☐ 無業　☐ 其他_____

受訪日期：_____　訪問員：_____

編號：

烏溪鳥嘴潭人工湖可行性規劃(2/2)問卷調查－一般民眾

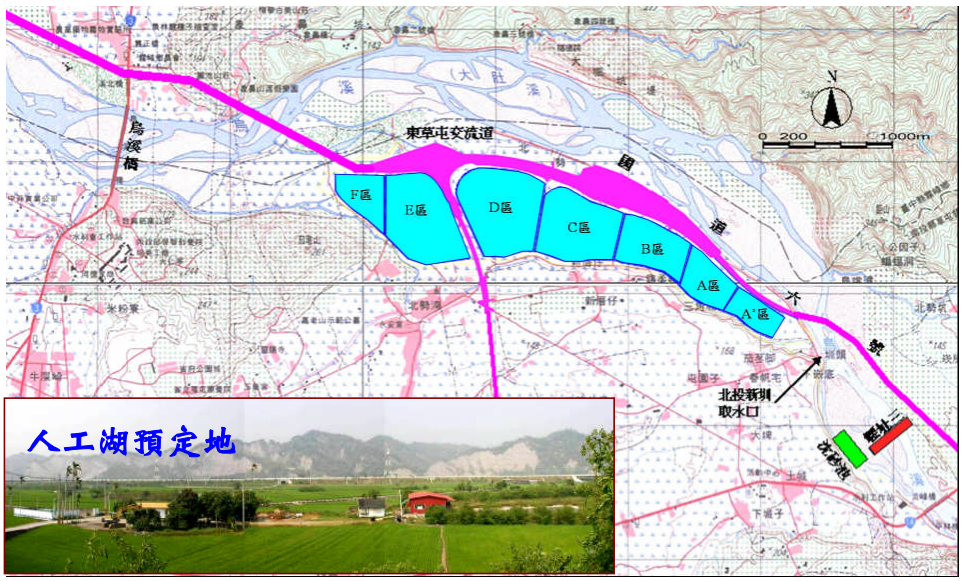
各位鄉親大家好：

在中部區域內，彰雲投地區自來水之供應以抽用地下水為主，常有水質不佳之疑慮。目前政府積極開發濁水溪水源，雲林地區及南投部份地區（南投市）飲用水品質都將獲得改善。惟烏溪流經之彰化地區及南投草屯地區，尚無具體的公共給水改善計畫。因此，經濟部水利署水利規劃試驗所現正辦理「烏溪鳥嘴潭人工湖可行性規劃」，擬加強開發利用烏溪水源，主要目的為：

1. 提供南投(草屯)及彰化地區之公共給水需求。
2. 替代現行抽用地下水，使能涵養地下水源，以達國土保育目標。
3. 人工湖附帶之景觀效益，可與地方產業結合發展觀光。

為提供計畫規劃評估之參考，以問卷方式瞭解民眾對工程推動之相關看法與意向。您的基本資料僅作為問卷統計所需，以匿名不外洩方式調查。在此感謝您提供寶貴意見，敬祝闔家平安。

經濟部水利署水利規劃試驗所　敬上



- 規劃於烏溪橋上游 5km 設置攔河堰引水至人工湖蓄存。
- 主要工程內容為攔河堰、沉砂池、引水路及人工蓄水湖區。

附圖：鳥嘴潭人工湖位置及意象圖

一、問卷內容

1. 未接受本調查之前，您知道政府計畫在鳥嘴潭建人工湖嗎？

☐知道，由何處得知：

☐縣政府或鄉公所舉辦之地方說明會

☐傳播媒體

☐親朋好友

☐其他，請說明_____

☐不知道(承 2 題)

1.1 請問您有沒有與地方人士、朋友或親人討論過人工湖的話題？

☐有，請問您最常討論是什麼話題_____

☐沒有

2. 您知道目前飲用的自來水來自地下水？

☐知道　☐不知道　☐無意見　☐不清楚

3 請問您是否認同人工湖地表水可改善飲用水水質水量？

☐認同　☐不認同　☐無意見　☐不清楚

4. 施工期間對周遭環境資源及當地生生態有一定程度影響，請問您對規劃及施工單位之環保工作最期望做好那個事項？

☐做好空氣污染維護

☐做好噪音振動污染管制

☐做好交通流量疏導

☐做好水質污染防治

☐廢棄物清理

☐做好生態環境監測及管理

☐其他，請說明_____

5. 若興建鳥嘴潭人工湖工程，特規劃回饋當地補助措施，請問您會選擇那種方式？

☐發展休閒觀光產業

☐補助地方建設

☐提供行政資源(公共衛生、社會福利、社區教育等)

☐其他，請說明_____

6. 請問您贊不贊成本規劃方案？

☐贊成，其原因：

☐增加就業機會

☐改善用水質水量

☐促進環境營造及帶動當地產業

☐涵養地下水源達國土保育

☐其他，請說明_____

☐有條件贊成，其條件為：

☐妥善規劃居民生計

☐改善當地生活環境

☐優先提供當地居民就業機會

☐做好居民生命財產防護工作

☐其他，請說明_____

☐不贊成，其原因：

☐影響居民生計

☐破壞生態環境

☐影響居民生活品質

☐增加環境污染

☐其他，請說明_____

☐不知道，無意見

二、基本資料

1. 請問您居住地_____縣市_____鄉(鎮市)_____村(里)

2. 居住時間：約_____年

3. 請問您的性別是：☐ 男　☐ 女

4. 請問您的年齡是：☐ 20~29 歲　☐ 30~39 歲　☐ 40~49 歲　☐ 50~59 歲

5. 請問您的教育程度：☐ 國小或以下　☐ 國中(初中)　☐ 高中(職)　☐ 專科　☐ 大學　☐ 研究所以上

6. 請問您主要的工作性質是：

☐ 軍人　☐ 自營商　☐ 公教人員　☐ 漁民　☐ 農民

☐ 學生　☐ 家庭主婦　☐ 公司雇員　☐ 無業　☐ 其他_____

受訪日期：_____　訪問員：_____

附錄三

意見領袖訪談記錄

意見領袖訪談記錄表

填表日期：99 年 8 月 23 日

受訪身份	姓名：許雅	職稱	南投縣議員
	在職單位(機關)：南投縣議會		
訪談地點：南投縣草屯鎮中正里中正路705號		記錄人：宋君如	
與會人員：黃世棵、董大國、蕭益昌、宋君如		時間：11 時 45 分	

訪談記錄：

一、(一) 水質滿意

(二) 許議員對飲用水水源認為穩定

二、(一) 政府推動對人民有意義的許議員會支持

(二) 第一次聽到

(三) 許議員評估地方意見會很多需要多方考量

三、(一) 考量徵收戶的利益，例如開說明會、協調

(二) 可以請教一些資深議員、張議員、簡議員

四、(一) 無

(二) 可以給地方居民實質上的受惠

五、可以請教資深議員

\\11-8019\11-d\RPT\2201\RPT\民意調查\990817\PS-01-1_領袖訪談-1.doc

意見領袖訪談記錄表

填表日期：99 年 8 月 23 日

受訪身份	姓名：林昆恒	職稱	南投縣議員
	在職單位(機關)：南投縣議會		
訪談地點：南投縣草屯鎮新豐里稻香路76-4號		記錄人：宋君如	
與會人員：董大國、宋君如		時間：15 時 10 分	

訪談記錄：

一、(一) 水質滿意。

(二) 穩定。

二、(一) 個人會支持

(二) 無，有聽過北勢里討論過。

(三) 會支持。

三、(一) 曾有抗議，可開、徵收說明、協調會議，滿意？

(二) 農保問題？有政府對應。

四、(一) 無

(二) 可使居民運動、遊湖、類似運動公園，使地方居民獲利。

\\11-8019\11-d\RPT\2201\RPT\民意調查\990817\PS-01-1_領袖訪談-1.doc

意見領袖訪談記錄表

填表日期：99年 8月 24日

受訪身份	姓名：前景賢	職稱	南投縣議員
	在職單位(機關)：南投縣議會		
訪談地點：議員服務處		記錄人：蕭益昌	
與會人員：董大國		時間：10時30分	

訪談記錄：

一、目前本區用水水質佳，水源穩定。

二、對於地上物補償及土地徵收補償，應以專案提高補償標準，提高被徵收意願。

三、建堰後之安全性，需對當地居民說明清楚。

四、建堰後之景觀設施配套及動線規劃應有配套措施。

五、預定於土城及北勢里(人工湖附近)推動荷花專業區帶動地方發展。請水利署支持配合環狀路線規劃。

六、政府如推動本計畫，如有利於地方當然支持，並嚴厲持續監督。

\\11-8019\11-d\RPT\2201\RPT\民意調查\990817\PS-01-1_領袖訪談-1.doc

意見領袖訪談記錄表

填表日期：99 年 8 月 27 日

受訪身份	姓名：張理[illegible]	職稱	縣議員
	在職單位(機關)：南投縣議會		
訪談地點：土城里里長家.		記錄人：[illegible]益昌	
與會人員：董士國		時間：11 時 00 分	

訪談記錄：

一、目前水質不佳，水源尚待穩定。

二、對本計畫持支持態度。

三、民眾對本計畫均有討論，持支持態度(如補償提高)。

四、目前本地並無其它~~[illegible]~~社會人文特色。

五、馬總統政策：「小地主大佃農」，對於土地徵收應有多方案考量，有意願被徵收者則徵收，不願被徵收者採~~[illegible]~~土地置換方式，以保全其農保身份。

六、人工湖各湖鄰山側應串聯，配合景觀設施設置遊湖區並與公共給水湖區分隔，以提高營地觀光率及民眾就業率。

七、配合九九峰設置纜車至湖區將更能提高觀光率，此方案更佳。

如能辦理

M1-8019A11-d\RPT\2201\RPT\民意調查\990817\PS-01-1_領袖訪談-1.doc

意見領袖訪談記錄表

填表日期：97年 8 月 25 日

受訪身份	姓名：林炳在.	職稱	主任秘書
	在職單位(機關)：草屯鎮公所		
訪談地點：鎮公所		記錄人：蕭益昌	
與會人員：董大國		時間：90 時 30 分	

訪談記錄：

一、目前水質尚可，惟枯水期水源較不穩。

二、目前當地民眾約有七～八成聽過本計畫，大部分均表同意，僅有極少數人反對。

三、公所對於政府~~支持~~推動此計畫持支持態度。

四、目前草屯鎮正進行工藝園區及藝術大道開發等地方環境營造。

五、對於土地徵收後，被徵收者其農民農保問題如何解決是否有其配套措施應提出說明。

六、原規劃人工湖為四個湖區，本次增加成為七個湖區，其原因為何？

七、人工湖如完成後其南投與彰化供水比例為何請說明。

八、人工湖規劃景觀設施，其配套方案是否有納入包括東草屯休息站及九九峰之交通動線。

九、人工湖施工時，如何做好敦親睦鄰工作，其規劃作為何請說明。

D:\2201-1\PS-01-1_領袖訪談-1.doc

意見領袖訪談記錄表

填表日期：99年 8 月 23 日

受訪身份	姓名：林慶成	職稱	草屯鎮代表會主席
	在職單位(機關)：草屯鎮代表會		
訪談地點：代表會		記錄人：蕭益昌	
與會人員：黃世樑、董大國		時間：10時 50分	

訪談記錄：

一、目前飲用水質口感尚可，但於枯水期水源有不足現象，須跟水利會調水。

二、對於政府推動本計畫持支持態度，如徵收價格能提高更能獲得支持。

三、地價補償至少以公告地價加四成較能被徵收者接受。

四、人工湖整体景觀規劃，對地方景觀推動持樂觀態度。

五、攔河堰建造應避免造成淹水，且須舉辦地方說明會增加民眾參與，避免日後紛爭。

六、農保問題可於補償費領取後，再至其它地方購地，可保留農保身份。

\\11-8019\11-dRPT\2201\RPT\民意調查\990817\PS-01-1_領袖訪談-1.doc

意見領袖訪談記錄表

填表日期：99 年 8 月 26 日

受訪身份	姓名：林方佑	職稱	總幹事
	在職單位(機關)：草屯農會		
訪談地點：農會		記錄人：林羽秀	
與會人員：董大國、林羽秀		時間：8 時 45 分	

訪談記錄：

一、

(一) 目前是抽取地下約 100m，含鐵量較高，水質尚可

(二) 穩定，惟水壓不高

二、

(一) 會、支持

(二) 有在淡淪，尚未有反應

三、(一) 价格，目前為1分地大約 300~400萬

(二) 輔導年輕人就業，農保會員每分保留

四、(一) 無其他特色、典故

(二) 用水需求，相關觀光配套措施，營造觀光特色，促進地方繁榮

\\11-8019\11-d\RPT\2201\RPT\民意調查\990817\PS-01-1_領袖訪談-1.doc

意見領袖訪談記錄表

填表日期：99 年 8 月 30 日

受訪身份	姓名：林庚辛	職稱	水利會會長
	在職單位(機關)：南投農田水利會		
訪談地點：水利會3樓		記錄人：菊益昌	
與會人員：葉石偉、黃兆章、黃世棵		時間：9 時 10 分	

訪談記錄：

一、目前水質不佳，自來水管線九二一後部份未改善，枯水期水源較不穩定。

二、地方民眾對本計畫均有討論，有部份反對聲音。

三、對於土地徵收，價格如能提高較易獲得支持。

四、景觀工程綠美化及人工湖其安全性需作好。

五、人工湖建設應不可影響下游農業引水權益。

六、烏溪南北岸各收水口建議由本計畫採類似集集攔河堰以共同引水方式取水。

七、人工湖取水應確保南投農田水利會水權，下游保留水量應考量河道滲漏予以增加。

八、人工湖景觀營造應以自然為主，避免太多人工設施。

\\11-8019\11-d\RPT\2201\RPT\民意調查\990817\PS-01-1_領袖訪談-1.doc

意見領袖訪談記錄表

填表日期：99 年 8 月 30 日

受訪身份	姓名：林武川	職稱	里長
	在職單位(機關)：北勢里里長		
訪談地點：里長家		記錄人：葉益昌	
與會人員：黃世祿		時間：11 時 00 分	

訪談記錄：

一、目前萬屯地區水質不錯，水源穩定。

二、地方民眾目前對本計畫均知道。

三、土地被徵收人對於本計畫因日後維生及農保問題仍無解決方案，持反對態度。

四、土地徵收補償方式，應先調整當地地價，再以公告地價加四成以上之方式，或比照中興新村高級園區徵收地價之方式。

五、請行政院設置單一窗口並派有能力處理民眾~~抗議時~~反應問題之官員，處理民眾反應之問題。

六、農民農保問題，須至少維持現有耕種者之權益，不能使其喪失農保資格。政府應提出具體方案解除農民疑慮。

七、目前烏溪本河段無河床風砂問題，日後建堰後對於堰址下游將造成河床風砂問題，是否有其對應改善方法。

\\11-8019\11-d\RPT\2201\RPT\民意調查\990817\PS-01-1_領袖訪談-1.doc

意見領袖訪談記錄表

填表日期：99年8月27日

受訪身份	姓名：花清草	職稱	里長
	在職單位(機關)：		
訪談地點：平林里市安宮		記錄人：董大國	
與會人員：董大國、蕭益昌		時間：9時27分	

訪談記錄：

一、(一) 目前抽使用地下水、水質還可以

(二) 水源還算穩定

二、(二) 有聽聞本計畫

五(一) 希望能在嘉陵興建一座橋，連通國道六号与人工明連通道路、促進当地葡萄產業殘光。

二、(三) 沒聽過反對或有意見的聲音

五、(二) 建堰後，地下水反提高水位，須考慮安全性問題 葡萄園泥水

四(一) 有國家藝術村，但已無管理。

五(三) 還是希望能相所堰上方興建橋，帶動当地交通及產業

二(一) 個人應該會支持

三(一) 地上物補償、及整地整平費須補償，其他徵收應該沒問題 私有地應該有3~4分

三、(二) 本地区地警較高，假設有地主徵收損及農保身份，應該与其他地区处理方式相同。

五、(四) 地價約8000/坪，地價較高、徵收相当緊急。

W11-8019\11-d\RPT\2201\RPT\民意調查\990817\PS-01-1_領袖訪談-1.doc

意見領袖訪談記錄表

填表日期：99 年 9 月 1 日

受訪身份	姓名：吳智捷	職稱	里長
	在職單位(機關)：		
訪談地點：里長家		記錄人：董大國	
與會人員：蕭益書、董大國		時間：9 時 20 分	

訪談記錄：

二、(一) 個人學校老師退休，個人不會反對本計畫，如有方案帶動當地觀光，不影响農民生計，是不會反對。

一、(一) 水價尚可接受

(二) 水量不穩，水压也不足

二 (一) 以前曾聽過(2年前)，但地點不是很確定，工程內容也不清楚

二 (二) 應該不會反對

三、(一) 如能依議員方案用等帶狀觀光區，优先給予土地所有權人謀出机会，還有~~農保~~徵收價格須面盧高提高，減低農民損失。

(二) ~~農保問題須重視~~ 在現有法律体制下農保問題須重視。

四、(一) 形其他特殊效環境

五、本計畫立意良好，希望能盧量考慮後續謀出問題，~~[illegible]~~以當地人优先就業机會~~[illegible]~~。

\\11-8019\11-d\RPT\2201\RPT\民意調查\990817\PS-01-1_領袖訪談-1.doc

意見領袖訪談記錄表

填表日期：99年8月25日

受訪身份	姓名：[illegible]	職稱	土城里里長
	在職單位(機關)：土城里		
訪談地點：里長家		記錄人：[illegible]	
與會人員：董大國		時間：10時30分	

訪談記錄：

一、水質尚可，枯水期水量較小。

二、一般民眾對本人工湖計劃均有初步了解。

三、地上物補償及土地徵收費用應合理，或更高以提高徵收意願。

四、對於土地徵收後農保續保問題應有解決方案，是否有特別條例。

五、人工湖景觀設施對於地方觀光誘因有限，應從週邊增加設施為考量。

六、攔河堰應越低越好，最好不超過1公尺。

七、一般民意對於本計畫均同意，但土地所有權人均較不同意。

八、當地堤防曾潰堤過，日後工程設計時其安全性須加強考量，並說明清楚以解除民眾疑慮。

九、輸水渠道應沿堤防邊或道路旁佈置，避免從中切割破壞農地之完整使其不利耕種。

D:\2201-1\FS-01-1_領袖訪談-1.doc

意見領袖訪談記錄表

填表日期：99 年　8 月　24 日

受訪身份	姓名： 陳孟達	職稱	理事
	在職單位(機關)：草鞋墩鄉土文教協會		
訪談地點：草鞋墩文化館		記錄人：蕭益昌	
與會人員：韓光範常務理事、黃世樑、董大國		時間： 10 時 00 分	

訪談記錄：

一、 目前人工湖規劃位置為農作物產值較高之地區，應考慮改設置於烏溪北岸土地較貧瘠且農業經濟產值較低之地區。

二、 重大工程建設造成的影響廣泛且深遠，故規劃單位應審慎考量對環境可能產生的遞延性衝擊影響；初步來看，鳥嘴潭人工湖工程對環境之影響可能包括如下：

1.人工湖鏡面反射作用將造成草屯、霧峰等地長期性微氣候變化。

2.攔河堰下遊河床裸露乾涸情形將更嚴重對草屯當地景觀及氣候有不良影響。

3.攔河堰造成地下水位上升將危及 (平林里) 高經濟作物葡萄專業區。

4.建堰後將截斷河口生物所需營養源，危及白海豚等生態存續。

三、 上述各項可能的衝擊影響，應預先妥善規劃“環境生態補償”措施暨研擬具體有效的改善策略，方能減少阻力，讓工程順利進行。

四、 人工湖景觀規劃如欲結合當地休閒產業發展，應有嚴謹的整體配套規劃，如串連景點之交通動線、停車場、遊客中心等公共設施，尤其要有明確的主題特色才能創造誘因使遊客願意前來遊玩，方能對地方經濟有助益。

五、 人工湖景觀規劃亦必須考量後續的養護管理人力及經費來源。

六、 人工湖景觀委外規劃過程之期初、期中及期末報告均應讓地方人士充份參予。

七、 人工湖景觀規劃內容應充份顧及融合在地環境生態特色，使其能成為環境生態教育之場域。

八、 土地徵收補償費用應合理，尤其地主農保身分如何維持應注意。

D:\2201-1\9.8.24.補充版 PS-01-1_領袖訪談-1.doc

附錄四

地質鑽探及試驗過程記錄

中聯工程顧問股份有限公司

CUC

地質鑽探日報表

地址：台北縣新店市黎明路11號B2
電話：(02)2213-3013
傳真：(02)2213-2362, 2213-3848

工程名稱	烏溪烏嘴潭人工湖地質調查			日期	99.7.26.~ 共 1 頁，第 頁
孔號	BH-1	工程地點	烏嘴潭	工作人員	林來和
天氣		地下水位	開始： 結束：	工作時間	

試體編號	取樣深度 自	取樣深度 至	貫入試驗N值 15cm	貫入試驗N值 15cm	貫入試驗N值 15cm	迴水率 %	鑽取速率	(Rec%) 取樣率 cm	RQD 岩心長度	鑽進方式或取樣方式	地質情況說明
S-1-0	1.05	1.31	27	50/11							0~8.40
S-2-0	2.50	2.53	50/3								卵礫石夾橄欖砂土
S-3-0	4.05	4.10	50/5								8.40~40.00
S-4-0	6.00	6.07	50/7								橄欖砂頁岩
S-5-0	8.00	8.04	50/4								
	8.40	10.00						160			透水試驗一次
	10.00	12.00						200			
	12.00	14.00						200			深度管 40.40m
	14.00	16.00						200			
	16.00	18.00						200			
	18.00	20.00						200			
	20.00	22.00						200			
	22.00	24.00						200			
	24.00	26.00						200			
	26.00	28.00						200			
	28.00	30.00						200			
	30.00	32.00						200			
	32.00	34.00						200			
	34.00	36.00						200			
	36.00	38.00						200			
	38.00	40.00						200			

本日鑽探計 (m)	40	套管規格及深度	5.2 3.5 3.0	工地記事欄：
提起薄管計 (支)		岩心管規格及長度	NX3-2	
觀測井裝設深度 (m)	40.40	鑽機及引擎規格	KH-2	
水壓計裝設深度 (m)		抽水機及引擎規格	160	

現場工程師： 甲方工程師： 填表者：林來和

中聯工程顧問股份有限公司

CUC

地質鑽探日報表

地址：台北縣新店市黎明路11號B2
電話：(02)2213-3013
傳真：(02)2213-2362, 2213-3848

工程名稱	高溪烏嘴潭人工湖地質調查			日期	99.8.1.8 共 頁，第 頁
孔號	BH-99-2	工程地點	草屯	工作人員	林宋采
天氣		地下水位	開始： 結束：	工作時間	

試體編號	取樣深度 自	取樣深度 至	貫入試驗N值 15cm	15cm	15cm	迴水率 %	鑽取速率	(Rec%) 取樣率 cm	RQD 岩心長度	鑽進方式或取樣方式	地質情況說明
S-1-0	1.00	1.05	50/5								0～1.00
S-2-0	3.00	3.04	50/4								棕色粉土質細砂偶夾
S-3-0	5.00	5.07	50/7								砂石
S-4-0	7.00	7.05	50/5								1.00～7.45
	7.45	9.00						155			砂礫石夾砂土
	9.00	11.00						200			7.45～40.00
	11.00	13.00						200			棕色砂質岩
	13.00	15.00						200			
	15.00	17.00						200			通水過度一次
	17.00	19.00						200			試
	19.00	21.00						200			
	21.00	23.00						200			深度管40.70m
	23.00	25.00						200			
	25.00	27.00						200			
	27.00	29.00						200			
	29.00	31.00						200			
	31.00	33.00						200			
	33.00	35.00						200			
	35.00	37.00						200			
	37.00	39.00						200			
	39.00	40.00						100			

本日鑽探計(m)	40	套管規格及深度	5.2m 3.5m	工地記事欄：
提起薄管計(支)		岩心管規格及長度	NX3-2	
觀測井裝設深度 (m)	40.70	鑽機及引擎規格	KH-2	
水壓計裝設深度 (m)		抽水機及引擎規格	160	

現場工程師： 甲方工程師： 填表者：林宋采

中聯工程顧問股份有限公司

CUC

地質鑽探日報表

地址：台北縣新店市黎明路11號B2
電話：(02)2213-3013
傳真：(02)2213-2362, 2213-3848

工程名稱	參港島口簡潭人工湖可行性規劃補充地質鉆探			日期	99.8.4 共 1 頁，第 1 頁
孔號	BH-99-3	工程地點	草屯鎮	工作人員	張大木 周優宏 陳萬發
天氣	晴	地下水位	開始： 結束：	工作時間	0800～1400

試體編號	取樣深度 自	取樣深度 至	貫入試驗N值 15cm	貫入試驗N值 15cm	貫入試驗N值 15cm	迴水率 %	鑽取速率	(Rec%) 取樣率 cm	RQD 岩心長度	鑽進方式或取樣方式	地質情況說明
S-1-0	165M	172M	17.	2cm/50							0～0.60M
S-2-0	355M	358M	3cm/50								風填灰色砂土夾雜灰礫石
S-3-0	555M	557M	2cm/50								0.60M～1.20M
S-4-0	630M	644M	14cm/50								卵礫石夾棕灰色砂土層
											1.20M～6.80M
											卵礫石夾灰色砂土層
											6.80M～
											灰色泥岩(硬岩).
											3"PVC管安裝 7.50M

本日鑽探計 (m)		套管規格及深度		工地記事欄：
提起薄管計(支)		岩心管規格及長度		
觀測井裝設深度 (m)		鑽機及引擎規格		
水壓計裝設深度 (m)		抽水機及引擎規格		

中聯工程顧問股份有限公司
CUC
地質鑽探日報表
地址：台北縣新店市黎明路11號B2
電話：(02)2213-3013
傳真：(02)2213-2362, 2213-3848

工程名稱	烏鬃島嘴導人工湖地質調查			日期	99.8.11.12 共 頁，第 頁
孔號	BH-99-3	工程地點	草屯	工作人員	林宋和
天氣		地下水位	開始： 結束：	工作時間	

試體編號	取樣深度 自	取樣深度 至	貫入試驗N值 15cm	15cm	15cm	迴水率 %	鑽取速率	(Rec%) 取樣率 cm	RQD 岩心長度	鑽進方式或取樣方式	地質情況說明
S4-0	6.80	6.84	50/4								6.80－20.00
	6.84	8.00						126			灰黑砂質岩
	8.00	10.00						200			
	10.00	11.00						100			深度管 20.30
	11.00	12.00						100			
	12.00	13.00						100			
	13.00	14.00						100			
	14.00	15.00						100			
	15.00	16.00						100			
	16.00	17.00						100			
	17.00	18.00						100			
	18.00	19.00						100			
	19.00	20.00						100			

本日鑽探計 (m)	20	套管規格及深度		工地記事欄：
提起薄管計 (支)		岩心管規格及長度	NX3－2	
觀測井裝設深度 (m)	20.30	鑽機及引擎規格	KH－2	
水壓計裝設深度 (m)		抽水機及引擎規格	100	

現場工程師： 甲方工程師： 填表者：林宋和

中聯工程顧問股份有限公司

CUC

地質鑽探日報表

地址：台北縣新店市黎明路11號B2
電話：(02)2213-3013
傳真：(02)2213-2362, 2213-3848

工程名稱	烏溪烏灣潭人工湖可行性規劃補充地質鑽探			日期	99.8.15 共 1 頁，第 1 頁
孔號	BH-99-4	工程地點	草屯鎮	工作人員	張大卉、陳萬發、周俊安
天氣	晴陰	地下水位	開始： 結束：	工作時間	1200～1800

試體編號	取樣深度 自	取樣深度 至	貫入試驗N值 15cm	15cm	15cm	迴水率 %	鑽取速率	(Rcc%) 取樣率 cm	RQD 岩心長度	鑽進方式或取樣方式	地質情況說明
S-1-0	1.55M	1.58M	3cm/50								0～0.10M
S-2-0	3.55M	3.58M	3cm/50								黑色砂層
S-3-0	5.55M	5.59	4cm/50								0.10M～5.80M
S-4-0	7.55M	7.56M	1cm/50								卵礫石夾灰色砂土層
											5.80M～
											灰色深質砂岩層。硬岩
											3"5鉄管安裝。

本日鑽探計 (m)	8.5M	套管規格及深度		工地記事欄：
提起薄管計 (支)		岩心管規格及長度		
觀測井裝設深度 (m)		鑽機及引擎規格		
水壓計裝設深度 (m)		抽水機及引擎規格		

中聯工程顧問股份有限公司
CUC
地質鑽探日報表
地址：台北縣新店市黎明路11號B2
電話：(02)2213-3013
傳真：(02)2213-2362、2213-3848

工程名稱	烏溪烏嘴潭人工湖地質調查			日期	99.8.16 共 頁，第 頁
孔號	BH-99-4	工程地點	草屯	工作人員	林來和
天氣		地下水位	開始： 結束：	工作時間	

試體編號	取樣深度 自	取樣深度 至	貫入試驗N值 15cm	15cm	15cm	迴水率 %	鑽取速率	(Rec%) 取樣率 cm	RQD 岩心長度	鑽進方式或取樣方式	地質情況說明
5-1-0	5.80	5.84	5/4								5.80—20.00
	5.84	7.00						116			砂質砂質岩
	7.00	8.00						100			
	8.00	9.00						100			深度管20.70M
	9.00	10.00						100			
	10.00	11.00						100			
	11.00	12.00						100			透水試驗一次
	12.00	13.00						100			
	13.00	14.00						100			
	14.00	15.00						100			
	15.00	16.00						100			
	16.00	17.00						100			
	17.00	18.00						100			
	18.00	19.00						100			
	19.00	20.00						100			

本日鑽探計 (m)	20.00	套管規格及深度		工地記事欄：
提起薄管計 (支)		岩心管規格及長度	板3-2	
觀測井裝設深度 (m)	20.00	鑽機及引擎規格	KH-2	
水壓計裝設深度 (m)		抽水機及引擎規格	160	

現場工程師： 甲方工程師： 填表者：林來和

中聯工程顧問股份有限公司

CUC

地質鑽探日報表

地址：台北縣新店市黎明路11號B2
電話：(02)2213-3013
傳真：(02)2213-2362, 2213-3848

工程名稱	鳥溪鳥嘴潭人工湖(可行性規劃)補充地質鉆探			日期	99.8.14 共 1 頁，第 1 頁
孔號	BH-99-5	工程地點	草屯鎮	工作人員	張大木 陳萬發 周俊安
天氣	晴	地下水位	開始： 結束：	工作時間	0900~1200

試體編號	取樣深度 自	取樣深度 至	貫入試驗N值 15cm	15cm	15cm	迴水率 %	鑽取速率	(Rec%) 取樣率 cm	RQD 岩心長度	鑽進方式或取樣方式	地質情況說明
S-1-0	1.55M	1.57M	2cm/50								0~0.20M
S-2-0	3.55M	3.58M	3cm/50								礫青土
S-3-0	5.55M	5.58M	3cm/50								0.20M~8.20M
S-4-0	7.55M	7.59	4cm/50								卵礫石夾灰色砂土層。
S-5-0	8.30M	8.43M	13cm/50								8.20M ~
											灰色砂岩層(硬岩)
											3"5鉄管安裝：9M

本日鑽探計 (m)	8.50M	套管規格及深度		工地記事欄：
提起薄管計 (支)		岩心管規格及長度		
觀測井裝設深度 (m)		鑽機及引擎規格		
水壓計裝設深度 (m)		抽水機及引擎規格		

中聯工程顧問股份有限公司

CUC

地質鑽探日報表

地址：台北縣新店市黎明路11號B2
電話：(02)2213-3013
傳真：(02)2213-2362, 2213-3848

工程名稱	高溪鳥嘴潭人工湖地質調查			日期	99.8.14.15 共 頁，第 頁
孔號	BH-99-5	工程地點	草屯	工作人員	林宋和
天氣		地下水位	開始： 結束：	工作時間	

試體編號	取樣深度 自	取樣深度 至	貫入試驗N值 15cm	15cm	15cm	迴水率 %	鑽取速率	(Rec%) 取樣率 cm	RQD 岩心長度	鑽進方式或取樣方式	地質情況說明
S-1-0	8.20	8.25	5/5							✓	8.20～20.00
	8.25	10.00						175			板邊砂頁岩
	10.00	11.00						100			
	11.00	12.00						100			深度管 20.50
	12.00	13.00						100			
	13.00	14.00						100			
	14.00	15.00						100			
	15.00	16.00						100			
	16.00	17.00						100			
	17.00	18.00						100			
	18.00	19.00						100			
	19.00	20.00						100			

本日鑽探計 (m)	20	套管規格及深度		工地記事欄：
提起薄管計 (支)		岩心管規格及長度	NX3-2	
觀測井裝設深度 (m)	20.50	鑽機及引擎規格	KH-2	
水壓計裝設深度 (m)		抽水機及引擎規格	160	

現場工程師： 甲方工程師： 填表者：林宋和

中聯工程顧問股份有限公司

CUC

地質鑽探日報表

地址：台北縣新店市黎明路11號B2
電話：(02)2213-3013
傳真：(02)2213-2362, 2213-3848

工程名稱	烏溪烏嘴潭人工湖可行性規劃補充地質調查			日期	99.8.14 共 1 頁，第 1 頁
孔號	BH-99-6	工程地點	草屯鎮	工作人員	張大林 陳[illegible] 周[illegible]
天氣	晴	地下水位	開始： 結束：	工作時間	1200~1630

試體編號	取樣深度 自	取樣深度 至	貫入試驗N值 15cm	貫入試驗N值 15cm	貫入試驗N值 15cm	迴水率 %	鑽取速率	(Ra%) 取樣率 cm	RQD 岩心長度	鑽進方式或取樣方式	地質情況說明
S-1-0	1.55M	1.58M	3cm/50								0~8.40M
S-2-0	3.55M	3.57M	2cm/50								卵礫石夾灰色砂土層
S-3-0	5.55M	5.58M	3cm/50								8.40M~
S-4-0	7.55M	7.60M	5cm/50								灰色砂岩層(石英岩)
S-5-0	8.40M	8.50M	10cm/50								
											3"PVC管安裝 9M

本日鑽探計 (m)	9M	套管規格及深度		工地記事欄：
提起薄管計 (支)		岩心管規格及長度		
觀測井裝設深度 (m)		鑽機及引擎規格		
水壓計裝設深度 (m)		抽水機及引擎規格		

中聯工程顧問股份有限公司

CUC

地質鑽探日報表

地址：台北縣新店市黎明路11號B2
電話：(02)2213-3013
傳真：(02)2213-2362, 2213-3848

工程名稱	烏溪烏嘴潭人工湖地質調查			日期	99.8.17 共 頁，第 頁
孔號	BH-99-6	工程地點	草屯	工作人員	林宋和
天氣		地下水位	開始： 結束：	工作時間	

試體編號	取樣深度 自	取樣深度 至	貫入試驗N值 15cm	貫入試驗N值 15cm	貫入試驗N值 15cm	迴水率 %	鑽取速率	(Rec%) 取樣率 cm	RQD 岩心長度	鑽進方式或取樣方式	地質情況說明
	8.40	8.45	5/5								8.40 — 20.00
	8.45	10.00						0.55			板邊砂質粘
	10.00	11.00						1.00			深度管一支 20.30
	11.00	12.00						1.00			
	12.00	13.00						1.00			
	13.00	14.00						1.00			
	14.00	15.00						1.00			
	15.00	16.00						1.00			
	16.00	17.00						1.00			
	17.00	18.00						1.00			
	18.00	19.00						1.00			
	19.00	20.00						1.00			

本日鑽探計 (m)	20	套管規格及深度		工地記事欄：
提起薄管計 (支)		岩心管規格及長度	NX3-2	
觀測井裝設深度 (m)	20.30	鑽機及引擎規格	KH-2	
水壓計裝設深度 (m)		抽水機及引擎規格	160	

現場工程師： 甲方工程師： 填表者：林宋和

烏溪鳥嘴潭人工湖可行性規劃(2/2)-補充地質調查、測量暨民意調查

地質鑽探孔BH-99-01工作進度表

孔號	填表人	鑽孔預定深度(公尺)	施工日期	施鑽深度(公尺)	備註
BH-99-01	林來和	40	990727	2.5	進機架設，且施做至2.5M。
BH-99-01	林來和	40	990728	4	施做至6.5M。
BH-99-01	林來和	40	990729	5.2	施做至11.7M。
BH-99-01	林來和	40	990730	13.8	施做至25.5M。
BH-99-01	林來和	40	990731	12	施做至37.5M。
BH-99-01	林來和	40	990801	2.5	施做至40M。完成
合計				40	
附註：現有地面下8.4公尺遇岩。					

\\192.168.244.30\地調部\Abc\39\39019\39019A\新資料夾\鑽探日報-南投烏溪\鑽探BH-01日報.xls

烏溪鳥嘴潭人工湖可行性規劃(2/2)-補充地質調查測量暨民意調

地質鑽探孔BH-99-02工作進度表

孔號	填表人	鑽孔預定深度(公尺)	施工日期	施鑽深度(公尺)	備註
BH-99-02	林來和	40	990802	2	進機架設，且施做至2.0M
BH-99-02	林來和	40	990803	2	施做至4.0M。
BH-99-02	林來和	40	990804	2.5	施做至6.5M。
BH-99-02	林來和	40	990805	1.5	施做至8.0M。
BH-99-02	林來和	40	990806	9.4	施做至17.4M。
BH-99-02	林來和	40	990807	13.1	施做至30.5M。
BH-99-02	林來和	40	990808	9.5	施做至40M。完成
合計				40	
附註：現有地面下7.5公尺遇岩。					

\\192.168.244.30\地調部\Abc\39\39019\39019A\新資料夾\鑽探日報-南投烏溪\鑽探BH-02日報.xls

烏溪鳥嘴潭人工湖可行性規劃(2/2)-補充地質調查測量暨民意調

地質鑽探孔BH-99-03工作進度表

孔號	填表人	鑽孔預定深度(公尺)	施工日期	施鑽深度(公尺)	備註
BH-99-03	張大木	20	9908004	6.8	鑽堡機進場，且施做至6.8M
BH-99-03	林來和	20	990808	13.2	鑽機進場施做至20M。完成
合計				20	
附註：現有地面下6.8公尺遇岩。					

\\192.168.244.30\地調部\Abc\39\39019\39019A\新資料夾\鑽探日報-南投烏溪\鑽探BH-03日報.xls

烏溪鳥嘴潭人工湖可行性規劃(2/2)-補充地質調查測量暨民意調

地質鑽探孔BH-99-04工作進度表

孔號	填表人	鑽孔預定深度(公尺)	施工日期	施鑽深度(公尺)	備註
BH-99-04	張大木	20	990815	5.8	鑽堡機進場，且施做至5.8M
BH-99-04	林來和	20	990816	14.2	鑽機進場施做至20M，完成。
合計				20	
附註：現有地面下5.8公尺遇岩。					

\\192.168.244.30\地調部\Abc\39\39019\39019A\新資料夾\鑽探日報-南投烏溪\鑽探BH-04日報.xls

烏溪鳥嘴潭人工湖可行性規劃(2/2)-補充地質調查測量暨民意調

地質鑽探孔BH-99-05工作進度表

孔號	填表人	鑽孔預定深度(公尺)	施工日期	施鑽深度(公尺)	備註
BH-99-05	張大木	20	990814	8.2	鑽堡機進場，且施做至8.2M
BH-99-05	林來和	20	990814	0	鑽機進場。
BH-99-05	林來和	20	990815	11.8	鑽機進場施做至20M，完成。
合計				20	
附註：現有地面下8.2公尺遇岩。					

\\192.168.244.30\地調部\Abc\39\39019\39019A\新資料夾\鑽探日報-南投烏溪\鑽探BH-05日報.xls

烏溪鳥嘴潭人工湖可行性規劃(2/2)-補充地質調查測量暨民意調

地質鑽探孔BH-99-06工作進度表

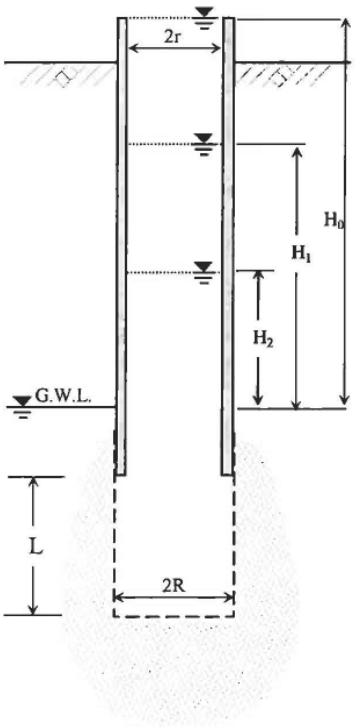
孔號	填表人	鑽孔預定深度(公尺)	施工日期	施鑽深度(公尺)	備註
BH-99-06	張大木	20	990814	8.4	鑽堡機進場，且施做至8.4M
BH-99-06	林來和	20	990817	9.6	鑽機進場，施作至18M。
BH-99-06	林來和	20	990818	2.0	施做至20M，完成。
合計				20	
附註：現有地面下8.4公尺遇岩。					

\\192.168.244.30\地調部\Abc\39\39019\39019A\新資料夾\鑽探日報-南投烏溪\鑽探BH-06日報.xls

工程名稱: 烏溪鳥嘴潭人工湖可行性規劃(2/2)-補充地質調查補充地質調查、測量暨民意調查			
孔號: BH-99-1	試驗深度: 11.80 ～ 12.80 m	日期: 98.07.31	
地下水位: GL-10.8m		地表面上孔口高度: 0.10 m	
觀測井半徑:	r=	3.785	cm
鑽孔半徑:	R=	4.45	cm
透水長度:	L=	100	cm

Time Lag Ti (sec)	Water Level Hi (cm)	Head Ratio (H_i/H_0)	Remark (灌水法)
0	1090.0	1.0000	
60	1083.7	0.9942	
120	1078.5	0.9894	
180	1071.8	0.9833	
240	1070.7	0.9823	
300	1064.8	0.9769	
360	1061.7	0.9740	
480	1051.5	0.9647	
600	1046.8	0.9604	
900	1016.5	0.9326	
1200	998.8	0.9163	
1500	969.7	0.8896	
1800	950.0	0.8716	
2400	899.5	0.8252	
3000	827.7	0.7594	
3600	792.5	0.7271	

觀測井



透水係數 $K=\frac{A}{2\pi L(T_2-T_1)}\ln(L/R)\ln(H_1/H_2)=$ 1.975×10^{-5} cm/sec

現場透水試驗

試驗者： 吳健國

中聯工程顧問股份有限公司
CHINA UNITED ENGINEERING CONSULTANT CO., LTD.
CUC

現場透水試驗

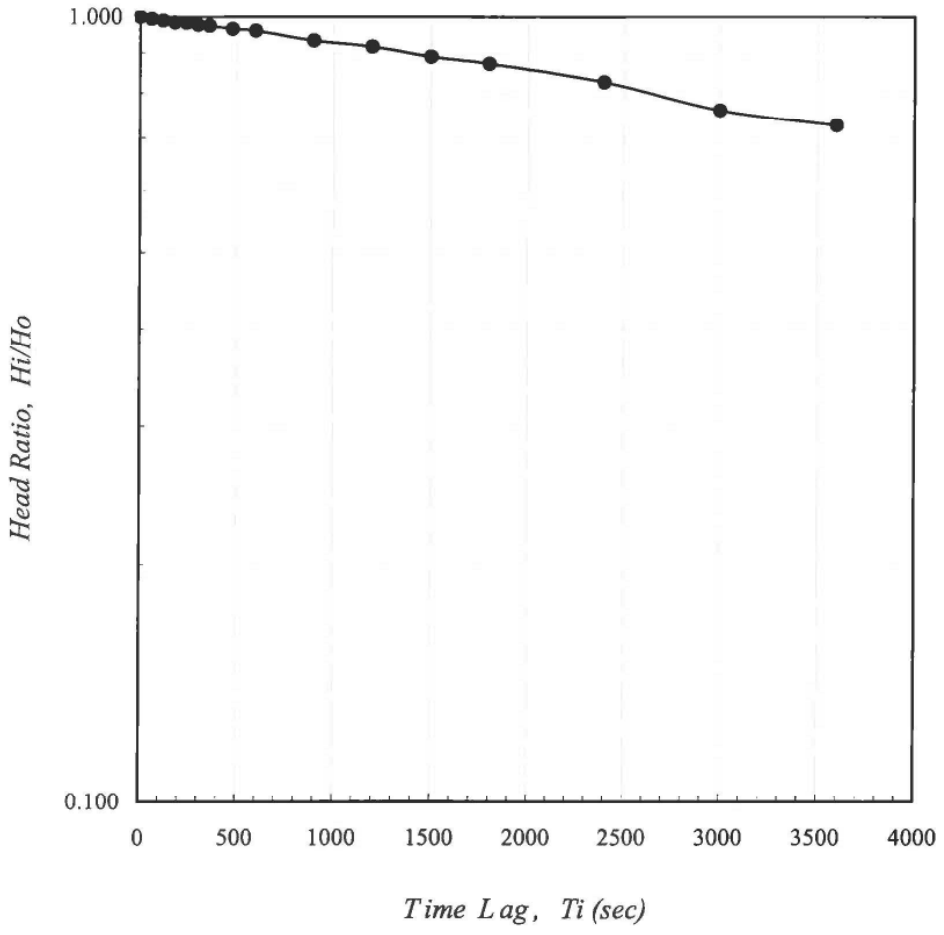
工程名稱: 烏溪烏嘴潭人工湖可行性規劃(2/2)-補充地質調查補充地質調查、測量暨民意調查

孔號: BH-99-1 試驗深度: 11.80 ～ 12.80 m 日期: 98.07.31

T_1 = 0 sec T_2 = 3600 sec

H_1 = 1090.00 cm H_2 = 792.50 cm

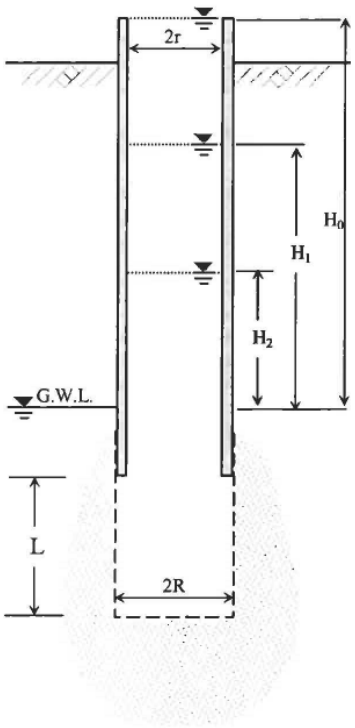
K = 1.975E-05 cm/sec



工程名稱: 烏溪鳥嘴潭人工湖可行性規劃(2/2)-補充地質調查補充地質調查、測量暨民意調查			
孔號: BH-99-2	試驗深度: 31.00 ～ 32.10 m	日期: 98.08.08	
地下水位: GL.-21.5m		地表面上孔口高度: 0.15 m	
觀測井半徑:	r=	3.785	cm
鑽孔半徑:	R=	4.45	cm
透水長度:	L=	110	cm

Time Lag Ti (sec)	Water Level Hi (cm)	Head Ratio (H_i/H_0)	Remark (灌水法)
0	2165.0	1.0000	
60	2159.7	0.9976	
120	2156.8	0.9962	
180	2149.4	0.9928	
240	2145.6	0.9910	
300	2142.7	0.9897	
360	2134.9	0.9861	
480	2124.8	0.9814	
600	2114.9	0.9769	
900	2096.8	0.9685	
1200	2069.8	0.9560	
1500	2045.8	0.9449	
1800	2022.7	0.9343	
2400	1974.8	0.9121	
3000	1924.4	0.8889	
3600	1884.8	0.8706	

觀測井



透水係數 $K=\frac{A}{2\pi L(T_2-T_1)}\ln(L/R)\ln(H_1/H_2)=$ 8.044×10^{-6} cm/sec

現場透水試驗

試驗者： 吳健國

中聯工程顧問股份有限公司
CHINA UNITED ENGINEERING CONSULTANT CO., LTD.
CUC

現場透水試驗

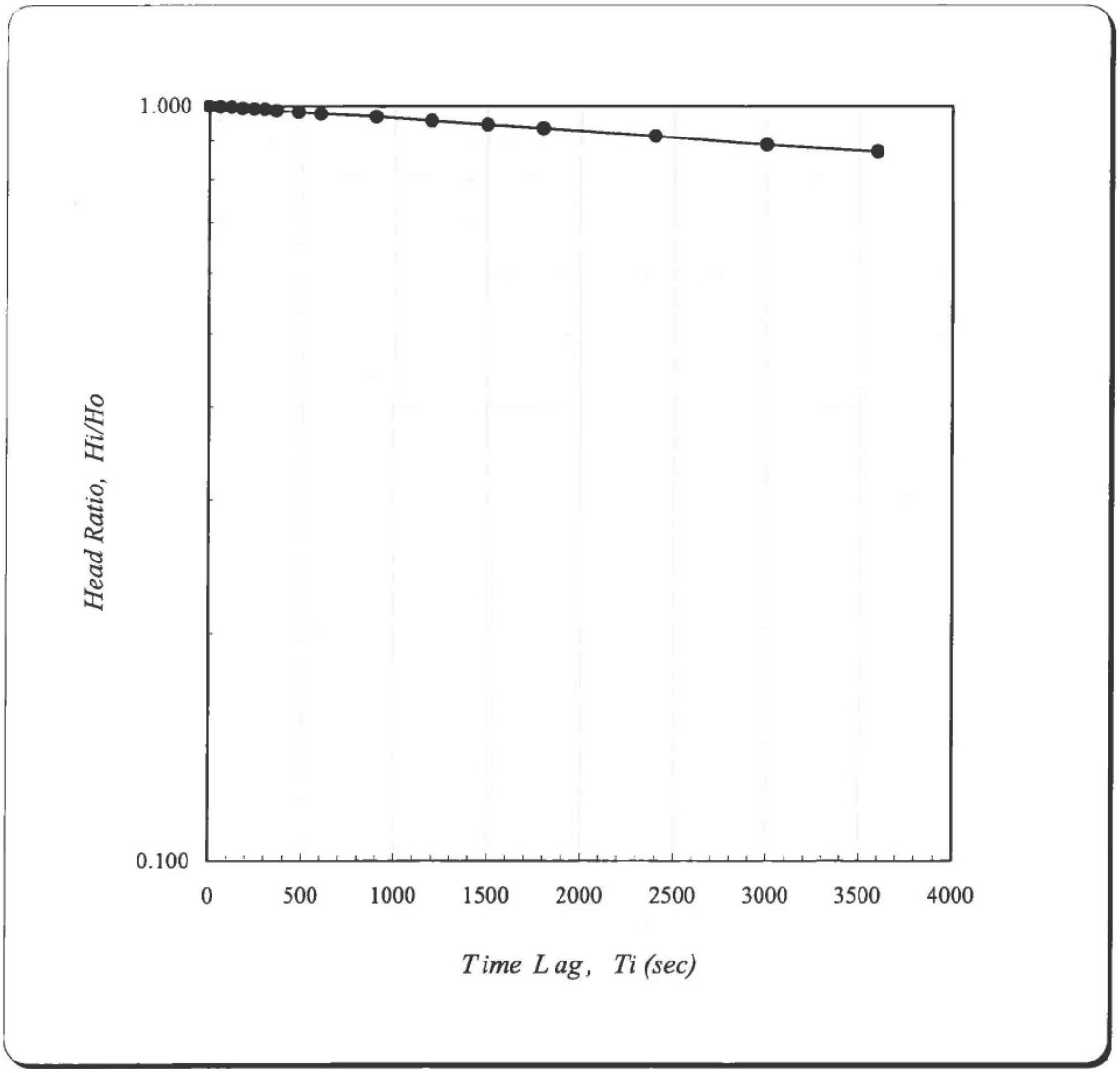
工程名稱: 烏溪鳥嘴潭人工湖可行性規劃(2/2)-補充地質調查補充地質調查、測量暨民意調查

孔號: BH-99-2 試驗深度: 31.00 ～ 32.10 m 日期: 98.08.08

T_1 = 0 sec T_2 = 3600 sec

H_1 = 2165.00 cm H_2 = 1884.80 cm

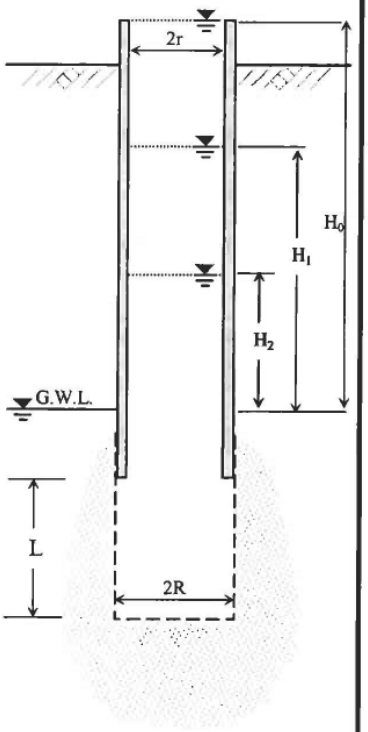
K = 8.044E-06 cm/sec



工程名稱: 烏溪鳥嘴潭人工湖可行性規劃(2/2)-補充地質調查補充地質調查、測量暨民意調查			
孔號: BH-99-4	試驗深度: 11.00m ～ 12.00 m	日期: 98.08.16	
地下水位: GL.-3.5m		地表面上孔口高度: 0.32 m	
觀測井半徑:	r=	3.785	cm
鑽孔半徑:	R=	4.45	cm
透水長度:	L=	100	cm

Time Lag Ti (sec)	Water Level Hi (cm)	Head Ratio (H_i/H_0)	Remark (灌水法)
0	382.0	1.0000	
60	375.7	0.9835	
120	371.8	0.9733	
180	367.6	0.9623	
240	363.7	0.9521	
300	355.8	0.9314	
360	352.7	0.9233	
480	344.8	0.9026	
600	330.4	0.8649	
900	305.5	0.7997	
1200	281.8	0.7377	
1500	251.8	0.6592	
1800	234.0	0.6126	
2400	181.8	0.4759	
3000	135.7	0.3552	
3600	93.7	0.2453	

觀測井



透水係數 $K=\frac{A}{2\pi L(T_2-T_1)}\ln(L/R)\ln(H_1/H_2)=$ 8.706×10^{-5} cm/sec

現場透水試驗

試驗者： 吳健國

中聯工程顧問股份有限公司
CHINA UNITED ENGINEERING CONSULTANT CO., LTD.
CUC

現場透水試驗

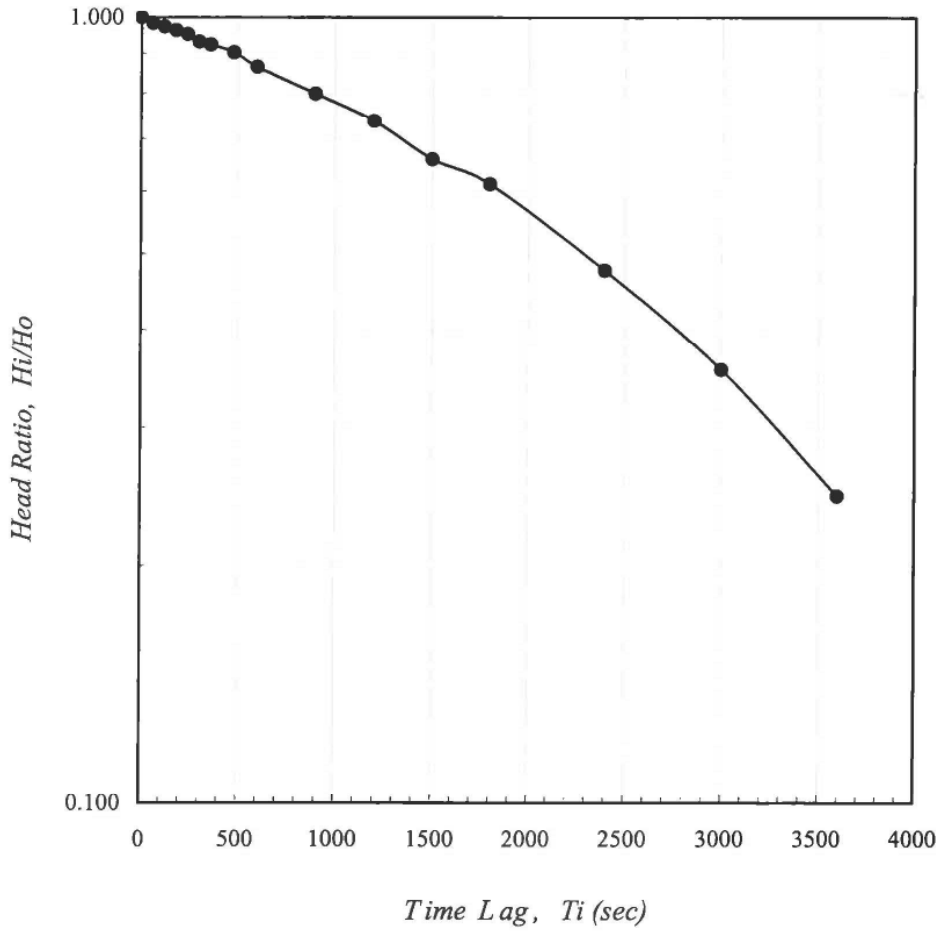
工程名稱: 烏溪鳥嘴潭人工湖可行性規劃(2/2)-補充地質調查補充地質調查、測量暨民意調查

孔號: BH-99-4 試驗深度: 11.00m ～ 12.00 m 日期: 98.08.16

T_1 = 0 sec T_2 = 3600 sec

H_1 = 382.00 cm H_2 = 93.70 cm

K = 8.706E-05 cm/sec



鑽探及試驗報告表

中聯工程顧問股份有限公司
CHINA UNITED ENGINEERING CONSULTANT CO., LTD
CUC
地址:新店市黎明路11號B2 TEL:(02)2213-3013 FAX:(02)2213-2362

工程名稱 Project : 「烏溪烏嘴潭人工湖可行性規劃(2/2)-補充地質調查、測量暨民意調查」		
地點 Location : 南投草屯		
孔號 Borehole No : BH-99-01	座標 Northing (N): 2654167.476	案號 Project No. :
地面標高 Reduced Level : EL.+170.10 m	座標 Easting (E): 224233.389	鑽探日期 Date of Boring : 2010/07/26-2010/08/01
地下水位 Water Level : EL.+160.85 m	鑽探法 Drilling Method : 沖洗鑽探法與旋轉鑽探法	試驗日期 Date of Testing : 2009/-2009/

刻度 Scale	柱狀圖 Log	描述 Description	取樣 Samples 類別	樣號 Type No.	SPT (N-Value) 0 10 20 30 40 50	擊數/長度 Blows / cm	Rock TCR (%)	RQD (%)	顆粒分析 Grain Size Analysis (%) 礫石/砂/粉土/粘土 Gravel/ Sand / Silt / Clay	土樣分類 Classification	含水量 W(%)	阿太堡限度 Atterberg Limit LL (%)	PI (%)	單位重 γ_m(t/m³)	比重 Gs	孔隙比 e
1		地表覆土漸變至卵礫石夾棕灰色砂土														
2		(6~8.4m卵礫石最大粒徑約50cm)	☒	S1		50/11cm			NO SAMPLE							
3				S2		50/3cm			NO SAMPLE							
4				S3		50/5cm			NO SAMPLE							
5																
6				S4		50/7cm			NO SAMPLE							
7																
8		8.40		S5		50/4cm			NO SAMPLE							
9		深灰色砂岩有夾泥(風化且膠結未完成) 9.20		CR1			92	20								
10		深灰色風化頁岩夾砂岩		CR2			100	55								
11				CR3			100	65								
12				CR4			100	95								
13				CR5			100	75								
14				CR6			100	50								
15				CR7			99	98								
16				CR8			98	70								
17				CR9			100	80								
18				CR10			100	80								
19				CR11			100	100								
20		20.00		CR12			100	85								
21		深灰色頁岩偶夾砂岩		CR13			100	78								
22				CR14			99	80								
23				CR15			99	99								
24				CR16			100	75								
25		25.00		CR17			98	98								

圖例

- ☒ 標準貫入試驗 -Standard Penetration Test (S)
- 活塞取樣 -Piston Sample (PS)
- ▼ 孔內側向載重試驗 -Pressuremeter Test (PMT)
- ⊗ 土壤滲透性試驗 -Permeability Test (PBT)
- 不擾動薄管取樣 -Undisturbed Sample (UD)
- 岩心取樣 -Core Run (CR)
- 現地十字片剪試驗 -Vane Shear Test (V)

鑽探及試驗報告表

SHEET NO: 2 OF 2

中聯工程顧問股份有限公司
CHINA UNITED ENGINEERING CONSULTANT CO., LTD
CUC
地址:新店市寶明路11號B2 TEL:(02)2213-3013 FAX:(02)2213-2362

工程名稱 Project：「烏溪烏嘴潭人工湖可行性規劃(2/2)-補充地質調查、測量暨民意調查」
地點 Location：南投草屯

孔號 Borehole No：BH-99-01	座標 Northing (N): 2654167.476	案號 Project No.：
地面標高 Reduced Level：EL.+170.10 m	座標 Easting (E): 224233.389	鑽探日期 Date of Boring：2010/07/26-2010/08/01
地下水位 Water Level：EL.+160.85 m	鑽探法 Drilling Method：沖洗鑽探法與旋轉鑽探法	試驗日期 Date of Testing：2009/-2009/

刻度 Scale	柱狀圖 Log	描述 Description	取樣 Samples 類別	樣號 Type No.	SPT (N-Value) 0 10 20 30 40 50	擊數/長度 Blows / cm	Rock TCR (%)	RQD (%)	顆粒分析 Grain Size Analysis (%) 礫石/砂/粉土/粘土 Gravel/ Sand / Silt / Clay	土樣分類 Classification	含水量 W(%)	阿太堡限度 Atterberg Limit LL (%)	PI (%)	單位重 γ_n(t/m³)	比重 Gs	孔隙比 e
		深灰色頁岩偶夾砂岩														
26				CR18			100	100								
27				CR19			100	90								
28				CR20			100	100								
29				CR21			100	80								
30				CR22			100	88								
31				CR23			99	93								
32				CR24			100	80								
33				CR25			100	70								
34				CR26			99	95								
35				CR27			98	80								
36				CR28			100	40								
37				CR29			98	65								
38				CR30			100	100								
39				CR31			98	98								
40		40.00		CR32			100	96								
41		孔底														
42																
43																
44																
45																
46																
47																
48																
49																
50																

圖例

- 標準貫入試驗 -Standard Penetration Test (S)
- 活塞取樣 -Piston Sample (PS)
- 孔內側向載重試驗 -Pressuremeter Test (PMT)
- 土壤滲透性試驗 -Permeability Test (PBT)
- 不擾動薄管取樣 -Undisturbed Sample (UD)
- 岩心取樣 -Core Run (CR)
- 現地十字片剪試驗 -Vane Shear Test (V)

鑽探及試驗報告表

中聯工程顧問股份有限公司
CHINA UNITED ENGINEERING CONSULTANT CO., LTD
CUC
地址:新店市寶明路11號B2 TEL:(02)2213-3013 FAX:(02)2213-2362

工程名稱 Project：「烏溪鳥嘴潭人工湖可行性規劃(2/2)-補充地質調查、測量暨民意調查」

地點 Location：南投草屯

孔號 Borehole No：BH-99-02	座標 Northing (N): 2654315.928	案號 Project No.：
地面標高 Reduced Level：EL.+168.91 m	座標 Easting (E): 224090.607	鑽探日期 Date of Boring：2010/08/01-2010/08/08
地下水位 Water Level：EL.+147.71 m	鑽探法 Drilling Method：沖洗鑽探法與旋轉鑽探法	試驗日期 Date of Testing：2009/-2009/

刻度 Scale	柱狀圖 Log	描述 Description	取樣 Samples 類別	樣號 Type No.	SPT (N-Value) 0 10 20 30 40 50	擊數/長度 Blows / cm	Rock TCR (%)	Rock RQD (%)	顆粒分析 Grain Size Analysis (%) 礫石/砂/粉土/粘土 Gravel/ Sand / Silt / Clay	土樣分類 Classification	含水量 W(%)	阿太堡限度 Atterberg Limit LL (%)	阿太堡限度 Atterberg Limit PI (%)	單位重 γ_m(t/m³)	比重 Gs	孔隙比 e
1		地表覆土漸變至棕灰色砂質粉土偶夾礫石 1.00														
2		卵礫石夾棕灰色砂土		S1		50/5cm			NO SAMPLE							
3				S2		50/4cm			NO SAMPLE							
4																
5				S3		50/7cm			NO SAMPLE							
6																
7		7.45		S4		50/5cm			NO SAMPLE							
8		深灰色砂岩偶夾頁岩(風化且膠結未完成)		CR1			95	0								
9				CR2			97	30								
10				CR3			100	30								
11				CR4			98	70								
12				CR5			100	55								
13				CR6			98	45								
14		14.00		CR7			99	70								
15		深灰色頁岩偶夾砂岩		CR8			99	75								
16				CR9			100	65								
17				CR10			100	65								
18		18.20		CR11			98	90								
19		深灰色砂岩偶夾頁岩		CR12			100	90								
20				CR13			100	90								
21		21.00		CR14			100	95								
22		深灰色頁岩偶夾砂岩		CR15			100	90								
23				CR16			100	94								
24				CR17			100	70								
25		25.00		CR18			100	80								

圖例
- 標準貫入試驗 -Standard Penetration Test (S)
- 活塞取樣 -Piston Sample (PS)
- 孔內側向載重試驗 -Pressuremeter Test (PMT)
- 土壤滲透性試驗 -Permeability Test (PBT)
- 不擾動薄管取樣 -Undisturbed Sample (UD)
- 岩心取樣 -Core Run (CR)
- 現地十字片剪試驗 -Vane Shear Test (V)

鑽探及試驗報告表

SHEET NO: 2 OF 2

中聯工程顧問股份有限公司
CHINA UNITED ENGINEERING CONSULTANT CO., LTD
CUC
地址:新店市寶明路11號B2 TEL:(02)2213-3013 FAX:(02)2213-2362

工程名稱 Project：「烏溪烏嘴潭人工湖可行性規劃(2/2)-補充地質調查、測量暨民意調查」
地點 Location：南投草屯

孔號 Borehole No：BH-99-02	座標 Northing (N): 2654315.928	案號 Project No.：
地面標高 Reduced Level：EL.+168.91 m	座標 Easting (E): 224090.607	鑽探日期 Date of Boring：2010/08/01-2010/08/08
地下水位 Water Level：EL.+147.71 m	鑽探法 Drilling Method：沖洗鑽探法與旋轉鑽探法	試驗日期 Date of Testing：2009/-2009/

刻度 Scale	柱狀圖 Log	描述 Description	取樣 Samples 類別	樣號 Type No.	SPT (N-Value) 0 10 20 30 40 50	擊數/長度 Blows / cm	Rock TCR (%)	RQD (%)	顆粒分析 Grain Size Analysis (%) 礫石/砂/粉土/粘土 Gravel/ Sand / Silt / Clay	土樣分類 Classification	含水量 W(%)	阿太堡限度 Atterberg Limit LL (%)	PI (%)	單位重 γ_m(t/m³)	比重 Gs	孔隙比 e
26		深灰色砂岩(膠結差)		CR19			100	100								
27				CR20			100	60								
28				CR21			100	95								
29				CR22			99	90								
30		30.00		CR23			100	92								
31		深灰色頁岩偶夾砂岩		CR24			100	65								
32				CR25			98	100								
33				CR26			100	85								
34				CR27			100	98								
35				CR28			100	95								
36				CR29			100	92								
37				CR30			100	70								
38				CR31			100	100								
39				CR32			100	95								
40		40.00		CR33			100	50								
41		孔底														
42																
43																
44																
45																
46																
47																
48																
49																
50																

圖例

- 標準貫入試驗 -Standard Penetration Test (S)
- 活塞取樣 -Piston Sample (PS)
- 孔內側向載重試驗 -Pressuremeter Test (PMT)
- 土壤滲透性試驗 -Permeability Test (PBT)
- 不擾動薄管取樣 -Undisturbed Sample (UD)
- 岩心取樣 -Core Run (CR)
- 現地十字片剪試驗 -Vane Shear Test (V)

鑽探及試驗報告表

SHEET NO: 1 OF 1

中聯工程顧問股份有限公司
CHINA UNITED ENGINEERING CONSULTANT CO., LTD
CUC
地址:新店市華明路11號B2 TEL:(02)2213-3013 FAX:(02)2213-2362

工程名稱 Project：「烏溪鳥嘴潭人工湖可行性規劃(2/2)-補充地質調查、測量暨民意調查」

地點 Location：南投炎峰橋下游處

孔號 Borehole No：BH-99-03	座標 Northing (N): 2653814.541	案號 Project No.：
地面標高 Reduced Level：EL.+150.57 m	座標 Easting (E): 224936.786	鑽探日期 Date of Boring：2010/08/04-2010/08/12
地下水位 Water Level：EL.+145.32 m	鑽探法 Drilling Method：沖洗鑽探法與旋轉鑽探法	試驗日期 Date of Testing：2009/-2009/

刻度 Scale	柱狀圖 Log	描述 Description	取樣 Samples 類別	樣號 Type No.	SPT (N-Value) 0 10 20 30 40 50	擊數/長度 Blows / cm	Rock TCR (%)	RQD (%)	顆粒分析 Grain Size Analysis (%) 礫石/砂/粉土/粘土 Gravel/ Sand / Silt / Clay	土樣分類 Classification	含水量 W(%)	阿太堡限度 Atterberg Limit LL (%)	PI (%)	單位重 γ_m(t/m³)	比重 Gs	孔隙比 e
		回填灰色砂土偶夾礫石 0.60														
1		卵礫石夾棕灰色砂土 1.20														
2		卵礫石夾灰色砂土		S1		50/2cm			NO SAMPLE							
3																
4				S2		50/3cm			NO SAMPLE							
5																
6				S3		50/2cm			NO SAMPLE							
		6.80		S4		50/14cm			NO SAMPLE							
7		深灰色泥質砂岩		S5		50/4cm			NO SAMPLE							
				CR1			95	15								
8				CR2			100	40								
9		9.10		CR3			100	75								
		深灰色頁岩(膠結差)		CR4			100	90								
10																
11				CR5			98	77								
12				CR6			98	90								
13				CR7			100	100								
14				CR8			100	93								
15				CR9			98	80								
		15.60		CR10			98	98								
16		深灰色砂岩(膠結差)														
17				CR11			99	98								
18				CR12			100	100								
19		19.00		CR13			100	100								
		深灰色頁岩		CR14			99	90								
20		20.00														
21		孔底														
22																
23																
24																
25																

圖例
- 標準貫入試驗 -Standard Penetration Test (S)
- 活塞取樣 -Piston Sample (PS)
- 孔內側向載重試驗 -Pressuremeter Test (PMT)
- 土壤滲透性試驗 -Permeability Test (PBT)
- 不擾動薄管取樣 -Undisturbed Sample (UD)
- 岩心取樣 -Core Run (CR)
- 現地十字片剪試驗 -Vane Shear Test (V)

鑽探及試驗報告表

SHEET NO: 1 OF 1

中聯工程顧問股份有限公司
CHINA UNITED ENGINEERING CONSULTANT CO., LTD
CUC
地址:新店市華明路11號B2 TEL:(02)2213-3013 FAX:(02)2213-2362

工程名稱 Project：「烏溪馬嘴潭人工湖可行性規劃(2/2)-補充地質調查、測量暨民意調查」

地點 Location：南投炎峰橋下游處

孔號 Borehole No：BH-99-04	座標 Northing (N): 2653703.774	案號 Project No.：
地面標高 Reduced Level：EL.+148.00 m	座標 Easting (E): 224777.100	鑽探日期 Date of Boring：2010/08/15-2010/08/16
地下水位 Water Level：EL.+144.95 m	鑽探法 Drilling Method：沖洗鑽探法與旋轉鑽探法	試驗日期 Date of Testing：2009/-2009/

刻度 Scale	柱狀圖 Log	描述 Description	取樣 Samples 類別	樣號 Type No.	SPT (N-Value) 0 10 20 30 40 50	擊數/長度 Blows / cm	Rock TCR (%)	RQD (%)	顆粒分析 Grain Size Analysis (%) 礫石/砂/粉土/粘土 Gravel/ Sand / Silt / Clay	土樣分類 Classification	含水量 W(%)	阿太堡限度 Atterberg Limit LL (%)	PI (%)	單位重 γ_m(t/m³)	比重 Gs	孔隙比 e
1		卵礫石夾灰色砂土層														
2				S1		50/3cm			NO SAMPLE							
3																
4				S2		50/3cm			NO SAMPLE							
5																
6		5.80		S3		50/4cm			NO SAMPLE							
		深灰色砂岩偶夾頁岩(膠結差)		CR1		50/4cm	90	27	NO SAMPLE							
7				CR2			99	40								
8				CR3			98	80								
9				CR4			99	87								
10				CR5			99	50								
11				CR6			100	85								
12				CR7			100	85								
13				CR8			100	80								
14				CR9			100	95								
15				CR10			100	70								
16				CR11			96	75								
17				CR12			95	80								
		17.60		CR13			99	70								
18		灰色泥質砂岩														
19				CR14			100	90								
20		20.00		CR15			100	45								
21		孔底														
22																
23																
24																
25																

圖例
- 標準貫入試驗 -Standard Penetration Test (S)
- 活塞取樣 -Piston Sample (PS)
- 孔內側向載重試驗 -Pressuremeter Test (PMT)
- 土壤滲透性試驗 -Permeabilty Test (PBT)
- 不擾動薄管取樣 -Undisturbed Sample (UD)
- 岩心取樣 -Core Run (CR)
- 現地十字片剪試驗 -Vane Shear Test (V)

鑽探及試驗報告表

SHEET NO: 1 OF 1

中聯工程顧問股份有限公司
CHINA UNITED ENGINEERING CONSULTANT CO., LTD
CUC
地址:新店市寶明路11號B2 TEL:(02)2213-3013 FAX:(02)2213-2362

工程名稱 Project：「烏溪鳥嘴潭人工湖可行性規劃(2/2)-補充地質調查、測量暨民意調查」

地點 Location：南投炎峰橋下游處

孔號 Borehole No：BH-99-05	座標 Northing (N): 2653587.881	案號 Project No.：
地面標高 Reduced Level：EL.+149.94 m	座標 Easting (E): 224603.582	鑽探日期 Date of Boring：2010/08/14-2010/08/15
地下水位 Water Level：EL.+144.09 m	鑽探法 Drilling Method：沖洗鑽探法與旋轉鑽探法	試驗日期 Date of Testing：2009/-2009/

刻度 Scale	柱狀圖 Log	描述 Description	取樣 Samples 類別	樣號 Type No.	SPT (N-Value)	擊數/長度 Blows / cm	Rock TCR (%)	Rock RQD (%)	顆粒分析 Grain Size Analysis (%) 礫石/砂/粉土/粘土 Gravel/Sand/Silt/Clay	土樣分類 Classification	含水量 W(%)	阿太堡限度 Atterberg Limit LL (%)	阿太堡限度 Atterberg Limit PI (%)	單位重 γ_m(t/m³)	比重 Gs	孔隙比 e
		地表AC鋪面 0.20														
1		卵礫石夾灰色砂土層														
2				S1		50/2cm			NO SAMPLE							
3																
4				S2		50/3cm			NO SAMPLE							
5																
6				S3		50/3cm			NO SAMPLE							
7																
8		8.20		S4		50/4cm			NO SAMPLE							
				S5		50/5cm			NO SAMPLE							
9		灰色頁岩		CR1			99	65								
10				CR2			100	65								
11				CR3			100	80								
12				CR4			95	60								
13		13.50		CR5			100	90								
14		灰色砂岩(膠結差)		CR6			100	60								
15				CR7			100	95								
16				CR8			100	80								
17				CR9			100	70								
18				CR10			100	100								
19		19.40		CR11			98	93								
20		灰色砂岩夾頁岩 20.00		CR12			99	86								
21		孔底														
22																
23																
24																
25																

圖例
- 標準貫入試驗 -Standard Penetration Test (S)
- 不擾動薄管取樣 -Undisturbed Sample (UD)
- 活塞取樣 -Piston Sample (PS)
- 岩心取樣 -Core Run (CR)
- 孔內側向載重試驗 -Pressuremeter Test (PMT)
- 現地十字片剪試驗 -Vane Shear Test (V)
- 土壤滲透性試驗 -Permeability Test (PBT)

鑽探及試驗報告表

SHEET NO: 1 OF 1

中聯工程顧問股份有限公司
CHINA UNITED ENGINEERING CONSULTANT CO., LTD
CUC
地址:新店市寶明路11號B2 TEL:(02)2213-3013 FAX:(02)2213-2362

工程名稱 Project：「烏溪鳥嘴潭人工湖可行性規劃(2/2)-補充地質調查、測量暨民意調查」

地點 Location：南投炎峰橋下游處

孔號 Borehole No：BH-99-06	座標 Northing (N): 2653649.903	案號 Project No.：
地面標高 Reduced Level：EL.+148.57 m	座標 Easting (E): 224491.553	鑽探日期 Date of Boring：2010/08/14-2010/08/17
地下水位 Water Level：EL.+143.57 m	鑽探法 Drilling Method：沖洗鑽探法與旋轉鑽探法	試驗日期 Date of Testing：2009/-2009/

刻度 Scale	柱狀圖 Log	描述 Description	取樣 Samples 類別	樣號 Type No.	SPT (N-Value) 0 10 20 30 40 50	擊數/長度 Blows / cm	Rock TCR (%)	Rock RQD (%)	顆粒分析 Grain Size Analysis (%) 礫石/砂/粉土/粘土 Gravel/ Sand / Silt / Clay	土樣分類 Classification	含水量 W(%)	阿太堡限度 Atterberg Limit LL (%)	阿太堡限度 Atterberg Limit PI (%)	單位重 γ_m(t/m³)	比重 Gs	孔隙比 e
1		卵礫石夾灰色砂土層														
2				S1		50/3cm			NO SAMPLE							
3																
4				S2		50/2cm			NO SAMPLE							
5																
6				S3		50/3cm			NO SAMPLE							
7																
8				S4		50/5cm			NO SAMPLE							
		8.40		S5		50/5cm			NO SAMPLE							
9		深灰色頁岩偶夾砂岩		CR1			95	30								
10				CR2			100	80								
11				CR3			100	75								
12				CR4			98	94								
13				CR5			98	96								
14				CR6			99	90								
15				CR7			100	70								
16		15.90		CR8			100	50								
		灰色泥質砂岩(膠結差)														
17				CR9			99	95								
18				CR10			100	80								
19				CR11			100	100								
20		20.00		CR12			100	100								
21		孔底														
22																
23																
24																
25																

圖例

- 標準貫入試驗 -Standard Penetration Test (S)
- 活塞取樣 -Piston Sample (PS)
- 孔內側向載重試驗 -Pressuremeter Test (PMT)
- 土壤滲透性試驗 -Permeability Test (PBT)
- 不擾動薄管取樣 -Undisturbed Sample (UD)
- 岩心取樣 -Core Run (CR)
- 現地十字片剪試驗 -Vane Shear Test (V)

工程名稱： 烏溪烏嘴潭人工湖可行性規劃補充地質調查

試驗編號 ： C90RM　　試驗日期： 99.08.19　　頁數:1/1

孔號 No.	樣號 No.	深度 m	濕密度 t/m^3	含水量 %	Gs	e	岩體描述
BH-99-01	-	14.70~15.00	2.42	3.77	2.68	0.151	灰色砂岩
BH-99-01	-	30.00~30.40	2.40	6.83	2.68	0.192	灰色砂岩
BH-99-01	-	34.70~35.00	2.34	5.17	2.67	0.199	灰色砂岩
BH-99-02	-	9.70~9.90	2.37	7.68	2.67	0.212	灰色砂岩
BH-99-02	-	22.60~22.80	2.41	6.77	2.68	0.189	灰色砂岩
BH-99-02	-	35.55~36.00	2.40	6.68	2.66	0.183	灰色砂岩
BH-99-03	-	9.20~9.50	2.46	5.01	2.67	0.140	灰色砂岩
BH-99-03	-	14.00~14.35	2.33	8.98	2.67	0.249	灰色砂岩
BH-99-04	-	6.00~6.20	2.30	9.58	2.65	0.261	灰色砂岩
BH-99-04	-	13.00~13.15	2.37	6.73	2.63	0.184	灰色砂岩
BH-99-04	-	18.35~18.85	2.42	6.21	2.67	0.174	灰色砂岩
BH-99-05	-	12.70~12.90	2.39	7.40	2.68	0.207	灰色砂岩

岩心物理性試驗

試驗者：*China United Soil Laboratory*

中聯工程顧問股份有限公司
CHINA UNITED ENGINEERING CONSULTANT CO., LTD.
CUC

中聯工程顧問股份有限公司
CHINA UNITED ENGINEERING CONSULTANT CO., LTD.

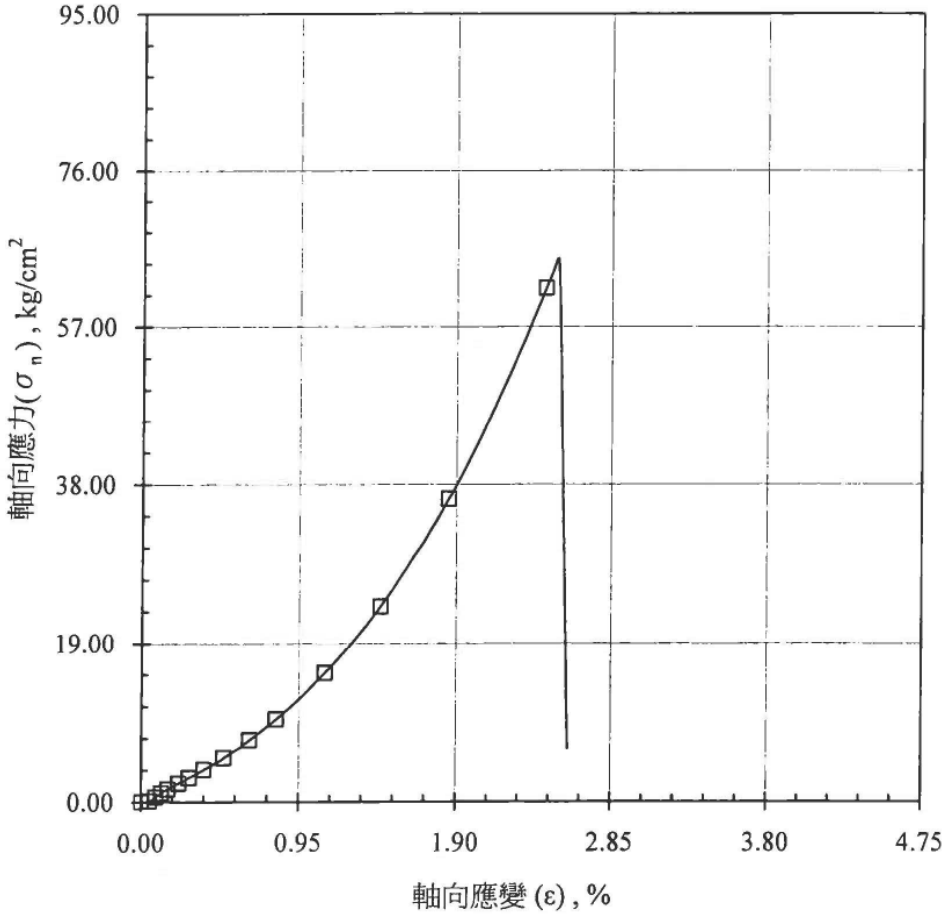
岩心單軸壓縮強度試驗

計畫名稱： 烏溪烏嘴潭人工湖可行性規劃補充地質調查

計畫編號： C90RQUA　　試驗日期： 99.08.20　　試驗者： 王依寧

鑽孔編號	BH-99-01	樣號	-	取樣深度	14.70~15.00 m
岩心分類	SS	岩心描述	灰色砂岩,岩質弱		

試體編號	代表符號	試體狀態		破壞應變量 (ε_f) %	彈性係數 (Es_{50}) kg/cm^2	岩心單壓強度 (q_u) kg/cm^2
		含水量 (W) %	乾密度 (γ_d) g/cm^3			
1	□	5.17	2.22	2.52	1867.93	65.10



破壞狀況

試體編號： 1

試體編號：

試體編號：

試體編號：

中聯工程顧問股份有限公司
CHINA UNITED ENGINEERING CONSULTANT CO., LTD.
CUC

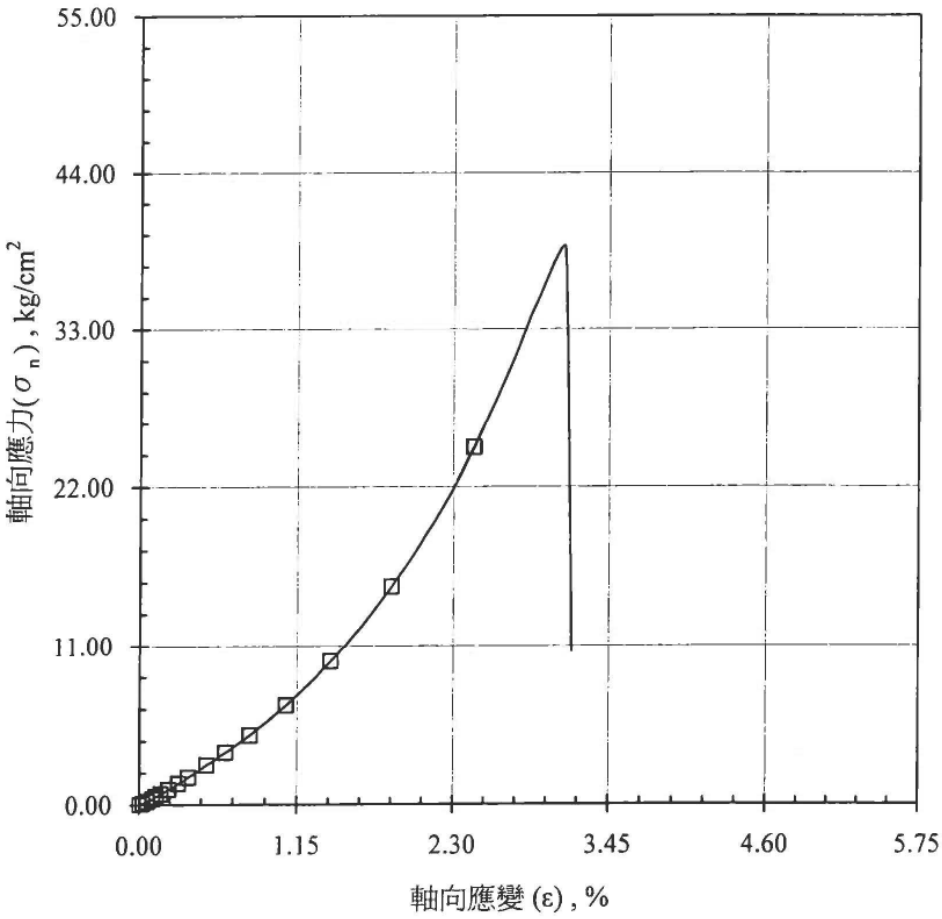
岩心單軸壓縮強度試驗

計畫名稱： 烏溪烏嘴潭人工湖可行性規劃補充地質調查

計畫編號： C90RQUB　　試驗日期： 99.08.20　　試驗者： 王依寧

鑽孔編號	BH-99-01	樣號	-	取樣深度	31.00~31.25 m
岩心分類	SS	岩心描述	灰色砂岩,岩質甚弱		

試體編號	代表符號	試體狀態		破壞應變量 (ε_f) %	彈性係數 (Es_{50}) kg/cm^2	岩心單壓強度 (q_u) kg/cm^2
		含水量 (W) %	乾密度 (γ_d) g/cm^3			
1	□	10.39	2.15	3.12	904.75	38.72



破壞狀況

試體編號： 1

試體編號：

試體編號：

試體編號：

中聯工程顧問股份有限公司
CHINA UNITED ENGINEERING CONSULTANT CO., LTD.
CUC

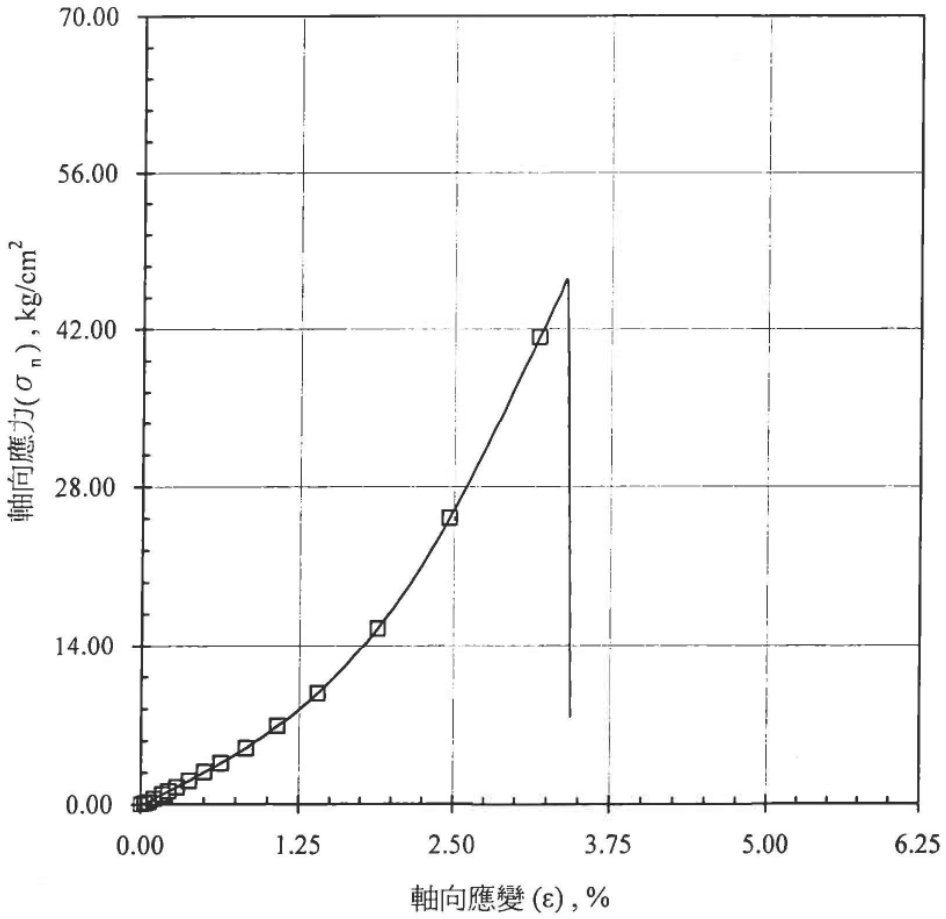
岩心單軸壓縮強度試驗

計畫名稱： 烏溪烏嘴潭人工湖可行性規劃補充地質調查

計畫編號： C90RQUC　　試驗日期： 99.08.20　　試驗者： 王依寧

鑽孔編號	BH-99-02	樣號	-	取樣深度	16.85~17.00 m
岩心分類	SS	岩心描述	灰色砂岩,岩質甚弱		

試體編號	代表符號	試體狀態		破壞應變量 (ε_f) %	彈性係數 (Es_{50}) kg/cm^2	岩心單壓強度 (q_u) kg/cm^2
		含水量 (W) %	乾密度 (γ_d) g/cm^3			
1	□	6.81	2.24	3.40	979.79	46.30



破壞狀況

試體編號： 1

試體編號：

試體編號：

試體編號：

中聯工程顧問股份有限公司
CHINA UNITED ENGINEERING CONSULTANT CO., LTD.

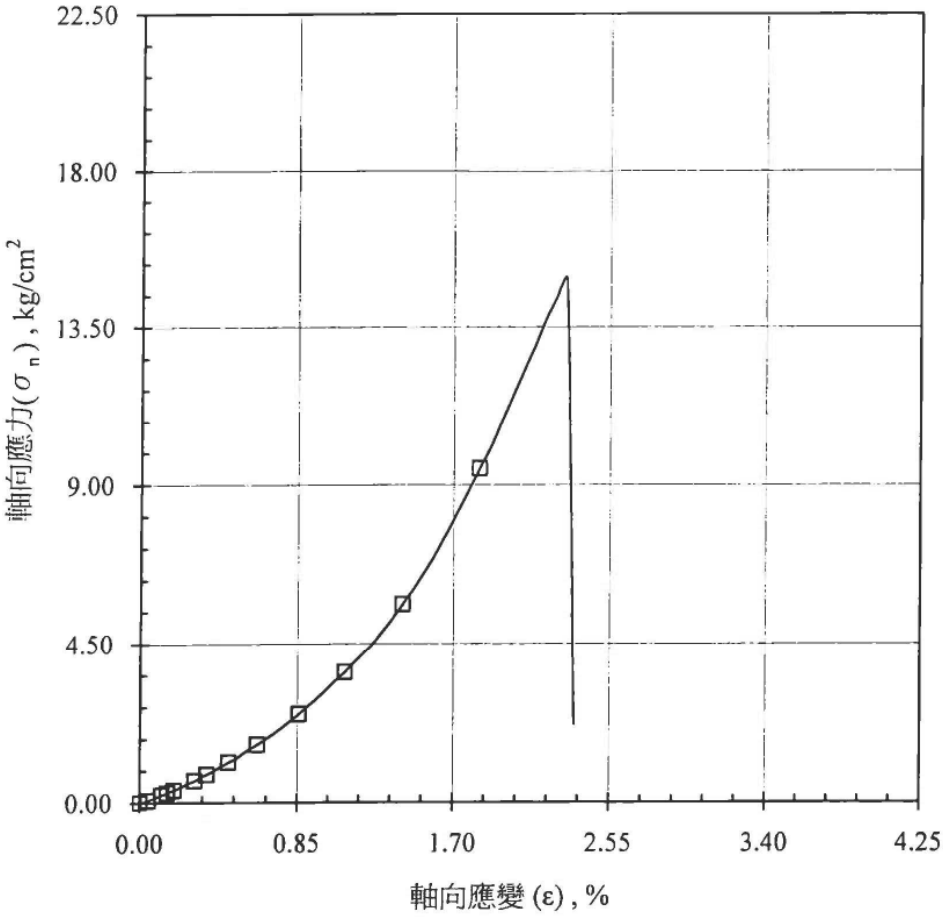
岩心單軸壓縮強度試驗

計畫名稱： 烏溪烏嘴潭人工湖可行性規劃補充地質調查

計畫編號： C90RQUD　　試驗日期： 99.08.20　　試驗者： 王依寧

鑽孔編號	BH-99-02	樣號	-	取樣深度	35.00~35.20 m
岩心分類	SS	岩心描述	灰色砂岩,岩質甚弱		

試體編號	代表符號	試體狀態		破壞應變量 (ε_f) %	彈性係數 (Es_{50}) kg/cm^2	岩心單壓強度 (q_u) kg/cm^2
		含水量 (W) %	乾密度 (γ_d) g/cm^3			
1	□	8.43	2.06	2.31	458.07	14.87



破壞狀況

試體編號： 1

試體編號：

試體編號：

試體編號：

中聯工程顧問股份有限公司
CHINA UNITED ENGINEERING CONSULTANT CO., LTD.

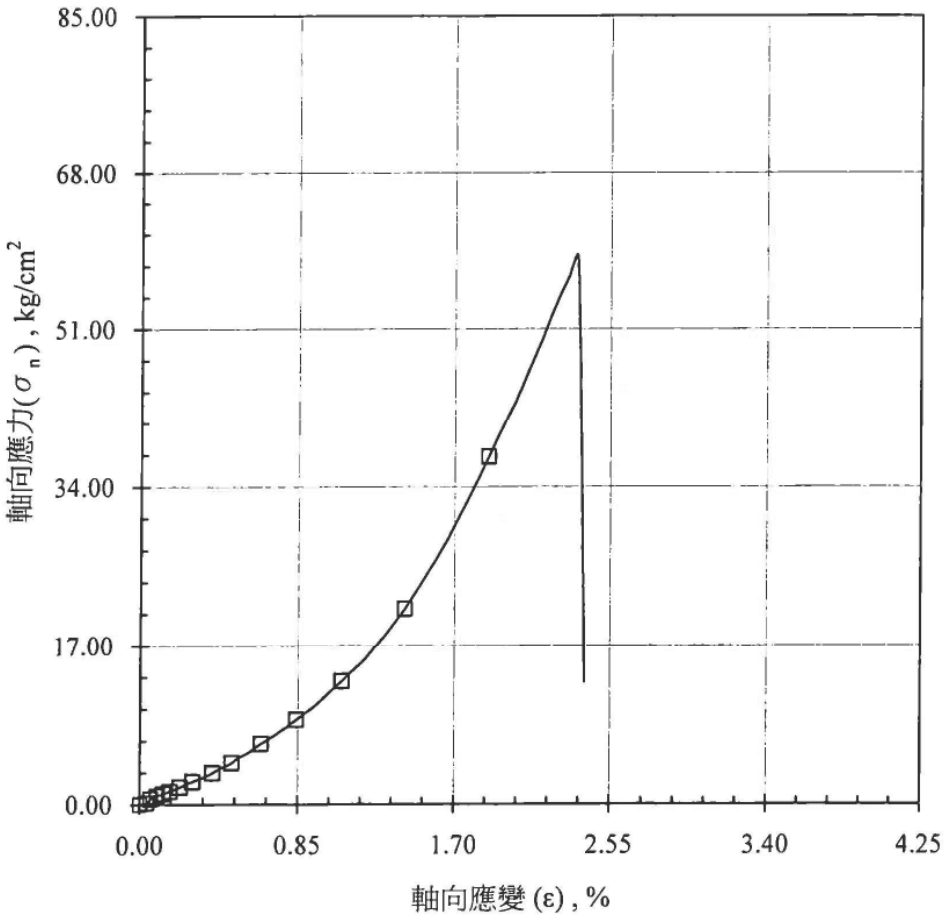
岩心單軸壓縮強度試驗

計畫名稱： 烏溪烏嘴潭人工湖可行性規劃補充地質調查

計畫編號： C90RQUE　　試驗日期： 99.08.20　　試驗者： 王依寧

鑽孔編號	BH-99-03	樣號	-	取樣深度	9.20~9.50 m
岩心分類	SS	岩心描述	灰色砂岩,岩質弱		

試體編號	代表符號	試體狀態		破壞應變量 (ε_f) %	彈性係數 (Es_{50}) kg/cm^2	岩心單壓強度 (q_u) kg/cm^2
		含水量 (W) %	乾密度 (γ_d) g/cm^3			
1	□	4.94	2.35	2.37	1738.22	58.77



破壞狀況

試體編號： 1

試體編號：

試體編號：

試體編號：

中聯工程顧問股份有限公司
CHINA UNITED ENGINEERING CONSULTANT CO., LTD.
CUC

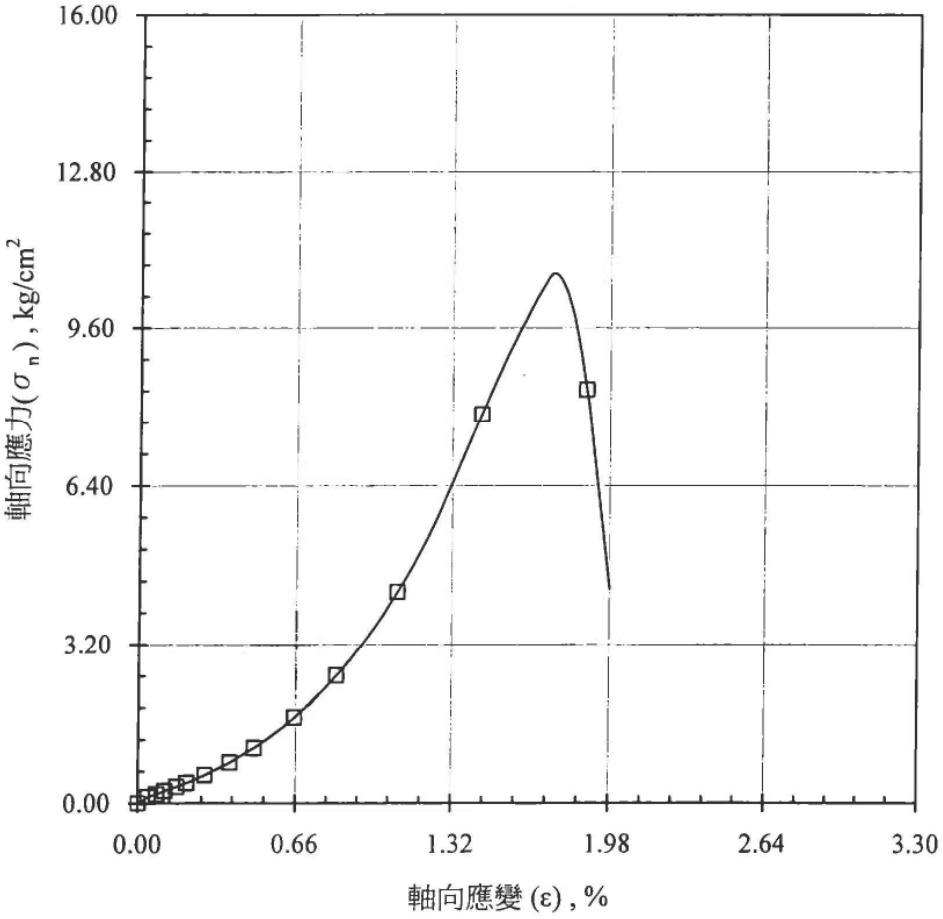
岩心單軸壓縮強度試驗

計畫名稱： 烏溪烏嘴潭人工湖可行性規劃補充地質調查

計畫編號： C90RQUF　　試驗日期： 99.08.20　　試驗者： 王依寧

鑽孔編號	BH-99-04	樣號	-	取樣深度	13.15~13.30 m
岩心分類	SS	岩心描述	灰色砂岩,岩質甚弱		

試體編號	代表符號	試體狀態		破壞應變量 (ε_f) %	彈性係數 (Es_{50}) kg/cm^2	岩心單壓強度 (q_u) kg/cm^2
		含水量 (W) %	乾密度 (γ_d) g/cm^3			
1	□	9.84	2.15	1.75	438.15	10.70



破壞狀況

試體編號： 1

試體編號： ___

試體編號： ___

試體編號： ___

中聯工程顧問股份有限公司
CHINA UNITED ENGINEERING CONSULTANT CO., LTD.

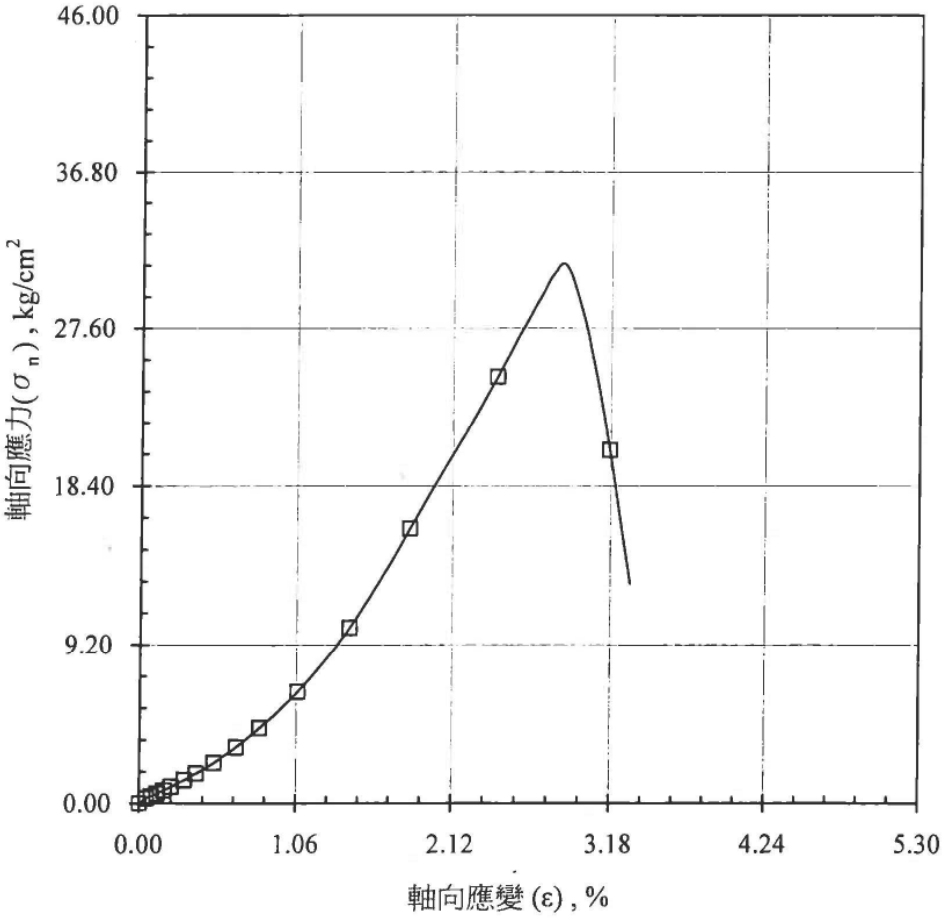
岩心單軸壓縮強度試驗

計畫名稱： 烏溪烏嘴潭人工湖可行性規劃補充地質調查

計畫編號： C90RQUG　　試驗日期： 99.08.20　　試驗者： 王依寧

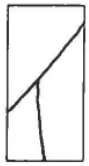
鑽孔編號	BH-99-04	樣號	-	取樣深度	18.35~18.55 m
岩心分類	SS	岩心描述	灰色砂岩,岩質甚弱		

試體編號	代表符號	試體狀態		破壞應變量 (ε_f) %	彈性係數 (Es_{50}) kg/cm^2	岩心單壓強度 (q_u) kg/cm^2
		含水量 (W) %	乾密度 (γ_d) g/cm^3			
1	□	5.98	2.30	2.88	867.63	31.26



破壞狀況

試體編號： 1



試體編號： ___

試體編號： ___

試體編號： ___

中聯工程顧問股份有限公司
CHINA UNITED ENGINEERING CONSULTANT CO., LTD.

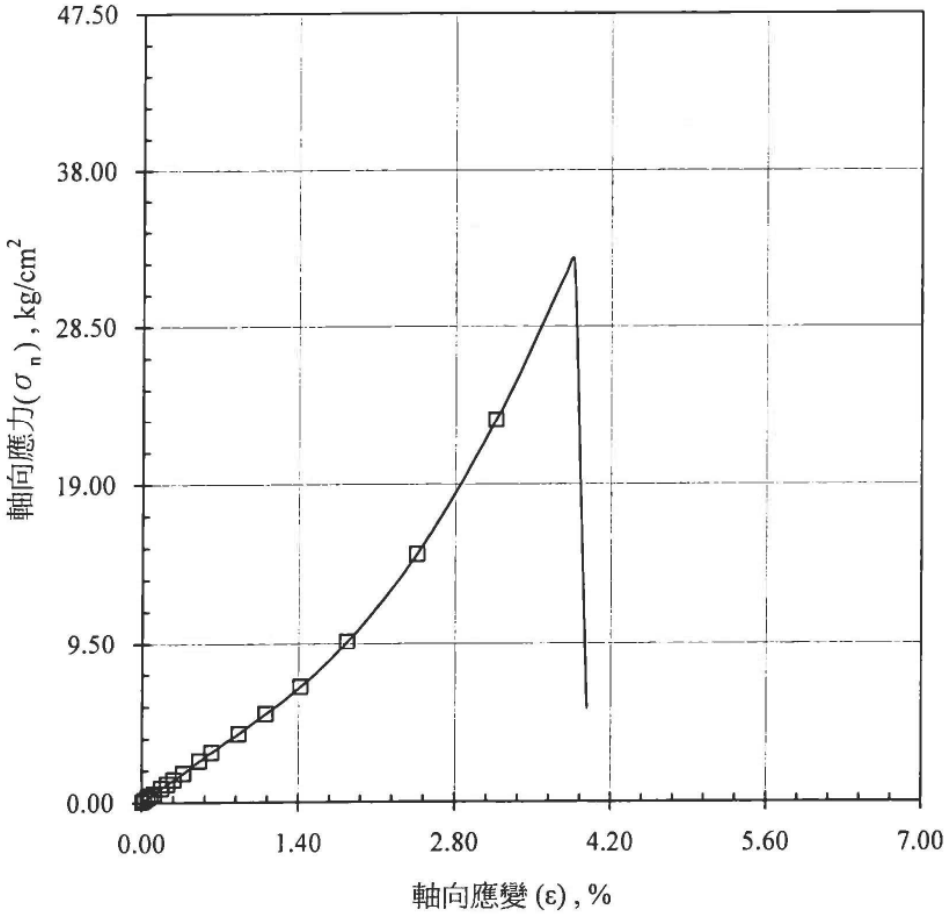
岩心單軸壓縮強度試驗

計畫名稱： 烏溪烏嘴潭人工湖可行性規劃補充地質調查

計畫編號： C90RQUH　　試驗日期： 99.08.20　　試驗者： 王依寧

鑽孔編號	BH-99-05	樣號	-	取樣深度	12.70~12.90 m
岩心分類	SS	岩心描述	灰色砂岩,岩質甚弱		

試體編號	代表符號	試體狀態		破壞應變量 (ε_f) %	彈性係數 (Es_{50}) kg/cm^2	岩心單壓強度 (q_u) kg/cm^2
		含水量 (W) %	乾密度 (γ_d) g/cm^3			
1	□	7.11	2.23	3.86	621.51	32.55



破壞狀況

試體編號： 1

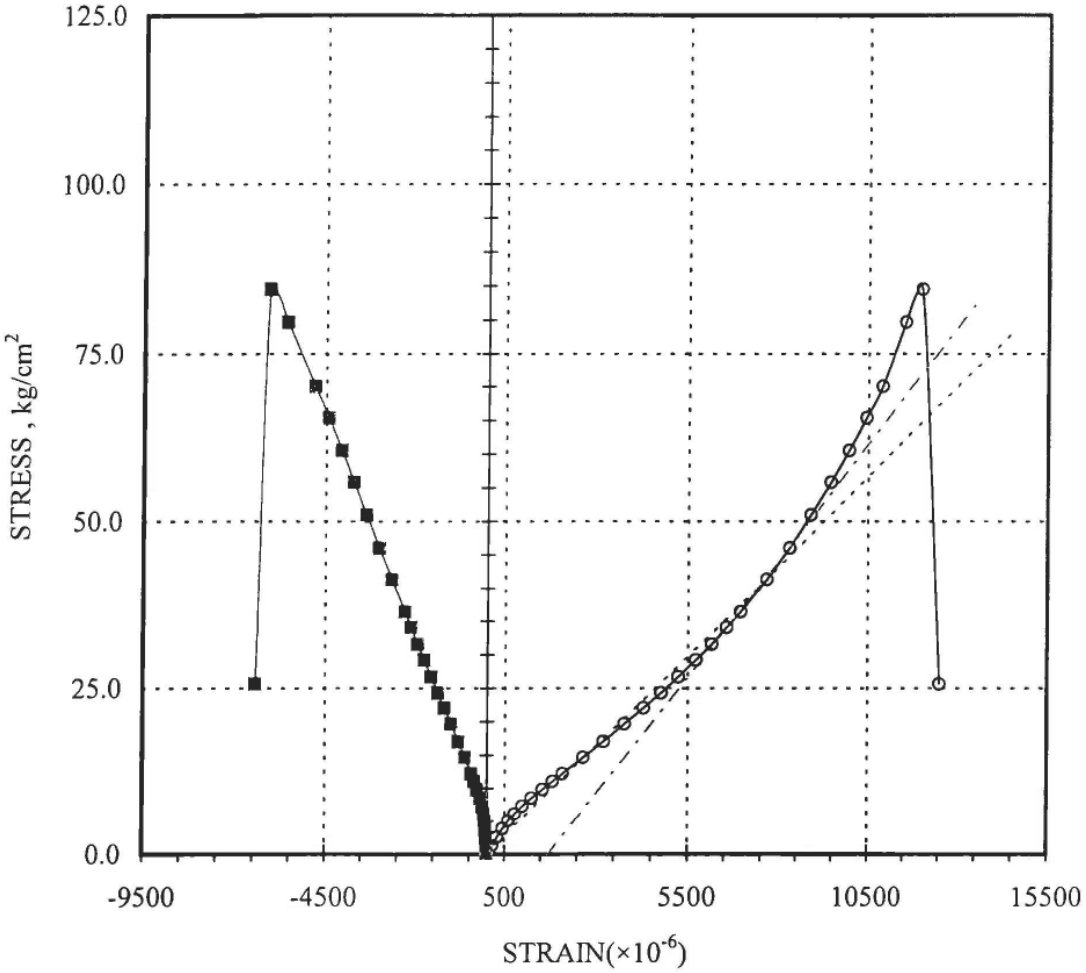
試體編號：

試體編號：

試體編號：

岩石超音波試驗結果

Sample No.	Hole No.	Depth (m)	Total Unit Weight γ t(t/m^3)	Water Content Wn(%)	Length (cm)	P-Wave Time Tp (μ sec)	S-Wave Time Ts (μ sec)	P-Wave Velocity Vp (m/sec)	S-Wave Velocit Vs (m/sec)	Dynamic Shear Gd (kg/cm^2)	Dynamic Elastic Ed (kg/cm^2)	Dynamic Poisson's Ratio ν d	Rock Type
So-01	BH-99-01	23.1~23.4	2.25	1.06	15.88	97.2	145.7	1634	1090	27201	59788	0.10	---
So-02	BH-99-01	38.2~38.5	2.25	1.15	16.26	102.1	151.9	1593	1070	26228	57068.4	0.09	---
So-03	BH-99-02	29.3~29.7	2.20	0.58	17.01	114.7	168.9	1483	1007	22719	48712.8	0.07	---
So-04	BH-99-03	19~19.4	2.26	1.26	15.08	83.1	125.6	1815	1201	33211	73776.9	0.11	---
So-05	BH-99-05	12.2~12.7	2.37	2.15	13.91	57.3	89.7	2428	1551	58204	134489	0.16	---

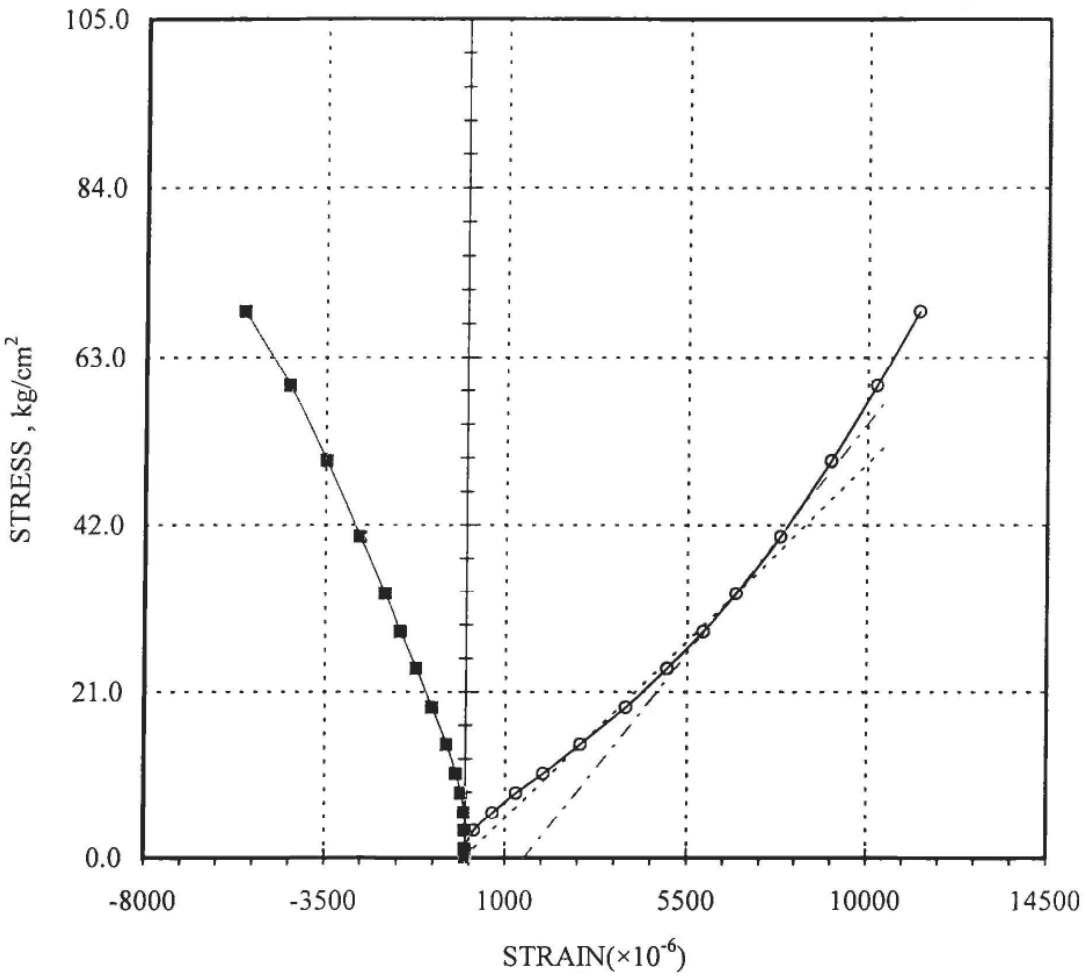


工 程 名 稱	烏溪烏嘴潭人工湖可行性規劃補充地質調查		
鑽 孔 編 號	BH-99-01	試 驗 編 號	C90RESA
取 樣 深 度	G.L.- 14.15~14.44 m		
濕密度 (γ_m)	2.41 g/cm³		
含水量 (W)	6.63 %		
岩心單壓強度 (q_u)	84.55 kg/cm²		
試 驗 日 期	99.08.24		
岩 心 描 述	灰色砂岩，岩質弱		
靜態彈性模數 (切線)	6.946×10^3 kg/cm²		
靜態彈性模數 (割線)	5.397×10^3 kg/cm²		
柏松比(ν)	0.35		

岩心靜彈性模數試驗

試驗者： China United Soil Laboratory

中聯工程顧問股份有限公司
CHINA UNITED ENGINEERING CONSULTANT CO., LTD.
CUC

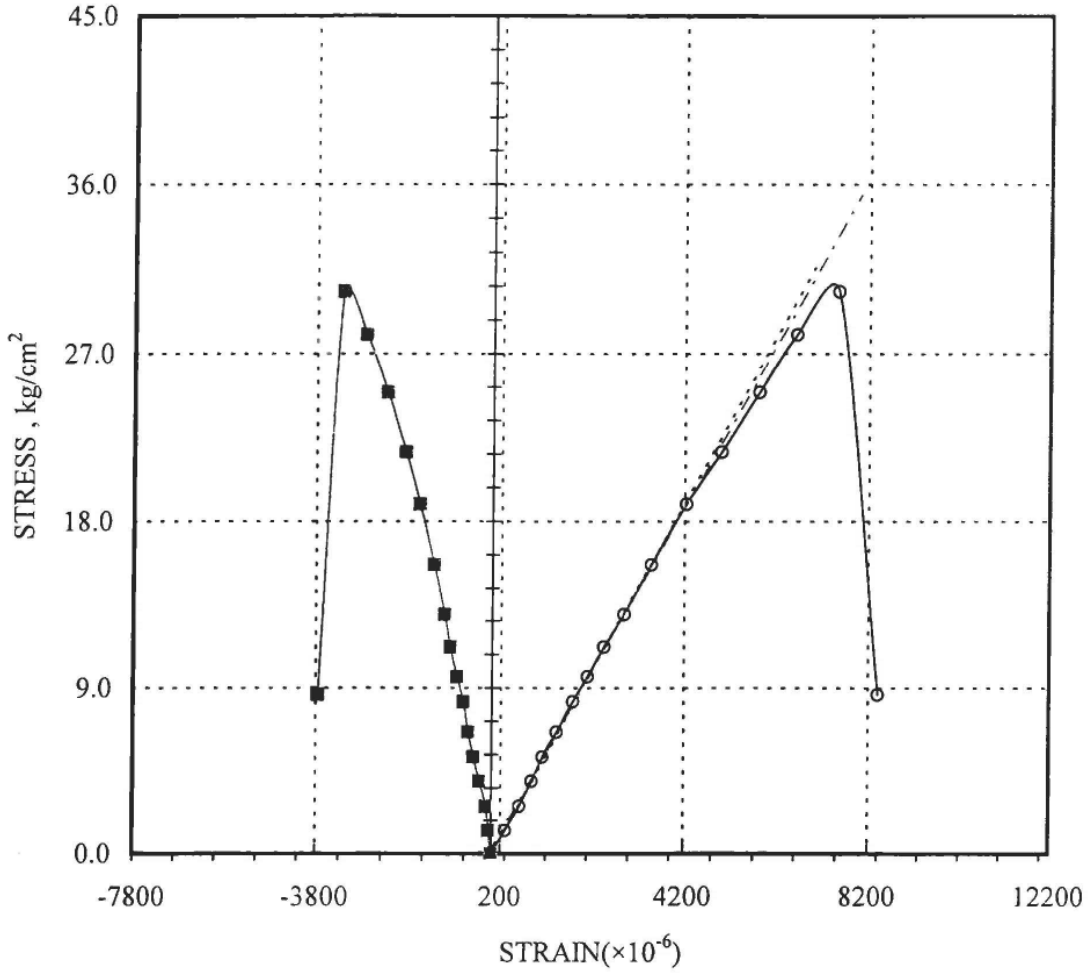


工 程 名 稱	烏溪烏嘴潭人工湖可行性規劃補充地質調查		
鑽 孔 編 號	BH-99-01	試 驗 編 號	C90RESB
取 樣 深 度	G.L.- 30.00~30.40 m		
濕密度 (γ_m)	2.38 g/cm³		
含水量 (W)	6.91 %		
岩心單壓強度 (q_u)	68.73 kg/cm²		
試 驗 日 期	99.08.24		
岩 心 描 述	灰色砂岩，岩質弱		
靜態彈性模數 (切線)	6.373×10^3 kg/cm²		
靜態彈性模數 (割線)	4.981×10^3 kg/cm²		
柏松比 (ν)	0.30		

岩心靜彈性模數試驗

試驗者： China United Soil Laboratory

中聯工程顧問股份有限公司
CHINA UNITED ENGINEERING CONSULTANT CO., LTD.
CUC

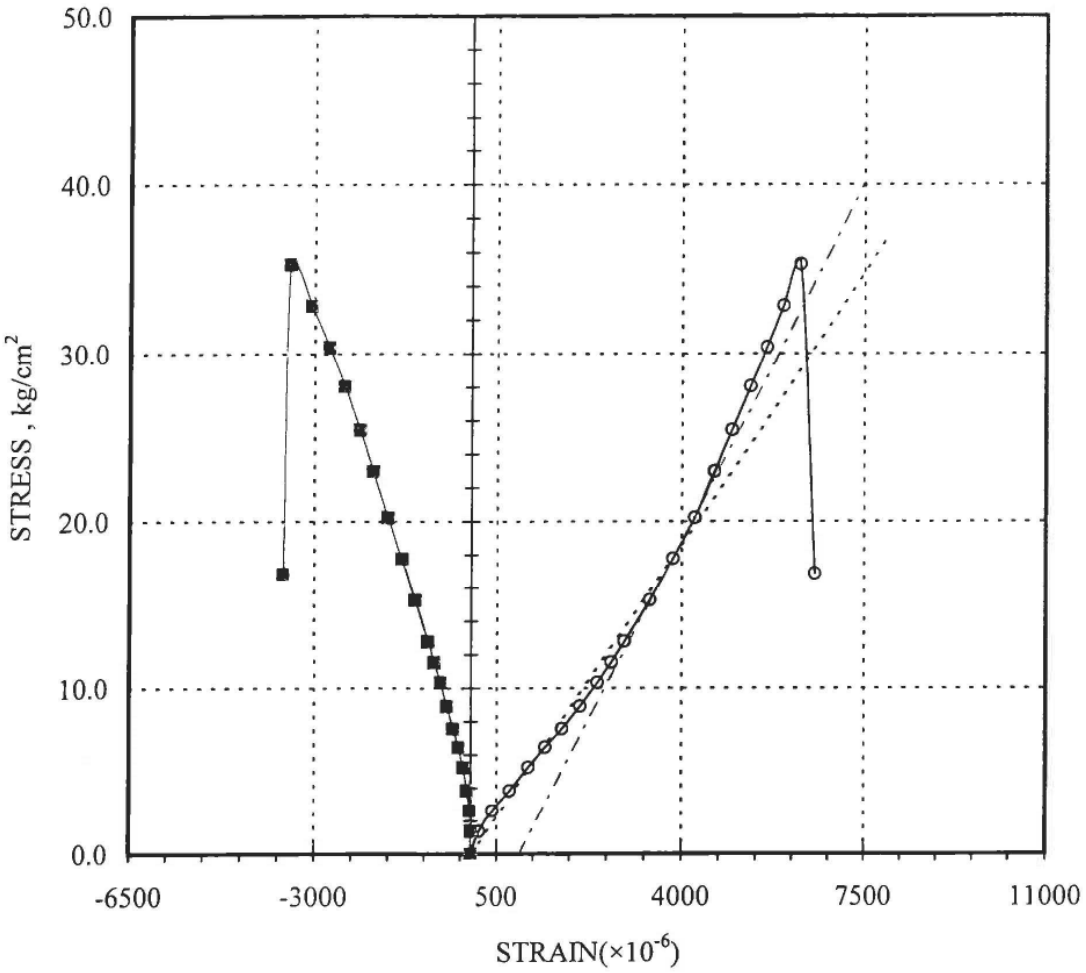


工 程 名 稱	烏溪烏嘴潭人工湖可行性規劃補充地質調查		
鑽 孔 編 號	BH-99-02	試 驗 編 號	C90RESC
取 樣 深 度	G.L.- 35.55~36.00 m		
濕密度 (γ_m)	2.39 g/cm³		
含水量 (W)	6.62 %		
岩心單壓強度 (q_u)	30.32 kg/cm²		
試 驗 日 期	99.08.24		
岩 心 描 述	灰色砂岩，岩質甚弱		
靜態彈性模數 (切線)	4.398×10^3 kg/cm²		
靜態彈性模數 (割線)	4.506×10^3 kg/cm²		
柏松比 (ν)	0.37		

岩心靜彈性模數試驗

試驗者： China United Soil Laboratory

中聯工程顧問股份有限公司
CHINA UNITED ENGINEERING CONSULTANT CO., LTD.
CUC

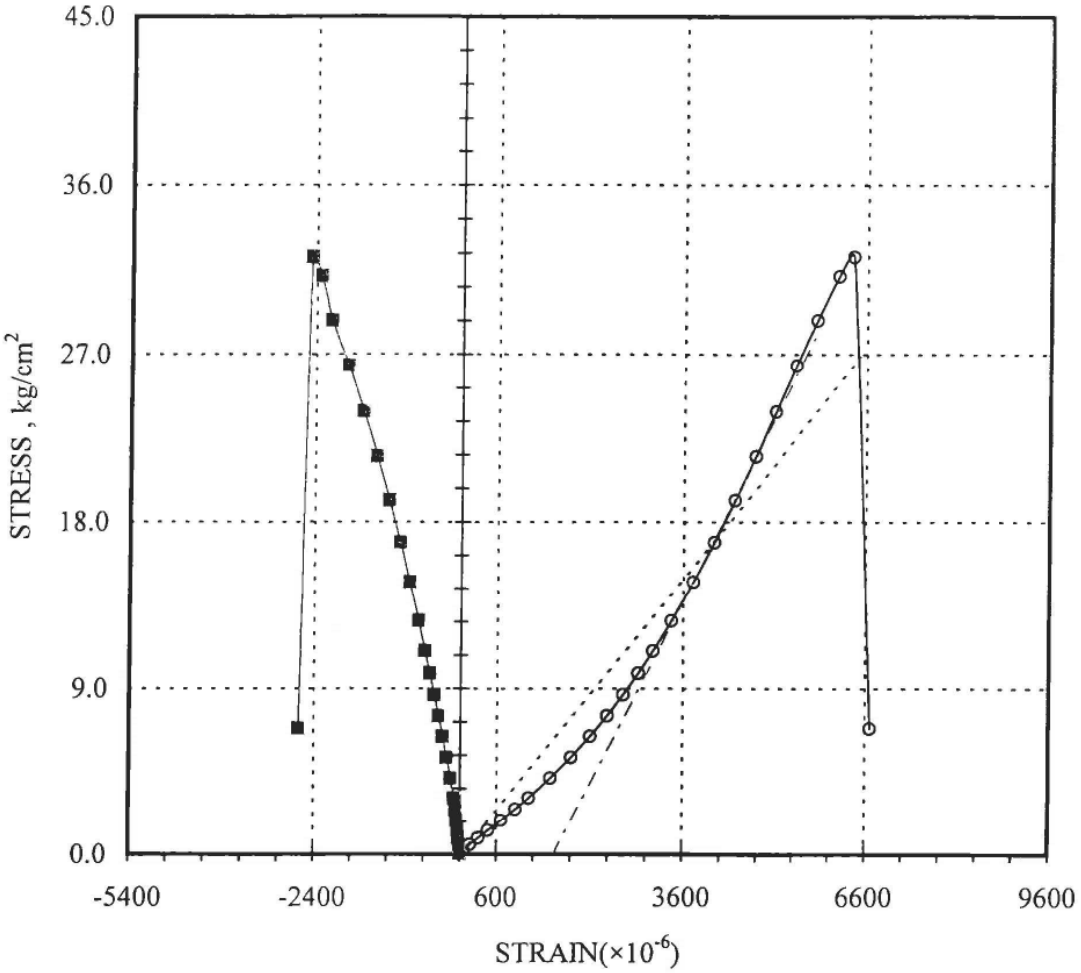


工 程 名 稱	烏溪烏嘴潭人工湖可行性規劃補充地質調查		
鑽 孔 編 號	BH-99-05	試 驗 編 號	C90RESD
取 樣 深 度	G.L.- 18.60~19.00 m		
濕密度 (γ_m)	2.35 g/cm³		
含水量 (W)	5.63 %		
岩心單壓強度 (q_u)	35.30 kg/cm²		
試 驗 日 期	99.08.24		
岩 心 描 述	灰色砂岩，岩質甚弱		
靜態彈性模數 (切線)	6.090×10^3 kg/cm²		
靜態彈性模數 (割線)	4.631×10^3 kg/cm²		
柏松比 (ν)	0.35		

岩心靜彈性模數試驗

試驗者： China United Soil Laboratory

中聯工程顧問股份有限公司
CHINA UNITED ENGINEERING CONSULTANT CO., LTD.
CUC



工 程 名 稱	烏溪烏嘴潭人工湖可行性規劃補充地質調查		
鑽 孔 編 號	BH-99-06	試 驗 編 號	C90RESE
取 樣 深 度	G.L.- 12.20~12.55 m		
濕密度 (γ_m)	2.34 g/cm³		
含水量 (W)	9.81 %		
岩心單壓強度 (q_u)	32.20 kg/cm²		
試 驗 日 期	99.08.24		
岩 心 描 述	灰色砂岩，岩質甚弱		
靜態彈性模數 (切線)	6.582×10^3 kg/cm²		
靜態彈性模數 (割線)	4.127×10^3 kg/cm²		
柏松比 (ν)	0.32		

岩心靜彈性模數試驗

試驗者： China United Soil Laboratory

中聯工程顧問股份有限公司
CHINA UNITED ENGINEERING CONSULTANT CO., LTD.
CUC

中聯工程顧問股份有限公司
CHINA UNITED ENGINEERING CONSULTANT CO., LTD.

岩心直接剪力試驗

計畫名稱： 烏溪烏嘴潭人工湖可行性規劃補充地質調查

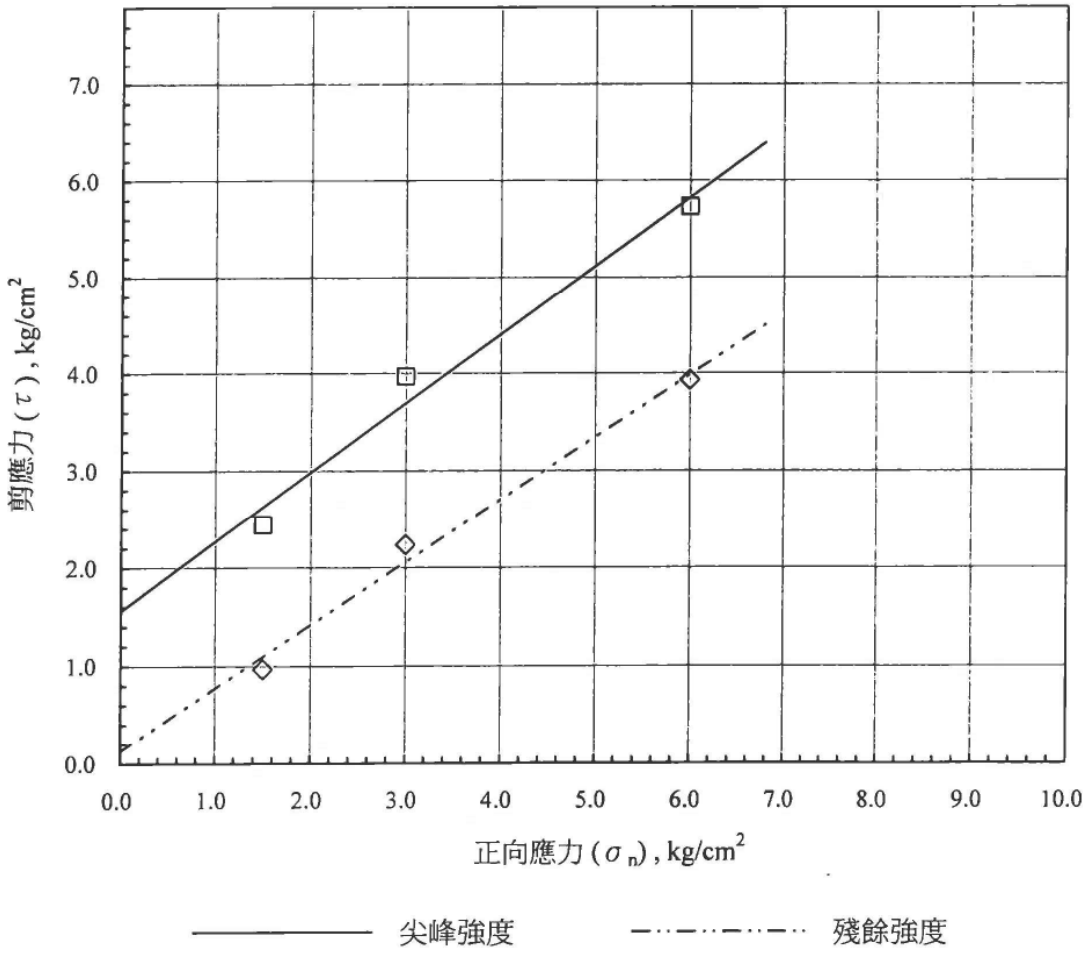
計畫編號： C90RDSA　　試驗日期： 99.08.13

鑽孔編號	BH-99-01	樣號	-	取樣深度	19.60-20.00 m
岩心分類	SS	岩心描述	灰色砂岩		

直剪型式	□ 基本角	□ 弱面直剪	■ 直接剪力

** 破壞包絡線 **

C_p (kg/cm²)	1.56	$Ø_p$ (°)	35.4	C_r (kg/cm²)	0.12	$Ø_r$ (°)	32.8



中聯工程顧問股份有限公司
CHINA UNITED ENGINEERING CONSULTANT CO., LTD.
CUC

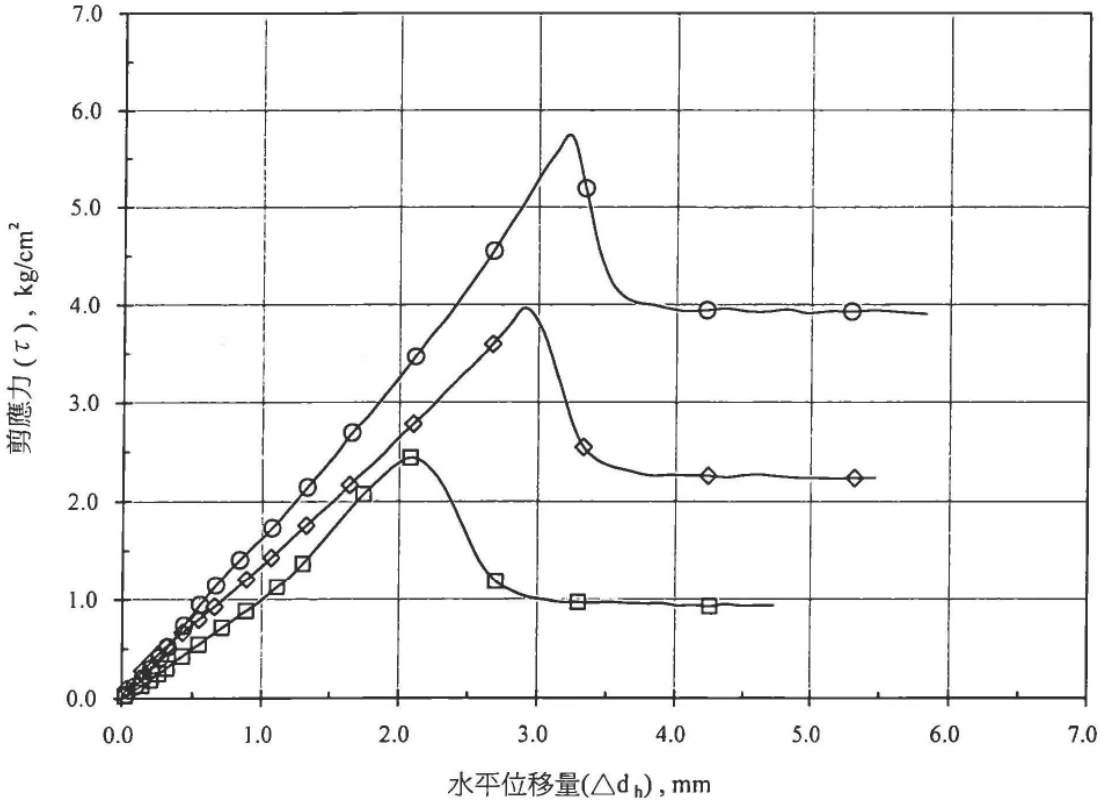
岩心直接剪力試驗

計畫名稱： 烏溪烏嘴潭人工湖可行性規劃補充地質調查

計畫編號： C90RDSA　　試驗日期： 99.08.13

鑽孔編號	BH-99-01	樣號	-	取樣深度	19.60-20.00 m
岩心分類	SS	岩心描述	灰色砂岩		

試體編號	代表符號	試體狀態		尖峰強度 (τ_p) kg/cm^2	殘餘強度 (τ_r) kg/cm^2	正向應力 (σ_n) kg/cm^2
		參考含水量 (W) %	參考乾密度 (γ_d) g/cm^3			
1	□	7.75	2.05	2.44	0.97	1.50
2	◇	7.75	2.04	3.97	2.24	3.00
3	○	7.75	2.05	5.73	3.93	6.00



中聯工程顧問股份有限公司 CHINA UNITED ENGINEERING CONSULTANT CO., LTD.	岩心直接剪力試驗

計畫名稱： 烏溪烏嘴潭人工湖可行性規劃補充地質調查

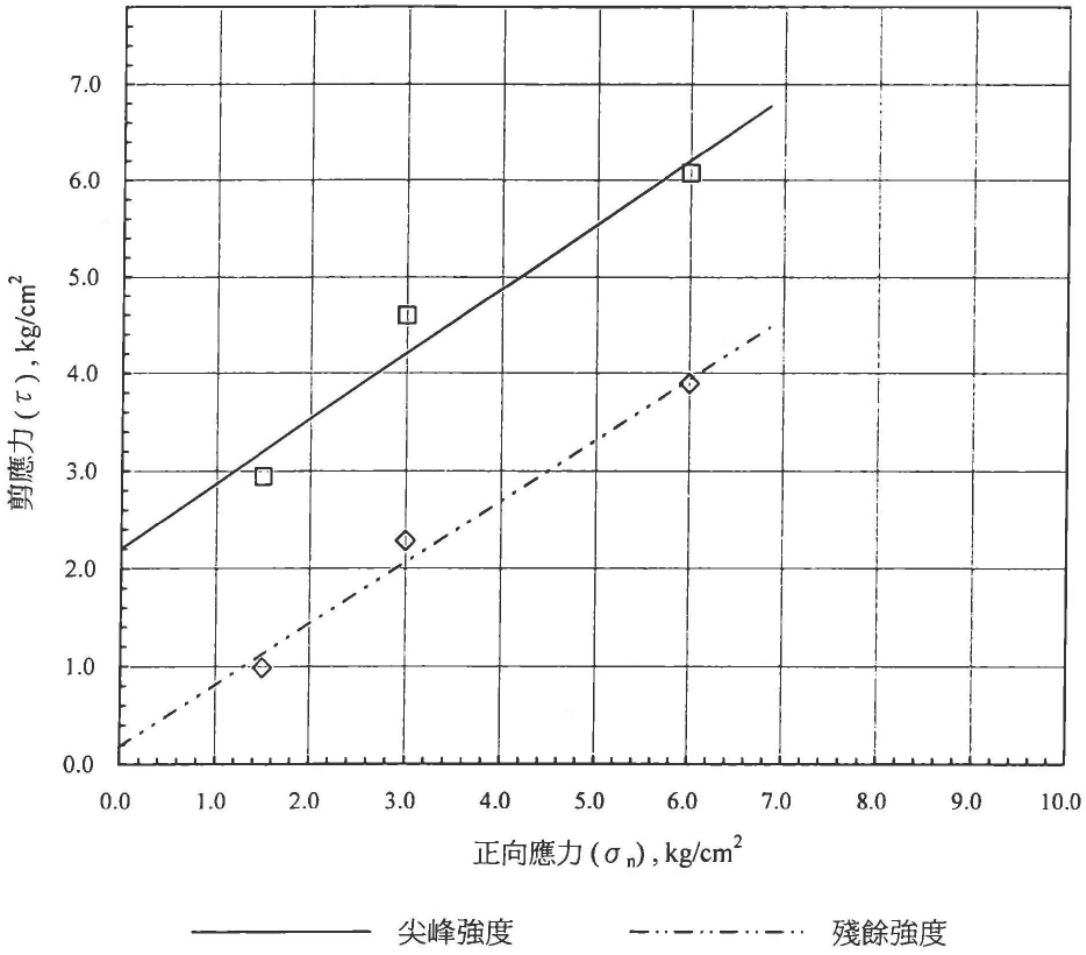
計畫編號： C90RDSB　　試驗日期： 99.08.13

鑽孔編號	BH-99-01	樣號	-	取樣深度	26.00-26.25 m
岩心分類	SS	岩心描述	灰色砂岩		

直剪型式	□ 基本角	□ 弱面直剪	■ 直接剪力

** 破壞包絡線 **

C_p (kg/cm²)	2.20	$Ø_p$ (°)	33.7	C_r (kg/cm²)	0.18	$Ø_r$ (°)	32.1



中聯工程顧問股份有限公司
CHINA UNITED ENGINEERING CONSULTANT CO., LTD.
CUC

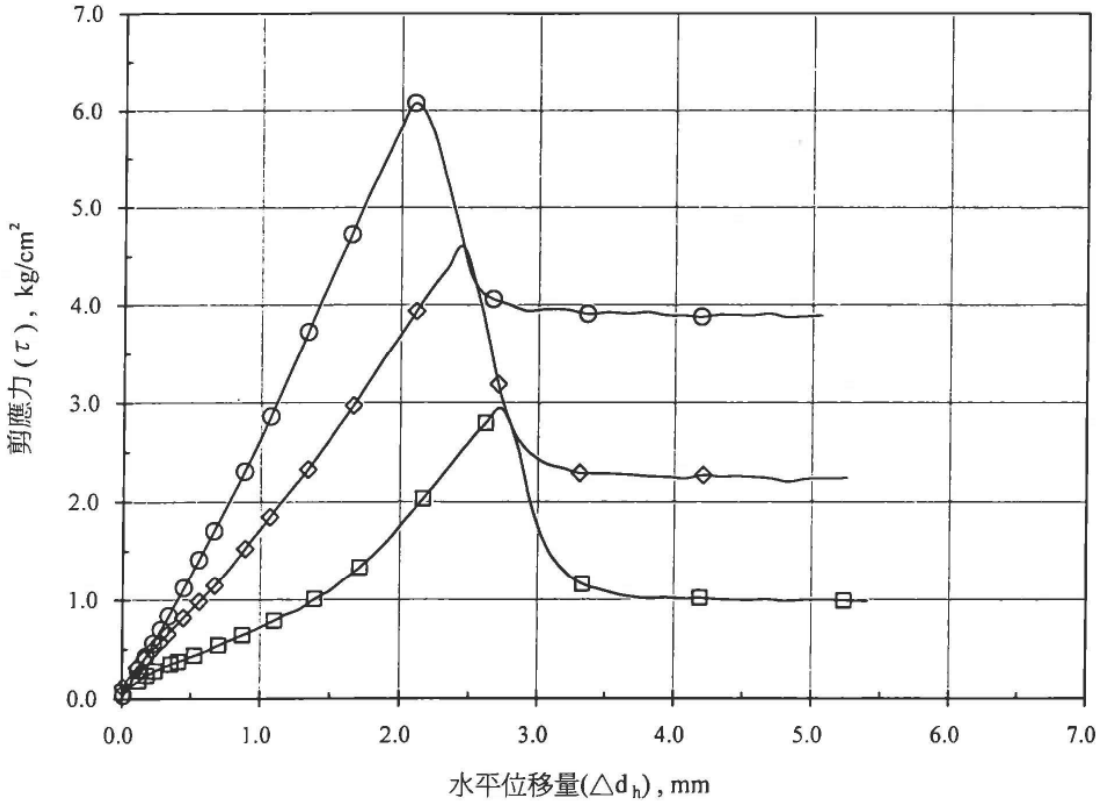
岩心直接剪力試驗

計畫名稱： 烏溪烏嘴潭人工湖可行性規劃補充地質調查

計畫編號： C90RDSB　　試驗日期： 99.08.13

鑽孔編號	BH-99-01	樣號	-	取樣深度	26.00-26.25 m
岩心分類	SS	岩心描述	灰色砂岩		

試體編號	代表符號	試體狀態		尖峰強度 (τ_p) kg/cm^2	殘餘強度 (τ_r) kg/cm^2	正向應力 (σ_n) kg/cm^2
		參考含水量 (W) %	參考乾密度 (γ_d) g/cm^3			
1	□	9.68	2.12	2.94	0.98	1.50
2	◇	9.68	2.12	4.60	2.28	3.00
3	○	9.68	2.11	6.08	3.90	6.00



中聯工程顧問股份有限公司
CHINA UNITED ENGINEERING CONSULTANT CO., LTD.
CUC

岩心直接剪力試驗

計畫名稱： 烏溪烏嘴潭人工湖可行性規劃補充地質調查

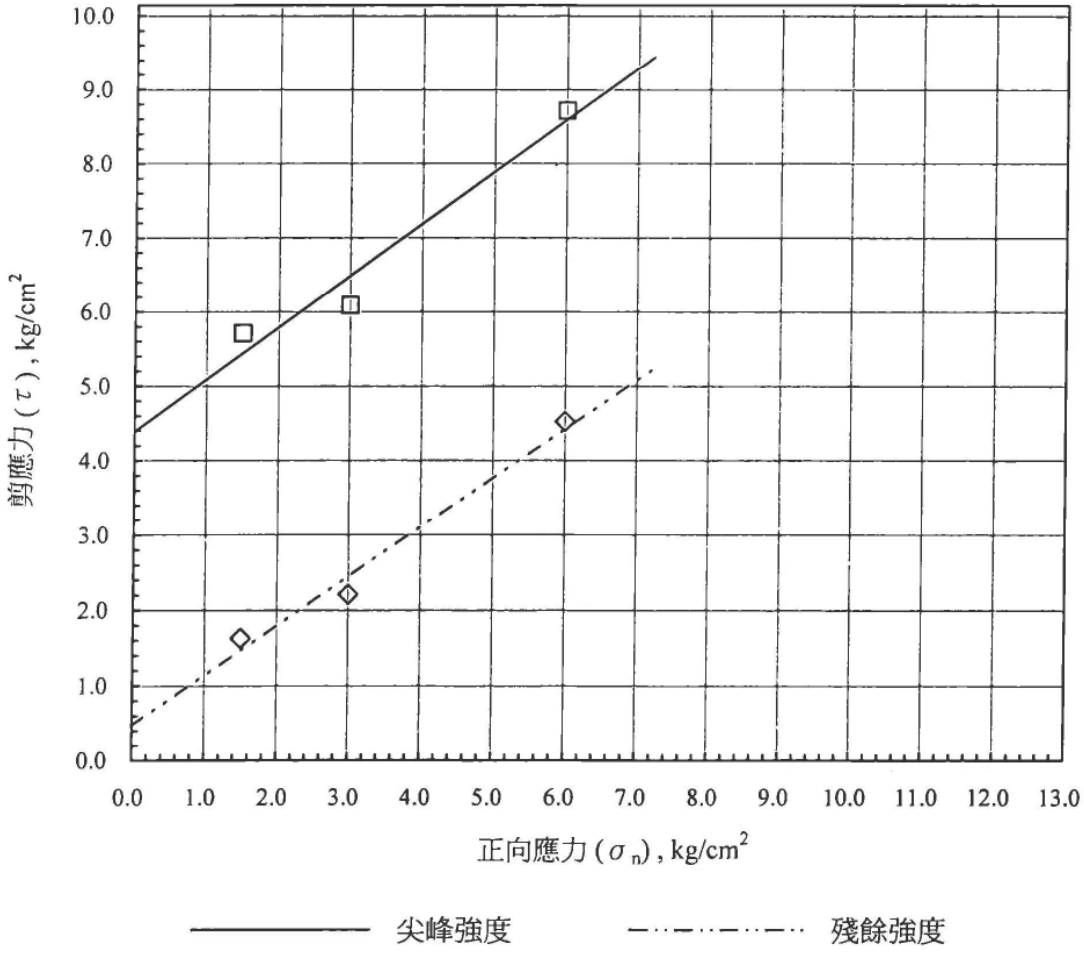
計畫編號： C90RDSD　　試驗日期： 99.08.13

鑽孔編號	BH-99-02	樣號	-	取樣深度	31.00-31.20 m
岩心分類	SS	岩心描述	灰色砂岩		

直剪型式	□ 基本角	□ 弱面直剪	■ 直接剪力

** 破壞包絡線 **

C_p (kg/cm²)	4.39	$Ø_p$ (°)	35.0	C_r (kg/cm²)	0.47	$Ø_r$ (°)	33.4



中聯工程顧問股份有限公司
CHINA UNITED ENGINEERING CONSULTANT CO., LTD.
CUC

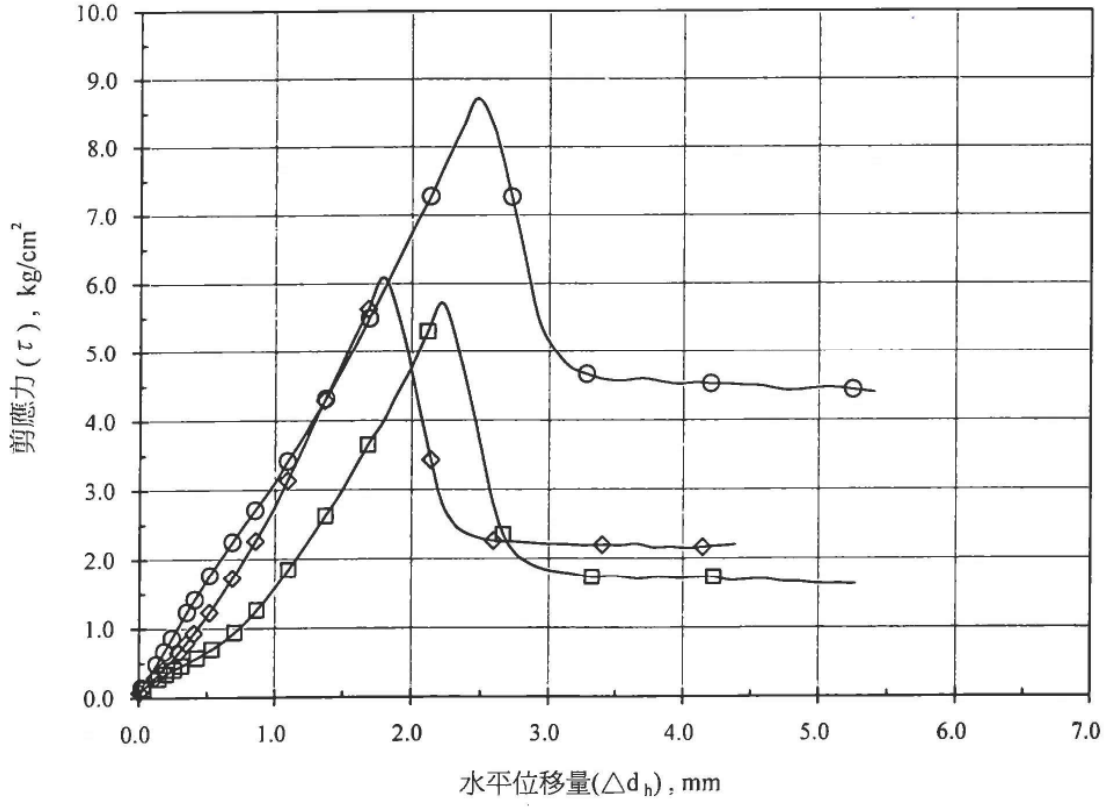
岩心直接剪力試驗

計畫名稱： 烏溪烏嘴潭人工湖可行性規劃補充地質調查

計畫編號： C90RDSD　　試驗日期： 99.08.13

鑽孔編號	BH-99-02	樣號	-	取樣深度	31.00-31.20 m
岩心分類	SS	岩心描述	灰色砂岩		

試體編號	代表符號	試體狀態		尖峰強度 (τ_p) kg/cm^2	殘餘強度 (τ_r) kg/cm^2	正向應力 (σ_n) kg/cm^2
		參考含水量 (W) %	參考乾密度 (γ_d) g/cm^3			
1	□	7.00	2.08	5.71	1.63	1.50
2	◇	7.00	2.07	6.08	2.21	3.00
3	○	7.00	2.08	8.72	4.52	6.00



中聯工程顧問股份有限公司
CHINA UNITED ENGINEERING CONSULTANT CO., LTD.
CUC

岩心直接剪力試驗

計畫名稱： 烏溪烏嘴潭人工湖可行性規劃補充地質調查

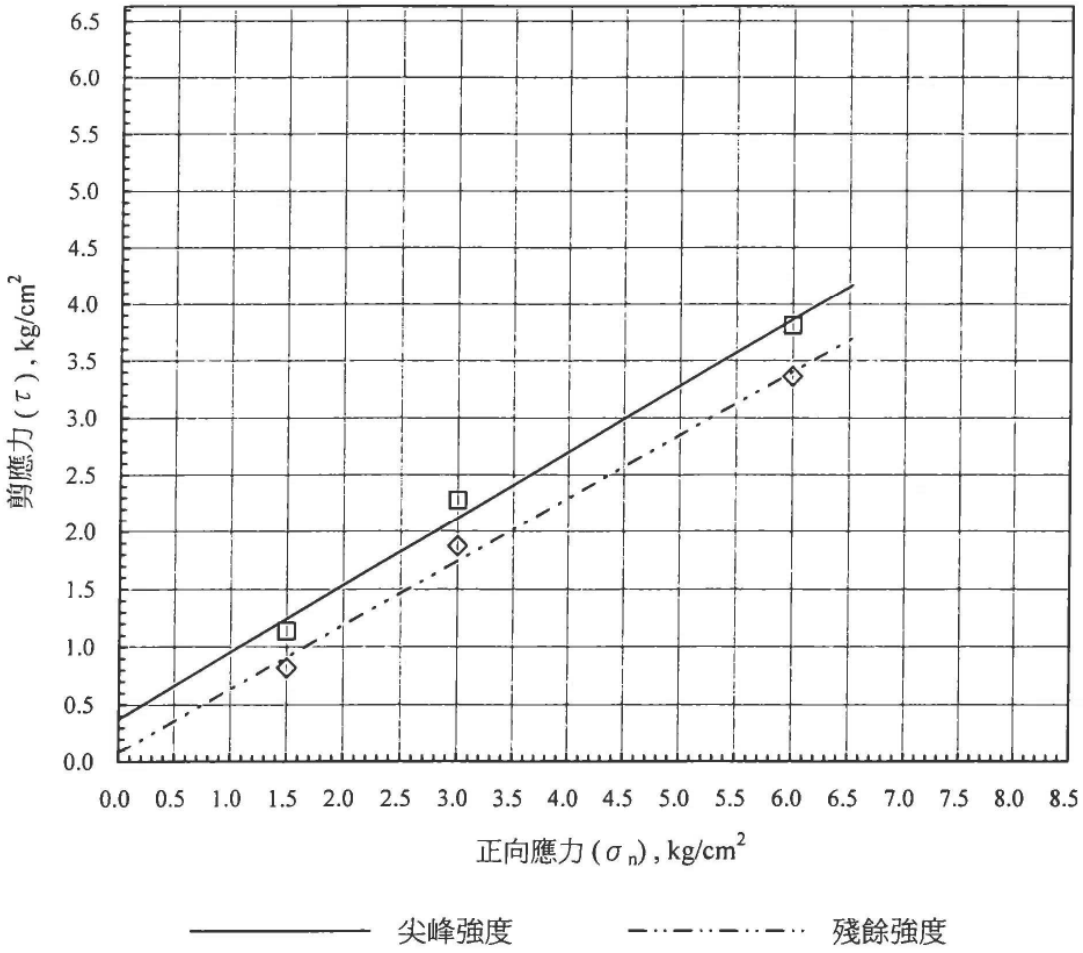
計畫編號： C90RDSC　　試驗日期： 99.08.13

鑽孔編號	BH-99-02	樣號	-	取樣深度	26.60-26.90 m
岩心分類	SS	岩心描述	灰色砂岩		

直剪型式	□ 基本角	■ 弱面直剪	□ 直接剪力

** 破壞包絡線 **

C_p (kg/cm²)	0.37	$Ø_p$ (°)	30.2	C_r (kg/cm²)	0.08	$Ø_r$ (°)	29.0



中聯工程顧問股份有限公司
CHINA UNITED ENGINEERING CONSULTANT CO., LTD.
CUC

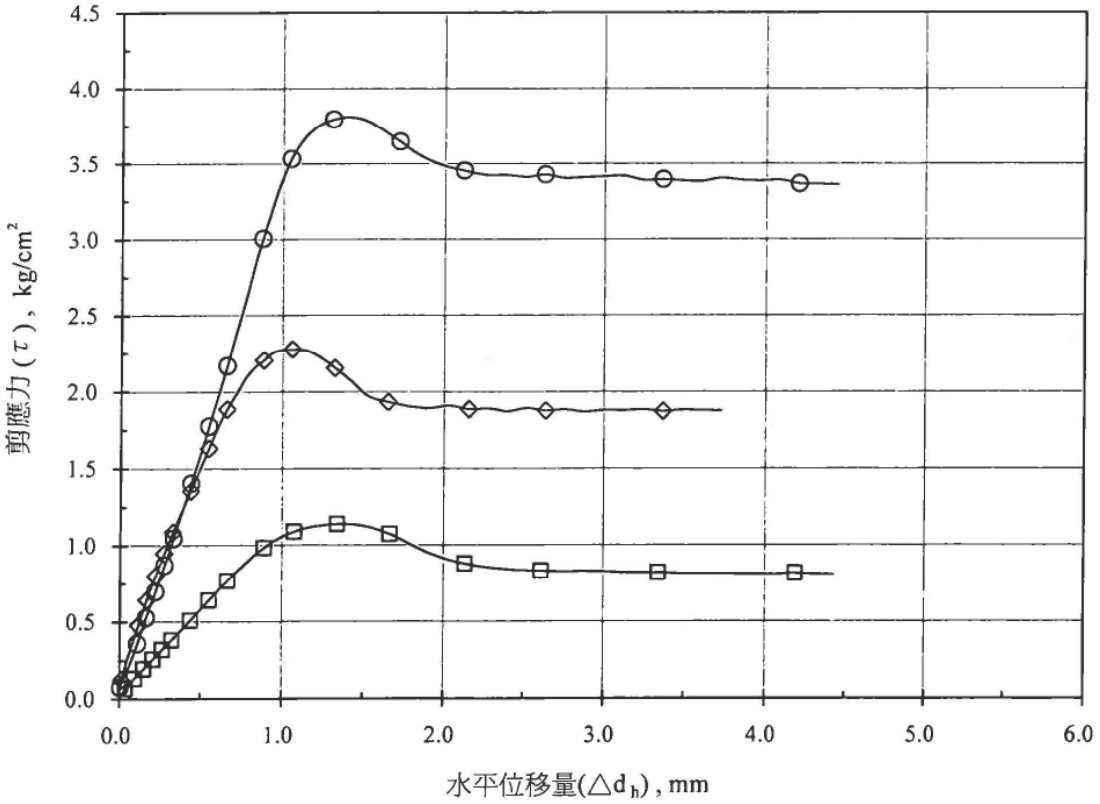
岩心直接剪力試驗

計畫名稱： 烏溪烏嘴潭人工湖可行性規劃補充地質調查

計畫編號： C90RDSC　　試驗日期： 99.08.13

鑽孔編號	BH-99-02	樣號	-	取樣深度	26.60-26.90 m
岩心分類	SS	岩心描述	灰色砂岩		

試體編號	代表符號	試體狀態		尖峰強度 (τ_p) kg/cm^2	殘餘強度 (τ_r) kg/cm^2	正向應力 (σ_n) kg/cm^2
		參考含水量 (W) %	參考乾密度 (γ_d) g/cm^3			
1	□	9.80	2.11	1.14	0.82	1.50
2	◇	9.80	2.12	2.28	1.88	3.00
3	○	9.80	2.11	3.81	3.36	6.00



中聯工程顧問股份有限公司
CHINA UNITED ENGINEERING CONSULTANT CO., LTD.
CUC

岩心直接剪力試驗

計畫名稱： 烏溪烏嘴潭人工湖可行性規劃補充地質調查

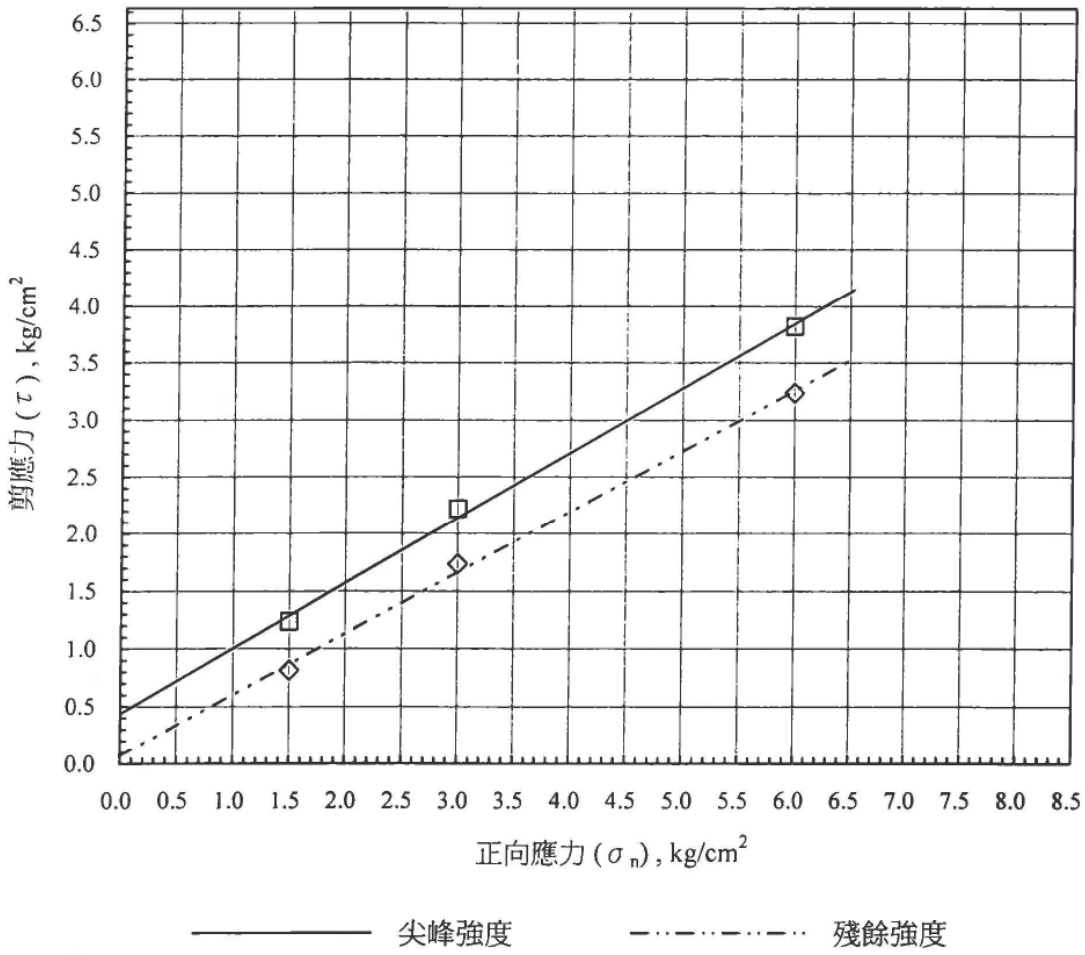
計畫編號： C90RDSE　　試驗日期： 99.08.13

鑽孔編號	BH-99-03	樣號	-	取樣深度	14.00-14.35 m
岩心分類	SS	岩心描述	灰色砂岩		

直剪型式	□ 基本角	■ 弱面直剪	□ 直接剪力

** 破壞包絡線 **

C_p (kg/cm²)	0.44	$Ø_p$ (°)	29.6	C_r (kg/cm²)	0.07	$Ø_r$ (°)	28.0



中聯工程顧問股份有限公司
CHINA UNITED ENGINEERING CONSULTANT CO., LTD.
CUC

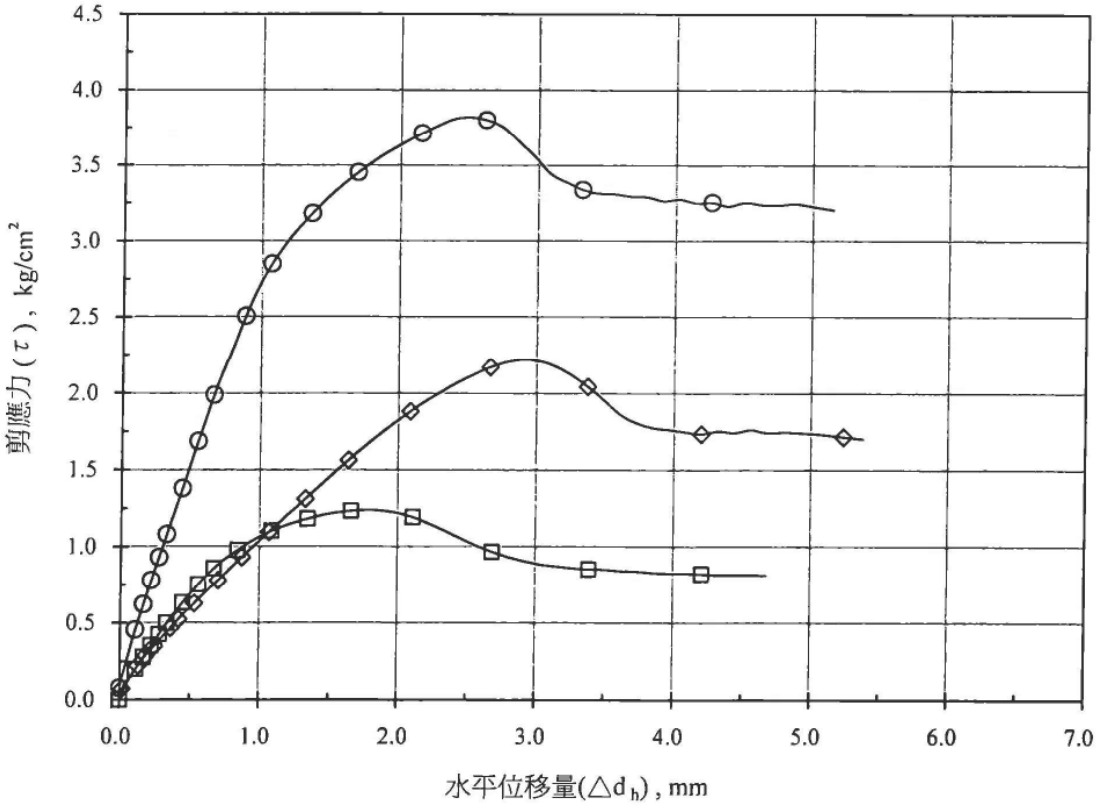
岩心直接剪力試驗

計畫名稱： 烏溪烏嘴潭人工湖可行性規劃補充地質調查

計畫編號： C90RDSE　　試驗日期： 99.08.13

鑽孔編號	BH-99-03	樣號	-	取樣深度	14.00-14.35 m
岩心分類	SS	岩心描述	灰色砂岩		

試體編號	代表符號	試體狀態		尖峰強度 (τ_p) kg/cm^2	殘餘強度 (τ_r) kg/cm^2	正向應力 (σ_n) kg/cm^2
		參考含水量 (W) %	參考乾密度 (γ_d) g/cm^3			
1	□	8.82	2.14	1.24	0.82	1.50
2	◇	8.82	2.13	2.22	1.74	3.00
3	○	8.82	2.14	3.82	3.24	6.00



中聯工程顧問股份有限公司
CHINA UNITED ENGINEERING CONSULTANT CO., LTD.
CUC

岩心直接剪力試驗

計畫名稱： 烏溪烏嘴潭人工湖可行性規劃補充地質調查

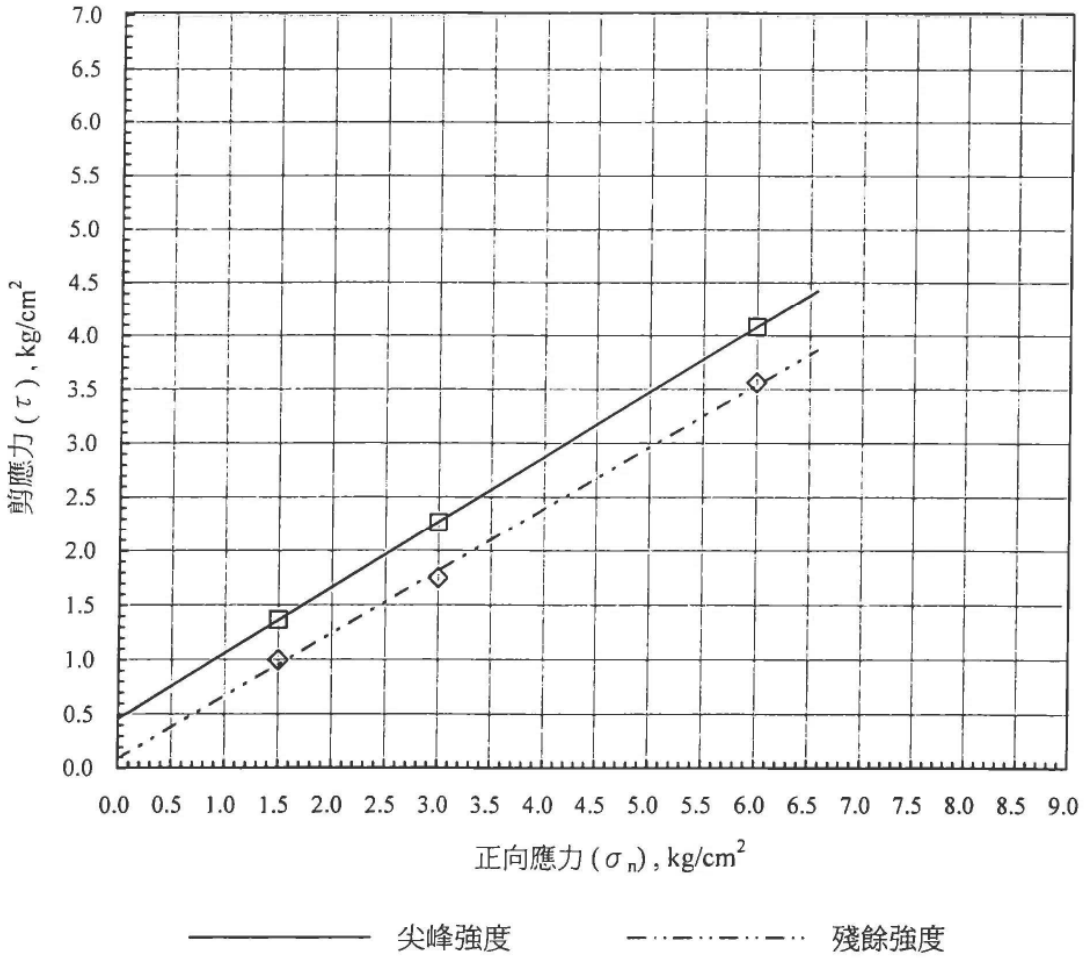
計畫編號： C90RDSF　　試驗日期： 99.08.13

鑽孔編號	BH-99-05	樣號	-	取樣深度	15.30-15.60 m
岩心分類	SS	岩心描述	灰色砂岩		

直剪型式	☐ 基本角	■ 弱面直剪	☐ 直接剪力

** 破壞包絡線 **

C_p (kg/cm²)	0.46	$Ø_p$ (°)	31.1	C_r (kg/cm²)	0.09	$Ø_r$ (°)	29.9



中聯工程顧問股份有限公司
CHINA UNITED ENGINEERING CONSULTANT CO., LTD.
CUC

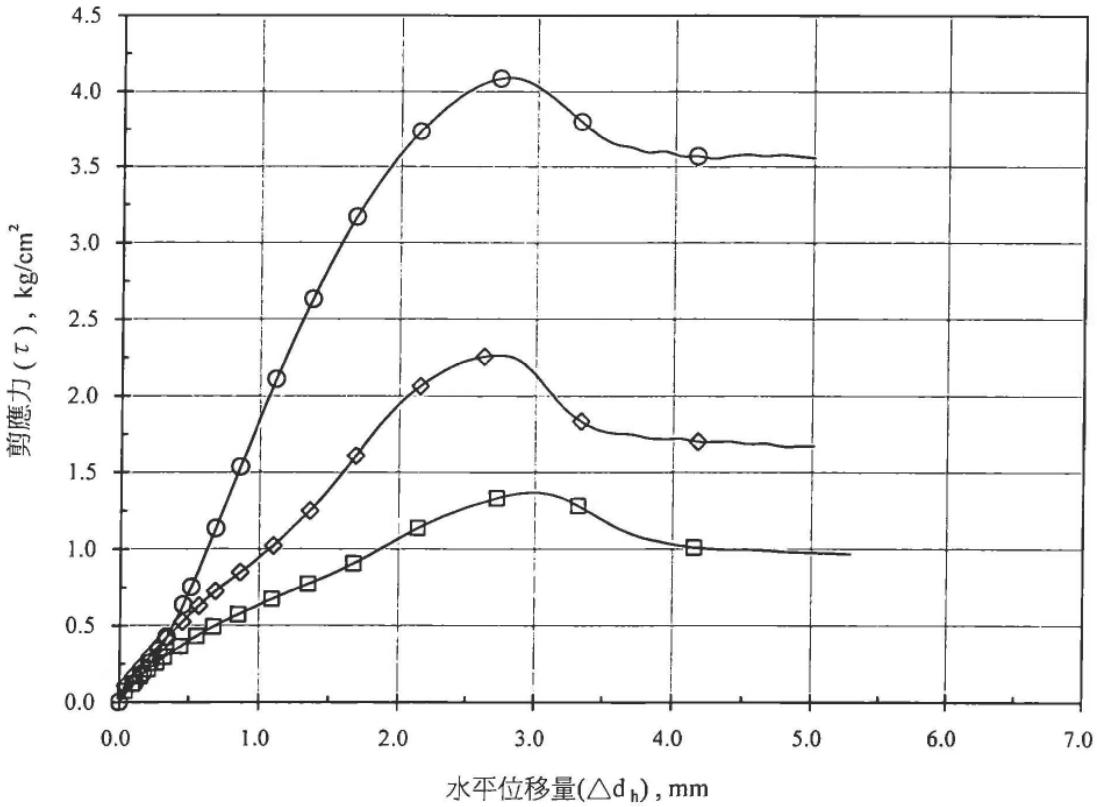
岩心直接剪力試驗

計畫名稱： 烏溪烏嘴潭人工湖可行性規劃補充地質調查

計畫編號： C90RDSF　　試驗日期： 99.08.13

鑽孔編號	BH-99-05	樣號	-	取樣深度	15.30-15.60 m
岩心分類	SS	岩心描述	灰色砂岩		

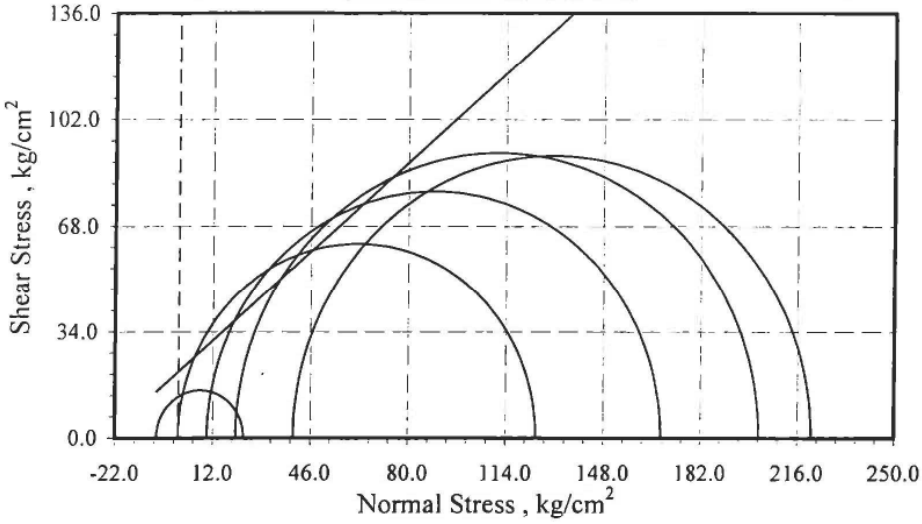
試體編號	代表符號	試體狀態 參考含水量 (W) %	試體狀態 參考乾密度 (γ_d) g/cm^3	尖峰強度 (τ_p) kg/cm^2	殘餘強度 (τ_r) kg/cm^2	正向應力 (σ_n) kg/cm^2
1	□	8.94	2.03	1.37	1.00	1.50
2	◇	8.94	2.03	2.27	1.75	3.00
3	○	8.94	2.02	4.08	3.57	6.00



工 程 名 稱	烏溪烏嘴潭人工湖可行性規劃補充地質調查		
鑽 孔 編 號	BH-99-01		
試 驗 編 號	C90RTRIA		
取 樣 深 度	G.L.- 37.00~38.00 m		
試 驗 日 期	99.08.20		
岩 心 描 述	灰色砂岩，岩質弱		
圍 壓 (kg/cm^2)	10.00	20.00	40.00
尖峰軸向應力 (kg/cm^2)	168.15	202.66	220.92
殘餘軸向應力 (kg/cm^2)	42.65	77.35	130.49
岩心單壓強度 (kg/cm^2)	124.65		
岩心抗張強度 (kg/cm^2)	7.60		

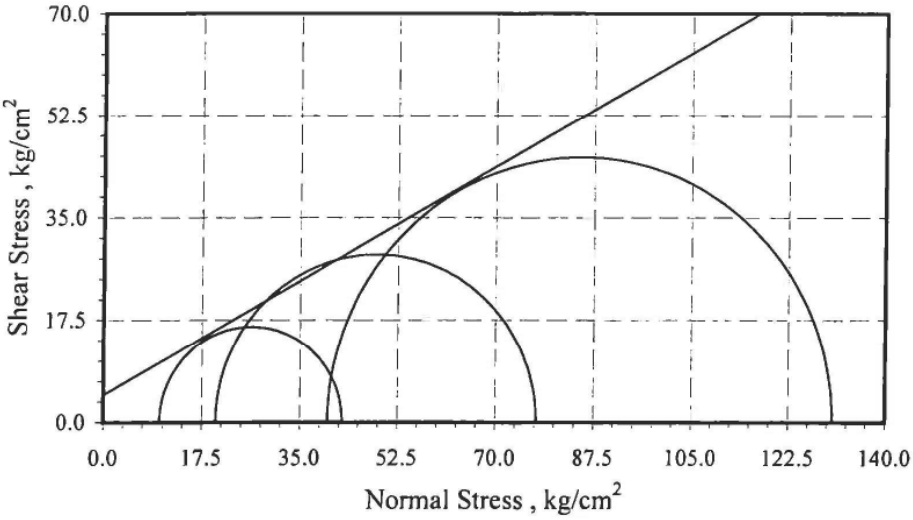
== 尖峰應力試驗結果 ==

Cp = 21.11 kg/cm^2	ϕp = 39.98 °



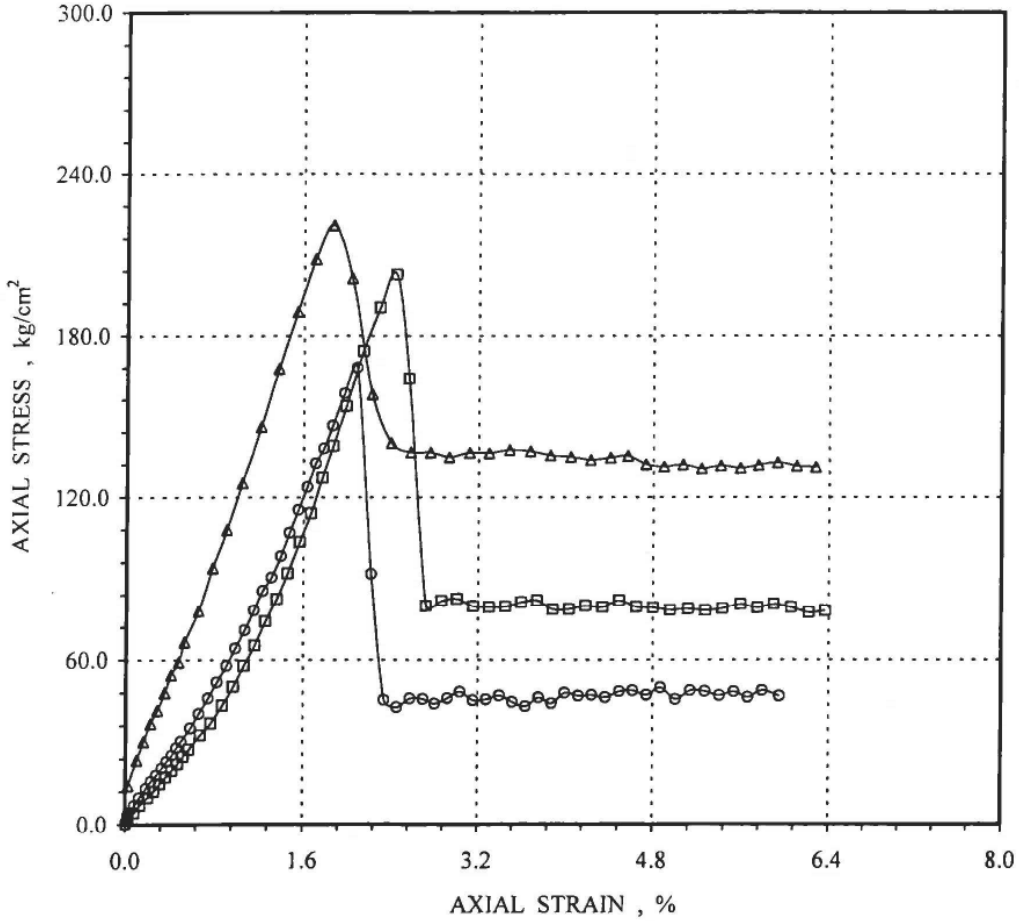
== 殘餘應力試驗結果 ==

Cr = 4.65 kg/cm^2	ϕr = 29.15 °



岩心三軸試驗	中聯工程顧問股份有限公司 CHINA UNITED ENGINEERING CONSULTANT CO., LTD.
試驗者： China United Soil Laboratory	CUC

工 程 名 稱	烏溪烏嘴潭人工湖可行性規劃補充地質調查		
鑽 孔 編 號	BH-99-01		
試 驗 編 號	C90RTR1A		
取 樣 深 度	G.L.- 37.00~38.00 m		
試 驗 日 期	99.08.20		
岩 心 描 述	灰色砂岩，岩質弱		
符 號	○	□	△
參考濕密度 (g/cm^3)	2.47	2.46	2.47
參考含水量 (%)	4.62	4.62	4.62
圍 壓 (kg/cm^2)	10.00	20.00	40.00
尖峰軸向應力 (kg/cm^2)	168.15	202.66	220.92
殘餘軸向應力 (kg/cm^2)	42.65	77.35	130.49



岩心三軸試驗

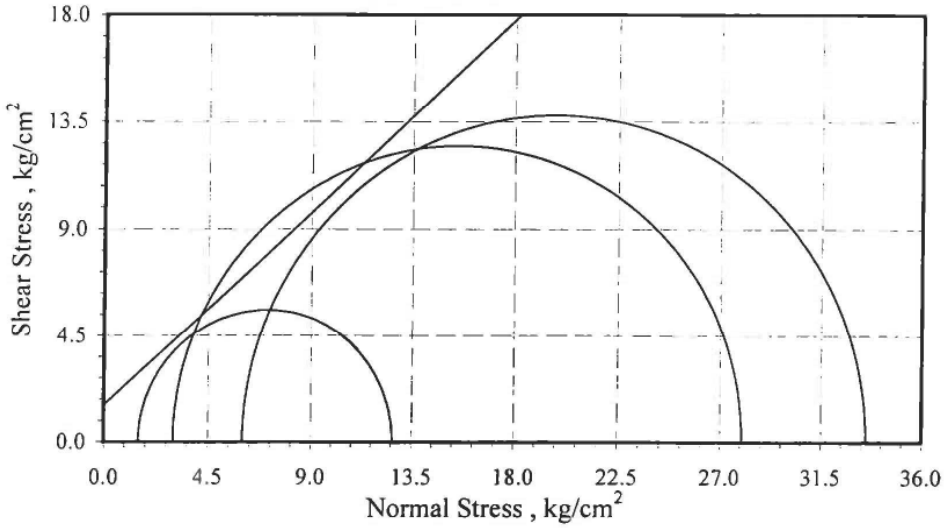
試驗者： China United Soil Laboratory

中聯工程顧問股份有限公司
CHINA UNITED ENGINEERING CONSULTANT CO., LTD.
CUC

工 程 名 稱	烏溪烏嘴潭人工湖可行性規劃補充地質調查		
鑽 孔 編 號	BH-99-04		
試 驗 編 號	C90RTRIB		
取 樣 深 度	G.L.- 10.00~11.00 m		
試 驗 日 期	99.08.20		
岩 心 描 述	灰色砂岩，岩質極弱		
圍 壓 (kg/cm^2)	1.50	3.00	6.00
尖峰軸向應力 (kg/cm^2)	11.16	24.98	27.53
殘餘軸向應力 (kg/cm^2)	4.23	11.29	15.42

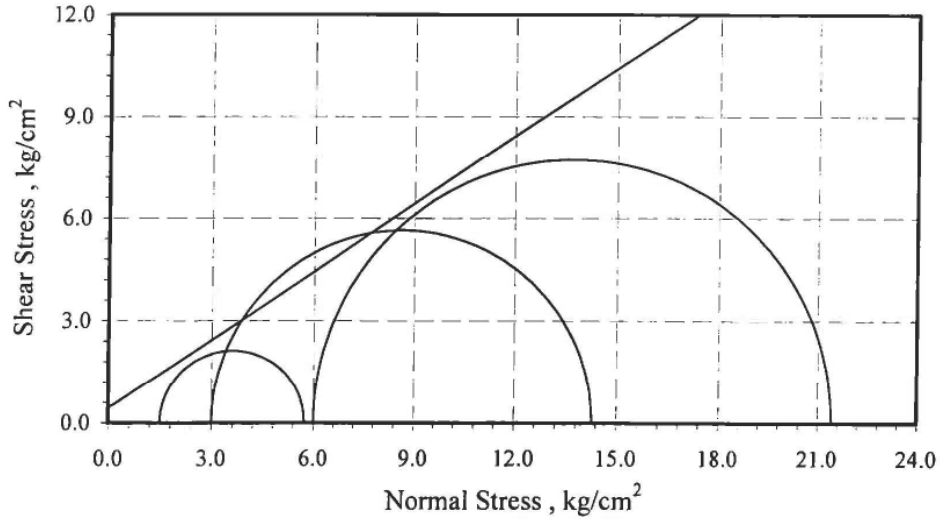
== 尖峰應力試驗結果 ==

Cp = 1.56 kg/cm^2	ϕp = 42.06 °



== 殘餘應力試驗結果 ==

Cr = 0.43 kg/cm^2	ϕr = 33.65 °

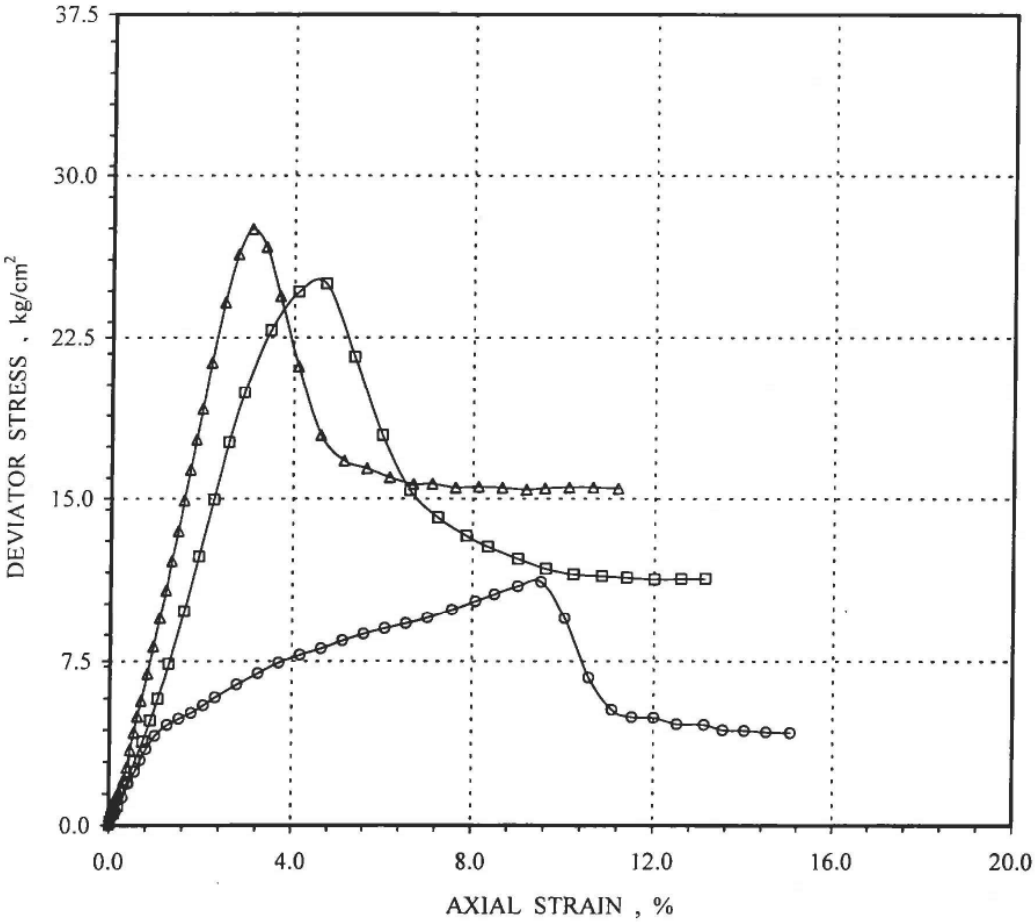


岩 心 三 軸 試 驗

試驗者： *China United Soil Laboratory*

中聯工程顧問股份有限公司
CHINA UNITED
ENGINEERING CONSULTANT
CUC

工 程 名 稱	烏溪烏嘴潭人工湖可行性規劃補充地質調查		
鑽 孔 編 號	BH-99-04		
試 驗 編 號	C90RTRIB		
取 樣 深 度	G.L.- 10.00~11.00 m		
試 驗 日 期	99.08.20		
岩 心 描 述	灰色砂岩，岩質極弱		
符 號	○	□	△
參考濕密度 (g/cm^3)	2.33	2.34	2.34
參考含水量 (%)	8.55	8.55	8.55
圍 壓 (kg/cm^2)	1.50	3.00	6.00
尖峰軸向應力 (kg/cm^2)	11.16	24.98	27.53
殘餘軸向應力 (kg/cm^2)	4.23	11.29	15.42



岩心三軸試驗

試驗者： China United Soil Laboratory

中聯工程顧問股份有限公司
CHINA UNITED ENGINEERING CONSULTANT CO., LTD.
CUC

工程名稱:烏溪鳥嘴潭人工湖可 行性規劃(2/2)-補充
地質調查、測量暨民 意調查
孔 號: BH-99-01
箱號: 7 - 1
深 度: 8 . 40 - 10 . 00 M
日期: 99 . 8

工程名稱:烏溪鳥嘴潭人工湖可 行性規劃(2/2)-補充
地質調查、測量暨民 意調查
孔 號: BH-99-01
箱號: 7 - 3
深 度: 15 . 00 - 20 . 00 M
日期: 99 . 8

工程名稱:烏溪鳥嘴潭人工湖可 行性規劃(2/2)-補充
地質調查、測量暨民 意調查
孔 號: BH-99-01
箱號: 7 - 2
深 度: 10 . 00 - 15 . 00 M
日期: 99 . 8

工程名稱:烏溪鳥嘴潭人工湖可 行性規劃(2/2)-補充
地質調查、測量暨民 意調查
孔 號: BH-99-01
箱號: 7 - 4
深 度: 20 . 00 - 25 . 00 M
日期: 99 . 8

工程名稱:烏溪鳥嘴潭人工湖可行性規劃(2/2)-補充
地質調查、測量暨民意調查
孔號: BH-99-01
箱號: 7-5
深度: 25.00-30.00 M
日期: 99.8

工程名稱:烏溪鳥嘴潭人工湖可行性規劃(2/2)-補充
地質調查、測量暨民意調查
孔號: BH-99-01
箱號: 7-7
深度: 35.00-40.00 M
日期: 99.8

工程名稱:烏溪鳥嘴潭人工湖可行性規劃(2/2)-補充
地質調查、測量暨民意調查
孔號: BH-99-01
箱號: 7-6
深度: 30.00-35.00 M
日期: 99.8

工程名稱:烏溪鳥嘴潭人工湖可行性規劃(2/2)-補充
地質調查、測量暨民意調查
孔號: BH-99-02
箱號: 7-1
深度: 7.45-10.00 M
日期: 99.8

工程名稱: 烏溪鳥嘴潭人工湖可行性規劃(2/2)-補充地質調查、測量暨民意調查
孔號: BH-99-02
箱號: 7-2
深度: 10.00-15.00 M
日期: 99.8
工程名稱: 烏溪鳥嘴潭人工湖可行性規劃(2/2)-補充地質調查、測量暨民意調查
孔號: BH-99-02
箱號: 7-4
深度: 20.00-25.00 M
日期: 99.8
工程名稱: 烏溪鳥嘴潭人工湖可行性規劃(2/2)-補充地質調查、測量暨民意調查
孔號: BH-99-02
箱號: 7-3
深度: 15.00-20.00 M
日期: 99.8
工程名稱: 烏溪鳥嘴潭人工湖可行性規劃(2/2)-補充地質調查、測量暨民意調查
孔號: BH-99-02
箱號: 7-5
深度: 25.00-30.00 M
日期: 99.8

工程名稱: 烏溪烏嘴潭人工湖可行性規劃(2/2)-補充地質調查、測量暨民意調查
孔號: BH-99-02
箱號: 7 - 6
深度: 30.00 - 35.00 M
日期: 99.8
工程名稱: 烏溪烏嘴潭人工湖可行性規劃(2/2)-補充地質調查、測量暨民意調查
孔號: BH-99-03
箱號: 3 - 1
深度: 6.80 - 10.00 M
日期: 99.8
工程名稱: 烏溪烏嘴潭人工湖可行性規劃(2/2)-補充地質調查、測量暨民意調查
孔號: BH-99-02
箱號: 7 - 7
深度: 35.00 - 40.00 M
日期: 99.8
工程名稱: 烏溪烏嘴潭人工湖可行性規劃(2/2)-補充地質調查、測量暨民意調查
孔號: BH-99-03
箱號: 3 - 2
深度: 10.00 - 15.00 M
日期: 99.8

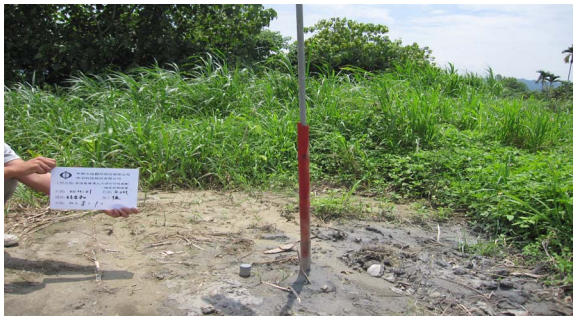
工程名稱: 烏溪鳥嘴潭人工湖可行性規劃(2/2)-補充地質調查、測量暨民意調查
孔號: BH-99-03
箱號: 3 - 3
深度: 15.00 - 20.00 M
日期: 99.8
工程名稱: 烏溪鳥嘴潭人工湖可行性規劃(2/2)-補充地質調查、測量暨民意調查
孔號: BH-99-04
箱號: 3 - 2
深度: 10.00 - 15.00 M
日期: 99.8
工程名稱: 烏溪鳥嘴潭人工湖可行性規劃(2/2)-補充地質調查、測量暨民意調查
孔號: BH-99-04
箱號: 3 - 1
深度: 5.70 - 10.00 M
日期: 99.8
工程名稱: 烏溪鳥嘴潭人工湖可行性規劃(2/2)-補充地質調查、測量暨民意調查
孔號: BH-99-04
箱號: 3 - 3
深度: 15.00 - 20.00 M
日期: 99.8

工程名稱: 烏溪烏嘴潭人工湖可行性規劃(2/2)-補充地質調查、測量暨民意調查
孔號: BH-99-05
箱號: 3 - 1
深度: 8.20 - 10.00 M
日期: 99.8
工程名稱: 烏溪烏嘴潭人工湖可行性規劃(2/2)-補充地質調查、測量暨民意調查
孔號: BH-99-05
箱號: 3 - 3
深度: 15.00 - 20.00 M
日期: 99.8
工程名稱: 烏溪烏嘴潭人工湖可行性規劃(2/2)-補充地質調查、測量暨民意調查
孔號: BH-99-05
箱號: 3 - 2
深度: 10.00 - 15.00 M
日期: 99.8
工程名稱: 烏溪烏嘴潭人工湖可行性規劃(2/2)-補充地質調查、測量暨民意調查
孔號: BH-99-06
箱號: 3 - 1
深度: 8.40 - 10.00 M
日期: 99.8

工程名稱: 烏溪烏嘴潭人工湖可 行性規劃(2/2)-補充
地質調查、測量暨民 意調查
孔 號: BH-99-06
箱號: 3 - 2
深 度: 10 . 00 - 15 . 00 M
日期: 99 . 8
11
12
13
14
15

工程名稱: 烏溪烏嘴潭人工湖可 行性規劃(2/2)-補充
地質調查、測量暨民 意調查
孔 號: BH-99-06
箱號: 3 - 3
深 度: 15 . 00 - 20 . 00 M
日期: 99 . 8
16
17
18
19
20

地質鑽探施工過程照片

	
BH99-01施工中照片	**BH99-01施工後照片**
BH99-02施工中照片	**BH99-02施工後照片**
BH99-03施工中照片	**BH99-03施工中照片**
BH99-04施工中照片	**BH99-04施工中照片**

地質鑽探施工過程照片

BH99-05施工中照片	**BH99-05施工中照片**
BH99-06施工中照片	**BH99-06施工中照片**
BH99-03水位觀測井照片	**BH99-04水位觀測井照片**
BH99-05水位觀測井照片	**BH99-06水位觀測井照片**

地質鑽探施工過程照片

BH99-01現場透水照片	**BH99-02現場透水照片**
BH99-04現場透水照片	**BH99-02標準貫入試驗照片**
BH99-03標準貫入試驗照片	**BH99-04標準貫入試驗照片**
BH99-05標準貫入試驗照片	**BH99-06標準貫入試驗照片**

附錄五

測量工作過程記錄

已知高程控制點點之記

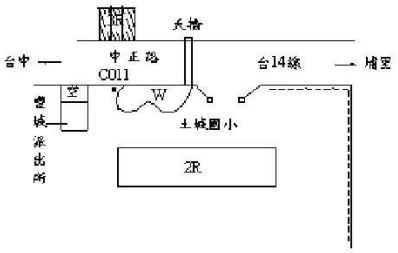
點位資料			
點名	點號	點位種類	測設年度
土城國小	C011	一等一級水準點	98 年
標石號碼	標石種類	點位狀況	道路
C011	不鏽鋼標	良好	台 14

TWD97 坐標資料			
縱坐標值(m)	橫坐標值(m)	橢球高	高程(m)
2653368.100	223796.520	203.108	182.34279

點位說明

1.車行：出發地點旭光國中耗費時間 5 分鐘，耗費里程 2.5 公里，下車地點爲將軍廟。2..步行：耗費時間 0 分鐘。3.說明：從旭光國中前天橋沿台 14 線往國姓方向行駛至指標 22K+900 於將軍廟天橋下停車，可見點位在二個花圃間。

點位路線示意圖



電子地圖

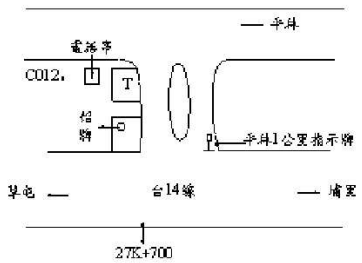
已知高程控制點點之記

點位資料			
點名	點號	點位種類	測設年度
平林	C012	一等一級水準點	98 年
標石號碼	標石種類	點位狀況	道路
C012	不鏽鋼標	良好	台 14

TWD97 坐標資料			
縱坐標值(m)	橫坐標值(m)	橢球高	高程(m)
2653529.712	225906.735	200.437	179.42941

點位說明

1.車行：由台 14 線及台 3 線出發行台 14 線往埔里方向行 8.9 公里至台 14 線 27K+700 處見左側有一路口往平林方向，點位位於左側電話亭旁。2.步行：耗費時間 0 分鐘。

點位路線示意圖	電子地圖
	

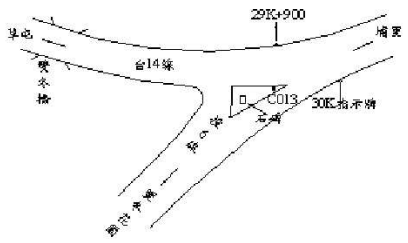
已知高程控制點點之記

點位資料			
點名	點號	點位種類	測設年度
雙冬	C013	一等一級水準點	98 年
標石號碼	標石種類	點位狀況	道路
C013	不鏽鋼標	良好	台 14

TWD97 坐標資料			
縱坐標值(m)	橫坐標值(m)	橢球高	高程(m)
2653055.390	227961.298	209.057	187.84513

點位說明

1.車行：由台 14 線及台 3 線路口出發沿台 14 線往埔里方向行 11.1 公里，約台 14 線 29K+900 與投 6 線相接處有一槽化安全島，點位即位於安全島內。2..步行：耗費時間 0 分鐘。

點位路線示意圖	電子地圖
	

巨廷工程顧問股份有限公司

直接水準觀測計算表

工程名稱：烏溪烏嘴潭人工湖可行性規劃 -補充地質調查、測量暨民意調查(檢測)

點 名	距離		標尺讀數			高差		改正數	高程	公告高程
	後視	前視	後視	間視	前視	+	−			
C011	4.895		1.3718						182.3428	182.3428
	28.790	4.964	1.9206		1.4368		-0.0650			
	28.931	28.895	1.7424		1.3255	0.5951				
	28.912	28.803	1.7716		1.1536	0.5888				
	28.791	28.933	1.8472		1.1902	0.5814				
	28.909	28.906	1.7950		1.2563	0.5909				
	28.737	28.811	1.8352		1.1966	0.5983				
	28.769	28.817	2.0399		1.3100	0.5252				
	28.741	28.882	2.0793		0.7693	1.2706				
	28.853	28.817	1.5930		1.2124	0.8668				
	28.988	28.930	0.9524		1.7355		-0.1425			
	24.842	28.844	0.9543		2.1200		-1.1676			
	24.830	24.838	0.4911		2.3071		-1.3528			
	19.795	24.935	0.4054		2.6630		-2.1719			
	19.915	19.852	0.3219		2.6674		-2.2621			
	19.849	19.887	0.3395		2.7035		-2.3816			
	19.861	19.879	0.4089		2.6725		-2.3330			
	19.857	19.835	0.4399		2.6122		-2.2033			
	19.912	19.884	0.4749		2.6308		-2.1909			
	19.796	19.781	0.5197		2.4756		-2.0006			
	19.732	19.882	0.5756		2.4484		-1.9287			
	15.618	19.887	0.5344		2.3912		-1.8157			
	14.797	15.676	0.8318		2.1076		-1.5731			
	24.826	14.901	0.5207		2.1495		-1.3177			
	24.927	24.917	0.8424		2.1794		-1.6587			
	28.831	24.870	1.3913		1.9808		-1.1384			
	28.763	28.945	1.7007		1.1092	0.2821				
	28.905	28.867	1.4981		1.4624	0.2383				
	28.771	28.830	1.4223		1.5507		-0.0526			
	28.823	28.910	1.6242		1.4948		-0.0725			
	28.916	28.812	1.5582		1.5766	0.0476				
	28.909	28.687	1.5606		1.5122	0.0460				
	28.853	28.763	1.5274		1.5340	0.0266				
	28.847	28.805	1.5069		1.5471		-0.0197			
	28.913	28.839	1.4947		1.5110		-0.0041			
	28.914	28.903	1.4855		1.5974		-0.1027			
	28.847	28.681	1.5731		1.5562		-0.0707			
	28.906	28.767	1.4457		1.5633	0.0098				
	28.716	28.806	1.3584		1.8602		-0.4145			
	28.853	28.984	1.2300		1.8368		-0.4783			
	28.771	28.743	1.5039		1.8299		-0.5999			
	14.573	28.741	2.1044		0.9448	0.5591				
	14.442	14.244	2.1207		0.8661	1.2384				
	14.376	14.416	2.3510		0.5983	1.5225				
	14.379	14.379	2.3944		0.5604	1.7907				

觀測者：呂豐藝　　校核者：曾啟書　　單位：公尺

巨廷工程顧問股份有限公司

直接水準觀測計算表

工程名稱：烏溪烏嘴潭人工湖可行性規劃 -補充地質調查、測量暨民意調查(檢測)

點 名	距 離		標尺讀數			高 差		改正數	高程	公告高程
	後視	前視	後視	間視	前視	+	−			
	12.299	14.421	2.1226		0.6715	1.7229				
	15.013	12.700	2.4064		0.7121	1.4104				
	15.360	15.179	2.4907		0.5989	1.8075				
	14.977	15.338	2.4805		0.5610	1.9298				
	15.019	14.713	2.4176		0.7009	1.7796				
	14.913	15.226	2.4190		0.6110	1.8066				
	17.870	15.059	2.3520		0.5476	1.8714				
	10.054	17.879	1.6345		0.3203	2.0317				
	5.706	9.988	1.7337		1.0508	0.5837				
C012	5.830	5.737	1.4225		1.4563	0.2774			179.4234	179.4294
	9.998	5.802	1.0401		1.6999		-0.2774			
	17.828	9.994	0.3253		1.6254		-0.5854			
	10.203	17.953	2.1831		2.3551		-2.0298			
	10.146	10.289	2.1843		0.8774	1.3057				
	10.707	10.159	2.0458		1.0263	1.1580				
	17.641	10.832	2.1611		1.0008	1.0450				
	25.658	17.633	2.2175		0.9575	1.2036				
	14.472	25.412	1.7319		1.0891	1.1285				
	28.892	14.419	1.9349		1.3407	0.3912				
	28.919	29.056	2.0525		1.0691	0.8658				
	28.853	28.783	1.9957		0.9976	1.0549				
	28.852	28.859	1.9100		1.0609	0.9348				
	28.770	28.870	1.8681		1.1913	0.7187				
	28.773	28.958	1.9884		1.1459	0.7221				
	28.786	28.850	1.8174		1.1990	0.7895				
	28.832	28.880	1.4606		1.4101	0.4073				
	28.807	28.877	1.2752		1.8270		-0.3664			
	28.816	28.875	1.1207		1.8705		-0.5953			
	28.864	28.885	1.1944		1.9263		-0.8056			
	28.831	28.841	1.1333		1.9216		-0.7273			
	28.898	28.931	1.2509		1.8196		-0.6863			
	28.903	28.838	1.4103		1.5867		-0.3357			
	28.910	28.771	1.6313		1.4602		-0.0499			
	28.774	28.980	1.5087		1.4439	0.1874				
	22.942	28.838	1.5755		1.4657	0.0429				
	14.858	23.007	1.6841		1.3880	0.1875				
	14.906	14.875	1.6282		1.3723	0.3118				
	28.782	15.052	2.0520		1.6441		-0.0159			
	28.816	28.819	1.5313		1.3920	0.6601				
	28.812	28.918	1.3512		1.7033		-0.1720			
	28.788	28.942	1.1619		1.7346		-0.3834			
	28.722	28.862	1.2719		1.9170		-0.7551			
	21.904	28.907	1.4756		1.8507		-0.5789			
	28.788	21.836	1.4100		1.7186		-0.2430			
	28.859	28.857	1.4624		1.6856		-0.2756			

觀測者：呂豐藝　　校核者：曾啟書　　單位：公尺

巨廷工程顧問股份有限公司

直接水準觀測計算表

工程名稱：烏溪烏嘴潭人工湖可行性規劃 -補充地質調查、測量暨民意調查(檢測)

點 名	距	離	標尺讀數			高	差	改正數	高程	公告高程
	後視	前視	後視	間視	前視	＋	－			
	28.887	28.855	1.4856		1.6038		-0.1415			
	28.884	28.752	1.4554		1.6290		-0.1434			
	28.915	28.872	1.4254		1.6364		-0.1810			
	28.697	28.796	1.4665		1.6126		-0.1873			
	28.824	29.041	1.4353		1.6526		-0.1861			
	28.825	28.820	1.4472		1.6287		-0.1934			
	28.801	28.776	1.7934		1.6613		-0.2141			
	28.789	28.751	2.1276		1.2115	0.5819				
	14.890	28.918	2.3531		0.4921	1.6355				
	10.416	14.892	2.3799		0.6672	1.6859				
C013		10.647			0.8475	1.5324			187.8442	187.8451
C011=	182.343			Σ後視=	154.3546		閉合差=	-0.0009		
C013=	187.845			Σ前視=	148.8532		K=	4.6792		
高程差=	5.502			高程差=	5.5014		7mm√K=	15.1421	>0.9㎜	合於精度

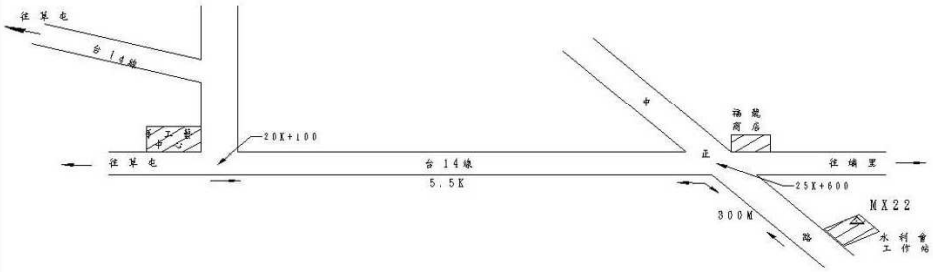
觀測者：呂豐藝　　校核者：曾啟書　　單位：公尺

已知平面控制點點之記

作業名稱	臺灣省三等控制點補建新建八十九年度計畫(南投)				
坐標系統	TWD97		測量方法	GPS	
點名	土　城		點號	MX22	
二度分帶縱坐標	2653273.104m	二度分帶橫坐標	224455.603m	高程(僅供參考)	214.639m

點位概述	1.車行：出發地點草屯手工藝中心耗費時間 20 分鐘，耗費里程 5.8 公里，下車地點 土城水利會工作站。2.步行（請沿途紮綁登山布條）：耗費時間 0 分鐘。3.說明：由草屯手工藝中心沿台 14 線往埔里方向行駛，至 25K+600 公尺處有一叉路往右行駛 300 公尺左側，即土城農田工作中正路 128 號樓頂。

點位路線示意圖

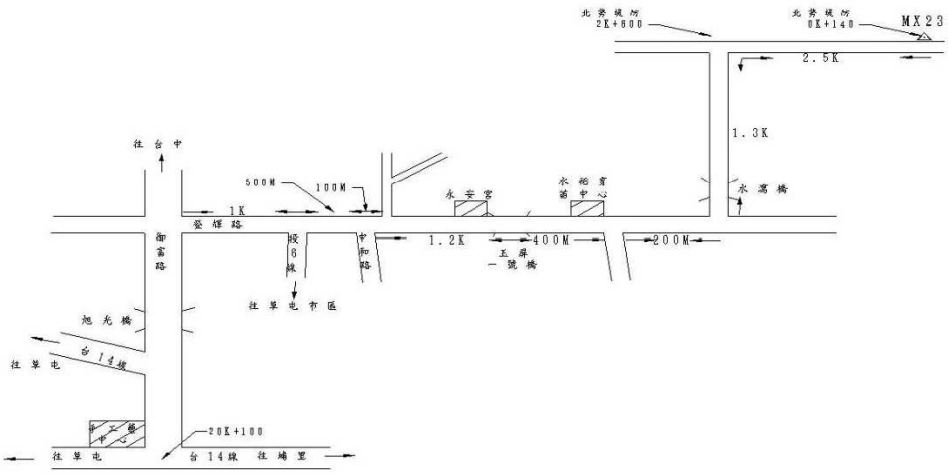


點位近照	點位遠照

已知平面控制點點之記

作業名稱	臺灣省三等控制點補建新建八十九年度計畫(南投)				
坐標系統	TWD97		測量方法	GPS	
點名	北勢湳一		點號	MX23	
二度分帶縱坐標	2654464.766m	二度分帶橫坐標	224223.693m	高程(僅供參考)	167.984m
點位概述	1.車行：出發地點草屯手工藝中心耗費時間30 分鐘，耗費里程5.3公里，下車地點北勢堤防。2.步行（請沿途紮綁登山布條）：耗費時間 0 分鐘。3.說明：由手工藝中心沿銜富路往台中方向行駛，過旭光橋500M遇一十字路口右轉，登輝路行1公里與投6線相交，行投6線1.8公里過玉屏一號橋再行400M一叉路左轉過水瀉橋再行1.3公里至堤防邊右轉再行2.5公里，點位於左手邊堤防上北勢堤防0K+140。				

點位路線示意圖



點位近照	點位遠照

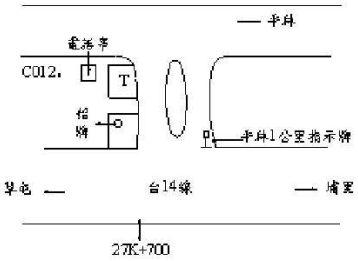
已知平面控制點點之記

點位資料			
點名	點號	點位種類	測設年度
平林	C012	一等一級水準點	98 年
標石號碼	標石種類	點位狀況	道路
C012	不鏽鋼標	良好	台 14

TWD97 坐標資料			
縱坐標值(m)	橫坐標值(m)	橢球高	高程(m)
2653529.712	225906.735	200.437	179.42941

點位說明

1.車行：由台 14 線及台 3 線出發行台 14 線往埔里方向行 8.9 公里至台 14 線 27K+700 處見左側有一路口往平林方向，點位位於左側電話亭旁。2.,步行：耗費時間 0 分鐘。

點位路線示意圖	電子地圖(1/25000)
	

埋設控制基樁點之記

樁號	NO.26	縱座標 (m)	2653873.508
年份	99 年 06	橫座標 (m)	224935.252
樁別	觀音石樁	高程 (m)	173.118
近照		遠照	

詳圖

樁位交通情形：由南投往埔里方向沿台 14 縣行，過炎峰橋後左行約 100 公尺左轉直行約 400 公尺至路底後，右行約 300 公尺即可見點位即在路左側。

埋設控制基樁點之記

樁號	NO.27	縱座標 (m)	2653532.115
年份	99 年 6 月	橫座標 (m)	224667.063
樁別	觀音石樁	高程 (m)	174.926
近照		遠照	
詳圖			
樁位交通情形：由南投往埔里方向沿台 14 縣行，於炎峰橋前左行約 100 公尺至防汛道路直行約 250 公尺點位即在右側堤防上。			

埋設控制基樁點之記

樁號	NO.28	縱座標 (m)	2653622.766
年份	99 年 6 月	橫座標 (m)	225129.931
樁別	觀音石樁	高程 (m)	175.600
近照		遠照	

詳圖

樁位交通情形：由南投往埔里方向沿台 14 縣行，過炎峰橋後左行約 100 公尺左轉直行約 400 公尺至路底後，右行約 50 公尺即可見點位即在路左側。

埋設控制基樁點之記

樁號	NO.29	縱座標 (m)	2653269.286
年份	99 年 6 月	橫座標 (m)	224911.659
樁別	觀音石樁	高程 (m)	177.743
近照		遠照	
詳圖			
樁位交通情形：由南投往埔里方向沿台 14 縣行，於炎峰橋前左行約 100 公尺至防汛道路直行約 150 公尺點位即在右側堤防上。			

埋設控制基樁點之記

樁號	NO.30	縱座標 (m)	2653400.746
年份	99 年 6 月	橫座標 (m)	225341.527
樁別	觀音石樁	高程 (m)	178.798
近照		遠照	
詳圖			
樁位交通情形：由南投往埔里方向沿台 14 縣行，過炎峰橋後左行約 100 公尺左轉直行約 400 公尺至路底後，左行約 100 公尺即可見點位即在路右側。			

巨廷工程顧問股份有限公司

直接水準觀測計算表

工程名稱：烏溪烏嘴潭人工湖可行性規劃 -補充地質調查、測量暨民意調查(引測)

點 名	距	離	標尺讀數			高	差	改正數	高程	改正後高程
	後視	前視	後視	間視	前視	+	−			
C012	20.810	0.000	0.9808						179.4294	179.4294
	47.740	24.790	1.0288		1.7787		-0.7979			178.6315
	11.470	45.660	0.3539		2.1541		-1.1253			177.5062
	11.450	11.050	0.0480		2.6791		-2.3252			175.1810
	9.020	11.090	0.0857		2.8151		-2.7671			172.4139
	8.150	7.860	0.3497		2.6780		-2.5923			169.8216
	10.310	10.030	0.1552		2.6892		-2.3395			167.4821
	8.250	7.590	0.1440		2.5071		-2.3519			165.1302
	12.280	10.510	0.2938		2.5777		-2.4337			162.6965
	25.450	11.810	1.1024		2.4373		-2.1435			160.5530
TP01	11.660	9.730	1.2794		1.5429		-0.4405		160.1125	160.1125
	8.450	7.000	0.4838		2.2203		-0.9409			159.1716
	49.970	16.090	0.4112		2.5364		-2.0526			157.1190
	58.240	44.530	1.2166		0.8514		-0.4402			156.6788
	49.960	60.960	1.0638		1.9287		-0.7121			155.9667
	64.260	48.840	0.9781		1.8194		-0.7556			155.2111
	22.380	62.170	1.0167		2.1362		-1.1581			154.0530
	36.690	24.550	0.7708		1.8897		-0.8730			153.1800
	16.080	41.940	2.1396		1.5470		-0.7762			152.4038
HA04	86.700	9.940	2.2548		1.0176	1.1220			153.5258	153.5258
HA03	55.730	89.860	1.7344		0.8367	1.4181			154.9439	154.9439
	8.580	35.940	2.8603		0.9435	0.7909				155.7348
NO30	9.400	9.410	0.7184		0.7280	2.1323			157.8671	157.8671
	35.940	8.530	0.9365		2.8509		-2.1325			155.7346
HA03	90.170	55.530	0.8338		1.7272		-0.7907		154.9439	154.9439
HA04	21.300	86.620	1.5645		2.2517		-1.4179		153.5260	153.5260
N028	8.690	10.250	0.3278		0.3887	1.1758		-0.0001	154.7018	154.7017
	64.050	12.070	0.7788		1.5312		-1.2034			153.4983
HA05	82.970	53.310	1.1711		2.0656		-1.2868		152.2116	152.2115
HA06	12.480	88.320	1.3136		1.8653		-0.6942		151.5174	151.5173
N026	9.380	9.750	0.2802		0.5812	0.7324			152.2498	152.2497
	38.970	14.450	0.9958		1.7923		-1.5121			150.7376
HA07	24.810	24.770	1.8641		1.8773		-0.8815		149.8562	149.8561
	14.460	38.740	1.7865		0.9829	0.8812				150.7373
N026	9.760	9.370	0.5787		0.2745	1.5120			152.2494	152.2493
HA06	88.330	12.420	1.8580		1.3113		-0.7326		151.5168	151.5167
HA05	53.300	82.720	2.0575		1.1645	0.6935			152.2103	152.2102
	12.080	64.160	1.5249		0.7708	1.2867				153.4969
N028	10.290	8.680	0.3788		0.3213	1.2036			154.7006	154.7005
HA04	9.980	21.240	1.0014		1.5544		-1.1756		153.5250	153.5249
	41.890	15.980	1.5317		2.1232		-1.1218			152.4031
	24.380	36.640	1.8879		0.7560	0.7757				153.1788
	62.130	22.350	2.1288		1.0152	0.8727				154.0515
	48.890	63.940	1.8179		0.9705	1.1583				155.2098
	61.000	49.930	1.9148		1.0624	0.7555				155.9653

觀測者：呂豐藝　　校核者：曾啟書　　單位：公尺

巨廷工程顧問股份有限公司

直接水準觀測計算表

工程名稱：烏溪烏嘴潭人工湖可行性規劃 -補充地質調查、測量暨民意調查(引測)

點 名	距	離	標尺讀數			高	差	改正數	高程	改正後高程
	後視	前視	後視	間視	前視	＋	－			
	44.570	58.520	0.8446		1.2026	0.7122				156.6775
	16.110	49.920	2.5307		0.4045	0.4401				157.1176
	7.060	8.440	2.1964		0.4778	2.0529				159.1705
TP01	55.310	11.610	1.0180		1.2554	0.9410			160.1116	160.1115
	60.290	46.910	1.8642		1.1278		-0.1098			160.0017
	30.840	59.460	1.2937		1.0747	0.7895				160.7912
R068	84.840	18.880	1.3002		1.3395		-0.0458		160.7455	160.7454
	70.850	69.560	1.4594		1.3285		-0.0283			160.7171
	69.810	70.330	1.3638		1.4314	0.0280				160.7451
	53.020	69.950	1.2653		1.4495		-0.0857			160.6594
TP02	41.710	22.190	0.4594		1.1003	0.1650			160.8245	160.8244
	8.750	51.660	0.5061		1.6338		-1.1744			159.6500
	44.190	21.710	1.0112		2.3604		-1.8543			157.7957
NO29	44.470	32.840	1.0210		1.9314		-0.9202		156.8756	156.8755
HA02	62.270	35.530	0.8382		1.7382		-0.7172		156.1584	156.1583
	70.150	76.940	0.8169		2.0792		-1.2410			154.9173
NO27	31.050	69.100	0.9100		1.6532		-0.8363		154.0811	154.0810
HA01	60.750	24.680	0.9667		1.6206		-0.7106		153.3705	153.3704
	28.160	49.300	1.1170		1.6491		-0.6824			152.6880
NO25	50.160	34.220	2.9170		1.5769		-0.4599		152.2282	152.2281
	71.230	74.660	1.0589		1.2970	1.6200				153.8481
NO23	84.310	83.980	1.6948		1.6955		-0.6366		153.2116	153.2115
	74.890	70.950	1.2711		1.0572	0.6376				153.8491
NO25	34.230	50.240	1.5719		2.8905		-1.6194		152.2298	152.2297
	49.280	28.070	1.6483		1.1116	0.4603				152.6900
HA01	24.690	60.920	1.6151		0.9655	0.6828			153.3729	153.3728
NO27	68.930	31.040	1.6431		0.9043	0.7108			154.0837	154.0836
	77.380	69.910	2.0705		0.8069	0.8362				154.9198
HA02	35.600	62.330	1.7296		0.8317	1.2388			156.1587	156.1586
NO29	32.840	44.430	1.9283		1.0118	0.7178			156.8765	156.8764
	21.680	44.190	2.3604		1.0080	0.9203				157.7967
	51.710	8.750	1.6324		0.5060	1.8544				159.6511
TP02	22.160	41.720	1.1003		0.4571	1.1753			160.8265	160.8264
	70.120	52.970	1.4503		1.2648		-0.1645			160.6619
	70.350	69.600	1.4309		1.3642	0.0861				160.7480
	69.320	70.300	1.3241		1.4594		-0.0285			160.7195
R068	18.880	85.060	1.3394		1.2954	0.0287			160.7483	160.7482
	58.780	30.790	1.0595		1.2939	0.0455				160.7937
	47.160	59.770	1.1159		1.8505		-0.7910			160.0027
TP01	9.760	55.070	1.5310		1.0059	0.1100			160.1128	160.1127
	11.810	25.460	2.4296		1.0905	0.4405				160.5532
	10.530	12.260	2.5720		0.2858	2.1438				162.6970
	7.600	8.230	2.5031		0.1384	2.4336				165.1306
	10.060	10.300	2.6807		0.1511	2.3520				167.4826
	7.870	8.110	2.6731		0.3410	2.3397				169.8223

觀測者：呂豐藝　　校核者：曾啟書　　單位：公尺

巨廷工程顧問股份有限公司

直接水準觀測計算表

工程名稱：烏溪烏嘴潭人工湖可行性規劃 -補充地質調查、測量暨民意調查(引測)

點 名	距	離	標尺讀數			高	差	改正數	高程	改正後高程
	後視	前視	後視	間視	前視	＋	－			
	11.110	8.990	2.8110		0.0805	2.5926				172.4149
	11.110	11.440	2.6623		0.0445	2.7665				175.1814
	45.650	11.430	2.1335		0.3371	2.3252				177.5066
	24.850	47.610	1.7566		1.0079	1.1256				178.6322
C012		20.650			0.9588	0.7978			179.4301	179.4300
C012=	179.429			Σ後視=	128.5008		閉合差=	0.0007		
C012=	179.429			Σ前視=	128.5001		K=	7.0686		
高程差=	0.000			高程差=	0.0007		7mm√K=	18.6108	>0.7㎜	合於精度

觀測者：呂豐藝　　校核者：曾啟書　　單位：公尺

Network Adjustment Report

Project : 9906_鳥嘴潭自由網

User name	Lemel Q9300	**Date & Time**	上午 09:14:27 2010/6/24
Coordinate System	Taiwan (TWD97)	**Zone**	Taiwan Island
Project Datum	TWD 1997 (Taiwan)		
Vertical Datum		**Geoid Model**	EGM96 (Global)
Coordinate Units	Meters		
Distance Units	Meters		
Height Units	Meters		

Adjustment Style Settings - 95% Confidence Limits

Residual Tolerances

To End Iterations : 0.000010m
Final Convergence Cutoff : 0.005000m

Covariance Display

Horizontal
Propagated Linear Error [E] : U.S.
Constant Term [C] : 0.00000000m
Scale on Linear Error [S] : 1.96

Three-Dimensional
Propagated Linear Error [E] : U.S.
Constant Term [C] : 0.00000000m
Scale on Linear Error [S] : 1.96
Elevation Errors were used in the calculations.

Adjustment Controls

Compute Correlations for Geoid : False
Horizontal and Vertical adjustment performed

Set-up Errors

GPS
Error in Height of Antenna : 0.000m
Centering Error : 0.000m

Back to top

Statistical Summary

Successful Adjustment in 1 iteration(s)

Network Reference Factor : 1.00
Chi Square Test (α=95%) : PASS
Degrees of Freedom : 36.00

GPS Observation Statistics

Reference Factor : 1.00
Redundancy Number (r) : 36.00

Individual GPS Observation Statistics

Observation ID	Reference Factor	Redundancy Number
B1	0.07	1.48
B2	1.13	1.79
B3	1.87	1.71
B4	1.02	2.88
B5	1.43	2.25
B6	0.73	2.02
B7	1.13	0.76
B8	0.40	2.02
B9	1.02	1.33
B10	0.84	2.60
B11	1.40	0.57
B12	0.73	1.21
B13	0.58	2.31
B14	1.51	1.56
B15	0.38	1.74
B16	0.98	0.78
B17	0.27	2.25
B18	0.94	2.20
B19	0.90	1.62
B20	1.24	2.06
B21	1.00	0.85

Weighting Strategies

GPS Observations

User-defined Scalar Applied to All Observations

Scalar : 2.48

Back to top

Adjusted Coordinates

Adjustment performed in TWD 1997 (Taiwan)

Number of Points : 10
Number of Constrained Points : 0

Adjusted Grid Coordinates

Errors are reported using 1.96σ.

Point Name	Northing	N error	Easting	E error	Elevation	e error	Fix
MX23	2654464.760m	0.002m	224223.695m	0.002m	N/A	N/A	
C012	2653529.712m	0.002m	225906.735m	0.002m	N/A	N/A	
MX22	2653273.123m	0.003m	224455.593m	0.003m	N/A	N/A	
NO30	2653400.744m	0.002m	225341.525m	0.002m	N/A	N/A	
NO23	2653886.349m	0.002m	224371.992m	0.003m	N/A	N/A	
NO26	2653873.506m	0.003m	224935.254m	0.003m	N/A	N/A	
NO29	2653269.286m	0.002m	224911.659m	0.002m	N/A	N/A	
NO25	2653711.391m	0.002m	224526.489m	0.002m	N/A	N/A	
NO28	2653622.764m	0.003m	225129.931m	0.003m	N/A	N/A	
NO27	2653532.113m	0.002m	224667.064m	0.002m	N/A	N/A	

Adjusted Geodetic Coordinates

Errors are reported using 1.96σ.

Point Name	Latitude	N error	Longitude	E error	Height	h error	Fix
MX23	23° 59'41.09621"N	0.002m	120° 44'47.97649"E	0.002m	168.019m	0.005m	
C012	23° 59'10.79647"N	0.002m	120° 45'47.58142"E	0.002m	200.381m	0.006m	
MX22	23° 59'02.37409"N	0.003m	120° 44'56.25661"E	0.003m	214.653m	0.007m	
NO30	23° 59'06.57299"N	0.002m	120° 45'27.59230"E	0.002m	178.771m	0.005m	
NO23	23° 59'22.30292"N	0.002m	120° 44'53.26011"E	0.003m	174.026m	0.007m	
NO26	23° 59'21.91780"N	0.003m	120° 45'13.18944"E	0.003m	173.115m	0.008m	
NO29	23° 59'02.27553"N	0.002m	120° 45'12.39204"E	0.002m	177.739m	0.005m	

NO25	23° 59'16.62465"N	0.002m	120° 44'58.73731"E	0.002m	173.037m	0.006m
NO28	23° 59'13.77815"N	0.003m	120° 45'20.09261"E	0.003m	175.585m	0.008m
NO27	23° 59'10.80509"N	0.002m	120° 45'03.72209"E	0.002m	174.936m	0.005m

Coordinate Deltas

Point Name	ΔNorthing	ΔEasting	ΔElevation	ΔHeight	ΔGeoid Separation
MX23	0.000m	0.000m	N/A	0.000m	N/A
C012	0.000m	0.000m	N/A	0.000m	N/A
MX22	0.000m	0.000m	N/A	0.000m	N/A
NO30	0.000m	0.000m	N/A	0.000m	N/A
NO23	0.000m	0.000m	N/A	0.000m	N/A
NO26	0.000m	0.000m	N/A	0.000m	N/A
NO29	0.000m	0.000m	N/A	0.000m	N/A
NO25	0.000m	0.000m	N/A	0.000m	N/A
NO28	0.000m	0.000m	N/A	0.000m	N/A
NO27	0.000m	0.000m	N/A	0.000m	N/A

Back to top

Control Coordinate Comparisons

Values shown are control coord minus adjusted coord.

Point Name	ΔNorthing	ΔEasting	ΔElevation	ΔHeight
MX23	0.006m	-0.002m	N/A	-0.035m
C012	0.000m	0.000m	N/A	0.056m
MX22	-0.019m	0.010m	N/A	-0.014m

Back to top

Adjusted Observations

Adjustment performed in TWD 1997 (Taiwan)

GPS Observations

Number of Observations : 21

Number of Outliers : 0

Observation Adjustment (Critical Tau = 3.15). Any outliers are in red.

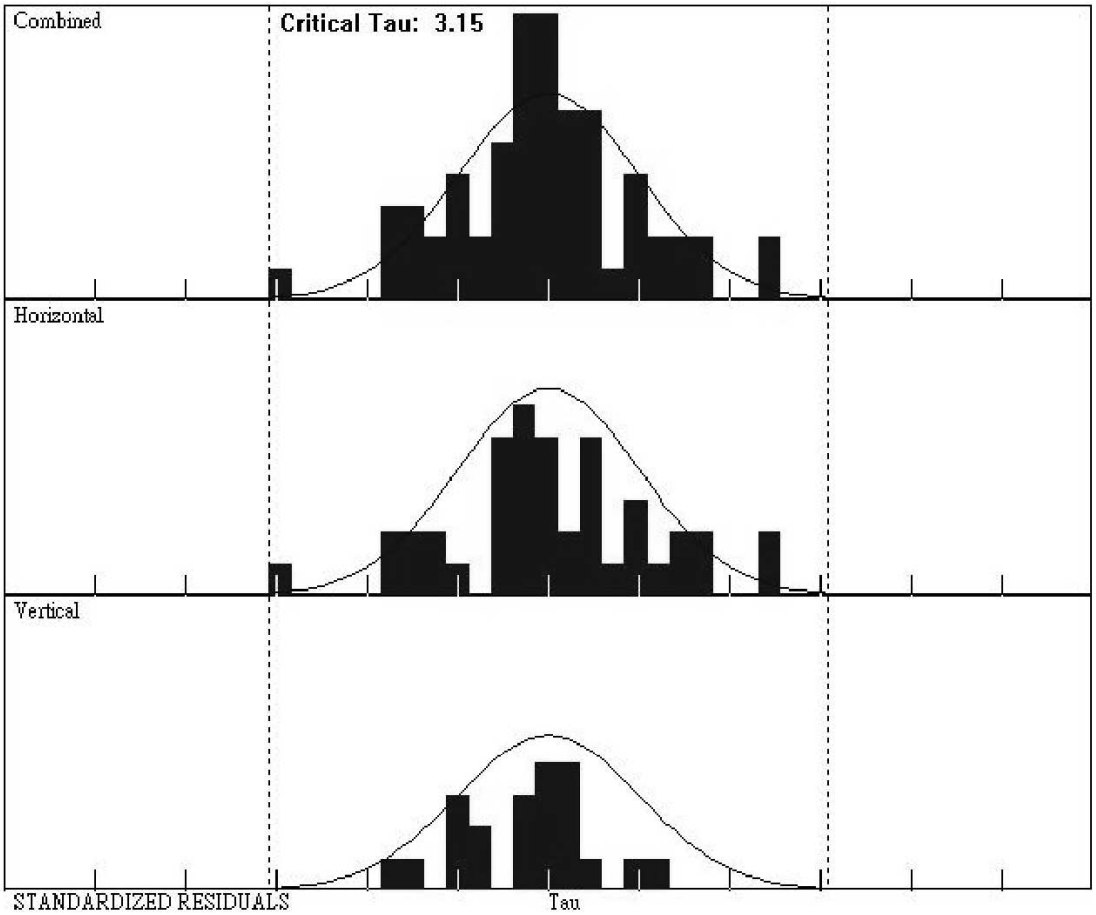
Obs. ID	From Pt.	To Pt.		Observation	A-posteriori Error (1.96σ)	Residual	Stand. Residual
B3	NO30	C012	**Az.**	77°02'52.7424"	0°00'00.8928"	-0° 00'00.5984"	-1.20
			ΔHt.	21.610m	0.007m	0.001m	0.21
			Dist.	579.791m	0.002m	-0.004m	-3.10
B14	NO27	NO25	**Az.**	321° 47'53.0645"	0°00'02.6182"	0°00'03.4357"	2.59
			ΔHt.	-1.900m	0.009m	-0.004m	-0.70
			Dist.	227.841m	0.004m	0.001m	0.46
B11	NO25	NO23	**Az.**	318° 27'07.0908"	0°00'01.7001"	0°00'01.0120"	2.44
			ΔHt.	0.990m	0.006m	0.000m	-0.07
			Dist.	233.430m	0.003m	0.000m	-0.49
B5	NO23	C012	**Az.**	102° 58'46.4802"	0°00'00.4693"	-0° 00'00.5561"	-1.40
			ΔHt.	26.354m	0.010m	-0.009m	-1.02
			Dist.	1575.781m	0.004m	0.007m	1.79
B20	NO29	NO28	**Az.**	31°35'41.9287"	0°00'01.9036"	-0° 00'00.2986"	-0.19
			ΔHt.	-2.154m	0.009m	-0.012m	-1.70
			Dist.	415.478m	0.003m	-0.002m	-0.99
B9	NO30	MX23	**Az.**	313° 29'18.8185"	0°00'00.2626"	0°00'00.0174"	0.15
			ΔHt.	-10.751m	0.005m	0.000m	0.10
			Dist.	1543.410m	0.002m	-0.002m	-1.68
B2	C012	MX22	**Az.**	259° 52'35.1014"	0°00'00.4546"	0°00'00.1438"	0.49
			ΔHt.	14.273m	0.008m	-0.005m	-0.99
			Dist.	1473.789m	0.003m	0.003m	1.68
B7	MX23	MX22	**Az.**	168° 53'04.6239"	0°00'00.4474"	-0° 00'00.2243"	-1.64
			ΔHt.	46.634m	0.007m	0.002m	0.97
			Dist.	1214.103m	0.003m	0.000m	0.44
B21	NO29	NO30	**Az.**	72°53'43.6669"	0°00'00.9242"	-0° 00'00.0630"	-0.20
			ΔHt.	1.032m	0.005m	0.002m	1.28

			Dist.	449.559m	0.002m	-0.001m	-1.54
B16	NO29	NO27	**Az.**	316° 57'27.6286"	0°00'01.0934"	0°00'00.5086"	1.48
			ΔHt.	-2.802m	0.005m	0.000m	-0.21
			Dist.	359.067m	0.002m	0.000m	0.63
B4	C012	MX23	**Az.**	298° 57'32.3532"	0°00'00.2337"	0°00'00.2999"	0.42
			ΔHt.	-32.361m	0.006m	0.005m	0.31
			Dist.	1925.519m	0.002m	0.009m	1.44
B18	NO25	NO26	**Az.**	68°15'54.3511"	0°00'01.8266"	0°00'01.4876"	0.89
			ΔHt.	0.078m	0.009m	-0.010m	-1.38
			Dist.	439.779m	0.004m	-0.001m	-0.37
B10	NO26	MX23	**Az.**	309° 37'26.1761"	0°00'00.9495"	0°00'00.6752"	0.40
			ΔHt.	-5.096m	0.011m	-0.003m	-0.21
			Dist.	925.232m	0.005m	0.007m	1.22
B12	NO23	NO26	**Az.**	91°12'13.5821"	0°00'01.2797"	-0° 00'00.6215"	-1.14
			ΔHt.	-0.911m	0.009m	0.002m	0.46
			Dist.	563.461m	0.004m	0.000m	0.11
B6	NO26	C012	**Az.**	109° 23'16.9330"	0°00'00.8245"	-0° 00'00.0808"	-0.13
			ΔHt.	27.266m	0.011m	-0.007m	-0.85
			Dist.	1030.615m	0.005m	0.004m	1.07
B19	NO28	NO25	**Az.**	278° 15'21.2005"	0°00'01.0225"	-0° 00'00.2187"	-0.38
			ΔHt.	-2.548m	0.010m	-0.006m	-1.02
			Dist.	609.972m	0.004m	-0.001m	-0.44
B13	NO28	NO23	**Az.**	289° 04'35.4980"	0°00'00.7981"	-0° 00'00.0261"	-0.04
			ΔHt.	-1.559m	0.010m	-0.002m	-0.20
			Dist.	802.538m	0.004m	0.004m	0.95
B8	NO29	MX23	**Az.**	329° 58'49.5993"	0°00'00.3409"	0°00'00.0879"	0.35
			ΔHt.	-9.719m	0.006m	0.000m	-0.01
			Dist.	1379.422m	0.003m	-0.001m	-0.58
B15	NO27	NO28	**Az.**	78°49'04.3110"	0°00'01.4103"	-0° 00'00.1336"	-0.16
			ΔHt.	0.649m	0.009m	0.002m	0.29

			Dist.	471.704m	0.003m	-0.001m	-0.45
B17	NO30	NO27	**Az.**	280° 55'24.0768"	0°00'00.7096"	0°00'00.0553"	0.09
			ΔHt.	-3.834m	0.006m	0.002m	0.28
			Dist.	687.199m	0.003m	0.000m	-0.16
B1	MX23	C012	**Az.**	118° 57'08.1186"	0°00'00.2337"	0°00'00.0028"	0.02
			ΔHt.	32.361m	0.006m	0.000m	-0.11
			Dist.	1925.519m	0.002m	0.000m	-0.01

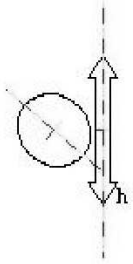
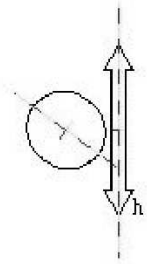
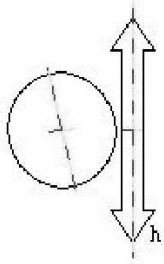
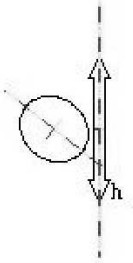
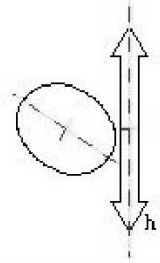
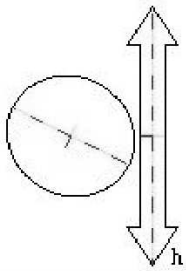
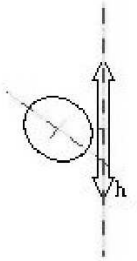
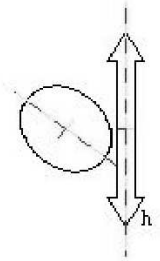
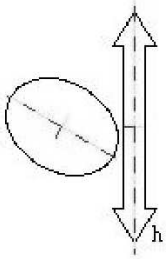
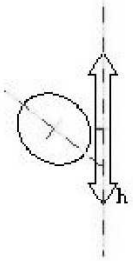
Back to top

Histograms of Standardized Residuals



Back to top

Point Error Ellipses

MX23	C012	MX22
 -40°	 -36°	 -77°
Tick Size: 0.0010m Horizontal Bivariate Scalar: 2.45σ Vertical Univariate Scalar: 1.96σ		
NO30	**NO23**	**NO26**
 -38°	 -33°	 -26°
Tick Size: 0.0010m Horizontal Bivariate Scalar: 2.45σ Vertical Univariate Scalar: 1.96σ		
NO29	**NO25**	**NO28**
 -37°	 -37°	 -31°
Tick Size: 0.0010m Horizontal Bivariate Scalar: 2.45σ Vertical Univariate Scalar: 1.96σ		
NO27		
 -38°		
Tick Size: 0.0010m Horizontal Bivariate Scalar: 2.45σ Vertical Univariate Scalar: 1.96σ		

Back to top

Covariant Terms

Adjustment performed in TWD 1997 (Taiwan)

From Point	To Point		Components	A-posteriori Error (1.96σ)	Horiz. Precision (Ratio)	3D Precision (Ratio)
MX23	C012	Az.	118° 57'08.1186"	0°00'00.2337"	1:883705	1:883705
		ΔHt.	32.361m	0.006m		
		ΔElev.	?	?		
		Dist.	1925.519m	0.002m		
MX23	MX22	Az.	168° 53'04.6239"	0°00'00.4474"	1:417766	1:417766
		ΔHt.	46.634m	0.007m		
		ΔElev.	?	?		
		Dist.	1214.103m	0.003m		
MX23	NO30	Az.	133° 29'02.7117"	0°00'00.2626"	1:673560	1:673560
		ΔHt.	10.751m	0.005m		
		ΔElev.	?	?		
		Dist.	1543.410m	0.002m		
MX23	NO26	Az.	129° 37'15.9242"	0°00'00.9495"	1:202577	1:202577
		ΔHt.	5.096m	0.011m		
		ΔElev.	?	?		
		Dist.	925.232m	0.005m		
MX23	NO29	Az.	149° 58'39.6727"	0°00'00.3409"	1:507062	1:507062
		ΔHt.	9.719m	0.006m		
		ΔElev.	?	?		
		Dist.	1379.422m	0.003m		
C012	MX22	Az.	259° 52'35.1014"	0°00'00.4546"	1:501777	1:501777
		ΔHt.	14.273m	0.008m		
		ΔElev.	?	?		
		Dist.	1473.789m	0.003m		
C012	NO30	Az.	257° 03'00.8682"	0°00'00.8928"	1:248071	1:248071
		ΔHt.	-21.610m	0.007m		
		ΔElev.	?	?		

		Dist.	579.791m	0.002m		
C012	NO23	**Az.**	282° 59'08.5643"	0°00'00.4693"	1:384663	1:384663
		ΔHt.	-26.354m	0.010m		
		ΔElev.	?	?		
		Dist.	1575.781m	0.004m		
C012	NO26	**Az.**	289° 23'30.9148"	0°00'00.8245"	1:228067	1:228067
		ΔHt.	-27.266m	0.011m		
		ΔElev.	?	?		
		Dist.	1030.615m	0.005m		
NO30	NO29	**Az.**	252° 53'49.8456"	0°00'00.9242"	1:251927	1:251927
		ΔHt.	-1.032m	0.005m		
		ΔElev.	?	?		
		Dist.	449.559m	0.002m		
NO30	NO27	**Az.**	280° 55'24.0768"	0°00'00.7096"	1:265472	1:265472
		ΔHt.	-3.834m	0.006m		
		ΔElev.	?	?		
		Dist.	687.199m	0.003m		
NO23	NO26	**Az.**	91°12'13.5821"	0°00'01.2797"	1:155882	1:155882
		ΔHt.	-0.911m	0.009m		
		ΔElev.	?	?		
		Dist.	563.461m	0.004m		
NO23	NO25	**Az.**	138° 27'04.8640"	0°00'01.7001"	1:93101	1:93101
		ΔHt.	-0.990m	0.006m		
		ΔElev.	?	?		
		Dist.	233.430m	0.003m		
NO23	NO28	**Az.**	109° 04'24.5892"	0°00'00.7981"	1:197063	1:197063
		ΔHt.	1.559m	0.010m		
		ΔElev.	?	?		
		Dist.	802.538m	0.004m		
NO26	NO25	**Az.**	248° 16'00.2267"	0°00'01.8266"	1:121654	1:121654
		ΔHt.	-0.078m	0.009m		

		ΔElev.	?	?		
		Dist.	439.779m	0.004m		
NO29	NO28	Az.	31°35'41.9287"	0°00'01.9036"	1:137014	1:137014
		ΔHt.	-2.154m	0.009m		
		ΔElev.	?	?		
		Dist.	415.478m	0.003m		
NO29	NO27	Az.	316° 57'27.6286"	0°00'01.0934"	1:171795	1:171795
		ΔHt.	-2.802m	0.005m		
		ΔElev.	?	?		
		Dist.	359.067m	0.002m		
NO25	NO28	Az.	98°15'12.5187"	0°00'01.0225"	1:168362	1:168362
		ΔHt.	2.548m	0.010m		
		ΔElev.	?	?		
		Dist.	609.972m	0.004m		
NO25	NO27	Az.	141° 47'51.0380"	0°00'02.6182"	1:64989	1:64989
		ΔHt.	1.900m	0.009m		
		ΔElev.	?	?		
		Dist.	227.841m	0.004m		
NO28	NO27	Az.	258° 49'10.9660"	0°00'01.4103"	1:139462	1:139462
		ΔHt.	-0.649m	0.009m		
		ΔElev.	?	?		
		Dist.	471.704m	0.003m		

Back to top

Network Adjustment Report

Project : 9906_鳥嘴潭附合網

User name	Lemel Q9300	**Date & Time**	上午 09:14:42 2010/6/24
Coordinate System	Taiwan (TWD97)	**Zone**	Taiwan Island
Project Datum	TWD 1997 (Taiwan)		
Vertical Datum		**Geoid Model**	EGM96 (Global)
Coordinate Units	Meters		
Distance Units	Meters		
Height Units	Meters		

Adjustment Style Settings - 95% Confidence Limits

Residual Tolerances

To End Iterations : 0.000010m
Final Convergence Cutoff : 0.005000m

Covariance Display

Horizontal
Propagated Linear Error [E] : U.S.
Constant Term [C] : 0.00000000m
Scale on Linear Error [S] : 1.96

Three-Dimensional
Propagated Linear Error [E] : U.S.
Constant Term [C] : 0.00000000m
Scale on Linear Error [S] : 1.96
Elevation Errors were used in the calculations.

Adjustment Controls

Compute Correlations for Geoid : False
Horizontal and Vertical adjustment performed

Set-up Errors

GPS
Error in Height of Antenna : 0.000m
Centering Error : 0.000m

Back to top

Statistical Summary

Successful Adjustment in 1 iteration(s)

Network Reference Factor : 3.00
Chi Square Test (α=95%) : PASS
Degrees of Freedom : 38.00

GPS Observation Statistics

Reference Factor : 3.00
Redundancy Number (r) : 38.00

Individual GPS Observation Statistics

Observation ID	Reference Factor	Redundancy Number
B1	3.58	1.63
B2	5.38	2.39
B3	3.60	1.76
B4	1.14	2.89
B5	0.91	2.25
B6	0.64	2.02
B7	10.15	1.93
B8	0.97	2.03
B9	2.11	1.35
B10	0.88	2.60
B11	1.06	0.57
B12	0.68	1.21
B13	0.68	2.31
B14	1.20	1.56
B15	0.50	1.74
B16	0.74	0.78
B17	0.29	2.25
B18	0.99	2.20
B19	0.86	1.62
B20	1.32	2.06
B21	1.20	0.85

Weighting Strategies

GPS Observations

User-defined Scalar Applied to All Observations

Scalar : 2.48

Back to top

Adjusted Coordinates

Adjustment performed in TWD 1997 (Taiwan)

Number of Points : 10
Number of Constrained Points : 3
Horizontal and Height Only : 3

Adjusted Grid Coordinates

Errors are reported using 1.96σ.

Point Name	Northing	N error	Easting	E error	Elevation	e error	Fix
MX23	2654464.766m	0.000m	224223.693m	0.000m	N/A	N/A	N E h
C012	2653529.712m	0.000m	225906.735m	0.000m	N/A	N/A	N E h
MX22	2653273.104m	0.000m	224455.603m	0.000m	N/A	N/A	N E h
NO30	2653400.746m	0.007m	225341.527m	0.006m	N/A	N/A	
NO23	2653886.351m	0.011m	224371.988m	0.012m	N/A	N/A	
NO26	2653873.508m	0.012m	224935.252m	0.013m	N/A	N/A	
NO29	2653269.286m	0.008m	224911.659m	0.008m	N/A	N/A	
NO25	2653711.393m	0.011m	224526.486m	0.011m	N/A	N/A	
NO28	2653622.766m	0.011m	225129.931m	0.012m	N/A	N/A	
NO27	2653532.115m	0.009m	224667.063m	0.009m	N/A	N/A	

Adjusted Geodetic Coordinates

Errors are reported using 1.96σ.

Point Name	Latitude	N error	Longitude	E error	Height	h error	Fix
MX23	23° 59'41.09641"N	0.000m	120° 44'47.97643"E	0.000m	167.984m	0.000m	Lat Long h
C012	23° 59'10.79648"N	0.000m	120° 45'47.58141"E	0.000m	200.437m	0.000m	Lat Long h
MX22	23° 59'02.37348"N	0.000m	120° 44'56.25698"E	0.000m	214.639m	0.000m	Lat Long h
NO30	23° 59'06.57304"N	0.007m	120° 45'27.59236"E	0.006m	178.798m	0.019m	
NO23	23° 59'22.30299"N	0.011m	120° 44'53.25998"E	0.012m	173.999m	0.031m	
NO26	23° 59'21.91788"N	0.012m	120° 45'13.18938"E	0.013m	173.118m	0.033m	
NO29	23° 59'02.27555"N	0.008m	120° 45'12.39204"E	0.008m	177.743m	0.024m	

NO25	23° 59'16.62471"N	0.011m	120° 44'58.73721"E	0.011m	173.018m	0.031m
NO28	23° 59'13.77821"N	0.011m	120° 45'20.09261"E	0.012m	175.600m	0.032m
NO27	23° 59'10.80514"N	0.009m	120° 45'03.72204"E	0.009m	174.926m	0.025m

Coordinate Deltas

Point Name	ΔNorthing	ΔEasting	ΔElevation	ΔHeight	ΔGeoid Separation
MX23	0.000m	0.000m	N/A	0.000m	N/A
C012	0.000m	0.000m	N/A	0.000m	N/A
MX22	0.000m	0.000m	N/A	0.000m	N/A
NO30	0.000m	0.000m	N/A	0.000m	N/A
NO23	0.000m	0.000m	N/A	0.000m	N/A
NO26	0.000m	0.000m	N/A	0.000m	N/A
NO29	0.000m	0.000m	N/A	0.000m	N/A
NO25	0.000m	0.000m	N/A	0.000m	N/A
NO28	0.000m	0.000m	N/A	0.000m	N/A
NO27	0.000m	0.000m	N/A	0.000m	N/A

Back to top

Control Coordinate Comparisons

Values shown are control coord minus adjusted coord.

Point Name	ΔNorthing	ΔEasting	ΔElevation	ΔHeight
MX23	N/A	N/A	N/A	N/A
C012	N/A	N/A	N/A	N/A
MX22	N/A	N/A	N/A	N/A

Back to top

Adjusted Observations

Adjustment performed in TWD 1997 (Taiwan)

GPS Observations

GPS Transformation Group: <GPS Default>

Deflection in Longitude : 0°00'11.2670" **(1.96σ)** : 0°00'02.8610"
Deflection in Latitude : -0°00'00.0229" **(1.96σ)** : 0°00'03.9438"
Azimuth Rotation : 0°00'00.1020" **(1.96σ)** : 0°00'00.6469"
Network Scale : 0.99999590 **(1.96σ)** : 0.00000316

Number of Observations : 21
Number of Outliers : 1

Observation Adjustment (Critical Tau = 3.16). Any outliers are in red.

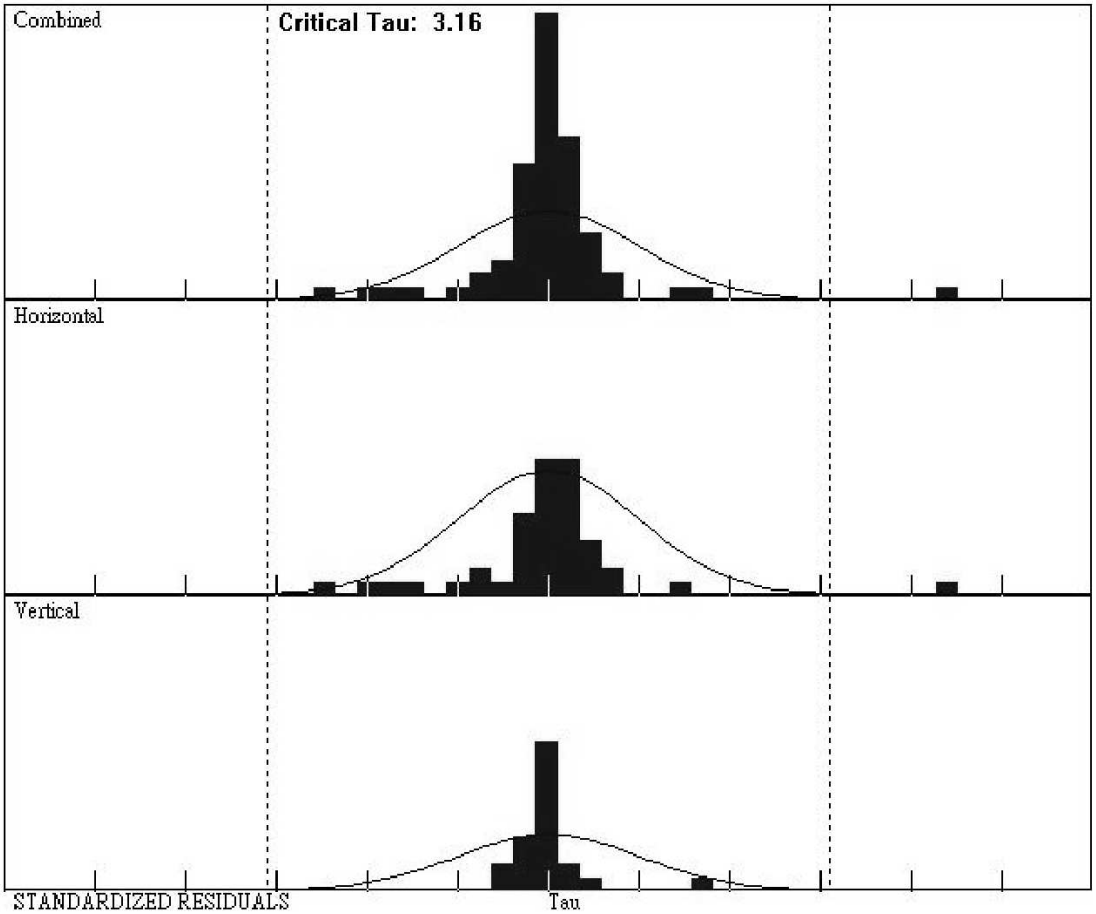
Obs. ID	From Pt.	To Pt.		Observation	A-posteriori Error (1.96σ)	Residual	Stand. Residual
B7	MX23	MX22	**Az.**	168° 53'03.5398"	0°00'00.6469"	-0° 00'01.3085"	-1.80
			ΔHt.	46.643m	0.021m	0.011m	1.76
			Dist.	1214.125m	0.004m	0.022m	4.62
B2	C012	MX22	**Az.**	259° 52'32.3775"	0°00'00.6469"	-0° 00'02.5801"	-2.41
			ΔHt.	14.282m	0.024m	0.005m	0.32
			Dist.	1473.776m	0.005m	-0.010m	-1.55
B3	NO30	C012	**Az.**	77°02'53.1809"	0°00'02.6124"	-0° 00'00.1600"	-0.10
			ΔHt.	21.609m	0.020m	0.000m	0.01
			Dist.	579.786m	0.007m	-0.008m	-2.10
B1	MX23	C012	**Az.**	118° 57'08.7288"	0°00'00.6469"	0°00'00.6129"	1.60
			ΔHt.	32.362m	0.018m	0.000m	0.02
			Dist.	1925.516m	0.006m	-0.004m	-1.10
B9	NO30	MX23	**Az.**	313° 29'19.1032"	0°00'00.7802"	0°00'00.3020"	0.85
			ΔHt.	-10.752m	0.016m	0.000m	-0.05
			Dist.	1543.409m	0.007m	-0.003m	-0.80
B14	NO27	NO25	**Az.**	321° 47'52.3181"	0°00'07.8506"	0°00'02.6894"	0.67
			ΔHt.	-1.899m	0.027m	-0.004m	-0.22
			Dist.	227.841m	0.011m	0.001m	0.17
B21	NO29	NO30	**Az.**	72°53'43.6620"	0°00'02.7725"	-0° 00'00.0680"	-0.07
			ΔHt.	1.032m	0.014m	0.002m	0.49
			Dist.	449.559m	0.005m	-0.001m	-0.63
B11	NO25	NO23	**Az.**	318°	0°00'05.0997"	0°00'00.7664"	0.61

				27'06.8452"			
			ΔHt.	0.990m	0.017m	0.000m	-0.01
			Dist.	233.430m	0.008m	0.000m	-0.12
B20	NO29	NO28	Az.	31°35'41.7234"	0°00'05.7097"	-0° 00'00.5040"	-0.11
			ΔHt.	-2.154m	0.028m	-0.012m	-0.59
			Dist.	415.477m	0.009m	-0.003m	-0.42
B8	NO29	MX23	Az.	329° 58'49.9083"	0°00'01.0174"	0°00'00.3969"	0.53
			ΔHt.	-9.721m	0.018m	-0.001m	-0.09
			Dist.	1379.421m	0.008m	-0.001m	-0.21
B18	NO25	NO26	Az.	68°15'54.3974"	0°00'05.4795"	0°00'01.5339"	0.30
			ΔHt.	0.078m	0.028m	-0.011m	-0.47
			Dist.	439.779m	0.011m	-0.002m	-0.19
B4	C012	MX23	Az.	298° 57'32.9650"	0°00'00.6469"	0°00'00.9117"	0.42
			ΔHt.	-32.360m	0.018m	0.006m	0.12
			Dist.	1925.516m	0.006m	0.005m	0.28
B5	NO23	C012	Az.	102° 58'46.7616"	0°00'01.3996"	-0° 00'00.2748"	-0.23
			ΔHt.	26.355m	0.031m	-0.009m	-0.32
			Dist.	1575.779m	0.012m	0.004m	0.38
B13	NO28	NO23	Az.	289° 04'35.3692"	0°00'02.3934"	-0° 00'00.1550"	-0.07
			ΔHt.	-1.559m	0.031m	-0.002m	-0.07
			Dist.	802.539m	0.012m	0.004m	0.35
B12	NO23	NO26	Az.	91°12'13.6465"	0°00'03.8393"	-0° 00'00.5570"	-0.34
			ΔHt.	-0.911m	0.027m	0.002m	0.20
			Dist.	563.460m	0.011m	0.000m	-0.01
B10	NO26	MX23	Az.	309° 37'26.9652"	0°00'02.8313"	0°00'01.4643"	0.29
			ΔHt.	-5.095m	0.034m	-0.002m	-0.05
			Dist.	925.231m	0.014m	0.005m	0.32
B16	NO29	NO27	Az.	316° 57'27.4372"	0°00'03.2797"	0°00'00.3172"	0.31
			ΔHt.	-2.802m	0.015m	0.000m	-0.07
			Dist.	359.067m	0.006m	0.000m	0.26
B19	NO28	NO25	Az.	278°	0°00'03.0668"	-0°	-0.17

				15'21.1175"		00'00.3017"	
			ΔHt.	-2.548m	0.029m	-0.005m	-0.30
			Dist.	609.972m	0.011m	-0.001m	-0.10
B6	NO26	C012	**Az.**	109° 23'17.3685"	0°00'02.4645"	0°00'00.3548"	0.19
			ΔHt.	27.266m	0.033m	-0.006m	-0.25
			Dist.	1030.613m	0.014m	0.002m	0.15
B15	NO27	NO28	**Az.**	78°49'04.3657"	0°00'04.2305"	-0° 00'00.0789"	-0.03
			ΔHt.	0.649m	0.027m	0.002m	0.12
			Dist.	471.703m	0.010m	-0.001m	-0.22
B17	NO30	NO27	**Az.**	280° 55'24.0390"	0°00'02.1287"	0°00'00.0175"	0.01
			ΔHt.	-3.834m	0.018m	0.002m	0.12
			Dist.	687.199m	0.008m	0.000m	-0.04

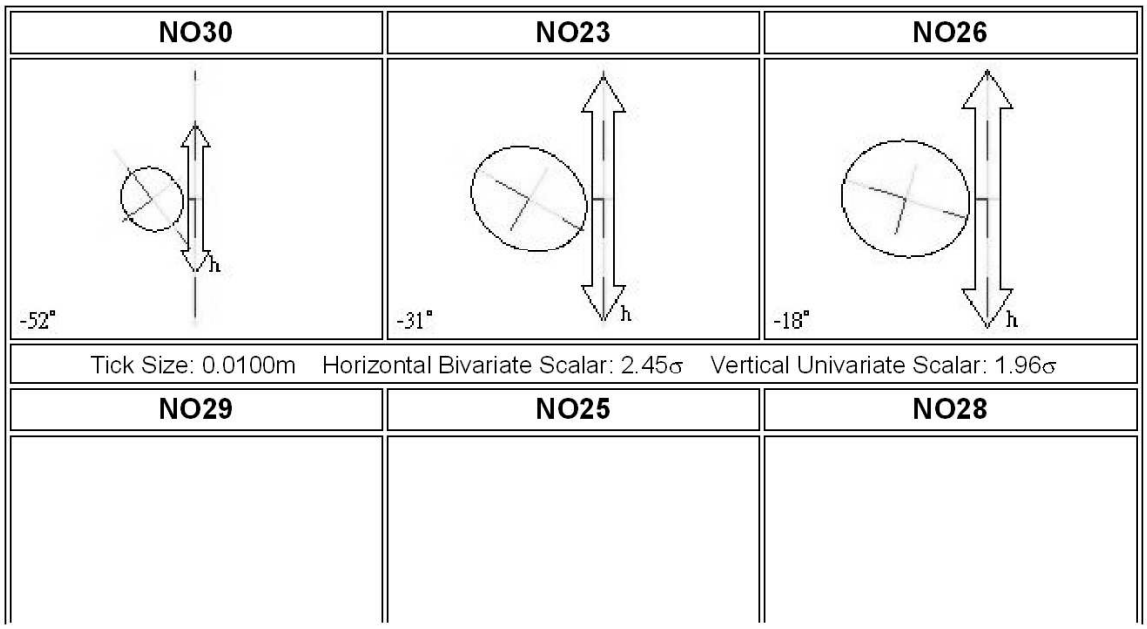
Back to top

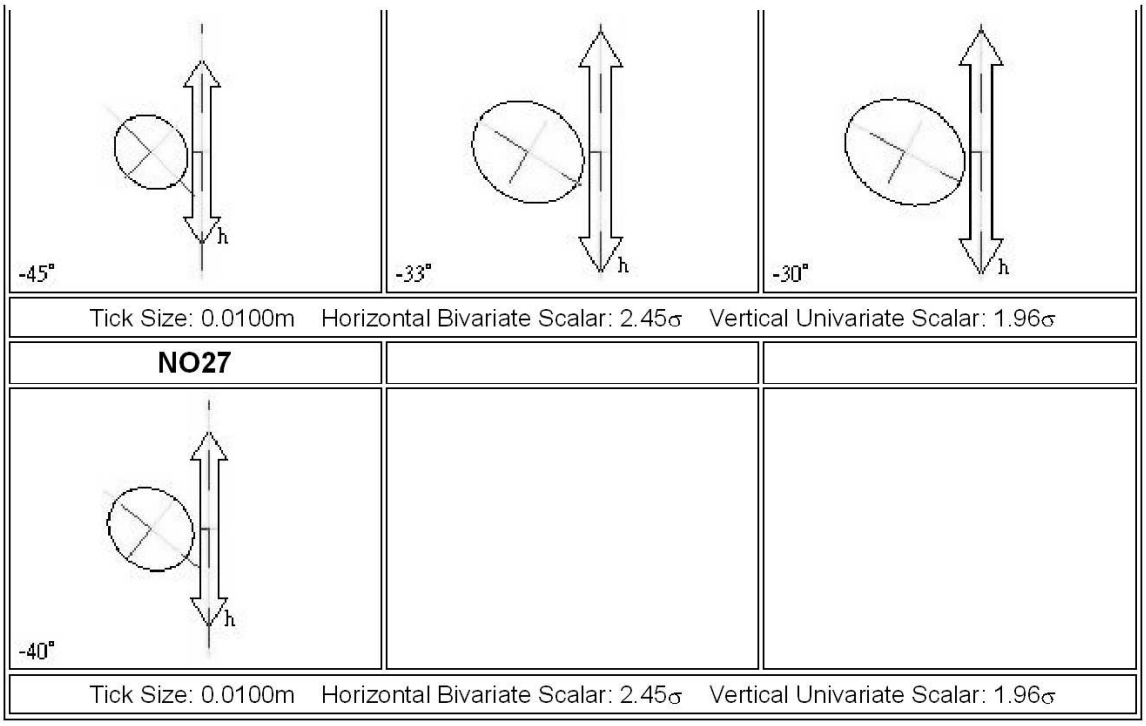
Histograms of Standardized Residuals



Back to top

Point Error Ellipses





Back to top

Covariant Terms

Adjustment performed in TWD 1997 (Taiwan)

From Point	To Point		Components	A-posteriori Error (1.96σ)	Horiz. Precision (Ratio)	3D Precision (Ratio)
MX23	C012	**Az.**	118° 57'08.6276"	0°00'00.0000"	1:0	1:0
		ΔHt.	32.453m	0.000m		
		ΔElev.	?	?		
		Dist.	1925.524m	0.000m		
MX23	MX22	**Az.**	168° 53'03.4389"	0°00'00.0000"	1:0	1:0
		ΔHt.	46.655m	0.000m		
		ΔElev.	?	?		
		Dist.	1214.130m	0.000m		
MX23	NO30	**Az.**	133° 29'02.8934"	0°00'00.8310"	1:223268	1:223268
		ΔHt.	10.814m	0.019m		

		ΔElev.	?	?		
		Dist.	1543.415m	0.007m		
MX23	NO26	Az.	129° 37'16.6109"	0°00'02.7315"	1:70320	1:70320
		ΔHt.	5.134m	0.033m		
		ΔElev.	?	?		
		Dist.	925.235m	0.013m		
MX23	NO29	Az.	149° 58'39.8787"	0°00'01.0777"	1:167479	1:167479
		ΔHt.	9.759m	0.024m		
		ΔElev.	?	?		
		Dist.	1379.427m	0.008m		
C012	MX22	Az.	259° 52'32.2758"	0°00'00.0000"	1:0	1:0
		ΔHt.	14.202m	0.000m		
		ΔElev.	?	?		
		Dist.	1473.782m	0.000m		
C012	NO30	Az.	257° 03'01.2045"	0°00'02.4203"	1:91485	1:91485
		ΔHt.	-21.639m	0.019m		
		ΔElev.	?	?		
		Dist.	579.789m	0.006m		
C012	NO23	Az.	282° 59'08.7440"	0°00'01.3836"	1:129009	1:129009
		ΔHt.	-26.438m	0.031m		
		ΔElev.	?	?		
		Dist.	1575.785m	0.012m		
C012	NO26	Az.	289° 23'31.2487"	0°00'02.4166"	1:77368	1:77368
		ΔHt.	-27.319m	0.033m		
		ΔElev.	?	?		
		Dist.	1030.617m	0.013m		
NO30	NO29	Az.	252° 53'49.7387"	0°00'02.8390"	1:81647	1:81647
		ΔHt.	-1.055m	0.016m		
		ΔElev.	?	?		
		Dist.	449.561m	0.006m		
NO30	NO27	Az.	280° 55'23.9370"	0°00'02.2366"	1:85039	1:85039

		ΔHt.	-3.871m	0.020m		
		ΔElev.	?	?		
		Dist.	687.202m	0.008m		
NO23	NO26	Az.	91°12'13.5446"	0°00'03.8780"	1:51384	1:51384
		ΔHt.	-0.881m	0.028m		
		ΔElev.	?	?		
		Dist.	563.463m	0.011m		
NO23	NO25	Az.	138° 27'04.5163"	0°00'05.1672"	1:30781	1:30781
		ΔHt.	-0.980m	0.017m		
		ΔElev.	?	?		
		Dist.	233.431m	0.008m		
NO23	NO28	Az.	109° 04'24.3581"	0°00'02.5210"	1:63642	1:63642
		ΔHt.	1.601m	0.032m		
		ΔElev.	?	?		
		Dist.	802.542m	0.013m		
NO26	NO25	Az.	248° 16'00.1710"	0°00'05.4977"	1:40350	1:40350
		ΔHt.	-0.100m	0.029m		
		ΔElev.	?	?		
		Dist.	439.780m	0.011m		
NO29	NO28	Az.	31°35'41.6211"	0°00'05.7489"	1:45253	1:45253
		ΔHt.	-2.143m	0.029m		
		ΔElev.	?	?		
		Dist.	415.479m	0.009m		
NO29	NO27	Az.	316° 57'27.3350"	0°00'03.3732"	1:55992	1:55992
		ΔHt.	-2.817m	0.015m		
		ΔElev.	?	?		
		Dist.	359.068m	0.006m		
NO25	NO28	Az.	98°15'12.3337"	0°00'03.1595"	1:54939	1:54939
		ΔHt.	2.581m	0.030m		
		ΔElev.	?	?		
		Dist.	609.975m	0.011m		
NO25	NO27	Az.	141° 47'50.1895"	0°00'07.9271"	1:21534	1:21534
		ΔHt.	1.908m	0.027m		

		ΔElev.	?	?		
		Dist.	227.842m	0.011m		
NO28	NO27	**Az.**	258° 49'10.9187"	0°00'04.2633"	1:46164	1:46164
		ΔHt.	-0.673m	0.028m		
		ΔElev.	?	?		
		Dist.	471.705m	0.010m		

Back to top

欣 錩 貿 易 有 限 公 司
彰化市彰南路二段 522 號
04-7376272

自動水準儀檢驗測試報告

環境溫度 20 ±10℃

相對濕度 55 ±10 %

送檢單位	泰碩工程顧問有限公司	檢校日期	99/06/20
廠牌型號	LEICA DNA03	儀器機號	337111

李 宏 茂 · 林 宏 文 · 林 宏 洲
督導主管 檢核者 校驗者

一、測試結果：

項 目	結果	技術要求
（一）圓形水準器	轉動調平螺旋使圓氣泡居中，再旋轉望遠鏡 180°，檢視圓氣泡仍居中。	圓氣泡偏移量≦1mm
（二）望遠鏡視準軸	視準儀法：視準軸傾角誤差量 ε = 6”	|ε| ≦12”
（三）調焦誤差	Δ = 0.5 mm	Δ≦1mm

二、測試說明：

1、整平水準儀在 COLLIMATOR 平行光管測試座上，並調整望遠鏡視準軸與視準線直度視準儀平高。將望遠鏡照準視準線直度視準儀（Straightness of line of sight collimator）內無窮遠距離覘標，估讀傾角誤差量 ε = 6” 【1】，符合技術要求。

2、調焦誤差系指將望遠鏡照準視準線直度視準儀，內 10m 覘標後，再調焦照準 30m 覘標，估計望遠鏡視準軸調焦誤差的垂直位移量絕對值Δ = 0.5mm，符合技術要求。

3、檢查自動補償器功能時，可視準 30m 目標（圓氣泡已大致水平），若正常則應有下列現象：

------輕拍腳架，目標影像移動，但最後仍回原位置。

------微動調平螺旋，目標影像移動，但最後仍回原位置。

4、實施直接水準測量作業時，儘量使後視距離等於前視距離，可消除視準軸誤差。

5、以上委託測試校正方法業經委託及受委託雙方認可。

欣 鋁 貿 易 有 限 公 司
彰化市彰南路二段 522 號
04-7376272

全測站電子測距儀檢驗測試報告

環境溫度 20 ±10℃

相對濕度 55 ±10 %

送檢單位	泰碩工程顧問有限公司	檢校日期	99/06/20
廠牌型號	TOPCON GPT-3002LN	儀器機號	4K0804

李 宏 茂 · 林 宏 文 · 林 宏 洲
督導主管 檢核者 校驗者

一、測試結果：

1、氣溫： 30℃ 氣壓： 760 mmhg	2、稜鏡系數：0
3、大氣改正：13.8 （ppm）	4、儀器精 2mm+2ppm
5、原始距離：546.204 m	
6、實測距離（以十次平均值爲準）：D = 546.206m	
7、誤差：(6) − (5) ω = 2 mm	
※誤差容許：依儀器標準精度判定。	

二、校正說明：

1、本電子測距儀之校正係依據 "電子測距儀之校正程序" 執行所得之結果。

2、建議校正週期：一年。

3、基線標準距離：以 TOPCON GTS-721 精密測距儀多次觀測並經適宜的氣象因子（溫度、氣壓、及相對濕度）改正後得到 TOPCON GTS-721 至反射鏡中心之斜距，再化算至參考面上後平差求得平距。

4、測距儀量測距離：以本測距儀觀測多次取平均值，並經氣象改正得到測距儀至反射鏡中心之斜距，再化算至參考面上求得，觀測數據請參考附件。

5、測距儀校正距離：測距儀量測距離加上距離改正量後之距離。

6、誤差：測距儀量測距離與基線標準距離之差值。

欣 鋁 貿 易 有 限 公 司
彰化市彰南路二段 522 號
04-7376272

電子經緯儀檢驗測試報告

環境溫度 20 ±10℃

相對濕度 55 ±10 %

送檢單位	泰碩工程顧問有限公司	檢校日期	99/06/20
廠牌型號	TOPCON GPT-3002LN	儀器機號	4K0804

李 宏 茂 · 林 宏 文 · 林 宏 洲
督導主管 檢核者 校驗者

一、測試結果：

1、水平度盤指標差： 正鏡讀數： 倒鏡讀數： 指標差： ※指標差不得超過 ±5”。	 修正後正鏡讀數： 0° 00’ 0” 修正後正鏡讀數：180° 00’ 2” 指標差：2”
2、垂直度盤指標差： 正鏡讀數： 倒鏡讀數： 指標差： ※指標差不得超過 ±5”。	 修正後正鏡讀數： 90° 00’ 0” 修正後正鏡讀數：270° 00’ 1” 指標差：1”
3、管氣泡偏差改正：改正前差 格，改正後差 0 格。	
4、求心鏡偏差改正：改正前 X = mm，改正後 X = 0 mm 改正前 Y = mm，改正後 Y = 0 mm	
5、氣泡改正：在管氣泡整平後，圓氣泡居中。	

二、校正說明：

1、本校正係依據 ”經緯儀之校正程序” 執行所得之結果。

2、整置經緯儀在 COLLIMATOR 平行光管測試台上，檢視水準器是否合乎技術要求，如不符則調整水準器至要求後，再進行後續的檢校作業。

3、經緯儀望遠鏡調焦以照準不同距離目標時，因受調焦鏡光心偏離視準軸影響而引起望遠鏡調焦視準軸變動差。其誤差量ω1、ω2、ω3 是根據望遠鏡照準平點（直度視準儀 Straightness of line-of-sight collimator）內 2m、3m、5m、10m 及∞處目標時，讀得水平方向讀數後計算求得，取最大絕對值作爲檢定結果。

4、以經緯儀望遠鏡照準高點、平點及低點及∞處目標，記錄水平角及垂直角讀數，計算經緯儀視準軸誤差（因視準軸不與橫軸正交影響所致）、橫軸誤差（因橫軸不與直立軸正交影響所致）、及垂直角讀數指標差。

附錄六

重要往來公文

正本

檔　　號：
保存年限：

經濟部水利署水利規劃試驗所　函

機關地址：413 台中縣霧峰鄉吉峰村中正路 1340 號
聯絡人：黃兆章　04-7628741#302

104
台北市中山區南京東路三段 215 號 2 樓

受文者：巨廷工程顧問股份有限
公司

發文日期：中華民國 99 年 7 月 6 日
發文字號：水規源字第 09950029140 號
速別：速件
密等及解密條件或保密期限：
附件：見說明一

主旨：有關　貴公司承攬本所「烏溪鳥嘴潭人工湖可行性規劃(2/2)-補充地質調查、測量暨民意調查」委託服務計畫（案號：990005）於烏溪炎峰橋下游段進行地質鑽探及地形測量乙案，業已完成河川公地使用申請，請依說明賡續辦理，請　查照。

說明：

一、依據經濟部水利署 99 年 7 月 1 日水授三字第 09983009430 號函（影附函文）辦理。

二、請依工作執行計畫書及「河川管理辦法」相關規定辦理，惟正值汛期，工作期間除留置 1 人於堤岸觀察河川水位變化，併請加強注意工安事宜。

正本：巨廷工程顧問股份有限公司
副本：

所長陳弘凷

INCOMING MAIL
REF NO 819
DATE 99. 7. -7
ACTION BY
FILING 220

水資源規劃課

葉時偉

檔　號：
保存年限：

經濟部水利署　函

機關地址：408 台中市黎明路 2 段 501 號　99. 7. 05
聯絡人：尤國任　0422203151#233

41350
台中縣霧峰鄉吉峰村中正路 1340 號

公文列管章		
公文性質	[illegible]	[illegible]
一般公文	[illegible]	
處條碼公文		
人民陳情		
立委交辦		
辦理期限	99年7月13日	

受文者：經濟部水利署水利規劃試驗所
發文日期：中華民國 99 年 7 月 1 日
發文字號：水授三字第 09983009430 號
速別：普通件
密等及解密條件或保密期限：普通
附件：

主旨：貴所檢送「烏溪鳥嘴潭人工湖可行性規劃（2/2）－工程可行性規劃」計畫之烏溪炎峰橋下游段辦理基本資料補充調查工作相關資料乙案，復如說明，請 查照。

說明：

一、復 貴所 99 年 06 月 22 日水規源字第 09908002550 號函。

二、本案自 99 年 06 月 26 日起至 99 年 12 月 31 日止，辦理河床地質鑽探及地形測量相關工作，惟正值汛期期間，請隨時注意氣象報告及山濛水氣變化，並留置 1 人於堤岸上，觀察上游河川水位升降，以免發生危險；另依「河川管理辦法」第 52 條第 2 項，進入河川行使車輛僅限於使用現有之運輸路，便橋或越堤路，並自行注意安全。

正本：經濟部水利署水利規劃試驗所
副本：本署第三河川局管理課

署長楊偉甫

本案依分層負責授權決行

水利規劃試驗所 總收發
09950029140

附錄七

民意調查與地方溝通紀實

草屯鎮北勢里里民大會「因應鳥嘴潭人工湖事前地方籌備研討會」地方意見紀實

壹、 時間：民國 99 年 9 月 28 日(星期二)下午 2 時 00 分

貳、 地點：北勢里永安宮文教大樓

參、 主持人：草屯鎮周鎮長信利

肆、 出列席單位及人員：土地所有權人、北勢里及御史里居民、南投縣政府、草屯鎮公所、經濟部水利署水利規劃試驗所

伍、 與會單位代表意見：(依發言順序)

一、立法委員　蔡煌瑯

(一) 農地徵收是否與糧食政策衝突？有無徵詢農委會意見？

(二) 懷疑人工湖供水給國光石化、八輕？

(三) 工程尚未完成規劃即送環評，違反行政程序？

(四) 選擇鳥嘴潭興建人工湖的原因及必要性為何？(應儘量減少農地徵收)有無其他替代方案？土地徵收及地上物（含公有地）補償應從優。

(五) 工程規劃及辦理徵收過程應公開透明。

(六) 如有必要興建，應多考量居民生計（如提供工作機會）並且開放觀光。

二、立法委員　馬文君辦公室主任黃世榮

(一) 農保身份、公告地價、環境保護等應妥善處理。

三、台灣省諮議會諮議員（前水利會會長）　洪國浩

(一) 計畫供應彰化地區工業及民生用水每日 60 萬頓是否可行？是否影響枯水期用水？

(二) 如何回饋地方（如回饋金）？

(三) 徵收地價調高、農保權益保障、人工湖開放觀光遊憩以帶動地方產業。

四、南投縣議員　張經魁

(一) 農民農保權益及生計應予保障。

(二) 建議沉砂池加大並提供部分作為遊憩區。

(三) 配合馬總統「小地主大佃農」政見，人工湖興建可採BOT 等民間合作方式開發，以照顧居民生計。

(四) 提高徵收地價。

五、南投縣議員　廖梓佑

(一) 是否確定徵收農地？農民農保權益如何保障？工程對環境的影響為何？

(二) 是否將休閒遊憩區之概念納入規劃？請於下次說明會說明。

(三) 對地方的回饋為何？

六、南投縣議員　林議員

(一) 本工程計畫的規劃目的應交待清楚。

(二) 開發興建應顧及地方權益。

七、前草屯鎮長

地方的疑慮應有所交待。

地價調整有其程序，且需配合地方發展，建議延長工程計畫期程以調高地價。

八、草屯鎮民代表

(一) 農保權益之保障及徵收補償金額應順意民意。

(二) 攔河堰設置後上游是否有淹水危險？

(三) 應撥付回饋金給地方。

九、草屯鎮民代表　陳國大

(一) 規劃過程應透明化，歷次說明會應將會議紀錄送給地方參考。

(二) 保障地方生計，開發期間工作機會應優先提供給在地人。

(三) 工程規劃遊憩、生態、生活功能，並將地方意見納入。

十、草屯鎮民代表　洪俊彥

(一) 人工湖供水目的應明確說明，且不可欺瞞移作他用。

(二) 徵收補償應參照地方意見。

十一、民眾

(一) 徵收地價或回饋金應參照地方意見。

十二、民眾　吳國良

(一) 地上物補償項目金額為何？

十三、民眾

(一) 農地地主擁有建造農舍之權益應予考量。

(二) 施工期程應主動告知地方。

十四、民眾

(一) 建議設置遊憩（樂）設施，以維持地方生計及帶動地方發展。

十五、御史里長

(一) 下次開會前水規所應先報告前次會議意見處理情形。

(二) 計畫供水目的應詳細清楚說明。

(三) 設置攔河堰可能造成地下水位上升，是否評估對上游農作之影響？

(四) 請說明農保問題與農委會洽談結果。

十六、立法委員　馬文君

(一) 請確實保障農民農保權益，如以地易地方式。

(二) 公告地價的調整請縣政府積極來配合。

(三) 取之於地方應回饋給地方（如將觀光休閒、生態環保等概念納入工程規劃設計）。

(四) 下次說明會請說明各項意見處理情形。

(五) 請計畫主辦單位多多考量地方需求。

十七、草屯鎮長　周信利

(一) 地方說明會時請水利署帶隊長官層級提高。

(二) 建議以專案方式來調整徵收地價及地上物補償。

(三) 請說明人工湖完工後對週邊土地使用之限制。

(四) 計畫設計引水量應詳細調查，以免造成用水枯竭。

(五) 地方反映意見請規劃單位確實納入。

十八、北勢里長　林武順

(一) 部分堤防興建以往地方曾出錢出力，此次徵收補償請務必納入考量。

(二) 本里將成立自救會。

陸、 散會：下午 4 時 30 分。

附圖：99 年 9 月 28 日里民大會現場照片

民眾入場簽到	里長發言
民眾聆聽說明	民眾聆聽說明
民眾聆聽說明	水規所說明

問卷調查現場照片

現場問卷調查	現場問卷調查
現場問卷調查	現場問卷調查
現場問卷調查	民眾現場討論

「烏溪鳥嘴潭人工湖計畫」地方溝通說明會紀實
99 年 10 月 26 日

本所於 99 年 10 月 26 日上午 10 點應當地里長(北勢里、御史里等)邀請，赴北勢里里長家針對「烏溪鳥嘴潭人工湖計畫」目前進度及規劃情形進行說明，過程中與會人員提供相關看法及建議，可供本計畫後續參考，說明如下：

1、目前計畫是否定案？希望該工程能快點確定要做或不要做，否則當地居民心中充滿不安，無法入睡。

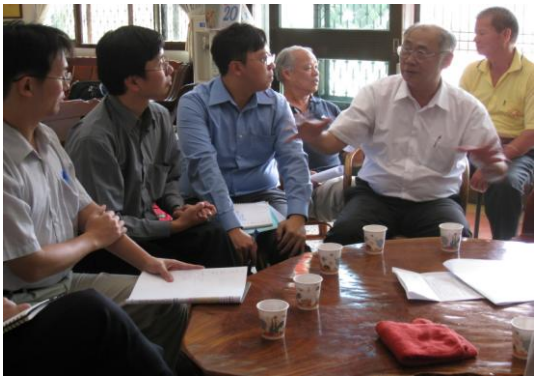
2、溪底雖然地價低，但是屬於良田，有著不可替代性，且近年附近地價一直在漲，這些因素如何補償農民損失，須多考量。

3、土地所有權人關注的地價調高目前卡在水利署及縣政府地政單位之間，左右為難，水利署一直說要徵收，而調高地價之主管單位卻不理我們，這方面希望水利署這邊能邀請有決策性人物協調，這樣計畫才會可行。

4、未來如果徵收確定了，在周邊設施及邊坡保護須一致化及綠美化。

5、有關農保問題，如果農保年金 1 年約 7.2 萬之補助，是否可以討論補助幾年的方式協調,也許是個可行的方案。

附圖：99 年 10 月 26 日地方溝通現場照片

進度報告說明	民眾發問
民眾發問	民眾發問
	
現場答覆	民眾發問
共同討論	民眾發問

附錄八

P 值檢定

P 值檢定

P 值定義為以現有的樣本資料而言，能拒絕虛無假說 H_0 的最小顯著水準。顯著水準是做檢定時我們能容許的型一錯誤機率上限。

一、虛無假設與對立假設

(一) 虛無假設：與研究目的推論相反方向所陳述的假設，其敘述變項間「沒有差異」、「沒有影響」、「沒有關係」，未知母數最先假設而欲予以否定。用 H_0 表示。由學者 Fisher 提出。

(二) 對立假設：陳述未知母群體性質，通常研究目的會以對立假設(H_1)表示，用以否定虛無假設之其他數值，欲支持成立對立假設擬不經直接驗證，只要推翻虛無假設自然支持對立假設。用 H_1 表示。

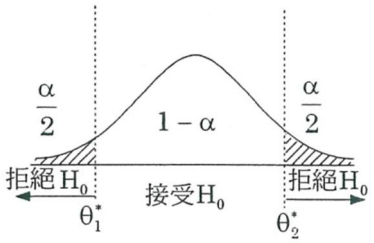
(三) 統計學者 Fisher 提倡設一個與對立假設完全相反的假設，故意否定其真實性，即為「虛無假設」。如實驗者提出證據推翻 H_0，則 H_1 成立可能性較大。

二、假設考驗型式

(一) 雙尾考驗

H_0：$\theta = \theta_0$

H_1：$\theta \neq \theta_0$



其中θ_1^*與θ_2^*稱為臨界點或行動限

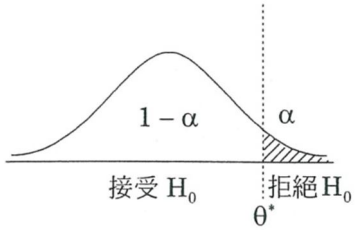
斜線部份稱拒絕區面積等於α，又稱危險區或臨界區。

適用「異於」、「是否不同」、「有無差異存在」、「是否有所關聯」

(二) 右尾檢定

H_0：$\theta \leqq \theta_0$

H_1：$\theta > \theta_0$

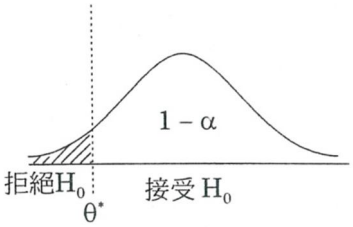


(三) 左尾檢定

H_0：$\theta \geqq \theta_0$

H_1：$\theta < \theta_0$

單尾考驗皆指單一方向問題，適用「大於」、「小於」、「高於」、「優於」、「短於」…等問題。



三、第一類型誤差與第二類型誤差(型 I 錯誤與型 II 錯誤)

(一) 型 I 錯誤或第一類錯誤

當虛無假設 H_0 為真，但依據統計考驗卻拒絕 H_0，認為 H_1 是對的，稱為型 I 錯誤。其中係指犯型 I 錯誤之機率大小，此 α 風險在考驗中又稱顯著水準風險。

α ＝p[Re H_0 | H_0]＝p[拒絕 H_0 | H_0 為真]

(二) 型 II 錯誤或第二類型錯誤

當虛無假設 H_0 為假，卻因統計考驗結果接受了 H_0，認為 H_0 是對的，稱型 II 錯誤機率大小。其中 β 風險是指犯型 II 錯誤機率大小。

β ＝p[Ac H_0 | H_1]＝p[接受 H_0 | H_0 為假]

母體	H_0為真	H_0為假
拒絕H_0	α	$1-\beta$
接受H_0	$1-\alpha$	β

四、顯著水準

α 稱為顯著水準，在統計中，習慣上採用 α ＝0.05 或 α ＝0.01 作為假設檢定的顯著水準，α 值大小主要視犯型 I 錯誤造成損失與後果，及研究者經驗態度過去文獻而決定，在某些情況下 α 亦可增減。

五、P 值

檢定統計量 T(X)=|(X_bar)-θ_0| / (SE)=|Z|，Z～N(0,1)

θ_0：虛無假設的邊界點

P 值＝P[|Z|-|z|]

國家圖書館出版品預行編目資料

烏溪鳥嘴潭人工湖可行性規劃(2/2)-補充地質調查、測量暨民意調查
Feasibility Study of Niaozueitan Artificial Lake in Wu River (2/2) - Supplementary Geological Investigation and Topographic Survey Plus Public Opinion Poll
[經濟部水利署水利規劃試驗所編]—第一版
臺中縣霧峰鄉：水利署水規所 , 2010 [民 99]
面；公分
參考書目：面
ISBN
1.水資源–規劃　2.水資源–管理

烏溪鳥嘴潭人工湖可行性規劃(2/2)-補充地質調查、測量暨民意調查

發 行 人：陳弘卣
發 行 所：經濟部水利署水利規劃試驗所
地　　址：台中縣霧峰鄉吉峰村中正路 1340 號
電　　話：(04)23304788　　傳真：(04)23300282
出版年月：99 年 12 月
版　　次：第一版
GPN　1009904280
ISBN　978-986-02-5896-7
版權所有，翻印必究

廉潔、效能、便民

經濟部水利署水利規劃試驗所

地址：台中縣霧峰鄉吉峰村中正路 1340 號

網址：http://www.wrap.gov.tw/

總機：(04)23304788

傳真：(04)23300282

ISBN978-986-02-5896-7

9 789860 258967

GPN：1009904280

定價：新台幣 800 元整