經濟部

MOEAWRA1060460

鯉魚潭水庫保留新灌區供水量之替代方案評估
-通霄溪伏流水取水及農塘供水調查規劃

Alternative to Li-Yu-Tan Water Supply Scheme for New Irrigation Land-Planning of Water Supply by Tongshiao Creek Hyporhetic Flow and Local Storage Ponds

主辦機關：經濟部水利署中區水資源局

執行單位：巨廷工程顧問股份有限公司

中華民國107年2月

鯉魚潭水庫保留新灌區供水量之替代方案評估
-通霄溪伏流水取水及農塘供水調查規劃

Alternative to Li-Yu-Tan Water Supply Scheme for New Irrigation Land-Planning of Water Supply by Tongshiao Creek Hyporhetic Flow and Local Storage Ponds

主辦機關：經濟部水利署中區水資源局
執行單位：巨廷工程顧問股份有限公司

中華民國107年2月

摘要

一、前言

苗栗縣通霄新灌區原規劃為 4,147 公頃，灌區全年用水量 6,346 萬噸(約每日 20 萬噸)。依行政院 75 年核定鯉魚潭水庫計畫，保留水庫每日 20 萬噸水量，俟通霄新灌區成立使用。惟因前期評估供灌工程效益偏低，及當地欠缺灌營管組織等因素，至今尚未供灌。

本計畫目的為了解通霄新灌區當地伏流水及地下水潛能量及開發之可行性，故針對通霄流域進行調查，初步擇定通霄溪支流南勢溪與內湖溪進行研究。為了解該處伏流水潛能量以及農塘可提供灌溉用水量，故研提「鯉魚潭水庫保留新灌區供水量之替代方案評估-通霄溪伏流水取水及農塘供水調查規劃」(以下簡稱本計畫)。

二、基本資料蒐集與分析

(一) 區域概況

通霄溪位於苗栗縣南端，流經通霄鎮內，北臨西湖溪，南與苑裡溪為界，本流發源於大坑尾，通霄溪全長約 10.82 公里，流域面積 78.05 平方公里。

通霄鎮總面積 107.85 平方公里,計有 16 里,人口總數為 23,396 人。交通以公路為主，主要為國道 3 號及省道台 1 線等；其他幹線則包含縣道 121 線、縣道 128 線等幹線；鐵路方面則包含台灣高鐵及台鐵。

通霄鎮地形以丘陵為主體，平均海拔 200 公尺左右。地質由老至新出露更新世至上新世之卓蘭層、更新世之頭嵙山層、紅土台地堆積層、全新世之階地堆積層及沖積層；境內斷層包含斧頭坑斷層、大甲斷層、大坪頂斷層、通霄背斜與鐵砧山背斜等。

(二) 通霄地區年均溫 22.6℃，年雨量約 1,615 毫米，雨量多集中於 5~9 月，平均風速約每秒 1.5 公尺。

(三) 通霄地區總核發水權水量為 387 萬立方公尺/年，總核發之水井共 108 口，農業用水之水量最高(約佔 96.53%)，其次為工業用水(約佔

3.39%)，地下水使用主要以淺層地下水為主。

(四) 通霄地區之地下水質除導電度、ph 值、鐵、錳及鎳超過灌溉用水水質標準，水質狀況尚佳。

三、取水合適地點之評估

(一) 通霄溪各河段河道特性統整評估如摘表 1 所示，南勢溪自土城溪匯流以下坡度較緩、河床屬礫石與卵石、河水易滲流為伏流水，且水質良好水量較大，沿岸均為通霄灌區主要灌溉供水對象；內湖溪自三光橋以下坡度較緩、河床屬礫石與卵石、河水易滲流為伏流水，且水質良好水量較大，沿岸均為通霄灌區主要灌溉供水對象，大致為適合之開發位置。

(二) 通霄溪河段易受海水潮位影響，農地耕作較少，北勢窩溪、圳頭溪排水坡度不大，但河床質屬泥砂質河水不易滲流為伏流水，且水量小，不適宜開發伏流水。

四、現場補充調查及試驗

南勢溪水源較內湖溪豐沛，且南勢溪兩岸現有耕地面積亦較內湖溪為大，故南勢溪佈設 4 孔鑽探點位、內湖溪佈設 2 孔鑽探點位，布置原則包含工程取水河段評估、可供灌之耕地面積及鑽探孔位均勻佈置等。鑽探規劃位置如摘圖 1 及摘圖 2 所示。

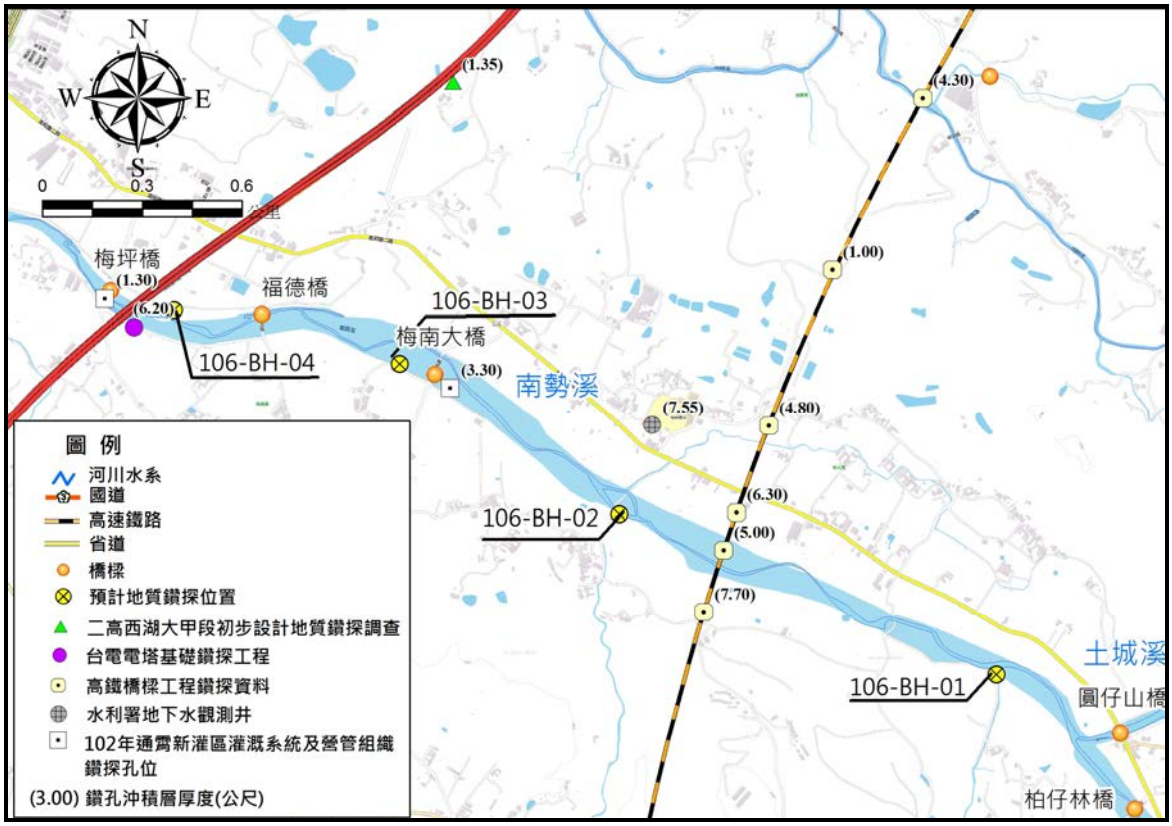
(一) 現場調查位置與頻率如摘表 2，調查位置如摘圖 3 所示。

(二) 4 孔鑽探孔位位於南勢溪沿岸，開篩位置之地層為卵礫石層夾棕色粉土質粗中細砂，沖積層厚度介於 3.65~4.95 公尺間，南勢溪水力傳導係數介於 2.102×10^{-5} m/s~1.832×10^{-6} m/s 間，伏流水取水地質條件評估介於中級~差級，微水試驗結果如摘表 3。

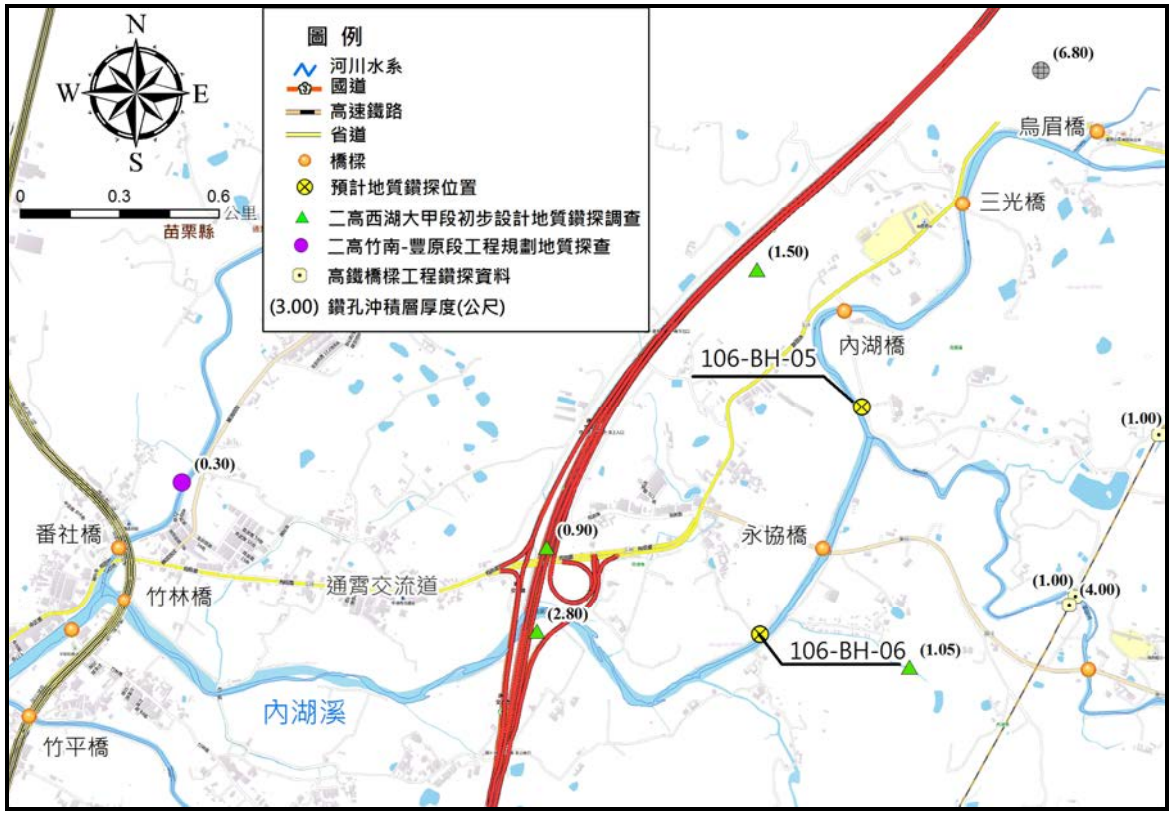
(三) 2 孔鑽探孔位位於內湖溪沿岸，開篩位置之地層為卵礫石層夾棕色粉土質粗中細砂，沖積層厚度介於 1.80~2.35 公尺間，內湖溪水力傳導係數介於 1.855x10-6m/s~2.215x10-6 m/s 間，伏流水取水地質條件評估屬於差級。

摘表 1　通霄溪各支流河川伏流水取水特性評估

河川或 排水名稱	通霄溪 (河口至內湖溪、 南勢溪匯流口)	南勢溪	內湖溪排水	北勢窩溪	圳頭溪排水
長度(公里)	0.98	13.53	11.41	9.38	8.43
坡度	0.002	全段:0.016 土城溪匯流以下:0.010 土城溪匯流以上:0.018	全段:0.010 竹林橋以下:0.003 竹林橋至三光橋:0.007 三光橋以上:0.013	0.006	0.009
流域面積 (平方公里)	2.66	33.18	44.87	14.27	6.73
河床寬 (公尺)	65~710	35~230	8~70	10~20	10~50
地質	沖積層	中下游:沖積層 上游:階地堆積層	中下游:沖積層 上游:階地堆積層	下游:沖積層 中上游:階地堆積層、砂岩、泥岩與頁岩互層	下游:沖積層 中游:砂岩、泥岩與頁岩互層 上游:砂岩
河床粒徑(毫米)	0.39	84~237	66~150	-	0.49~65.84
主要河床質	泥沙	礫石與卵石	泥沙與礫石	泥沙	泥沙
主要支流	-	2 條土石流潛勢溪流	1 條	-	-
水質	丙類水體 中度污染	丙類水體 未/稍受~輕度污染	丙類水體 輕度~中度污染	丙類水體	丙類水體 輕度~中度污染
初步評估	易受潮位影響 水質不佳 河床質滲透性較差	河床質滲透性佳 水質較佳 土城溪匯流以下坡度較緩，供水對象位於沿岸，為適合區位	河床質滲透性佳 水質尚可 三光橋以下坡度較緩，供水對象位於沿岸，為適合區位	水量少，泥沙易淤積 河床質滲透性較差	水量少，泥沙易淤積 水質尚可 河床質滲透性較差
伏流水適合 取水區位建議		√	√		



摘圖 1　南勢溪鑽探點位



摘圖 2　內湖溪鑽探點位

摘表 2　本計畫現場調查數量與頻率

項目	監測頻率	監測地點	監測內容	備註
地質鑽探及試驗	計畫期間乙次	• 南勢溪:土城溪匯流以下～梅坪橋間 4 處 • 內湖溪:三光橋～國道 3 號間 2 處 • 共 6 孔，每孔深度 20 公尺，總深度 120 公尺	• 地質鑽探 • 標準貫入試驗 • 一般性物理試驗 • 微水試驗	招標書規定共 4 孔，每孔深度 30 公尺，總深度 120 公尺
地下水位監測	每 30 分鐘紀錄 1 次，每月現場觀測 1 次		水位(自記式，每 30 分鐘自動紀錄，原則每月下載資料一次)	
水質採樣檢測	每月乙次	• 南勢溪:106-BH-01、106-BH-02、梅南大橋、106-BH-04 • 內湖溪:106-BH-05、永協橋	水溫、PH、溶氧量、生化需氧量、化學需氧量、懸浮固體、比導電氣、硝酸鹽氮、氨氮、總磷、大腸桿菌群、油脂、重金屬(鐵、錳、砷、鉛、鎘、鉻、汞、硒)、總有機碳、濁度、氯鹽	



摘圖 3　水質採樣點位

(四) 依本計畫之鑽探岩心及蒐集之鑽探岩心資料所做之初步研判，內湖溪及南勢溪之地質鑽探井 106-BH-01～106-BH-06 之礫石層厚度在 1.8-4.95 公尺間，通霄溪下游礫石層厚度 12 公尺，且岩性以細粒砂岩、砂岩與泥岩互層、泥岩夾砂岩及泥岩為主。

摘表 3　微水試驗結果

孔號	水力傳導係數(K,m/s)			篩管周遭土層
	第一次	第二次	平均值	
106-BH-01	2.300×10^{-6}	2.392×10^{-6}	2.346×10^{-6}	卵礫石層夾棕色粉土質粗中細砂
106-BH-02	2.052×10^{-5}	2.102×10^{-5}	2.077×10^{-5}	卵礫石層夾棕色粉土質粗中細砂
106-BH-03	1.249×10^{-5}	1.297×10^{-5}	1.273×10^{-5}	卵礫石層夾棕色粉土質粗中細砂
106-BH-04	2.427×10^{-6}	2.835×10^{-6}	2.631×10^{-6}	卵礫石層夾棕色粉土質粗中細砂
106-BH-05	2.117×10^{-6}	2.313×10^{-6}	2.215×10^{-6}	卵礫石層夾棕色粉土質粗中細砂
106-BH-06	1.878×10^{-6}	1.832×10^{-6}	1.855×10^{-6}	卵礫石層夾棕色粉土質粗中細砂

備註：均採取水式微水試驗。

(五) 由本計畫現場量測之河川水位、通霄雨量站資料及各地下水位觀測井資料顯示，地下水位因降雨期間地表入滲增加，而地下水位略微增加。

(六) 本計畫主要為農業灌溉用水使用，南勢溪、內湖溪地下水檢測結果溶氧偏低、部分懸浮固體、鐵、錳及導電度不符標準外，地表水與地下水均符合灌溉用水水質標準。

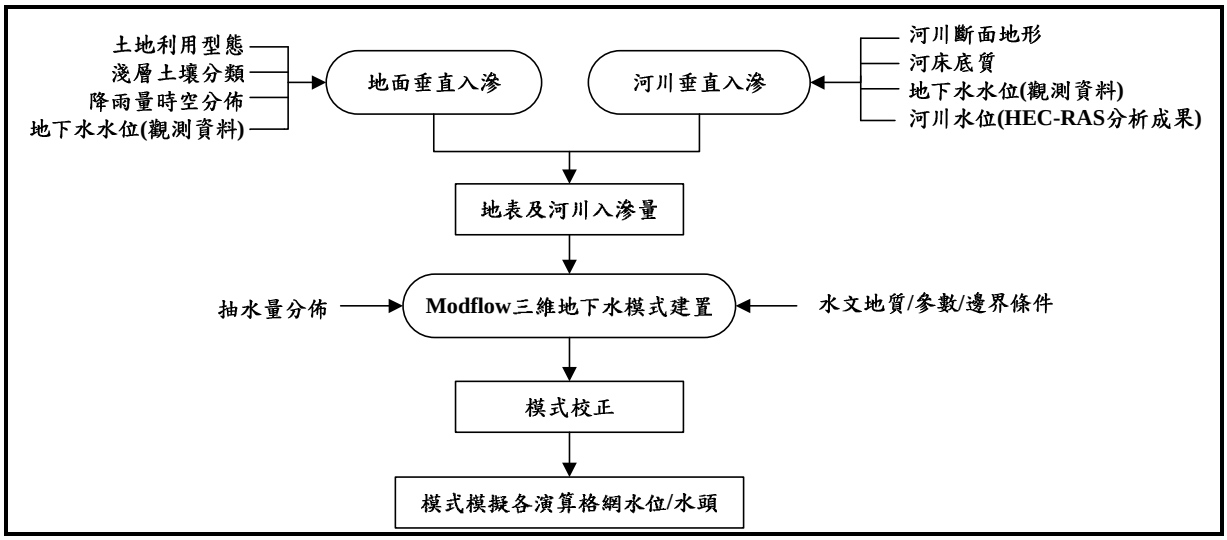
五、伏流水水源潛能量評估

(一) 逕流量推估以南勢溪流量紀錄與大坪頂雨量站建立之水筒模式參數值，並推估南勢溪、內湖溪之逕流量。

(二) 本計畫以 MODFLOW 地下水數值模式評估通霄溪河谷平原之地下水位，模式建置需整合區域的水文、抽水量、環境、地質、水文地質、地形及土地利用等資料，建置流程如摘圖 4 所示。模擬範圍為通霄溪流域之河谷平原區，模擬範圍約 19.91 平方公里，模擬範圍如摘圖 5 所示。

(三) 南勢溪梅坪大橋年平均逕流量僅 2,901 萬立方公尺，南勢溪年抽水量約 5.4 萬立方公尺。將各河段之河川入滲量與出滲量相減計算各河段

伏流水潛能量，106-BH-01～高鐵橋、高鐵橋～106-BH-02、106-BH-02～106-BH-03 及國道三號橋～內湖溪匯流點四河段有較高之伏流水潛能量，全年每公里伏流水潛能量分別為 3,300、3,866、35,608 及 4,095 立方公尺(摘表 4)。



摘圖 4　地下水分析模式輸入/輸出資料關聯圖

摘表 4　南勢溪全年各河段單位長度伏流水潛能量

單位：立方公尺

河段	河川 入滲量	河川 出滲量	抽水量	平均 淨入滲量	河段長度 (公里)	每公里 淨入滲量	伏流水 潛能量
南勢溪上游~106-BH-01	20,945	50,391	10,309	-29,446	5.221	-5,640	5,640
106-BH-01~高鐵橋	6,871	8,742	3,592	-1,871	0.567	-3,300	3,300
高鐵橋~106-BH-02	3,527	4,776	1,796	-1,249	0.323	-3,866	3,866
106-BH-02~106-BH-03	1,580	25,936	7,809	-24,356	0.684	-35,608	35,608
106-BH-03~國道三號	3,840	12,090	4,436	-8,250	0.979	-8,427	8,427
國道三號橋~內湖溪匯流點	6,474	0	23,114	6,474	1.581	4,095	4,095
通霄溪出口	4,347	10,028	3,036	-5,680	0.437	-12,999	12,999

註：平均淨入滲量=河川入滲量-河川出滲量，負值表出滲，正值表入滲。

(四) 內湖溪永協橋年平均逕流量約 2,460 萬立方公尺，內湖溪年抽水量約 8.6 萬立方公尺。將各河段之河川入滲量與出滲量相減計算各河段伏流水潛能量，楓樹溪匯流點至國道三號橋間及國道三號橋至圳頭溪匯流點間有較高之伏流水潛能量，每公里伏流水潛能量分別為 10,840 及 25,743 立方公尺(摘表 5)。



摘圖 5　地下水模式模擬範圍

摘表 5　內湖溪各河段單位長度伏流水潛能

單位：立方公尺

河段	河川入滲量	河川出滲量	抽水量	平均淨入滲量	河段長度(公里)	每公里淨入滲量	伏流水潛能量
內湖溪上游段-楓樹溪匯流點	219	16,649	0	-16,430	3.09	-5,317	5,317
楓樹溪匯流點-國道三號橋	297	16,275	2,459	-15,978	1.474	-10,840	10,840
國道三號橋-圳頭溪匯流點	283	29,167	3,043	-28,884	1.122	-25,743	25,743
圳頭溪匯流點-出口	1,540	23,603	1,458	-22,063	2.298	-9,601	9,601

註：平均淨入滲量=河川入滲量-河川出滲量，負值表出滲，正值表入滲。

(五) 依當地地質條件，每口井預計鑿井深度約 250 公尺，南勢溪單口井設計出水量平均每日可取水 200 立方公尺，內湖溪單口井設計出水量平均每日可取 70 立方公尺。

六、伏流取水工法之可行性規劃檢討及初步規劃佈置

(一) 由南勢溪與內湖溪兩溪分析，南勢溪現況高鐵橋下游至梅南大橋間，河道內以卵礫石為主；而內湖溪現況河道已有岩層出露，永協橋上、下游均有多處取水設施，由天然條件研判，南勢溪沖積層略優於內湖溪，故較具伏流水潛能。

(二) 南勢溪於逕流量、水文地質及地下水出水量之條件皆較內湖溪佳，建議以南勢溪做為本計畫之開發方案，評估後採用水平式集水管及集水廊道做為南勢溪伏流取水之方式。

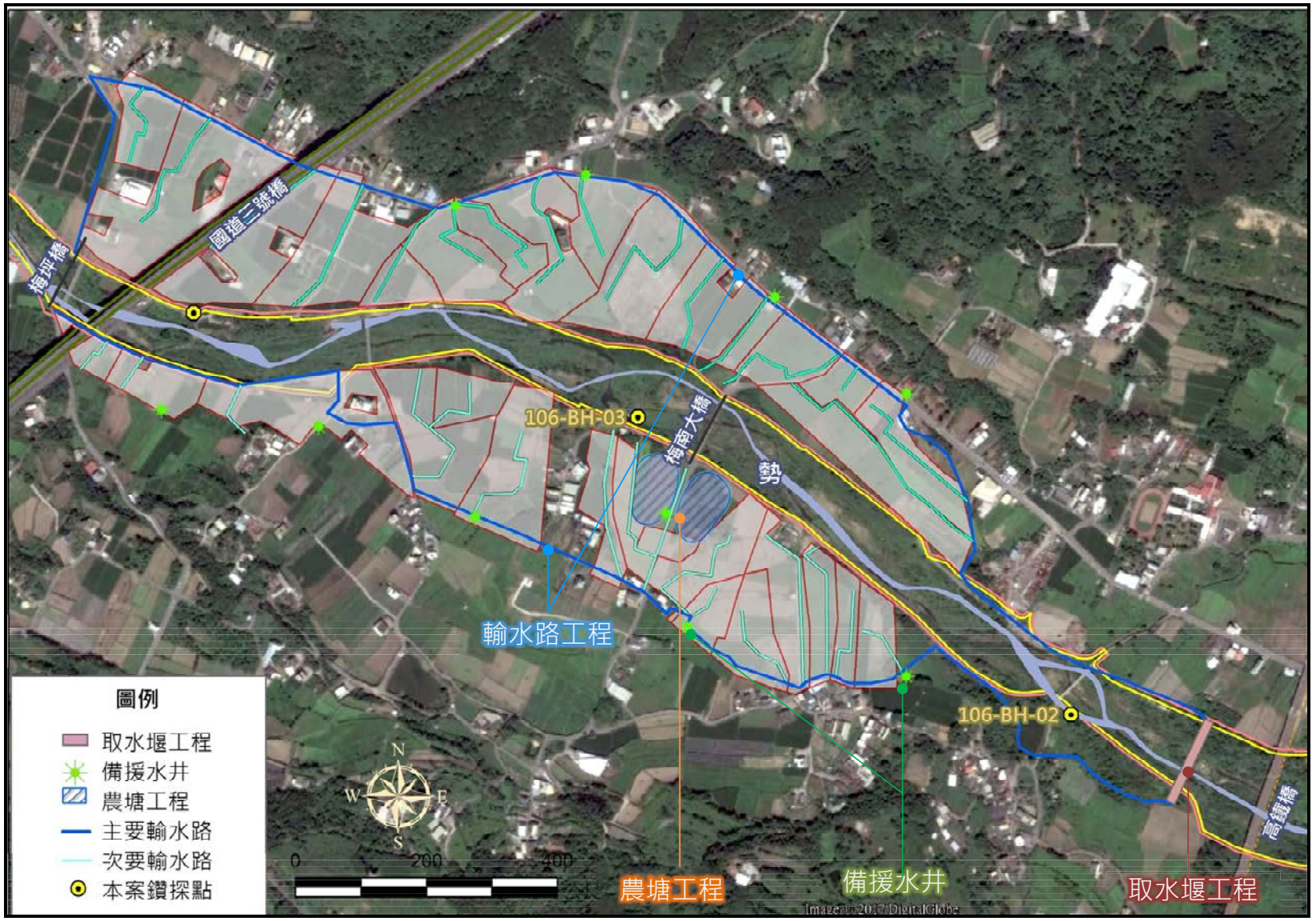
(三) 本計畫工程包含取水堰工程、備援水井工程、農塘工程與輸水路工程，工程整體布置如摘圖 6。

(四) 取水堰工程建議堰址設置於其下游約 100 公尺處(斷面 25)；採低階式堰體配合後方取水引取川流水，上游面設置伏流水取水設施(摘圖 7)。

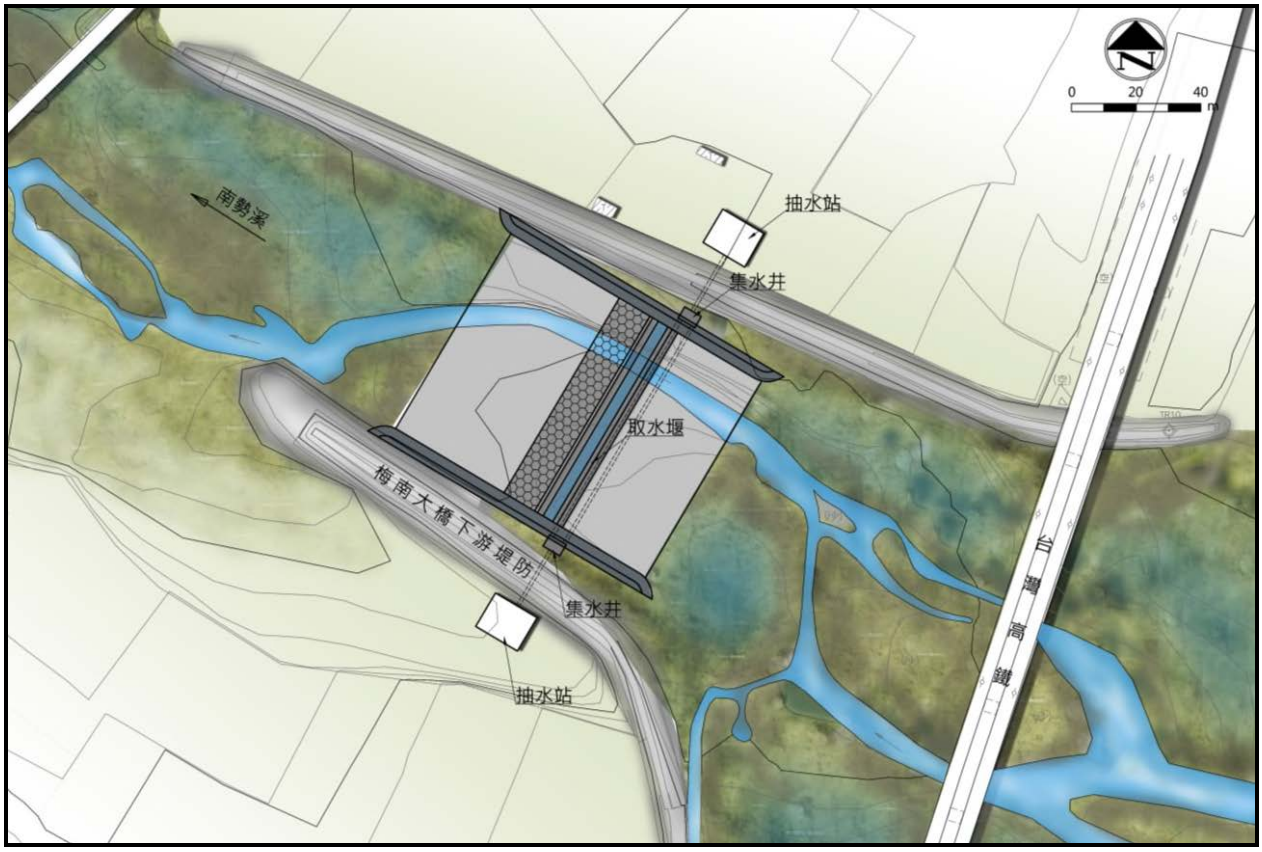
(五) 備援水井工程初步規劃 10 座，井深為 250 公尺，抽水水井口徑為 20 吋。

(六) 農塘工程規劃共計 2 池，農塘位於通霄鎮梅南里，總蓄水量約 3 萬立方公尺，農塘護岸斷面如摘圖 8。

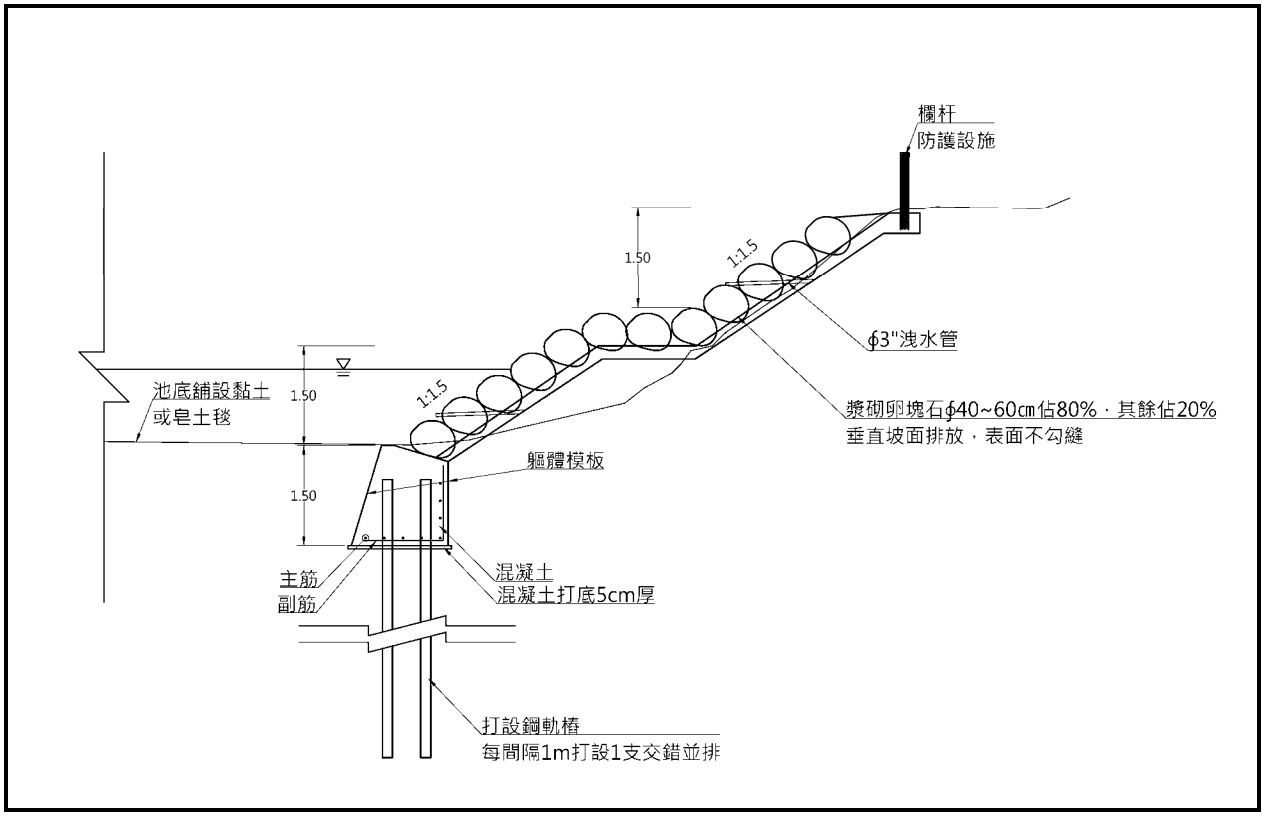
(七) 南勢溪伏流水開發工程費估算如摘表 6，各工程分配如摘圖 9，總工程費 2.17 億元，建議分為兩階段開發。建造成本約 2.22 億元；依供水量 0.3 萬 CMD 及年計成本 1,207 萬元，估計單位供水成本為每立方公尺 11.02 元。



摘圖 6　本計畫整體工程布置圖



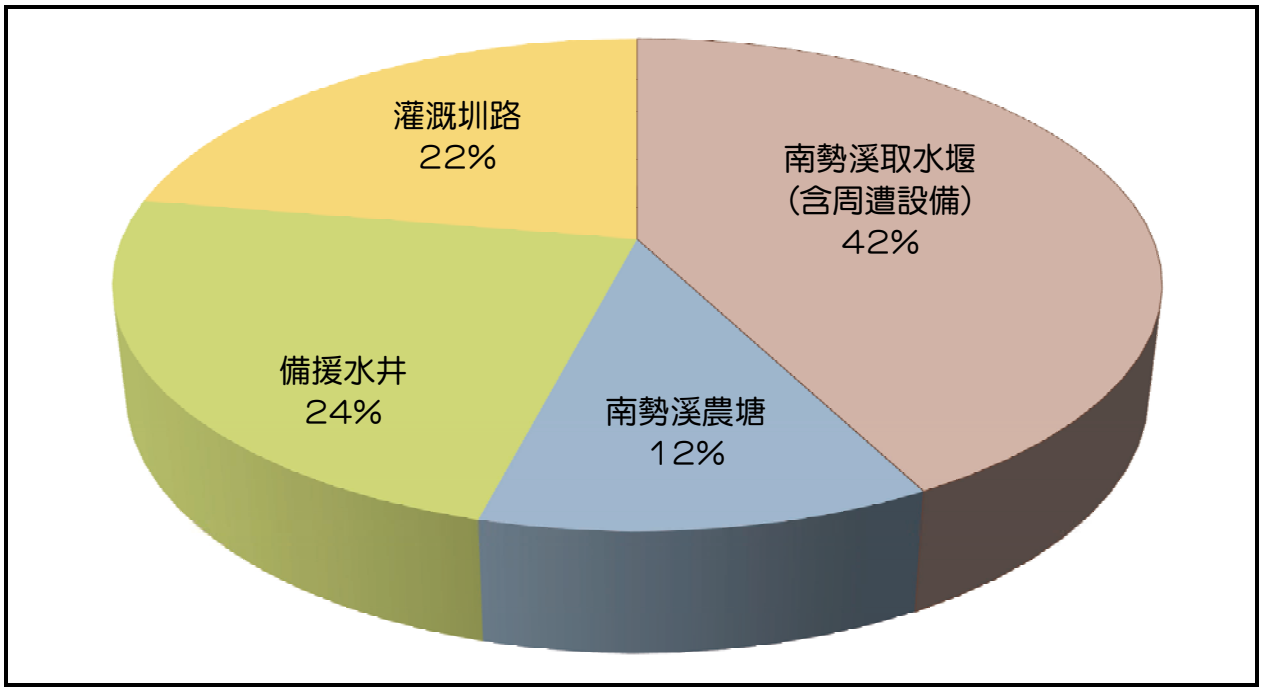
摘圖 7　南勢溪取水堰平面佈置圖



摘圖 8　農塘護岸斷面圖

摘表 6　伏流水開發方案工程經費表

成本項目		取水工工程(百萬元)			農塘工程(百萬元)			備援水井工程(百萬元)			輸水路工程(百萬元)		
		合計	第一階段經費	第二階段經費	合計	第一階段經費	第二階段經費	合計	第一階段經費	第二階段經費	合計	第一階段經費	第二階段經費
壹	一.設計階段作業費	3.60	3.60	-	1.00	1.00	-	2.01	2.01	-	1.87	1.87	-
	1.基本設計作業費	1.44	1.44	-	0.40	0.40	-	0.80	0.80	-	0.75	0.75	-
	2.詳細設計作業費	2.16	2.16	-	0.60	0.60	-	1.20	1.20	-	1.12	1.12	-
貳	一.直接工程成本	71.99	71.99	-	19.97	19.97	-	40.12	40.12	-	37.36	20.55	16.82
	1.施工材料費	64.16	64.16	-	17.80	17.80	-	35.75	35.75	-	33.30	18.32	14.99
	2.雜項工程	6.42	6.42	-	1.78	1.78	-	3.58	3.58	-	3.33	1.83	1.50
	3.施工安全衛生及環保措施	1.41	1.41	-	0.39	0.39	-	0.79	0.79	-	0.73	0.40	0.33
	二.間接工程成本	7.20	7.20	-	2.00	2.00	-	4.01	4.01	-	3.74	2.06	1.68
	三.工程預備費	7.20	7.20	-	2.00	2.00	-	4.01	4.01	-	3.73	2.05	1.68
	四.物價調整費	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.30	-	0.30
	五.工程建造費	86.39	86.39	-	23.97	23.97	-	48.14	48.14	-	45.13	24.66	20.48
參	其他費用	2.16	2.16	-	0.60	0.60	-	1.20	1.20	-	1.12	0.62	0.50
肆	總工程費	92.14	92.14	-	25.57	25.57	-	51.35	51.35	-	48.12	27.14	20.98
伍	施工期間利息	1.80	1.80	-	0.50	0.50	-	1.00	1.00	-	1.50	0.50	1.00
陸	建造成本	93.94	93.94	-	26.07	26.07	-	52.35	52.35	-	49.62	27.64	21.98



摘圖 9　各工程費用分配圖

(八) 考慮本計畫年計成本為 1,207 萬元，南勢溪之灌溉區域若仍維持水稻種植方式，則供水效益僅 531 萬元，淨效益為負值，益本比僅 0.44；若可逐步轉作，以黑豆配合水稻間作，則供水效益為 1,287 萬元，淨效益為 80 萬元，益本比為 1.07；若可朝向果樹等高經濟作物轉作，考慮種植葡萄之供水效益為 4,298 萬元，淨效益約 3,091 萬元，益本比為 3.56，而種植茂谷柑之供水效益為 4,298 萬元，淨效益約 3,528 萬元，益本比為 3.93。

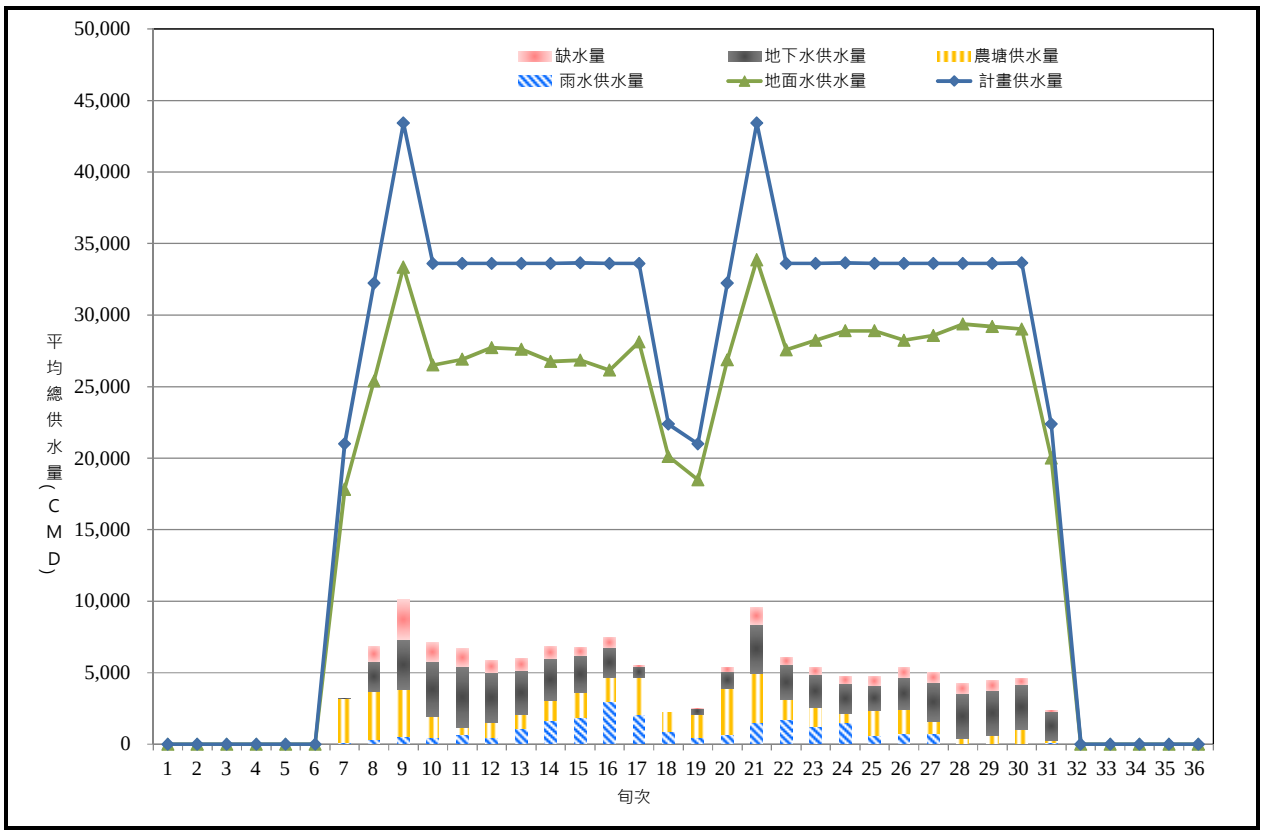
(九) 由水源運用分析，本計畫取水量約 80.95 萬立方公尺，其中 2.29 萬立方公尺來自降雨，67.06 萬立方公尺來自地面水取水設施，4.03 萬立方公尺來自農塘供水，5.84 萬立方公尺來自地下水供水，合計總供水量 79.22 萬立方公尺，缺水量約 1.73 萬立方公尺，歷年平均缺水率為 2.13%。各旬平均運用水量分析如摘表 7 及摘圖 10 所示，供水以地面水為大宗、其次為地下水井，但因搭配農塘之操作利用，故可減少地下水之抽用水量。

(十) 備援水井抽水造成淺層地下水影響最大 0.8~1.2 公尺之下降幅度，影響範圍上游影響至高鐵以西 1 公里處，下游影響至國道三號下游 1.2 公里處，離抽水點距離較遠之丘陵影響較小(摘圖 11)。

摘表 7　本計畫工程設施旬平均成果統計表

水量單位：萬立方公尺

旬次	大坪頂雨量	南勢溪(高鐵下游 50 公尺)		供水分析							
		天然流量	實際保留水量	計畫供水量	雨水供水量	地面水供水量	農塘供水量	地下水供水量	合計供水量	缺水量	缺水率(%)
1	10	6.98	2.21	0	0	0	0	0	0	0	0
2	15	7.29	2.22	0	0	0	0	0	0	0	0
3	19	7.79	2.44	0	0	0	0	0	0	0	0
4	29	15.04	2.22	0	0	0	0	0	0	0	0
5	29	11	2.23	0	0	0	0	0	0	0	0
6	31	12.3	1.84	0	0	0	0	0	0	0	0
7	30	9.37	2.23	2.11	0.01	1.78	0.31	0	2.1	0	0
8	38	19.17	2.24	3.22	0.03	2.54	0.34	0.21	3.12	0.1	3.11
9	48	23.12	2.47	4.34	0.06	3.33	0.33	0.35	4.07	0.28	6.45
10	55	17.99	2.24	3.36	0.05	2.65	0.14	0.39	3.23	0.13	3.87
11	51	26.68	2.25	3.36	0.07	2.69	0.05	0.42	3.23	0.13	3.87
12	42	37.52	2.25	3.36	0.05	2.77	0.1	0.35	3.28	0.09	2.68
13	57	43.09	2.24	3.36	0.11	2.76	0.1	0.31	3.28	0.08	2.38
14	80	37.11	2.24	3.36	0.17	2.68	0.14	0.30	3.28	0.08	2.38
15	105	101.42	2.45	3.36	0.19	2.69	0.18	0.26	3.31	0.06	1.79
16	123	173.68	2.23	3.36	0.3	2.61	0.17	0.21	3.29	0.07	2.08
17	104	174.45	2.24	3.36	0.21	2.81	0.26	0.07	3.35	0.01	0.3
18	64	106.29	2.23	2.24	0.09	2.01	0.14	0	2.24	0	0
19	51	80.84	2.23	2.12	0.05	1.85	0.16	0.04	2.1	0	0
20	60	81.39	2.24	3.22	0.07	2.69	0.32	0.12	3.19	0.03	0.93
21	78	95.89	2.47	4.34	0.15	3.39	0.34	0.34	4.22	0.12	2.76
22	99	159.09	2.24	3.36	0.17	2.76	0.14	0.24	3.31	0.05	1.49
23	64	79.27	2.24	3.36	0.13	2.83	0.13	0.23	3.31	0.05	1.49
24	93	143.77	2.47	3.36	0.15	2.89	0.06	0.21	3.32	0.05	1.49
25	38	61.23	2.25	3.36	0.06	2.89	0.18	0.17	3.3	0.06	1.79
26	56	129.32	2.25	3.36	0.08	2.82	0.17	0.22	3.29	0.07	2.08
27	41	44.23	2.25	3.36	0.08	2.86	0.08	0.28	3.29	0.07	2.08
28	8	14.51	2.25	3.36	0	2.94	0.04	0.31	3.29	0.07	2.08
29	5	10.25	2.25	3.36	0.01	2.92	0.05	0.31	3.29	0.07	2.08
30	6	8.57	2.46	3.36	0.01	2.90	0.10	0.31	3.32	0.05	1.49
31	8	9.62	2.23	2.24	0.01	2	0.02	0.20	2.23	0.01	0.45
32	11	8.36	2.23	0	0	0	0	0	0	0	0
33	11	7.6	2.22	0	0	0	0	0	0	0	0
34	8	7.34	2.22	0	0	0	0	0	0	0	0
35	12	7.24	2.22	0	0	0	0	0	0	0	0
36	18	10.96	2.44	0	0	0	0	0	0	0	0
合計	1,597	1,789.77	81.63	80.95	2.31	67.06	4.05	5.85	79.24	1.73	2.14



摘圖 10　工程設施各旬供水量分析表

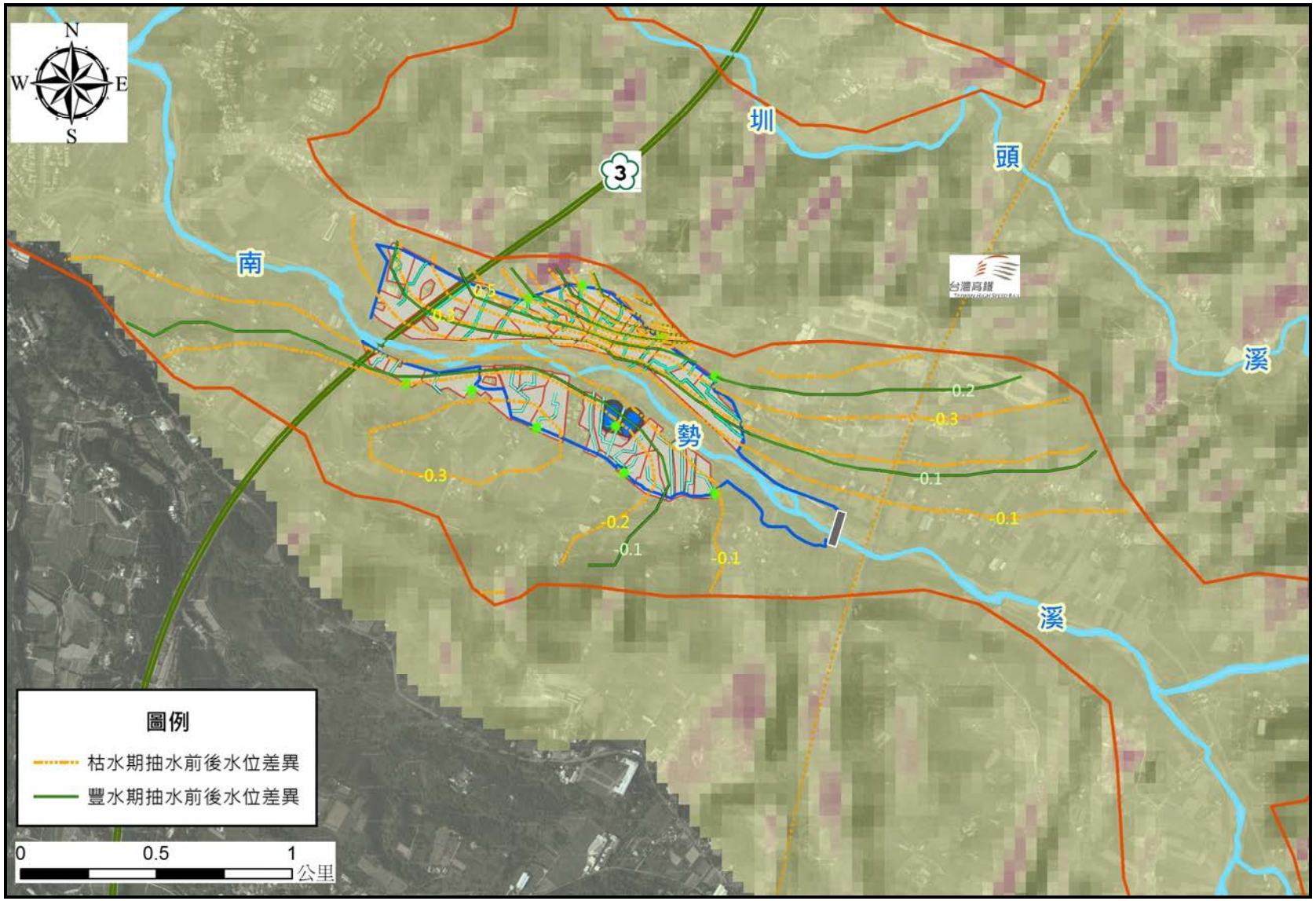
七、通霄地區農塘功能及需求評估

(一) 本計畫農塘現地補充調查之目的在於找尋合適之農塘，作為未來伏流水取水工程之貯蓄設施，共調查 23 處現有農塘(包含南勢溪 18 處及內湖溪 5 處)。農塘面積 1 公頃以上僅有 2 口，其餘 21 口農塘小於 1 公頃；農塘權屬均屬於私有地；農塘現況使用以水田灌溉、旱田灌溉、養殖禽類與漁業為主，水源大致分為降雨逕流、抽取地下水及受壓含水層自噴泉等。

(二) 農塘擇定原則先了解是否有既有滯洪池可加以利用，惟通霄溪治理計畫無劃設滯洪池，設置伏流水取水設施及備援水井，考量土地取得難易度，及後續管理問題，以公有土地為優先。

(三) 農塘功能規劃除用水需求外，另考量用地取得、水源條件、跨域加值等附加條件規劃農塘：

1. 用水需求以通霄鎮為建立當地區域穩定供水，本計畫規劃取水設施，並設置農塘以穩定供應灌溉用水。



註：水位差異：抽水後水位-抽水前水位，負的為下降，正的為上升。

圖 11　豐、枯水期抽水後影響範圍

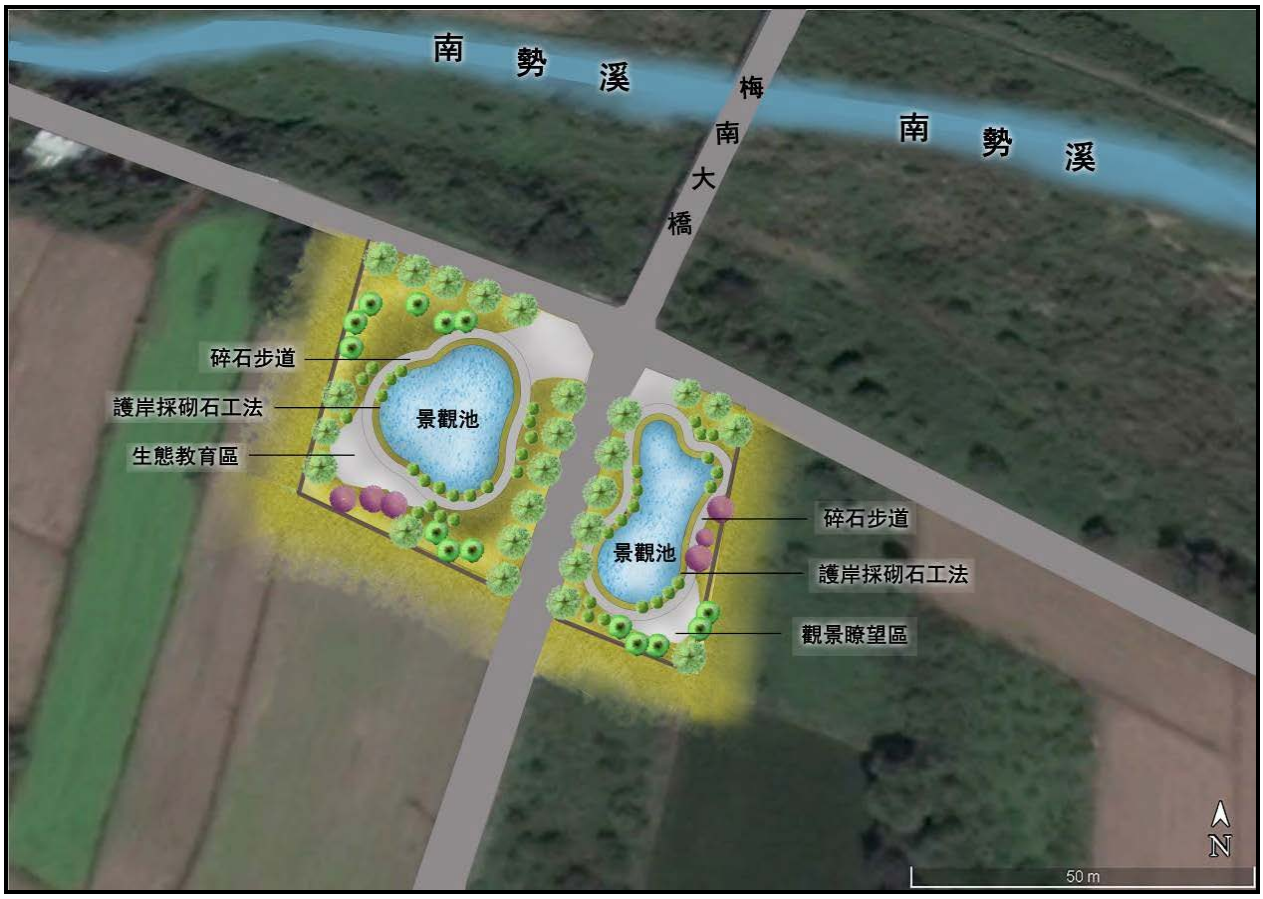
2. 用地取得根據地籍調查資料擇定公有土地，具備節省經費與管理單純之土地取得條件。
3. 水源條件因 106-BH-02 地下水水質、梅南大橋地面水水質符合灌溉用水水質標準，可減少處理成本。
4. 跨域加值藉由穩定水源，提升作物品質，並搭配農塘整體活化規劃，達到農塘活水、串聯周圍遊憩等目的。

八、通霄地區農塘與景觀整體開發構想

(一) 以永續經營的概念規劃理念，保留農村獨特的風貌兼顧生產、生活、生態與生存的農塘活化，加強農村自然保育與景觀維護的功能，景觀規劃工作係針對農塘與周邊環境設施之景觀特性，整體景觀構想包含：1.塑造動人的農村生命藍帶；2.活化地方的親切性水濱空間；3.創造當地的人文自然景觀；4.推廣農塘的生態深度旅遊；5.建立環境永續發展的經營管理機制；6.社區潛力開發總體營造；7.構成完整的觀光遊憩區域等。

(二) 既有農塘方面，以推動建立三生（生活、生產、生態）與三力（創立農業、活力農民、魅力農村）之經營方向，鼓勵私有農塘根據所在區位，透過發展協會之規劃師評估，導入多目標農塘活化功能，使農塘兼具灌溉及滯洪功能，並自行管理，平時可為灌溉之用，在豪雨來臨時亦可有效的發揮滯洪功效，更能提供生物棲息空間與自然環境裡的生態相互融合，並且可結合當地傳統文化，營造生態的農村生活。

(三) 本示範點農塘景觀配置如摘圖 12，整體規劃與設計概念包含：強化水文滯洪池設計、串聯水資源、田地資源、林地資源、人文資源及與田共構。



摘圖 12　本工程農塘景觀配置圖

Abstract

Originally the new irrigation land planned in Tongshiao, Maioli County was 4,147 ha with an annual water demand of 63.46 million m^3 (about 20,000 tons/day). According to a plan authorized by the Executive Yuen in 1986 daily flow of 200,000m^3 will be reserved for the new irrigation land once Li-Yu-Tan Reservoirs established. However, due to low benefit of the project and a lack of local management organization, irrigation not sinyet initiated.

The objective of this study is to look into the potential of hyporheic and ground water resources in Tongshiao area and the feasibility of development. For this, a reconnaissance was conducted on drainage area of Tongshiao Creek. Nanshu Creek and Nahu Creek, both tributary of Tongshiao Creek were selected for investigation. The followings are the main results:

1. Evaluations were made based on factors, such as hydrology, water quality, geology, hyporheic flow potential, ground water output, etc. It was determined due to large runoff, thick alluvium strata, high hyporheic flow potential and large ground water outputs, Nanshu Creek was selected for development.
2. Facilities included are weir (including water collection gallery), two ponds, 10 backup wells and 10 km of water conveyance pipelines. The total land to be irrigated is 42 ha.
3. The total project cost is estimated to be 200 millions NTD. The maximum daily out is 3000 tons/day. The unit water cost is 11.02 NTD.
4. After pumping, the maximum impact on shallow ground water table is 1.2 m. The maximum distance of influence from the backup well is 1 km.

結論與建議

一、結論

(一) 6 處鑽探孔位分別沿南勢溪(4 孔)與內湖溪(2 孔)兩岸布設，開篩位置之地層為卵礫石層夾棕色粉土質粗中細砂，南勢溪覆蓋層厚度約 3.65~4.95 公尺，水力傳導係數(K)介於每秒 2.102x10-5 m/s~1.832x10-6 公尺；內湖溪覆蓋層厚度約 1.80~2.35 公尺，水力傳導係數(K)介於每秒 1.855x10-6 ~2.215x10-6 公尺；地下水檢測結果溶氧偏低、鐵、錳偏高、部分懸浮固體、導電度不符標準外，地表水與地下水均符合灌溉用水水質標準。

(二) 地面水(含伏流水)取水工程設於南勢溪高鐵橋下游約 100 公尺處，採低階式堰體配合後方取水引取川流水，上游面設置水平式集水管，下游面以集水廊道可同時引取伏流水與地面水。經水源運用分析，南勢溪地面水(含伏流水)取水河段考量生態基流量 Q95(約每日 2,592 立方公尺)，地面水(含伏流水)平均每日約可取 2,600 立方公尺。由於南勢溪豐、枯明顯，且缺乏蓄水設施，故規劃兩處農塘蓄水(體積 3 萬立方公尺)及 10 座備援水井，單井安全出水量每日約 200 立方公尺，可供灌之受益農地面積約 42 公頃。

(三) 本計畫供水量 0.3 萬 CMD 及年計成本 1,207 萬元，估計單位供水成本為每立方公尺 11.02 元；若受益灌區可逐步轉作，朝向果樹等高經濟作物轉作，考慮種植葡萄之供水效益為 4,298 萬元，淨效益約 3,091 萬元，益本比為 3.56；種植茂谷柑之供水效益為 4,298 萬元，淨效益約 3,528 萬元，益本比為 3.93。

(四) 通霄溪既有農塘應朝向防災滯洪、文化保存、生態保育、遊憩休閒、農漁生產等方向進行活化，以營造新興的農村生活，增加當地就業機會，減少鄉村人口的流失，活絡地方經濟，並與熱門的休閒農業相互結合，帶動通霄地區相關地方產業的蓬勃發展。

二、建議

(一) 本計畫規劃之輸水路工程初步以 1m×1m 數值地形模型(DEM)分析而得，建議後續工程設計時務必進行地形測量，以確認各輸水路線設計高程。

(二) 建議本計畫伏流水取水規劃完成同時，苗栗縣政府或通霄鎮公所能積極輔導當地用水居民成立營管組織，以利於本計畫取水堰、農塘、備援水井及輸水路等設施完成後，可自行管理此一灌溉設施，有效運用灌溉水源。

(三) 本計畫已針對通霄溪伏流水潛能河段分析評估，以南勢溪高鐵橋至 106-BH-02 鑽探點之間為合適引水地點，因取水設施、備援水井設施及輸水路部分用地涉及私有地使用，建議取得當地民眾共識與用地同意後再行施作。

(四) 通霄溪流域缺乏地質、河川及地下水位、河川流量等資料，建議通霄溪流域增設水文觀測設備如水位流量站，同時可於伏流取水取輸水設施設置流量計，建立灌溉用水實際取輸水量資料，了解當地灌溉用水需求條件，以利後續擴大規劃之運用。

鯉魚潭水庫保留新灌區供水量之替代方案評估
–通霄溪伏流水取水及農塘供水調查規劃

目錄

摘要 摘-1

Abstract.....A-1

結論與建議 結-1

圖目錄 圖-1

表目錄 表-1

照片目錄 照-1

第一章　前言 1-1

1.1 計畫緣起及目的 1-1

1.2 工作範圍 1-2

1.3 工作項目與內容 1-2

1.4 工作流程 1-5

第二章　基本資料蒐集分析與調查 2-1

2.1 上位計畫 2-1

2.2 區域概況 2-19

2.3 氣象及水文資料蒐集 2-31

2.4 計畫河段既設取供水及堤防設施 2-40

2.5 水資源利用及調配 2-40

2.6 伏流水取水相關技術蒐集 2-53

2.7 前期規劃成果 2-71

2.8 「前瞻基礎建設計畫」伏流水開發工程計畫-通霄溪伏流水工程...2-95

第三章　取水合適地點之評估.....3-1
3.1 適合地點之勘查及紀錄.....3-1
3.2 評估選定伏流水引取水之試驗地點.....3-4
第四章　現場補充調查及試驗.....4-1
4.1 地下水井建置及試驗.....4-1
4.2 微水試驗.....4-12
4.3 地下水位監測.....4-15
4.4 水質採樣檢測分析.....4-18
4.5 綜合評估.....4-28
第五章　伏流水水源潛能量評估.....5-1
5.1 逕流量分析.....5-1
5.2 數值模式建置.....5-4
5.3 伏流水及備援地下水井可供水量.....5-35
第六章　伏流水取水工法之可行性規劃檢討及初步規劃佈置.....6-1
6.1 取水地點及取水工法評估.....6-1
6.2 取水設施及備援地下水井初步佈置及最佳方案可行性規劃.....6-6
6.3 經濟分析與評價.....6-25
6.4 水源運用分析、備援水井抽水對淺層地下水井影響與營運管理 ..6-34
第七章　通霄地區農塘功能及需求評估.....7-1
7.1 基本資料蒐集.....7-1
7.2 農塘需求評估.....7-18
7.3 農塘功能規劃.....7-21
第八章　通霄地區農塘與景觀整體開發構想.....8-1
8.1 農塘周邊景觀結合通霄地區發展構想.....8-1
8.2 農塘活化構想.....8-6

參考文獻

附錄一　期初簡報暨工作執行計畫書審查意見及處理情形

附錄二　期中簡報暨期中報告書審查意見及處理情形

附錄三　期末簡報暨期末報告書審查意見及處理情形

附錄四　地質鑽探報告書

附錄五　水質檢測報告

附錄六　輸水路縱斷圖

附錄七　農塘調查成果

圖目錄

圖 1-1　本計畫範圍圖.....1-3
圖 1-2　本計畫預定工作流程圖.....1-5
圖 2-1　稻米適栽性程度示意圖.....2-3
圖 2-2　農地重劃及水利灌溉分布.....2-4
圖 2-3　稻米發展潛力示意圖.....2-4
圖 2-4　其他作物發展潛力示意圖.....2-5
圖 2-5　苗栗縣既有農地劃設為稻米農業發展地區適宜性分析圖.....2-5
圖 2-6　苗栗縣既有農地劃設為其他作物農業發展地區適宜性分析圖 2-7
圖 2-7　苗栗縣 100 年度農地資源空間配置結果圖.....2-7
圖 2-8　計畫範圖示意圖.....2-9
圖 2-9　103 年苗栗縣農地分類分級成果圖.....2-10
圖 2-10　苗栗縣城鄉發展模式圖.....2-12
圖 2-11　苗栗縣農業發展目標策略架構圖.....2-14
圖 2-12　苗栗縣觀光遊憩軸帶空間規劃示意圖.....2-18
圖 2-14　通霄流域行政區域圖.....2-19
圖 2-13　通霄溪流域範圍圖.....2-20
圖 2-15　通霄流域周圍交通分布圖.....2-22
圖 2-16　通霄溪流域土地利用分布圖.....2-25
圖 2-17　通霄溪流域地形圖.....2-26
圖 2-18　通霄溪流域區域地質圖.....2-28
圖 2-19　通霄地區雨量分佈.....2-33
圖 2-20　前期規劃流量觀測點位與集水面積圖.....2-37
圖 2-21　南勢溪河谷平原及通霄沿海沖積平原代表性地下水觀測站
水位歷線.....2-38
圖 2-22　通霄溪(含南勢溪)治理計畫重要工程布置(1/3).....2-42
圖 2-23　內湖溪治理計畫重要工程布置(1/4).....2-45
圖 2-24　苗栗地區自來水系統水源供需分析圖.....2-51
圖 2-25　伏流水帶示意圖.....2-53

圖 2-26　集水廊道取水示意圖.....2-57
圖 2-27　輻射井示意圖.....2-57
圖 2-28　寬口井取水示意圖.....2-58
圖 2-29　二峰圳、南和圳集水廊道位置圖.....2-61
圖 2-30　林邊溪二峰圳集水廊道配置及平面圖.....2-61
圖 2-31　力力溪南和圳集水廊道配置及平面圖.....2-63
圖 2-32　六龜淨水場六號寬口井配置及平面圖.....2-65
圖 2-33　六龜淨水場七號寬口井配置及平面圖.....2-65
圖 2-34　羅東攔河堰計畫平面圖.....2-66
圖 2-35　高屏堰上游伏流水模場整體平面示意圖.....2-69
圖 2-36　高屏堰上游伏流水模場分析輻射管取水試驗成果.....2-70
圖 2-37　高屏堰上游伏流水模場分析集水暗管取水試驗成果.....2-70
圖 2-38　後龍溪伏流水集水設施位置圖.....2-72
圖 2-39　北勢溪環境營造計畫取水工程平面配置圖.....2-73
圖 2-40　鯉魚潭水庫計畫供水範圍圖.....2-76
圖 2-41　鯉魚潭水庫灌區灌溉計畫需水量與供水量圖
代表年民國 71 年).....2-79
圖 2-42　鯉魚潭水庫新灌區計畫耕作別分布圖.....2-80
圖 2-43　苗栗縣通霄鎮蓄水塘闢建及供水水源引取調配利用
引水系統平面圖.....2-84
圖 2-44　通霄灌區灌溉渠道系統平面佈置圖.....2-85
圖 2-45　供水方案灌溉範圍圖.....2-89
圖 2-46　伏流水規劃截流點位置圖.....2-90
圖 2-47　計畫範圍內農作現況調查成果圖.....2-93
圖 2-48　通霄新灌區灌溉計畫需水量與供水量圖.....2-94
圖 2-49　通霄溪伏流水取水設施預定位置圖.....2-96
圖 3-1　伏流水開發場址評估流程圖.....3-1
圖 3-2　通霄溪流域現勘照片.....3-3
圖 3-3　通霄溪河床質調查點位圖.....3-6

圖 3-4　通霄溪流域支流與重要橋樑位置.....3-8
圖 3-5　南勢溪伏流水開發河段現勘照片.....3-10
圖 3-6　內湖溪伏流水開發河段現勘照片.....3-11
圖 3-7　伏流水開發區域地質圖.....3-12
圖 3-8　本計畫規劃南勢溪鑽探點位.....3-14
圖 3-9　本計畫規劃內湖溪鑽探點位.....3-14
圖 4-2　水文地質剖面位置圖.....4-8
圖 4-3　水文地質剖面圖(1/2).....4-9
圖 4-4　Bouwer-Rice 分析法各項參數示意圖.....4-13
圖 4-5　無因次參數 A、B、C 與 L/rw 之關係曲線.....4-14
圖 4-6　地下水位監測井井口保護設計示意圖.....4-16
圖 4-7　河川水位與地下水水位間入滲與出滲關係示意圖.....4-17
圖 4-8　106-BH-01 觀測井地下水位歷線圖.....4-19
圖 4-9　106-BH-02 觀測井地下水位歷線圖.....4-19
圖 4-10　106-BH-03 觀測井地下水位歷線圖.....4-20
圖 4-11　106-BH-04 觀測井地下水位歷線圖.....4-20
圖 4-12　106-BH-05 觀測井地下水位歷線圖.....4-21
圖 4-13　106-BH-06 觀測井地下水位歷線圖.....4-21
圖 4-14　106-BH-06 孔旁過水橋.....4-22
圖 4-15　水質採樣點位.....4-23
圖 5-1　南勢溪及內湖溪水筒模式參數值.....5-5
圖 5-2　南勢溪梅坪橋模擬流量與實測流量比較圖.....5-6
圖 5-3　內湖溪永協橋模擬流量與實測流量比較圖.....5-6
圖 5-4　南勢溪梅坪橋推估各月水量分布圖.....5-7
圖 5-5　南勢溪梅坪橋推估逕流量延時曲線.....5-7
圖 5-6　內湖溪永協橋推估各月水量分布圖.....5-10
圖 5-7　內湖溪永協橋推估逕流量延時曲線.....5-10
圖 5-8　地下水分析模式輸入/輸出資料關聯圖.....5-12
圖 5-9　地下水模式模擬範圍.....5-13

圖 5-10　地下水模式網格劃分.....5-14
圖 5-11　水文地質概念模式.....5-15
圖 5-12　數值模式中各分層高程設定示意圖.....5-15
圖 5-13　數值網格高程圖.....5-16
圖 5-14　模擬範圍土地利用類別分布圖.....5-19
圖 5-15　民國 104 年水稻區域分布.....5-23
圖 5-16　地下水模式穩態模擬成果.....5-27
圖 5-17　淺層(非拘限含水層)等地下水位線.....5-28
圖 5-18　拘限含水層等地下水位線.....5-29
圖 5-19　豐水期與枯水期地下水位線比較圖.....5-30
圖 5-20　南勢溪、內湖溪分段位置圖.....5-33
圖 6-1　南勢溪伏流取水河段示意圖.....6-4
圖 6-2　整體工程佈置圖.....6-7
圖 6-3　南勢溪取水堰平面佈置圖.....6-9
圖 6-4　南勢溪取水堰縱斷面圖.....6-10
圖 6-5　南勢溪取水堰上游立面圖.....6-11
圖 6-6　水平式集水管計算示意圖.....6-13
圖 6-7　南勢溪取水堰集水與抽水設施斷面圖.....6-14
圖 6-8　水井設計標準圖.....6-17
圖 6-9　農塘詳細區位圖.....6-19
圖 6-10　農塘護岸斷面圖.....6-20
圖 6-11　輸水路平面佈置圖.....6-22
圖 6-12　輸水路斷面示意圖.....6-24
圖 6-13　本計畫水源運用分析架構圖.....6-34
圖 6-14　工程設施各旬供水量分析表.....6-38
圖 6-15　豐、枯水期抽水後影響範圍.....6-39
圖 6-16　南勢溪灌溉設施營運管理架構圖.....6-41
圖 7-1　苗栗地區 2015 年之 Spot 5 衛星影像.....7-2
圖 7-2　苗栗縣農塘影像判釋分析圖.....7-3

圖 7-3　通霄溪流域農塘判釋成果圖.....7-5
圖 7-4　本計畫農塘現勘位置.....7-8
圖 7-5　內湖溪農塘調查成果.....7-12
圖 7-6　南勢溪農塘調查成果(1/3).....7-14
圖 7-7　南勢溪農塘需求初步規劃.....7-20
圖 8-1　通霄鎮發展現況圖.....8-2
圖 8-2　農塘遊憩與通霄地區整體願景發展圖.....8-3
圖 8-3　通霄地區天然資源分布圖.....8-8
圖 8-4　通霄地區農塘與周邊生態藍網圖.....8-9
圖 8-5　周圍環境分析圖.....8-13
圖 8-6　示範點周圍環境與地理位置圖.....8-13
圖 8-7　本工程農塘景觀配置圖.....8-15
圖 8-8　農塘活化與周遭景觀模擬圖.....8-16
圖 8-9　護岸採砌石營造自然之生態棲地環境示意圖.....8-16

表目錄

表 2-1　願景檢討調整表.....2-1
表 2-2　苗栗縣各鄉鎮特定農業經營優先發展區.....2-2
表 2-3　苗栗縣 103 年農地分類分級成果統計表.....2-9
表 2-4　通霄流域各里人口數統計表.....2-21
表 2-5　通霄地區土地利用現況統計表.....2-24
表 2-6　通霄氣象站氣象統計表.....2-31
表 2-7　通霄溪流域大坪頂雨量站月平均.....2-32
表 2-8　南勢溪流量觀測紀錄.....2-34
表 2-9　內湖溪流量觀測紀錄.....2-36
表 2-10　不同深度的地下水井水權核發量統計表.....2-38
表 2-11　不同標的地下水水權核發量及水井口數比較表.....2-38
表 2-12　計畫範圍近年地下水水質統計表.....2-39
表 2-13　通霄溪流域防洪構造物調查表.....2-41
表 2-14　台水公司第三區管理處於苗栗縣之供水區域.....2-50
表 2-15　民國 105 年苗栗供水系統出水能力及取水量統計表.....2-50
表 2-16　苗栗與台中地區農業用水量統計表.....2-52
表 2-17　伏流水取水設施的適用條件及經驗數據一覽表(1/2).....2-55
表 2-18　河道伏流水相關工程設施及研究案例一覽表.....2-60
表 2-19　鯉魚潭水庫供水計畫歷次修訂比較表.....2-77
表 2-20　各工作項目建議執行單位.....2-83
表 2-21　鯉魚潭水庫分配水量利用方式意願調查結果分析.....2-86
表 2-22　計畫範圍內農作現況調查統計表.....2-92
表 2-23　計畫範圍內農作現況調查統計表.....2-92
表 2-24　通霄溪伏流水取水工程預期效益表.....2-96
表 3-1　通霄溪水系河床質調查成果.....3-5
表 3-2　通霄溪各支流河川伏流水取水特性評估.....3-7
表 4-1　本計畫現場調查位置與頻率.....4-2

表 4-2　本計畫鑽探工作數量統計表.....4-2
表 4-3　鑽探坐標高程表(97 坐標).....4-2
表 4-4　鄰近區域鑽孔資料.....4-6
表 4-5　微水試驗結果.....4-15
表 4-6　地下水水位觀測自記式水位計主要規格.....4-17
表 4-7　飲用水水源水質檢測標準.....4-23
表 4-8　灌溉用水水質標準.....4-24
表 4-9　本計畫水質檢測數據品保目標.....4-24
表 4-10　本計畫水質檢測分析.....4-25
表 4-11　伏流水取水分類表.....4-29
表 5-1　南勢溪梅坪橋推估歷年各月逕流量統計表.....5-8
表 5-2　內湖溪永協橋推估歷年各月逕流量統計表.....5-9
表 5-3　模擬範圍土地利用類別統計表.....5-20
表 5-4　淺層土壤控制層基本參數表.....5-20
表 5-5　檢定前後水力傳導係數.....5-22
表 5-6　HEC-RAS 演算南勢溪河川水位(106/8/2).....5-25
表 5-7　HEC-RAS 演算內湖溪溪河川水位(106/8/2).....5-26
表 5-8　穩態率定結果比較.....5-27
表 5-9　通霄溪沖積平原推估補注量與抽水量.....5-24
表 5-10　南勢溪全年各河段單位長度伏流水潛能量.....5-31
表 5-11　南勢溪豐水期各河段單位長度伏流水潛能.....5-32
表 5-12　南勢溪枯水期各河段單位長度伏流水潛能.....5-32
表 5-13　內湖溪各河段單位長度伏流水潛能.....5-34
表 5-14　內湖溪各河段豐水期單位長度伏流水潛能.....5-34
表 5-15　內湖溪各河段枯水期單位長度伏流水潛能.....5-34
表 5-16　通霄鎮各標的用水年抽水量及井數統計表.....5-36
表 5-17　南勢溪單井出水量估算.....5-37
表 5-18　內湖溪單井出水量估算.....5-37
表 6-1　伏流水取水地點評估.....6-1

表 6-2　伏流取水工法評估表.....6-5
表 6-3　不同沖刷公式估算成果表.....6-8
表 6-4　伏流水取水量計算表.....6-13
表 6-5　輸水路基本資料.....6-23
表 6-6　伏流水直接工程成本估算明細表.....6-26
表 6-7　農塘直接工程成本估算明細表.....6-26
表 6-8　備援水井直接工程成本估算明細表.....6-26
表 6-9　輸水路直接工程成本估算明細表.....6-26
表 6-10　伏流水開發方案工程費估算總表.....6-27
表 6-11　南勢溪伏流水取水工程經費估算表(第一階段).....6-28
表 6-12　南勢溪伏流水取水工程經費估算表(第二階段).....6-29
表 6-13　伏流取水工程年計成本估算表.....6-31
表 6-14　伏流取水工程開發成本估算表.....6-31
表 6-15　南勢溪計畫灌溉地區農產收益分析.....6-33
表 6-16　工程設施供水能力.....6-35
表 6-17　本計畫工程設施歷年運用分析表.....6-36
表 6-18　本計畫工程設施旬平均成果統計表.....6-37
表 6-19　本計畫工程動力費用估算表.....6-40
表 7-1　通霄溪各子集水區農塘一覽表(1/2).....7-6
表 7-2　農塘現勘調查表(1/2).....7-9
表 7-3　內湖溪農塘面積彙整表.....7-13
表 7-4　南勢溪農塘面積彙整表.....7-17
表 7-5　南勢溪公有土地調查成果.....7-19

照片目錄

照片 2-1　二峰圳集水廊道設施現況.....2-62
照片 2-2　羅東攔河堰設施現況.....2-67
照片 2-3　高屏堰模場設施現況.....2-69
照片 3-1　106-BH-01 鑽探孔位埋設.....3-15
照片 3-2　106-BH-02 鑽探孔位埋設.....3-15
照片 3-3　106-BH-03 鑽探孔位埋設.....3-15
照片 3-4　106-BH-04 鑽探孔位埋設.....3-16
照片 3-5　106-BH-05 鑽探孔位埋設.....3-16
照片 3-6　106-BH-06 鑽探孔位埋設.....3-16
照片 4-1　鑽探完工照片 4-5
照片 4-2　地下水水位觀測自計式水位計照片 4-16

第一章　前言

1.1 計畫緣起及目的

苗栗縣通霄新灌區範圍北起西湖溪(不含苗栗農田水利會海口、公館、十三公圳灌區)，南迄苑裡溪(不含臺中農田水利會苑裡圳灌區)，西臨台灣海峽，東至苗栗丘陵不需揚水灌溉之西坡面，新灌區灌溉面積原規劃為 4,147 公頃，包含雙期作稻田 750 公頃，雜作田 3,397 公頃，灌區全年用水量 6,346 萬噸(約每日 20 萬噸)。

依行政院 75 年核定鯉魚潭水庫計畫，保留水庫每日 20 萬噸水量，俟通霄新灌區成立使用。惟因通霄新灌區遲未開發，且經前期評估供灌工程效益偏低，又未來供灌營管組織欠缺，至今仍未供灌。近年來隨著地區發展，供水需求日益擴大，地方積極爭取供水之可行性，先後於民國 86 年完成「苗栗縣鯉魚潭水庫灌溉計畫規劃檢討報告」、90 年完成「蓄水塘闢建及供水水源引取調配利用初步規劃」及 95 年完成「通霄地區水源利用檢討」均因益本比過低，工程效益不彰，供水計畫遲遲無法落實。

經濟部水利署中區水資源局(以下簡稱中水局)為具體落實政府過去承諾，於 105 年 3 月完成「通霄新灌區供水檢討及跨域加值評估」，評估後以引取大安溪伏流水做為通霄新灌區建議供水方案較佳，但所需工程費仍偏高。

苗栗縣轄區多丘陵，農業用水多引用河川水源或抽取地下水，並利用設置農塘作為補充水源或儲水設備，如能將通霄新灌區內農塘妥善規劃聯合運用，作為通霄新灌區之灌溉水源之一，除可減輕供水工程費用之壓力外，亦可活化當地之土地利用；另苗栗縣政府 102 年完成「通霄新灌區灌溉系統及營管組織」評估通霄新灌區內每日約有 0.28 萬噸伏流水。為了解該處伏流水潛能量以及農塘可提供灌溉用水量，故研提「鯉魚潭水庫保留新灌區供水量之替代方案評估-通霄溪伏流水取水及農塘供水調查規劃」(以下簡稱本計畫)。

1.2 工作範圍

本計畫擬透過相關工程技術與經驗，於通霄溪進行相關補充調查及試驗，評估利用伏流取水方式對周遭環境之影響，並評估可能利用之伏流水水源潛能量，研擬相關集水設施方案，以做為鯉魚潭水庫保留新灌區供水量之替代方案，工作範圍如圖 1-1 所示。

1.3 工作項目與內容

一、 基本資料蒐集分析與調查

(一) 氣象及水文資料蒐集：氣象、區域概況、地形

地質、水文地質、水文、水位及流量及區域範圍內地下水井基本資料及地下水位等。

(二) 計畫河段既設取供水及堤防設施：通霄溪計畫河段沿岸防洪構造物、取水工、淨水場設施及其他水資源設施等之現況。

(三) 水資源利用及調配調查。

(四) 伏流水取水相關技術蒐集：針對國內外有關伏流水取水開發技術，蒐集相關資料探討。

二、 取水適合地點之評估

(一) 適合地點勘察及紀錄(含備援地下水井)：依據相關資料初步評估適合地點，再經現場環境及水文條件遴選最適合取水技術及施設地點進行現場勘察及紀錄。

(二) 評估選定伏流水引取水之試驗地點(含備援地下水井)：評估選定所遴選中較可行之地點，以利後續現場補充調查與試驗及水源潛能量評估。

三、 現場補充調查及試驗

(一) 地下水位井建置及試驗

針對計畫河段行水區內及周邊至少 4 孔之地質鑽探，每孔 30 公尺，總進尺 120 公尺，並於鑽探完成後設置地下水位觀測井(4 孔)，以瞭解周邊地下水位情形，並透過相關試驗得其地質參數，進行後續分析。


N
W
E
S
0 1 2 3 4
公里
圖 例
通霄溪流域範圍
鄉鎮界
河川水系
國道
省道
鐵路
高速鐵路
臺
灣
海
峽
通霄鎮
苑裡鎮
西湖鄉
銅鑼鄉
三義鄉
後龍溪
北勢溪
內湖溪
內湖溪
楓樹溪
圳頭溪
南勢溪
土城溪
南勢溪
通霄溪
番仔寮溪
苑裡溪

圖 1-1　本計畫範圍圖

(二) 微水試驗

針對計畫區域內及周邊鑽探孔位 4 孔之進行微水試驗，以瞭解周邊地下水水量及地下水水文參數。

(三) 地下水位監測

針對計畫區域周邊地下水位觀測井，建立長期地下水位資料，並與周邊地面水位進行比較；監測方式採以自計式水位計觀測，並於每兩週進行資料接收及水位計調校等相關作業。

(四) 水質採樣檢測分析

針對計畫區域周邊地下水位觀測井及地面水，建立每月之水質狀況資料，採樣分析項目應包括環保署公告最新之「飲用水水源水質標準」之檢測項目，及滲濾水質淨化效果評估等。

四、伏流水水源潛能量評估

依據現場地質條件、預估取水量、河川水位及相關地下水水文參數等，建置數值分析模式，以評估設置各地下集水設施之開發潛能量，並評估伏流水及備援地下水井可穩定供水量。

五、伏流取水工法之可行性規劃檢討及初步規劃佈置

(一) 取水地點開發取水工法之評估

針對可取水地點評估河床沖刷深度、工程佈置、施工方法及其他相關規劃等。

(二) 開發伏流水取水設施及備援地下水井之初步佈置

針對上述各種可行之伏流水取水及備援地下水井方案，進行評估比較後，提出最佳建議方案據以初步規劃佈置，規劃內容包括取水方式、取水量、取水口及送水管線等。

(三) 最佳方案之可行性規劃

依據上述初步佈置內容，分析估算其工程成本及效益、經濟評價與單位原水成本分析等。如伏流水之取水方式無法達到預期效益，應研擬備援地下水井等替代方案或予以組合得最佳方案。

六、通霄地區農塘功能及需求評估

(一) 基本資料蒐集：通霄地區農塘使用現況、數量、分佈、水源、水質及型態等基本資料調查。

(二) 農塘需求評估：依調查資料評估農塘可提供灌溉農業用水量。

(三) 農塘功能規劃：農塘多元功能規劃以提高農塘效益。

七、通霄地區農塘與景觀整體開發構想

農塘活化與週邊景觀結合可促進通霄地區發展構想。

1.4 工作流程

本計畫主要工作內容可分為「基本資料蒐集分析與調查」、「取水適合地點之評估」、「現場補充調查及試驗」、「伏流水水源潛能量評估」、「伏流取水工法之可行性規劃檢討及初步規劃佈置」、「通霄地區農塘功能及需求評估」與「通霄地區農塘與景觀整體開發構想」等七項，各階段之工程流程如圖 1-2 所示。

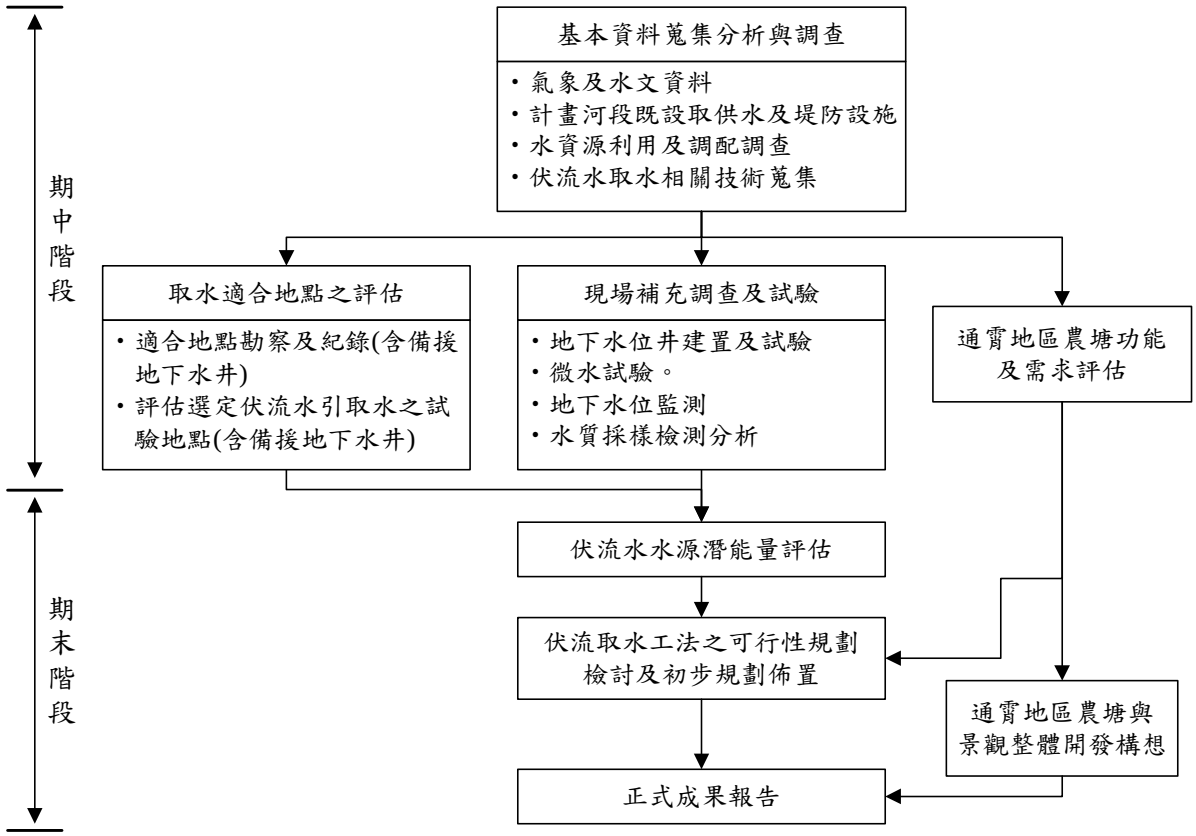


圖 1-2　本計畫預定工作流程圖

「基本資料蒐集分析與調查」部分將蒐集氣象、水文資料，通霄溪流域計畫河段既設供水及堤防設施、通霄新灌區水資源利用及調配調查與伏流水取水相關技術蒐集等。

「取水適合地點之評估」、「現場補充調查及試驗」工作，本案擇定水源相對豐沛、合適作為取水地點之南勢溪與內湖溪進行地質鑽探、微水試驗與地下水觀測工作。以前述工作資料為基礎進行「伏流水水源潛能量評估」。考量「伏流水水源潛能量評估」成果與「通霄地區農塘功能及需求評估」農塘區位篩選，規劃「伏流取水工法之可行性規劃檢討及初步規劃佈置」，並搭配「通霄地區農塘與景觀整體開發構想」完成本計畫成果。

第二章　基本資料蒐集分析與調查

2.1 上位計畫

一、苗栗縣農地資源空間規劃

(一) 緣起

行政院農業委員會為執行全國農地資源空間規劃之作業，由地方籌組「農地資源空間規劃委員會」採由下而上（bottom-up）進行農地資源之空間規劃，於民國 95～98 年間協助全省 15 個縣政府完成縣級農地資源空間規劃工作。該計畫檢討 95 年規劃成果，並配合內政部推動「縣級區域計畫」之範圍劃分方式，進行各縣農地資源空間圖資之修正與調整作業，引導農地利用與管理，並提供內政部進行國土計畫或區域計畫規劃農業發展地區之參考。

(二) 農地資源發展願景檢討

苗栗縣於民國 100 年 6 月 23 日召開第一次農地資源空間委員會，參考農委會提出之生產、生活、生態三合一之生態體系修改其願景順序。生產為安身立命之作用，有了生產才能有其餘心思顧慮生活；而以農地思考為主軸，農村又較城鄉重要些，故列為第二；生態為三生最後，因此將國土保育永續生態放置最後。依據此概念建議調整願景順序為 1.多元發展精緻農業 2.特色農莊休閒產業 3.有效活用優質城鄉 4.國土保育永續生態。願景順序調整如表 2-1 所示。

表 2-1　願景檢討調整表

95年縣級成果發展願景	100年調整方式
1.特色農莊休閒產業	1.多元發展精緻農業
2.多元發展精緻農產	2.特色農莊休閒產業
3.國土保育永續生態	3.有效活用優質城鄉
4.有效活用優質城鄉	4.國土保育永續生態

資料來源：苗栗縣農地資源空間規劃，行政院農業委員會，民國100年。

(三) 特定農業經營區劃設之適宜性檢討

根據苗栗縣主計處所提供農作物產量、產值及問卷之調查，決定苗栗縣適合發展之特定農業經營區如蔬果專業區、產地物流專區

及主題休閒農業區。民國 100 年建議之農業經營優先發展區如表 2-2 所示，其中通霄鎮建議朝稻米專業區、主題休閒農業區發展。

表 2-2　苗栗縣各鄉鎮特定農業經營優先發展區

鄉鎮名	建議發展區
苗栗市	稻米專業區
苑裡鎮	特定作物農業科技園區、主題休閒農業區
通霄鎮	稻米專業區、主題休閒農業區
竹南鎮	主題休閒農業區
頭份鎮	蔬果專業區
後龍鎮	稻米專業區、蔬果專業區、特定作物農業科技園區
卓蘭鎮	特定作物農業科技園區
大湖鄉	產地物流專區、主題休閒農業區、蔬果專業區
公館鄉	稻米專業區、雜糧專業區、產地物流專區、綜合性農業科技園區
銅鑼鄉	稻米專業區、雜糧專業區、主題休閒農業區
南庄鄉	蔬果專業區
頭屋鄉	稻米專業區、雜糧專業區、自然休閒農業區
三義鄉	主題休閒農業區、主題休閒農業區
西湖鄉	特定作物農業科技園區
造橋鄉	自然休閒農業區
三灣鄉	人文休閒農業區、蔬果專業區
獅潭鄉	特定作物農業科技園區
泰安鄉	人文休閒農業區

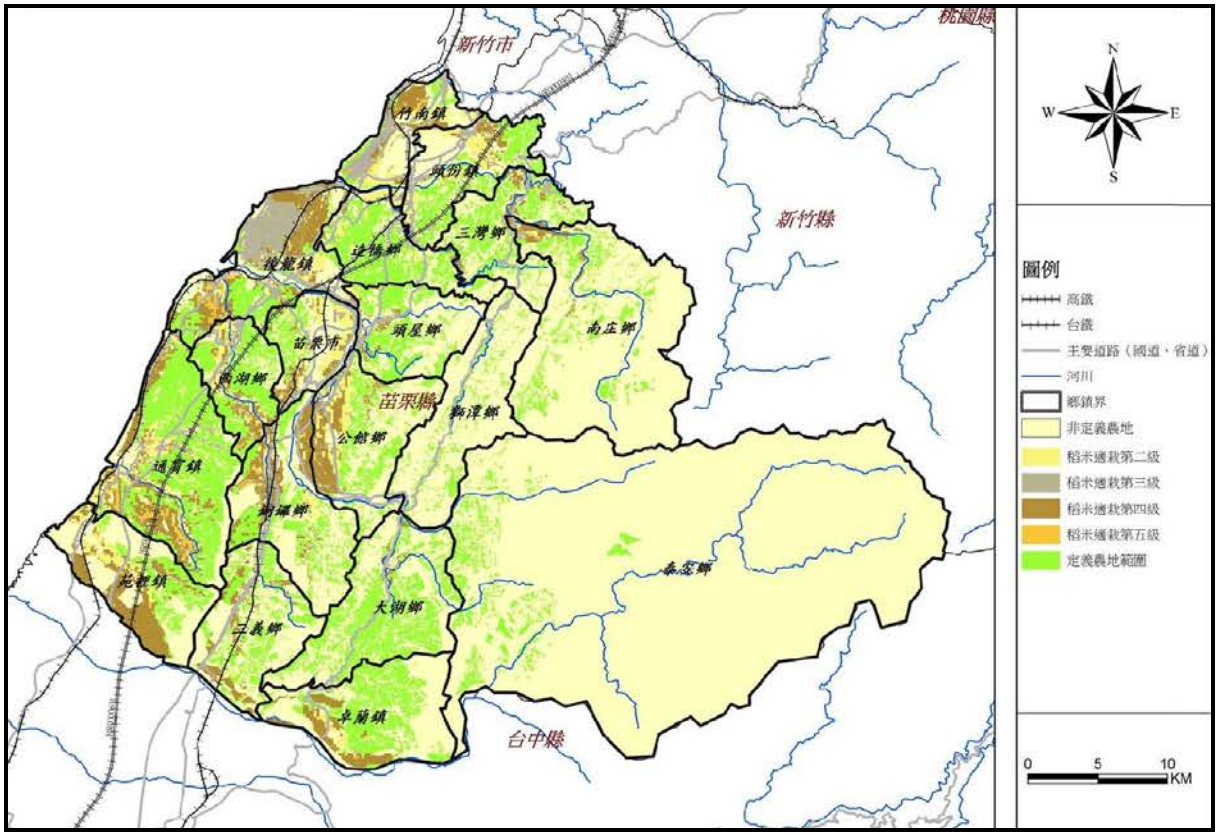
資料來源：苗栗縣農地資源空間規劃，行政院農業委員會，民國100年。

(四) 既有農地之農業發展適宜性分析

為確切了解苗栗縣農地發展區之分布情況，該計畫綜合歸納發展潛力及發展限制之準則，並透過地理資訊系統操作進行分析，苗栗縣既有農地應劃設為稻米農業發展地區與其他作物農業發展之結果說明如下。

1. 發展潛力－稻米

(1) 土壤適栽程度：依據既有圖資進行分析，將適栽性程度分為五級，第一級為最適合栽種之地區，第五級為不適合稻米栽種之地區(圖 2-1)。本縣以第四級之適栽所佔面積最多，主要分佈在後龍、公館、苑裡等鄉鎮。



資料來源：苗栗縣農地資源空間規劃，行政院農業委員會，民國100年。

圖 2-1　稻米適栽性程度示意圖

(2) 農地重劃與水利灌溉：配合農業發展之需要農地重劃，興辦區域性排水工程、農路、水路及有關工程。水利灌溉建設良好，適宜農業發展。本縣農地經重劃與設置水利灌溉系統之鄉鎮為後龍鎮，其餘地區大都缺乏良好之農業輔助設施(圖 2-2)。

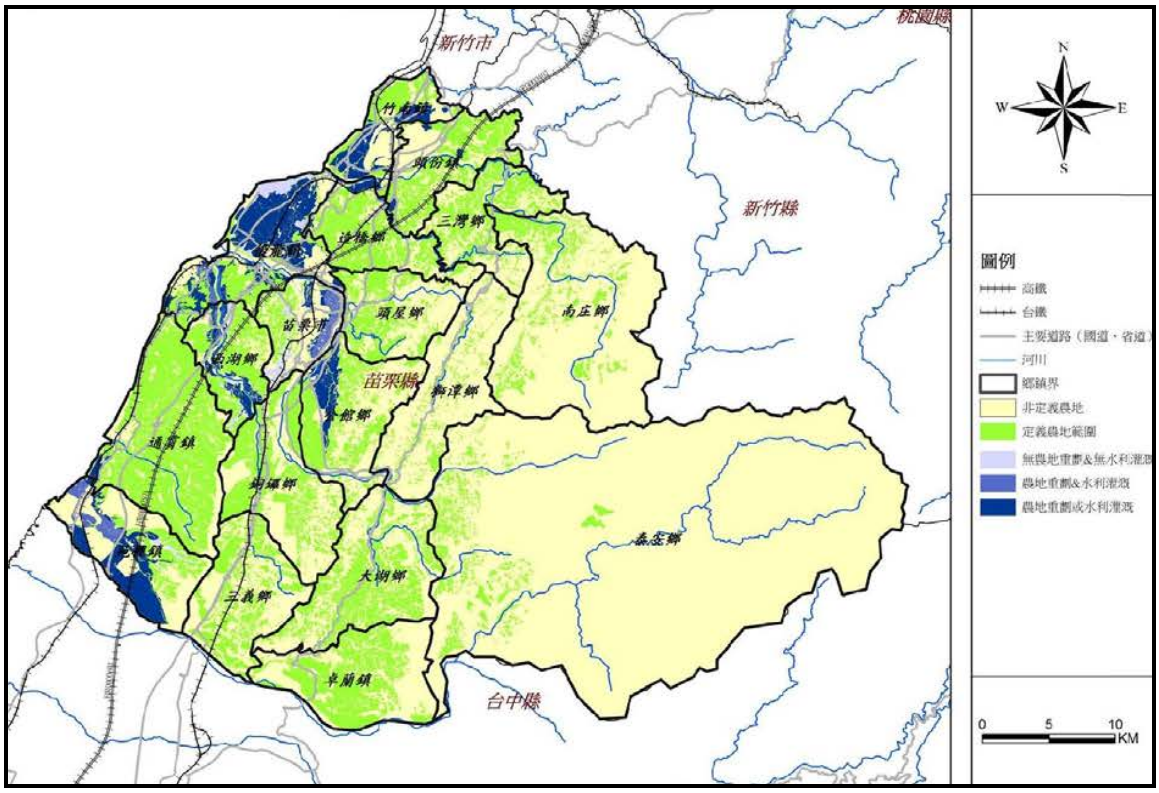
統整上述圖資，可以由圖 2-3 發現苗栗縣後龍鎮、苗栗市及竹南鎮、頭份鎮一帶具有良好之稻米發展發展潛力。

2. 其他作物－草莓、葡萄及梨

依循上述操作方式，將苗栗縣草莓、葡萄及梨等重要農特產之其他作物發展潛力做疊圖分級，得知苗栗縣後龍鎮、公館鄉、通霄鎮與苑裡鎮均具有良好之其他作物發展潛力(圖 2-4)。

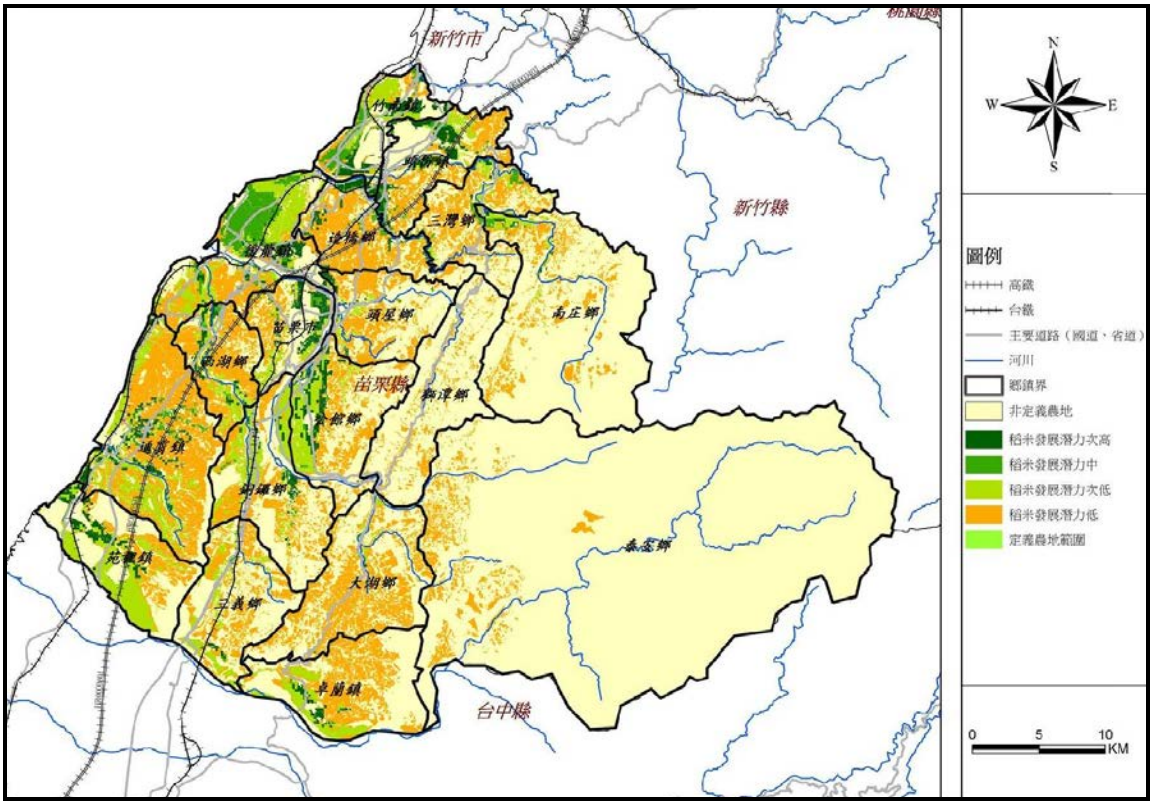
3. 既有農地應劃設為農業發展地區分析

苗栗縣既有農地應劃設為農業發展地區詳圖 2-5。整體而言，苑裡鎮、通霄鎮、後龍鎮、苗栗市、西湖鄉之稻米發展潛力高，為



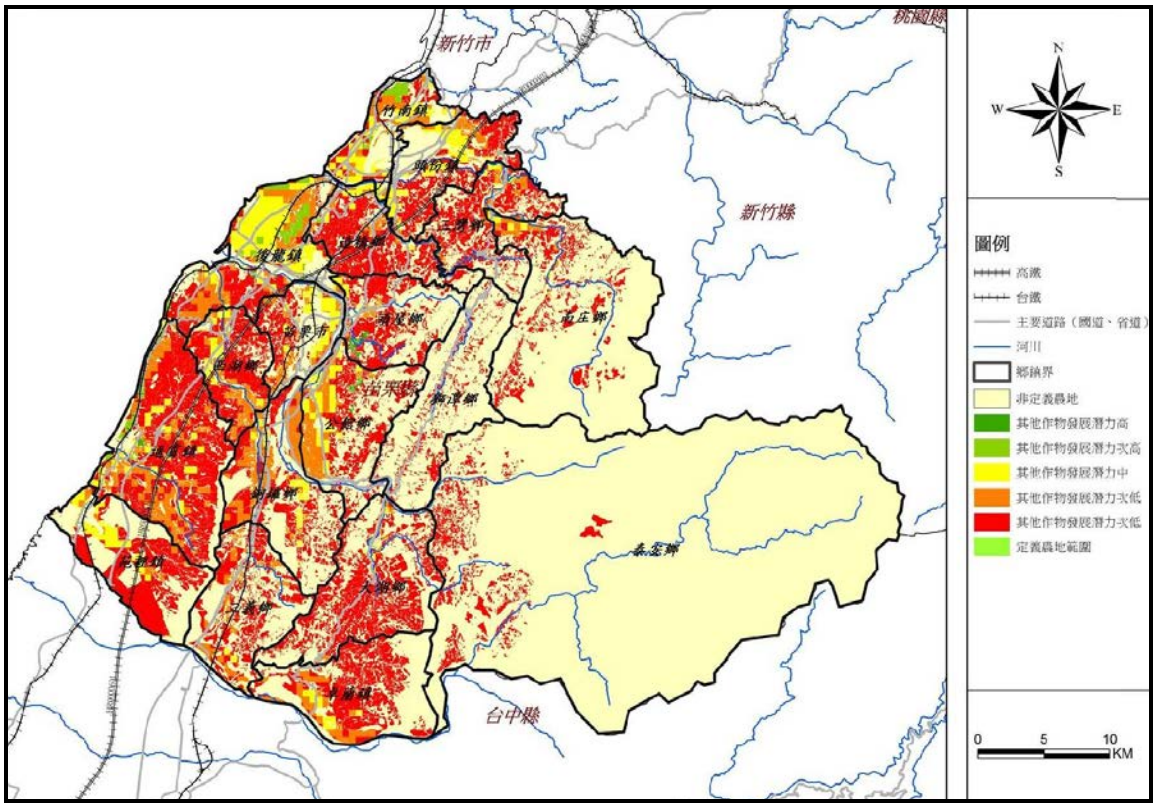
資料來源：苗栗縣農地資源空間規劃，行政院農業委員會，民國100年。

圖 2-2　農地重劃及水利灌溉分布



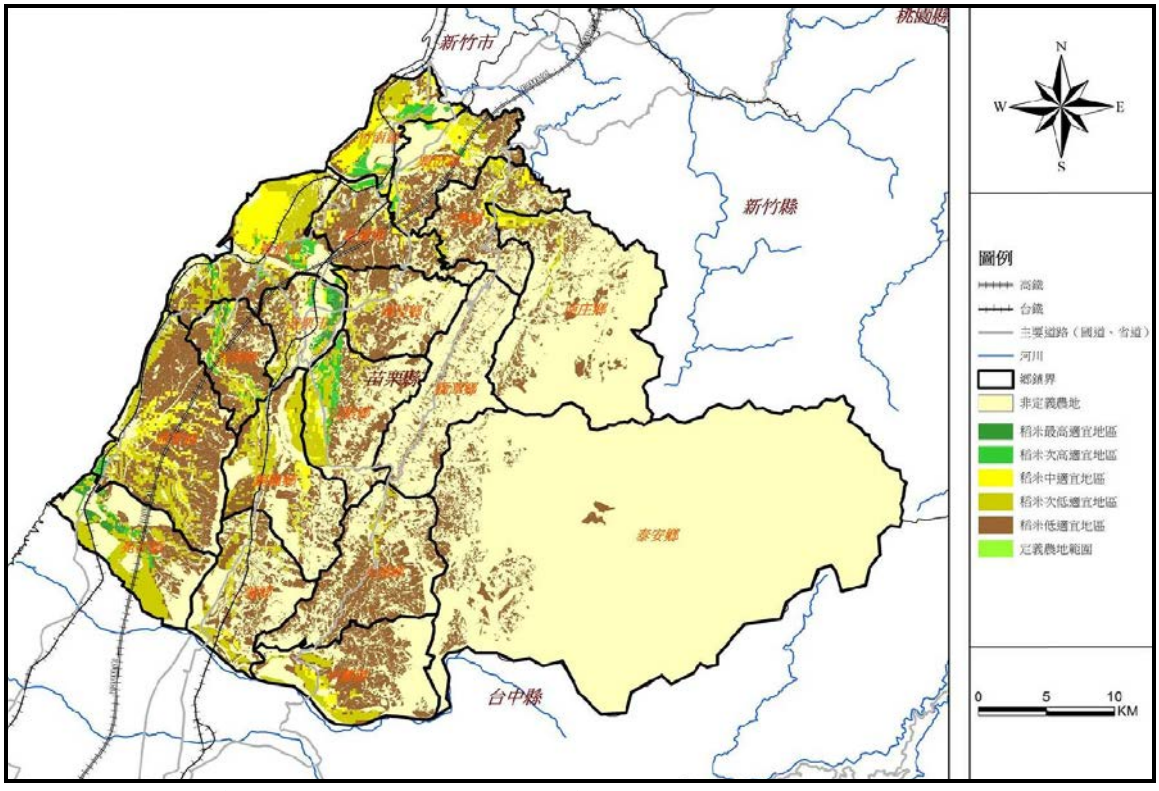
資料來源：苗栗縣農地資源空間規劃，行政院農業委員會，民國100年。

圖 2-3　稻米發展潛力示意圖



資料來源：苗栗縣農地資源空間規劃，行政院農業委員會，民國100年。

圖 2-4　其他作物發展潛力示意圖



資料來源：苗栗縣農地資源空間規劃，行政院農業委員會，民國100年。

圖 2-5　苗栗縣既有農地劃設為稻米農業發展地區適宜性分析圖

未來必須保留之重要農業發展地區；水果亦為苗栗地區重要的農產，由適宜性分析中可以發現以苑裡鎮、後龍鎮、公館鄉為高潛力發展區(詳圖 2-6)。

(五) 農地資源配置結果

1. 農地資源空間配置原則

該計畫首先根據前節苗栗縣既有農地應劃設為國土保育地區之適宜性分析結果，進行苗栗縣既有農地之國土保育地區劃設；其次針對稻米與其他作物，配置既有農地適合發展作為農業發展地區之區位與面積；最後對於尚未納入配置之農地，則作為城鄉發展與農業發展使用之緩衝地區。

2. 農地資源空間配置結果

依循上述農地資源空間配置原則，得到如圖 2-7 之苗栗縣農地資源空間配置結果，包含一般農業區、特定農業區、其他分區中之農牧用地及都市計畫區中之農業區。

(六) 農地資源發展策略

1. 後龍鎮

(1) 灌溉農地面積廣，適合做為水稻及其他作物專區。

(2) 後龍溪口附近可發展蔬果專區、特定作物農業科技園區。

(3) 沿海地區保安林，既有農地宜調整為國土保育。

(4) 交通便利地區及醫療園區重大計畫周邊，具有城鄉發展潛力可優先釋出農地。

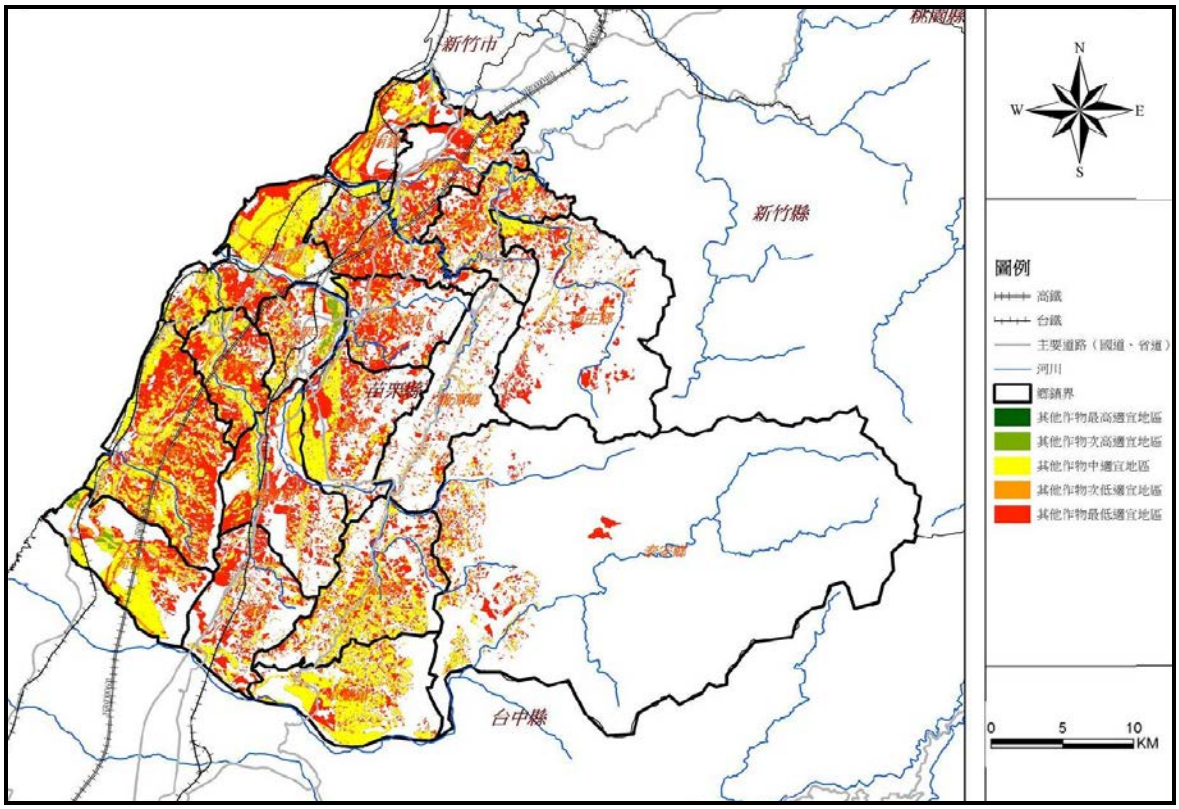
2. 通霄鎮

(1) 具有發展歷史與海岸線環境，加上飛牛牧場、海洋教育館，適合發展主題休閒農業區。

(2) 沿海地區保安林，既有農地宜調整為國土保育。

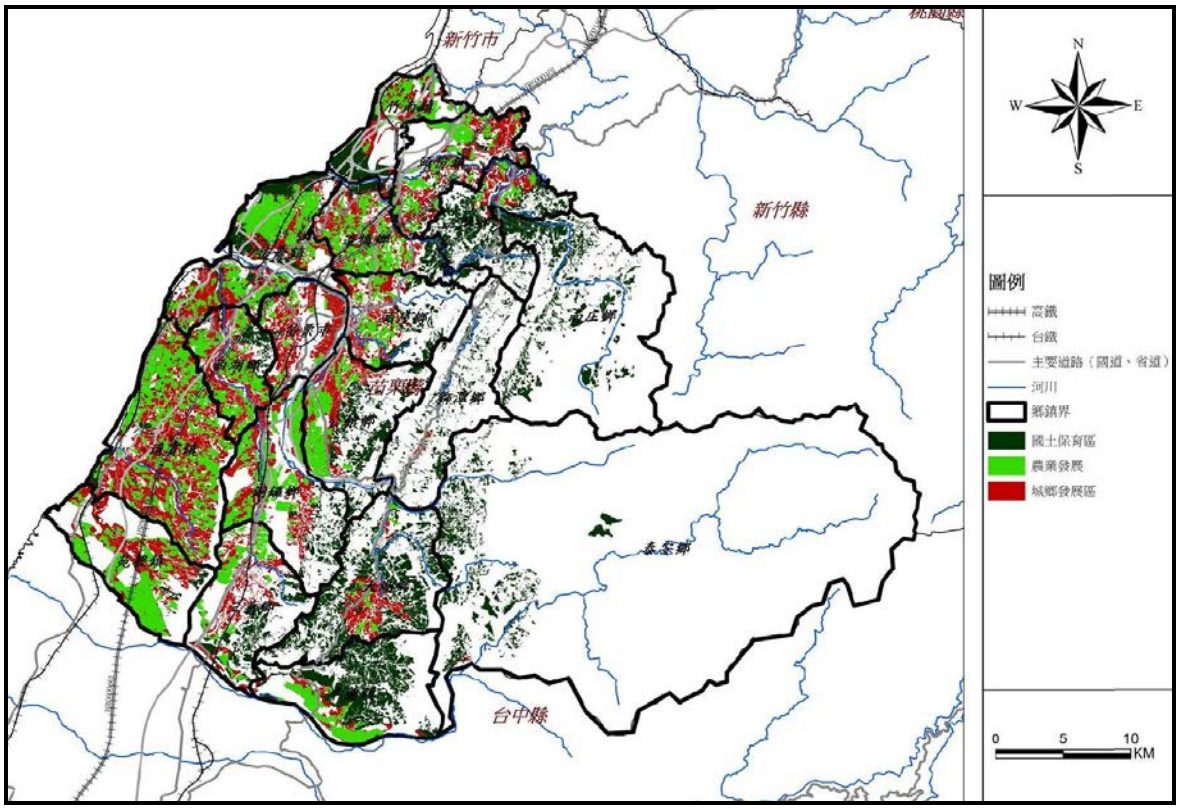
3. 苑裡鎮

(1) 為「苗栗穀倉」，稻米生產環境佳且耕作面積廣，可考慮「特定作物農業科技園區」，加強稻米生產與加工技術。



資料來源：苗栗縣農地資源空間規劃，行政院農業委員會，民國100年。

圖 2-6　苗栗縣既有農地劃設為其他作物農業發展地區適宜性分析圖



資料來源：苗栗縣農地資源空間規劃，行政院農業委員會，民國100年。

圖 2-7　苗栗縣 100 年度農地資源空間配置結果圖

(2) 山水米、蘭草文化館周邊適合發展休憩體驗主題園區，並配合火炎山特殊景觀增加吸引力。

二、 苗栗縣區域計畫(草案)

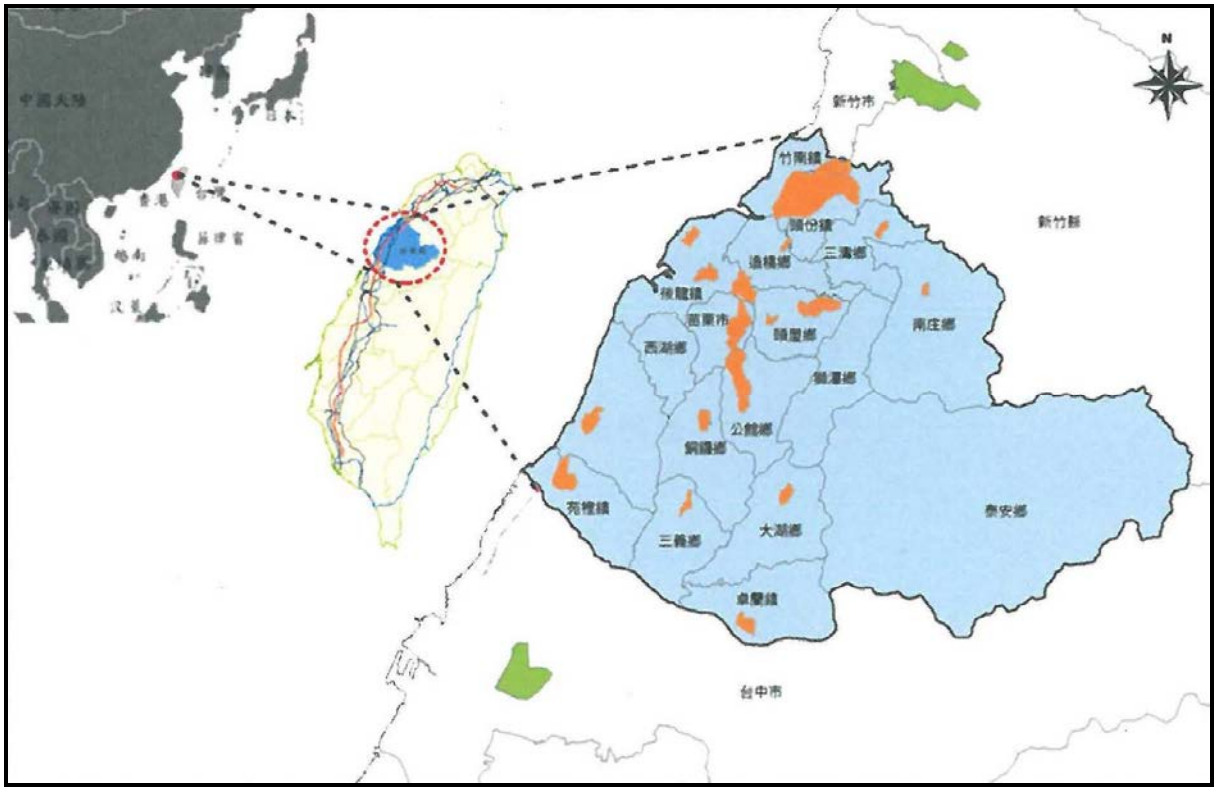
苗栗縣、位處北銜新竹都會、南接台中都會問之海岸平原與丘陵地帶，往昔為典型農業縣，近年於縣、政引領工商投資與轉型觀光發展後，已逐漸蛻變為具地方特色之發展地帶。因此，藉由擬定「苗票縣區域計畫」，以地方發展與環境保育並重之發展模式，促進國土資源、合理配置，以有效保育自然環境，除可符合地方經濟及社會文化發展之需要，提升生活環境品質，並確保國土永續及通性發展。

區域計畫範圍包括苗栗縣、全縣、土地範園，共 18 鄉鎮市(苗栗市、竹南鎮、頭份鎮、苑裡鎮、通霄鎮、後龍鎮、卓蘭鎮、公館鄉、頭屋鄉、造橋鄉、西湖鄉、三義鄉、銅鑼鄉、大湖鄉、三灣鄉、南庄鄉、獅潭鄉、泰安鄉)。全縣、土地面積共 182,031.49 公頃，佔台灣總面積之 5.06%。現有 20 個都市計畫區：包括 6 個市鎮計畫、8 個鄉街計畫及 6 個特定區計畫，總面積約 7,753 公頃，占苗栗縣、土地總面積約 4.26%。其餘皆為非都市土地(含國家公園)，詳圖 2-8。

(一) 全國區域計畫(民國 102 年)

在國土永續發展之願景下，針對現階段區域發展課題，提出計畫目標及發展策略，以指導土地分區使用計畫及土地分區管制：

1. 劃設環境敏感地區，落實國土保育與管理。
2. 配合流域綜合治理計畫，進行土地使用規劃與檢討。
3. 加強海岸地區管理，因應氣候變遷與防災。
4. 確保農地、總量，並維護糧食生產環境。
5. 整合產業發展需求，提升產業發展競爭力。
6. 檢討各級土地使用計畫，促使產業土地活化與再發展。
7. 落實集約城市理念，促進城鄉永續發展。
8. 擬定都會區域及特定區域計畫，促進跨域資源、整合。



資料來源：苗栗縣區域計畫(草案)，苗栗縣政府，民國104年10月。

圖 2-8　計畫範圍示意圖

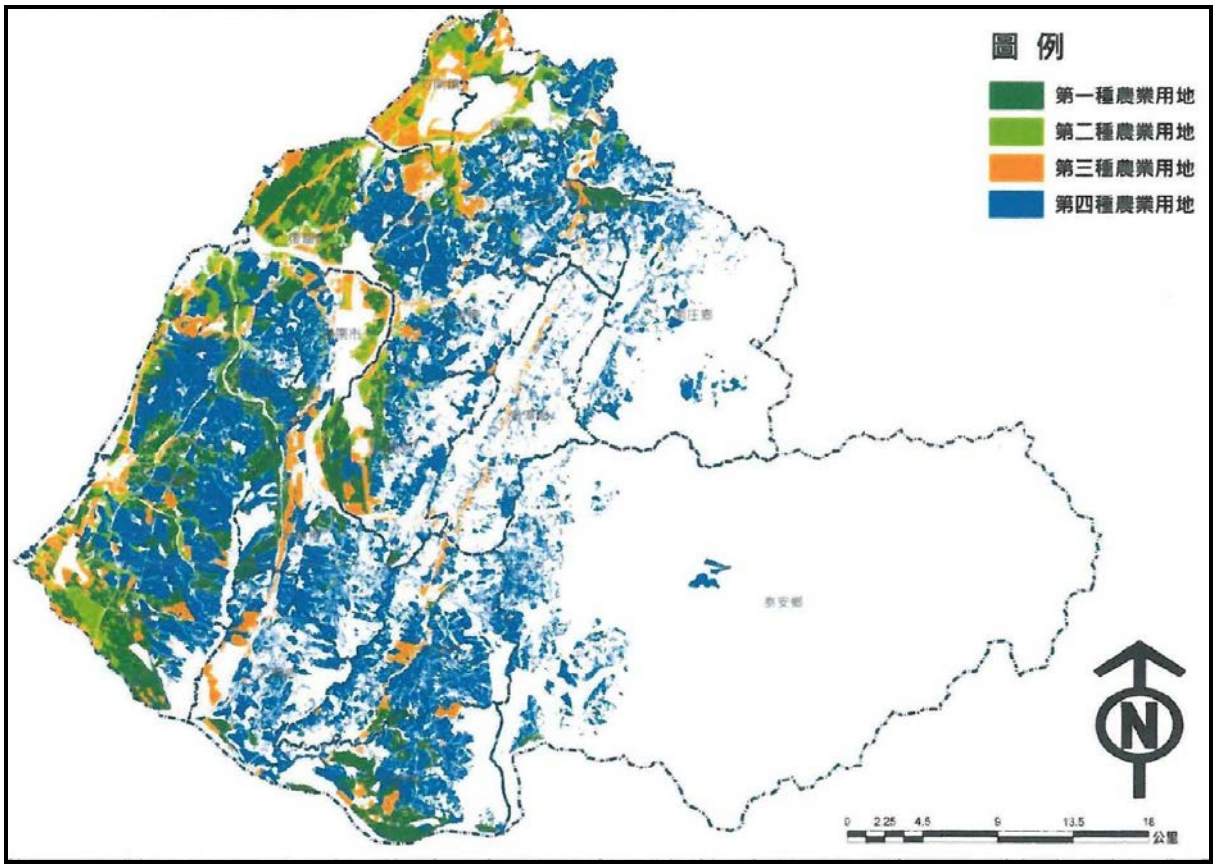
(二) 農地資源空間規劃總顧問指導計畫—苗栗縣成果報告(民國 103 年)

農委會陸續於民國 101、102、103 年進行農地資源檢核，經檢討後 103 年苗栗縣農地資源面積總量為 58,138.86 公頃；其中第一種農業用地面積總量為 11,632.59 公頃，第二種農業用地面積總量為 4,262.37 公頃，第三種農業用地面積總量為 7,175.55 公頃，第四種農業用地面積總量為 35,068.35 公頃，相關成果如表 2-3、圖 2-9 所示，此為民國 103 年以前調查成果。根據農委會於最新調查成果，實際農耕總面積僅 33,806 公頃(民國 105 年底)。

表 2-3　苗栗縣 103 年農地分類分級成果統計表

農地資源	第一種農業區	第二種農業區	第三種農業區	第四種農業區	合計
農地資源面積(公頃)	11,632.59	4,262.37	7,175.55	35,068.35	58,138.86

資料來源：1.103年苗栗縣農業發展地區分類分級劃設成果報告，行政院農委會，民國103年。
2.農委會統計至民國105年底實際農耕總面積為33,806公頃。



資料來源：103年苗栗縣農業發展地區分類分級劃設成果報告，行政院農委會，民國103年。

圖 2-9　103 年苗栗縣農地分類分級成果圖

(三) 區域空間發展策略

空間發展之構想分別就空間發展策略、空間發展構想兩個層次說明，前者建構出各鄉鎮的合作、互補策略，後者則以前者之發展策略為基礎，建構整合各鄉鎮發展潛力，說明如下。

1. 空間發展策略

(1) 兼具保育與發展之空間策略

以「第 1 級環境敏感區」、「第 2 級環境敏感區」、「一般發展區」等資訊為基礎，避免對應進行保育之環境產生影響；儘量以「一般發展區」作為後續發展之基地。

(2) 建構具特性之發展軸帶

配合前述對於課題、對策、願景目標等之描述，建構出兩個主要的發展軸帶:首先是以既有的科技產業聚落為基礎，建構串起全臺「西部高科技產業走廊」之產業發展軸帶；其次則是以多樣、豐富

且具特色的農業、文化、地景等資源，建構觀光發展軸帶。使苗栗縣的資源、得以在軸帶發展的目標下進行整合。

(3) 強化主軸節點之關鍵功能

就位於產業發展軸帶、觀光發展軸帶節點位置之鄉鎮市而言，說明其在空間結構上其備關鍵意義；因此，藉由其發展內容的強化，將有助於對應前述「大都會區域」模式的發展策略，使其得以整合周圍地區，形成合作、互補的支援關條。

2. 空問發展構想

苗栗縣區域空間發展構想如圖 2-10 所示。

(1) 產業發展軸帶架構

以「新竹科學園區竹南基地」為向北連結之科技產業核心，並向南延伸至「銅鑼科學園區」；後續配合三義汽車工業的再發展與創新將可進一步串連至台中地區之科技、精密機械產業發展走廊。藉由前述這些其指標功能園區成長潛力之擴散，將可使台 13 線成為苗栗縣重要的產業發展軸帶，就軸帶內容而言，除可吸納科技產業之「相關產業發展」契機外，亦可同時發展合作功能之活動內容。

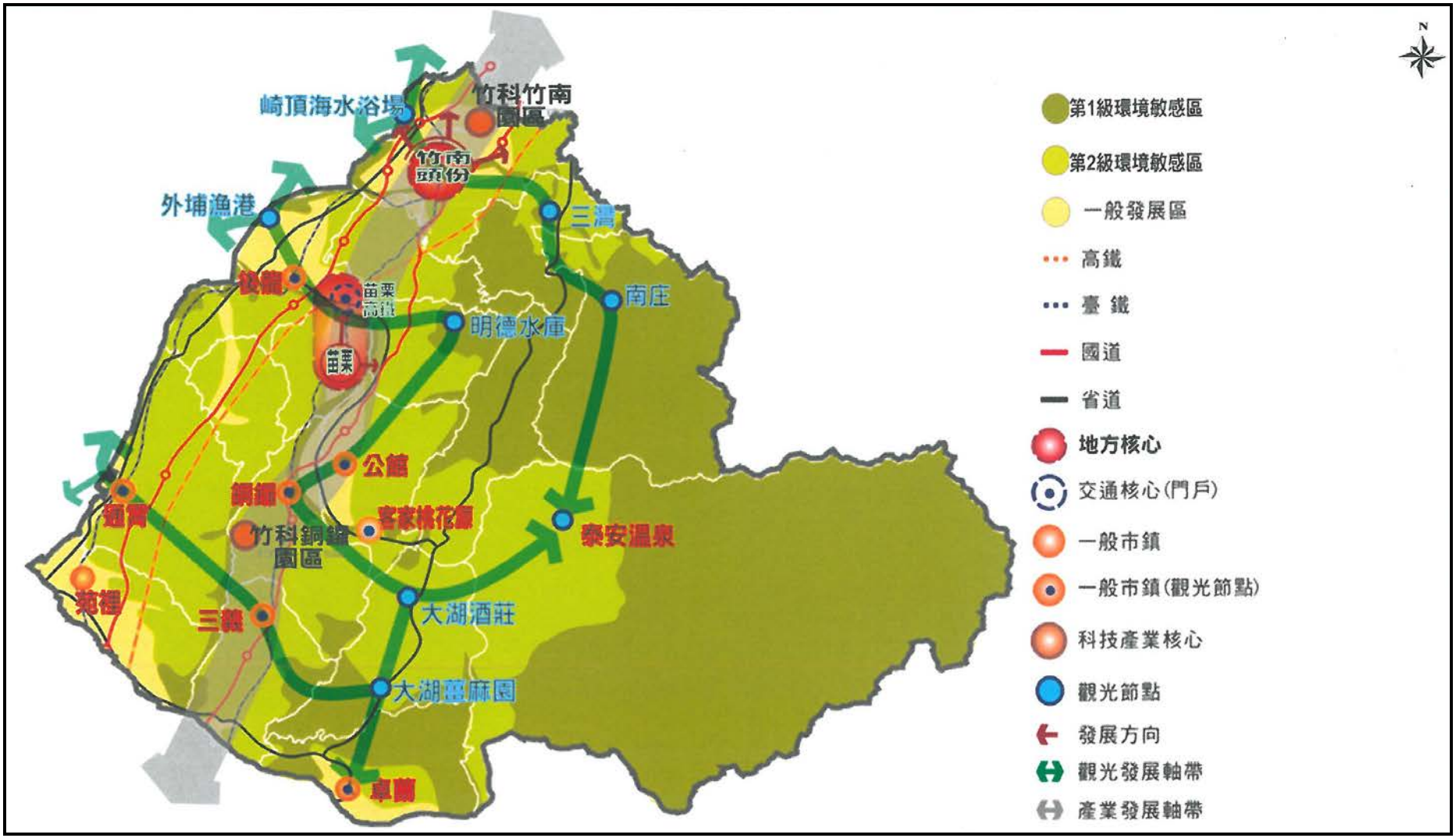
(2) 觀光發展軸帶架構

配合現有的觀光資源、及其動線特性，提出三條東西向之海、山觀光軸帶，並且三個軸帶亦可匯集於極其特色之「泰安溫泉」，從而形成完整的觀光系統。

A. 以竹南濱海森林遊憩區(崎頂海水浴場)為起點，連結竹南(溼地)、頭份、三灣、南庄(架構新動線串連泰安)，並以泰安溫泉為端點。

B. 以外埔漁港為起點，連結後龍(水尾滯洪池)、明德水庫、客家桃花源、客家大院、大湖酒莊等，並以泰安溫泉為端點。

C. 以通霄海水浴場為起點，連結飛牛牧場、福興(武術特色)、三義木雕博物館、勝興火車站、龍騰斷橋等，除以卓蘭為端點外，亦可向北大湖薑麻園休閒農場為起點，與大湖酒莊連結，從而使三個軸帶得以形成完整系統。



資料來源：苗栗縣區域計畫(草案)，苗栗縣政府，民國104年10月。

圖 2-10　苗栗縣城鄉發展模式圖

3. 軸帶節點功能

(1) 地方核心

A.竹南、頭份地區：就空間結構而言，除位於「產業發展軸帶」之端點外，亦為「產業發展軸帶」、「觀光發展軸帶」之節點位置，未來應有效地利用其兼其產業發展與觀光支援之發展潛力，建構其在區域功能上的發展特性。

B.後龍高鐵站及苗栗市：就空間結構而言，其位於「產業發展軸帶」、「觀光發展軸帶」之節點位置，並且由於後龍高鐵站的交通門戶特性以及苗栗市作為重要行政中心之特性，並結合其所在觀光發展軸帶之資源，建構其在區域功能上的發展特性。

(2) 一般市鎮(觀光節點)：位於「觀光發展軸帶」節點位置之一般市鎮，將可整合其所在軸帶之發展屬性與地景特質，進一步定位出相互合作支援之發展方向。

(3) 一般眾落(觀光節點)：就位於「觀光發展軸帶」節點位置之一般聚落而言，其主要策略在於藉由自身觀光資源的強化與發揮，以進一步提升其所在「觀光發展軸帶」之自明性與效益。

(四) 區域性部門計畫－農業發展

1. 計畫目標

農業為我國之民生基礎產業，其功能除了維護我國糧食生產自給之糧食安全外，更具備有自然生態之保育、農村文化之保存與國土資源之保安等多功能價值，亦是當前因應全球氣候變遷重要之綠色生態產業，其所產生之效益由全體人民所共享，因此須由全體人民共同維護農業生產環境、支持我國農業發展，確保農業之永續經營。

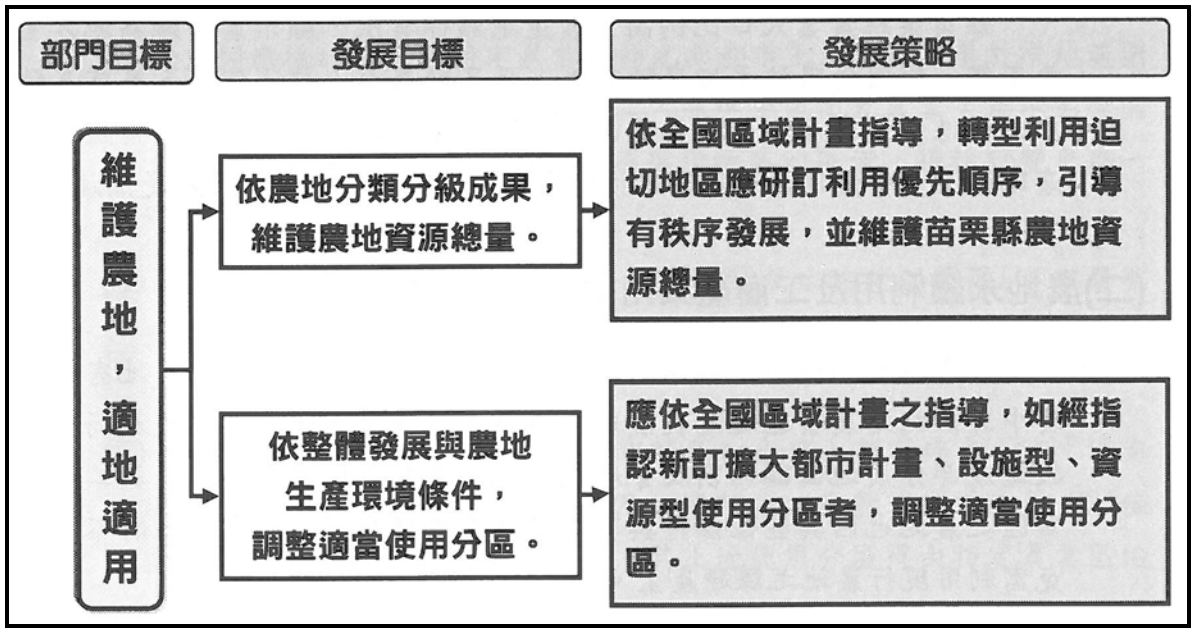
行政院自 1940 年代以來及不斷建設我國之農業發展，從農業培育工業、農工並重發展、自由化貿易調整生產結構，乃至加入關稅及貿易總協定(GATT)、世界貿易組織(WTO)、海峽兩岸經濟合作架構協議(ECFA)，因應農產貿易自由化及重視自然生態保育、環境維護的世界趨勢，訂定相關政策，強調「三生農業」的重要性，而

農業所扮演的角色，亦從早期以生產為主的經濟功能，逐漸趨向提供開闊空間、綠色景觀與維持生態環境等非經濟性的貢獻。

苗栗縣為我國典型農業縣之一，因受高低錯落地形影響，故作物種類繁多，個別作物產量占我國總產量重要性低。全縣土地約分為山坡地保育區及水資源保護區，促使農業及其他產業發展有較多限制，雖囿於環境條件未有眾多重大開發行為，卻也保有優質且不受汙染之良好農業生產環境，成為推動健康安心、安全無虞之農業發展有利之基礎。為因應行政院農委會推動健康、卓越、樂活及永績之上位施政主軸，確保糧食穩定供應，遂以「維護農地，過地適用」作為該部門發展之總目標，建構與環境友善之永續農業。

2. 目標體系

惟近年來都市發展與二、三級產業用地需求下，農業用地亦面臨變更釋出之課題，基於健康農業、永續發展概念，提出 2 項部門發展目標，期望藉由農地條件認定，進而調整農業使用區位，適地適作，以環境維護與生態維護為優先考量，創造產業經濟與環境共存之和諧，達到農業發展與生態環境互利共生的境界，目標策略架構如圖 2-11 所示。



資料來源：苗栗縣區域計畫(草案)，苗栗縣政府，民國104年10月。

圖 2-11　苗栗縣農業發展目標策略架構圖

3. 發展預測

依全國區域計畫之指導，考量全球氣候變遷、能源價格波動劇烈等國際政經局勢，如何確保農地需求總量及維護優質農業生產環境，以達成糧食安全目標，為目前重要工作之一。依據「全國糧食安全會議」結論，為確保我國糧食安全，訂定 2020 年糧食自給率達 40%(以綜合熱量計算)之目標，未來可供農業生產之特定農業區、一般農業區及山坡地保育區農地總量目標值，應為 74 萬至 81 萬公頃。

行政院農委會辦理之「農地資源、空間規劃總顧問指導計畫」分析，苗栗縣、境內所劃定之農地資源、共有 5.82 萬公頃，其中第一種農業區面積約為 1.17 萬公頃、第二種農業區面積約為 0.43 萬公頃、第三種農業區面積約為 0.72 萬公頃及第四種農業區面積約為 3.51 萬公頃，未來宜維護之農業用地面積為 4.82～5.28 萬公頃，倘有調整之必要時，縣政府應辦理農地資源、調查，提出需要調整目標值之具體理由及數量，並經農業主管機關同意後，納入縣、區域計畫內。

4. 空間發展策略

依「全國區域計畫」之指導，應視整體發展與農地生產環境條件，調整適當使用分區，非都市土地特定農業區、一般農業區及都市計畫農業區檢討變更原則、農地使用管制指導原則如下：

(1) 非都市土地特定農業區、一般農業區及都市計畫農業區檢討變更原則

A.特定農業區及一般農業區之檢討變更原則

(A) 非都市土地特定農業區、一般農業區及其他使用分區(如山坡地保育區、特定專用區等)土地，如符合優良農業生產環境、維持糧食安全功能之土地，或係屬農業主管機關依據農業展需要，認定應積極維護之地區，宜維持(或變更)為特定農業區。基於維護特定農業區範園完整性，並為使農業經營達經濟規模，針對前開變更後特定農業區範園間夾雜之零星非農業使用

土地、或農業生產必須之農排水路等相關設施，仍得視實際情況保留為特定農業區。

(B) 對於特定農業區因其他原因需變更為非農業使用，且有影響農地總量管制之標準及原則者，宜另擇其他適當地區檢討變更特定農業區，以避免農地資源一再流失。

(C) 除前開應檢討變更為特定農業區外之非都市土地農地，屬於平地範圍者，宜維持(或變更)為一般農業區。屬坡地範圍且農業生產不影響國土安全與資源保育，且經檢視非屬環境敏感地區者，得檢討變更為一般農業區。

(D) 經檢討變更後之特定農業區、一般農業區及山坡地保育區(可供農業生產土地)面積總和，應符合苗栗縣農地需求總量目標值(4.82至5.28萬公頃)。

(E) 經本計畫指認之「非都市土地得申請新訂或擴大都市計畫」或「得申請設施型使用分區變更區位」，及經濟部依工廠管理輔導法第33條劃定公告之特定地區範圍之土地，其土地使用分區得由特定農業區檢討變更為一般農業區。

B. 都市計畫農業區：考量集約城市及成長管理原則，都市計畫農業區應視為未來都市發展腹地，並依實際發展需求，納入各都市計畫個案變更或通盤檢討時辦理變更。

(2) 農地使用管制指導原則：農地以維持農業使用為原則。但有變更使用需要時，應按下列原則辦理。

A. 非都市土地特定農業區應儘量避免變更使用。

B. 農業用地於變更為非農業使用，依農業發展條例第10條之規定，應先徵得農業主管機關之同意，再依區域計畫法及相關法令規定辦理使用分區(使用地)變更。

C. 農地變更使用，避免影響整體農業經營環境。

(3) 農地及農村規劃原則

A. 直轄市或縣(市)政府應依據農業主管機關擬定之農業用地需求總量及可變更農地數量，並按農業發展政策及需求，參考農地資

源、空間規劃成果及農地資源、分類分級劃設成果，研擬農地規劃利用方向，以引導土地有秩序發展。

B.促進農村永續發展及農村活化再生，改善基礎生產條件，維護農村生態及文化，並過度結合農村社區土地重劃，以改善農村社區生活環境；農村社區，除為改善其生活環境者，不宜增加住宅供給量。

(4) 土地使用管制部分

A.非都市土地特定農業區及一般農業區應分別研訂各種使用地容許使用項目及許可使用細目，並應按下列原則檢討土地使用管制規定。

(A) 特定農業區：使用地編定類別應與農業使用相關為原則，範圍內農牧用地之容許使用項目及許可使用細目應減少非農業使用項目，並避免新增非農業使用項目。

(B) 一般農業區：使用地編定類別應與農業及其相關產業為原則，範國內農牧用地或養殖用地之容許使用項目及許可使用細目應減少非農業使用項目。

B.都市計畫土地使用管制部分：為維護農地資源、目標，都市計畫主管機關應依都市計畫發展定位，配合修正農業區土地使用管制規定。

(五) 區域性部門計畫－觀光遊憩

1. 計畫目標

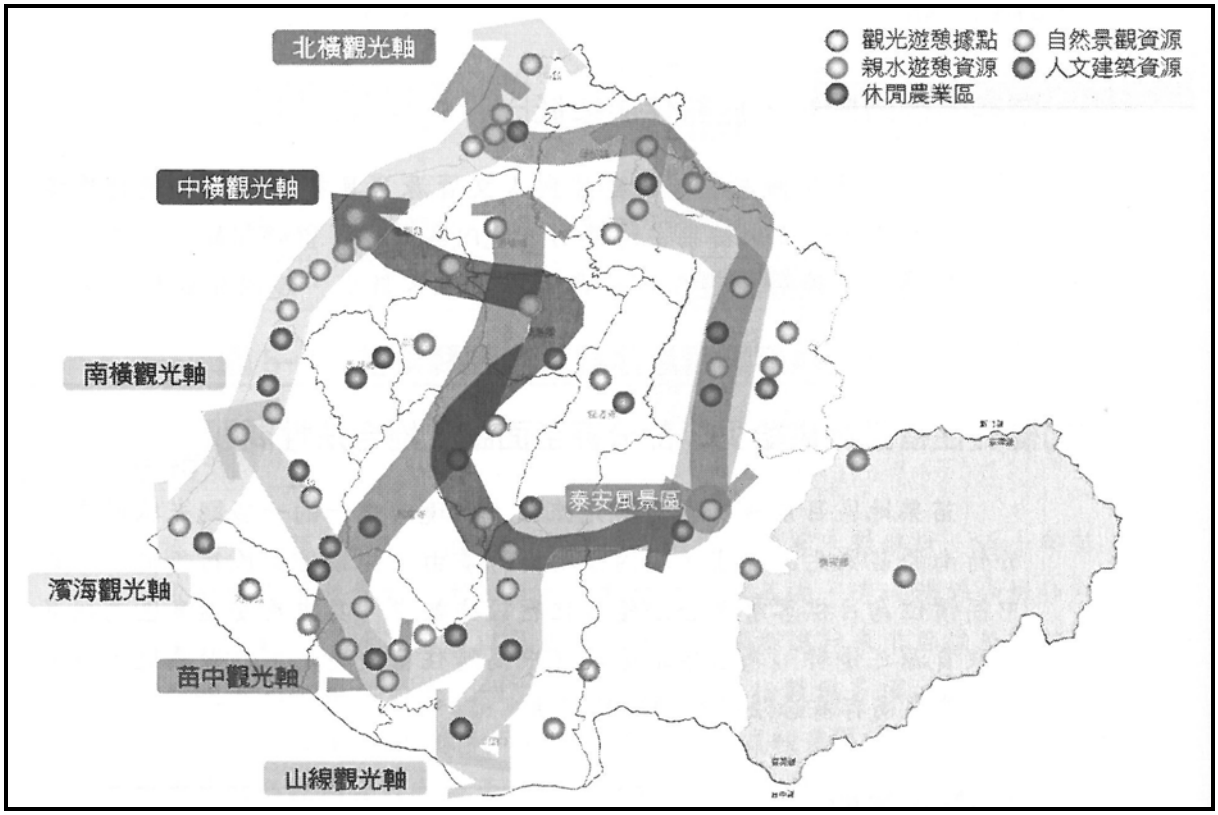
苗栗擁有豐富的自然與人文環境資源，其有發展觀光的深厚利基，為進一步增長蒞苗遊客之停留時間以提升地方觀光產業之發展，並透過檢討變更土地使用之手段以引導境內重大觀光據點之開發與適法發展，該計畫以「資源整合，適法發展」為觀光遊憩部門之部門目標，透過整合觀光遊程，以及檢討重要遊憩據點土地使用，達到整體觀光產業提昇之願景目標。

2. 發展預測

依據交通部觀光局「國內主要觀光遊憩據點遊客人數統計」近十年苗栗縣、主要觀光遊憩景點遊客人數統計數據之推估基礎，透過趨勢分析估計至目標年民國 115 年，苗栗縣、全年度觀光人次將達 857 萬人次之規模。

3. 空間發展策略

苗栗地區觀光遊憩景點眾多，惟單一遊憩景點留客時間短，旅遊深度與廣度亦較為不足，透過各重大景點的串聯，推出帶狀觀光遊憩行程，提高旅程豐富性，並增加旅客造訪苗栗停留的時間，配合苗栗現況，觀光資源分布與道路網絡結構，概可發展為三縱三橫之觀光廊帶主結構，其中縱向觀光廊帶包括臨海側濱海公路沿線濱海遊憩資源為主之遊憩廊帶，以及循苗栗中部台 13 線沿線與臨山側沿台 3 線與縣道 124 線沿線以自然賞景資源為主之遊憩廊帶，橫向觀光廊帶則以苗栗縣政府以北、中、南橫公路為主軸，刻正推動之三大觀光旅遊線，詳如圖 2-12 所示。



資料來源：苗栗縣區域計畫(草案)，苗栗縣政府，民國104年5月。

圖 2-12　苗栗縣觀光遊憩軸帶空間規劃示意圖

2.2 區域概況

一、流域概況

通霄溪位於苗栗縣南端，流經通霄鎮內，北臨西湖溪，南與苑裡溪為界，本流發源於大坑尾，經烏樹頭、新莊仔、灣角等滙集山地逕流於南和會合稱為南勢溪，以西北向流至圓仔山附近與土城溪會合，復以西北行經過大坵園、梅樹腳、在南勢附近與內湖溪排水會合後稱為通霄溪，穿越台灣省一號公路及縱貫鐵路線後在通霄火力發電廠附近滙入台灣海峽。通霄溪全長約 10.82 公里，流域面積 78.05 平方公里，占全鎮面積的四分之三，為鎮內主要河川。上游主要支流為內湖溪及南勢溪(圖 2-13)，內湖溪集水面積 44.87 平方公里(內含北勢窩溪 14.27 平方公里、圳頭溪 6.73 平方公里、楓樹溪 6.51 平方公里)，南勢溪集水面積 33.18 平方公里(內含土城溪 7.35 平方公里)。

二、人文地理環境

通霄流域位於苗栗縣西南部，通霄鎮南北長約有 16 公里，東西寬約有 10 公里，總面積 107.85 平方公里，計有 16 里，行政區域如圖 2-14 所示。

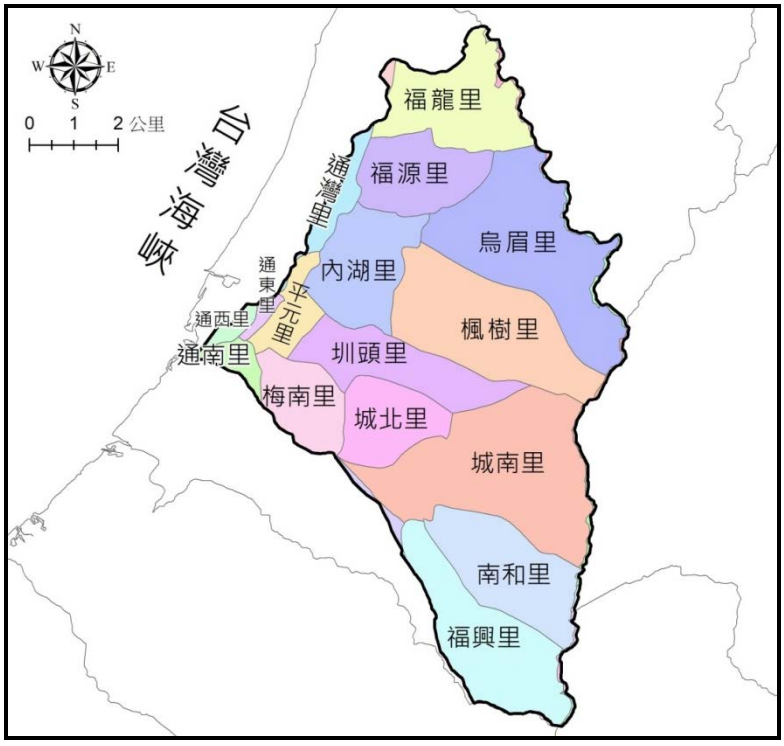
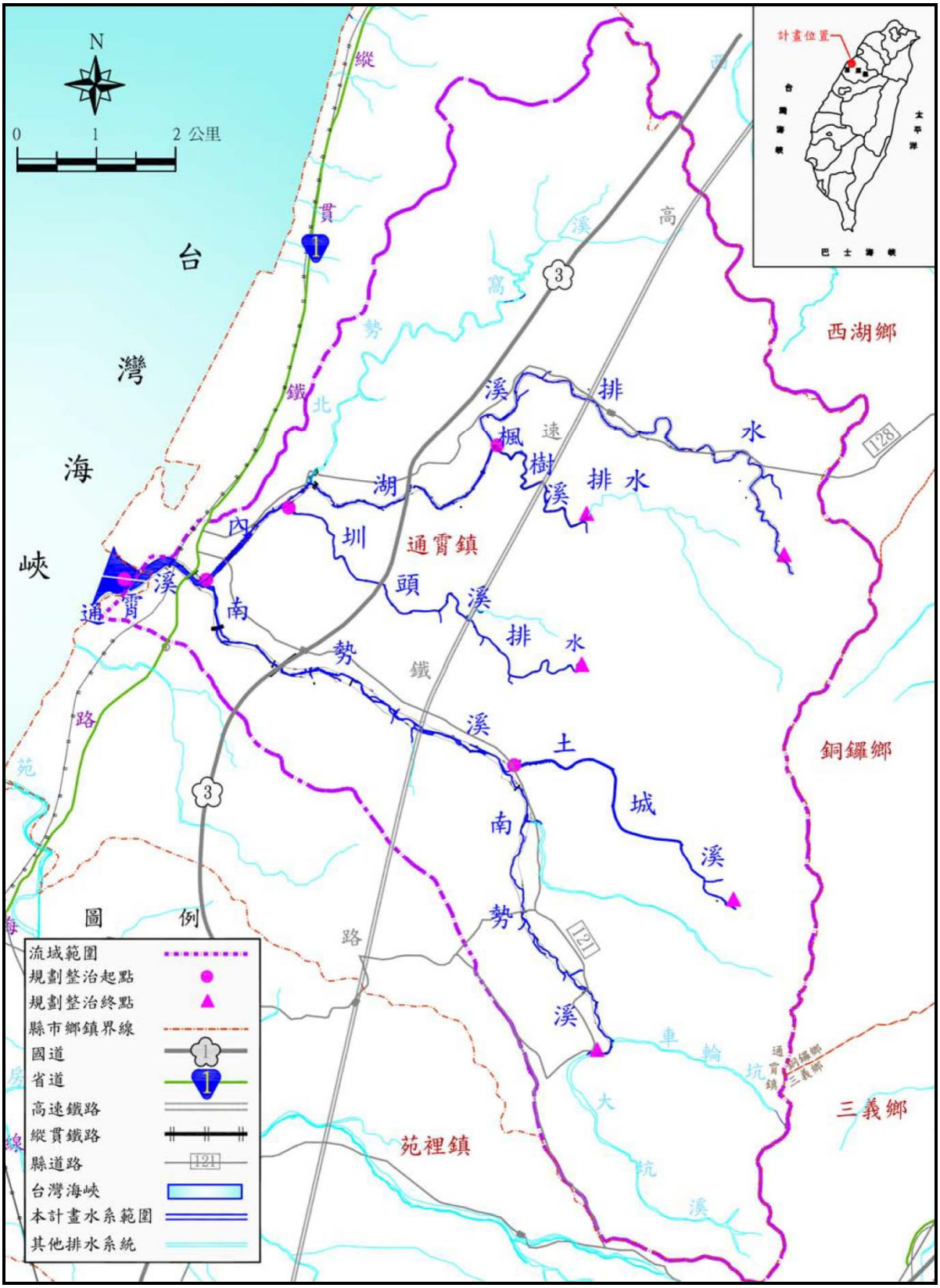


圖 2-14　通霄流域行政區域圖



資料來源：「易淹水地區水患治理計畫」苗栗縣管河川通霄溪水系規劃報告，經濟部水利署第二河川局，民國99年。

圖 2-13　通霄溪流域範圍圖

(一) 人口分布

通霄流域範圍內至民國 105 年 12 月人口總數為 23,396 人，各里人口統計，如表 2-4 所示。

表 2-4　通霄流域各里人口數統計表

村里別	鄰數	戶數	男	女	合計
福龍里	15	215	278	195	473
福源里	10	307	521	450	971
通灣里	19	814	1,418	1,293	2,711
通東里	23	487	659	666	1325
通西里	34	840	1,194	1169	2363
通南里	21	983	1,702	1544	3246
平元里	14	693	1,170	1082	2252
梅南里	14	547	972	863	1835
圳頭里	10	269	468	379	847
城北里	14	285	433	390	823
城南里	14	401	611	461	1072
南和里	12	336	495	400	895
福興里	14	318	420	350	770
內湖里	17	664	1,192	1,032	2,224
楓樹里	10	222	294	216	510
烏眉里	18	414	570	509	1,079
總計	**259**	**7,795**	**12,397**	**10,999**	**23,396**

資料來源：通霄鎮戶政事務所網站，統計資料為民國105年12月底

(二) 交通運輸

通霄鎮周圍交通如圖 2-15，省道台 1 線由通霄地區之西側通過，國道 3 號則由通霄市區東側通過，往北聯絡後龍鎮及西湖鄉，往南聯絡苑裡鎮，為本計畫範圍主要兩交通幹線。其他之主要幹線尚有縣道 121 線與苑裡鎮連通，縣道 128 線則往東聯絡西湖鄉、銅鑼鄉等地區。此外，尚有十條鄉道與周圍鄉鎮連接，與上述之各幹線連結成便利之交通網。鐵路方面，則有台灣高鐵及台鐵海線經過鎮內，另台鐵通霄車站位於通霄鎮市區，鐵路交通亦便捷。

(三) 產業經濟

通霄鎮產業以農漁業及工商業為主，產業發展綜述如下：



圖 2-15　通霄流域周圍交通分布圖

1. 農漁業

依苗栗縣政府主計處統計農作物生產以水稻為主，其他作物為輔，包括落花生、甘藷、玉米、牧草、原料甘蔗、葡萄、西瓜、蔬菜、文旦、柑桔、茂谷柑、茶葉等。從業人口較多，惟本地區無可靠之灌溉水源，部份溪谷沖積地之農田引用山溪、築池貯水或自溪渠抽水灌溉，部份鑿井、設置抽水機抽取地下水灌溉，農民生活相當困苦，甚多之農田因而休耕或荒廢。民國 104 年底時，耕地總面積 2,897 公頃。

沿海地帶配合白沙屯、新埔及通霄等三座船塢發展漁撈業之外，將爭取海埔新生地開發進而發展多目標海岸休閒漁業，繁榮漁村，改善漁民生活。而目前為解決冬季沿岸淤沙問題，目前正規劃興建白沙屯至新埔之間的白新離島漁港，以期增加漁獲量。

畜牧業生產是本鎮的重要產業，中部酪農村已經正式核定為休閒農業區，其週邊山坡地農漁村也將配合做綜合性利用開發；通霄地區畜牧業至民國 104 年底約有家畜 17,922 頭，其中豬隻最多，羊次之，再其次為乳牛；家禽方面，則以雞最多，鵝次之，鴨占少部份。

2. 工商業

通霄鎮早期種植香茅草風氣興盛，曾以提煉香茅油爭取外匯，對於改善該鎮經濟功不可沒，此外，也種植相思樹燒製木炭，炭窯到處可見；而後，由於虎頭山脈發現做磚的原料－黑黏土，製磚廠便如雨後春筍般開設於山麓兩側，一支支高聳的煙囪羅列在山麓邊緣，構成十分奇特的畫面；1960 年代初期，中國石油公司（今台灣中油公司）於苗栗縣通霄鎮梅南里鐵砧山鑽獲豐富油氣，因此在此設置煉製設施生產原油及天然氣；台灣電力公司也因天然氣之便，在通西里海濱設置火力發電廠，佔地 46 公頃，年發電量共 1 ,415,800 千瓦，供電範圍遍及苗栗各地；通霄精鹽廠佔地八公頃，由日本引進最先進的離子交換膜電析製鹽法，利用電能直接至自海水中提製高品質精鹽，年產量十萬公噸，品質達國際最高水準；民營工廠部

分，其中以金屬製品製造業最多，機械設備製造業次之。

(四) 土地利用

依內政部營建署土地利用分類，可分為工業用地、水利用地、其他用地、建築用地、軍事用地、農業用地及遊憩用地，通霄灌區內之土地利用分類主要以森林使用土地 49.81%為主，農業使用土地 24.28%次之，土地使用分區如表 2-5，通霄溪流域土地利用分布如圖 2-16 所示。

表 2-5　通霄地區土地利用現況統計表

使用地編定	面積 (平方公里)	各類用地面積所佔權重 (%)
農業使用土地	21.25	28.4
森林使用土地	43.60	58.2
交通使用土地	0.36	0.5
水利使用土地	2.32	3.1
建築使用土地	3.69	4.9
公共使用土地	0.34	0.5
遊憩使用土地	0.57	0.8
鹽礦使用土地	0.02	0.0
其他使用土地	2.73	3.6
合計	74.9	100.0

資料來源：內政部地政司之國土利用現況資料庫。

三、地形地勢

通霄鎮地形為以丘陵為主體，東面山區屬於苗栗縣丘陵區，西南海邊平原屬於苑裡平原區，平均海拔 200 公尺左右，地形由東向西，南向北，向通霄溪分水嶺傾斜。通霄丘陵為苗栗丘陵的一部份，最高處在福興里大坑附近，海拔約 438 公尺；西面山麓有廣大的保安林，為通霄鎮的水源區。

(一) 地形

通霄灌區之地形頗為複雜，其西邊為一南北向狹長之砂質海濱，有新月形之砂丘；東邊為丘陵地，地割頗激，形成高、低段之

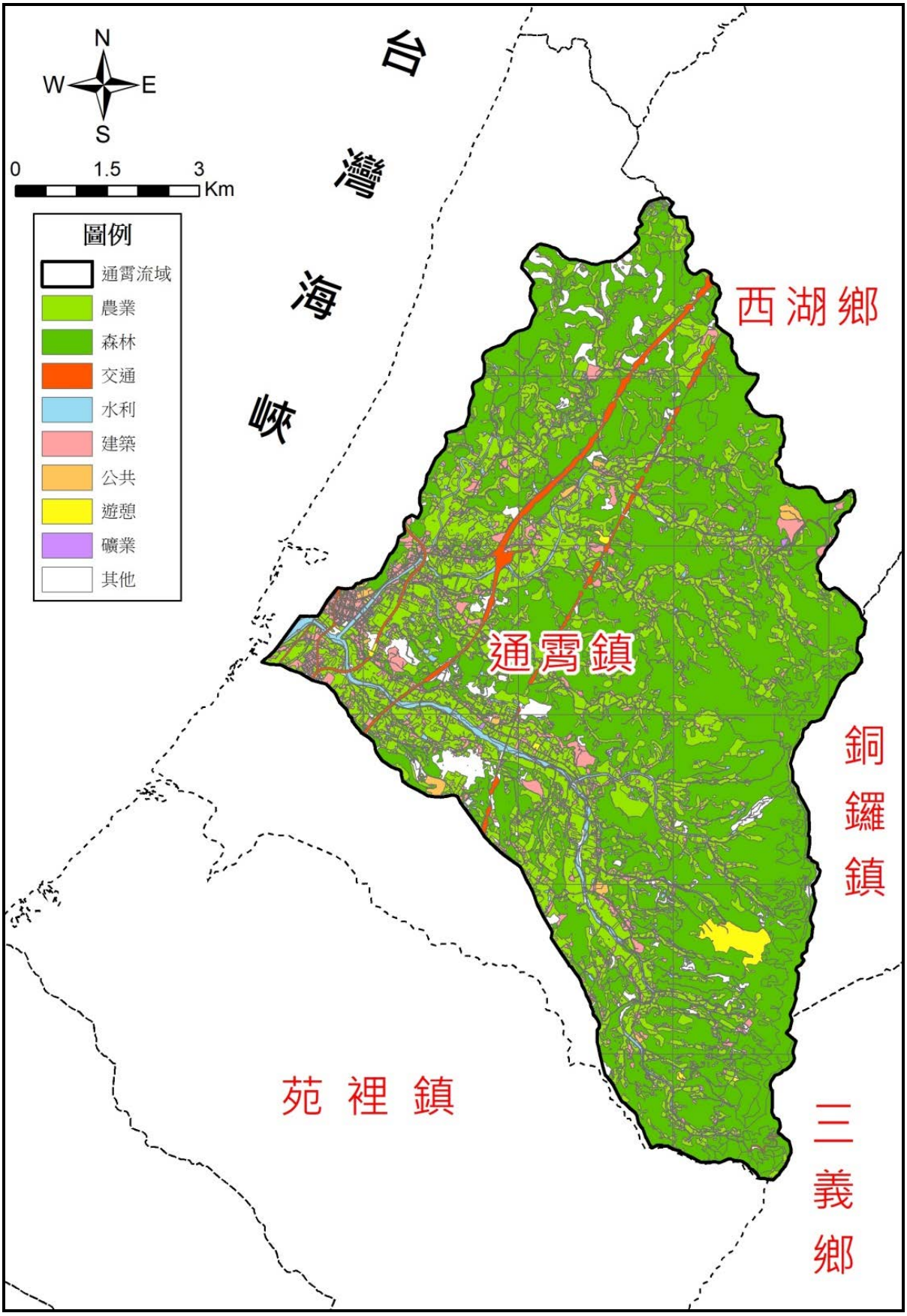


圖 2-16　通霄溪流域土地利用分布圖

台地面、緩急不等之坡地及樹枝狀之溪谷，溪谷有沖積扇狀之谷地，在這種地形中，可作為耕地而予以灌溉者為海濱地、地勢較緩(即坡度在 25%以下)之坡地、低位台地面及沖積扇狀之谷地。地形分布如圖 2-17。

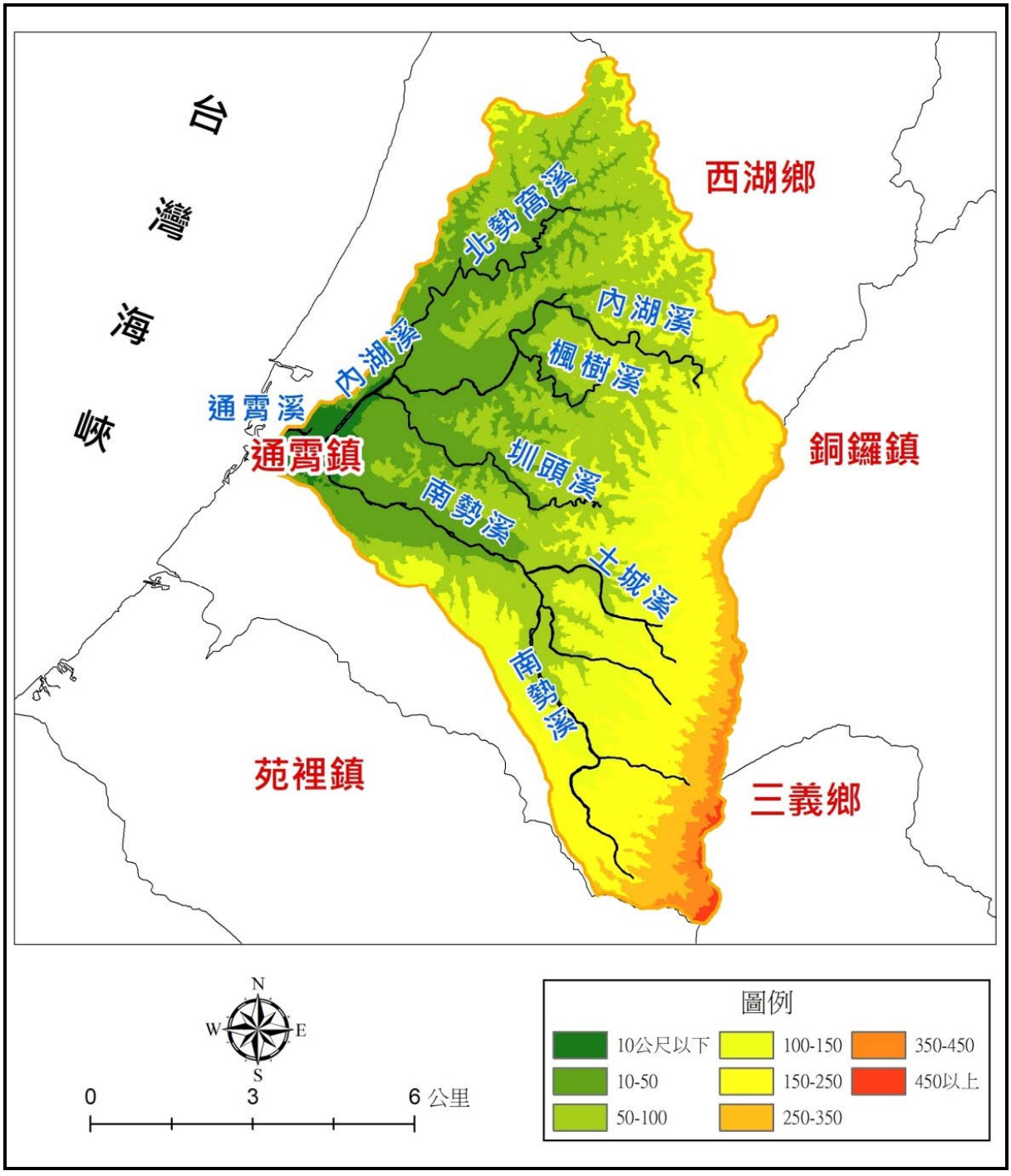


圖 2-17　通霄溪流域地形圖

(二) 區域地質

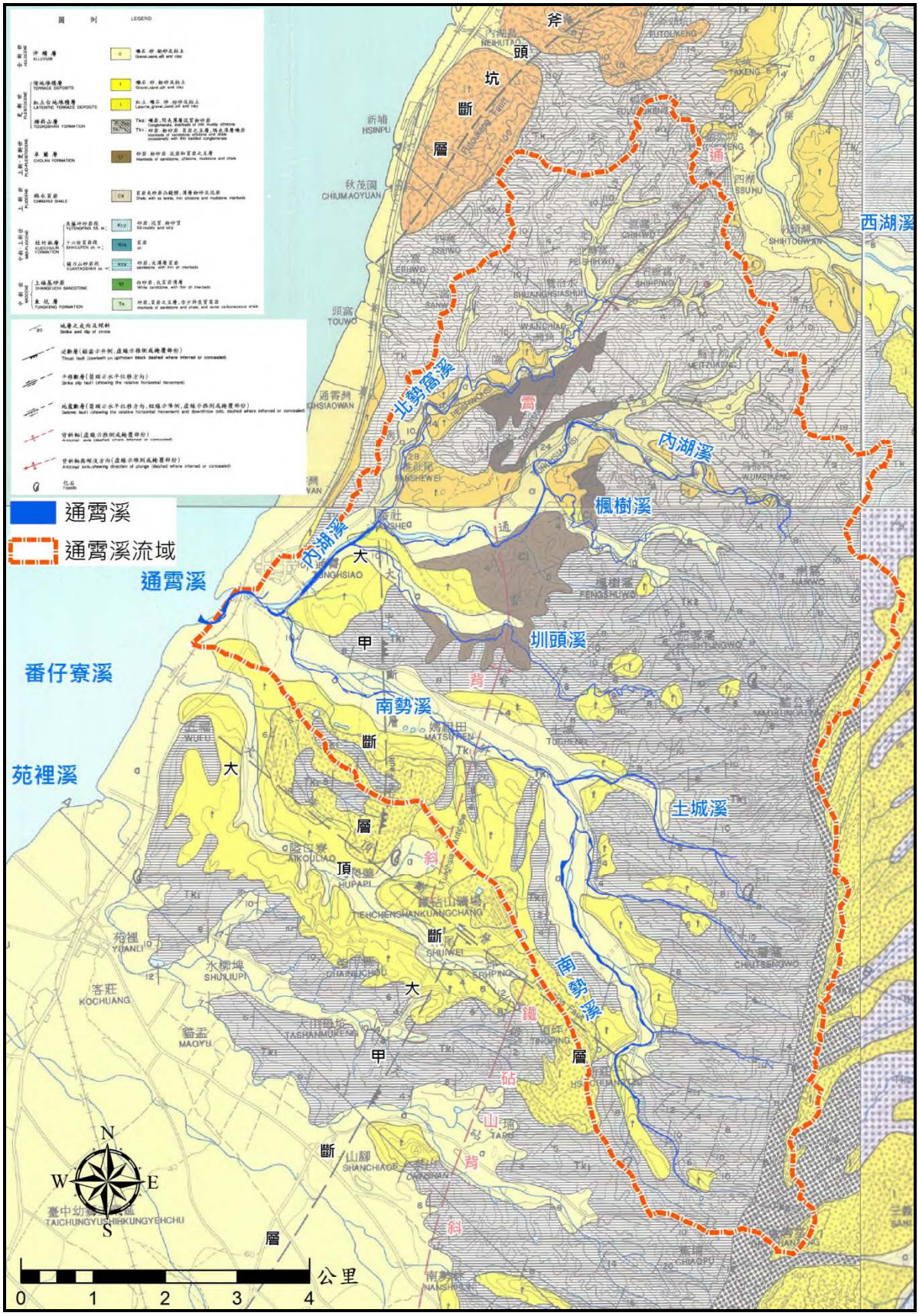
本地區相關之地質報告，經蒐集包括何信昌（1994）之苗栗圖幅及說明書、李錦發（2000）之東勢圖幅、說明書、張憲卿（1994）之大甲圖幅及說明書及張憲卿（1990）之白沙屯圖幅及說明書。地質鑽探資料，則包括經濟部中央地質調查所網站水文地質資料庫及民國 90 年新竹苗栗地區水文地質調查之近海岸啟明、通霄及苑裡 3 孔、近丘陵城中及烏眉 2 孔及民國 102 年之通霄新灌區定案報告所提及之鑽探資料 BH-1~BH-8 等 8 孔，同時亦蒐集民國 79 年二高竹南豐原段初步設計地質鑽探調查、民國 84 年二高西湖大甲段初步設計地質鑽探調查、民國 83~84 年高速鐵路新竹-苗栗段補充地質調查。

區內由老至新出露更新世至上新世之卓蘭層、更新世之頭嵙山層、紅土台地堆積層、全新世之階地堆積層及沖積層，區域地質概況如圖 2-18。茲分述如次：

1. 卓蘭層

本層主要分佈於通霄之內湖附近丘陵區，在通霄背斜之軸部，傾角 4~24 度。本層整合於頭嵙山香山相地層之下，本層岩性以砂岩、泥岩、泥質砂岩與砂質泥岩互層組成。岩性單調重覆，並無明顯的指準層將之再細分為較小岩層單位。本層之砂岩多呈青灰色至淡灰色，有時含有炭質碎片或煤線，有時富含雲母質。野外露頭常見砂岩有交錯偽層構造及波痕，厚度在數十公分至一、二公尺之間，極少數厚度達二公尺以上，部分砂岩與泥岩混雜難分。岩層膠結鬆散，除少部分鈣質膠結或受鐵液浸染的砂岩外，大部分岩質鬆軟。本層的岩性與上覆的頭嵙山香山相地層甚為相似，為野外工作方便起見，以礫石層出現的岩層歸類為頭嵙山層，以下則為卓蘭層。本層出現厚度接近 900 公尺。

2. 頭嵙山層香山相



資料來源：經濟部中央地質調查所大甲、苗栗及白沙屯圖幅，原圖比例尺五萬分之一。

圖 2-18　通霄溪流域區域地質圖

本層整合於卓蘭層之上，與頭嵙山火炎山相呈現犬牙交錯的關係，於頂坪、媽祖田、新埔及南勢山附近與紅土礫石層則為不整合的接觸。本層未全部出露，厚度變化甚大，估計厚處約為 730 公尺。

本層岩性以青灰色或淡灰色砂岩為主，有時呈粉砂狀，偶爾為砂、泥岩互層。質地鬆軟，用手即可將砂岩撥離，風化後常呈黃褐色。砂岩層理不顯著，常含有薄礫石、漂木與炭質物於其中。

3. 頭嵙山層火炎山相

頭嵙山層的標準地即位於頭嵙山(北緯 24 度 11 分，東經 120 度 48 分)。由厚層的礫石所組成，礫石以中礫為主，圓形至次圓形。礫石中常夾有大小不等的薄層或透鏡狀砂岩，礫石層厚度變化不等，從十餘公尺到數百公尺皆有，皆造成陡峭地形，常發育為鋸齒狀山峰。

本礫石層與以砂岩為主的香山相地層為犬牙交錯的關係，互相移變，無明顯界線。

4. 紅土台地堆積層

本層分佈於南勢溪南側之媽祖田、頂坪及鐵砧山礦場地區，不整合於頭嵙山層之上，岩性以礫石層為主，偶夾透鏡狀薄層砂岩。本層受紅土化作用，礫石層上部常因覆紅土而呈紅色，本層厚度 30 至 80 公尺不等。本層年代據推測為中至晚更新世。

5. 階地堆積層

由未經膠結的礫石、砂土組成。分佈於內湖溪及南勢溪河床兩側，厚度約數公尺。

6. 沖積層

現代沖積層在本調查區內發育良好，主要分佈於通霄溪及其支流之河床上，由粗礫、細砂、粉砂及泥土堆積而成。

(三) 地質構造

區域內地質構造相當複雜，由北向南分別為斧頭坑斷層、大甲斷層、大坪頂斷層、白沙屯背斜、通霄背斜及鐵砧山背斜(如圖 2-9)，茲分述如次。

1. 斧頭坑斷層

本斷層在苗栗市及二湖地區約呈東西走向延伸，往西至白沙屯附近呈北北東走向，為一橫移斷層。由於斷層兩側均為頭嵙山層，在地面難見直接證據，根據二湖地區地下資料研判，本斷層之落差約 200 公尺（黃富文及周青，1985）。

2. 大甲斷層

大甲斷層為頭嵙山層向西逆衝至沖積層的逆移斷層，野外未發現大甲斷層的露頭，因此沿線之地質資料多以鑽井或地球物理探勘資料與鄰近斷層之露頭剖面為主，據以研判斷層性質。

大甲斷層在大安溪南岸具有野外露頭、鑽井剖面與震測剖面之地質資料，在露頭部分，在鐵砧山北側崖坡下，可發現紅土臺地西緣頭嵙山層礫岩及紅土臺地礫石層受擾動而傾斜之露頭，在崖面附近岩層向西傾斜變陡，鐵砧山剖面砂岩層有急轉折（kink）的現象，而在崖旁的岩層接近鉛直層態。在鑽探資料方面，本區域具有大甲 1 號井及 2 號井之鑽探剖面，鑽探資料顯示斷層兩側岩層位態（傾角）、層位與年代明顯不同，上盤傾角 30-50 度（朝西），具許多剪切構造，下盤岩層未受變形呈水平狀態，大甲斷層於大甲 2 號井井下 92~94 公尺處通過，地表約位於大甲 1 號與 2 號井之斷層崖位置。地球物理調查方面，石瑞銓等（2011）重新解釋董倫道等（2007）之震測剖面，研判大甲斷層在震測剖面中形成向東的高角度變形帶，地球物理資料與鑽井資料可以相對應。

綜合上述，大甲斷層為約呈東北走向，向東傾斜之逆移斷層，位於后里臺地、大肚臺地與海岸平原的交會地帶，於近地表處具有斷層上盤岩層傾斜具剪切帶，下盤岩層近水平之特徵。大甲斷層於地下深處約呈 40~50 度向東傾，上盤具明顯的背斜構造。大甲斷層於距今 3 萬年前內曾發生活動。

3. 大坪頂斷層

本斷層出現於苑裡以東約 4 公里之大坪頂一帶，為呈約北 34~40 度西走向之左移斷層，長約 7.5 公里，除具約 2 公里之水平

位移外，垂直變位約 6 公尺。

4. 通霄背斜

本背斜自西湖溪之四湖附近往南延伸至內湖、城中至鐵砧山礦場附近為大坪頂斷層所截。

5. 鐵砧山背斜

本背斜呈北偏東走向，自大坪頂以東之二坪附近向南南西延展，經苑裡以東之大埔、南勢林後進入沖積平原底下，再往南越過大安溪而進入后里台地。本背斜全長約 13 公里，乃一略平緩背斜，其軸部出露頭嵙山層之岩層。

2.3 氣象及水文資料蒐集

一、氣象

鄰近計畫區之中央氣象局觀測站為通霄氣象站，通霄站自民國 101 年開始觀測，茲統計民國 101～105 年之觀測紀錄如表 2-6 所示，說明其氣象特性如下：

表 2-6　通霄氣象站氣象統計表

項目	平均氣溫 (℃)	降水量 (mm)	降水日數 (天)	平均風速 (m/s)	平均氣壓 (百帕)
1	15.2	75.4	8	1.5	1,014.4
2	15.4	55.4	8	1.5	1,013.2
3	17.9	98.7	11	1.4	1,011.5
4	22.3	163.9	12	1.4	1,007.4
5	25.6	316.9	13	1.5	1,004.2
6	28.1	113.7	10	1.8	1,001.3
7	28.9	162.1	7	1.7	1,001.0
8	28.1	392.4	12	1.6	999.7
9	26.9	96.9	6	1.4	1,003.1
10	24.2	20.7	3	1.6	1,007.4
11	21.4	61.3	6	1.4	1,010.8
12	17.0	57.4	8	1.6	1,013.5
年合計	—	1,615.0	105	—	—
年平均	22.6	—	—	1.5	1007.3

資料來源：氣候資料年報，中央氣象局。

計畫範圍位於苗栗縣通霄鎮，主要地形為以丘陵為主體，平均海拔約 200 公尺，地形由東向西，南向北，向通霄溪分水嶺傾斜。全區在亞熱帶氣候區，其特色為季風現象明顯，冬季東北風、夏季多為西南風或東南風，該地區年平均溫度 22.6℃，在全年之中以 6、7、8 月三月最熱，多高達 28℃以上，以 1、2 兩月最冷，多低於 16℃以下；雨量方面，受太平洋氣流引響，多集中於春夏兩季，年平均降雨量為 1,615 毫米。

(一) 溫度：7 月份平均氣溫 28.9℃，1 月份平均氣溫 15.2℃，全年平均氣溫 22.6℃。

(二) 風速：平均風速約每秒 1.5 公尺，各月份平均風速變化不大。

(三) 降雨量：年平均降雨量為 1,615 毫米，8 月份平均最高 394.4 毫米，十月份平均最低 20.7 毫米。

二、水文、水位及流量

(一) 水文、水位

統計水利署於通霄流域內之大坪頂年雨量站資料(表 2-7)，統計年份為民國 57～104 年，月平均雨量多集中於 5~9 月，年平均雨量為 1,614 毫米，雨量分佈與地形有關，圖 2-19 為民國 105 年各站年雨量分布，可知受地形影響通霄站雨量較大坪頂雨量為大；通霄流域附近地下水位站及水質監測站位置如圖 2-19 所示。

表 2-7　通霄溪流域大坪頂雨量站月平均

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	平均
雨量（毫米）	41	93	117	146	243	294	192	264	137	20	29	38	1,614

資料來源：台灣水文年報，經濟部水利署，民國105年

(二) 流量

通霄溪支流南勢溪與內湖溪流域內均無流量站設置，僅民國 86 年前台灣省水利局規劃總隊辦理之「苗栗縣鯉魚潭水庫灌溉計畫規劃檢討報告」，於南勢溪與內湖溪進行約 1 年之流量量測工作，南勢溪於梅坪橋進行流量觀測，梅坪橋上游流域面積約 30.43 平方公里，觀測紀錄整理詳(表 2-8)；內湖溪於永協橋進行流量觀測，永協

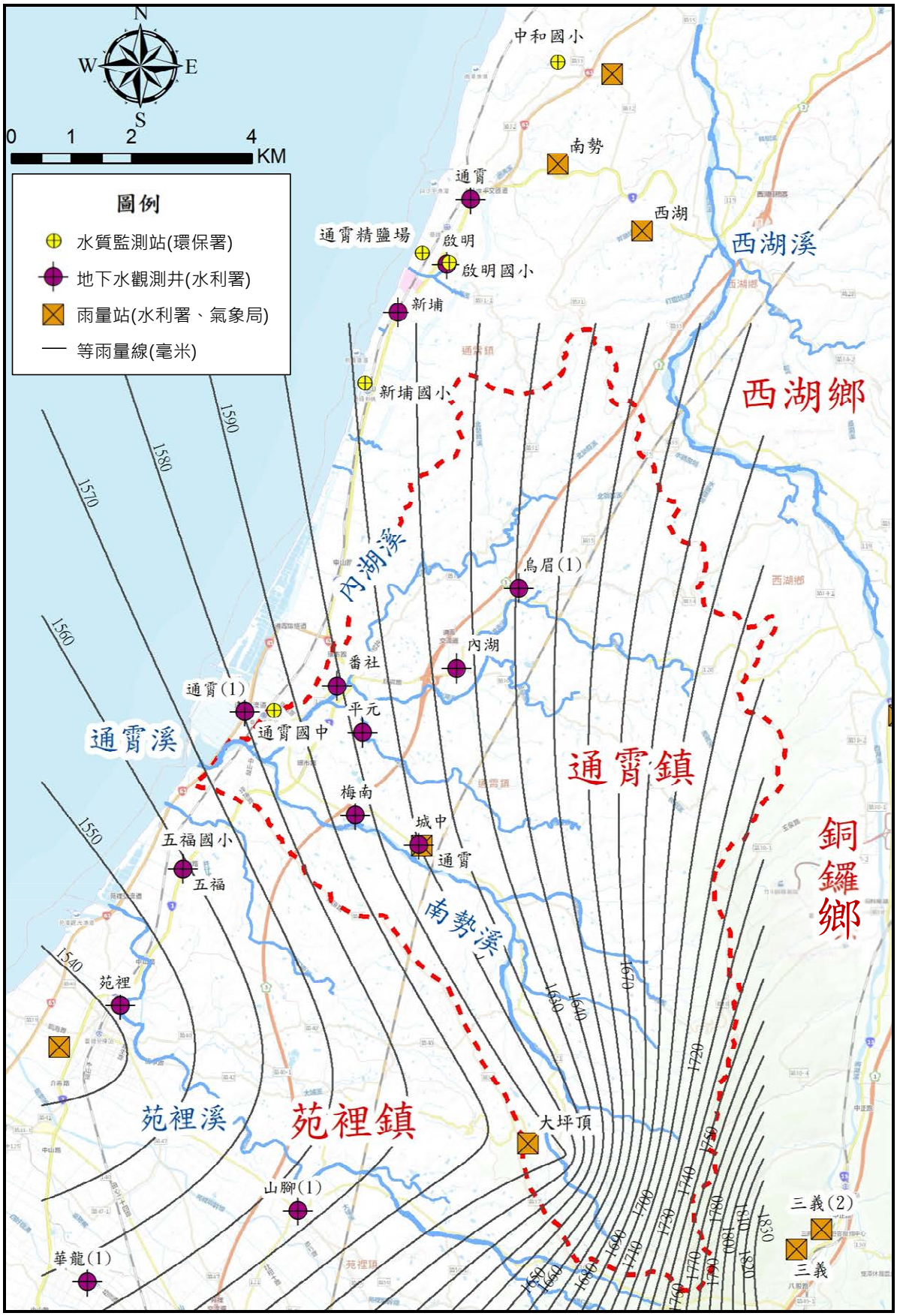


圖 2-19　通霄地區雨量分佈

表 2-8　南勢溪流量觀測紀錄

單位：cms

年	85 年							86 年					
日	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月
1	-	0.03	53.58	0.01	0.63	-	-	-	-	-	0.08	-	0.05
2	-	-	-	0.01	0.39	-	-	-	0.01	-	0.08	-	0.01
3	-	-	-	0.01	0.22	-	-	-	0.02	-	0.08	-	0.15
4	0.19	-	-	0.01	0.15	-	-	-	0.02	-	0.08	-	4.12
5	0.11	-	-	-	-	-	-	-	0.03	-	0.07	-	0.63
6	0.08	-	-	-	0.08	-	-	-	0.05	-	0.07	-	0.5
7	0.09	-	1.02	-	0.07	-	-	-	0.18	-	0.05	0.05	0.5
8	0.08	-	0.77	-	0.05	-	-	-	0.13	-	0.05	0.1	0.39
9	0.08	-	0.63	-	0.04	-	-	-	0.08	-	0.03	0.03	0.63
10	0.07	-	0.5	-	0.02	-	-	-	0.08	0.01	0.02	0.02	0.63
11	0.06	-	0.45	-	0.01	-	-	-	0.07	-	0.01	0.01	13.59
12	0.06	-	0.39	-	-	-	-	-	0.07	-	0.01	0.01	4.35
13	0.05	-	0.39	-	-	-	-	-	0.07	-	-	-	12.35
14	0.05	-	0.34	-	0.03	-	-	-	0.05	-	0.01	-	22.75
15	0.03	-	0.3	-	0.01	-	-	-	0.05	-	0.08	-	10.41
16	0.19	-	0.3	-	-	-	-	-	0.05	-	0.04	-	4.58
17	0.13	-	2.3	-	-	-	-	-	0.05	-	0.03	7.95	2.17
18	0.11	-	0.7	-	-	-	-	-	0.05	-	-	0.77	1.31
19	0.09	-	0.39	-	-	-	-	-	0.05	-	-	0.63	1.02
20	0.09	-	0.22	-	-	-	-	-	0.05	-	-	0.5	0.77
21	0.08	-	0.15	-	-	-	-	-	-	0.04	-	0.34	0.63
22	0.08	-	0.13	-	-	-	-	-	-	1.31	-	0.13	0.56
23	0.11	-	0.13	-	-	-	-	-	-	2.17	-	0.85	0.56
24	0.09	-	0.08	-	-	-	-	-	-	0.34	-	0.56	1.31
25	0.06	-	0.07	-	-	-	-	-	-	0.22	-	0.3	1.11
26	0.05	-	0.05	0.15	-	-	-	-	-	0.15	-	0.22	0.93
27	0.05	-	0.04	0.01	-	-	-	-	-	0.07	-	0.18	1.53
28	0.05	-	0.03	0.34	-	-	-	-	-	0.07	-	0.13	1.02
29	0.05	-	0.02	2.03	-	-	-	-		0.77	-	0.1	0.7
30	0.05	-	0.02	1.31	-	-	-	-		0.3	-	0.07	0.39
31		3.76	0.01		-		-	-		0.13		0.05	

資料來源：苗栗縣鯉魚潭水庫灌溉計畫規劃檢討報告，台灣省政府水利局，民國86年。

橋上游流域面積約 17.59 平方公里，觀測紀錄整理如(表 2-9)。流量觀測點位與集水面積分布(圖 2-20)所示。

三、地下水井、地下水位及水質

(一) 地下水井

根據表 2-10 不同深度的地下水井水權核發量顯示，通霄地區地下水核發水權之水井其深度在 50 公尺以內者，其水權量佔 1%，深度在 100 公尺以內者，其水權量則占 5%，深度介於 100 至 200 公尺者，其水權量佔 67.6%，深度高於 200 公尺以上者，其水權量佔 16%，顯示大部份的抽水井深度皆大於 100 公尺。

根據民國 106 年 12 月地下水水權資料庫已核發之水權資料顯示，目前通霄地區總核發水權水量為 387 萬立方公尺/年，總核發之水井口數為 108 口。就不同之用水標的比較顯示，農業用水之水量最高，達 374.46 萬立方公尺/年，佔總量之 96.54%，為本區域主要之地下水使用標的，如表 2-11 所示。可見南勢溪河谷及通霄沿海地區，其申請水權之狀況則以農業為主，主要原因為該區域並無地面水灌溉系統供應農業用水，因此農民均自行鑿井灌溉所致，經現場勘查結果，鑿井情況相當普遍。

(二) 地下水位

依據水利署水文年報，通霄鎮境內現存地下水位站有啟明、通霄(1)、烏眉(1)、城中等站。其中，啟明、通霄(1)等站近台灣海峽，烏眉(1)、城中等地下水位站位於通霄地區沖積平原，沿海地區(通霄(1)、啟明)近 10 年地下水位呈下降趨勢，其餘地下水位變化不大。整體而言，南勢溪之地下水呈上升趨勢，內湖溪流域大致持平，沿海一帶則呈下降趨勢。計畫區內代表性地下水觀測站長期地下水位變化繪如圖 2-21。

(三) 地下水水質

計畫範圍之地下水分區屬於新苗地區，根據民國 104～105 年環保署環境水質監測之地下水水質統計資料顯示，計畫範圍部份水井地下水質僅導電度、ph 值、鐵、錳及鎳超過灌溉用水水質標準，如表 2-12 所示。

表 2-9　內湖溪流量觀測紀錄

單位：cms

年	85 年							86 年					
日	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月
1	-	-	8.56	-	0.08	-	-	-	-	-	-	-	-
2	-	-	-	-	0.04	-	-	-	-	-	-	-	-
3	-	-	-	-	0.02	-	-	-	-	-	-	-	-
4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.66
5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.1
6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7	-	-	0.32	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8	-	-	0.16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9	-	-	0.08	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10	-	-	0.02	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.17
12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.7
13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.98
14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3.64
15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.67
16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.73
17	-	-	0.44	-	-	-	-	-	-	-	-	2.61	0.35
18	-	-	0.08	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.21
19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.16
20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.12
21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
23	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.21
25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.18
26	-	-	-	0.04	-	-	-	-	-	-	-	-	0.15
27	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.24
28	-	-	-	0.59	-	-	-	-	-	-	-	-	0.16
29	-	-	-	0.75	-	-	-	-		-	-	-	0.11
30	-	-	-	0.16	-	-	-	-		-	-	-	-
31		-	-		-		-	-		-		-	

資料來源：苗栗縣鯉魚潭水庫灌溉計畫規劃檢討報告，台灣省政府水利局，民國86年。

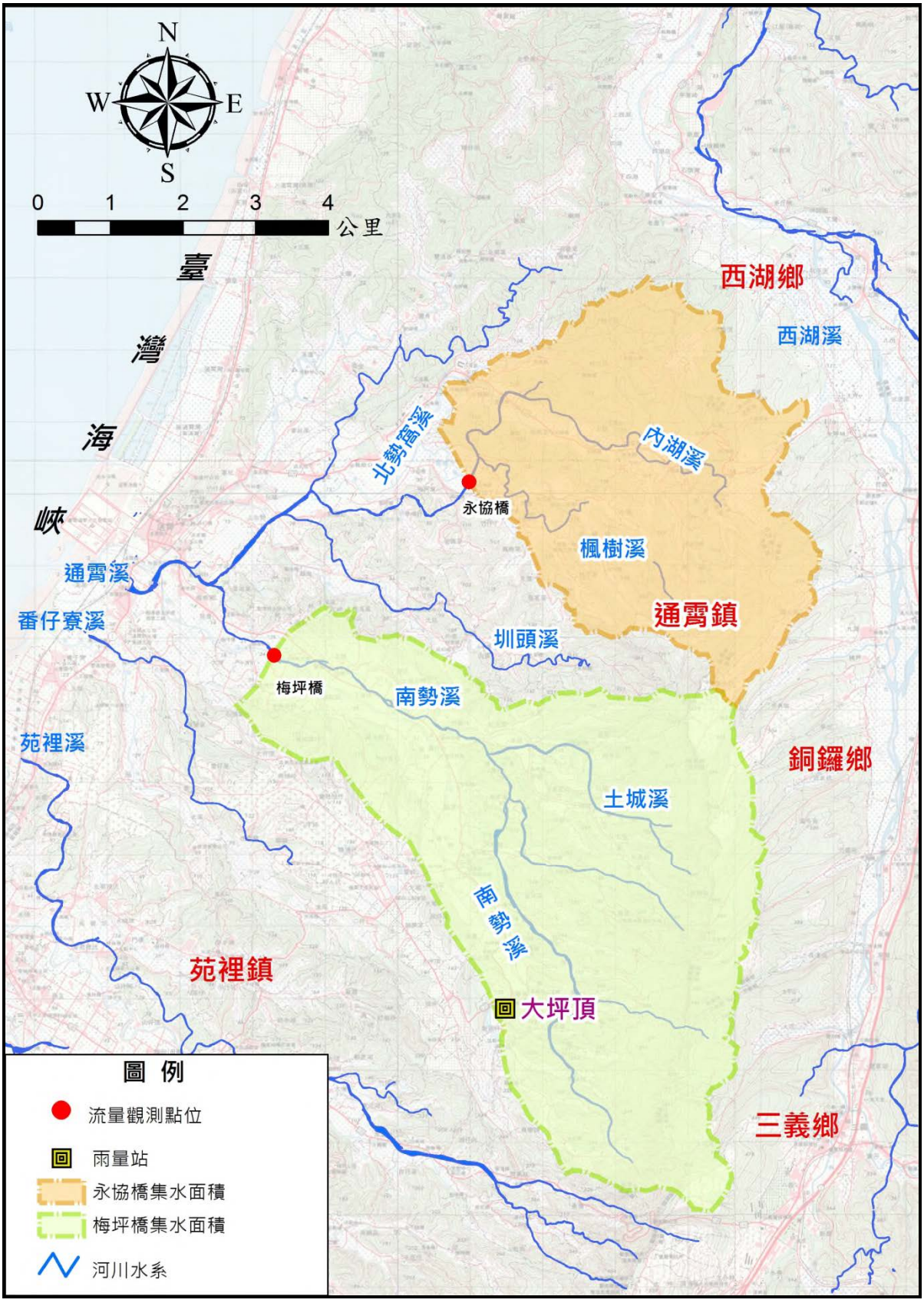


圖 2-20　前期規劃流量觀測點位與集水面積圖

表 2-10　不同深度的地下水井水權核發量統計表

鄉鎮	<50公尺				50公尺至100公尺				100公尺至150公尺				150公尺至200公尺			
	水權		水井		水權		水井		水權		水井		水權		水井	
	年總量	百分比	數目	百分比	年總量	百分比	數目	百分比	年總量	百分比	數目	百分比	年總量	百分比	數目	百分比
通霄鎮	6.00	0.5%	2.00	2.4%	42.00	3.3%	6.00	11.54%	434.67	34.6%	33.00	63.46%	414.45	33.0%	31.00	59.62%

鄉鎮	>200公尺				未登記井深				合計	
	水權		水井		水權		水井		水權(萬立方公尺/年)	水井(口)
	年總量	百分比	數目	百分比	年總量	百分比	數目	百分比		
通霄鎮	168.72	15.8%	10.00	12.05%	5.26	0.5%	1.00	1.20%	1,071.10	83

資料來源：「地下水觀測站井建置及已完成觀測井井體維護計畫—地下水觀測站井佈置檢討(新苗地區、嘉南地區、澎湖地區)」，經濟部水利署，92年。

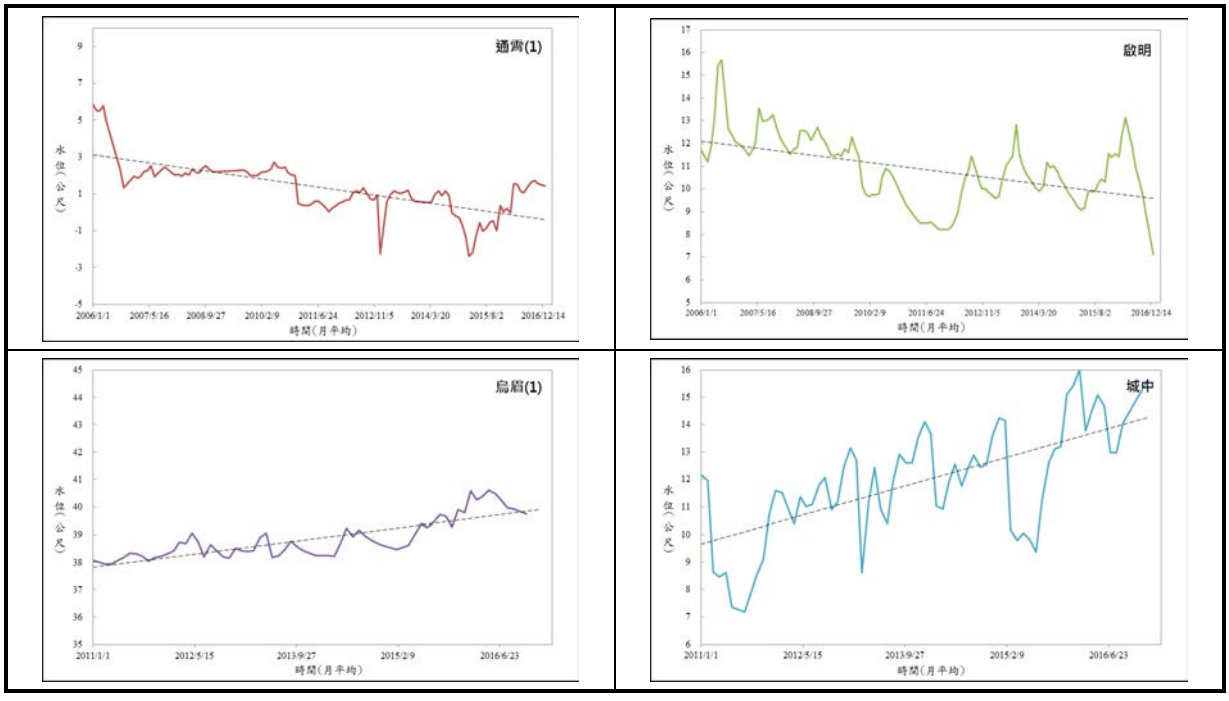
表 2-11　不同標的地下水水權核發量及水井口數比較表

水權量單位：萬立方公尺/年

鄉鎮	工業用水				家庭及公共給水				合計
	水權量		水井		水權量		水井		
	年總量	百分比	數目	百分比	年總量	百分比	數目	百分比	水權量
通霄鎮	13.14	3.39	1	0.92	0.28	0.07	2	1.85	387.88

鄉鎮	農業用水				其他				合計
	水權量		水井		水權量		水井		
	年總量	百分比	數目	百分比	年總量	百分比	數目	百分比	水井數(口)
通霄鎮	374.46	96.54	105	97.22	0.00	0.00	0	0.00	108

資料來源：1.水利署水權資訊。
2.統計時間：民國106年12月。



資料來源：水利署水文年報。

圖 2-21　南勢溪河谷平原及通霄沿海沖積平原代表性地下水觀測站水位歷線

表 2-12　計畫範圍近年地下水水質統計表

測站名稱	採樣日期	測站編號	水溫	導電度	酸鹼值	總硬度	總溶解固體物	氯鹽	氨氮	硝酸鹽氮	硫酸鹽	總有機碳	砷	鎘	鉻	銅	鉛	鋅	鐵	錳	汞	鎳
			℃	μmho/cm25℃		mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
通霄國中	2017/4/18	4309	27.8	1170	6.8	421	818	75.5	0.54	0.01	196	2.69	0.0004	<0.001	<0.001	0.001	<0.003	0.008	4.85	0.133	<0.0003	0.022
通霄國中	2017/1/9	4309	27.7	1140	6.8	423	716	77.5	0.61	<0.01	178	2.86	0.0011	<0.001	<0.001	0.001	<0.003	0.006	1.24	0.15	<0.0003	0.016
通霄國中	2016/10/11	4309	27.9	1190	6.7	427	749	77.2	0.51	0.01	185	2.85	0.0003	<0.001	<0.001	0.001	<0.003	0.013	5.6	0.15	<0.0003	0.031
五福國小	2017/4/19	4783	24	368	6.4	136	248	8.5	0.12	1.96	74.9	2.13	<0.0003	<0.001	<0.001	<0.001	<0.003	0.006	0.006	<0.005	<0.0003	<0.005
五福國小	2016/10/17	4783	29.4	407	6.3	144	257	23.6	0.07	1.96	60.7	1.48	0.0003	<0.001	<0.001	<0.001	<0.003	0.011	0.011	<0.005	<0.0003	<0.005
五福國小	2016/5/13	4783	24.8	479	6.4	154	323	45.1	0.03	3.66	54.2	2.32	<0.0003	<0.001	<0.001	0.001	<0.003	0.005	0.015	<0.005	<0.0003	<0.005
新埔國小	2017/4/18	4356	26.2	288	5.5	50.1	178	46.9	0.05	6.1	11.3	0.89	<0.0003	<0.001	<0.001	<0.001	<0.003	0.003	0.008	<0.005	<0.0003	<0.005
新埔國小	2016/10/18	4356	26.9	284	5.6	59.6	178	43.8	0.02	5.71	12.8	1	<0.0003	<0.001	<0.001	<0.001	<0.003	0.003	<0.005	0.005	<0.0003	<0.005
新埔國小	2016/4/29	4356	25.3	292	5.6	55.3	200	49.1	0.04	7.27	12.2	0.99	<0.0003	<0.001	<0.001	<0.001	<0.003	0.003	0.029	0.006	<0.0003	<0.005
中和國小	2017/4/17	4759	25.8	450	5.6	85.2	308	63.2	0.06	7.32	58.2	0.92	<0.0003	<0.001	<0.001	0.001	<0.003	0.017	0.085	0.107	<0.0003	<0.005
中和國小	2016/10/12	4759	24.4	436	5.5	72.3	278	59.9	0.04	7.23	59.7	1.16	<0.0003	<0.001	<0.001	0.001	<0.003	0.015	0.02	0.042	<0.0003	0.005
中和國小	2016/5/17	4759	24.3	424	5.4	69.5	274	48.1	0.02	7.29	58	1.46	<0.0003	<0.001	<0.001	0.001	<0.003	0.055	0.029	0.032	<0.0003	0.006
啟明國小	2016/10/11	4351	26.2	586	6.6	213	368	25	0.04	0.61	57.2	2.31	0.0005	<0.001	<0.001	0.001	<0.003	0.006	0.733	0.275	<0.0003	0.007
啟明國小	2016/4/18	4351	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
啟明國小	2015/10/12	4351	26.7	752	6.7	264	486	39.8	0.05	1.49	58.6	2.6	0.0009	<0.001	<0.001	0.001	<0.003	0.084	0.361	0.385	<0.0003	0.011
通霄精鹽廠	2016/10/11	4359	26.4	866	6	199	594	101	0.23	0.01	187	2.67	0.009	<0.001	<0.001	0.001	<0.003	0.016	43.2	5.62	<0.0003	0.228
通霄精鹽廠	2016/4/18	4359	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
通霄精鹽廠	2015/10/12	4359	26.4	868	6	200	534	99.6	0.23	<0.01	168	2.62	0.0158	<0.001	<0.001	0.001	<0.003	0.111	36.6	4.97	<0.0003	0.242
灌溉用水水質標準			**35**	**750**	**6~9**								**0.05**	**0.01**	**0.1**	**0.2**	**0.1**	**2**	**5**	**0.2**	**0.002**	**0.2**

資料來源：全國水環境水質監測網，行政院環境保護署網站

說明：陰影部分為超過灌溉用水水質標準

2.4 計畫河段既設取供水及堤防設施

計畫河段無既有取供水設施。依民國 99 年第二河川局辦理之「『易淹水地區水患治理計畫』苗栗縣管河川通霄溪水系規劃報告」，通霄溪流域現有防洪構造物詳表 2-13，其中南勢溪堤防分布詳圖 2-22，內湖溪護岸分布詳圖 2-23。

2.5 水資源利用及調配

一、區域供水系統

(一) 水資源設施

通霄鎮內無既有取水設施及淨水場，其水資源仰賴苗栗地區其它水庫供水使用，而苗栗地區現有水資源設施包括永和山水庫、明德水庫及鯉魚潭水庫，各水庫供水標的及範圍概述如下：

1. 永和山水庫

永和山水庫位於苗栗三灣鄉及頭份市之間，水源來自於中港溪支流南庄溪，由田美攔河堰攔水經 11 公里導水路引入，為典型之離槽水庫，其有效蓄水量 2,662 萬立方公尺。永和山水庫於民國 73 年完工，目前由台水公司營運，主要供水範圍包含苗栗縣竹南鎮、頭份市、造橋鄉，為新竹苗栗地區重要民生及工業用水水庫。

2. 明德水庫

明德水庫位於苗栗縣頭屋鄉明德村內，後龍溪支流老田寮溪上，主壩為土壩，壩高 35.5 公尺，有效蓄水量為 1,670 萬立方公尺。民國 59 年 5 月完工，目前由苗栗農田水利會管理，主要供應苗栗地區農業、工業用水，及部分民生用水。

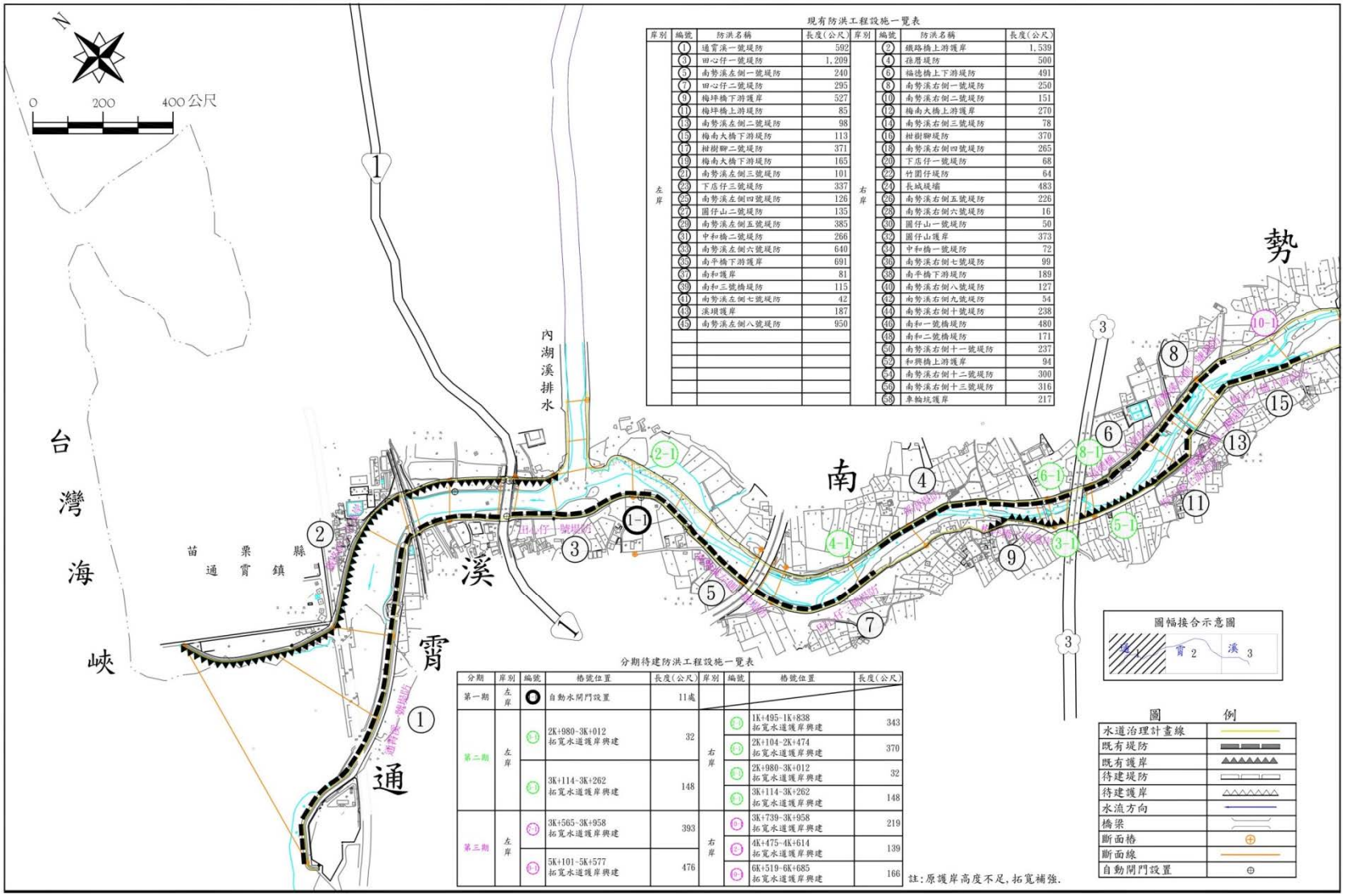
3. 鯉魚潭水庫

鯉魚潭水庫是離槽水庫，位於大安溪支流景山溪下游，座落在苗栗縣三義鄉內，集水區位於苗栗縣大湖鄉、卓蘭鎮與三義鄉，其壩高 96 公尺，集水面積 53.45 平方公里，總蓄水量 12,600 萬立方公尺，於民國 81 年 11 月完工，為苗栗縣境內最大的水庫，除蓄存

表 2-13　通霄溪流域防洪構造物調查表

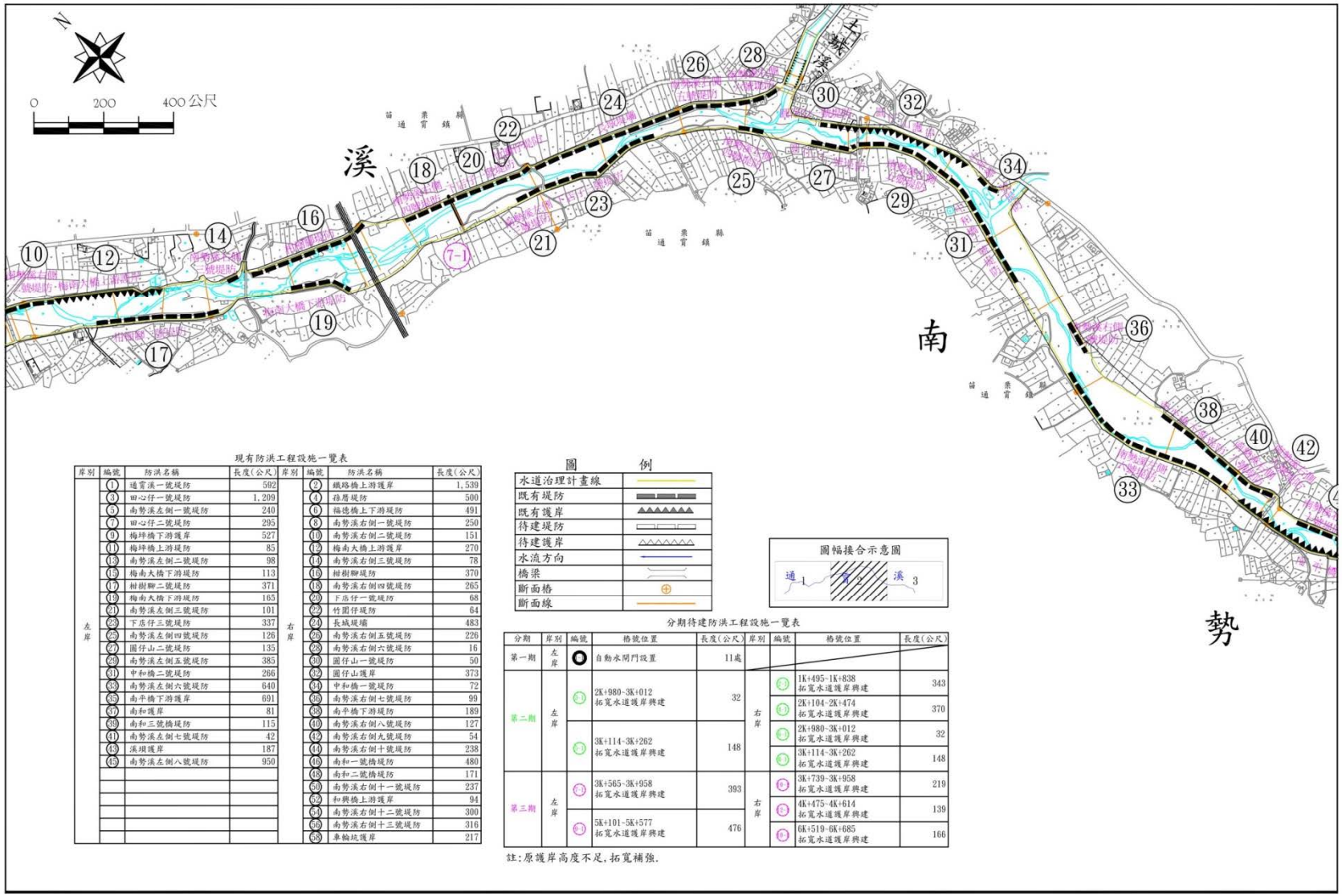
河川名稱	岸別	防洪構造物名稱	長度(公尺)	岸別	防洪構造物名稱	長度(公尺)
通霄溪	左岸	通霄溪一號堤防	592	右岸	鐵路橋上游護岸	1,539
		田心仔一號堤防	1,209		孫厝堤防	500
		南勢溪左側一號堤防	240		福德橋上下游堤防	491
		田心仔二號堤防	295		南勢溪右側一號堤防	250
		梅坪橋下游護岸	527		南勢溪右側二號堤防	151
		梅坪橋上游護岸	85		梅南大橋上游護岸	270
		南勢溪左側二號堤防	98		南勢溪右側三號堤防	78
		梅南大橋下游堤防	113		柑樹腳堤防	370
		柑樹腳二號堤防	371		南勢溪右側四號堤防	265
		梅南大橋下游堤防	165		下店仔一號堤防	68
		南勢溪左側三號堤防	101		竹圍仔堤防	64
		下店仔三號堤防	337		長城堤壩	483
		南勢溪左側四號堤防	126		南勢溪右側五號堤防	226
		圓仔山二號堤防	135		南勢溪右側六號堤防	16
		南勢溪左側五號堤防	385		圓仔山一號堤防	50
		中和橋二號堤防	266		圓仔山護岸	373
		南勢溪左側六號堤防	640		中和橋一號堤防	72
		南平橋下游護岸	691		南勢溪右側七號堤防	99
		南和護岸	81		南坪橋下游堤防	189
		南和三號橋堤防	115		南勢溪右側八號堤防	127
		南勢溪左側七號堤防	42		南勢溪右側九號堤防	54
		溪埧護岸	187		南勢溪右側十號堤防	238
		南勢溪左側八號堤防	950		南和一號橋堤防	480
					南和二號橋堤防	171
					南勢溪右側十一號堤防	237
					和興橋上游護岸	94
					南勢溪右側十二號堤防	300
					南勢溪右側十三號堤防	316
					車輪坑護岸	217
	合計		7,751	合計		7,788
內湖溪	左岸	內湖溪左側一號護岸	438	右岸	內湖溪右側一號護岸	438
		旗山二號護岸	456		旗山一號護岸	456
		崇族二號護岸	524		崇旗醫號護岸	524
		平元二號護岸	334		平元一號護岸	346
		番社五號護岸	188		番社四號護岸	176
		番社三號護岸	28		內湖溪右側二號護岸	113
		內庄護岸	74		內湖溪右側三號護岸	74
		內湖七號橋堤防	99		內湖溪右側四號護岸	115
		內湖三號橋堤防	116		內湖溪右側五號護岸	41
		內湖六號橋堤防	26		內湖八號堤防	48
		內湖堤防	166		內湖五號堤防	464
		陳厝護岸	332		古厝護岸	405
		永協橋護岸	241		內湖溪右側六號護岸	217
		永內護岸	69		內湖溪右側七號護岸	87
		內湖橋至外橫崗橋護岸	1,089		內湖溪右側八號護岸	35
		內湖溪左側二號護岸	228		內湖溪右側九號護岸	1,041
		內湖溪左側三號護岸	1,335		內湖溪右側十號護岸	175
		內湖溪左側四號護岸	275		內湖溪右側十一號護岸	1,258
		內湖溪左側五號護岸	36		內湖溪右側十二號護岸	1,535
		內湖溪左側六號護岸	189		內湖溪右側十三號護岸	788
		內湖溪左側七號護岸	42		內湖溪右側十四號護岸	156
		內湖溪左側八號護岸	801		內湖溪右側十五號護岸	81
		內湖溪左側九號堤防	625			
		內湖溪左側十號堤防	125			
		內湖溪左側十一號堤防	81			
	合計		7,917	合計		8,573
圳頭溪	左岸	竹圳一號護岸	2,061	右岸	竹圳二號護岸	3,208
		圳頭左側一號護岸	54		圳頭右側一號護岸	232
		圳頭左側二號護岸	573		圳頭右側二號護岸	188
		平福橋護岸	559		圳頭右側三號護岸	295
		圳興橋下游護岸	134		圳頭右側四號護岸	746
		圳興橋護岸	191		圳頭右側五號護岸	42
		林厝橋護岸	145		圳頭右側六號護岸	149
		振和橋護岸	741			
		太平橋護岸	88			
	合計		4,546	合計		4,860
楓樹溪	左岸	楓樹左側一號護岸	418	右岸	楓樹右側一號護岸	3,208
		楓樹左側二號護岸	101		楓樹右側二號護岸	232
		楓樹左側三號護岸	1,476		楓樹右側三號護岸	1,679
	合計		1,995	合計		5,119

資料來源：「易淹水地區水患治理計畫」苗栗縣管河川通霄溪水系規劃報告，經濟部水利署第二河川局，民國99年。



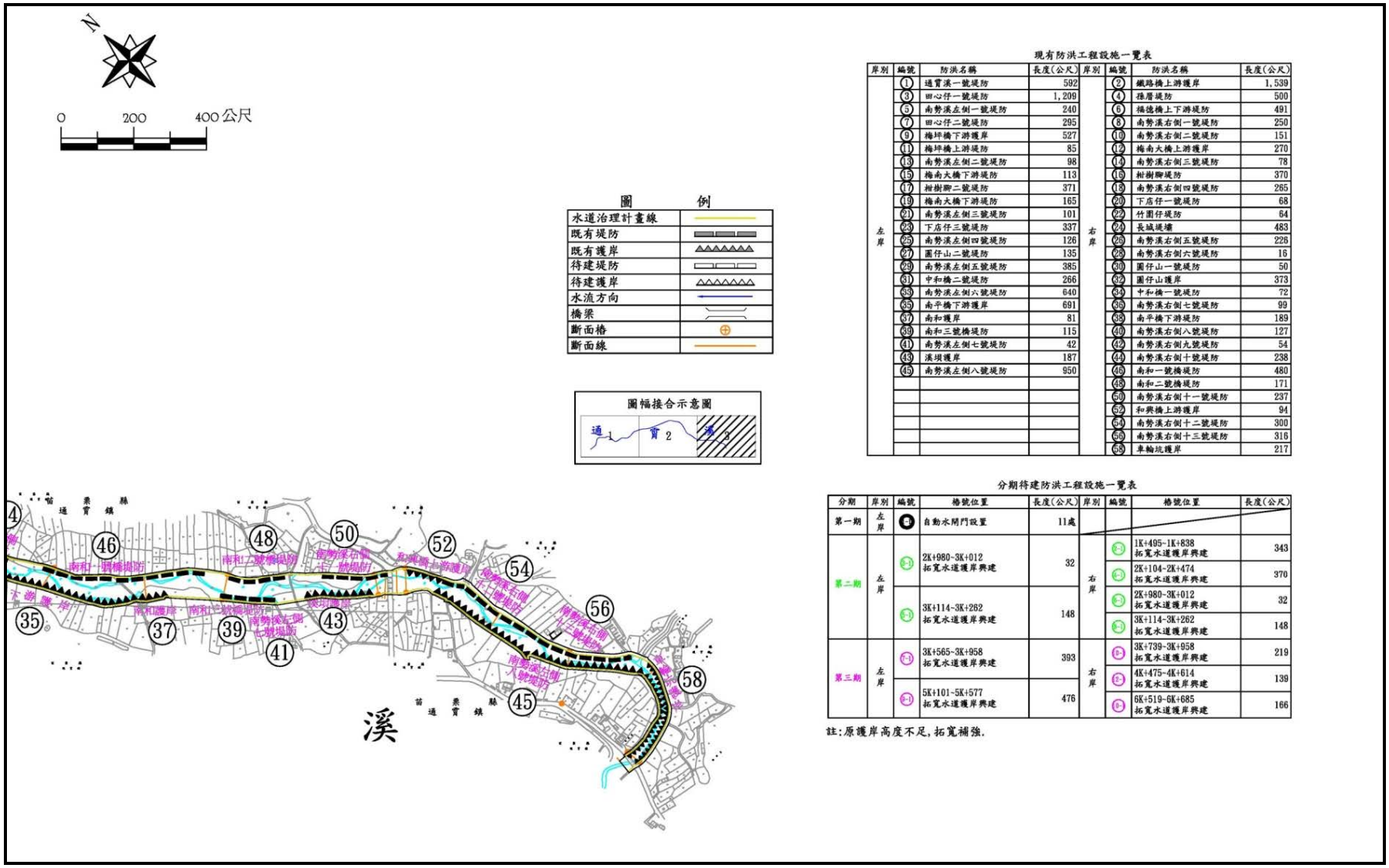
資料來源：「易淹水地區水患治理計畫」苗栗縣管河川通霄溪水系規劃報告，經濟部水利署第二河川局，民國99年。

圖 2-22　通霄溪(含南勢溪)治理計畫重要工程布置(1/3)



資料來源：「易淹水地區水患治理計畫」苗栗縣管河川通霄溪水系規劃報告，經濟部水利署第二河川局，民國99年。

圖 2-22　通霄溪(含南勢溪)治理計畫重要工程布置(2/3)



現有防洪工程設施一覽表

岸別	編號	防洪名稱	長度(公尺)	岸別	編號	防洪名稱	長度(公尺)
左岸	①	通霄溪一號堤防	592	右岸	②	鐵路橋上游護岸	1,539
	③	田心仔一號堤防	1,209		④	福層堤防	500
	⑤	南勢溪左側一號堤防	240		⑥	福德橋上下游堤防	491
	⑦	田心仔二號堤防	295		⑧	南勢溪右側一號堤防	250
	⑨	梅坪橋下游護岸	527		⑩	南勢溪右側二號堤防	151
	⑪	梅坪橋上游堤防	85		⑫	梅南大橋上游護岸	270
	⑬	南勢溪左側二號堤防	98		⑭	南勢溪右側三號堤防	78
	⑮	梅南大橋下游堤防	113		⑯	柑樹腳堤防	370
	⑰	柑樹腳二號堤防	371		⑱	南勢溪右側四號堤防	265
	⑲	梅南大橋下游堤防	165		⑳	下店仔一號堤防	68
	㉑	南勢溪左側三號堤防	101		㉒	竹圍仔堤防	64
	㉓	下店仔三號堤防	337		㉔	長城堤壩	483
	㉕	南勢溪左側四號堤防	126		㉖	南勢溪右側五號堤防	226
	㉗	圍仔山二號堤防	135		㉘	南勢溪右側六號堤防	16
	㉙	南勢溪左側五號堤防	385		㉚	圍仔山一號堤防	50
	㉛	中和橋二號堤防	266		㉜	圍仔山護岸	373
	㉝	南勢溪左側六號堤防	640		㉞	中和橋一號堤防	72
	㉟	南平橋下游護岸	691		㊱	南勢溪右側七號堤防	99
	㊲	南和護岸	81		㊳	南平橋下游堤防	189
	㊴	南和三號橋堤防	115		㊵	南勢溪右側八號堤防	127
	㊶	南勢溪左側七號堤防	42		㊷	南勢溪右側九號堤防	54
	㊸	溪堰護岸	187		㊹	南勢溪右側十號堤防	238
	㊺	南勢溪左側八號堤防	950		㊻	南和一號橋堤防	480
					㊽	南和二號橋堤防	171
					㊿	南勢溪右側十一號堤防	237
					(52)	和興橋上游護岸	94
					(54)	南勢溪右側十二號堤防	300
					(56)	南勢溪右側十三號堤防	316
					(58)	車輪坑護岸	217

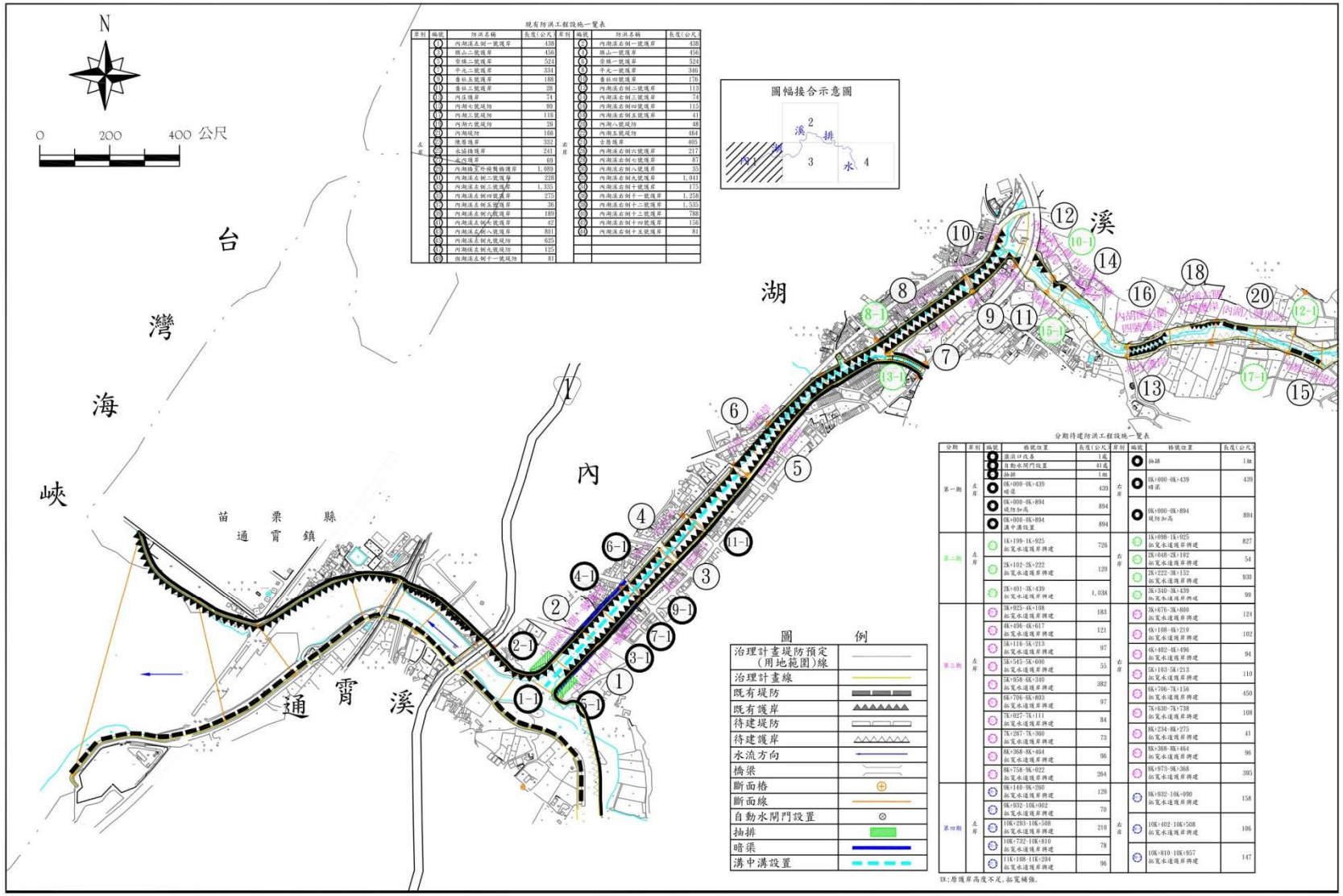
分期待建防洪工程設施一覽表

分期	岸別	編號	樁號位置	長度(公尺)	岸別	編號	樁號位置	長度(公尺)
第一期	左岸	B	自動水閘門設置	11處				
第二期	左岸	A-1	2K+980~3K+012 拓寬水道護岸興建	32	右岸	A-2	1K+495~1K+838 拓寬水道護岸興建	343
						A-3	2K+104~2K+474 拓寬水道護岸興建	370
		A-4	3K+114~3K+262 拓寬水道護岸興建	148		A-5	2K+980~3K+012 拓寬水道護岸興建	32
						A-6	3K+114~3K+262 拓寬水道護岸興建	148
第三期	左岸	A-7	3K+565~3K+958 拓寬水道護岸興建	393	右岸	B-1	3K+739~3K+958 拓寬水道護岸興建	219
		A-8	5K+101~5K+577 拓寬水道護岸興建	476		B-2	4K+475~4K+614 拓寬水道護岸興建	139
						B-3	6K+519~6K+685 拓寬水道護岸興建	166

註:原護岸高度不足,拓寬補強.

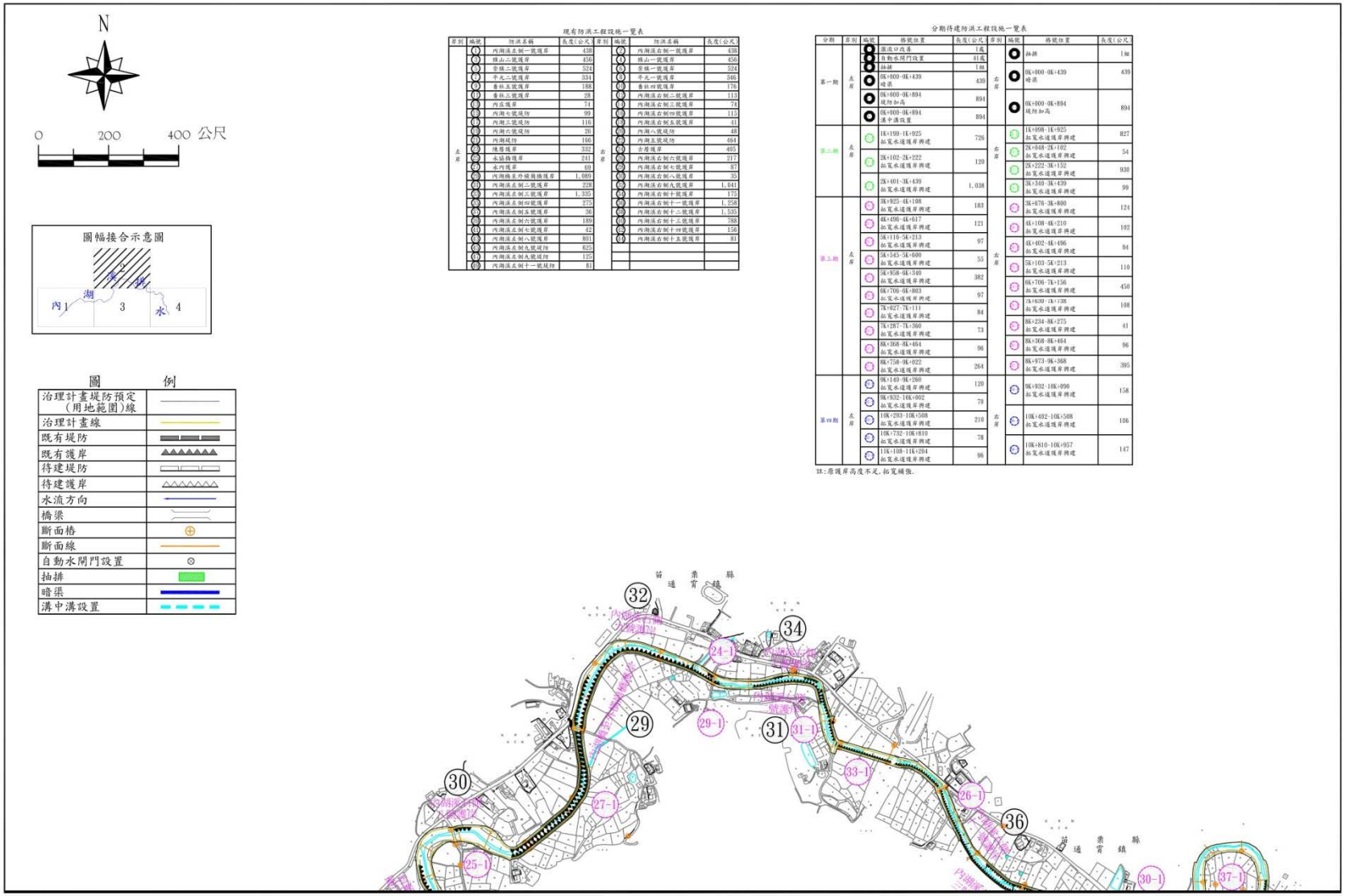
資料來源：「易淹水地區水患治理計畫」苗栗縣管河川通霄溪水系規劃報告，經濟部水利署第二河川局，民國99年。

圖 2-22　通霄溪(含南勢溪)治理計畫重要工程布置(3/3)



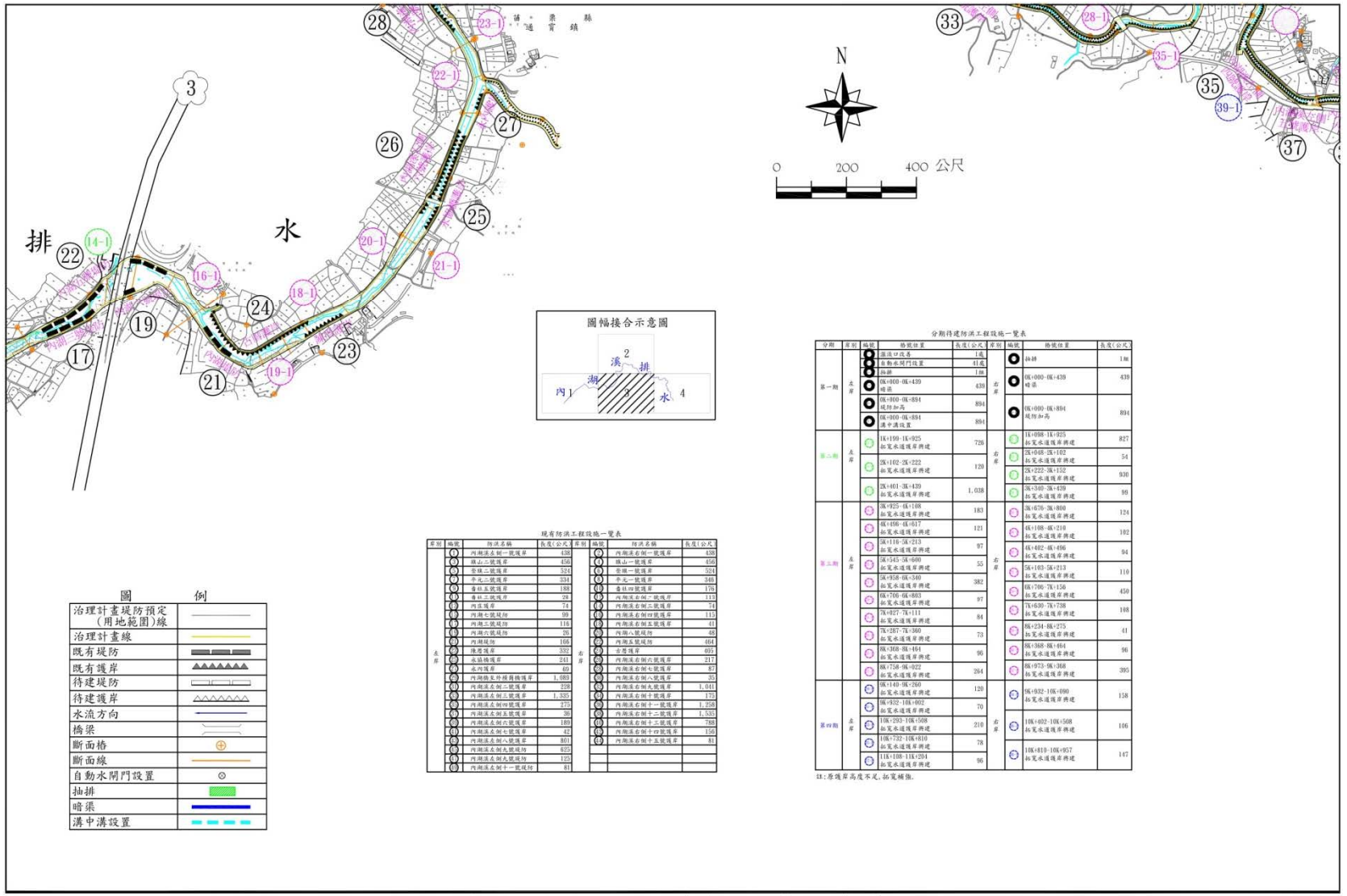
資料來源：「易淹水地區水患治理計畫」苗栗縣管河川通霄溪水系規劃報告，經濟部水利署第二河川局，民國99年。

圖 2-23　內湖溪治理計畫重要工程布置(1/4)



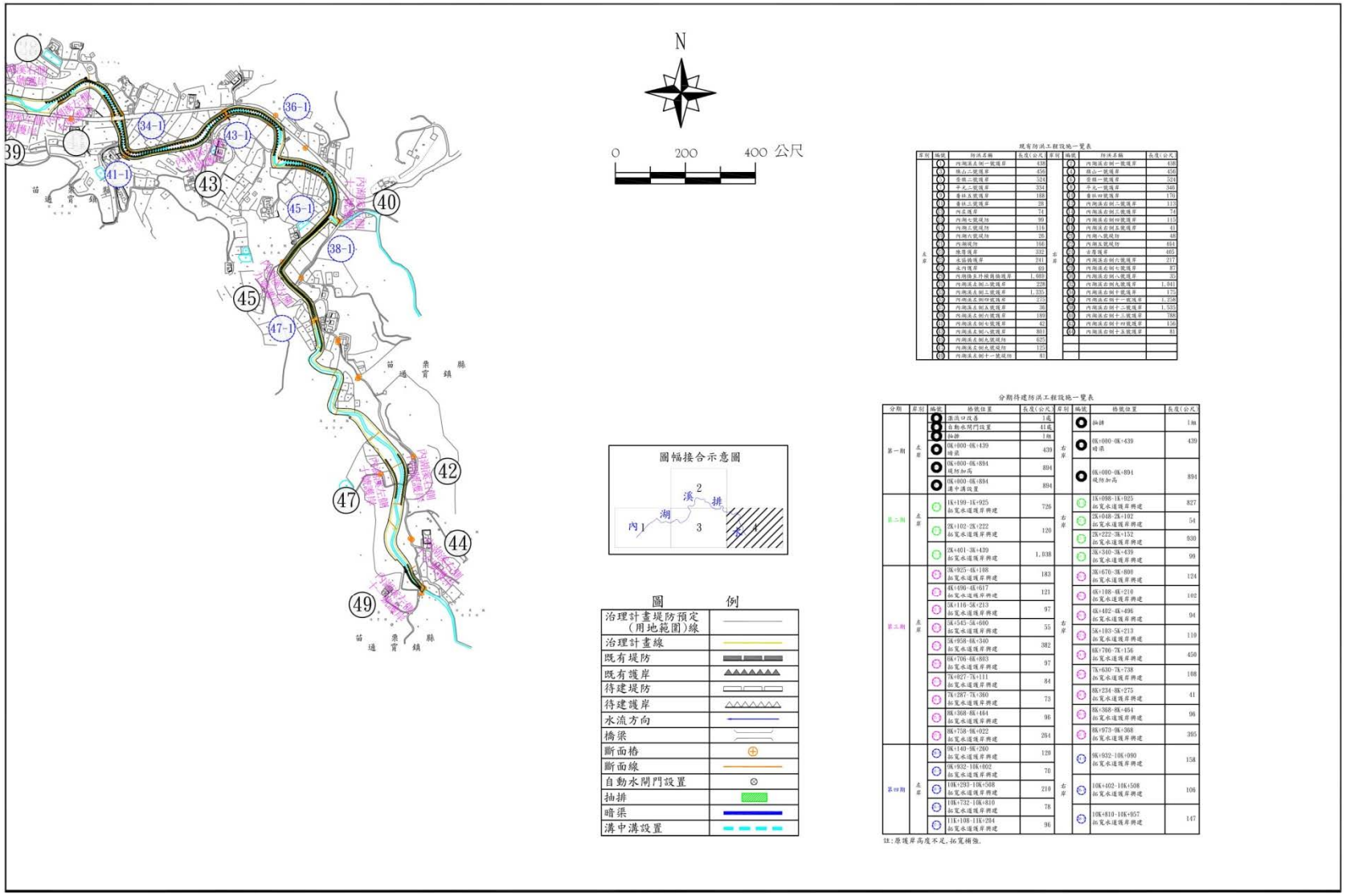
資料來源：「易淹水地區水患治理計畫」苗栗縣管河川通霄溪水系規劃報告，經濟部水利署第二河川局，民國99年。

圖 2-23　內湖溪治理計畫重要工程布置(2/4)



資料來源：「易淹水地區水患治理計畫」苗栗縣管河川通霄溪水系規劃報告，經濟部水利署第二河川局，民國99年。

圖 2-23　內湖溪治理計畫重要工程布置(3/4)



資料來源：「易淹水地區水患治理計畫」苗栗縣管河川通霄溪水系規劃報告，經濟部水利署第二河川局，民國99年。

圖 2-23　內湖溪治理計畫重要工程布置(4/4)

景山溪水源外，並由大安溪主流士林攔河堰越域引水。現由經濟部水利署中區水資源局管理，鯉魚潭水庫具有觀光、灌溉、防洪、發電四大功能，具有全臺灣唯一的鋸齒堰溢洪道，下游並設有景山溪攔河堰(後池堰)，調節水庫除公共給水外之其他放流水(含計畫中之景山電廠發電尾水)，以供灌溉引水利用，主要供應苗栗縣及臺中市的各種用水。

(二) 自來水系統

台水公司第三區管理處於苗栗縣之供水區域例如表 2-14 所示。其中公館鄉屬苗栗供水系統供水範圍，由苗栗營運所管理，苗栗系統轄內淨水場包含明德、苗三、苗四、公館淨水場，淨水場設備總出水能力為每日 49,000 立方公尺，苗栗系統民國 104 年除取用地下水 187.7 萬立方公尺外(表 2-15)，自明德水庫取用 1,006 萬立方公尺原水，並與鄰近供水系統相互供水調配，其中由鯉魚潭系統支援每日 17,749 立方公尺、支援竹南頭份系統每日 311 立方公尺、受竹南頭份系統支援每日 6,389 立方公尺。

二、 苗栗地區用水供需情勢

依據水利署民國 105 年 3 月「臺灣中部區域水資源經理基本計畫」，苗栗地區自來水系統整體水源供需情勢如圖 2-24 所示。在用水需求方面，包含生活用水及工業用水，其中生活用水需求量與供水區內人口有關，苗栗地區人口由民國 103 年底 54.87 萬人略減至民國 120 年 53.11 萬人，工業用水考慮新竹科學園區四期擴建(竹南及銅鑼基地)及擴大新竹科學園區竹南基地暨周邊地區特定區開發計畫。

現況水源供給能力約每日 22.7 萬立方公尺，主要來源為地下水及地區性水源每日 3.5 萬立方公尺、永和山水庫每日 9.7 萬立方公尺、明德水庫每日 2.5 萬立方公尺、鯉魚潭水庫每日 7.0 萬立方公尺。現況用水雖勉強供需平衡，惟未來竹科四期銅鑼基地、竹南基地及竹南特定區之開發，產業用水需求量增加，民國 110、120 年中成長用水需求預估為每日 27.5、28.1 萬立方公尺，在調度鯉魚潭水庫水量每日 3 萬立方公尺後，每日尚有 1.8、2.4 萬立方公尺之供水缺口。

表 2-14　台水公司第三區管理處於苗栗縣之供水區域

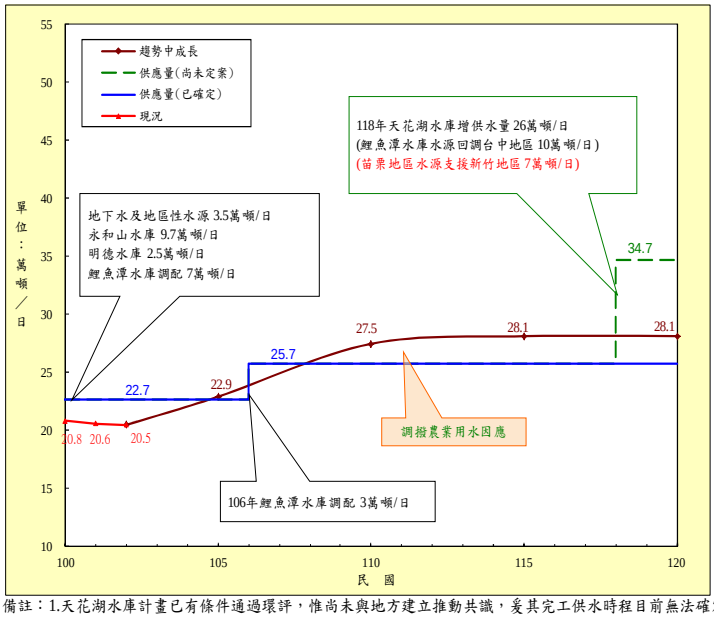
供水系統別		供水區域(縣、市、區、鄉、鎮、村、里)
苗栗供水系統	苗栗營運所	苗栗市全市。 頭屋鄉全鄉，惟山區鳴鳳村、飛鳳村等少部分尚未供水。 造橋鄉錦水、大西、大龍。 後龍鎮全鎮（福寧、中和、南港里屬鯉魚潭系統）。 公館鄉剩北河、南河、開礦、福德等村未供水，福基村（鄉公所簡水）。 頭份鎮濫坑(邊緣約 10 戶，餘竹南頭份系統供水)。
大湖供水系統		大湖鄉全鄉，但東興村、新開村尚未供水。 獅潭鄉竹木村。 泰安鄉清安村。
竹南頭份供水系統	竹南頭份營運所	竹南鎮全鎮，崎頂工業區、竹南科學園區及與新竹市隔鄰公義里。 頭份鎮全鎮，頭份工業區。 造橋鄉全鄉，少許山區尚未供水。 後龍鎮中山國宅。
鯉魚潭供水系統	通霄銅鑼營運所	銅鑼鄉全鄉、私有工業區中興工業區，竹科 4 期銅鑼基地、銅鑼工業區全部供水。 三義鄉除鯉魚村計 18 戶由四區處管轄及龍騰村簡水外，餘全部供水。 西湖鄉全鄉，惟山區金獅村等少部分尚未供水。 後龍鎮福寧、中和、南港大部份供水。 苑裡鎮蕉埔、山柑等大部份尚未供水、房裡、舊社、山腳、福田等少許鄰尚未供水。 通霄鎮福龍尚未供水，福源大部份尚未供水，城南、福興、五南、白東、白西、南和、城北等少許鄰尚未供水。
南庄供水系統	竹南頭份營運所	南庄鄉全鄉，惟山區向天湖、鹿場、蓬萊、東河等高地部落有山泉水故尚未供水。 三灣鄉大河底、下林坪、三灣、銅鏡、北埔、頂寮、永和、內灣村全部供水。大坪往造橋方向部分鄰、大河苗 17 線部分鄰尚未供水。

資料來源：台灣自來水公司105年底各區管理處營運中供水系統設計供水人口及供水能力統計表，台灣自來水公司，民國106年。

表 2-15　民國 105 年苗栗供水系統出水能力及取水量統計表

淨水場名稱	淨水場或其他產水設備出水能力（CMD）	各水源當年取水量（萬 m^3）							備註
		地下水		地面水		水庫水		小計（萬 m^3）	
		取用水體名稱	取水量(萬 m^3)	取用水體名稱	取水量(萬 m^3)	取用水體名稱	取水量(萬 m^3)		
小計	49,000		164.39		0.00		1,121.84	1,286.23	1. 受鯉魚潭系統支援 17,749CMD。 2. 支援竹南頭份系統約 311CMD。 3. 受竹南頭份系統支援約 6,389CMD。 4. 苗一苗二井已廢。 5. 公館淨水場因濁度過高停用。
明德淨水場	40,000					明德水庫	1,121.84	1,121.84	
苗三淨水場	7,300	苗三淺井	145.78					145.78	
苗四淨水場	1,700	苗四淺井	18.61					18.61	
公館淨水場	0	公館場深井	0.00					0.00	

資料來源：台灣自來水公司105年底各區管理處營運中供水系統設計供水人口及供水能力統計表，台灣自來水公司，民國106年。



民國120年供水目標：

人口數：53.11萬人

自來水系統普及率：82.16%

自來水系統漏水率：13.41%

每人每日生活用水量(趨勢值)：235公升

單位：萬噸/日

目標年	100	102	105	110	115	120
趨勢中成長	20.8	20.5	22.9	27.5	28.1	28.1

工業用水：

擴大新竹科學園區竹南基地暨周邊地區特定區開發計畫

新竹科學工業園區第四期擴建用地(竹南基地、銅鑼基地)

備註：1.天花湖水庫計畫已有條件通過環評，惟尚未與地方建立推動共識，爰其完工供水時程目前無法確定。

2.供給小於需求期間，仍須推動開源節流方案或調度農業用水因應。

資料來源：臺灣中部區域水資源經理基本計畫，經濟部水利署，民國105年3月。

圖 2-24　苗栗地區自來水系統水源供需分析圖

三、水利會灌溉系統

依據經濟部水利署「台灣地區農業用水量統計報告」用水統計資料整理民國 100～104 年近 5 年農業用水量資料如表 2-16 所示。其中灌溉用水主要為水利會灌區灌溉用水佔農業用水最大宗，由於通霄灌區並未納入農田水利會之灌溉系統，因此並無管理單位統計紀錄，所以無法蒐集其用水量資料。而水利會計畫灌溉需水量一般係依灌溉地面積、期作特性等加以訂定，惟於實際情況下，往往因水文條件變化或臨時攔河堰取水設施無法發揮功效，使得灌溉地無法取得足夠水，或用水量減少。因此實際取水量與計畫需水量二者間往往有所差異。

本計畫參考經濟部水利署「台灣地區農業用水量統計報告(100～104 年)」整理鄰近計畫範圍之苗栗與台中農田水利會實際用水量，與灌溉面積由表中可知苗栗農田水利會近 5 年年平均實際用水量約 3.67 億 m3，灌溉面積約 13,855 公頃，平均每公頃年需水量約 2.65 萬噸。台中農田水利會近 5 年年平均實際用水量為 13.34 億 m^3。灌溉面積約 58,805 公頃，平均每公頃年需水量約 2.27 萬噸。

表 2-16　苗栗與台中地區農業用水量統計表

用水類別		民國 100 年		民國 101 年		民國 102 年		民國 103 年		民國 104 年		平均	
		苗栗	台中	苗栗	台中	苗栗	台中	苗栗	台中	苗栗	台中	苗栗	台中
水利會灌溉用水量(萬立方公尺/年)	一期作	17,531	54,247	17,531	54,247	19,700	44,605	21,944	69,067	14,072	32,822	18,156	50,998
	二期作	16,770	53,393	16,770	53,393	18,259	44,111	19,170	66,651	19,334	42,389	18,061	51,987
	其他	430	43,177	430	43,177	493	41,797	1,380	3,118	0	20,694	547	30,393
	合計	34,731	150,817	34,731	150,817	38,452	130,513	42,494	138,836	33,406	95,905	36,763	133,378
水利會種植面積(公頃)	一期作	7,274	22,428	7,282	22,293	7,578	21,793	7,648	21,602	4,527	17,007	6,862	21,025
	二期作	7,004	22,248	6,966	21,886	7,024	21,552	7,032	21,409	6,940	21,336	6,993	21,686
	其他	0	18,222	0	18,855	0	2,710	0	20,505	0	20,178	0	16,094
	合計	14,278	62,898	14,248	63,034	14,602	46,055	14,680	63,516	11,467	58,521	13,855	58,805

資料來源：台灣地區農業用水量統計報告100~104年度，經濟部水利署。

2.6 伏流水取水相關技術蒐集

一、伏流水取水技術蒐集

(一) 伏流水定義

地面水與地下水體之間的介面是可相互交換的，受這些水體相對於地下水流系統所處的位置、河床及其下地質條件與其所處的氣象環境所控制；其起因可能是河床和河岸內外的水流往下游流動、潮汐或波浪等出流作用，或者由濕地及其他地面水體邊緣植被所引起之蒸散作用，這些交互作用逐漸於河床下及河岸邊形成伏流水帶(hyporheic flow zone)(圖 2-25)。

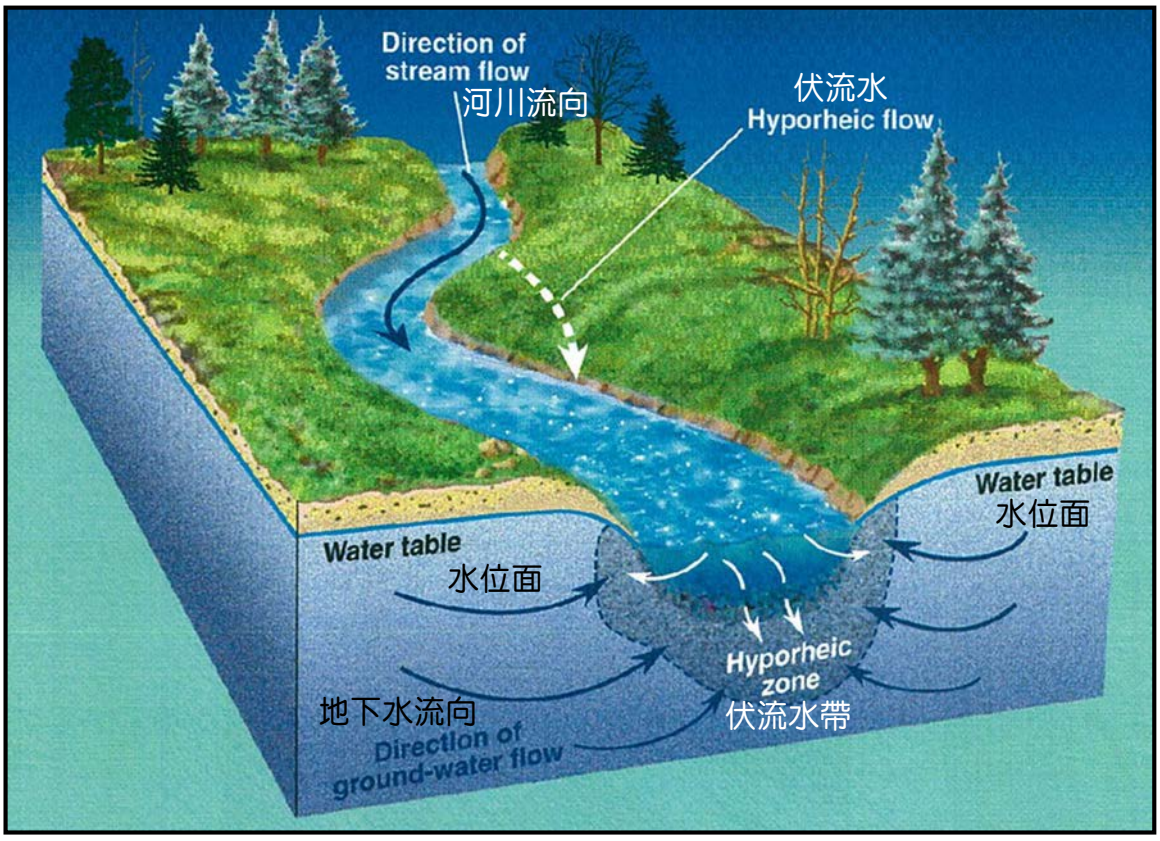


圖 2-25　伏流水帶示意圖

一般所謂伏流水，係指流動或儲蓄於河床下水源，如流動或停儲於地面以下，應屬地下水，如以傍河取水方式於枯水期亦會截取到地下水。依水利法施行細則第 2 條：「本法所稱地面水，指流動或停瀦於地面上之水；地下水，指流動或停瀦於地面以下之水。但

水道內河床下非飽和層內之伏流水屬地面水」。

(二) 伏流水取水方式

常見之伏流水開發方式包括水平式集水管、集水廊道、輻射井及寬口井等 4 類，各取水設施適用條件比較如表 2-17 所示，由比較表可見，集水廊道在國內外的應用案例相當多，其適合於透水性良好之含水層，河床無被沖刷之虞處，且有定期或隨時排除渠內積砂之必要，各伏流水取水設施說明如下：

1. 水平式集水管、集水廊道

水平式集水管亦稱為水平集水設施(horizontal collectors)，其取水方式依取水地點、取水構造設施等之不同而異，一般埋設於沖積平原或河谷地水文地質條件良好之伏流水或地下水位面以下，俾集取水源。一般若設置於沖積層頂部河谷地，輸水設施足以供人進入檢修者，常稱之為集水廊道(infiltration gallery)，其示意如圖 2-26。適宜開發地點為潛在集水面積廣、流量大、河床所堆積之砂礫沖積層夠厚，運用集水方式構築取水設施，搭配取水技術特性，可取得潔淨、濁度低之水源。屏東林邊溪及力力溪上游，已完成二座以集水廊道地下堰堤構築之淺層地下水(伏流水)開發技術，地下堰堤構築後已歷經 90 餘年，直至今日尚流水潺潺，默默供應水資源之所需。適用條件如下：

(1) 含水層較厚、顆粒較粗、透水條件好，一般水力傳導係數(K 值)大於每日 10 公尺。

(2) 地下水位埋深不大且變化幅度較小，枯水期地下水位埋深不低於每日 5 公尺。

(3) 靠近岸邊的集水管應布置在河床穩定、河水較清、水流較急且具有一定沖刷力的直線段或凹岸。

2. 輻射井(Radial collector wells)

輻射井一般係於河岸邊設置集水井，於井內將輻射狀的多孔集水管(輻射管)由內往外徑向鋪設於含水層內，地下水經這些輻射管匯集於集水井。其主要構造包括沉箱式集水井(caisson)、輻射管及

表 2-17　伏流水取水設施的適用條件及經驗數據一覽表(1/2)

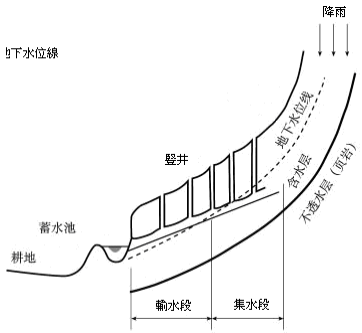
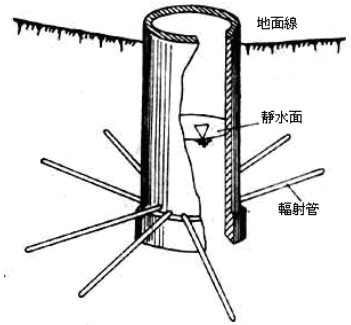
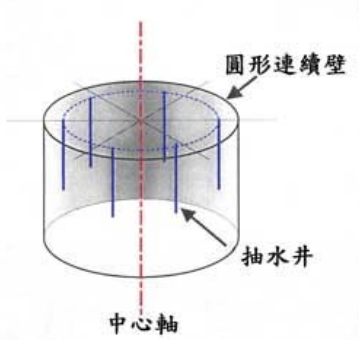
名稱		水平式集水管、集水廊道	輻射井	寬口井
圖例				
機能、目的		由堤內地下、堤外地下或現有河川河床下汲取伏流水之設備	一般於河岸邊設置之大口井，在井底附近以輻射狀將多孔集水管(輻射管)由內往外徑向鋪設於含水層內，地下水經輻射管匯集於中心集水井，較一般潛井能取得較多水量。	設置於堤內或堤外，有鋼筋混凝土井筒形及鋼管型等，由底面或側面取水等形式
特性		一般埋設於沖積平原或河谷地水文地質條件良好之伏流或地下水位面以下。若設置於沖積層頂部河谷地，輸水設施可供人進入檢修者，稱為集水廊道。	由於輻射管位置頗深，對河川水流污濁時有自然淨化功能，能取得較多水量。	集取淺層地下水或河岸滲透水的取水構造物，具有出水量穩定、水質清澈、使用年限長、施工方便等優點，屬簡易取水方式。
取水設施	直徑(mm)	300~1,800	集水井：4,000~7,000 輻射管範圍：50~300	200~8,000
	取水深度(m)	2~15	10~15	10~20
適用條件	含水層分佈類型	河岸高灘地、河床、河谷階地	河岸高灘地、河床、河谷階地	沖積平原、盆地、河谷階地
	岩層特性	中粗砂、卵礫石層	中粗砂、均勻卵礫石層	中細砂、粗砂、卵礫石層
	取水地點	適合於透水性良好之含水層，並無河床被沖刷變低之虞之處	透水性良好且含水層有充分厚度之處較適當	可適用於水質含有鐵、錳等侵蝕性成分之含水層，其抗腐蝕較其它工法佳
	河床影響	河床變動或河床沖刷變低之處或有露出之虞處不適合，又土砂堆積多之處也不適合	無影響	同左
	河道寬度	無河川大小之限，均可使用	無影響	同左

表 2-17　伏流水取水設施的適用條件及經驗數據一覽表(2/2)

名稱		水平式集水管、集水廊道	輻射井	寬口井
適用條件	地下水埋深(m)	0~6	0~12	0~12
	水力傳導係數(m/day)	>10	>10	20~300
	含水層厚度(m)	>2	>3	>4
	土地取得	多	中	次少
	出水量(CMD)	依設施規模、開孔率等不同而有相當差異	5,000~50,000	一般單井 5,000~10,000；最大約30,000
取水量安定情形		由於埋於地下，管理維護不易，時有堵塞發生取水困難等情事	如無超量取水，則能很安定取水	較能獲得安定取水
工程技術		普通，採明挖方式進行埋設，河道施工易受汛期影響	較難，輻射井需於設置一寬口集水井後，以推進方式將輻射管網底下水流方向佈設	普通，直接開挖方式
管理條件		有定期或隨時排除渠內積沙之必要，然平時不易檢查	超量抽水會降低其功能，故平常水位觀測及附近觀測井之水監測仍屬必要	因受地下水位變化而可抽水量也會有變化，故必須要有適當抽水量管理
案例		日本 (1) 群馬縣山田郡毛里村 (2) 栃木縣河內郡上河內村 (3) 栃木縣河內郡河內村白澤 (4) 栃木縣上都賀郡南押原村 (5) 栃木縣下都賀郡國府村 (6) 栃木縣賀郡西方村 (7) 愛知縣名加茂郡舉母 台灣 (1) 高屏溪九曲堂集水暗渠 (2) 高屏溪大寮鄉會結集水暗渠 (3) 屏東二峰圳集水廊道 (4) 高屏溪竹寮取水站集水管 (5) 高屏溪翁公園淨水場集水管 (6) 高屏溪上溪傍河取用伏流水工程	美國 (1) 亞利桑那州 Lake Havasu 市 (2) 密蘇里州 St. Joseph 供水系統 大陸 (1) 廣西省田陽縣 台灣 (1) 台南市棉麻試所農場 (2) 高屏溪上溪傍河取用伏流水工程	台灣 (1) 雲林縣林內鄉濁水溪沖積扇扇頂地區 (2) 東勢鎮慶東淨水場三號寬口井 (3) 新竹芎林淨水場寬口井 (4) 高雄六龜淨水場寬口井

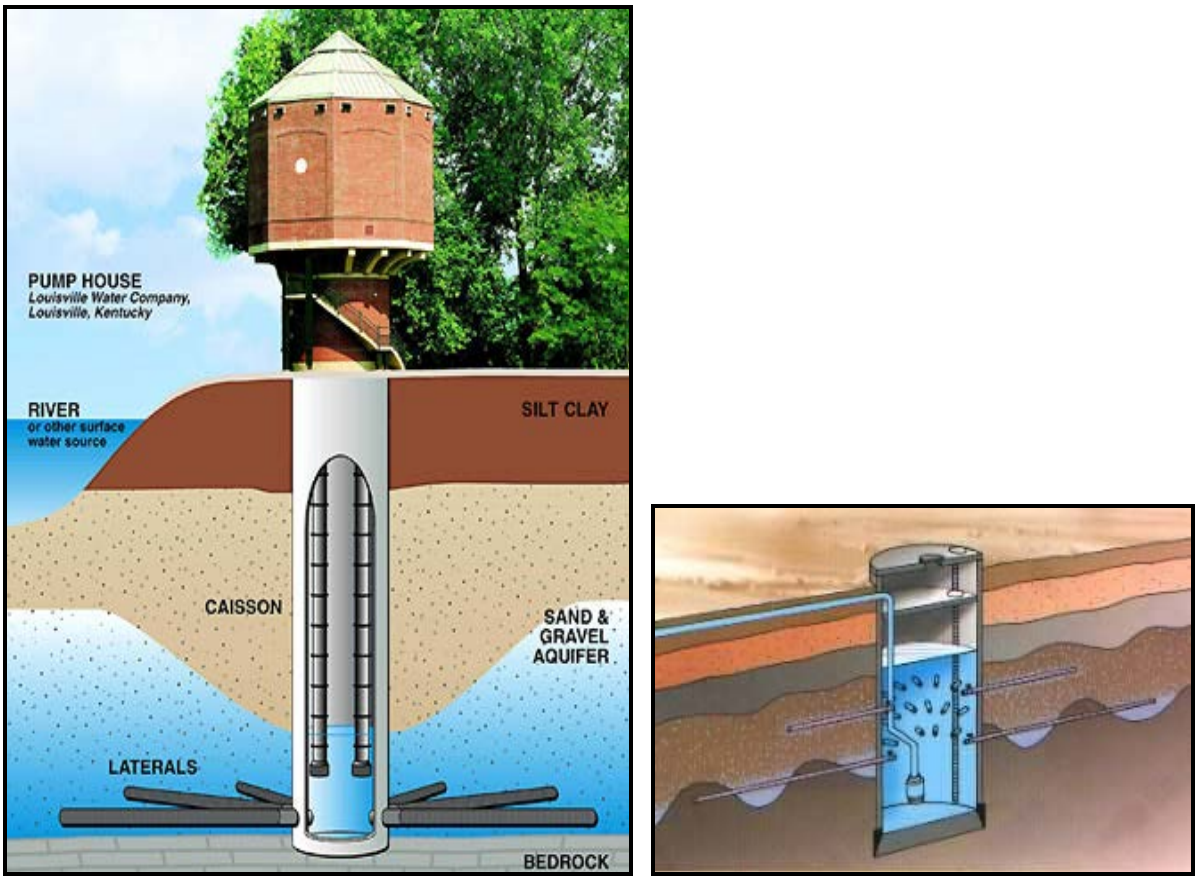
資料來源：大安大甲溪水源聯合運用輸水工程計畫－石岡壩上游河段伏流取水調查研究及規劃，經濟部水利署中區水資源局，民國105年10月。

抽水泵房等，亦具有過濾水質之功效，輻射井之示意如圖 2-27 所示。近期高屏溪沿岸伏流水開發多以此類工法汲取伏流水量。其適用條件為：



資料來源：大安大甲溪水源聯合運用輸水工程計畫－石岡壩上游河段伏流取水調查研究及規劃，經濟部水利署中區水資源局，民國105年10月。

圖 2-26　集水廊道取水示意圖



資料來源：大安大甲溪水源聯合運用輸水工程計畫－石岡壩上游河段伏流取水調查研究及規劃，經濟部水利署中區水資源局，民國105年10月。

圖 2-27　輻射井示意圖

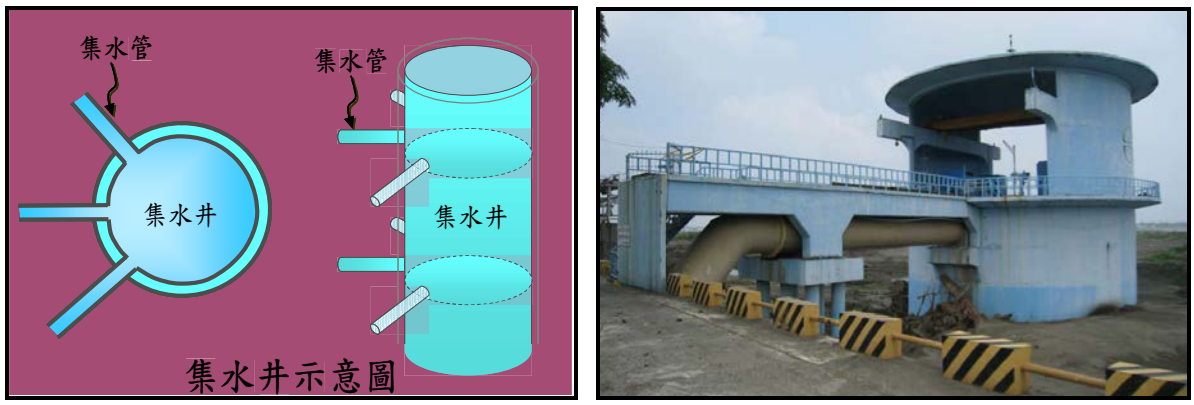
(1) 含水層厚度一般大於 3 公尺，K 值一般大於每日 20 公尺，且含鐵量較低之地區。

(2) 透水性能較好的淺埋薄層含水層或含水層厚度大於 10 公尺，但水力傳導係數較小的地區。

(3) 為截取河岸滲透水或河床下伏流水時，為避免輻射管之淤積，輻射井應設置於水流較急、沖刷力較大的直線河段。

3. 寬口井

寬口井取水主要係集取淺層地下水或河岸滲透水的取水構造物，一般之管徑大多介於 2～8 公尺之間，若設置於透水性能良好之含水層，則具有出水量穩定、水質清澈、使用年限長、施工方便等優點。水公司過去在高屏溪下游河段皆以此類工法汲取伏流水量，出水性能相當不錯，如圖 2-28 所示。其適用條件為：



資料來源：大安大甲溪水源聯合運用輸水工程計畫－石岡壩上游河段伏流取水調查研究及規劃，經濟部水利署中區水資源局，民國105年10月。

圖 2-28　寬口井取水示意圖

(1) K 值大於每日 20 公尺之良好含水層，且無不透水夾層之砂礫、卵石層地區較為適合，對於粗砂、中細砂地層亦適宜。

(2) 在地下水位埋深較淺(一般為 12 公尺以內)，且具有至少大於 3 公尺的含水層厚度時；惟當取水設施和施工條件允許時，地下水位可以更深。

(3) 在河床伏流水豐富的沿岸高灘地、乾枯河床、古河道及河岸穩定的岸邊平直地段(為防止受地表水污染，在河邊佈置寬口井時，若為砂層，則寬口井距岸邊距離不小於 15 公尺，卵礫石層則不小

於 30 公尺)。

(4) 當含水層為中細砂層時，其他取水構造物易湧砂時，採用寬口井較為有利。

(5) 地下水質含有腐蝕性成分如鐵、錳等物質，其他取水構造物抗腐蝕性能差時，採用寬口井較為優越。

二、國內伏流水開發案例

國內伏流水開發案例可分為山區伏流水及平原區伏流水，早期所開發之伏流水工程，山區伏流水開發如著名之屏東二峰圳(1923 年)、南和圳(1925 年)，這些建造於日據時期之工程均為以明挖方式於河床下構築地下式取水堰堤工法，其集水堰堤型式包羅萬象，包括：三角堰、半圓形涵管、圓形涵管等；而平原區伏流水開發如高屏溪沿岸伏流井工程。國內平原區傍河集取河床下或河岸邊伏流水技術，一般有輻射井、寬口井、抽水井或這些設施的組合等，表 2-18 為國內河道伏流水相關工程設施彙整表，以下針對仍在營運中之伏流水設施進行說明，並評估可適用於本計畫範圍之相關案例。

(一) 二峰圳集水廊道

二峰圳集水廊道位於林邊溪來義大橋上游約 50 公尺處(圖 2-29)，係日人鳥居信平為增進當時甘蔗耕地的利用與擴大耕地範圍所完成之水利灌溉工程，屏東縣政府已於民國 97 年公告為文化景觀。民國 98～99 年間，集水廊道取水塔下方塔柱迭遭洪水沖刷而出露，然觀察下游輸水渠路出水情形，其水質水量皆不受影響，顯示集水廊道堰體設施及功能未受影響。

集水廊道之結構主要包含梯型堰堤、拱型隧道、半圓型集水暗渠，以及方形取水塔等四大部分(圖 2-30 所示)，除地下堰堤工程外，尚包括導水系統，計有 582 公尺隧道、272 公尺暗渠與 2,582 公尺明渠，工程自民國 11 年 1 月開工至民國 12 年 5 月竣工。完工至今已經歷多次修復，依據民國 99 年計畫實際之觀測水量，於 6～12 月間平均出水量仍可維持約 1 秒立方公尺以上。

表 2-18　河道伏流水相關工程設施及研究案例一覽表

類別	設施或研究名稱	集水管形式	管徑/邊長(公尺)	管長(公尺)	埋設方式	水下埋深(公尺)	埋設坡度	河床 K (m/s)	設計水量(CMD)	實際水量(CMD)	運轉狀況	備註
山區伏流水	屏東林邊溪二峰圳	梯形 半圓形	1.8 0.9	328 455	垂直 平行	3~9	1/100 1/100	-	豐：25 萬 枯：7 萬	7.3 萬~ 17.3 萬 (平均 12.3 萬)	運轉	被莫拉克颱風土石完全掩埋
	屏東力力溪南和圳	梯形及圓形	1.7 0.6	145 1,500	垂直 平行	-	1/100	-	-	1.8 萬~ 5.3 萬 (平均約 3.5 萬)	運轉	被莫拉克颱風土石掩埋
	六龜淨水場寬口井	寬口井及集水管	4 0.2、0.4、0.8	3×12 3×8	垂直 平行	7.25~6.25	5/100		3,020	1,700	運轉	僅六號井及七號井運轉中
	能高大圳	取水箱涵	2.5×2.5	35	垂直	6~8	0.75/100	-	24 (九仙溪部分)	平均 7.3 (含地面水)	運轉	民國 97 年修復，取水型式為複合式取水
平原區伏流水	宜蘭縣羅東攔河堰	圓形 全開孔	1 0.4	920 630	主流區 平行	6	1/1000	8×10^{-4}	20 萬	4.4 萬~5 萬 (測試達 16 萬)	運轉	配合用水需求僅取水約 4,000CMD
	高屏溪九曲堂抽水站	圓形 U 型	1.65 0.9	3,171 1,872	垂直 平行	4.7~5.2	第一條 1/1000 第二條 1/2000 第三條 1/1500	8×10^{-3}	36.5 萬	0~6.4 萬 (平均約 2 萬)	運轉	
	高屏溪翁公園淨水場	圓型	1.2	1,000	平行	10	1/1000	-	10 萬	-	運轉	104 年 10 月完工
	高屏溪大寮鄉竹寮給水廠	圓型	1.3	1,250	平行	9.5	1/1000	6.5×10^{-4}	10 萬	豐水期 10 萬 枯水期 5 萬	運轉	103 年底完工
	高屏溪大寮鄉會結抽水站	圓形	1.5	2,073	垂直 平行	10	1/2000	6.5×10^{-3}	10 萬	1.6 萬~ 5.9 萬 (平均約 3.9 萬)	運轉	部分管長於莫拉克颱風沖毀
	高屏堰上游伏流水模場	圓形 輻射管	1(集水管) 0.3(輻射管)	40(集水管) 20、30(輻射管)	垂直 平行	6.25～6.95 10.2~12.2	-	3.4×10^{-3}	1 萬 1 萬	集水管 枯水期 0.7 萬 豐水期 0.7~1 萬 輻射管 1.5 萬	運轉	已完成模場試驗

資料來源：1.既設河道集水暗渠功能調查分析及因應環境變遷所考慮的設計原則，經濟部水利署水利規劃試驗所，民國98年12月。
2.林邊溪、力力溪現有集水廊道剩餘水資源開發潛能與經濟效益概估，經濟部水利署水利規劃試驗所，民國99年12月。
3.高屏溪伏流水及傍河取水先期調查試驗，經濟部水利署南區水資源局，民國101年4月。
4.高雄地區增設伏流水工程~竹寮集水管成果報告，台灣自來水公司，民國104年7月。
5.高屏堰上游傍河取用伏流水模場規劃設計及試驗，經濟部水利署南區水資源局，民國104年12月。
6.伏流水取水工程規劃設計施工作業要領(第一次期中報告)，經濟部水利署，民國105年3月。

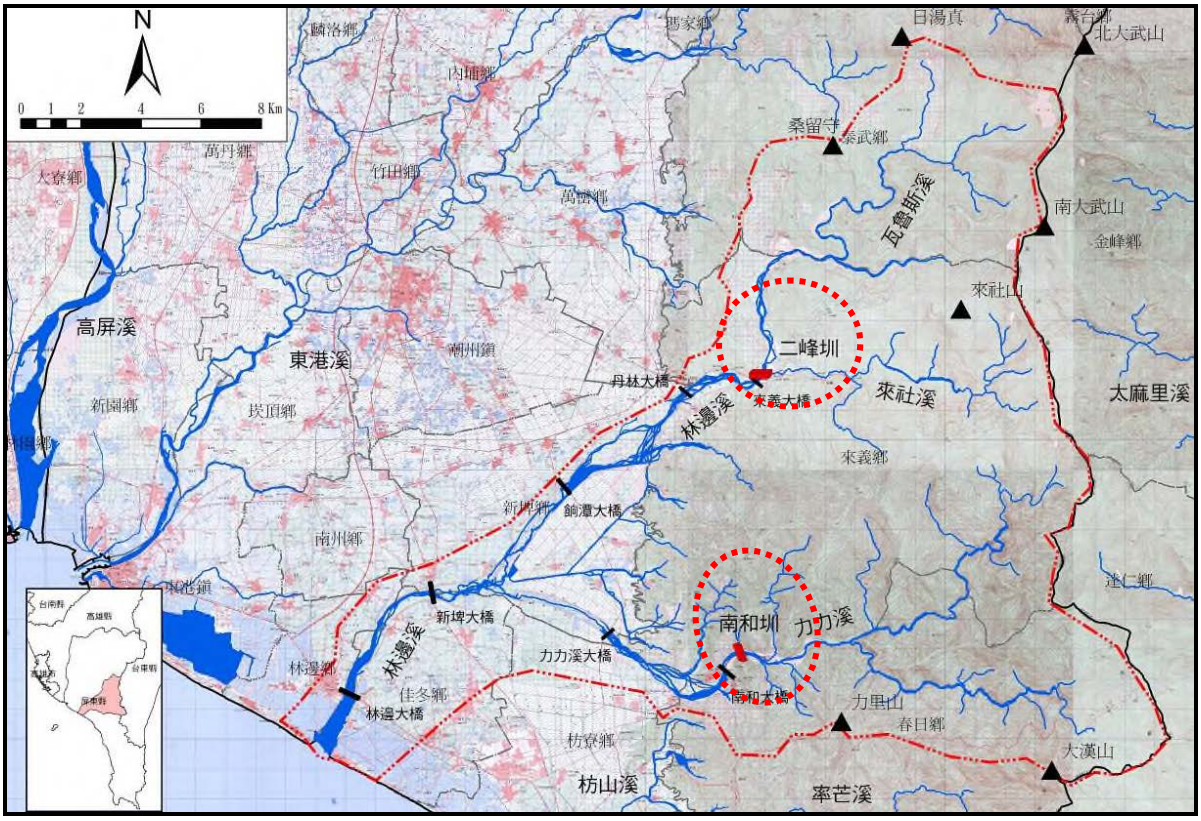


圖 2-29　二峰圳、南和圳集水廊道位置圖



資料來源：林邊溪、力力溪現有集水廊道剩餘水資源開發潛能與經濟效益概估，經濟部水利署水利規劃試驗所，民國99年12月。

圖 2-30　林邊溪二峰圳集水廊道配置及平面圖

經現場勘查得知，此地區河床質多為片狀之砂頁岩及粗砂組成(照片 2-1)，故可以形成透水性極佳之天然濾層，而現況取水廊道位於固床工底下，即便於枯水期間仍有一定水量，且過濾後之水質清澈。

	
二峰圳上游灘地	集水廊道右岸灘地河床質
	
二峰圳設施現況	過濾後水質

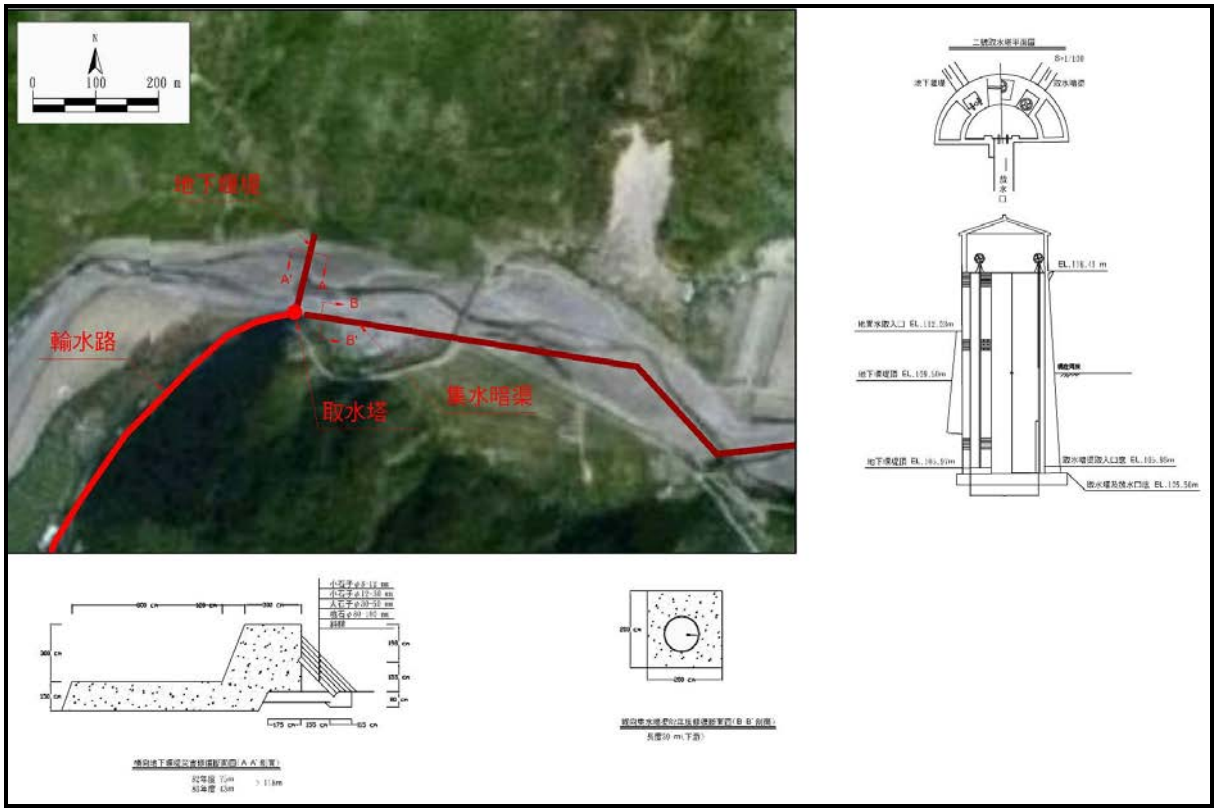
備註：拍攝時間為民國105年1月26日。

照片 2-1　二峰圳集水廊道設施現況

(二) 南和圳集水廊道

南和圳集水廊道位於力力溪南和大橋上游約 800 公尺處，亦為鳥居信平所設計，台糖公司已於民國 99 年初將集水廊道產權及管理權移交予春日鄉公所，目前由七佳村、歸崇村及南和村等 3 村成立聯合管理委員會進行管理。民國 99 年凡那比颱風侵襲後，埋於集水廊道下游左岸高灘地下之輸水暗渠遭洪水沖刷出露且損壞，致集水廊道截引伏流水量自破損處流入力力溪，下游渠路呈現斷水情況。

南和圳集水廊道設有橫向地下堰堤長 145 公尺，坡度約為水平(原日治時代長度為 145 公尺，民國 82 及 86 年災害後修復尚餘 27 公尺，其餘 118 公尺係採修復設計形式)；縱向集水暗渠長 1,510 公尺，坡度為 1/100(其中 U 型段長 454 公尺，直徑 60 公分 PVC 管長 1,063 公尺)，此暗渠亦經歷次整修，其設計形式及材料迭有變更；另有一號取水塔及二號取水塔，現僅存二號取水塔，其形式規格如圖 2-31 所示。



資料來源：林邊溪、力力溪現有集廊道剩餘水資源開發潛能與經濟效益概估，經濟部水利署水利規劃試驗所，民國99年12月。

圖 2-31　力力溪南和圳集水廊道配置及平面圖

(三) 六龜淨水場六號寬口井

為穩定六龜淨水場出水量，於六龜大橋下游荖濃溪畔旁設置寬口井並於河床下埋設集水暗管，以收集荖濃溪經重力及河床所形成之水力坡降產生的伏流水，作為供給六龜區民生用水之原水來源。

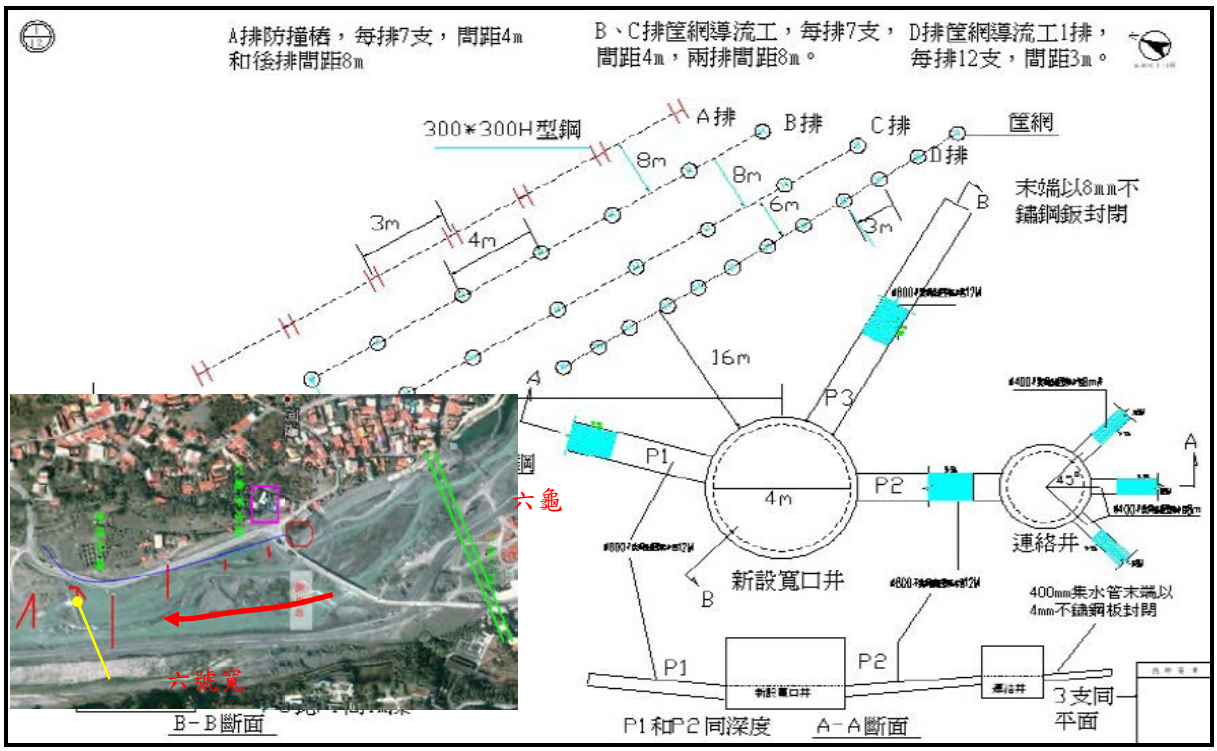
六龜淨水場於民國 42 年成立以來，陸續擴增供水系統計畫，目前已新建七座寬口井，由於各井大都已老舊且歷經豪雨及颱風，雨季過後集水設施常遭沖毀，故僅民國 99 年建置之六號井及民國 103 年建置之七號井仍運轉中，其平面佈置如圖 2-32 及圖 2-33 所示。六號井包括一口寬口井(直徑 4 公尺)配合三根管徑 800 毫米集水管；七號井包括寬口井(直徑 4 公尺)配合四根支管徑為 200 毫米、管長 4 公尺之 HDPE 透水管進行伏流水截取，集水管距井體約 90 公尺，中間再以管徑 200 毫米之不透水管與中繼井匯集水量後，再送至寬口井抽水使用。

目前六號井最主要之問題為主流路改道導致集水量不穩定，且枯水時期入滲集水量小於出水量，加上高濁度原水經滲濾後至井中，濁度仍高於水廠處理能力(1,000NTU)以上，故雨季時大都被迫停止供水。七號井則依據上述問題加以改良，於改良土層後之灘地埋設集水管截取伏流水，可增加取水效益及降低伏流水濁度，並設置導流型筐網配合防撞樁群，以減少濾層遭受洪水沖毀或阻塞的可能性，進而使產生之深槽段可鄰近於取水設施。

(四) 羅東攔河堰

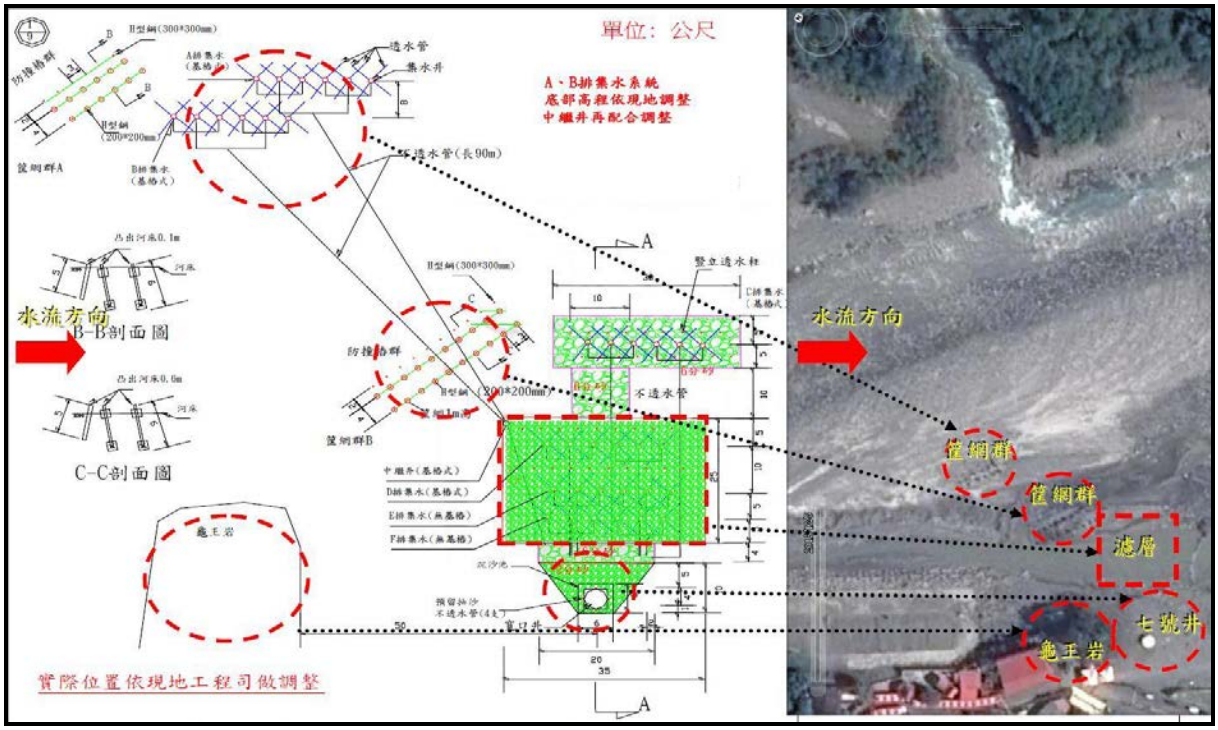
羅東攔河堰位於宜蘭縣三星鄉羅東溪與安農溪匯流處下游之清洲橋下游，係為供應蘭陽溪以南之羅東、冬山及龍德、利澤工業區用水，有效利用羅東溪充沛之地表水及伏流水，以達穩定供水，並因應將來宜蘭地區供水系統之聯合運用所建置。羅東攔河堰計畫平面圖如圖 2-34。

羅東攔河堰主要設施包括四組高 1.5 公尺之橡皮壩、地下集水管(直徑 1 公尺、總長度 920 公尺高密度聚乙烯集水管(HDPE)及直徑 40 公分、總長 630 公尺繞線式不銹鋼管)、集水暗渠(寬高各 2 公尺、長 330 公尺方形暗渠，將伏流水輸送至匯流集水井)、地表水進水口、輸水渠道及匯流集水井(收集集水暗渠與地表水輸水渠道輸送之原水，以利自來水公司抽送至淨水場處理)。此區河床質多由粒徑較小的礫石及泥砂組成(照片 2-2)。



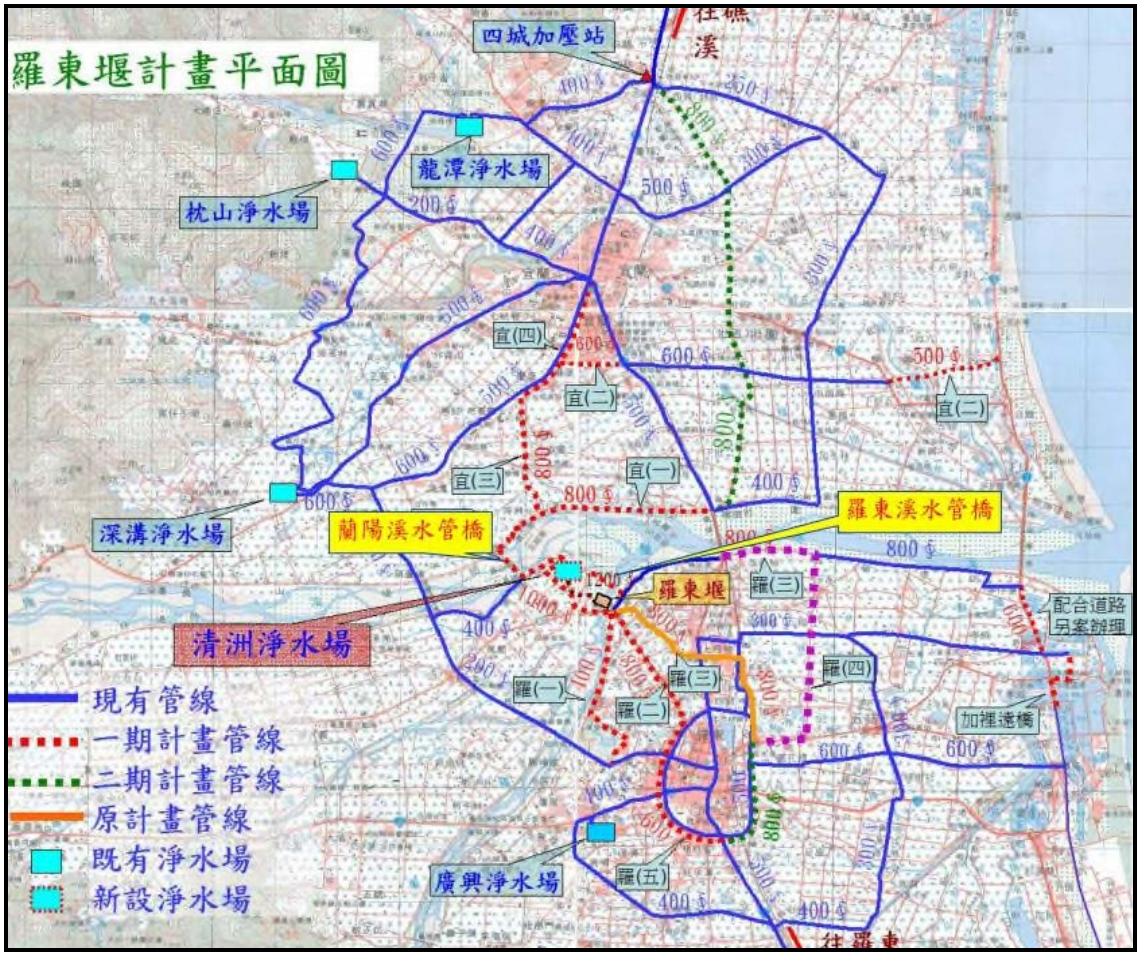
資料來源：高屏堰上游傍河取用伏流水模場規劃設計及試驗，經濟部水利署南區水資源局，民國102年12月。

圖 2-32　六龜淨水場六號寬口井配置及平面圖



資料來源：伏流水取水工程規劃設計施工作業要領(第一次期中報告)，經濟部水利署，民國105年3月。

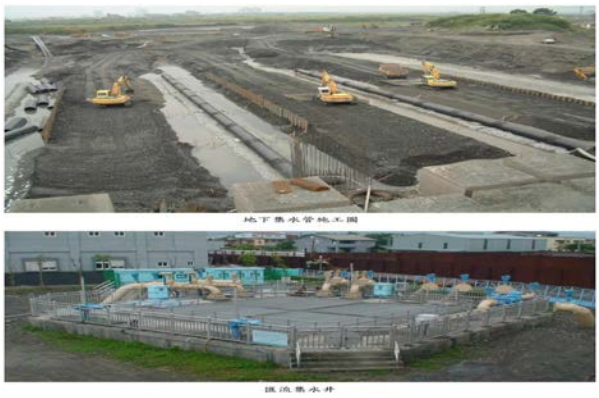
圖 2-33　六龜淨水場七號寬口井配置及平面圖



資料來源：羅東攔河堰網站，經濟部水利署北區水資源局，
http://www.wranb.gov.tw/mp.asp?mp=3。

圖 2-34　羅東攔河堰計畫平面圖

羅東攔河堰原計畫提供清洲淨水場每日 20 萬立方公尺用水量，可由地表進水口或地表下集水管兩套系統引水。台水公司於民國 102 年 7 月完成清洲淨水場第一期工程主體結構，並於 103 年初正式運轉。後來相關科學園區開發案因故中止，清洲淨水場設計處理水量也縮減為每日 8 萬立方公尺。經詢問羅東堰管理中心，因羅東溪濁度與大腸桿菌問題，目前僅引取伏流水，且因水質硬度較高，民眾反映不佳，故處理後之清水與鄰近水質硬度較低之深溝淨水場清水混合後供應民生用水，現況實際供水量未達 4 萬立方公尺，惟伏流水設施仍需維持一定取水量以避免集水管堵塞，本計畫現勘當時實際伏流水取水量為 0.87 秒立方公尺(約每日 7.5 萬立方公尺)，已超過實際供水量。

	
地下集水管施工情形	羅東攔河堰橡皮壩
	
地下集水管埋設處及地面水取水口	匯流集水井
	
現況河床質	伏流水未利用水量排放

備註：施工情形為網路資料，其餘照片為民國105年1月30日拍攝。

資料來源：羅東攔河堰網站，經濟部水利署北區水資源局，http://www.wranb.gov.tw/mp.asp?mp=3

照片 2-2　羅東攔河堰設施現況

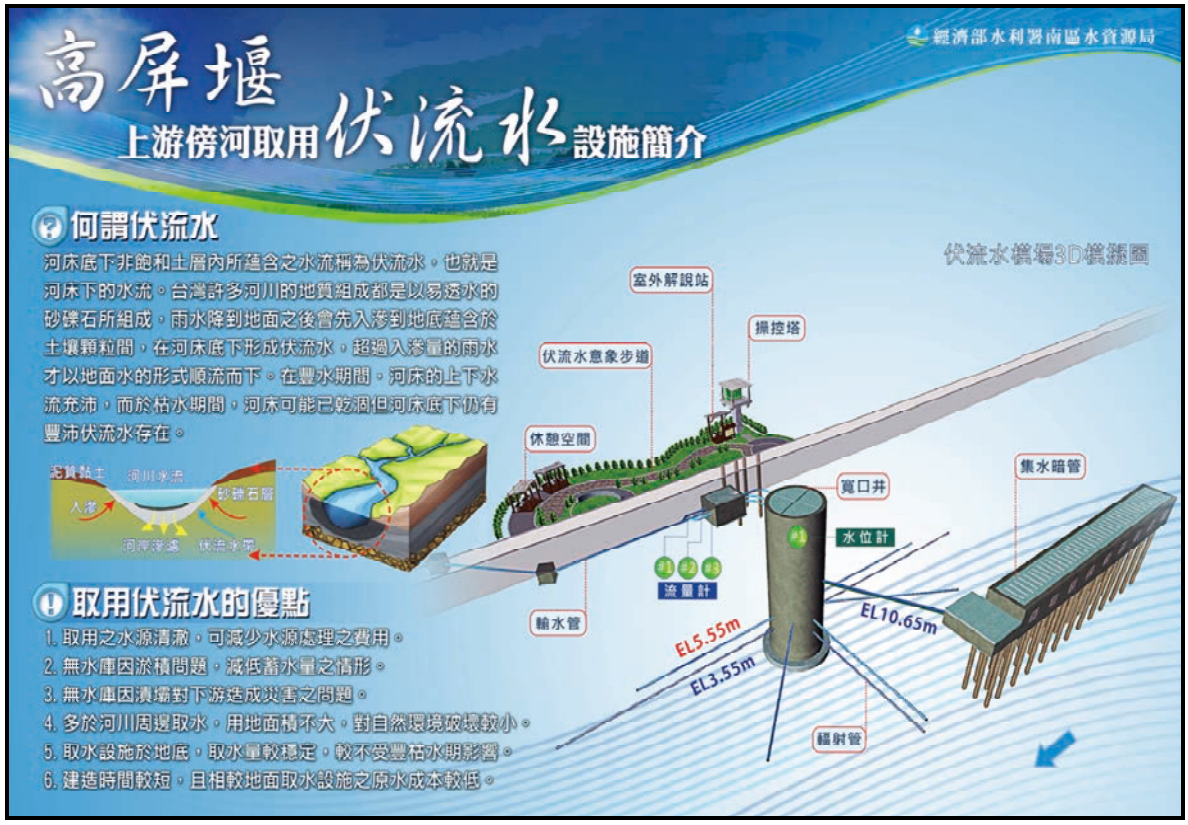
(五) 高屏堰上游伏流水及傍河取水

經濟部水利署南區水資源局(以下簡稱南水局)於民國 101 年完成「高屏溪伏流水及傍河取水先期調查試驗」，依該規劃成果，高屏溪取用伏流水極具可行性。為掌握實際集水量以及設施運作情形，作為後續相關設計之依據，故於高屏堰上游右岸進行 1 組伏流水取水設施模場建置工作(如圖 2-35)，期透過實際於高屏溪的現地模場試驗，配合所設置之地下水觀測井，深入了解伏流水取水過程中取水量之多寡，及對應影響的區域範圍程度、大小等，亦由模場操作試驗調整相關參數，以利後續大型取水工程之設計。

模場位置約於高屏溪斷面 51 處，河床質多為透水性良好之砂礫石，設計目標取水量為每日 1 萬立方公尺，試驗水源輸送至高屏堰沉砂池。試驗模場工程內容包括：輻射井工程、集水暗管工程、輸水管路工程、操控塔工程及室外教育解說工程等五項，總工程經費約 1.2 億元，其中輻射井工程含內徑 6 公尺之寬口井 1 口、8 支管徑 200～300 毫米輻射管、抽水機 3 台；集水暗管工程含集水暗管管徑 1,000 毫米、導水管管徑 300 毫米，設施現況如照片 2-3。

由民國 104 年枯水期(1 月～3 月)與豐水期(6 月～8 月)之試驗成果(取水試驗紀錄如圖 2-36 與圖 2-37 所示)，枯水期及豐水期低水位取水量採保守估計約為每日 7,000 立方公尺，豐水期高水位取水量可達每日 10,000 立方公尺，推估豐、枯水期常水位時取水量無法達到設計目標之原因為試驗模場之流路較原設計之流路長，造成水頭損失較大，且模場施工導致水力傳導係數變小，由原規劃水力傳導係數最小約每秒 7.05×10^{-4} 公尺減為施工後每秒 4.57×10^{-5} 公尺。

就整體成果而言，兩設施皆可達目標設計取水量每日 10,000 萬立方公尺，故南水局已基於試驗成果完成伏流水工程細部設計並於 105 年 4 月完成發包工作，預計 900 個工作天完成。依目前細部設計資料可知，擬規劃 2 座複合式之伏流水取水設施，每座伏流水設施主要包含內徑 10 公尺之集水井；管徑 300 毫米、總長 500 公尺之輻射管共 10 支(上下兩層，每層 5 支)；以及佈設總長 250 公尺之



資料來源：南部地區伏流水工程設置與規劃之概況網站，經濟部水利署南區水資源局，http://www.wrasb.gov.tw/business/business01_Underflow.aspx?pno=14&ShowNo=117&no2=105&no3=43&wid=133。

圖 2-35　高屏堰上游伏流水模場整體平面示意圖



高屏堰模場設施現況



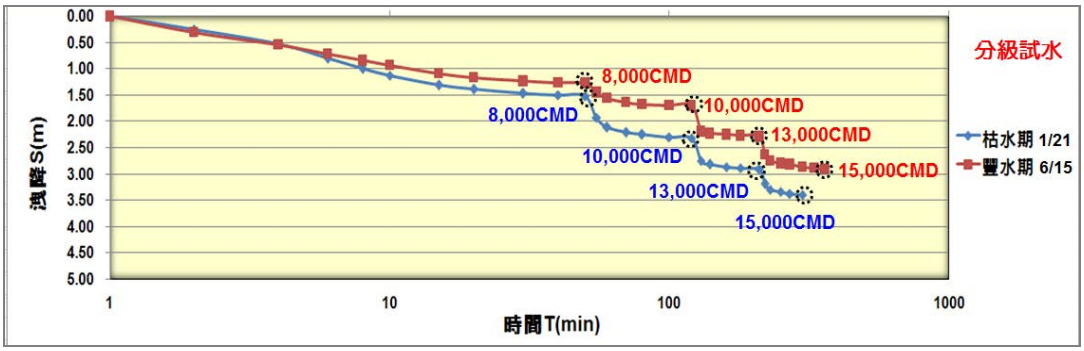
室外解說站及控制塔



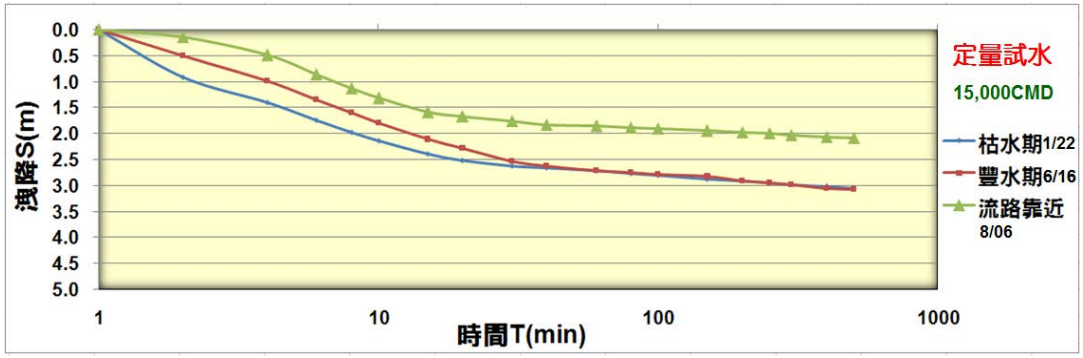
輻射管閘閥及反沖洗輸氣管

備註：拍攝時間為民國105年1月26日。

照片 2-3　高屏堰模場設施現況



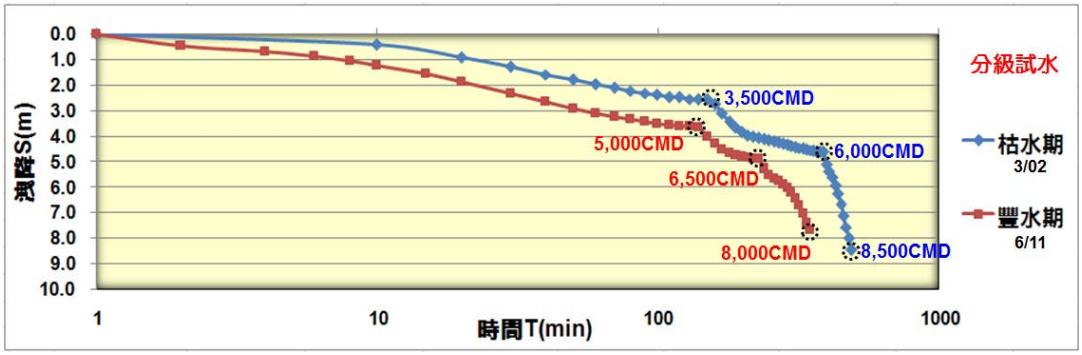
輻射管分級試水時間-洩降曲線圖



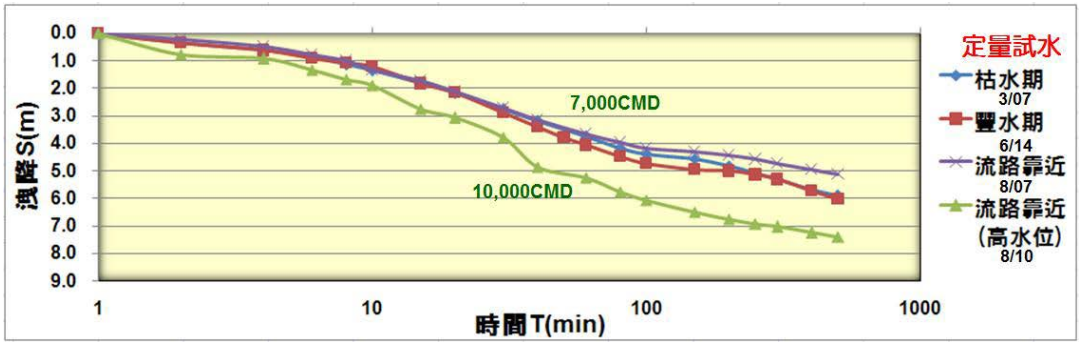
輻射管定量試水時間-洩降曲線圖

資料來源：高屏堰上游傍河取用伏流水模場規劃設計及試驗－模場試驗成果報告(初稿)，經濟部水利署南區水資源局，民國104 年09月。

圖 2-36　高屏堰上游伏流水模場分析輻射管取水試驗成果



集水暗管分級試水時間-洩降曲線圖



集水暗管定量試水時間-洩降曲線圖

資料來源：高屏堰上游傍河取用伏流水模場規劃設計及試驗－模場試驗成果報告(初稿)，經濟部水利署南區水資源局，民國104 年09月。

圖 2-37　高屏堰上游伏流水模場分析集水暗管取水試驗成果

集水暗管。每座設施規劃取水每日 5 萬立方公尺，決標金額為 3.98 億元。

(六) 北勢溪環境營造計畫

北勢溪流經苗栗後龍高鐵特定區，苗栗縣政府為保留北勢溪的河川紋理，並且搭配都市發展的需求，提出整合北勢溪藍帶與週邊綠帶之整體環境營造計畫，但基於北勢溪自有水量在枯水期間不足以因應整體計畫所需，遂利用後龍溪水源補注北勢溪不足水量，集水設施設置於苗栗農田水利會於頭屋大橋下游所設之後龍圳取水堰上游河床下方，再透過長約 4.2 公里之輸水路送往高鐵特定區。集水設施區位置如圖 2-38 所示，工程佈置如圖 2-39 所示。

後龍溪集水設施埋設於取水堰上游之河床下 4 公尺位置，在寬 69.1、長 210 公尺之河床空間內設置 59 支內徑 400 毫米、長 200 公尺之之鋼骨繞線式集水管，集水管總長度 11,800 公尺，每根集水管中心間距 0.96 公尺；末端以長寬皆 1.5 公尺之矩形集水渠銜接集水管，再送至長、寬皆 3.5 公尺之集水井。原設計目標取水量為每日 2.6 萬立方公尺(0.3 秒立方公尺)，經民國 103 年 9 月啟用後測試取水量可達每日 4.2 萬立方公尺。

2.7 前期規劃成果

一、鯉魚潭水庫供水計畫(民國 74 年以前)

(一) 初次規劃

前台灣省政府水利局於民國 55 年成立第三規劃調查隊，主要目的在辦理鯉魚潭水庫及通霄新灌區 6,526 公頃開發之規劃工作，並研擬大安溪水源之合理有效運用方案，解決大安溪南北兩岸已有灌區之缺水問題，消弭枯水期用水紛爭，供應通霄、苑裡兩鎮市街區公共及工業用水，經 4 年多之規劃，於民國 60 年 6 月完成「苗栗縣鯉魚潭水庫工程規劃報告」。該計畫於民國 63 年 11 月間，經前台灣省政府 1,245 次委員會審查通過，並轉呈中央申請專款補助，經中央核示：應俟十項建設高峰過後，視國家財源統籌運用研議辦理。

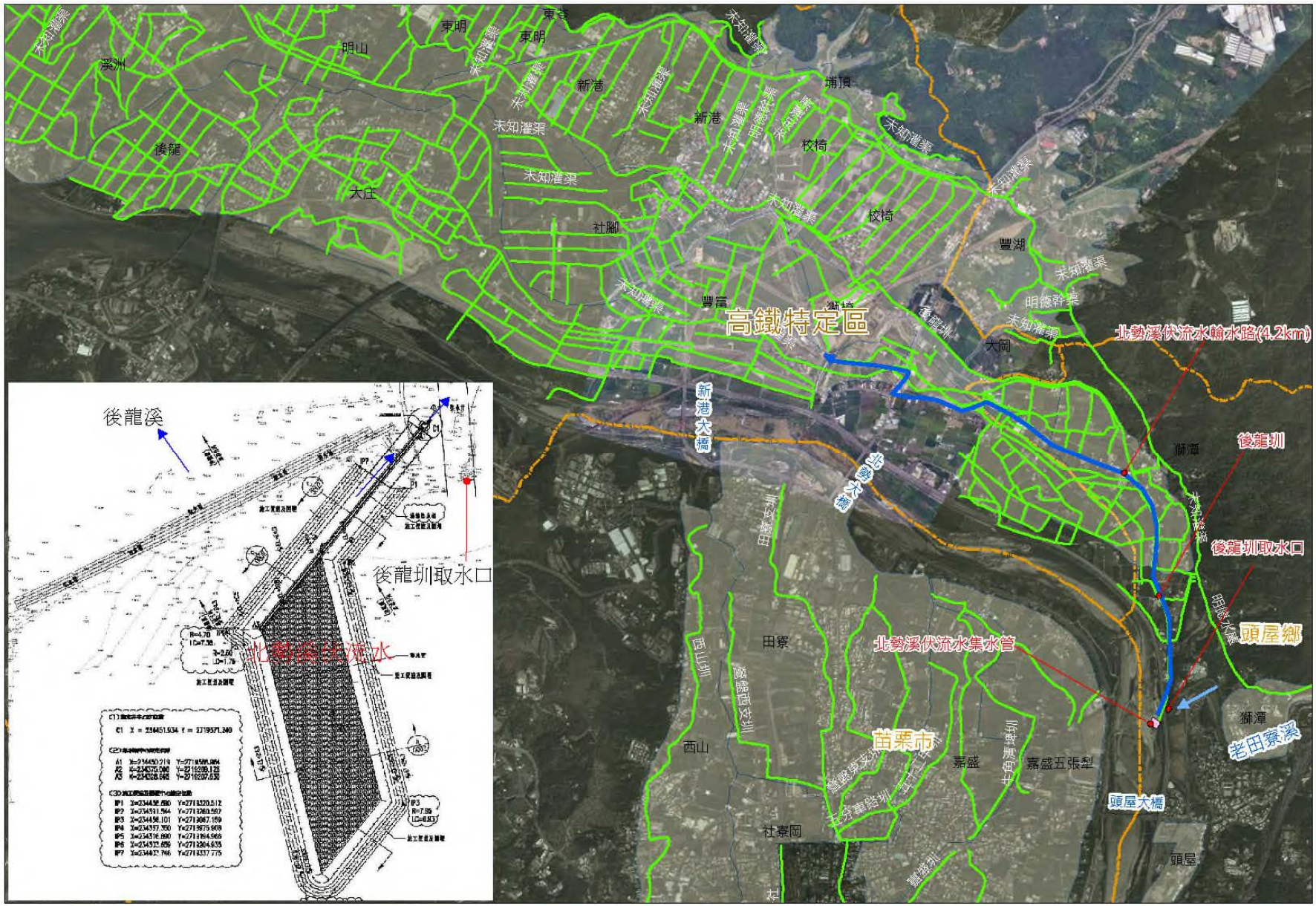
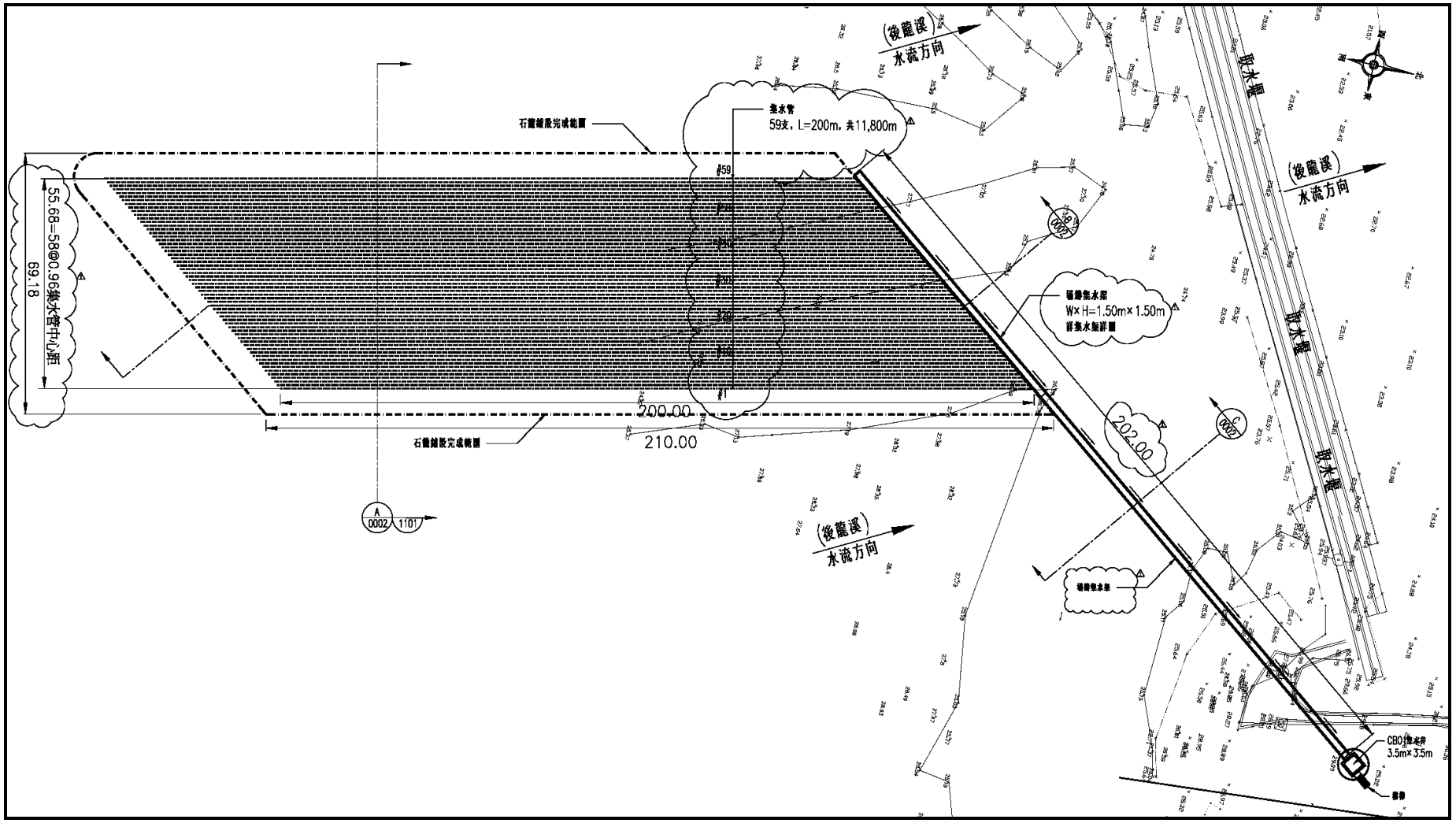


圖 2-38　後龍溪伏流水集水設施位置圖



資料來源：　北勢溪環境營造計畫工程(第二標)引水系統取水設施工程(第1次變更設計圖)，苗栗縣政府，民國102年3月。

圖 2-39　北勢溪環境營造計畫取水工程平面配置圖

(二) 計畫之檢討及修訂

1. 第一次修訂

民國 71 年度為因應台灣社會經濟結構之改變，各標的用水之消長趨勢，並在預計農糧政策有所變更之情況下，從事第 1 次灌溉計畫之檢討與修訂。本次修訂後，通霄新灌區雙期作水稻田面積大幅減少為 5,365 公頃；大安溪下游北岸之苑裡圳、日南圳、九張犁圳等 3 個已有灌區恢復自大安溪引水，水庫僅補給其枯水期之用水量；同時公共及工業用水供水地區由通霄、苑裡二鎮市街區擴大至前台中縣海線縱貫鐵路以西各鄉鎮。第一次修訂計畫，於民國 71 年 9 月專案函呈行政院，申請列入 73 年度前台灣省重要經建計畫補助實施。經奉行政院 72.2.2 台 72 經字第 3215 號函指示：俟細部規劃完成後再行報核。

2. 第二次修訂

民國 73 年度遵奉行政院指示繼續辦理鯉魚潭水庫細部規劃，因鑒於公共及工業用水之快速成長與水稻田轉作政策之實行，乃重新檢討第一次修訂計畫所訂新灌區耕作面積及已有灌區枯水期缺水補給之妥當性。民國 74 年 2 月 25 日在行政院簡報後奉指示：水庫供水標的，應以供給家庭及工業用水為主，灌溉為輔。依此指示，前台灣省政府水利局乃重新檢討鯉魚潭水庫供水計畫，於民國 75 年 6 月完成「苗栗縣鯉魚潭水庫計畫檢討報告—二、工程專題—7. 鯉魚潭水庫灌溉計畫」，新灌區灌溉之面積縮小為 4,147 公頃(雙期作稻田 750 公頃，雜作田 3,397 公頃)，此為第二次修訂計畫。

第二次修訂計畫供水改以公共及工業用水為主要對象予以檢討，並在水土資源相配合之原則下，依據耕地之立地條件、最少之土地改良、生態保護之要求等，重新檢討新開發灌區之耕作別面積；並將補給苑裡川、日南圳、九張犁圳等三個已有灌區枯水期缺水量之計畫予以取消。惟水庫在未達供水量前，為紓解已有灌區缺水之苦，計畫由水庫供應此三個已有灌區按實際需要商請之水量，

水價則由水庫管理單位與水利會自行研訂之。至於位於水庫下游景山溪旁之鯉魚潭圳灌區，由於建水庫後，景山溪水源皆為水庫所攔蓄，故其 62 公頃之灌溉用水量仍全由水庫供應。公共及工業用水供水地區由苗栗縣通霄、苑裡二鎮及前台中縣海線縱貫鐵路以西各鄉鎮再擴大為台中市、前台中縣廿鄉鎮、苗栗縣六鄉鎮及彰化濱海工業區，供水範圍如圖 2-40。另將鯉魚潭水庫供水計畫原計畫、第一次修訂計畫及第二次修訂計畫之灌溉面積及供水內容比較如表 2-19，可知經第二次修訂後，灌溉用水量佔水庫總供水量之比率由原來之 97.55%降為 19.90%，所佔比率已大幅縮小；相反的，公共及工業用水所佔比率大幅增加，更顯現鯉魚潭水庫之供水對中部區域發展極具重要性。

二、鯉魚潭水庫灌溉計畫規劃檢討(民國 86 年)

前台灣省水利局規劃總隊受行政院農業委員會補助完成「鯉魚潭水庫灌溉計畫規劃檢討」工作，民國 84 年則先行辦理農民意願調查，計畫在水庫年供水量 6,346 萬噸之限制下，根據灌區現況並蒐集灌區最新資料，重新辦理鯉魚潭水庫灌溉計畫之檢討工作，茲將其相關成果摘述如下：

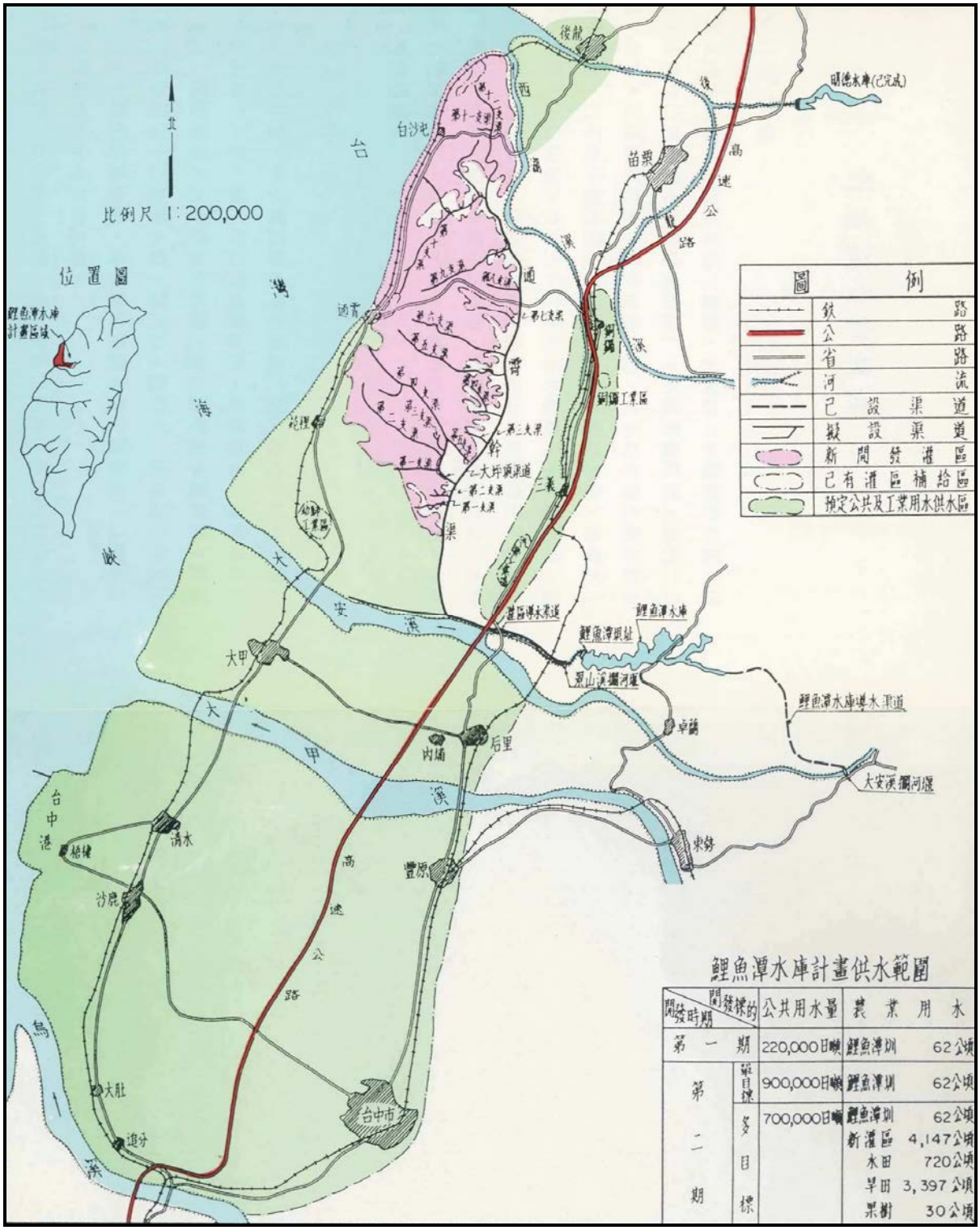
(一) 農民意願調查

為瞭解該計畫灌區灌溉之現況及農民對政府投資興辦該計畫灌溉工程之意見，以供該計畫灌溉計畫是否實施之參考，調查之農戶數約有 6,200 戶，經複查核對結果有效樣本戶數為 5,083 戶，有效樣本戶數約佔訪問農戶數之 82%。統計結果說明如下：

1. 農民耕地及灌溉現況調查結果

(1) 灌區主要作物以稻米為主(佔 70.2%)，其次是西瓜(7.4%)、花生(4.0%)及甘薯(3.4%)。

(2) 灌區的灌溉水源以地下水為主(佔 69.2%)，其次是溪流或排水溝渠(15.6%)、農塘(8.7%)及山澗水(5.0%)。有 12.5%無灌溉水源，即為看天田。



資料來源：苗栗縣鯉魚潭水庫灌溉計畫規劃檢討報告，前台灣省水利局規劃總隊，民國86年。

圖 2-40　鯉魚潭水庫計畫供水範圍圖

表 2-19　鯉魚潭水庫供水計畫歷次修訂比較表

標的		內容	原 計 畫	第一次修訂計畫	第二次修訂計畫
釐 定 計 畫 年 度			民國 62 年度	民國 71 年度	民國 74 年度
灌溉用水	新開發灌區(公頃)	雙期作水稻田	4,110	2,634	750
		雜 作 田	1,400	1,418	3,397
		果樹及牧草地	1,016	1,313	—
		小計	6,526	5,365	4,147
	已有灌區(苑裡圳、日南圳、九張犁圳)5,490 公頃		全年由水庫供應	自大安溪引水，枯水期缺水由水庫供應	水庫未達計畫供水量前依商請水量由水庫供應
	年供水量(萬噸)		32,256	16,150	6,346
公共及工業用水	供 水 地 區		1.通霄鎮市街區 2.苑裡鎮市街區	1.通霄 2.苑裡 3.大甲 4.大安 5.清水 6.梧棲 7.台中港 8.龍井	1.苗栗縣六鄉鎮 2.台中市 3.台中縣二十鄉鎮 4.彰化濱海工業區
	年供水量(萬噸)		810	11,322	25,550
合　　計(萬噸)			33,066	27,472	31,896
供水比率	灌溉用水(%)		97.55	58.78	19.90
	公共及工業用水(%)		2.45	41.22	80.10
	小計		100.00	100.00	100.00

資料來源：本計畫整理。

(3) 灌區之農民認為灌溉系統完成後，對作物生產價值將無影響者佔大部份(佔 28.3%)，其次是會增加 10～30%(佔 22.2%)、增加 30～50%(佔 17.9%)。認為灌溉系統完成後，對作物生產價值將無影響者，可能是目前已有地表或地下水源，灌溉系統完成後，對其作物之生產價值沒有影響。

(4) 灌區地下水井井深以超過 100 公尺居多(佔 58.5%)，口徑以 10 公分以內居多(佔 49.5%)，抽水機馬力以 5HP 以內居多(佔 80.4%)。

2. 對政府投資興辦灌溉工程之意見與建議

(1) 即使灌溉系統設施完成後，農地必須劃定為特定農業區，土地使用受限，仍有 65.98%農民希望政府投資興辦本灌溉工程。

(2) 不希望政府投資興辦灌溉工程之原因，以土地使用受限佔大部分(35.7%)，其次是已有水源(佔 13.2%)。

(3) 灌溉系統設施完成後，農民希望種植的旱作作物以花生佔大部分(佔 40.4%)，其次是甘薯(33.9%)及西瓜(24.6%)。

(4) 農民希望之田間旱作灌溉方式以噴灑灌溉佔大部分(佔 46.2%)，其次是多孔管灌溉(佔 29.8%)。

(5) 約有 61.8%之農戶願意自行負擔自配(分)水箱至田間管路及田間噴灌設施費用。

(6) 約有 74.8%之農戶在灌溉設施完成後，希望加入的管理組織是水利會。

(7) 約有 81.5%之農戶願意配合新闢灌溉系統辦理農地重劃。

(8) 該計畫受阻時，農民希望政府辦理之措施依意願高低依序為原計畫供開發新灌區之農業用水保留將來供通霄地區公共給水及工業用水使用(44.6%)；成立工商繁榮促進會(40.75%)；農地優先釋出，供開發新市鎮或工業區(38.24%)。

(二) 灌溉用水量推估

1. 計畫灌溉面積之調整係為考慮農民耕作習性及農村勞力不足之情況，減少水田轉作不成造成用水紛爭之困擾，依重新推估作物之需

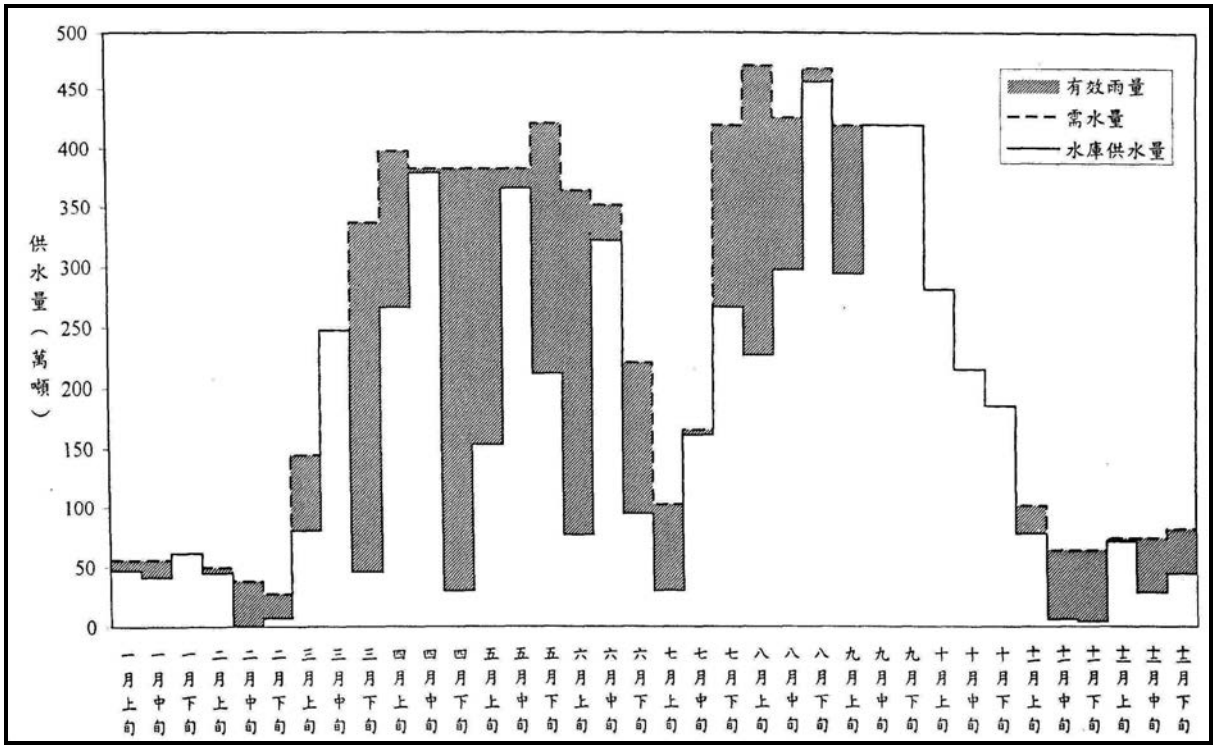
水量，在水庫全年供應灌溉用水量為 6,346 萬噸(約每日 20 萬噸)之限制下，估計水稻作及旱作之計畫灌溉面積。

2. 通霄新灌區計畫灌溉面積雙期作水稻田 900ha，旱作田 3,247ha，年計畫用水量(扣除有效雨量)為 6,152 萬噸；鯉魚潭圳計畫灌溉面積水稻田 62ha，年計畫用水量(扣除有效雨量)為 194 萬噸，合計為 6,346 萬噸，滿足水庫全年供水量為 6,346 萬噸(約每日 20 萬噸)之限制。灌區代表年旬計計畫需水量與供水量情形詳如圖 2-41，新灌區水稻作與旱作計畫位置之分布如圖 2-42 所示。

(三) 工程規劃及工程費

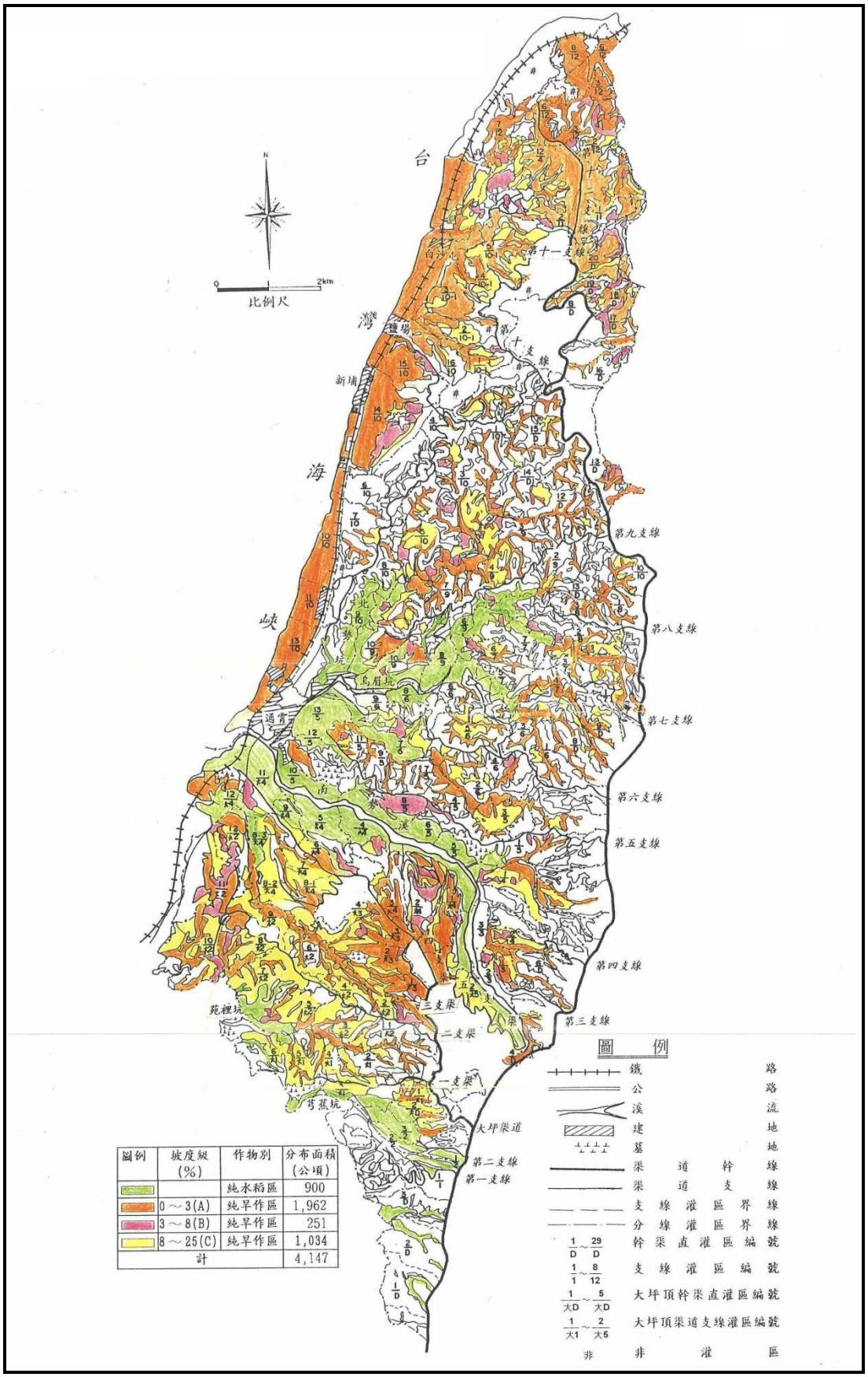
1. 灌區導水渠道

全長約 6 公里，其主要構造物計有倒虹吸工 2 座、隧道 2 座，其他為橋樑及鋪設內面工之明渠等。



資料來源：苗栗縣鯉魚潭水庫灌溉計畫規劃檢討報告，前台灣省水利局規劃總隊，民國86年。

圖 2-41　鯉魚潭水庫灌區灌溉計畫需水量與供水量圖
(代表年民國 71 年)



圖例	坡度級(%)	作物別	分布面積(公頃)
		純水稻區	900
	0～3(A)	純旱作區	1,962
	3～8(B)	純旱作區	251
	8～25(C)	純旱作區	1,034
計			4,147

資料來源：苗栗縣鯉魚潭水庫灌溉計畫規劃檢討報告，前台灣省水利局規劃總隊，民國86年。

圖 2-42　鯉魚潭水庫新灌區計畫耕作別分布圖

2. 通霄幹支渠

幹渠全長約 30 公里，其主要構造物計有倒虹吸工 21 座、隧道 39 座、渡槽 2 座、跌水工 1 座，其他為橋樑、暗渠及鋪設內面工之明渠等。通霄幹渠系統設置支線 12 條，幹渠直灌區 20 個，共轄 106 個輪區，通霄各支線(採管路)總長度約 53 公里。

3. 大坪頂渠道及支線

幹渠全長約 4 公里，其主要構造物計有倒虹吸工 4 座、隧道 1 座，其他為橋樑、暗渠及鋪設內面工之明渠等。大坪頂幹渠系統設置支線 5 條，幹渠直灌區 3 個，共轄 41 個輪區，大坪頂各支線(採管路)總長度約 22 公里。

4. 北岸連絡渠道

北岸連絡渠道全長約 5.2 公里，其主要構造物計有倒虹吸工 1 座、跌水工 3 座，其他為橋樑及鋪設內面工之明渠等。

5. 工程費及實施計畫

鯉魚潭水庫灌溉工程含灌區導水渠道、通霄幹支渠、大坪頂渠道幹支渠、北岸連絡渠道及灌區農地重劃等工程，分四年施設完成，總投資金額約為 68.79 億元，其中灌區需負擔之投資金額約為 63.30 億元，既有灌區需負擔之投資金額約為 5.49 億元。

(四) 結論與建議

1. 根據調查民意結果顯示，農民配合新闢灌溉系統辦理農地重劃意願頗高。該計畫如欲實施，灌區內耕地分布較集中，地表坡度較平緩的大面積溪谷沖積平原、海濱地及丘陵台地，應配合辦理農地重劃。
2. 該計畫總投資金額 68.79 億元，經評估結果，其益本比為 0.53。由於水資源開發不易，該計畫宜由土地利用及政策面做整體考量。
3. 由於通霄地區農業產值偏低，灌溉計畫投資成本過高，未來還須負擔營運管理費用，農民尚須分擔旱作灌溉自配水箱至田間之分管及噴灌設施所需經費(約每公頃 10 萬元)，以及農地重劃費用(約每公頃 33.7 萬元)，且灌溉系統設施完成後，農地必須劃定為特定農業區，土地使用將受限，該規劃若無法實施，建議將每日 20 萬噸之

水資源改為保留供應本地區未來新闢新市鎮之公共用水或新闢工業區之用水，並將地區之土地做通盤規劃及有效利用，以提高土地利用價值。

三、通霄鎮蓄水塘闢建及供水水源引取調配利用(民國 90 年)

民國 90 年通霄鎮公所依據「水資源政策白皮書」所制訂「加強水資源調配」及「加強水資源開發利用」措施積極推動該計畫，主要目標為有效舒解通霄地區長期缺水困境，滿足該區至民國 105 年之農業、民生、工業用水需求。另協助解決鄰近地區未來用水問題，配合水資源調配政策，因應地方市鎮及工業發展之民生及工業用水趨勢。重要規劃成果整理如下：

(一) 耕地面積與灌溉用水量推估

1. 基於考量未來若持續發展工業、開放農產品自由進口、農業政策持續釋放農地等因素，灌溉之耕地面積均有可能持續減少，因而使灌溉用水量隨之繼續減少。若從永續發展並留給後代子孫更大之彈性空間以因應未來變革，則可能釋出之農地及用水量減少應有限度。
2. 通霄鎮依據「台灣地區中部區域水資源綜合發展計畫」及「水旱田利用調配後續計畫」所提原則，可修正耕地規劃總面積為 3,540 公頃，再參循「鯉魚潭水庫灌溉計畫規劃檢討報告」所訂水田與旱田之比約為 1：4.5，修正水田面積為 640 公頃，旱田面積為 2,900 公頃。
3. 因此，未來通霄新灌區維持 3,540 公頃之耕地面積，在水田 640 公頃、旱作 2,900 公頃之情況下，灌溉用水需求約為 5,163 萬噸/年，即每日需約 16.3 萬噸。

(二) 引水幹線規劃

通霄地區地形特殊，丘陵廣佈，自然形成眾多獨立小集水區，本計畫蓄水塘之闢建，可有效貯集雨水，配合鯉魚潭水庫水源之穩定性，可達相輔相成之效果。

灌區引水幹線採用替代規劃幹線(方案三)，通霄替代幹渠自導水渠道終點(上館)附近開始接苑裡圳，至德喜橋轉沿 121 號縣道，

經山腳國小、志銘橋至蕉埔國小，於其附近轉接大坪頂渠道，再藉其支分線送水至灌區。此外，配合西部濱海之尚華工業區及內海地區工業區之工業區用水需求，該幹線將新設一號及二號兩條支渠，位置如圖 2-43 所示，工程費用約 29.0 億元。

(三) 蓄水塘規劃

該計畫闢建蓄水塘，可增蓄雨水供農業灌溉之用。評選成果考量區位平衡，選定福龍二號、梅子坑、烏眉及福興蓄水塘，如圖 3-44 所示，各蓄水塘工程費用分別為 3.4、4.0、2.9、3.8 億元，由於福興蓄水塘可引取調配鯉魚潭水庫水源，具有較高灌溉效益，配合引水工程整體工程費約 43.2 億元。

(四) 工程實施計畫

引水路與蓄水塘需先辦理用地取得，再分 5 年進行施工，由於工作項目繁多，為求落實執行及爭取時效，建議依各不同工作項目權屬及性質分別由各主管單位配合辦理，如表 2-20 所示

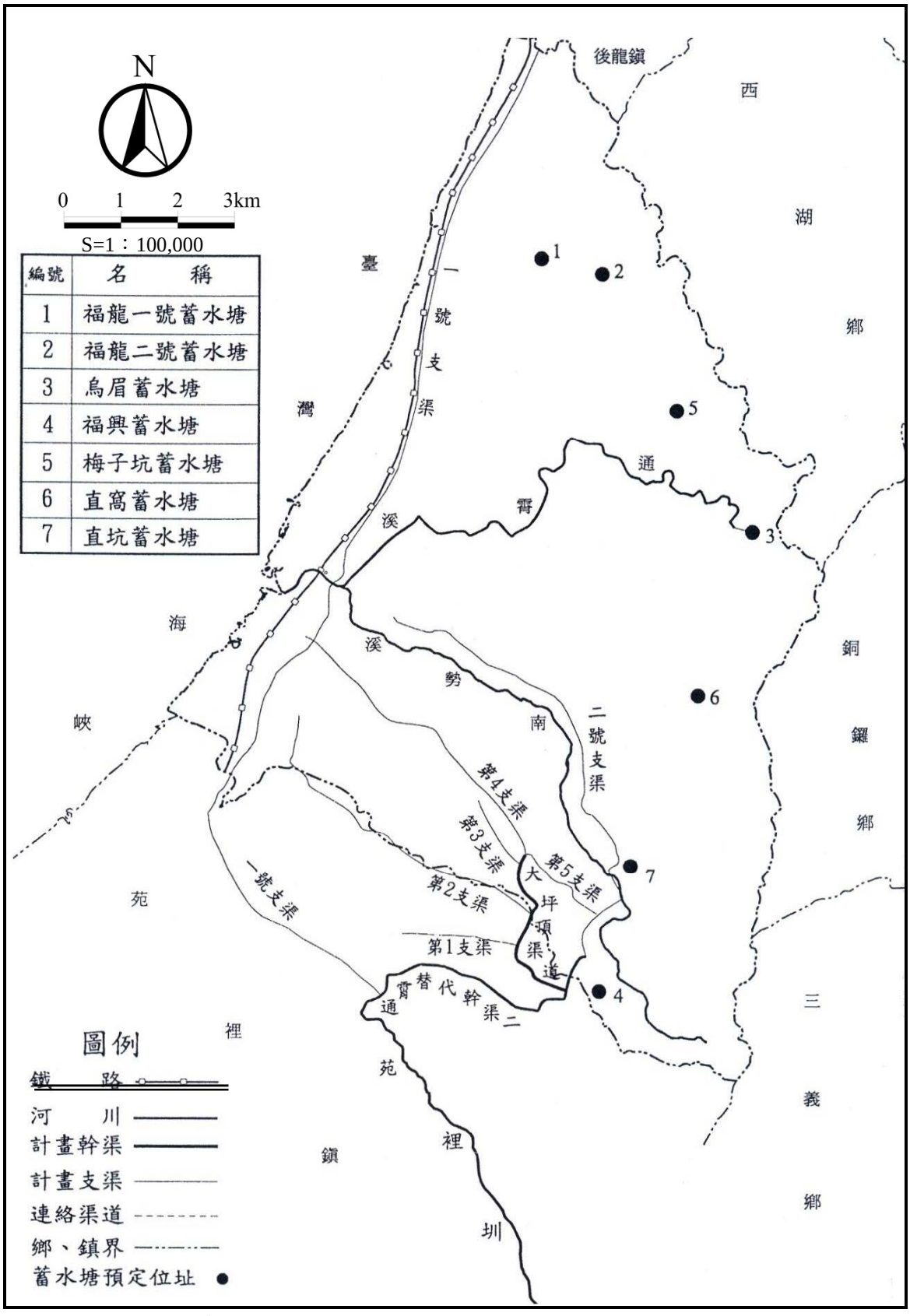
表 2-20　各工作項目建議執行單位

工作項目	執行單位	指導單位
引輸水方案環評工作	苗栗縣通霄鎮公所	經濟部水資源局 苗栗縣政府
土地徵收查估及補償費發放作業	苗栗縣通霄鎮公所	苗栗縣政府
蓄水塘闢建(工程設計監造)工程	苗栗縣通霄鎮公所	經濟部水資源局 經濟部水利處
引輸水方案各項工程	台中農田水利會	經濟部水利處 行政院農業委員會

資料來源：通霄鎮蓄水塘闢建及供水水源引取調配利用，通霄鎮公所，民國90年。

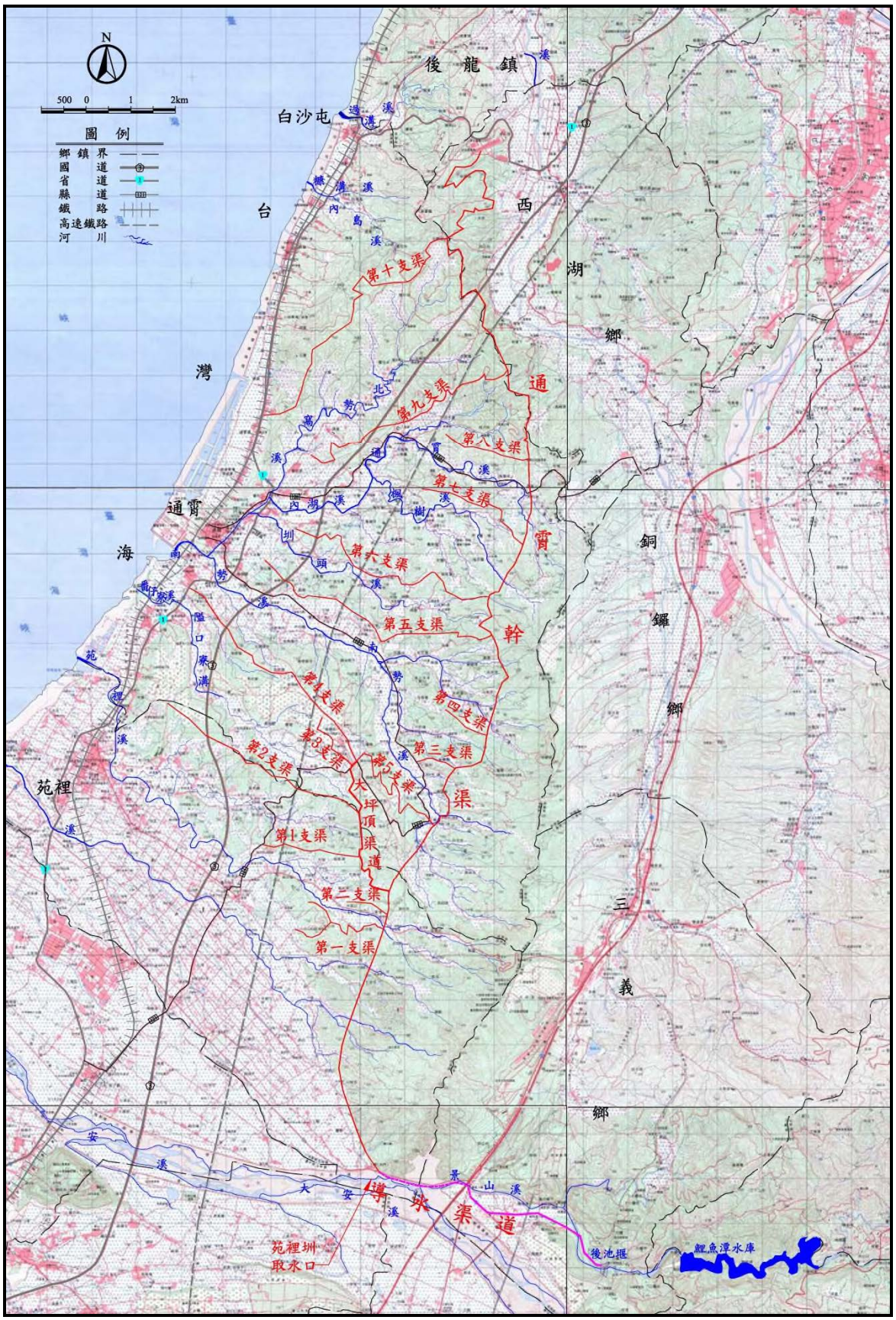
(四) 綜合評價

建議採用引水系統之替代規劃幹線(方案三)，配合新闢四處蓄水塘蓄水供農田灌溉使用，具有最佳之經濟可行性與較高之開發可行性，除可因應未來農業發展趨勢，亦可滿足工業發展需求。



資料來源：通霄鎮蓄水塘闢建及供水水源引取調配利用，通霄鎮公所，民國90年。

圖 2-43　苗栗縣通霄鎮蓄水塘闢建及供水水源引取調配利用引水系統平面圖



資料來源：通霄地區水源利用檢討，經濟部水利署中區水資源局，民國95年。

圖 2-44　通霄灌區灌溉渠道系統平面佈置圖

四、通霄地區水源利用檢討(民國 95 年)

民國 95 年經濟部水利署中區水資源局辦理「通霄地區水源利用檢討」計畫，考慮通霄新灌區遲未開發，且因時空環境變遷，亟需配合苗栗縣及通霄地區未來整體發展特性，對此每日 20 萬噸水量之運用標的加以檢討分析，以謀求該水量最佳運用策略，該計畫重要成果說明如后。

(一) 用水供需檢討

民國 90 年時苗栗及台中地區自來水系統，生活及工業用水之總用水量，總用水量分別為每日 18.8 及 114.4 萬噸，在中成長情況下，用水需求將持續成長至民國 110 年分別為 38.6 及 201.6 萬噸/日，其中通霄地區目標年 110 年中成長需水量為 7.5 萬噸/日。

(二) 鯉魚潭水庫分配水量利用方式意願調查

意願調查蒐集其對通霄新灌區之了解程度、看法與需求，以作為供水方案研擬之參考，調查結果分析如表 2-21 所示。

表 2-21　鯉魚潭水庫分配水量利用方式意願調查結果分析

調查對象	調查結果分析
行政院農業委員會	1. 對於通霄灌區尚無相關業務開發計畫。 2. 通霄灌區完成後，當以中央主管機關之立場依規輔導。
地方政府(苗栗縣政府及通霄鎮公所)	鯉魚潭水庫 20 萬噸/日水量供應至通霄地區應維持不變，亦可同意供應至通霄地區生活及工業用水，惟若移用通霄灌區之農業用水，建議應召開公聽會取得當地民眾之同意及諒解。
地方民意代表(鎮代表、議員及鯉魚潭水庫灌溉促進會)	1. 贊成開發通霄灌區輸水工程，並希望未來灌區成立後，為維護系統之正常運作，必須有良善管理組織。 2. 建議通霄地區應以發展休閒農業、耕作高經濟作物或土地有效利用方式，以增加經濟效益。
苗栗、台中農田水利會	並無意願將通霄灌區納入轄區內管理。

資料來源：通霄地區水源利用檢討，經濟部水利署中區水資源局，民國95年。

(三) 鯉魚潭水庫調度苗栗地區用水及供水方案

為滿足通霄灌區用水，採用之供水方案為 20 萬噸/日供應通霄灌區，另考量水量分配以優先滿足通霄地區生活及工業用水，剩餘水量再供應部份農業用水。考慮通霄地區目標年 110 年自來水系統

用水需求為 7.5 萬噸/日，因此 7.5 萬噸藉由通霄五期擴建計畫供應通苑地區生活及工業用水，另 12.5 萬噸/日仍供應通霄灌區。惟依目前規劃以旱作為主之耕作方式及其輸水工程效益低，恐難獲中央同意辦理興建，因此建議苗栗縣政府或通霄鎮公所規劃可行之區域發展計畫，報請中央主管機關核定後，由中水局配合地方發展需求調配水量。

另為滿足苗栗地區生活及工業用水，於通霄灌區輸水工程完成前移供生活及工業用水，藉由鯉魚潭水庫供應苗栗地區 20 萬噸/日，其中含通霄五期擴建計畫 7.5 萬噸/日。

(四) 工程規劃

該計畫就既有「苗栗鯉魚潭水庫灌溉計畫規劃檢討報告」規劃路線進一步分析，灌區供水輸水工程，如圖 2-44 所示，通霄灌區輸水工程係每日 20 萬噸及 12.5 萬噸供水方案進行規劃，其中每日 20 萬噸兩種供水方案含導水渠道、通霄幹支渠、大坪頂渠道支渠及輪區配置等工程，12.5 萬噸供水方案係考量縮小灌溉面積，工程項目包含導水渠道、通霄幹支渠(通霄幹渠起點至第 7 支渠後約 500 公尺為止)、大坪頂渠道幹支渠及輪區配置等工程，灌溉渠道系統工程內容說明如下：

1. 導水渠道工程

全長約 6 公里，其主要構造物計有倒虹吸工 4 座，計畫通水量 5.85cms。

2. 通霄灌區幹渠及支渠工程

通霄幹渠由灌區導水渠道出口起，繞火炎山山脈西側北行，經南勢林、大埔、通霄坑、烏眉坑至南勢山，全長 30 公里。

3. 大坪頂渠道工程

為大坪頂以西至苑裡鎮五福里一帶灌區之灌溉，幹渠全長約 4 公里。

4. 支渠及調整池

通霄各支渠總長度約 53 公里，大坪頂各支渠總長度約 22 公里。

(五) 結論與建議

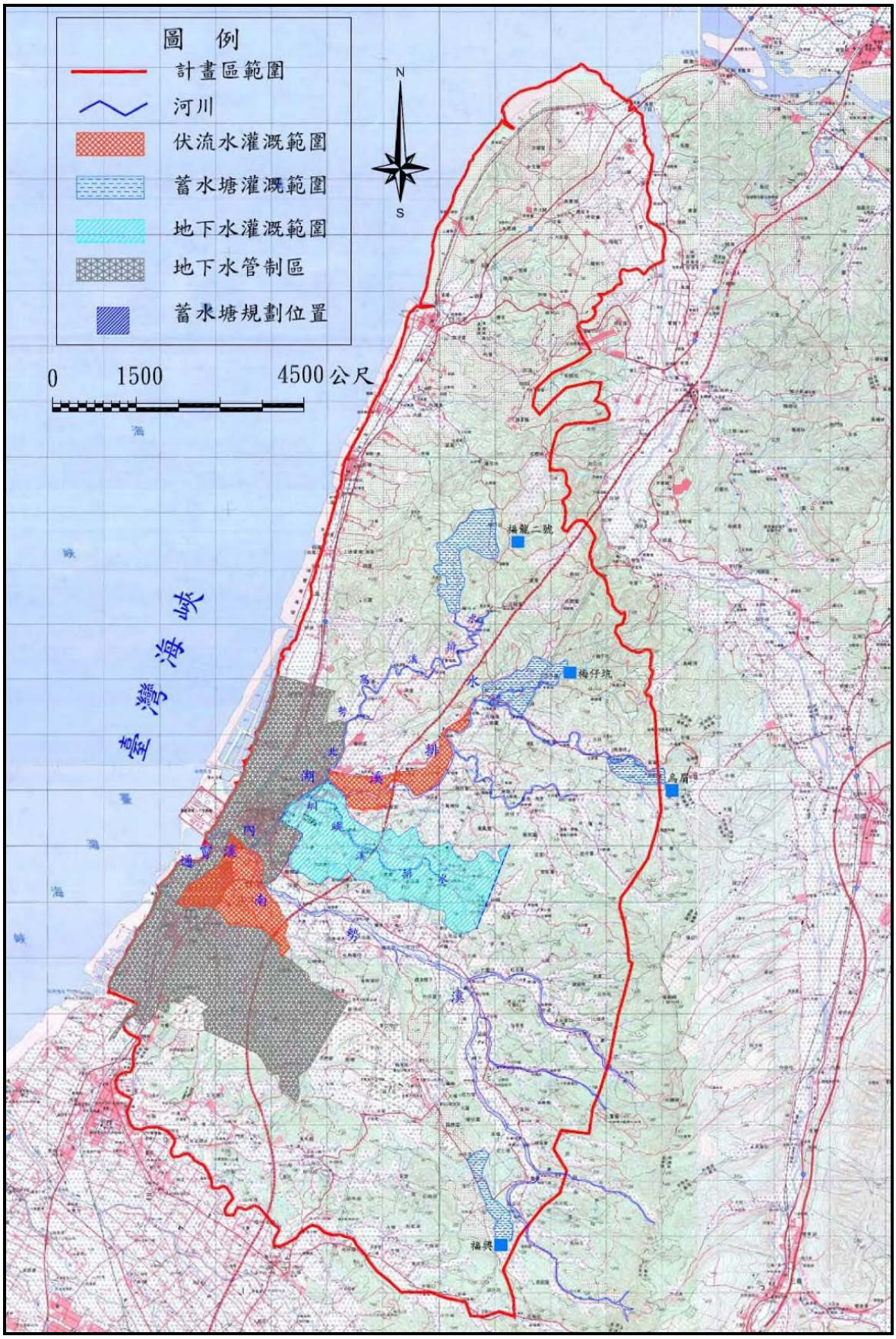
通霄灌區輸水工程依每日 20 萬噸及 12.5 萬噸規模進行規劃，輸水工程規劃結果通霄灌區(20 萬噸/日)輸水工程計畫之總工程費約為 81.4 億元，年計成本為 9.79 億元，年計效益為 5.5 億元，益本比為 0.56；通霄灌區(12.5 萬噸/日)輸水工程總工程費約為 55.5 億元，年計成本為 6.46 億元，年計效益為 3.56 億元，益本比為 0.55，其效益偏低。建議通霄地區應以發展休閒農業、耕作高經濟作物或其他土地有效利用方式，以增加經濟效益。

五、通霄新灌區灌溉系統工程執行計畫書(民國 104 年)

苗栗縣政府於民國 104 年完成通霄新灌區灌溉系統工程執行計畫書」，擬開發通霄溪伏流水、蓄水塘及地下水供水為鯉魚潭水庫供灌通霄新灌區前之供水方案，如圖 2-45 所示，供灌範圍約僅佔原通霄新灌區範圍 30%左右。

(一) 水資源量

1. 年平均降雨量以南勢山、大坪頂雨量站歷年降雨資料分析，為 1,550 毫米。
2. 地下水年補注量以地下水補注區 119 平方公里、地下水年補注深度 0.15 公尺推估，為 17,856 萬立方公尺。
3. 地下水蘊藏量以地下水補注區 119 平方公里、含水層厚度 20 公尺、孔隙率 28%推估，為 6.67 億立方公尺。
4. 通霄鎮第一含水層年總蓄水量依地下水位與下限水位估算，約 521 萬立方公尺。
5. 地表逕流量以年平均降雨 1,550 毫米、集水面積 78 平方公里，考慮蒸發、入滲量推估為每年 3,927 萬立方公尺。
6. 伏流水蘊藏量以達西公式推估，滲透係數採用每日 100 公尺；南勢溪長約 9.4 公里，河道寬約 80 公尺，沖積層厚度平均約 7 公尺，伏流水補注量約有 185~241 立方公尺/日，河道伏流水蘊藏量約 6.6 萬噸；內湖溪排水長約 12.2 公里，河道寬約 40 公尺，沖積層厚度平均約 3 公尺，伏流水補注量約有 107~110 立方公尺/日，河道伏流水蘊藏量約 3.7 萬噸。



資料來源：通霄新灌區灌溉系統及營管組織，苗栗縣政府，民國104年10月。

圖 2-45　供水方案灌溉範圍圖

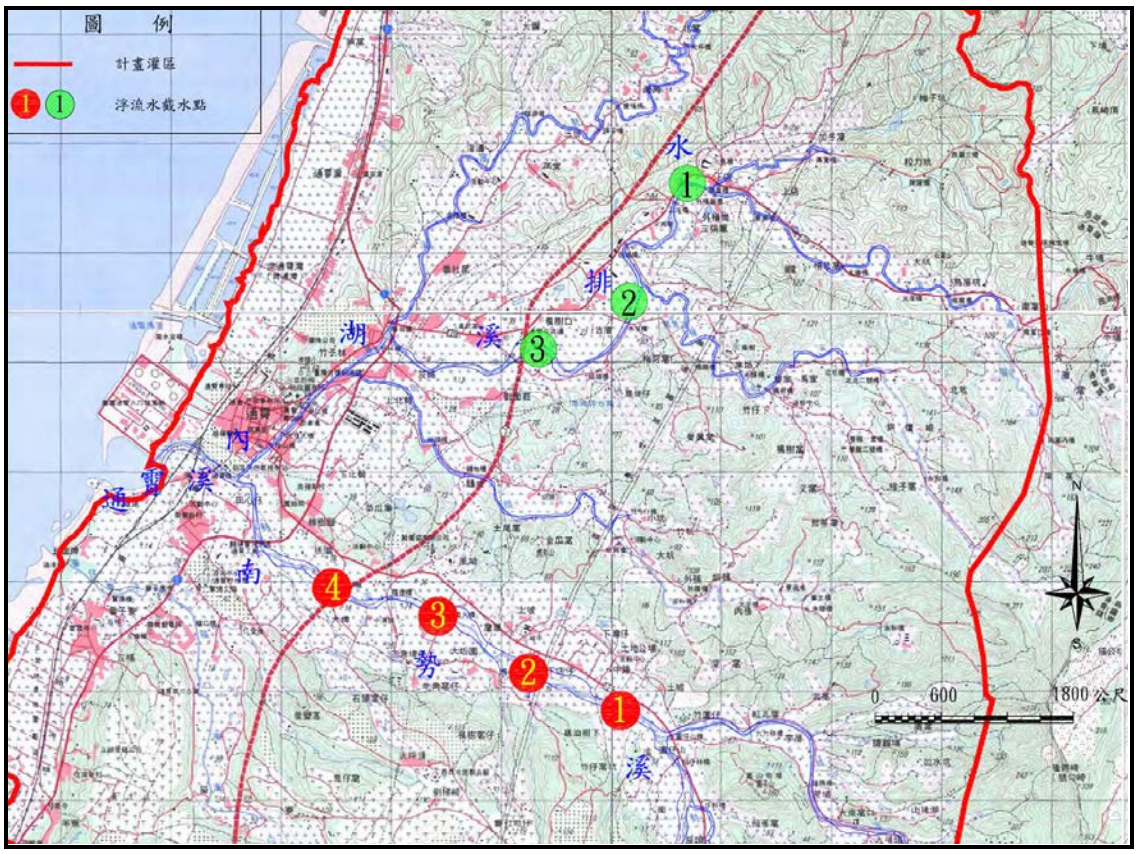
(二)灌區供水利用方式

基於地面水資源無法有效攔蓄使用，且臨海區域仍有部分地下水管制區域(採用 101 年公告範圍)，以現有地下水資源及可供運用之少數地面水資源規劃，研擬以計畫灌區內地面及地下水資源作為灌區農業灌溉用水來源，原則上地下水管制區內灌區以地面水資源為主，地下水管制區外灌區則以地下水資源為主，再依年可使用水源量重新劃定計畫可行之灌溉範圍。

(三) 供水方案

1. 伏流水供水方案

(1) 伏流水截取水源後藉自然重力方式提供下游地下水管制區內灌區為主，初步研擬南勢溪伏流水引取尚可藉重力方式提供下游地下管制區內灌溉；而內湖溪排水則因高程因素無法提供下游地下管制區灌溉，重力方式僅能提供沿排水岸旁灌區灌溉，伏流水規劃截流點如圖 2-46。



資料來源：通霄新灌區灌溉系統及營管組織，苗栗縣政府，民國102年12月。

圖 2-46　伏流水規劃截流點位置圖

(2) 南勢溪中游以有效降雨日數 73 日估算可截取伏流水約 241 萬噸，保守以 70%估計有 169 萬噸，布設 4 處伏流水截取點，每處設置 4 支 40 公尺集水管，以年可取水 280 天估列，年取水量約 76 萬噸。

(3) 內湖溪中游以有效降雨日數 73 日估算可截取伏流水約 110 萬噸，保守以 70%估計有 77 萬噸，布設 3 處伏流水截取點，每處設置 4 支 15 公尺集水管，以年可取水 280 天估列，年取水量約 26 萬噸。伏流水可供灌水田 5 公頃、旱田 78 公頃。

2. 蓄水塘供水方案

民國 90 年苗栗通霄鎮公所辦理「蓄水塘闢建及供水水源引取調配利用初步規劃」案，該案建議闢建四處蓄水塘，可增蓄雨水供農業灌溉之用。該案建議選定福龍二號、梅子坑、烏眉及福興等四處蓄水塘。由於原規劃案引用水源取自於鯉魚潭水庫，在引水方案尚未獲中央同意經費撥補興辦前，可考慮採用原規劃四處蓄水塘興建案，但水源引取則改採用地下水井汲取供應，並可貯蓄降雨期間雨量。四處蓄水塘貯水水源以自然重力方式提供鄰近灌區灌溉為主，年灌溉水量約 275 萬噸，可供灌水田 20 公頃、旱田 193 公頃。

3. 地下水補注區

主要灌溉範圍以區域相鄰、靠近河川為原則，包含水田 330 公頃、旱田 506 公頃，由降雨量估算有效降雨量為 1,548 萬噸，需由地下水補充 1,786 萬噸。

六、通霄新灌區供水檢討及跨域加值評估(民國 105 年)

(一) 根據現地農耕調查結果，通霄新灌區在通霄溪以北地區包括沿海地區與山區坑溪存在約 614 公頃耕地，且因地形起伏而散佈各處，近 473 公頃已為荒地，其他地區皆因坡地陡峭而幾無耕地。

(二) 現有農業耕作現況調查成果如表 2-22，農作物分布如圖 2-47，耕地面積約 3,668 公頃，休耕地約達 1,685 公頃，約佔整體耕地 46.0%；主要作物水稻約 820 公頃，約佔整體耕地 22.4%；次要作物為果樹、西瓜、玉米等，約佔整體耕地 7%。另現有農業年作物需水量如表 2-23，水稻年需水量 3690 萬噸，約佔整體需水量 54.7%。

表 2-22　計畫範圍內農作現況調查統計表

分區 / 作物種類	第一區（後龍地區）	第二區（西湖地區）	第三區（通霄地區）	第四區（苑裡地區）	合計
水稻	23.9	-	741.0	56.0	820.9
玉米	2.5	-	57.2	22.8	82.5
甘藷	3.6	5.1	17.3	0.7	26.7
西瓜	25.3	-	77.2	6.1	108.6
果樹	-	6.2	45.4	11.1	62.7
牧草	-	-	26.9	2.4	29.3
花生	2.3	-	28.2	5.7	36.2
南瓜	8.8	-	7.6	6.5	22.9
荔枝	-	0.9	1.3	-	2.2
景觀植物	6.2	0.7	45.2	7.1	59.2
番茄	-	-	11.6	-	11.6
葡萄	-	-	8.6	0.6	9.2
蔬菜	24.0	10.3	1.5	3.8	39.6
火龍果	0.5	1.7	3.7	1.8	7.7
向日葵(綠肥)	-	-	38.3	8.2	46.5
田青(綠肥)	2.3	-	66.7	22.0	91.0
竹筍	-	2.0	-	2.1	4.1
柚子	0.3	14.9	46.7	-	61.9
休耕	343.0	23.3	1,209.3	109.7	1,685.3
荒蕪	62.7	43.3	310.4	43.7	460.1
小計	505.4	108.4	2,744.1	310.3	3,668.2

資料來源：通霄新灌區供水檢討及跨域加值評估，經濟部水利署中區水資源局，民國105年。

表 2-23　計畫範圍內農作現況調查統計表

作物項目		耕作面積(公頃)	單位面積年作物需水量(萬噸/年/公頃)	年作物需水量(萬噸/年)
水稻		820	4.50	3690
西瓜、蔬菜及作物(萵苣、茼蒿、小白菜、蘿蔔等)		790	1.22	963
旱作	彩虹玉米	900	0.84	752
	甘藷	764	0.75	571
果樹類(茂谷柑、水梨、葡萄等)		400	1.00	399
牧草(盤固草等)		200	0.56	111
裡作(甘藷、蘿蔔等)		388	0.67	259
合計		4262 (含裡作388公頃)	-	6745

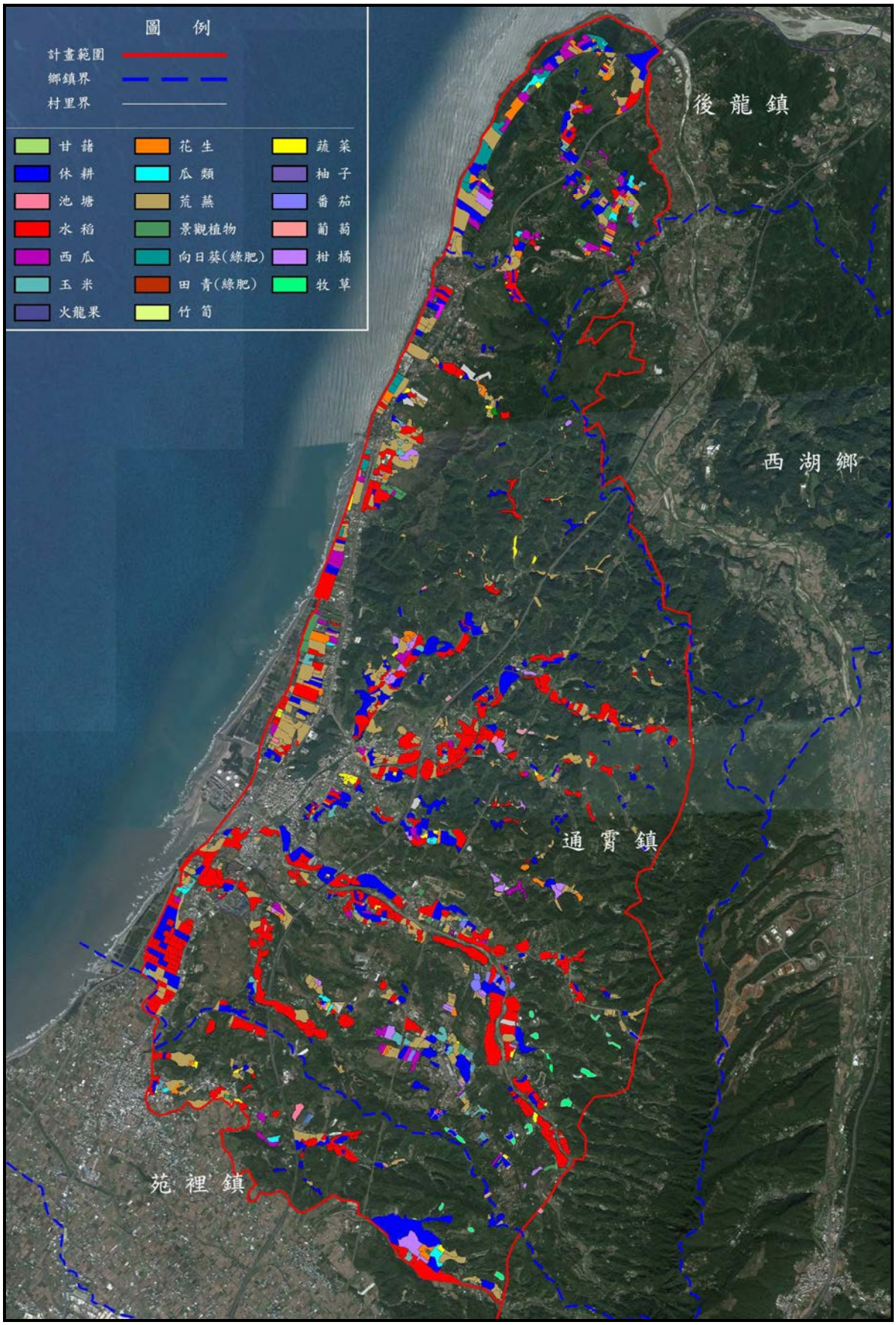
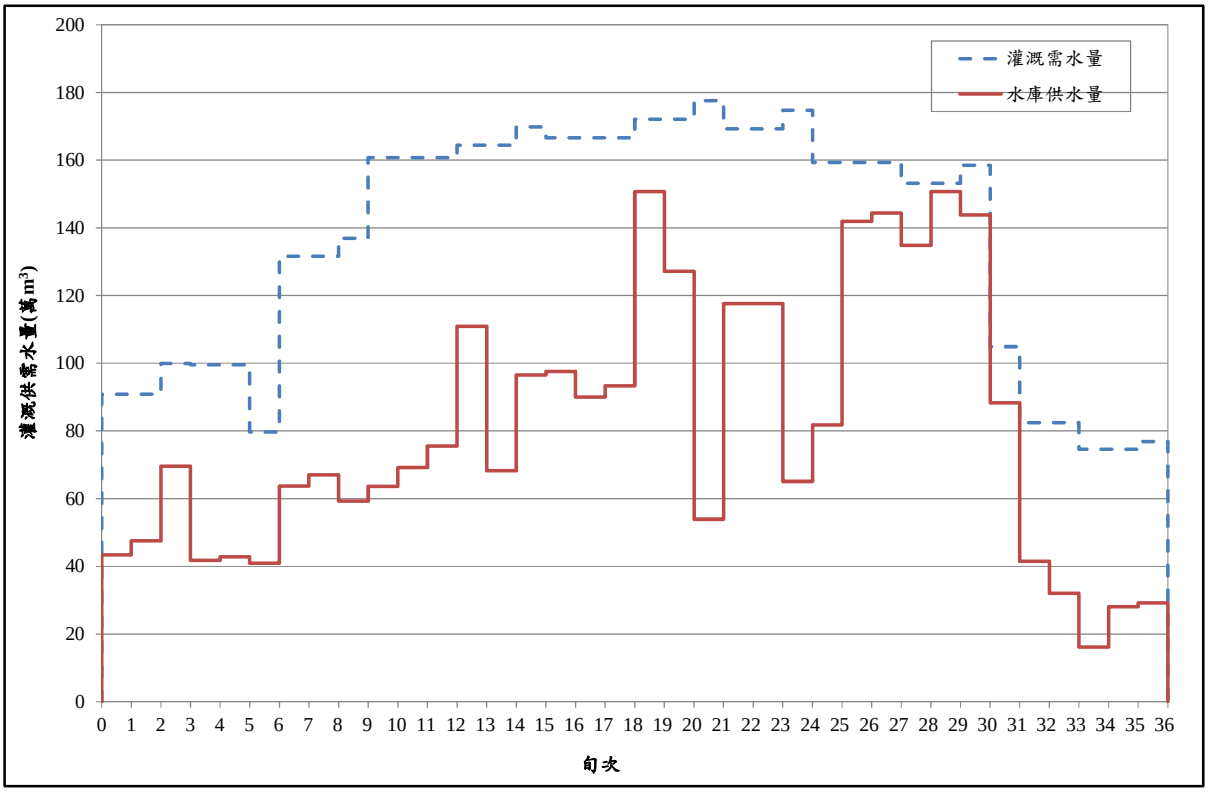


圖 2-47　計畫範圍內農作現況調查成果圖

(三) 新灌區建議供灌範圍可送至通霄溪流域之主要耕作地區，減少 14 公里的輸水工程費用，供灌範圍包含通霄鎮耕地面積約 2,744 公頃，以及苑裡鎮耕地面積約 310 公頃，耕地面積共約 3,054 公頃。

(四) 配合苗栗縣區域計畫在通霄新灌區的規劃，以及當地對農業的發展構想，建議配合轉作調整各項作物栽種區域規劃。灌溉用水量推估考慮渠道輸配水損失、灌溉效率及有效雨量，每年用水需求約為 2,890 萬 m^3 通霄新灌區灌溉計畫之各旬需水量與供水量如圖 2-48 所示。



資料來源：通霄新灌區供水檢討及跨域加值評估，經濟部水利署中區水資源局，民國105年。

圖 2-48　通霄新灌區灌溉計畫需水量與供水量圖

(五) 研擬包括引取鯉魚潭水庫水源之原規劃工程調整、景山溪取水、苑裡圳輸水等 3 個供水方案，以及其他水源運用之大安溪伏流取水與後龍溪取水 2 個供水方案，依工程等相關條件以大安溪伏流取水方案較佳，其總工程費 80.4 億元，年計成本 6.7 億元，原水單位成本每立方公尺 23.2 元。

2.8「前瞻基礎建設計畫」伏流水開發工程計畫-通霄溪伏流水工程

水資源為國家經濟發展重要基礎，攸關全民安全及生活品質，面對氣候變遷的挑戰，並兼顧防洪、水資源及水環境等需求，行政院民國 106 年 7 月 10 日臺經字第 1060022830 號函核定通過「前瞻基礎建設計畫」，依「前瞻基礎建設計畫-水環境建設-水與發展」之建設主軸，並參照「臺灣中部區域水資源經理基本計畫」、「臺灣南部區域水資源經理基本計畫(第一次檢討)」及「臺灣東部區域及離島區域水資源經理基本計畫」等相關水資源經理上位計畫，加以整合研擬。

其中與本計畫有關之問題為「灌溉用水不足，影響地區農業發展」，鯉魚潭水庫工程計畫於民國 74 年核定實施，於供水潛能中保留部分水量作為未來通霄開發新灌區之用水，惟受限於灌溉管線投資龐大致尚未能實施。

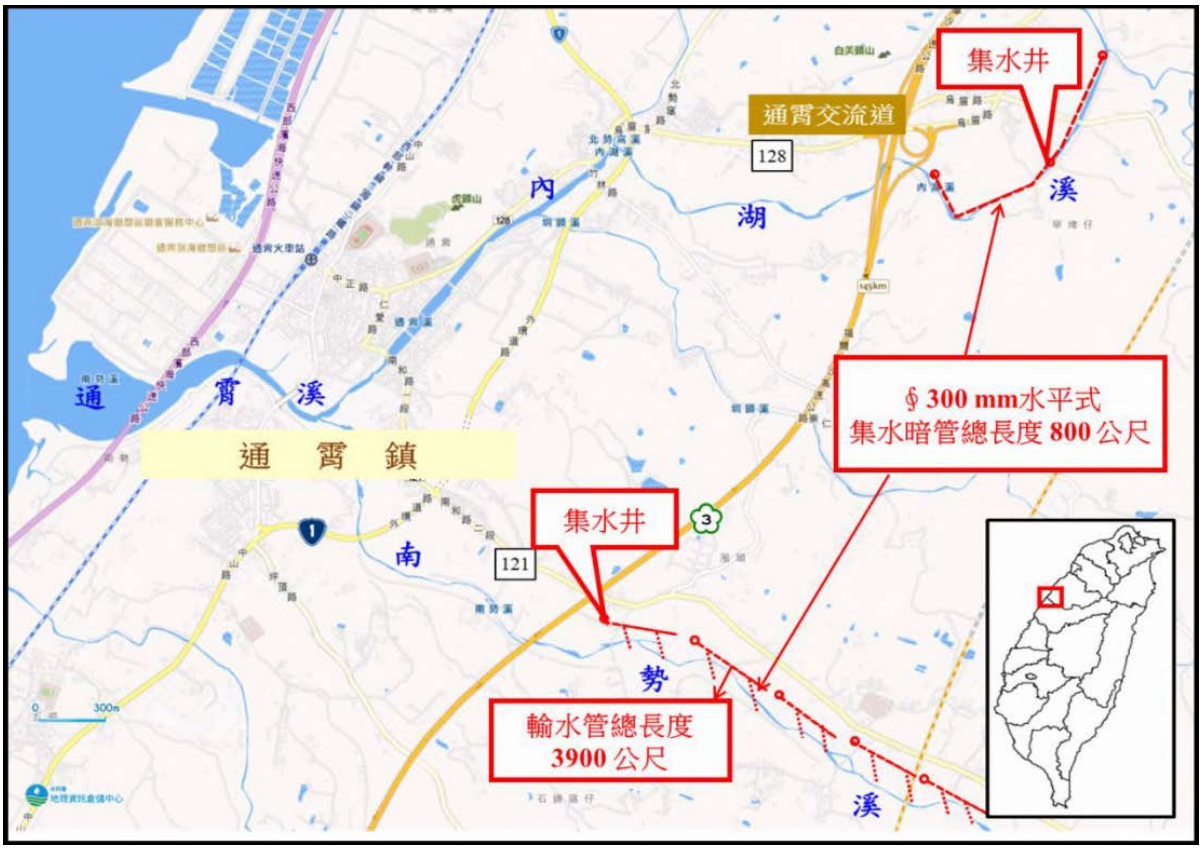
為改善苗栗通霄地區灌溉用水不穩定問題，依據民國 104 年苗栗縣政府辦理之「通霄新灌區灌溉系統工程執行計畫書」於通霄溪支流南勢溪與內湖溪中上游設置伏流水設施(惟因地面水於枯水期不穩定，仍需與地下水聯合運用)，提供鄰近農業灌溉使用。本項工程設計取水能力約每日 0.3 萬立方公尺，設施位置詳圖 2-49，主要設施包括：

一、新設 ϕ300mm 水平式集水暗管總長度約 800 公尺及輸水管總長約 3,900 公尺。

二、集水井 7 座及抽水設備。

三、配套之地下水井約 10 座。

通霄溪伏流水則需由苗栗縣政府及通霄鎮公所協助輔導地方需用水人，成立營管組織自行管理，以利發揮其功能，預期效益如表 2-24 所示。預期效益為常態供水：灌溉給水最大約每日 0.3 萬立方公尺，經費約 2 億元。



資料來源：前瞻基礎建設計畫-水環境建設-水與發展伏流水開發工程核定本，經濟部，民國106年。

圖 2-49　通霄溪伏流水取水設施預定位置圖

表 2-24　通霄溪伏流水取水工程預期效益表

工程名稱	位置	取水來源	效益	經費配置(億元)
通霄溪伏流水工程	苗栗縣通霄鎮	通霄溪	常態供水：灌溉給水最大0.3萬噸/日	2

資料來源：前瞻基礎建設計畫-水環境建設-水與發展伏流水開發工程核定本，經濟部，民國106年。

第三章　取水合適地點之評估

勘選伏流水源開發地點所需考量之因素眾多，包括取水地點的適宜性、水文地質條件、取水工法、河川水位、地下水位、河川型態、河床質狀況、與供水標的位置之輸水管線距離、施工難易度以及後續維護管理等因子。為評估選定伏流取水適合地點，擬定開發場址評估流程如圖 3-1。

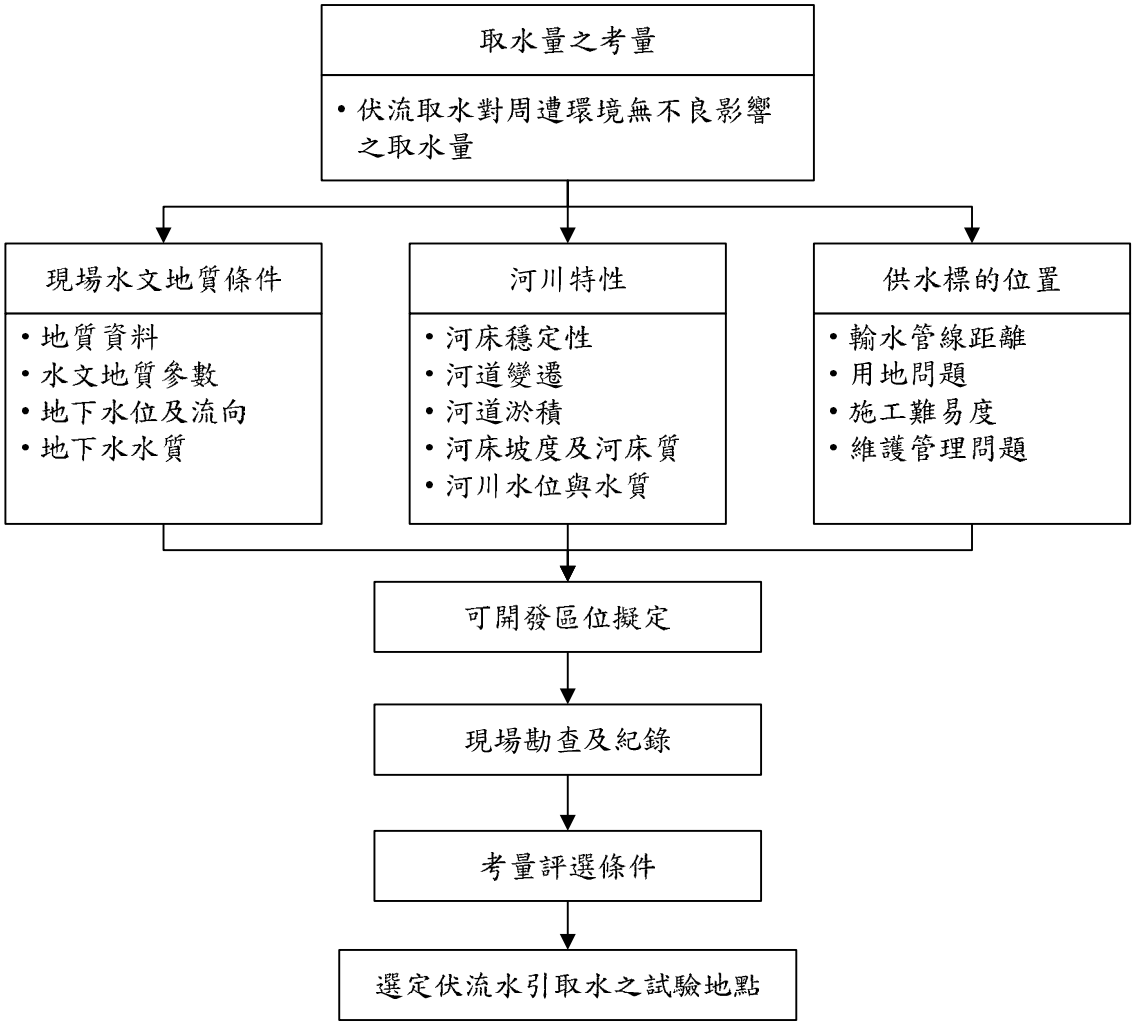


圖 3-1　伏流水開發場址評估流程圖

3.1 適合地點之勘查及紀錄

依據苗栗縣政府民國 104 年「通霄新灌區灌溉系統工程執行計畫書」供水方案，其提出以伏流水取水、農塘蓄水、地下水取水方案供應灌區內部分灌溉用水，伏流水方案擇定內湖溪中游(烏眉橋至國道三號上游河段三處)、南勢溪中游(土城溪匯流點至梅坪橋河段四處)，年

伏流水推估潛能分別為 3.7 萬噸及 6.6 萬噸。內湖溪伏流水取水方案因高程因素僅提供取水右岸農田使用，南勢溪取水方案則可以搭配周圍農塘供水給兩岸之農田取水使用。

經赴現場勘查伏流水可能區位，針對通霄溪主支流進行現場比對，各探查地點位置與相關照片如圖 3-2 所示。經現場探查將通霄溪分為「通霄溪(河口至內湖溪、南勢溪匯流口)」、「南勢溪」、「內湖溪排水」、「北勢窩溪」、「圳頭溪排水」等 5 個河段說明。

一、通霄溪(河口至內湖溪、南勢溪匯流口)

此河段為通霄溪下游，河道坡度平緩(約為 0.002)，周遭地勢平緩為通霄精華地區。此段近出海口易受海水潮位影響，依中央氣象局外埔潮位站平均潮位資料(約為 0.08 公尺)，感潮河段大約達通霄橋附近，此河段幾乎受海潮影響。河床質粒徑約為 0.39 毫米，屬砂粒質河床。水質方面由於位於最下游，受上游排水與生活污水排入影響，水體屬丙類水體，污染程度為中度污染。

二、南勢溪

此溪流於土城溪匯流以下，河道坡度較為平緩(約為 0.010)：土城溪匯流以上河道坡度較陡(約為 0.016)，周遭為通霄主要水稻耕作地區。河床質粒徑約為 84~237 毫米，屬卵石河床。水體屬丙類水體，污染程度為未/稍受~輕度污染。

三、內湖溪排水

此排水於三光橋以下，河道坡度較為平緩(約為 0.003~0.007)：三光橋以上河道坡度較陡(約為 0.013)，周遭為通霄主要水稻耕作地區。河床質粒徑約為 60~150 毫米，屬卵石河床。水體屬丙類水體，污染程度為輕度~中度污染。

四、北勢窩溪

北勢窩溪已進入淺山丘陵地區，兩岸腹地不大，河道坡度約為 0.006，河床質粒徑屬泥砂質河床。水體屬丙類水體。河川流量不大，以周遭多為荒蕪或休耕田地可驗證之。

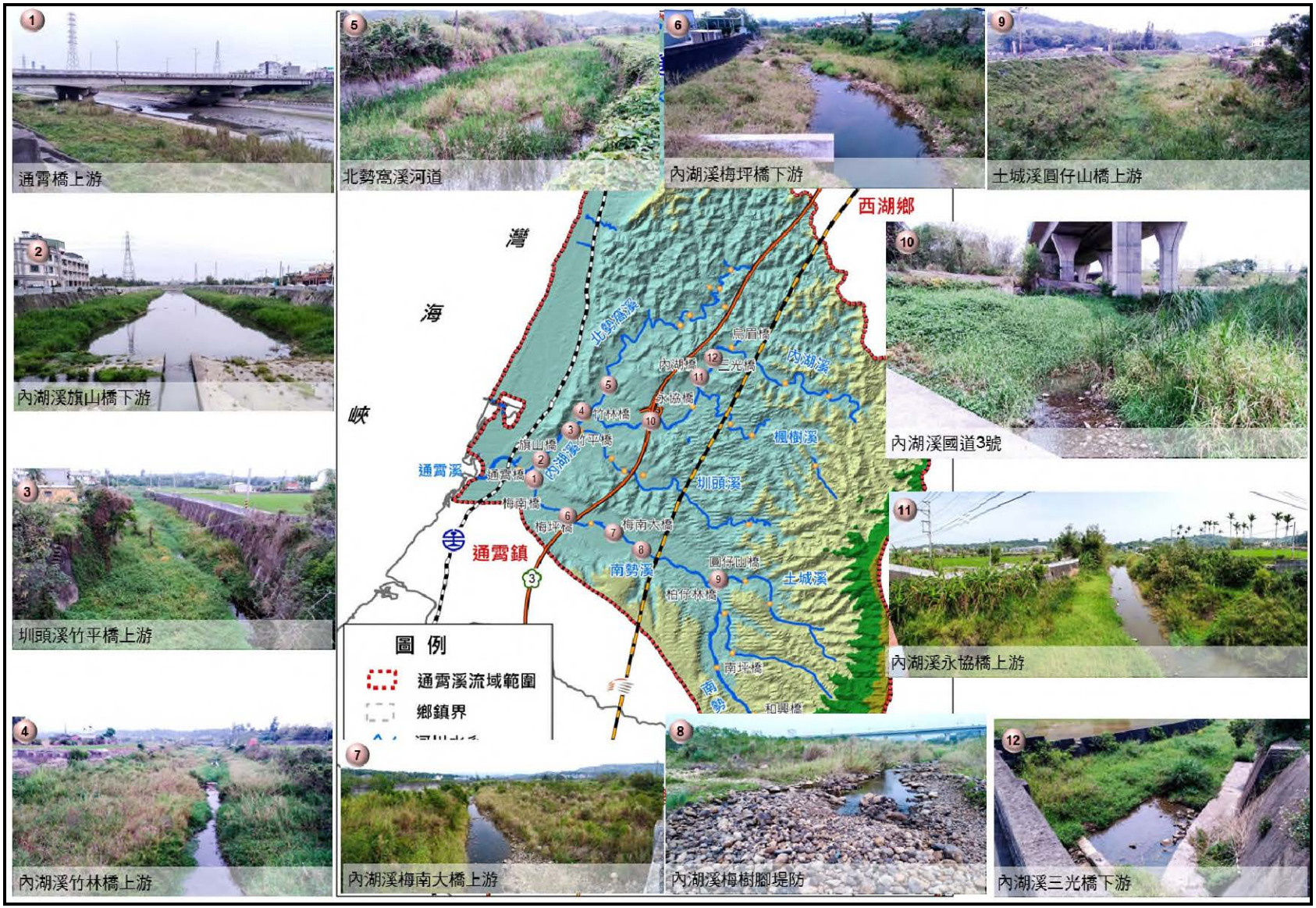


圖 3-2　通霄溪流域現勘照片

五、圳頭溪排水

圳頭溪排水已進入淺山丘陵地區，兩岸腹地不大，河道坡度約為0.009，河床質粒徑屬泥砂質河床。水體屬丙類水體，污染程度為輕度~中度污染。河川流量不大，以周遭多為荒蕪或休耕田地可見一般。

3.2 評估選定伏流水引取水之試驗地點

一、通霄溪河川特性

(一) 治理規劃沿革

通霄溪以往辦理過之治理計畫，包括民國 85 年苗栗縣政府辦理之「通霄溪(含上游段南勢溪)治理基本計畫」及民國 72 年辦理之「通霄(烏眉)溪治理計畫」，前者著重於支流南勢溪，後者著重於支流通霄溪。至民國 99 年，由於地文及水文條件變化、土地利用情形劇變、海水潮位影響及倒灌，遂提報進行「易淹水地區水患治理計畫」苗栗縣管河川通霄溪水系規劃報告。通霄溪原為普通河川，防洪標準採用 25 年重現期距，經 89 年改為縣管河川，按易淹水地區水患治理計畫，縣管河川防洪標準 25 年重現期距或 50 年重現期距不溢堤。

(二) 河道坡降

通霄溪流域呈羽狀型態，主要支流南勢溪，流域地勢以東南向西北傾斜。自中游以上及分支流土城溪集水區為丘陵地，流域最高標高 441 公尺，流域面積 25.83 平方公里，河道平均坡度 0.016，主流長 10.82 公里。南勢溪集水區土地以山坡地居多，內山坡地大都屬林班地，超限利用情形較少，地表植生覆蓋尚良好。內湖溪集水區面積 17.36 平方公里，主流長 12.25 公里，河道平均坡度 0.009，集水區山坡地約佔集水區總面積之 70%，內湖溪自圳頭溪滙流口下游漸入平原，坡度變緩，為通霄鎮主要聚落所在。其餘支流北勢窩溪約為 0.006，圳頭溪約為 0.0016。

(三) 河床質變化

依據民國 99 年「苗栗縣管河川通霄溪水系規劃報告」河床質

調查分析成果，通霄溪自河口至圳頭溪排水匯流口屬細砂質河床，平均粒徑 0.39~0.44 毫米，以上之內湖溪排水以及支流南勢溪均屬砂礫石河床，平均粒徑 65~237 毫米。河床質採樣位置與分析成果如圖 3-3 與表 3-1。

表 3-1　通霄溪水系河床質調查成果

孔號	平均粒徑(公厘)	各代表粒徑(公厘)									最大粒徑(公厘)	粒徑4.76公厘以下含量(公克)	備註
		D_{10}	D_{20}	D_{30}	D_{35}	D_{40}	D_{50}	D_{65}	D_{75}	D_{90}			
①	0.39	0.15	0.18	0.2	0.22	0.23	0.25	0.29	0.38	0.56	12.2	2660.29	
②	188.36	0.43	7.42	34.52	60.82	109.82	198.74	254.83	290.87	506.76	480	422.72	
③	92.76	0.24	0.58	18.12	23.24	27.68	36.56	105.5	166.41	275.73	420	444.51	通霄溪（含南勢溪）
④	104.34	0.31	0.55	12.56	21.23	26.26	36.31	148.82	181.85	313.33	420	557.22	
⑤	83.89	0.2	0.31	1.69	9.63	18.79	27.51	60.96	151.54	245.49	730	798.31	
⑥	237.41	0.27	6.44	33.53	66.8	130.17	214.26	400.8	484.01	559.6	510	384.8	
⑦	216.33	24.31	92.23	154.38	163.96	173.55	192.72	249.8	298.35	504.7	470	137.78	
⑧	185.53	0.38	2	15.24	60.38	116.65	177.16	237.06	280.78	502.63	570	438.49	土城溪
⑨	174.18	0.49	8.03	36.16	95.03	152.66	179.02	224.19	260.11	335.4	720	373.05	
⑩	149.97	47.29	64.73	84.4	96.38	108.36	132.33	174.78	214.68	337.41	370	64.89	
⑪	65.84	0.16	0.21	0.26	0.28	0.32	0.48	15.22	110.29	288.5	370	1158.77	
⑫	124.32	0.13	0.93	11.65	24.31	33.5	82.12	161.89	199.78	366.63	430	575.17	內湖溪排水
⑬	85.73	0.15	0.23	0.36	0.55	0.94	7.72	105.93	148.83	300.51	370	749.45	
⑭	88.52	0.12	0.26	0.64	1.29	5.26	24.02	105.93	148.83	300.51	390	964.15	
⑮	0.44	0.15	0.18	0.21	0.22	0.24	0.26	0.33	0.43	0.57	3.2	1645.57	
⑯	0.49	0.13	0.17	0.19	0.21	0.22	0.25	0.29	0.39	0.84	6.75	1421.16	圳頭溪排水
⑰	1.75	0.13	0.17	0.2	0.21	0.23	0.25	0.29	0.59	5.19	22	1417.43	
⑱	76.03	0.13	0.21	0.31	0.42	0.52	3.85	46.99	138.55	312.38	380	972.15	
⑲	119.84	0.25	0.46	1.15	4.28	10.25	85.42	183.67	228.76	317.29	390	779	楓樹溪排水
⑳	161.58	0.33	0.39	0.45	0.49	0.52	0.58	179.72	357.32	531.82	610	897.12	

採樣日期：民國 96 年 1 月 10 日至 20 日。

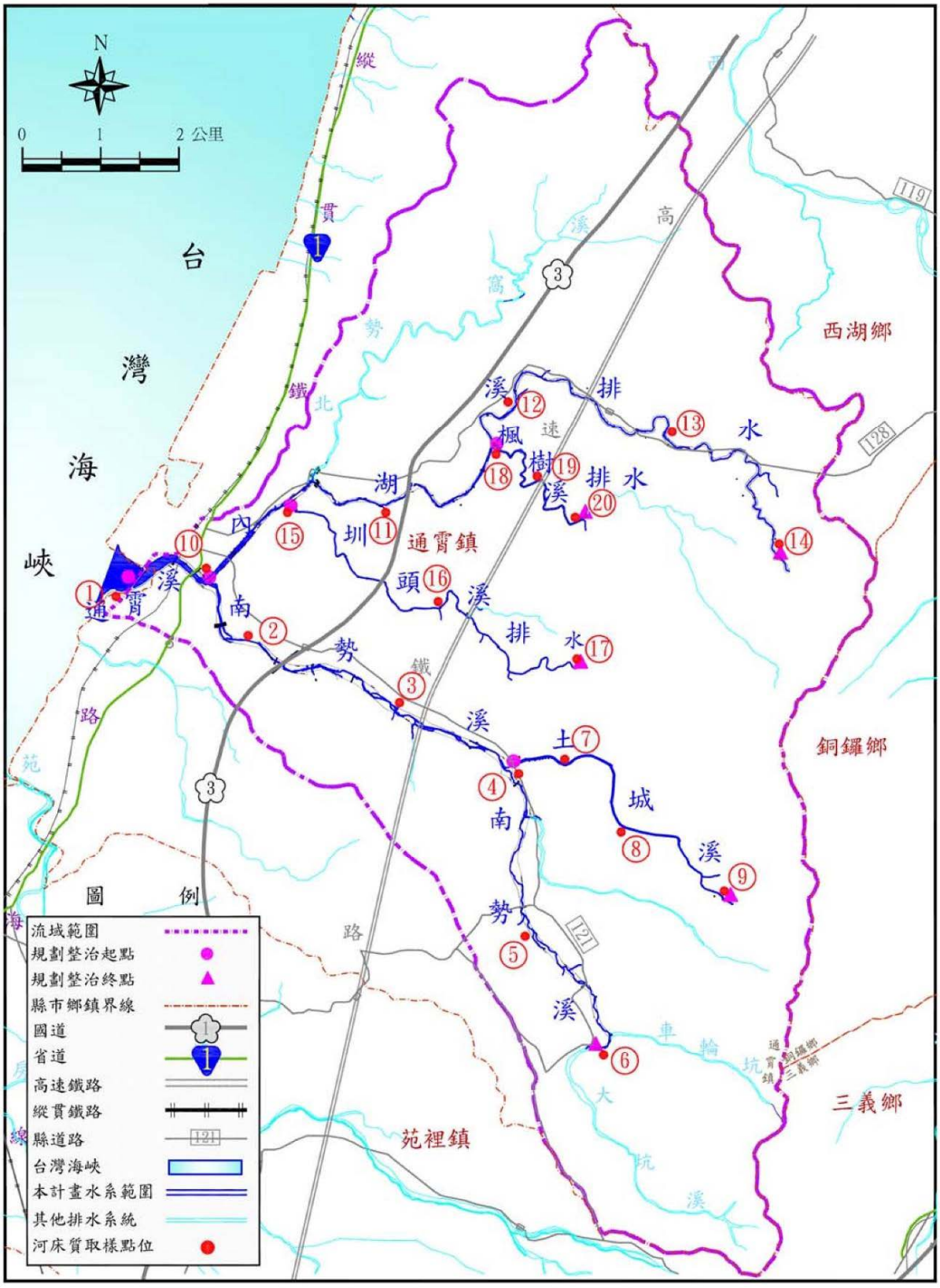
資料來源：苗栗縣管河川通霄溪水系規劃報告，苗栗縣政府，民國99年12月。

(四) 河道流路變遷

河道因受地形，水流及其攜帶泥砂影響，其主深槽流路常有變化。經比較 84 年通霄溪規劃報告平面圖、橫斷面圖，92 年正射影像圖、95 年正射影像圖，本溪主要支流南勢溪、內湖溪滙流處至河口因坡度極緩，僅於低流量流入河口之涓涓細水，幾無主深槽流路。

二、評估選定伏流水引取水河段

取水地點勘查之目的係評估伏流水潛能條件，以進一步選定本計畫之伏流水試驗地點，前節各河段河道特性統整評估如表 3-2 所示，各河道與橋樑位置如圖 3-4。依據相關文獻以及探查資料綜合評估如下。



資料來源：苗栗縣管河川通霄溪水系規劃報告，苗栗縣政府，民國99年12月。

圖 3-3　通霄溪河床質調查點位圖

表 3-2　通霄溪各支流河川伏流水取水特性評估

河川或 排水名稱	通霄溪 (河口至內湖溪、 南勢溪匯流口)	南勢溪	內湖溪排水	北勢窩溪	圳頭溪排水
長度(公里)	0.98	13.53	11.41	9.38	8.43
坡度	0.002	全段:0.016 土城溪匯流以下:0.010 土城溪匯流以上:0.018	全段:0.010 竹林橋以下:0.003 竹林橋至三光橋:0.007 三光橋以上:0.013	0.006	0.009
流域面積 (平方公里)	2.66	33.18	44.87	14.27	6.73
河床寬 (公尺)	65~710	35~230	8~70	10~20	10~50
地質	沖積層	中下游:沖積層 上游:階地堆積層	中下游:沖積層 上游:階地堆積層	下游:沖積層 中上游:階地堆積層、砂岩、泥岩與頁岩互層	下游:沖積層 中游:砂岩、泥岩與頁岩互層 上游:砂岩
河床粒徑(毫米)	0.39	84~237	66~150	-	0.49~65.84
主要河床質	泥沙	礫石與卵石	泥沙與礫石	泥沙	泥沙
主要支流	-	2 條土石流潛勢溪流	1 條	-	-
水質	丙類水體 中度污染	丙類水體 未/稍受~輕度污染	丙類水體 輕度~中度污染	丙類水體	丙類水體 輕度~中度污染
初步評估	1. 易受潮位影響 2. 水質不佳 3. 河床質滲透性較差	1. 河床質滲透性佳 2. 水質較佳 3. 土城溪匯流以下坡度較緩，供水對象位於沿岸，為適合區位	1. 河床質滲透性佳 2. 水質尚可 3. 三光橋以下坡度較緩，供水對象位於沿岸，為適合區位	1. 水量少，泥沙易淤積 2. 河床質滲透性較差	1. 水量少，泥沙易淤積 2. 水質尚可 3. 河床質滲透性較差
伏流水適合 取水區位建議		√	√		

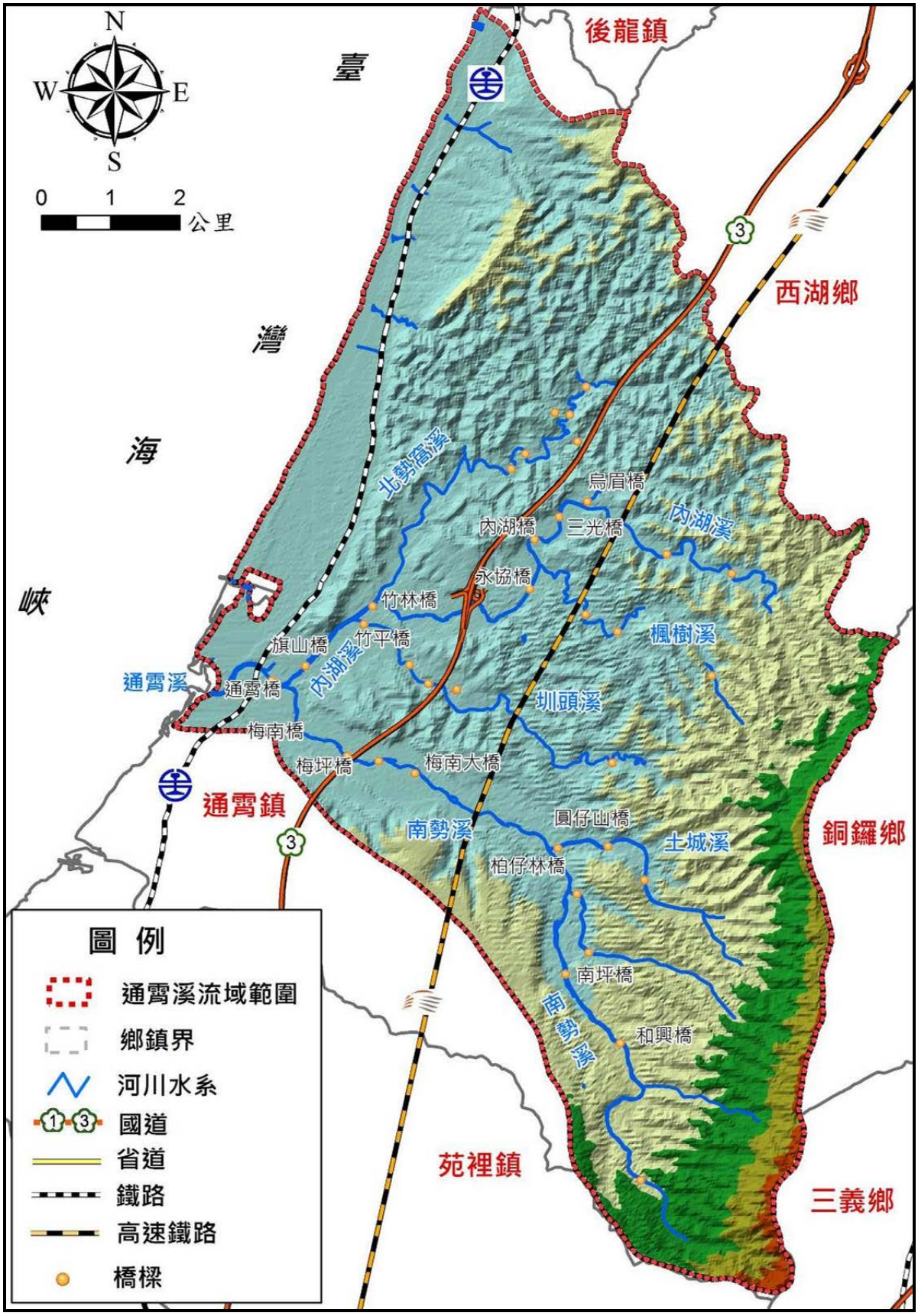


圖 3-4　通霄溪流域支流與重要橋樑位置

(一) 通霄溪

通霄溪(河口至內湖溪、南勢溪匯流口)河段易受海水潮位影響、河床質屬泥沙質滲透性不佳，引取之伏流水恐含海水不利灌溉，且該河段已鄰近通霄市區，較無農地耕作型態，初步予以排除。

(二) 南勢溪

南勢溪自土城溪匯流以下坡度較緩、河床屬礫石與卵石、河水易滲流為伏流水，且水質良好水量較大，沿岸均為通霄灌區主要灌溉供水對象，大致為適合之開發位置。其中，土城溪匯流處至梅坪橋河段位於南勢溪中游，河道內礫石遍佈，現況左右岸施設堤防或護岸。依現場探查河段沖積層厚度約數公尺，部分河段可見出露岩盤。初步勘選開發位置如圖 3-5。

(三) 內湖溪

內湖溪自三光橋以下坡度較緩、河床屬礫石與卵石、河水易滲流為伏流水，且水質良好水量較大，沿岸均為通霄灌區主要灌溉供水對象，大致為適合之開發位置。其中，三光橋至國道三號河段河段位於內湖溪中游，河道內礫石遍佈，現況左右岸施設堤防或護岸。依現場探查結果，此河段沖積層厚度約數公尺，部分河段可見出露岩盤。初步勘選開發位置如圖 3-6。

(四) 北勢窩溪、圳頭溪

北勢窩溪、圳頭溪排水坡度不大，但河床質屬泥砂質河水不易滲流為伏流水，且水量小，不適宜開發伏流水。

三、試驗地點擇定

由區域地質分布分析，伏流水可能開發區位分別位於內湖溪與南勢溪中游河段，沿岸區域地質屬沖積層，沿岸外側為頭嵙山層礫石、砂質、頁岩所組成，相關位置如圖 3-7。

前期鑽探孔位於南勢溪梅坪大橋與梅坪橋各鑽設 1 孔，深度僅 6 公尺，且未進行相關水文地質參數試驗，因調查區河道缺乏地質鑽探及水文地質調查試驗資料，而伏流水主要為瞭解沖積層厚度與相關試驗參數，因此本計畫規劃 6 處鑽探孔位，總進尺 120 公尺。鑽探位置

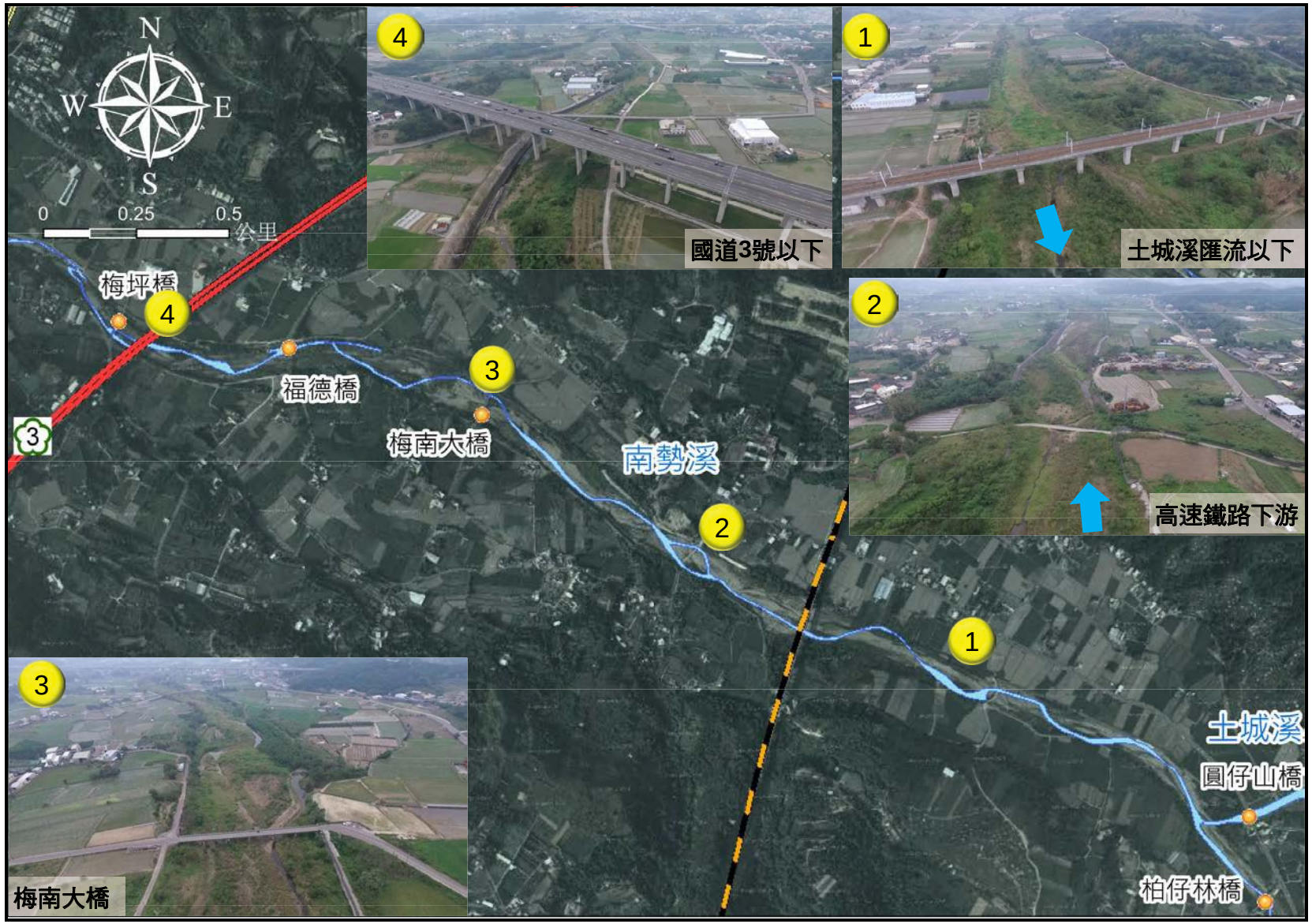


圖 3-5　南勢溪伏流水開發河段現勘照片

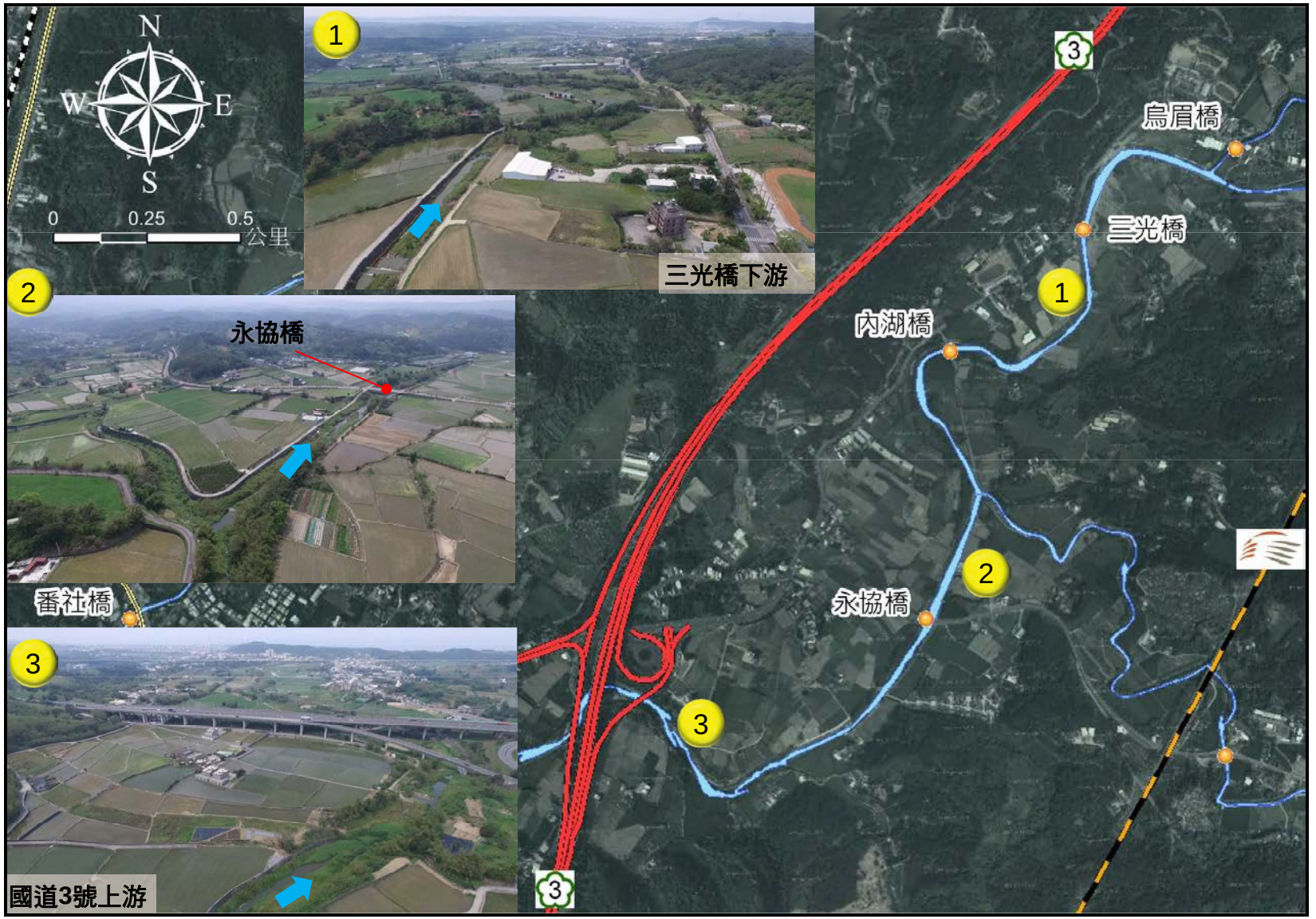


圖 3-6　內湖溪伏流水開發河段現勘照片

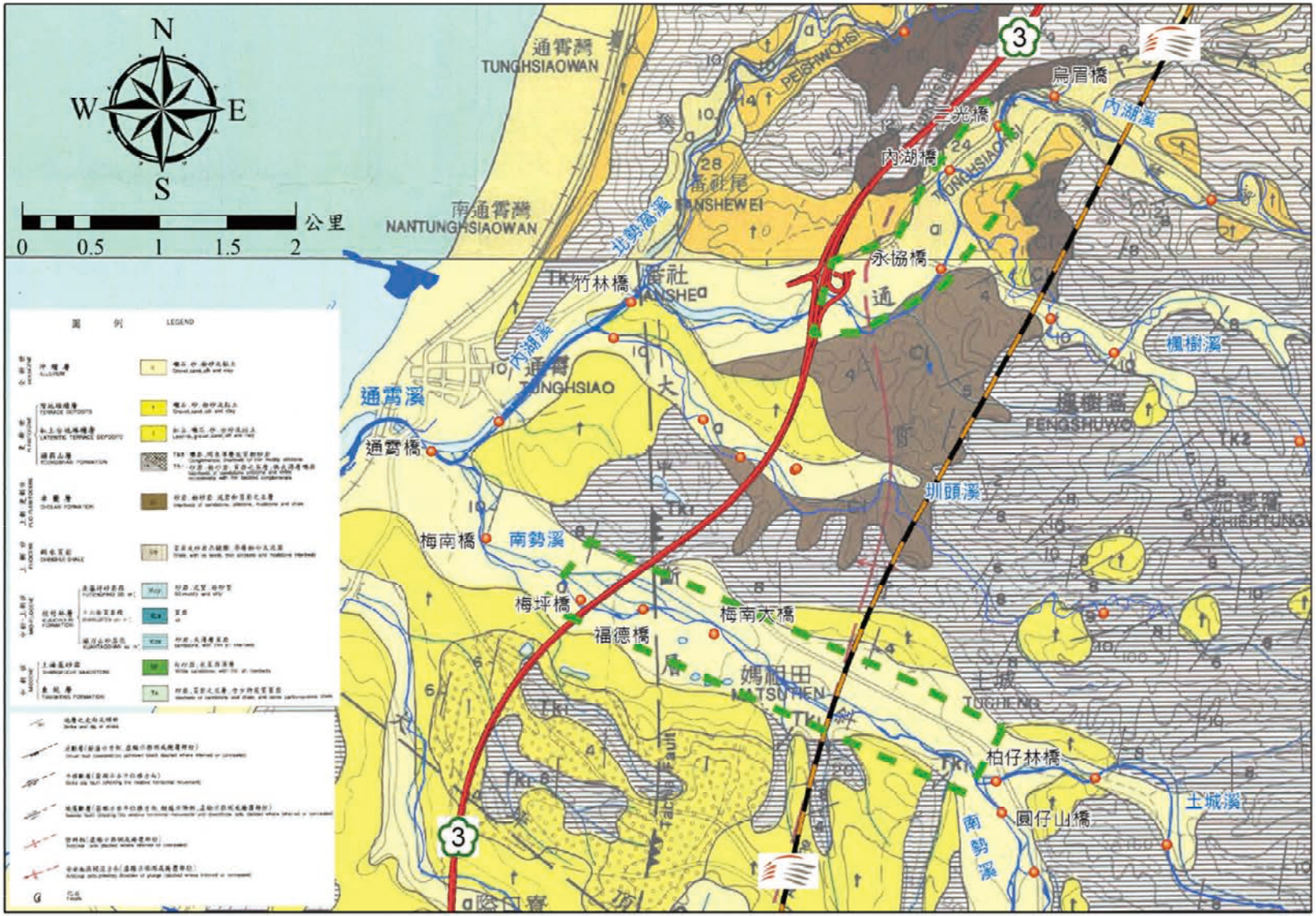


圖 3-7　伏流水開發區域地質圖

則避開鄰近既有鑽探孔位，另考量南勢溪水源較內湖溪豐沛，且南勢溪兩岸縣有耕地面積亦較內湖溪為大，故南勢溪佈設 4 孔鑽探點位、內湖溪佈設 2 孔鑽探點位，以利後續伏流水潛能量評估。鑽探孔位佈置原則包含：

(一) 工程取水河段評估：以民國 86 年「苗栗縣鯉魚潭水庫灌溉計畫規劃檢討報告」顯示，南勢溪梅坪橋至土城溪匯流後、內湖溪永協橋至楓樹溪匯流後水量相較上游豐沛，較可能適合作為取水地點。另選擇之河段若能為直線河段，避免彎道衝擊造成之破壞。

(二) 可供灌之耕地面積：由於通霄溪流域內無灌溉系統，故佈置灌溉管線若與兩岸耕地距離近，則能提高當地民眾取水灌溉意願，後續營運管理措施較可能達標。

(三) 鑽探孔位均勻佈置：地下水模擬時，需了解區域均勻之地下水分布，故均勻佈置孔位於南勢溪梅坪橋以上至土城溪匯流前，及內湖溪永協橋上、下游。

經前述考量，其位置如圖 3-8、圖 3-9 所示，經地籍比對及現地勘查後之鑽探孔位如照片 3-1～照 3-6 所示。

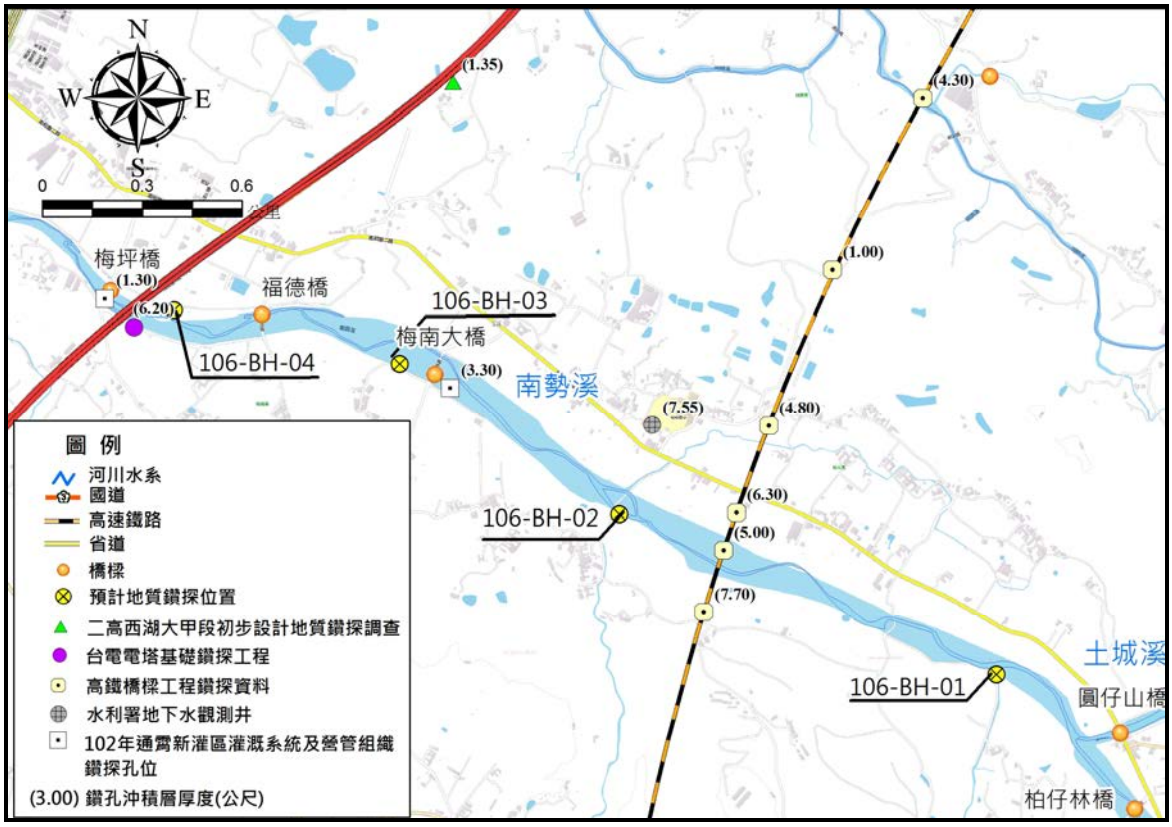


圖 3-8　本計畫規劃南勢溪鑽探點位

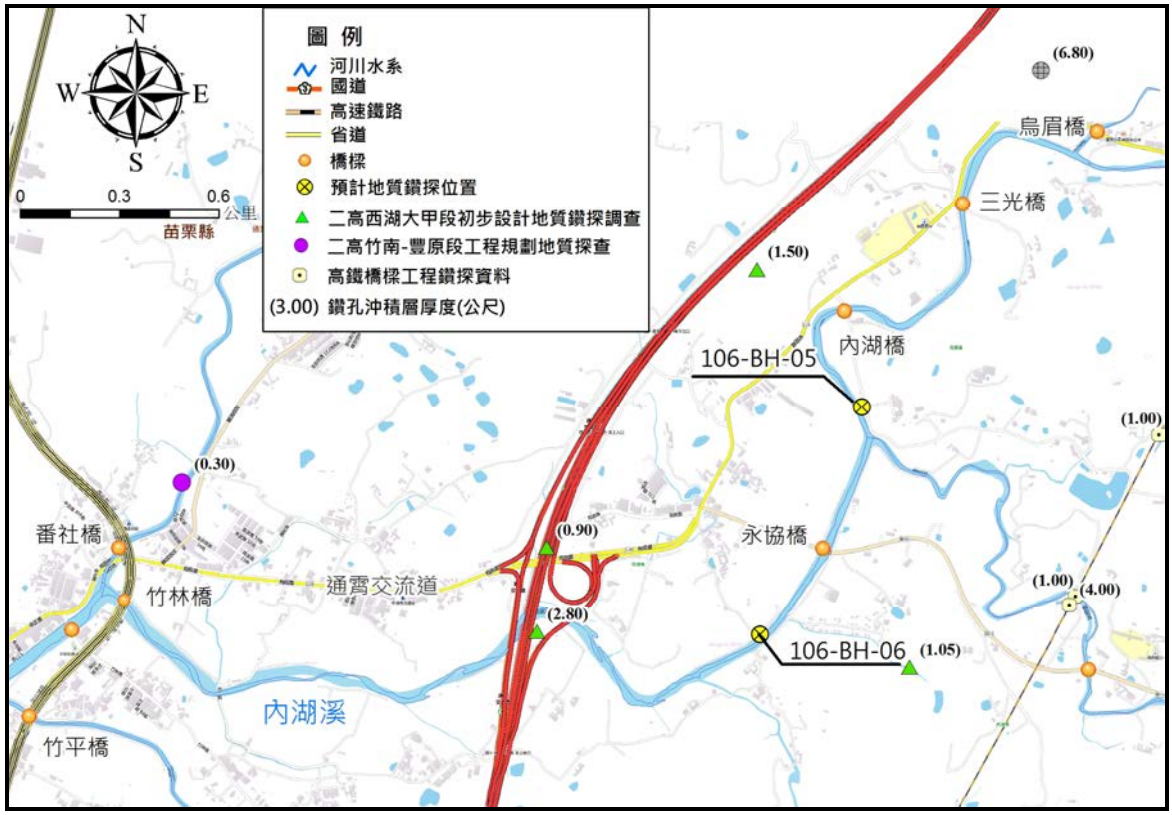


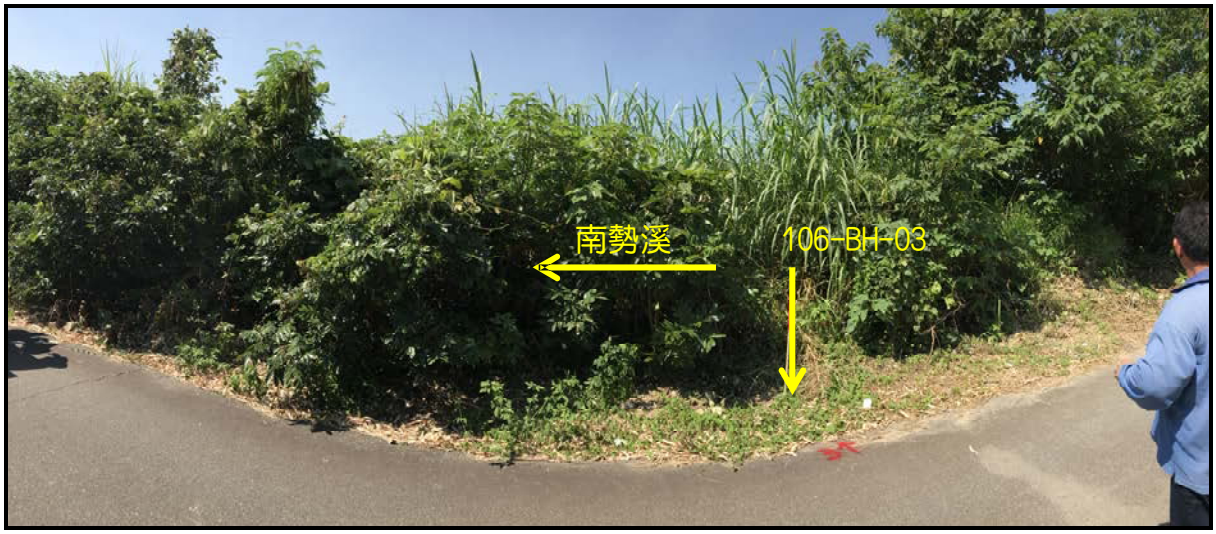
圖 3-9　本計畫規劃內湖溪鑽探點位



照片 3-1　106-BH-01 鑽探孔位埋設



照片 3-2　106-BH-02 鑽探孔位埋設



照片 3-3　106-BH-03 鑽探孔位埋設



照片 3-4　106-BH-04 鑽探孔位埋設



照片 3-5　106-BH-05 鑽探孔位埋設



照片 3-6　106-BH-06 鑽探孔位埋設

第四章　現場補充調查及試驗

本計畫現場調查之目的在瞭解通霄溪伏流水開發可能區位、相關水文地質、伏流水水源量與河川水質條件，俾供後續研擬可行之工程方案。

4.1 地下水井建置及試驗

依前期鑽探孔位於南勢溪梅坪大橋與梅坪橋各設 1 孔，深度僅 6 公尺，且未進行相關水文地質參數試驗，因調查區河道缺乏地質鑽探及水文地質調查試驗資料，且鄰近鑽孔之沖積層厚度皆不大於 10 公尺，而伏流水主要為瞭解沖積層厚度與相關試驗參數，因此本計畫規劃每孔鑽探深度為 20 公尺，鑽探孔數共計 6 孔，總進尺 120 公尺以符合契約規定數量。考量本計畫特性主要針對伏流水可能區位行現場調查與試驗，據以進行伏流水開發與運用方案分析。初步規劃評估選定適宜進行水文地質探查位置，進行地質鑽探及一般物理性試驗，各孔並進行微水試驗 1 次，以獲得水力傳導係數 K 值，同時每孔完成後應進行擴充並設置 2 英吋之 PVC 管,完成應進行洗井作業,所埋設之 PVC 管將作為臨時性水位及水質監測用途。鑽探地點詳見第三章，試驗頻次如表 4-1 所示。

一、地質鑽探及試驗

本計畫施作地點位於通霄溪流域，依據現場調查與試驗工作計畫書規劃之點位進行地質鑽探調查，規劃鑽探 6 孔鑽孔(106-BH-01～106-BH-06)，6 處鑽孔總深度共計 123.85 公尺，以油壓推進式鑽機連續取樣方式進行並取得岩盤岩心，取樣工作均依美國材料試驗協會標準(ASTM)規範，於現場鑽探時立即記錄岩性變化，鑽探過程以 HQ 連續取樣方式施鑽，試驗同時以劈管取樣器採集銅圈樣品，送實驗室進行土壤物性試驗分析，以瞭解調查區域內地質特性分布。本計畫合計進行 16 次標準貫入試驗，岩心箱共 30 箱，各鑽孔之鑽探深度、標準貫入試驗次數及鑽探時間詳表 4-2 所列，鑽探坐標與高程詳表 4-3 所列。

表 4-1　本計畫現場調查位置與頻率

項目	監測頻率	監測地點	監測內容	備註
地質鑽探及試驗	計畫期間乙次	• 南勢溪:土城溪匯流以下～梅坪橋間 4 處 • 內湖溪:三光橋～國道 3 號間 2 處 • 共 6 孔，每孔深度 20 公尺,總深度 120 公尺	• 地質鑽探 • 標準貫入試驗 • 一般性物理試驗 • 微水試驗	招標書規定共 4 孔,每孔深度 30 公尺，總深度 120 公尺
地下水位監測	每 30 分鐘紀錄 1 次，每月現場觀測 1 次		水位(自記式，每 30 分鐘自動紀錄，原則每月下載資料一次)	
水質採樣檢測	每月乙次	• 南勢溪:106-BH-01、106-BH-02、梅南大橋、106-BH-04 • 內湖溪:106-BH-05、永協橋	水溫、PH、溶氧量、生化需氧量、化學需氧量、懸浮固體、比導電氣、硝酸鹽氮、氨氮、總磷、大腸桿菌群、油脂、重金屬(鐵、錳、砷、鉛、鎘、鉻、汞、硒)、總有機碳、濁度、氯鹽	

表 4-2　本計畫鑽探工作數量統計表

孔號	預定深度(m)	實際深度(m)	現地試驗		地下水井		鑽探時間
			標準貫入試驗(次)	劈管取樣(組)	微水試驗(組)	觀測井(組)	
106-BH-01	20	20.56	2	5	1	1	106.07.17～07.19
106-BH-02	20	20.66	2	5	1	1	106.07.24～07.26
106-BH-03	20	20.65	2	5	1	1	106.07.27～07.28
106-BH-04	20	20.68	2	5	1	1	106.07.20～07.21
106-BH-05	20	20.65	1	5	1	1	106.07.14～07.16
106-BH-06	20	20.65	1	5	1	1	106.07.28～07.29
合計	120	123.85	10	30	6	6	-

表 4-3　鑽探坐標高程表(97 坐標)

孔號	TWD97 二度分帶座標值		井頂高程(m)	位置	備註
	E	N			
106-BH-01	221014.62	2706566.4	51.016	南勢溪左岸(城北里)	隱藏式
106-BH-02	219908.16	2707121.5	34.39	南勢溪右岸梅樹腳堤防	平台式
106-BH-03	219214.64	2707495.4	27.037	南勢溪左岸，梅南大橋下游	隱藏式
106-BH-04	218523.74	2707657.7	20.059	南勢溪右岸，福德橋上游	隱藏式
106-BH-05	221103.6	2710578	29.127	內湖溪左岸，內湖橋下游	隱藏式
106-BH-06	220782.92	2709887.9	22.716	內湖溪右岸，內湖里	隱藏式

二、 地質鑽探成果

本計畫 106-BH-01～106-BH-06 等 6 口地質鑽探過程以 HQ 連續取樣方式施鑽，全程取樣保留岩心，地質調查成果如圖 4-1，完工照片如照片 4-1，鑽探地質描述摘要如下，其他鑽探成果詳見附錄四：

(一) 106-BH-01 鑽探深度 20.56 公尺，其中 0～4.80 公尺為卵礫石夾棕黃色粉土質粗中細砂；4.80～20.56 公尺為灰色泥質砂岩。施工時地下水位約為地表下 2.37 公尺深，開篩位置為地表下 0 至 6 公尺。

(二) 106-BH-02 鑽探深度 20.66 公尺，其中 0～3.65 公尺為卵礫石夾棕黃色粉土質粗中細砂；3.65～20.66 公尺為灰色泥質砂岩。施工時地下水位約為地表下 1.49 公尺深，開篩位置為地表下 0 至 6 公尺。

(三) 106-BH-03 鑽探深度 20.65 公尺，其中 0～4.95 公尺為卵礫石夾棕黃色粉土質粗中細砂；4.95～20.65 公尺為灰色極風化未交結風化砂岩。施工時地下水位約為地表下 2.25 公尺深，開篩位置為地表下 0 至 6 公尺。

(四) 106-BH-04 鑽探深度 20.68 公尺，其中 0～1.80 公尺為回填磚磈垃圾等雜物為；1.80～4.55 公尺為卵礫石夾棕黃色粉土質粗中細砂；4.55～20.68 公尺為灰色泥質砂岩。施工時地下水位約為地表下 3.17 公尺深，開篩位置為地表下 0 至 6 公尺。

(五) 106-BH-05 鑽探深度 20.65 公尺，其中 0～2.35 公尺為卵礫石夾棕黃色粉土質粗中細砂；2.35～20.65 公尺為灰色泥質砂岩。施工時地下水位約為地表下 3.17 公尺深，開篩位置為地表下 0 至 6 公尺。

(六) 106-BH-06 鑽探深度 20.65 公尺，其中 0～1.00 公尺為垃圾、木塊、卵礫石夾棕黃色砂質粉土；1.00～1.80 公尺為卵礫石夾棕黃色粉土質粗中細砂；1.80～2.55 公尺為棕黃色細砂；2.55～20.65 為灰色泥質砂岩。施工時地下水位約為地表下 2.95 公尺深，開篩位置為地表下 0 至 6 公尺。

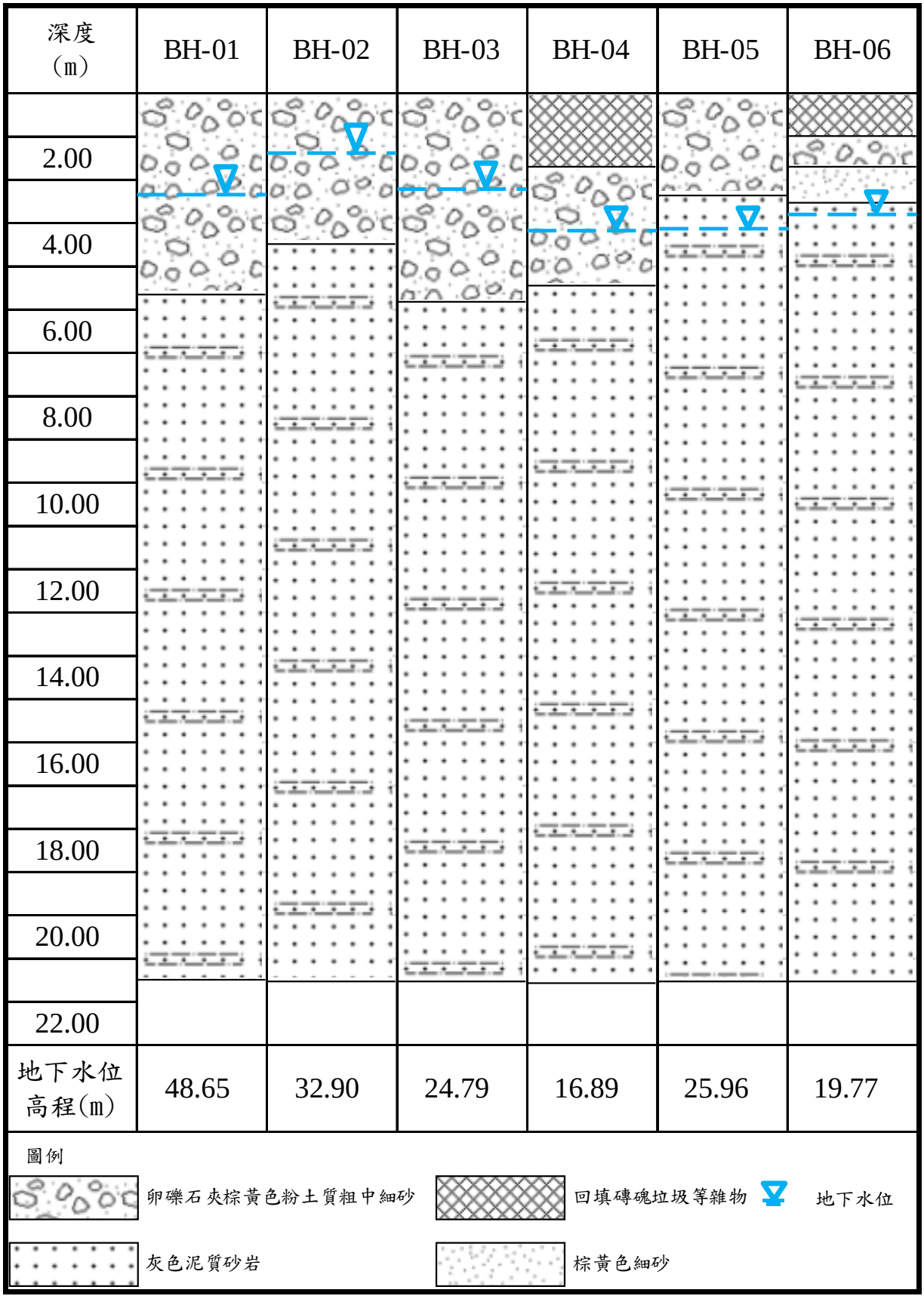


圖 4-1　本計畫鑽探孔位柱狀圖

 106-BH-01	 106-BH-02
 106-BH-03	 106-BH-04
 106-BH-05	 106-BH-06

照片 4-1　鑽探完工照片

三、 水文地質分布

依據經濟部中央地質調查所網站水文地質資料庫，民國 79 年二高竹南豐原段初步設計地質鑽探資料調查，民國 84 年二高西湖大甲段初步設計地質鑽探調查，民國 90 年之新竹苗栗地區水文地質調查、有近海之啟明、通霄及苑裡三孔，近丘陵區則有城中及烏眉兩孔。民國 102 年通霄新灌區定案報告所提及之鑽探資料 BH-1～BH-8 共 8 孔。南勢溪調查河段之沖積層厚度介於 1.3～7.7 公尺(圖 3-8)；內湖溪調查河段之沖積層厚度介於 2.8～6.8 公尺(圖 3-9)。鄰近區域之鑽孔資料整理如表 4-4。

表 4-4　鄰近區域鑽孔資料

工程名稱	孔號	位置	鑽探深度 (m)	井頂高度 (EL.m)	X 座標 (TWD97)	Y 座標 (TWD97)	地下水水深 (距孔頂 m)	沖積層厚度 (m)
102 年通霄新灌區灌溉系統及營管組織鑽探工程	102-BH-5	崇仁橋下游	6.00	-	218079	2709425	0.45	2.30
	102-BH-6	1 號省道下游	6.00	-	217594	2708216	0.63	6.00
	102-BH-7	梅坪橋下游	6.00	-	218324	2707707	0.72	1.30
	102-BH-8	梅南大橋下游	6.00	-	219362	2707439	1.65	3.30
地調所地質鑽井	城中	-	100.00	41.70	219971	2707327	28.44	7.55
	烏眉(1)	-	50.00	49.72	221636	2711603	10.9	6.80
台灣高速鐵路工程 THSR C240	B4V11-P18	-	35.12	40.54	220126	2706763	3.20	7.70
	B4V11-P13	-	35.00	38.36	220185	2706949	3.24	5.00
	B4V11-P10	-	35.00	39.39	220224	2707063	1.30	6.30
	B4V11-P3	-	35.11	39.75	220321	2707325	3.65	4.80
	B4T9-B3	-	30.10	73.1	220513	2707792	12.90	1.00
	B4V10-P6	-	29.06	30.22	220785	2708311	0.90	4.30
	B4V9-P2	-	25.19	38.43	221739	2710011	4.20	1.00
	B4V9-PLT1	-	20.15	38.15	221721	2709985	6.30	4.00
	B4C15-3	-	25.09	52.82	221992	2710500	4.40	1.00
01 年度地質鑽探及試挖工程(A 區)-通霄~峨眉 345kV 線鐵塔基礎工程	#8	-	41.08	0.92	218412	2707622	4.30	6.20
	#6	-	40.11	13.81	217897	2707924	4.60	5.60
	#5	-	40.06	9.42	217670	2708158	2.45	6.55
二高西湖大甲段初步設計地質鑽探調查	BB-44-3	-	20.00	28.24	219372	2708359	6.85	1.35
第二高速公路後續計劃工程規劃階段竹南-豐原段	FH-14	-	15.15	25.567	219041	2710356	1.30	0.30

本計畫於內湖溪及南勢溪施作之地質鑽探 106-BH-01～106-BH-06 共六孔，經審視岩心後記錄研判其岩性，並參考前述蒐集之鑽探資料，繪製 A-A’至 E-E’等五條水文地質剖面，相關位置如圖 4-2，地質剖面如圖 4-3，各剖面地質分析敘述如次：

(一) 南勢溪水文地質剖面(A-A’)

從上游至下游共選取 9 個孔之岩心紀錄，106-BH-01、B4V11-P10、106-BH-02、106-BH-03、106-BH-04、101#6、101#5、101#3 及 101#2 等，鑽孔深度為 20～40 公尺。經審視岩心後記錄研判，表層之礫石層厚約 3.70-12 公尺，往下游有變厚之趨勢。岩層之岩性分別為砂岩、泥質砂岩、砂岩夾泥岩、砂岩與泥岩互層、泥岩夾砂岩及泥岩。

B4-V11-P10、106-BH-02 之岩性相當，且有高差；經比對地質圖應有背斜之存在，即通霄背斜。106-BH-03 與 106-BH-04 岩性不一致，其間存在斷層，即大甲斷層。106-BH-04、101BH-6、101BH-5、101BH-3 及 101BH-2 等岩性相當，只是沉積岩相之變化。

(二) 內湖溪水文地質剖面(B-B’)

從上游至下游共選取 6 個孔之岩心紀錄，B4V8-PLT、106-BH-05、106-BH-06、BB42-3、102BH-5 及 BH-26。鑽孔深度為 6～35 公尺。經審視岩心後記錄研判，表層之礫石層厚約 1.8-6 公尺。BH-26 無岩心資料，102BH-5 為鑽至岩盤。岩層之岩性分別為砂岩、砂岩與泥岩互層及泥岩。

(三) 二高沿線水文地質剖面(C-C’)

由北而南選取烏眉、DS-41-2、BB-42-2、BB-42-3、BS-43-2、BB-44-1、BB-44-3 及 101BH-8 共 8 孔，鑽孔深度為 20～50 公尺。經審視岩心後記錄研判，河谷表層之礫石層厚約 3-5 公尺，丘陵之風化土層在 0.5-1 公尺間。在 DS-41-2 與 BB-42-2 鑽孔間有通霄背斜之存在。而 BB-44-3 及 101BH-8 岩性不一致，其間存在大甲斷層。

(四) 烏眉-城中水文地質剖面(D-D’)

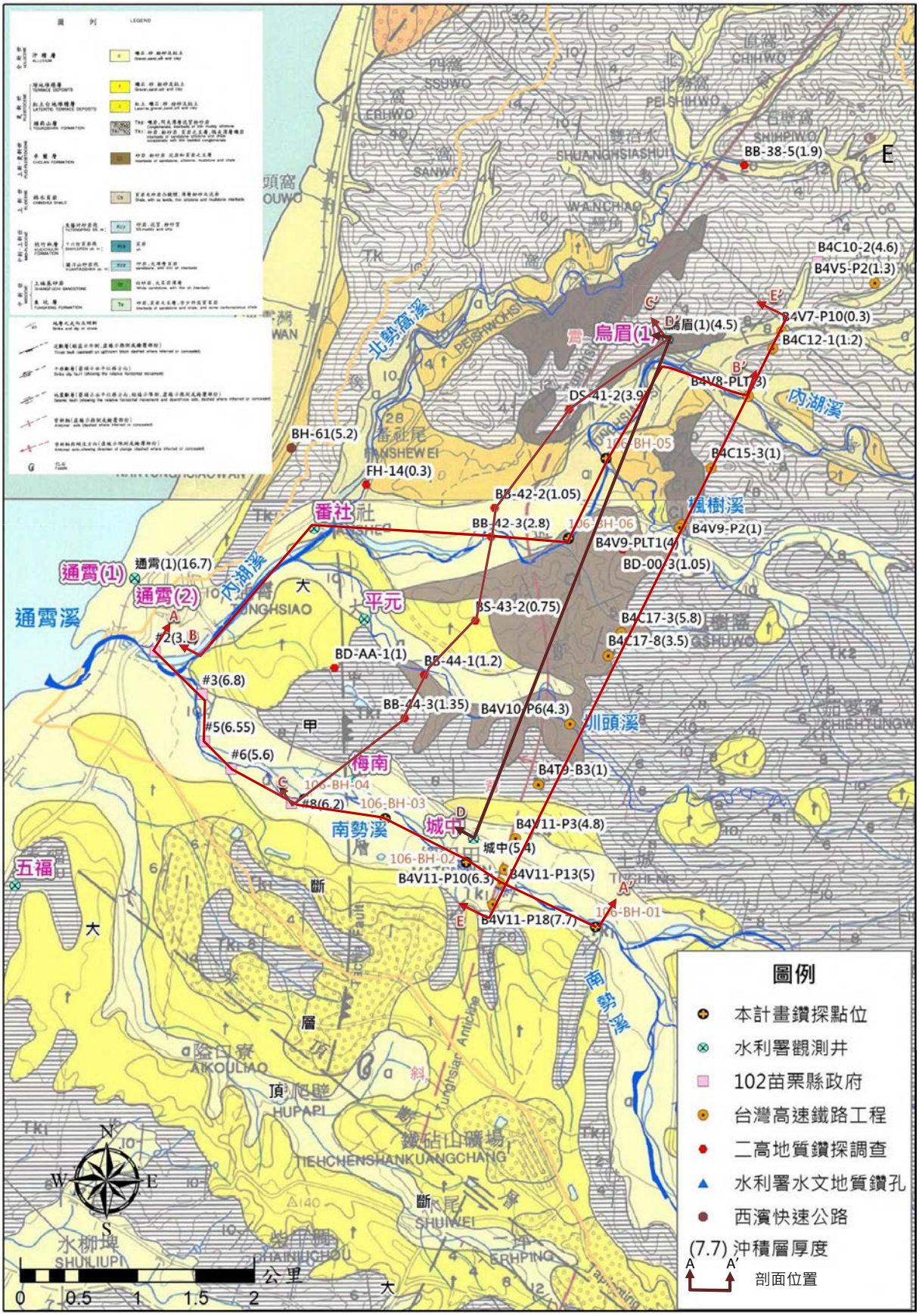


圖 4-2　水文地質剖面位置圖

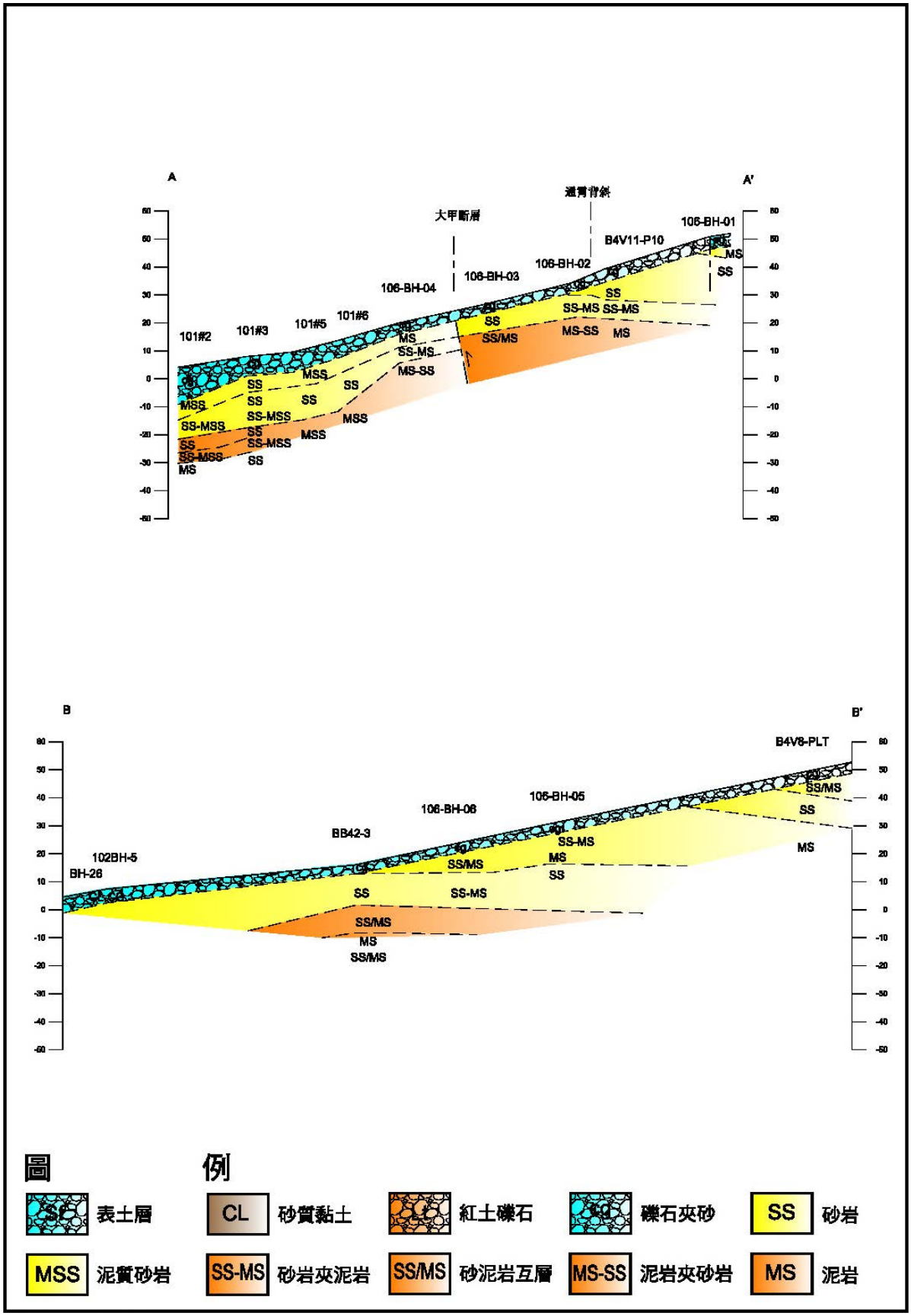


圖 4-3　水文地質剖面圖(1/2)

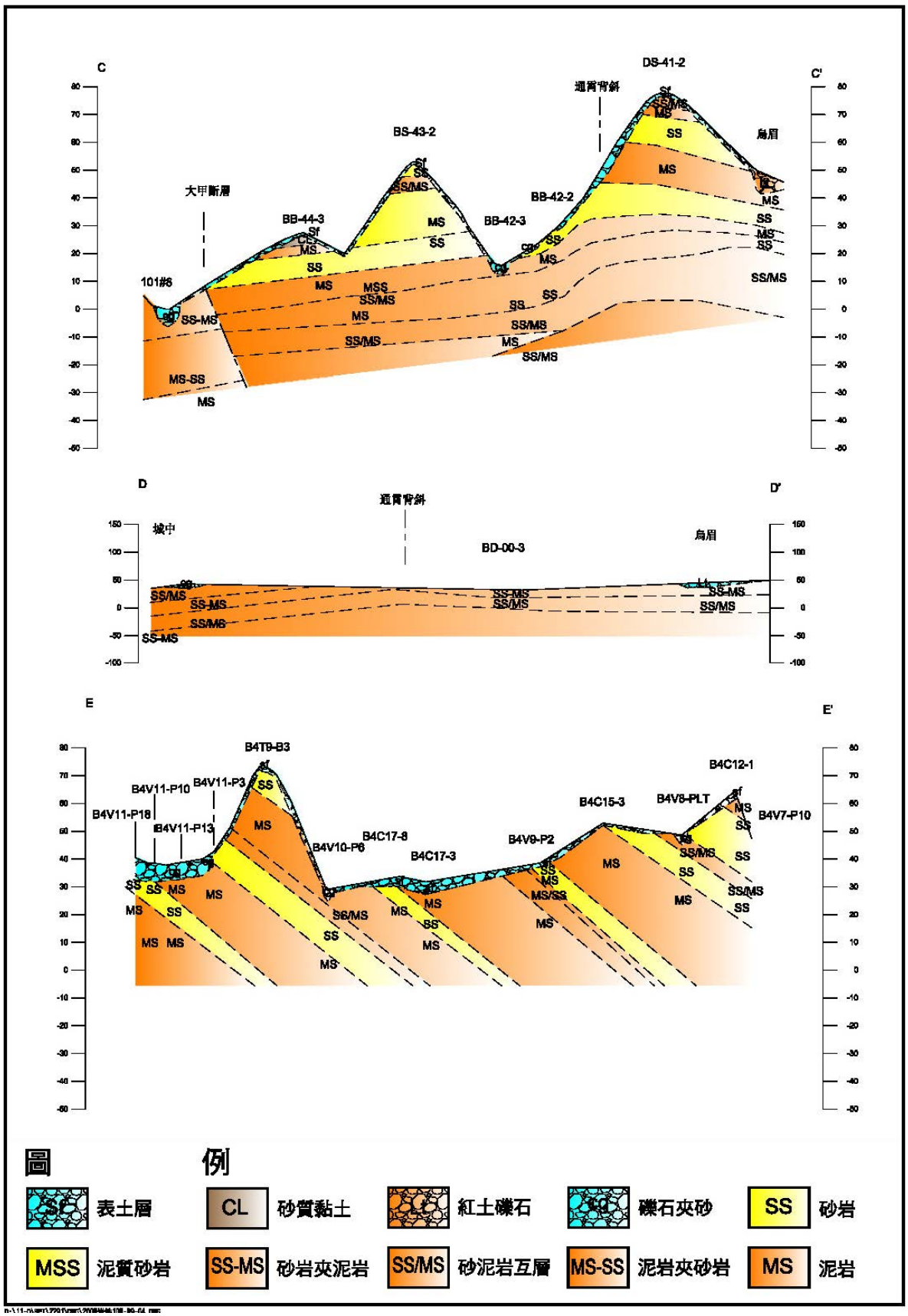


圖 4-3　水文地質剖面圖(2/2)

由北而南選取烏眉、BD-00-3 及城中 3 口井，鑽孔深度分別為 50、20、100 公尺。三孔之岩性繪製成之剖面，在 BD-00-3 南側有通霄背斜存在。城中井在鑽孔深度 88-92、98-100 公尺之砂岩岩層呈現銹染現象，顯示有地下水之流動。

(五) 高鐵沿線水文地質剖面(E-E')

由北而南選取 B4V7-P10、B4C12-1、B4V8-PLT、B4C15-3、B4V9-P2、B4C17-3、B4C17-8、B4V10-P6、B4T9-B3、B4V11-P3、B4V11-P13、B4V11-P10 及 B4V11-P18 共 13 孔，鑽孔深度為 10～40 公尺。經審視岩心後記錄研判，河谷表層之礫石層厚約 3-7 公尺，丘陵之風化土層在 1-3 公尺間。岩層之岩性分別為砂岩、砂岩與泥岩互層及泥岩。岩層向東以低角度傾斜。

本次在內湖溪及南勢溪之地質鑽探井 106-BH-01～106-BH-06 之礫石層厚度在 1.8-4.95 公尺間，通霄溪下游礫石層厚度 12 公尺，且岩性以細粒砂岩、砂岩與泥岩互層、泥岩夾砂岩及泥岩為主。經地質井柱狀圖研判，淺層地質無鏽染及明顯裂隙，地表下 88～100 公尺附近則有鏽染現象，顯示地下水流動。

另根據經濟部水利署民國 92 年完成之「地下水觀測井建置及已完成觀測井井體維護計畫(1/2)-地下水觀測井佈置檢討(新苗地區、嘉南地區、澎湖地區)」評估，南勢溪河谷平原主要三個地下水水位觀測站，分別為啟明站、城中站及烏眉站，因為本區域沖積層範圍相當小。就井密度而言，已高於鄰近之苗栗河谷平原。

由試驗之水力傳導係數分析，城中站、烏眉站水力傳導係數相當低，顯示並未設於含水層較佳位置，這兩站均位於卓蘭層上，因此對於本區域地下水資源情勢掌握，助益不大。本區域內主要的用水需求為農業，原因為水利會供水系統未及於本區所致，另根據本區域已核發之水井之深度資料研判，本區域超過 150 公尺水井數佔全部井數的 50%左右，於幾個次地下水區水井深度相對較深。而南勢溪河谷平原觀測深度不足，應再增加深層地下水的觀測。

4.2 微水試驗

一、 分析方法及原則

為瞭解地下水水位觀測井址之水力傳導係數，本計畫對每口地質鑽井進行微水試驗。

微水試驗即微量試水試驗，係自有限直徑之井中瞬間抽出微量的水(或將微量的水瞬間注入有限直徑之井中)，量測井中水位因抽水產生洩降後回昇或注入水位產生升高後回復及其與時間之關係，再依含水層條件之不同，選擇不同之數據分析方法，以求得現地地層之滲透係數。其試驗步驟如下：

(一) 將自記式水位計置入監測井中，以適當頻率記錄地下水水位。

(二) 將汲筒緩緩置入井中至完全沒入水位以下。

(三) 將汲筒迅速拉出。

(四) 擷取汲筒拉離水面後地下水位回復之數據。

微水試驗之資料分析有 Bouwer-Rice (1976)、Hvorslev (1951)與 Cooper- Bredehoeft-Papadopulos (1967)等方法。由於本計畫之監測井設計屬於部份貫穿地層，且所在地層應屬於非受限含水層，因此試驗數據考慮利用 Bouwer and Rice (1976)提出之分析方法，分析井附近之滲透係數。Bouwer-Rice 分析法之基本假設條件如下：

- 進行試驗之含水層屬於非拘限含水層。
- 含水層均質、均向、等厚且水位是水平的。
- 當微量的水自井中取出之瞬間，含水層水位開始下降，含水層的水以穩態流入井中。
- 井徑小，井中的貯水係數可以忽略。
- 井內水柱的慣量和井損失可以忽略。
- 地下水位以上的流動可以忽略。
- 進行試驗之含水層屬於非拘限含水層。
- 含水層均質、均向、等厚且水位是水平的。
- 當微量的水自井中取出之瞬間，含水層水位開始下降，含水層的水

以穩態流入井中。

- 井徑小，井中的貯水係數可以忽略。
- 井內水柱的慣量和井損失可以忽略。
- 地下水位以上的流動可以忽略。

此分析法是以 Thiem Equation 為基礎，推導如下：

$$Q = 2\pi kL\frac{y}{\ln(r_e / r_w)}$$

其中，Q 為汲水量，k 為滲透係數，L 為井之濾水管長，y 為井中水位與含水層水位差，re 為水位變化之有效影響距離，rw 為井擴孔半徑，如圖 4-4 所示。

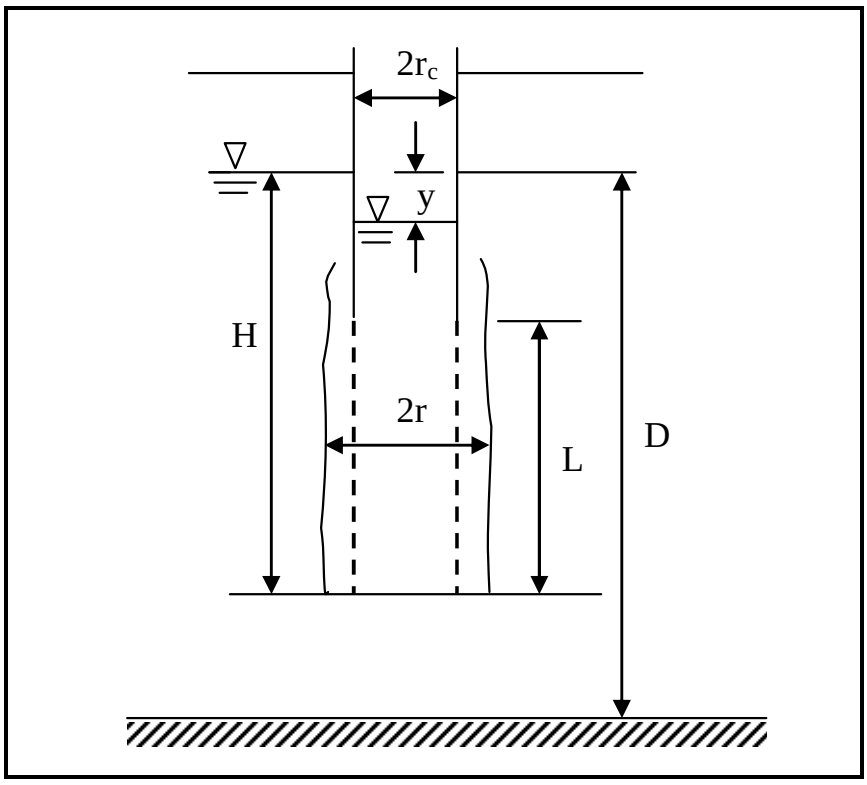


圖 4-4　Bouwer-Rice 分析法各項參數示意圖

$$\frac{dy}{dt} = -\frac{Q}{\pi r_c^2}$$

rc 為井之半徑，合併上式可得

$$\frac{dy}{dt} = -\frac{(2\pi kLy)/\ln(r_e / r_w)}{\pi r_c^2}$$

積分後得

$$k = \frac{r_c^2 \times \ln(r_e / r_w)}{2Lt} \ln(y_0 / y_t)$$

y0 為時間為 0 時，井中水位與含水層水位差，yt 為時間為 t 時，井中水位與含水層水位差。

- 對於部分貫穿的井

$$\ln\left(\frac{r_e}{r_w}\right) = \left[\frac{1.1}{\ln\left(\frac{H}{r_w}\right)} + \frac{A + B \cdot \ln\left[\frac{(D-H)}{r_w}\right]}{\frac{L}{r_w}}\right]^{-1}$$

- 對完全貫穿之井

$$\ln\left(\frac{r_e}{r_w}\right) = \left[\frac{1.1}{\ln\left(\frac{H}{r_w}\right)} + \frac{C}{\frac{L}{r_w}}\right]^{-1}$$

其中 A、B、C 可由圖 4-5 查得。

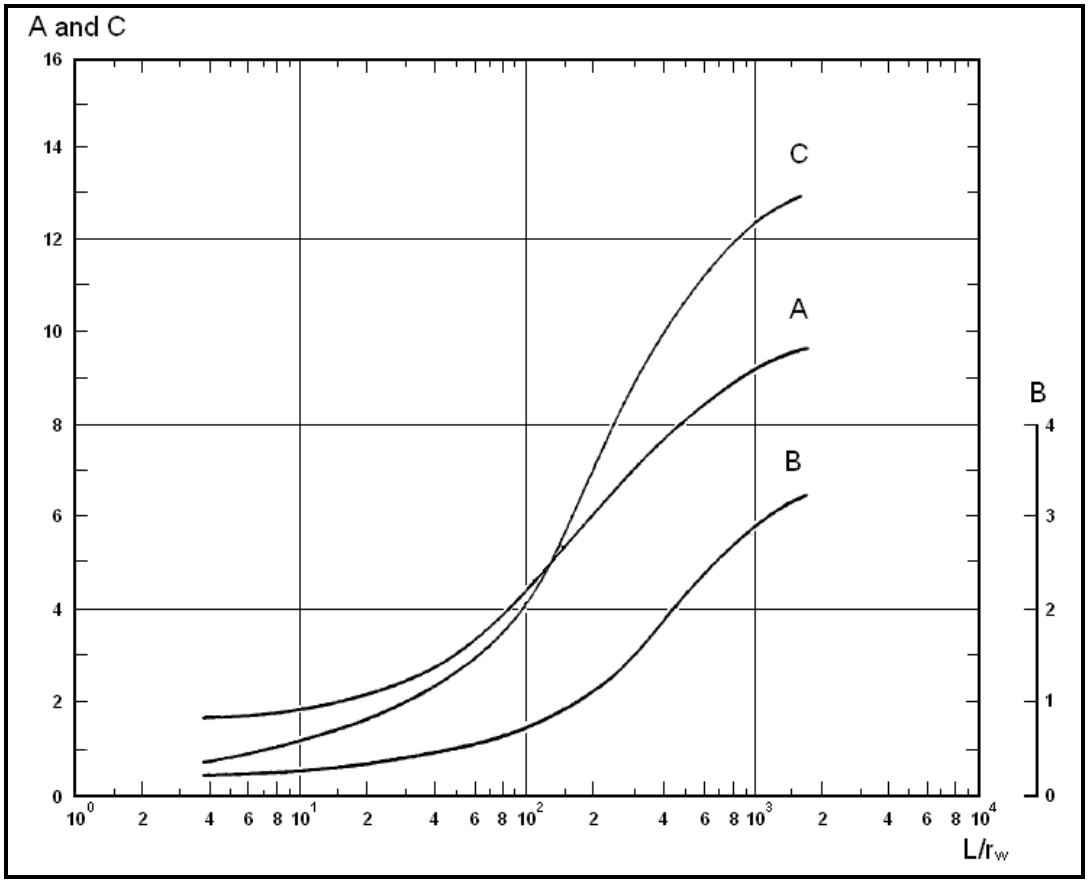


圖 4-5　無因次參數 A、B、C 與 L/rw 之關係曲線

二、微水試驗分析成果

由地質鑽探成果可知，本計畫覆蓋層為卵礫石層夾棕色粉土質粗中細砂，其水力傳導係數應介於礫石層之每秒 10^{-3}～10^{-7} 公尺。本計畫微水試驗結果如表 4-5 所示，區域內水力傳導係數(K)介於每秒 2.077×10^{-5}～1.855×10^{-6} 公尺，分析數據詳見附錄三。

表 4-5　微水試驗結果

孔號	水力傳導係數(K,m/s)			篩管周遭土層
	第一次	第二次	平均值	
106-BH-01	2.300×10^{-6}	2.392×10^{-6}	2.346×10^{-6}	卵礫石層夾棕色粉土質粗中細砂
106-BH-02	2.052×10^{-5}	2.102×10^{-5}	2.077×10^{-5}	卵礫石層夾棕色粉土質粗中細砂
106-BH-03	1.249×10^{-5}	1.297×10^{-5}	1.273×10^{-5}	卵礫石層夾棕色粉土質粗中細砂
106-BH-04	2.427×10^{-6}	2.835×10^{-6}	2.631×10^{-6}	卵礫石層夾棕色粉土質粗中細砂
106-BH-05	2.117×10^{-6}	2.313×10^{-6}	2.215×10^{-6}	卵礫石層夾棕色粉土質粗中細砂
106-BH-06	1.878×10^{-6}	1.832×10^{-6}	1.855×10^{-6}	卵礫石層夾棕色粉土質粗中細砂

備註：均採取水式微水試驗。

4.3 地下水位監測

一、地下水位監測

為避免觀測井遭人為因素破壞，觀測井井口附近以混凝土加固。本計畫觀測井之保護套管為 6 吋，保護套管為不鏽鋼材質，露出水泥平台 20～30 公分，頂部加設鎖頂蓋，井管頂部設防水井頂蓋，不使用時蓋緊以防雜物進入井管，井管周圍堆疊塊石保護，井管保護設計示意圖詳圖 4-6，緊鄰路旁之觀測井則採用隱藏式人孔，避免突出路面影響行車。本計畫觀測井之地下水水位觀測係採自記式水位計(如照片 4-2)，規格列如表 4-6 所示。自記式水位計每 30 鐘自動記錄水位進行地下水位監測。

二、地下水位監測記錄分析

河川伏流水資源開發之調查評估須掌握河川鄰近區域地下水水位變動範圍及其水流方向，以及河川水位與地下水水位間高程關係，據

以評估河川水流入滲補注地下水抑或地下水出滲補注河川水流機制。因此，除觀察河岸地下水水位外，亦應輔以鄰近河川水位觀測，以確實依據水位關係掌握出入滲時機。

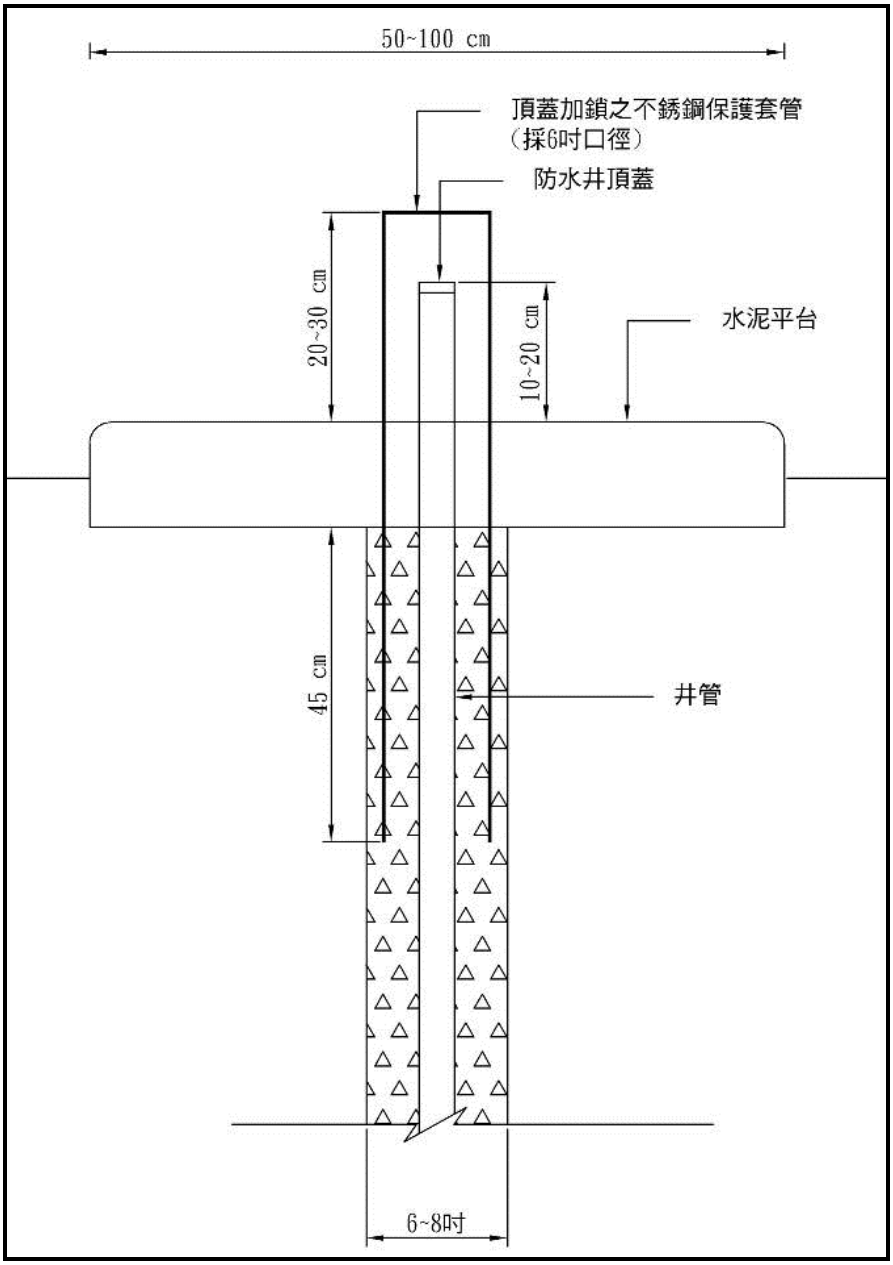


圖 4-6　地下水位監測井井口保護設計示意圖



照片 4-2　地下水水位觀測自計式水位計照片

表 4-6　地下水水位觀測自記式水位計主要規格

項　目		規格	備註
尺　寸		24.6mm(直徑) x 150mm	內含電池
重　量		210 g	
水位	量測範圍	0-30m(0-100ft) 0-400kPa(0-58 psia)	
	出廠校正範圍	69-400 kPa	
	精確度	±1.5cm ±0.05%	
	解析度	0.41 cm(0.013ft)	
	破壞壓力	40.8 m 深 500kPa	
溫度	測量範圍	-20° 至 50°C	
	精確度	±0.37°	於 20°C 水溫下
	解析度 (10 位元)	0.1°	於 20°C 水溫下
	反應時間	3 分 30 秒	於水中達 90%
紀錄頻率		1 秒～18 小時	可設定不同紀錄頻率組合
電池壽命		一般約 3 年	
記憶容量		21,700 筆	包含壓力與溫度紀錄資料

由於伏流水源介於地面水與地下水體之間，因此欲於河畔汲取伏流水源，首先需對地面水及地下水之相互關係予以掌握，俾瞭解所取用之水源大部分成分究屬地下水或為地面水體。根據美國地質調查所(USGS)的研究，地面水及地下水應屬同一資源，其二者之間關係，若以河川的角度而言，可用 3 種基本途徑表示：A、河川由地下水體經河床或河岸入流而呈得水河川(gaining stream；或稱為出滲流 effluent stream；如圖 4-7)；B、河川經河床流失補注至地下水體而呈失水河川(losing stream；或稱為入滲流 influent stream；如圖 4-7)；或二者皆具之部分河段得水、部分河段失水。

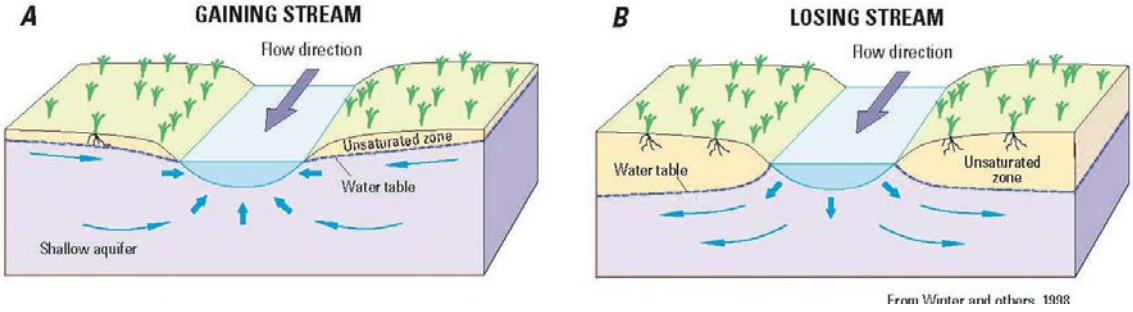


圖 4-7　河川水位與地下水水位間入滲與出滲關係示意圖

由於本計畫範圍內無河川水位觀測站，為了解河川之出入滲關係，本計畫於民國 106 年 10 月 2 日及 10 月 19 日增補河川水位量測，本計畫 6 口地下水位觀測井之地下水位變化與河川水位關係如圖 4-8～圖 4-13 所示。

(一) 南勢溪地下水位紀錄

106-BH-01 地下水位高程約在 47.68～48.71 公尺之間，106-BH-02 地下水位高程約在 32.59～32.90 公尺之間，106-BH-03 地下水位高程約在 23.58～23.99 公尺之間，106-BH-04 地下水位高程約在 16.63～17.16 公尺之間。106-BH-01 之地下水位與通霄雨量站紀錄趨勢相近外，其餘四孔水位變動不大。

前述四孔地下水位均位於卵礫石夾細砂層，觀測紀錄均高於河川水位，顯示南勢溪 106-BH-01~106-BH-04 河段均為出滲河段。

(二) 內湖溪地下水位紀錄

106-BH-05 地下水位高程約在 25.47～26.58 公尺之間，106-BH-06 地下水位高程約在 17.32～20.34 公尺之間。106-BH-05 之地下水位與通霄雨量站紀錄趨勢相近，其地下水位高於河川水位，顯示內湖溪該河段為出滲河段。

內湖溪兩孔地下水位均位於灰色泥質砂岩層內， 106-BH-06 地下水位連續紀錄 8 月 20 日至 8 月 31 日地下水位有大幅度下降，9 月至 12 月初紀錄期間地下水位均無回升，由歷次現勘經過，地下水觀測井旁之過水橋水深均低於過水橋，河川水位變化不大。另洽通霄鎮公所了解當地農業整田期間，8 月 20 至 8 月 31 日為當地第二期水稻整田期間，推測因大量抽取淺層地下水導致地下水位下降，而泥質砂岩因水利傳導係數較小，地下水抽水後回補速率極慢。

4.4 水質採樣檢測分析

依據招標文件規定本計畫須針對計畫區域周邊地下水位觀測井及地面水，建立每月之水質狀況資料，考慮伏流水水質除規劃供應農業用水灌溉使用，可作為公共給水水源，因此採樣分析項目除包括「灌

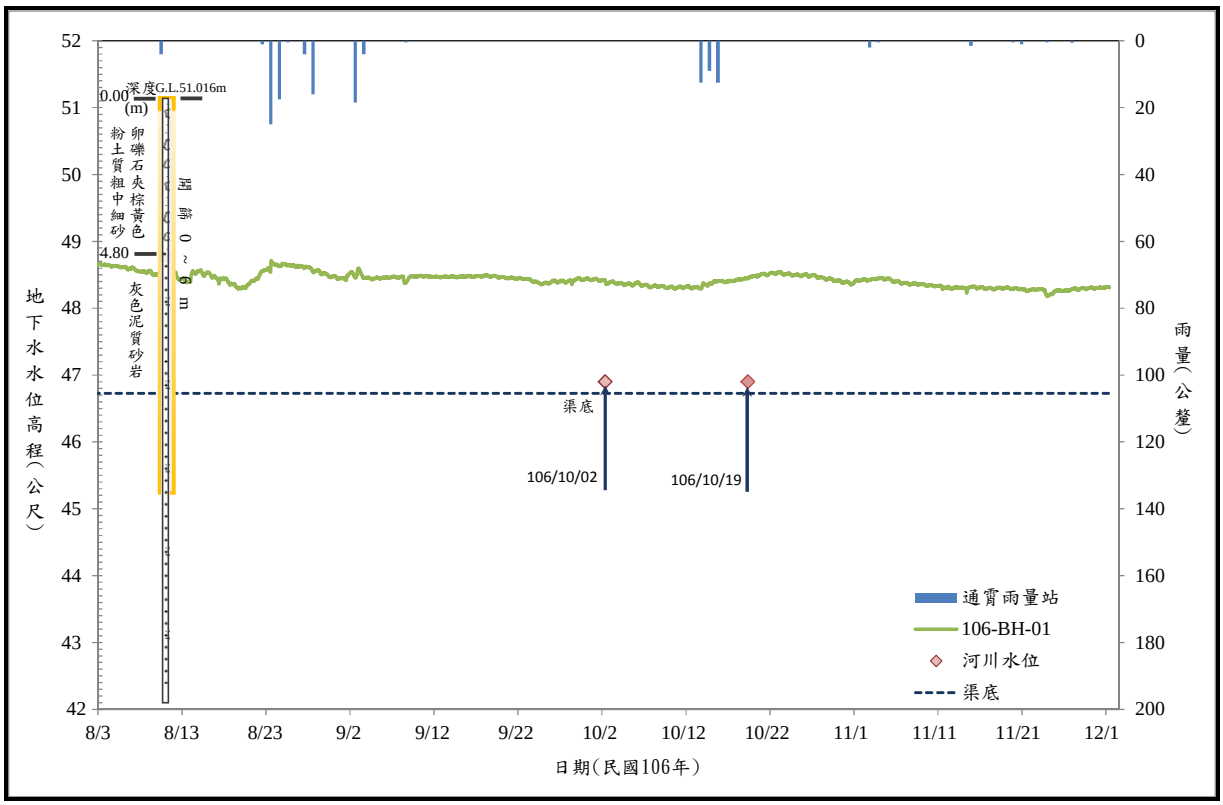


圖 4-8　106-BH-01 觀測井地下水位歷線圖

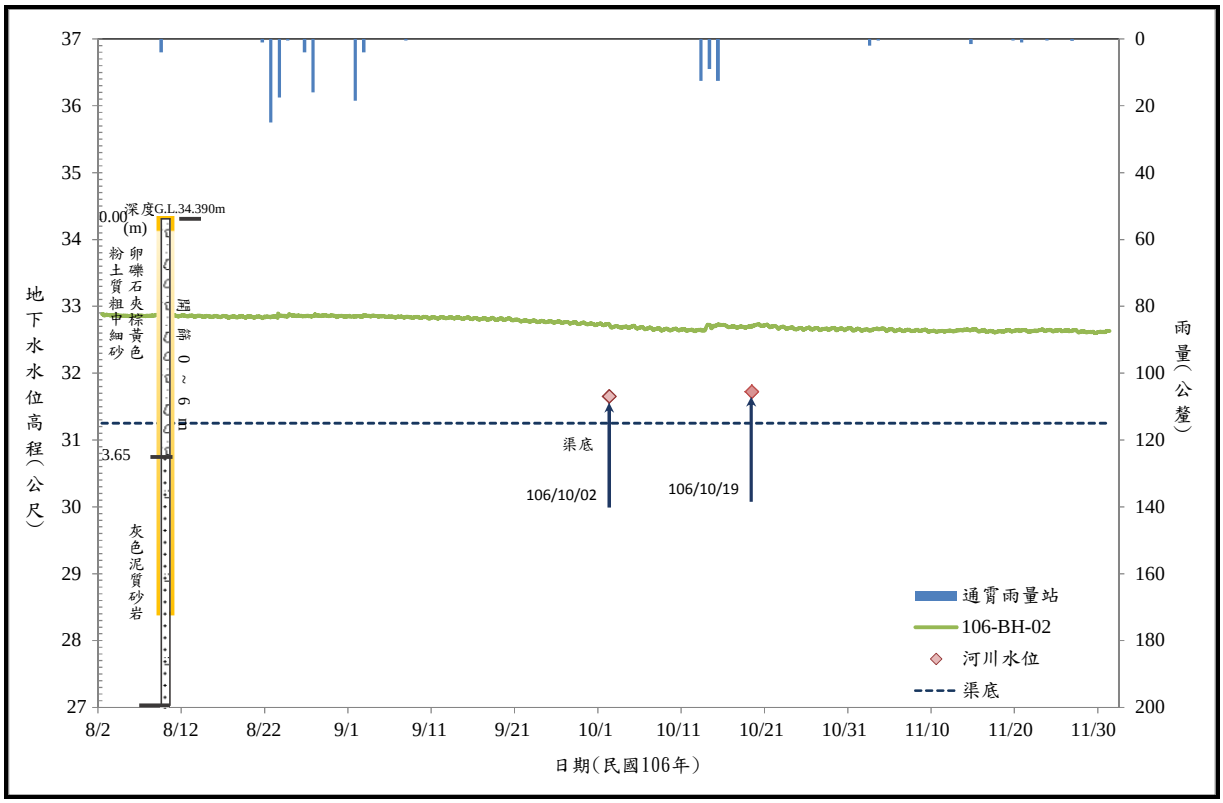


圖 4-9　106-BH-02 觀測井地下水位歷線圖

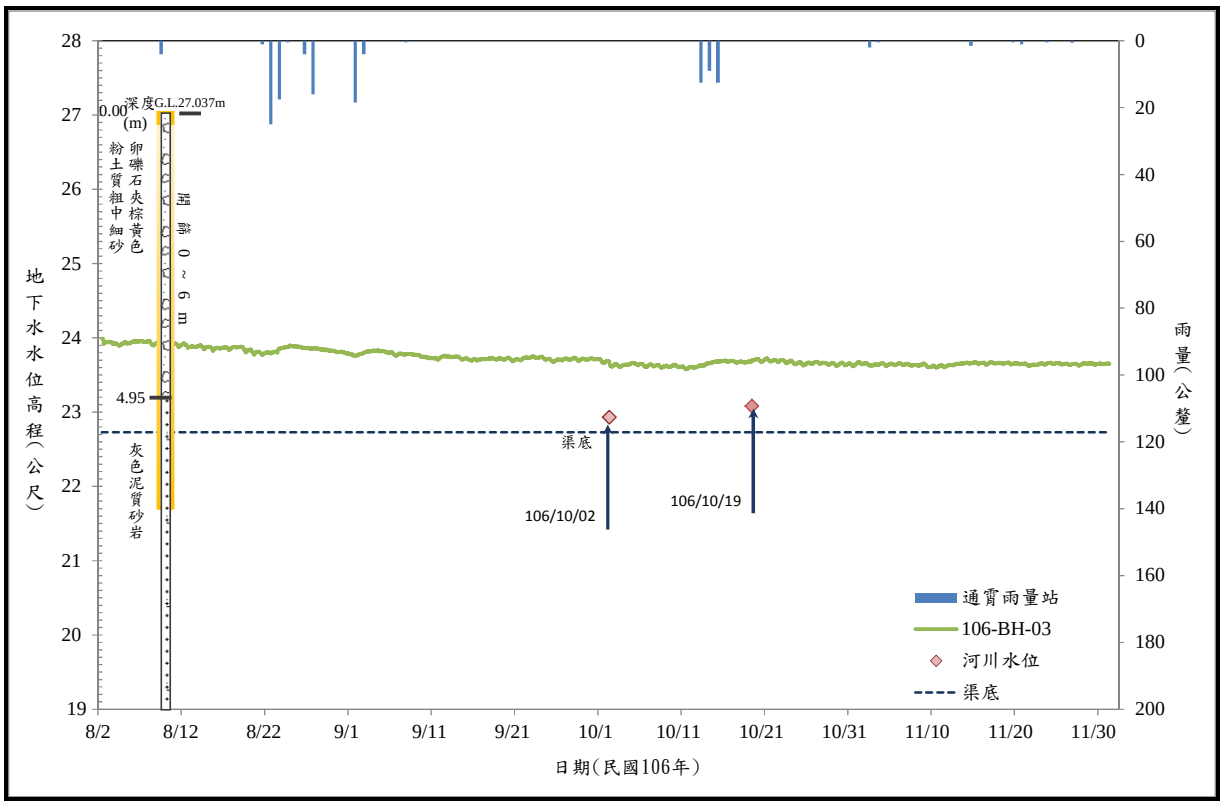


圖 4-10　106-BH-03 觀測井地下水位歷線圖

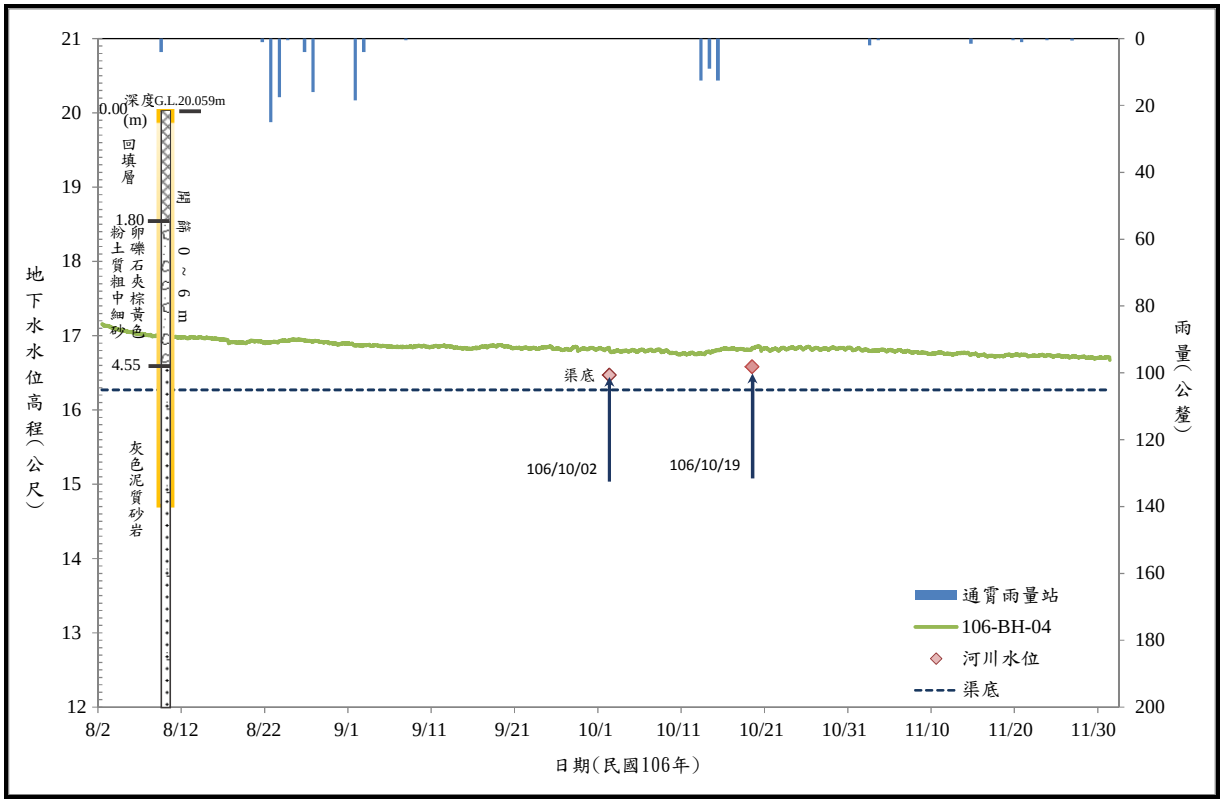


圖 4-11　106-BH-04 觀測井地下水位歷線圖

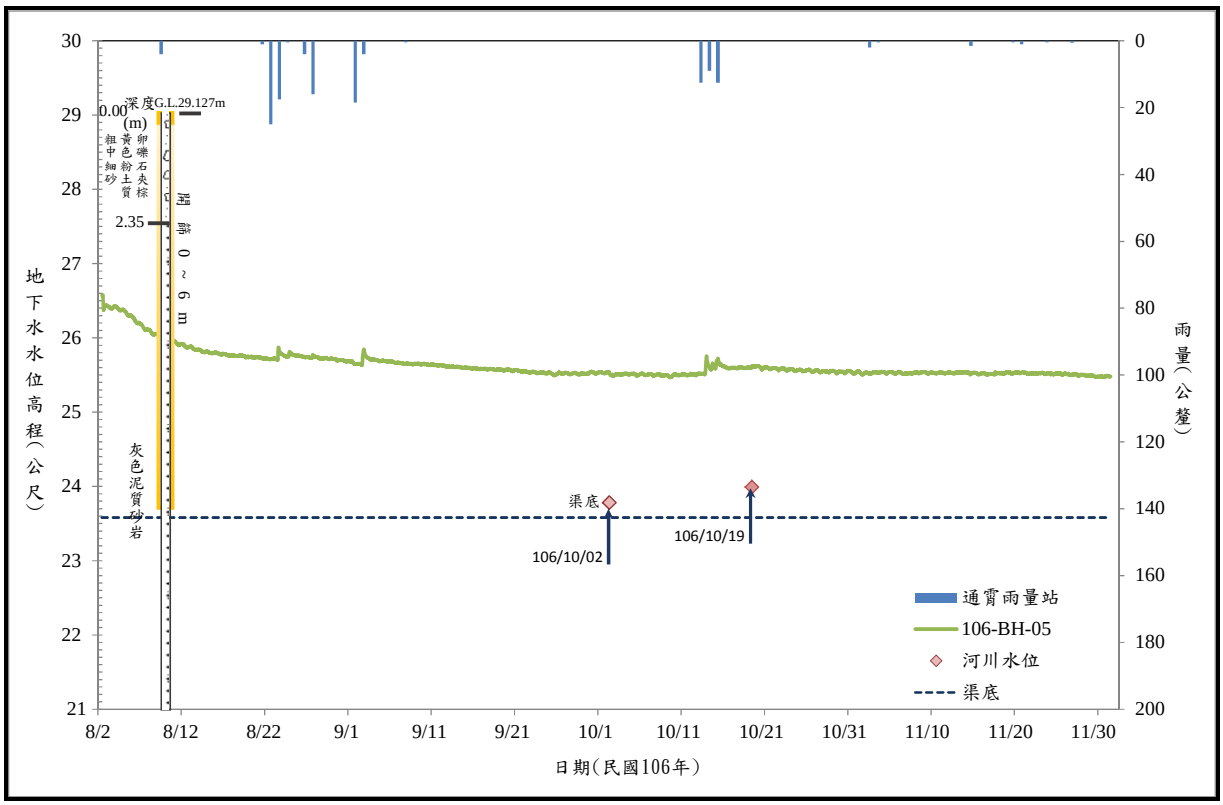


圖 4-12　106-BH-05 觀測井地下水位歷線圖

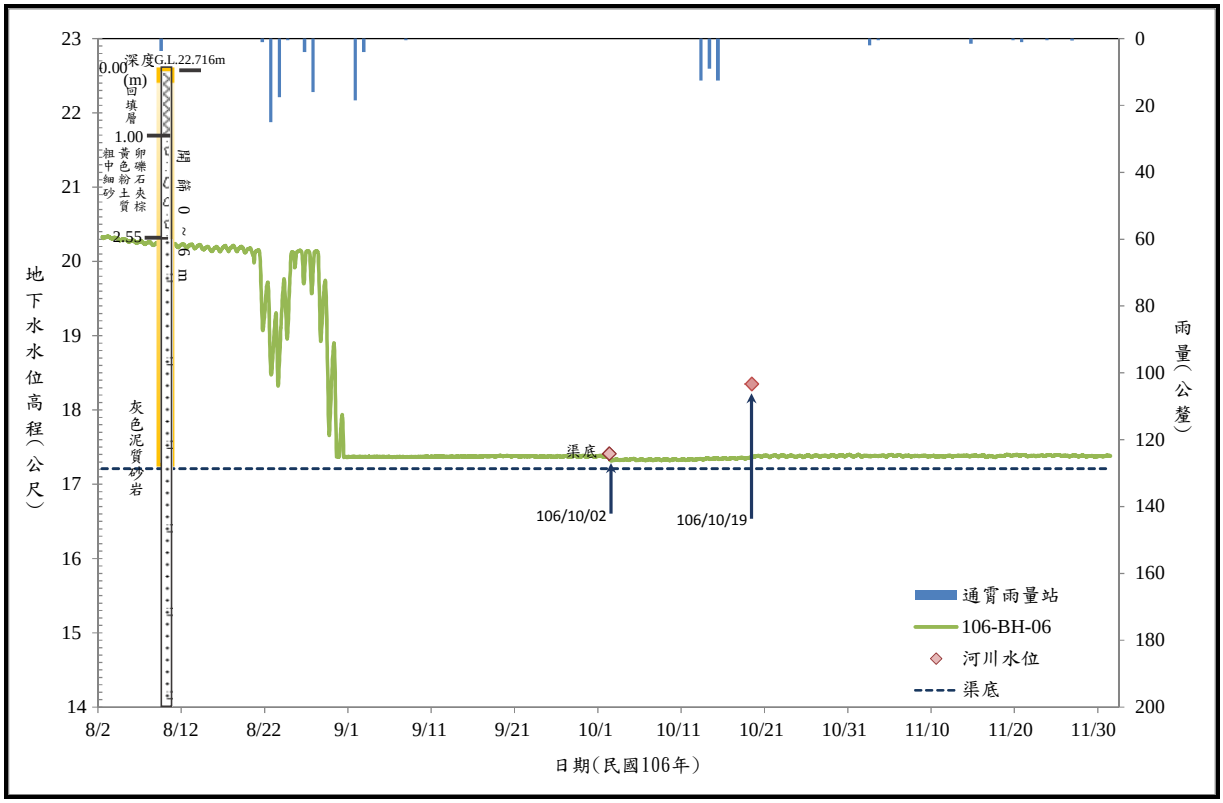


圖 4-13　106-BH-06 觀測井地下水位歷線圖

溉用水水質標準」之重要水質項目，亦需包括環保署公告最新之「飲用水水源水質標準」之檢測項目。

	
106年10月拍攝	106年12月拍攝

圖 4-14　106-BH-06 孔旁過水橋

一、水質檢驗標準

本計畫將於南勢溪之 106-BH-01、106-BH-02、106-BH-04 之 3 口地下水水位監測井及梅南大橋之地面水 1 處，內湖溪之 106-BH-05 之 1 口地下水水位監測井及永協橋之地面水 1 處進行水質採樣，採樣頻率為每月 1 次。水質採樣點位如圖 4-15 所示。

本計畫水質檢測依招標公告分析項目應包括環保署「飲用水水源水質標準之項目，其水質須符合表 4-7 規定。除上述飲用水水源水質檢測項目外，亦增加灌溉用水水質標準(如表 4-8)重要項目包括 PH 值、濁度、生化需氧量、導電度、懸浮固體、氯鹽等檢測項目。故檢測項目包括：水溫、PH、溶氧量、生化需氧量、化學需氧量、懸浮固體、比導電度、氨氮、總磷、總氮、大腸桿菌群、重金屬(砷、鉛、鎘、鐵、錳、鉻、汞、硒)、總有機碳、濁度、氯鹽等項目，並進行水體分類。本項檢測作業將委請環保署認證實驗室協助辦理採樣及檢驗，檢測方法依據與方法偵測及縣級檢測項目品質目標列如表 4-9 所示。

二、水質檢驗成果

目前已完成民國 106 年 7 月～10 月之水質採樣工作，7～10 月水

質採樣成果已分析完成，地面水及地下水之採樣分析如表 4-10 所示，檢驗報告參閱附錄五，檢驗成果概述如下：



圖 4-15　水質採樣點位

表 4-7　飲用水水源水質檢測標準

項目	最大限值	單位
1.大腸桿菌群密度(Coliform group)	20,000(具備消毒單元) 50(未具備消毒單元)	MPN/100 毫升 CFU/100 毫升
2.氨氮(Ammonia nitrogen)	1	毫克/公升
3.化學需氧量(Chemical Oxygen Demand, COD)	25	毫克/公升
4.總有機碳(Total organic carbon, TOC)	4	毫克/公升
5.砷(As)	0.05	毫克/公升
6.鉛(Pb)	0.05	毫克/公升
7.鎘(Cd)	0.01	毫克/公升
8.鉻(Cr)	0.05	毫克/公升
9.汞(Hg)	0.002	毫克/公升
10.硒(Se)	0.05	毫克/公升

資料來源：「飲用水水源水質標準」，行政院環保署，民國86年。

表 4-8　灌溉用水水質標準

項目	限值	項目	限值
水溫	35	汞（Hg）	0.002
氫離子濃度指數(pH 值）	6.0—9.0	鉬（Mo）	0.01
電導度（EC）	750	鎳（Ni）	0.2
懸浮固體物（SS）	100	硒（Se）	0.02
溶氧量（DO）	3 以上	釩（V）	0.1
氯化物（C1）	175	鋅（Zn）	2
硫酸鹽（SO_4^{-2}）	200	鈉吸著率（SAR）	6
總氮量（T-N）	3	殘餘碳酸鈉（RSC）	2.5
陰離子界面活性劑	5	鋁（A1）	5
油脂	5	砷（As）	0.05
鈷（Co）	0.05	鈹（Be）	0.1
銅（Cu）	0.2	硼（B）	0.75
鉛（Pb）	0.1	鎘（Cd）	0.01
鋰（Li）	2.5	鉻（總）（Cr）	0.1
錳（Mn）	0.2	鐵（Fe）	5

資料來源：1.行政院農業委員會92年11月17日農林字第0920031524號。
2.本標準適用於農田水利會事業區域內之灌溉用水。
3.天然水之水質若超過本標準之限質，得不受本標準限制。

表 4-9　本計畫水質檢測數據品保目標

檢測項目	檢測方法	精密度	準確度	完整性	方法偵測極限
導電度	NIEA W203.51B	±3%	—	95%	—
溶氧	NIEA W455.52C	—	—	95%	—
懸浮固體	NIEA W210.58A	<25mg/L：20% ≧25mg/L：10%	—	95%	0.6 mg/L
生化需氧量	NIEA W510.55B	20%	198±30.5mg/L	95%	1.0 mg/L
化學需氧量	NIEA W515.54A	20%	85-115%	95%	1.5 mg/L
氨氮	NIEA W448.51B	15%	85-115%	95%	0.025 mg/L
總磷	NIEA W427.53B	20%	80-120%	95%	0.002 mg/L
大腸桿菌群	NIEA E202.55B	※	※	95%	<10 CFU/100mL
總有機碳	NIEA W532.52C	15%	85-115%	95%	0.04 mg/L
濁度	NIEA W219.52C	25%	85-115%	95%	0.10 NTU
鉛	NIEA W311.53C	20%	80-120%	95%	0.0025 mg/L
鎘	NIEA W311.53C	20%	80-120%	95%	0.0002 mg/L
鉻	NIEA W311.53C	20%	80-120%	95%	0.0006 mg/L
汞	NIEA W330.52A	20%	80-120%	95%	0.0003 mg/L
砷	NIEA W434.54B	20%	80-120%	95%	0.0002 mg/L
硒	NIEA W341.51B	20%	80-120%	95%	0.0003 mg/L

表 4-10　本計畫水質檢測分析

類別	採樣位置	採樣日期	水溫 ℃	pH值	導電度 μmho/cm	溶氧(DO) mg/L	濁度 NTU	氯鹽 mg/L	懸浮固體(SS) mg/L	氨氮 mg/L	生化需氧量(BOD) mg/L	化學需氧量(COD) mg/L	總有機碳(TOC) mg/L	大腸桿菌群 CFU/100mL	總磷(T-P) mg/L	總氮 mg/L	鉛(Pb) mg/L	鎘(Cd) mg/L	鉻(Cr) mg/L	鐵 mg/L	錳 mg/L	砷(As) mg/L	硒(Se) mg/L	汞(Hg) mg/L
地下水	106-BH-01	106.07.31	24.0	7.0	404	(0.4)	60	26.7	(197)	0.23	10.7	27.9	4.9	2100	0.075	2.88	ND<0.0019	ND<0.0003	ND<0.0008	ND<0.0030	0.002	0.0017	ND<0.0004	0.0007
		106.08.17	28.5	6.7	430	(2.8)	1.7	26.9	ND<0.6	0.14	2.3	7.3	3.4	10	0.034	1.87	0.005	ND<0.0003	0.001	0.23	0.081	0.0009	ND<0.0004	0.0005
		106.09.28	28.1	7.3	479	(1.1)	0.9	22.6	1	1.03	7.3	27.9	6	620	0.067	3.14	ND<0.0019	ND<0.0003	ND<0.0008	0.022	0.078	0.0013	ND<0.0004	0.0003
		106.10.20	27.3	6.6	380	(0.6)	1.6	26.8	ND<0.6	0.08	ND<1.0	6.1	2.9	240	0.023	0.63	ND<0.0019	<0.001	0.003	0.1	0.113	0.0012	ND<0.0007	0.0004
		106.11.14	25.7	6.6	395	(1.5)	1.8	36.3	9.3	0.14	9	19	3.1	95	0.287	0.48	ND<0.0019	ND<0.0003	0.001	0.027	0.115	0.0013	ND<0.0007	ND<0.0003
	106-BH-02	106.07.31	24.6	6.8	559	(0.4)	45	25.4	145	0.36	3.0	9.3	4.5	3200	0.071	1.40	ND<0.0019	ND<0.0003	ND<0.0008	ND<0.0030	0.098	0.0022	ND<0.0004	0.0006
		106.08.17	29.6	6.9	620	(1.6)	28	25.4	7.3	0.24	2.3	6.8	3.2	<10	0.018	0.79	0.004	ND<0.0003	0.001	0.763	0.528	0.0009	ND<0.0004	0.0008
		106.09.28	27.4	6.7	578	(0.5)	6.1	24.5	11	0.36	2.7	7.8	3.7	10	0.021	0.71	ND<0.0019	ND<0.0003	ND<0.0008	0.792	0.943	0.0009	ND<0.0004	0.0004
		106.10.20	26.9	6.6	643	(0.4)	30	33.8	2.2	0.21	2	11.1	4.7	50	0.2421	0.59	ND<0.0019	<0.001	0.022	2.61	0.822	0.001	ND<0.0007	0.0003
		106.11.14	26.1	6.7	584	(0.9)	55	30.2	11.2	0.5	5.2	12.5	2.7	62,000	0.466	0.76	ND<0.0019	ND<0.0003	0.008	0.738	0.455	0.0029	ND<0.0007	ND<0.0003
	106-BH-04	106.07.31	25.3	7.1	704	(2.1)	8.8	27.8	7.9	1.02	4.1	9.8	4.9	2700	0.088	2.37	ND<0.0019	ND<0.0003	ND<0.0008	0.006	0.036	0.0037	ND<0.0004	ND<0.0003
		106.08.17	27.8	8	(812)	(1.3)	3	25.9	7	0.22	ND<1.0	4.8	2.2	10	0.146	2.37	0.003	<0.001	ND<0.0008	0.027	0.065	0.0008	ND<0.0004	0.0004
		106.09.28	26.4	8	740	(0.3)	6.3	21.6	9.5	1.02	2	7.8	2.5	<10	0.153	3.61	ND<0.0019	ND<0.0003	ND<0.0008	0.06	0.062	0.0013	ND<0.0004	0.0004
		106.10.20	27	7.6	(842)	(0.6)	5.7	24.7	7.1	0.27	ND<1.0	6.1	2.4	30	0.138	3.14	ND<0.0019	ND<0.0003	0.002	0.293	0.162	0.0013	ND<0.0007	0.0003
		106.11.14	26.5	7.3	(830)	(0.8)	12	27.9	3	1.28	1.9	5	2.3	66,000	0.278	1.62	ND<0.0019	ND<0.0003	0.005	0.182	0.183	0.0008	ND<0.0007	0.0004
	106-BH-05	106.07.31	25.1	6.9	(754)	(1.2)	21	41.9	36.6	0.08	2.7	6.3	2.8	850	0.022	0.96	ND<0.0019	ND<0.0003	ND<0.0008	ND<0.0030	0.015	0.0015	ND<0.0004	0.0004
		106.08.18	30.7	6.8	706	(2.8)	32	42.6	20	0.1	1.5	5.3	2.6	<10	0.061	0.65	0.005	ND<0.0003	ND<0.0008	ND<0.0030	0.278	0.0016	ND<0.0004	0.0006
		106.09.29	29.7	6.9	(774)	(1.6)	11	38.7	21.9	0.32	3.7	6.8	2.3	<10	0.08	0.48	ND<0.0019	ND<0.0003	ND<0.0008	0.095	0.509	0.0013	ND<0.0004	0.0004
		106.10.20	26.7	6.9	(804)	(1.4)	17	47.3	14.5	0.16	1.3	6.1	2.6	25	0.023	0.54	ND<0.0019	ND<0.0003	0.004	0.084	0.66	0.0012	ND<0.0007	ND<0.0003
		106.11.14	26.5	7	(812)	(1.5)	39	32.2	10.2	0.23	2.7	5	2.3	1900	0.23	0.33	ND<0.0019	ND<0.0003	0.001	0.086	0.49	0.0004	ND<0.0007	ND<0.0003
地面水	南勢溪梅南大橋	106.07.31	25.4	7.4	287	5.6	70	18.6	75	0.39	7	14.4	4.8	240,000	0.201	2.34	ND<0.0119	ND<0.0028	ND<0.008	3.65	0.1	0.0007	ND<0.0004	0.0005
		106.08.17	34.6	8.4	438	11.1	6.1	25.1	8	0.5	3.6	8.5	3.4	140	0.053	0.7	ND<0.0119	ND<0.0028	ND<0.008	0.73	0.09	0.0007	ND<0.0004	0.0008
		106.09.29	32.5	7.9	477	9.6	2.4	26.1	2.7	0.2	1.2	5.8	2.8	120	0.04	1.43	ND<0.0119	0.004	ND<0.008	0.36	0.17	0.0048	ND<0.0004	0.0037
		106.10.20	26.4	7.8	584	9.5	4	32.2	4.4	0.11	2.8	9.4	2.4	890	0.042	0.76	0.04	ND<0.0028	ND<0.008	0.83	0.09	0.0044	ND<0.0007	0.0007
		106.11.14	24.3	7.6	559	7	4.2	32.5		0.89	2.2	5.8	2.6	2300	0.146	1.07	0.02	0.01	ND<0.008	0.57	0.17	0.003	ND<0.0007	ND<0.0003
	內湖溪永協橋	106.07.31	25.7	7.4	428	6.1	70	23.2	(269)	0.21	9	29.4	6.9	430,000	0.265	1.42	ND<0.0119	ND<0.0028	ND<0.008	4	0.2	0.0027	ND<0.0004	0.0017
		106.08.18	34.8	8.3	648	9.1	9.4	34.7	12	0.3	5.7	11.6	3.9	520	0.09	0.67	0.03	ND<0.0028	ND<0.008	0.68	0.09	0.0023	ND<0.0004	0.0007
		106.09.29	32.2	8.3	700	10.9	7	40.2	14.1	0.38	2.2	10.8	5.2	170	0.168	2.13	ND<0.0119	0.005	ND<0.008	0.65	0.07	0.007	ND<0.0004	0.0037
		106.10.20	26.2	8.1	693	9.2	7	39.3	6.6	0.07	11.2	30.1	4.8	590	0.136	2.78	0.03	ND<0.0028	ND<0.008	0.79	0.05	0.0032	ND<0.0007	0.001
		106.11.14	24.2	8	712	7.6	6.5	33	13	0.38	3.8	9.3	3.6	1600	0.219	1.15	0.02	0.012	ND<0.008	0.4	0.04	0.0027	ND<0.0007	ND<0.0003
飲用水水源水質標準							4	250		1.0		25	4	50(20,000)			0.05	0.01	0.05	0.3	0.05	0.05	0.05	0.002
灌溉用水水質標準			35	6.0~9.0	750	>3			100								0.1	0.01	0.1	5	0.2	0.05	0.05	0.002
甲類地面水體				6.5~8.5		>6.5			25	0.1	1				0.02									
乙類地面水體				6.0~9.0		>5.5			25	0.3	2				0.05									

註：1.檢驗項目低於方法偵測極限之測定以"ND"表示。

2.( )表示不符合灌溉用水水質標準； ▭ 表示不符合飲用水水源標準。

(一) 氫離子濃度

各測站之水質採樣值介於 6.6～8.4 之間，符合灌溉用水水質標準(6.0～9.0)。

(二) 導電度

地下水測站 106-BH-04、106-BH-05 導電度 704～842 μmho/cm、河川水位導電度介於 428~712 μmho/cm，地下水檢測結果略高於灌溉用水水質標準(750 μmho/cm)；其餘各測站水質採樣介於 287～700 μmho/cm，符合灌溉用水水質標準。

(三) 溶氧

地下水測站 106-BH-01、106-BH-02、106-BH-04 及 106-BH-05 水質採樣值介於每公升 0.3 毫克～每公升 2.8 毫克間，皆未符合灌溉用水水質標準；南勢溪梅南大橋與內湖溪永協橋測站水質採樣質分別為每公升 5.6～11.1 毫克，符合灌溉用水水質標準。

由於地下水與空氣未接觸，缺乏氧氣補充，溶氧漸被地層及下水中的耗氧物(例如：有機碳、亞鐵離子、硫化物等)消耗用盡，地下水溶氧偏低屬合理現象。

(四) 濁度

各測站採樣質介於 0.9～70NTU，皆不符合飲用水水源水質標準(4NTU)，但符合灌溉用水水質標準。濁度表示光入射水體時被散射程度，濁度的來源包括微生物、懸浮固體等，106-BH-02 孔濁度皆略高於懸浮固體，經洽水質檢驗公司詢問，106-BH-02 孔位採樣之水質在安排檢驗過程中，水體略呈紅色，另透過水質檢測，其水樣有鐵離子析出，故造成濁度高於懸浮固體現象。

(五) 懸浮固體

除 106-BH-01、106-BH-02、內湖溪永協橋測站採樣值為每公升 197、145、269 毫克，略高於灌溉用水水質標準(每公升 100 毫克)，其符合灌溉用水水質標準。

(六) 氨氮

除 106-BH-01、106-BH-04 測站採樣值為每公升 1.03、1.02 毫克，超過飲用水水源水質標準(每公升 1 毫克)，其餘各測站採樣值介於每公升 0.08～0.39 毫克，符合飲用水水源水質標準。

(七) 化學需氧量

106-BH-01 及內湖溪永協橋採樣值分別為每公升 27.9、30.1 毫克，超過飲用水水源水質標準(每公升 25 毫克)，其餘各測站採樣值介於每公升 4.8～14.4 毫克，符合飲用水水源水質標準。

(八) 總有機碳

僅 106-BH-05 測站採樣值每公升 2.8 毫克，符合飲用水水源水質標準(每公升 4 毫克)，其餘測站採樣質介於每公升 4.5～6.9 毫克，不符合飲用水水源水質標準。

(九) 大腸桿菌群

地下水測站 106-BH-01、106-BH-02、106-BH-04 及 106-BH-05 採樣值介於每 100 毫升<850～3200CFU 之間，飲用水水源水質標準為 20,000CFU/100mL(具消毒單元)及 50CFU/100mL(未具消毒單元)，符合飲用水水源水質標準 20,000 CFU/100mL (具消毒單元)；南勢溪梅南大橋與內湖溪永協橋測站採樣質分別為每 100 毫升 240000、430000CFU，不符合飲用水水源水質標準。

(十) 鐵

地下水測站 106-BH-02、南勢溪梅南大橋與內湖溪永協橋測站採樣質介於每公升 0.36～4.00 毫升，超過飲用水水源水質標準(每公升 0.3 毫升)；其餘測站採樣質皆符合飲用水水源水質標準與灌溉用水水質標準。

(十一)錳

各測站採樣質介於每公升 0.062～0.943 毫升，超過飲用水水源水質標準(每公升 0.05 毫升)；地下水測站 106-BH-02、106-BH-05 採樣質介於每公升 0.278～0.943 毫升，超過灌溉用水水質標準(每公升 0.2 毫升)。

(十二)總磷、總氮、鉛、鎘、鉻、砷、硒、汞

各測站豐水期採樣值皆符合飲用水水源水質標準與灌溉用水水質標準。

整體而言，各測站皆為丙類地下水體，未來南勢溪、內湖溪之伏流水開發主要為供應周邊作物灌溉使用，以灌溉用水水質標準分析，106-BH-04、106-BH-05 之導電度略高於灌溉用水水質標準，研判與上游之工廠有關，其次地下水溶氧(DO)一般均低於灌溉用水水質標準，而懸浮固體(SS)超標之水樣分別為 106-BH-01、106-BH-02 及內湖溪用協橋之地面水。

4.5 綜合評估

根據本案已完成之地質鑽探成果、水文地質分布、地下水位觀測及水質採樣檢測分析成果，綜合分析南勢溪、內湖溪兩支流之現場資料，綜合分述兩支流特性如下：

一、南勢溪水文地質條件

(一) 由鑽探結果顯示，南勢溪總共鑽探四處，除第二孔位於河道旁外，其餘三孔位於堤防上，沖積層厚度介於 3.65~4.95 公尺間，全段沖積層厚度大致相同。

(二) 為了解地下水與河川水之交換程度，一般採用微水試驗了解地質之水力傳導度，間接推估地下水與地表水之交換能力，南勢溪水力傳導係數介於 2.102×10^{-5} m/s~1.832×10^{-6} m/s 間，根據表 4-11 分類，南勢溪伏流水取水地質條件評估介於中級~差級。

(三) 本計畫於四鑽探孔位設置連續觀測地下水位計，以了解表層地下水位與降雨或鄰近區域抽水關係。根據地下水位觀測結果，106-BH-01 與 106-BH-03 兩點地下水紀錄與降雨有關。

(四) 本計畫主要為農業灌溉用水使用，故於南勢溪梅南大橋進行地表水水質採樣分析及 106-BH-01、106-BH-02 與 106-BH-04 等鑽探孔位進行地下水水質採樣分析，由分析結果得知，地下水檢測結果溶氧偏低、及部分懸浮固體、導電度不符標準外，南勢溪地表水與地下水均符合灌溉用水水質標準。

表 4-11　伏流水取水分類表

水文地質	岩性	土層分類	水力傳導係數		分類	水力傳導係數代表值
			m/day	m/s		
富水層	平原區之礫石層或砂層	卵石砂礫(GP) 砂礫	≧86	≧10^{-3}	A (極佳級)	10^{-3}
		砂層(S)	85~8.6	9.9×10^{-4}~ 1.0×10^{-4}	B (佳級)	10^{-4}
		砂質土(Sa)	8.5~0.86	9.9×10^{-5}~ 1.0×10^{-5}	C (中級)	10^{-5}
	丘陵或台地之礫石層		0.85~0.086	9.9×10^{-6}~ 1.0×10^{-6}	D (差級)	
阻水層	泥層、黏土層或固結岩層	粘土(C)	≦0.085	≦9.9×10^{-7}	E (極差級)	10^{-6}

資料來源：臺灣地區地下水觀測網第一期計畫八十四及八十五年度屏東平原水文地質調查研究報告，經濟部中央地質調查所，民國86年。

二、內湖溪水文地質條件

(一) 內湖溪總共鑽探兩處，鑽探位置均於兩岸堤防上，沖積層厚度介於1.80~2.35 公尺間，沖積層厚度較南勢溪薄。

(二) 內湖溪水力傳導係數介於 1.855×10^{-6}m/s~2.215×10^{-6} m/s 間，根據表4-11 分類，內湖溪伏流水取水地質條件評估落於差級。

(三) 根據本案於內湖溪二鑽探孔位設置之地下水觀測紀錄，106-BH-05 地下水位變化與降雨有關，106-BH-06 地下水位觀測與周圍地下水抽用情形有關。由於 106-BH-06 在 8 月 21 日至 9 月 1 日間地下水觀測紀錄水位急遽下降，至 12 月 1 日觀測結果，水位均無回復，故推測內湖溪地下水補注情形不佳。

(四) 水質檢測方面，本案於內湖溪永協橋與 106-BH-05 兩位置分別採樣地面水與地下水，灌溉用水水質於 106-BH-05 導電度、溶氧部分檢測結果未達標準外，內湖溪均符合灌溉用水水質。

第五章　伏流水水源潛能量評估

5.1 逕流量分析

民國 102 年「通霄新灌區灌溉系統及營管組織」僅利用歷年平均降雨量推估地表逕流，無法確切知道歷年各月地表逕流情形，據以評估伏流水或地表水可引水量，因此需進行逕流量分析，做為地面水(含伏流水)潛能模式河川入滲之依據。

由於通霄溪流域並無河川水位與流量觀測站，歷年來僅於民國 86 年由前台灣省政府水利處辦理之「苗栗縣鯉魚潭水庫灌溉計畫規劃檢討報告」，分別於南勢溪梅坪橋與內湖溪永協橋進行 1 年之流量觀測紀錄(民國 85 年 6 月至民國 86 年 6 月底)，量測位置及記錄資料參閱第二章基本資料蒐集分析與調查。據此，本計畫依據大坪頂雨量站民國 57~104 年，採用水筒模式推估逕流量進行後續分析。

一、水筒模式概述

水筒模式(Tank Model)係由日本科學技術廳菅原正巳氏(Sugawara)於 1971 年所提倡之通用水文模式，除具有單位歷線法、逕流函數法及貯蓄函數法等共同特點外，亦適合推估長期之逕流量。

一般而言，水筒模式參數值除以試誤法逐步推估外，並可配合歷線比較法或是延時曲線法進行推求，歷線比較法係由歷線的洪峰知道第 A 筒的大概情況，由歷線的中間段知道第 B 筒的資料，而由基流量可獲知第 C、第 D 筒的大略情況，歷線比較法計算時必須把歷線分成好幾個副時段，以分別對應每個水筒出流口；延時曲線法則係以 1 年為單位，將該年流量資料由大而小排列，可發現延時曲線左邊乃屬於高流量，也就是第 1 筒的出流量，而延時曲線的右邊則屬於下筒的低流量。各筒之計算方式如下(單位皆為毫米/日)：

A 筒

$$X'_{At} = X_{A0t} - Q_{At} - L_{At}$$

$$X_{A0t} = X'_{At-1} + P_{t-1} - E_{At}$$

$$E_{At} = E_1 \times X_{A0t}$$

$$L_{At} = A_0 \times X_{A0t}$$

$$Q_{At} = Q_{A0t} + Q_{A1t}$$

$$= A_2 \times (X_{A0t} - H_{A2}) + A_1 \times (X_{A0t} - W_{A1})$$

B 筒

$$X'_{Bt} = X_{B0t} - Q_{Bt} - L_{Bt}$$

$$X_{B0t} = X'_{Bt-1} + L_{At} - E_{Bt}$$

$$E_{Bt} = E_2 \times X_{B0t}$$

$$L_{Bt} = B_0 \times X_{B0t}$$

$$Q_{Bt} = B_1 \times (X_{B0t} - H_B)$$

C 筒

$$X'_{Ct} = X_{C0t} - Q_{Ct}$$

$$X_{C0t} = X'_{Ct-1} + L_{Bt} - E_{Ct}$$

$$E_{Ct} = E_3 \times X_{C0t}$$

$$Q_{Ct} = D_1 \times X_{C0t}$$

壩址日逕流量$= Q_{At} + Q_{Bt} + Q_{Ct}$

式中，

$X'_{A,B,Ct-1}$：各水筒前日之殘留貯留量；

$X'_{A,B,Ct}$：各水筒當日之殘留貯留量；

$X_{A0,B0,C0t}$：各水筒當日之貯留量；

$E_{A,B,Ct}$：各水筒當日之蒸發量；

$E_{1,2,3}$：各水筒之蒸發係數；

$Q_{A,B,Ct}$：各水筒當日之總流出量；

Q_{A0t}：A 水筒上孔當日之流出量；

Q_{A1t}：A 水筒下孔當日之流出量；

$L_{A,Bt}$：A、B 水筒當日之滲透量；

P_{t-1}：集水區前日之降雨量；

A_1、A_2：A 水筒右側下、上孔流出係數；

W_{A1}：A 水筒右側下孔高度；

H_{A2}：A 水筒右側上孔高度；

A_0, B_0 ：A、B 水筒滲漏係數；

B_1 ：B 水筒右側孔流出係數；

H_B ：B 水筒右側孔高度；

D_1 ：C 水筒右側孔流出係數。

水筒模式應用最大困難點在於模式參數的建立，雖然可由歷線比較法或是延時曲線法得知參數的可能範圍，但仍需要以試誤法逐步判斷分析成果與修訂模式參數，其過程耗時且不易獲得最佳解。以傳統四段直列式水筒模式為例，需率定參數多達 16 個，需經過多次假設之試誤計算，方能決定模式中各水筒流出孔高度及其孔口係數，經常造成率定上的困難。故本計畫採用水規所民國 91 年「水筒模式自動率定參數法建置之研究」中，以 Powell 共軛方向法為基礎之 MultiStart-Powell 全域最佳化搜尋法建置之水筒模式自動率定模式推求各參數值，並以效率係數(CE , Coefficient of Efficient)及相關係數(R, Correlation Coefficient)等 2 標準檢定模擬與實測流量之相關性，以求在逕流歷線模擬上得到良好的結果，效率係數及相關係數定義如下。

(一) 效率係數(CE , Coefficient of Efficient)

$$CE = 1 - \frac{\sum (Q_{obs} - Q_{cal})^2}{\sum (Q_{obs} - \overline{Q}_{cal})^2}$$

式中，Q_{obs}：實測流量；Q_{cal}：推估流量；$\overline{Q}_{cal}$：實測流量平均值。

(二) 相關係數(R , Correlation Coefficient)

$$R = \sqrt{1 - \frac{(\Delta yx)^2}{Sy^2}} = \sqrt{1 - \frac{(\Delta xy)^2}{Sx^2}}$$

$$\Delta yx = \sqrt{\frac{\sum (y - y')^2}{n}}$$

$$\Delta xy = \sqrt{\frac{\sum (x - x')^2}{n}}$$

$$Sy = \sqrt{\frac{\sum (y - \bar{y})^2}{n}}$$

$$Sx = \sqrt{\frac{\sum (x - \bar{x})^2}{n}}$$

式中，x：實測流量；y：推估流量；n：樣本數；x'：根據 y 值，經迴歸方程式之計算值；y'：根據 x 值，經迴歸方程式之計算值；$\bar{x}$ 實測流量平均值；$\bar{y}$：推估流量平均值。

本計畫以南勢溪流量紀錄與大坪頂雨量站建立之水筒模式參數值如圖 5-1 所示，模擬與實測流量之效率係數為 0.76，相關係數為 0.86，分析成果詳圖 5-2 所示，以相同參數於內湖溪模擬與實測結果如圖 5-3 所示。

二、通霄溪支流南勢溪與內湖溪逕流量推估

以前節建置並經參數檢定完成之水筒模式進行南勢溪梅坪橋與內湖溪永協橋逕流量推估，相關位置如圖 2-19，說明如后。

(一) 南勢溪逕流量推估

水筒模式推估之南勢溪河道流量如表 5-1 所示，南勢溪梅坪大橋年平均逕流量僅 2,901 萬立方公尺，換算後每日逕流量僅 7.9 萬立方公尺。各月推估平均逕流量分配如圖 5-4，逕流量主要集中於 5~10 月，占全年逕流量之 82%，流量延時曲線如圖 5-5，發生機率 10%、50%及 90%之流量分別為 0.56cms、0.15cms 及 0.05cms。

(二) 內湖溪逕流量推估

水筒模式推估之內湖溪河道流量如表 5-2 所示，內湖溪永協橋年平均逕流量僅 2,460 萬立方公尺，相當於每日逕流量僅 3.09 萬立方公尺。各月推估平均逕流量分配如圖 5-6，逕流量主要集中於 5~10 月，占全年逕流量之 82%，流量延時曲線如圖 5-7，發生機率 10%、50%及 90%之流量分別為 0.22cms、0.13cms 及 0.05cms。

5.2 數值模式建置

河川水位變化將影響地下水補注量，因地下水文環境除水文地質條件外，其變化亦受地下水區邊界入流量、河川入出滲補注、地表逕流之入滲量，及人為抽用量之影響。為建立客觀評量分析模式，茲運用能納整考量上述影響地下水文環境變因之 MODFLOW 模式進行模擬研究。

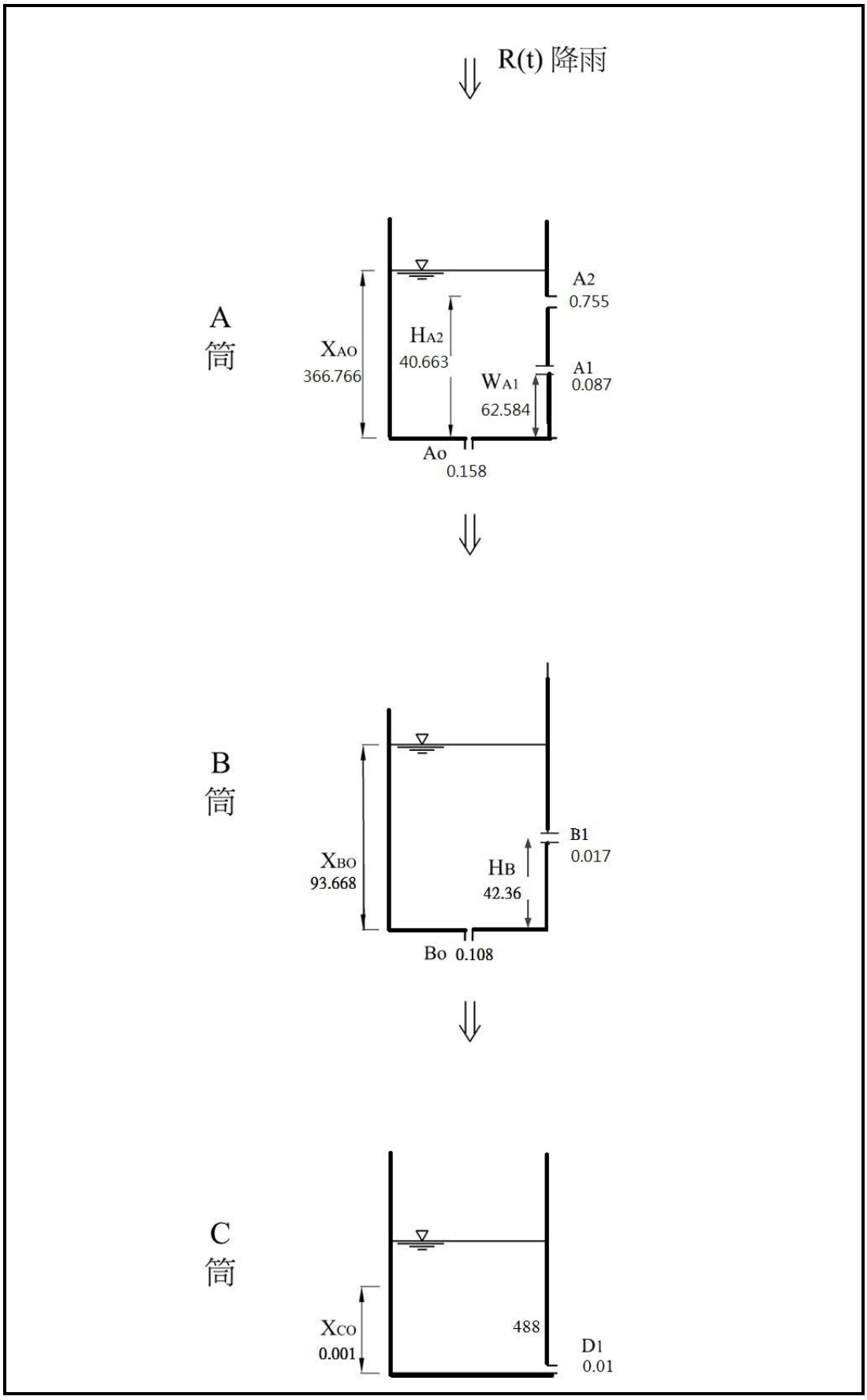


圖 5-1　南勢溪及內湖溪水筒模式參數值

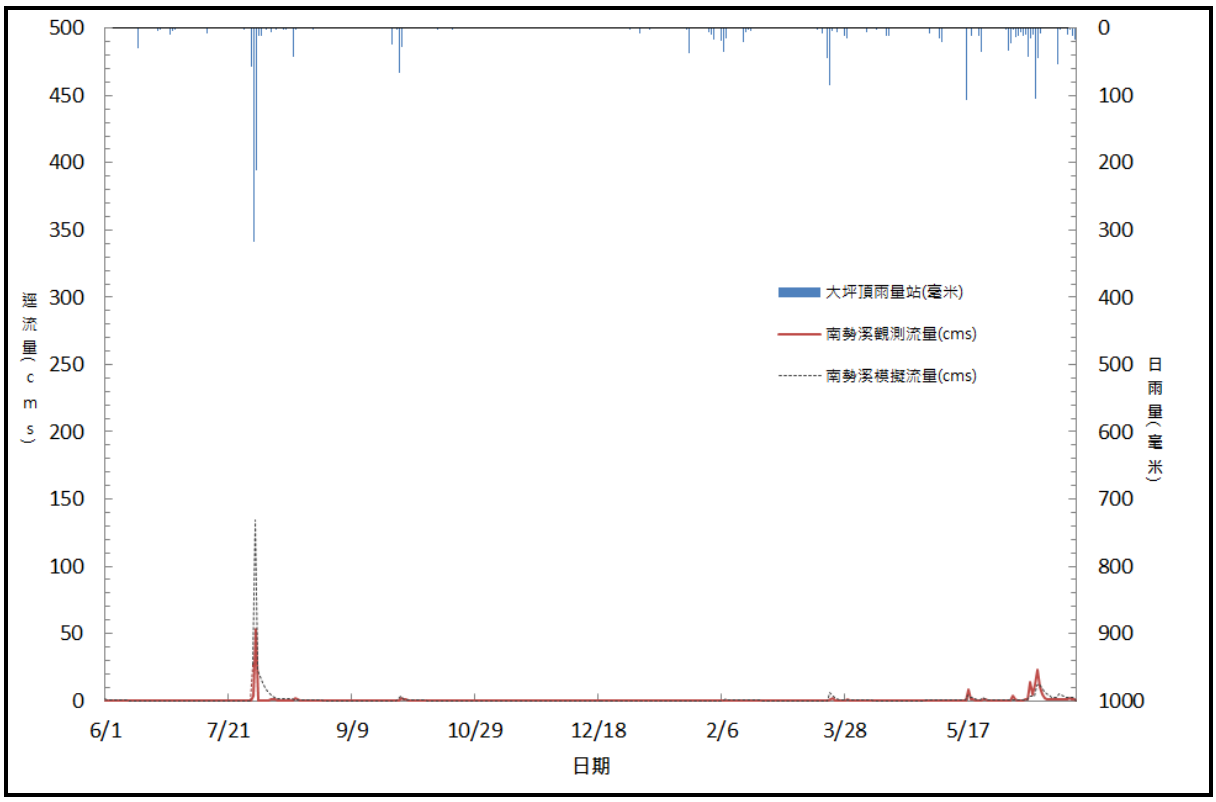


圖 5-2　南勢溪梅坪橋模擬流量與實測流量比較圖

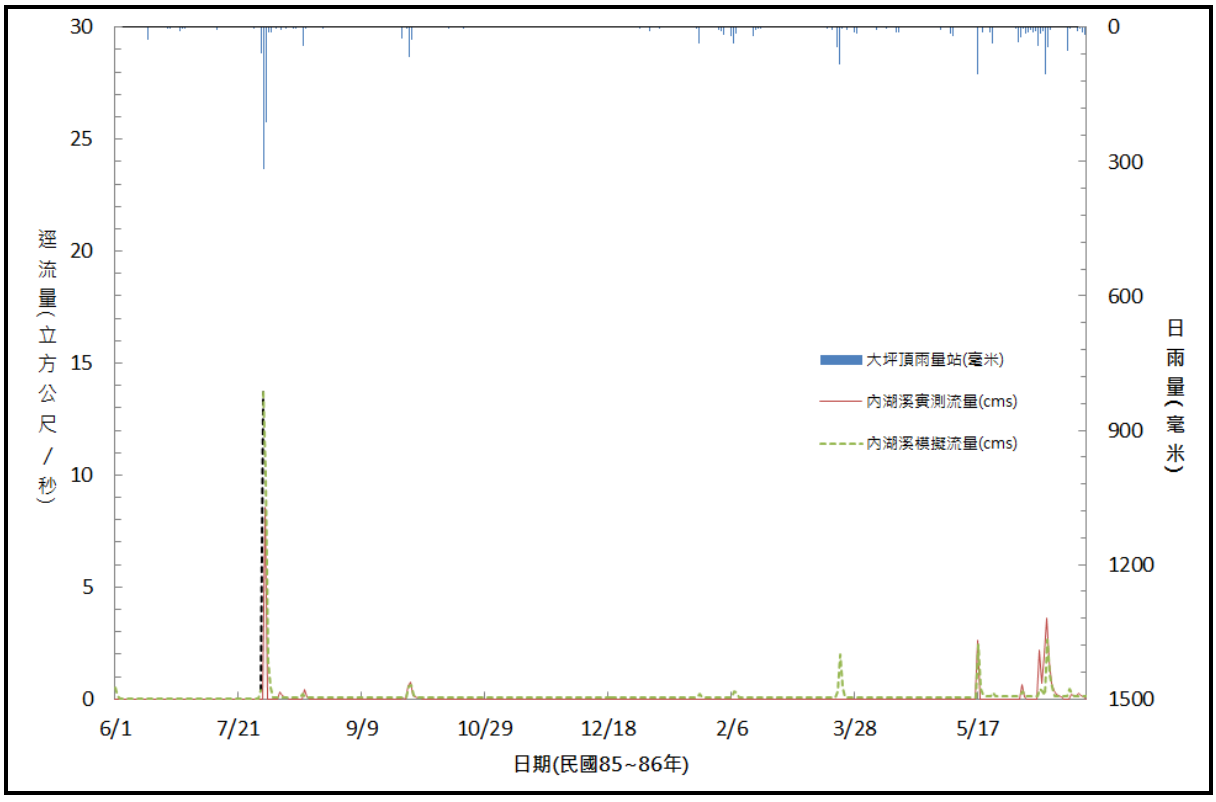


圖 5-3　內湖溪永協橋模擬流量與實測流量比較圖

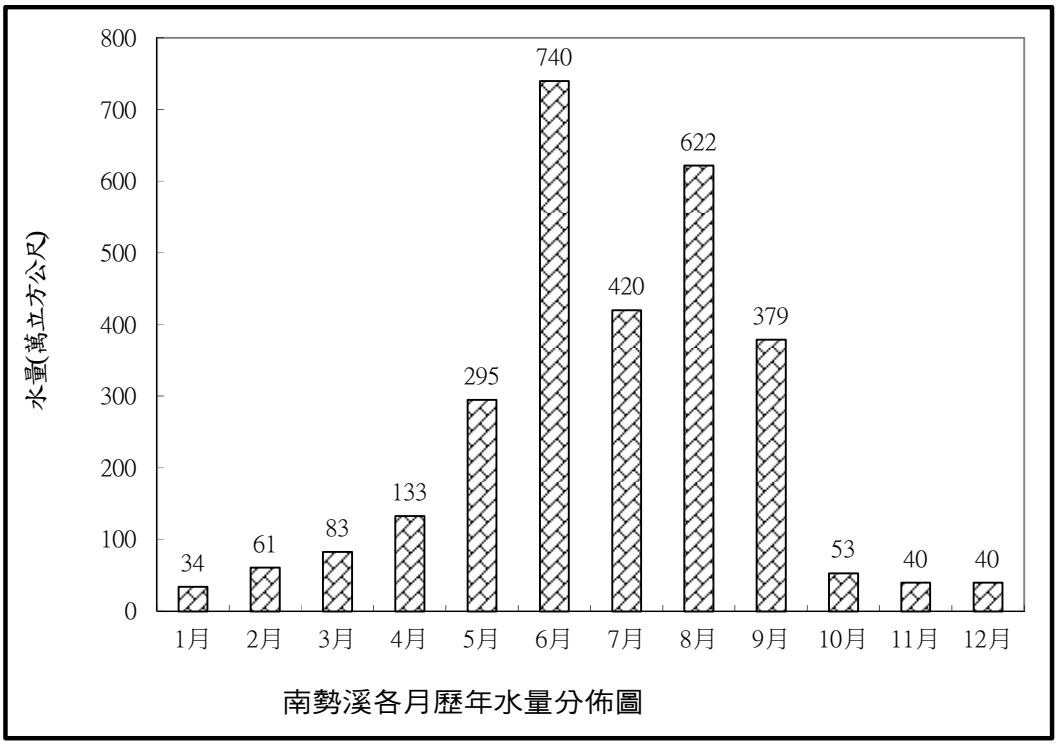
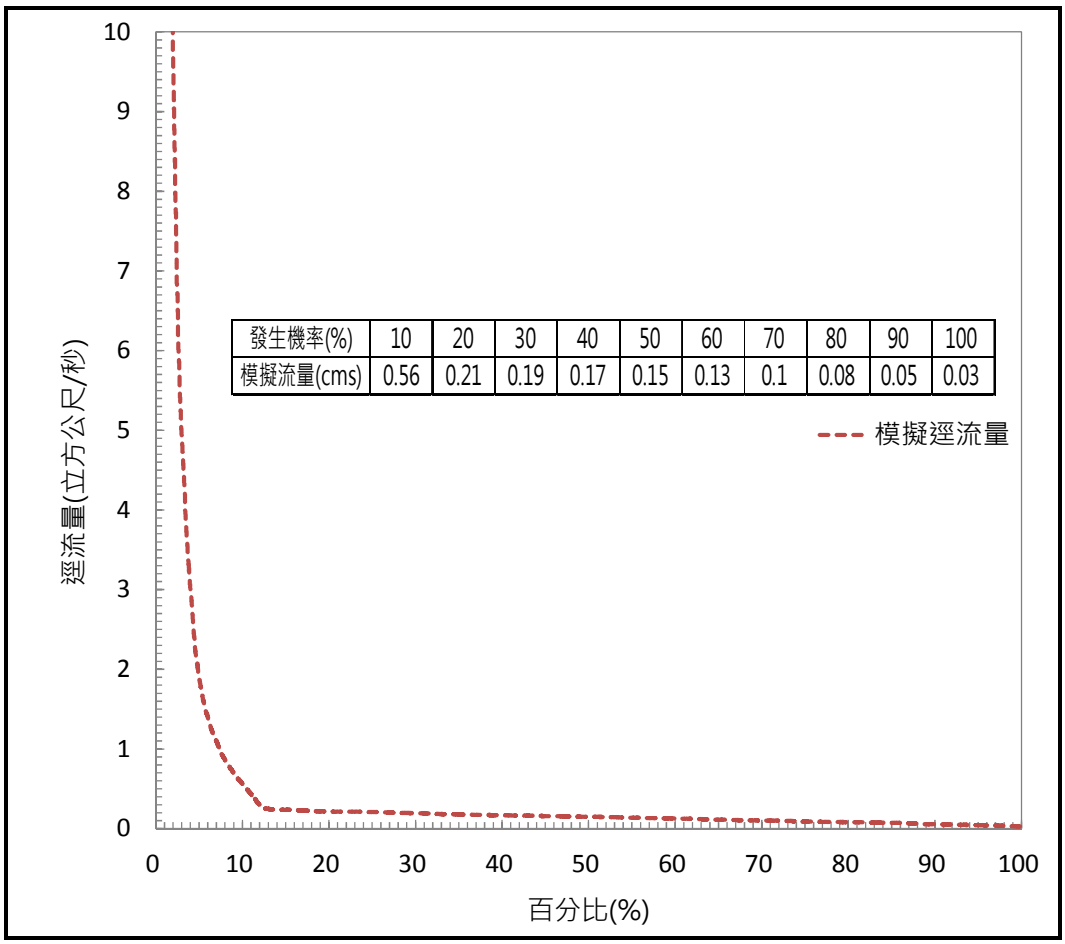


圖 5-4　南勢溪梅坪橋推估各月水量分布圖



發生機率(%)	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
模擬流量(cms)	0.56	0.21	0.19	0.17	0.15	0.13	0.1	0.08	0.05	0.03

圖 5-5　南勢溪梅坪橋推估逕流量延時曲線

表 5-1　南勢溪梅坪橋推估歷年各月逕流量統計表

單位：萬立方公尺

民國	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	合計
57	8	41	81	12	799	2,397	93	19	19	20	19	20	3,527
58	20	18	21	21	73	771	51	553	41	29	29	30	1,657
59	30	27	31	31	71	32	34	660	2,375	39	38	39	3,407
60	39	36	40	39	40	431	42	57	612	45	44	46	1,470
61	50	44	47	46	314	2,130	648	1,740	67	57	55	57	5,254
62	57	52	58	87	94	524	252	18	11	12	11	12	1,189
63	12	11	12	26	327	1,906	120	430	20	22	21	22	2,930
64	22	21	23	43	438	2,075	35	650	31	33	33	34	3,438
65	34	32	34	43	437	297	2,054	702	42	44	43	44	3,807
66	44	40	45	44	60	2,471	1,244	1,110	64	54	53	54	5,283
67	55	50	128	55	438	86	61	89	61	63	62	32	1,179
68	9	9	10	11	12	1,748	18	1,058	96	19	19	20	3,029
69	20	19	21	21	22	22	24	635	31	27	26	27	895
70	27	25	215	28	1,631	1,731	3,075	163	881	40	39	41	7,896
71	41	37	42	41	44	664	466	406	49	51	50	52	1,944
72	52	193	1,431	217	66	407	116	63	61	64	62	64	2,795
73	64	60	64	70	768	369	787	969	14	14	14	15	3,210
74	15	718	54	18	282	68	22	3,187	104	26	26	27	4,548
75	27	25	212	67	501	268	35	588	191	38	47	39	2,037
76	39	35	91	55	63	571	160	49	46	48	47	49	1,253
77	49	46	49	269	341	51	54	54	54	56	55	57	1,136
78	57	52	58	167	117	64	885	147	1,103	68	55	9	2,781
79	9	9	11	2,018	113	500	31	1,939	69	21	20	21	4,761
80	21	19	22	21	104	665	25	38	26	27	27	28	1,024
81	28	60	30	184	86	162	81	133	63	39	38	39	944
82	40	36	40	40	208	4,405	46	46	45	46	45	47	5,043
83	47	42	48	47	1,469	71	53	329	54	56	55	57	2,328
84	57	51	57	56	108	250	22	12	13	13	13	13	666
85	14	13	14	14	559	33	881	2,113	40	23	22	23	3,749
86	23	21	132	25	73	714	136	252	93	34	33	35	1,572
87	35	345	160	45	40	1,270	80	45	78	144	46	48	2,336
88	49	44	49	48	291	50	115	137	55	57	55	57	1,006
89	57	263	58	449	233	255	64	256	76	68	138	9	1,927
90	10	9	11	104	13	42	1,025	120	5,303	132	21	22	6,811
91	22	20	22	22	53	23	361	47	68	29	28	29	723
92	29	27	30	30	51	139	34	49	34	36	34	36	528
93	36	34	37	36	38	37	2,045	41	41	42	41	42	2,469
94	42	38	42	41	362	1,263	755	1,134	111	52	50	52	3,943
95	52	47	82	1,157	612	2,215	574	14	14	15	15	16	4,814
96	17	16	35	18	20	2,017	60	776	27	27	26	28	3,067
97	28	26	28	28	182	106	32	32	4,535	521	35	37	5,589
98	37	33	78	364	39	39	41	2,709	43	45	43	45	3,516
99	45	50	46	45	122	1,543	348	53	107	56	54	56	2,525
100	56	51	57	55	57	60	419	68	60	45	94	10	1,034
101	11	11	13	13	14	245	22	3,088	19	21	32	22	3,510
102	23	21	23	35	139	27	2,536	2,597	858	34	33	37	6,363
103	35	32	35	35	1,294	154	40	393	42	44	42	44	2,188
104	44	40	44	43	929	152	48	93	338	53	52	297	2,133
平均	34	61	83	133	295	740	420	622	379	53	40	40	2,901

表 5-2　內湖溪永協橋推估歷年各月逕流量統計表

單位：萬立方公尺

民國	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	合計
57	149	138	117	102	210	483	248	145	92	51	17	16	1,769
58	16	15	30	16	43	195	106	179	92	94	44	20	850
59	20	18	37	20	45	26	35	187	473	136	55	16	1,067
60	13	12	13	13	17	86	14	27	111	55	21	16	397
61	21	15	16	16	107	350	304	456	225	125	48	20	1,703
62	20	18	20	60	53	199	167	121	66	19	11	12	767
63	12	11	12	22	108	321	187	187	120	77	31	15	1,105
64	16	14	16	35	130	397	171	284	143	104	45	20	1,375
65	20	19	16	30	111	138	402	294	137	87	37	14	1,306
66	14	13	15	15	35	373	286	395	196	132	57	20	1,551
67	18	17	54	64	152	132	75	92	69	35	21	16	745
68	13	12	20	26	26	314	138	270	159	83	30	16	1,107
69	16	15	18	18	21	18	19	113	100	49	19	19	427
70	19	18	72	21	203	455	627	317	362	160	92	45	2,390
71	18	12	17	14	47	221	199	276	137	64	19	17	1,040
72	17	118	334	223	181	232	140	96	72	37	20	21	1,491
73	21	20	22	53	188	260	291	360	161	78	22	14	1,489
74	14	163	64	87	112	138	115	597	179	119	54	21	1,663
75	18	16	93	69	159	201	137	185	144	93	50	32	1,199
76	22	20	51	39	85	187	185	136	66	36	15	16	857
77	16	15	16	70	101	70	41	36	64	56	21	19	525
78	19	17	19	66	40	76	165	138	281	139	61	14	1,034
79	12	13	19	307	172	244	151	381	198	109	39	16	1,661
80	16	15	17	16	51	115	45	39	49	27	18	19	427
81	19	62	49	117	141	167	137	85	90	64	19	12	963
82	13	12	27	14	52	743	156	81	35	15	15	16	1,178
83	16	29	19	16	267	109	107	185	116	63	23	19	970
84	20	18	20	36	54	112	87	75	36	15	12	12	496
85	13	12	13	32	159	90	102	530	115	77	30	16	1,188
86	16	21	43	19	51	202	182	206	169	98	37	20	1,063
87	25	98	121	92	97	335	190	122	101	111	73	26	1,390
88	15	14	16	15	67	57	121	167	110	51	18	18	669
89	19	76	43	91	136	140	94	169	148	83	75	30	1,104
90	25	19	14	58	63	105	156	193	1,062	236	126	54	2,111
91	19	16	18	17	32	20	127	90	80	63	27	20	529
92	20	19	21	26	35	93	45	30	18	11	11	12	339
93	12	22	13	26	13	13	314	92	36	14	14	15	583
94	15	14	15	15	105	207	207	309	217	120	51	21	1,295
95	18	17	31	236	224	486	308	169	92	42	14	20	1,658
96	16	12	31	54	85	410	193	277	132	61	18	17	1,304
97	17	16	17	17	45	95	38	18	645	317	129	55	1,409
98	19	11	38	79	38	45	46	445	142	70	20	15	969
99	16	33	17	23	50	322	207	143	158	111	48	20	1,147
100	20	18	20	20	21	27	122	90	77	43	50	35	541
101	15	21	38	22	19	118	80	644	154	86	47	85	1,329
102	49	18	17	46	119	85	524	419	388	177	84	50	1,976
103	33	19	21	21	230	166	119	210	108	62	25	24	1,037
104	24	22	24	24	171	89	63	126	180	154	82	103	1,063
平均	21	28	37	52	97	197	166	212	169	86	40	24	1,130

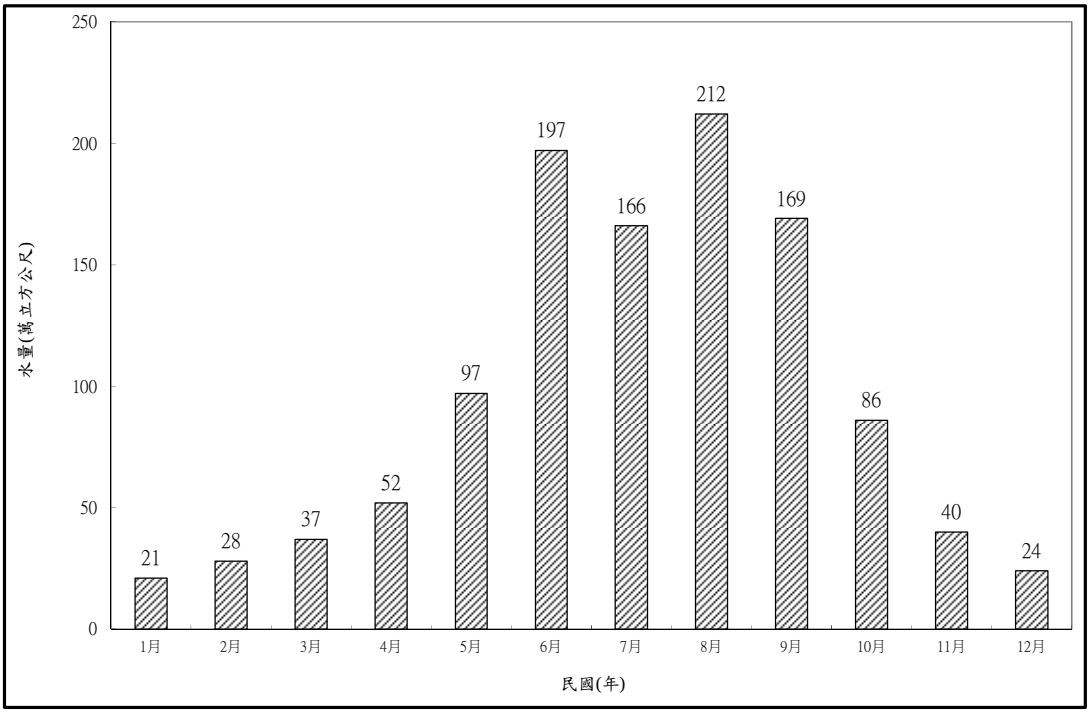
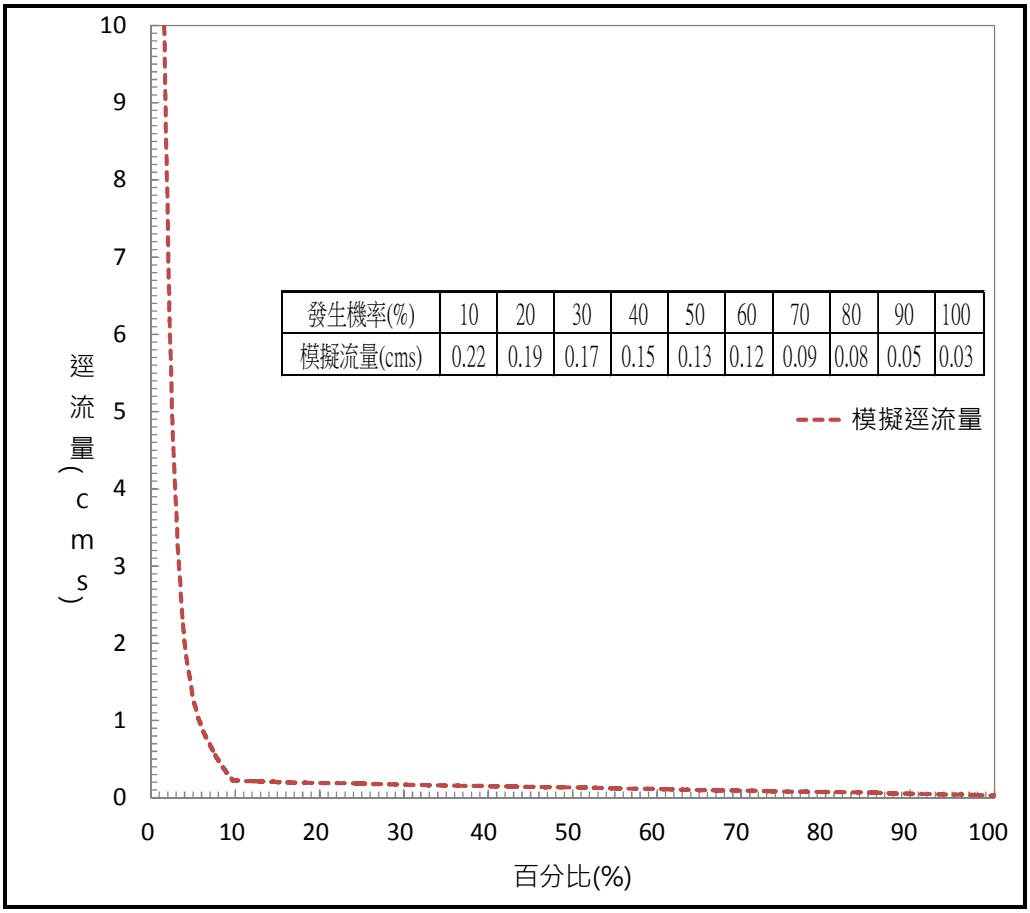


圖 5-6　內湖溪永協橋推估各月水量分布圖



發生機率(%)	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
模擬流量(cms)	0.22	0.19	0.17	0.15	0.13	0.12	0.09	0.08	0.05	0.03

圖 5-7　內湖溪永協橋推估逕流量延時曲線

一、MODFLOW 模式

本計畫採用美國地質調查所(U.S.G.S；United States Geological Survey)所發展之 MODFLOW (McDonald & Harbaugh，1996)地下水流模擬程式進行地下水流分析。MODFLOW 係採用有限差分法(Finite Difference)來求解地下水流控制方程式。MODFLOW 模擬之主要目的在求解計算地下水水頭分布，其可解一維、二維及三維的地下水問題，不論是穩態(steady)抑或是非穩態(unsteady)、拘限含水層(confined aquifer)或是非拘限含水層(unconfined aquifer)、甚至是拘限含水層與非拘限含水層混合而成的多層地下含水層系統亦可模擬。此外，MODFLOW 具有模組結構，擴充性佳，可以輕易地加入具有附加功能的子程式，為目前被廣泛應用之地下水模式之一。本計畫將採用 MODFLOW 之補注(Recharge)、河川(River)、井(Well)等模組進行計畫區地下水影響評估。

近年來由於 MODFLOW 模式的廣泛應用，許多特別為 MODFLOW 模式而設計的資料輸入前處理與模擬結果後處理系統也應運蓬勃發展，如 MODELCAD、Processing Modflow (PM)、Groundwater Modeling System (GMS)等工具，使得 MODFLOW 模式可以更迅速更方便地由圖形介面進行資料輸入與結果輸出的工作。

二、模式建置原則

地下水數值模式的建立必需要整合區域的水文、抽水量、環境、地質、水文地質、地形及土地利用等資料。模式資料輸入輸出之關聯性如圖 5-8 所示。模式建置概述如下：

(一) 模擬分析範圍

通霄溪流域沖積層範圍主要位於河道兩岸之丘陵地，依據計畫範圍之水文地質條件，淺層地下水主要位於沖積層與台地堆積層，故模擬範圍以丘陵之山陵線與沖積層為邊界，模擬範圍約 1700.35 公頃，模擬範圍如圖 5-9 所示。

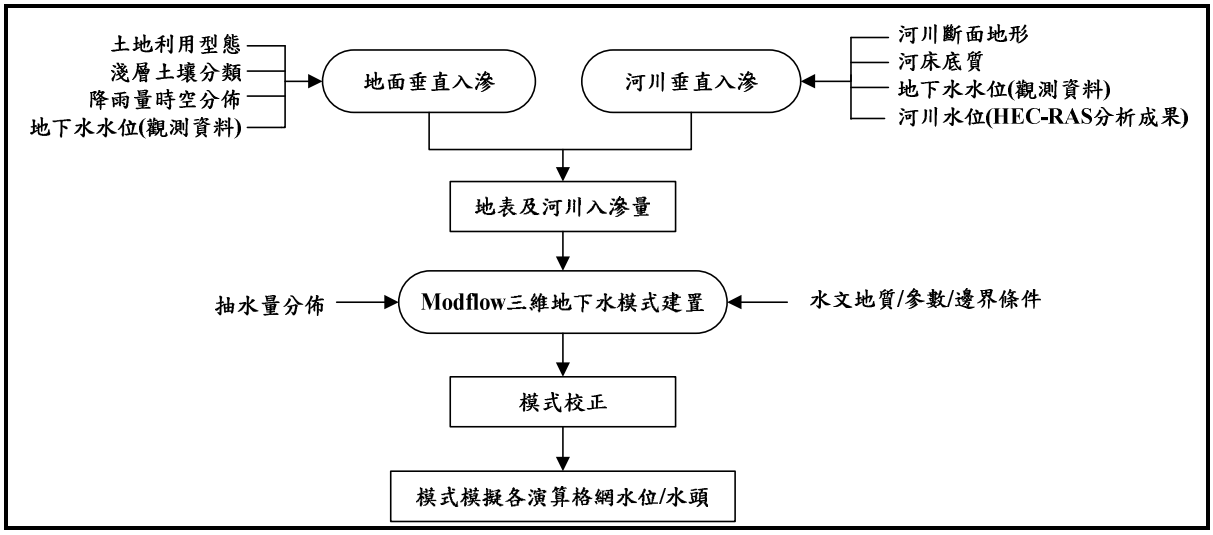


圖 5-8　地下水分析模式輸入/輸出資料關聯圖

(二) 模式網格

模式網格劃分上設定為 100 公尺x100 公尺的等間距網格，每個網格面積為 0.01 平方公里；南北向分成 108 列網格，東西向分成 81 列網格，垂直分層為二層，每一分層有 8,748 個網格，共計有 17,496 個網格。模式中將模擬範圍外之網格設定為無效網格(非模擬工作區)，故每一分層之有效網格有 1,991 個網格，二層共計 3,982 個網格，模式網格劃分如圖 5-10。

(三) 模式垂直分層

水文地質概念模式之目的是為了簡化現地複雜的水文地質情況，透過現場的資料整合，來合理地架構整個系統。模式的建立，首先須根據研究區之水文地質特性與含水層的空間分布，來建立地下水水文地質架構概念模式，以做為數值模式之基礎。

模擬範圍內水文地質分層資料之相關研究文獻甚少，參考經濟部中央地質調查所(簡稱地調所)民國 100 年「台灣山區地下水資源調查研究整體計畫-台灣中段山區地下水資源調查與評估(2/4)」之研究成果，將含水層型態分為三層，由地表向下分別為岩屑層、破碎岩層與岩盤(圖 5-11)。由本計畫鑽探分析與鄰近工址鑽探調查成果，沖積層厚度約 2.5~6 公尺，受到目前水文地質鑽井數量、深度

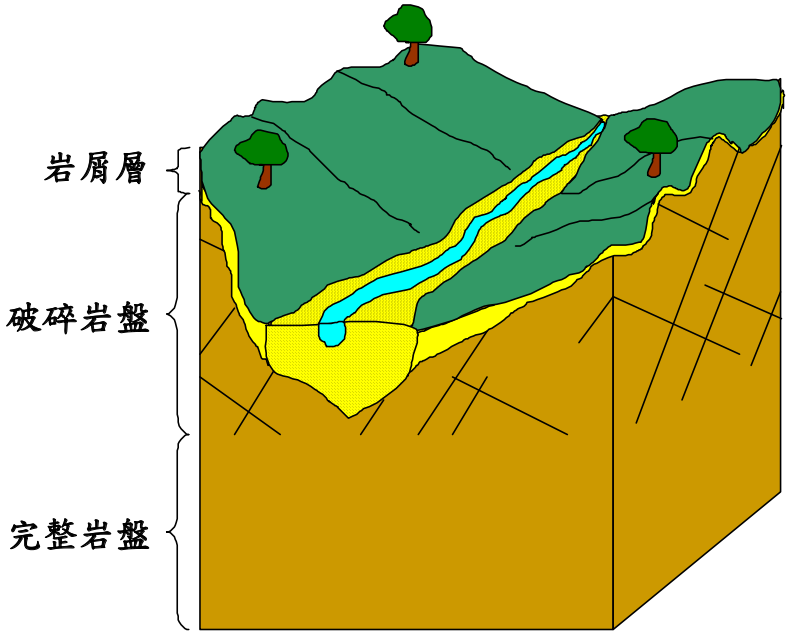


圖 5-9　地下水模式模擬範圍



圖 5-10　地下水模式網格劃分

限制，對於本區域岩屑層、破碎岩盤層之分界無法定位，完整岩盤層亦未能確定深度。故將岩屑層與破碎岩盤結合為表層，完整岩盤則設定為破碎岩盤以下 150 公尺。模式中各分層高程示意如圖 5-12。



資料來源：台灣山區地下水資源調查研究整體計畫-第一期台灣中段山區地下水資源調查與評估(2/4)，經濟部中央地質調查所，民國100年12月。

圖 5-11　水文地質概念模式

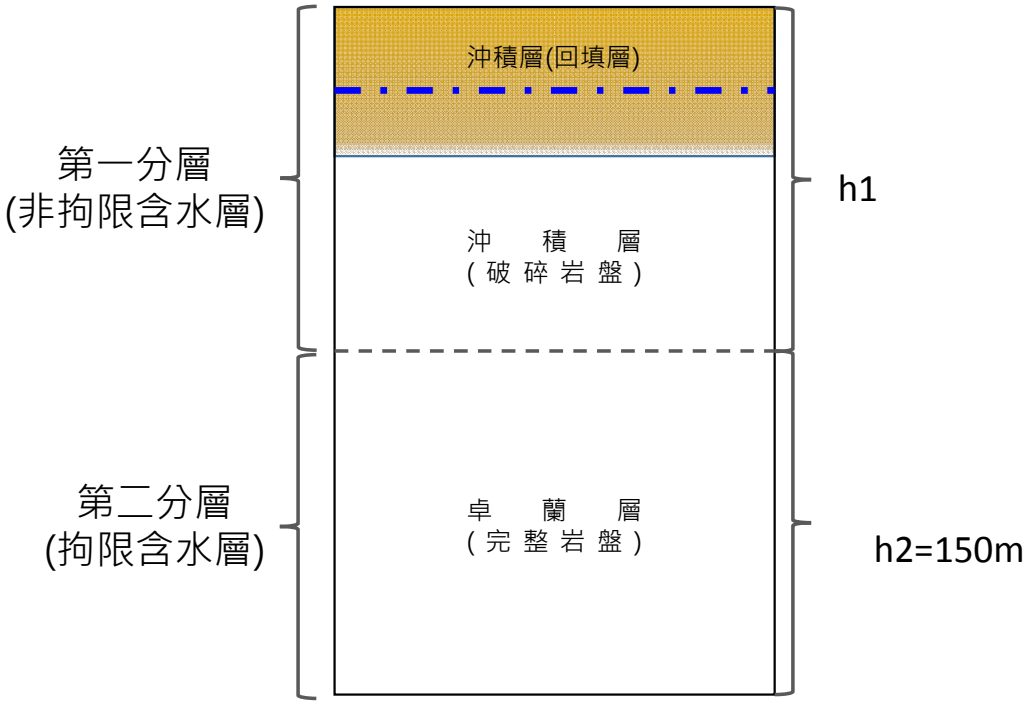


圖 5-12　數值模式中各分層高程設定示意圖

(四) 模式分層高程

模式網格建立後將模擬範圍之 DTM 高程資料輸入網格，配合前述分層概念建立各分層頂部以及底部高程，數值網格高程如圖 5-13。

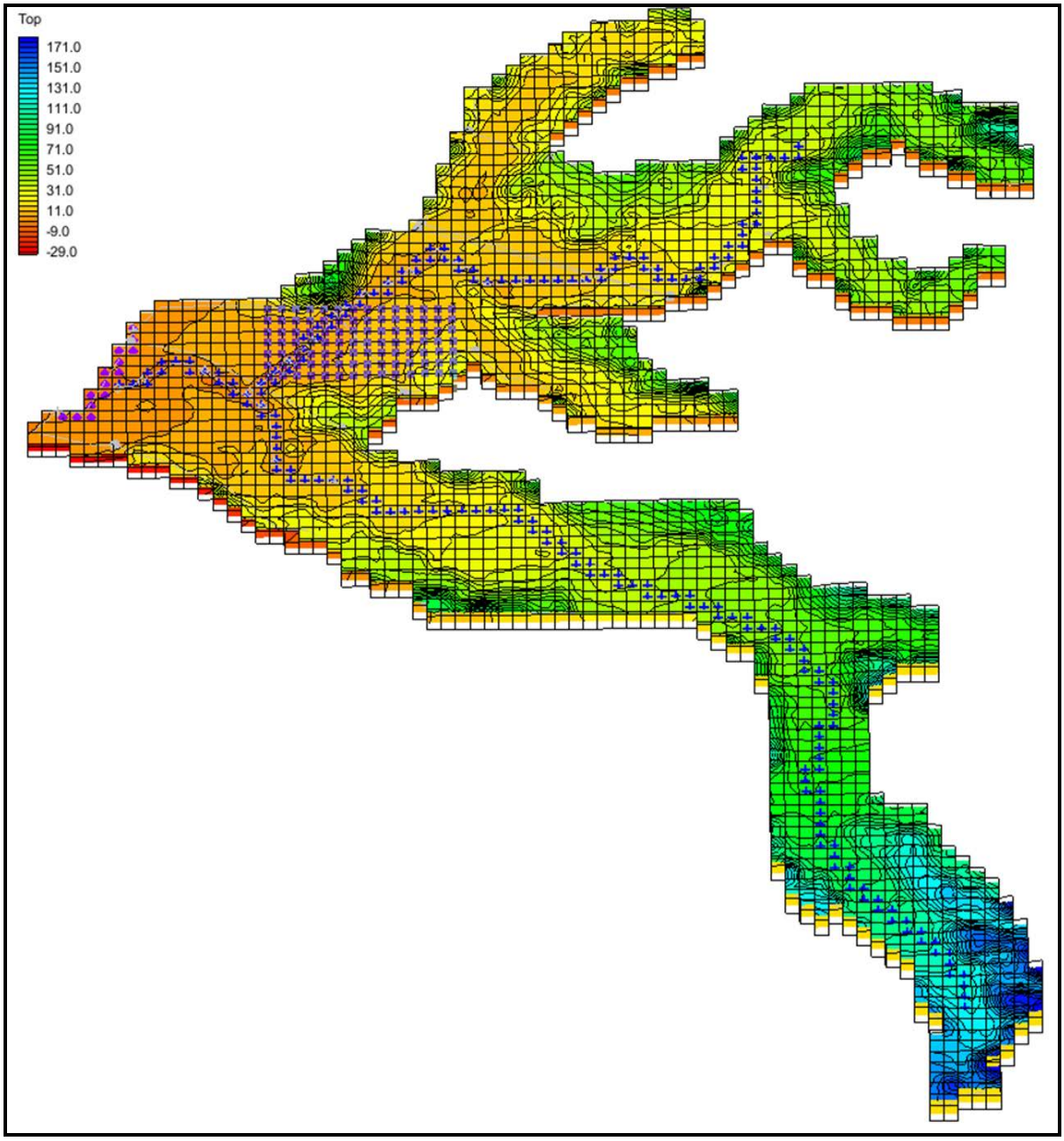


圖 5-13　數值網格高程圖

三、地下水流模式建立

(一) 水文地質參數

參考鄰近模擬範圍水利署觀測站網之地下水觀測井烏眉站、城中站，及本計畫鑽探之微水試驗結果，給定第一分層與第二分層之

水力傳導係數，其中水平水力傳導係數(Kh)與垂向水力傳導係數(Kv)比值為 0.01，通霄溪流域第一層水力傳導係數介於每日 0.2 ~1.7 公尺間，第二層水力傳導係數介於每日 0.02~0.4 公尺。

(二) 邊界條件

通霄溪流域平原區為通霄溪沖積而成之河谷沖積扇，主要為沖積層組成，地下水補注主要來自通霄溪及其支流地面水，邊界條件參考沖積層及階地堆積層分布，臺灣海峽假設定水頭邊界，起算水位為外埔站平均潮位 0.267 公尺，其他與兩側山區交界之邊界因透水性低，對平原之地下水補注微乎其微可忽略，故假設邊界為零流量邊界，邊界設定如圖 5-10 所示。

(三)水文變量

水文變量包括地表入滲補注、河川補注、抽水量，茲分項說明如后。

1. 地表入滲補注

降雨、灌溉水及池塘水，均有一部份會經地表入滲形成地下水。區域降雨入滲補注主要與降雨強度、降雨時空分佈、土地利用型態分佈、表土性質、土壤質地分佈、以及土壤含水量等因素有關；灌溉水及池塘水之入滲補注則受土壤種類、土壤含水量、以及灌溉水量之影響。

(1) 入滲量計算公式

依據內政部建立之土地利用型態進行歸類，將土地利用型態，分為水稻田、靜止水體(湖泊、魚塭、灌渠)、不透水面積、可透水面積等，各類土地利用型態計算方式說明如下：

A.水稻田入滲補注

水稻田在田間浸水的情形下，入滲率接近土壤的飽和入滲率，所以水稻田入滲補注量的估計可用下式表示：

$$Q = A \times T \times \varphi \qquad (5\text{-}1)$$

A：水稻田面積(L^2)

T：水稻田灌溉期(T)

φ：水稻田飽和入滲率(L/T)

水稻田底部因耕牛踩踏、夯實土壤隙縫(又稱牛踏層)，使得水稻田滲透性遠低一般之土壤飽和入滲率。在水稻田非灌溉期間，其入滲量可由其他可透水面積入滲補注的估計方法計算。

B.靜止水體滲漏

對於靜止水體，如養殖魚塭、湖泊等，其入滲補注量亦比照水稻田入滲補注的方式估算。

C.其他可透水面積入滲

其他可透水面積(如旱田、廢耕地等)之入滲補注量則受降雨強度、土壤種類分佈、土地利用型態、淺層土壤特性及土壤含水量等之影響，其估算可採用下式：

$$Q=P\times A\times\gamma \qquad (5\text{-}2)$$

P：平均降雨量(L)

A：區域面積(L^2)

γ：降雨入滲補注係數(無因次)

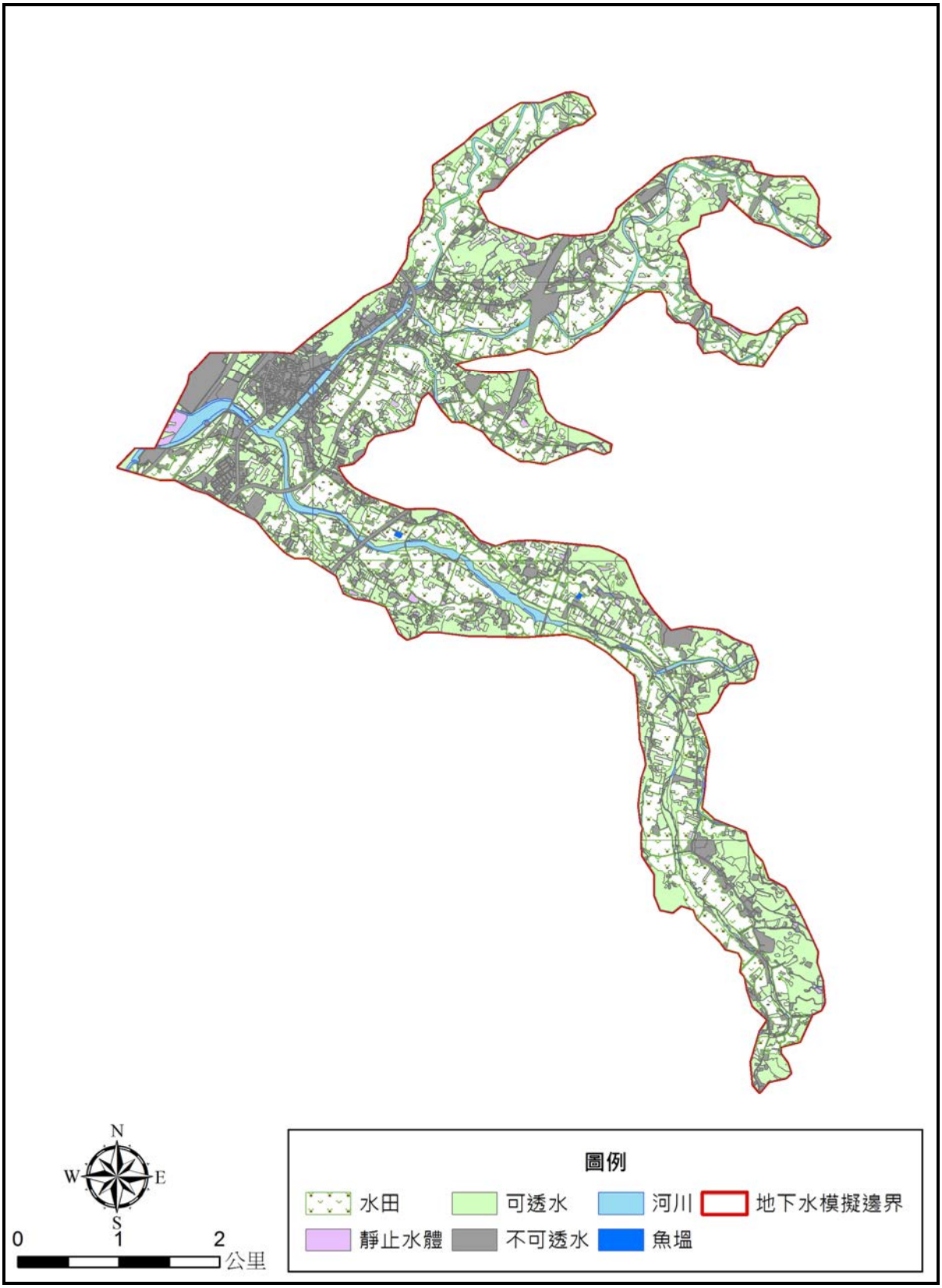
(2) 參數給定

A.土地利用

採用民國 95 年內政部國土測繪中心辦理之國土利用調查成果，並依據本計畫地表入滲量計算所需類別歸納，以繪製模擬區土地利用分布圖(圖 5-14)。模擬區土地利用類別統計如表 5-3 所示，由該表可知模擬區內最大土地利用屬可透水類，面積為 632.85 公頃，約佔整個模擬區之 37.22%；其次為水田類，其面積為 574.13 公頃，約佔整個模擬區之 33.77%；最小為魚塭，其面積為 0.61 公頃，約佔整個模擬區之 0.04%。

B.淺層土壤

由於飽和入滲率、降雨入滲係數與淺層土壤質地有關，且受最細緻層質地所控制，淺層土壤質地給定參考行政院農委會農業試驗所製作之淺層土壤質地分布資料，依序為地表下 0～30 公分、30～60 公分、60～90 公分與 90～150 公分，利用地理資訊系統將地表



資料來源：內政部國土測繪中心土地使用分區圖、本計畫繪製。

圖 5-14　模擬範圍土地利用類別分布圖

下 0～150 公分最細緻土壤顆粒篩選出作為飽和入滲率、降雨入滲係數給定之依據。另參考「地下水資源整體營運規劃與綜合評估(1/2)」報告給定模擬區各式土壤質地對應之飽和入滲率及降雨入滲係數，如表 5-4 所示；該表為民國 46～53 年間於台灣地區 828 處所做之田間試驗結果，試驗地點包括苗栗灌區。

表 5-3　模擬範圍土地利用類別統計表

土地利用類別	面積(公頃)	比例(%)
水田	574.13	33.77
靜止水體	18.15	1.07
可透水	632.85	37.22
不可透水	382.24	22.48
河川排水	92.38	5.43
魚塭	0.61	0.04

備註：河川排水僅計入河道常流路面積。
資料來源：內政部國土測繪中心土地使用分區圖、本計畫整理。

表 5-4　淺層土壤控制層基本參數表

土壤質地	面積(公頃)	比例(%)	飽和入滲率 (mm/day)	降雨入滲係數
坋質黏土	0.04	0.003	1.28	0.10
黏質黏土	42.38	3.45	3.12	0.15
坋土	150.84	12.26	8.02	0.19
壤土	1.29	0.1	10.32	0.19
細砂土	10.49	0.85	15.9	0.21
壤質細砂	475.12	38.63	18.24	0.21
極細砂土	5.44	0.44	26.4	0.21
粗砂土	493.26	40.11	43.7	0.27
石礫	51.04	4.15	150	0.27

資料來源：1.地下水資源整體營運規劃與綜合評估(1/2)，經濟部水利署，民國91年。
2.本計畫整理。

MODFLOW 使用手冊中建議地表入滲補注量可以 R=α×P 簡單公式進行估算，其中 P 為降雨量(單位為 L/T)，α 為入滲係數(無因次單位，為該網格入滲量與降雨量之比值)。為使地表入滲推估更準

確，地表入滲補注輸入值依土地利用型態分別估算。除區域降雨量外，亦納入水田耕地面積、耕作期距、水產養殖面積、土壤飽和入滲率、土壤質地等資料，以式(5-1)與式(5-2)估算，以求得合理的地表入滲補注量輸入值。

2. 河川入滲補注

河川水量與地下水體間之交換視地下水位與河川水位間之關係而定，地下水位高於河川水位則地下水出流補注河川，河川水位高於地下水位則河川入滲補注地下水。河川與地下水間的水量交換機制受到現地地下水位、河川長度、河川寬度、河床渠地高度、河川水位、河川渠底底泥材質物理特性與其厚度影響。

MODFLOW 模式之河川模組以下式計算河川的出入滲量。

$Q_{riv} = KLW(H_{riv}-H_{aq})／M$

Q_{riv}：經河床滲入含水層的水量

K ：渠底水力傳導係數(L/T)

L ：河川長度(L)

W ：河川寬度(L)

M ：河床厚度(L)

H_{riv}：河川水位(L)

H_{aq}：渠段之地下水位(L)

在應用過程中，地下水水位是由模式計算得出，因此需要輸入的資料包括河川水位高程、渠底水力傳導係數等資料。本計畫依據水筒模式推估日流量資料、河川斷面資料，以 HEC-RAS 計算各河川斷面之水位高程。渠底水力傳導係數由於缺乏相關現場調查資料，故參考其他經驗值，先假設渠底水力傳導係數為每秒 2×10^{-6} 公尺，河床底泥厚度為 0.5 公尺，並於模式校正時合理調整渠底水力傳導係數。

3. 抽水量

由於模擬範圍並無水井普查資料，地下水之使用狀況尚無法確切掌握，目前掌握較為齊全的資料為地下水水權核發資料(表

2-11)，可以根據有登記水權之水井狀況，作為本地區地下水使用的參考依據，藉以瞭解整個區域地下水可能之使用狀況。

依據民國 104 年農委會統計水稻耕作面積約 142.64 公頃，扣除民國 105 年通霄新灌區調查休耕位置，水稻範圍剩下 123.53 公頃，水稻耕作範圍如圖 5-15 所示。

模式所輸入之抽水量係依水資源需求量將用水標的區分為生活用水、農業用水及工業用水等地方政府核發之地下水水權資料，另搭配農委會民國 104 年水稻耕作面積、民國 105 年通霄新灌區報告調查之區域及街景調查加以推估。

(四) 模式率定

由於計畫區內水利署設置之地下水觀測井(圖 5-9)共有 5 處，該 5 口地下水位觀測井皆位於受壓含水層內。僅烏眉、城中二站曾進行水力傳導係數試驗。水利署烏眉站位於模擬範圍外，範圍內並無長期觀測淺層地下水之觀測井。本計畫設置之地下水觀測井自民國 106 年 8 月 2 日開始記錄，故淺層地下水位採用民國 106 年 8 月 2 日鑽探孔位高程測量之地下水位高程與鄰近鑽探孔位地下水位內差作為起始水位，並輸入相對應之補注量、抽水量計算成果，以此資料進行水文地質參數、河川渠底水力傳導係數等與時間無關之參數校正，另受壓含水層利用水利署過去地下水井觀測資料進行檢核。水文地質參數調整範圍則依據地層材料組成，於合理範圍內調整，調整結果(表 5-5)與初始輸入值差異不大。

表 5-5　檢定前後水力傳導係數

孔號	初始水力傳導係數 (m/s)	調整後水力傳導係數 (m/s)
106-BH-01	2.3×10^{-6}	6.9×10^{-5}
106-BH-02	2.1×10^{-5}	1.2×10^{-4}
106-BH-03	1.27×10^{-5}	9.3×10^{-5}
106-BH-04	2.6×10^{-6}	4.6×10^{-5}
106-BH-05	2.2×10^{-6}	4.6×10^{-5}
106-BH-06	1.9×10^{-6}	4.6×10^{-5}
烏眉	2.8×10^{-7}	2.8×10^{-7}
城中	4.5×10^{-6}	4.5×10^{-6}

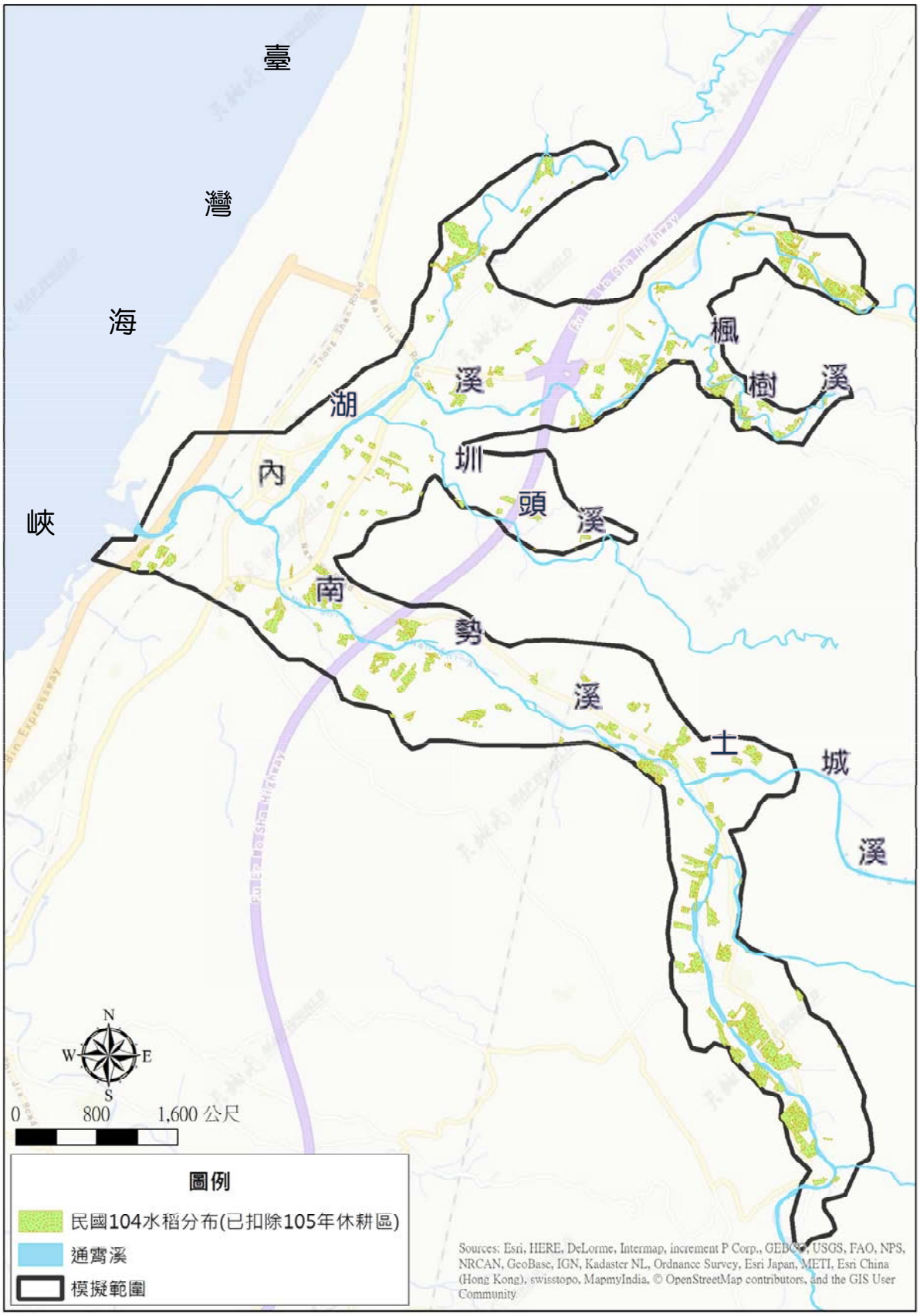


圖 5-15　民國 104 年水稻區域分布

河川水位則以第二河川局民國 99「易淹水地區水患治理計畫-苗栗縣管河川通霄溪水系規劃勘測報告」所建置之一維水理分析模式進行分析，起算水位採用外埔潮位站平均潮位 0.26 公尺，進行各河段河川水位演算(表 5-6～表 5-7)，再將水位輸入至 MODFLOW 模式內演算地下水位高程。於穩態情況下，各井之模擬水位與實測水位如表 5-8 及圖 5-16。

水利署於烏眉站位於模擬範圍外，城中站、梅南站分別受通霄背斜與大甲斷層影響(圖 5-9)，故地下水位模擬結果較差，另考量周圍鑽探孔位施工時地下水記錄高程，模擬平均誤差(Mean Error, ME)為-0.04 公尺，均方根誤差(Root Mean Squared Error, RMS)為 0.09 公尺。模擬結果與觀測直接近，由各井率定結果可知本計畫建立之數值模式具有代表性。

淺層與深層等地下水位線如圖 5-17 及圖 5-18 所示，淺層地下水位與降雨入滲、水力傳導係數、抽水量等有關，深層地下水位除受水力傳導係數影響外、亦受斷層局部影響。

(五)模式模擬

為瞭解通霄溪沖積平原地下水平均流況，本模式選用民國 99 年資料進行模擬。補注量方面，由前節率定之降雨入滲及民國 99 年日雨量可推估每日之補注量；地下水位、水力傳導係數、抽水量等資料則採用模式率定結果。枯水期與豐水期模擬之地下水比較結果如圖 5-19 所示。

通霄溪流域沖積平原模擬之降雨入滲量約 157 萬立方公尺，河川補注量約 437 萬立方公尺，河川出滲量約 782 萬立方公尺，年抽水量約 164 萬立方公尺，相關分析值詳表 5-9 所示。

表 5-9　通霄溪沖積平原推估補注量與抽水量

單位：萬立方公尺/年

年份 (民國)	降雨入滲量	河川補注量	河川出滲量	抽水量
99	157	437	782	164

表 5-6　HEC-RAS 演算南勢溪河川水位(106/8/2)

里程	渠底 (m)	水位 (m)	流速 (m/s)	頂寬 (m)	福祿數
0+000	-2.2	0.27	0.01	358.15	0.00
0+303	-0.57	0.27	0.16	69.47	0.10
0+545	-0.04	0.31	0.42	28.8	0.26
0+950	0.1	0.48	0.64	25.23	0.47
1+215	0.32	0.73	0.67	22.69	0.47
1+374	0.56	0.91	0.25	26.73	0.19
1+616	3.19	3.38	1.09	9.24	0.99
1+899	5	5.38	1.38	4.56	1.00
2+097	6.4	6.84	0.46	12.38	0.31
2+371	9.98	10.19	0.85	19.58	1.01
2+577	10.47	10.76	0.55	7.93	0.33
2+798	13.32	13.44	0.95	14.2	1.01
3+099	15.67	15.84	1.36	7.77	1.47
3+396	17.98	18.26	0.29	24.63	0.26
3+620	20.13	20.26	0.82	16.33	0.99
3+859	22.63	23.01	0.31	27.74	0.30
4+076	24.3	24.62	0.33	12.54	0.22
4+399	27.32	27.67	0.45	9.52	0.30
4+931	33.96	34.21	1.36	3.6	0.99
5+183	37.16	37.51	0.27	16.64	0.19
5+453	40.38	40.66	0.42	11.72	0.31
5+701	43.12	43.39	1.41	3.31	1.01
5+917	44.83	45.13	0.42	9.23	0.27
6+165	46.96	47.25	1.43	3.1	1.00
6+368	50.07	50.2	0.43	12.24	0.39
6+698	55.45	55.75	0.4	11.94	0.35
6+976	58.3	58.56	1.13	4.34	1.00
7+221	62.25	62.56	0.51	7.94	0.42
7+468	66.85	67.07	1.05	5.43	1.00
7+730	71.08	71.48	0.57	6.13	0.43
8+041	76.91	77.15	1.09	4.89	1.01
8+398	83.21	83.52	0.27	14.89	0.22
8+754	88.05	88.3	0.37	13.64	0.34
9+037	96.07	96.33	1.03	5.71	1.00
9+270	99.48	99.74	0.51	7.23	0.39
9+757	110.48	110.57	0.7	11.59	1.03
10+063	117.09	117.27	0.65	6.54	0.68
10+799	132.66	132.83	0.84	5.71	0.94

表 5-7　HEC-RAS 演算內湖溪溪河川水位(106/8/2)

里程	渠底 (m)	水位 (m)	流速 (m/s)	頂寬 (m)	福祿數
0+140	1.76	1.92	0.18	14.88	0.24
0+333	1.96	2.19	0.2	6.35	0.19
0+576	2.75	2.95	0.21	7.17	0.22
0+705	3.82	3.99	0.27	6.75	0.31
1+055	4.39	4.53	0.08	18.46	0.09
1+256	4.36	4.54	0.09	18.85	0.09
1+445	5.51	5.55	0.19	21.31	0.34
1+635	6	6.08	0.34	10.37	0.57
1+964	6.46	6.62	0.25	5	0.29
2+123	6.53	6.72	0.1	10	0.11
2+523	8.52	8.55	0.1	32.91	0.18
3+096	11.65	11.66	0.22	32.91	0.62
3+616	14.65	14.78	0.24	6	0.29
3+862	15.73	15.86	0.34	4.52	0.44
4+071	16.97	17.08	0.68	2.65	0.94
4+275	18.21	18.28	0.55	4.81	0.92
4+443	19.48	19.52	0.52	6.61	0.99
4+660	20.34	20.49	0.83	1.62	0.98
4+958	22.55	22.64	0.25	6.51	0.37
5+165	23.73	23.85	0.78	0.95	1.00
5+361	25.15	25.25	0.71	1.23	1.00
5+533	27.11	27.2	0.27	3.35	0.39
5+801	30.48	30.53	0.45	4.33	0.95
5+975	32.72	32.82	0.17	5.89	0.26
6+202	33.72	34.04	0.05	4.25	0.04
6+391	35.42	35.62	0.18	2.49	0.19
6+664	38.98	39.18	0.16	2.66	0.16
6+853	41.17	41.24	0.54	1.53	0.96
7+165	44.08	44.15	0.3	2.6	0.51
7+398	45.89	45.97	0.11	6.15	0.18
7+680	48.62	48.68	0.54	1.89	1.07
7+974	51.9	51.97	0.27	3.06	0.48
8+264	56.32	56.4	0.27	2.45	0.43
8+286	56.96	56.98	0.34	5.79	0.92

表 5-8　穩態率定結果比較

觀測井	觀測值	模擬值	備註
106-BH-01	48.41	48.97	非拘限含水層
106-BH-02	32.71	33.08	非拘限含水層
106-BH-03	23.68	23.77	非拘限含水層
106-BH-04	17.31	17.17	非拘限含水層
106-BH-05	25.54	25.08	非拘限含水層
106-BH-06	18.70	18.76	非拘限含水層
B4V11-P3	37.1	37.59	非拘限含水層
通霄	2.19	2.43	非拘限含水層
#6	9.21	9.91	非拘限含水層
BB-42-2	16.07	15.76	非拘限含水層
烏眉	39.9	36.72	受壓含水層[註1]
城中	15.63	33.72	受壓含水層[註2]
番社	7.12	6.81	受壓含水層
平元	10.97	10.19	受壓含水層

註：1.烏眉站於模擬範圍外，與鄰近之模擬範圍高程差距3公尺，設地下水位平行地表時，則模擬之地下水位與觀測則接近。

2.城中站受通霄背斜影響，局部受壓含水層地下水位無法掌握。

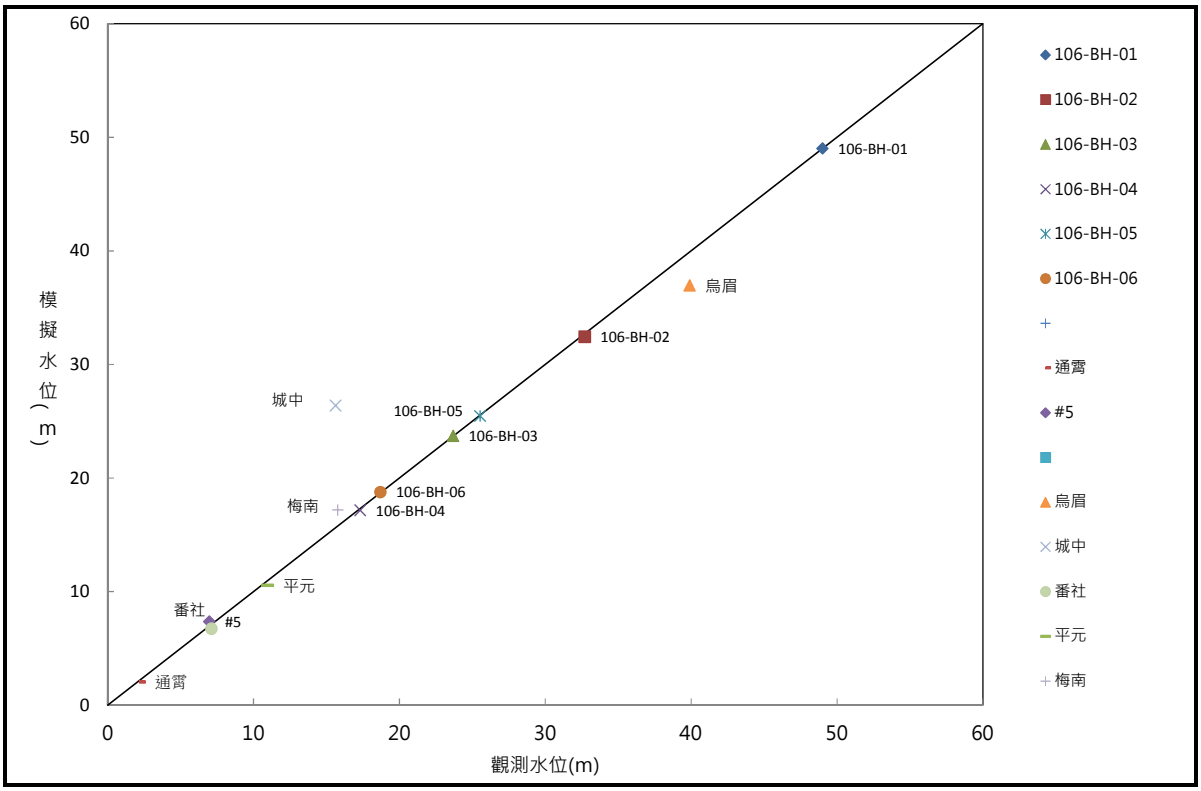


圖 5-16　地下水模式穩態模擬成果

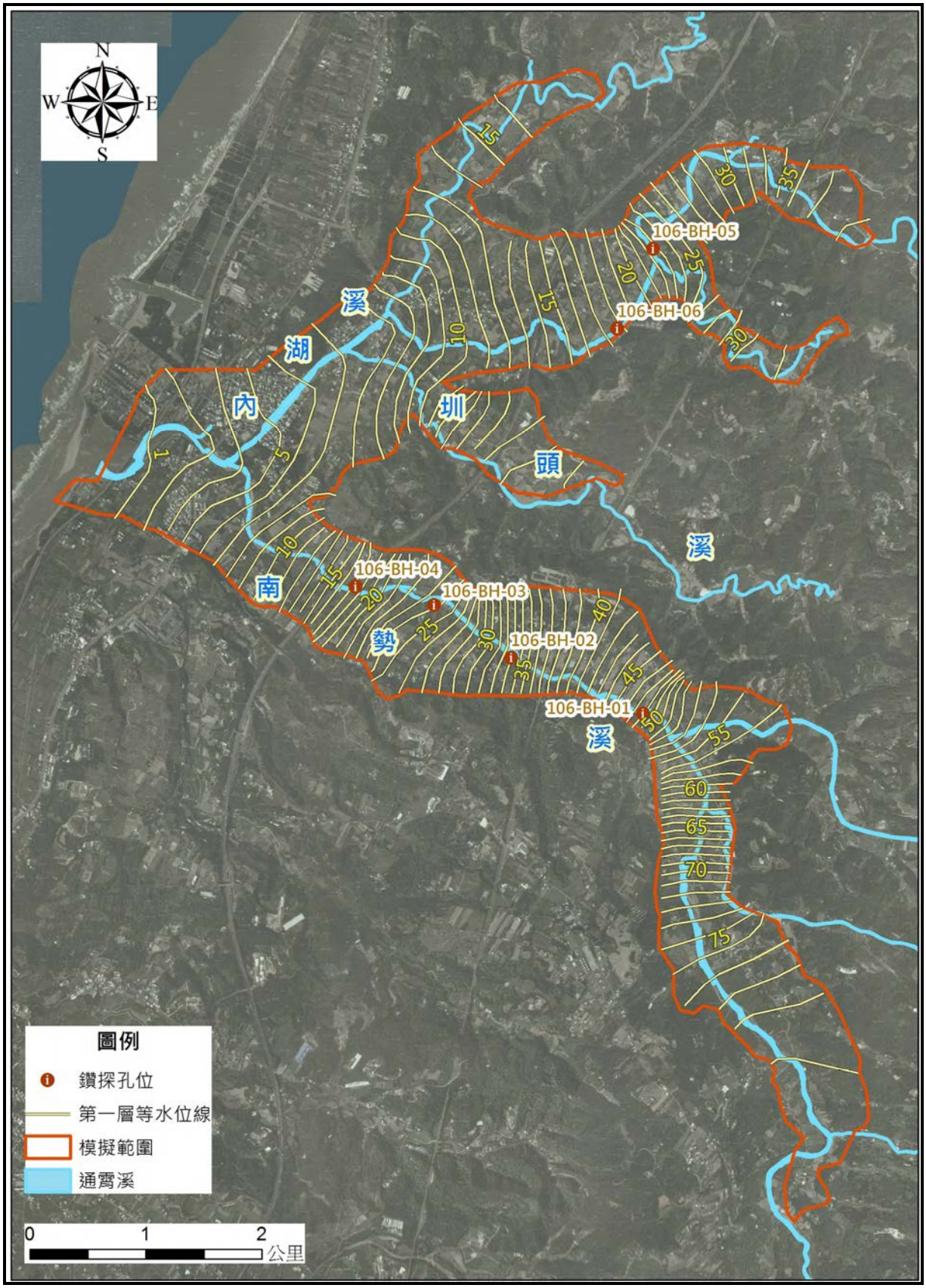


圖 5-17　淺層(非拘限含水層)等地下水位線

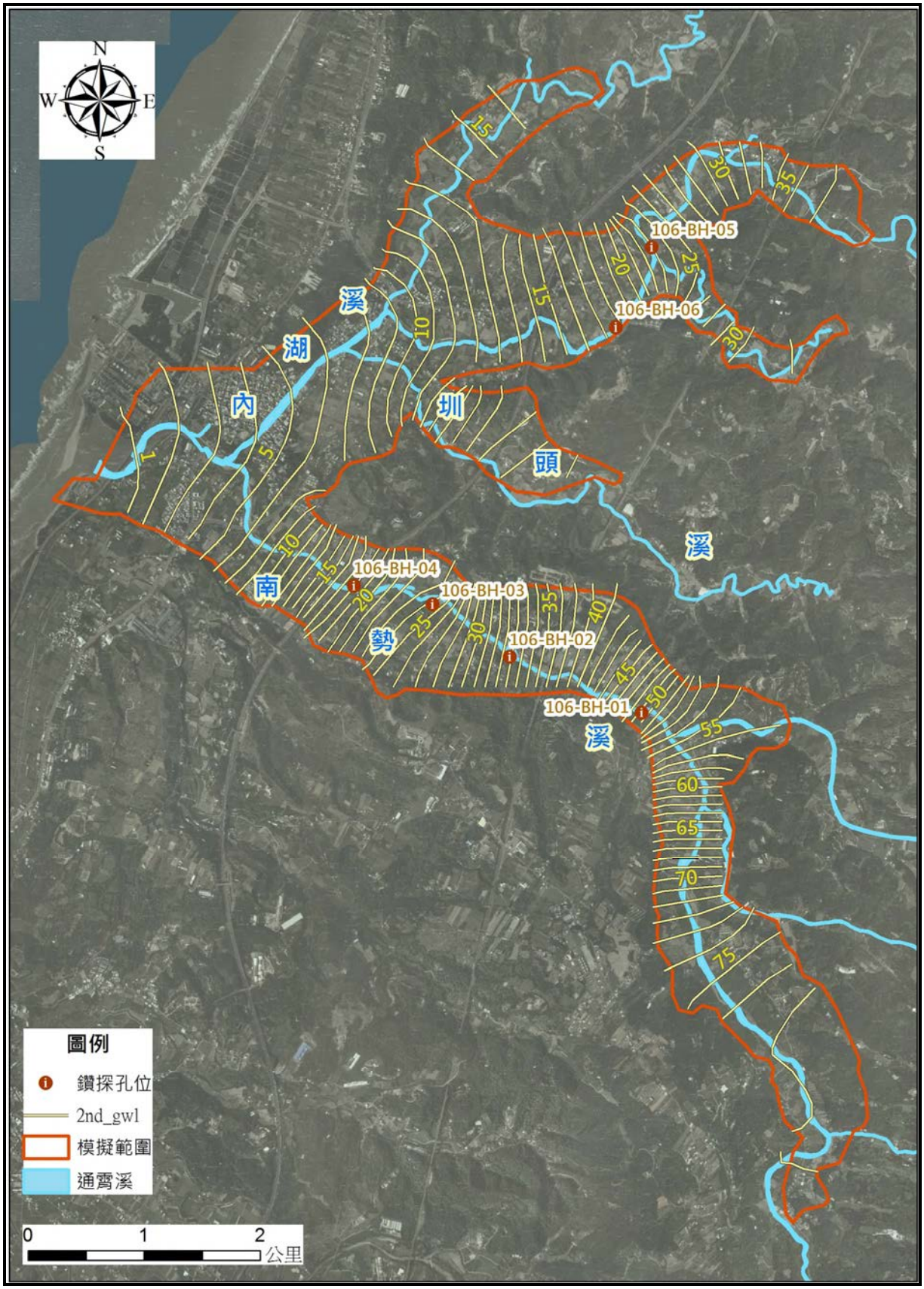


圖 5-18　拘限含水層等地下水位線

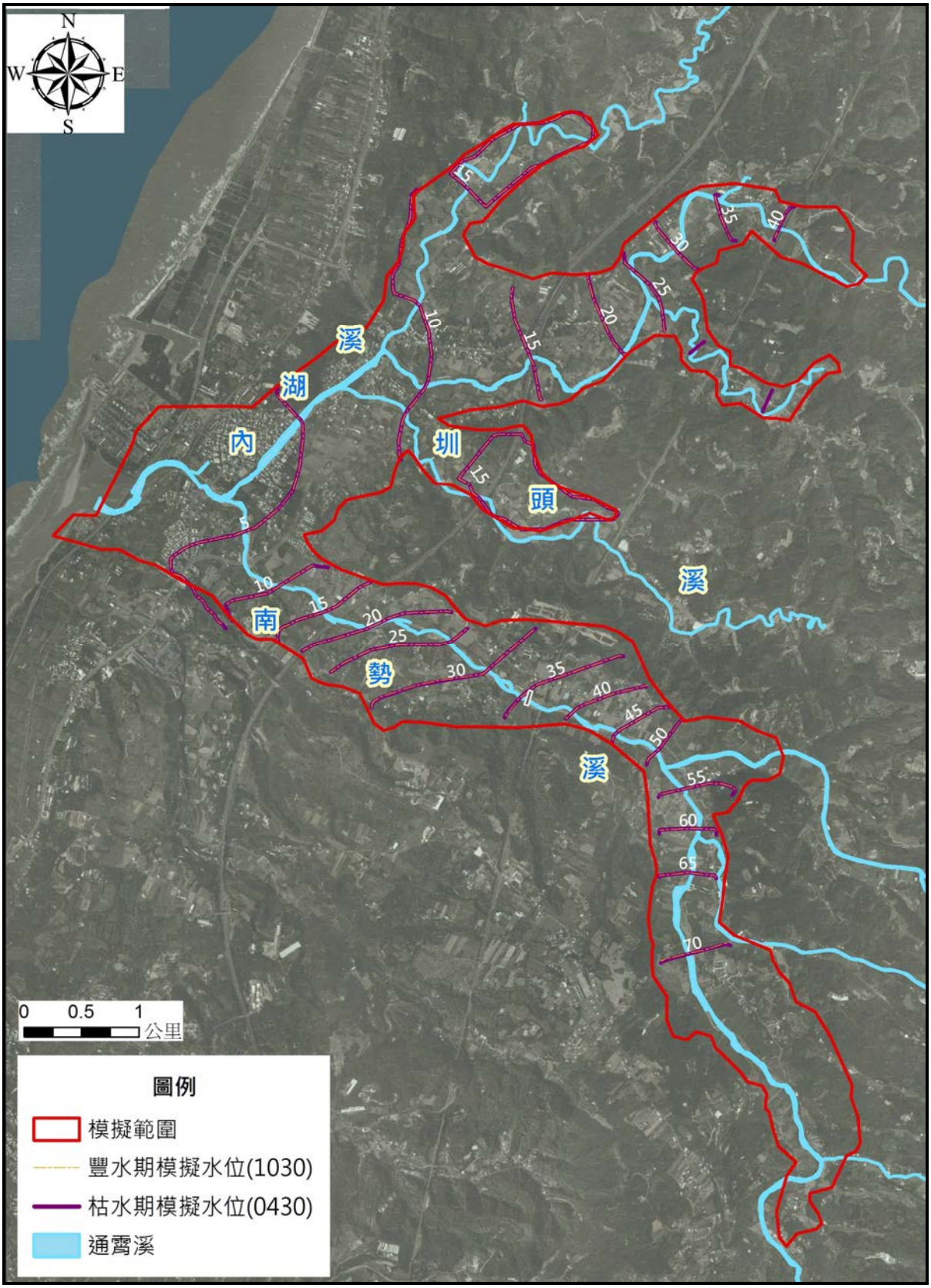


圖 5-19　豐水期與枯水期地下水位線比較圖

四、區域伏流水潛能量概估

依據水利署民國 106 年「伏流水取水工程規劃設計施工作業要領」，伏流水潛能即為瞭解地面水與地下水交換水量，可透過相關調查方法及數值模擬求得地面地下水交互作用之流量。由於本計畫目的為擇定伏流水適合開發區段之伏流水潛能，以前節建置之通霄溪流域地下水模式進行區域伏流水潛能概估，分別評估南勢溪、內湖溪天然條件下之河道出入滲水量。南勢溪、內湖溪各河段出入滲變化說明如下：

(一) 南勢溪各河段出入滲變化說明

1. 南勢溪將模擬範圍分別依土城溪匯流點、高鐵橋、地下水觀測點位 106-BH-02、地下水觀測點位 106-BH-03、國道 3 號橋區分為 6 個河段，分段位置如圖 5-20 所示，各河段出入滲量如表 5-10。全河段以出滲量為主，與一般河谷沖積平原之補注行為相符。抽水量統計，南勢溪年抽水量約 5.4 萬立方公尺。

表 5-10　南勢溪全年各河段單位長度伏流水潛能量

單位：立方公尺

河段	河川入滲量	河川出滲量	抽水量	平均淨入滲量	河段長度(公里)	每公里淨入滲量	伏流水潛能量
南勢溪上游~106-BH-01	20,945	50,391	10,309	-29,446	5.221	-5,640	5,640
106-BH-01~高鐵橋	6,871	8,742	3,592	-1,871	0.567	-3,300	3,300
高鐵橋~106-BH-02	3,527	4,776	1,796	-1,249	0.323	-3,866	3,866
106-BH-02~106-BH-03	1,580	25,936	7,809	-24,356	0.684	-35,608	35,608
106-BH-03~國道三號	3,840	12,090	4,436	-8,250	0.979	-8,427	8,427
國道三號橋~內湖溪匯流點	6,474	0	23,114	6,474	1.581	4,095	4,095
通霄溪出口	4,347	10,028	3,036	-5,680	0.437	-12,999	12,999

註：平均淨入滲量=河川入滲量-河川出滲量，負值表出滲，正值表入滲。

2. 將各河段之河川入滲量與出滲量相減計算各河段伏流水潛能量，本計畫關心河段位於 106-BH-01~國道三號橋間，高鐵橋~106-BH-02、106-BH-02~ 106-BH-03 及 106-BH-03~國道三號三河段有較高之伏流水潛能量，每公里伏流水潛能量分別為 3,866、35,608 及 8,427 立方公尺。

3. 由於南勢溪上游~106-BH-01 間民眾大量抽取河川水灌溉，造成高鐵以下區域農地常取不到水。然由模式分析，高鐵以下至鑽探點 106-BH-02 間具伏流水潛能，若能搭配地面水取水設施與貯蓄設施，則可改善高鐵以下至國道三號橋間南勢溪兩岸農地灌溉用水不足問題。豐、枯水期各段伏流水潛能量如表 5-11 與表 5-12 所示。

表 5-11　南勢溪豐水期各河段單位長度伏流水潛能

單位：立方公尺

河段	河川入滲量	河川出滲量	抽水量	平均淨入滲量	河段長度(公里)	每公里淨入滲量	伏流水潛能量
南勢溪上游~106-BH-01	9,900	26,444	5,155	-16,544	5.221	-3,169	3,169
106-BH-01~高鐵橋	3,088	4,932	1,796	-1,844	0.567	-3,253	3,253
高鐵橋~106-BH-02	1,658	2,540	898	-882	0.323	-2,730	2,730
106-BH-02~106-BH-03	716	13,273	3,905	-12,558	0.684	-18,360	18,360
106-BH-03~國道三號	1,470	6,472	2,218	-5,001	0.979	-5,110	5,110
國道三號橋~內湖溪匯流點	4,193	0	11,999	4,193	1.581	2,653	2,653
通霄溪出口	2,142	4,981	1,518	-2,839	0.437	-6,496	6,496

註：平均淨入滲量=河川入滲量-河川出滲量，負值表出滲，正值表入滲。

表 5-12　南勢溪枯水期各河段單位長度伏流水潛能

單位：立方公尺

河段	河川入滲量	河川出滲量	抽水量	平均淨入滲量	河段長度(公里)	每公里淨入滲量	伏流水潛能量
南勢溪上游~106-BH-01	11,045	23,947	5,155	-12,902	5.221	-2,471	2,471
106-BH-01~高鐵橋	3,783	3,810	1,796	-27	0.567	-48	48
高鐵橋~106-BH-02	1,869	2,236	898	-367	0.323	-1,137	1,137
106-BH-02~106-BH-03	864	12,662	3,905	-11,798	0.684	-17,249	17,249
106-BH-03~國道三號	2,370	5,619	2,218	-3,249	0.979	-3,318	3,318
國道三號橋~內湖溪匯流點	2,281	0	11,115	2,281	1.581	1,442	1,442
通霄溪出口	2,205	5,047	1,518	-2,842	0.437	-6,503	6,503

註：平均淨入滲量=河川入滲量-河川出滲量，負值表出滲，正值表入滲。

(二) 內湖溪各河段出入滲變化說明

1. 內湖溪將模擬範圍分別依楓樹溪匯流點、國道 3 號橋、圳頭溪匯流點等區分為 4 個河段，分段位置如圖 5-20 所示，各河段出入滲量如表 5-13。全河段以出滲量為主，與一般河谷沖積平原之補注行為相符。抽水量統計，內湖溪年抽水量約 8.6 萬立方公尺。

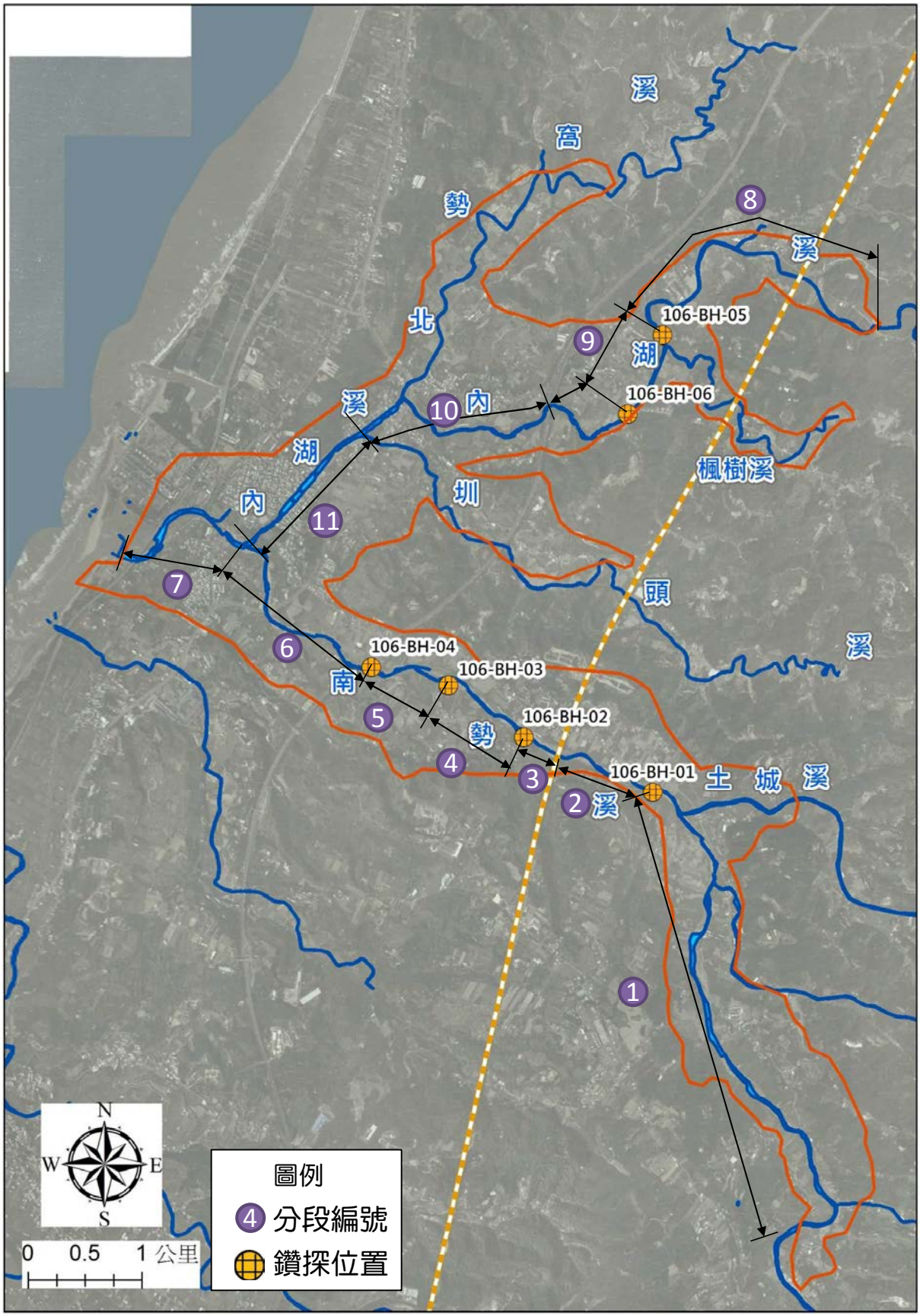


圖 5-20　南勢溪、內湖溪分段位置圖

表 5-13　內湖溪各河段單位長度伏流水潛能

單位：立方公尺

河段	河川入滲量	河川出滲量	抽水量	平均淨入滲量	河段長度(公里)	每公里淨入滲量	伏流水潛能量
內湖溪上游段-楓樹溪匯流點	219	16,649	0	-16,430	3.09	-5,317	5,317
楓樹溪匯流點-國道三號橋	297	16,275	2,459	-15,978	1.474	-10,840	10,840
國道三號橋-圳頭溪匯流點	283	29,167	3,043	-28,884	1.122	-25,743	25,743
圳頭溪匯流點-出口	1,540	23,603	1,458	-22,063	2.298	-9,601	9,601

註：平均淨入滲量=河川入滲量-河川出滲量，負值表出滲，正值表入滲。

2. 將各河段之河川入滲量與出滲量相減計算各河段伏流水潛能量，楓樹溪匯流點至國道三號橋間及國道三號橋至圳頭溪匯流點間有較高之伏流水潛能量，每公里伏流水潛能量分別為 10,840、25,743 立方公尺。
3. 由於內湖溪國道三號橋以上現況兩岸農地多以設置圍堰取水，由國道三號以下區域坡度較緩，內湖溪以國道三號橋以上河段較具潛勢，豐、枯水期伏流水潛能量如表 5-14 與表 5-15 所示。

表 5-14　內湖溪各河段豐水期單位長度伏流水潛能

單位：立方公尺

河段	河川入滲量	河川出滲量	抽水量	平均淨入滲量	河段長度(公里)	每公里淨入滲量	伏流水潛能量
內湖溪上游段-楓樹溪匯流點	100	8,371	0	-8,271	3.09	-2,677	2,677
楓樹溪匯流點-國道三號橋	131	8,205	1,230	-8,074	1.474	-5,478	5,478
國道三號橋-圳頭溪匯流點	125	14,203	1,522	-14,078	1.122	-12,547	12,547
圳頭溪匯流點-出口	756	11,669	729	-10,913	2.298	-4,749	4,749

註：平均淨入滲量=河川入滲量-河川出滲量，負值表出滲，正值表入滲。

表 5-15　內湖溪各河段枯水期單位長度伏流水潛能

單位：立方公尺

河段	河川入滲量	河川出滲量	抽水量	平均淨入滲量	河段長度(公里)	每公里淨入滲量	伏流水潛能量
內湖溪上游段-楓樹溪匯流點	119	8,278	0	-8,159	3.09	-2,640	2,640
楓樹溪匯流點-國道三號橋	166	8,070	1,230	-7,904	1.474	-5,362	5,362
國道三號橋-圳頭溪匯流點	158	14,964	1,522	-14,806	1.122	-13,196	13,196
圳頭溪匯流點-出口	784	11,934	729	-11,149	2.298	-4,852	4,852

註：平均淨入滲量=河川入滲量-河川出滲量，負值表出滲，正值表入滲。

5.3 伏流水及備援地下水井可供水量

一、伏流水可供水量

由於南勢溪、內湖溪流域內無既有流量站，而實測流量部分僅有民國 86 年南勢溪梅坪橋、與內湖溪永協橋兩點之流量觀測紀錄，5.1 節利用既有流量觀測紀錄以水桶模式推估南勢溪、內湖溪之逕流量，其發生機率 50%之流量分別為每秒 0.15 立方公尺及每秒 0.13 立方公尺，而發生機率 95%之流量皆為每秒 0.03 立方公尺，由分析結果可知南勢溪、內湖溪若發生機率 90%之逕流量每日約 2,592 立方公尺。

(一) 南勢溪伏流水潛能量

南勢溪發生機率 50%之逕流量每日約 12,960 立方公尺，若以發生機率 90%之逕流量假設為基流量，則基流量約每日 4,320 立方公尺。由 5.2 節數值模式分析，南勢溪 106-BH-02 孔位以上淨入滲量合計為每日 763 立方公尺，又每公里潛能量 1,035 立方公尺。

(二) 內湖溪伏流水潛能量

內湖溪發生機率 50%之逕流量每日約 11,232 立方公尺，若以發生機率 90%之逕流量假設為基流量，則基流量每日約 4,320 立方公尺，由 5.2 節數值模式分析，在不考慮上游兩岸取水情況下，內湖溪國道三號橋以上出入滲量合計為每日 1,103 立方公尺，每公里潛能量僅 557 立方公尺。

二、備援地下水井可供水量

枯旱時期備援水井可抽水量，先由蘊藏量觀點，釐清大範圍含水層可出水量，在檢視水文地質條件限制下，單井可出水能力，以供備援井網佈設參考。其中，大範圍適宜出水之含水層區位判斷，係同時考量地下水流特性，與水質特性而決定。

地下水流特性評析大致分為水文特行評析與地質特性評析，綜合說明如下。

(一) 水文特性

南勢溪河谷平原地下水補注以降雨為主(包含河川地面水、水旱

田灌溉等)，根據水利署觀測井烏眉(1)、城中站等抽水試驗分析，水力傳導係數分別為 0.0246m/day 與 0.3868m/day，地下水補注能力較差。

(二) 地質特性

由第四章水文地質資料，顯示南勢溪沖積層其含水層極薄，且含有低透水性之土質分層，另蒐集經濟部水利處民國 90 年完成之「台灣地區地下水觀測網整體計畫-地下水觀測網之建立及運作管理九十年度子計畫成果報告(新竹、苗栗地區)觀測井建置及相關試驗」，於烏眉及城中站之抽水試驗結果，分析如下：

1. 烏眉站抽水前地下水位 4.952 公尺，抽水 24 分 32 秒後，洩降 19.979 公尺，出水量(Q)為 0.329cmh，單位出水量(Q/s)為 0.007cmh/h，地下水來源補給缺乏。
2. 城中站出水量(Q)為 0.38cmh，抽水 60 分鐘後呈現出水斷續現象，單位出水量(Q/s)為 0.1529cmh/m。

根據經濟部水資源統一規劃委員會民國 83 年完成之「新苗地區地下水調查研究」，通霄鎮共有 1,914 口井，10 公尺以下共有 1,177 口井，30~100 公尺共有 666 口，150 公尺及以上共有 71 口井，個標的年抽水量及井數量如表 5-16 所示，由分析結果可知，平均單井出水量公共用水最大，每口井每年出水量為 11.4 萬立方公尺(約每日 312 立方公尺)。

表 5-16　通霄鎮各標的用水年抽水量及井數統計表

標的別	單位	合計	灌溉用水	養殖用水	畜牧用水	公共用水	工業用水	其他
抽水量	萬立方公尺	2,085.28	990.34	55.4	20.32	159.59	846.2	13.43
井數	口	1,914	1,467	68	56	14	83	226

經現場訪談當地鑿井公司及考量當地地質條件，每口井預計鑿井深度約 250 公尺，估算南勢溪單口井設計出水量平均每日可取水 200 立方公尺(詳表 5-17)、內湖溪單口井設計出水量平均每日可取 70 立方公尺(詳表 5-18)。

表 5-17　南勢溪單井出水量估算

編號	項目	數值	單位	備註
(1)	抽水井井徑	0.508	m	參考通霄深井尺寸統計 8~10 吋,採 20 吋估算
(2)	抽水井有效開篩長度	178	m	• 城中站水井高 41m,地下水位高程 10m。 • 南勢溪左岸平均高程 28m，地下水位以 10m 估算。 • 水井深度約 250m,水井底部高程約 -209m，含水層厚度以 178m 估算，已扣除部分損失。
(3)	開孔率	50	%	
(4)	允許最大流速	0.00021	m/s	v<√K/30,0.00007m/s, 採 3 倍流速估算
(5)	水井效率	0.7		
(9)	抽水後洩降深度	10	m	300CMD 單井洩降 7m
(10)	井內抽水損失水頭等無效管段	2	m	
(11)	單井可出水量	229	CMD	單井抽水量可採 200CMD 設計

表 5-18　內湖溪單井出水量估算

編號	項目	數值	單位	備註
(1)	抽水井井徑	0.508	m	參考通霄深井尺寸統計 8~10 吋,採 20 吋
(2)	抽水井有效開篩長度	188	m	• 烏眉站水井高 49.72m,地下水位高程約 38m。 • 內湖溪右岸公有地高程約 44m,地下水位以 25m 估算。 • 水井深度約 250m,水井底部高程約 -200m，含水層厚度以 188m 估算，扣除部分損失。
(3)	開孔率	50	%	
(4)	允許最大流速	0.00007	m/s	v<√K/30,v=0.00002m/s, 採 3.5 倍流速估算
(5)	水井效率	0.7		
(9)	抽水後洩降深度	7	m	40CMD 單井洩降 7m
(10)	井內抽水損失水頭等無效管段	2	m	
(11)	單井可出水量	76.63	CMD	設計出水量以 70CMD 估算

第六章　伏流水取水工法之可行性規劃檢討及初步規劃佈置

6.1 取水地點及取水工法評估

一、取水地點擇定

依據前述現場調查已針對通霄溪流域中較具規模、且初步研判水文地質相對較具有沖積層條件之南勢溪與內湖溪進行地質鑽探、地下水觀測及水質等各項調查試驗工作，同時就南勢溪與內湖溪進行地下水模擬，亦已獲得伏流水潛能量之模擬成果，依據上述各項成果，就南勢溪與內湖溪之水文、水質、水文地質、伏流水潛能量與地下水出水量等各項因子評估如表 6-1 所示，說明如下。

表 6-1　伏流水取水地點評估

評估因子	取水河川區域	
	南勢溪	內湖溪
水文	• 年平均逕流量僅 2,901 萬立方公尺。 • 流量發生機率 10%、50%及 90%之流量分別為 0.56cms、0.15cms 及 0.05cms。	• 年平均逕流量僅 2,460 萬立方公尺。 • 流量發生機率 10%、50%及 90%之流量分別為 0.22cms、0.13cms 及 0.05cms。
水質	• 導電度、溶氧高於灌溉用水水質標準。 • 濁度、氨氮、總有機碳、鐵、錳略高飲用水水源水質標準。	• 導電度、溶氧高於灌溉用水水質標準 • 濁度、氨氮、總有機碳、鐵、錳略高飲用水水源水質標準。
地質	• 表層礫石層厚約 3.70~12 公尺，往下游之礫石層有變厚趨勢。 • 岩層之岩性分別為砂岩、泥質砂岩、砂岩夾泥岩、砂岩與泥岩互層、泥岩夾砂岩及泥岩。 • 水力傳導係數介於 2.102×10^{-5}m/s～1.832×10^{-6}m/s 間	• 表層礫石層厚約 1.8~6 公尺。 • 岩層之岩性分別為砂岩、砂岩與泥岩互層及泥岩。 • 水力傳導係數介於 1.855×10^{-6}m/s～2.215×10^{-6} m/s 間
伏流水潛能量	• 106-BH-01~ 高鐵橋、高鐵橋~106-BH-02 及 106-BH-02~ 106-BH-03 三河段有較高之伏流水潛能量，每公里伏流水潛能量分別為 636、1,035 及 1,799CMD。	• 楓樹溪匯流點至國道三號橋間及國道三號橋至圳頭溪匯流點間有較高之伏流水潛能量，每公里伏流水潛能量分別為 557、1,059CMD。
地下水出水量	• 依當地水井抽水經驗，單井抽水量可達 200~300CMD。	• 依當地水井抽水經驗，單井抽水量可達 70~100CMD。
綜合評估	• 南勢溪地面水流量較內湖溪豐沛、地下水出水量亦較大，以水文地質條件而言，南勢溪之礫石層亦較內湖溪厚。 • 南勢溪與內湖溪之水質條件差異不大。 • 考慮南勢溪水文條件較佳，水文地質條件亦較內湖溪好，建議以南勢溪做為本計畫開發地點。	
建議取水地點	√	

(一) 水文

南勢溪年平均逕流量 2,901 萬 CMD，流量發生機率 10%、50%及 90%之流量分別為 0.56cms、0.15cms 及 0.05cms；相較於內湖溪年平均逕流量 2,460 萬 CMD，流量發生機率 10%、50%及 90%之流量分別為 0.22cms、0.13cms 及 0.05cms，南勢溪之地面水逕流量條件較內湖溪稍佳。

(二) 水質

南勢溪與內湖溪水質條件差異不大，導電度、溶氧高於灌溉用水水質標準，濁度、氨氮、總有機碳、鐵、錳略高飲用水水源水質標準。

(三) 水文地質

南勢溪表層礫石層厚約 3.70-12 公尺，往下游之礫石層有變厚趨勢，內湖溪表層礫石層厚約 1.8-6 公尺，兩溪岩層之岩性皆屬砂岩、泥質砂岩、砂岩夾泥岩、砂岩與泥岩互層，依表層沖積層條件而言，南勢溪較內湖溪厚，較具有伏流水取水條件；而南勢溪水力傳導係數 2.102×10^{-5}m/s～1.832×10^{-6}m/s，亦較內湖溪水力傳導係數 1.855×10^{-6}m/s～2.215×10^{-6} m/s 為佳。

(四) 伏流水潛能量

南勢溪於調查河段 106-BH-01～106-BH-03 間之伏流水潛能量，每年每公里伏流水潛能量約 3,300～35,608 立方公尺，內湖溪於調查河段楓樹溪匯流點至圳頭溪匯流點間伏流水潛能量，每年每公里伏流水潛能量約 5,317～10,840 立方公尺，南勢溪之伏流水潛能量較內湖溪高。

(五) 地下水出水量

依據現地訪查與當地鑿井業者了解，目前南勢溪與內湖溪之鑿井深度皆約在 200～300 公尺，惟南勢溪之抽水量約 200～300CMD，較內湖溪 70～100CMD 之抽水量為高。

(六) 綜合評估與建議取水位置

由上述評估可知，南勢溪於地面水逕流量、水文地質及地下水出水量之條件皆較內湖溪佳，水質條件則差異不大，在考量擇定通霄溪一地區做為通霄溪流域之示範供水計畫，以及前瞻計畫目前核定之限制經費條件下，建議以南勢溪做為本計畫之開發方案，進行後續工程佈置、工程費估算及經濟評估等工作。

二、 取水工法評估

由上述取水適合地點可知，南勢溪河段於調查河段 106-BH-01～106-BH-03 間具有伏流取水條件，河段位置如圖 6-1 所示，考慮高鐵橋～106-BH-02(A 河段)及 106-BH-02～106-BH-03(B 河段)分別具有 1,035CMD 與 1,799CMD 之伏流水潛能量條件，該兩處河段中，A 河段於高鐵下游約 100 公尺河段為筆直無蜿蜒之順直河段，且依據前述章節之伏流水潛能量分析結果，南勢溪於 106-BH-02 之上游河段具有每日 763 立方公尺之潛能量，同時考慮河道地面水於 Q_{95} 約有 0.03cms(每日 2,592 立方公尺)，以及南勢溪單一水井可具備每日 200 立方公尺出水量(設置 10 座則有每日 2,000 立方公尺)，伏流取水可同時引取伏流水與地面水，枯水期若水量不足則可配合備援水井抽水，可滿足供水量每日 3,000 立方公尺之需求，因此適合布設取水設施，本計畫建議以此位置做為伏流取水位置。

考慮鑽探、水文地質、地下水位、河川水位等各項調查資料，並依據水平式集水管、集水廊道、輻射井及寬口井等各種伏流取水設施所適合之環境特性，針對南勢溪之伏流取水工法評估如表 6-2 所示，說明如下：

(一) 水平式集水管可明挖埋深於河道內，適用於南勢溪粒徑較大之河段，且因南勢溪沖積層厚度僅 3.6～4.9 公尺，明挖施工範圍縮小，工程費相對較低，設置級配濾層完成後定期反沖洗清除濾層細粒，可長期維持取水效率。

(二) 集水廊道主要為垂直河道設置，以全斷面方式可較有效率引取河道下方伏流水，基於南勢溪流域面積小、沖積層厚度雖不足，但

可使設置集水廊道開挖範圍縮小，工程費亦較低，可取得較多伏流水量。

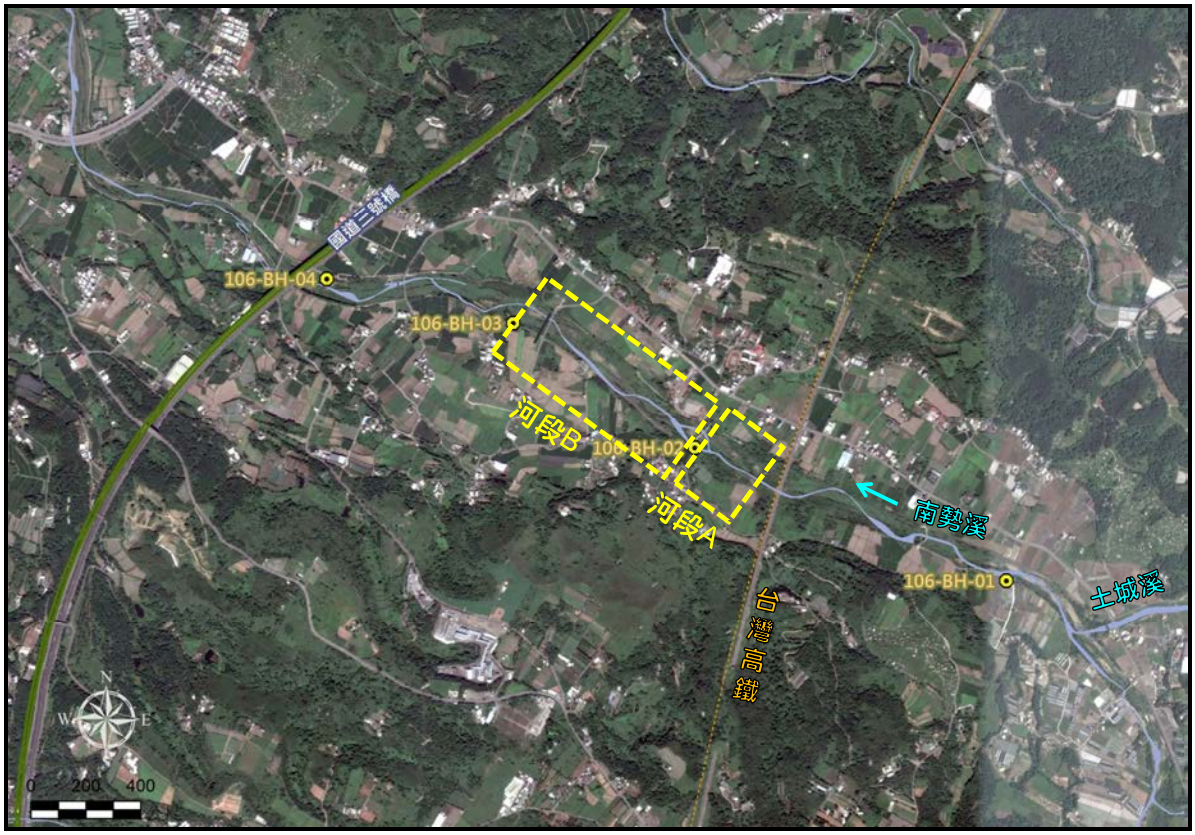


圖 6-1　南勢溪伏流取水河段示意圖

(三) 輻射井因具有輻射管伸入河道引水增加取水量，惟其沖積層厚度及地下水深度需具備一定深度條件(分別約需 10 公尺以上沖積層厚度及 6 公尺以上地下水深度)，方可具有取水效率，南勢溪沖積層僅 3.6～4.9 公尺，地下水深度亦僅約 1.5～3 公尺，且沖積層屬於大粒徑礫石層，輻射管推進恐有難度，因此南勢溪不適合設置輻射井引取伏流水。

(四) 寬口井因取水效率不若輻射井，亦無法置換濾層級配，因此適用於較高水力傳導係數之中細砂覆蓋層條件。由於南勢溪水力傳導係數約 10^{-5}m/s，且沖積層厚度 3.6～4.9 公尺，地下水深度亦不足(1.5～3 公尺)，無法提供有效降深增加取水效率，因此寬口井亦不適用於南勢溪之伏流取水方式。

表 6-2　伏流取水工法評估表

集水方式	水平式集水管	集水廊道 (垂直河道)	輻射井	寬口井
工程項目	• 集水管、導水管及集水井	• 水平式集水管或斜頂屋脊式廊道型式、導水管及集水井	• 輻射井、輻射管、導水管、輸水管及集水井	• 集水井(可透水)、導水管、輸水管
地質特性	• 適用於屬粒徑較大且均勻之卵礫石地層 • 南勢溪屬礫石層，惟沖積層厚度不足	• 適用於粒徑較大且均勻之卵礫石地層 • 南勢溪屬礫石層，沖積層厚度雖不足，尚有布設條件	• 適用於粗砂地層 • 南勢溪為礫石地層，平均粒徑83~188mm，不適合輻射管推進	• 可適用於夾雜中細砂之卵礫石地層 • 南勢溪沖積層厚度依鑽探成果僅 3.6~4.9 公尺，地下水位降深不足，水力傳導係數亦僅10^{-5}m/s，取水效率低
河川特性	• 可適用於沖刷較低之河川，適用南勢溪直順河段	• 可適用於沖刷較低之河川，適用南勢溪直順河段	• 可適用於沖刷較大之河川，適用南勢溪直順河段	• 可適用於沖刷較大之河川，適用南勢直順河段
水質特性	• 可適用於水質稍差之河川，適用南勢溪水質條件	• 可適用於水質稍差之河川，適用南勢溪水質條件	• 適用於水質較佳之河川，適用南勢溪水質條件	• 抗腐蝕性能較佳，適用具腐蝕性之地下水質，其適用南勢溪水質條件
優點	• 明挖施工可設置級配濾層，取水效率較高 • 南勢溪沖積層厚度僅 3.6~4.9 公尺，採明挖施工，開挖範圍小，工程費可降低	• 採明挖施工，因南勢溪沖積層厚度僅 3.6~4.9 公尺，開挖範圍小，工程費可降低 • 明挖施工可設置級配濾層，取水效率高，可取得較多水量	• 輻射管採用推進工法可降低工程費 • 取水量穩定，較無豐枯水期水量變化，	• 施工快速，可就地取材，工程費低
缺點	• 採明挖施工，開挖範圍大，工程費較高	• 後續維護管理成本稍高	• 南勢溪屬礫石層，輻射管需以明挖設置，惟工程費用較高且沖積層厚度不足，取水效率低 • 輻射管若採推進無級配慮料保護，易淤塞	• 因沖積層厚度不足，可取得水量極少 • 集水能力隨離岸邊距離快速降低
綜合評估	• 取水效率高，維護管理容易 • 集水管埋深需大於河床沖刷深度以下，則無河防問題	• 取水效率高，適用南勢溪小流域沖刷不大之直順河段 • 設施固定河床，較無河防問題，適用南勢溪	• 輻射井雖施工範圍較小，惟南勢溪屬大粒徑礫石，沖積層厚度亦不足，不適用於南勢溪河段	• 南勢溪沖積層厚度不足，寬口井取水效率低，提高取水量需設置多座寬口井，工程費高
建議	√	√		

依上述評估，水平式集水管與集水廊道之伏流取水方式適合南勢溪伏流取水條件，綜合考慮河道沖積層厚度不厚、河道水源量不足，除需由兩岸沖積層滲出水量取水，豐水期亦可引取河道地面水，增加取水效率等條件，而考慮設置平行河道的水平式集水管取水效率不高，且較不經濟，建議採用垂直河道之潛堰截流伏流水搭配集水廊道與水平式集水管取水，可提高取水效率。

6.2 取水設施及備援地下水井初步佈置及最佳方案可行性規劃

依據前述建議之取水位置與伏流取水方式，並針對工程用地進行土地權屬清查，取水堰與農塘皆屬國有地，輸水路工程原則以既有道路施作為主，待未來進入細部設計階段，應對土地權屬詳加清查，確保工程須於土地使用無虞情況下方可施作。本計畫穩定供水與輸水設置之農塘、備援水井及輸水路等布置如圖 6-2，各項設施規劃說明如下。

一、取水堰工程規劃

依據民國 99 年經濟部水利署第二河川局「易淹水地區水患治理計畫-苗栗縣管河川通霄溪水系規劃報告」成果，本計畫取水堰將設於南勢溪台灣高鐵下游河道直線段。高鐵下游(斷面 25)約 50 公尺起為直線河道，建議堰址設置於其下游約 100 公尺處；採低階式堰體配合後方取水引取川流水，並在其上游面設置伏流水取水設施。

本計畫利用經驗公式推估一般河床沖刷深度條件，檢核伏流水設施埋設深度，選用適用於粗礫河床質之 Blench(1969)公式，推估成果如表 6-3 所示。集水管區位位於通霄溪高鐵橋下游處，採用防洪保護標準 25 年重現期距流量推估平均沖刷深度，建議集水管埋設深度應大於 3 公尺。

堰址高程佈置採用上述報告之斷面測量成果，左右岸堤頂標高約為 41.1 公尺；參考斷面 25 之 25 年重現期距洪水位為 38.83 公尺，通水斷面積 209.72 平方公尺，水面寬 155.25 公尺，河床縐線高為 36.23

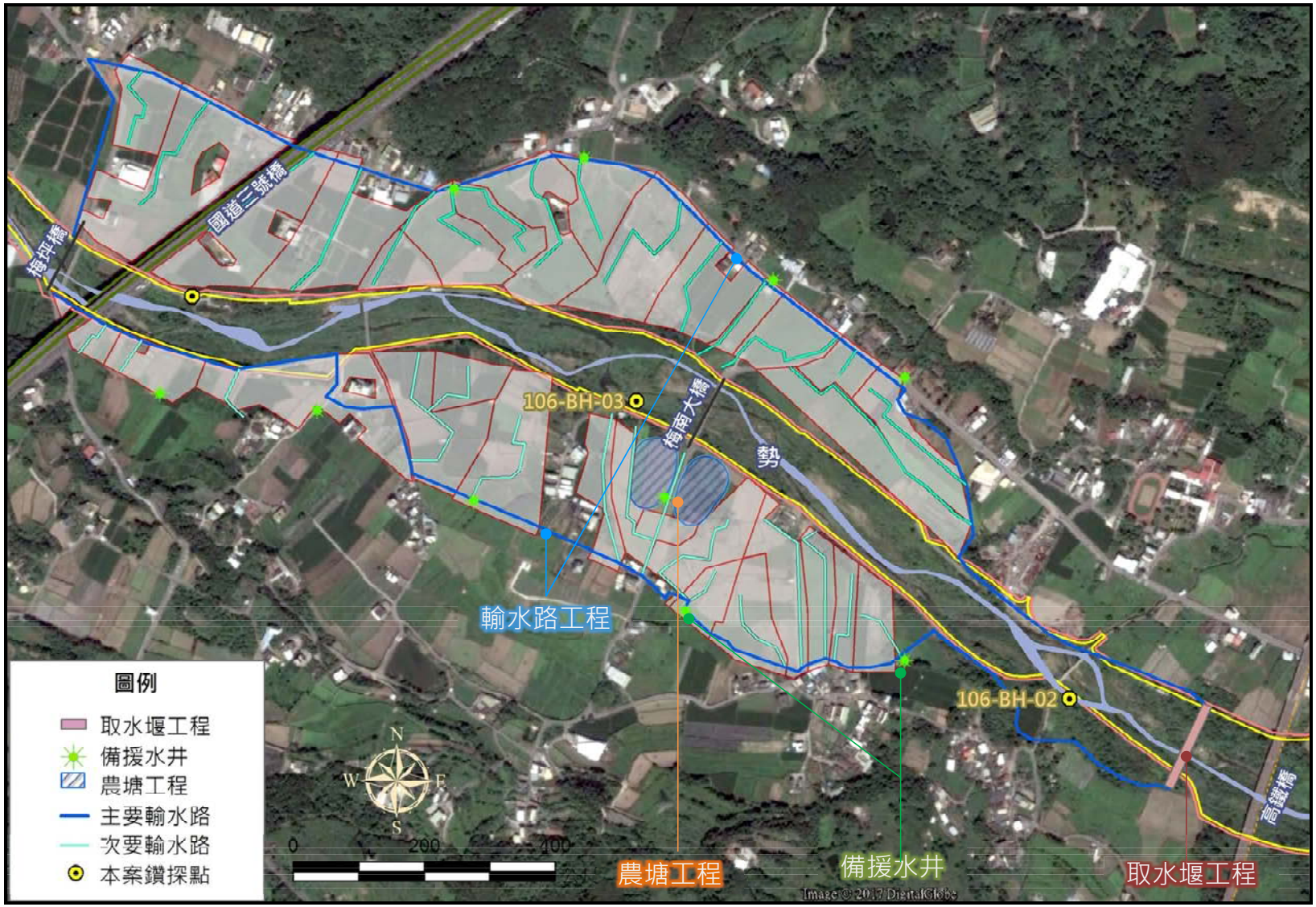

梅坪橋
國道三號橋
106-BH-03
梅南大橋
勢
輸水路工程
106-BH-02
圖例
取水堰工程
備援水井
農塘工程
主要輸水路
次要輸水路
本案鑽探點
N
W
E
S
0
200
400
農塘工程
備援水井
取水堰工程

圖 6-2　整體工程佈置圖

公尺。在滿足取水並符合河道通洪需求之前提下，於河道斷面 24 與 25 間進行取水堰工程規劃佈置(圖 6-3)，工程內容說明如下：

表 6-3　不同沖刷公式估算成果表

沖刷公式名稱	經驗公式	符號說明及參數設定	平均沖刷水深 y_{ms}(m)
Blench	$y_m = \left[\frac{q^2}{F_{b0}}\right]^{1/3}$，$D_{50} > 2mm$	水面下至平均沖刷河床面的水深 y_{ms}(mm) 設計流量 Q(m^3/s)：677.3cms 河道寬度 B(m)：217m 單寬流量 q(m2/s)：2.39m^2/s 零河床因子：以中值粒徑查圖而得 中值粒徑 D_{50}(mm)：36.56mm	2.78

(一) 攔河堰型式

規劃堰型採用單座低階式堰體(圖 6-4)，堰頂高程為標高 36.23 公尺；堰頂與靜水池落差 1.5 公尺，靜水池尾檻高於池底 1 公尺，形成 1 公尺深水墊以利取水與消能；尾檻下游端採異型塊消能與接順原地面。

上下游河道整理總長度約 80 公尺，整地高程分別為 36.23 公尺及 35.73 公尺；兩堰座與堤防間設置寬約 10 公尺、上下游長約 90 公尺低水護岸銜接。右岸尾檻局部高度降低 0.2 公尺，低流量時可導引水流偏向右岸，以符合原河道流路趨勢，吸引魚類自右岸上溯。

(二) 攔河堰尺寸

1. 堰軸長：70 公尺(圖 6-5)。
2. 上下游全長：90 公尺(堰體長 10 公尺，上、下游河道整理總長度 80 公尺)。
3. 堰頂標高：36.23 公尺。
4. 靜水池頂標高：34.73 公尺。
5. 靜水池一般段尾崁標高：35.73 公尺。
6. 靜水池魚道段尾崁標高：35.53 公尺。
7. 靜水池魚道段長度：20 公尺。

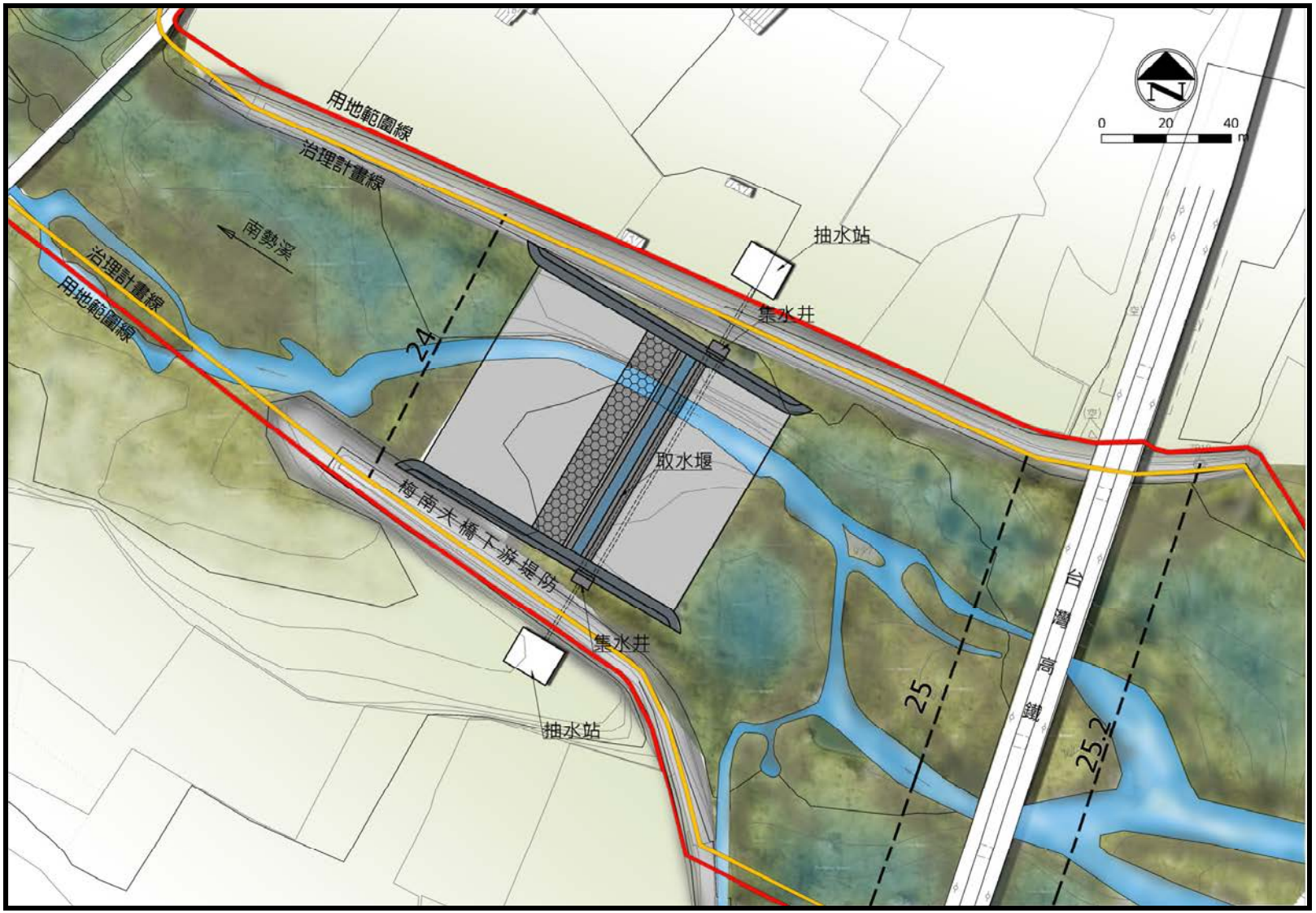


圖 6-3　南勢溪取水堰平面佈置圖

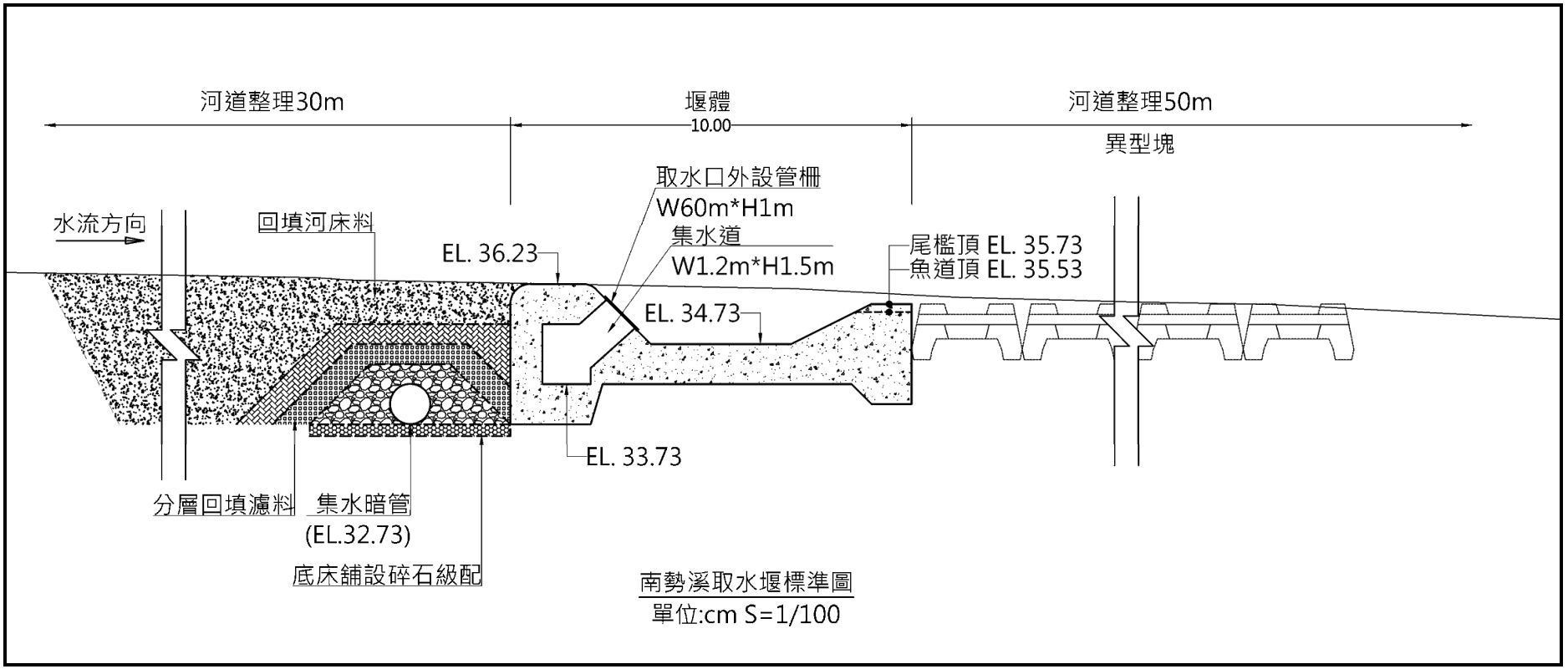


圖 6-4　南勢溪取水堰縱斷面圖

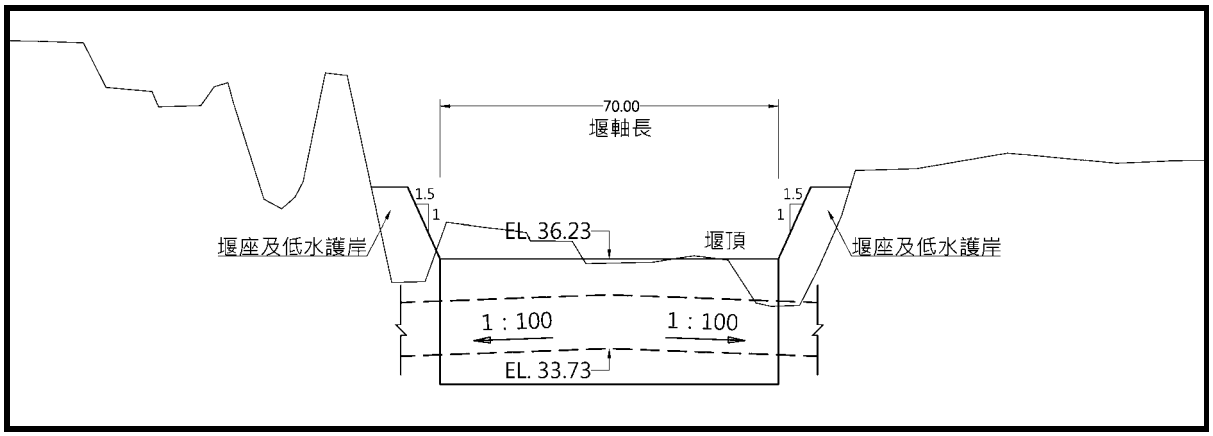


圖 6-5　南勢溪取水堰上游立面圖

8. 基礎型式：工址為沖積層及階地堆積層，其礫石層承載力應屬良好，暫採浮筏式基礎，建議後續規劃設計階段進行詳細之地質鑽探調查再予評估調整。

(三) 取水設施

1. 集水廊道

(1) 設計取水量：3.1 秒立方公尺。

(2) 取水口尺寸：全寬 60 公尺，高 1 公尺。

(3) 取水口底標高：35.23 公尺。

(4) 管柵角度：45 度。

(5) 管柵直徑：100 公釐。

(6) 管柵間隙寬度：25 公釐。

(7) 集水廊道長度：70 公尺。

(8) 集水廊道尺寸：寬 1.2 公尺，高 1.5 公尺。

(9) 集水廊道底標高：33.73 公尺至兩岸 33.38 公尺(坡度 1/100)。

(10) 集水廊道取水量估算：採堰流公式估算，公式如下

$$Q=CLH^{3/2}$$

其中 C 為堰流係數，取 1.41

L 為堰體長度 70 公尺

H 為堰頂水深，以 0.1 公尺為跌下廊道之溢流水深

依上述條件上游流量充足狀況下估算取水設計量為 3.1 秒立方公尺。

2. 水平式集水管

(1) 設計取水量：0.03 秒立方公尺。

(2) 集水管尺寸：直徑 800mm。

(3) 集水管底標高：33.75 公尺。

(4) 集水管長度：總長 76 公尺。

(5) 集水管取水量估算：本計畫將水平式集水管以垂直河道方式設置，取水量設計採用「自來水設備工程設施標準解說」中估算水平式集水管，計算示意及參數說明如圖 6-6 所示，假設河床水位高 0.1m，取水量約為 0.3 萬 CMD，集水管上方濾層經置換後，其水力傳導係數 K 值假設為 2×10^{-4}m/s，計算成果如表 6-4。

$$Q=\frac{2\pi KL\left[H+a-\left(P_0/W_0\right)\right]}{2.3\log_{10}\left(4a/d\right)}$$

(四) 集水與抽水設施(圖 6-7)

1. 設計抽水量：0.05 秒立方公尺。

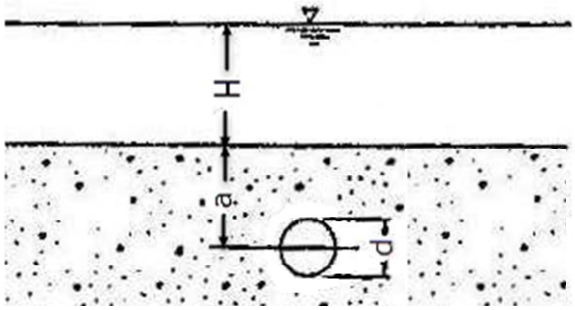
2. 設置位置：於兩岸低水護岸下方設集水井，於兩岸既有護岸外設抽水井及抽水站。

3. 集水井：鋼筋混凝土矩型沉箱，為集水井連通管之到達井；內部長 6 公尺、寬 4 公尺，內底標高 31.83 公尺，外頂標高 38.33 公尺；內部設置維修閘門、彈性座封閘閥分別管制取水堰連通管、集水廊道連通管。

4. 抽水井：鋼筋混凝土矩型沉箱，為集水井連通管之發進井；內部長 10 公尺、寬 5 公尺，內底標高 31.83 公尺，外頂標高 41.13 公尺；內部設置維修閘門管制集水井連通管。

(五) 消能設施

取水堰址河床屬卵礫石沖積層，堰上下游河道整理後高程差為 0.5 公尺，經水理演算設堰後河道流況良好，然為防範流速較高掏刷河床損及堰體及相關設施，規劃於靜水池尾檻下游設置四排異型塊消能工進行消能，並調整靜水池與河床落差。



符號	說明
Q	取水量
K	覆蓋層水力傳導係數
L	集水管長度
H	透水層上之水深
a	河床至集水管中心之深度
d	集水管管徑
P_0	集水管內之水壓
W_0	水之單位重

資料來源：自來水設備工程設施標準解說，中華民國自來水協會，民國85年。

圖 6-6　水平式集水管計算示意圖

表 6-4　伏流水取水量計算表

分析項目	聯絡井間集水管	備註
K(m/s)	2.00E-04	水力傳導係數
K(m/day)	17.3	水力傳導係數
L(m)	70	集水管長度
d(m)	0.8	集水管管徑
H(m)	0.1	河床上之水深
a(m)	3.1	河床至集水管中心深度
P_0(kg/m^2)	1,000	集水管內之水壓
W_0(kg/m^2)	1,000	水之單位重
Q(m^3/day)	6,107	$Q=\frac{2\pi KL\left[H+a-\left(P_0/W_0\right)\right]}{2.3\log\left(4a/d\right)}$
Q(m^3/day)折減	3,054	折減量50%

(六) 兩岸保護設施

兩岸既有堤防與堰體間設置低水護岸，護岸長度各約 90 公尺，護岸頂標高參考 5 年重現期距洪水位 38.23 公尺，採用 38.5 公尺；護岸型式採鋼筋混凝土坡面工，表面坡度 1(V):1.5(H)。

二、備援水井工程規劃

備援水井設計參考中華民國自來水協會「自來水設備工程設施標準解說」及台水公司之「鑿井工程作業規範」辦理。水井出水量與含

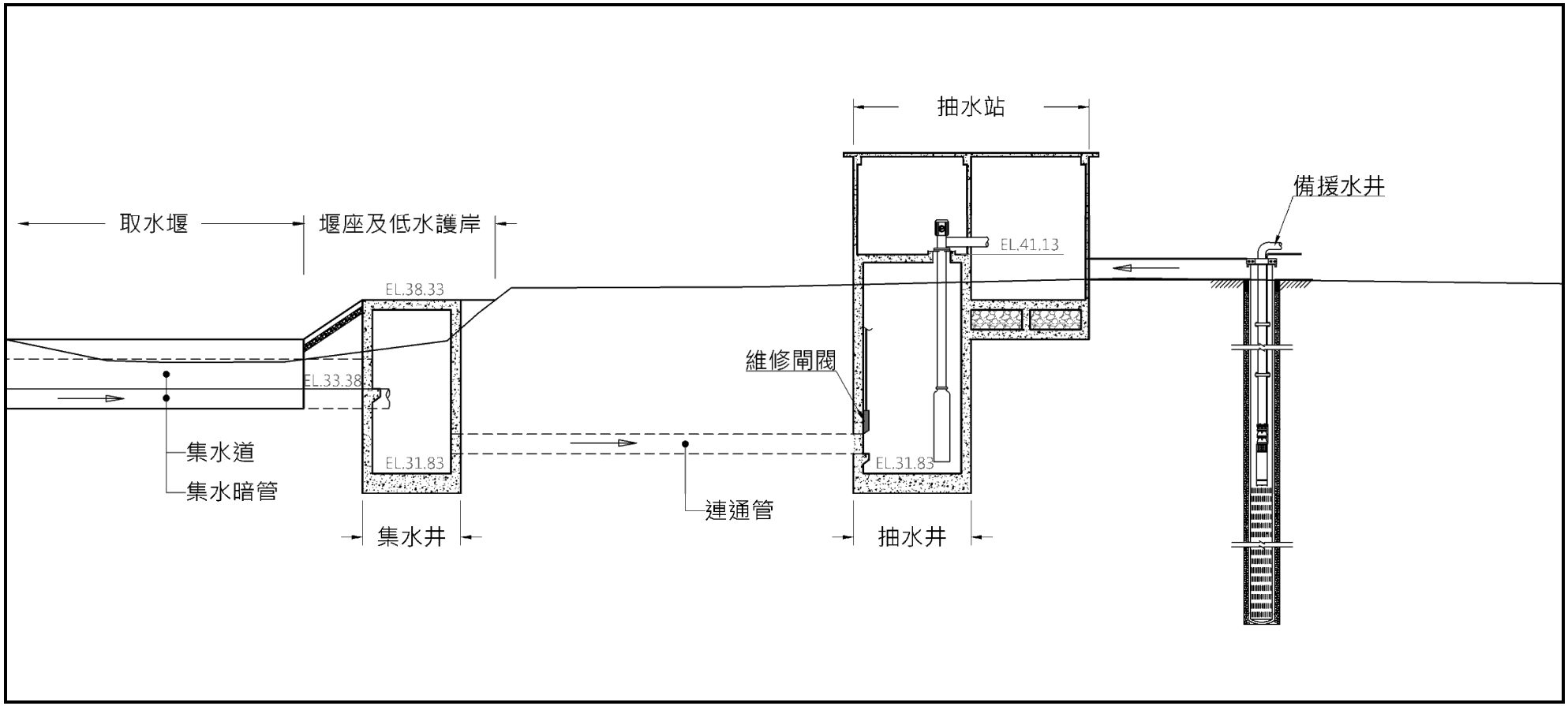


圖 6-7　南勢溪取水堰集水與抽水設施斷面圖

水層之儲存量及導水性有關，非人力所及，因此水井的設計僅能慎密考量水井 井管的管徑。水井的設計應考量水井的深度、水井的口徑、濾水管長度及濾水管的進水面積之決定，各項設計考量因素簡述如下：

(一) 水井材質

井管設計在材質選用上主要考慮的有地下水的化學物及水質污染生銹腐蝕性、井管的承受壓力及市場價格等因素，目前常用及較適合採用的井管材質以 PVC 及不銹鋼管較為可行，此二種管材以抗酸、抗高鹽度腐蝕性及市場價格來看，是以 PVC 管最為適當。但就井管的耐壓性，則以不銹鋼管的耐壓性最高，本計畫建議以不銹鋼管做為設計。

(二) 水井深度

井深越深時，開發容許之洩降值越大，然水井越深成本越高，且地下水位洩降將造成揚程增加，降低開發量，故井深設計需考量眾多因素，以達到最佳設計。由於設站位置缺少鄰近水井抽水試驗數據據以設計，則本計畫井深設計算依馬達抽水與地層出水能力而定。考量馬達馬力，假設安全水位 30m(井底以上)，由井深減去安全水位與地下水位深度後，乘上含水層出水能力值可得各井可開發量。同時由馬達馬力配合式可計算地下水位洩降下，各馬力馬達之最大出水量，兩者比較下可 知各所選區位所能放置最大馬達規格及對應之井徑，並由馬達出水量反算所需井深，本計畫初步依水文地質條件與當地鑿井經驗規劃井深為 250m。

(三) 水井口徑

井管的作用為防止地層崩塌，井管口徑的大小，須能容納豎軸或浸水抽水機，及為便於量測井內水位，須於安裝抽水機之同時裝入空氣管，故井管應有適當之空間。

抽水井井徑最重要之影響為成本及所能容納之最大抽水馬達規格，井徑增大雖可增加地下水穿透面積，然整體水量仍受含水層水力性質限制。由於市售抽水馬達品牌眾多，規格形式各有不同，

初步規劃階段則依鑽井商訪談成果，將不同井徑所能放置之最大抽水馬達馬力，抽水水井口徑一般設計 10～20 吋，本計畫以 20 吋為設計口徑。

(四) 濾水管長度

濾水管為地下水的進水口，引導地下水進入水井的最重要的部份，於所建水井之優劣影響甚巨，其管徑越大則進水面積隨之增加，可符合水力學上滿足之論，如管徑太長則費用過鉅，太短又無法達到所需要之出水量。

(五) 濾水管進水面積

濾水管的進水面積愈大愈佳，如能達最大限度，則可減低水流進入水井的阻力，而減少進水損失水頭，經研究各種型式濾水管之水力特性及常期使用結果，證明進水流速最大界限為每秒 0.0305m，為水井設計最佳之流速。濾水管為補注水體進入地下含水層的部位，管徑越大則進水面積相對增加，通常為便於水井建鑿及修洗，濾水管口徑均與井管一致。濾水管型式繁多，一般有管壁切縫式、管壁鑽孔繞線式、骨架繞線式、片環重疊式、百葉窗式及磚石孔縫式等。骨架繞線式開孔面積比可高達 30~60%，本計畫暫定開孔率為 50%，但製作及材質上必須講究，以維持其應有之強度。濾水管設置之位置及長度，可依水文地質參考資料預為設計，但須於施工鑿井時依地層實際狀況酌予修正。

(六) 觀測站房

站房型式選用需考量主要有保護井管、井體維護管理、水位觀測儀器、遠端傳輸通訊設備需求、景觀及土地使用等因素。

早期備援水井站房設置大都以傳統改良式站房居多，近年來因土地管理單位學校或其他單位，因周邊環境變遷，必需配合學校或土地單位改善觀測站房及周邊景觀，如何將觀測站房融入周邊環境，且不影響地下水觀測功能及管理單位操作之便利，觀測站房設置型式需加以改良，將依土地管理單位需求辦理。

本計畫已針對新增水井設置區位調查規劃之井位進行開發潛能評估、出水能力評估、可行區位初步調查規劃及工程內容規劃等，對水井設計標準圖說詳圖 6-8。

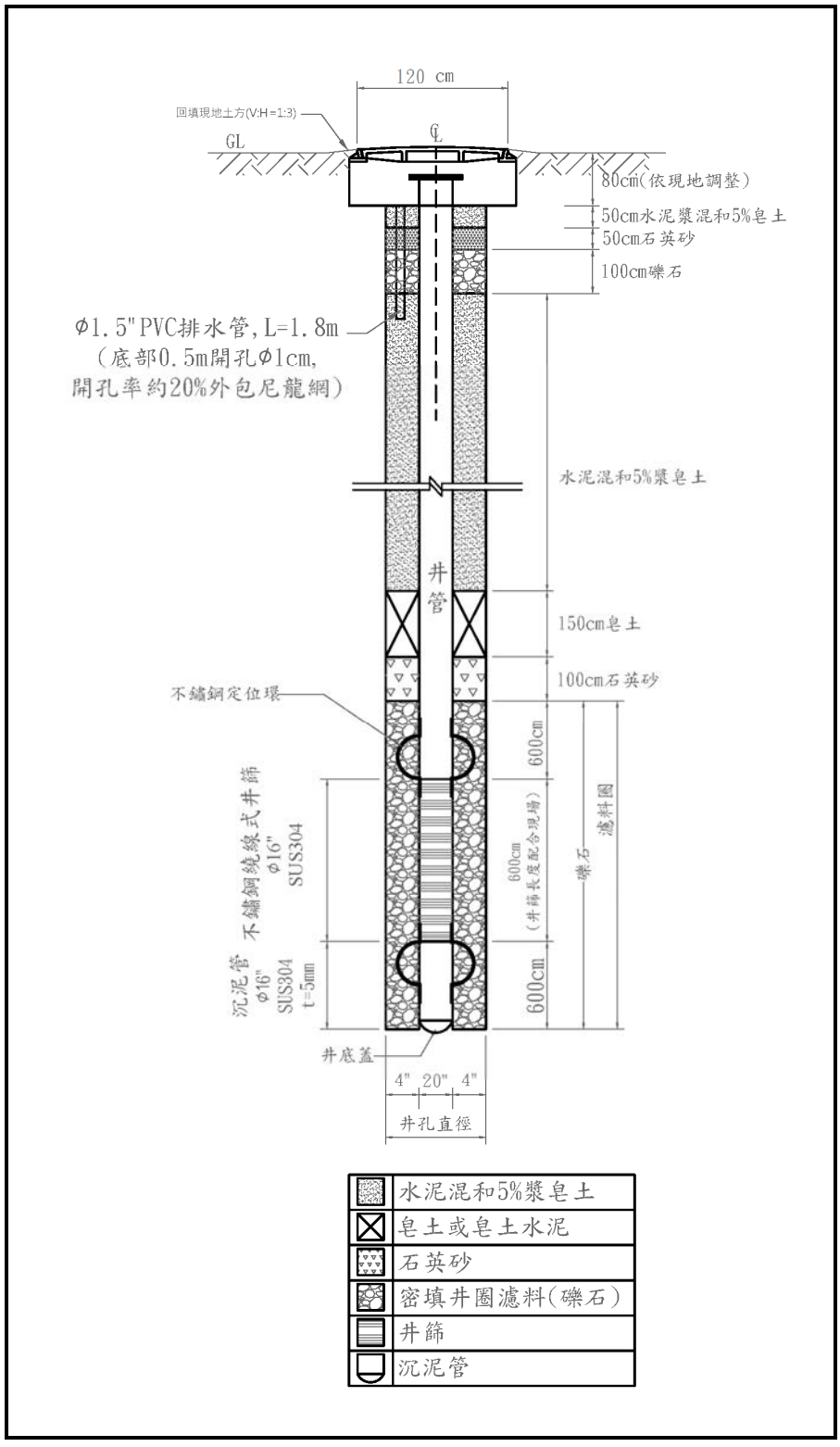


圖 6-8　水井設計標準圖

三、農塘工程規劃

(一) 工程設計原則

農塘具有蓄水功能、補充農業灌溉用水、補充地下水、減少對水庫依賴程度、調節微氣候，可達到淨化水源功能、減緩地層下陷、防止上游土砂下移等有小型滯洪池及沉砂池之功效，其中做為農業灌溉使用，是台灣自有農塘以來最主要功能。近年來農塘的設置逐漸轉型朝景觀農塘的方向設計施作，其兼具蓄水、休憩、景觀三項功用，創造當地獨特的景點，增加該地區觀光效益。

一般以混凝土建造之農塘因為表面光滑緊密，無法讓親水性植物與水中動物等有生長或棲息的地方，容易被視為對生物不友善與破壞生態的標記，因此本計畫蓄水農塘建議採砌石工法建造，砌石縫中的孔隙可供植物的根系進入及做為水中生物的生態棲地，另減少混凝土用量除可節能減碳外，亦與當地自然環境結合、創造休憩之景點，設計原則如下：

1. 護岸基礎：以混凝土方式建造，考量設置地點位於河道旁，地下水位較高，土質也較鬆軟，基礎底部原則以 1m 為間距打設鋼軌樁，防止護岸因沉陷斷裂。
2. 牆身材質：以粒徑 40~60cm 之塊石堆砌並於背填混凝土漿穩固，表面不勾縫不滿漿，以利植物根系生長。
3. 牆面坡度：坡度則以緩於 1：1.5 為主，後續設計階段應以現地地形調整坡面坡度。
4. 農塘池底：底部應優先運用現地開挖之黏性土壤施工，若現地材料不足再考慮採人造材料不透水鋪面，防止水源流失，如有地下湧泉處，應予以預留缺口讓其補充水源。
5. 其他設施：於護岸頂部設置護欄並設置警告標示及游泳圈等相關防護措施，避免因遊玩或天色昏暗時不慎落入水池之意外產生。

(二) 農塘工程

目前初步規劃於梅南東段 572、628 等數筆國有地上(詳圖 6-9)，現況皆屬耕作之田地。考量蓄水量及用地面積條件限制，農塘高設

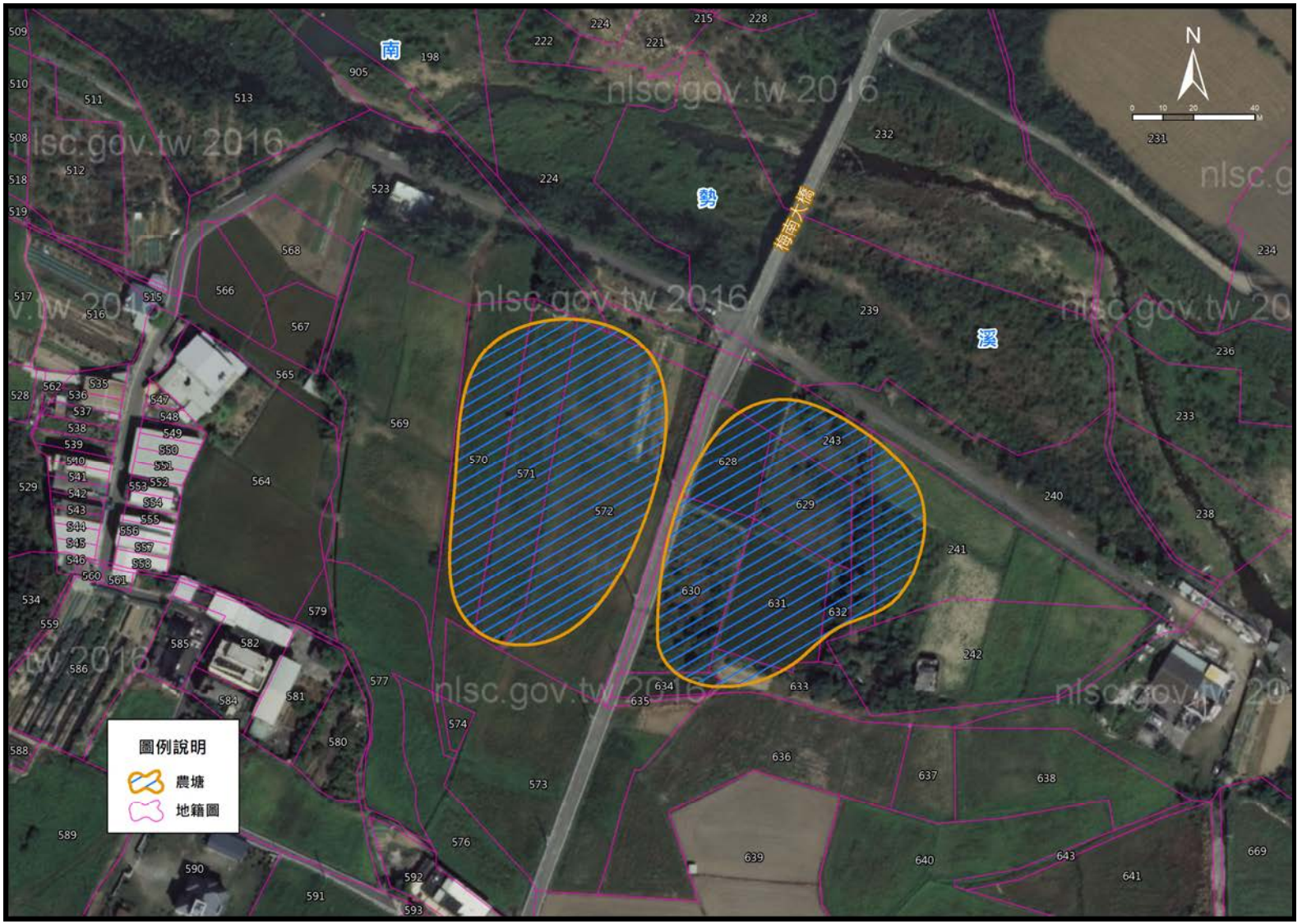


圖 6-9　農塘詳細區位圖

計 3m，採兩階段複式護岸型式，總蓄水量約 3 萬 m^3，工程斷面如圖 6-10 所示，工程基本資料說明如下：

1. 梅南一號農塘：位於通霄鎮梅南里，農塘周長約 278m，面積約 5,995m^2，蓄水量約為 1.5 萬 m^3。
2. 梅南二號農塘：位於通霄鎮梅南里，農塘周長約 272m，面積約 5,132m^2，蓄水量約為 1.5 萬 m^3。

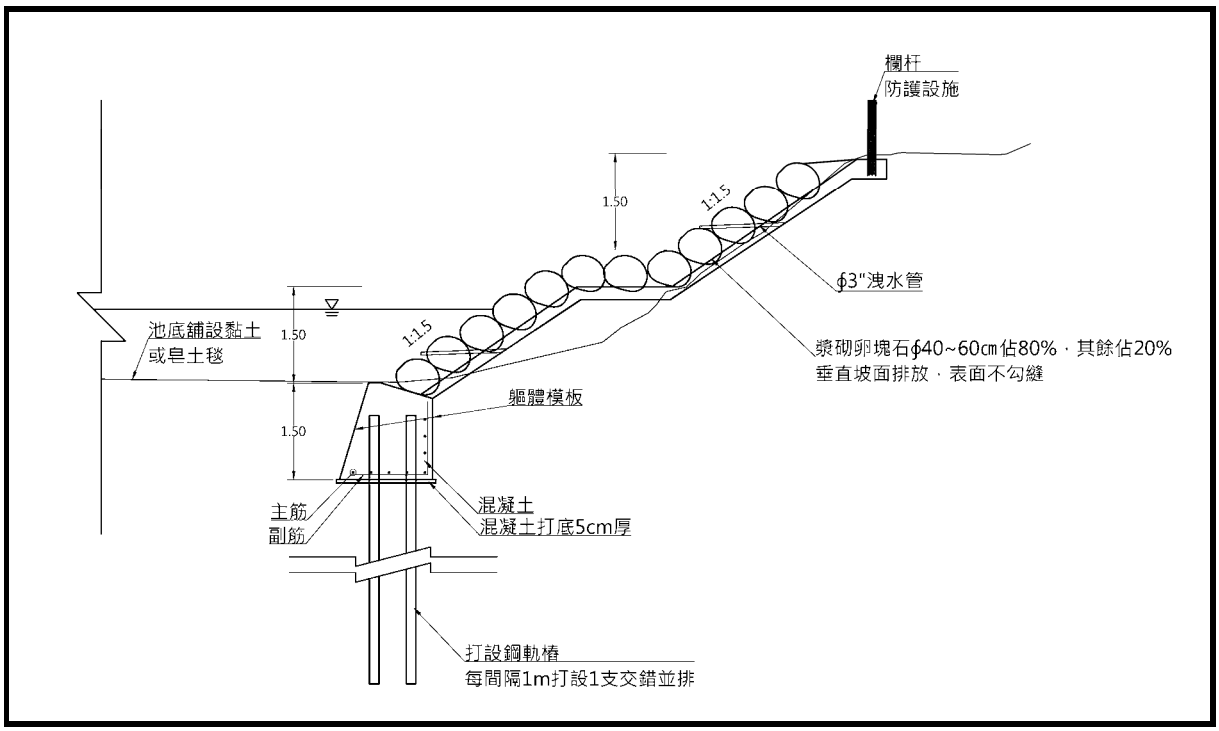


圖 6-10　農塘護岸斷面圖

四、輸水路工程規劃

農田水利設施自天然水體引水，藉由幹線、支渠、分渠、小給水路等灌溉渠道，將水源分配至需水農地上，在空間上呈現如同人體維生系統之蛛網狀分佈。

本計畫輸水路工程乃自取水堰取水後，利用圳路本身送水之功能供水至農作地區使用，提供當地農民賴以生產優良農產品之灌溉水源外，實施灌溉排水地區之水路與農地形成一良好之農業生態環境，增加灌區內水源及農糧生產力，以下針對輸水路工程設計原則簡要說明如下：

(一) 輸水路儘可能順應地形，或利用不同之工法使其形成多樣性流況。

(二) 在用地許可之情形下，渠面應儘量採緩坡設計，在不影響水路流況及阻礙道路情況下，最高設計水位超高部分或渠頂宜適量覆土，俾提供植物生長，以利景觀、生態功能。

(三) 為維護良好灌溉水質，應考量預防未經許可之搭排及受污染之地面逕流流入灌溉渠道。

(四) 輸水路長度應配合重劃土地坵形設計。排水幹線應設於重劃區內最低處，並應能兼顧地表及地下排水。

基於上述原則，本計畫輸水路初步規劃沿南勢溪南北側既有農路佈設主要輸水路兩條，並依各灌溉土地坵形佈設次要輸水路數條，主要輸水路 A 線及 B 線長度分別為 2,189m、2,448m，總灌溉面積約 18 公頃、24 公頃，詳細佈置路線及縱斷面如圖 6-11、附錄六，斷面示意圖如圖 6-12，輸水路資料如表 6-5。

五、工程費估算

(一) 工程費估算

1. 工程數量估算

前述建議規劃方案依據規劃平面、斷面圖，參考五千分之一像片基本圖、河道大斷面測量圖、河川平面測量圖繪製現場地形與斷面；另參考國內各相關伏流水、地下水、管線、自來水工程案例之工項，估算各主要工項之工程數量，供工程經費與計畫成本估算參考運用。

2. 工程經費估算

參考行政院公共工程委員會「公共建設工程經費估算編列手冊」及水利署編訂之「水利工程工資、工率分析手冊」之規定辦理，並以民國 106 年之物價為基準。總工程費含設計階段作業費用、用地取得費用及工程建造費等，估算基準說明如下。

(1) 設計階段作業費用

設計階段作業費用按直接工程成本之 5%估列，包含基本設計及詳細設計費，分別以直接工程成本之 2%及 3%估列。

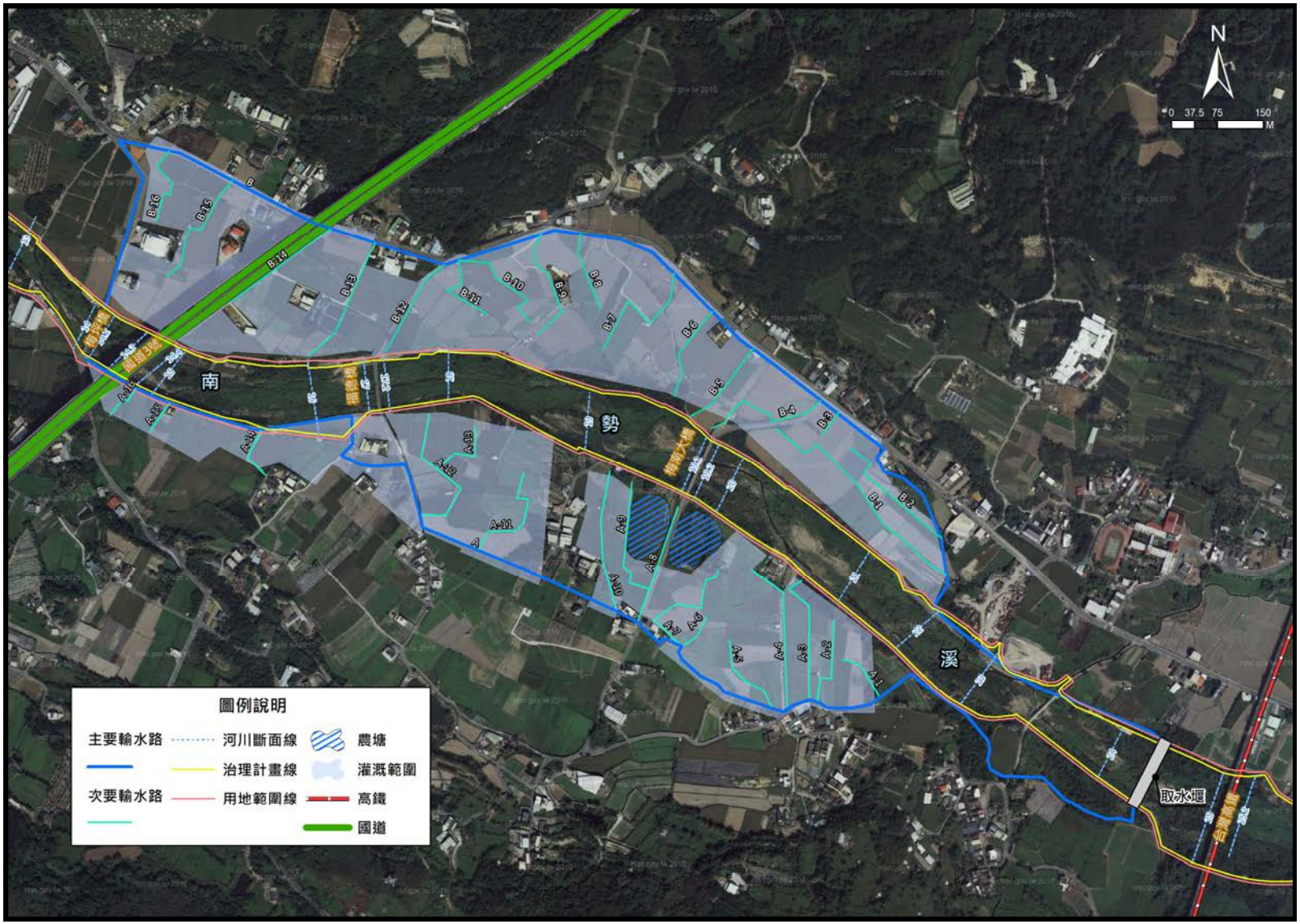


圖 6-11　輸水路平面佈置圖

表 6-5　輸水路基本資料

編號	長度(m)	可供灌區灌溉面積(ha)
A-1	94	0.87
A-2	146	0.61
A-3	219	0.87
A-4	260	1.27
A-5	142	1.21
A-6	64	0.67
A-7	253	1.56
A-8	191	1.56
A-9	203	0.84
A-10	233	0.95
A-11	199	2.29
A-12	246	2.02
A-13	104	0.77
A-14	87	1.79
A-15	57	0.89
A-16	63	0.41
B-1	389	1.97
B-2	226	1.31
B-3	45	0.6
B-4	163	1.1
B-5	156	0.44
B-6	152	1.67
B-7	235	2.39
B-8	130	1.27
B-9	128	2.01
B-10	189	0.85
B-11	153	1.44
B-12	169	0.69
B-13	212	2.39
B-14	199	2.12
B-15	201	3.39
B-16	139	1.1

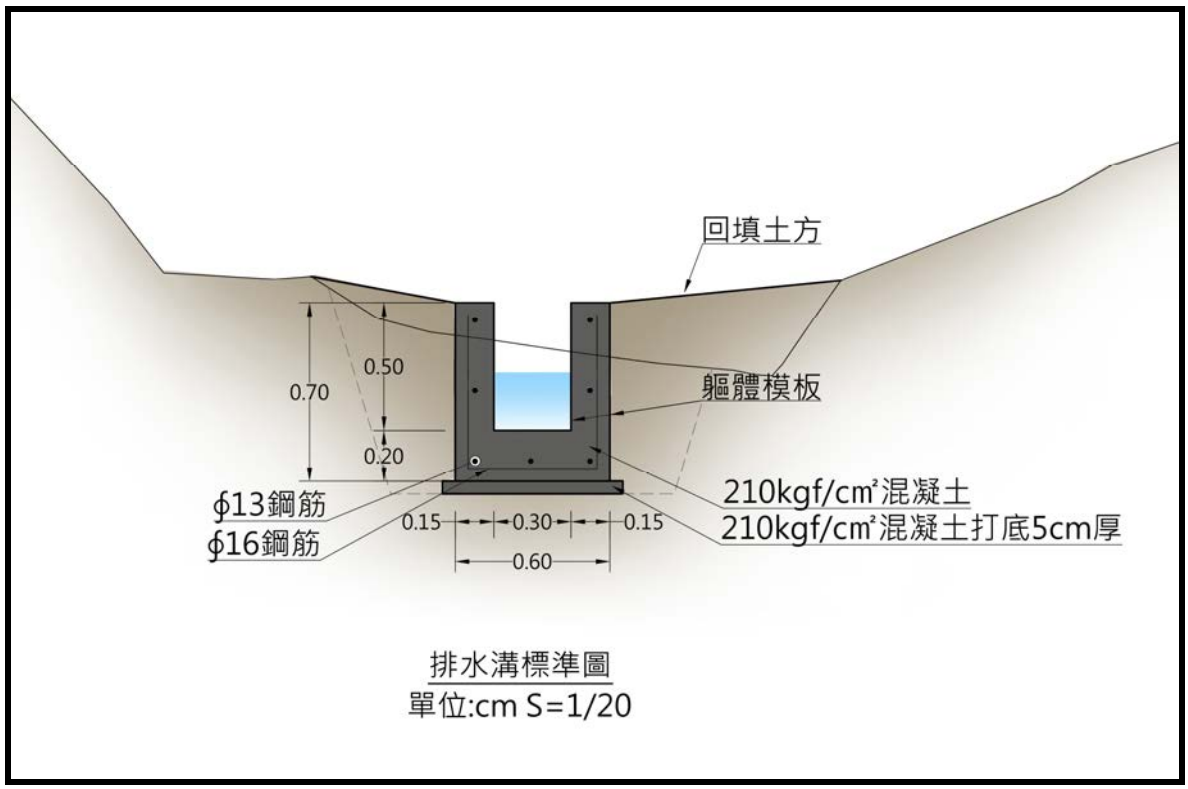


圖 6-12　輸水路斷面示意圖

(2) 用地取得費用

本計畫工程皆屬國有地範圍，依土地法第二十六條或國有財產法第三十八條，各級政府機關因公務或公共所需公有不動產，依法申辦撥用時，應以無償為原則，故本工程無用地取得及拆遷補償費用之項目。

(3) 工程建造費

工程建造費由直接工程費、間接工程費、工程預備費、物價調整費等四部份組成，估算原則如下：

A. 直接工程費：包含工程費、雜項工程費、施工安全衛生及環保措施等費用。其中工程費之單價包括施工設施及工地費用、包商管理費及營業稅均在內。而雜項工程費以10%估列。施工安全衛生及工地費用以工程費之2%估列。

B. 間接工程費：包括行政管理費、工程監造費、階段性營建管理及顧問費、環境監測費、空氣污染防制費及初期運轉費等，按直接工程費之10%估列。

C.工程預備費：考慮工程估計增加及不足部分所準備之費用，按直接工程費之10%估列。

D.物價調整費：考慮物價變動因素，致使工程費增加部份，物價調整費按(直接工程費＋間接工程費＋工程預備費)合計之值，按每年預估上漲率1.5%依複利法分年估列。

(4) 其他費用：印花稅、公共藝術設置、配合工程費、正式供水、供電後驗收接管前水電費、既有管線復舊費、簽證費等，按直接工程費之 3%估列。

(5) 施工期間利息：依分年經費(設計階段作業費用+工程建造費)及資金來源，按複利年息 2%逐年估算。

南勢溪伏流水開發之直接工程經費明細估算如表 6-6~6-9，工程費估算總表如表 6-10，伏流水工程總工程費約為 2.17 元，施工期間利息為 0.05 億元，建造成本約 2.22 億元。

本計畫考慮前瞻計畫已核定之經費為 2 億元，建議可於第一階段配合前瞻計畫之經費與當地優先需求之輸水路先行實施，第一階段工程內容及經費如表 6-11 所示;後續於第二階段依當地次要需求之輸水路費用如表 6-12 所示，再另爭取經費執行。

6.3 經濟分析與評價

一、 年計成本

年計成本係指在經濟分析年限內，每年平均分攤完工建造成本之固定年成本、營運期間之年運轉維護等費用，包括利息、償債基金、期中換新準備金、保險費及稅捐、年運轉維護費等，另再視各供水方案特性增列其他年計成本。各項費用估算原則如下：

(一) 年利息

為投資之利息負擔，以建造成本 3.0%估算，計算公式如下：

利息=P×i

上式中，P 為建造成本，i 為年利率，本計畫之年利息為 666 萬元。

表 6-6　伏流水直接工程成本估算明細表

項 次	項 目 及 說 明	單 位	數 量	單 價	複 價
	取水堰工程				
1	取水堰	M	70.00	200,000	14,000,000
2	低水護岸	M	180.00	10,300	1,854,000
3	集水暗管	M	78.00	180,000	14,040,000
4	堰體墩座	處	2.00	200,000	400,000
5	集水井	處	2.00	1,867,000	3,734,000
6	抽水站	處	2.00	7,120,000	14,240,000
7	連通管	處	2.00	6,420,000	12,840,000
8	雜項工程	式	1.00	3,055,000	3,055,000
	小計				64,163,000

表 6-7　農塘直接工程成本估算明細表

項 次	項 目 及 說 明	單 位	數 量	單 價	複 價
	農塘工程				
1	將砌石護岸	M	550.00	16,600	9,130,000
2	皂土毯	M2	9,524.00	369	3,509,594
3	臨時擋土設施	M	550.00	1,980	1,089,000
4	打設鋼軌樁(L=5m)	支	550.00	770	423,500
5	鋼軌	kg	101,750.00	28	2,798,125
6	雜項工程	式	1.00	849,781	849,781
	小計				17,800,000

表 6-8　備援水井直接工程成本估算明細表

項 次	項 目 及 說 明	單 位	數 量	單 價	複 價
	備援水井				
1	抽水井(井徑 10 吋，深 250m)	座	10.00	2,536,100	25,361,000
2	管線工程	M	500.00	11,167	5,583,600
3	取水機電設施	座	10.00	257,400	2,574,000
4	觀測井系統	式	1.00	528,000	528,000
5	雜項工程	式	1.00	1,703,400	1,703,400
	小計				35,750,000

表 6-9　輸水路直接工程成本估算明細表

項 次	項 目 及 說 明	單 位	數 量	單 價	複 價
	輸水路工程				
1	排水溝	M	10,084.00	2,550	25,714,200
2	水門	座	12.00	12,500	150,000
3	量水設備	式	1.00	600,000	600,000
4	暗管	m	1,050.00	5,000	5,250,000
5	雜項工程	式	1.00	1,586,800	1,586,800
	小計				33,301,000

表 6-10　伏流水開發方案工程費估算總表

成本項目		工程費(百萬元)				合計 (百萬元)	備註
		取水工 工程	農塘 工程	備援水井 工程	輸水路 工程		
壹	一.設計階段作業費	3.60	1.00	2.01	1.87	8.47	
	1.基本設計作業費	1.44	0.40	0.80	0.75	3.39	直接工程成本之 2%
	2.詳細設計作業費	2.16	0.60	1.20	1.12	5.08	直接工程成本之 3%
貳	一.直接工程成本	71.99	19.97	40.12	37.36	169.44	(貳.一.1~5)之和
	1.施工材料費	64.16	17.80	35.75	33.30	151.01	
	2.雜項工程	6.42	1.78	3.58	3.33	15.11	(貳.一.1~3)之 10%
	3.施工安全衛生及環保措施	1.41	0.39	0.79	0.73	3.32	(貳.一.1~4)之 2%
	二.間接工程成本	7.20	2.00	4.01	3.74	16.95	直接工程成本之 10%
	三.工程預備費	7.20	2.00	4.01	3.73	16.94	直接工程成本之 10%
	四.物價調整費	-	-	-	0.34	0.34	以分年建造費平均每年上漲 1.5%複利計算
	五.工程建造費	86.39	23.97	48.14	45.17	**203.67**	(貳.一~四)之和
參	其他費用	2.16	0.60	1.20	1.12	**5.08**	直接工程成本之 3%
肆	總工程費	92.15	25.57	51.35	48.16	**217.23**	壹至參項之和
伍	施工期間利息	1.80	0.50	1.00	1.50	**4.80**	以分年總工程費年息 2%複利逐年估列
陸	建造成本	93.95	26.07	52.35	49.66	**222.03**	肆、伍項之和

表 6-11　南勢溪伏流水取水工程經費估算表(第一階段)

成本項目		工程費(百萬元)				合計(百萬元)	備註
		取水工工程	農塘工程	備援水井工程	輸水路工程		
壹	一.設計階段作業費	3.60	1.00	2.01	1.87	8.47	
	1.基本設計作業費	1.44	0.40	0.80	0.75	3.39	直接工程成本之2%
	2.詳細設計作業費	2.16	0.60	1.20	1.12	5.08	直接工程成本之3%
貳	一.直接工程成本	71.99	19.97	40.12	20.55	152.63	(貳.一.1~5)之和
	1.施工材料費	64.16	17.80	35.75	18.32	136.03	
	2.雜項工程	6.42	1.78	3.58	1.83	13.61	(貳.一.1~3)之10%
	3.施工安全衛生及環保措施	1.41	0.39	0.79	0.40	2.99	(貳.一.1~4)之2%
	二.間接工程成本	7.20	2.00	4.01	2.06	15.27	直接工程成本之10%
	三.工程預備費	7.20	2.00	4.01	2.05	15.26	直接工程成本之10%
	四.物價調整費	-	-	-	-	-	以分年建造費平均每年上漲1.5%複利計算
	五.工程建造費	86.39	23.97	48.14	24.66	**183.16**	(貳.一~四)之和
參	其他費用	2.16	0.60	1.20	0.62	**4.58**	直接工程成本之3%
肆	總工程費	92.14	25.57	51.35	27.14	**196.20**	壹至參項之和
伍	施工期間利息	1.80	0.50	1.00	0.50	**3.80**	以分年總工程費年息2%複利逐年估列
陸	建造成本	93.94	26.07	52.35	27.64	**200.00**	肆、伍項之和

表 6-12　南勢溪伏流水取水工程經費估算表(第二階段)

成本項目		工程費(百萬元)	合計(百萬元)	備註
		輸水路工程		
壹	一.設計階段作業費	-	-	
	1.基本設計作業費	-	-	直接工程成本之2%
	2.詳細設計作業費	-	-	直接工程成本之3%
貳	一.直接工程成本	16.82	16.82	(貳.一.1~5)之和
	1.施工材料費	14.99	14.99	
	2.雜項工程	1.50	1.50	(貳.一.1~3)之10%
	3.施工安全衛生及環保措施	0.33	0.33	(貳.一.1~4)之2%
	二.間接工程成本	1.68	1.68	直接工程成本之10%
	三.工程預備費	1.68	1.68	直接工程成本之10%
	四.物價調整費	0.30	0.30	以分年建造費平均每年上漲1.5%複利計算
	五.工程建造費	20.48	**20.48**	(貳.一~四)之和
參	其他費用	0.50	**0.50**	直接工程成本之3%
肆	總工程費	20.98	**20.98**	壹至參項之和
伍	施工期間利息	1.00	**1.00**	以分年總工程費年息 2%複利逐年估列
陸	建造成本	21.98	**21.98**	肆、伍項之和

(二) 年償債基金

為投資之清償年金，採用積金法，每年提存等值之金額，以年利率複利計算至經濟分析年限屆滿時，所積存之本息足以清償計畫之建造成本，計算公式如下：

$$\text{年償債基金} = \frac{P \times i}{(1+i)^n - 1}$$

上式中，n 為經濟分析年限，以本計畫主要為取水及輸水土建設施估計，經濟分析年限為 50 年，年利率 3.0%時，年償債基金為建造成本之 0.887%，本計畫年償債基金為 197 萬元。

(三) 年保險費及稅捐

假設保險費及稅捐每年平均分攤，保險費及稅捐分別以總工程費之 0.12%及 0.5%估算，年保險費及稅金為 135 萬元。

(四) 年換新準備金

各項工程設施之耐用年限長短不一，運轉期中，部分工程設施需定期換新，以避免影響正常功能，因此須按年提存換新準備金，供期中換新之用。如營運開始 m 年後，須換新價值 R 之部分設施，其工程設施定期換新百分率為 S，於經濟分析年限 n 年內換新 k 次，其平均分攤之換新年準備金 r 之計算如下式：

$$r = \left[\frac{(1+i)^{mk} - 1}{\left[(1+i)^m - 1\right] \times (1+i)^{mk}}\right] \times \frac{i \times (1+i)^n}{(1+i)^n - 1} \times S \times R = A \times S \times R = f \times R$$

上式中，A 為換新年金因數，年換新準備金係以單項工程設施成本 R 乘以年換新準備金百分率 f 之和而得。其中換新年數(耐用壽齡)換新百分率及 S 將視工程項目之特性擬定，本計畫並參考「水資源開發計畫規劃報告內容、資料標準及評估準則(草案)」訂定之。

考慮本計畫以主要設施為土建設施 50 年估計年限，依據上述計算式並參考前水資會之評估準則，土建設施在經濟分析年限內無需換新，本計畫無須年換新準備金。

(五) 年運轉維護費

一般土木、管線設施參考「水資源開發計畫規劃報告內容、資

料標準及評估準則(草案)」，依構造物總類、大小不同，按各項工程費之百分率計算，本計畫以土建設施為主，以直接工程成本之 1% 計算，年運轉維護費為 169 萬元。

(六) 動力費

動力費包括伏流取水與備援水井抽水所需電費，依各水源運用條件初估約需動力費約 40 萬元。

(七) 依上述估計原則，年計成本為每年 1,142 萬元，如表 6-13 所示。

表 6-13　伏流取水工程年計成本估算表

成本估計項目	年計成本
年利息(萬元)	666
年償債基金(萬元)	197
年運轉及維護費(萬元)	169
年動力費(萬元)	40
年稅金及保險(萬元)	135
合計(萬元)	1,207

二、開發成本

本計畫各項設施如前所述，開發成本說明如表 6-14 所示，說明如下：

表 6-14　伏流取水工程開發成本估算表

成本估計項目	開發成本
建造成本(萬元)	22,199
年計成本(萬元/年)	1,207
設計供水量(萬立方公尺/日)	0.3
年供水量(萬立方公尺)	110
單位供水成本(元/立方公尺)	11.02

(一) 年計成本

依本計畫各項設施工程費估計年計成本為 1,207 萬元。

(二) 單位供水成本

依年供水量 110 萬立方公尺及年計成本 1,207 萬元，估計單位供水成本為每立方公尺 11.02 元。

三、 效益評估

(一) 供水效益

本計畫以灌溉用水供應當地農田作物之收益做為供水效益進行分析，針對南勢溪現況種植水稻，以及未來灌溉用水供水後將可轉作提高收益，假設可逐步由雜糧作物黑豆與水稻間作，乃至於進行通霄目前少量之茂谷柑與葡萄等果樹轉作之收益，分析本計畫供水效益如表 6-15 所示，說明如下。

1. 水稻收益

若依目前通霄之南勢溪耕作現況主要種植水稻估計，以本計畫供灌面積 42 公頃估計水稻淨收益每年僅 531 萬元。

2. 水稻與黑豆間作

若可利用水稻田逐步轉作，初步可參考苑裡地區黑豆示範田之耕作方式，水稻與黑豆間作之淨收益每年約 1,287 萬元。

3. 果樹收益

考量通霄地區種植少量葡萄、柑橘等高經濟果樹作物，若本計畫灌溉地區可逐步轉作為高經濟果樹作物，則依茂谷柑、葡萄等生產成本與收益相關分析資料，葡萄淨收益每年約可達 4,298 萬元，茂谷柑淨收益每年則約 4,735 萬元。

(二) 益本比

依據前述之供水效益分析，考慮本計畫年計成本為 1207 萬元，南勢溪之灌溉區域若仍維持水稻種植方式，則供水效益僅 531 萬元，淨效益為負值，益本比僅 0.44；若可逐步轉作，以黑豆配合水稻間作，則供水效益為 1,287 萬元，淨效益為 80 萬元，益本比為 1.07；若可朝向果樹等高經濟作物轉作，考慮種植葡萄之供水效益為 4,298 萬元，淨效益約 3,091 萬元，益本比為 3.56，而種植茂谷柑之供水效益為 4,298 萬元，淨效益約 3,528 萬元，益本比為 3.93。

表 6-15　南勢溪計畫灌溉地區農產收益分析

種植作物種類		種植面積 (公頃)	每公頃收穫量 (公斤/公頃)	收購或販售價格 (元/公斤)	每公頃收入 (元/公頃)	每公頃成本 (元)	淨收益 (元)
現況作物	水稻	42	13,024	26	338,624	212,137	5,312,454
可能 轉作作物	黑豆 (與水稻間作)	42	3,000	75	225,000	45,000	7,560,000 (12,872,454)
	葡萄	42	26,651	42	1,119,342	96,106	42,975,912
	茂谷柑	42	22,000	66	1,452,000	324,635	47,349,351

說明：稻米收益參考農委會106年一期作公告收購價格；茂谷柑參考苗栗地區收購價格；黑豆參考苑裡地區契作資料；葡萄參考台中區農業改良場「台灣鮮食葡萄之生產成本及價格分析」(林月金、邱建中，1988)論文資料。

6.4 水源運用分析、備援水井抽水對淺層地下水井影響與營運管理

一、水源運用分析

(一) 分析系統架構圖

本計畫分析系統架構如圖 6-13，水源設施包含地面水(含伏流水)取水堰、備援水井及農塘，主要專供通霄鎮梅南里南勢溪兩岸農地。

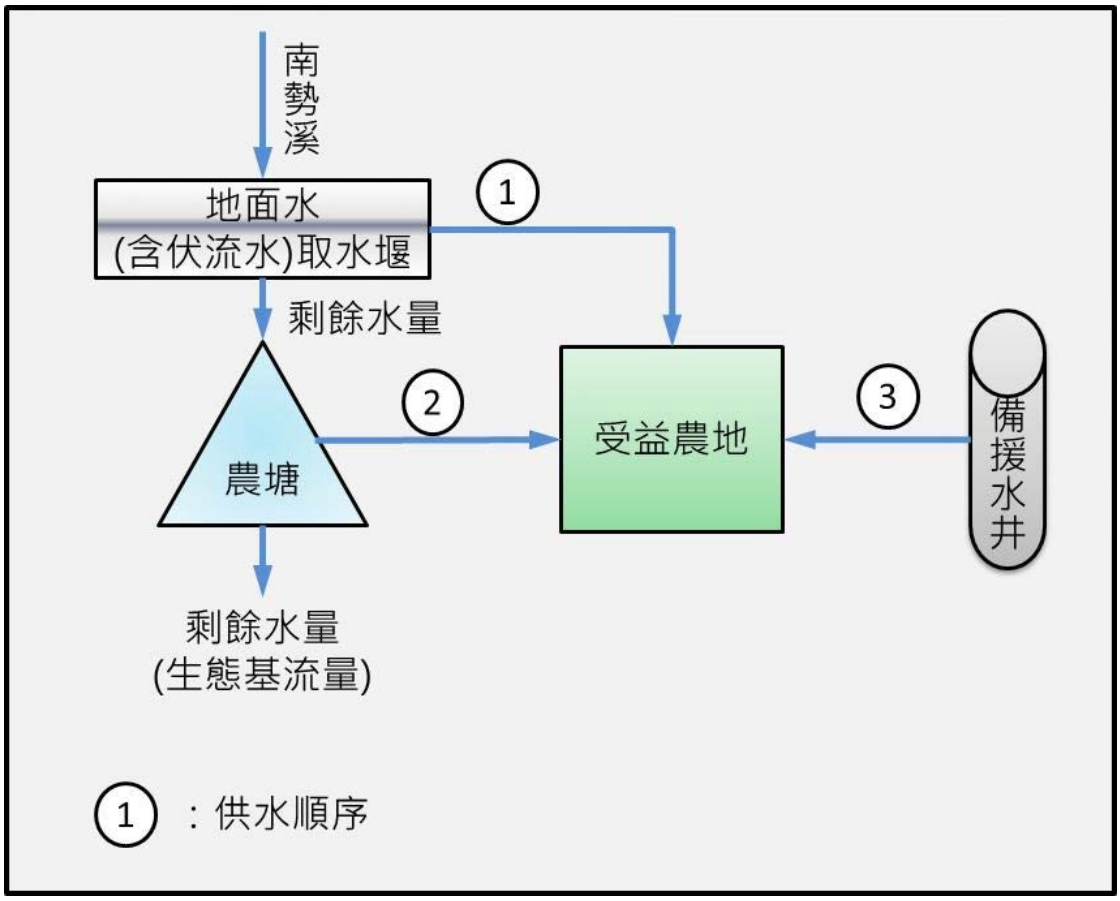


圖 6-13　本計畫水源運用分析架構圖

(二) 分析方法

採模擬法建立水源運用模擬模式，模式以日為演算時距。由於各供水系統情況不盡相同，本案採川流系統之模擬取水原則為保留下游水權與生態基流前提下，有水便取，無水就缺。

由於南勢溪無地面水水權，故模擬條件除考量水源設施如農塘之蓄水量取水外，尚考量南勢溪下游生態基流量、上游取水損失等。

(三) 水源運用基本資料

本計畫規劃取水地點位於南勢溪高鐵橋下游約 50 公尺，集水面積約 26.82 平方公里，利用 5.1 節水桶模式估算之南勢溪梅坪橋逕流量成果，以比面積法推估取水地點之逕流量。另考量上游自南勢溪自行取水量，逕流量以 7 折估算。

一般新設水源設施均採用流量發生機率 95%當作生態激流量，本計畫攔河堰生態基流量以 0.03 秒立方公尺估算。

通霄地區目前仍以水稻灌溉為主，依據民國 86 年「苗栗縣鯉魚潭水庫灌溉計畫規劃檢討報告」估算，通霄新灌區水稻作整田需水量為每次 180 公釐，本田需水量為每日 12 公釐，預計受益農地面積約 42 公頃。本計畫各工程設施供水能力如表 6-16，地面水取水設施(含伏流水)最大取水能力為 3,000 立方公尺，農塘設計容量為 30,000 立方公尺，備援水井設計抽水量為 2,000 立方公尺(單井最大抽水量為 200 立方公尺)。

表 6-16　工程設施供水能力

工程設施	數量	供水能力(m^3)
地面水取水設施(含伏流水)	1 座	3,000
農塘設計容量	2 座	30,000
備援地下水井	10 座	2,000

(四) 水源運用分析

本工程設施歷年運用成果分析如表 6-17 所示，大坪頂雨量站歷年平均雨量約 1,598 毫米，攔河堰位置平均天然流量 1,790 萬立方公尺，平均實際保留水量約 81.6 萬立方公尺。計畫取水量約 80.95 萬立方公尺，其中 2.29 萬立方公尺來自降雨，67.06 萬立方公尺來自地面水取水設施，4.03 萬立方公尺來自農塘供水，5.84 萬立方公尺來自地下水供水，合計總供水量 79.22 萬立方公尺，缺水量約 1.73 萬立方公尺，歷年平均缺水率為 2.13%。各旬平均運用水量分析如表 6-18 及圖 6-14 所示，供水以地面水為大宗、其次為地下水井，但因搭配農塘之操作利用，故可減少地下水之抽用水量。

表 6-17　本計畫工程設施歷年運用分析表

水量單位：萬立方公尺

年(民國)	大坪頂雨量	南勢溪(高鐵下游 50 公尺)		供水分析							
		天然流量	實際保留水量	計畫供水量	雨水供水量	地面水供水量	農塘供水量	地下水供水量	合計供水量	缺水量	缺水率(%)
57	1,739	2,207	79.57	80.95	2.54	34.65	9.64	27.57	74.40	6.56	8.10
58	1,439	1,037	81.99	80.95	2.11	67.34	5.58	5.93	80.95	0.00	0.00
59	1,574	2,132	81.99	80.95	2.02	78.93	0.00	0.00	80.95	0.00	0.00
60	987	920	81.99	80.95	1.68	79.27	0.00	0.00	80.95	0.00	0.00
61	2,074	3,288	82.22	80.95	3.14	77.81	0.00	0.00	80.95	0.00	0.00
62	1,208	744	80.17	80.95	2.03	40.20	6.74	21.02	69.99	10.97	13.55
63	1,649	1,834	81.99	80.95	3.40	37.56	15.45	19.13	75.53	5.42	6.70
64	1,850	2,152	81.99	80.95	3.25	72.42	5.29	0.00	80.95	0.00	0.00
65	1,708	2,382	82.22	80.95	2.98	77.98	0.00	0.00	80.95	0.00	0.00
66	1,961	3,306	81.99	80.95	3.58	77.37	0.00	0.00	80.95	0.00	0.00
67	1,225	738	80.94	80.95	1.59	79.37	0.00	0.00	80.95	0.00	0.00
68	1,633	1,895	79.06	80.95	3.14	27.81	10.41	27.86	69.21	11.74	14.50
69	1,059	560	82.22	80.95	0.86	62.95	5.01	12.13	80.95	0.00	0.00
70	2,651	4,941	81.99	80.95	4.11	76.34	0.50	0.00	80.95	0.00	0.00
71	1,552	1,216	81.99	80.95	2.12	78.83	0.00	0.00	80.95	0.00	0.00
72	1,824	1,749	81.99	80.95	1.97	78.98	0.00	0.00	80.95	0.00	0.00
73	1,871	2,009	81.22	80.95	2.63	48.82	11.29	14.46	77.20	3.75	4.63
74	2,110	2,846	81.99	80.95	1.78	55.86	10.09	12.78	80.50	0.45	0.56
75	1,679	1,275	81.99	80.95	3.04	77.53	0.38	0.00	80.95	0.00	0.00
76	1,362	784	81.99	80.95	2.22	78.73	0.00	0.00	80.95	0.00	0.00
77	1,177	711	82.22	80.95	0.78	80.18	0.00	0.00	80.95	0.00	0.00
78	1,560	1,740	80.12	80.95	1.75	79.21	0.00	0.00	80.95	0.00	0.00
79	2,010	2,980	79.99	80.95	2.95	39.02	17.17	15.91	75.05	5.91	7.30
80	943	641	81.99	80.95	1.37	65.99	9.28	4.31	80.95	0.00	0.00
81	1,570	591	82.22	80.95	2.20	78.70	0.06	0.00	80.95	0.00	0.00
82	1,455	3,156	81.99	80.95	1.78	79.17	0.00	0.00	80.95	0.00	0.00
83	1,521	1,457	81.99	80.95	2.42	78.54	0.00	0.00	80.95	0.00	0.00
84	1,055	417	80.61	80.95	1.72	33.60	10.36	24.23	69.92	11.04	13.64
85	1,637	2,346	82.22	80.95	2.41	47.70	12.61	14.50	77.23	3.73	4.61
86	1,625	984	81.99	80.95	2.20	74.99	3.77	0.00	80.95	0.00	0.00
87	2,015	1,462	81.99	80.95	2.45	78.51	0.00	0.00	80.95	0.00	0.00
88	1,152	629	81.99	80.95	0.91	80.05	0.00	0.00	80.95	0.00	0.00
89	1,764	1,206	79.65	80.95	2.34	77.94	0.67	0.00	80.95	0.00	0.00
90	2,284	4,263	80.59	80.95	2.24	28.10	16.43	23.80	70.58	10.38	12.82
91	1,028	452	81.99	80.95	1.52	67.46	6.65	5.33	80.95	0.00	0.00
92	799	331	81.99	80.95	0.81	80.01	0.14	0.00	80.95	0.00	0.00
93	1,134	1,545	82.22	80.95	0.94	80.02	0.00	0.00	80.95	0.00	0.00
94	1,710	2,467	81.99	80.95	3.95	77.01	0.00	0.00	80.95	0.00	0.00
95	2,106	3,013	81.07	80.95	3.32	39.83	9.61	22.28	75.05	5.91	7.30
96	1,684	1,919	81.99	80.95	3.55	60.06	9.80	7.48	80.90	0.06	0.07
97	1,781	3,498	82.22	80.95	2.62	77.77	0.56	0.00	80.95	0.00	0.00
98	1,425	2,200	81.99	80.95	2.89	78.06	0.00	0.00	80.95	0.00	0.00
99	1,708	1,580	81.99	80.95	3.54	77.41	0.00	0.00	80.95	0.00	0.00
100	1,155	647	79.75	80.95	1.23	74.77	3.08	1.72	80.79	0.17	0.21
101	1,929	2,197	82.12	80.95	1.49	33.87	11.09	25.96	72.41	8.54	10.55
102	2,193	3,982	81.99	80.95	2.42	72.71	5.83	0.00	80.95	0.00	0.00
103	1,380	1,369	81.99	80.95	2.35	78.61	0.00	0.00	80.95	0.00	0.00
104	1,742	1,335	81.99	80.95	2.87	78.08	0.00	0.00	80.95	0.00	0.00
105	1,599	562	82.22	80.95	1.15	79.81	0.00	0.00	80.95	0.00	0.00
平均	1,598	1,790	81.60	80.95	2.29	67.06	4.03	5.84	79.22	1.73	2.13

表 6-18　本計畫工程設施旬平均成果統計表

水量單位：萬立方公尺

旬次	大坪頂雨量	南勢溪(高鐵下游 50 公尺)		供水分析							
		天然流量	實際保留水量	計畫供水量	雨水供水量	地面水供水量	農塘供水量	地下水供水量	合計供水量	缺水量	缺水率(%)
1	10	6.98	2.21	0	0	0	0	0	0	0	0
2	15	7.29	2.22	0	0	0	0	0	0	0	0
3	19	7.79	2.44	0	0	0	0	0	0	0	0
4	29	15.04	2.22	0	0	0	0	0	0	0	0
5	29	11	2.23	0	0	0	0	0	0	0	0
6	31	12.3	1.84	0	0	0	0	0	0	0	0
7	30	9.37	2.23	2.11	0.01	1.78	0.31	0	2.1	0	0
8	38	19.17	2.24	3.22	0.03	2.54	0.34	0.21	3.12	0.1	3.11
9	48	23.12	2.47	4.34	0.06	3.33	0.33	0.35	4.07	0.28	6.45
10	55	17.99	2.24	3.36	0.05	2.65	0.14	0.39	3.23	0.13	3.87
11	51	26.68	2.25	3.36	0.07	2.69	0.05	0.42	3.23	0.13	3.87
12	42	37.52	2.25	3.36	0.05	2.77	0.1	0.35	3.28	0.09	2.68
13	57	43.09	2.24	3.36	0.11	2.76	0.1	0.31	3.28	0.08	2.38
14	80	37.11	2.24	3.36	0.17	2.68	0.14	0.30	3.28	0.08	2.38
15	105	101.42	2.45	3.36	0.19	2.69	0.18	0.26	3.31	0.06	1.79
16	123	173.68	2.23	3.36	0.3	2.61	0.17	0.21	3.29	0.07	2.08
17	104	174.45	2.24	3.36	0.21	2.81	0.26	0.07	3.35	0.01	0.3
18	64	106.29	2.23	2.24	0.09	2.01	0.14	0	2.24	0	0
19	51	80.84	2.23	2.12	0.05	1.85	0.16	0.04	2.1	0	0
20	60	81.39	2.24	3.22	0.07	2.69	0.32	0.12	3.19	0.03	0.93
21	78	95.89	2.47	4.34	0.15	3.39	0.34	0.34	4.22	0.12	2.76
22	99	159.09	2.24	3.36	0.17	2.76	0.14	0.24	3.31	0.05	1.49
23	64	79.27	2.24	3.36	0.13	2.83	0.13	0.23	3.31	0.05	1.49
24	93	143.77	2.47	3.36	0.15	2.89	0.06	0.21	3.32	0.05	1.49
25	38	61.23	2.25	3.36	0.06	2.89	0.18	0.17	3.3	0.06	1.79
26	56	129.32	2.25	3.36	0.08	2.82	0.17	0.22	3.29	0.07	2.08
27	41	44.23	2.25	3.36	0.08	2.86	0.08	0.28	3.29	0.07	2.08
28	8	14.51	2.25	3.36	0	2.94	0.04	0.31	3.29	0.07	2.08
29	5	10.25	2.25	3.36	0.01	2.92	0.05	0.31	3.29	0.07	2.08
30	6	8.57	2.46	3.36	0.01	2.90	0.10	0.31	3.32	0.05	1.49
31	8	9.62	2.23	2.24	0.01	2	0.02	0.20	2.23	0.01	0.45
32	11	8.36	2.23	0	0	0	0	0	0	0	0
33	11	7.6	2.22	0	0	0	0	0	0	0	0
34	8	7.34	2.22	0	0	0	0	0	0	0	0
35	12	7.24	2.22	0	0	0	0	0	0	0	0
36	18	10.96	2.44	0	0	0	0	0	0	0	0
合計	1,597	1,789.77	81.63	80.95	2.31	67.06	4.05	5.85	79.24	1.73	2.14

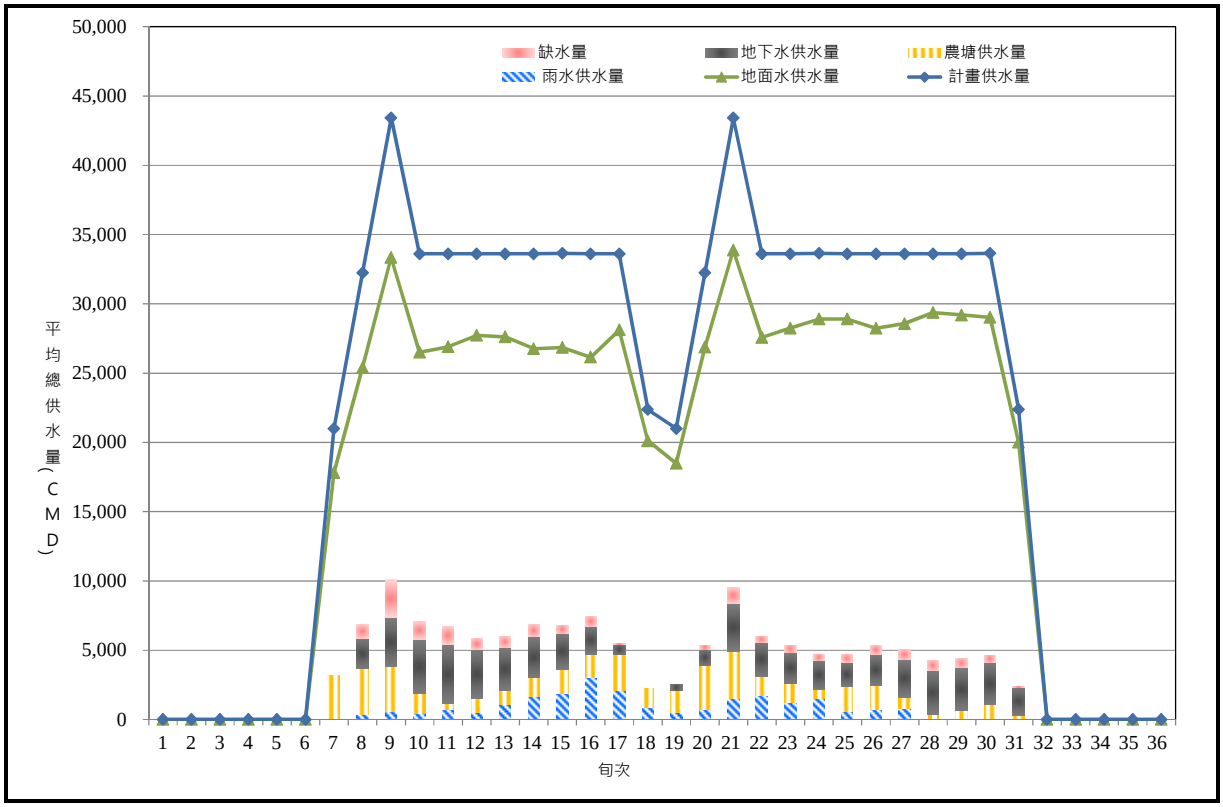


圖 6-14　工程設施各旬供水量分析表

(二) 地下水抽水對周遭地下水位影響

備援水井抽水造成枯水期結束影響淺層地下水最大 1.2 公尺之下降幅度，豐水期結束影響淺層地下水最大 0.8 公尺下降幅度，抽水造成淺層之影響範圍上游影響至高鐵以西 1 公里處，下游影響至國道三號下游 1.2 公里處，離抽水點距離較遠之丘陵影響較小。備援水井抽水後豐、枯水期水位差異如圖 6-15 所示。

(三) 動力費用估算

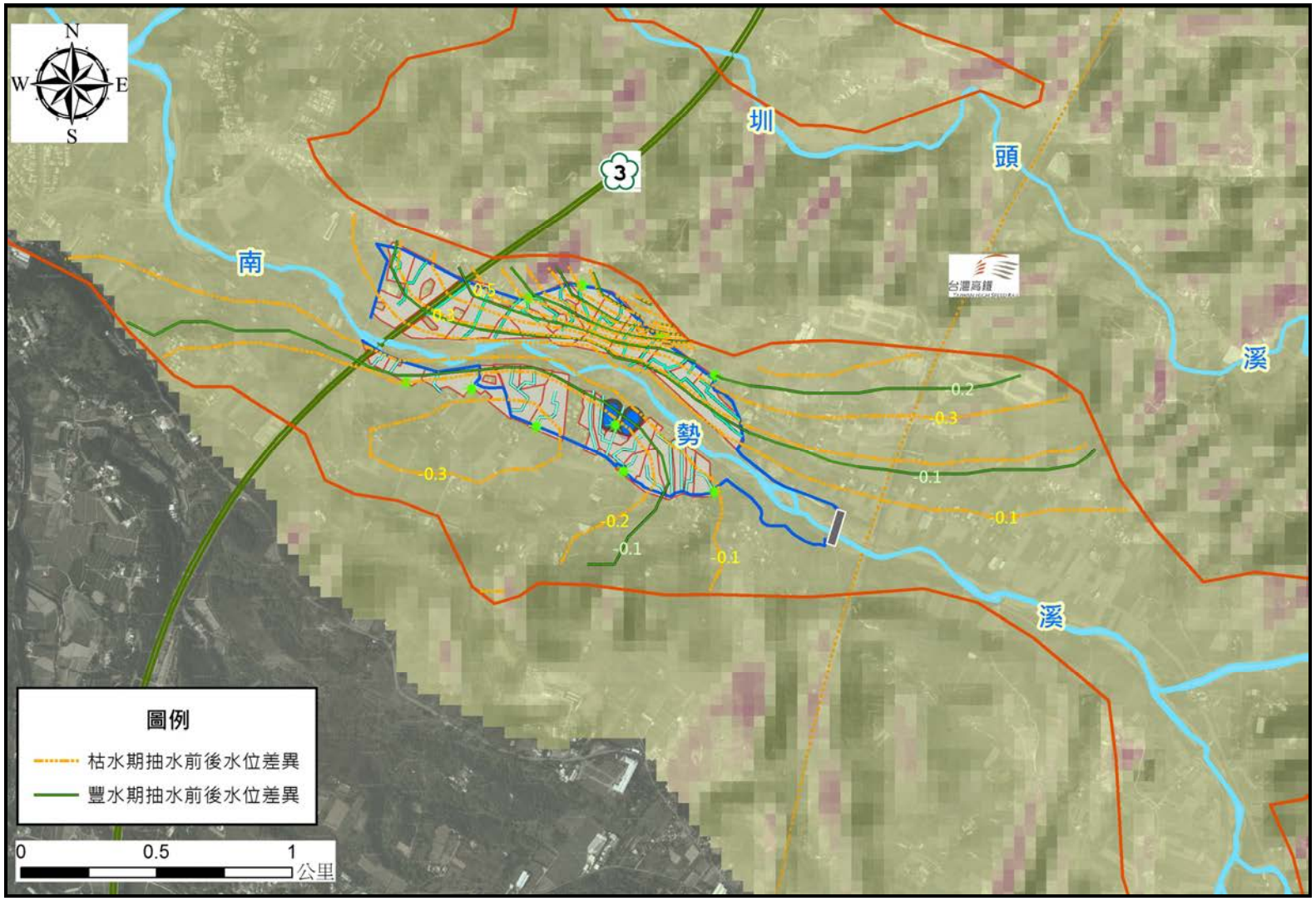
本計畫工程抽水動力費用包含地面水(含伏流水)取水、備援地下水井抽水及農塘抽水等。動力費用估算如表 6-19，茲分述如下：

1. 地面水(含伏流水)取水：由各旬計畫供水量分析，共需供水 246 天，總引水量約 80.95 萬噸。

(1) 引水量(Q1)：0.12cms(抽水 8 小時)。

(2) 抽水機進水管徑(D1)≒798×√Q≒276(公厘,mm)

(3) 抽水機需用馬力(P1)≒25×Q(立方公尺/秒) ×總揚程 H(公尺)



註：水位差異：抽水後水位-抽水前水位，負的為下降，正的為上升。

圖 6-15　豐、枯水期抽水後影響範圍

≒25× 0.12 × 12 ≒ 30 馬力(建議採 40 HP)

(4) 電費： 40 HP×0.736×8×2.5 元/度=589 元/日=144,894 元/246 日。

表 6-19 本計畫工程動力費用估算表

工程項目	供水日數	供水量(萬噸)	引水量(cms)	抽水時間(小時)	揚程(公尺)	抽水機需用馬力(HP)	採用馬力(HP)	電費	電費(元/年)
地面水(含伏流水)供水	246	80.95	0.12	8	12	36	40	589	144,894
農塘供水	246	4.05	0.01	8	12	3	4	59	14,514
備援水井供水(10 座)	225	5.85	0.01	8	250	62.5	70	1030	231,750
合計	246	90.85	—	—	—	—	—	—	391,158

2. 農塘取水：由各旬計畫供水量分析，共需供水 246 天，總引水量約 4.05 萬噸。

(1) 引水量(Q2)：0.01cms(抽水 8 小時)。

(2) 抽水機進水管徑(D2)≒798×√Q≒62(公厘,mm)

(3) 抽水機需用馬力(P2)≒25×Q(立方公尺/秒) ×總揚程 H(公尺)

≒25× 0.01 × 12 ≒ 3 馬力(建議採 4HP)

(4) 電費： 4 HP×0.736×8×2.5 元/度=59 元/日=14,514 元/246 日。

3. 備援水井取水：由各旬計畫供水量分析，共需 225 天，總引水量約 5.85 萬噸。

(1) 引水量(Q3)：0.01cms(抽水 8 小時)。

(2) 抽水機進水管徑(D3)≒798×√Q≒80(公厘,mm)

(3) 抽水機需用馬力(P3) ≒25×Q(立方公尺/秒) ×總揚程 H(公尺)

≒25× 0.01 × 250 ≒ 62.5 馬力(建議採 70 HP)

(4) 電費：70HP×0.736×8×2.5 元/度=1,030 元/日=231,750 元/225 日。

本案工程動力費以每度 2.5 元估算，平均每年電費約 391,158 元，預計受益農地共約 42 公頃(相當於 433 分地)。每分地每年所需負擔電費約 904 元。

二、營運管理

本計畫初步參考苗栗縣大湖鄉水尾坪穿窿圳水甲管理委員會之營運管理方式，其營管架構如圖 6-16 所示，透過管理機關(苗縣政府或通

霄鎮公所)成立營運管理委員會，或由苗栗縣政府輔導當地農民自行成立管理委員會，收取計畫灌區之灌溉用水使用費、回饋金，以支付本計畫設施之電費、操作維護費等費用。可訂定用水收費標準及收取運用辦法(農民自行成立則依自行訂定之營運章程收費)，將收取之各項費用納入基金或專用帳戶運用。



圖 6-16　南勢溪灌溉設施營運管理架構圖

(一) 工作分配

營管組織大致分為行政、設備維護及水質檢測等部分，各任務分配說明如下：

1. 行政工作包含水權申請、用水人申請、收費，管線損壞登記等任務。
2. 設備維護工作：定期檢查伏流水、備援水井及農塘取水等相關設備，每年定期進行農塘設施清淤、維護工作，輸水圳路年度清淤、修繕及損壞通報等。
3. 水質檢測：建議至少每年透過國家認證之單位進行水質採樣與檢測。

(二) 農民負擔費用

農民負擔費用主要包含入會費、常年會費及水甲會費三部分，負擔費用及費用用途說明如下：

1. 入會費：收費目的主要為建立會員名冊、水權申請等行政作業費，收費方式分為個人會員及團體會員兩種，入會方式以土地所有權人為單位。

(1) 個人會員：新台幣 500 元。

(2) 團體會員：新台幣 1,000 元

2. 常年會費：常年會費主要為工程設施負擔電力費用與水質檢測費用，依照年度使用總工時及各會員農田土地所有權人土地面積核算予以均攤，每年每分地約 1,000 元，費用說明如下：

(1) 電費估算：每分地每年負擔約 904 元。

(2) 工程設施水質檢測費：地面水(含農塘)擇 1 處、備援地下水擇 1 孔，檢測費用每次 42,000 元，每分地每年約負擔 96 元。

(三) 年度修繕經費(向縣府或鎮公所爭取)：包含水門、圳路修繕費用，以及輸水路、農塘清淤費用，依實際修繕數量均攤。

(1) 非汛期清淤費用，每年約 10 萬元。

(2) 汛期因天然災害造成之損壞洽通霄鎮公所爭取應急工程費用支付。

(四) 水甲會費：本項費用係用於聘請水甲之年度工資：另依照各會員農田土地所有權人土地面積核算，每分地新台幣 250 元。

第七章　通霄地區農塘功能及需求評估

通霄地區早期農業以農塘供水灌溉為主，若搭配本計畫伏流水取水設施及備援地下水井，以農塘蓄水，則可達到農塘貯蓄、活化及景觀等多目標功能。本計畫將考慮通霄溪既有農塘或可能新設農塘配合伏流水貯蓄利用評估說明如后。

7.1 基本資料蒐集

目前苗栗縣政府、通霄鎮公所尚無針對農塘進行基本資料建置及列管，目前僅行政院農委會水土保持局臺中分局民國 105 年辦理之「苗栗地區農塘盤點調查及水資源利用」報告，初步以遙測技術調查苗栗地區農塘，資料分析過程說明如下。

一、農塘的重要性與功能

台灣地區有關農塘之使用，始於漢人大量渡台後，在華夏民族傳統稻作經濟的影響之下，開拓土地、儲存豐水期水源、灌溉農田就變成當時的當務之急，據《鳳山縣志》記述，“按舊志，邑治田土多乏水源，淋雨則蘊，旱則涸，故相度地勢之下者，築堤瀦水，或截溪流，均名為陂”。在台灣通史之農業志中也有提及「台灣之溪，自山徂海，源遠流多，引水入渠，闢圳道之，蜿蜒數千里，以時啟開，故無旱澇之患，而歲可兩熟。或於山麓隴畔，築陂於窪，積蓄雨水，以資灌溉。」。由此可知先民為解決旱季乾渴之苦，已知在地勢低窪之處，以簡易的修築土堤、攔截河水引入農田，作為灌溉之用。

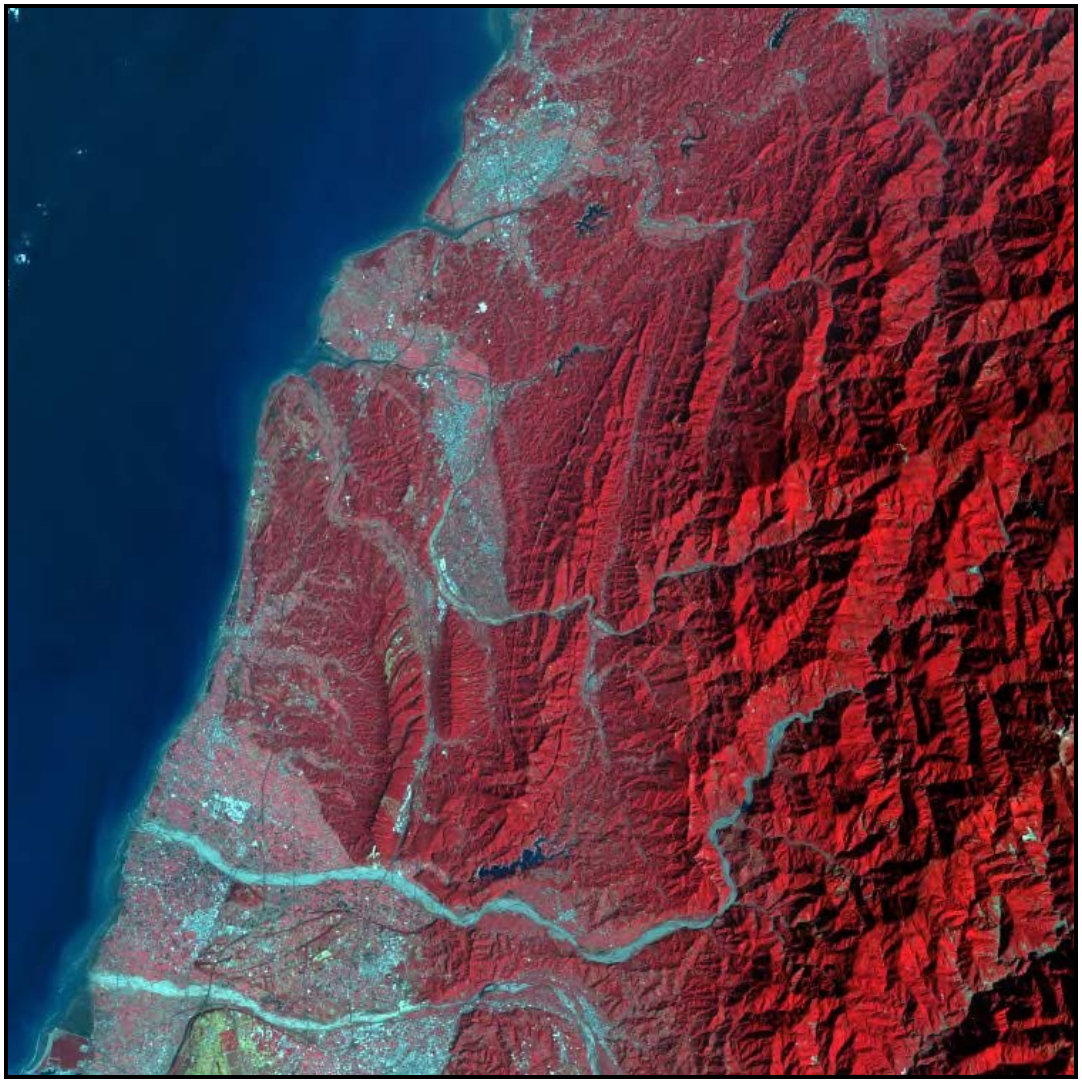
依水土保持技術規範第 55 條之規定，農塘之定義：係指在低窪地區或溪流適當地點，構築堤壩攔蓄逕流，以提供滯洪、農業等用水及改進生態環境並供休閒、遊憩之用。農塘位於溪流或低窪之區域，大致可分為在槽的農塘與離槽的農塘，具有蓄水功能、補充灌溉用水、補充地下水、及淨化水源的功能，亦可減少地表逕流以達防洪功能及生態功能。

二、農塘區位分布調查

「苗栗地區農塘盤點調查及水資源利用」以 2015 年之 Spot 5 衛星

影像作為判釋苗栗地區各農塘區塊(>400 平方公尺)之基礎，衛星影像資料如圖 7-1，並以現地調查作為後續分類判釋之驗證資訊，以獲得較正確苗栗地區之農塘所在位置。其後考量苗栗地區農塘面積多在 0.1 公頃以下，因此再配合歷年航照影像資料作進一步之分析研判，以獲得苗栗地區之農塘基本資料。

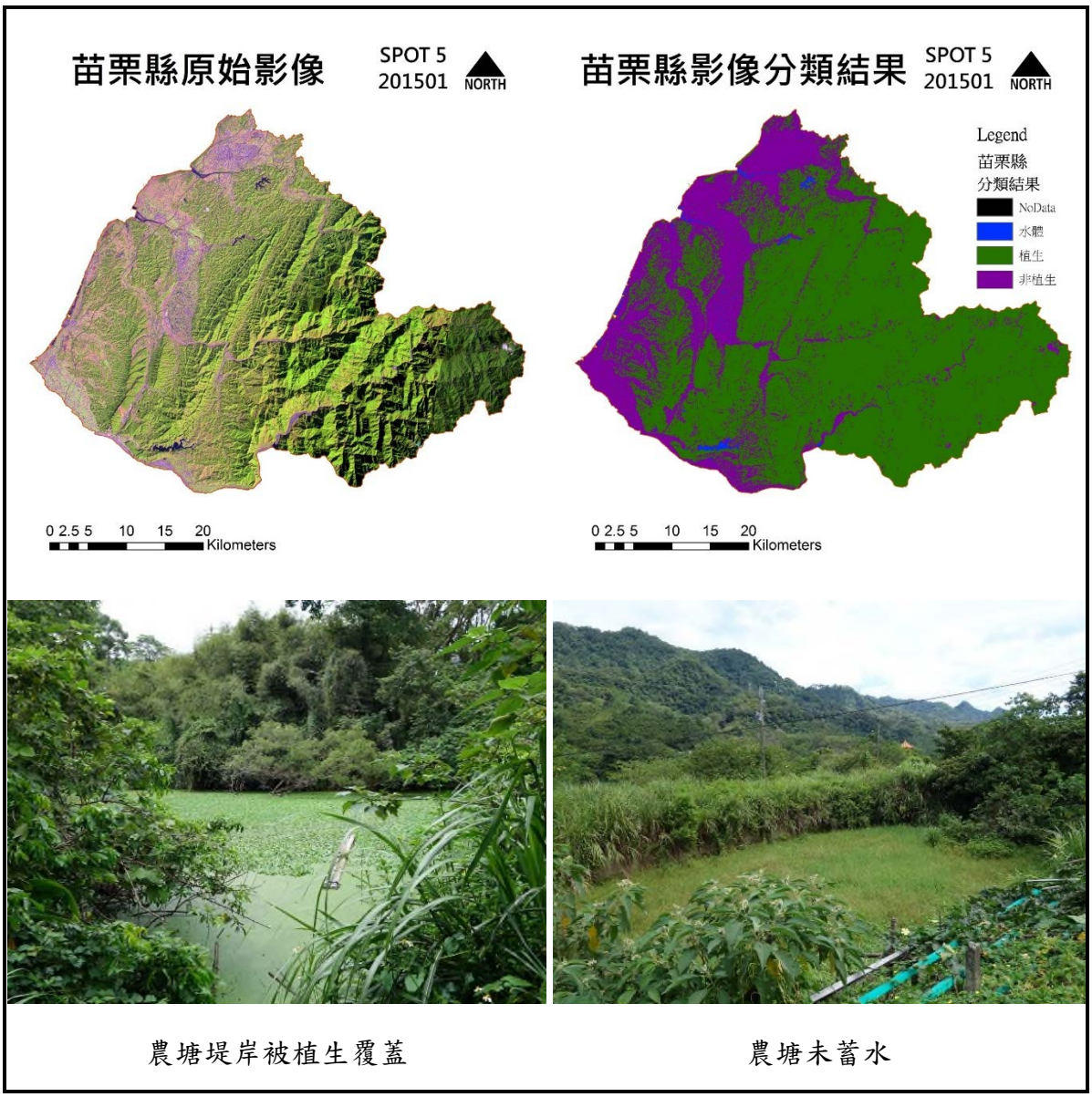
遙測影像前處理，其可分為幾何校正及輻射校正。幾何校正採用最鄰近法，使用最鄰近的像元值影像重組法而不考慮其位置的微小誤差，此法較不會破壞影像原始之像元值，但有不連續形狀之缺點，以保留原始對地面物體之光譜特徵。輻射校正則採用專業衛星影像分析軟體 ERDAS Imagine 作為影像分析工具進行校正。



資料來源：苗栗地區農塘盤點調查及水資源利用，水土保持局臺中分局，民國105年。

圖 7-1　苗栗地區 2015 年之 Spot 5 衛星影像

判釋苗栗縣之農塘，初步分成三類，水體、植生與非植生等類別，與 2015 年之原始影像分析，影像分類之整體精度為 89.06%，顯示判釋成果具高度可靠性，相關判釋結果如圖 7-2 所示。依據 2015 年衛星影像資料初步判釋結果，苗栗地區水體反應明顯之農塘約為 243 口，農塘面積多在 0.1 公頃以下，堤岸大多具有植生，或農塘未蓄水，此皆影響影像判釋，故配合歷年航照影像資料及結合溜地目資料、95~105 年農塘工程點位資料研判，**農塘數量(含已消失)約為 1,539 口**。



資料來源：苗栗地區農塘盤點調查及水資源利用，水土保持局臺中分局，民國105年。

圖 7-2　苗栗縣農塘影像判釋分析圖

其中，通霄溪流域內農塘判釋成果如圖 7-3，初步判釋成果境內農塘共有 82 處，各子集水區內農塘如表 7-1 所示。其中，以北勢窩溪子集水區內農塘數量最多，共有 32 口，其次分別為圳頭溪、南勢溪、內湖溪，分別計有 18 口、12 口及 11 口，農塘數量最少的為楓樹溪，僅有 9 口。

三、農塘調查與分析

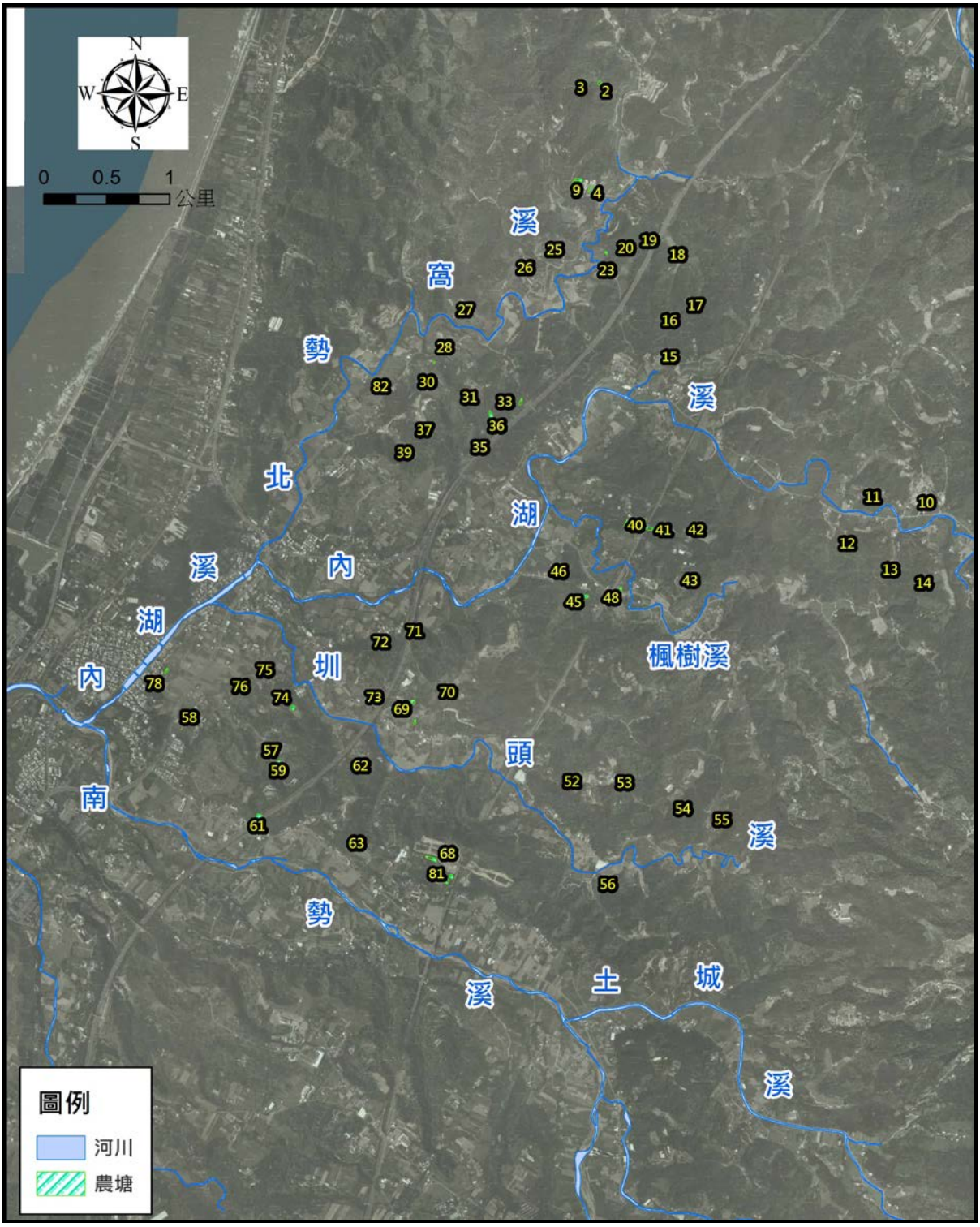
由於本計畫農塘現地補充調查之目的在於找尋合適之農塘，作為未來伏流水取水工程之貯蓄設施，故除以前述之農塘基礎資料外，本計畫配合水利署地理倉儲中心之高解析照、google 街景等比對調查，遴選 27 口農塘進行基礎資料調查，其中南勢溪計有 22 口(含新增判釋之農塘 12 處)、內湖溪 5 口(楓樹溪匯流後之下游區)，現勘農塘位置如圖 7-4，說明如下：

(一) 農塘基礎資料現地調查流程

1. 由前述內業過程完成判釋後，將進行外業資礎資料調查工作，以獲得各項基礎資料。
2. 外業將以二人為一組，攜帶調查地區地圖、相機、智慧型手機、以及紀錄表格，以汽車為交通工具，到達調查之農塘，比對判釋結果並對農塘現況拍照。
3. 本工作將採用智慧型手機及數位相機等工具，記錄現勘之農塘位置與影像，主要包含農塘座標確認、到達現場後確認農塘座標位置、記錄水體、堤岸等現況資訊，並為農塘拍攝照片紀錄現況(包含全景及細部照片)。現勘調查表設計如表 7-2 所示，據此建立調查紀錄。
4. 將調查完成之現場資料，內業分類填寫表格建檔。

(二) 農塘調查表

通霄地區農塘基本資料蒐集除前述之數量外，包含通霄地區農塘使用現況、分布、水源、水質及型態等，根據前述調查項目，本計畫設計之農塘調查表格如表 7-2 所示。



資料來源：1.苗栗地區農塘盤點調查及水資源利用，水土保持局臺中分局，民國105年。
2.本計畫整理。

圖 7-3　通霄溪流域農塘判釋成果圖

表 7-1　通霄溪各子集水區農塘一覽表(1/2)

子集水區	農塘編號	X	Y	面積 (公頃)	周長 (公尺)
南勢溪	57	218899.23	2708516.99	0.2862	244
	59	218996.25	2708401.53	0.6701	319
	60	218814.38	2708003.79	0.1304	143
	61	218818.92	2707931.8	0.0829	109
	63	219602.65	2707781.71	0.0952	122
	64	219646.72	2707763.18	0.0809	117
	66	220188.68	2707668.8	0.1692	218
	67	220358.23	2707677.4	0.0573	95
	68	220322.2	2707703.32	0.0725	103
	79	220346.03	2707522.03	0.0813	109
	80	220296.16	2707499.69	0.2724	217
	81	220243.18	2707536.23	0.157	161
內湖溪	10	224127.13	2710510.43	0.2782	216
	11	223704.26	2710551.82	0.0674	118
	12	223496.98	2710175.52	0.1757	161
	13	223844.34	2709965.66	0.0466	91
	14	224103.31	2709864.19	0.0597	91
	15	222086.39	2711669.01	0.0831	121
	16	222099.01	2711965.2	0.0813	110
	17	222285.74	2712089	0.0509	87
	58	218264.55	2708789.31	0.1817	159
	77	218079.64	2709167.62	0.0685	110
	78	218007.06	2709082.97	0.1274	170
北勢窩溪	1	221525.85	2713852.09	0.0581	97
	2	221564.91	2713807.55	0.1161	149
	3	221375.81	2713818.77	0.0526	96
	4	221501.67	2712983.26	0.1389	169
	5	221459	2712998.76	0.2032	170
	6	221361.57	2713079.99	0.116	153
	7	221327.07	2713060.38	0.077	108
	8	221315.53	2713021.83	0.0701	105
	9	221345.1	2712995.34	0.0862	117
	18	222152.99	2712480.92	0.1582	159
	19	221924.35	2712596.54	0.0522	85
	20	221730.81	2712527.37	0.0253	80
	21	221576.99	2712500.61	0.0357	77
	22	221567.51	2712419.79	0.0239	56
	23	221588.16	2712368.26	0.058	91
	24	221613.76	2712338.99	0.0159	46

資料來源：1.苗栗地區農塘盤點調查及水資源利用，水土保持局臺中分局，民國105年。
2.本計畫整理。

表 7-1　通霄溪各子集水區農塘一覽表(2/2)

子集水區	農塘編號	X	Y	面積 (公頃)	周長 (公尺)
北勢窩溪	25	221169.26	2712525.17	0.0829	113
	26	220935.08	2712371.92	0.0826	119
	27	220441.6	2712049.91	0.1969	248
	28	220297.85	2711748.86	0.1363	166
	29	220210.53	2711622.45	0.0176	54
	30	220152.1	2711468.95	0.1164	135
	31	220496.22	2711335.28	0.0899	113
	32	220897.49	2711312.24	0.0757	136
	33	220777.74	2711312.5	0.0094	39
	34	220660.43	2711210.68	0.109	141
	35	220573.97	2710947.24	0.1729	164
	36	220707.3	2711119.79	0.0546	106
	37	220136.29	2711085.04	0.1039	125
	38	220039.03	2710878.74	0.0502	88
	39	219981.48	2710904.85	0.0647	103
	82	219785.76	2711433.9	0.0101	42
圳頭溪	49	219984.68	2708821.94	0.1087	140
	50	220041.16	2708914.37	0.0881	114
	51	220056.31	2708754.99	0.0556	100
	52	221307.54	2708281.46	0.3349	289
	53	221726.24	2708276.37	0.1583	160
	54	222189.11	2708066.74	0.0893	118
	55	222497.84	2707977.63	0.0333	71
	56	221592.2	2707464.97	0.1155	150
	62	219618.48	2708412.72	0.0667	103
	65	219082.16	2708867.32	0.0953	118
	69	219965.23	2708852.06	0.0745	115
	70	220317.01	2708998.95	0.0635	93
	71	220052.81	2709480.26	0.0762	105
	72	219790.13	2709398.14	0.1172	127
	73	219737	2708951.76	0.0805	137
	74	219008.26	2708949.57	0.0782	115
	75	218860.36	2709159.16	0.0819	111
	76	218691.74	2709034.53	0.1105	201
楓樹溪	40	221810.48	2710319.77	1.2148	515
	41	221969.37	2710289.13	0.3614	363
	42	222297.81	2710287.43	0.0736	119
	43	222249.17	2709882.45	0.0743	111
	44	221419.43	2709755.56	0.0834	111
	45	221325.39	2709708.17	0.046	105
	46	221197.47	2709960.08	0.0678	104
	47	221693.83	2709817.55	0.0504	86
	48	221624.76	2709747.17	0.0187	54

資料來源：1.苗栗地區農塘盤點調查及水資源利用，水土保持局臺中分局，民國105年。
2.本計畫整理。

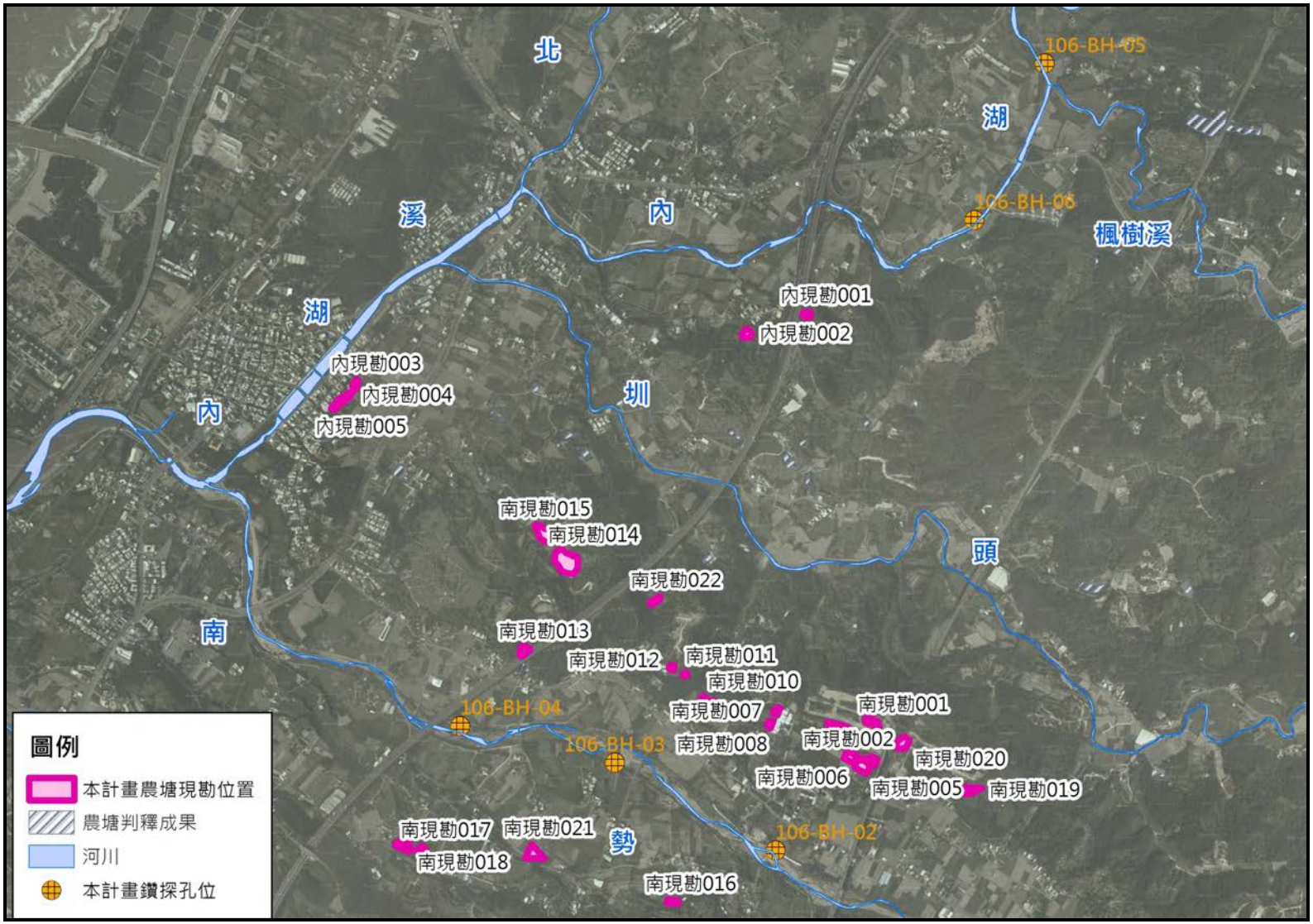


圖 7-4　本計畫農塘現勘位置

表 7-2　農塘現勘調查表(1/2)

<table>
<tr><td colspan="4">農塘編號：農塘－內湖001</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="6">
</td><td colspan="2">農塘坐落位置：通霄鎮內湖里</td></tr>
<tr><td colspan="2">集水分區：□南勢溪□內湖溪
□其他＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿。</td></tr>
<tr><td>農塘坐標（TWD97）</td><td>Z:　31m</td></tr>
<tr><td>X：　220053.61</td><td>Y：　2709480.3</td></tr>
<tr><td colspan="2">調查時間：106年　8月　11日</td></tr>
<tr><td colspan="2">現地狀況：有水</td></tr>
<tr><td colspan="2">調查者：</td><td>氣象：</td></tr>
<tr><td colspan="4">一、使用現況</td></tr>
<tr><td rowspan="2">農塘蓄水狀況：</td><td colspan="3">□有水：□有蓄水；□部分蓄水；
□水生植物覆蓋水體</td></tr>
<tr><td colspan="3">□無水：□雜草叢生；□乾涸；□淤積</td></tr>
<tr><td>水源：</td><td colspan="3">□鄰近河川水；□降雨逕流；□地下水；
□其他＿＿＿＿＿＿。</td></tr>
<tr><td>水質：</td><td colspan="3">水溫(℃)：　pH：　EC(ns/cm)：　□水質未檢測</td></tr>
<tr><td rowspan="2">農塘規模、面積
容積、灌溉面積</td><td colspan="3">農塘規模等級(公頃)：□<0.1；□0.1~0.3；□0.3~1.0；□1~5</td></tr>
<tr><td colspan="3">農塘面積：＿＿＿m^2、深度＿＿m、
最大深度：＿＿m</td></tr>
<tr><td colspan="4">二、型態</td></tr>
<tr><td>上游進水口：</td><td colspan="3">水圳：□有；□無
現況：□正常□需改善□亟需改善</td></tr>
<tr><td rowspan="2">下水出水口：</td><td colspan="3">圳路連接：□有;□無。下游農塘連接□有□無</td></tr>
<tr><td colspan="3">現況：□正常；□需改善；□亟需改善，
改善建議＿＿＿＿＿□其他</td></tr>
<tr><td>農塘堤岸情形</td><td colspan="3">□混凝土堤岸□土壤堤岸□乾砌石堤岸□漿砌石堤岸□植生覆蓋堤岸
□其他＿＿＿＿＿＿。</td></tr>
<tr><td>農塘形式</td><td colspan="3">□開挖式;□築壩;□溪流(築壩式);□其他＿＿＿。</td></tr>
<tr><td rowspan="2">農塘使用情形</td><td colspan="3">□水資源：現況□正常;□需改善;□亟需改善，
說明：＿無＿。</td></tr>
<tr><td colspan="3">□水田灌溉;□旱作灌溉;□養殖漁業;□禽畜;其他＿＿＿＿＿＿。</td></tr>
</table>

表 7-2　農塘現勘調查表(2/2)

<table>
<tr><td colspan="2">農塘編號：農塘－內湖001</td></tr>
<tr><td rowspan="3">農塘使用情形</td><td>附屬設施：
□進水口;□出水口;□溢洪道;□豎井;□抽水馬達;□水車;□飼料槽;□定置漁網;□釣魚設施</td></tr>
<tr><td>□滯洪池、沉砂池</td></tr>
<tr><td>□生活
□休閒農場;□人工浮島;□魚池;□公園;□餐廳</td></tr>
<tr><td rowspan="4">周遭特殊景觀</td><td>文化觀察：□古蹟;□廟宇</td></tr>
<tr><td>景觀觀察：□景觀設施</td></tr>
<tr><td>生態觀察：□草本植物;□木本植物</td></tr>
<tr><td>其他觀察：說明：＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿。</td></tr>
<tr><td rowspan="3">周遭產業</td><td>□農業：□耕作;□林木;□養殖;□畜牧</td></tr>
<tr><td>□商業：□休閒;□購物;□餐飲;□住宿</td></tr>
<tr><td>□住宅：□平房;□樓房;□別墅</td></tr>
<tr><td colspan="2">現地照片(及說明)</td></tr>
<tr><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>備註</td><td></td></tr>
</table>

(三) 農塘基本資料分析

1. 農塘面積：農塘面積由正攝影像圖判釋結果於 GIS 描繪及計算面積。
2. 農塘使用現況：依據現地勘查實際情況，檢視目前農塘使用之現況，隸屬於水資源、滯洪、生活或其他使用現況。
3. 農塘水源：依據現地勘查實際情況，分類為河川取水蓄水、降雨逕流及地下水三類。
4. 農塘水質：依據現地勘查實際情況，當地均無進行水質檢測，故以水質以蓄水範圍無植生、有植生、及周圍有無養殖禽類來分類水質。若蓄水範圍無植生，則定義水質佳；蓄水範圍水體表面 50%以上受植生覆蓋，則定義水質尚可；蓄水範圍周圍有養殖禽類，其水源不適合在作為灌溉使用，則定義為水質差。
5. 農塘型態：農塘型式區分為開挖式、築壩式、溪流(築壩式)等，於現地勘查時，依現況紀錄於現勘調查表中。兩相鄰之農塘，現場勘查時會留意其是否有連接之管線串聯農塘，來判斷其水資源應用情形。

(四) 內湖溪調查成果

內湖溪共計五處農塘調查規劃，農塘調查記錄表詳附錄七，農塘現況如圖 7-5 所示，調查成果說明如下：

1. 農塘權屬及面積

內湖溪農塘彙整如表 7-3 所示，其權屬均為私有地農塘面積介於 0.1~0.3 公頃共計 2 口，以內湖 005 農塘面積最大，約 0.1193 公頃；0.1 公頃以下農塘共計 3 口。

2. 農塘使用現況、水源、水質及農塘型態

五處農塘現況蓄水情況良好，內湖 001、內湖 002 屬於山區築壩式農塘，主要蒐集降雨逕流之水，在當地具有防洪功能，其出流口接與灌溉明溝相接，現況良好，故研判為當地水田灌溉用水使用。

內湖 003、內湖 004 及內湖 005 三農塘位於通霄鎮市區，三處農塘串聯，農塘周圍有抽水設備，故研判為地下水使用。三處農塘

均為開挖式，內湖 003 兩岸農地有種植果樹，當地民眾抽取農塘水供灌果樹，故研判為灌溉使用，內湖 004、內湖 005 有養殖鴨子，故研判為養殖禽類所用。由於當地農塘水源均無作為飲用水，故無進行水質檢測，以現勘初步評估水質除內湖 004、內湖 005 因養殖禽類有排泄物流入農塘致水質差，其餘三孔水質均佳。



內湖001：有蓄水，下游連接水田灌溉使用



內湖002：有蓄水部分植生，有連接水田灌溉使用



內湖003：有蓄水，有果樹種植



內湖004：有蓄水，有養殖禽類



內湖005：有蓄水，有養殖禽類

圖 7-5　內湖溪農塘調查成果

表 7-3　內湖溪農塘面積彙整表

農塘編號	權屬	面積(公頃)	使用現況		農塘水源	農塘型態	農塘水質
			水資源功能	產業			
內湖 001	私有地	0.0764	正常	水田灌溉	降雨逕流	築壩式混凝土堤	佳
內湖 002	私有地	1.1750	正常	水田灌溉	降雨逕流	築壩式混凝土堤	佳
內湖 003	私有地	0.0454	正常	旱作灌溉	地下水	開挖式土堤	佳
內湖 004	私有地	0.0295	正常	養殖禽類	地下水	開挖式土堤	差
內湖 005	私有地	1.1930	正常	養殖禽類	地下水	開挖式土堤	差

(五) 南勢溪調查成果

南勢溪共計 22 處農塘現場勘查，其中有 4 處農塘因無既有道路、農路可以步行到達現地確認，故總計彙整 18 處農塘調查成果，南勢溪農塘調查現況如圖 7-6 所示，調查成果說明如下：

1. 農塘權屬及面積

南勢溪集水區內農塘土地權屬均為私有地，農塘面積均小於 1 公頃，農塘面積介於 0.3~1.0 公頃共有 3 口；面積介於 0.1~0.3 公頃共有 7 口；面積小於 0.1 公頃共計 8 口。

2. 農塘使用現況、水源、水質及農塘型態

南勢溪集水區內農塘多數為 1~3 個農塘串聯使用，依據其農塘面積大小分區說明農塘使用情況。

(1) 南勢 004、南勢 005、南勢 006

三農塘於南勢溪右岸，城中國小上游之丘陵地，除南勢 006 目前有蓄水外，另外兩農塘無蓄水，水源為降雨逕流。其中以南勢 005 面積最大，約 0.04 公頃，其次為南勢 006、南勢 004，分別為 0.035 公頃及 0.015 公頃。現況下游面之農地均休耕，植生茂密，推斷目前耕作面積不大。若三農塘串聯貯水，宜作為農塘開發之示範區。

(2) 南勢 007、南勢 008

兩農塘位於聖吉家具公司附近，南勢 007、南勢 008 面積分別為 0.12 公頃、0.17 公頃，屬於私人所有，水源為降雨逕流，目前周圍除水田、旱作外，也有養殖漁業及禽畜。較不適合做為開發使用。



南勢001：無蓄水



南勢002：有蓄水，有連接農塘



南勢003：無蓄水



南勢004：無蓄水



南勢005：無蓄水



南勢006：有蓄水，水生植物覆蓋水體

圖 7-6　南勢溪農塘調查成果(1/3)



南勢007：有蓄水，水生植物覆蓋水體



南勢008：有蓄水



南勢009：有蓄水



南勢010：有蓄水



南勢014：有蓄水



南勢015：有蓄水，水生植物覆蓋水體

圖 7-6　南勢溪農塘調查成果(2/3)



南勢016：無蓄水



南勢017：無蓄水



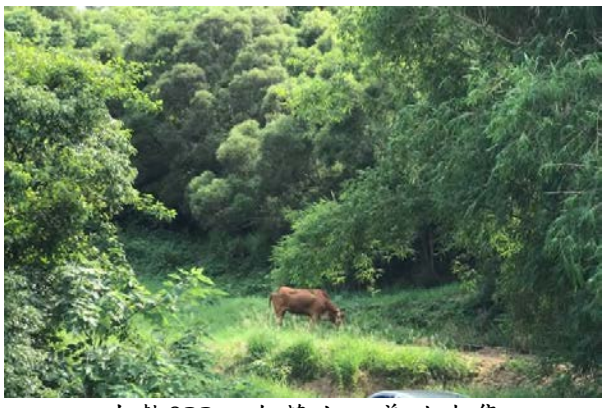
南勢018：部分蓄水



南勢019：無蓄水



南勢021：：有蓄水



南勢022：有蓄水，養殖牛隻

圖 7-6　南勢溪農塘調查成果(3/3)

表 7-4　南勢溪農塘面積彙整表

農塘編號	權屬	面積(公頃)	使用現況		農塘水源	農塘型態	農塘水質
			水資源功能	產業			
南勢 001	私有地	0.160	無蓄水	-	-	築壩式土堤	-
南勢 002	私有地	0.086	正常	旱作灌溉	降雨逕流	開挖式	佳
南勢 003	私有地	0.030	無蓄水	-	-	築壩式	-
南勢 004	私有地	0.015	無蓄水	-	-	開挖式	-
南勢 005	私有地	0.040	無蓄水	-	-	開挖式	-
南勢 006	私有地	0.035	水生植物覆蓋水體	旱作灌溉	降雨逕流	開挖式	尚可
南勢 007	私有地	0.120	正常	水田、旱作	降雨逕流	開挖式	佳
南勢 008	私有地	0.170	正常	水田、旱作漁業、養殖	降雨逕流	開挖式	差
南勢 009	私有地	0.080	正常	水田、旱作	降雨逕流地下水	築壩式土堤	佳
南勢 010	私有地	0.120	正常	水田、旱作	降雨逕流地下水	築壩式土堤	佳
南勢 014	私有地	0.868	正常	旱作、漁業	降雨逕流地下水(自噴泉)	築壩式混凝土堤岸	佳
南勢 015	私有地	0.424	正常，部分水生植物覆蓋水體	旱作、漁業	降雨逕流地下水(自噴泉)	築壩式混凝土堤岸	尚可
南勢 016	私有地	0.043	無蓄水	-	-	開挖式	-
南勢 017	私有地	0.138	無蓄水	-	-	開挖式	-
南勢 018	私有地	0.189	正常，部分蓄水	旱作	降雨逕流	開挖式	尚可
南勢 019	私有地	0.126	無蓄水	-	-	開挖式	-
南勢 021	私有地	0.375	正常	水田、旱作	降雨逕流	開挖式混凝土堤	佳
南勢 022	私有地	0.069	正常	旱作、禽畜	降雨逕流	開挖式混凝土堤	佳

註：農塘編號南勢011、南勢012、南勢013、南勢020因現勘無法到達，欄位刪除

(3) 南勢 009、南勢 010

兩農塘位於南勢溪右岸梅南大橋附近之丘陵地，南勢 009、南勢 010 面積分別為 0.080 公頃、0.120 公頃，其水源為降雨逕流及地下水，屬於私人所有，目前有水田、旱作使用，與當地居民訪談，其不願意作為公同灌溉使用，較不適合做為開發使用。

(4) 南勢 014、南勢 015

農塘蓄水面積最大者為南勢 014，依當地居民表示，其水源為受壓含水層之自噴井，蓄水面積約 0.868 公頃，水質佳，其下游與農塘南勢 015 串聯，南勢 015 農塘蓄水範圍面積約 0.424 公頃，水源為上游農塘放水，因串聯之開關未開啟，故南勢 015 蓄水面積較小，部分水體有水生植物覆蓋，水質尚可。其位於南勢溪右岸山區，屬於獨立之農塘。不適宜作為伏流水開發貯水區。

(5) 南勢 017、南勢 018

兩農塘位於鑽探孔位 106-BH-03 與 106-BH-04 間右岸丘陵，南勢 017、南勢 018 之蓄水面積推估分別有 0.138 公頃、0.189 公頃，屬於私人所有，其下游周圍有許多水田仍抽水灌溉，現況南勢 017 無蓄水、南勢 018 僅部分蓄水，水源來自降雨逕流。具當地居民表示兩農塘因池底淤積嚴重、滲漏量大，故目前無改善利用。由於其下游水田灌溉面積廣，而目前水田多以抽取地下水為主，若伏流水開發貯水位於此兩串聯農塘，其受益面積廣，惟須與農塘地主協調作為公同灌溉用水之可能性。

(6) 南勢 021

南勢 021 位於南勢溪左岸丘陵區，為集水區內第三大農塘，面積約 0.375 公頃，主要為貯蓄降雨逕流水量，目前下游地區有大面積之水田灌溉來自此農塘，蓄水狀況良好。因此農塘與鑽探孔位 106-BH-03 接近，若後續水源開發利用，需串聯供水可考慮供水至此農塘。

其餘農塘無相鄰農塘串聯、大多位於較山區、屬於獨立農塘，調查結果可參閱附錄四。

7.2 農塘需求評估

一、農塘擇定原則

依據水利署第二河川局規劃完成之「『易淹水地區水患治理計畫』苗栗縣管河川通霄溪水系規劃報告」，通霄溪流域內治理計畫無規劃

滯洪池。設置伏流水取水設施及備援水井，考量土地取得難易度，及後續管理問題，以公有土地為優先。

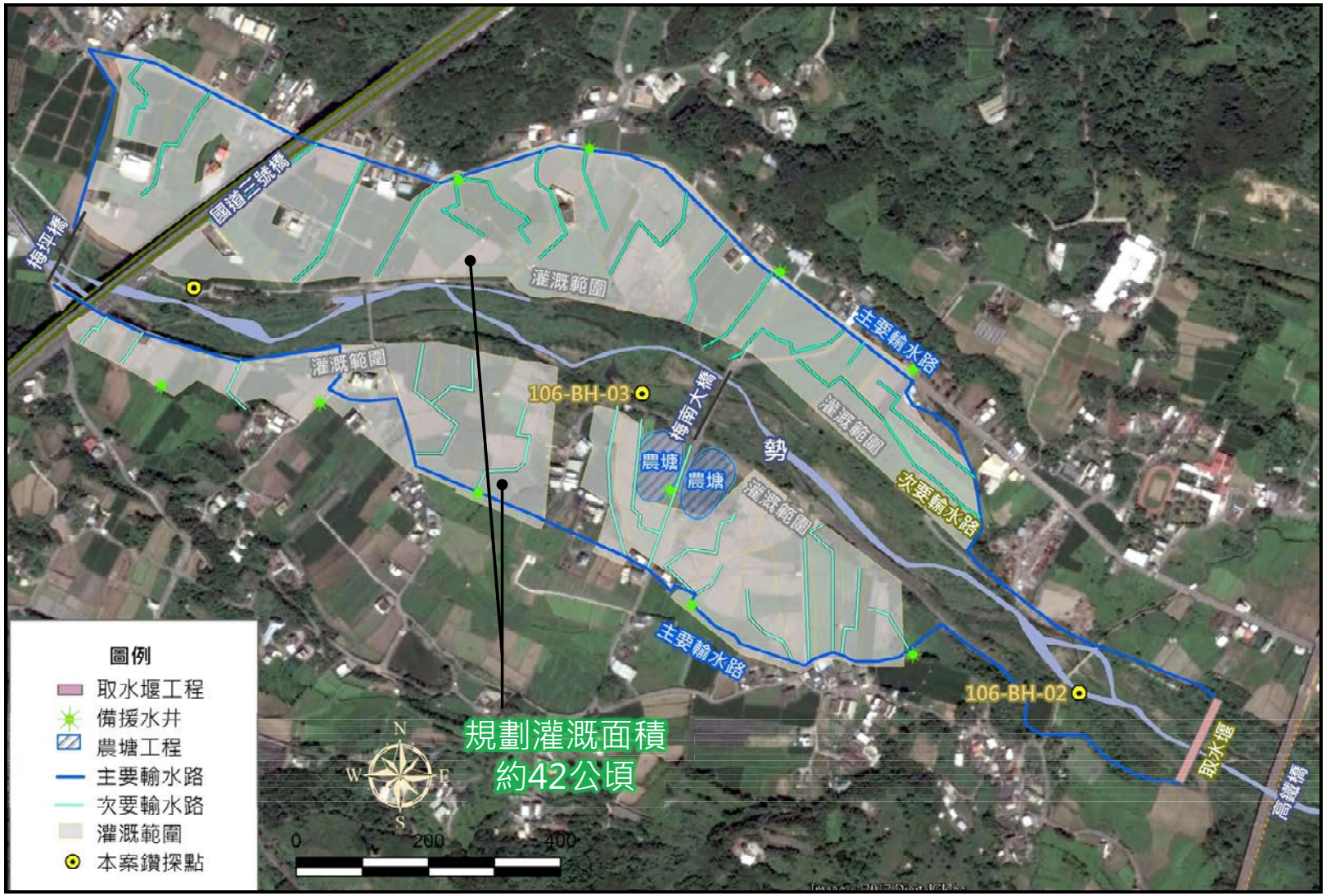
二、南勢溪農塘需求評估

由第四章鑽探調查成果、微水試驗、地下水位觀測、河川水位量測分析，南勢溪鑽探孔位分布之河段均為出滲河段，顯示地下水位高於河川水位。水力傳導係數方面，南勢溪梅樹腳堤防至梅南大橋段每秒 1.273×10^{-5}~2.077×10^{-5} 公尺，其上、下游水力傳導係數僅每秒 2.346×10^{-6}~2.631×10^{-6} 公尺，另根據第六章初步工程規劃布置，取水地點設置於高鐵橋至梅樹腳堤防間。

由前節調查，通霄地區之農塘皆為私有土地，考量供水設施營管單純，農塘應以公有土地為主，故調查南勢溪河道兩岸之公有土地分布情況。現況南勢溪梅南大橋左岸共約有 9 筆公有土地較適合做為農塘規劃，其總面積約 1.695 公頃(表 7-5)，現況土地使用為水田，公有土地平均高程約 28.6 公尺伏流水取水工程高程約 35.67 公尺，伏流水取水剩餘水量可以重力輸水至農塘貯蓄，農塘與工程位置關係如圖 7-7 所示。

表 7-5　南勢溪公有土地調查成果

編號	縣市	鄉鎮	段別	地號	面積 (公頃)	公私有地
1	苗栗縣	通霄鎮	梅南東段	631	0.125	公有地
2	苗栗縣	通霄鎮	梅南東段	630	0.145	公有地
3	苗栗縣	通霄鎮	梅南東段	629	0.088	公有地
4	苗栗縣	通霄鎮	梅南東段	241	0.255	公有地
5	苗栗縣	通霄鎮	梅南東段	628	0.077	公有地
6	苗栗縣	通霄鎮	梅南東段	572	0.438	公有地
7	苗栗縣	通霄鎮	梅南東段	243	0.207	公有地
8	苗栗縣	通霄鎮	梅南東段	570	0.195	公有地
9	苗栗縣	通霄鎮	梅南東段	571	0.165	公有地
合計					1.695	-



圖資來源：1.內政部國土測繪中心，國土測繪圖資雲服務，本計畫整理。

圖 7-7　南勢溪農塘需求初步規劃

7.3 農塘功能規劃

南勢溪旁農塘係取南勢溪伏流水與地下水調配水源，依民國 103 年經濟部水利署北區水資源局辦理之「石門水庫佔水區水資源活化計畫」，農塘必要條件為確認用水需求，滿足計畫需求後，再審視其他，包括「用地取得」、「水源條件」、「跨域加值」等附加條件，土地取得條件佳，可節省建設經費；水源條件佳(包括水量與水質)、供水量多(供水效益佳)，可減少後續水質處理成本，而具跨域加值條件，則具有跨域效益挹注供水效益，增加整體計畫效益本計畫農塘功能。

一、用水需求

由於通霄地區無既有供水系統及農田水利會等管理單位，民眾多為自行取水，為建立當地區域穩定供水，本計畫規劃取水設施，並設置農塘以穩定供應灌溉用水。

二、用地條件

根據地籍調查資料，目前規劃為農塘區域土地共計 9 筆，土地為公有土地，具備節省經費與管理單純之土地取得條件。

三、水源條件

依本計畫規劃之南勢溪取水區位，106-BH-02 地下水水質、梅南大橋地面水水質符合灌溉用水水質標準，可減少處理成本。

四、跨域加值

未來南勢溪兩岸高鐵橋至國道三號橋間之農地，可藉由穩定水源，提升作物品質，除可提升農作品質外，若配合農塘整體活化規劃，則可提高周邊農塘活化條件、串聯周圍遊憩等目的。

第八章　通霄地區農塘與景觀整體開發構想

考慮前節農塘之功能需求，進一步觀察農塘相關環境脈絡及永續工程議題，探討社會網絡與農塘之永續發展，與現勘結果分析，以不同類型農塘之活化再利用之發展，來擬定適合通霄地區農塘活化再生之思維與可能性。

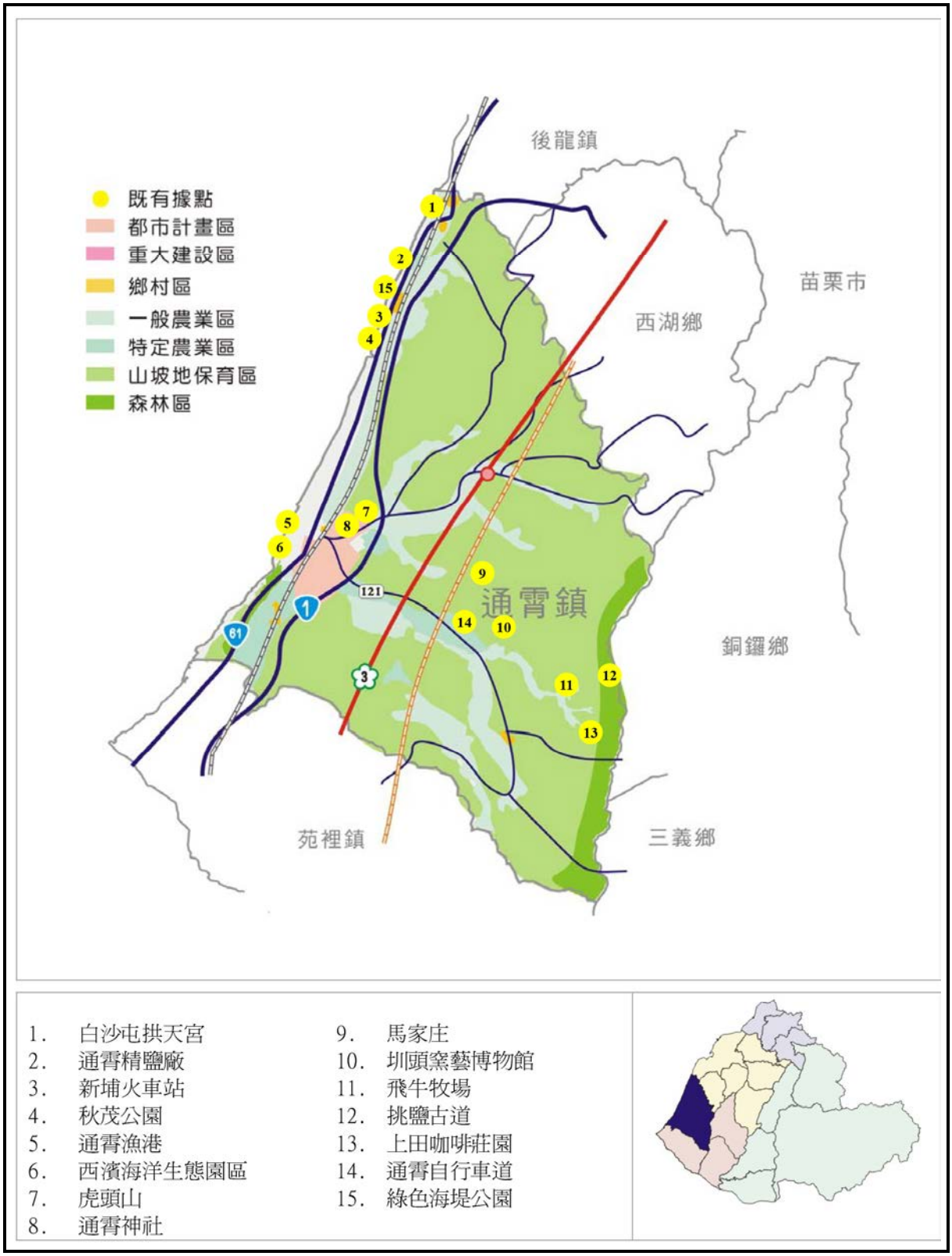
農塘最重要的不是外貌，而是最真實的歷史，人文與水文的關係。現代的人們不再與水文產生連結，順理成章的農塘漸漸被填平，而歷史的痕跡也逐漸被抹去，農塘的美不是本身的美，而是環境的共存共榮，和諧的美。想找回農塘獨特的風韻，必須從大環境著手，讓生活的環境找回和諧，讓人們重新與水文互動，學會尊重、學會共生、學會互利，唯有如此，才有永續。

8.1 農塘周邊景觀結合通霄地區發展構想

農塘整體的環境是最佳的觀光資源，若再能結合週遭的農地產業、生活及通霄地區遊憩景點，則更是絕佳的觀光資源，為了使通霄地區農塘生態觀光發展能有完善經營的首要條件，就是必須加強農村景觀及生態營造的功能，藉由農塘水圳資源，結合周邊綠地及文化資源，發展休閒與觀光事業功能，進而有效促進地方經濟成長，同時保護重要且極富歷史價值的農塘文化。

一、通霄鎮環境現況

通霄鎮地形以丘陵為主體，約占全鎮三分之二面積，地勢東南高西北低、呈緩斜狀，向海岸線逐漸降低，主要河川為通霄溪及南勢溪，兩溪匯流統稱通霄溪流域，於通霄的海洋園區曾經是中部地區極富盛名的遊樂景點，而農牧淺山丘陵地帶扶植既有產業規劃山坡地農村發展休閒農業，若能串連農村景觀及周邊動線規劃，並結合基地周邊觀光資源設施，將可提供民眾多元休閒體驗，將其觀光人潮引入，強化區域觀光產業組織結構，提高通霄地區觀光服務品質與吸引力，達到地方經濟成長之成效，通霄鎮發展現況如圖 8-1 所示。

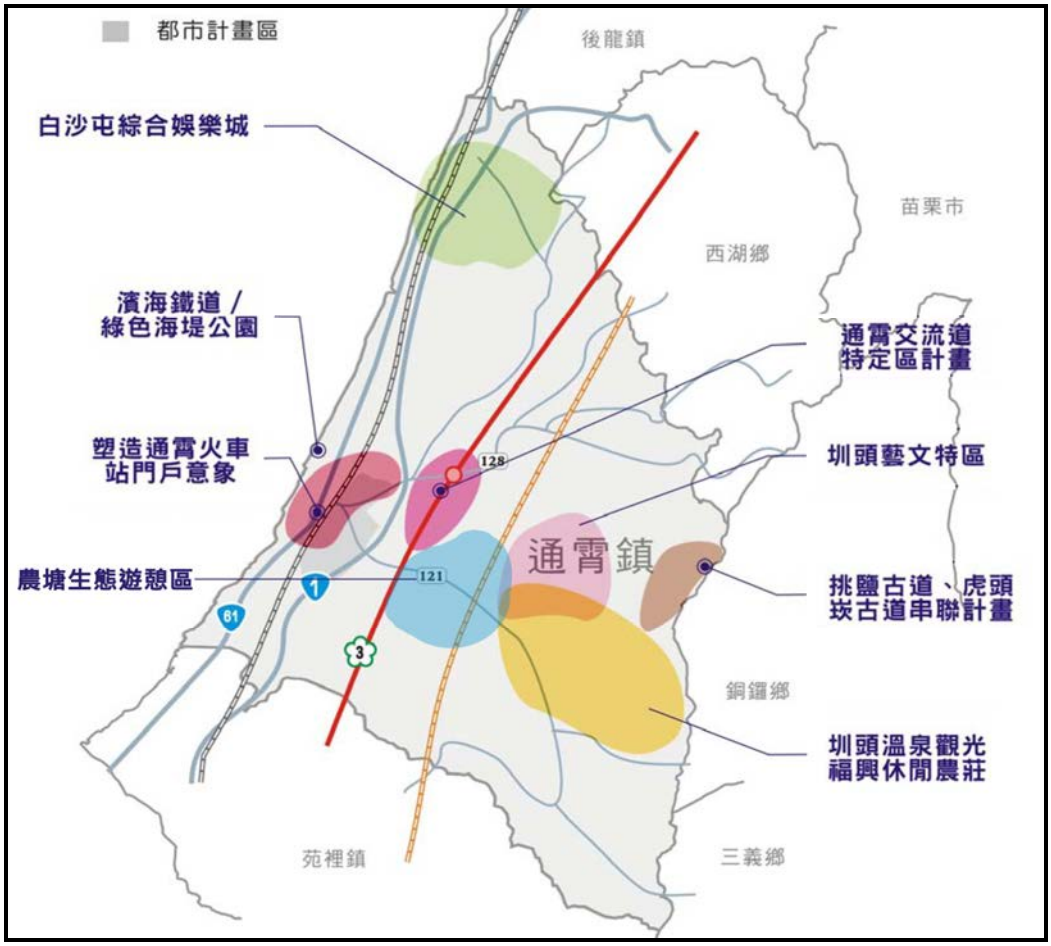


圖資來源：「飛耀苗栗 幸福城市」縣政白皮書

圖 8-1　通霄鎮發展現況圖

二、整體發展願景

通霄地區農塘主要分布於通霄溪各支流丘陵區，因產業轉型轉作農地多已轉型休耕，故目前通霄地區部分農塘已喪失原本之農業灌溉功能，但仍具有生態、親水機能與景觀價值，應積極透過環境復育或保育之工作活化農塘，配合植栽綠美化及景觀改造等，在適當地點導入親水的活動與設施，創造農村休閒遊憩空間及美麗景緻，藉由農塘的活化，喚回在地居民的回憶，回到昔日的遊樂場，老人家帶著兒孫漫步水岸步道，看著池裡的魚兒，訴說著年輕時農塘玩水的趣事，傳承農塘的記憶，使其可成為親水、戲水的空間以及生物棲息的場所，並結合通霄地區觀光遊憩資源，將農塘推廣為兼具觀光休閒與生態環境戶外教學場址，因此以「**宜居 • 水蘋 • 樂活遊**」，做為未來發展的願景(如圖 8-2)。



資料來源：苗栗縣縣政願景綜合發展白皮書，本計畫整理。

圖 8-2　農塘遊憩與通霄地區整體願景發展圖

三、整體景觀環境營造構想

農塘的地景、風貌、田園景觀以及農村的生態環境與綠色資源均為農塘景觀的重要元素部分，以永續經營的概念規劃理念，保留農村獨特的風貌兼顧生產、生活、生態與生存的農塘活化，加強農村自然保育與景觀維護的功能，景觀規劃工作係針對農塘與周邊環境設施之景觀特性，研擬適當之規劃對策，搭配通霄地區既有景點，以期能充分發揮多目標開發之功能，主要之景觀規劃構想如下：

(一) 塑造動人的農村生命藍帶

農塘為生產、生活的命脈之外，在環境美學上更是吸引人的自然元素，融入地方的自然與人為特質之後，將可形塑特殊的地方特色並提昇整體環境美感。農村景觀的魅力除了農塘、水田、特產作物、花卉景觀之外，農塘本身具有及地方歷史典故與生態功能，是維繫農業、漁業、蓄牧業的命脈。未來農塘除了防洪功能外，更希望是串連景觀的生命藍帶，在農塘沿途規劃相關之花卉與遊覽景點，活化農村景觀，使得遊覽農塘不再只能沿著田園景觀道路，更能循著水路體驗農村生活與生態之美。

(二) 活化地方的親切性水濱空間

不論將來的空間使用者是鄰近居民或者遊客，「親切性」與「易使用性」將是最重要的訴求，灌溉與排水路往往流經各個社區與農田，「親切性」為區域排水的優勢，期望將農塘營造成為吸引人欣賞與活動的開放空間，促成農塘整體空間的活化與再利用，使得人們對於水的態度轉變，農塘與水溝不應再淤積雜草亂生之處，而是值得供他人欣賞的開放。

(三) 創造當地的人文自然景觀

針對重點景觀改善，包含農塘景觀、休憩公園、解說中心設置策略，創造具當地風格的農塘休憩公園，而帶動通霄地區發展及展現當地文化特色，採取生態工程施作，與相鄰公園作整體的景觀搭配，池邊不施設串連的圍籬改以緩坡代替，讓遊客不是避開而是親近，不但具有水質處理與遊憩功能，還增加了遊客休憩的親水空間。

(四) 推廣農塘的生態深度旅遊

農塘濕地教育推廣，興建解說中心、賞鳥台、觀察亭，發展解說體驗策略，針對不同種類之農塘濕地型態，設計深度學習遊程，結合週邊學校推廣濕地教育知識，透過生態觀察體驗之型態，對於濕地生物及欣賞農塘生態景觀，享受生態深度旅遊，了解農塘濕地相關生態功能。

(五) 建立環境永續發展的經營管理機制

未來涉及農塘附近地區之生態保育、河川及排水治理、土地使用發展等眾多議題，除需有完整規劃作為永續發展之藍圖外，並需推動建立一永續發展之經營管理機制，有效整合各相關部門參與整體發展；而除公部門之經營管理外，亦可藉由與鄰近學校及民間公益。

(六) 社區潛力開發總體營造

營造創新與具特色之生態、生活、生產優美社區景觀，配合辦理節慶、活動、農村體驗等，讓文化「產業化」、產業「文化化」，帶動社區休閒產業，活絡農村經濟。

(七) 構成完整的觀光遊憩區域

通霄地區觀光及社區發展—地區觀光景觀串聯及社區延伸觀光發展策略，透過串聯地區景觀，結合農塘、水道及公路遊憩路徑，構成完整觀光遊憩區域，延伸發展通霄區觀光，增加與改善小鎮經濟發展，構成交叉觀光網絡系統，達成串連與互補空間模式。

從農塘「點」的規劃，利用農村田間景觀道路為動線主軸串連周邊據點，並搭配農村內聚落生產及生活區，結合「飛牛牧場」，向東串聯人文景觀「長城堤壩」，向西結合自然景觀「通霄海水浴場」，以形成一個「面」的觀光休憩重點，帶動通霄地區觀光發展活動，藉以展開通霄地區知名度及帶動本區觀光經濟發展，建構通霄地區整體遊憩系統。

8.2 農塘活化構想

鑑於農塘與農村文化地景緊密結合的獨特及重要，思考農塘轉型活化再生之可能性，透過工程手法將農塘，由農業灌溉，轉型成具生態保育、調蓄淨化、休閒遊憩、防災滯洪等多元活化功能，對於歷史人文呈現多元族群的核心價值。

一、目標願景

面對全球氣候變遷可能帶來洪、旱加劇的極端氣候現象，滯洪設施的設置，勢必成為日後治水的對策之一，但新設滯洪設施需受限於經費籌措與用地取得的問題，如何以有限的經費成就最大效益實為當今水資源管理一重要課題。

以農塘或天然窪蓄區位來貯蓄水源，不但能做為農業灌溉用水，亦可增加其土地利用價值，如於農塘附近建置步道或配置親水設施等，即可做為景觀與休閒之用途，因農村社區之農塘除為生產生活的命脈之外，在環境美學上更是吸引人的自然元素，若能加以融入地方的自然與人文特質，將可形塑特殊的地方特色，並提昇整體美感價值。

尋找前人與環境的良好關係，將因為都市化而失去與環境互動的人們透過新的思維，再一次的把友誼之手牽起。對於水文，期望能夠讓水文加以延伸，而灌溉用水得以保存與淨化，並創造不同利用價值的水環境，讓環境中有更豐富的地景多樣性。

二、發展策略

本節擬以如何保存農塘的觀點，來探討通霄區應如何活化農塘之策略，來提升農塘於保育與生物多樣性的價值以及可能的資源，以期建構更多的社會實踐的空間。

通霄區的農塘曾經是重要的產業文化地景，然而，本計畫透過最新現況資料的清查與校對可以發現全區農塘的數量正處於逐漸消失的危機中。對於保護農塘、物種與生態棲地並非僅是滿足生物學家的研究興趣，而是體認到從上位決策者到地方社會皆應建立農塘是不可取代的資源與資產。

除了要重視歷史人文面向的價值，本計畫認為目前當務之急更應該要訴諸苗栗未來面臨全球氣候變異的巨大危機中，水資源的保護對於未來區域的發展與人民的生存權利是不可忽視的議題。因此，本計畫認為要全境農塘的數量與面積不再消失，在區域治理的層次上必須先對於農塘整體的發展與管理制度上建構一個以統合全境農塘圳溝系統來涵養水資源的計畫，不只要將農塘的數量列為基準年進行管制，更重要的是要能夠引發擴大社會參與的公共議題對話。

全境農塘與水圳系統在區域規劃的定位上應視為綜合兩種功能：

「藍網」-- 全境相互連通圳溝以及獨立存在的農塘可以涵容地區雨量的平地水資源系統，取代一定比例水資源供給。

「綠網」-- 因農塘內或其環域的植生林帶或濕地造就了多樣物種的棲地環境與其食物鏈，使農塘之間的多樣物種擴張其活動範圍所形成的「跳島效應」成為網絡系統的「生態廊道」。

考量通霄地區水系、農塘、濕地、農地山坡地等重要天然資源，將藍網與綠網套繪，套繪示意如圖 8-3 所示，農塘與周圍景觀串聯之藍網與綠網分部如圖 8-4 所示，為了實踐上述的規劃目標，本計畫提出與農塘水域與生態環境資源的建議，其分述如下：

(一) 農塘零汙染 – 水域減汙與廢水淨化

農塘活化再利用的環境策略最重要的便是建構一個以水資源循環的機制設計來涵養與匯集土地的養分以求人與大自然的公生共榮之道使農塘水體自淨能力提昇的機制，讓周邊地區排出的污廢水可以回收再利用甚至到達「零排出」的目標。不但可達到都市防洪與緩和都市熱島效應的目的，更可擴大土壤微生物的活動潛能，進而改善土地的質能滋養植生，對於生態環境的保育有莫大的助益。

(二) 生態與景觀資源的建構

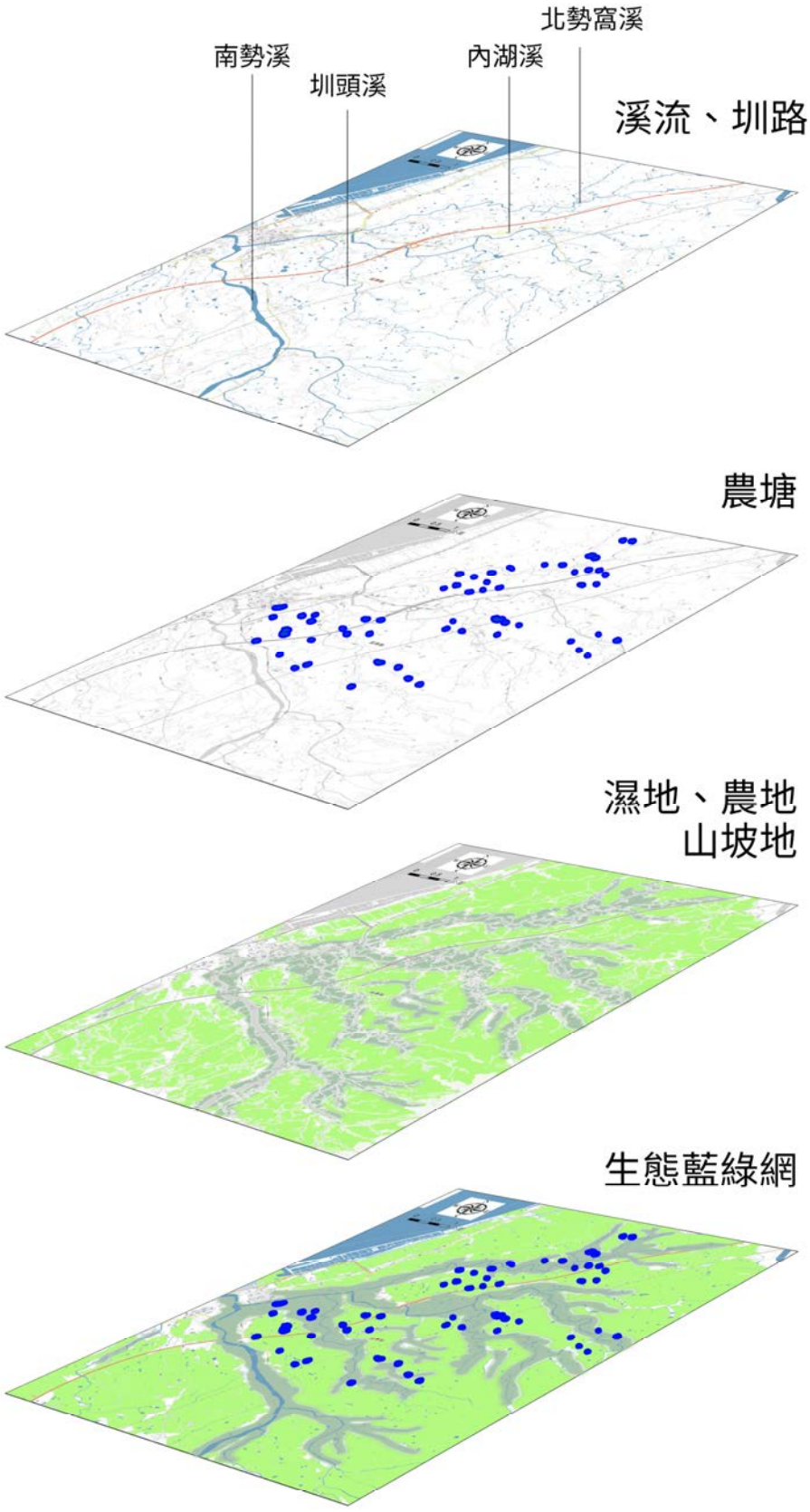


圖 8-3　通霄地區天然資源分布圖

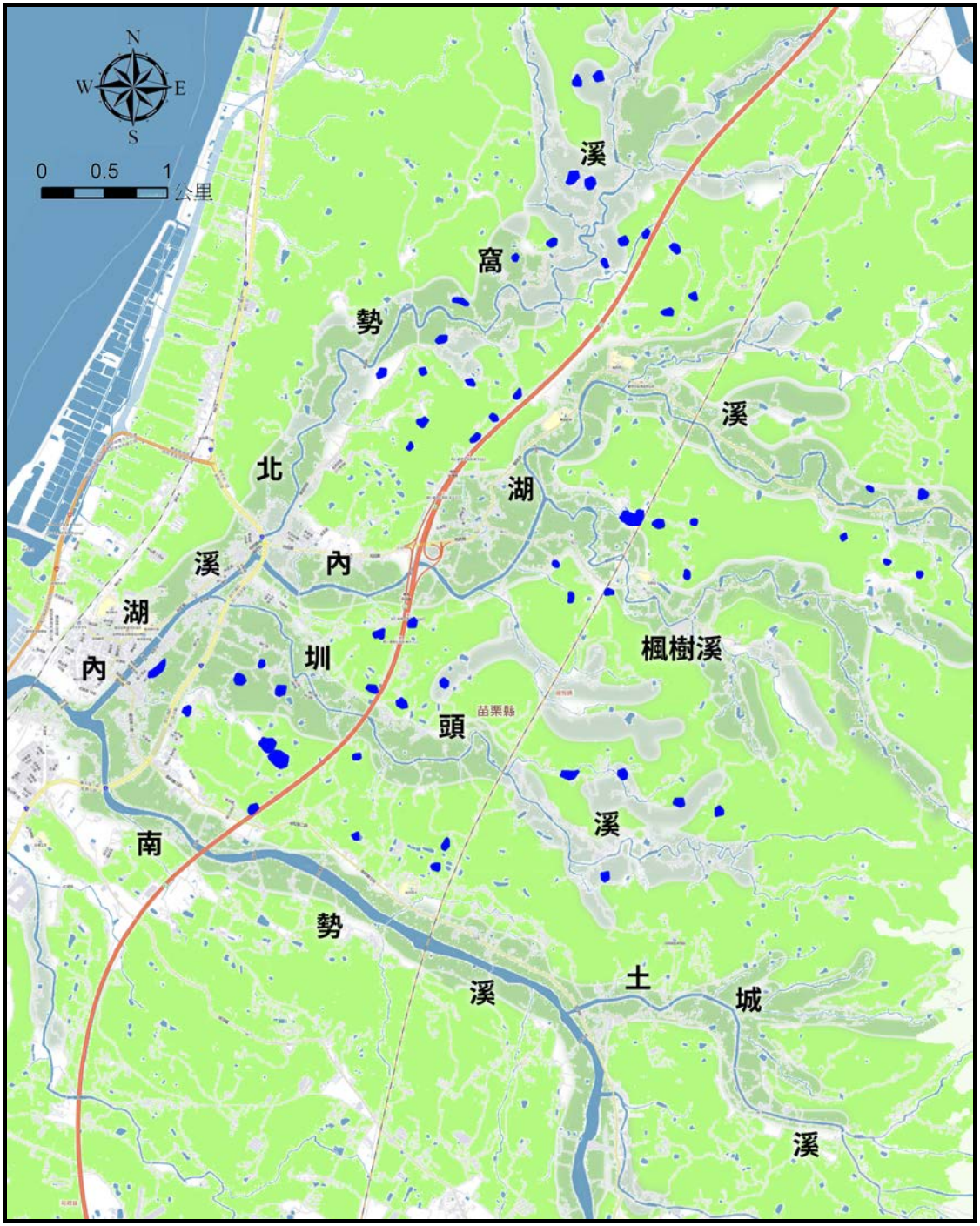


圖 8-4　通霄地區農塘與周邊生態藍網圖

本計畫認為要思考農塘生態環境發展之永續性，必須奠基於社區與地方社會是否能以明智成長的角度，來切入景觀的規劃與設計的議題，在社區的現存的發展框架必須妥善管理維護並改善現況。而社區可以保有進行經濟發展的可能，但必須在保留開放空間、自然資源以及提供給本土生物生存的棲息地的發展為前提。

然而，每個農塘生態與景觀規劃設計資源不一而足，似乎無法用一個一體適用的規劃設計準則去擬定環境或空間的方案。重要的是在提出規劃設計構想前，能夠有系統性的進行生態系統、棲地與周邊環境的調查，透過議題地發現或社區的優勢、有潛力的生態資源或發展的限制等，才能研擬出符合永續性原則的空間方案。

三、既有農塘活化構想

以傳統農村面臨再生之際，重新且增加農塘的使用功能與價值，因而需藉由提升農塘與人民生活的關係，提升埤、圳、水、田的價值，朝向永續發展的途徑，農塘活化發展主要功能分為灌溉農塘、人工濕地、防災農塘及景觀遊憩塘，以進行灌溉、防火災、景觀遊憩等效益，以下針對既有農塘提出活化再生之思維與可能性：

(一) 發展構想

推動建立三生（生活、生產、生態）與三力（創立農業、活力農民、魅力農村）之經營方向，期望使農塘改建為滯洪設施不只能發揮平時灌溉功能跟暴雨來時的滯洪功效，更期許能提供生物棲息空間與自然環境裡的生態相互融合，並且結合當地傳統文化，營造新興的農村生活，增加當地就業機會，減少鄉村人口的流失，活絡地方經濟，與熱門的休閒農業相互結合，帶動地方相關產業的蓬勃發展，也爲都市生活忙碌的人民，增添一處假日休閒遊憩的新去處。以下針對農塘的農村再生角色提出活化發展構想：

1. 防災滯洪型農塘

農塘多位於低窪排水不良之農田區域，大致有在槽的農塘與離槽的農塘之分，具有蓄水功能、補充灌溉用水、補充地下水、減少對水庫依賴程度、可達到淨化水源功能、減少地表逕流以達防洪功能、減緩地層下陷、水質提昇及生態調節下游泥沙量、調節微氣候、休憩、活化農村景觀、增進農民收益等功能，具有小型滯洪池及沉砂池之功效。

2. 文化保存型農塘

透過歷史文化紀錄放大當地特色點，將過去農塘生活文化記憶轉化為空間表現的元素或設施，重塑文化場景與意象營造在農塘空間。

3. 生態保育型農塘

生態環境之永續經營，包括生態溼地、生物多樣性培育場所、季節性生態觀察場所、生態教學研究場所，以景觀規劃的手法與生態設計的原則，導入水質處理設施、綠能設施（太陽能、風力），並進行生態復育工作。

4. 遊憩休閒型農塘

將社區特色融入休閒空間，農塘附近興建環狀路線步道或作成親水設施等，使其可供做景觀或休閒設施之利用，並建立維護管理機制避免影響水質。

5. 農漁生產型農塘

生產模式環境之轉型，傳統產業以養殖漁業，垂釣划船等休閒娛樂產業為主；新型態之產業模式，以開發具高競爭力或附加價值之農品，導入新型態的休閒遊憩活動，提昇產業經濟價值，著重於農塘清淤、農塘保水、堤岸修復及生態環境維護等部分。

(二) 既有農塘活化

通霄地區農塘多以私有地為主，目前多處農塘因社會環境改變、農業產值降低、農塘功能需求降低等情況下，使得農塘損壞嚴重、年久失修，或淤滿泥砂後任其荒廢；且農塘大多為農民私人所有，雖依法興建，但仍為私人進行維護管理，在農業灌溉用水需求降低下，農塘已失去原有灌溉功能，在氣候變遷條件下，鼓勵私有農塘根據所在區位，透過發展協會之規劃師評估，導入多目標農塘活化功能，使農塘兼具灌溉及滯洪功能，並自行管理，平時可為灌溉之用，在豪雨來臨時亦可有效的發揮滯洪功效，更能提供生物棲息空間與自然環境裡的生態相互融合，並且可結合當地傳統文化，營造生態的農村生活。

四、本工程位置農塘選定原則

配合本計畫提供灌溉用水之新設農塘設置，可進一步規劃該農塘做為示範型農塘，諸如融合永續工程議題及社會網路成為農塘之永續發展等，強調農塘與周邊人文之永續發展關係。

本計畫針對既有農塘活化示範點的選取原則研擬如下：

(一) 農塘水圳環域土地的所有權屬為公有地，本計畫進行相關規劃設計與施作生態工程的後續方案之執行。

(二) 農塘靠近工程取水口方便重力送水。

承上選取原則所述，本計畫可以前述新設農塘(位於通霄鎮南勢溪梅南大橋左側基地)作為通霄區農塘活化之示範點。

五、農塘活化再利用示範點：梅南大橋左側基地

(一) 緣起

新建農塘靠近南勢溪工程取水口，於水圳與農田的交界處，周圍既有的民宅亦有翠綠的農田，是一個處於自然與人文的交匯地帶，強調農塘兼具灌溉及滯洪功能。

(二) 規劃方向與目標

本示範點之設計以景觀規劃的手法與生態設計的原則，提出以「防災滯洪型農塘」為主題之景觀規劃模式，主要針對農塘新建為防災滯洪型並對於周遭老舊設施進行改善，藉以串連農塘與週邊景物之整體景觀性，同時新建更具安全性之休憩空間供社區民眾與遊客使用，以促使農村社區的觀光與產業能並行發展，進而提升地方經濟效益。

(三) 周圍環境介紹與地理位置

基地位於通霄鎮南勢溪梅南大橋旁，靠近工程渠水口方便重力送水，緊鄰農業用地，土地使用狀況多為稻田，附近居民多利用邊坡地與灌溉溝渠水源種植季節時菜與農作物，周圍農田綠波環繞，放眼望去，鄉村景緻盡收眼底(如圖 8-5 所示)。



圖 8-5　周圍環境分析圖

利用原有田地框架，引水、集水，重新使水文與土地與人文共構，賦予教育性質、且增加生物棲地，提高生物多樣性，此區域中擁有的資源，大致可分為四大類(如圖 8-6 所示)。



圖 8-6　示範點周圍環境與地理位置圖

(四) 規劃重要課題

1. 調和人文與水文

將原本人文與水文的關係，保留好的部分，延用農塘水系延伸，與現有田地相互交織，呈現多樣貌的水環境與多元的生物棲地環境，讓人們正視與水共生的態度，並且有更多觀察自然與體驗的互動。

2. 生態教育廊道

生態環境之永續經營，包括生態溼地、生物多樣性培育場所、季節性生態觀察場所、生態教學研究場所，藉由體驗自然的生態走廊，讓人與自然建立起信賴並了解自然與人文多麼緊密，當地儼然成為一本活教材與人文共生的最佳榜樣。。

(五) 整體規劃與設計概念

1. 藍色-水資源，包含了渠道、農塘，渠道為南勢溪，為豐富的生態棲地。
2. 黃色-田地資源，大片的田地從前仰賴著埤圳的灌溉。
3. 綠色-林地資源，大片的樹林為生物的重要棲地， 兩側分別為埤塘與田地，更讓物種多樣的可能性大幅的提高。
4. 紅色-人文資源，有學校有居民， 人與埤塘這人造地景是密不可分的關係。
5. 與田共構

延伸的水文與現有的田地相互交織，利用農塘水系新增的 2 個大小不同的水域，增加不同的水空間再利用，如灌溉用水、社區水空間、生態水域、暴雨集水等.....創造不同利用價值的水域環境，也讓水域與周遭田地有更多不同的空間模式(如圖 8-7 所示)。

6. 人文共榮

在此區域可做為生態教育走廊，也是做為一個自然教室，學生與居民在路徑當中透過開放空間結合水域及田野，也做為社區休閒漫步的場所，而在這樣的步行經驗中體驗人跟自然有好的關係，而

透過大大小小不同尺度的開放空間，可供給各種活動使用(如圖 8-7 所示)。

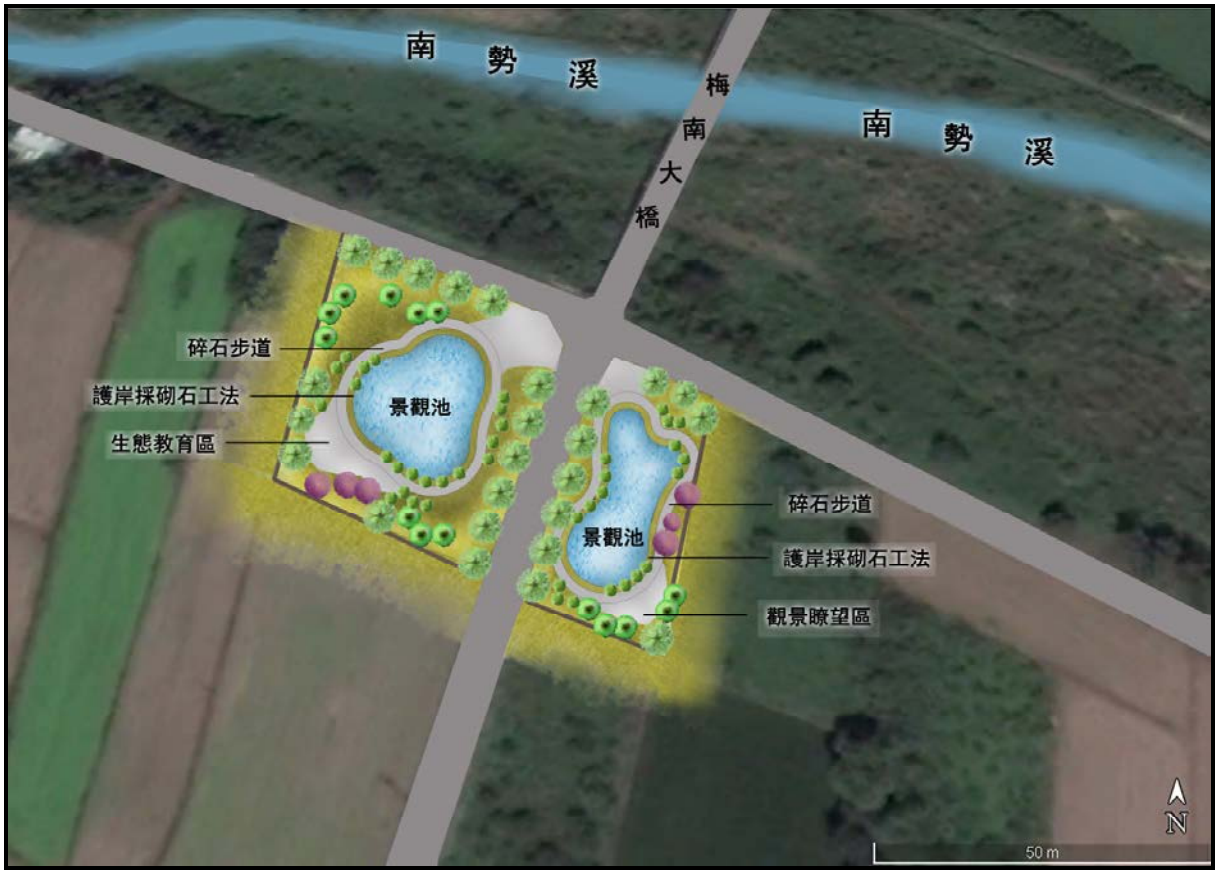


圖 8-7　本工程農塘景觀配置圖

7. 生態設計準則

整體考量週邊的棲地條件，農塘及其周邊為魚類、其他水生生物及鳥類之棲息空間，其周邊灌木叢或林帶亦為昆蟲、鳥類及小動物之棲息空間，規劃使其水域及陸地之地形及植生保持連續不中斷，並配合規劃生態教育區域。其細部構想說明如下：

(1) 利用自然形態的水岸在農塘的整體規劃上，以塑造自然的風貌。

(2) 為使農塘沿岸不致於單調，應於適當位置做景點的設計，由機能、造型、色彩、材料質感各方面著手，去創造景觀特色。

(3) 加強護岸壁美化。

(4) 營造多孔隙環境，護岸採自然的土壤與天然石塊，營造緩和邊緣的自然生態棲地環境，並改善週邊原本雜亂裸露坡面，營造多樣

化植生使本工程安全與景觀兼具，如圖 8-8 所示。

(5) 採用碎石步道，減少不透水鋪面之比例，增加水入滲及動植物生存空間(圖 8-9)。



圖 8-8　農塘活化與周遭景觀模擬圖



圖 8-9　護岸採砌石營造自然之生態棲地環境示意圖

參考文獻

1. 通霄(烏眉)溪治理計畫，民國 72 年。
2. 苗栗縣鯉魚潭水庫灌溉計畫規劃檢討，台灣省政府水利處，民國 86 年。
3. 臺灣地區地下水觀測網第一期計畫八十四及八十五年度屏東平原水文地質調查研究報告，經濟部中央地質調查所，民國 86 年。
4. 苗栗縣通霄鎮蓄水塘闢建及供水水源引取調配利用初步規劃，苗栗縣通霄鎮公所，民國 90 年。
5. 地下水資源整體營運規劃與綜合評估(1/2)，經濟部水利署，民國 91 年。
6. 地下水觀測站井建置及已完成觀測井井體維護計畫—地下水觀測站井佈置檢討(新苗地區、嘉南地區、澎湖地區)，經濟部水利署，92 年。
7. 通霄地區水源利用檢討，經濟部水利署中區水資源局，民國 95 年。
8. 既設河道集水暗渠功能調查分析及因應環境變遷所考慮的設計原則，經濟部水利署水利規劃試驗所，民國 98 年 12 月。
9. 林邊溪、力力溪現有集水廊道剩餘水資源開發潛能與經濟效益概估，經濟部水利署水利規劃試驗所，民國 99 年 12 月。
10. 「易淹水地區水患治理計畫」苗栗縣管河川通霄溪水系規劃報告，經濟部水利署第二河川局，民國 99 年。
11. 苗栗縣農地資源空間規劃，行政院農業委員會，民國 100 年。
12. 台灣山區地下水資源調查研究整體計畫-第一期台灣中段山區地下水資源調查與評估(2/4)，經濟部中央地質調查所，民國 100 年 12 月。
13. 高屏溪伏流水及傍河取水先期調查試驗，經濟部水利署南區水資源局，民國 101 年 4 月。
14. 通霄新灌區灌溉系統及營管組織，苗栗縣政府，民國 102 年。
15. 北勢溪環境營造計畫工程(第二標)引水系統取水設施工程(第 1 次變更設計圖)，苗栗縣政府，民國 102 年 3 月。
16. 103 年苗栗縣農業發展地區分類分級劃設成果報告，行政院農委會，民國 103 年。
17. 苗栗縣區域計畫，苗栗縣政府，民國 104 年。

18. 臺灣地下水區可用水量調查分析及伏流水調查規劃先期作業，經濟部水利署水利規劃試驗所，民國 104 年。
19. 高雄地區增設伏流水工程~竹寮集水管成果報告，台灣自來水公司，民國 104 年 7 月。
20. 臺灣中部區域水資源經理基本計畫，經濟部水利署，民國 105 年 3 月。
21. 高屏堰上游傍河取用伏流水模場規劃設計及試驗，經濟部水利署南區水資源局，民國 104 年 12 月。
22. 臺灣地下水區可用水量調查分析及伏流水調查規劃先期作業成果報告【附冊三】臺灣地下水區可用水量調查分析參考手冊(草案)，經濟部水利署水利規劃試驗所，民國 104 年。
23. 伏流水取水工程規劃設計施工作業要領(第一次期中報告)，經濟部水利署，民國 105 年 3 月。
24. 大安大甲溪水源聯合運用輸水工程計畫－石岡壩上游河段伏流取水調查研究及規劃，經濟部水利署中區水資源局，民國 105 年 10 月。
25. 前瞻基礎建設計畫-水環境建設-水與發展伏流水開發工程核定本，經濟部，民國 106 年。
26. 經濟部中央地質調查所大甲、苗栗及白沙屯圖幅。
27. 南部地區伏流水工程設置與規劃之概況網站，經濟部水利署南區水資源局。

附錄一
期初簡報暨工作執行計畫書審查意見及處理情形

「鯉魚潭水庫保留新灌區供水量之替代方案評估—通霄溪伏流水取水及農塘供水調查規劃」工作執行計畫書審查會議意見及處理情形(1/7)

壹、會議日期：民國 106 年 6 月 23 日上午 10 時 30 分

貳、會議地點：本局二樓第一會議室

參、主持人：汪主任工程司平洋　記錄人：趙美英

審查意見	處理情形	答覆說明納入報告	
		章節/圖/表	頁次
一、田專家巧玲			
1. 本計畫基本資料尚需加強補充，以目前的了解來談未來的工程佈置尚嫌太早。	• 本案將辦理地質鑽探，並進行地下水位觀測，並藉本觀測結果及水文地質剖面建立之地下水模式分析後，再提出合適之工程佈置。	4.3	P.4-17
2. 在伏流水部分，因屬地表水，放地表水文的資料非常重要，建議加強調查水位水量，以確認未來可用水量。	• 地下水位調查部分，觀測紀錄詳 4.3 節。 • 將於地下水觀測資料蒐集時增加河川水位量測，以確認河川水位、地下水位關係。	4.3	P.4-17
3. 不管南勢溪或內湖排水，水質都屬丙類水體，未來即使有水量，是不是仍需處理才能滿足灌溉水質需求。	• 南勢溪、內湖溪地面水、地下水 7 月檢驗結果詳 4.4 節。經檢測結果，重金屬含量於範圍內，大致符合灌溉用水標準。	4.4	P.4-19
4. 如果河床內浮覆層僅數公尺，且其下已有岩盤出露，基本上應等同地表水開發利用(潛堰+集水井)，所以河床質調查以及河床質的 K 值應詳細調查。而且河川的水文調查比地下水調查還重要(據敘述”地下水連通性不佳”，是否可補注河川應有疑慮)。	• 通霄溪及其支流南勢溪、內湖溪河床質資料參閱第三章。 • 本案六孔鑽探點位將進行微水試驗分析地下水傳導係數 K 值，詳 4.1 節。 • 建置模式時，因水利署觀測井未涵蓋淺層地下水，將於地下水觀測資料蒐集時增加河川水位測量，以確認河川水位、地下水位關係。	3.2 表 4-5	P.3-5 P.4-14
5. 如伏流水量不多，則是否值得投資輸水系統應多加考慮。反而以農塘儲蓄雨水並搭配地下水作為臨近灌區之水源似更為可行。(P1-9)農塘之間無串聯，而以分散型灌溉為主。	• 感謝專家建議，後續工程方案將加以考量。 • 6.1 節已初步調查南勢溪、內湖溪周圍農塘，6.2 節則針對兩溪初步規劃農塘區位。	—	—

「鯉魚潭水庫保留新灌區供水量之替代方案評估—通霄溪伏流水取水及農塘供水調查規劃」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	答覆說明納入報告	
		章節/圖/表	頁次
二、張專家振猷			
1. 本件係工作執行計畫書之審查，有關地下水位井建置水質採樣檢驗等工作項目，是否委託合作廠商執行?	• 地質鑽探部分，委由泉隆鑿井工程有限公司，水質採樣部分，委由安美謙德公司辦理，兩合作廠商之試驗室均符合國家試驗室標準。	—	—
2. 目前國內外伏流水取水設施，請後續補充規劃值、實際取水量…等有關營運管理之狀況評估，俾做為本案執行之參考。	• 本案已彙整國內、外伏流水取水設施設計值及實際取水值相關資料，供後續本案執行參考，參閱 2.6 節。	表 2-16	P.2-53
3. 有關取水管材之特性(費用、耐久性、…)之評估，建議有比較表。	• 後續將蒐集取水管材特性補充於報告中。	—	—
4. 埤塘做為水資源利用，除報告內容外，其農塘之所座落位置、高程，是否有做過水質檢測？輸配水管線配置…應有足夠資料俾做為利用參考。	• 本案農塘調查部分，均無進行水質檢測。6.2 節初步於南勢溪、內湖溪提出新闢農塘或既有農塘活化利用方案，並初步以 google 地圖資訊推估農塘高程，後續將針對擇定之方案進一步以 DEM 資料判釋農塘高程。	6.2	P.6-18
5. 選擇 MODFLOW 模式進行伏流水水源潛能分析乙節，有無其他模組供做比較，如何驗證相關成果。	• 國內地下水模擬多以 MODFLOW 進行分析，後續將以由地下水觀測紀錄及河川水位觀測驗證模式。	表 5-9	P.5-23
6. 本件既然重點在於基本資料蒐集，為期達到預期成果應增辦那些工作，希在後續之期中(期末)提出具體建議，俾供主辦機關參考。	• 水質檢測項目，本計畫增辦灌溉用水重要項目檢測工作。 • 後續期末階段將依工程需求建議相關基本資料調查項目。	4.4	P.4-19
三、廖專家培明			
1. P3-1，圖 3-1，無法顯示工作執行計畫書所需之工件構想及執行方法宜補充。	• 已補充工作執行方法說明。	1.4	P.1-6
2. P3-15，表 3-4，鄰近區域鑽孔資料已相當豐碩，本次補充調查除了增加水文地質參數之獲取為主外是否有其它之需求原則一併敘明清楚。	• 本次補充調查目的為獲取水文地質參數、建立雨量、地面水與地下水之相關性，故考量地質、水文條件於南勢溪、內湖溪進行鑽探調查。	圖 5-8	p.5-12

「鯉魚潭水庫保留新灌區供水量之替代方案評估—通霄溪伏流水取水及農塘供水調查規劃」工作執行計畫書審查會議意見及處理情形(3/7)

審查意見	處理情形	答覆說明納入報告	
		章節/圖/表	頁次
3. P3-23，水質檢測研析係採用目前擬鑽之孔位及水位觀測井作檢測，至於地表水是否宜併調查。	• 水質調查，地表水共計 2 處，分別於內湖溪、南勢溪各 1 處。	圖 4-12	P.4-20
4. P3-28，南勢溪流量觀測之點位特性宜敘明。	• 已補充南勢溪流量觀測點特性。	圖 3-8	P.3-14
5. P3-29 內湖溪流量觀測之點位特性請一併敘明。	• 已補充內湖溪流量觀測點特性。	圖 3-9	P.3-14
6. 由表 3-28 及表 3-29 之比較南勢溪之流域面積(依 3-3)小於內湖溪排水面積，惟流量同時期流量大很多。	• 南勢溪梅坪橋上游流域面積約 30 平方公里，內湖溪永協橋上游流域面積約 18 平方公里，南勢溪流量較大。 • 由觀測水位及水文地質剖面分析，內湖溪淺層地下水位於破碎岩層，而南勢溪地下水位於岩屑層，後續將進一步模擬其水量。	圖 2-19 圖 4-3	P.2-35 P.4-9
7. P3-35，數值模式建置建議後續宜以相關地質補充調查試驗成果建立水文地質概念模型。	• 已依試驗結果及水文地質剖面建置、輸入相關參數於模式中。	5.2	P.5-4
8. P3-52，通霄地區農塘功能及需求評估，文敘內目前有 527 蓄水塘，蓄水整體面積 72.2 公頃，惟未來如何提供水資源之需求宜選取較有可能引水之蓄水塘併入運用較佳。	• 本計畫於南勢溪、內湖溪將規劃伏流水工程，將評估新闢農塘或既有農塘活化等方案串聯周邊農塘貯蓄水量，供應附近農地灌溉使用。	6.2	P.6-18
四、洪專家益發			
1. 本案與另案(大安溪下游河段伏流取水)之關連性，請說明。	• 由於通霄新灌區缺乏完善之供水系統，短程本案規劃一合適取水工程滿足部分通霄溪流域農業用水，長程搭配大安溪下游段伏流水取水一案則可提供通霄新灌區穩定之供水系統。	—	—
2. P3-17，鑽探點位之佈設，與取水地點之關係，請說明。	• 鑽探點位擇定描述補充於文中。	圖 3-8 圖 3-9	P.3-14
3. P3-26，圖 3-15，數模評估伏流水潛能量，其準確度如何？若推估失準，對本案有何負面影響？	• 由於計畫區之基本資料較少，期中階段僅完成穩態水位率定，後續將參酌觀測水位進行模擬，謹慎模擬。	—	—

「鯉魚潭水庫保留新灌區供水量之替代方案評估—通霄溪伏流水取水及農塘供水調查規劃」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	答覆說明納入報告	
		章節/圖/表	頁次
4. P3-49，輸水管之規劃，未見文章陳述。	• 輸水管之規劃目前為參考國內外伏流水取水示意，後續工程計畫時將詳述於工程布置。	—	—
5. 備援地下水井，可能的設置點，請說明。	• 備援井地點將與伏流水工程位置接近，依 6.2 節農塘需求評估分析，南勢溪梅南大橋左岸公有地、內湖溪內湖橋右岸公有地初步規劃可能為新闢農塘區位，故備援水井將規劃設置於調查之公有地上。	6.2	P.6-18
五、彭專家瑞國			
1. 本計畫基本工作根據苗栗縣政府及通霄鎮公所分別於 90 年及 102 年之規劃成果，作進一步之檢討規劃，建議先就各該計畫之取、用水計畫重要設施及其分析成果資料，檢討其應補充內容並列明本計畫相關調查檢討工作。	• 已補充於 2.7 節，前期規劃成果。	2.7	P.2-74
2. 請補充計畫區(含苗縣府計畫用水區)現況用水情形(包括地面、地下水之利用耕作作物面積等)，必要時可以現有之耕作習慣間接推估。	• 已補充前期通霄新灌區作物面積與調查成果。	2.7	P.2-74
3. 本計畫究竟是朝向新設伏流水取水點或以改善目前之取水設施建議應加釐清。	• 通霄溪流域內無既有伏流水取水點，以新設伏流水取水點為規畫主軸。計畫區農塘需求評估則以公有地新闢農塘及既有農塘活化等考量農塘之新闢或改善。	6.2	P.6-18
4. 由於單點伏流水之可取用量必定不多，且上下游取水點亦有競合關係，並受沿溪兩側現有耕地之取水影響，建議能將中水局 105 年完成該計畫區「跨域加值」之概念一併納入用水計畫之評估。	• 由於計畫區內伏流水可用水量不多，故後續規劃以農塘貯蓄搭配備援水井來達到穩定供水。	6.2	P.6-18

「鯉魚潭水庫保留新灌區供水量之替代方案評估—通霄溪伏流水取水及農塘供水調查規劃」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	答覆說明納入報告	
		章節/圖/表	頁次
六、水利署許副工程司宏達			
1. 營運管理計畫涉本計畫穩定供水之關鍵，請洽縣府通霄鎮公所及計畫區農民意見，研具可行營運組織與方式。	• 感謝委員建議，後續工作將洽詢縣府通霄鎮公所及計畫區農民意見，研具可行營運組織與方式。	—	—
2. 通霄溪流域枯水期流量不穩定，請搭配區域地下水聯合運用方式研提供水計畫。	• 後續工程將考量備援井方式搭配伏流水取水以研擬穩定供水之工程布置方案。	—	—
3. 農塘功能及需求評估，除現有農塘之規劃，計畫區是否有公有地增設農塘之可能性，建議評估說明。	• 本計畫將於南勢溪、內湖溪進行伏流水工程規劃，為穩定灌溉用水，初步研提公有地新闢農塘及既有農塘方案進行評估。	6.2	P.6-18
4. 本計畫已列前瞻基礎建設計畫，計畫成果請研提工程計畫書，計畫主辦單位不同下，經費籌應方式亦不同，請就相關法規評估檢討。	• 本計畫後續將配合前瞻基礎建設計畫研提工程計畫需求進行檢討。	—	—
七、台灣自來水股份有限公司第三區管理處			
1. 計畫書 P3-23「考慮伏流水水質除規劃供應農業用水灌溉使用，可作為公共給水水源，…」因計畫範圍內並無淨水場，是否可作為公共給水水源，請承辦單位評估可行性。	• 本計畫將以灌溉用水為主進行規劃。	—	—
八、苗栗縣政府通霄鎮公所			
1. 計畫書 P1-8 所述，南勢溪藉重力方式提供下游地下管制區內灌溉，而內湖溪因高程因素無法提供地下水管制區內灌溉，因現行管制區 104 年度已縮編至海濱段才是，南勢溪如何施設管線供水到管制區，而不是較近的內湖溪供水管制區內灌溉？	• 本計畫將於南勢溪、內湖溪進行伏流水工程規劃，伏流水取水後將配合農塘貯蓄及備援水井穩定供水，水源主要作為周圍農地灌溉使用。	—	—

「鯉魚潭水庫保留新灌區供水量之替代方案評估—通霄溪伏流水取水及農塘供水調查規劃」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	答覆說明納入報告	
		章節/圖/表	頁次
2. 計畫書 P3-4 所述，5 個河段中，均屬丙類水體，稍屬輕度污染，是否適合灌溉？其污染源內容物為何？	• 依 7 月份檢測結果，106-BH-05 地下水位之導電度略高，各孔檢測之溶氧(DO)均偏低，地下水溶氧低於標準值，而 106-BH-01、106-BH-02 及內湖溪永協橋地面水 SS 濃度超標，然前述採樣點均為天然水源，雖有輕度汙染，不影響灌溉。	表 4-10	P.4-23
九、苗栗縣政府水利處			
1. 本案屬本縣管河川範圍，有關適合地點之評估請依河川管理辦法河川公地使用提出申請，本府配合相關作業。	• 本計畫後續將依據辦理之工作提出未來工作建議，並將河川公地使用申請工作納入建議中。	—	—
2. 有關鑽探後復舊工作，請確實完成。	• 本計畫所建置之地下水觀測井建議後續縣府持續觀測利用。	—	—
十、本局養護課			
1. 計畫內之工作包含水質採樣檢測分析，將依飲用水質標準檢測，惟需先確認供水標的是否為民生用水，若僅供做灌溉使用，是否需以此標準檢測？	• 本案委託工作內容採樣分析要求以「飲用水水源水質標準」，考量本案未來供水需求為農業用水，水質檢測另增加灌溉用水重要項目。	4.3	P.4-19
2. 未來伏流水取用時機及頻率為何？抽水井若無經常使用管理，則容易喪失取水功能，若非常態性取水，則工程尚需考量未來設備維護之問題。	• 本計畫伏流水工程以每日穩定灌溉用水供水量為目標，水源不足時輔以備援井抽取地下水，後續將檢討設備維護問題。	—	—
3. 取水能量尚需考量取水速率以及地下水補注狀況，以免對環境造成影響。	• 後續分析時將考量取水能量尚需考量取水速率以及地下水補注狀況。	—	—
十一、本局經管課			
1. 本計畫地質鑽探總深度為 120 公尺，目前規劃進行 6 處地質鑽探(每處平均深度 20 公尺)，依報告書 P.3-15 所述，南勢溪及內湖溪中積層厚度在 10 公尺以內，在契約規定額度內，是否有增加鑽探點位之需求，請補充說明。	• 本案已考量地質特性，在總深度不變下，由契約規定 4 孔，增加為內湖溪 3 孔、南勢溪 3 孔，由於民國 86 年流量觀測紀錄，南勢溪流域之逕流量較內湖溪豐沛，考量未來佈置之工程可行性與穩定供水，南勢溪流域較具伏流水開發潛勢，故本計畫鑽探計畫將鑽探孔數分布修正為內湖溪 2 孔、南勢溪 4 孔。	圖 3-8 圖 3-9	P.3-14

「鯉魚潭水庫保留新灌區供水量之替代方案評估—通霄溪伏流水取水及農塘供水調查規劃」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	答覆說明納入報告	
		章節/圖/表	頁次
2. 通霄溪伏流水潛能及伏流水開發行為對周遭之水環境影響分析等工作，所設定模擬範圍約 10 平方公里、網格間距為 100 公尺 X100 公尺，網格間距是否過大，請補充說明。	• 由國內文獻分析，濁水溪、東港溪地下水模式模擬精度為 1 公里 X1 公里，後龍溪地下水模式精度為 500 公尺 X500 公尺，考量本案通霄溪流域面積約 80 平方公里，網格尺度縮至 100 公尺 X100 公尺，已較其他案例更為精細。	—	—
3. 南勢溪與內湖溪伏流水取水位置及取水方式，建議將施工方式及後續營管納入考量。	• 未來工作成果將說明施工及營管原則。	—	—
4. 農塘整體開發主軸為農塘活化與結合周邊景觀建立農村生態綠網，活絡農村經濟。	• 後續將依此原則辦理農塘整體開發規劃。	—	—
十二、結論			
1. 依契約規定廠商應於 106 年 5 月 29 日將本案工作執行計畫書送達本局，廠商於 106 年 5 月 26 日將前開文件送達本局，符合契約規定。	• 敬悉。	—	—
2. 經本次會議審查廠商所提工作執行計畫書原則認可，請參酌委員意見修訂工作執行計畫書，於 106 年 7 月 7 日前修正稿一式 3 份送達本局，並將委員意見納入期中報告。	• 遵照辦理，將依委員及各單位意見修正期中報告書，並納入後續工作辦理。	—	—

附錄二
期中簡報暨期中報告書審查意見及處理情形

「鯉魚潭水庫保留新灌區供水量之替代方案評估—通霄溪伏流水取水及農塘供水調查規劃」期中報告書審查會議意見及處理情形(1/11)

壹、會議日期：民國 106 年 9 月 29 日上午 10 時 00 分

貳、會議地點：本局 2F 第一會議室

參、主持人：汪平洋　　記錄人：趙美英

審查意見	處理情形	答覆說明納入報告	
		章節/圖/表	頁次
一、田專家巧玲			
1. 水文部分建議 (1) 本案因欠缺計畫區流量及地下水長期觀測資料，故建議儘量收集附近各單位雨量站設法繪製等雨量線圖，以了解本區雨量分佈情形。	• 已補充等雨量線圖。	圖 2-19	P.2-33
(2) 另因計畫區因地下水觀測相當短，故建議參考週邊最鄰近的地下水站網觀測井了解與本案之地下水位觀測相關關係。其中城中站之地下水長期上昇的原因何在？亦請了解。	• 本案地下水觀測井均開篩於淺層(非拘限含水層)，與拘限含水層地下水位(如烏眉、城中等)無明顯關係。 • 城中站附近農地以抽水灌溉為主，經現場調查，今農地多已休耕，故推測地下水上昇原因為當地抽水量減少。	—	—
(3) 又根據目前的流量推估資料，下游梅坪站 90%的流量僅 0.09cms(0.78 萬 CMD？)，扣除下游已決定要做的前瞻計畫取水量 0.3 萬 CMD，僅餘 0.48 萬 CMD 可供利用，惟據悉目前已有直接由河道取水之情形，不論有否水權，未來都可能碰到人民爭議問題。(目前之取水點資料亦請補充)必需預為籌措。	• 由逕流量分析 90%流量修正後僅 0.05cms(0.43 萬 CMD)。 • 本案規劃之取水點位於高鐵橋下游約 100 公尺間；本計畫完成後亦會取代部分現況抽水量，已有考量其釋出水量，另基於現況上游自行抽水，本案已考量地面水與伏流水同時取水，並搭配備援水井，可滿足每日 0.3 萬噸需求。 • 伏流水與備援水井取水量推估詳見 5.3 節。	5.3	P.5-33~ P.5-36
2. 依定義，伏流水是河川水量下滲的部分，目前在流量有限的狀況下，在不同方案不同工法下的伏流水的取水量應先評估；由評估出之水量及客觀地形等條件下評估可供水地點、面積及必須之配合工程及其他經營管理措施；包括所需農塘的容量及地點。	• 本案工程布置已考量伏流水與地面水同時取水，適合取水河段詳 5.2 節規劃。 • 農塘設置於梅南大橋左岸公有地，蓄水體積約 3.5 萬立方公尺，相關工程內容詳 6.2 節。	5.2 6.2	P.5-28~ 5-32 P.6-10~ P.6-18

「鯉魚潭水庫保留新灌區供水量之替代方案評估—通霄溪伏流水取水及農塘供水調查規劃」期中報告書審查會議意見及處理情形(2/11)

審查意見	處理情形	答覆說明納入報告	
		章節/圖/表	頁次
3. 另以經濟、財務觀點觀之，除伏流水外，建議考慮其他方案(如直接取地表水，或在灌區直接以地下水及農塘等)進行方案比較。	• 因通霄溪沖積層厚度不足，伏流水潛能量尚不足 0.3 萬 CMD，且該處地質屬卓蘭層，地下水含量亦有限，本計畫規劃以地面水、伏流水與備援水井相互搭配方可提供穩定之灌溉水量，已於供水方案納入引取地面水及備援水井以補充水源，詳 6.2 節。 • 經濟分析係以上述整體供水方案估算，依供水量 0.3 萬 CMD 及年計成本 1,159 萬元，估計單位供水成本為每立方公尺 10.58 元。詳 6.3 節。	6.2 6.3	P.6-6~ P.6-23、 P.6-24~ P.6-26
4. 另針對新灌區所需的灌溉用水量亦請配合實際水土條件應種植之旱作等去評估，如不適合種水稻，不宜全用水稻需水量評估。	• 本區現況以水稻為主，故灌溉用水量以當地現有作物評估。 • 未來營管組織成立後，建議由縣府農業單位協助管委會評估其他高經濟作物，以提高當地產值。	—	—
二、張專家振猷			
1. 前期規劃成果列出各規劃重要成果內容，惟未見(如取水、引水、輸水工程方案)彼此間之異同？另蓄水塘之闢建(既有、新闢)與目前之規劃差異？希望期末能有檢討?	• 本計畫已依據各項調查成果及地下水模擬結果完成工程規劃詳 6.2 節，已包含取水、引水與輸水工程。 • 蓄水塘依鎮公所之建議，僅於公有地新闢農塘，農塘尺寸及容量詳見 6.2 節，面積約 1 公頃，蓄水深度約 3m，約可貯蓄 3 萬立方公尺水量，以平均每日 0.3 萬噸取水量，本案規劃之農塘可貯蓄約 10 日體積。	6.2	P.6-6~ P.6-23
2. 報告書 P2-32，統計民國 57～104 年，月平均雨量多集中於 5～9 月，惟依據表 2-6、2-7 通霄及大坪頂雨量站 4 月份平均雨量比 6、9，甚至 7 月之雨量還大情形。	• 雨量分布受地勢影響居多，通霄雨量站紀錄時間較短，僅代表近五年左右之雨量分布。為率定水筒模式參數本案採流域內之大坪頂雨量站分析，並補充鄰近雨量站等雨量線圖。	圖 2-19	P.2-33

「鯉魚潭水庫保留新灌區供水量之替代方案評估—通霄溪伏流水取水及農塘供水調查規劃」期中報告書審查會議意見及處理情形(3/11)

審查意見	處理情形	答覆說明納入報告	
		章節/圖/表	頁次
3. 表 2-10(P2-37)，不同深度的水權核發量(地下水井)統計表，其中深度介於 100 至 200 公尺者，其水權量佔 67.6%，報告書記載為 80%，宜修正，其與本計畫開發有無影響。	• 已修正相關敘述。	2.2	P.2-38
4. 計畫範圍內地下水質有諸多項目不符灌溉用水水質標準(表 2-12)，而農業水權卻占大宗(90.34%)，有何具體建議。	• 建議提高通霄溪流域污水下水道建置率，同時宣導當地朝向有機種植，以降低汙染情況，同時可增加農產產值。	—	—
5. MODFLOW 模式之河川模組計算河川的出入滲量公式，其中河床厚度為 0.5 公尺，是否合理?	• 已修正相關敘述，文中係指一般河道底泥厚度約 0.5 公尺。	5.2	P.5-21
6. 表 6-4 南勢溪農塘面積彙整表，建議增列「開發可行性」欄位，俾利閱讀一目瞭然。	• 表 7-4 已補充農塘「權屬」。 • 通霄地區既有農塘均屬私有地，期中審查各委員、通霄鎮公所建議，為利後續管理，僅考量公有地，故未列「開發可行性」一欄。	表 7-4	P.7-17
7. 地質鑽探報告附錄 A，各孔取樣率大於 100%之理由？附錄C施工照片宜加註時間。	• 已修正。	附錄三	附錄三
8. 86 年農民意願調查(P2-78)及表 2-20(P2-86)鯉魚潭水庫分配水量利用方式意願調查結果分析，係 95 年時調查，迄今十餘年，歷經政經環境變遷看法，需求應有所改變，建議後續可再洽詢。	• 本案工作範圍未涵蓋民意調查，期末將列入後續建議事項。	—	—
三、廖專家培明			
1. P2-31～P2-32，就計畫區之雨量分佈及年平均雨量該採用統一基準值較宜。	• 通霄氣象站於民國 101 年成立，紀錄時間較短，為分析水筒模式，故另考量大坪頂雨量站紀錄。	—	—
2. P.2-36，大部份地下水井深度皆大於 100 公尺，如何選定既有地下水井作備援水井。	• 既有地下水井均為私井，本案備援水井以新設水井為主。	—	—

「鯉魚潭水庫保留新灌區供水量之替代方案評估—通霄溪伏流水取水及農塘供水調查規劃」期中報告書審查會議意見及處理情形(4/11)

審查意見	處理情形	答覆說明納入報告	
		章節/圖/表	頁次
3. P4-11，經研判無伏流水及淺層地下水之潛能深層地下水大致位於 88～100 公尺附近，與農民訪談之深度相當，依此論述南勢溪及內湖溪是否有伏流水宜詳核。	• P.4-11 相關文敘已修正。	4.1	P.4-11
4. P4-19，圖 4-11，於 8/27～9/1 期間為何僅有 BH-06 急據下降宜詳核。	• 經洽公所當地抽水情形，8/20~8/31 為二期水稻灌溉抽水，9 月以後之觀測雖無急遽下降，地下水位亦無回升。	圖 4-13	P.4-21
5. P5-4，有關南勢溪逕流量推估及內湖溪逕流量推估宜詳敘明係南勢溪梅坪橋站及永協橋站之分析成果不宜逕下結論係南勢溪及內湖溪之逕流較宜。	• 已刪除相關敘述。	—	—
6. P5-15，圖 5-11 水文地質概念模型，宜針對本次鑽探之相關成果納入較宜。	• 已修正示意圖。	圖 5-11	P.5-15
7. P6-4，初步判釋成果境內農塘共有 82 處，惟雖有現地調查流程及調查成果，然最後選定之農塘之要項宜更明確敘明。	• 由調查成果，現地農塘均為私有地，考量公所管理建議，本案未採用既有農塘。	—	—
8. P6-21，有關農塘位置高程約 76.4 公尺，取水位置高程 33 公尺，高程差約 43.4 公尺，未來營運所需相關抽水設施等是否會較僅設寬口井即可宜一併納入研究。	• 農塘高程誤繕，已修正約 28 公尺；由於覆蓋層不足，以寬口井取淺層水之取水效率極低(因水位降深不足，無法產生足夠水頭)，已建議採用水平式集水管及集水廊道之伏流取水方式，詳 6.1、6.2 節。	6.1	P.6-3~ P.6-18
9. 依委託工作項目內容要利用新闢農塘，既有農塘與伏流水取水工程，備援水井串聯，並估列規劃農田給水系統費用，以利後續灌溉系統建置，惟依報告內容均未提及備援水井，宜探討。	• 備援水井單井推估抽水量詳 5.3 節。 • 本案採新闢農塘，另已考量取水堰至農田間之輸水圳路費用，詳見 6.2 節。	5.3 6.2	P.5-35、P.6-6~P.6-23

「鯉魚潭水庫保留新灌區供水量之替代方案評估—通霄溪伏流水取水及農塘供水調查規劃」期中報告書審查會議意見及處理情形(5/11)

審查意見	處理情形	答覆說明納入報告	
		章節/圖/表	頁次
10. P4-20，可藉由地面水與地下水觀測井水質採樣結果，獲得伏流水經由地質濾層滲透後水質淨化情形，惟報告內均未作相關之分析。	• 相關敘述已刪除。	—	—
四、洪專家益發			
1. 地面水及伏流水的量，都是很少。擬設潛堰及集水廊道拿水，可以取到多少水量？仍有疑問?	• 5.3 節已推估地面水與伏流水取水潛能，僅約 1,500CMD，實際上，仍須考量上游自行取水量，故規劃 10 口備援水井，以穩定供水。	5.3	P.5-30
2. 地下水可抽多少量？可以抽用幾年？就無水可抽。井深要幾米？井位要配置在河道旁？或是農塘旁？何處較佳？	• 地下水井可抽水量以 200CMD 推估，井深約 250m，相關資訊已洽當地鑿井公司確認。 • 抽水位置詳 6.2 節布置。	6.2	P.6-6~P.6-18
3. 本案如何規劃比較適當？是只用地下水？還是要設置潛堰及集水廊道，再加上抽取地下水?	• 本計畫建議取水河段之南勢溪沖積層厚度約 3.6~4.9 公尺，水力傳導係數約 10-5m/s，但考量通霄地區無完善之灌溉系統，除評估伏流取水條件，亦納入引取地面水與設置被援水井做為補充水源，以穩定當地灌溉用水，建議設置潛堰、集水廊道並搭配地下水井規劃，工法評估詳 6.2 節。	6.2	P.6-6~P.6-18
4. 農塘選用私人擁有者，則是否有圖利之迴避？以及水量進出農塘之操作與管理，如何納入公部門之指揮與調度?	• 考量縣府、公所建議以新闢公有農塘以利後續營管，後續營管則由縣府、公所輔導成立營管組織，調度部分仍由農民操作。	—	—
5. 梅南大橋畔，新闢農塘的效益是什麼？其容量如何決定？不能夠直接將水自河川取到後，逕送目標農塘嗎？	• 新闢農塘之目的為蓄洪濟枯，利用貯蓄水量作為枯水期供水。 • 已規劃輸水管線將多餘水量取至農塘貯蓄。	6.2	P.6-6~P6-18
6. P6-19，倒數第九行「圖 6-8」及 P6-21 第三行「圖 6-8」，其圖號編號似有誤。	• 誤植內容已修正。	7.2	P.7-18

「鯉魚潭水庫保留新灌區供水量之替代方案評估—通霄溪伏流水取水及農塘供水調查規劃」期中報告書審查會議意見及處理情形(6/11)

審查意見	處理情形	答覆說明納入報告	
		章節/圖/表	頁次
7. 本案期末報告，請注意品質及提送時間，一定要有具體內容，以符合計畫標及工作要求。	• 遵照辦理。	—	—
五、彭專家瑞國			
1. 建議就目前之各項調查成果，先定位本計畫角色，由於河川水量極不穩定，似乎僅能作為通霄新灌區之可能補助水源之一，因此宜就可能引取伏流水之適宜地點(考量河川流量、現況用水情況等)、可能供水範圍及與其他現有營農設施(含蓄水塘、地下水井等)、後續營管組織等篩選較佳地點(考量其經濟效益)、規劃具體之開發方案。	• 本計畫建議取水河段之南勢溪沖積層厚度約 3.6~4.9 公尺，水力傳導係數約 10^{-5}m/s，但考量通霄地區無完善之灌溉系統，除評估伏流取水條件，亦納入引取地面水與設置被援水井做為補充水源，以穩定當地灌溉用水；5.3 節已補充利用模式推估之逕流量及伏流水潛能量。另依地質條件推估單井備援水井可抽水量。 • 工程方案評估、工程經費、效益及營管則補充於第六章。	5.3 6.1~6.3	P.5-30 P.6-6~P.6-27
2. 第二章基本資料蒐集分析與調查，所述內容與本計畫之主要任務關聯性不夠，建議補充具體之農業用水現況(含農業栽培、灌溉用水等)。	• 已增補水利會用水現況，期末階段將增補計畫區內農作類別及用水現況。	表 2-23	P.2-95
3. 農塘及地下水井之搭配運用，建議考量其所有權；盡量考量公有地。	• 本案已擇定公有地新闢農塘，並規劃搭配之地下水井位置。	6.2	P.6-6~P.6-18
4. 最終開發方案之選取應以經濟評估為基礎。	• 本計畫以前期建議大安溪伏流取水供水方案做為替代供水效益為 2,540 萬元，本計畫年計成本為 1,159 萬元，則計畫供水淨效益為 1,381 萬元，益本比為 2.19，詳 6.3 節。	6.3	P.6-26
六、經濟部水利署許副工程司宏達			
1. 通霄溪伏流水工程計畫已列入前瞻基礎建設計畫-水環境建設-伏流水開發工程計畫內，計畫內容含伏流水與地下水井二部分，就配套之地下水井設置地點應有評估與配置。	• 備援地下水井配置詳 6.2 節。	6.2	P.6-10~P.6-18

「鯉魚潭水庫保留新灌區供水量之替代方案評估—通霄溪伏流水取水及農塘供水調查規劃」期中報告書審查會議意見及處理情形(7/11)

審查意見	處理情形	答覆說明納入報告	
		章節/圖/表	頁次
2. 計畫完成之營運管理之落實為本計畫成敗之關鍵，應依現有條件擬定可行之營運辦法，並與地方溝通取得接管之承諾。	• 本案已初擬營管組織(草案)，可供縣府輔導當地區民成立時參考。	6.3	P.6-27
3. 私有農塘納入系統之評估，因涉及是否符合公益之認定與使用同意之協調等複雜因素，建議以公有地為優先。	• 本案擇定公有地新闢農塘。	—	—
4. 第二章水資源利用及調配 1 節建議應補充農業用水部分。	• 已補充農業用水資料。	表 2-23	P.2-95
七、經濟部水利署水利規劃試驗所張宥勝			
1. P4-20，有關水質採樣點位，請補充說明計畫區域是否有既設之水質監測站，若有亦請於圖面標示。	• 已補充水質採樣點及既有水質監測站資料。	圖 2-19	P.2-33
2. 水質檢測尚未包含農藥等相關項目，以現有資料尚不足以推論其水質條件，建議增加當地居民訪談成果併予討論。	• 本案合約項目未包含水質測量，建議納入後續工作調查。	—	—
3. P4-21，表 4-7 飲用水水質水質標準，是否包含濁度，請再行確認；另表 4-8 格式亦請校正。	• 已修正相關資料。	表 4-7 表 4-8	P.4-22 P.4-23
4. 有關伏流水定義及補充解釋相關解釋令(P2-50)業已廢止(經濟部 106 年 3 月 8 日經授水字第 10620201940 號令)請檢核更新。	• 已更新相關說明。	2.6	P.5-53
5. P5-21，抽水量僅以水權量作為依據，其代表性稍顯不足。	• 抽水量已參考水權及農委會民國 103 年水稻種植範圍做為參考。	5.2	P.5-21
6. P5-22，請補充說明模式率定之模擬時間，另說明本計畫是否需分穩態和暫態模式分別率定與驗證。	• 本案伏流水取水為河川表層取水，地下水相關紀錄僅有本案觀測之六孔，故以穩態進行模式率定。	—	—

「鯉魚潭水庫保留新灌區供水量之替代方案評估—通霄溪伏流水取水及農塘供水調查規劃」期中報告書審查會議意見及處理情形(8/11)

審查意見	處理情形	答覆說明納入報告	
		章節/圖/表	頁次
八、苗栗縣政府			
2. 建請分析供灌面積。	• 灌溉面積約 34 公頃，詳 6.2 節。	6.2	P.6-21
3. 後續使用、營管端影響，本計畫成功與否甚鉅，建請分析使用效益及農戶用水人之益處，供縣續辦。	• 工程經費詳 6.2 節。 • 本計畫考慮前期建議大安溪伏流取水供水方案之替代供水效益為 2,540 萬元，本計畫年計成本為 1,159 萬元，則計畫供水淨效益為 1,381 萬元，益本比為 2.19，詳 6.3 節。	6.3	P.6-26
4. 經費估算請納入灌溉渠道部分。	• 6.2 節已增列輸水路費用。	6.2	P.6-18
九、本局養護課			
1. 相關數據尚未完備，建議後續持續針對取水能量尚需考量取水速率及取水警戒量以及地下水補注狀況及時機，以免對環境造成影響。	• 經模擬分析伏流水潛能量不足，規劃以地面水、伏流水與備援水井相互配合供水，方可提供穩定之灌溉水量，已於供水方案納入引取地面水及備援水井以補充水源，詳 6.2 節。	6.2	P.6-6
2. 以本案規劃方向觀之，本件伏流水水水權登記似以地面水為之，建議補充說明欲採用河川流量，現存已核准水權量搭配伏流水潛能分析，評估水量是否飽和，進一步說明本案水權方式是以新申請或其他配套方式辦理。	• 通霄溪地面水未有核准水權量，若伏流水取水係需申請地面水權，水權為新申請。	—	—
十、本局集管中心			
1. 圖 2-1～圖 2-7 等無法看出分別，建議部份圖例於定稿本時以彩色印刷編訂。	• 遵照辦理。	—	—
2. P2-6，苗栗縣農地資源空間配置，稻米面積劃設 16,004 公頃，其他作物 2,135 公頃，與農委會 105 年統計公告面積，稻米 6,669 公頃，其他 2,146 公頃，其耕作地約為 3 萬公頃，請再確認，稻米面積差異約 1 萬公頃，對於用水量推估差異很大。	• 各項數據係依既有報告與相關統計年報成果，已簡化相關敘述。	—	—

「鯉魚潭水庫保留新灌區供水量之替代方案評估—通霄溪伏流水取水及農塘供水調查規劃」期中報告書審查會議意見及處理情形(9/11)

審查意見	處理情形	答覆說明納入報告	
		章節/圖/表	頁次
3. P2-8，農業用地總量為 58,138 公頃，經查 105 年農耕土地面積公告統計為 33,806 公頃，請再確認，並建議報告收集較近年度資訊。	• 表 2-3 為農地分類成果統計，與實際農耕土地面積有落差，已補充實際民國 105 年實際農耕面積於備註。	表 2-3	P.2-9
4. 蓄水塘規劃經費約 43 億，將來管理維護權責？大部份為私有，是否有權利金及收益分攤分配機制。	• 本案僅擇定公有土地新闢農塘。	—	—
5. 規劃供應農業用水，其評估檢討大多益本比過低，工程效益不彰，同樣得本計畫亦有相同情形，那將來營管經營效益為何？地方是否有承接意願(P2-93，原水單位成本 23.2 元)。	• 本計畫以前期建議大安溪伏流取水供水方案做為替代供水效益為 2,540 萬元，本計畫年計成本為 1,159 萬元，則計畫供水淨效益為 1,381 萬元，益本比為 2.19，詳 6.3 節。 •後續苗栗縣政府將輔導當地居民自行成立營管組織，自行管理灌溉系統及相關設備。	6.3	P.6-26
十一、本局鯉管中心			
1. 本案於計畫河段行水區內及周邊已完成之地質鑽探孔，經由微水試驗等方法，是否可估計伏流水量體的多寡，是否有投資的工程效益。	• 5.3 節已利用 MODFLOW 地下水模式模擬推估伏流水潛能量。 • 本計畫以前期建議大安溪伏流取水供水方案做為替代供水效益為 2,540 萬元，本計畫年計成本為 1,159 萬元，則計畫供水淨效益為 1,381 萬元，益本比為 2.19，詳 6.3 節。	5.3 6.3	P.5-32 P.6-26
2. 是否有評估，若日後工程完成，取水成本(例如抽水機、揚水設施的電費及管線、機具管理費、維修費等)為多少？是否會發生取水成本過高，農民不願引水的問題。	• 後續營運成本主要為電費及設施維護費用，建議縣府協助透過台電等補助提供相關費用，減少民眾負擔，增加設施運用可行性，詳 6.3 節。	6.3	P.6-27
3. 本案之計畫河段是否為伏流水潛能河段？(伏流水潛能河段需滿足：河段流量於每年至少持續九個月以上，河段含水層厚度應大於 10 公尺且水力傳導係數應大於 10^{-5}m/s…等要件；根據水規所「台灣地區伏流水調查規劃參考手冊」(104 年)。	• 本計畫建議取水河段之南勢溪沖積層厚度約 3.6~4.9 公尺，水力傳導係數約 10^{-5}m/s，但考量通霄地區無完善之灌溉系統，除評估伏流取水條件，亦納入引取地面水與設置被援水井做為補充水源，以穩定當地灌溉用水。	6.2	P.6-6~P.6-18

「鯉魚潭水庫保留新灌區供水量之替代方案評估—通霄溪伏流水取水及農塘供水調查規劃」期中報告書審查會議意見及處理情形(10/11)

審查意見	處理情形	答覆說明納入報告	
		章節/圖/表	頁次
4. P4-14，依表 4-5 所示，6 個孔號的微水試驗平均值，若依水力傳導係數需大於 10^{-5}m/s 的標準，只有 106-BH-02、106-BH-03，2 個孔號合格，是否表示本案計畫河段取水效益不高。	• 因通霄溪沖積層厚度不足，經分析伏流水潛能量尚不足 0.3 萬 CMD，本計畫規劃以地面水、伏流水與備援水井相互搭配方可提供穩定之灌溉水量，已於供水方案納入引取地面水及備援水井以補充水源，詳 6.2 節。	6.2	P.6-6~P.6-18
十二、本局石管中心			
1. 不管南勢溪或內湖溪，水質都屬丙類水體，除應符合灌溉水質標準外，建議可洽當地公所、縣政府了解有無引用該水源灌溉而造成農地或農作物污染案件。	• 已洽通霄鎮公所了解，目前計畫區無農地因灌溉水源造成污染。	—	—
2. 依據苗栗縣政府 104 年「通霄新灌區灌溉系統工程執行計畫書」內湖溪及南勢溪中游年伏水推估潛能僅 3.7 萬噸及 6.6 萬噸,設置伏流水取水設施及後續營管所需費用是否益本比過高及符合效益，請再審慎評估。	• 本計畫以前期建議大安溪伏流取水供水方案做為替代供水效益為 2,540 萬元，本計畫年計成本為 1,159 萬元，則計畫供水淨效益為 1,381 萬元，益本比為 2.19，詳 6.3 節。	6.2	P.6-26
3. 伏流水可取用水量及農塘蓄水規模未於報告書內容說明。	• 伏流水可取用水量詳 5.3 節。 • 取水位置之伏流水潛能量約 763CMD，規劃農塘高為 3m，總蓄水量約 3.5 萬 m3，詳 6.2 節。	5.3 6.2	P.5-30、P.6-17
4. 建議前期規劃成果可引用作為本案調查成果及後續方案規劃參考。	• 已補充及引用前期成果。	2.7 3.1	P.2-76 P.3-1
5. 本規劃案可供水範圍是否涵蓋全灌區？若僅涵蓋部分灌區其範圍為何？	• 本案供水範圍僅有通霄鎮梅南里，南勢溪高鐵橋~國道三號橋間河道兩岸農地，相關位置詳第七章。	圖 7-	P.7-
6. 當地農田使用狀況，建議可洽縣政府農業處索取每年休耕、轉作狀況，以做為推估用水量參考。	• 感謝委員建議，本案依民國 86 年各作物單位面積作物需水量推估用水量。	表 2-3	P.2-9

「鯉魚潭水庫保留新灌區供水量之替代方案評估—通霄溪伏流水取水及農塘供水調查規劃」期中報告書審查會議意見及處理情形(11/11)

審查意見	處理情形	答覆說明納入報告	
		章節/圖/表	頁次
十三、本局經管課			
1. 為利了解伏流水開發對下游影響，請於後續報告中提出長期觀測位置座標及高程。	• 本案伏流水開發工程位於南勢溪，建議後續持續於 106-BH-01、106-BH-02、106-BH -03 及 106-BH-04 等孔位持續觀測地下水位。	表 4-3	P.4-3
2. 本區域資料較乏，引用水文資料請補充與本區域相關性及相對位置。	• 本案選用之水文站如雨量站、流量站等位置詳第二章。 • 地下水井觀測位置與既有觀測井分布參閱第四章。	圖 2-4.3	P.2-33 P.4-15
3. 報告中建議於公有地新設農塘，請補充土地使用現況。	• 現況為水田。	7.2	P.7-18
4. 為協助苗栗縣政府水利處成立通霄地區營管組織，請於期末報告中分析每年營管費、灌溉面積及相關水路銜接工程等。	• 遵照辦理，相關成果已補充於 6.3 節。	6.3	P.6-27
十四、結論			
1. 依契約規定廠商應於 106 年 9 月 15 日將本案期中報告書送達本局，廠商於 106 年 9 月 15 日將前開文件送達本局，符合契約規定。	• 敬悉。	—	—
2. 經本次會議審查廠商所提期中報告書原則認可，請參酌委員意見修訂期中報告書書，於 106 年 10 月 13 日前將修正執行計畫書 1 式 3 份送達本局，並將委員意見納入期中報告。	• 遵照辦理，巨廷公司已於 10 月 12 日送達期中報告書(修正本)。	—	—
3. 為利委員瞭解計畫區域現況及規劃方案實際相對關係，請於11月初邀請委員辦理現勘，並請廠商於會前提出具體可行方案書面報告。	• 遵照辦理，巨廷公司已於 10 月 26 日提供主辦單位書面資料，並於 11 月 2 日赴現場與主辦單位及委員說明。	—	—

附錄三
期末簡報暨期末報告書審查意見及處理情形

「鯉魚潭水庫保留新灌區供水量之替代方案評估—通霄溪伏流水取水及農塘供水調查規劃」期末報告書審查會議意見及處理情形(1/11)

壹、會議日期：民國 107 年 1 月 4 日（星期四）下午 2 時

貳、會議地點：本局調度中心一樓會議室

參、主持人：汪主任工程司平洋　　記錄人：趙美英

審查意見	處理情形	答覆說明納入報告	
		章節/圖/表	頁次
一、田專家巧玲			
1. 針對伏流水潛能表(摘表4)，南勢溪僅106-BH-01～高鐵橋及高鐵橋～106-BH-02兩段有淨入滲量，亦即僅此兩段有伏流水潛能，且其伏流水潛能量一定小於淨入滲量。但在伏流水取水河段評估時，卻用 106-BH-02～106-BH-03 做為 B 段評估，而此段的淨水滲量卻是負值最大河段，亦即大都是出滲而非入滲，為何採用此段？應再檢討。	• 依據水規所民國 104 年「臺灣地下水區可用水量調查分析及伏流水調查規劃先期作業成果報告【附冊三】臺灣地下水區可用水量調查分析參考手冊(草案)」，伏流水係因地面水與地下水交互作用所形成，區域伏流水潛能量即為地面地下水交換水量。因此所標示之正值表示地面水(行水區下方)滲入至地下水，負值則是地下水滲出至地面水(河道下方)，皆具有伏流水條件，其值之多寡則為潛能量大小，因此本計畫採用負值較大之 106-BH-02~106-BH-03 河段係為伏流水潛能量較多之河段。	6.1 節	P.6-3
2. 本計畫的供水目標量 3,000CMD 如何估得？建議在報告內予以說明(即使取自以前計畫，亦建議補估其內容)，並建議在報告內補充一些分析，包括先確定灌區範圍 35ha，且已有作物規劃？或以可能供水量再確定可能供灌範圍？	• 本計畫供水目標 3,000CMD 為「前瞻基礎建設計畫」伏流水開發工程計畫-通霄溪伏流水工程核定之開發量。結論與建議已修正為本案開發潛能量。 • 灌區範圍已修正為 42 公頃，暫依現況水稻作物參考民國 86 年「苗栗縣鯉魚潭水庫灌溉計畫規劃檢討報告」之作物需水資料，規劃灌溉水量及當地南勢溪兩岸農地範圍加以推估。	—	—
3. 本案之經濟分析以與前期計畫之節省成本作為其效益實屬不合宜，建議仍以農產實際收入當作有形效益，以生態維護，人民生活等等作為無形效益，否則讓人誤解每年有淨收益作為未來營運維護費用，其實每年政府仍需編列或人民仍需出錢作為維護操作(OM)費用。	• 已調整依農產收益分析本案之益本比。 • 營管組織仍需繳付電費等費用，惟大型年度修繕、清淤等經費仍屬龐大，建議營管組織後續運作時能透過向地方政府撥付預算辦理。	—	—

「鯉魚潭水庫保留新灌區供水量之替代方案評估—通霄溪伏流水取水及農塘供水調查規劃」期末報告書審查會議意見及處理情形(2/11)

審查意見	處理情形	答覆說明納入報告	
		章節/圖/表	頁次
二、張委員振猷			
1. 南勢溪、內湖溪取水地點水質略超出灌溉用水或飲用水水質標，其中有重金屬之不合格項目，需有對策？	• 鐵、錳等重金屬超標及溶氧偏低為地下水水質普遍情形，可提高曝氣改善；部份汞偏高情形與當地傢俱、佛具業者排放污水有關，建議後續縣府應加強取締任意排放之廢汙水。	—	—
2. 報告書 P6-4，傳導係數不佳，僅約 10^{-5}m/s，請修正。	• 該處主要說明水力傳導係數分級，已修正相關文敘。	6.1 節	P.6-5
3. 圖 6-4(P6-9) 取水口底部 EL=？取水量 0.05 秒立方公尺，如何校核？另溢流水深 0.3m 為何，請於圖示補充。	• 利用堰流公式估算設計取水量，考慮堰體長度 70m 與堰頂水深估計 0.1m 估算，相關估算方式已補充。	6.2 節	P.6-8
4. 圖 6-6 相關設施斷面圖(P6-12)建請配合 P6-11 報告書內容予以註記補充重要尺寸。	• 設施布置圖資已補充相關尺寸。	圖 6-7	P.6-14
5. 輸水路斷面深僅 50 公分，不需設施洩水管，以減輕費用。	• 已刪除洩水管。	圖 6-11	P.6-22
6. 表 6-3(P6-21)可灌溉面積如何求得？	• 灌區範圍已修正為 42 公頃，係以現況況水稻作物所需水量(依民國 86 年「苗栗縣鯉魚潭水庫灌溉計畫規劃檢討報告」)，配合水源條件，再依當地南勢溪兩岸農地範圍加以劃設。	6.4 節	p.6-34~ p.6-35
7. 鑽探附錄 A，取樣率 100%，多有粗中細砂，似不合理？	• 已檢視鑽探結果，該粗、中、細砂均固結於岩層，非鬆散土砂，故取樣率 100%。	—	—
8. 農塘預定施做 2 處並建議在公地，其土地利用情況為何？	• 現況為農地種植水稻。	—	—
9. 水利署所辦理之「台灣地區伏流水調查規劃參考手冊(草案)(104 年)計畫」，伏流水潛能河段需滿足者有 5 要件(如該河段流量於每年應至少持續九個月以上…)，本計畫建議開發範圍或地段可否適用(滿足)？建議扼要說明之。	• 本開發河段未能全然滿足伏流水利用條件，本計畫規劃利用伏流水、地面水及地下水，透過新增當地水源設施來改善農業用水取水情形。	—	—

「鯉魚潭水庫保留新灌區供水量之替代方案評估—通霄溪伏流水取水及農塘供水調查規劃」期末報告書審查會議意見及處理情形(3/11)

審查意見	處理情形	答覆說明納入報告	
		章節/圖/表	頁次
三、廖委員培明			
1. P 摘-8，地表下 88～100 公尺附近則有鏽染現象顯示地下水流動，資料來源請補充。	• 相關資料為地調所地質判斷成果，已補充既有資料之相關說明。	—	—
2. P 摘-9，僅 106-BH-05 觀測地下水位與降雨關係顯著，資料佐證請補充。	• 說明已修正為”地下水位因降雨期間地表入滲增加”。	摘要	摘-13
3. P 摘-9，南勢溪伏流水潛能量 106-BH-01～高鐵橋、高鐵橋～106-BH-02 及 106-BH-02～106-BH-03，三河段有較高之伏流水潛能量，每公里伏流水潛能量分別為 636、1,035 及 1,799 立方公尺(摘表 4)，惟由摘表 4 之每公里滲入量似乎不符。	• 已修正調整每公里潛能量之相關說明。	摘要 6.1 節	摘-6 P.6-2~ P6-6
4. P 摘-12，有關南勢溪及內湖溪伏流水適合取水地點及取水方式宜依現勘討論內容輔以說明。	• 已依 11 月 2 日之現勘意見說明，補充兩溪沖積層條件及現況水源取用情形。	摘要	摘-8
5. P 摘-12，南勢溪伏流水取水方式雖有作比較後選定水平集水管，惟報告內容均未提及南勢溪沖刷深度及水平集水管之管材均未敘有(本報告既已達可行性規劃均需交待)。	• 已補充沖刷深度計算成果，並說明以鋼骨繞線式集水管為本計畫水平式集水管管材。	6.2 節	P.6-6~ P6-8
6. P 結-1 之結論(三)符合計畫取水量每日 3,000 立方公尺，惟依前述相關數據卻未符，宜更嚴謹敘明。	• 結論相關敘述已修正，已依據實際開發潛能量敘述。	結論與建議	結-1
7. P 結-2，建議(二)未來進一步了解地下水狀況，然依計畫性質應以進一步了解地表及地下水之交換量較重要。	• 經本計畫調查試驗與模擬結果，南勢溪之伏流水潛能條件評估已是通霄溪流域較佳河段，惟其伏流水潛能仍不足，後續應加強引取地面水並配合地下水之引取，以穩定供應當地灌溉用水。	—	—

「鯉魚潭水庫保留新灌區供水量之替代方案評估—通霄溪伏流水取水及農塘供水調查規劃」期末報告書審查會議意見及處理情形(4/11)

審查意見	處理情形	答覆說明納入報告	
		章節/圖/表	頁次
8. P4-1，地下水井建置及試驗地點之選定宜依專業工作之需求作原則性之敘述不宜用本計畫依招標文件規定作文敘，請修正。	• 已修正報告內文敘述。	4.1 節	P.4-1
9. P5-5，相關南勢溪及內湖溪水筒模式之參數值為何均相同，宜敘明。	• 內湖溪既有流量紀錄資料多為0，無法分析合適參數，考量南勢溪與內湖溪為相鄰流域，水文特性相當，僅集水面積略有不同，故以相同之水筒模式參數推估內湖溪逕流量。	—	—
四、洪委員益發			
1. 簡報 P42，總費用表及圓餅，表達方式很好，建議用到報告書。	• 已詳細說明各項工程所佔比例費用。	摘要	摘-13
2. P6-9，圖 6-4，管柵取水口之工程諸元，如何決定？請補附計算過程，以利檢視。	• 已補充計算取水設計量。	6.2 節	P.6-11~ P.6-13
3. P6-11，水平式集水管取水量 0.05cms，與抽水設施抽水量 0.05cms 一樣。是否管柵取水可以不抽水？請敘明。	• 集水管取水設計量約 0.03 cms，集水廊道則為 3.1 cms，兩取水設施皆導入集水井後抽水。	6.2 節	P.6-11~ P.6-13
4. P6-12，圖 6-6，管柵取水沒有注入集水井，則流向何處？請敘明。	• 集水廊道取水亦注入集水井，已補充流向。	圖 6-7	P.6-14
5. P6-13，「沉砂池工程」未見圖說。且僅設置在右岸，惟本計畫是兩岸皆取水及供水，左岸為何沒有？	• 本計畫設施未設置沉砂池，其相關設施說明已刪除。	—	—
6. P6-19，第三行，有寫「重劃」土地，本地區之重劃情形力請補充敘明。	• 已刪除重劃字眼。	6.2 節	P6-20
7. P6-21，圖 6-10，輸水路斷面都一樣，但輸水路從編號 A-1 至 B-12，其「輸水量」會有差異。若採同樣斷面，則「水位」會有變化，「輸水路底的控制高程」也不一樣。所以請補附輸水路之設計諸元，以利日後執行。	• 已補充輸水路斷面高程、惟高程由 1mx1mDEM 資料萃取，各輸水路初步規劃縱斷詳附錄六。	附錄六	—

「鯉魚潭水庫保留新灌區供水量之替代方案評估—通霄溪伏流水取水及農塘供水調查規劃」期末報告書審查會議意見及處理情形(5/11)

審查意見	處理情形	答覆說明納入報告	
		章節/圖/表	頁次
8. P6-22 工程用地是否有經費需求？請寫清楚。	• 伏流水取水工程於河道內、無另編列用地費用、惟後續可依當地用地條件限制調整取水地點。 • 輸水路方面，主要為經過受益農地，應由營管組織蒐集土地所有權人之同意施工輸水路同意書後進行輸水路施作，故無編列用地費。 • 農塘方面，目前由購買之地籍資料顯示，屬於國有財產局所有，可由縣府與國有財產局申請，故無編列用地費。 • 備援水井同輸水路，主要為經過受益農地，應由土地所有權人同意後進行備援水井工程，故無用地費用。	—	—
9. P6-23 表 6-4，只有工程經費總表，請補附「工程數量」、「單價」、「複價」，以利執行。	• 已補充各工程之直接工程估算明細。	6.2 節	P.6-26
10. P6-26，供水量每日 0.3 萬立方公尺，惟各項取水設施之取水期間及取水量，沒有敘明。亦即水量如何運用，完全不清楚，請補充。	• 已計算取水設施設計取水量，並透過水源運算分析各工程設施供水情形。	6.4 節	P.6-34~ P.6-38
11. P7-21，第二行，為何有「南」水局的「石門水庫…」計畫，請確認用字是否無誤。	• 已修正。	7.3 節	P.7-21
12. P8-10，第 10 行，「渠」水口，及倒數第 4 行「渠」水口。「渠」字正確嗎？	• 誤植已修正，「取水口」。	8.2 節	P.8-12
13. P8-11 第 3 行，可分為「四大類」，在圖 8-4 找到。	• 已刪除四大類。	—	—
五、彭委員瑞國			
1. P 摘-2，二、(五)，內容與本計畫以通霄新灌區用水為對象無甚關聯，建議刪除(含摘圖 3)，三、(三)建議移至四。	• 已修正摘要內容。	摘要	摘-1~ 摘-2

「鯉魚潭水庫保留新灌區供水量之替代方案評估—通霄溪伏流水取水及農塘供水調查規劃」期末報告書審查會議意見及處理情形(6/11)

審查意見	處理情形	答覆說明納入報告	
		章節/圖/表	頁次
2. P 摘-9，南勢溪各河段伏流水潛量之說明與摘表 4 內容似有矛盾之處，請再檢核。	• 已修正摘要內容。	摘要	摘-9~摘-10
3. 摘要請補充本計畫供灌範圍及灌溉需水量估計之說明。	• 已補充灌溉範圍、各旬灌溉需水量估算。	摘要	摘-13
4. 摘要請補充本計畫工程項目及諸元彙整表。	• 已補充各工程項目。	摘要	摘-12
5. 摘-14，圖-9 及本文內多處附圖之可閱讀性欠佳，建議改善(建議彩色標示)。	• 成果報告將以彩色印製。	摘要	摘-10
6. P 摘-15，新開設農塘池底鋪面材料，考量就地取材(開挖料)之可能性。	• 農塘封底需低透水性(如黏土)之天然材料，惟現地多為礫石、細砂、粉土，部分材料需外購施工。	6.2 節	P.6-18
7. P 結-1，(一)，「本計畫針對…分析工作」建議刪除。	• 已刪除。	結論與建議	—
8. P 結-1，(三)，文敘不妥建議修正。(符合計畫取水量每日 3000CMD)	• 已修正說明。	結論與建議	結-1
9. P 結-1，(四)，灌溉面積約 34 公頃如何決定，建議本文內應有說明。	• 依現地耕作條件定義灌溉面積，已補充說明灌溉面積擇定方式。	6.4 節	P.6-34~P.6-35
10. 請補充說明本計畫與整體通霄新灌區開發之關聯性。	• 本計畫位於通霄新灌區之南勢溪中下游部分灌區，本案目的為開發當地水源改善農業用水取水條件，可作為通霄新灌區水源開發之示範計畫。	—	—
11. P2-1，之上位計畫中苗栗縣農地資源空間規劃，建議補充說明其與本計畫之關聯性。	• 由上位計畫可知，現階段通霄地區仍以水稻為主，本計畫建議可進行轉作高經濟作物提高農產效益。	—	—
12. P6-7，圖 6-3，圖 6-6，建議補充南勢溪相關治理計畫線相關資料。	• 已補充治理計畫線。	圖 6-3	P.6-9
13. P6-17，請補充本計畫農塘工程開挖料處理措施，另池底鋪面材料請評估就地取材之可能性。	• 已補充說明利用現地河床質(粗粒料)及外購舖面(封底減少滲漏)材料。	—	—

「鯉魚潭水庫保留新灌區供水量之替代方案評估—通霄溪伏流水取水及農塘供水調查規劃」期末報告書審查會議意見及處理情形(7/11)

審查意見	處理情形	答覆說明納入報告	
		章節/圖/表	頁次
14. P6-19，工程費估算含用地取得費用，但未納入總表，請補充說明，另直接工程費費用估計建議補充估算表配合本文之說明。	• 依規劃成果僅輸水路與地下水井沙及私有地使用，建議以同意土地使用方式而不徵收土地，故無土地取得費用。	—	—
15. 本計畫取水堰取水，補助井抽水及農塘蓄水運用，建議補充量的說明。	• 已利用水源分析補充各工程設施運用情形及旬計平均供水量。	6.4 節	P.6-35~38
16. P6-27，營運管理建議補充後續營管費用之概略估算及水權申請等相關措施。	• 已補充營運管理概算費用。 • 水權申請所需資料包含引水地點、引水量等相關資料，建議後續工程設計時，依營管組織協調後之位置辦理，相關格式可參考水利署頒佈最新之地面水水權登記申請手冊辦理。	6.4 節 —	P.6-42 —
六、水規所張宥勝			
1. 建議確認「伏流水取水工程規劃設計施工作業要領」是否已有定稿資料，可供納入報告更新。	• 已將意見所提報告之定稿納入更新。	—	—
2. 微水試驗之水力傳導係數，建議參考現有水井及水利署既有之觀測資料作相關參數之驗證。	• 現有鑽探井水力傳導係數於地下水模式建置時已納入分析檢定。	表 5-8	P.5-27
七、鯉管中心劉勇志			
1. 本案以土建設施50年估計工程使用年限，請問是否查明文獻上，國內外伏流水取水工程的使用年限，供設計規劃參考。	• 參考「水資源開發計畫規劃報告內容、資料標準及評估準則(草案)」資料，伏流水設施主要為取水及輸水路等土建設施，其混凝土使用壽齡為 50 年。	—	—
2. P6-26，單位供水造價為每立方公尺 183 元，請問如何計算？單位供水造價有何意義？	• 已刪除單位供水造價一項。	—	—
3. 本案常態供水狀況為”灌溉給水每日 0.3 萬 CMD(噸/日)”，請問此取水沒有分為豐、枯水期的各別取水情形？可以保證枯水期也取得到目標水量嗎？	• 已補充水源運用分析資料，說明歷年平均旬次各設施取水情況。	6.4 節	P.6-35~ P.6-38

「鯉魚潭水庫保留新灌區供水量之替代方案評估—通霄溪伏流水取水及農塘供水調查規劃」期末報告書審查會議意見及處理情形(8/11)

審查意見	處理情形	答覆說明納入報告	
		章節/圖/表	頁次
4. 本計畫以前期建議之通霄新灌區供水效益 2,540 萬/年，請問是否有複核其數據是否合理？(P6-27)，供水效益每噸 23.2 元是否合理？	• 已修正調整依現況水稻及未來可能轉作作物農產收益評估計畫供水效益。	6.3 節	P.6-23
5. 本案是否有確認伏流水取水工程取水後，利用新闢農塘及備援水井串聯，是否可將水量送達至各農田需水及灌溉系統中。	• 已利用水源分析計算各工程設施供水情況；並規劃輸水路工程費用，惟供灌面積範圍需待當地營運組織成長再行確認。	6.4 節	P.6-34~ P.6-38
6. 請問是否有查明國內(外)已推行或已營運的伏流水取水工程之成敗及效益？並與本案比較並建議？	• 已分析國內外伏流水案例，其取水條件均優於本案，已考量本案當地無取水設施，建議即早成立各營管組織維護管理，使本計畫可具供灌成效。	—	—
八、石管中心王國旭			
1. 既有水塘於本計畫幾乎無法提供增加所需水量，且均屬私有土地，如何予以活化及景觀營造建議可提供相關主管單位參酌。	• 既有水塘屬私有土地，活化景觀方式已補充藍、綠帶串聯示意圖，惟當地活化串聯具體實施方式，應後續由當地農村發展協會與規劃師討論規劃較可符合當地需求。	圖 8-3	P.8-8
2. 建議應提出後續營運成本分析，以利後續營管組織瞭解。	• 已補充營運管理成本分析內容。	6.3 節	P.6-40~ P.6-42
3. 輸水路用地取得部分，倘該區域仍未辦理農地重劃時，應編列相關土地取得費用。	• 輸水路部分私有地利用，應由營管組織與當地地主取得同意書辦理，而無另編列費用。	—	—
九、水利署許宏達			
1. 計畫功能應能符合前瞻計畫目標。	• 感謝委員肯定。	—	—
2. 計畫輸水路之用地取得方式？是否需估列用地費用？	• 輸水路部分私有地利用，應由營管組織與當地地主取得同意書辦理，而無另編列費用。	—	—
3. 計畫效益建議應以受益面積去評估。	• 已調整依受益面積之農作效益評估本計畫效益。	6.3 節	P.6-32
4. 地下水井是否依地下含水層調查成果規劃？	• 由於通霄地區地下水調查資料缺乏，已電洽當地鑿井業者了解現地條件，目前深井鑿井深度介於 200~300 公尺，可抽取之地下水量每日約 200 立方公尺，與規劃計算相符。	—	—

「鯉魚潭水庫保留新灌區供水量之替代方案評估—通霄溪伏流水取水及農塘供水調查規劃」期末報告書審查會議意見及處理情形(9/11)

審查意見	處理情形	答覆說明納入報告	
		章節/圖/表	頁次
5. 工程經費表中其他費用內容為何？	• 其他費用包括括景觀、植栽及雜項等費用。	—	—
6. 工程規劃應依水源潛能評估後決定設計取水量，並檢討伏流水、地面水取水量及農塘、地下水備援量為多少。	• 經評估分析地面水、伏流水及地下水水源潛能量，訂定可供灌面積，再設計設施取水量以達到供灌目的；已補充水源運用分析資料說明地面水(含伏流水)、農塘及備援水井運用量。	6.4 節	P.6-34
十、苗栗縣政府			
1. 摘-4，總核發之水井共 85 口部分，經查截至 106 年 12 月已有 112 口水井，請確認。	• 已根據政府資料開放平台最新資料更新，民國 106 年 12 月統計資料，通霄地區地下水水權數為 108 口，相關資料已更新。	摘要 2.3(一)	摘-4 P.2-35~38
2. 涉及地下水井取水是否影響淺層現有水井宜再說明。有關施設備援地下水井作為枯水期使用部分，請考量周邊已申請或未申請之使用鑿井抽取地下水之用戶，一併評估施設備用水井之抽取量。	• 地下水井鑽探深度 250 公尺，而開篩深度將至少 100 公尺以上深度，將對淺層地下水影響輕微；已補充地下水抽水影響及範圍。	6.4 節	P.6-38
3. 本縣邱議員建議楓樹里旱埤仔農塘可多加利用。	• 目前規劃取水地點建議於南勢溪流域，與議員建議之楓樹里分屬不同區域，建議後續另案評估當地取水可行性。	—	—
4. 有關南勢溪伏流水初步評估可供水2,900CMD，提供42ha灌溉，經地方營管組織籌備會洽詢是否可再增加。	• 已修正擴大灌溉範圍至梅坪橋，惟考量當地工程費用已超過前瞻計畫核定經費，建議分階段另爭取經費執行。	6.3 節	P.6-25~ P.6-29
5. 目前本府刻正辦理通霄新灌區營運管理組織之成立，惟地方成立營管組織考量對其行政、管理運作方式及技術熟捻度上仍有不足之處，仍有需上級長官協助部分，建請後續持續輔導並考量補助相關輔導經費等。	• 敬悉。	—	—

「鯉魚潭水庫保留新灌區供水量之替代方案評估—通霄溪伏流水取水及農塘供水調查規劃」期末報告書審查會議意見及處理情形(10/11)

審查意見	處理情形	答覆說明納入報告	
		章節/圖/表	頁次
十一、經管課			
1. 本計畫供水區域面積從原 42 公頃修改為 34 公頃，請述明原因。並請於報告中補述規劃供水區原耕作水源及每年概況費用，以利了解本案供水對周邊取水及抽水影響。	• 已針對實際農面積(扣除建物、道路或非農地之設施面積)，經擴大供灌範圍，供灌面積已維持 42 公頃。 • 供灌地區以南勢溪川流水及地下水利用為主，本計畫南勢溪下游已進入通霄市區，取用地面水對下游影響較低；已補充本計畫抽取地下水之影響範圍及水位降深變化。	6.2 節 6.3 節	P.6-22 P.6-38~ P.6-39
2. p5-34 文章敘明本區域地質特性關係，很難補充地下含水層，且報告統計通霄地區淺井數頗多，本計畫設置備援井抽水對地下水及周邊用水人影響，請補充說明。	• 6.4 節已補充設置備援水井對地下水周邊淺層地下水之影響。	6.4 節	P.6-38~ P.6-39
3. 本報告對於南勢溪與內湖溪比較伏流取水未詳盡說明，請再補充說明報告選定南勢溪伏流取水位置之理由。	• 由於內湖溪水文地質條件略差於南勢溪(沖積層較淺、水利傳導係數較差、河道岩盤出露等)，故建議朝南勢溪開發。	6.1 節	P.6-1~ P.6-3
4. 本報告已完成區域內 70 餘座農塘調查資料，請將第八章農塘規劃構想套用至本區，以活化通霄地區農塘，請於文中加強敘明。	• 已新增通霄地區藍、綠帶規劃示意圖。	圖 8-3	P.8-8
5. 工程佈置圖應以一張完整圖面標示設施位置，且名稱與 6.2 節工程內容應相對應。	• 已補充整體工程布置圖，並與工程內容對應。	圖 6-2	P.6-7
6. 摘-4 頁，二、(四)「通霄地區之地下水除導電度、PH 值、鐵、錳及鎳超過灌溉用水水質標準，水質狀況甚佳。」說明與 P.4-25 水質檢測表內容不符；且該表內容導電度、懸浮固體、鎘、錳等不符合灌溉用水水質標準標示錯誤。水質不符合灌溉用水水質標準處理方式請補充說明。	• 鐵、錳等重金屬超標及溶氧偏低為地下水水質普遍情形，可提高曝氣改善；鐵、錳及鎳超標，可能來自鄰近工廠廢汙水排放，建議後續縣府應加強取締任意排放之廢汙水。	—	—

「鯉魚潭水庫保留新灌區供水量之替代方案評估—通霄溪伏流水取水及農塘供水調查規劃」期末報告書審查會議意見及處理情形(11/11)

審查意見	處理情形	答覆說明納入報告	
		章節/圖/表	頁次
十二、結論			
1. 依契約規定廠商應於 106 年 12 月 15 日將本案期末報告書送達本局，廠商於 106 年 12 月 15 日將前開文件送達本局，符合契約規定。	• 敬悉。	—	—
2. 經本次會議審查廠商所提期末報告書原則認可，請參酌委員意見修訂期末報告書書，於 107 年 1 月 25 日前將修正期末報告書 1 式 3 份送達本局，並將委員意見納入期末報告。	• 遵照辦理。	—	—
3. 請核實估算南勢溪伏流水潛能量，為利後續開發及利用，將潛能量分成豐水期(6~10 月)及枯水期。	• 豐、枯水期伏流水潛能量詳 5.2 節。	5.2 節	P.5-31~ P.5-34
4. 本計畫輸水路工程等未測量完善之資料，應納入建議事項供未來苗栗縣政府參酌辦理，並加強報告書整體內容。	• 測量工作已納入結論與建議做為後續設計工作事項。	結論與建議	結-2

附錄四
地質鑽探報告書

鯉魚潭水庫保留新灌區供水量之替代方案評估

通霄溪伏流水取水及農塘供水調查規劃

地質鑽探報告書

委託單位：巨廷工程顧問股份有限公司

承辦單位：泉隆鑿井工程有限公司

中 華 民 國 一 ○ 六 年 七 月

地質鑽探報告書

目　　錄

頁次

第一章　前言 1

第二章　地質鑽探與試驗 2

2.1　現地調查工作 2

2.1.1　鑽探及取樣 2

2.1.2　地質鑽探作業 2

2.1.3　座標高程測量 3

2.1.4　微水試驗 3

第三章　鑽探與試驗結果 7

3.1　鑽探結果描述 7

3.2　座標高程測量結果 7

3.3　微水試驗 8

附錄 A　土壤取樣記錄表

附錄 B　微水試驗成果

附錄 C　施工照片

第一章　前言

巨廷工程顧問股份有限公司擬於苗栗縣通霄鎮地區進行「鯉魚潭水庫保留新灌區供水量之替代方案評估-通霄溪伏流水取水及農塘供水調查規劃」工作，為了解施工區域內之地質分佈概況及土壤性質對工程可能產生之影響，特委託泉隆鑿井工程有限公司進行此鑽探工作。

此一調查分析工作包括：

1. 現場鑽探及取樣
2. 地下水位觀測井埋設
3. 衛星定位
4. 微水試驗

本報告書係委託工作綜合之成果，彙整現場鑽探與試驗結果，說明本基地地層分佈情形，供規劃參考。

第二章　地質鑽探與試驗

2.1　現地調查工作

2.1.1　鑽探及取樣

本案施作地點位於苗栗縣通霄鎮，依據巨廷工程顧問股份有限公司規劃之點位進行地質鑽探調查。本次鑽探規劃 6 孔鑽孔，鑽探鑽孔總鑽探深度共計 123.85 公尺，各鑽孔之鑽探深度列於下表。

表(一)　鑽探深度表

孔 號	深 度 (m)
106-BH-1	20.56
106-BH-2	20.66
106-BH-3	20.65
106-BH-4	20.68
106-BH-5	20.65
106-BH-6	20.65

2.1.2　地質鑽探作業

鑽探與取樣作業依 ASTM 規範及水規所鑽探工程施工規範辦理。地質鑽探連續採樣工作施工方法，採用 HQ 鋼索(wire-line)岩心全程旋鑽連續取樣進行岩盤之取樣，使用 KH-2 油壓推進式鑽探機施工，以旋轉推進鑽探法為主。HQ 全程採樣是旋鑽以旋轉的方式，將鋼管連接之中空岩心管鑽入孔底，待岩心進入岩心管一定長度後，再將岩心取出。

2.1.3 座標高程測量

利用虛擬基準站即時動態定位技術求解區域性 GPS 多基準站網絡誤差模型如對流層、電離層及軌道誤差等，將可有效增加傳統單主站 RTK 定位之作業範圍，亦即採用多個基準站所組成的 GPS 網絡來評估基準站涵蓋地區的 GPS 定位誤差,並配合最鄰近的實體基準站觀測資料，建構一個虛擬基準站(Virtual Base Station，VBS)做為 RTK 主站使用，此時該虛擬基準站的觀測數據將會與移動站衛星定位接收儀實際接收的觀測數據及誤差模型具有極高的相關性，當再進行 RTK 差分處理後，系統誤差可徹底消除，達到快速、方便、高精度及高可靠度的定位成果。

所以 RTK 移動站使用者並非接收某個實際基準站的實際觀測資料，而是經過定位誤差修正後的虛擬觀測數據，也就是 RTK 主站是經過人為加工產製的虛擬化基準站，其意義就彷彿是使用者在移動站附近架設一個實體的基準站一樣，這種透過網路及無線數據訊傳輸的 RTK 定位技術稱之爲虛擬基準站即時動態定位技術（簡稱 VBS-RTK）。

本工作座標高程測量解算工作採用建構於網路通訊技術下的 eGPS 即時差分訊號服務網(Civil-NET 參考網)所提供虛擬基準站之修正訊號，此參考網由分佈全省 21 個參考站所，作業涵蓋率達 100%，在台灣的任何角落，皆能透過 3G 網路就能收到修正訊號。

2.1.4 微水試驗

對本工作設置之水位觀測井進行二次微水試驗，先進行第一次取水式微水試驗後，俟水位穩定後再進行第二次取水式微水試驗。

(一)試驗原理

微水試驗的原理，係利用一個定量水體積(slug)的水量在瞬間抽離或加入孔內的地下水層中，使孔內水位產生變化，經由紀錄孔內水位高程之變化，採用適當之公式計算出地下水層之滲透係數，進而瞭解在孔位附近之含水層的透水性質。

一般而言，量測水位變化之頻率，必須考慮較完整水位反應曲線之取得，因此，微水試驗水頭變化量以 0.33 公尺至 1 公尺較為適當。現場採用電子自動記錄儀器與壓力感應計，可將水位變化清晰明確記錄之。

(二)微水試驗儀器及設備

1、取水汲筒。

2、水位壓力傳訊器(TRANSDUCER)。

3、資料收集記錄器(DATA TAKER)。

4、手提筆記型電腦。

5、水位計。

6、軟體：Diver-Office 資料讀取軟體。

AQTWSOLV 分析微水試驗數據。

(三)試驗步驟

1、量測監控孔內之地下水水位。

2、放入壓力感應計於孔內飽和水面以下適當深度，設定與計算地下水面之相對深度。

3、連接壓力感應計自動資料記錄儀器。

4、設定記錄儀器之參數及設定記錄時間。

5、開始微水試驗，以貝勒管抽水或儲水桶注水，使孔內產生水位變化。

6、記錄變化產生之時間與水位下降及上升的變化。

7、待水位平復至原有水位或水位變化甚為緩慢時(洩降約為最大洩降之 20%至 40%)，停止自動資料紀錄儀器。

8、將自動記錄儀器中之記錄資料輸入電腦內進行資料分析，以求取試驗段地層之滲透係數。

(四)試驗結果解析

微水試驗結果之解析法，依水層的種類不同而有所差異，主要應用於自由含水層，但理論上亦可應用於受壓水層。在應用水文學中將水井力學的解析法分為兩種，其一為平衡公式(equilibrium equation)，又稱西姆公式(Thiem equation)；另一為不平衡公式(nonequilibrium equation)又稱泰斯方程式(Theis equation)，自由含水層與受壓含水層之微水試驗結果的解析法係應用平衡公式進行。

Bouwer 及 Rice 認為在瞬間抽離或加入一定的水量時，在孔內造成之流量可用下列公式計算出來(Thiem equation)：

$$Q = 2\pi k L_e (y/\ln(R_e/r_w))$$

而在孔內水位與時間之變化(dy/dt)則可由下列公式表示：

$$dy/dt = -Q/\pi r_c^2$$

$$k = r_c^2 \frac{\ln(R_e/r_w)}{2L_e} \frac{1}{t} \ln \frac{y_0}{y_t}$$

將上式整理，則可以計算出透水係數 k 值如下：

r_c：管材之半徑

r_w：由孔中心至未受擾動含水層之距離(即為設孔前之擴孔半徑)

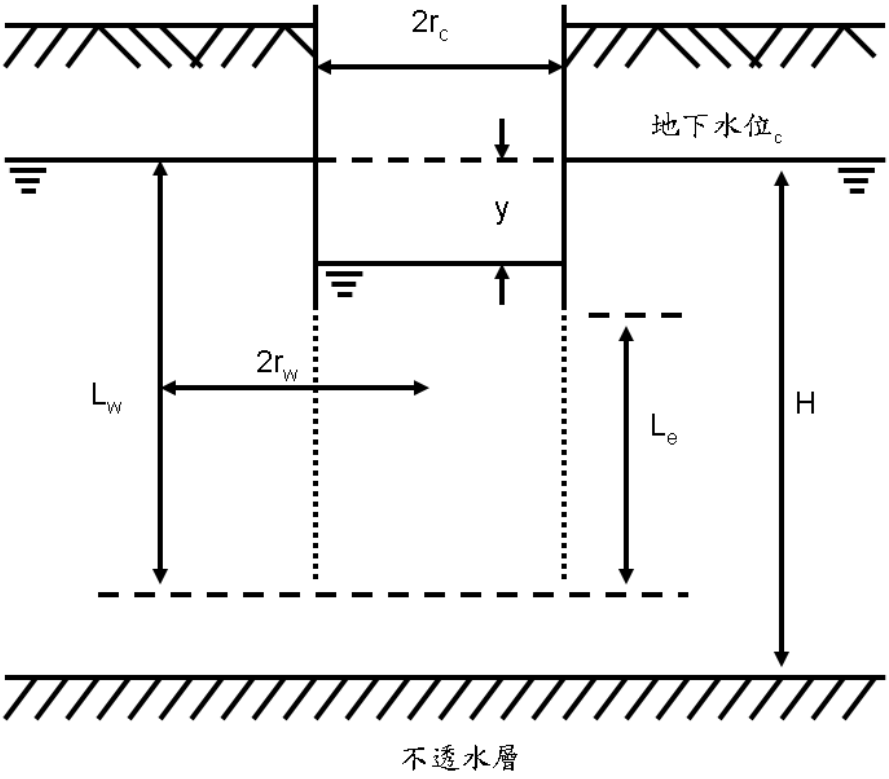
R_e：水位變化之影響半徑

L_e：管材之開孔長度

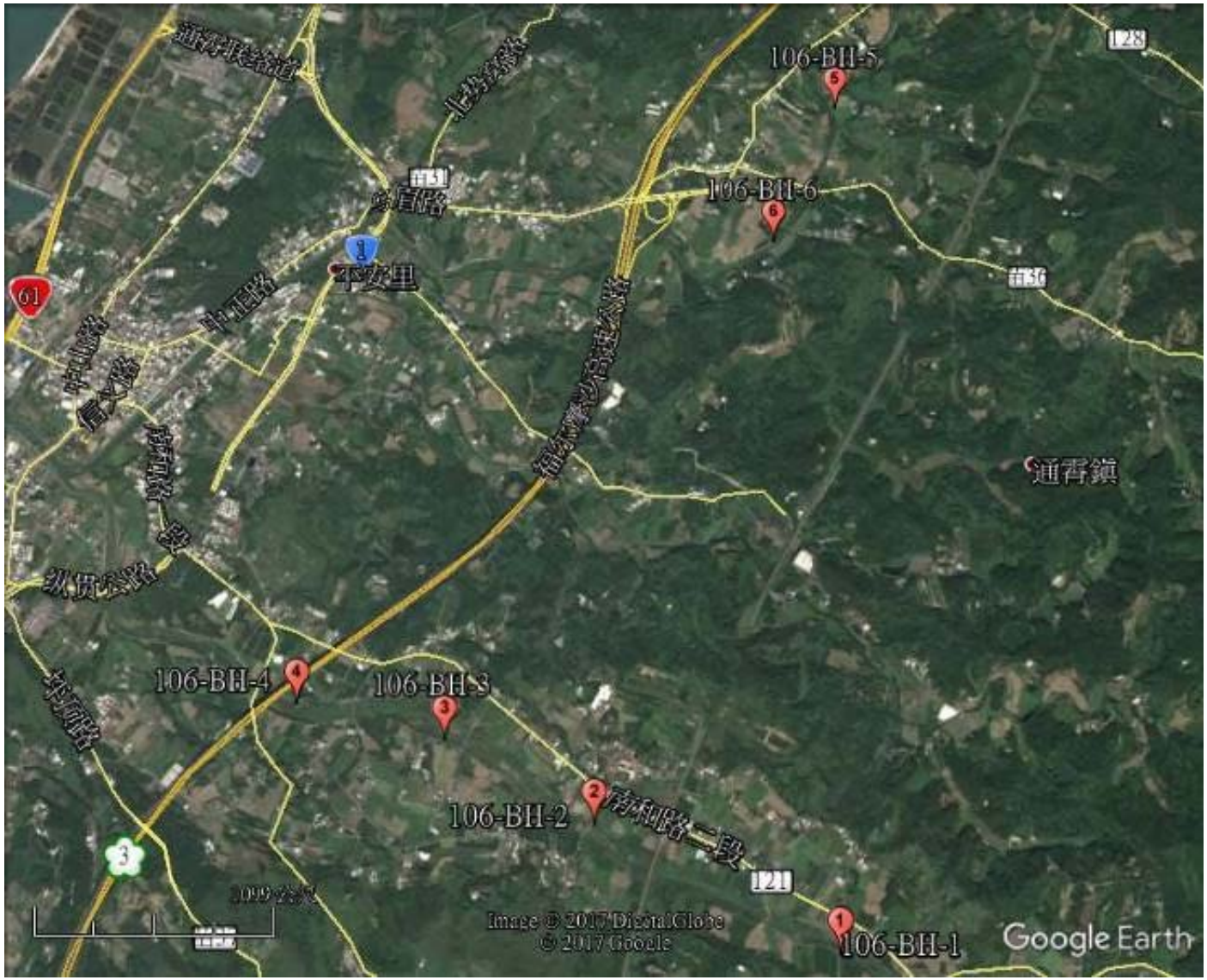
y_0：在 t_0 之水位

y_t：在 $t(t > t_0)$時間之水位

上述三式中所引用各項參數，可參考圖(一)。



圖(一)　部份貫入自由含水層微水試驗示意圖


106-BH-5
106-BH-6
106-BH-4
106-BH-3
106-BH-2
106-BH-1
通霄鎮
Image © 2017 DigitalGlobe
© 2017 Google
Google Earth

圖(二)　鑽孔位置圖

第三章　鑽探與試驗結果

3.1　鑽探結果描述

本案鑽孔柱狀圖如附錄 A。茲將各孔之地質描述說明如下：

106-BH-1

本孔深 20.56 公尺，地下水位 2.37 公尺(106 年 8 月 2 日量測)。其中 0.00~4.80 公尺為卵礫石夾棕黃色粉土質粗中細砂；4.80~20.56 公尺為灰色泥質砂岩。

106-BH-2

本孔深 20.66 公尺，地下水位 1.49 公尺(106 年 8 月 2 日量測)。其中 0.00~3.65 公尺為卵礫石夾棕黃色粉土質粗中細砂；3.65~20.66 公尺為灰色泥質砂岩。

106-BH-3

本孔深 20.65 公尺，地下水位 2.25 公尺(106 年 8 月 2 日量測)。其中 0.00~4.95 公尺為卵礫石夾棕黃色粉土質粗中細砂；4.95~20.65 公尺為灰色極風化未膠結風化砂岩。

106-BH-4

本孔深 20.68 公尺，地下水位 3.17 公尺(106 年 8 月 2 日量測)。其中 0.00~1.80 公尺為回填磚塊、垃圾等雜物；1.80~4.55 公尺為卵礫石夾棕黃色粉土質粗中細砂；4.55~20.68 公尺為灰色泥質砂岩。

106-BH-5

本孔深 20.65 公尺，地下水位 3.17 公尺(106 年 8 月 2 日量測)。其中 0.00~2.35 公尺為卵礫石夾棕黃色粉土質粗中細砂；2.35~20.65 公尺為灰色泥質砂岩。

106-BH-6

本孔深 20.65 公尺，地下水位 2.95 公尺(106 年 8 月 2 日量測)。其中 0.00~1.00 公尺為垃圾、木塊、卵礫石夾棕黃色砂質粉土；1.00~1.80 公尺為卵礫石夾宗黃色粉土質粗中細砂；1.80~2.55 公尺為棕黃色細砂；2.55~20.65 公尺為灰色泥質砂岩、風化砂岩。

3.2　座標高程測量結果

採用 Civil-NET 參考站網所提供之虛擬基準站(Virtual Base Station，VBS)的修正訊號配合行動站進行解算，座標高程測量成果請詳表(二)。

表(二)　座標高程測量成果

孔號	TWD97 二度分帶座標值		地表高程(m)
	E	N	
106-BH-1	221014.624	2706566.385	51.096
106-BH-2	219908.155	2707121.536	34.04
106-BH-3	219214.642	2707495.447	27.137
106-BH-4	218523.735	2707657.653	20.139
106-BH-5	221103.604	2710577.973	29.227
106-BH-6	220782.921	27.9887.874	22.816

3.3　微水試驗

本試驗利用 AQTESOLV 軟體，以 Bouwer & Rice 方法進行分析，試驗結果詳見附錄 C，並將其分析結果彙整於表(三)。

表(三)　微水試驗結果

井號	試驗成果		
	第一次(m/min)	第二次(m/min)	平均值(m/min)
106-BH-1	1.38×10^{-4}	1.435×10^{-4}	1.4075×10^{-4}
106-BH-2	1.231×10^{-3}	1.261×10^{-3}	1.246×10^{-3}
106-BH-3	7.493×10^{-4}	7.783×10^{-4}	7.638×10^{-4}
106-BH-4	1.456×10^{-4}	1.701×10^{-4}	1.5785×10^{-4}
106-BH-5	1.27×10^{-4}	1.388×10^{-4}	1.329×10^{-4}
106-BH-6	1.127×10^{-4}	1.099×10^{-4}	1.113×10^{-4}

附錄 A

(土壤取樣記錄表)

土壤鑽孔柱狀剖面圖

工程名稱：鯉魚潭水庫保留新灌區供水量之替代方案評估-通霄溪伏流水取水及農塘供水調查規劃　　工程地點：通霄溪流域

鑽孔號碼：106-BH-1　　總深度：20.56 m

開工日期：106年07月17日　　完工日期：106年07月19日　　地下水位：2.37 m

深度	取樣深度(m)		柱狀圖	地質描述	貫入試驗			樣號	取樣率%	RQD%	回水率%
m	自	至			15cm	30cm	45cm				
1	0	1							100		
2	1	2							100		
3	2	3		SPT 2.55~2.7m	15/100			S-1-0	100		
4	3	4							100		
5	4	5		4.80m卵礫石夾棕黃色粉土質粗中細砂					100		
6	5	6		SPT 5.55~5.79m	32	9/68		S-2-0	100		
7	6	7							79		
8	7	8							100		
9	8	9							100		
10	9	10							100		
11	10	11							100		
12	11	12							100		
13	12	13							100		
14	13	14							100		
15	14	15							100		
16	15	16							100		
17	16	17							100		
18	17	18							100		
19	18	19							100		
20	19	20		20.56m灰色泥質砂岩					100		
21	20	21		以下空白							
22	21	22									
23	22	23									
24	23	24									
25	24	25									

土壤鑽孔柱狀剖面圖

工程名稱：鯉魚潭水庫保留新灌區供水量之替代方案評估-通霄溪伏流水取水及農塘供水調查規劃　　工程地點：通霄溪流域

鑽孔號碼：106-BH-2　　總深度：20.66 m

開工日期：106年07月24日　　完工日期：106年07月26日　　地下水位：1.49 m

深度	取樣深度(m)		柱狀圖	地質描述	貫入試驗			樣號	取樣率%	RQD%	回水率%
m	自	至			15cm	30cm	45cm				
1	0	1							100		95
2	1	2							100		95
3	2	3		SPT 2.55~2.6m	5/100			S-1-0	100		80
4	3	4		3.65m卵礫石夾棕黃色粉質粗中細砂					100		0
5	4	5							100		0
6	5	6		SPT 5.55~5.81m	29	11/71		S-2-0	100		0
7	6	7							83		0
8	7	8							100		0
9	8	9							100		0
10	9	10							100		0
11	10	11							100		0
12	11	12							100		0
13	12	13							100		0
14	13	14							100		0
15	14	15							100		0
16	15	16							100		0
17	16	17							100		0
18	17	18							100		0
19	18	19							100		0
20	19	20		20.66m灰色泥質砂岩					100		0
21	20	21		以下空白							
22	21	22									
23	22	23									
24	23	24									
25	24	25									

土壤鑽孔柱狀剖面圖

工程名稱：鯉魚潭水庫保留新灌區供水量之替代方案評估-通霄溪伏流水取水及農塘供水調查規劃　　工程地點：通霄溪流域

鑽孔號碼：106-BH-3　　總深度：20.65 m

開工日期：106年07月27日　　完工日期：106年07月28日　　地下水位：2.25 m

深度	取樣深度(m)		柱狀圖	地質描述	貫入試驗			樣號	取樣率%	RQD%	回水率%
m	自	至			15cm	30cm	45cm				
1	0	1							100		90
2	1	2							100		70
3	2	3		SPT 2.55~2.68m	13/100			S-1-0	100		0
4	3	4							100		0
5	4	5		4.95m卵礫石夾棕黃色粉質粗中細砂					100		0
6	5	6		SPT 5.55~5.81m	42	11/58		S-2-0	100		0
7	6	7							82		0
8	7	8							100		0
9	8	9							100		0
10	9	10							100		0
11	10	11							100		0
12	11	12							100		0
13	12	13							100		0
14	13	14							100		0
15	14	15							100		0
16	15	16							100		0
17	16	17							100		0
18	17	18							100		0
19	18	19							100		0
20	19	20		20.65m灰色極風化未交結風化砂岩					100		0
21	20	21		以下空白							
22	21	22									
23	22	23									
24	23	24									
25	24	25									

土壤鑽孔柱狀剖面圖

工程名稱：鯉魚潭水庫保留新灌區供水量之替代方案評估-通霄溪伏流水取水及農塘供水調查規劃　　工程地點：通霄溪流域

鑽孔號碼：106-BH-4　　總深度：20.68 m

開工日期：106年07月20日　　完工日期：106年07月21日　　地下水位：3.17 m

深度	取樣深度(m)		柱狀圖	地質描述	貫入試驗			樣號	取樣率%	RQD%	回水率%
m	自	至			15cm	30cm	45cm				
1	0	1							100		
2	1	2		1.8m回填磚磈垃圾等雜物					100		
3	2	3		SPT 2.55~2.69m	14/100			S-1-0	100		
4	3	4							100		
5	4	5		4.55m卵礫石夾棕黃色粉土質粗中細砂					100		
6	5	6		SPT 5.55~5.76m	41	6/59		S-2-0	100		
7	6	7							76		
8	7	8							100		
9	8	9							100		
10	9	10							100		
11	10	11							100		
12	11	12							100		
13	12	13							100		
14	13	14							100		
15	14	15							100		
16	15	16							100		
17	16	17							100		
18	17	18							100		
19	18	19							100		
20	19	20		20.68m灰色泥質砂岩					100		
21	20	21		以下空白							
22	21	22									
23	22	23									
24	23	24									
25	24	25									

土壤鑽孔柱狀剖面圖

工程名稱：鯉魚潭水庫保留新灌區供水量之替代方案評估-通霄溪伏流水取水及農塘供水調查規劃　　工程地點：通霄溪流域

鑽孔號碼：106-BH-5　　總深度：20.65 m

開工日期：106年07月14日　　完工日期：106年07月16日　　地下水位：3.17 m

深度	取樣深度(m)		柱狀圖	地質描述	貫入試驗			樣號	取樣率%	RQD%	回水率%
m	自	至			15cm	30cm	45cm				
1	0	1							100		95
2	1	2		2.35m卵礫石夾棕黃色粉土質粗中細砂					100		95
3	2	3		SPT 2.55~2.78m	43	8/57		S-1-0	77		95
4	3	4							100		95
5	4	5							100		80
6	5	6							100		80
7	6	7							100		80
8	7	8							100		80
9	8	9							100		80
10	9	10							100		80
11	10	11							100		80
12	11	12							100		80
13	12	13							100		80
14	13	14							100		80
15	14	15							100		80
16	15	16							100		80
17	16	17							100		80
18	17	18							100		80
19	18	19							100		80
20	19	20		20.65m灰色泥質砂岩					100		80
21	20	21		以下空白							
22	21	22									
23	22	23									
24	23	24									
25	24	25									

土壤鑽孔柱狀剖面圖

工程名稱：鯉魚潭水庫保留新灌區供水量之替代方案評估-通霄溪伏流水取水及農塘供水調查規劃　　工程地點：通霄溪流域

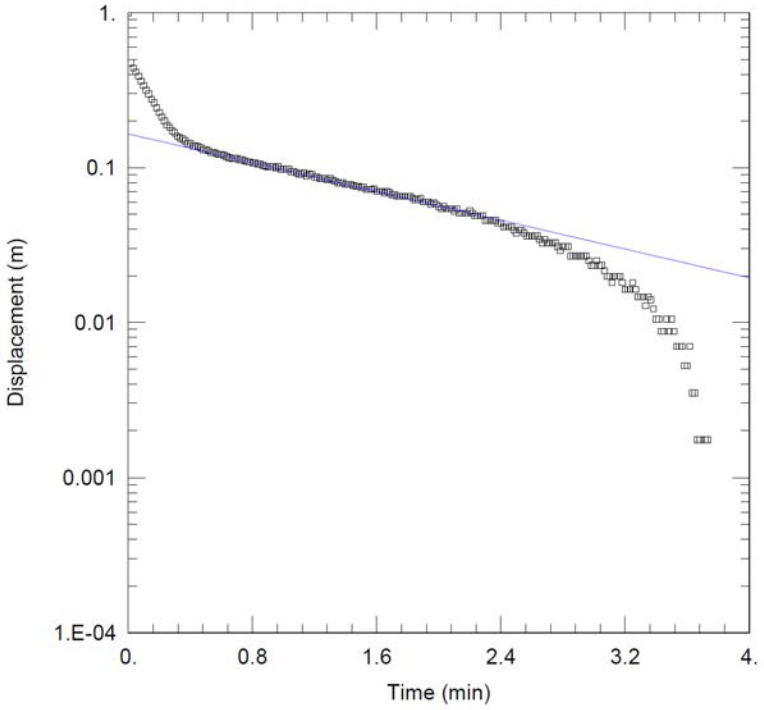
鑽孔號碼：106-BH-6　　總深度：20.65 m

開工日期：106年07月28日　　完工日期：106年07月29日　　地下水位：2.95 m

深度	取樣深度(m)		柱狀圖	地質描述	貫入試驗			樣號	取樣率%	RQD%	回水率%
m	自	至			15cm	30cm	45cm				
1	0	1		1.00m垃圾、木塊、卵礫石夾棕黃色砂質粉土					80		90
2	1	2		1.80m卵礫石夾棕黃色粉土質粗中細砂					80		90
3	2	3		SPT 2.55~2.80m	49	10/51		S-1-0	55		90
4	3	4		2.55m棕黃色細砂					99		90
5	4	5							100		90
6	5	6							99		90
7	6	7							100		90
8	7	8							100		90
9	8	9							98		90
10	9	10							98		90
11	10	11							98		90
12	11	12							98		90
13	12	13							98		90
14	13	14							98		90
15	14	15							98		90
16	15	16							99		90
17	16	17							100		90
18	17	18							100		90
19	18	19							99		90
20	19	20		20.65m灰色泥質砂岩、風化砂岩					100		90
21	20	21		以下空白							
22	21	22									
23	22	23									
24	23	24									
25	24	25									

附錄 B

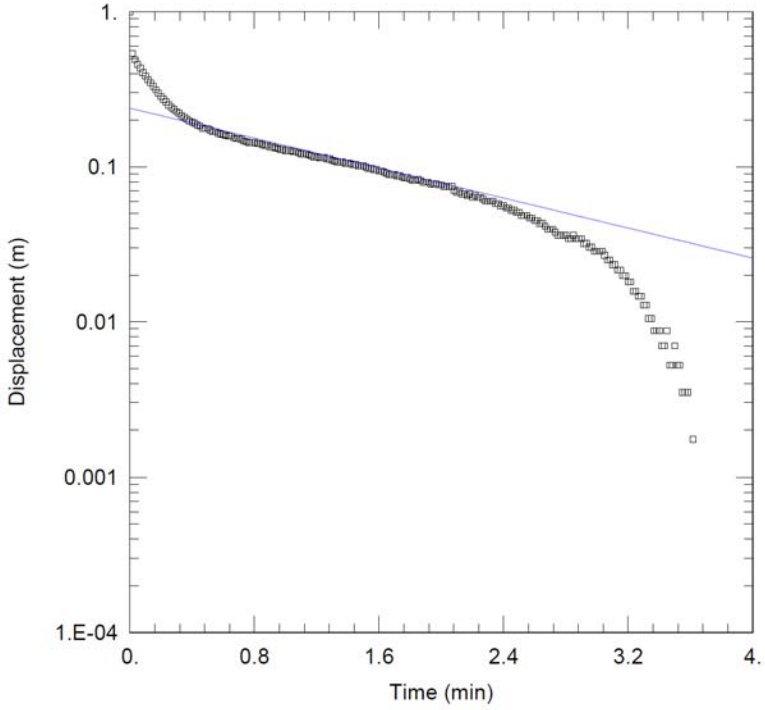
(微水試驗結果)



SOLUTION

Aquifer Model: Unconfined
Solution Method: Bouwer-Rice

K = 0.000138 m/min
y0 = 0.1654 m

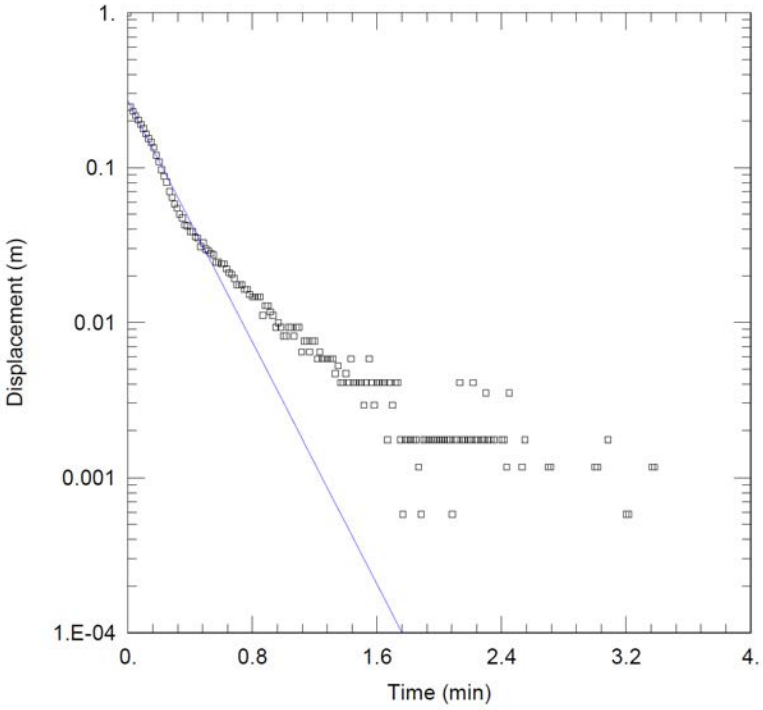


SOLUTION

Aquifer Model: Unconfined
Solution Method: Bouwer-Rice

K = 0.0001435 m/min
y0 = 0.2393 m

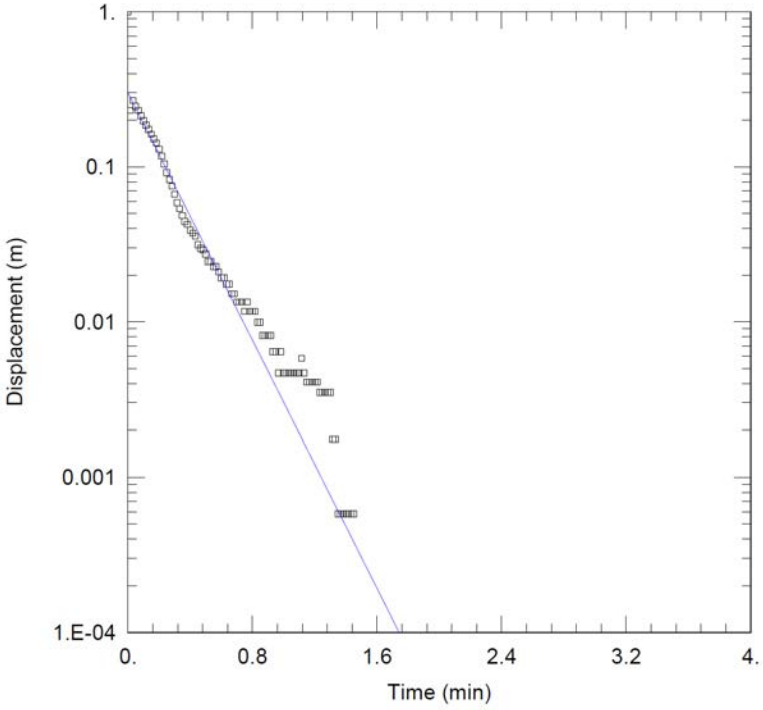
106-BH-1 微水試驗成果



SOLUTION

Aquifer Model: Unconfined
Solution Method: Bouwer-Rice

K = 0.001231 m/min
y0 = 0.2703 m

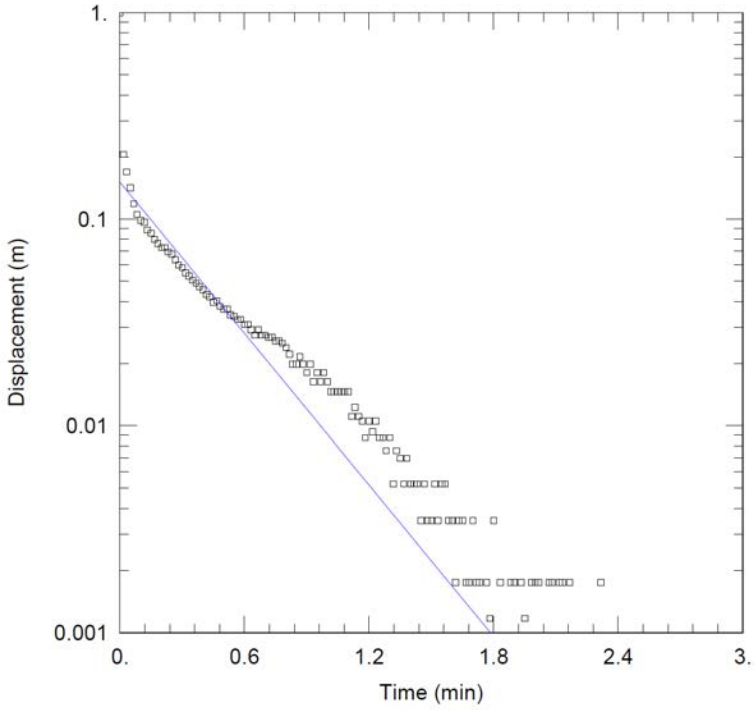


SOLUTION

Aquifer Model: Unconfined
Solution Method: Bouwer-Rice

K = 0.001261 m/min
y0 = 0.3016 m

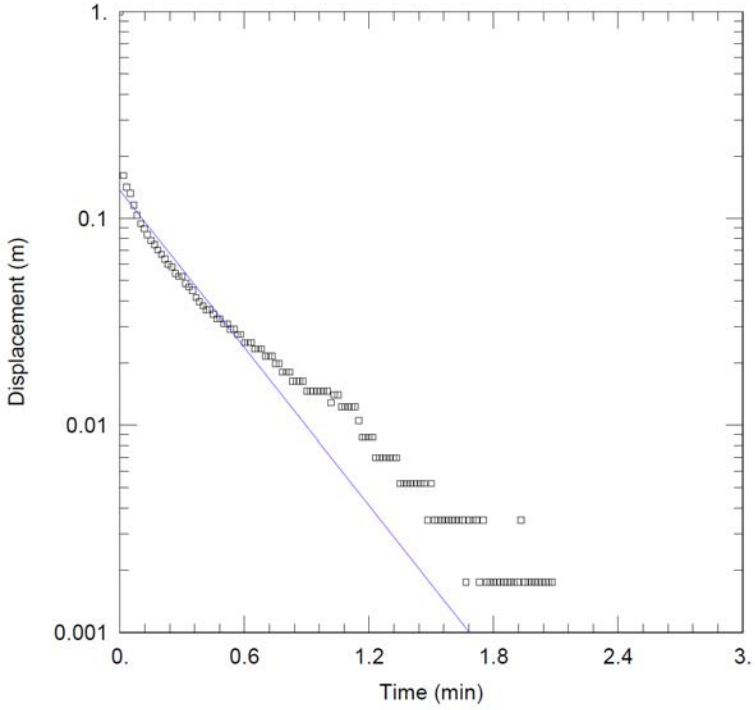
106-BH-2 微水試驗成果



SOLUTION

Aquifer Model: Unconfined
Solution Method: Bouwer-Rice

K = 0.0007493 m/min
y0 = 0.1514 m

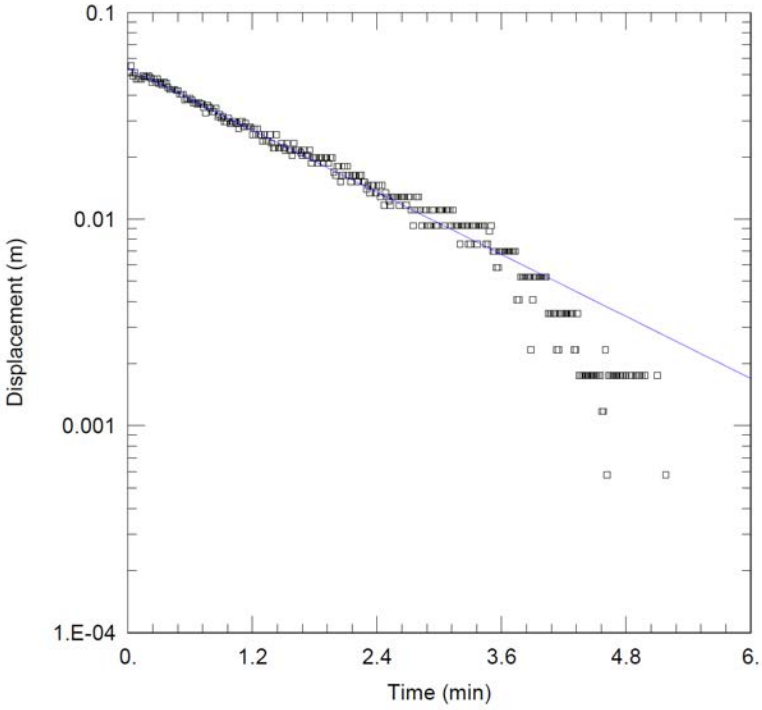


SOLUTION

Aquifer Model: Unconfined
Solution Method: Bouwer-Rice

K = 0.0007783 m/min
y0 = 0.1366 m

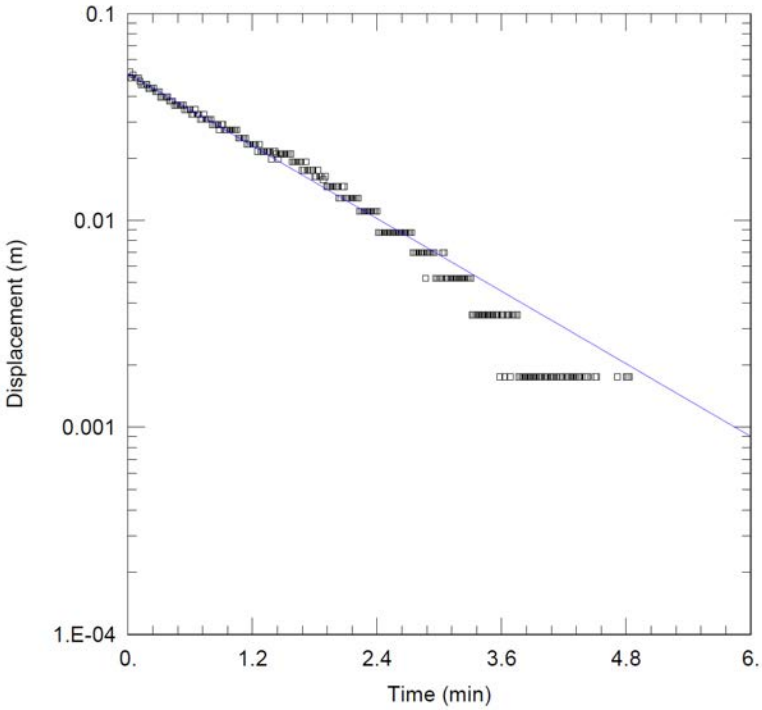
106-BH-3 微水試驗成果



SOLUTION

Aquifer Model: Unconfined
Solution Method: Bouwer-Rice

K = 0.0001456 m/min
y0 = 0.05394 m

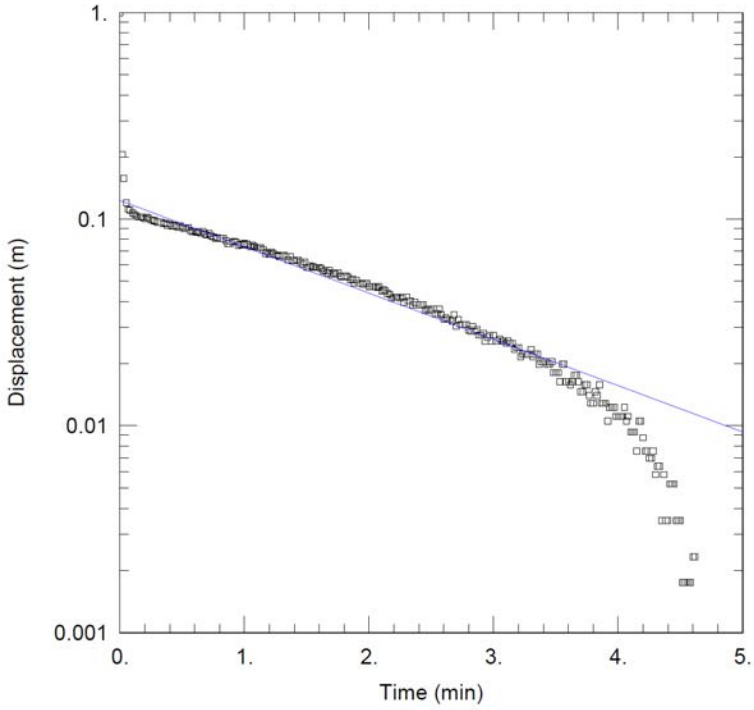


SOLUTION

Aquifer Model: Unconfined
Solution Method: Bouwer-Rice

K = 0.0001701 m/min
y0 = 0.0516 m

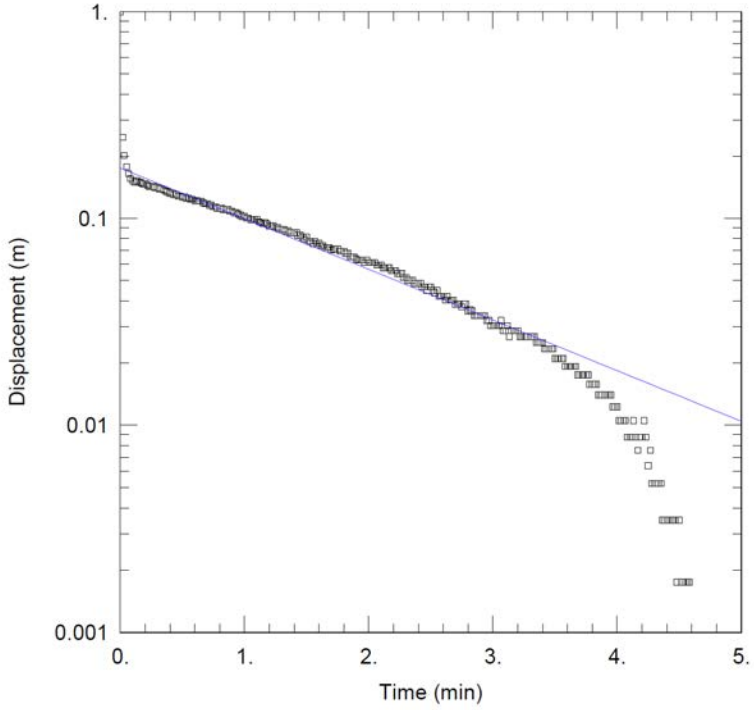
106-BH-4 微水試驗成果



SOLUTION

Aquifer Model: Unconfined
Solution Method: Bouwer-Rice

K = 0.000127 m/min
y0 = 0.1232 m

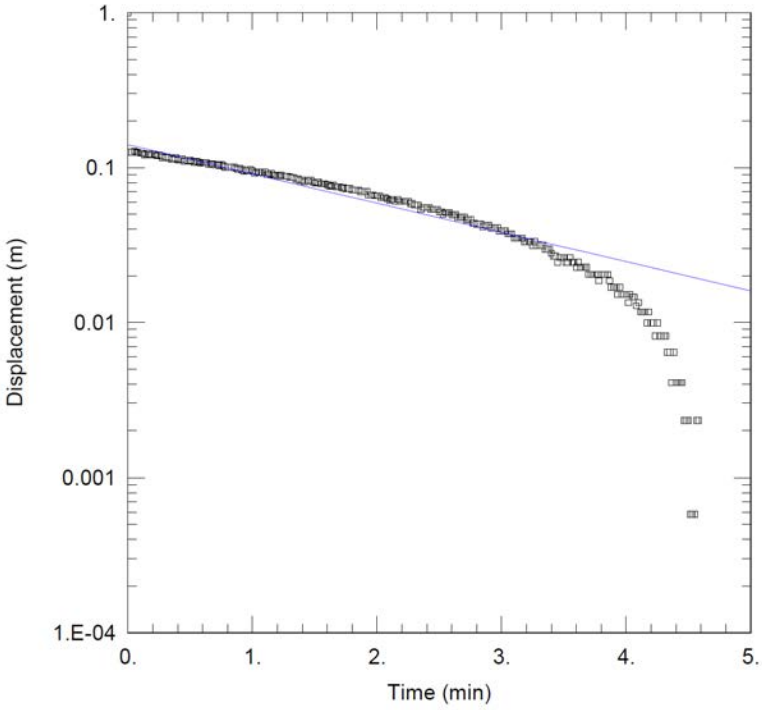


SOLUTION

Aquifer Model: Unconfined
Solution Method: Bouwer-Rice

K = 0.0001388 m/min
y0 = 0.1755 m

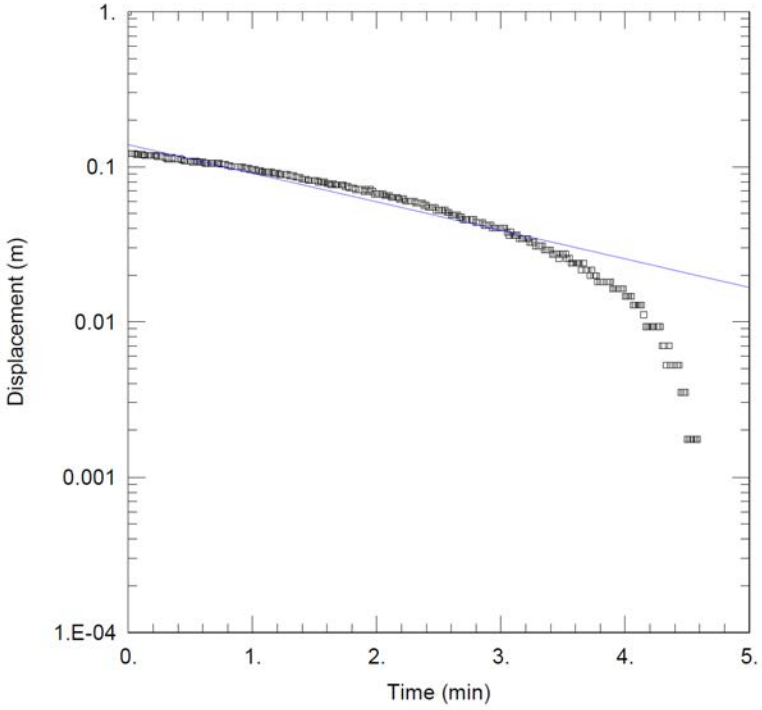
106-BH-5 微水試驗成果



SOLUTION

Aquifer Model: Unconfined
Solution Method: Bouwer-Rice

K = 0.0001127 m/min
y0 = 0.1406 m



SOLUTION

Aquifer Model: Unconfined
Solution Method: Bouwer-Rice

K = 0.0001099 m/min
y0 = 0.1389 m

106-BH-6 微水試驗成果

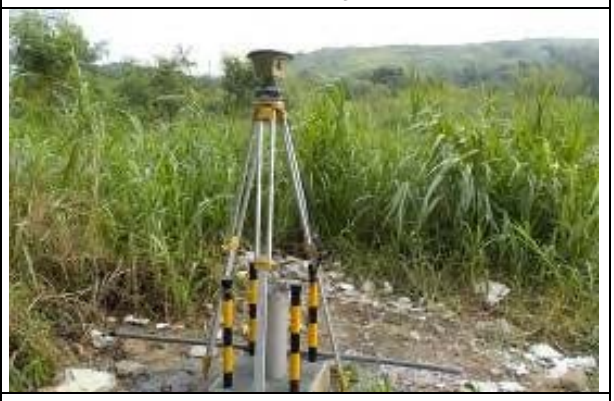
附錄 C

(施工照片)

施工照片- 106-BH-1

	
施工前	施工後
	
洗井	衛星定位
	
微水試驗	完井

施工照片 - 106-BH-2

	
施工前	施工後
	
洗井	衛星定位
	
微水試驗	完井

施工照片 - 106-BH-3

	
施工前	施工後
	
洗井	衛星定位
	
微水試驗	完井

施工照片 - 106-BH-4

	
施工前	施工後
	
洗井	衛星定位
	
微水試驗	完井

施工照片- 106-BH-5

<table>
<tr><td></td><td></td></tr>
<tr><td>施工前</td><td>施工後</td></tr>
<tr><td></td><td></td></tr>
<tr><td>洗井</td><td>衛星定位</td></tr>
<tr><td></td><td></td></tr>
<tr><td>微水試驗</td><td>完井</td></tr>
</table>

施工照片 - 106-BH-6

<table>
<tr><td></td><td></td></tr>
<tr><td>施工前</td><td>施工後</td></tr>
<tr><td></td><td></td></tr>
<tr><td>洗井</td><td>衛星定位</td></tr>
<tr><td></td><td></td></tr>
<tr><td>微水試驗</td><td>完井</td></tr>
</table>

附錄五
水質檢測報告

七月份水質檢驗報告

安美謙德環保股份有限公司
Summit Tsiande Environmental Co., Ltd

行政院環保署認可證字號:第056號　　TEL :(04)2350-7780
地址:臺中市西屯區工業區38路210號7樓之1(A701)　　FAX:(04)2350-6328

水質樣品檢驗報告

鯉魚潭水庫保留新灌區供水量之替代方案評估-

計畫名稱：　通霄溪伏流水取水及農塘供水調查規劃
代委託單位：巨廷工程顧問股份有限公司
樣品名稱：　地下水
樣品編號：　U106073121- 01
採樣單位：　安美謙德環保股份有限公司
採樣地點：　BH-1

採樣時間：　106 年 07 月 31 日 09 時 37 分
收樣時間：　106 年 07 月 31 日 17 時 00 分
報告日期：　106 年 09 月 05 日
聯 絡 人：文 雅 玲
專案編號：　GE106P 0248
報告編號：　GE106P 018982

是否經認可	檢驗項目	檢驗值	單位	檢驗方法	備註
	水溫	24.0	℃	NIEA W217.51A	
	氫離子濃度指數	7.0	—	NIEA W424.52A	
	導電度	404	μmho/cm	NIEA W203.51B	
	溶氧	0.4	mg/L	NIEA W455.52C	
*	氯鹽	26.7	mg/L	NIEA W407.51C	
	濁度	60	NTU	NIEA W219.52C	
	總磷	0.075	mg/L	NIEA W427.53B	
*	氨氮	0.23	mg/L	NIEA W448.51B	
	化學需氧量	27.9	mg/L	NIEA W515.54A	
	大腸桿菌群	2.1×10^3	CFU/100mL	NIEA E202.55B	
	總氮	2.88	mg/L	NIEA W423.52C	
	懸浮固體	197	mg/L	NIEA W210.58A	
	生化需氧量	10.7	mg/L	NIEA W510.55B	
*	鎘	ND	mg/L	NIEA W311.53C	MDL=0.0003
*	總鉻	ND	mg/L	NIEA W311.53C	MDL=0.0008
*	鐵	ND	mg/L	NIEA W311.53C	MDL=0.0030
*	錳	0.002	mg/L	NIEA W311.53C	QDL=0.002
*	鉛	ND	mg/L	NIEA W311.53C	MDL=0.0019
*	硒	ND	mg/L	NIEA W341.51B	MDL=0.0004
*	砷	0.0017	mg/L	NIEA W434.54B	
*	汞	0.0007	mg/L	NIEA W330.52A	
*	總有機碳	4.9	mg/L	NIEA W532.52C	

備註：
1.本報告已由核可報告簽署人審核無誤，並簽署於內部報告文件，簽署人如下：
無機檢測類 林劍紘(GEI-02)
2.檢驗項目有標示"＊"者係指該檢驗項目本公司之檢驗能力已經行政院環保署認可，並依其公告之水質檢驗方法分析，未標示"＊"者表示未經認可，標示"※"者表示由本公司委託行政院環保署認可之公司完成檢驗。
3.低於方法偵測極限之測定以"ND"表示，並註明其方法偵測極限值及單位(MDL)。
4.如高於方法偵測極限，但小於可定量極限值(QDL)時，應註明可定量極限值及單位。
5.本報告僅對該樣品負責，並不得隨意複製及作為宣傳廣告之用。
6.為2"監測井，但無井篩資料，故無法依環保署環檢所公告的方法執行洗井的動作。

聲明書：
(一)茲保證本報告內容完全依照行政院環境保護署及有關機關之標準方法及品保品管等相關規定，秉持公正、誠實進行採樣、檢測。絕無虛偽不實，如有違反，就政府機關所受損失願負連帶賠償責任之外，並接受主管機關依法令所為之行政處分及刑事處罰。
(二)吾人瞭解如自身受政府機關委任從事公務，亦屬於刑法上之公務員，並瞭解刑法上圖利罪、公務員登載不實偽造公文書及貪污治罪條例之相關規定，如有違反，亦為刑法及貪污治罪條例之適用對象，願受最嚴厲之法律制裁。

公司名稱：安美謙德環保股份有限公司
負 責 人：林 孫 斌
覆　　核
檢驗室主管：林劍紘

安美謙德環保股份有限公司
Summit Tsiande Environmental Co., Ltd

行政院環保署認可證字號:第056號　　TEL :(04)2350-7780
地址:臺中市西屯區工業區38路210號7樓之1(A701)　　FAX:(04)2350-6328

水質樣品檢驗報告

鯉魚潭水庫保留新灌區供水量之替代方案評估-

計畫名稱：　通霄溪伏流水取水及農塘供水調查規劃
代委託單位：巨廷工程顧問股份有限公司
樣品名稱：　地下水
樣品編號：　U106073121- 02
採樣單位：　安美謙德環保股份有限公司
採樣地點：　BH-2

採樣時間：106 年 07 月 31 日 11 時 47 分
收樣時間：106 年 07 月 31 日 17 時 00 分
報告日期：106 年 09 月 05 日
聯 絡 人：文 雅 玲
專案編號：GE106P 0248
報告編號：GE106P 018983

是否經認可	檢驗項目	檢驗值	單位	檢驗方法	備註
	水溫	24.6	℃	NIEA W217.51A	
	氫離子濃度指數	6.8	—	NIEA W424.52A	
	導電度	559	μmho/cm	NIEA W203.51B	
	溶氧	0.4	mg/L	NIEA W455.52C	
*	氯鹽	25.4	mg/L	NIEA W407.51C	
	濁度	45	NTU	NIEA W219.52C	
	總磷	0.071	mg/L	NIEA W427.53B	
*	氨氮	0.36	mg/L	NIEA W448.51B	
	化學需氧量	9.3	mg/L	NIEA W515.54A	
	大腸桿菌群	3.2×10^3	CFU/100mL	NIEA E202.55B	
	總氮	1.40	mg/L	NIEA W423.52C	
	懸浮固體	145	mg/L	NIEA W210.58A	
	生化需氧量	3.0	mg/L	NIEA W510.55B	
*	鎘	ND	mg/L	NIEA W311.53C	MDL=0.0003
*	總鉻	ND	mg/L	NIEA W311.53C	MDL=0.0008
*	鐵	ND	mg/L	NIEA W311.53C	MDL=0.0030
*	錳	0.098	mg/L	NIEA W311.53C	
*	鉛	ND	mg/L	NIEA W311.53C	MDL=0.0019
*	硒	ND	mg/L	NIEA W341.51B	MDL=0.0004
*	砷	0.0022	mg/L	NIEA W434.54B	
*	汞	0.0006	mg/L	NIEA W330.52A	
*	總有機碳	4.5	mg/L	NIEA W532.52C	

備註：
1.本報告已由核可報告簽署人審核無誤，並簽署於內部報告文件，簽署人如下：
無機檢測類 林劍紘(GEI-02)
2.檢驗項目有標示"＊"者係指該檢驗項目本公司之檢驗能力已經行政院環保署認可，並依其公告之水質檢驗方法分析，未標示"＊"者表示未經認可，標示"※"者表示由本公司委託行政院環保署認可之公司完成檢驗。
3.低於方法偵測極限之測定以"ND"表示，並註明其方法偵測極限值及單位(MDL)。
4.如高於方法偵測極限，但小於可定量極限值(QDL)時，應註明可定量極限值及單位。
5.本報告僅對該樣品負責，並不得隨意複製及作為宣傳廣告之用。
6.為2"監測井，但無井篩資料，故無法依環保署環檢所公告的方法執行洗井的動作。

聲明書：
(一)茲保證本報告內容完全依照行政院環境保護署及有關機關之標準方法及品保品管等相關規定，秉持公正、誠實進行採樣、檢測。絕無虛偽不實，如有違反，就政府機關所受損失願負連帶賠償責任之外，並接受主管機關依法令所為之行政處分及刑事處罰。
(二)吾人瞭解如自身受政府機關委任從事公務，亦屬於刑法上之公務員，並瞭解刑法上圖利罪、公務員登載不實偽造公文書及貪污治罪條例之相關規定，如有違反，亦為刑法及貪污治罪條例之適用對象，願受最嚴厲之法律制裁。

公司名稱：安美謙德環保股份有限公司
負 責 人：林 孫 斌
覆　　核
檢驗室主管：林劍紘 106.9.5

安美謙德環保股份有限公司
Summit Tsiande Environmental Co., Ltd

行政院環保署認可證字號:第056號　　TEL :(04)2350-7780
地址:臺中市西屯區工業區38路210號7樓之1(A701)　　FAX:(04)2350-6328

水質樣品檢驗報告

鯉魚潭水庫保留新灌區供水量之替代方案評估-

計畫名稱：通霄溪伏流水取水及農塘供水調查規劃
代委託單位：巨廷工程顧問股份有限公司
樣品名稱：地下水
樣品編號：U106073121- 03
採樣單位：安美謙德環保股份有限公司
採樣地點：BH-4

採樣時間：106 年 07 月 31 日 14 時 20 分
收樣時間：106 年 07 月 31 日 17 時 00 分
報告日期：106 年 09 月 05 日
聯 絡 人：文 雅 玲
專案編號：GE106P 0248
報告編號：GE106P 018984

是否經認可	檢驗項目	檢驗值	單位	檢驗方法	備註
	水溫	25.3	℃	NIEA W217.51A	
	氫離子濃度指數	7.1	—	NIEA W424.52A	
	導電度	704	μmho/cm	NIEA W203.51B	
	溶氧	2.1	mg/L	NIEA W455.52C	
*	氯鹽	27.8	mg/L	NIEA W407.51C	
	濁度	8.8	NTU	NIEA W219.52C	
	總磷	0.088	mg/L	NIEA W427.53B	
*	氨氮	1.02	mg/L	NIEA W448.51B	
	化學需氧量	9.8	mg/L	NIEA W515.54A	
	大腸桿菌群	2.7×10^3	CFU/100mL	NIEA E202.55B	
	總氮	2.37	mg/L	NIEA W423.52C	
	懸浮固體	7.9	mg/L	NIEA W210.58A	
	生化需氧量	4.1	mg/L	NIEA W510.55B	
*	鎘	ND	mg/L	NIEA W311.53C	MDL=0.0003
*	總鉻	ND	mg/L	NIEA W311.53C	MDL=0.0008
*	鐵	0.006	mg/L	NIEA W311.53C	QDL=0.0075
*	錳	0.036	mg/L	NIEA W311.53C	
*	鉛	ND	mg/L	NIEA W311.53C	MDL=0.0019
*	硒	ND	mg/L	NIEA W341.51B	MDL=0.0004
*	砷	0.0037	mg/L	NIEA W434.54B	
*	汞	ND	mg/L	NIEA W330.52A	MDL=0.0003
*	總有機碳	4.9	mg/L	NIEA W532.52C	

備註：
1.本報告已由核可報告簽署人審核無誤，並簽署於內部報告文件，簽署人如下：
無機檢測類 林劍紘(GEI-02)
2.檢驗項目有標示"＊"者係指該檢驗項目本公司之檢驗能力已經行政院環保署認可，並依其公告之水質檢驗方法分析，未標示"＊"者表示未經認可，標示"※"者表示由本公司委託行政院環保署認可之公司完成檢驗。
3.低於方法偵測極限之測定以"ND"表示，並註明其方法偵測極限值及單位(MDL)。
4.如高於方法偵測極限，但小於可定量極限值(QDL)時，應註明可定量極限值及單位。
5.本報告僅對該樣品負責，並不得隨意複製及作為宣傳廣告之用。
6.為2"監測井，但無井篩資料，故無法依環保署環檢所公告的方法執行洗井的動作。

聲明書：
(一)茲保證本報告內容完全依照行政院環境保護署及有關機關之標準方法及品保品管等相關規定，秉持公正、誠實進行採樣、檢測。絕無虛偽不實，如有違反，就政府機關所受損失願負連帶賠償責任之外，並接受主管機關依法令所為之行政處分及刑事處罰。
(二)吾人瞭解如自身受政府機關委任從事公務，亦屬於刑法上之公務員，並瞭解刑法上圖利罪、公務員登載不實偽造公文書及貪污治罪條例之相關規定，如有違反，亦為刑法及貪污治罪條例之適用對象，願受最嚴厲之法律制裁。

公司名稱：安美謙德環保股份有限公司
負 責 人：林 孫 斌
覆　　核
檢驗室主管：林劍紘

安美謙德環保股份有限公司
Summit Tsiande Environmental Co., Ltd

行政院環保署認可證字號:第056號　　TEL :(04)2350-7780
地址:臺中市西屯區工業區38路210號7樓之1(A701)　　FAX:(04)2350-6328

水質樣品檢驗報告

鯉魚潭水庫保留新灌區供水量之替代方案評估-

計畫名稱：通霄溪伏流水取水及農塘供水調查規劃
代委託單位： 巨廷工程顧問股份有限公司
樣品名稱：地下水
樣品編號：U106073119- 01
採樣單位：安美謙德環保股份有限公司
採樣地點：BH-5

採樣時間： 106 年 07 月 31 日 10 時 54 分
收樣時間： 106 年 07 月 31 日 16 時 40 分
報告日期： 106 年 08 月 29 日
聯 絡 人： 文 雅 玲
專案編號： GE106P 0248
報告編號： GE106P 018621

是否經認可	檢驗項目	檢驗值	單位	檢驗方法	備註
	水溫	25.1	℃	NIEA W217.51A	
	氫離子濃度指數	6.9	—	NIEA W424.52A	
	導電度	754	μmho/cm	NIEA W203.51B	
	溶氧	1.2	mg/L	NIEA W455.52C	
*	氯鹽	41.9	mg/L	NIEA W407.51C	
	濁度	21	NTU	NIEA W219.52C	
	總磷	0.022	mg/L	NIEA W427.53B	
*	氨氮	0.08	mg/L	NIEA W448.51B	
	化學需氧量	6.3	mg/L	NIEA W515.54A	
	大腸桿菌群	8.5×10^2	CFU/100mL	NIEA E202.55B	
	總氮	0.96	mg/L	NIEA W423.52C	
	懸浮固體	36.6	mg/L	NIEA W210.58A	
	生化需氧量	2.7	mg/L	NIEA W510.55B	
*	鎘	ND	mg/L	NIEA W311.53C	MDL=0.0003
*	總鉻	ND	mg/L	NIEA W311.53C	MDL=0.0008
*	鐵	ND	mg/L	NIEA W311.53C	MDL=0.0030
*	錳	0.015	mg/L	NIEA W311.53C	
*	鉛	ND	mg/L	NIEA W311.53C	MDL=0.0019
*	硒	ND	mg/L	NIEA W341.51B	MDL=0.0004
*	砷	0.0015	mg/L	NIEA W434.54B	
*	汞	0.0004	mg/L	NIEA W330.52A	QDL=0.0005
*	總有機碳	2.8	mg/L	NIEA W532.52C	

備註：
1.本報告已由核可報告簽署人審核無誤，並簽署於內部報告文件，簽署人如下：
無機檢測類 林劍紘(GEI-02)
2.檢驗項目有標示"＊"者係指該檢驗項目本公司之檢驗能力已經行政院環保署認可，並依其公告之水質檢驗方法分析，未標示"＊"者表示未經認可，標示"※"者表示由本公司委託行政院環保署認可之公司完成檢驗。
3.低於方法偵測極限之測定以"ND"表示，並註明其方法偵測極限值及單位(MDL)。
4.如高於方法偵測極限，但小於可定量極限值(QDL)時，應註明可定量極限值及單位。
5.本報告僅對該樣品負責，並不得隨意複製及作為宣傳廣告之用。
6.為2"監測井，但無井篩資料，故無法依環保署環檢所公告的方法執行洗井的動作。

聲明書：
(一)茲保證本報告內容完全依照行政院環境保護署及有關機關之標準方法及品保品管等相關規定，秉持公正、誠實進行採樣、檢測。絕無虛偽不實，如有違反，就政府機關所受損失願負連帶賠償責任之外，並接受主管機關依法令所為之行政處分及刑事處罰。
(二)吾人瞭解如自身受政府機關委任從事公務，亦屬於刑法上之公務員，並瞭解刑法上圖利罪、公務員登載不實偽造公文書及貪污治罪條例之相關規定，如有違反，亦為刑法及貪污治罪條例之適用對象，願受最嚴厲之法律制裁。

公司名稱：安美謙德環保股份有限公司
負 責 人：林 孫 斌
覆　　核
檢驗室主管：林劍紘 106.8.29

安美謙德環保股份有限公司
Summit Tsiande Environmental Co., Ltd

行政院環保署認可證字號:第056號　　TEL :(04)2350-7780
地址:臺中市西屯區工業區38路210號7樓之1(A701)　　FAX:(04)2350-6328

水質樣品檢驗報告

鯉魚潭水庫保留新灌區供水量之替代方案評估-

計畫名稱：通霄溪伏流水取水及農塘供水調查規劃　　採樣時間： 106 年 07 月 31 日 14 時 00 分
代委託單位： 巨廷工程顧問股份有限公司　　收樣時間： 106 年 07 月 31 日 16 時 40 分
樣品名稱：河川水　　報告日期： 106 年 08 月 21 日
樣品編號：W106073120-01　　聯 絡 人：文 雅 玲
採樣單位：安美謙德環保股份有限公司　　專案編號： GE106P 0249
採樣地點：南勢溪梅南大橋　　報告編號： GE106P 018010

是否經認可	檢驗項目	檢驗值	單位	檢驗方法	備註
*	水溫	25.4	℃	NIEA W217.51A	
*	氫離子濃度指數	7.4	—	NIEA W424.52A	
*	導電度	287	μmho/cm	NIEA W203.51B	
*	溶氧	5.6	mg/L	NIEA W455.52C	
*	懸浮固體	75.0	mg/L	NIEA W210.58A	
	濁度	70	NTU	NIEA W219.52C	
*	化學需氧量	14.4	mg/L	NIEA W515.54A	
*	生化需氧量	7.0	mg/L	NIEA W510.55B	
*	大腸桿菌群	2.4×10^5	CFU/100mL	NIEA E202.55B	
*	氯鹽	18.6	mg/L	NIEA W407.51C	
*	總磷	0.201	mg/L	NIEA W427.53B	
*	氨氮	0.39	mg/L	NIEA W448.51B	
*	總氮	2.34	mg/L	NIEA W423.52C	
*	鎘	ND	mg/L	NIEA W306.55A	MDL=0.0028
*	總鉻	ND	mg/L	NIEA W306.55A	MDL=0.008
*	鐵	3.65	mg/L	NIEA W306.55A	
*	錳	0.10	mg/L	NIEA W306.55A	
*	鉛	ND	mg/L	NIEA W306.55A	MDL=0.0119
*	砷	0.0007	mg/L	NIEA W434.54B	QDL=0.001
*	汞	0.0005	mg/L	NIEA W330.52A	QDL=0.0005
*	硒	ND	mg/L	NIEA W341.51B	MDL=0.0004
*	總有機碳	4.8	mg/L	NIEA W532.52C	

備註：
1.本報告已由核可報告簽署人審核無誤，並簽署於內部報告文件，簽署人如下：
無機檢測類 林劍紘(GEI-02)
2.檢驗項目有標示"＊"者係指該檢驗項目本公司之檢驗能力已經行政院環保署認可，並依其公告之水質檢驗方法分析，未標示"＊"者表示未經認可，標示"※"者表示由本公司委託行政院環保署認可之公司完成檢驗。
3.低於方法偵測極限之測定以"ND"表示，並註明其方法偵測極限值及單位(MDL)。
4.如高於方法偵測極限，但小於可定量極限值(QDL)時，應註明可定量極限值及單位。
5.本報告僅對該樣品負責，並不得隨意複製及作為宣傳廣告之用。

聲明書：
(一)茲保證本報告內容完全依照行政院環境保護署及有關機關之標準方法及品保品管等相關規定，秉持公正、誠實進行採樣、檢測。絕無虛偽不實，如有違反，就政府機關所受損失願負連帶賠償責任之外，並接受主管機關依法令所為之行政處分及刑事處罰。
(二)吾人瞭解如自身受政府機關委任從事公務，亦屬於刑法上之公務員，並瞭解刑法上圖利罪、公務員登載不實偽造公文書及貪污治罪條例之相關規定，如有違反，亦為刑法及貪污治罪條例之適用對象，願受最嚴厲之法律制裁。

公司名稱：安美謙德環保股份有限公司
負 責 人：林孫斌
覆　　核
檢驗室主管：林劍紘 106.8.21

檢驗室主任 林劍紘
安美謙德環保股份有限公司
林孫斌

安美謙德環保股份有限公司
Summit Tsiande Environmental Co., Ltd

行政院環保署認可證字號:第056號
地址:臺中市西屯區工業區38路210號7樓之1(A701)
TEL :(04)2350-7780
FAX:(04)2350-6328

水質樣品檢驗報告

鯉魚潭水庫保留新灌區供水量之替代方案評估-

計畫名稱：通霄溪伏流水取水及農塘供水調查規劃
代委託單位： 巨廷工程顧問股份有限公司
樣品名稱：河川水
樣品編號：W106073120-02
採樣單位：安美謙德環保股份有限公司
採樣地點：內湖溪永協橋

採樣時間： 106 年 07 月 31 日 14 時 55 分
收樣時間： 106 年 07 月 31 日 16 時 40 分
報告日期： 106 年 08 月 21 日
聯 絡 人： 文 雅 玲
專案編號： GE106P 0249
報告編號： GE106P 018011

是否經認可	檢驗項目	檢驗值	單位	檢驗方法	備註
*	水溫	25.7	℃	NIEA W217.51A	
*	氫離子濃度指數	7.4	—	NIEA W424.52A	
*	導電度	428	μmho/cm	NIEA W203.51B	
*	溶氧	6.1	mg/L	NIEA W455.52C	
*	懸浮固體	269	mg/L	NIEA W210.58A	
	濁度	70	NTU	NIEA W219.52C	
*	化學需氧量	29.4	mg/L	NIEA W515.54A	
*	生化需氧量	9.0	mg/L	NIEA W510.55B	
*	大腸桿菌群	4.3×10^5	CFU/100mL	NIEA E202.55B	
*	氯鹽	23.2	mg/L	NIEA W407.51C	
*	總磷	0.265	mg/L	NIEA W427.53B	
*	氨氮	0.21	mg/L	NIEA W448.51B	
*	總氮	1.42	mg/L	NIEA W423.52C	
*	鎘	ND	mg/L	NIEA W306.55A	MDL=0.0028
*	總鉻	ND	mg/L	NIEA W306.55A	MDL=0.008
*	鐵	4.00	mg/L	NIEA W306.55A	
*	錳	0.20	mg/L	NIEA W306.55A	
*	鉛	ND	mg/L	NIEA W306.55A	MDL=0.0119
*	砷	0.0027	mg/L	NIEA W434.54B	
*	汞	0.0017	mg/L	NIEA W330.52A	
*	硒	ND	mg/L	NIEA W341.51B	MDL=0.0004
*	總有機碳	6.9	mg/L	NIEA W532.52C	

備註：
1.本報告已由核可報告簽署人審核無誤，並簽署於內部報告文件，簽署人如下：
無機檢測類 林劍紘(GEI-02)
2.檢驗項目有標示"＊"者係指該檢驗項目本公司之檢驗能力已經行政院環保署認可，並依其公告之水質檢驗方法分析，未標示"＊"者表示未經認可，標示"※"者表示由本公司委託行政院環保署認可之公司完成檢驗。
3.低於方法偵測極限之測定以"ND"表示，並註明其方法偵測極限值及單位(MDL)。
4.如高於方法偵測極限，但小於可定量極限值(QDL)時，應註明可定量極限值及單位。
5.本報告僅對該樣品負責，並不得隨意複製及作為宣傳廣告之用。

聲明書：
(一)茲保證本報告內容完全依照行政院環境保護署及有關機關之標準方法及品保品管等相關規定，秉持公正、誠實進行採樣、檢測。絕無虛偽不實，如有違反，就政府機關所受損失願負連帶賠償責任之外，並接受主管機關依法令所為之行政處分及刑事處罰。
(二)吾人瞭解如自身受政府機關委任從事公務，亦屬於刑法上之公務員，並瞭解刑法上圖利罪、公務員登載不實偽造公文書及貪污治罪條例之相關規定，如有違反，亦為刑法及貪污治罪條例之適用對象，願受最嚴厲之法律制裁。

公司名稱：安美謙德環保股份有限公司
負 責 人：林 孫 斌
覆　　核
檢驗室主管：林劍紘 106.8.21

八月份水質檢驗報告

安美謙德環保股份有限公司
Summit Tsiande Environmental Co., Ltd

行政院環保署認可證字號:第056號　　TEL :(04)2350-7780
地址:臺中市西屯區工業區38路210號7樓之1(A701)　　FAX:(04)2350-6328

水質樣品檢驗報告

鯉魚潭水庫保留新灌區供水量之替代方案評估-

計畫名稱：通霄溪伏流水取水及農塘供水調查規劃
代委託單位：巨廷工程顧問股份有限公司
樣品名稱：地下水
樣品編號：U106081801- 01
採樣單位：安美謙德環保股份有限公司
採樣地點：BH-1

採樣時間：106 年 08 月 18 日 10 時 33 分
收樣時間：106 年 08 月 18 日 08 時 30 分
報告日期：106 年 09 月 19 日
聯 絡 人：文 雅 玲
專案編號：GE106P 0260
報告編號：GE106P 020166

是否經認可	檢驗項目	檢驗值	單位	檢驗方法	備註
	水溫	28.5	℃	NIEA W217.51A	
	氫離子濃度指數	6.7	—	NIEA W424.52A	
	導電度	430	μmho/cm	NIEA W203.51B	
	溶氧	2.8	mg/L	NIEA W455.52C	
*	氯鹽	26.9	mg/L	NIEA W407.51C	
	濁度	1.7	NTU	NIEA W219.52C	
	總磷	0.034	mg/L	NIEA W427.53B	
*	氨氮	0.14	mg/L	NIEA W448.51B	
	化學需氧量	7.3	mg/L	NIEA W515.54A	
	大腸桿菌群	10	CFU/100mL	NIEA E202.55B	
	總氮	1.87	mg/L	NIEA W423.52C	
	懸浮固體	ND	mg/L	NIEA W210.58A	MDL=0.6
	生化需氧量	2.3	mg/L	NIEA W510.55B	
*	鎘	ND	mg/L	NIEA W311.53C	MDL=0.0003
*	總鉻	0.001	mg/L	NIEA W311.53C	QDL=0.0020
*	鐵	0.230	mg/L	NIEA W311.53C	
*	錳	0.081	mg/L	NIEA W311.53C	
*	鉛	0.005	mg/L	NIEA W311.53C	QDL=0.0050
*	硒	ND	mg/L	NIEA W341.51B	MDL=0.0004
*	砷	0.0009	mg/L	NIEA W434.54B	QDL=0.001
*	汞	0.0005	mg/L	NIEA W330.52A	
*	總有機碳	3.4	mg/L	NIEA W532.52C	

備註：
1.本報告已由核可報告簽署人審核無誤，並簽署於內部報告文件，簽署人如下：
無機檢測類 林劍紘(GEI-02)
2.檢驗項目有標示"＊"者係指該檢驗項目本公司之檢驗能力已經行政院環保署認可，並依其公告之水質檢驗方法分析，未標示"＊"者表示未經認可，標示"※"者表示由本公司委託行政院環保署認可之公司完成檢驗。
3.低於方法偵測極限之測定以"ND"表示，並註明其方法偵測極限值及單位(MDL)。
4.如高於方法偵測極限，但小於可定量極限值(QDL)時，應註明可定量極限值及單位。
5.本報告僅對該樣品負責，並不得隨意複製及作為宣傳廣告之用。

聲明書：
(一)茲保證本報告內容完全依照行政院環境保護署及有關機關之標準方法及品保品管等相關規定，秉持公正、誠實進行採樣、檢測。絕無虛偽不實，如有違反，就政府機關所受損失願負連帶賠償責任之外，並接受主管機關依法令所為之行政處分及刑事處罰。
(二)吾人瞭解如自身受政府機關委任從事公務，亦屬於刑法上之公務員，並瞭解刑法上圖利罪、公務員登載不實偽造公文書及貪污治罪條例之相關規定，如有違反，亦為刑法及貪污治罪條例之適用對象，願受最嚴厲之法律制裁。

公司名稱：安美謙德環保股份有限公司
負 責 人：林 孫 斌
覆　　核
檢驗室主管：林劍紘 106. 9. 19

安美謙德環保股份有限公司
Summit Tsiande Environmental Co., Ltd

行政院環保署認可證字號:第056號　　TEL :(04)2350-7780
地址:臺中市西屯區工業區38路210號7樓之1(A701)　　FAX:(04)2350-6328

水質樣品檢驗報告

鯉魚潭水庫保留新灌區供水量之替代方案評估-

計畫名稱：通霄溪伏流水取水及農塘供水調查規劃　　採樣時間： 106 年 08 月 18 日 13 時 47 分
代委託單位： 巨廷工程顧問股份有限公司　　收樣時間： 106 年 08 月 18 日 08 時 30 分
樣品名稱：地下水　　報告日期： 106 年 09 月 19 日
樣品編號：U106081801- 02　　聯 絡 人：文 雅 玲
採樣單位：安美謙德環保股份有限公司　　專案編號： GE106P 0260
採樣地點：BH-2　　報告編號： GE106P 020167

是否經認可	檢驗項目	檢驗值	單位	檢驗方法	備註
	水溫	29.6	℃	NIEA W217.51A	
	氫離子濃度指數	6.9	—	NIEA W424.52A	
	導電度	620	μmho/cm	NIEA W203.51B	
	溶氧	1.6	mg/L	NIEA W455.52C	
*	氯鹽	25.4	mg/L	NIEA W407.51C	
	濁度	28	NTU	NIEA W219.52C	
	總磷	0.018	mg/L	NIEA W427.53B	
*	氨氮	0.24	mg/L	NIEA W448.51B	
	化學需氧量	6.8	mg/L	NIEA W515.54A	
	大腸桿菌群	<10	CFU/100mL	NIEA E202.55B	
	總氮	0.79	mg/L	NIEA W423.52C	
	懸浮固體	7.3	mg/L	NIEA W210.58A	
	生化需氧量	2.3	mg/L	NIEA W311.53C	
*	鎘	ND	mg/L	NIEA W311.53C	MDL=0.0003
*	總鉻	0.001	mg/L	NIEA W311.53C	QDL=0.0020
*	鐵	0.763	mg/L	NIEA W311.53C	
*	錳	0.528	mg/L	NIEA W311.53C	
*	鉛	0.004	mg/L	NIEA W311.53C	QDL=0.0050
*	硒	ND	mg/L	NIEA W341.51B	MDL=0.0004
*	砷	0.0009	mg/L	NIEA W434.54B	QDL=0.001
*	汞	0.0008	mg/L	NIEA W330.52A	
*	總有機碳	3.2	mg/L	NIEA W532.52C	

備註：
1.本報告已由核可報告簽署人審核無誤，並簽署於內部報告文件，簽署人如下：
無機檢測類 林劍紘(GEI-02)
2.檢驗項目有標示"＊"者係指該檢驗項目本公司之檢驗能力已經行政院環保署認可，並依其公告之水質檢驗方法分析，未標示"＊"者表示未經認可，標示"※"者表示由本公司委託行政院環保署認可之公司完成檢驗。
3.低於方法偵測極限之測定以"ND"表示，並註明其方法偵測極限值及單位(MDL)。
4.如高於方法偵測極限，但小於可定量極限值(QDL)時，應註明可定量極限值及單位。
5.本報告僅對該樣品負責，並不得隨意複製及作為宣傳廣告之用。

聲明書：
(一)茲保證本報告內容完全依照行政院環境保護署及有關機關之標準方法及品保品管等相關規定，秉持公正、誠實進行採樣、檢測。絕無虛偽不實，如有違反，就政府機關所受損失願負連帶賠償責任之外，並接受主管機關依法令所為之行政處分及刑事處罰。
(二)吾人瞭解如自身受政府機關委任從事公務，亦屬於刑法上之公務員，並瞭解刑法上圖利罪、公務員登載不實偽造公文書及貪污治罪條例之相關規定，如有違反，亦為刑法及貪污治罪條例之適用對象，願受最嚴厲之法律制裁。

公司名稱：安美謙德環保股份有限公司
負 責 人：林 孫 斌
覆　　核
檢驗室主管：

安美謙德環保股份有限公司
Summit Tsiande Environmental Co., Ltd

行政院環保署認可證字號:第056號　　TEL :(04)2350-7780
地址:臺中市西屯區工業區38路210號7樓之1(A701)　　FAX:(04)2350-6328

水質樣品檢驗報告

鯉魚潭水庫保留新灌區供水量之替代方案評估-

計畫名稱：通霄溪伏流水取水及農塘供水調查規劃
代委託單位：巨廷工程顧問股份有限公司
樣品名稱：地下水
樣品編號：U106081801- 03
採樣單位：安美謙德環保股份有限公司
採樣地點：BH-4

採樣時間：106年08月18日16時29分
收樣時間：106年08月18日08時30分
報告日期：106年09月19日
聯絡人：文雅玲
專案編號：GE106P 0260
報告編號：GE106P 020168

是否經認可	檢驗項目	檢驗值	單位	檢驗方法	備註
	水溫	27.8	℃	NIEA W217.51A	
	氫離子濃度指數	8.0	—	NIEA W424.52A	
	導電度	812	μmho/cm	NIEA W203.51B	
	溶氧	1.3	mg/L	NIEA W455.52C	
*	氯鹽	25.9	mg/L	NIEA W407.51C	
	濁度	3.3	NTU	NIEA W219.52C	
	總磷	0.146	mg/L	NIEA W427.53B	
*	氨氮	0.22	mg/L	NIEA W448.51B	
	化學需氧量	4.8	mg/L	NIEA W515.54A	
	大腸桿菌群	10	CFU/100mL	NIEA E202.55B	
	總氮	2.37	mg/L	NIEA W423.52C	
	懸浮固體	7.0	mg/L	NIEA W210.58A	
	生化需氧量	ND	mg/L	NIEA W311.53C	MDL=1.0
*	鎘	<0.001	mg/L	NIEA W311.53C	QDL=0.0010
*	總鉻	ND	mg/L	NIEA W311.53C	MDL=0.0008
*	鐵	0.027	mg/L	NIEA W311.53C	
*	錳	0.065	mg/L	NIEA W311.53C	
*	鉛	0.003	mg/L	NIEA W311.53C	QDL=0.0050
*	硒	ND	mg/L	NIEA W341.51B	MDL=0.0004
*	砷	0.0008	mg/L	NIEA W434.54B	QDL=0.001
*	汞	0.0004	mg/L	NIEA W330.52A	QDL=0.0005
*	總有機碳	2.2	mg/L	NIEA W532.52C	

備註：
1.本報告已由核可報告簽署人審核無誤，並簽署於內部報告文件，簽署人如下：
無機檢測類 林劍紘(GEI-02)
2.檢驗項目有標示"＊"者係指該檢驗項目本公司之檢驗能力已經行政院環保署認可，並依其公告之水質檢驗方法分析，未標示"＊"者表示未經認可，標示"※"者表示由本公司委託行政院環保署認可之公司完成檢驗。
3.低於方法偵測極限之測定以"ND"表示，並註明其方法偵測極限值及單位(MDL)。
4.如高於方法偵測極限，但小於可定量極限值(QDL)時，應註明可定量極限值及單位。
5.本報告僅對該樣品負責，並不得隨意複製及作為宣傳廣告之用。

聲明書：
(一)茲保證本報告內容完全依照行政院環境保護署及有關機關之標準方法及品保品管等相關規定，秉持公正、誠實進行採樣、檢測。絕無虛偽不實，如有違反，就政府機關所受損失願負連帶賠償責任之外，並接受主管機關依法令所為之行政處分及刑事處罰。
(二)吾人瞭解如自身受政府機關委任從事公務，亦屬於刑法上之公務員，並瞭解刑法上圖利罪、公務員登載不實偽造公文書及貪污治罪條例之相關規定，如有違反，亦為刑法及貪污治罪條例之適用對象，願受最嚴厲之法律制裁。

公司名稱：安美謙德環保股份有限公司
負責人：林孫斌
覆核
檢驗室主管：林劍紘 106.9.19

安美謙德環保股份有限公司
Summit Tsiande Environmental Co., Ltd

行政院環保署認可證字號:第056號　　TEL :(04)2350-7780
地址:臺中市西屯區工業區38路210號7樓之1(A701)　　FAX:(04)2350-6328

水質樣品檢驗報告

鯉魚潭水庫保留新灌區供水量之替代方案評估-

計畫名稱：通霄溪伏流水取水及農塘供水調查規劃
代委託單位： 巨廷工程顧問股份有限公司
樣品名稱：地下水
樣品編號：U106081819- 01
採樣單位：安美謙德環保股份有限公司
採樣地點：BH-5

採樣時間： 106 年 08 月 18 日 10 時 05 分
收樣時間： 106 年 08 月 18 日 16 時 30 分
報告日期： 106 年 09 月 22 日
聯 絡 人： 文 雅 玲
專案編號： GE106P 0260
報告編號： GE106P 020699

是否經認可	檢驗項目	檢驗值	單位	檢驗方法	備註
	水溫	30.7	℃	NIEA W217.51A	
	氫離子濃度指數	6.8	—	NIEA W424.52A	
	導電度	706	μmho/cm	NIEA W203.51B	
	溶氧	2.8	mg/L	NIEA W455.52C	
*	氯鹽	42.6	mg/L	NIEA W407.51C	
	濁度	32	NTU	NIEA W219.52C	
	總磷	0.061	mg/L	NIEA W427.53B	
*	氨氮	0.10	mg/L	NIEA W448.51B	
	化學需氧量	5.3	mg/L	NIEA W515.54A	
	大腸桿菌群	<10	CFU/100mL	NIEA E202.55B	
	總氮	0.65	mg/L	NIEA W423.52C	
	懸浮固體	19.6	mg/L	NIEA W210.58A	
	生化需氧量	1.5	mg/L	NIEA W510.55B	
*	鎘	ND	mg/L	NIEA W306.54A	MDL=0.0003
*	總鉻	ND	mg/L	NIEA W306.54A	MDL=0.0008
*	鐵	ND	mg/L	NIEA W306.54A	MDL=0.0030
*	錳	0.278	mg/L	NIEA W306.54A	
*	鉛	0.005	mg/L	NIEA W306.54A	QDL=0.0050
	硒	ND	mg/L	NIEA W341.50B	MDL=0.0004
*	砷	0.0016	mg/L	NIEA W434.54B	
*	汞	0.0006	mg/L	NIEA W330.52A	
*	總有機碳	2.6	mg/L	NIEA W532.52C	

備註：
1.本報告已由核可報告簽署人審核無誤，並簽署於內部報告文件，簽署人如下：
無機檢測類 林劍紘(GEI-02)
2.檢驗項目有標示"＊"者係指該檢驗項目本公司之檢驗能力已經行政院環保署認可，並依其公告之水質檢驗方法分析，未標示"＊"者表示未經認可，標示"※"者表示由本公司委託行政院環保署認可之公司完成檢驗。
3.低於方法偵測極限之測定以"ND"表示，並註明其方法偵測極限值及單位(MDL)。
4.如高於方法偵測極限，但小於可定量極限值(QDL)時，應註明可定量極限值及單位。
5.本報告僅對該樣品負責，並不得隨意複製及作為宣傳廣告之用。

聲明書：
(一)茲保證本報告內容完全依照行政院環境保護署及有關機關之標準方法及品保品管等相關規定，秉持公正、誠實進行採樣、檢測。絕無虛偽不實，如有違反，就政府機關所受損失願負連帶賠償責任之外，並接受主管機關依法令所為之行政處分及刑事處罰。
(二)吾人瞭解如自身受政府機關委任從事公務，本屬於刑法上之公務員，並瞭解刑法上圖利罪、公務員登載不實偽造公文書及貪污治罪條例之相關規定，如有違反，本為刑法及貪污治罪條例之適用對象，願受最嚴厲之法律制裁。

公司名稱：安美謙德環保股份有限公司
負 責 人：林孫斌
覆　　核
檢驗室主管：林劍紘 108.9.22

安美謙德環保股份有限公司
Summit Tsiande Environmental Co., Ltd

行政院環保署認可證字號:第056號　　TEL :(04)2350-7780
地址:臺中市西屯區工業區38路210號7樓之1(A701)　　FAX:(04)2350-6328

水質樣品檢驗報告

鯉魚潭水庫保留新灌區供水量之替代方案評估-

計畫名稱：通霄溪伏流水取水及農塘供水調查規劃
代委託單位：巨廷工程顧問股份有限公司
樣品名稱：河川水
樣品編號：W106081820-01
採樣單位：安美謙德環保股份有限公司
採樣地點：南勢溪梅南大橋

採樣時間：106年08月18日13時40分
收樣時間：106年08月18日16時30分
報告日期：106年09月07日
聯 絡 人：文雅玲
專案編號：GE106P 0261
報告編號：GE106P 019254

是否經認可	檢驗項目	檢驗值	單位	檢驗方法	備註
*	水溫	34.6	℃	NIEA W217.51A	
*	氫離子濃度指數	8.4	—	NIEA W424.52A	
*	導電度	438	μmho/cm	NIEA W203.51B	
*	溶氧	11.1	mg/L	NIEA W455.52C	
*	懸浮固體	8.2	mg/L	NIEA W210.58A	
	濁度	6.1	NTU	NIEA W219.52C	
*	化學需氧量	8.5	mg/L	NIEA W515.54A	
*	生化需氧量	3.6	mg/L	NIEA W510.55B	
*	大腸桿菌群	1.4×10^2	CFU/100mL	NIEA E202.55B	
*	氯鹽	25.1	mg/L	NIEA W407.51C	
*	總磷	0.053	mg/L	NIEA W427.53B	
*	氨氮	0.45	mg/L	NIEA W448.51B	
*	總氮	0.70	mg/L	NIEA W423.52C	
*	鎘	ND	mg/L	NIEA W306.55A	MDL=0.0028
*	總鉻	ND	mg/L	NIEA W306.55A	MDL=0.008
*	鐵	0.73	mg/L	NIEA W306.55A	
*	錳	0.09	mg/L	NIEA W306.55A	
*	鉛	ND	mg/L	NIEA W306.55A	MDL=0.0119
*	砷	0.0007	mg/L	NIEA W434.54B	QDL=0.001
*	汞	0.0008	mg/L	NIEA W330.52A	
*	硒	ND	mg/L	NIEA W341.51B	MDL=0.0004
*	總有機碳	3.4	mg/L	NIEA W532.52C	

備註：
1.本報告已由核可報告簽署人審核無誤，並簽署於內部報告文件，簽署人如下：
無機檢測類 林劍紘(GEI-02)
2.檢驗項目有標示"＊"者係指該檢驗項目本公司之檢驗能力已經行政院環保署認可，並依其公告之水質檢驗方法分析，未標示"＊"者表示未經認可，標示"※"者表示由本公司委託行政院環保署認可之公司完成檢驗。
3.低於方法偵測極限之測定以"ND"表示，並註明其方法偵測極限值及單位(MDL)。
4.如高於方法偵測極限，但小於可定量極限值(QDL)時，應註明可定量極限值及單位。
5.本報告僅對該樣品負責，並不得隨意複製及作為宣傳廣告之用。

聲明書：
(一)茲保證本報告內容完全依照行政院環境保護署及有關機關之標準方法及品保品管等相關規定，秉持公正、誠實進行採樣、檢測。絕無虛偽不實，如有違反，就政府機關所受損失願負連帶賠償責任之外，並接受主管機關依法令所為之行政處分及刑事處罰。
(二)吾人瞭解如自身受政府機關委任從事公務，亦屬於刑法上之公務員，並瞭解刑法上圖利罪、公務員登載不實偽造公文書及貪污治罪條例之相關規定，如有違反，亦為刑法及貪污治罪條例之適用對象，願受最嚴厲之法律制裁。

公司名稱：安美謙德環保股份有限公司
負 責 人：林孫斌
覆　　核
檢驗室主管：林劍紘

安美謙德環保股份有限公司
Summit Tsiande Environmental Co., Ltd

行政院環保署認可證字號:第056號
地址:臺中市西屯區工業區38路210號7樓之1(A701)
TEL :(04)2350-7780
FAX:(04)2350-6328

水質樣品檢驗報告

鯉魚潭水庫保留新灌區供水量之替代方案評估-

計畫名稱：通霄溪伏流水取水及農塘供水調查規劃
代委託單位： 巨廷工程顧問股份有限公司
樣品名稱：河川水
樣品編號：W106081820-02
採樣單位：安美謙德環保股份有限公司
採樣地點：內湖溪永協橋

採樣時間： 106 年 08 月 18 日 14 時 41 分
收樣時間： 106 年 08 月 18 日 16 時 30 分
報告日期： 106 年 09 月 07 日
聯 絡 人： 文 雅 玲
專案編號： GE106P 0261
報告編號： GE106P 019255

是否經認可	檢驗項目	檢驗值	單位	檢驗方法	備註
*	水溫	34.8	℃	NIEA W217.51A	
*	氫離子濃度指數	8.3	—	NIEA W424.52A	
*	導電度	648	μmho/cm	NIEA W203.51B	
*	溶氧	9.1	mg/L	NIEA W455.52C	
*	懸浮固體	11.5	mg/L	NIEA W210.58A	
	濁度	9.4	NTU	NIEA W219.52C	
*	化學需氧量	11.6	mg/L	NIEA W515.54A	
*	生化需氧量	5.7	mg/L	NIEA W510.55B	
*	大腸桿菌群	5.2×10^2	CFU/100mL	NIEA E202.55B	
*	氯鹽	34.7	mg/L	NIEA W407.51C	
*	總磷	0.090	mg/L	NIEA W427.53B	
*	氨氮	0.28	mg/L	NIEA W448.51B	
*	總氮	0.67	mg/L	NIEA W423.52C	
*	鎘	ND	mg/L	NIEA W306.55A	MDL=0.0028
*	總鉻	ND	mg/L	NIEA W306.55A	MDL=0.008
*	鐵	0.68	mg/L	NIEA W306.55A	
*	錳	0.09	mg/L	NIEA W306.55A	
*	鉛	0.03	mg/L	NIEA W306.55A	
*	砷	0.0023	mg/L	NIEA W434.54B	
*	汞	0.0007	mg/L	NIEA W330.52A	
*	硒	ND	mg/L	NIEA W341.51B	MDL=0.0004
*	總有機碳	3.9	mg/L	NIEA W532.52C	

備註：
1.本報告已由核可報告簽署人審核無誤，並簽署於內部報告文件，簽署人如下：
無機檢測類 林劍紘(GEI-02)
2.檢驗項目有標示"＊"者係指該檢驗項目本公司之檢驗能力已經行政院環保署認可，並依其公告之水質檢驗方法分析，未標示"＊"者表示未經認可，標示"※"者表示由本公司委託行政院環保署認可之公司完成檢驗。
3.低於方法偵測極限之測定以"ND"表示，並註明其方法偵測極限值及單位(MDL)。
4.如高於方法偵測極限，但小於可定量極限值(QDL)時，應註明可定量極限值及單位。
5.本報告僅對該樣品負責，並不得隨意複製及作為宣傳廣告之用。

聲明書：
(一)茲保證本報告內容完全依照行政院環境保護署及有關機關之標準方法及品保品管等相關規定，秉持公正、誠實進行採樣、檢測。絕無虛偽不實，如有違反，就政府機關所受損失願負連帶賠償責任之外，並接受主管機關依法令所為之行政處分及刑事處罰。
(二)吾人瞭解如自身受政府機關委任從事公務，亦屬於刑法上之公務員，並瞭解刑法上圖利罪、公務員登載不實偽造公文書及貪污治罪條例之相關規定，如有違反，亦為刑法及貪污治罪條例之適用對象，願受最嚴厲之法律制裁。

公司名稱：安美謙德環保股份有限公司
負 責 人：林孫斌
覆　　核
檢驗室主管：林劍紘

九月份水質檢驗報告

安美謙德環保股份有限公司
Summit Tsiande Environmental Co., Ltd

行政院環保署認可證字號:第056號　TEL :(04)2350-7780
地址:臺中市西屯區工業區38路210號7樓之1(A701)　FAX:(04)2350-6328

水質樣品檢驗報告

鯉魚潭水庫保留新灌區供水量之替代方案評估-

計畫名稱：通霄溪伏流水取水及農塘供水調查規劃
代委託單位：巨廷工程顧問股份有限公司
樣品名稱：地下水
樣品編號：U106092882- 01
採樣單位：安美謙德環保股份有限公司
採樣地點：BH-1

採樣時間：106 年 09 月 28 日 08 時 42 分
收樣時間：106 年 09 月 28 日 17 時 50 分
報告日期：106 年 11 月 02 日
聯 絡 人：文 雅 玲
專案編號：GE106P 0279
報告編號：GE106P 024480

是否經認可	檢驗項目	檢驗值	單位	檢驗方法	備註
	水溫	28.1	℃	NIEA W217.51A	
	氫離子濃度指數	7.3	—	NIEA W424.52A	
	導電度	479	μmho/cm	NIEA W203.51B	
	溶氧	1.1	mg/L	NIEA W455.52C	
*	氯鹽	22.6	mg/L	NIEA W407.51C	
	濁度	0.9	NTU	NIEA W219.52C	
	總氮	3.14	mg/L	NIEA W423.52C	
*	氨氮	1.03	mg/L	NIEA W448.51B	
	化學需氧量	27.9	mg/L	NIEA W515.54A	
	大腸桿菌群	6.2×10^2	CFU/100mL	NIEA E202.55B	
	懸浮固體	1.0	mg/L	NIEA W210.58A	
	生化需氧量	7.3	mg/L	NIEA W510.55B	
	總磷	0.067	mg/L	NIEA W427.53B	
*	鎘	ND	mg/L	NIEA W311.53C	MDL=0.0003
*	總鉻	ND	mg/L	NIEA W311.53C	MDL=0.0008
*	鐵	0.022	mg/L	NIEA W311.53C	
*	錳	0.078	mg/L	NIEA W311.53C	
*	鉛	ND	mg/L	NIEA W311.53C	MDL=0.0019
	硒	ND	mg/L	NIEA W341.51B	MDL=0.0004
*	砷	0.0013	mg/L	NIEA W434.54B	
*	汞	0.0003	mg/L	NIEA W330.52A	QDL=0.0005
*	總有機碳	6.0	mg/L	NIEA W532.52C	

備註：
1.本報告已由核可報告簽署人審核無誤，並簽署於內部報告文件，簽署人如下：
無機檢測類-林劍紘(GEI-02)
2.檢驗項目有標示"＊"者係指該檢驗項目本公司之檢驗能力已經行政院環保署認可，並依其公告之水質檢驗方法分析，未標示"＊"者表示未經認可，標示"※"者表示由本公司委託行政院環保署認可之公司完成檢驗。
3.低於方法偵測極限之測定以"ND"表示，並註明其方法偵測極限值及單位(MDL)。
4.如高於方法偵測極限，但小於可定量極限值(QDL)時，應註明可定量極限值及單位。
5.本報告僅對該樣品負責，並不得隨意複製及作為宣傳廣告之用。

聲明書：
(一)茲保證本報告內容完全依照行政院環境保護署及有關機關之標準方法及品保品管等相關規定，秉持公正、誠實進行採樣、檢測。絕無虛偽不實，如有違反，就政府機關所受損失願負連帶賠償責任之外，並接受主管機關依法令所為之行政處分及刑事處罰。
(二)吾人瞭解如自身受政府機關委任從事公務，亦屬於刑法上之公務員，並瞭解刑法上圖利罪、公務員登載不實偽造公文書及貪污治罪條例之相關規定，如有違反，亦為刑法及貪污治罪條例之適用對象，願受最嚴厲之法律制裁。

公司名稱：安美謙德環保股份有限公司
負 責 人：林 孫 斌
覆　　核
檢驗室主管：林劍紘

安美謙德環保股份有限公司
Summit Tsiande Environmental Co., Ltd

行政院環保署認可證字號:第056號
地址:臺中市西屯區工業區38路210號7樓之1(A701)
TEL :(04)2350-7780
FAX:(04)2350-6328

水質樣品檢驗報告

鯉魚潭水庫保留新灌區供水量之替代方案評估-

計畫名稱：通霄溪伏流水取水及農塘供水調查規劃
代委託單位： 巨廷工程顧問股份有限公司
樣品名稱：地下水
樣品編號：U106092882- 02
採樣單位：安美謙德環保股份有限公司
採樣地點：BH-2

採樣時間： 106 年 09 月 28 日 11 時 57 分
收樣時間： 106 年 09 月 28 日 17 時 50 分
報告日期： 106 年 11 月 02 日
聯 絡 人： 文 雅 玲
專案編號： GE106P 0279
報告編號： GE106P 024481

是否經認可	檢驗項目	檢驗值	單位	檢驗方法	備註
	水溫	27.4	℃	NIEA W217.51A	
	氫離子濃度指數	6.7	—	NIEA W424.52A	
	導電度	578	μmho/cm	NIEA W203.51B	
	溶氧	0.5	mg/L	NIEA W455.52C	
*	氯鹽	24.5	mg/L	NIEA W407.51C	
	濁度	6.1	NTU	NIEA W219.52C	
	總氮	0.71	mg/L	NIEA W423.52C	
*	氨氮	0.36	mg/L	NIEA W448.51B	
	化學需氧量	7.8	mg/L	NIEA W515.54A	
	大腸桿菌群	10	CFU/100mL	NIEA E202.55B	
	懸浮固體	11.0	mg/L	NIEA W210.58A	
	生化需氧量	2.7	mg/L	NIEA W510.55B	
	總磷	0.021	mg/L	NIEA W427.53B	
*	鎘	ND	mg/L	NIEA W311.53C	MDL=0.0003
*	總鉻	ND	mg/L	NIEA W311.53C	MDL=0.0008
*	鐵	0.792	mg/L	NIEA W311.53C	
*	錳	0.943	mg/L	NIEA W311.53C	
*	鉛	ND	mg/L	NIEA W311.53C	MDL=0.0019
	硒	ND	mg/L	NIEA W341.51B	MDL=0.0004
*	砷	0.0009	mg/L	NIEA W434.54B	QDL=0.001
*	汞	0.0004	mg/L	NIEA W330.52A	QDL=0.0005
*	總有機碳	3.7	mg/L	NIEA W532.52C	

備註：
1.本報告已由核可報告簽署人審核無誤，並簽署於內部報告文件，簽署人如下：
無機檢測類 林劍紘(GEI-02)
2.檢驗項目有標示"＊"者係指該檢驗項目本公司之檢驗能力已經行政院環保署認可，並依其公告之水質檢驗方法分析，未標示"＊"者表示未經認可，標示"※"者表示由本公司委託行政院環保署認可之公司完成檢驗。
3.低於方法偵測極限之測定以"ND"表示，並註明其方法偵測極限值及單位(MDL)。
4.如高於方法偵測極限，但小於可定量極限值(QDL)時，應註明可定量極限值及單位。
5.本報告僅對該樣品負責，並不得隨意複製及作為宣傳廣告之用。

聲明書：
(一)茲保證本報告內容完全依照行政院環境保護署及有關機關之標準方法及品保品管等相關規定，秉持公正、誠實進行採樣、檢測。絕無虛偽不實，如有違反，就政府機關所受損失願負連帶賠償責任之外，並接受主管機關依法令所為之行政處分及刑事處罰。
(二)吾人瞭解如自身受政府機關委任從事公務，亦屬於刑法上之公務員，並瞭解刑法上圖利罪、公務員登載不實偽造公文書及貪污治罪條例之相關規定，如有違反，亦為刑法及貪污治罪條例之適用對象，願受最嚴厲之法律制裁。

公司名稱：安美謙德環保股份有限公司
負 責 人：林孫斌
覆　　核
檢驗室主管：林劍紘

安美謙德環保股份有限公司
Summit Tsiande Environmental Co., Ltd

行政院環保署認可證字號:第056號　　TEL :(04)2350-7780
地址:臺中市西屯區工業區38路210號7樓之1(A701)　　FAX:(04)2350-6328

水質樣品檢驗報告

鯉魚潭水庫保留新灌區供水量之替代方案評估-

計畫名稱：通霄溪伏流水取水及農塘供水調查規劃
代委託單位： 巨廷工程顧問股份有限公司
樣品名稱：地下水
樣品編號：U106092882- 03
採樣單位：安美謙德環保股份有限公司
採樣地點：BH-4

採樣時間： 106 年 09 月 28 日 14 時 32 分
收樣時間： 106 年 09 月 28 日 17 時 50 分
報告日期： 106 年 11 月 02 日
聯 絡 人： 文 雅 玲
專案編號： GE106P 0279
報告編號： GE106P 024482

是否經認可	檢驗項目	檢驗值	單位	檢驗方法	備註
	水溫	26.4	℃	NIEA W217.51A	
	氫離子濃度指數	8.0	—	NIEA W424.52A	
	導電度	740	μmho/cm	NIEA W203.51B	
	溶氧	0.3	mg/L	NIEA W455.52C	
*	氯鹽	21.6	mg/L	NIEA W407.51C	
	濁度	6.3	NTU	NIEA W219.52C	
	總氮	3.61	mg/L	NIEA W423.52C	
*	氨氮	1.02	mg/L	NIEA W448.51B	
	化學需氧量	7.8	mg/L	NIEA W515.54A	
	大腸桿菌群	<10	CFU/100mL	NIEA E202.55B	
	懸浮固體	9.5	mg/L	NIEA W210.58A	
	生化需氧量	2.0	mg/L	NIEA W510.55B	
	總磷	0.153	mg/L	NIEA W427.53B	
*	鎘	ND	mg/L	NIEA W311.53C	MDL=0.0003
*	總鉻	ND	mg/L	NIEA W311.53C	MDL=0.0008
*	鐵	0.060	mg/L	NIEA W311.53C	
*	錳	0.062	mg/L	NIEA W311.53C	
*	鉛	ND	mg/L	NIEA W311.53C	MDL=0.0019
	硒	ND	mg/L	NIEA W341.51B	MDL=0.0004
*	砷	0.0013	mg/L	NIEA W434.54B	
*	汞	0.0004	mg/L	NIEA W330.52A	QDL=0.0005
*	總有機碳	2.5	mg/L	NIEA W532.52C	

備註：
1.本報告已由核可報告簽署人審核無誤，並簽署於內部報告文件，簽署人如下：
無機檢測類 林劍紘(GEI-02)
2.檢驗項目有標示"＊"者係指該檢驗項目本公司之檢驗能力已經行政院環保署認可，並依其公告之水質檢驗方法分析，未標示"＊"者表示未經認可，標示"※"者表示由本公司委託行政院環保署認可之公司完成檢驗。
3.低於方法偵測極限之測定以"ND"表示，並註明其方法偵測極限值及單位(MDL)。
4.如高於方法偵測極限，但小於可定量極限值(QDL)時，應註明可定量極限值及單位。
5.本報告僅對該樣品負責，並不得隨意複製及作為宣傳廣告之用。

聲明書：
(一)茲保證本報告內容完全依照行政院環境保護署及有關機關之標準方法及品保品管等相關規定，秉持公正、誠實進行採樣、檢測。絕無虛偽不實，如有違反，就政府機關所受損失願負連帶賠償責任之外，並接受主管機關依法令所為之行政處分及刑事處罰。
(二)吾人瞭解如自身受政府機關委任從事公務，亦屬於刑法上之公務員，並瞭解刑法上圖利罪、公務員登載不實偽造公文書及貪污治罪條例之相關規定，如有違反，亦為刑法登載貪污治罪條例之適用對象，願受最嚴厲之法律制裁。

公司名稱：安美謙德環保股份有限公司
負 責 人：林 孫 斌
覆　　核
檢驗室主管：林劍紘 106.11.2

安美謙德環保股份有限公司
Summit Tsiande Environmental Co., Ltd

行政院環保署認可證字號:第056號　　TEL :(04)2350-7780
地址:臺中市西屯區工業區38路210號7樓之1(A701)　　FAX:(04)2350-6328

水質樣品檢驗報告

鯉魚潭水庫保留新灌區供水量之替代方案評估-

計畫名稱：通霄溪伏流水取水及農塘供水調查規劃
代委託單位： 巨廷工程顧問股份有限公司
樣品名稱：地下水
樣品編號：U106092966- 01
採樣單位：安美謙德環保股份有限公司
採樣地點：BH-5

採樣時間： 106 年 09 月 29 日 10 時 24 分
收樣時間： 106 年 09 月 29 日 17 時 20 分
報告日期： 106 年 10 月 31 日
聯 絡 人： 文 雅 玲
專案編號： GE106P 0279
報告編號： GE106P 024182

是否經認可	檢驗項目	檢驗值	單位	檢驗方法	備註
	水溫	29.7	℃	NIEA W217.51A	
	氫離子濃度指數	6.9	—	NIEA W424.52A	
	導電度	774	μmho/cm	NIEA W203.51B	
	溶氧	1.6	mg/L	NIEA W455.52C	
*	氯鹽	38.7	mg/L	NIEA W407.51C	
	濁度	11	NTU	NIEA W219.52C	
*	氨氮	0.32	mg/L	NIEA W448.51B	
	化學需氧量	6.8	mg/L	NIEA W515.54A	
	大腸桿菌群	<10	CFU/100mL	NIEA E202.55B	
	懸浮固體	21.9	mg/L	NIEA W210.58A	
	生化需氧量	3.7	mg/L	NIEA W510.55B	
	總磷	0.080	mg/L	NIEA W427.53B	
	總氮	0.48	mg/L	NIEA W423.52C	
*	鎘	ND	mg/L	NIEA W311.53C	MDL=0.0008
*	總鉻	ND	mg/L	NIEA W311.53C	MDL=0.0008
*	鐵	0.095	mg/L	NIEA W311.53C	
*	錳	0.509	mg/L	NIEA W311.53C	
*	硒	ND	mg/L	NIEA W341.51B	MDL=0.0004
*	鉛	ND	mg/L	NIEA W311.53C	MDL=0.0019
*	砷	0.0013	mg/L	NIEA W434.54B	
*	汞	0.0004	mg/L	NIEA W330.52A	QDL=0.0005
*	總有機碳	2.3	mg/L	NIEA W532.52C	

備註：
1.本報告已由核可報告簽署人審核無誤，並簽署於內部報告文件，簽署人如下：
無機檢測類 林劍紘(GEI-02)
2.檢驗項目有標示"＊"者係指該檢驗項目本公司之檢驗能力已經行政院環保署認可，並依其公告之水質檢驗方法分析，未標示"＊"者表示未經認可，標示"※"者表示由本公司委託行政院環保署認可之公司完成檢驗。
3.低於方法偵測極限之測定以"ND"表示，並註明其方法偵測極限值及單位(MDL)。
4.如高於方法偵測極限，但小於可定量極限值(QDL)時，應註明可定量極限值及單位。
5.本報告僅對該樣品負責，並不得隨意複製及作為宣傳廣告之用。

聲明書：
(一)茲保證本報告內容完全依照行政院環境保護署及有關機關之標準方法及品保品管等相關規定，秉持公正、誠實進行採樣、檢測。絕無虛偽不實，如有違反，就政府機關所受損失願負連帶賠償責任之外，並接受主管機關依法令所為之行政處分及刑事處罰。
(二)吾人瞭解如自身受政府機關委任從事公務，亦屬於刑法上之公務員，並瞭解刑法上圖利罪、公務員登載不實偽造公文書及貪污治罪條例之相關規定，如有違反，亦為刑法及貪污治罪條例之適用對象，願受最嚴厲之法律制裁。

公司名稱：安美謙德環保股份有限公司
負 責 人：林 孫 斌
覆　　核
檢驗室主管：

安美謙德環保股份有限公司
Summit Tsiande Environmental Co., Ltd

行政院環保署認可證字號:第056號　　TEL :(04)2350-7780
地址:臺中市西屯區工業區38路210號7樓之1(A701)　　FAX:(04)2350-6328

水質樣品檢驗報告

鯉魚潭水庫保留新灌區供水量之替代方案評估-

計畫名稱：通霄溪伏流水取水及農塘供水調查規劃　　採樣時間： 106 年 09 月 29 日 14 時 00 分
代委託單位： 巨廷工程顧問股份有限公司　　收樣時間： 106 年 09 月 29 日 17 時 20 分
樣品名稱：河川水　　報告日期： 106 年 10 月 31 日
樣品編號：W106092965-01　　聯 絡 人：文 雅 玲
採樣單位：安美謙德環保股份有限公司　　專案編號： GE106P 0280
採樣地點：南勢溪梅南大橋　　報告編號： GE106P 024183

是否經認可	檢驗項目	檢驗值	單位	檢驗方法	備註
*	水溫	32.5	℃	NIEA W217.51A	
*	氫離子濃度指數	7.9	—	NIEA W424.52A	
*	導電度	477	μmho/cm	NIEA W203.51B	
*	溶氧	9.6	mg/L	NIEA W455.52C	
*	懸浮固體	2.7	mg/L	NIEA W210.58A	
	濁度	2.4	NTU	NIEA W219.52C	
*	化學需氧量	5.8	mg/L	NIEA W515.54A	
*	生化需氧量	1.2	mg/L	NIEA W510.55B	
*	大腸桿菌群	1.2×10^2	CFU/100mL	NIEA E202.55B	
*	氯鹽	26.1	mg/L	NIEA W407.51C	
*	總磷	0.040	mg/L	NIEA W427.53B	
*	氨氮	0.20	mg/L	NIEA W448.51B	
*	總氮	1.43	mg/L	NIEA W423.52C	
*	鎘	0.004	mg/L	NIEA W306.55A	QDL=0.0075
*	總鉻	ND	mg/L	NIEA W306.55A	MDL=0.008
*	鐵	0.36	mg/L	NIEA W306.55A	
*	錳	0.17	mg/L	NIEA W306.55A	
*	鉛	ND	mg/L	NIEA W306.55A	MDL=0.0119
*	砷	0.0048	mg/L	NIEA W434.54B	
*	汞	0.0037	mg/L	NIEA W330.52A	
*	硒	ND	mg/L	NIEA W341.51B	MDL=0.0004
*	總有機碳	2.8	mg/L	NIEA W532.52C	

備註：
1.本報告已由核可報告簽署人審核無誤，並簽署於內部報告文件，簽署人如下：
無機檢測類 林劍紘(GEI-02)
2.檢驗項目有標示"＊"者係指該檢驗項目本公司之檢驗能力已經行政院環保署認可，並依其公告之水質檢驗方法分析，未標示"＊"者表示未經認可，標示"※"者表示由本公司委託行政院環保署認可之公司完成檢驗。
3.低於方法偵測極限之測定以"ND"表示，並註明其方法偵測極限值及單位(MDL)。
4.如高於方法偵測極限，但小於可定量極限值(QDL)時，應註明可定量極限值及單位。
5.本報告僅對該樣品負責，並不得隨意複製及作為宣傳廣告之用。

聲明書：
(一)茲保證本報告內容完全依照行政院環境保護署及有關機關之標準方法及品保品管等相關規定，秉持公正、誠實進行採樣、檢測。絕無虛偽不實，如有違反，就政府機關所受損失願負連帶賠償責任之外，並接受主管機關依法令所為之行政處分及刑事處罰。
(二)吾人瞭解如自身受政府機關委任從事公務，亦屬刑法上之公務員，並瞭解刑法上圖利罪、公務員登載不實偽造公文書及貪污治罪條例之相關規定，如有違反，亦為刑法及貪污治罪條例之適用對象，願受最嚴厲之法律制裁。

公司名稱：安美謙德環保股份有限公司
負 責 人：林 孫 斌
覆　　核
檢驗室主管：林劍紘

安美謙德環保股份有限公司
Summit Tsiande Environmental Co., Ltd

行政院環保署認可證字號:第056號　　TEL :(04)2350-7780
地址:臺中市西屯區工業區38路210號7樓之1(A701)　　FAX:(04)2350-6328

水質樣品檢驗報告

鯉魚潭水庫保留新灌區供水量之替代方案評估-

計畫名稱：通霄溪伏流水取水及農塘供水調查規劃
代委託單位：巨廷工程顧問股份有限公司
樣品名稱：河川水
樣品編號：W106092965-02
採樣單位：安美謙德環保股份有限公司
採樣地點：內湖溪永協橋

採樣時間：106年09月29日14時45分
收樣時間：106年09月29日17時20分
報告日期：106年10月31日
聯絡人：文雅玲
專案編號：GE106P 0280
報告編號：GE106P 024184

是否經認可	檢驗項目	檢驗值	單位	檢驗方法	備註
*	水溫	32.2	℃	NIEA W217.51A	
*	氫離子濃度指數	8.3	—	NIEA W424.52A	
*	導電度	700	μmho/cm	NIEA W203.51B	
*	溶氧	10.9	mg/L	NIEA W455.52C	
*	懸浮固體	14.1	mg/L	NIEA W210.58A	
	濁度	7.0	NTU	NIEA W219.52C	
*	化學需氧量	10.8	mg/L	NIEA W515.54A	
*	生化需氧量	2.2	mg/L	NIEA W510.55B	
*	大腸桿菌群	1.7×10^2	CFU/100mL	NIEA E202.55B	
*	氯鹽	40.2	mg/L	NIEA W407.51C	
*	總磷	0.168	mg/L	NIEA W427.53B	
*	氨氮	0.38	mg/L	NIEA W448.51B	
*	總氮	2.13	mg/L	NIEA W423.52C	
*	鎘	0.005	mg/L	NIEA W306.55A	QDL=0.0075
*	總鉻	ND	mg/L	NIEA W306.55A	MDL=0.008
*	鐵	0.65	mg/L	NIEA W306.55A	
*	錳	0.07	mg/L	NIEA W306.55A	
*	鉛	ND	mg/L	NIEA W306.55A	MDL=0.0119
*	砷	0.0070	mg/L	NIEA W434.54B	
*	汞	0.0037	mg/L	NIEA W330.52A	
*	硒	ND	mg/L	NIEA W341.51B	MDL=0.0004
*	總有機碳	5.2	mg/L	NIEA W532.52C	

備註：
1.本報告已由核可報告簽署人審核無誤，並簽署於內部報告文件，簽署人如下：
無機檢測類 林劍紘(GEI-02)
2.檢驗項目有標示"＊"者係指該檢驗項目本公司之檢驗能力已經行政院環保署認可，並依其公告之水質檢驗方法分析，未標示"＊"者表示未經認可，標示"※"者表示由本公司委託行政院環保署認可之公司完成檢驗。
3.低於方法偵測極限之測定以"ND"表示，並註明其方法偵測極限值及單位(MDL)。
4.如高於方法偵測極限，但小於可定量極限值(QDL)時，應註明可定量極限值及單位。
5.本報告僅對該樣品負責，並不得隨意複製及作為宣傳廣告之用。

聲明書：
(一)茲保證本報告內容完全依照行政院環境保護署及有關機關之標準方法及品保品管等相關規定，秉持公正、誠實進行採樣、檢測。絕無虛偽不實，如有違反，就政府機關所受損失願負連帶賠償責任之外，並接受主管機關依法令所為之行政處分及刑事處罰。
(二)吾人瞭解如自身受政府機關委任從事公務，亦屬於刑法上之公務員，並瞭解刑法上圖利罪、公務員登載不實偽造公文書及貪污治罪條例之相關規定，如有違反，亦為刑法及貪污治罪條例之適用對象，願受最嚴厲之法律制裁。

公司名稱：安美謙德環保股份有限公司
負責人：林孫斌
覆核
檢驗室主管：林劍紘 106.10.31

十月份水質檢驗報告

安美謙德環保股份有限公司
Summit Tsiande Environmental Co., Ltd

行政院環保署認可證字號:第056號　　TEL :(04)2350-7780
地址:臺中市西屯區工業區38路210號7樓之1(A701)　　FAX:(04)2350-6328

水質樣品檢驗報告

鯉魚潭水庫保留新灌區供水量之替代方案評估-

計畫名稱：通霄溪伏流水取水及農塘供水調查規劃
代委託單位： 巨廷工程顧問股份有限公司
樣品名稱：地下水
樣品編號：U106102064- 02
採樣單位：安美謙德環保股份有限公司
採樣地點：BH-1

採樣時間： 106 年 10 月 20 日 08 時 49 分
收樣時間： 106 年 10 月 20 日 18 時 30 分
報告日期： 106 年 11 月 29 日
聯 絡 人： 文 雅 玲
專案編號： GE106P 0330
報告編號： GE106P 027140

是否經認可	檢驗項目	檢驗值	單位	檢驗方法	備註
	水溫	27.3	℃	NIEA W217.51A	
	氫離子濃度指數	6.6	—	NIEA W424.52A	
	導電度	380	μmho/cm	NIEA W203.51B	
	溶氧	0.6	mg/L	NIEA W455.52C	
*	氯鹽	26.8	mg/L	NIEA W407.51C	
	濁度	1.6	NTU	NIEA W219.52C	
*	氨氮	0.08	mg/L	NIEA W448.51B	
	化學需氧量	6.1	mg/L	NIEA W515.54A	
	大腸桿菌群	2.4×10^2	CFU/100mL	NIEA E202.55B	
	懸浮固體	ND	mg/L	NIEA W210.58A	MDL=0.6
	生化需氧量	ND	mg/L	NIEA W510.55B	MDL=1.0
	總氮	0.63	mg/L	NIEA W423.52C	
	總磷	0.023	mg/L	NIEA W427.53B	
*	鎘	<0.001	mg/L	NIEA W311.53C	QDL=0.001
*	總鉻	0.003	mg/L	NIEA W311.53C	
*	鐵	0.100	mg/L	NIEA W311.53C	
*	錳	0.113	mg/L	NIEA W311.53C	
*	鉛	ND	mg/L	NIEA W311.53C	MDL=0.0019
*	硒	ND	mg/L	NIEA W341.51B	MDL=0.0007
*	砷	0.0012	mg/L	NIEA W434.54B	
*	汞	0.0004	mg/L	NIEA W330.52A	QDL=0.0005
*	總有機碳	2.9	mg/L	NIEA W532.52C	

備註：

1.本報告已由核可報告簽署人審核無誤，並簽署於內部報告文件，簽署人如下：
無機檢測類 林劍紘(GEI-02)

2.檢驗項目有標示"＊"者係指該檢驗項目本公司之檢驗能力已經行政院環保署認可，並依其公告之水質檢驗方法分析，未標示"＊"者表示未經認可，標示"※"者表示由本公司委託行政院環保署認可之公司完成檢驗。

3.低於方法偵測極限之測定以"ND"表示，並註明其方法偵測極限值及單位(MDL)。

4.如高於方法偵測極限，但小於可定量極限值(QDL)時，應註明可定量極限值及單位。

5.本報告僅對該樣品負責，並不得隨意複製及作為宣傳廣告之用。

6.為2"監測井，但無井篩資料，故無法依環保署環檢所公告的方法執行洗井的動作。

聲明書：

(一)茲保證本報告內容完全依照行政院環境保護署及有關機關之標準方法及品保品管等相關規定，秉持公正、誠實進行採樣、檢測。絕無虛偽不實，如有違反，就政府機關所受損失願負連帶賠償責任之外，並接受主管機關依法令所為之行政處分及刑事處罰。

(二)吾人瞭解如自身受政府機關委任從事公務，亦屬於刑法上之公務員，並瞭解刑法上圖利罪、公務員登載不實偽造公文書及貪污治罪條例之相關規定，如有違反，亦為刑法及貪污治罪條例之適用對象，願受最嚴厲之法律制裁。

公司名稱：安美謙德環保股份有限公司
負 責 人：林 孫 斌
覆　　核
檢驗室主管：林劍紘

安美謙德環保股份有限公司
Summit Tsiande Environmental Co., Ltd

行政院環保署認可證字號:第056號
地址:臺中市西屯區工業區38路210號7樓之1(A701)
TEL :(04)2350-7780
FAX:(04)2350-6328

水質樣品檢驗報告

鯉魚潭水庫保留新灌區供水量之替代方案評估-

計畫名稱：通霄溪伏流水取水及農塘供水調查規劃
代委託單位： 巨廷工程顧問股份有限公司
樣品名稱：地下水
樣品編號：U106102064- 01
採樣單位：安美謙德環保股份有限公司
採樣地點：BH-2

採樣時間： 106 年 10 月 20 日 11 時 34 分
收樣時間： 106 年 10 月 20 日 18 時 30 分
報告日期： 106 年 11 月 29 日
聯 絡 人： 文 雅 玲
專案編號： GE106P 0330
報告編號： GE106P 027139

是否經認可	檢驗項目	檢驗值	單位	檢驗方法	備註
	水溫	26.9	℃	NIEA W217.51A	
	氫離子濃度指數	6.6	—	NIEA W424.52A	
	導電度	643	μmho/cm	NIEA W203.51B	
	溶氧	0.4	mg/L	NIEA W455.52C	
*	氯鹽	33.8	mg/L	NIEA W407.51C	
	濁度	30	NTU	NIEA W219.52C	
*	氨氮	0.21	mg/L	NIEA W448.51B	
	化學需氧量	11.1	mg/L	NIEA W515.54A	
	大腸桿菌群	50	CFU/100mL	NIEA E202.55B	
	懸浮固體	2.2	mg/L	NIEA W210.58A	
	生化需氧量	2.0	mg/L	NIEA W510.55B	
	總氮	0.59	mg/L	NIEA W423.52C	
	總磷	0.242	mg/L	NIEA W427.53B	
*	鎘	<0.001	mg/L	NIEA W311.53C	QDL=0.001
*	總鉻	0.022	mg/L	NIEA W311.53C	
*	鐵	2.61	mg/L	NIEA W311.53C	
*	錳	0.822	mg/L	NIEA W311.53C	
*	鉛	ND	mg/L	NIEA W311.53C	MDL=0.0019
*	硒	ND	mg/L	NIEA W341.51B	MDL=0.0007
*	砷	0.0010	mg/L	NIEA W434.54B	
*	汞	0.0003	mg/L	NIEA W330.52A	QDL=0.0005
*	總有機碳	4.7	mg/L	NIEA W532.52C	

備註：
1.本報告已由核可報告簽署人審核無誤，並簽署於內部報告文件，簽署人如下：
無機檢測類 林劍紘(GEI-02)
2.檢驗項目有標示"＊"者係指該檢驗項目本公司之檢驗能力已經行政院環保署認可，並依其公告之水質檢驗方法分析，未標示"＊"者表示未經認可，標示"※"者表示由本公司委託行政院環保署認可之公司完成檢驗。
3.低於方法偵測極限之測定以"ND"表示，並註明其方法偵測極限值及單位(MDL)。
4.如高於方法偵測極限，但小於可定量極限值(QDL)時，應註明可定量極限值及單位。
5.本報告僅對該樣品負責，並不得隨意複製及作為宣傳廣告之用。
6.為2"監測井，但無井篩資料，故無法依環保署環檢所公告的方法執行洗井的動作。

聲明書：
(一)茲保證本報告內容完全依照行政院環境保護署及有關機關之標準方法及品保品管等相關規定，秉持公正、誠實進行採樣、檢測。絕無虛偽不實，如有違反，就政府機關所受損失願負連帶賠償責任之外，並接受主管機關依法令所為之行政處分及刑事處罰。
(二)吾人瞭解如自身受政府機關委任從事公務，亦屬於刑法上之公務員，並瞭解刑法上圖利罪、公務員登載不實偽造公文書及貪污治罪條例之相關規定，如有違反，亦為刑法及貪污治罪條例之適用對象，願受最嚴厲之法律制裁。

公司名稱：安美謙德環保股份有限公司
負 責 人：林孫斌
覆　　核
檢驗室主管：林劍紘

安美謙德環保股份有限公司
Summit Tsiande Environmental Co., Ltd

行政院環保署認可證字號:第056號
地址:臺中市西屯區工業區38路210號7樓之1(A701)
TEL :(04)2350-7780
FAX:(04)2350-6328

水質樣品檢驗報告

鯉魚潭水庫保留新灌區供水量之替代方案評估-

計畫名稱：通霄溪伏流水取水及農塘供水調查規劃
代委託單位： 巨廷工程顧問股份有限公司
樣品名稱：地下水
樣品編號：U106102064- 03
採樣單位：安美謙德環保股份有限公司
採樣地點：BH-4

採樣時間： 106 年 10 月 20 日 15 時 24 分
收樣時間： 106 年 10 月 20 日 18 時 30 分
報告日期： 106 年 11 月 29 日
聯 絡 人：文 雅 玲
專案編號： GE106P 0330
報告編號： GE106P 027141

是否經認可	檢驗項目	檢驗值	單位	檢驗方法	備註
	水溫	27.0	℃	NIEA W217.51A	
	氫離子濃度指數	7.6	—	NIEA W424.52A	
	導電度	842	μmho/cm	NIEA W203.51B	
	溶氧	0.6	mg/L	NIEA W455.52C	
*	氯鹽	24.7	mg/L	NIEA W407.51C	
	濁度	5.7	NTU	NIEA W219.52C	
*	氨氮	0.27	mg/L	NIEA W448.51B	
	化學需氧量	6.1	mg/L	NIEA W515.54A	
	大腸桿菌群	30	CFU/100mL	NIEA E202.55B	
	懸浮固體	7.1	mg/L	NIEA W210.58A	
	生化需氧量	ND	mg/L	NIEA W510.55B	MDL=1.0
	總氮	3.14	mg/L	NIEA W423.52C	
	總磷	0.138	mg/L	NIEA W427.53B	
*	鎘	ND	mg/L	NIEA W311.53C	MDL=0.0003
*	總鉻	0.002	mg/L	NIEA W311.53C	QDL=0.002
*	鐵	0.293	mg/L	NIEA W311.53C	
*	錳	0.162	mg/L	NIEA W311.53C	
*	鉛	ND	mg/L	NIEA W311.53C	MDL=0.0019
*	硒	ND	mg/L	NIEA W341.51B	MDL=0.0007
*	砷	0.0013	mg/L	NIEA W434.54B	
*	汞	0.0003	mg/L	NIEA W330.52A	QDL=0.0005
*	總有機碳	2.4	mg/L	NIEA W532.52C	

備註：
1.本報告已由核可報告簽署人審核無誤，並簽署於內部報告文件，簽署人如下：
無機檢測類 林劍紘(GEI-02)
2.檢驗項目有標示"＊"者係指該檢驗項目本公司之檢驗能力已經行政院環保署認可，並依其公告之水質檢驗方法分析，未標示"＊"者表示未經認可，標示"※"者表示由本公司委託行政院環保署認可之公司完成檢驗。
3.低於方法偵測極限之測定以"ND"表示，並註明其方法偵測極限值及單位(MDL)。
4.如高於方法偵測極限，但小於可定量極限值(QDL)時，應註明可定量極限值及單位。
5.本報告僅對該樣品負責，並不得隨意複製及作為宣傳廣告之用。
6.為2"監測井，但無井篩資料，故無法依環保署環檢所公告的方法執行洗井的動作。

聲明書：
(一)茲保證本報告內容完全依照行政院環境保護署及有關機關之標準方法及品保品管等相關規定，秉持公正、誠實進行採樣、檢測。絕無虛偽不實，如有違反，就政府機關所受損失願負連帶賠償責任之外，並接受主管機關依法令所為之行政處分及刑事處罰。
(二)吾人瞭解如自身受政府機關委任從事公務，亦屬於刑法上之公務員，並瞭解刑法上圖利罪、公務員登載不實偽造公文書及貪污治罪條例之相關規定，如有違反，亦為刑法及貪污治罪條例之適用對象，願受最嚴厲之法律制裁。

公司名稱：安美謙德環保股份有限公司
負 責 人：林 孫 斌
覆　　核
檢驗室主管：林劍紘

安美謙德環保股份有限公司
Summit Tsiande Environmental Co., Ltd

行政院環保署認可證字號:第056號　　TEL :(04)2350-7780
地址:臺中市西屯區工業區38路210號7樓之1(A701)　　FAX:(04)2350-6328

水質樣品檢驗報告

鯉魚潭水庫保留新灌區供水量之替代方案評估-

計畫名稱：通霄溪伏流水取水及農塘供水調查規劃
代委託單位：巨廷工程顧問股份有限公司
樣品名稱：地下水
樣品編號：U106102048- 01
採樣單位：安美謙德環保股份有限公司
採樣地點：BH-5

採樣時間：106 年 10 月 20 日 14 時 07 分
收樣時間：106 年 10 月 20 日 17 時 20 分
報告日期：106 年 11 月 23 日
聯 絡 人：文 雅 玲
專案編號：GE106P 0330
報告編號：GE106P 026575

是否經認可	檢驗項目	檢驗值	單位	檢驗方法	備註
	水溫	26.7	℃	NIEA W217.51A	
	氫離子濃度指數	6.9	—	NIEA W424.52A	
	導電度	804	μmho/cm	NIEA W203.51B	
	溶氧	1.4	mg/L	NIEA W455.52C	
*	氯鹽	47.3	mg/L	NIEA W407.51C	
	濁度	17	NTU	NIEA W219.52C	
*	氨氮	0.16	mg/L	NIEA W448.51B	
	化學需氧量	6.1	mg/L	NIEA W515.54A	
	大腸桿菌群	25	CFU/100mL	NIEA E202.55B	
	懸浮固體	14.5	mg/L	NIEA W210.58A	
	生化需氧量	1.3	mg/L	NIEA W510.55B	
	總氮	0.54	mg/L	NIEA W423.52C	
	總磷	0.023	mg/L	NIEA W427.53B	
*	鎘	ND	mg/L	NIEA W311.53C	MDL=0.0003
*	總鉻	0.004	mg/L	NIEA W311.53C	
*	鐵	0.084	mg/L	NIEA W311.53C	
*	錳	0.660	mg/L	NIEA W311.53C	
*	鉛	ND	mg/L	NIEA W311.53C	MDL=0.0019
*	硒	ND	mg/L	NIEA W341.51B	MDL=0.0007
*	砷	0.0012	mg/L	NIEA W434.54B	
*	汞	ND	mg/L	NIEA W330.52A	MDL=0.0003
*	總有機碳	2.6	mg/L	NIEA W532.52C	

備註：

1.本報告已由核可報告簽署人審核無誤，並簽署於內部報告文件，簽署人如下：
無機檢測類 林劍紘(GEI-02)

2.檢驗項目有標示"＊"者係指該檢驗項目本公司之檢驗能力已經行政院環保署認可，並依其公告之水質檢驗方法分析，未標示"＊"者表示未經認可，標示"※"者表示由本公司委託行政院環保署認可之公司完成檢驗。

3.低於方法偵測極限之測定以"ND"表示，並註明其方法偵測極限值及單位(MDL)。

4.如高於方法偵測極限，但小於可定量極限值(QDL)時，應註明可定量極限值及單位。

5.本報告僅對該樣品負責，並不得隨意複製及作為宣傳廣告之用。

6.為2"監測井，但無井篩資料，故無法依環保署環檢所公告的方法執行洗井的動作。

聲明書：

(一)茲保證本報告內容完全依照行政院環境保護署及有關機關之標準方法及品保品管等相關規定，秉持公正、誠實進行採樣、檢測。絕無虛偽不實，如有違反，就政府機關所受損失願負連帶賠償責任之外，並接受主管機關依法令所為之行政處分及刑事處罰。

(二)吾人瞭解如自身受政府機關委任從事公務，亦屬於刑法上之公務員，並瞭解刑法上圖利罪、公務員登載不實偽造公文書及貪污治罪條例之相關規定，如有違反，亦為刑法及貪污治罪條例之適用對象，願受最嚴厲之法律制裁。

公司名稱：安美謙德環保股份有限公司
負 責 人：林孫斌
覆　　核
檢驗室主管：林劍紘 106.12.5

安美謙德環保股份有限公司
Summit Tsiande Environmental Co., Ltd

行政院環保署認可證字號:第056號　　TEL :(04)2350-7780
地址:臺中市西屯區工業區38路210號7樓之1(A701)　　FAX:(04)2350-6328

水質樣品檢驗報告

鯉魚潭水庫保留新灌區供水量之替代方案評估-

計畫名稱：通霄溪伏流水取水及農塘供水調查規劃
代委託單位： 巨廷工程顧問股份有限公司
樣品名稱：河川水
樣品編號：W106102047-01
採樣單位：安美謙德環保股份有限公司
採樣地點：南勢溪梅南大橋

採樣時間： 106 年 10 月 20 日 09 時 50 分
收樣時間： 106 年 10 月 20 日 17 時 20 分
報告日期： 106 年 11 月 14 日
聯 絡 人： 文 雅 玲
專案編號： GE106P 0331
報告編號： GE106P 025459

是否經認可	檢驗項目	檢驗值	單位	檢驗方法	備註
*	水溫	26.4	℃	NIEA W217.51A	
*	氫離子濃度指數	7.8	—	NIEA W424.52A	
*	導電度	584	μmho/cm	NIEA W203.51B	
*	溶氧	9.5	mg/L	NIEA W455.52C	
*	懸浮固體	4.4	mg/L	NIEA W210.58A	
	濁度	4.0	NTU	NIEA W219.52C	
*	化學需氧量	9.4	mg/L	NIEA W515.54A	
*	生化需氧量	2.8	mg/L	NIEA W510.55B	
*	大腸桿菌群	8.9×10^2	CFU/100mL	NIEA E202.55B	
*	氯鹽	32.2	mg/L	NIEA W407.51C	
*	總磷	0.042	mg/L	NIEA W427.53B	
*	氨氮	0.11	mg/L	NIEA W448.51B	
*	總氮	0.76	mg/L	NIEA W423.52C	
*	鎘	ND	mg/L	NIEA W306.55A	MDL=0.0028
*	總鉻	ND	mg/L	NIEA W306.55A	MDL=0.008
*	鐵	0.83	mg/L	NIEA W306.55A	
*	錳	0.09	mg/L	NIEA W306.55A	
*	鉛	0.04	mg/L	NIEA W306.55A	QDL=0.05
*	砷	0.0044	mg/L	NIEA W434.54B	
*	汞	0.0007	mg/L	NIEA W330.52A	
*	硒	ND	mg/L	NIEA W341.51B	MDL=0.0007
*	總有機碳	2.4	mg/L	NIEA W532.52C	

備註：
1.本報告已由核可報告簽署人審核無誤，並簽署於內部報告文件，簽署人如下：
無機檢測類 林劍紘(GEI-02)
2.檢驗項目有標示"＊"者係指該檢驗項目本公司之檢驗能力已經行政院環保署認可，並依其公告之水質檢驗方法分析，未標示"＊"者表示未經認可，標示"※"者表示由本公司委託行政院環保署認可之公司完成檢驗。
3.低於方法偵測極限之測定以"ND"表示，並註明其方法偵測極限值及單位(MDL)。
4.如高於方法偵測極限，但小於可定量極限值(QDL)時，應註明可定量極限值及單位。
5.本報告僅對該樣品負責，並不得隨意複製及作為宣傳廣告之用。

聲明書：
(一)茲保證本報告內容完全依照行政院環境保護署及有關機關之標準方法及品保品管等相關規定，秉持公正、誠實進行採樣、檢測。絕無虛偽不實，如有違反，就政府機關所受損失願負連帶賠償責任之外，並接受主管機關依法令所為之行政處分及刑事處罰。
(二)吾人瞭解如自身受政府機關委任從事公務，亦屬於刑法上之公務員，並瞭解刑法上圖利罪、公務員登載不實偽造公文書及貪污治罪條例之相關規定，如有違反，亦為刑法及貪污治罪條例之適用對象，願受最嚴厲之法律制裁。

公司名稱：安美謙德環保股份有限公司
負 責 人：林 孫 斌
覆　　核
檢驗室主管：林劍紘 106.11.14

安美謙德環保股份有限公司
Summit Tsiande Environmental Co., Ltd

行政院環保署認可證字號:第056號　　TEL :(04)2350-7780
地址:臺中市西屯區工業區38路210號7樓之1(A701)　　FAX:(04)2350-6328

水質樣品檢驗報告

鯉魚潭水庫保留新灌區供水量之替代方案評估-

計畫名稱：通霄溪伏流水取水及農塘供水調查規劃
代委託單位：巨廷工程顧問股份有限公司
樣品名稱：河川水
樣品編號：W106102047-02
採樣單位：安美謙德環保股份有限公司
採樣地點：內湖溪永協橋

採樣時間：106 年 10 月 20 日 10 時 30 分
收樣時間：106 年 10 月 20 日 17 時 20 分
報告日期：106 年 11 月 14 日
聯 絡 人：文 雅 玲
專案編號：GE106P 0331
報告編號：GE106P 025460

是否經認可	檢驗項目	檢驗值	單位	檢驗方法	備註
*	水溫	26.2	℃	NIEA W217.51A	
*	氫離子濃度指數	8.1	—	NIEA W424.52A	
*	導電度	693	μmho/cm	NIEA W203.51B	
*	溶氧	9.2	mg/L	NIEA W455.52C	
*	懸浮固體	6.6	mg/L	NIEA W210.58A	
	濁度	7.0	NTU	NIEA W219.52C	
*	化學需氧量	30.1	mg/L	NIEA W515.54A	
*	生化需氧量	11.2	mg/L	NIEA W510.55B	
*	大腸桿菌群	5.9×10^2	CFU/100mL	NIEA E202.55B	
*	氯鹽	39.3	mg/L	NIEA W407.51C	
*	總磷	0.136	mg/L	NIEA W427.53B	
*	氨氮	0.07	mg/L	NIEA W448.51B	
*	總氮	2.78	mg/L	NIEA W423.52C	
*	鎘	ND	mg/L	NIEA W306.55A	MDL=0.0028
*	總鉻	ND	mg/L	NIEA W306.55A	MDL=0.008
*	鐵	0.79	mg/L	NIEA W306.55A	
*	錳	0.05	mg/L	NIEA W306.55A	
*	鉛	0.03	mg/L	NIEA W306.55A	QDL=0.05
*	砷	0.0032	mg/L	NIEA W434.54B	
*	汞	0.0010	mg/L	NIEA W330.52A	
*	硒	ND	mg/L	NIEA W341.51B	MDL=0.0007
*	總有機碳	4.8	mg/L	NIEA W532.52C	

備註：

1.本報告已由核可報告簽署人審核無誤，並簽署於內部報告文件，簽署人如下：
無機檢測類 林劍紘(GEI-02)

2.檢驗項目有標示"＊"者係指該檢驗項目本公司之檢驗能力已經行政院環保署認可，並依其公告之水質檢驗方法分析，未標示"＊"者表示未經認可，標示"※"者表示由本公司委託行政院環保署認可之公司完成檢驗。

3.低於方法偵測極限之測定以"ND"表示，並註明其方法偵測極限值及單位(MDL)。

4.如高於方法偵測極限，但小於可定量極限值(QDL)時，應註明可定量極限值及單位。

5.本報告僅對該樣品負責，並不得隨意複製及作為宣傳廣告之用。

聲明書：

(一)茲保證本報告內容完全依照行政院環境保護署及有關機關之標準方法及品保品管等相關規定，秉持公正、誠實進行採樣、檢測。絕無虛偽不實，如有違反，就政府機關所受損失願負連帶賠償責任之外，並接受主管機關依法令所為之行政處分及刑事處罰。

(二)吾人瞭解如自身受政府機關委任從事公務，亦屬於刑法上之公務員，並瞭解刑法上圖利罪、公務員登載不實偽造公文書及貪污治罪條例之相關規定，如有違反，亦為刑法及貪污治罪條例之適用對象，願受最嚴厲之法律制裁。

公司名稱：安美謙德環保股份有限公司
負 責 人：林 孫 斌
覆　　核
檢驗室主管：林劍紘

十一月份水質檢驗報告

安美謙德環保股份有限公司
Summit Tsiande Environmental Co., Ltd

行政院環保署認可證字號:第056號　　TEL :(04)2350-7780
地址:臺中市西屯區工業區38路210號7樓之1(A701)　　FAX:(04)2350-6328

水質樣品檢驗報告

鯉魚潭水庫保留新灌區供水量之替代方案評估-

計畫名稱：通霄溪伏流水取水及農塘供水調查規劃
代委託單位： 巨廷工程顧問股份有限公司
樣品名稱：地下水
樣品編號：U106111459- 01
採樣單位：安美謙德環保股份有限公司
採樣地點：BH-1

採樣時間： 106 年 11 月 14 日 08 時 53 分
收樣時間： 106 年 11 月 14 日 17 時 50 分
報告日期： 106 年 12 月 08 日
聯 絡 人： 文 雅 玲
專案編號： GE106P 0368
報告編號： GE106P 027968

是否經認可	檢驗項目	檢驗值	單位	檢驗方法	備註
	水溫	25.7	℃	NIEA W217.51A	
	氫離子濃度指數	6.6	—	NIEA W424.52A	
	導電度	395	μmho/cm	NIEA W203.51B	
	溶氧	1.5	mg/L	NIEA W455.52C	
*	氯鹽	36.3	mg/L	NIEA W407.51C	
	濁度	1.8	NTU	NIEA W219.52C	
*	氨氮	0.14	mg/L	NIEA W448.51B	
	化學需氧量	19.0	mg/L	NIEA W515.54A	
	大腸桿菌群	95	CFU/100mL	NIEA E202.55B	
	懸浮固體	9.3	mg/L	NIEA W210.58A	
	生化需氧量	9.0	mg/L	NIEA W510.55B	
	總氮	0.48	mg/L	NIEA W423.52C	
	總磷	0.287	mg/L	NIEA W427.53B	
*	鎘	ND	mg/L	NIEA W311.53C	MDL=0.0003
*	總鉻	0.001	mg/L	NIEA W311.53C	QDL=0.002
*	鐵	0.027	mg/L	NIEA W311.53C	
*	錳	0.115	mg/L	NIEA W311.53C	
*	鉛	ND	mg/L	NIEA W311.53C	MDL=0.0019
	硒	ND	mg/L	NIEA W341.51B	MDL=0.0007
*	砷	0.0013	mg/L	NIEA W434.54B	
*	汞	ND	mg/L	NIEA W330.52A	MDL=0.0003
*	總有機碳	3.1	mg/L	NIEA W532.52C	

備註：

1.本報告已由核可報告簽署人審核無誤，並簽署於內部報告文件，簽署人如下：
無機檢測類 林劍紘(GEI-02)

2.檢驗項目有標示"＊"者係指該檢驗項目本公司之檢驗能力已經行政院環保署認可，並依其公告之水質檢驗方法分析，未標示"＊"者表示未經認可，標示"※"者表示由本公司委託行政院環保署認可之公司完成檢驗。

3.低於方法偵測極限之測定以"ND"表示，並註明其方法偵測極限值及單位(MDL)。

4.如高於方法偵測極限，但小於可定量極限值(QDL)時，應註明可定量極限值及單位。

5.本報告僅對該樣品負責，並不得隨意複製及作為宣傳廣告之用。

6.為2"監測井，但無井篩資料，故無法依環保署環檢所公告的方法執行洗井的動作。

聲明書：

(一)茲保證本報告內容完全依照行政院環境保護署及有關機關之標準方法及品保品管等相關規定，秉持公正、誠實進行採樣、檢測。絕無虛偽不實，如有違反，就政府機關所受損失願負連帶賠償責任之外，並接受主管機關依法令所為之行政處分及刑事處罰。

(二)吾人瞭解如自身受政府機關委任從事公務，亦屬於刑法上之公務員，並瞭解刑法上圖利罪、公務員登載不實偽造公文書及貪污治罪條例之相關規定，如有違反，亦為刑法及貪污治罪條例之適用對象，願受最嚴厲之法律制裁。

公司名稱：安美謙德環保股份有限公司
負 責 人：林孫斌
覆　　核
檢驗室主管：林劍紘 106.12.8

安美謙德環保股份有限公司
Summit Tsiande Environmental Co., Ltd

行政院環保署認可證字號:第056號
地址:臺中市西屯區工業區38路210號7樓之1(A701)
TEL :(04)2350-7780
FAX:(04)2350-6328

水質樣品檢驗報告

鯉魚潭水庫保留新灌區供水量之替代方案評估-

計畫名稱：通霄溪伏流水取水及農塘供水調查規劃
代委託單位： 巨廷工程顧問股份有限公司
樣品名稱：地下水
樣品編號：U106111459- 02
採樣單位：安美謙德環保股份有限公司
採樣地點：BH-2

採樣時間： 106 年 11 月 14 日 11 時 34 分
收樣時間： 106 年 11 月 14 日 17 時 50 分
報告日期： 106 年 12 月 08 日
聯 絡 人： 文 雅 玲
專案編號： GE106P 0368
報告編號： GE106P 027969

是否經認可	檢驗項目	檢驗值	單位	檢驗方法	備註
	水溫	26.1	℃	NIEA W217.51A	
	氫離子濃度指數	6.7	—	NIEA W424.52A	
	導電度	584	μmho/cm	NIEA W203.51B	
	溶氧	0.9	mg/L	NIEA W455.52C	
*	氯鹽	30.2	mg/L	NIEA W407.51C	
	濁度	55	NTU	NIEA W219.52C	
*	氨氮	0.50	mg/L	NIEA W448.51B	
	化學需氧量	12.5	mg/L	NIEA W515.54A	
	大腸桿菌群	6.2×10^4	CFU/100mL	NIEA E202.55B	
	懸浮固體	11.2	mg/L	NIEA W210.58A	
	生化需氧量	5.2	mg/L	NIEA W510.55B	
	總氮	0.76	mg/L	NIEA W423.52C	
	總磷	0.466	mg/L	NIEA W427.53B	
*	鎘	ND	mg/L	NIEA W311.53C	MDL=0.0003
*	總鉻	0.008	mg/L	NIEA W311.53C	
*	鐵	0.738	mg/L	NIEA W311.53C	
*	錳	0.455	mg/L	NIEA W311.53C	
*	鉛	ND	mg/L	NIEA W311.53C	MDL=0.0019
	硒	ND	mg/L	NIEA W341.51B	MDL=0.0007
*	砷	0.0029	mg/L	NIEA W434.54B	
*	汞	ND	mg/L	NIEA W330.52A	MDL=0.0003
*	總有機碳	2.7	mg/L	NIEA W532.52C	

備註：
1.本報告已由核可報告簽署人審核無誤，並簽署於內部報告文件，簽署人如下：
無機檢測類 林劍紘(GEI-02)
2.檢驗項目有標示"＊"者係指該檢驗項目本公司之檢驗能力已經行政院環保署認可，並依其公告之水質檢驗方法分析，未標示"＊"者表示未經認可，標示"※"者表示由本公司委託行政院環保署認可之公司完成檢驗。
3.低於方法偵測極限之測定以"ND"表示，並註明其方法偵測極限值及單位(MDL)。
4.如高於方法偵測極限，但小於可定量極限值(QDL)時，應註明可定量極限值及單位。
5.本報告僅對該樣品負責，並不得隨意複製及作為宣傳廣告之用。
6.為2"監測井，但無井篩資料，故無法依環保署環檢所公告的方法執行洗井的動作。

聲明書：
(一)茲保證本報告內容完全依照行政院環境保護署及有關機關之標準方法及品保品管等相關規定，秉持公正、誠實進行採樣、檢測。絕無虛偽不實，如有違反，就政府機關所受損失願負連帶賠償責任之外，並接受主管機關依法令所為之行政處分及刑事處罰。
(二)吾人瞭解如自身受政府機關委任從事公務，亦屬於刑法上之公務員，並瞭解刑法上圖利罪、公務員登載不實偽造公文書及貪污治罪條例之相關規定，如有違反，亦為刑法及貪污治罪條例之適用對象，願受最嚴厲之法律制裁。

公司名稱：安美謙德環保股份有限公司
負 責 人：林孫斌
覆　　核
檢驗室主管：林劍紘 106.12.8

安美謙德環保股份有限公司
Summit Tsiande Environmental Co., Ltd

行政院環保署認可證字號:第056號
地址:臺中市西屯區工業區38路210號7樓之1(A701)
TEL :(04)2350-7780
FAX:(04)2350-6328

水質樣品檢驗報告

鯉魚潭水庫保留新灌區供水量之替代方案評估-

計畫名稱：通霄溪伏流水取水及農塘供水調查規劃
代委託單位： 巨廷工程顧問股份有限公司
樣品名稱：地下水
樣品編號：U106111459- 03
採樣單位：安美謙德環保股份有限公司
採樣地點：BH-4

採樣時間： 106 年 11 月 14 日 14 時 54 分
收樣時間： 106 年 11 月 14 日 17 時 50 分
報告日期： 106 年 12 月 08 日
聯 絡 人： 文 雅 玲
專案編號： GE106P 0368
報告編號： GE106P 027970

是否經認可	檢驗項目	檢驗值	單位	檢驗方法	備註
	水溫	26.5	℃	NIEA W217.51A	
	氫離子濃度指數	7.3	—	NIEA W424.52A	
	導電度	830	μmho/cm	NIEA W203.51B	
	溶氧	0.8	mg/L	NIEA W455.52C	
*	氯鹽	27.9	mg/L	NIEA W407.51C	
	濁度	12	NTU	NIEA W219.52C	
*	氨氮	1.28	mg/L	NIEA W448.51B	
	化學需氧量	5.0	mg/L	NIEA W515.54A	
	大腸桿菌群	6.6×10^4	CFU/100mL	NIEA E202.55B	
	懸浮固體	3.0	mg/L	NIEA W210.58A	
	生化需氧量	1.9	mg/L	NIEA W510.55B	
	總氮	1.62	mg/L	NIEA W423.52C	
	總磷	0.278	mg/L	NIEA W427.53B	
*	鎘	ND	mg/L	NIEA W311.53C	MDL=0.0003
*	總鉻	0.005	mg/L	NIEA W311.53C	
*	鐵	0.182	mg/L	NIEA W311.53C	
*	錳	0.183	mg/L	NIEA W311.53C	
*	鉛	ND	mg/L	NIEA W311.53C	MDL=0.0019
	硒	ND	mg/L	NIEA W341.51B	MDL=0.0007
*	砷	0.0008	mg/L	NIEA W434.54B	QDL=0.001
*	汞	0.0004	mg/L	NIEA W330.52A	QDL=0.0005
*	總有機碳	2.3	mg/L	NIEA W532.52C	

備註：
1.本報告已由核可報告簽署人審核無誤，並簽署於內部報告文件，簽署人如下：
無機檢測類 林劍紘(GEI-02)
2.檢驗項目有標示"＊"者係指該檢驗項目本公司之檢驗能力已經行政院環保署認可，並依其公告之水質檢驗方法分析，未標示"＊"者表示未經認可，標示"※"者表示由本公司委託行政院環保署認可之公司完成檢驗。
3.低於方法偵測極限之測定以"ND"表示，並註明其方法偵測極限值及單位(MDL)。
4.如高於方法偵測極限，但小於可定量極限值(QDL)時，應註明可定量極限值及單位。
5.本報告僅對該樣品負責，並不得隨意複製及作為宣傳廣告之用。
6.為2"監測井，但無井篩資料，故無法依環保署環檢所公告的方法執行洗井的動作。

聲明書：
(一)茲保證本報告內容完全依照行政院環境保護署及有關機關之標準方法及品保品管等相關規定，秉持公正、誠實進行採樣、檢測。絕無虛偽不實，如有違反，除政府機關所受損失願負連帶賠償責任之外，並接受主管機關依法令所為之行政處分及刑事處罰。
(二)吾人瞭解如自身受政府機關委任從事公務，亦屬於刑法上之公務員，並瞭解刑法上圖利罪、公務員登載不實偽造公文書及貪污治罪條例之相關規定，如有違反，亦為刑法及貪污治罪條例之適用對象，願受最嚴厲之法律制裁。

公司名稱：安美謙德環保股份有限公司
負 責 人：林孫斌
覆　　核
檢驗室主管：林劍紘 106.12.8

安美謙德環保股份有限公司
Summit Tsiande Environmental Co., Ltd
行政院環保署認可證字號:第056號
地址:臺中市西屯區工業區38路210號7樓之1(A701)
TEL :(04)2350-7780
FAX:(04)2350-6328

水質樣品檢驗報告

鯉魚潭水庫保留新灌區供水量之替代方案評估-

計畫名稱：通霄溪伏流水取水及農塘供水調查規劃
代委託單位： 巨廷工程顧問股份有限公司
樣品名稱：地下水
樣品編號：U106111458- 01
採樣單位：安美謙德環保股份有限公司
採樣地點：BH-5

採樣時間： 106 年 11 月 14 日 14 時 02 分
收樣時間： 106 年 11 月 14 日 17 時 20 分
報告日期： 106 年 12 月 08 日
聯 絡 人： 文 雅 玲
專案編號： GE106P 0368
報告編號： GE106P 027967

是否經認可	檢驗項目	檢驗值	單位	檢驗方法	備註
	水溫	26.5	℃	NIEA W217.51A	
	氫離子濃度指數	7.0	—	NIEA W424.52A	
	導電度	812	μmho/cm	NIEA W203.51B	
	溶氧	1.5	mg/L	NIEA W455.52C	
*	氯鹽	32.2	mg/L	NIEA W407.51C	
	濁度	39	NTU	NIEA W219.52C	
*	氨氮	0.23	mg/L	NIEA W448.51B	
	化學需氧量	5.0	mg/L	NIEA W515.54A	
	大腸桿菌群	1.9×10^3	CFU/100mL	NIEA E202.55B	
	懸浮固體	10.2	mg/L	NIEA W210.58A	
	生化需氧量	2.7	mg/L	NIEA W510.55B	
	總氮	0.33	mg/L	NIEA W423.52C	
	總磷	0.230	mg/L	NIEA W427.53B	
*	鎘	ND	mg/L	NIEA W311.53C	MDL=0.0003
*	總鉻	0.001	mg/L	NIEA W311.53C	QDL=0.002
*	鐵	0.086	mg/L	NIEA W311.53C	
*	錳	0.490	mg/L	NIEA W311.53C	
*	鉛	ND	mg/L	NIEA W311.53C	MDL=0.0019
	硒	ND	mg/L	NIEA W341.51B	MDL=0.0007
*	砷	0.0004	mg/L	NIEA W434.54B	QDL=0.001
*	汞	ND	mg/L	NIEA W330.52A	MDL=0.0003
*	總有機碳	2.3	mg/L	NIEA W532.52C	

備註：

1.本報告已由核可報告簽署人審核無誤，並簽署於內部報告文件，簽署人如下：
無機檢測類 林劍紘(GEI-02)

2.檢驗項目有標示"＊"者係指該檢驗項目本公司之檢驗能力已經行政院環保署認可，並依其公告之水質檢驗方法分析，未標示"＊"者表示未經認可，標示"※"者表示由本公司委託行政院環保署認可之公司完成檢驗。

3.低於方法偵測極限之測定以"ND"表示，並註明其方法偵測極限值及單位(MDL)。

4.如高於方法偵測極限，但小於可定量極限值(QDL)時，應註明可定量極限值及單位。

5.本報告僅對該樣品負責，並不得隨意複製及作為宣傳廣告之用。

6.為2"監測井，但無井篩資料，故無法依環保署環檢所公告的方法執行洗井的動作。

聲明書：

(一)茲保證本報告內容完全依照行政院環境保護署及有關機關之標準方法及品保品管等相關規定，秉持公正、誠實進行採樣、檢測。絕無虛偽不實，如有違反，就政府機關所受損失願負連帶賠償責任之外，並接受主管機關依法令所為之行政處分及刑事處罰。

(二)吾人瞭解如自身受政府機關委任從事公務，亦屬於刑法上之公務員，並瞭解刑法上圖利罪、公務員登載不實偽造公文書及貪污治罪條例之相關規定，如有違反，亦為刑法及貪污治罪條例之適用對象，願受最嚴厲之法律制裁。

公司名稱：安美謙德環保股份有限公司
負 責 人：林孫斌
覆　　核
檢驗室主管：

安美謙德環保股份有限公司
Summit Tsiande Environmental Co., Ltd

行政院環保署認可證字號:第056號
地址:臺中市西屯區工業區38路210號7樓之1(A701)
TEL :(04)2350-7780
FAX:(04)2350-6328

水質樣品檢驗報告

鯉魚潭水庫保留新灌區供水量之替代方案評估-

計畫名稱：通霄溪伏流水取水及農塘供水調查規劃
代委託單位： 巨廷工程顧問股份有限公司
樣品名稱：河川水
樣品編號：W106111457-01
採樣單位：安美謙德環保股份有限公司
採樣地點：南勢溪梅南大橋

採樣時間： 106 年 11 月 14 日 10 時 08 分
收樣時間： 106 年 11 月 14 日 17 時 20 分
報告日期： 106 年 11 月 30 日
聯 絡 人： 文 雅 玲
專案編號： GE106P 0369
報告編號： GE106P 027356

是否經認可	檢驗項目	檢驗值	單位	檢驗方法	備註
*	水溫	24.3	℃	NIEA W217.51A	
*	氫離子濃度指數	7.6	—	NIEA W424.52A	
*	導電度	559	μmho/cm	NIEA W203.51B	
*	溶氧	7.0	mg/L	NIEA W455.52C	
*	懸浮固體	9.2	mg/L	NIEA W210.58A	
	濁度	4.2	NTU	NIEA W219.52C	
*	化學需氧量	5.8	mg/L	NIEA W515.54A	
*	生化需氧量	2.2	mg/L	NIEA W510.55B	
*	大腸桿菌群	2.3×10^3	CFU/100mL	NIEA E202.55B	
*	氯鹽	32.5	mg/L	NIEA W407.51C	
*	總磷	0.146	mg/L	NIEA W427.53B	
*	氨氮	0.89	mg/L	NIEA W448.51B	
*	總氮	1.07	mg/L	NIEA W423.52C	
*	鎘	0.010	mg/L	NIEA W306.55A	
*	總鉻	ND	mg/L	NIEA W306.55A	MDL=0.008
*	鐵	0.57	mg/L	NIEA W306.55A	
*	錳	0.17	mg/L	NIEA W306.55A	
*	鉛	0.02	mg/L	NIEA W306.55A	QDL=0.05
*	砷	0.0030	mg/L	NIEA W434.54B	
*	汞	ND	mg/L	NIEA W330.52A	MDL=0.0003
*	硒	ND	mg/L	NIEA W341.51B	MDL=0.0007
*	總有機碳	2.6	mg/L	NIEA W532.52C	

備註：
1.本報告已由核可報告簽署人審核無誤，並簽署於內部報告文件，簽署人如下：
無機檢測類 林劍紘(GEI-02)
2.檢驗項目有標示"＊"者係指該檢驗項目本公司之檢驗能力已經行政院環保署認可，並依其公告之水質檢驗方法分析，未標示"＊"者表示未經認可，標示"※"者表示由本公司委託行政院環保署認可之公司完成檢驗。
3.低於方法偵測極限之測定以"ND"表示，並註明其方法偵測極限值及單位(MDL)。
4.如高於方法偵測極限，但小於可定量極限值(QDL)時，應註明可定量極限值及單位。
5.本報告僅對該樣品負責，並不得隨意複製及作為宣傳廣告之用。

聲明書：
(一)茲保證本報告內容完全依照行政院環境保護署及有關機關之標準方法及品保品管等相關規定，秉持公正、誠實進行採樣、檢測。絕無虛偽不實，如有違反，就政府機關所受損失願負連帶賠償責任之外，並接受主管機關依法令所為之行政處分及刑事處罰。
(二)吾人瞭解如自身受政府機關委任從事公務，亦屬於刑法上之公務員，並瞭解刑法上圖利罪、公務員登載不實偽造公文書及貪污治罪條例之相關規定，如有違反，亦為刑法及貪污治罪條例之適用對象，願受最嚴厲之法律制裁。

公司名稱：安美謙德環保股份有限公司
負 責 人：林孫斌
覆　　核
檢驗室主管：林劍紘

安美謙德環保股份有限公司
Summit Tsiande Environmental Co., Ltd

行政院環保署認可證字號:第056號
地址:臺中市西屯區工業區38路210號7樓之1(A701)
TEL :(04)2350-7780
FAX:(04)2350-6328

水質樣品檢驗報告

鯉魚潭水庫保留新灌區供水量之替代方案評估-

計畫名稱：通霄溪伏流水取水及農塘供水調查規劃
代委託單位： 巨廷工程顧問股份有限公司
樣品名稱：河川水
樣品編號：W106111457-02
採樣單位：安美謙德環保股份有限公司
採樣地點：內湖溪永協橋

採樣時間： 106 年 11 月 14 日 11 時 05 分
收樣時間： 106 年 11 月 14 日 17 時 20 分
報告日期： 106 年 11 月 30 日
聯 絡 人： 文 雅 玲
專案編號： GE106P 0369
報告編號： GE106P 027357

是否經認可	檢驗項目	檢驗值	單位	檢驗方法	備註
*	水溫	24.2	℃	NIEA W217.51A	
*	氫離子濃度指數	8.0	—	NIEA W424.52A	
*	導電度	712	μmho/cm	NIEA W203.51B	
*	溶氧	7.6	mg/L	NIEA W455.52C	
*	懸浮固體	13.0	mg/L	NIEA W210.58A	
	濁度	6.5	NTU	NIEA W219.52C	
*	化學需氧量	9.3	mg/L	NIEA W515.54A	
*	生化需氧量	3.8	mg/L	NIEA W510.55B	
*	大腸桿菌群	1.6×10^{3}	CFU/100mL	NIEA E202.55B	
*	氯鹽	33.0	mg/L	NIEA W407.51C	
*	總磷	0.219	mg/L	NIEA W427.53B	
*	氨氮	0.38	mg/L	NIEA W448.51B	
*	總氮	1.15	mg/L	NIEA W423.52C	
*	鎘	0.012	mg/L	NIEA W306.55A	
*	總鉻	ND	mg/L	NIEA W306.55A	MDL=0.008
*	鐵	0.40	mg/L	NIEA W306.55A	
*	錳	0.04	mg/L	NIEA W306.55A	
*	鉛	0.02	mg/L	NIEA W306.55A	QDL=0.05
*	砷	0.0027	mg/L	NIEA W434.54B	
*	汞	ND	mg/L	NIEA W330.52A	MDL=0.0003
*	硒	ND	mg/L	NIEA W341.51B	MDL=0.0007
*	總有機碳	3.6	mg/L	NIEA W532.52C	

備註：
1.本報告已由核可報告簽署人審核無誤，並簽署於內部報告文件，簽署人如下：
無機檢測類 林劍紘(GEI-02)
2.檢驗項目有標示"＊"者係指該檢驗項目本公司之檢驗能力已經行政院環保署認可，並依其公告之水質檢驗方法分析，未標示"＊"者表示未經認可，標示"※"者表示由本公司委託行政院環保署認可之公司完成檢驗。
3.低於方法偵測極限之測定以"ND"表示，並註明其方法偵測極限值及單位(MDL)。
4.如高於方法偵測極限，但小於可定量極限值(QDL)時，應註明可定量極限值及單位。
5.本報告僅對該樣品負責，並不得隨意複製及作為宣傳廣告之用。

聲明書：
(一)茲保證本報告內容完全依照行政院環境保護署及有關機關之標準方法及品保品管等相關規定，秉持公正、誠實進行採樣、檢測。絕無虛偽不實，如有違反，就政府機關所受損失願負連帶賠償責任之外，並接受主管機關依法令所為之行政處分及刑事處罰。
(二)吾人瞭解如自身受政府機關委任從事公務，亦屬於刑法上之公務員，並瞭解刑法上圖利罪、公務員登載不實偽造公文書及貪污治罪條例之相關規定，如有違反，亦為刑法及貪污治罪條例之適用對象，願受最嚴厲之法律制裁。

公司名稱：安美謙德環保股份有限公司
負 責 人：林 孫 斌
覆　　核
檢驗室主管：林劍紘 106.11.30

十二月份水質檢驗報告

安美謙德環保股份有限公司
Summit Tsiande Environmental Co., Ltd

行政院環保署認可證字號:第056號
地址:臺中市西屯區工業區38路210號7樓之1(A701)
TEL :(04)2350-7780
FAX:(04)2350-6328

水質樣品檢驗報告

鯉魚潭水庫保留新灌區供水量之替代方案評估-

計畫名稱：通霄溪伏流水取水及農塘供水調查規劃
代委託單位： 巨廷工程顧問股份有限公司
樣品名稱：地下水
樣品編號：U106121358- 01
採樣單位：安美謙德環保股份有限公司
採樣地點：BH-1

採樣時間： 106 年 12 月 13 日 09 時 38 分
收樣時間： 106 年 12 月 13 日 18 時 30 分
報告日期： 106 年 12 月 26 日
聯 絡 人： 文 雅 玲
專案編號： GE106P 0401
報告編號： GE106P 030780

是否經認可	檢驗項目	檢驗值	單位	檢驗方法	備註
	水溫	22.6	℃	NIEA W217.51A	
	氫離子濃度指數	7.0	—	NIEA W424.52A	
	導電度	470	μmho/cm	NIEA W203.51B	
	溶氧	2.7	mg/L	NIEA W455.52C	
*	氯鹽	32.5	mg/L	NIEA W407.51C	
	濁度	13	NTU	NIEA W219.52C	
*	氨氮	0.25	mg/L	NIEA W448.51B	
	化學需氧量	15.0	mg/L	NIEA W515.54A	
	大腸桿菌群	15	CFU/100mL	NIEA E202.55B	
	懸浮固體	2.7	mg/L	NIEA W210.58A	
	生化需氧量	5.1	mg/L	NIEA W510.55B	
	總磷	0.041	mg/L	NIEA W427.53B	
	總氮	1.82	mg/L	NIEA W423.52C	
*	鎘	ND	mg/L	NIEA W311.53C	MDL=0.0003
*	總鉻	0.001	mg/L	NIEA W311.53C	QDL=0.002
	硒	ND	mg/L	NIEA W341.51B	MDL=0.0004
*	鐵	0.076	mg/L	NIEA W311.53C	
*	錳	0.167	mg/L	NIEA W311.53C	
*	鉛	ND	mg/L	NIEA W311.53C	MDL=0.0019
*	砷	ND	mg/L	NIEA W434.54B	MDL=0.0003
*	汞	ND	mg/L	NIEA W330.52A	MDL=0.0003
*	總有機碳	7.2	mg/L	NIEA W532.52C	

備註：
1.本報告已由核可報告簽署人審核無誤，並簽署於內部報告文件，簽署人如下：
無機檢測類 林劍紘(GEI-02)
2.檢驗項目有標示"＊"者係指該檢驗項目本公司之檢驗能力已經行政院環保署認可，並依其公告之水質檢驗方法分析，未標示"＊"者表示未經認可，標示"※"者表示由本公司委託行政院環保署認可之公司完成檢驗。
3.低於方法偵測極限之測定以"ND"表示，並註明其方法偵測極限值及單位(MDL)。
4.如高於方法偵測極限，但小於可定量極限值(QDL)時，應註明可定量極限值及單位。
5.本報告僅對該樣品負責，並不得隨意複製及作為宣傳廣告之用。
6.為2"監測井，但無井篩資料，故無法依環保署環檢所公告的方法執行洗井的動作。

聲明書：
(一)茲保證本報告內容完全依照行政院環境保護署及有關機關之標準方法及品保品管等相關規定，秉持公正、誠實進行採樣、檢測。絕無虛偽不實，如有違反，就政府機關所受損失願負連帶賠償責任之外，並接受主管機關依法令所為之行政處分及刑事處罰。
(二)吾人瞭解如自身受政府機關委任從事公務，亦屬於刑法上之公務員，並瞭解刑法上圖利罪、公務員登載不實偽造公文書及貪污治罪條例之相關規定，如有違反，亦為刑法及貪污治罪條例之適用對象，願受最嚴厲之法律制裁。

公司名稱：安美謙德環保股份有限公司
負 責 人：林孫斌
覆　　核
檢驗室主管：林劍紘 106.12.26

安美謙德環保股份有限公司
Summit Tsiande Environmental Co., Ltd

行政院環保署認可證字號:第056號
地址:臺中市西屯區工業區38路210號7樓之1(A701)
TEL :(04)2350-7780
FAX:(04)2350-6328

水質樣品檢驗報告

鯉魚潭水庫保留新灌區供水量之替代方案評估-

計畫名稱：通霄溪伏流水取水及農塘供水調查規劃
代委託單位： 巨廷工程顧問股份有限公司
樣品名稱：地下水
樣品編號：U106121358- 02
採樣單位：安美謙德環保股份有限公司
採樣地點：BH-2

採樣時間： 106 年 12 月 13 日 12 時 18 分
收樣時間： 106 年 12 月 13 日 18 時 30 分
報告日期： 106 年 12 月 26 日
聯 絡 人： 文 雅 玲
專案編號： GE106P 0401
報告編號： GE106P 030781

是否經認可	檢驗項目	檢驗值	單位	檢驗方法	備註
	水溫	25.2	℃	NIEA W217.51A	
	氫離子濃度指數	6.6	—	NIEA W424.52A	
	導電度	630	μmho/cm	NIEA W203.51B	
	溶氧	1.9	mg/L	NIEA W455.52C	
*	氯鹽	37.5	mg/L	NIEA W407.51C	
	濁度	16	NTU	NIEA W219.52C	
*	氨氮	0.58	mg/L	NIEA W448.51B	
	化學需氧量	9.0	mg/L	NIEA W515.54A	
	大腸桿菌群	<10	CFU/100mL	NIEA E202.55B	
	懸浮固體	19.0	mg/L	NIEA W210.58A	
	生化需氧量	4.2	mg/L	NIEA W510.55B	
	總磷	0.080	mg/L	NIEA W427.53B	
	總氮	1.88	mg/L	NIEA W423.52C	
*	鎘	ND	mg/L	NIEA W311.53C	MDL=0.0003
*	總鉻	0.003	mg/L	NIEA W311.53C	
	硒	ND	mg/L	NIEA W341.51B	MDL=0.0004
*	鐵	0.018	mg/L	NIEA W311.53C	
*	錳	0.388	mg/L	NIEA W311.53C	
*	鉛	ND	mg/L	NIEA W311.53C	MDL=0.0019
*	砷	0.0017	mg/L	NIEA W434.54B	
*	汞	ND	mg/L	NIEA W330.52A	MDL=0.0003
*	總有機碳	4.4	mg/L	NIEA W532.52C	

備註：
1.本報告已由核可報告簽署人審核無誤，並簽署於內部報告文件，簽署人如下：
無機檢測類 林劍紘(GEI-02)
2.檢驗項目有標示"＊"者係指該檢驗項目本公司之檢驗能力已經行政院環保署認可，並依其公告之水質檢驗方法分析，未標示"＊"者表示未經認可，標示"※"者表示由本公司委託行政院環保署認可之公司完成檢驗。
3.低於方法偵測極限之測定以"ND"表示，並註明其方法偵測極限值及單位(MDL)。
4.如高於方法偵測極限，但小於可定量極限值(QDL)時，應註明可定量極限值及單位。
5.本報告僅對該樣品負責，並不得隨意複製及作為宣傳廣告之用。
6.為2"監測井，但無井篩資料，故無法依環保署環檢所公告的方法執行洗井的動作。

聲明書：
(一)茲保證本報告內容完全依照行政院環境保護署及有關機關之標準方法及品保品管等相關規定，秉持公正、誠實進行採樣、檢測。絕無虛偽不實，如有違反，就政府機關所受損失願負連帶賠償責任之外，並接受主管機關依法令所為之行政處分及刑事處罰。
(二)吾人瞭解如自身受政府機關委任從事公務，亦屬於刑法上之公務員，並瞭解刑法上圖利罪、公務員登載不實偽造公文書及貪污治罪條例之相關規定，如有違反，亦為刑法及貪污治罪條例之適用對象，願受最嚴厲之法律制裁。

公司名稱：安美謙德環保股份有限公司
負 責 人：林孫斌
覆　　核
檢驗室主管：林劍紘 106.12.26

安美謙德環保股份有限公司
Summit Tsiande Environmental Co., Ltd

行政院環保署認可證字號:第056號
地址:臺中市西屯區工業區38路210號7樓之1(A701)
TEL :(04)2350-7780
FAX:(04)2350-6328

水質樣品檢驗報告

鯉魚潭水庫保留新灌區供水量之替代方案評估-

計畫名稱：通霄溪伏流水取水及農塘供水調查規劃
代委託單位： 巨廷工程顧問股份有限公司
樣品名稱：地下水
樣品編號：U106121358- 03
採樣單位：安美謙德環保股份有限公司
採樣地點：BH-4

採樣時間： 106 年 12 月 13 日 15 時 43 分
收樣時間： 106 年 12 月 13 日 18 時 30 分
報告日期： 106 年 12 月 26 日
聯 絡 人： 文 雅 玲
專案編號： GE106P 0401
報告編號： GE106P 030782

是否經認可	檢驗項目	檢驗值	單位	檢驗方法	備註
	水溫	23.5	℃	NIEA W217.51A	
	氫離子濃度指數	7.9	—	NIEA W424.52A	
	導電度	768	μmho/cm	NIEA W203.51B	
	溶氧	1.8	mg/L	NIEA W455.52C	
*	氯鹽	30.1	mg/L	NIEA W407.51C	
	濁度	5.7	NTU	NIEA W219.52C	
*	氨氮	1.16	mg/L	NIEA W448.51B	
	化學需氧量	6.0	mg/L	NIEA W515.54A	
	大腸桿菌群	<10	CFU/100mL	NIEA E202.55B	
	懸浮固體	18.2	mg/L	NIEA W210.58A	
	生化需氧量	1.7	mg/L	NIEA W510.55B	
	總磷	0.124	mg/L	NIEA W427.53B	
	總氮	2.40	mg/L	NIEA W423.52C	
*	鎘	ND	mg/L	NIEA W311.53C	MDL=0.0003
*	總鉻	0.003	mg/L	NIEA W311.53C	
	硒	ND	mg/L	NIEA W341.51B	MDL=0.0004
*	鐵	0.048	mg/L	NIEA W311.53C	
*	錳	0.057	mg/L	NIEA W311.53C	
*	鉛	ND	mg/L	NIEA W311.53C	MDL=0.0019
*	砷	0.0013	mg/L	NIEA W434.54B	
*	汞	ND	mg/L	NIEA W330.52A	MDL=0.0003
*	總有機碳	2.6	mg/L	NIEA W532.52C	

備註：
1.本報告已由核可報告簽署人審核無誤，並簽署於內部報告文件，簽署人如下：
無機檢測類 林劍紘(GEI-02)
2.檢驗項目有標示"＊"者係指該檢驗項目本公司之檢驗能力已經行政院環保署認可，並依其公告之水質檢驗方法分析，未標示"＊"者表示未經認可，標示"※"者表示由本公司委託行政院環保署認可之公司完成檢驗。
3.低於方法偵測極限之測定以"ND"表示，並註明其方法偵測極限值及單位(MDL)。
4.如高於方法偵測極限，但小於可定量極限值(QDL)時，應註明可定量極限值及單位。
5.本報告僅對該樣品負責，並不得隨意複製及作為宣傳廣告之用。
6.為2"監測井，但無井篩資料，故無法依環保署環檢所公告的方法執行洗井的動作。

聲明書：
(一)茲保證本報告內容完全依照行政院環境保護署及有關機關之標準方法及品保品管等相關規定，秉持公正、誠實進行採樣、檢測。絕無虛偽不實，如有違反，就政府機關所受損失願負連帶賠償責任之外，並接受主管機關依法令所為之行政處分及刑事處罰。
(二)吾人瞭解如自身受政府機關委任從事公務，亦屬於刑法上之公務員，並瞭解刑法上圖利罪、公務員登載不實偽造公文書及貪污治罪條例之相關規定，如有違反，亦為刑法及貪污治罪條例之適用對象，願受最嚴厲之法律制裁。

公司名稱：安美謙德環保股份有限公司
負 責 人：林孫斌
覆　　核
檢驗室主管：林劍紘 106.12.26

主檢 林劍紘
安美謙德環保股份有限公司
林孫斌

安美謙德環保股份有限公司
Summit Tsiande Environmental Co., Ltd

行政院環保署認可證字號:第056號　　TEL :(04)2350-7780
地址:臺中市西屯區工業區38路210號7樓之1(A701)　　FAX:(04)2350-6328

水質樣品檢驗報告

鯉魚潭水庫保留新灌區供水量之替代方案評估-

計畫名稱：通霄溪伏流水取水及農塘供水調查規劃　　採樣時間： 106 年 12 月 13 日 11 時 02 分
代委託單位： 巨廷工程顧問股份有限公司　　收樣時間： 106 年 12 月 13 日 15 時 50 分
樣品名稱：地下水　　報告日期： 106 年 12 月 25 日
樣品編號：U106121319- 01　　聯 絡 人：文 雅 玲
採樣單位：安美謙德環保股份有限公司　　專案編號： GE106P 0401
採樣地點：BH-5　　報告編號： GE106P 030630

是否經認可	檢驗項目	檢驗值	單位	檢驗方法	備註
	水溫	26.7	℃	NIEA W217.51A	
	氫離子濃度指數	6.9	—	NIEA W424.52A	
	導電度	826	μmho/cm	NIEA W203.51B	
	溶氧	0.6	mg/L	NIEA W455.52C	
*	氯鹽	49.1	mg/L	NIEA W407.51C	
	濁度	9.8	NTU	NIEA W219.52C	
*	氨氮	0.90	mg/L	NIEA W448.51B	
	化學需氧量	9.0	mg/L	NIEA W515.54A	
	大腸桿菌群	<10	CFU/100mL	NIEA E202.55B	
	懸浮固體	11.6	mg/L	NIEA W210.58A	
	生化需氧量	4.8	mg/L	NIEA W510.55B	
	總磷	0.126	mg/L	NIEA W427.53B	
	總氮	1.65	mg/L	NIEA W423.52C	
*	鎘	ND	mg/L	NIEA W311.53C	MDL=0.0003
*	總鉻	0.002	mg/L	NIEA W311.53C	
	硒	ND	mg/L	NIEA W341.51B	MDL=0.0004
*	鐵	0.015	mg/L	NIEA W311.53C	
*	錳	0.805	mg/L	NIEA W311.53C	
*	鉛	ND	mg/L	NIEA W311.53C	MDL=0.0019
*	砷	ND	mg/L	NIEA W434.54B	MDL=0.0003
*	汞	ND	mg/L	NIEA W330.52A	MDL=0.0003
*	總有機碳	3.7	mg/L	NIEA W532.52C	

備註：

1.本報告已由核可報告簽署人審核無誤，並簽署於內部報告文件，簽署人如下：
無機檢測類 林劍紘(GEI-02)

2.檢驗項目有標示"＊"者係指該檢驗項目本公司之檢驗能力已經行政院環保署認可，並依其公告之水質檢驗方法分析，未標示"＊"者表示未經認可，標示"※"者表示由本公司委託行政院環保署認可之公司完成檢驗。

3.低於方法偵測極限之測定以"ND"表示，並註明其方法偵測極限值及單位(MDL)。

4.如高於方法偵測極限，但小於可定量極限值(QDL)時，應註明可定量極限值及單位。

5.本報告僅對該樣品負責，並不得隨意複製及作為宣傳廣告之用。

6.為2"監測井，但無井篩資料，故無法依環保署環檢所公告的方法執行洗井的動作。

聲明書：

(一)茲保證本報告內容完全依照行政院環境保護署及有關機關之標準方法及品保品管等相關規定，秉持公正、誠實進行採樣、檢測。絕無虛偽不實，如有違反，就政府機關所受損失願負連帶賠償責任之外，並接受主管機關依法令所為之行政處分及刑事處罰。

(二)吾人瞭解如自身受政府機關委任從事公務，亦屬於刑法上之公務員，並瞭解刑法上圖利罪、公務員登載不實偽造公文書及貪污治罪條例之相關規定，如有違反，亦為刑法及貪污治罪條例之適用對象，願受最嚴厲之法律制裁。

公司名稱：安美謙德環保股份有限公司
負 責 人：林孫斌
覆　　核
檢驗室主管：林劍紘 106.12.25

檢驗室主任 林劍紘　安美謙德環保股份有限公司　林孫斌

安美謙德環保股份有限公司
Summit Tsiande Environmental Co., Ltd

行政院環保署認可證字號:第056號
地址:臺中市西屯區工業區38路210號7樓之1(A701)
TEL :(04)2350-7780
FAX:(04)2350-6328

水質樣品檢驗報告

鯉魚潭水庫保留新灌區供水量之替代方案評估-

計畫名稱：通霄溪伏流水取水及農塘供水調查規劃
代委託單位： 巨廷工程顧問股份有限公司
樣品名稱：河川水
樣品編號：W106121318-01
採樣單位：安美謙德環保股份有限公司
採樣地點：南勢溪梅南大橋

採樣時間： 106 年 12 月 13 日 13 時 55 分
收樣時間： 106 年 12 月 13 日 15 時 50 分
報告日期： 106 年 12 月 26 日
聯 絡 人： 文 雅 玲
專案編號： GE106P 0402
報告編號： GE106P 030783

是否經認可	檢驗項目	檢驗值	單位	檢驗方法	備註
*	水溫	21.5	℃	NIEA W217.51A	
*	氫離子濃度指數	8.0	—	NIEA W424.52A	
*	導電度	518	μmho/cm	NIEA W203.51B	
*	溶氧	8.5	mg/L	NIEA W455.52C	
*	懸浮固體	2.0	mg/L	NIEA W210.58A	
	濁度	2.3	NTU	NIEA W219.52C	
*	化學需氧量	4.5	mg/L	NIEA W515.54A	
*	生化需氧量	ND	mg/L	NIEA W510.55B	MDL=1.0
*	大腸桿菌群	1.6×10^3	CFU/100mL	NIEA E202.55B	
*	氯鹽	32.6	mg/L	NIEA W407.51C	
*	總磷	0.031	mg/L	NIEA W427.53B	
*	氨氮	0.53	mg/L	NIEA W448.51B	
*	總氮	2.63	mg/L	NIEA W423.52C	
*	鎘	0.014	mg/L	NIEA W306.55A	
*	總鉻	ND	mg/L	NIEA W306.55A	MDL=0.008
*	鐵	0.40	mg/L	NIEA W306.55A	
*	錳	0.06	mg/L	NIEA W306.55A	
*	鉛	ND	mg/L	NIEA W306.55A	MDL=0.0019
*	砷	0.0020	mg/L	NIEA W434.54B	
*	汞	0.0003	mg/L	NIEA W330.52A	QDL=0.0005
*	硒	ND	mg/L	NIEA W341.51B	MDL=0.0004
*	總有機碳	2.2	mg/L	NIEA W532.52C	

備註：
1.本報告已由核可報告簽署人審核無誤，並簽署於內部報告文件，簽署人如下：
無機檢測類 林劍紘(GEI-02)
2.檢驗項目有標示"＊"者係指該檢驗項目本公司之檢驗能力已經行政院環保署認可，並依其公告之水質檢驗方法分析，未標示"＊"者表示未經認可，標示"※"者表示由本公司委託行政院環保署認可之公司完成檢驗。
3.低於方法偵測極限之測定以"ND"表示，並註明其方法偵測極限值及單位(MDL)。
4.如高於方法偵測極限，但小於可定量極限值(QDL)時，應註明可定量極限值及單位。
5.本報告僅對該樣品負責，並不得隨意複製及作為宣傳廣告之用。

聲明書：
(一)茲保證本報告內容完全依照行政院環境保護署及有關機關之標準方法及品保品管等相關規定，秉持公正、誠實進行採樣、檢測。絕無虛偽不實，如有違反，就政府機關所受損失願負連帶賠償責任之外，並接受主管機關依法令所為之行政處分及刑事處罰。
(二)吾人瞭解如自身受政府機關委任從事公務，亦屬於刑法上之公務員，並瞭解刑法上圖利罪、公務員登載不實偽造公文書及貪污治罪條例之相關規定，如有違反，亦為刑法及貪污治罪條例之適用對象，願受最嚴厲之法律制裁。

公司名稱：安美謙德環保股份有限公司
負 責 人：林 孫 斌
覆　　核
檢驗室主管：

安美謙德環保股份有限公司
Summit Tsiande Environmental Co., Ltd

行政院環保署認可證字號:第056號
地址:臺中市西屯區工業區38路210號7樓之1(A701)
TEL :(04)2350-7780
FAX:(04)2350-6328

水質樣品檢驗報告

鯉魚潭水庫保留新灌區供水量之替代方案評估-

計畫名稱：通霄溪伏流水取水及農塘供水調查規劃
代委託單位： 巨廷工程顧問股份有限公司
樣品名稱：河川水
樣品編號：W106121318-02
採樣單位：安美謙德環保股份有限公司
採樣地點：內湖溪永協橋

採樣時間： 106 年 12 月 13 日 14 時 30 分
收樣時間： 106 年 12 月 13 日 15 時 50 分
報告日期： 106 年 12 月 26 日
聯 絡 人： 文 雅 玲
專案編號： GE106P 0402
報告編號： GE106P 030784

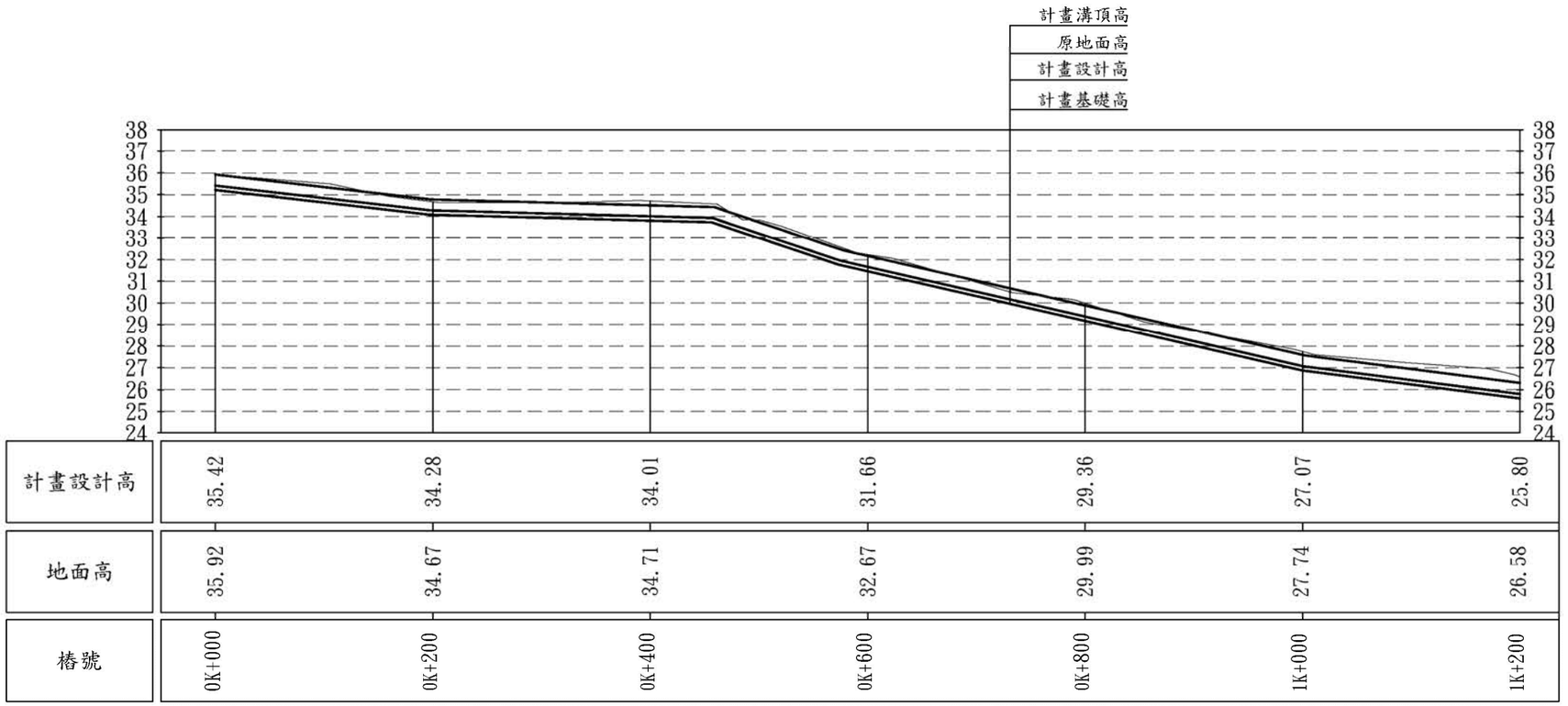
是否經認可	檢驗項目	檢驗值	單位	檢驗方法	備註
*	水溫	19.6	℃	NIEA W217.51A	
*	氫離子濃度指數	8.1	—	NIEA W424.52A	
*	導電度	656	μmho/cm	NIEA W203.51B	
*	溶氧	7.0	mg/L	NIEA W455.52C	
*	懸浮固體	7.2	mg/L	NIEA W210.58A	
	濁度	4.4	NTU	NIEA W219.52C	
*	化學需氧量	8.5	mg/L	NIEA W515.54A	
*	生化需氧量	3.8	mg/L	NIEA W510.55B	
*	大腸桿菌群	4.7×10^2	CFU/100mL	NIEA E202.55B	
*	氯鹽	39.7	mg/L	NIEA W407.51C	
*	總磷	0.051	mg/L	NIEA W427.53B	
*	氨氮	1.74	mg/L	NIEA W448.51B	
*	總氮	2.62	mg/L	NIEA W423.52C	
*	鎘	0.011	mg/L	NIEA W306.55A	
*	總鉻	ND	mg/L	NIEA W306.55A	MDL=0.008
*	鐵	0.31	mg/L	NIEA W306.55A	
*	錳	0.03	mg/L	NIEA W306.55A	
*	鉛	ND	mg/L	NIEA W306.55A	MDL=0.0119
*	砷	0.0026	mg/L	NIEA W434.54B	
*	汞	ND	mg/L	NIEA W330.52A	MDL=0.0003
*	硒	ND	mg/L	NIEA W341.51B	MDL=0.0004
*	總有機碳	4.2	mg/L	NIEA W532.52C	

備註：
1.本報告已由核可報告簽署人審核無誤，並簽署於內部報告文件，簽署人如下：
無機檢測類 林劍紘(GEI-02)
2.檢驗項目有標示"＊"者係指該檢驗項目本公司之檢驗能力已經行政院環保署認可，並依其公告之水質檢驗方法分析，未標示"＊"者表示未經認可，標示"※"者表示由本公司委託行政院環保署認可之公司完成檢驗。
3.低於方法偵測極限之測定以"ND"表示，並註明其方法偵測極限值及單位(MDL)。
4.如高於方法偵測極限，但小於可定量極限值(QDL)時，應註明可定量極限值及單位。
5.本報告僅對該樣品負責，並不得隨意複製及作為宣傳廣告之用。

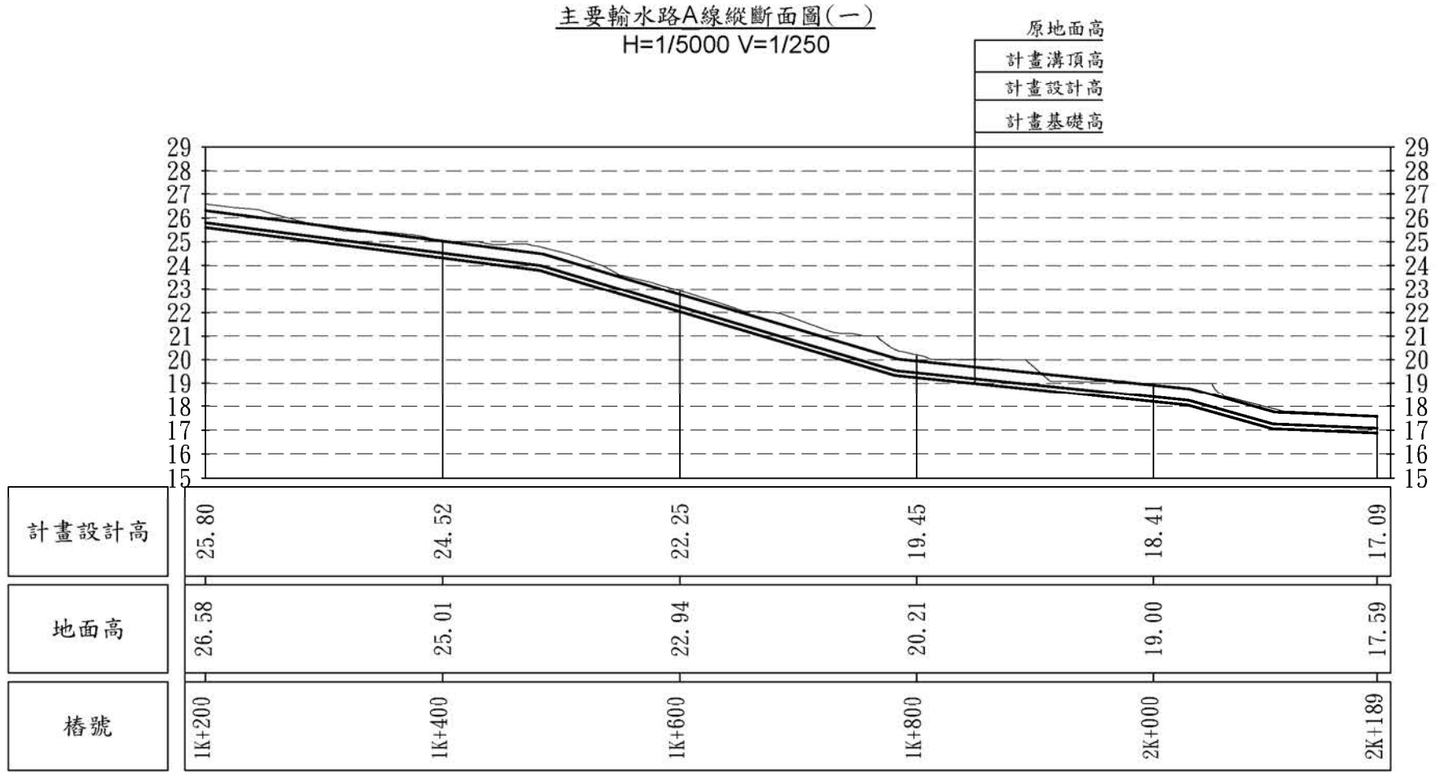
聲明書：
(一)茲保證本報告內容完全依照行政院環境保護署及有關機關之標準方法及品保品管等相關規定，秉持公正、誠實進行採樣、檢測。絕無虛偽不實，如有違反，就政府機關所受損失願負連帶賠償責任之外，並接受主管機關依法令所為之行政處分及刑事處罰。
(二)吾人瞭解如自身受政府機關委任從事公務，亦屬於刑法上之公務員，並瞭解刑法上圖利罪、公務員登載不實偽造公文書及貪污治罪條例之相關規定，如有違反，亦為刑法及貪污治罪條例之適用對象，願受最嚴厲之法律制裁。

公司名稱：安美謙德環保股份有限公司
負 責 人：林 孫 斌
覆　　核
檢驗室主管：林劍紘 106.12.26

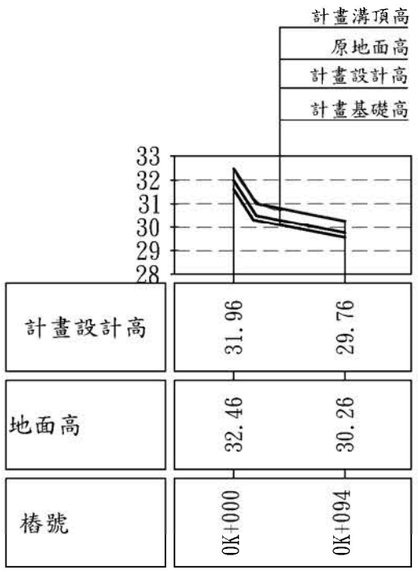
附錄六
輸水路縱斷圖



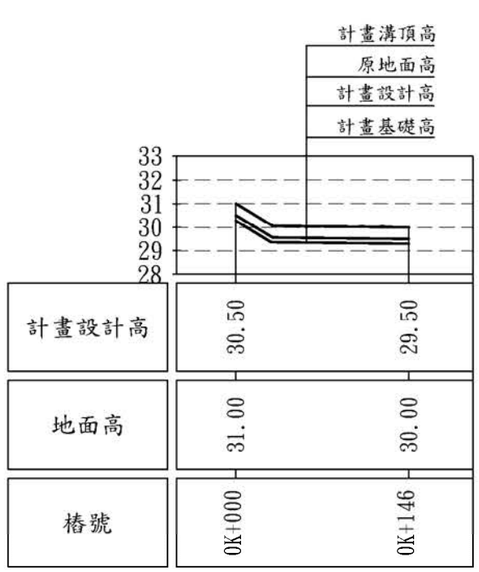
主要輸水路A線縱斷面圖(一)
H=1/5000 V=1/250



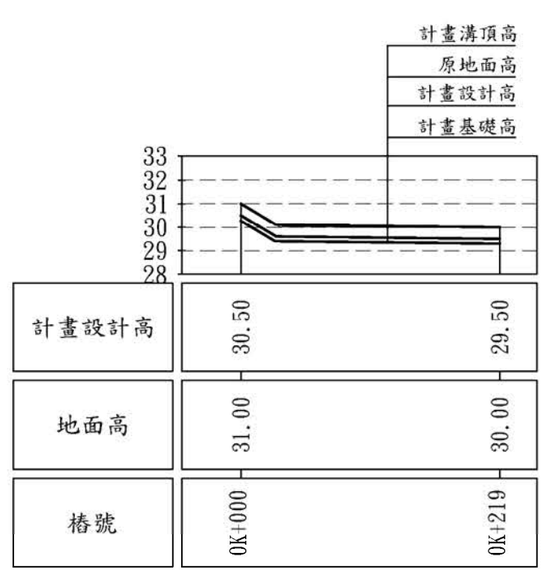
主要輸水路A線縱斷面圖(二)
H=1/5000 V=1/250



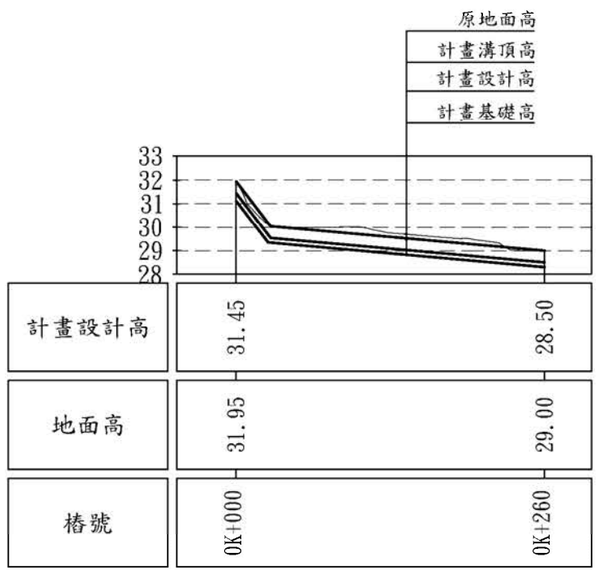
A-1輸水路縱斷面圖
H=1/5000 V=1/250



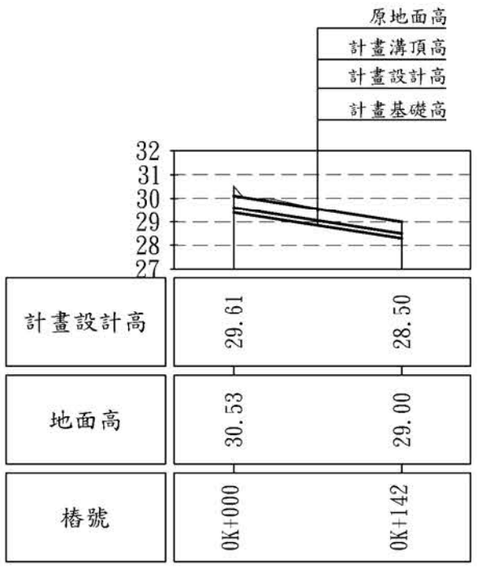
A-2輸水路縱斷面圖
H=1/5000 V=1/250



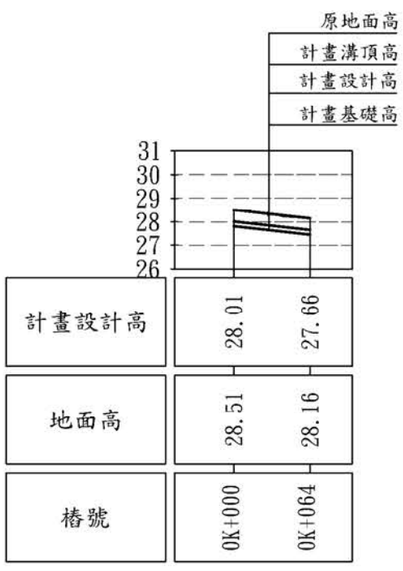
A-3輸水路縱斷面圖
H=1/5000 V=1/250



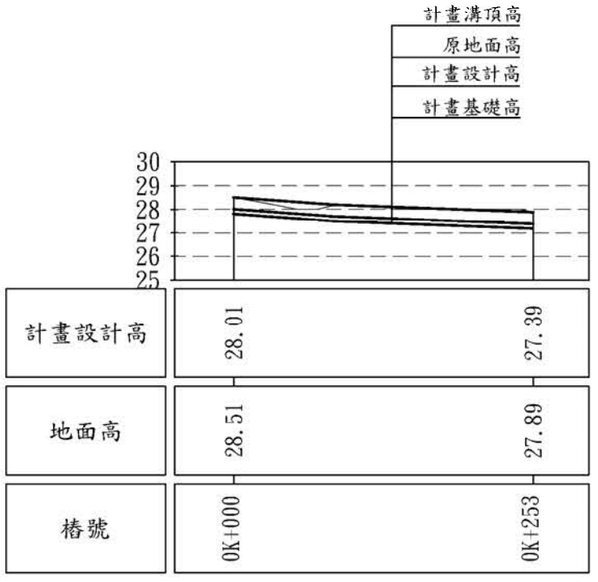
A-4輸水路縱斷面圖
H=1/5000 V=1/250



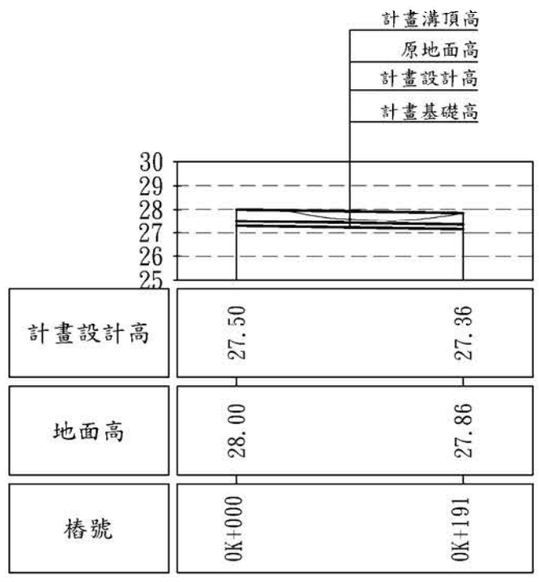
A-5輸水路縱斷面圖
H=1/5000 V=1/250



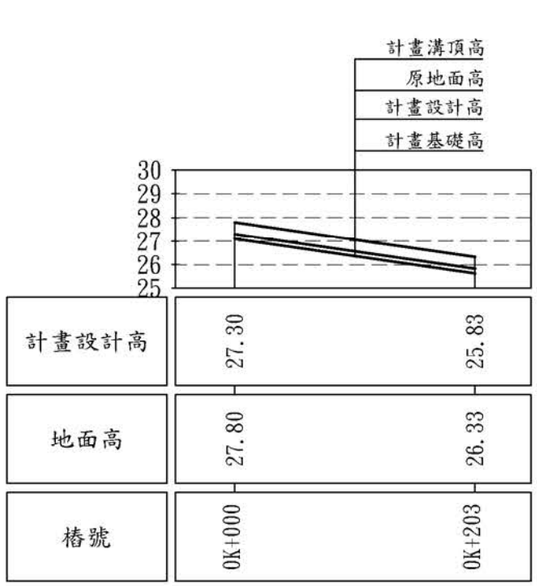
A-6輸水路縱斷面圖
H=1/5000 V=1/250



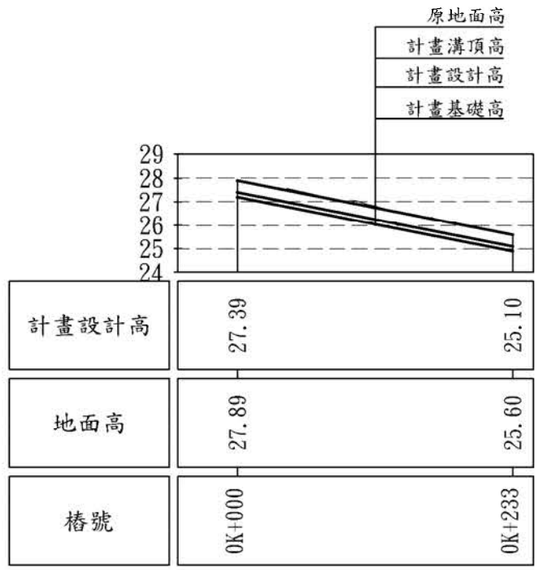
A-7輸水路縱斷面圖
H=1/5000 V=1/250



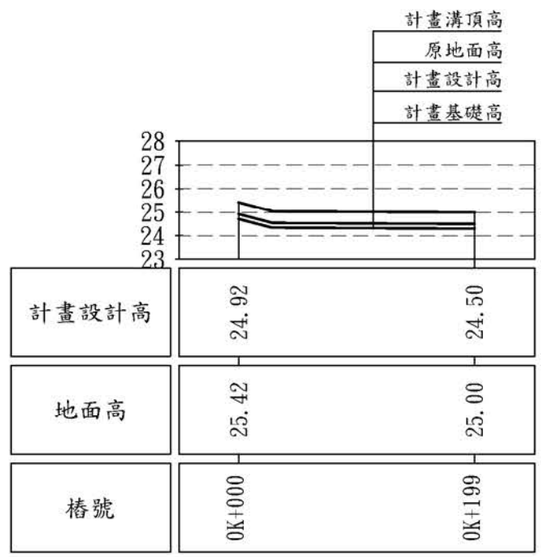
A-8輸水路縱斷面圖
H=1/5000 V=1/250



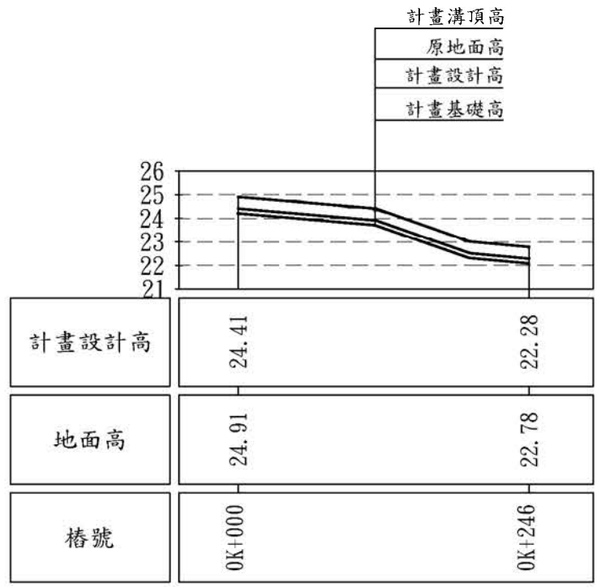
A-9輸水路縱斷面圖
H=1/5000 V=1/250



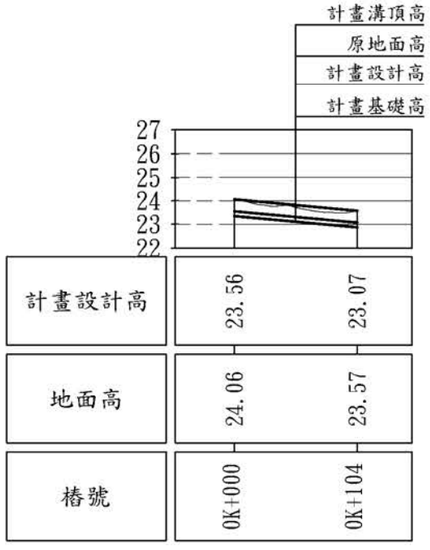
A-10輸水路縱斷面圖
H=1/5000 V=1/250



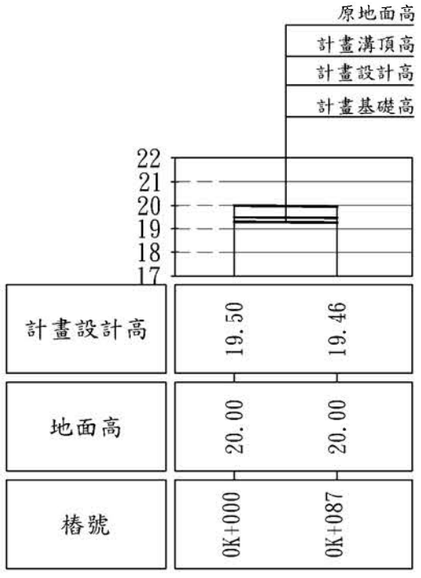
A-11輸水路縱斷面圖
H=1/5000 V=1/250



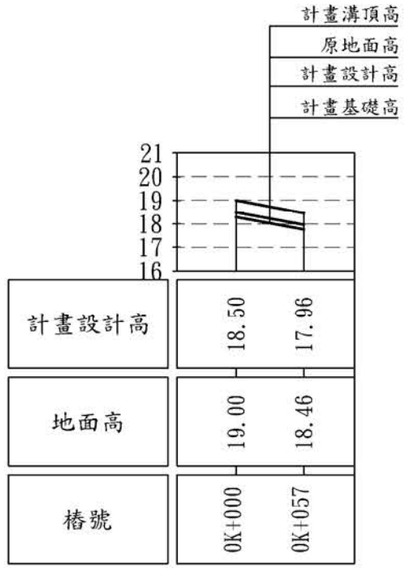
A-12輸水路縱斷面圖
H=1/5000 V=1/250



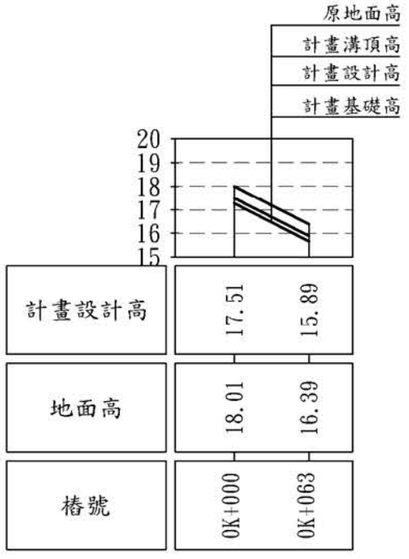
A-13輸水路縱斷面圖
H=1/5000 V=1/250



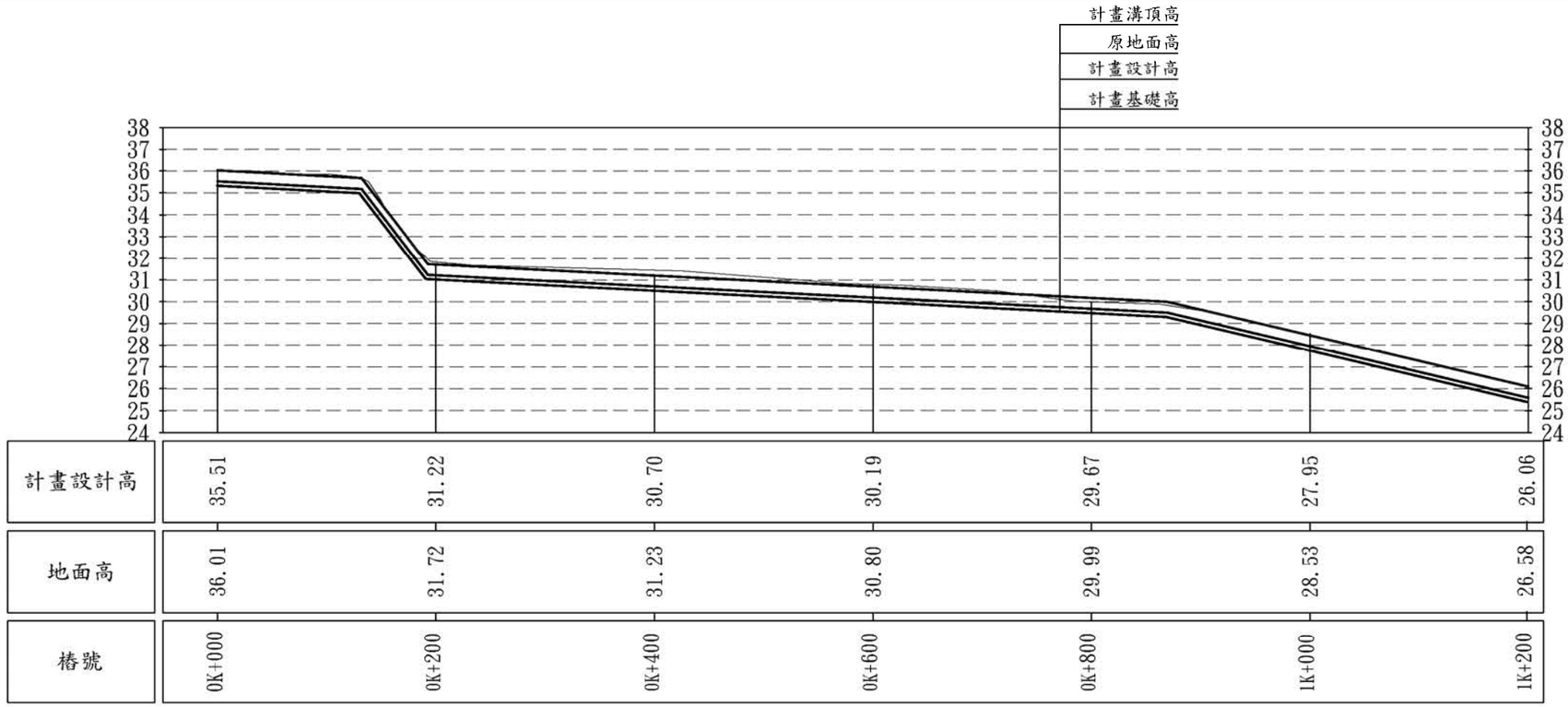
A-14輸水路縱斷面圖
H=1/5000 V=1/250



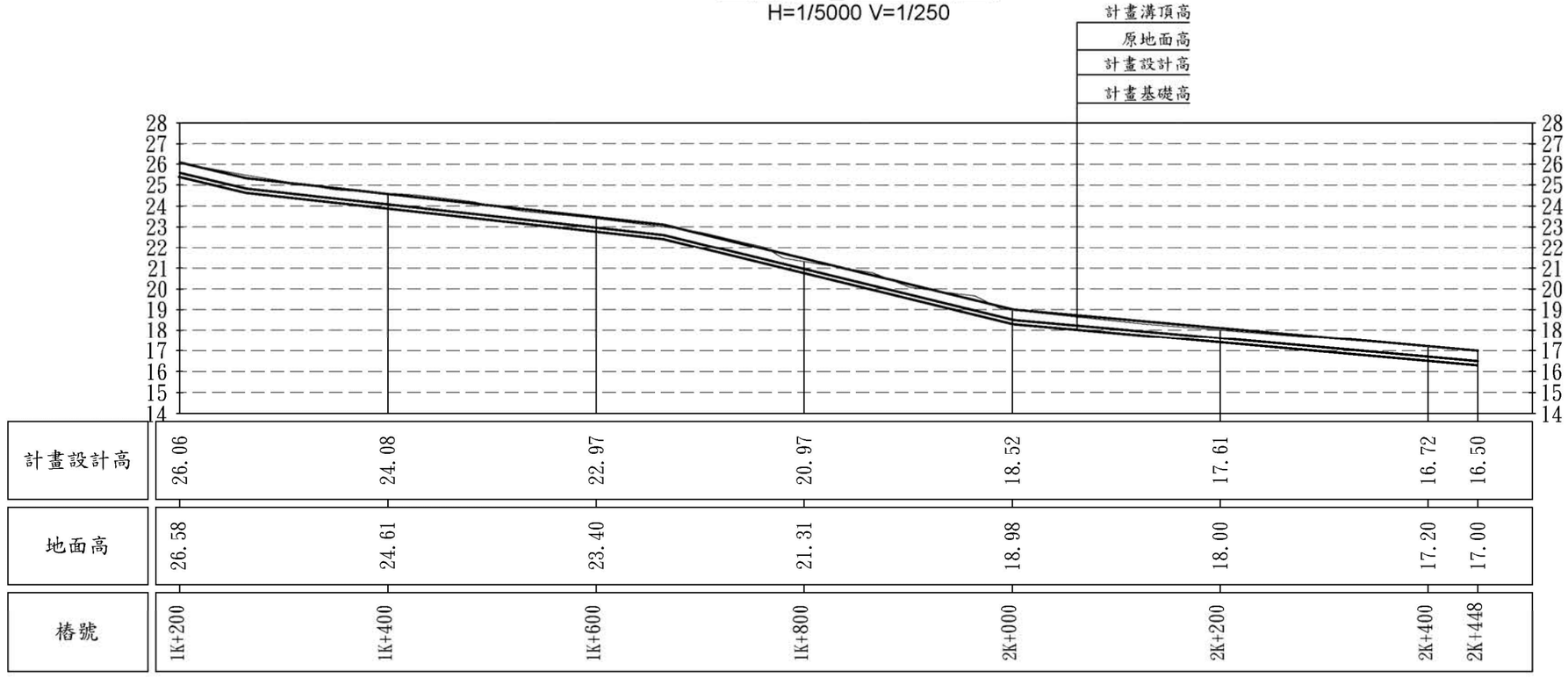
A-15輸水路縱斷面圖
H=1/5000 V=1/250



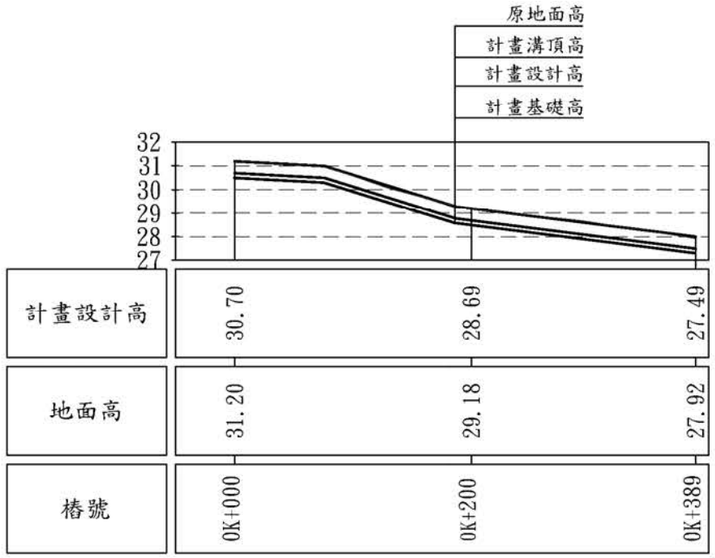
A-16輸水路縱斷面圖
H=1/5000 V=1/250



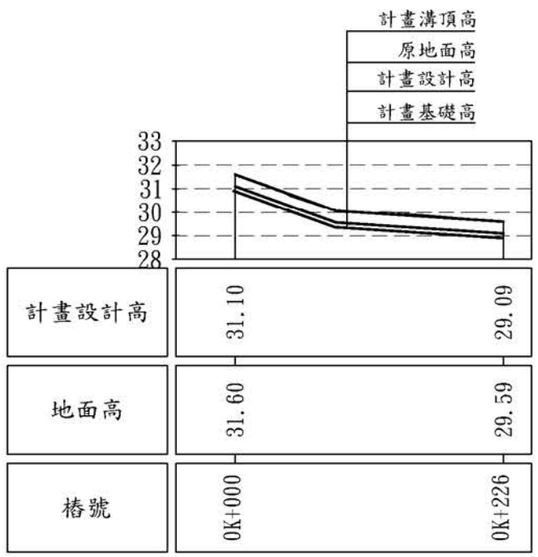
主要輸水路B線縱斷面圖(一)
H=1/5000 V=1/250



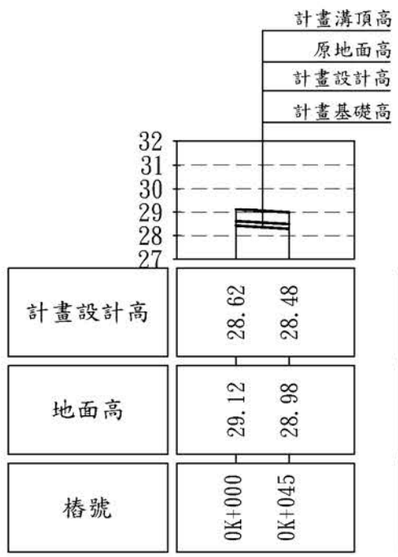
主要輸水路B線縱斷面圖(二)
H=1/5000 V=1/250



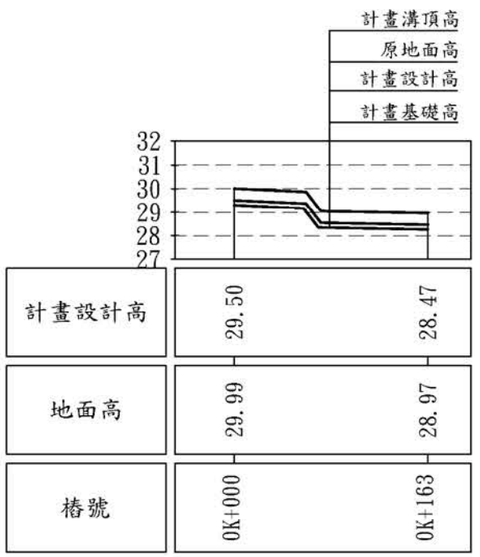
B-1輸水路縱斷面圖
H=1/5000 V=1/250



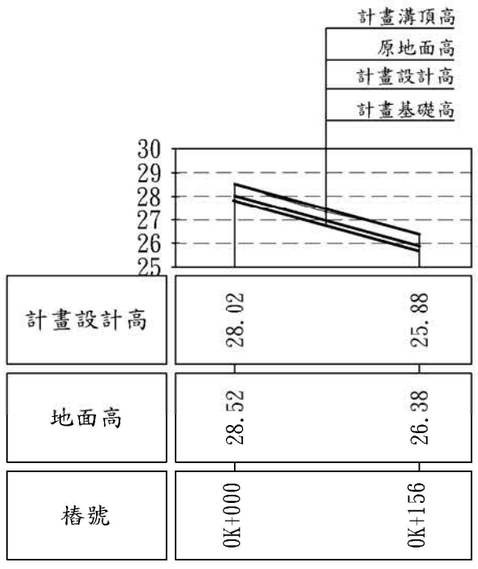
B-2輸水路縱斷面圖
H=1/5000 V=1/250



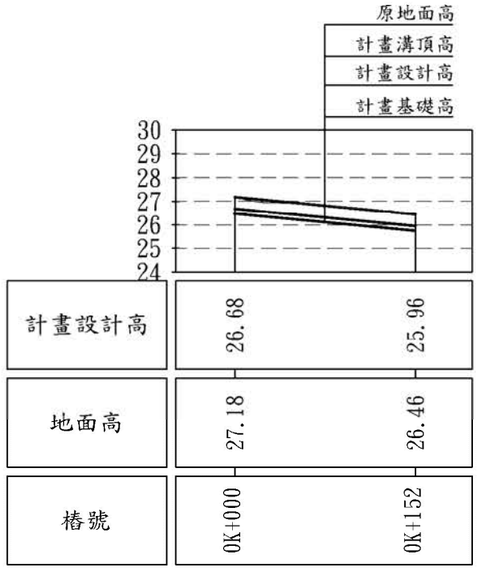
B-3輸水路縱斷面圖
H=1/5000 V=1/250



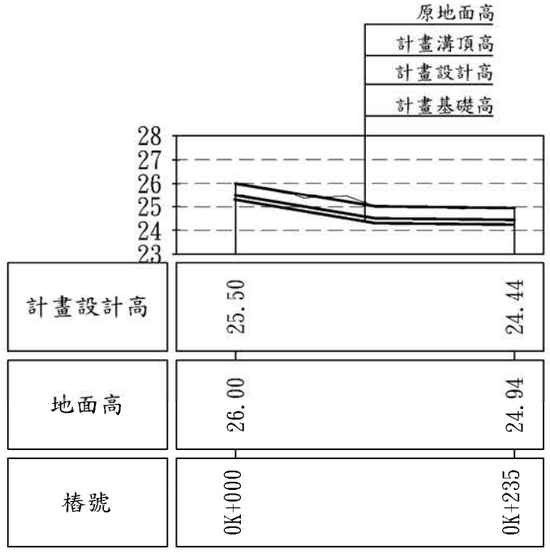
B-4輸水路縱斷面圖
H=1/5000 V=1/250



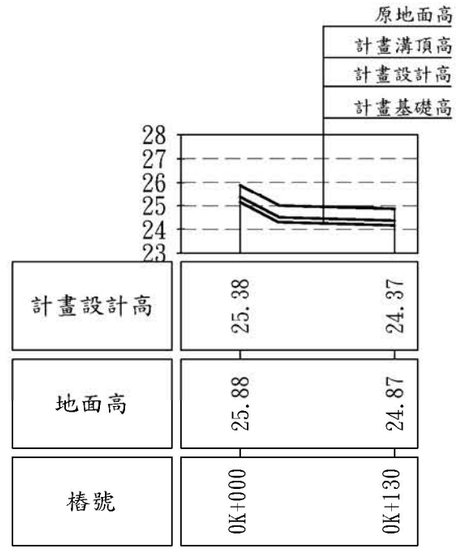
B-5輸水路縱斷面圖
H=1/5000 V=1/250



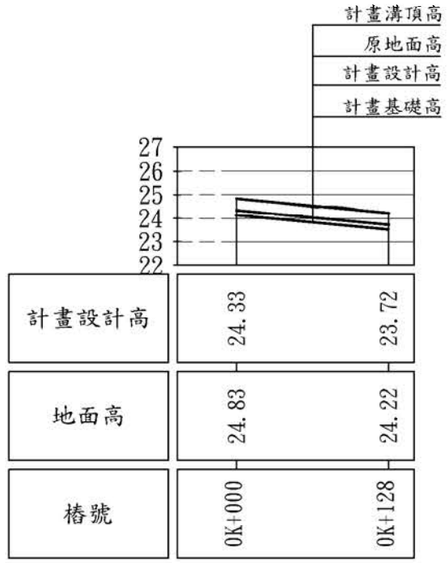
B-6輸水路縱斷面圖
H=1/5000 V=1/250



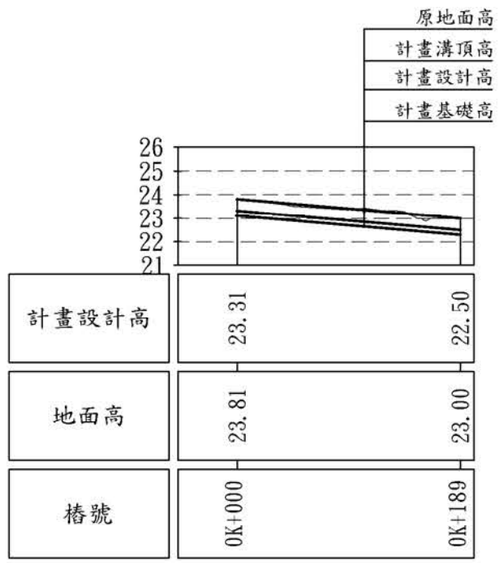
B-7輸水路縱斷面圖
H=1/5000 V=1/250



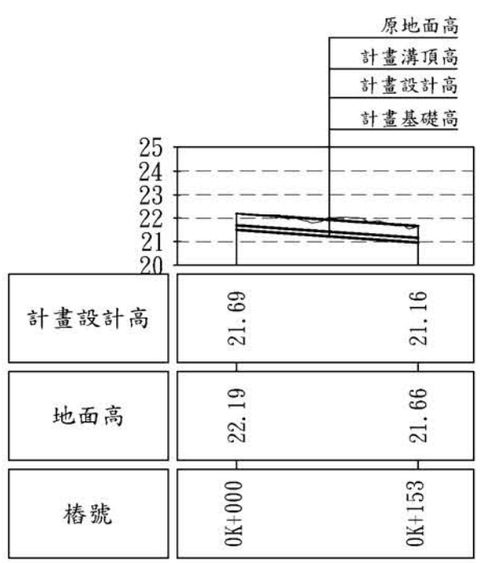
B-8輸水路縱斷面圖
H=1/5000 V=1/250



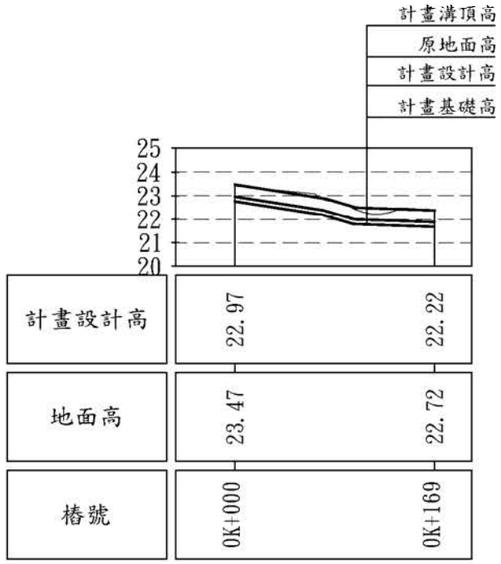
B-9輸水路縱斷面圖
H=1/5000 V=1/250



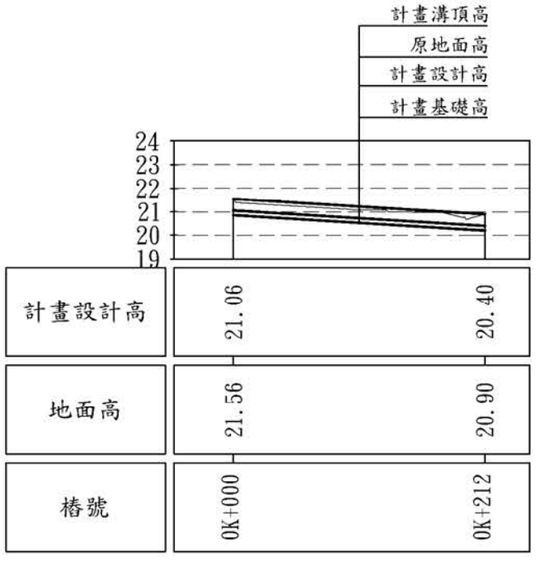
B-10輸水路縱斷面圖
H=1/5000 V=1/250



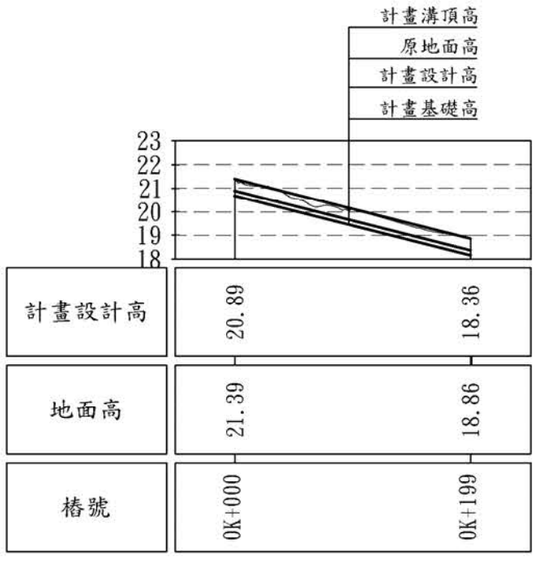
B-11輸水路縱斷面圖
H=1/5000 V=1/250



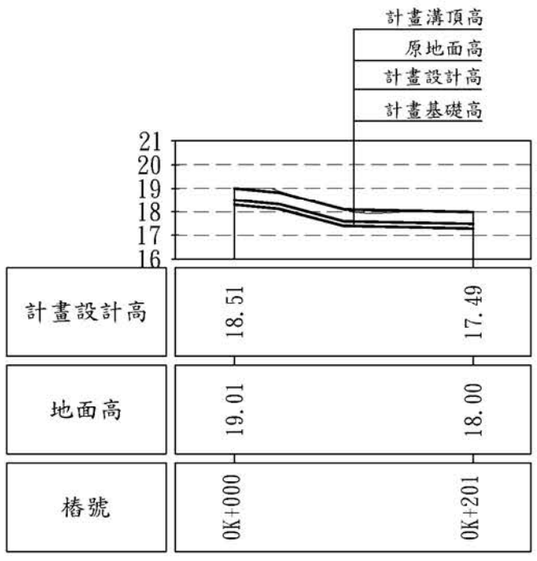
B-12輸水路縱斷面圖
H=1/5000 V=1/250



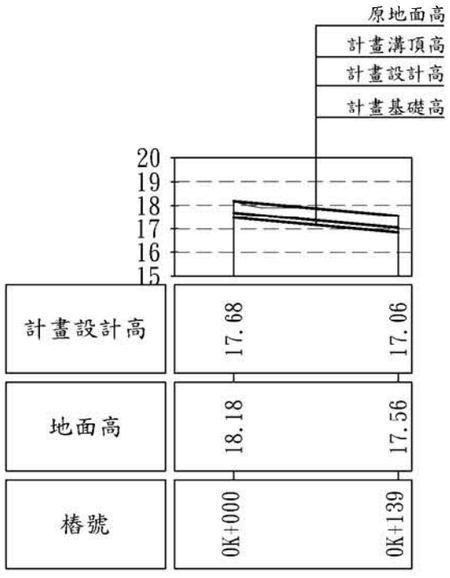
B-13輸水路縱斷面圖
H=1/5000 V=1/250



B-14輸水路縱斷面圖
H=1/5000 V=1/250



B-15輸水路縱斷面圖
H=1/5000 V=1/250



B-16輸水路縱斷面圖
H=1/5000 V=1/250

附錄七
農塘調查成果

農塘編號：農塘－內湖001



農塘坐落位置：通霄鎮內湖里			
集水分區：□南勢溪■內湖溪 □其他＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿。			
農塘坐標（TWD97）Z:　31m			
X：	220053.61	Y：	2709480
調查時間：106年　8月　11日			
現地狀況：有水			
調查者：陳佳郁		氣象：晴	

一、使用現況	
農塘蓄水狀況：	■有水：■有蓄水；□部分蓄水； □水生植物覆蓋水體
	□無水：□雜草叢生；□乾涸；□淤積
水源：	□鄰近河川水；■降雨逕流；□地下水； □其他＿＿＿＿＿＿。
水質：	水溫(℃)：　pH：　EC(ns/cm)：　■水質未檢測
農塘規模、面積 容積、灌溉面積	農塘規模等級(公頃)：■<0.1；□0.1~0.3；□0.3~1.0；□1~5
	農塘面積：＿764＿＿m^2、深度＿1.2＿m、 最大深度：＿＿m
二、型態	
上游進水口：	水圳：□有；■無 現況：■正常□需改善□亟需改善
下水出水口：	圳路連接：□有;■無。下游農塘連接□有■無
	現況：■正常；□需改善；□亟需改善， 改善建議＿＿＿＿□其他
農塘堤岸情形	□混凝土堤岸■土壤堤岸□乾砌石堤岸□漿砌石堤岸□植生覆蓋堤岸□其他＿＿＿＿＿＿。
農塘形式	■開挖式;□築壩;□溪流(築壩式);□其他＿＿＿。
農塘使用情形	□水資源：現況□正常;□需改善;□亟需改善， 說明：＿無＿。
	□水田灌溉;□旱作灌溉;□養殖漁業;□禽畜;其他

農塘編號：農塘－內湖001	
農塘使用情形	附屬設施： ■進水口;■出水口;■溢洪道;□豎井;□抽水馬達;□水車;□飼料槽;□定置漁網;□釣魚設施
	■滯洪池、沉砂池
	□生活 □休閒農場;□人工浮島;□魚池;■公園;□餐廳
周遭特殊景觀	文化觀察：□古蹟;□廟宇
	景觀觀察：■景觀設施
	生態觀察：□草本植物;■木本植物
	其他觀察：說明：_____。
周遭產業	■農業：■耕作;□林木;□養殖;□畜牧
	□商業：□休閒;□購物;□餐飲;□住宿
	■住宅：■平房;■樓房;□別墅
現地照片(及說明)	
 	
備註	

農塘編號：農塘－內湖001



農塘坐落位置：通霄鎮內湖里			
集水分區：□南勢溪□內湖溪 □其他＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿。			
農塘坐標（TWD97）Z:　31m			
X：	220053.61	Y：	2709480
調查時間：106年　8月　11日			
現地狀況：有水			
調查者：		氣象：	

一、使用現況	
農塘蓄水狀況：	□有水：□有蓄水；□部分蓄水； □水生植物覆蓋水體
	□無水：□雜草叢生；□乾涸；□淤積
水源：	□鄰近河川水；□降雨逕流；□地下水； □其他＿＿＿＿＿＿。
水質：	水溫(℃)：　pH：　EC(ns/cm)：　□水質未檢測
農塘規模、面積 容積、灌溉面積	農塘規模等級(公頃)：□<0.1；□0.1~0.3；□0.3~1.0；□1~5
	農塘面積：＿＿＿m^2、深度＿＿m、 最大深度：＿＿m

二、型態	
上游進水口：	水圳：□有；□無 現況：□正常□需改善□亟需改善
下水出水口：	圳路連接：□有;□無。下游農塘連接□有□無
	現況：□正常；□需改善；□亟需改善， 改善建議＿＿＿＿＿＿□其他
農塘堤岸情形	□混凝土堤岸□土壤堤岸□乾砌石堤岸□漿砌石堤岸□植生覆蓋堤岸□其他＿＿＿＿＿＿。
農塘形式	□開挖式;□築壩;□溪流(築壩式);□其他＿＿＿＿。
農塘使用情形	□水資源：現況□正常;□需改善;□亟需改善， 說明：＿無＿。
	□水田灌溉;□旱作灌溉;□養殖漁業;□禽畜;其他

農塘編號：農塘－內湖002



農塘坐落位置：通霄鎮內湖里			
集水分區：□南勢溪■內湖溪 □其他＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿。			
農塘坐標（TWD97）	Z：	33m	
X：	219790.44	Y：	2709397
調查時間：106年　8月　11日			
現地狀況：有水			
調查者：陳佳郁		氣象：晴	

一、使用現況	
農塘蓄水狀況：	■有水：■有蓄水；□部分蓄水； □水生植物覆蓋水體
	□無水：□雜草叢生；□乾涸；□淤積
水源：	□鄰近河川水；■降雨逕流；□地下水； □其他＿＿＿＿＿＿。
水質：	水溫(℃)：　　pH：　EC(ns/cm)：　　■水質未檢測
農塘規模、面積 容積、灌溉面積	農塘規模等級(公頃)：□<0.1；■0.1~0.3；□0.3~1.0；□1~5
	農塘面積：＿1,175＿＿m^2、深度＿1.8＿m、 最大深度：＿＿m

二、型態	
上游進水口：	水圳：□有；■無 現況：■正常□需改善□亟需改善
下水出水口：	圳路連接：□有;■無。下游農塘連接□有■無
	現況：□正常；□需改善；□亟需改善， 改善建議＿＿＿＿＿□其他
農塘堤岸情形	■混凝土堤岸□土壤堤岸□乾砌石堤岸□漿砌石堤岸□植生覆蓋堤岸□其他＿＿＿＿＿＿。
農塘形式	□開挖式;■築壩;□溪流(築壩式);□其他＿＿＿。
農塘使用情形	□水資源：現況□正常;□需改善;□亟需改善， 說明：＿無＿。
	□水田灌溉;□旱作灌溉;□養殖漁業;□禽畜;其他

農塘編號：農塘－內湖002	
農塘使用情形	附屬設施： ■進水口;□出水口;□溢洪道;□豎井;□抽水馬達;□水車;□飼料槽;□定置漁網;□釣魚設施
	■滯洪池、沉砂池
	□生活 □休閒農場;□人工浮島;□魚池;□公園;□餐廳
周遭特殊景觀	文化觀察：□古蹟;□廟宇
	景觀觀察：□景觀設施
	生態觀察：■草本植物;□木本植物
	其他觀察：說明：_____。
周遭產業	■農業：□耕作;■林木;□養殖;□畜牧
	□商業：□休閒;□購物;□餐飲;□住宿
	■住宅：■平房;■樓房;□別墅
現地照片(及說明)	
 	
備註	

農塘編號：農塘－內湖003



農塘坐落位置：通霄鎮平元里

集水分區：□南勢溪■內湖溪
□其他＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿。

農塘坐標（TWD97）	Z:	11m
X： 218072.82	Y：	2709172

調查時間：106年　8月　11日

現地狀況：有水

調查者：陳佳郁	氣象：晴

一、使用現況

農塘蓄水狀況：	■有水：■有蓄水；□部分蓄水； □水生植物覆蓋水體
	□無水：□雜草叢生；□乾涸；□淤積
水源：	□鄰近河川水；■降雨逕流；■地下水； □其他＿＿＿＿＿＿。
水質：	水溫(℃)：　　pH：　EC(ns/cm)：　　■水質未檢測
農塘規模、面積 容積、灌溉面積	農塘規模等級(公頃)：■<0.1；□0.1~0.3；□0.3~1.0；□1~5
	農塘面積：＿454＿m^2、深度＿1.0＿m、 最大深度：＿＿m

二、型態

上游進水口：	水圳：□有；■無 現況：□正常□需改善□極需改善；■無
下水出水口：	圳路連接：□有;■無。下游農塘連接■有□無
	現況：■正常；□需改善；□亟需改善， 改善建議＿＿＿＿＿□其他
農塘堤岸情形	□混凝土堤岸■土壤堤岸□乾砌石堤岸□漿砌石堤岸□植生覆蓋堤岸□其他＿＿＿＿＿。
農塘形式	■開挖式;□築壩;□溪流(築壩式);□其他＿＿＿。
農塘使用情形	■水資源：現況■正常;□需改善;□亟需改善， 說明：＿＿＿。
	□水田灌溉;■旱作灌溉;□養殖漁業;□禽畜;其他

農塘編號：農塘－內湖003	
農塘使用情形	附屬設施： □進水口;■出水口;□溢洪道;□豎井;■抽水馬達;□水車;□飼料槽;□定置漁網;□釣魚設施
	□滯洪池、沉砂池
	□生活 □休閒農場;□人工浮島;■魚池;□公園;□餐廳
周遭特殊景觀	文化觀察：□古蹟;□廟宇
	景觀觀察：□景觀設施
	生態觀察：■草本植物;□木本植物
	其他觀察：說明：_____。
周遭產業	■農業：■耕作;□林木;■養殖;□畜牧
	■商業：□休閒;□購物;■餐飲;□住宿
	■住宅：■平房;■樓房;□別墅
現地照片(及說明)	
 	
備註	

農塘編號：農塘－內湖004



農塘坐落位置：通霄鎮平元里			
集水分區：□南勢溪■內湖溪 □其他＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿。			
農塘坐標（TWD97）	Z:	11m	
X：	218043.25	Y：	2709128
調查時間：106年　8月　11日			
現地狀況：有水			
調查者：陳佳郁		氣象：晴	

一、使用現況	
農塘蓄水狀況：	■有水：■有蓄水；□部分蓄水； □水生植物覆蓋水體
	□無水：□雜草叢生；□乾涸；□淤積
水源：	□鄰近河川水；■降雨逕流；■地下水； □其他＿＿＿＿＿＿。
水質：	水溫(℃)：　　pH：　EC(ns/cm)：　　■水質未檢測
農塘規模、面積 容積、灌溉面積	農塘規模等級(公頃)：■<0.1；□0.1~0.3；□0.3~1.0；□1~5
	農塘面積：＿295＿m^2、深度＿1.2＿m、 最大深度：＿＿m
二、型態	
上游進水口：	水圳：□有；■無 現況：□正常□需改善□亟需改善；■無
下水出水口：	圳路連接：□有;■無。下游農塘連接■有□無
	現況：■正常；□需改善；□亟需改善， 改善建議＿＿＿＿＿□其他
農塘堤岸情形	□混凝土堤岸■土壤堤岸□乾砌石堤岸□漿砌石堤岸□植生覆蓋堤岸□其他＿＿＿＿＿。
農塘形式	■開挖式;□築壩;□溪流(築壩式);□其他＿＿＿。
農塘使用情形	■水資源：現況■正常;□需改善;□亟需改善， 說明：＿＿＿。
	□水田灌溉;■旱作灌溉;□養殖漁業;■禽畜;其他

農塘編號：農塘－內湖004	
農塘使用情形	附屬設施： □進水口;■出水口;□溢洪道;□豎井;■抽水馬達;□水車;□飼料槽;□定置漁網;□釣魚設施
	□滯洪池、沉砂池
	□生活 □休閒農場;□人工浮島;■魚池;□公園;□餐廳
周遭特殊景觀	文化觀察：□古蹟;□廟宇
	景觀觀察：□景觀設施
	生態觀察：■草本植物;□木本植物
	其他觀察：說明：_____。
周遭產業	■農業：■耕作;□林木;■養殖;□畜牧
	■商業：□休閒;□購物;■餐飲;□住宿
	■住宅：■平房;■樓房;□別墅
現地照片(及說明)	
 	
備註	

農塘編號：農塘－內湖005

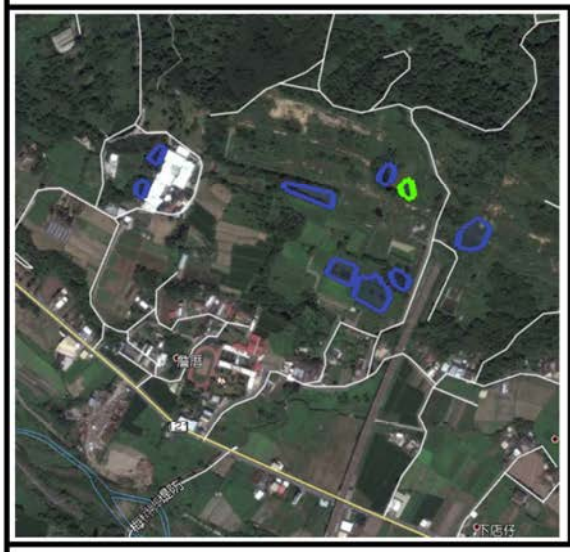


農塘坐落位置：通霄鎮平元里			
集水分區：□南勢溪■內湖溪 □其他＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿。			
農塘坐標（TWD97）	Z：	11m	
X：	217998.45	Y：	2709091
調查時間：106年　8月　11日			
現地狀況：有水			
調查者：陳佳郁		氣象：晴	

一、使用現況	
農塘蓄水狀況：	■有水：■有蓄水；□部分蓄水； □水生植物覆蓋水體
	□無水：□雜草叢生；□乾涸；□淤積
水源：	□鄰近河川水；■降雨逕流；■地下水； □其他＿＿＿＿＿＿。
水質：	水溫(℃)：　　pH：　EC(ns/cm)：　　■水質未檢測
農塘規模、面積 容積、灌溉面積	農塘規模等級(公頃)：□<0.1；■0.1~0.3；□0.3~1.0；□1~5
	農塘面積：＿1,193＿＿m^2、深度＿1.5＿m、 最大深度：＿＿m
二、型態	
上游進水口：	水圳：□有；■無 現況：□正常□需改善□亟需改善；■無
下水出水口：	圳路連接：□有;■無。下游農塘連接□有■無
	現況：■正常；□需改善；□亟需改善， 改善建議＿＿＿＿＿□其他
農塘堤岸情形	□混凝土堤岸■土壤堤岸□乾砌石堤岸□漿砌石堤岸□植生覆蓋堤岸□其他＿＿＿＿＿＿。
農塘形式	■開挖式;□築壩;□溪流(築壩式);□其他＿＿＿。
農塘使用情形	■水資源：現況□正常;□需改善;□亟需改善， 說明：＿＿＿。
	□水田灌溉;■旱作灌溉;□養殖漁業;■禽畜;其他

農塘編號：農塘－內湖005	
農塘使用情形	附屬設施： ■進水口；■出水口；□溢洪道；□豎井；■抽水馬達；□水車；□飼料槽；□定置漁網；□釣魚設施
	□滯洪池、沉砂池
	□生活 □休閒農場；□人工浮島；■魚池；□公園；□餐廳
周遭特殊景觀	文化觀察：□古蹟；□廟宇
	景觀觀察：□景觀設施
	生態觀察：■草本植物；□木本植物
	其他觀察：說明：＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿。
周遭產業	■農業：■耕作；□林木；■養殖；□畜牧
	■商業：□休閒；□購物；■餐飲；□住宿
	■住宅：■平房；■樓房；□別墅
現地照片（及說明）	
 	
備註	

農塘編號：農塘－南勢001



農塘坐落位置：通霄鎮　　里			
集水分區：■南勢溪□內湖溪 □其他＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿。			
農塘坐標（TWD97）	Z:	66m	
X：	220358.53	Y：	2707677
調查時間：106年　8月　11日			
現地狀況：無水			
調查者：田浩任		氣象：晴	

一、使用現況	
農塘蓄水狀況：	□有水：□有蓄水；□部分蓄水； □水生植物覆蓋水體
	■無水：■雜草叢生；□乾涸；□淤積
水源：	□鄰近河川水；■降雨逕流；□地下水； □其他＿＿＿＿＿＿。
水質：	水溫(℃)：　　pH：　EC(ns/cm)：　　■水質未檢測
農塘規模、面積 容積、灌溉面積	農塘規模等級(公頃)：□<0.1；■0.1~0.3；□0.3~1.0；□1~5
	農塘面積：＿1600＿m^2、深度＿1.5＿m、 最大深度：＿2＿m
二、型態	
上游進水口：	水圳：□有；■無 現況：□正常□需改善■亟需改善
下水出水口：	圳路連接：□有;■無。下游農塘連接□有■無
	現況：□正常；□需改善；■亟需改善， 改善建議＿＿＿＿＿□其他
農塘堤岸情形	□混凝土堤岸■土壤堤岸□乾砌石堤岸□漿砌石堤岸□植生覆蓋堤岸□其他＿＿＿＿＿＿。
農塘形式	■開挖式;□築壩;□溪流(築壩式);□其他＿＿＿。
農塘使用情形	□水資源：現況□正常;□需改善;■亟需改善， 說明：＿＿＿。
	□水田灌溉;■旱作灌溉;□養殖漁業;□禽畜;其他

農塘編號：農塘－南勢001	
農塘使用情形	附屬設施： □進水口;■出水口;□溢洪道;□豎井;□抽水馬達;□水車;□飼料槽;□定置漁網;□釣魚設施
	□滯洪池、沉砂池
	□生活 □休閒農場;□人工浮島;□魚池;□公園;□餐廳
周遭特殊景觀	文化觀察：□古蹟;□廟宇
	景觀觀察：□景觀設施
	生態觀察：□草本植物;■木本植物
	其他觀察：說明：_____。
周遭產業	■農業：■耕作;□林木;□養殖;□畜牧
	□商業：□休閒;□購物;□餐飲;□住宿
	□住宅：□平房;□樓房;□別墅
現地照片(及說明)	
 	
備註	

農塘編號：農塘－南勢002



農塘坐落位置：通霄鎮　　里

集水分區：■南勢溪□內湖溪
□其他＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿。

農塘坐標（TWD97）	Z：	62m
X：	220322.71	Y：	2707703

調查時間：106年　8月　11日

現地狀況：有水

調查者：田浩任　　氣象：晴

一、使用現況

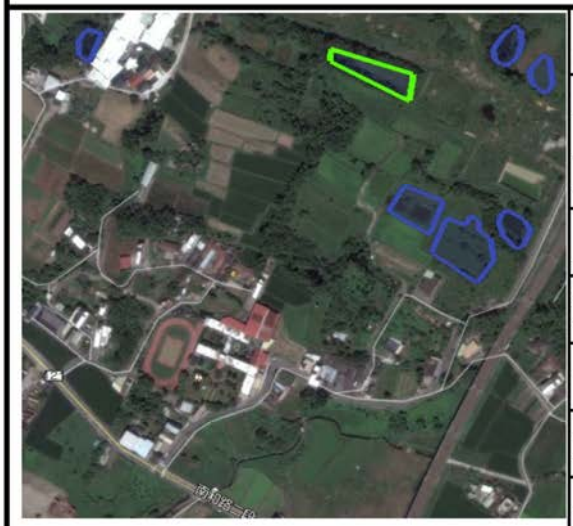
農塘蓄水狀況：	■有水：■有蓄水；□部分蓄水； □水生植物覆蓋水體
	□無水：□雜草叢生；□乾涸；□淤積
水源：	□鄰近河川水；■降雨逕流；□地下水； □其他＿＿＿＿＿＿。
水質：	水溫(℃)：　　pH：　EC(ns/cm)：　　■水質未檢測
農塘規模、面積 容積、灌溉面積	農塘規模等級(公頃)：■<0.1；□0.1~0.3；□0.3~1.0；□1~5
	農塘面積：＿860＿＿m^2、深度＿1.5＿m、 最大深度：＿2＿m

二、型態

上游進水口：	水圳：□有；■無 現況：□正常■需改善□亟需改善
下水出水口：	圳路連接：□有;■無。下游農塘連接■有□無
	現況：□正常；□需改善；■亟需改善， 改善建議＿＿＿＿□其他
農塘堤岸情形	□混凝土堤岸■土壤堤岸□乾砌石堤岸□漿砌石堤岸□植生覆蓋堤岸□其他＿＿＿＿＿。
農塘形式	■開挖式;□築壩;□溪流(築壩式);□其他＿＿＿。
農塘使用情形	□水資源：現況□正常;□需改善;□亟需改善， 說明：＿＿＿。
	□水田灌溉;■旱作灌溉;□養殖漁業;□禽畜;其他

農塘編號：農塘－南勢002	
農塘使用情形	附屬設施： □進水口;□出水口;□溢洪道;□豎井;□抽水馬達;□水車;□飼料槽;□定置漁網;□釣魚設施
	□滯洪池、沉砂池
	□生活 □休閒農場;□人工浮島;□魚池;□公園;□餐廳
周遭特殊景觀	文化觀察：□古蹟;□廟宇
	景觀觀察：□景觀設施
	生態觀察：■草本植物;■木本植物
	其他觀察：說明：_____。
周遭產業	■農業：■耕作;□林木;□養殖;□畜牧
	□商業：□休閒;□購物;□餐飲;□住宿
	□住宅：□平房;□樓房;□別墅
現地照片(及說明)	
 	
備註	

農塘編號：農塘－南勢003

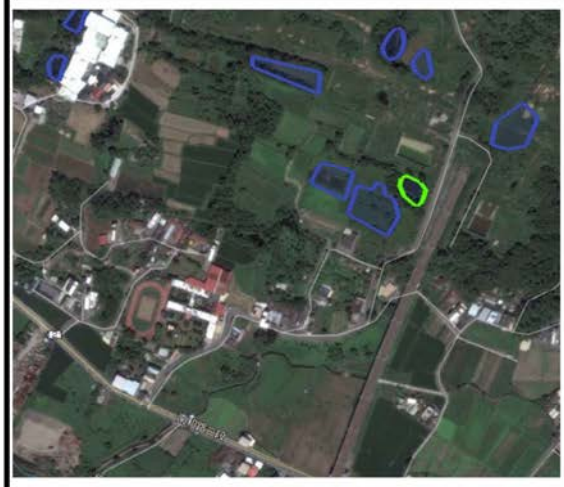


農塘坐落位置：通霄鎮　　里			
集水分區：■南勢溪□內湖溪 □其他＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿。			
農塘坐標（TWD97）	Z：	64m	
X：	220191.1	Y：	2707670
調查時間：106年　8月　11日			
現地狀況：無水			
調查者：田浩任		氣象：晴	

一、使用現況	
農塘蓄水狀況：	□有水：□有蓄水；□部分蓄水； □水生植物覆蓋水體
	■無水：□雜草叢生；□乾涸；□淤積
水源：	□鄰近河川水；■降雨逕流；□地下水； □其他＿＿＿＿＿＿。
水質：	水溫(℃)：　　pH：　EC(ns/cm)：　　■水質未檢測
農塘規模、面積 容積、灌溉面積	農塘規模等級(公頃)：■<0.1；□0.1~0.3；□0.3~1.0；□1~5
	農塘面積：＿300＿m^2、深度＿1.5＿m、 最大深度：＿2＿m
二、型態	
上游進水口：	水圳：□有；■無 現況：□正常□需改善□亟需改善
下水出水口：	圳路連接：□有;□無。下游農塘連接□有□無；■未知
	現況：□正常；□需改善；■亟需改善， 改善建議＿＿＿＿＿□其他
農塘堤岸情形	□混凝土堤岸■土壤堤岸□乾砌石堤岸□漿砌石堤岸□植生覆蓋堤岸□其他＿＿＿＿＿。
農塘形式	□開挖式;■築壩;□溪流(築壩式);□其他＿＿＿。
農塘使用情形	□水資源：現況□正常;□需改善;■亟需改善， 說明：＿無使用＿。
	□水田灌溉;■旱作灌溉;□養殖漁業;□禽畜;其他

農塘編號：農塘－南勢003	
農塘使用情形	附屬設施： □進水口;□出水口;□溢洪道;□豎井;□抽水馬達;□水車;□飼料槽;□定置漁網;□釣魚設施；■無
	□滯洪池、沉砂池
	□生活 □休閒農場;□人工浮島;□魚池;□公園;□餐廳
周遭特殊景觀	文化觀察：□古蹟;□廟宇
	景觀觀察：□景觀設施
	生態觀察：■草本植物;□木本植物
	其他觀察：說明：_____。
周遭產業	■農業：■耕作;□林木;□養殖;□畜牧
	□商業：□休閒;□購物;□餐飲;□住宿
	■住宅：■平房;□樓房;□別墅
現地照片(及說明)	
 	
備註	

農塘編號：農塘－南勢004



農塘坐落位置：通霄鎮　　里			
集水分區：■南勢溪□內湖溪 □其他＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿。			
農塘坐標（TWD97）	Z：	51m	
X：	220346	Y：	2707523
調查時間：106年　8月　11日			
現地狀況：無水			
調查者：田浩任		氣象：晴	

一、使用現況

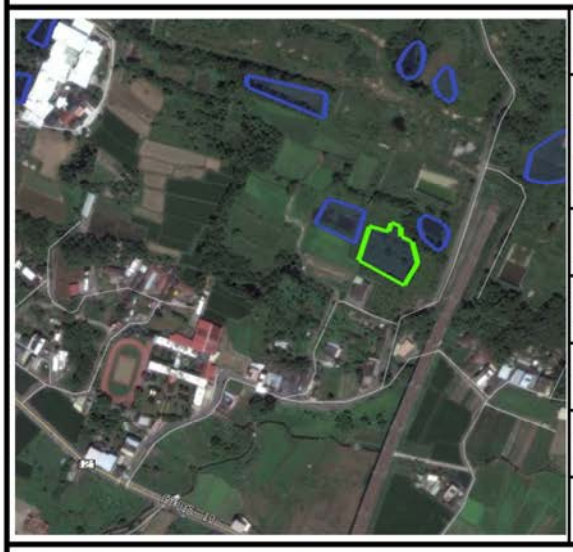
農塘蓄水狀況：	□有水：□有蓄水；□部分蓄水； □水生植物覆蓋水體
	■無水：■雜草叢生；■乾涸；□淤積
水源：	□鄰近河川水；■降雨逕流；□地下水； □其他＿＿＿＿＿＿。
水質：	水溫(℃)：　　pH：　EC(ns/cm)：　　□水質未檢測
農塘規模、面積 容積、灌溉面積	農塘規模等級(公頃)：□<0.1；□0.1~0.3；□0.3~1.0；□1~5
	農塘面積：＿150＿m^2、深度＿1.5＿m、 最大深度：＿1.5＿m

二、型態

上游進水口：	水圳：□有；■無 現況：□正常□需改善□亟需改善
下水出水口：	圳路連接：□有;■無。下游農塘連接□有■無
	現況：□正常；□需改善；■亟需改善， 改善建議＿＿＿＿□其他
農塘堤岸情形	□混凝土堤岸■土壤堤岸□乾砌石堤岸□漿砌石堤岸□植生覆蓋堤岸□其他＿＿＿＿＿。
農塘形式	■開挖式;□築壩;□溪流(築壩式);□其他＿＿＿。
農塘使用情形	□水資源：現況□正常;□需改善;■亟需改善， 說明：＿＿＿。
	□水田灌溉;■旱作灌溉;□養殖漁業;□禽畜;其他

農塘編號：農塘－南勢004	
農塘使用情形	附屬設施： □進水口;□出水口;□溢洪道;□豎井;□抽水馬達;□水車;□飼料槽;□定置漁網;□釣魚設施
	□滯洪池、沉砂池
	□生活 □休閒農場;□人工浮島;□魚池;□公園;□餐廳
周遭特殊景觀	文化觀察：□古蹟;□廟宇
	景觀觀察：□景觀設施
	生態觀察：□草本植物;■木本植物
	其他觀察：說明：_____。
周遭產業	■農業：■耕作;□林木;□養殖;□畜牧
	□商業：□休閒;□購物;□餐飲;□住宿
	■住宅：□平房;□樓房;□別墅
現地照片(及說明)	
 	
備註	

農塘編號：農塘－南勢005



農塘坐落位置：通霄鎮　　里			
集水分區：■南勢溪□內湖溪 □其他＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿。			
農塘坐標（TWD97）	Z：	54m	
X：	220296.97	Y：	2707500
調查時間：106年　8月　11日			
現地狀況：無水			
調查者：田浩任		氣象：晴	

一、使用現況	
農塘蓄水狀況：	□有水：□有蓄水；□部分蓄水； □水生植物覆蓋水體
	■無水：■雜草叢生；■乾涸；□淤積
水源：	□鄰近河川水；■降雨逕流；□地下水； □其他＿＿＿＿＿＿。
水質：	水溫(℃)：　　pH：　EC(ns/cm)：　　□水質未檢測
農塘規模、面積 容積、灌溉面積	農塘規模等級(公頃)：■<0.1；□0.1~0.3；□0.3~1.0；□1~5
	農塘面積：＿400＿m^2、深度＿1＿m、 最大深度：＿1＿m

二、型態	
上游進水口：	水圳：□有；□無 現況：□正常□需改善■亟需改善
下水出水口：	圳路連接：□有;□無。下游農塘連接□有□無
	現況：□正常；□需改善；■亟需改善， 改善建議＿＿＿＿＿□其他
農塘堤岸情形	□混凝土堤岸□土壤堤岸□乾砌石堤岸■漿砌石堤岸□植生覆蓋堤岸□其他＿＿＿＿＿。
農塘形式	■開挖式;□築壩;□溪流(築壩式);□其他＿＿＿。
農塘使用情形	□水資源：現況□正常;□需改善;■亟需改善， 說明：＿＿＿。
	□水田灌溉;■旱作灌溉;□養殖漁業;□禽畜;其他

農塘編號：農塘－南勢005	
農塘使用情形	附屬設施： □進水口;■出水口;□溢洪道;□豎井;□抽水馬達;□水車;□飼料槽;□定置漁網;□釣魚設施
	□滯洪池、沉砂池
	□生活 □休閒農場;□人工浮島;□魚池;□公園;□餐廳
周遭特殊景觀	文化觀察：□古蹟;□廟宇
	景觀觀察：□景觀設施
	生態觀察：■草本植物;□木本植物
	其他觀察：說明：_____。
周遭產業	■農業：■耕作;□林木;□養殖;□畜牧
	□商業：□休閒;□購物;□餐飲;□住宿
	■住宅：□平房;□樓房;□別墅
現地照片(及說明)	
 	
備註	

農塘編號：農塘－南勢006



農塘坐落位置：通霄鎮　　里			
集水分區：■南勢溪□內湖溪 □其他＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿。			
農塘坐標（TWD97）	Z：	54m	
X：	220243.87	Y：	2707537
調查時間：106年　8月　11日			
現地狀況：有水			
調查者：田浩任		氣象：晴	

一、使用現況	
農塘蓄水狀況：	■有水：■有蓄水；□部分蓄水； ■水生植物覆蓋水體
	□無水：□雜草叢生；□乾涸；□淤積
水源：	□鄰近河川水；■降雨逕流；□地下水； □其他＿＿＿＿＿＿。
水質：	水溫(℃)：　　pH：　EC(ns/cm)：　　□水質未檢測
農塘規模、面積 容積、灌溉面積	農塘規模等級(公頃)：□<0.1；□0.1~0.3；□0.3~1.0；□1~5
	農塘面積：__350__m^2、深度__m、 最大深度：__1__m

二、型態	
上游進水口：	水圳：□有；□無 現況：■正常□需改善□亟需改善
下水出水口：	圳路連接：■有;□無。下游農塘連接■有□無
	現況：■正常；□需改善；□亟需改善， 改善建議＿＿＿＿＿□其他
農塘堤岸情形	□混凝土堤岸□土壤堤岸□乾砌石堤岸■漿砌石堤岸□植生覆蓋堤岸□其他＿＿＿＿＿＿。
農塘形式	■開挖式;□築壩;□溪流(築壩式);□其他＿＿＿。
農塘使用情形	□水資源：現況■正常;□需改善;□亟需改善， 說明：＿＿＿。
	□水田灌溉;■旱作灌溉;□養殖漁業;□禽畜;其他

農塘編號：農塘－南勢006	
農塘使用情形	附屬設施： ■進水口;■出水口;□溢洪道;□豎井;□抽水馬達;□水車;□飼料槽;□定置漁網;□釣魚設施
	□滯洪池、沉砂池
	□生活 □休閒農場;□人工浮島;□魚池;□公園;□餐廳
周遭特殊景觀	文化觀察：□古蹟;□廟宇
	景觀觀察：□景觀設施
	生態觀察：■草本植物;□木本植物
	其他觀察：說明：_____。
周遭產業	■農業：■耕作;□林木;□養殖;□畜牧
	□商業：□休閒;□購物;□餐飲;□住宿
	■住宅：□平房;□樓房;□別墅
現地照片(及說明)	
 	
備註	

農塘編號：農塘－南勢007



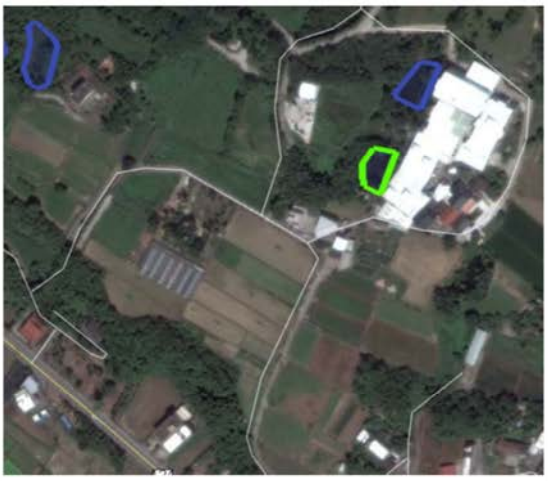
農塘坐落位置：通霄鎮　　里			
集水分區：■南勢溪□內湖溪 □其他＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿。			
農塘坐標（TWD97）	Z：	62m	
X：	219920.99	Y：	2707739
調查時間：106年　8月　11日			
現地狀況：有水			
調查者：邱翊倫		氣象：晴	

一、使用現況	
農塘蓄水狀況：	■有水：■有蓄水；□部分蓄水； □水生植物覆蓋水體
	□無水：□雜草叢生；□乾涸；□淤積
水源：	□鄰近河川水；■降雨逕流；□地下水； ■其他＿路面排水＿。
水質：	水溫(℃)：　　pH：　EC(ns/cm)：　　□水質未檢測
農塘規模、面積 容積、灌溉面積	農塘規模等級(公頃)：□<0.1；■0.1~0.3；□0.3~1.0；□1~5
	農塘面積：＿1200＿m^2、深度＿3.5＿m、 最大深度：＿4＿m

二、型態	
上游進水口：	水圳：■有；□無 現況：□正常■需改善□亟需改善
下水出水口：	圳路連接：□有;■無。下游農塘連接□有□無
	現況：□正常；□需改善；□亟需改善， 改善建議＿＿＿＿□其他
農塘堤岸情形	□混凝土堤岸■土壤堤岸□乾砌石堤岸□漿砌石堤岸□植生覆蓋堤岸□其他＿＿＿＿＿。
農塘形式	■開挖式;□築壩;□溪流(築壩式);□其他＿＿＿。
農塘使用情形	■水資源：現況□正常;■需改善;□亟需改善， 說明：＿＿＿。
	■水田灌溉;■旱作灌溉;□養殖漁業;□禽畜;其他

農塘編號：農塘－南勢007	
農塘使用情形	附屬設施： ■進水口；□出水口；□溢洪道；□豎井；□抽水馬達；□水車；□飼料槽；□定置漁網；□釣魚設施
	■滯洪池、沉砂池
	■生活 ■休閒農場；□人工浮島；□魚池；□公園；□餐廳
周遭特殊景觀	文化觀察：□古蹟；□廟宇
	景觀觀察：■景觀設施
	生態觀察：□草本植物；■木本植物
	其他觀察：說明：＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿。
周遭產業	■農業：□耕作；■林木；□養殖；□畜牧
	■商業：■休閒；□購物；□餐飲；□住宿
	□住宅：□平房；□樓房；□別墅
現地照片（及說明）	
 	
備註	

農塘編號：農塘－南勢008



農塘坐落位置：通霄鎮　　里			
集水分區：■南勢溪□內湖溪 □其他＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿。			
農塘坐標（TWD97）	Z：	62m	
X：	219891.29	Y：	2707682
調查時間：106年　8月　11日			
現地狀況：有水			
調查者：邱翊倫		氣象：晴	

一、使用現況	
農塘蓄水狀況：	■有水：■有蓄水；□部分蓄水； □水生植物覆蓋水體
	□無水：□雜草叢生；□乾涸；□淤積
水源：	□鄰近河川水；■降雨逕流；□地下水； □其他＿＿＿＿＿＿。
水質：	水溫(℃)：　　pH：　EC(ns/cm)：　　■水質未檢測
農塘規模、面積 容積、灌溉面積	農塘規模等級(公頃)：□<0.1；■0.1~0.3；□0.3~1.0；□1~5
	農塘面積：＿1700＿m^2、深度＿2.5＿m、 最大深度：＿2.5＿m
二、型態	
上游進水口：	水圳：□有；■無 現況：□正常□需改善□亟需改善
下水出水口：	圳路連接：■有;□無。下游農塘連接□有■無
	現況：□正常；■需改善；□亟需改善， 改善建議＿＿＿＿□其他
農塘堤岸情形	□混凝土堤岸■土壤堤岸□乾砌石堤岸□漿砌石堤岸□植生覆蓋堤岸□其他＿＿＿＿＿。
農塘形式	■開挖式;□築壩;□溪流(築壩式);□其他＿＿＿。
農塘使用情形	□水資源：現況■正常;□需改善;□亟需改善， 說明：＿＿＿。
	■水田灌溉;■旱作灌溉;■養殖漁業;■禽畜;其他

農塘編號：農塘－南勢008	
農塘使用情形	附屬設施： □進水口;■出水口;□溢洪道;□豎井;□抽水馬達;□水車;□飼料槽;■定置漁網;□釣魚設施
	□滯洪池、沉砂池
	■生活 ■休閒農場;□人工浮島;□魚池;□公園;□餐廳
周遭特殊景觀	文化觀察：□古蹟;□廟宇
	景觀觀察：■景觀設施
	生態觀察：□草本植物;■木本植物
	其他觀察：說明：_____。
周遭產業	■農業：■耕作;□林木;■養殖;■畜牧
	■商業：■休閒;□購物;□餐飲;□住宿
	■住宅：□平房;□樓房;■別墅
現地照片(及說明)	
 	
備註	

農塘編號：農塘－南勢009



農塘坐落位置：通霄鎮　　里			
集水分區：■南勢溪□內湖溪 □其他＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿。			
農塘坐標（TWD97）	Z：	55m	
X：	219646.61	Y：	2707762
調查時間：106年　8月　11日			
現地狀況：有水			
調查者：邱翊倫		氣象：晴	

一、使用現況

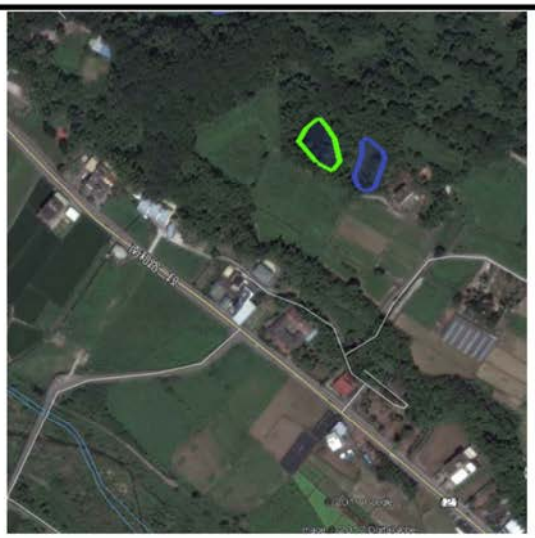
農塘蓄水狀況：	■有水：■有蓄水；□部分蓄水； □水生植物覆蓋水體
	□無水：□雜草叢生；□乾涸；□淤積
水源：	□鄰近河川水；■降雨逕流；■地下水； □其他＿＿＿＿＿＿。
水質：	水溫(℃)：　　pH：　EC(ns/cm)：　　□水質未檢測
農塘規模、面積 容積、灌溉面積	農塘規模等級(公頃)：■<0.1；□0.1~0.3；□0.3~1.0；□1~5
	農塘面積：＿800＿m^2、深度＿2＿m、 最大深度：＿2.5＿m

二、型態

上游進水口：	水圳：□有；■無 現況：■正常□需改善□亟需改善
下水出水口：	圳路連接：□有;■無。下游農塘連接□有■無
	現況：□正常；■需改善；□亟需改善， 改善建議＿＿＿＿＿□其他
農塘堤岸情形	□混凝土堤岸■土壤堤岸□乾砌石堤岸□漿砌石堤岸□植生覆蓋堤岸□其他＿＿＿＿＿＿。
農塘形式	□開挖式;□築壩;□溪流(築壩式);□其他＿圍堤＿。
農塘使用情形	□水資源：現況■正常;□需改善;□亟需改善， 說明：＿＿＿。
	■水田灌溉;■旱作灌溉;□養殖漁業;□禽畜;其他

農塘編號：農塘－南勢009	
農塘使用情形	附屬設施： □進水口;■出水口;□溢洪道;□豎井;■抽水馬達;□水車;□飼料槽;□定置漁網;□釣魚設施
	□滯洪池、沉砂池
	□生活 □休閒農場;□人工浮島;□魚池;□公園;□餐廳
周遭特殊景觀	文化觀察：□古蹟;□廟宇
	景觀觀察：□景觀設施
	生態觀察：□草本植物;■木本植物
	其他觀察：說明：_____。
周遭產業	■農業：■耕作;□林木;□養殖;□畜牧
	□商業：□休閒;□購物;□餐飲;□住宿
	■住宅：■平房;□樓房;□別墅
現地照片(及說明)	
 	
備註	

農塘編號：農塘－南勢010

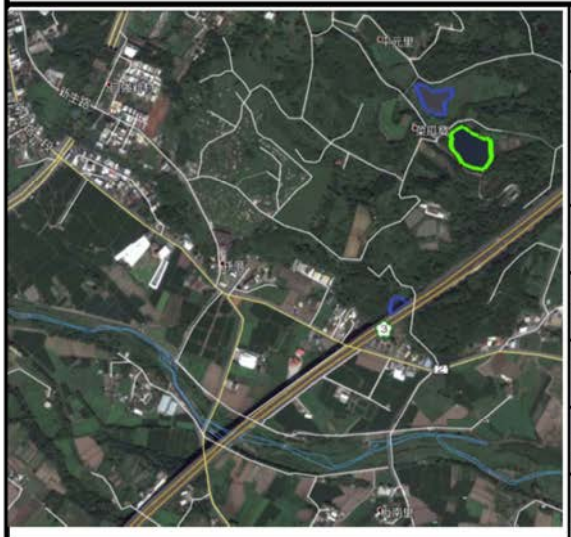


農塘坐落位置：通霄鎮　　里			
集水分區：■南勢溪□內湖溪 □其他＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿。			
農塘坐標（TWD97）	Z：	49m	
X：	219603.34	Y：	2707781
調查時間：106年　8月　11日			
現地狀況：有水			
調查者：		氣象：晴	

一、使用現況	
農塘蓄水狀況：	■有水：■有蓄水；□部分蓄水； □水生植物覆蓋水體
	□無水：□雜草叢生；□乾涸；□淤積
水源：	□鄰近河川水；■降雨逕流；■地下水； □其他＿＿＿＿＿＿。
水質：	水溫(℃)：　　pH：　EC(ns/cm)：　　■水質未檢測
農塘規模、面積 容積、灌溉面積	農塘規模等級(公頃)：□<0.1；■0.1~0.3；□0.3~1.0；□1~5
	農塘面積：＿1200＿m^2、深度＿3＿m、 最大深度：＿3.5＿m
二、型態	
上游進水口：	水圳：□有；■無 現況：□正常■需改善□亟需改善
下水出水口：	圳路連接：□有;■無。下游農塘連接□有□無
	現況：□正常；■需改善；□亟需改善， 改善建議＿＿漏水＿＿□其他
農塘堤岸情形	□混凝土堤岸■土壤堤岸□乾砌石堤岸□漿砌石堤岸□植生覆蓋堤岸□其他＿＿＿＿＿＿。
農塘形式	□開挖式;□築壩;□溪流(築壩式);□其他＿圍堤＿。
農塘使用情形	□水資源：現況□正常;■需改善;□亟需改善， 說明：＿＿＿。
	■水田灌溉;■旱作灌溉;□養殖漁業;□禽畜;其他

農塘編號：農塘－南勢010	
農塘使用情形	附屬設施： □進水口;■出水口;□溢洪道;□豎井;■抽水馬達;□水車;□飼料槽;□定置漁網;□釣魚設施
	□滯洪池、沉砂池
	□生活 □休閒農場;□人工浮島;□魚池;□公園;□餐廳
周遭特殊景觀	文化觀察：□古蹟;□廟宇
	景觀觀察：□景觀設施
	生態觀察：□草本植物;□木本植物
	其他觀察：說明：_____。
周遭產業	■農業：■耕作;□林木;□養殖;□畜牧
	□商業：□休閒;□購物;□餐飲;□住宿
	■住宅：■平房;□樓房;□別墅
現地照片(及說明)	
 	
備註	

農塘編號：農塘－南勢014



農塘坐落位置：通霄鎮　　里			
集水分區：■南勢溪□內湖溪 □其他＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿。			
農塘坐標（TWD97）	Z：	44m	
X：	218998.38	Y：	2708395
調查時間：106年　8月　11日			
現地狀況：有水			
調查者：魏綺瑪		氣象：晴	

一、使用現況	
農塘蓄水狀況：	■有水：■有蓄水；■部分蓄水； □水生植物覆蓋水體
	□無水：□雜草叢生；□乾涸；□淤積
水源：	□鄰近河川水；■降雨逕流；□地下水；■自噴泉 □其他＿＿＿＿＿＿。
水質：	水溫(℃)：　　pH：　EC(ns/cm)：　　■水質未檢測
農塘規模、面積 容積、灌溉面積	農塘規模等級(公頃)：□<0.1；■0.1~0.3；□0.3~1.0；□1~5
	農塘面積：＿8,678＿＿m^2、深度＿2.0＿m、 最大深度：＿＿m
二、型態	
上游進水口：	水圳：□有；■無 現況：■正常□需改善□亟需改善■自噴泉
下水出水口：	圳路連接：□有;■無。下游農塘連接□有□無
	現況：■正常；□需改善；□亟需改善， 改善建議＿＿＿＿＿□其他
農塘堤岸情形	□混凝土堤岸■土壤堤岸□乾砌石堤岸□漿砌石堤岸□植生覆蓋堤岸□其他＿＿＿＿＿。
農塘形式	■開挖式;□築壩;□溪流(築壩式);□其他＿＿＿。
農塘使用情形	■水資源：現況□正常;□需改善;□亟需改善， 說明：＿＿＿。
	□水田灌溉;■旱作灌溉;■養殖漁業;□禽畜;其他

農塘編號：農塘－南勢014	
農塘使用情形	附屬設施： □進水口;■出水口;□溢洪道;□豎井;□抽水馬達;□水車;□飼料槽;□定置漁網;□釣魚設施
	□滯洪池、沉砂池
	□生活 □休閒農場;□人工浮島;■魚池;□公園;□餐廳
周遭特殊景觀	文化觀察：□古蹟;□廟宇
	景觀觀察：□景觀設施
	生態觀察：■草本植物;■木本植物
	其他觀察：說明：_____。
周遭產業	■農業：□耕作;□林木;■養殖;□畜牧
	□商業：□休閒;□購物;□餐飲;□住宿
	■住宅：■平房;□樓房;□別墅
現地照片(及說明)	
  	
備註	

農塘編號：農塘－南勢015

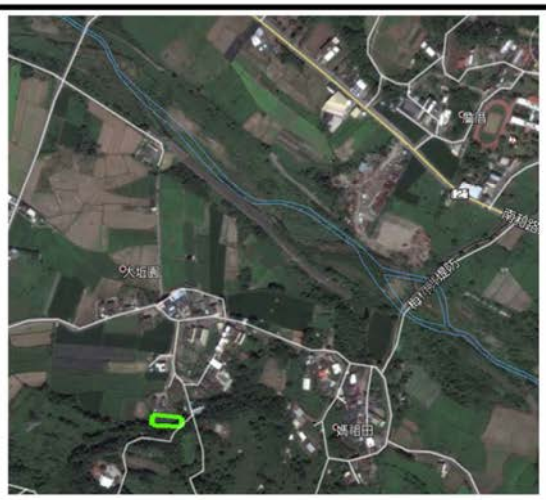


農塘坐落位置：通霄鎮　　里			
集水分區：■南勢溪□內湖溪 □其他＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿。			
農塘坐標（TWD97）	Z：	45m	
X：	218906.11	Y：	2708521
調查時間：106年　8月　11日			
現地狀況：有水			
調查者：魏綺瑪		氣象：晴	

一、使用現況	
農塘蓄水狀況：	■有水：■有蓄水；■部分蓄水； □水生植物覆蓋水體
	□無水：□雜草叢生；□乾涸；□淤積
水源：	□鄰近河川水；■降雨逕流；□地下水； □其他＿＿＿＿＿＿。
水質：	水溫(℃)：　　pH：　EC(ns/cm)：　　■水質未檢測
農塘規模、面積 容積、灌溉面積	農塘規模等級(公頃)：■<0.1；□0.1~0.3；□0.3~1.0；□1~5
	農塘面積：＿4,238＿＿m^2、深度＿2＿m、 最大深度：＿＿m
二、型態	
上游進水口：	水圳：□有；■無 現況：□正常□需改善□亟需改善
下水出水口：	圳路連接：□有;■無。下游農塘連接□有■無
	現況：■正常；□需改善；□亟需改善， 改善建議＿＿＿＿□其他
農塘堤岸情形	□混凝土堤岸■土壤堤岸□乾砌石堤岸□漿砌石堤岸□植生覆蓋堤岸□其他＿＿＿＿＿。
農塘形式	■開挖式;□築壩;□溪流(築壩式);□其他＿＿＿。
農塘使用情形	□水資源：現況■正常;□需改善;□亟需改善， 說明：＿＿＿。
	□水田灌溉;□旱作灌溉;■養殖漁業;□禽畜;其他

農塘編號：農塘－南勢015	
農塘使用情形	附屬設施： □進水口;■出水口;□溢洪道;□豎井;□抽水馬達;□水車;□飼料槽;□定置漁網;□釣魚設施
	□滯洪池、沉砂池
	□生活 □休閒農場;□人工浮島;■魚池;□公園;□餐廳
周遭特殊景觀	文化觀察：□古蹟;□廟宇
	景觀觀察：□景觀設施
	生態觀察：■草本植物;□木本植物
	其他觀察：說明：＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿。
周遭產業	■農業：□耕作;□林木;■養殖;□畜牧
	□商業：□休閒;□購物;□餐飲;□住宿
	■住宅：■平房;□樓房;□別墅
現地照片(及說明)	
 	
備註	

農塘編號：農塘－南勢016



農塘坐落位置：通霄鎮　　里			
集水分區：■南勢溪□內湖溪 □其他＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿。			
農塘坐標（TWD97）	Z:	47m	
X：	219464.17	Y：	2706903
調查時間：106年　8月　11日			
現地狀況：無水			
調查者：魏綺瑪		氣象：晴	

一、使用現況	
農塘蓄水狀況：	□有水：□有蓄水；□部分蓄水； □水生植物覆蓋水體
	■無水：■雜草叢生；□乾涸；□淤積
水源：	□鄰近河川水；□降雨逕流；□地下水； □其他＿＿＿＿＿＿。
水質：	水溫(℃)：　　pH：　EC(ns/cm)：　　□水質未檢測
農塘規模、面積 容積、灌溉面積	農塘規模等級(公頃)：■<0.1；□0.1~0.3；□0.3~1.0；□1~5
	農塘面積：＿430＿＿m^2、深度＿1＿m、 最大深度：＿＿m

二、型態	
上游進水口：	水圳：□有；■無 現況：□正常□需改善□亟需改善
下水出水口：	圳路連接：□有;■無。下游農塘連接□有■無
	現況：□正常；□需改善；□亟需改善， 改善建議＿＿＿＿□其他
農塘堤岸情形	□混凝土堤岸■土壤堤岸□乾砌石堤岸□漿砌石堤岸□植生覆蓋堤岸□其他＿＿＿＿＿。
農塘形式	■開挖式;□築壩;□溪流(築壩式);□其他＿＿＿。
農塘使用情形	□水資源：現況□正常;□需改善;□亟需改善， 說明：＿無＿。
	□水田灌溉;□旱作灌溉;□養殖漁業;□禽畜;其他

農塘編號：農塘－南勢016	
農塘使用情形	附屬設施： □進水口;□出水口;□溢洪道;□豎井;□抽水馬達;□水車;□飼料槽;□定置漁網;□釣魚設施
	□滯洪池、沉砂池
	□生活 □休閒農場;□人工浮島;□魚池;□公園;□餐廳
周遭特殊景觀	文化觀察：□古蹟;□廟宇
	景觀觀察：□景觀設施
	生態觀察：□草本植物;□木本植物
	其他觀察：說明：_____。
周遭產業	■農業：■耕作;□林木;□養殖;□畜牧
	□商業：□休閒;□購物;□餐飲;□住宿
	■住宅：■平房;■樓房;□別墅
現地照片(及說明)	
 	
備註	

農塘編號：農塘－南勢017



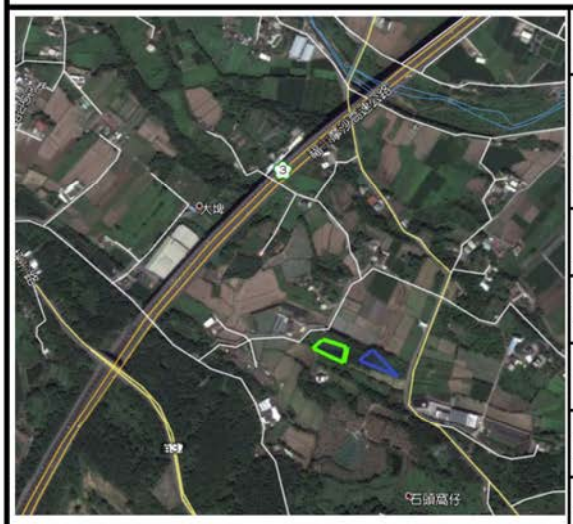
農塘坐落位置：通霄鎮　　里			
集水分區：■南勢溪□內湖溪 □其他＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿。			
農塘坐標（TWD97）	Z:	39m	
X：	218371.18	Y：	2707124
調查時間：106年　8月　11日			
現地狀況：有水			
調查者：魏綺瑪		氣象：晴	

一、使用現況	
農塘蓄水狀況：	□有水：□有蓄水；□部分蓄水； □水生植物覆蓋水體
	■無水：□雜草叢生；□乾涸；□淤積
水源：	□鄰近河川水；■降雨逕流；□地下水； □其他＿＿＿＿＿＿。
水質：	水溫(℃)：　　pH：　EC(ns/cm)：　　■水質未檢測
農塘規模、面積 容積、灌溉面積	農塘規模等級(公頃)：■<0.1；□0.1~0.3；□0.3~1.0；□1~5
	農塘面積：＿1,382＿＿m^2、深度＿2＿m、 最大深度：＿＿m

二、型態	
上游進水口：	水圳：□有；■無 現況：■正常□需改善□亟需改善
下水出水口：	圳路連接：□有;■無。下游農塘連接□有□無
	現況：■正常；□需改善；□亟需改善， 改善建議＿＿＿＿＿□其他
農塘堤岸情形	■混凝土堤岸□土壤堤岸□乾砌石堤岸□漿砌石堤岸□植生覆蓋堤岸□其他＿＿＿＿＿＿。
農塘形式	■開挖式;□築壩;□溪流(築壩式);□其他＿＿＿。
農塘使用情形	□水資源：現況□正常;□需改善;□亟需改善， 說明：＿無＿。
	□水田灌溉;□旱作灌溉;□養殖漁業;□禽畜;其他

農塘編號：農塘－南勢017	
農塘使用情形	附屬設施： ■進水口；■出水口；□溢洪道；□豎井；□抽水馬達；□水車；□飼料槽；□定置漁網；□釣魚設施
	□滯洪池、沉砂池
	□生活 □休閒農場；□人工浮島；□魚池；□公園；□餐廳
周遭特殊景觀	文化觀察：□古蹟；□廟宇
	景觀觀察：□景觀設施
	生態觀察：□草本植物；□木本植物
	其他觀察：說明：＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿。
周遭產業	■農業：□耕作；■林木；□養殖；□畜牧
	□商業：□休閒；□購物；□餐飲；□住宿
	■住宅：■平房；■樓房；□別墅
現地照片（及說明）	
	
備註	

農塘編號：農塘－南勢018



農塘坐落位置：通霄鎮　　里			
集水分區：■南勢溪□內湖溪 □其他＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿。			
農塘坐標（TWD97）	Z：	40m	
X：	218283.66	Y：	2707148
調查時間：106年　　月　　日			
現地狀況：有水			
調查者：魏綺瑪		氣象：晴	

一、使用現況	
農塘蓄水狀況：	■有水：□有蓄水；■部分蓄水； □水生植物覆蓋水體
	□無水：□雜草叢生；□乾涸；□淤積
水源：	□鄰近河川水；■降雨逕流；□地下水； □其他＿＿＿＿＿＿。
水質：	水溫(℃)：　　pH：　EC(ns/cm)：　　■水質未檢測
農塘規模、面積 容積、灌溉面積	農塘規模等級(公頃)：■<0.1；□0.1~0.3；□0.3~1.0；□1~5
	農塘面積：＿1,894＿＿m^2、深度＿1.2＿m、 最大深度：＿＿m

二、型態	
上游進水口：	水圳：□有；■無 現況：■正常□需改善□亟需改善
下水出水口：	圳路連接：□有;■無。下游農塘連接□有■無
	現況：■正常；□需改善；□亟需改善， 改善建議＿＿＿＿＿□其他
農塘堤岸情形	■混凝土堤岸□土壤堤案□乾砌石堤岸□漿砌石堤岸□植生覆蓋堤岸□其他＿＿＿＿＿。
農塘形式	■開挖式;□築壩;□溪流(築壩式);□其他＿＿＿。
農塘使用情形	□水資源：現況□正常;□需改善;□亟需改善， 說明：＿無＿。
	□水田灌溉;□旱作灌溉;□養殖漁業;□禽畜;其他

農塘編號：農塘－南勢018	
農塘使用情形	附屬設施： □進水口;□出水口;□溢洪道;□豎井;□抽水馬達;□水車;□飼料槽;□定置漁網;□釣魚設施
	■滯洪池、沉砂池
	□生活 □休閒農場;□人工浮島;□魚池;□公園;□餐廳
周遭特殊景觀	文化觀察：□古蹟;□廟宇
	景觀觀察：□景觀設施
	生態觀察：■草本植物;□木本植物
	其他觀察：說明：＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿。
周遭產業	■農業：■耕作;□林木;□養殖;□畜牧
	□商業：□休閒;□購物;□餐飲;□住宿
	■住宅：■平房;■樓房;□別墅
現地照片(及說明)	
	
備註	

農塘編號：農塘－南勢019



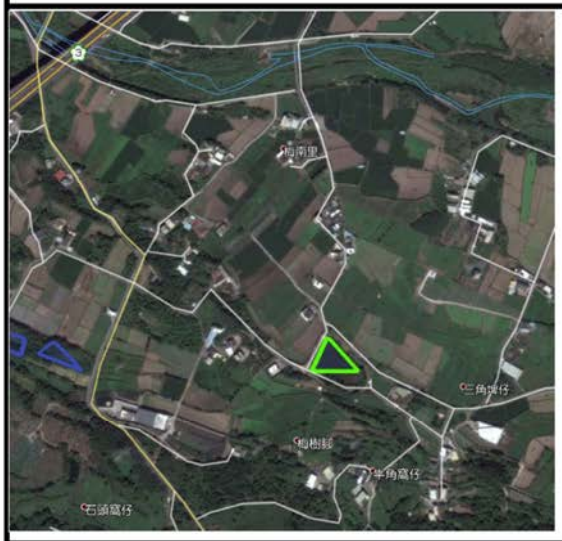
農塘坐落位置：通霄鎮　　里			
集水分區：■南勢溪□內湖溪 □其他＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿。			
農塘坐標（TWD97）	Z：	63m	
X：	220759.47	Y：	2707394
調查時間：106年　8月　11日			
現地狀況：無水			
調查者：		氣象：晴	

一、使用現況	
農塘蓄水狀況：	□有水：□有蓄水；□部分蓄水； □水生植物覆蓋水體
	■無水：■雜草叢生；■乾涸；□淤積
水源：	□鄰近河川水；■降雨逕流；□地下水； □其他＿＿＿＿＿＿。
水質：	水溫(℃)：　　pH：　EC(ns/cm)：　　□水質未檢測
農塘規模、面積 容積、灌溉面積	農塘規模等級(公頃)：□<0.1；□0.1~0.3；□0.3~1.0；□1~5
	農塘面積：＿1,263＿＿m^2、深度＿1.5＿m、 最大深度：＿＿m

二、型態	
上游進水口：	水圳：□有；■無 現況：□正常□需改善■亟需改善
下水出水口：	圳路連接：□有;■無。下游農塘連接□有■無
	現況：□正常；□需改善；■亟需改善， 改善建議＿＿＿＿＿□其他
農塘堤岸情形	□混凝土堤岸■土壤堤岸□乾砌石堤岸□漿砌石堤岸□植生覆蓋堤岸□其他＿＿＿＿＿。
農塘形式	■開挖式;□築壩;□溪流(築壩式);□其他＿＿＿。
農塘使用情形	□水資源：現況□正常;□需改善;■亟需改善， 說明：＿＿＿。
	□水田灌溉;■旱作灌溉;□養殖漁業;□禽畜;其他

農塘編號：農塘－南勢019	
農塘使用情形	附屬設施： □進水口;□出水口;□溢洪道;□豎井;□抽水馬達;□水車;□飼料槽;□定置漁網;□釣魚設施
	□滯洪池、沉砂池
	□生活 □休閒農場;□人工浮島;□魚池;□公園;□餐廳
周遭特殊景觀	文化觀察：□古蹟;□廟宇
	景觀觀察：□景觀設施
	生態觀察：□草本植物;□木本植物
	其他觀察：說明：_____。
周遭產業	□農業：□耕作;□林木;□養殖;□畜牧
	□商業：□休閒;□購物;□餐飲;□住宿
	□住宅：□平房;□樓房;□別墅
現地照片(及說明)	
 	
備註	

農塘編號：農塘－南勢021



農塘坐落位置：通霄鎮　　里			
集水分區：■南勢溪□內湖溪 □其他＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿。			
農塘坐標（TWD97）	Z：	30m	
X：	218855.49	Y：	2707114
調查時間：106年　8月　11日			
現地狀況：有水			
調查者：魏綺瑪		氣象：晴	

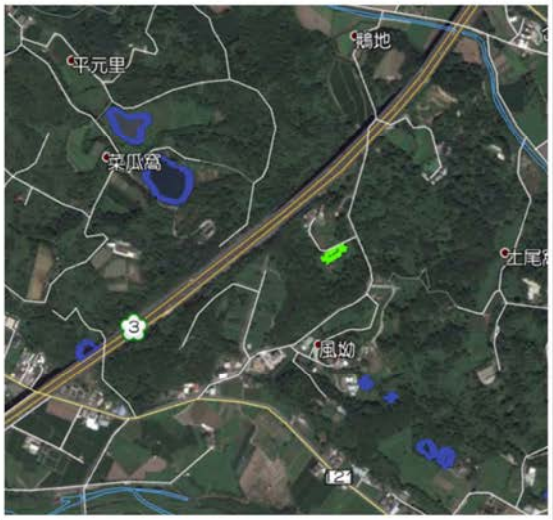
一、使用現況	
農塘蓄水狀況：	□有水：■有蓄水；□部分蓄水； □水生植物覆蓋水體
	□無水：□雜草叢生；□乾涸；□淤積
水源：	□鄰近河川水；■降雨逕流；□地下水； □其他＿＿＿＿＿＿。
水質：	水溫(℃)：　　pH：　EC(ns/cm)：　　■水質未檢測
農塘規模、面積 容積、灌溉面積	農塘規模等級(公頃)：■<0.1；□0.1~0.3；□0.3~1.0；□1~5
	農塘面積：＿3,747＿＿m^2、深度＿2.0＿m、 最大深度：＿＿m
二、型態	
上游進水口：	水圳：□有；■無 現況：■正常□需改善□亟需改善
下水出水口：	圳路連接：□有;■無。下游農塘連接□有■無
	現況：■正常；□需改善；□亟需改善， 改善建議＿＿＿＿＿□其他
農塘堤岸情形	■混凝土堤岸□土壤堤岸□乾砌石堤岸□漿砌石堤岸□植生覆蓋堤岸□其他＿＿＿＿＿。
農塘形式	■開挖式;□築壩;□溪流(築壩式);□其他＿＿＿。
農塘使用情形	■水資源：現況□正常;□需改善;□亟需改善， 說明：＿＿＿。
	■水田灌溉;□旱作灌溉;□養殖漁業;□禽畜;其他

農塘編號：農塘－南勢021	
農塘使用情形	附屬設施： ■進水口;■出水口;□溢洪道;□豎井;□抽水馬達;□水車;□飼料槽;□定置漁網;□釣魚設施
	■滯洪池、沉砂池
	□生活 □休閒農場;□人工浮島;□魚池;□公園;□餐廳
周遭特殊景觀	文化觀察：□古蹟;□廟宇
	景觀觀察：□景觀設施
	生態觀察：■草本植物;□木本植物
	其他觀察：說明：_____。
周遭產業	■農業：■耕作;□林木;□養殖;□畜牧
	□商業：□休閒;□購物;□餐飲;□住宿
	■住宅：■平房;■樓房;□別墅
現地照片(及說明)	
	
備註	

南

2291農塘現勘調查表

農塘編號：農塘－南勢022



農塘坐落位置：通霄鎮　　里			
集水分區：■南勢溪□內湖溪□其他＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿。			
農塘坐標（TWD97）		Z:	
X：	219388.19	Y：	2708224
調查時間：106年　8月　11日			
現地狀況：有水			
調查者：魏綺瑪		氣象：晴	

一、使用現況	
農塘蓄水狀況：	■有水：■有蓄水；□部分蓄水； □水生植物覆蓋水體
	□無水：□雜草叢生；□乾涸；□淤積
水源：	□鄰近河川水；■降雨逕流；□地下水； □其他＿＿＿＿＿＿。
水質：	水溫(℃)：　　pH：　EC(ns/cm)：　　■水質未檢測
農塘規模、面積容積、灌溉面積	農塘規模等級(公頃)：■<0.1；□0.1~0.3；□0.3~1.0；□1~5
	農塘面積：＿686＿m^2、深度＿1.5＿m、 最大深度：＿＿m

二、型態	
上游進水口：	水圳：□有；■無 現況：□正常□需改善□亟需改善；■無
下水出水口：	圳路連接：□有;■無。下游農塘連接□有■無
	現況：□正常；□需改善；□亟需改善， 改善建議＿＿＿＿＿＿□其他；■無
農塘堤岸情形	□混凝土堤岸■土壤堤岸□乾砌石堤岸□漿砌石堤岸□植生覆蓋堤岸□其他＿＿＿＿＿＿。
農塘形式	■開挖式;□築壩;□溪流(築壩式);□其他＿＿＿。
農塘使用情形	■水資源：現況■正常;□需改善;□亟需改善， 說明：＿＿＿＿。
	□水田灌溉;□旱作灌溉;□養殖漁業;■禽畜;其他

2291農塘現勘調查表

農塘編號：農塘－南勢022	
農塘使用情形	附屬設施： □進水口;□出水口;□溢洪道;□豎井;□抽水馬達;□水車;□飼料槽;□定置漁網;□釣魚設施
	■滯洪池、沉砂池
	□生活 ■休閒農場;□人工浮島;□魚池;□公園;□餐廳
周遭特殊景觀	文化觀察：□古蹟;□廟宇
	景觀觀察：□景觀設施
	生態觀察：■草本植物;□木本植物
	其他觀察：說明：＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿。
周遭產業	■農業：□耕作;□林木;□養殖;■畜牧
	■商業：■休閒;□購物;□餐飲;□住宿
	■住宅：■平房;■樓房;□別墅
現地照片(及說明)	
	
	
備註	

經濟部水利署中區水資源局出版品版權頁資料

鯉魚潭水庫保留新灌區供水量之替代方案評估-通霄溪伏流水取水及農塘供水調查規劃

出版機關： 經濟部水利署中區水資源局

地址： 臺中市霧峰區峰堤路 195 號

電話： (04) 2332-0579 #2310

傳真： (04) 2332-0484

網址： http://www.wracb.gov.tw/mp.asp?mp=6

編著者： 巨廷工程顧問股份有限公司

出版年月： 107 年 02 月

版次： 初版

定價： 新台幣 300 元

EBN： 10107T0015

著作權利管理資訊： 經濟部水利署中區水資源局保有所有權利。欲利用本書全部或部分內容者，須徵求經濟部水利署中區水資源局同意或書面授權。

電子出版： 本書製有光碟片

聯絡資訊： 經濟部水利署中區水資源局

電　　話： (04) 2332-0579 #2310

廉潔、效能、便民

經濟部水利署中區水資源局

地址：台中市霧峰區峰堤路 195 號

網址：http://www.wracb.gov.tw/

總機：(04)23320579

傳真：(04)23320484

EBN：10107T0015

定價：新臺幣 300 元