經濟部

MOEAWRA1050424

玉峰堰水源運用檢討及工業用水專管細部規劃

(可行性研究評估報告)

Review on water resources operation of Yufong weir and detail planning of industrial water supply pipeline

(Plan feasibility study and assessment report)



主辦機關：經濟部水利署南區水資源局

執行單位：黎明工程顧問股份有限公司

中華民國 106 年 05 月

玉峰堰水源運用檢討及工業用水專管細部規劃
(可行性研究評估報告)

Review on water resources operation of Yufong weir and detail planning of industrial water supply pipeline

(Plan feasibility study and assessment report)

主辦機關：經濟部水利署南區水資源局
執行單位：黎明工程顧問股份有限公司

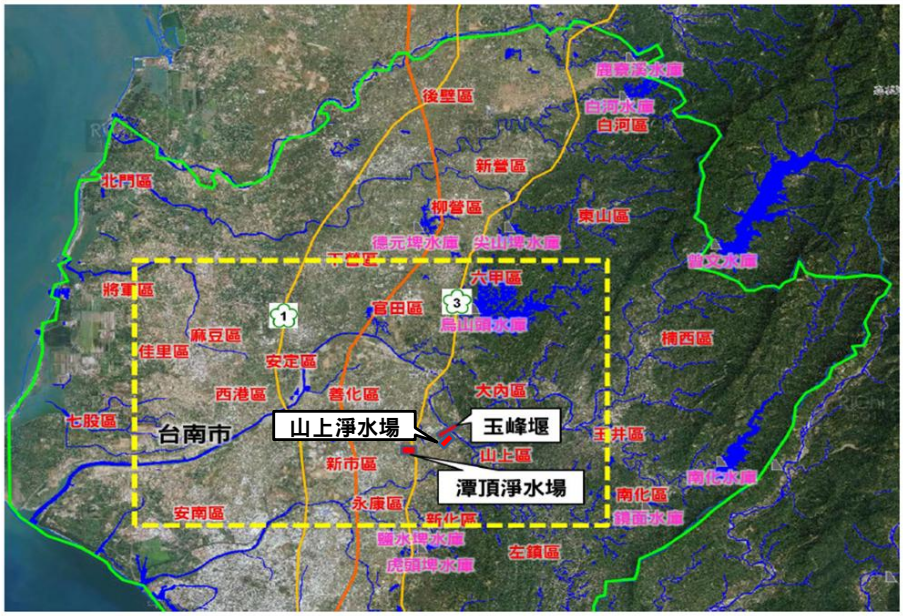
中華民國 106 年 05 月

摘要

一、計畫緣起及目的

依民國106年「臺灣南部區域水資源經理基本計畫(第1次檢討)」臺南地區現況水源供給能力約82.8萬CMD，而民國120年趨勢中成長用水需求預估為112.3萬CMD，不足量為29.5萬CMD，在民國108年臺南高雄水源聯合運用調度輸水工程完工並增加供水潛能7萬CMD後(供給能力提升為89.8萬CMD)，尚有22.5萬CMD之供水缺口。莫拉克風災後，供應民生用水之曾文水庫及南化水庫庫容大減，影響現有供水潛能，又因曾文水庫越域引水計畫停工檢討，致中長期缺水風險大增，有必要檢討既有水源運用情形，提升台南地區供水穩定度。

玉峰堰位於臺南市山上區，攔河堰旁設置山上淨水場(設計出水量4.5萬CMD)，引取玉峰堰原水處理後送潭頂淨水場再次處理提供台南地區公共用水。為配合區域水資源經理基本計畫推動，以「有效管理」、「彈性調度」及「多元開發」原則辦理水資源規劃工作。本計畫檢討增設以工業用水專用管路輸送至相關工業園區供產業使用，屆時潭頂淨水場則可增加4.5萬CMD淨水能力，枯旱時可引用曾文-烏山頭水庫系統水源，能降低南化水庫供水壓力，提高水資源調度彈性並提升臺南地區供水穩定性。



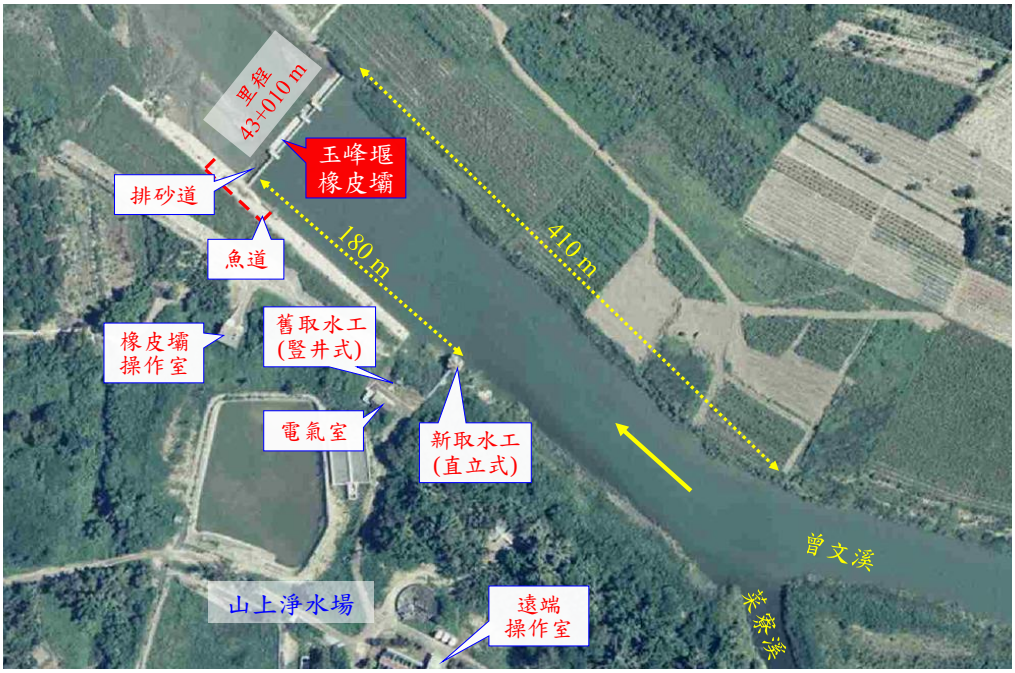
摘圖 1　玉峰堰位置圖

二、基本資料蒐集分析

(一)玉峰堰概況

玉峰堰位於曾文溪與菜寮溪匯流口下游約410m處，即山上淨水場抽水站下游約180m處，主要目的為有效利用曾文溪豐水期水源，主要功能為抬高水位穩定取水，取水後經山上淨水場一級處理及潭頂淨水場二次處理，供台南地區公共用水約4.5萬CMD，主要工程佈置如摘圖2。

玉峰堰集水區範圍屬曾文溪流域，包含發源於阿里山脈之曾文溪主流及後堀溪、菜寮溪支流，堰址以上集水區面積為965.57km^2，如扣除曾文、鏡面及南化等三座水庫集水區面積，則堰址以上集水區面積為373.54km^2，堰址年平均側入流量約6.0億m^3，全年約93%流量(5.6億m^3)集中在豐水期，豐枯差異極大。



摘圖 2　玉峰堰平面圖

(二)水質概況

本計畫蒐整計畫區鄰近河川水質測站資料(測站位置詳摘圖3)，評估曾文溪流域下游水質現況，其成果顯示玉峰大橋以上大致屬於未受(稍受)至輕度污染，曾文溪橋以下屬於輕度至中度污染。

前台灣省政府環境保護處曾於民國78年7月11日公告曾文溪主流及支流水體分類，玉峰堰所在之曾文溪主流及菜寮溪支流屬於乙類水體，此水源適用於二級公共用水，即經一般淨水方法(混凝、沉澱、過濾及消

毒)處理後可供給公共用水之水源。自來水公司山上淨水場係自玉峰堰上游引取曾文溪、菜寮溪水源淨化處理，現為潭頂淨水場之原水前處理場，並未直接供水，然近年因環保署「飲用水水源保護區綱要計畫」之相關離牧計畫實施後，水質獲大幅改善，並漸符合飲用水水源水質標準，本計畫蒐整山上淨水場近3年原水與清水水質檢測資料，並與飲用水水源水質標準及飲用水標準進行比較，顯示山上淨水場之原水皆符合飲用水水源水質標準，而清水除104/03之總溶解固體(TDS)稍高出飲用水標準外，均符合飲用水標準。



摘圖 3　曾文溪流域河川水質測站位置圖

(三)玉峰堰水源運用檢討相關計畫

為充份利用玉峰堰豐水期豐沛之未利用水量，增加南部區域可運用水量，同時為因應台南地區相關工業園區成長之用水需求，水公司分別於民國95年、98年及103年提出玉峰堰水源運用相關計畫，各計畫內容說明及覆核檢討成果詳摘表1。

摘表1　玉峰堰水源運用相關計畫覆核檢討成果表

玉峰堰水源檢討相關計畫	計畫內容及說明	覆核檢討
曾文溪玉峰堰水源充份利用改善計畫(95 年)	❑ 經規劃，擬於山上淨水場取水塔旁設 3 支§2,000mm 導水管，導引溪水至場內新設之取水井，計畫取水量 20 萬 CMD ❑ 進入取水井原水，經新設抽水機抽送原水	❑ 山上淨水場一次處理後之清水，仍須送至潭頂淨水場進行二次處理，無法增加水源調度彈性 ❑ 該計畫中，11 萬 CMD 原水僅經過初沉處理

	4.5 萬 CMD，接既有導水管送至水躍池；另新設原水抽水機抽送 11 萬 CMD，經新設送入快混池，另設加藥及中和設備 ❑ 初沉後將上澄液送至潭頂場快混池再處理 ❑ 總建造成本為 1.78 億元，售水成本約為 10.95 元/m^3，該計畫並無實施	後，隨即抽取上澄液輸送至潭頂淨水場，相較原經過山上淨水場淨水單元 4.5 萬 CMD，水質狀況可能略差，是否增加潭頂淨水場之處理成本，建議應進一步審慎評估
曾文溪玉峰堰水源改供工業用水專供樹谷園區計畫(98 年)	❑ 將原水抽至山上淨水場處理，沿原有 1,100mm ϕ 管線送至潭頂場附近，再配合埋設一條 800mm ϕ DIP 專管至樹谷園區 ❑ 計畫係專管專供樹谷園區，其建造成本 3.77 億元須由樹谷園區負擔	❑ 山上淨水場未配合設備更新改善，水質無法滿足樹谷園區廠商需求，廠商用水意願不高 ❑ 設置工業用水專管後，該計畫並未考量園區內民生、工業用水管線分離問題，園區內設置二元供水管線系統所需經費亦未估列
南科台南園區短中期供水方案評估報告(103 年)	❑ 台南市政府所提山上場設備提升方案，因擴建時將觸及水源水質保護區解編議題遭民眾反彈。水公司所研擬潭頂場擴建之方案，因土地取得不易且須辦理環評 ❑ 曾文備用淨水場擴建 7.0 萬 CMD 方案，不必辦理環評，且將來操作動力費較低，因此建議採曾文備用淨水場擴建方案 ❑ 該計畫係因應南科用水而興建，故經費計 7.2 億元，均需由南科管理局全額負擔	❑ 山上場設備提升 ■ 擴建將觸及解編議題，而遭附近民眾反彈 ■ 增設快濾系統對於解決總硬度及導電度過高問題，應再評估 ❑ 潭頂場擴建 ■ 土地取得不易，須辦理環評 ❑ 曾文場擴建(建議採用) ■ 不需辦理環評，與烏山頭場及潭頂場串連，可提升供水調度效能

(四)計畫工業用水專管意見蒐集

本計畫廣泛蒐集各界對本計畫之意見(以電話訪談及書面意見方式)，茲將各單位訪談之意見及建議彙整如摘表2。

摘表2　計畫工業用水專管各界意見蒐集彙整表

項次	單位	意見
一	台南市政府水利局	1. 對本計畫持正面態度，若能空出潭頂淨水場 4.5 萬 CMD 的處理能力，增加台南地區之公共用水，並不限定其執行方式。 2. 本計畫所提替代方案，為充分利用曾文溪豐水期餘水量，增加豐水期供水能力 6.5 萬 CMD，立意良好，樂觀其成。 3. 山上淨水場如需擴建，台南市政府願意配合處理其擴建用地問題，但後續執行細節仍需向水公司詳談協商。
二	台南市政府經濟發展局	1. 本計畫規劃將玉峰堰水源以工業用水專管輸送至南科或樹谷園區，其水質須符合園區廠商之要求。專管費用如何攤提？辦理用地徵收，可能需考慮公共利益問題。
三	台南科學工業園區管理局及廠商代表(台積電及聯電)	1. 園區現並未將民生、工業用水分離配送，且廠商未建置二元供水系統，無法使用工業用水，故山上淨水場應將水質處理到與潭頂淨水場水質相當。 2. 山上場清水無法滿足廠商要求之項目為：TDS、總硬度、導電度，尿素部分因未有監測值，廠商仍有疑慮及擔憂。 3. 園區目前於三抱竹滯洪池附近規劃容量約 1.5 萬噸之配水池，因應未來調配永康再生水源。不建議本計畫工業用水專管水源與永康再生水源混合使用。 4. 考量園區配水池未將民生、工業用水分離，故不建議直接匯入配水池。 5. 直接拉管線至園區用水大戶，單一用戶蓄水設備恐無法容納專管送水量。 6. 廠商希望能獲取水質統一、水價統一之穩定供水。
四	樹谷園區服務中心及廠商代表(群創光電)	1. 園區現並未將民生、工業用水分離配送，且廠商未建置二元供水系統，無法使用工業用水，故山上淨水場應將水質處理到與潭頂淨水場水質相當。 2. 山上場清水無法滿足廠商要求之項目為：TDS、總硬度、導電度，但廠商表示若把山上淨水場水質處理至與潭頂淨水場相同，原則上可接受。 3. 園區用水現況為，由水公司穩定提供 1.1 萬 CMD，另有 4,500~6,000CMD 之水量是

		向水利會購買(有契約關係存在)。向水利會購水水價為原水費 10.5 元，水公司代處理費約 12.0 元，用水成本約每噸 22.5 元。 4. 工業專管設置費用以及山上淨水場設備更新費用將併入水價計算。 5. 考量園區現有配水池未將民生、工業用水分離，故不建議專管水源直接匯入配水池。 6. 廠商希望能獲取水質統一、水價統一之穩定供水。
五	荒野保護協會台南分會	持堅定反對立場，因為所謂「工業用水專管」之目的就是要將「曾文溪自來水源水質水量保護區」解編。迴避「解編」談「專管」是毫無意義的，因為解編之後的玉峰堰水質跟現況完全不同，不可能以現況的水質來討論解編後的山上淨水場與專管。因此本計畫不應迴避「曾文溪自來水水質水量保護區」解編問題。
六	台灣水資源保育聯盟	1. 工業專管不必設置，因為規劃目的是為解編水源區，所以，不要設工業專管。 2. 南科不可能用解編後的原水。 3. 樹谷如果要用，請其先切結，可以用東港溪原水，而且要自己淨水，不可再用納稅人的錢去設淨水場。專管費用，請樹谷先說明預算來源。 4. 假設山上淨水場需設備改善，需以東港溪原水水質為設計基準。
七	台南市水資源保育聯盟	1. 玉峰堰的自來水水源保護區如果解編，曾文溪水質將變差，絕無法提供乾淨原水給工業區，故設專管到工業區絕無必要。 2. 如果由潭頂設專管到工業區，土地、經費由誰買單？且設專管到南科，玉峰堰將解編，曾文溪水質將變差，玉峰堰將報廢，故設專管根本不需要。
八	台灣主婦聯盟生活消費合作社台南分社	1. 本社對本計畫持反對意見，主要理由為本計畫牽涉到台南地區水資源及土壤保育部分，目前政府只是基於促進經濟發展立場來考量問題，對水資源保育議題不夠關心。 2. 若設置工業用水專管，南科或樹谷等工業區如何確保污水處理效果及執行效率。
九	台南市環境保護聯盟	1. 玉峰堰原水應受保護，不要設專管到工業區，應該保護原水，所以玉峰堰不能解編。 2. 假如烏山頭水庫引水隧道壞掉，烏山頭水庫將無水可供，民生用水將會處於緊急狀態，政府絕不能藉由設專管到南科而解編玉峰堰自來水保護區。 3. 反對替工業區開發設專管，不然，就是增加淨水場，處理嘉南大圳的水。
十	玉井區公所、左鎮區公所及楠西區公所	1. 玉井、左鎮及楠西區公所對本計畫採正面態度，並支持國家建設政策。主要係因本計畫目標之一為增加台南地區可運用水源，因此對本計畫目標執行結果樂觀其成。 2. 玉井區林課長與左鎮區王課長表示地方部分民眾傾向解除自來水水質水量保護區。 3. 左鎮區王課長建議若想瞭解地方民眾意見，後續可視機關需求辦地方說明會。
十一	嘉南農田水利會管理組	1. 本計畫研擬調整水源供南科或樹谷園區，惟本會在園區開發時已與南科及樹谷園區協商並簽訂供水契約。因此，計畫目的將與供水契約衝突並影響水利會供水量。 2. 有關水公司自有各水源水量調度等事宜，前經水利署協商議定，本會亦依之提請本會會務委員會審議同意，並業與南科簽訂移用農業用水契約，茲該水公司自有各水源水量本係包含玉峰堰水源水量在內，本計畫案未來似已提供滿足工業園區用水量，未來似無再移調農業用水供曾文淨水場取水之需。

(五)0206 台南地震災害資料蒐整

民國105年2月6日凌晨3時57分27秒於高雄市美濃區(屏東縣政府北偏東方27.4公里)發生芮氏規模(ML)6.6之地震，根據中央氣象局資料顯示，最大震度7級發生在台南市新化地區，造成自來水、電力、天然氣、通訊等維生系統服務中斷，影響範圍包括台南及高雄地區。

1.建物受損情況

0206台南地震主要造成台南市永康區維冠金龍大樓(16層樓)全部倒塌(詳摘圖4)、新化區京城大樓銀行(10層樓)，1樓挫屈，整棟建物向右傾斜，左右兩棟約2、3樓的民宅受到波及，所幸無人受困。歸仁區幸福大樓(7層樓)，1、2樓店面完全塌陷，7層樓僅剩4層樓，幸好人員全數救出。其中以永康區維冠金龍大樓倒塌造成人員傷亡最嚴重(114人死亡)。




※資料來源：中時電子報

摘圖 4　永康區維冠金龍大樓地震前後對比圖

0206地震造成自來水、電力、天然氣、通訊等維生系統服務中斷，影響範圍包括台南及高雄地區。據經濟部統計，位於台南市內的管徑§300mm以上管線約26處受損(詳摘圖5)。受損區域多集中在永康區、新化區、新市區及歸仁區內，而管線損壞之主因多為地震位移扯裂自來水管線導致破管及斷管，除永康區永大路及國光五街的§2,000mm管線，係因維冠金龍大樓倒塌壓壞所致，此次地震影響台南市40萬用戶及嘉義市300用戶停水。



(a)開運橋頭(永康側)破管



(b)潭頂淨水場抽水機出水管扯裂



(c)維冠金龍大樓倒塌壓破管線



(d)新化忠孝路(外環路)多處破管

※資料來源：自來水公司第六區管理處

摘圖 5　自來水管線損壞照片圖

此次震災造成多處管線受損嚴重，必須進行管線更換作業工程，無法在短期間恢復供水，所以採用備用管線進行送水、緊急鋪設明管供水以及定點與巡迴供水方式解決需水問題。其中，南化給水廠下游§2,000mm口徑之送水幹管為此次受損嚴重管段，水公司緊急以§1,750mm備用管線進行供水，因管徑較原送水管徑小，輸水量較低，水公司2月10日決定再緊急鋪設崑大路§1,350mm臨時明管來補充不足之水量(詳摘圖6)。




摘圖 6　自來水公司明管鋪設照片圖

2.玉峰堰受損情形

本計畫於3/24前往玉峰堰現勘，0206地震造成玉峰堰上游左側護岸滑動、護岸堤頂路面龜裂、護岸坡面崩裂以及因坡面崩裂所導致之坑洞等情形，水公司六區處已辦理緊急搶修相關事宜。另於7/1再次至玉峰堰現地勘查，六區處已經將鋼板樁打設完畢，護岸坡面已修復平整，整體左側護岸修復工程已於10/28竣工，玉峰堰左側護岸修復情況詳摘圖7。




2016.03.24-震後左側護岸受損情形



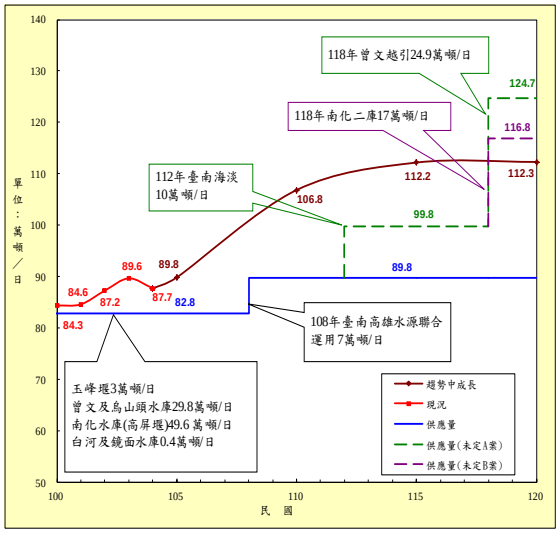


2016.07.01-鋼板樁打設作業　　2016.10.28-護岸修復工程竣工

摘圖 7　0206 地震造成玉峰堰受損及修復歷程照片圖

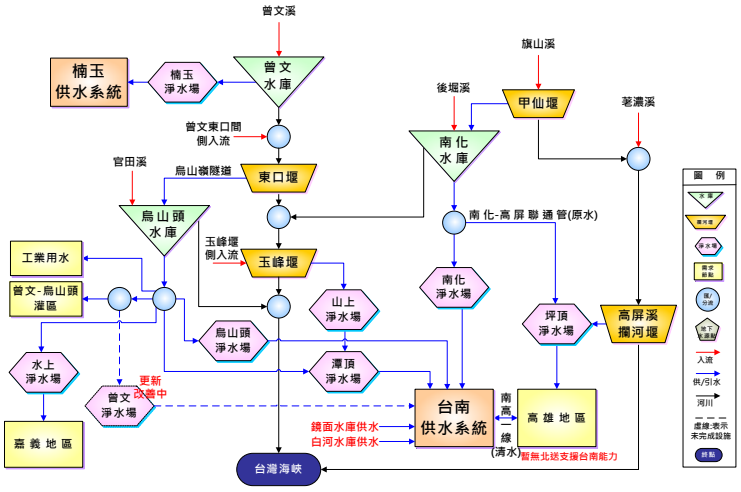
三、台南地區現況供水能力檢討

依據民國106年「臺灣南部區域水資源經理基本計畫(第1次檢討)」，台南地區公共水源供給能力約82.8萬CMD(詳摘圖8)，主要來源有曾文-烏山頭水庫29.8萬CMD、南化-高屏堰聯合運用49.6萬CMD、玉峰堰3.0萬CMD及白河、鏡面水庫0.4萬CMD。本計畫以曾文、烏山頭及南化水庫最新淤積測量成果及各水源設施最新運用要點，並更新水文資料至民國104年後，依現況水資源調配系統(詳摘圖9)以水資源調配模式重新模擬，分析台南地區現況供水能力約82.4萬CMD，相較於105年分析值略減0.4萬CMD，主要係受曾文水庫自98年莫拉克後至今又增加近2,200萬m^3淤積量所致，而玉峰堰供水能力約3.28萬CMD，與105年評估之3.00萬CMD差異不大，統計玉峰堰豐水期供水能力約4.02萬CMD、枯水期約2.54萬CMD。



※資料來源：民國 106 年「臺灣南部區域水資源經理基本計畫(第 1 次檢討)」

摘圖 8　台南地區供需圖



摘圖 9　水資源調配系統圖(現況)

四、台南地區未來用水需求評估檢討(含工業用水大戶盤點)

參考民國106年「臺灣南部區域水資源經理基本計畫(第1次檢討)」，民國105年台南地區未來用水需求推估值為89.8萬CMD，相較於民國105年水公司六區處日平均實際配水量89.83萬CMD約相等，未來用水需求推估值尚屬合理。

比較民國120年趨勢中成長用水需求112.3萬CMD與本計畫重新檢討之台南地區現況供水能力82.4萬CMD，仍有29.9萬CMD之供水缺口。台南

地區未來因人口成長可能趨緩，加以自來水系統漏水率及每人年均用水量將逐漸降低，民國105～120年生活用水需求由59.1萬CMD降至58.2萬CMD(減少約0.9萬CMD)，然民國105～120年工業用水需求則由30.7萬CMD增至54.1萬CMD(增加約23.4萬CMD)(詳摘表3)，因此可知台南地區用水需求之成長主要為工業用水。台南地區之工業用水目標年用水量詳摘表4，未來用水需求量最大主要係南部科學工業園區台南園區(25萬CMD)及南科液晶電視及產業支援工業區(樹谷園區，4.2萬CMD)。

摘表3　台南地區趨勢中成長未來用水需求表

用水標的	105 年	110 年	115 年	120 年
生活用水	59.1	59.0	58.7	58.2
工業用水	30.7	47.8	53.5	54.1
合　　計	89.8	106.8	112.2	112.3

※資料來源：民國 106 年之「臺灣南部區域水資源經理基本計畫(第 1 次檢討)」，水利署(單位：萬 CMD)

摘表4　台南地區開發中/已編定或編定中工業區未來用水需求

工業區名稱		105 年	110 年	115 年	120 年
開發中	台南科技工業區(修正面積)	26,000	34,000	34,000	34,000
	南部科學工業園區台南園區	153,900	228,100	250,000	250,000
	南科液晶電視及產業支援工業區(樹谷園區)	24,000	39,000	42,000	42,000
	柳營科技工業區	2,000	10,666	10,666	10,666
	永康科技工業區	3,500	8,726	8,726	8,726
	變更新吉工業區開發計畫	100	1,327	1,327	1,327
編定中	七股科技工業區開發計畫	12	6,438	7,997	7,997

※參考資料：民國 104 年「104 年度用水計畫書查核服務」，水利署(單位：萬 CMD)

五、台南地區水資源相關計畫檢討分析

台南地區相關水資源計畫已配合臺灣南部區域水資源經理基本計畫之期程逐步執行，本計畫對台南地區水資源相關計畫進行逐項檢討分析，以瞭解各計畫執行現況、推動策略及推動期程，作為玉峰堰水源運用分析檢討之據，分析成果詳摘表5。

摘表5　台南地區相關水資源開發計畫檢討分析表

開發計畫	計畫內容	推動期程檢討	增供水量評析
台南-高雄水源聯合運用調度輸水工程	103 年 9 月「曾文南化烏山頭水庫治理及穩定南部地區供水計畫(第 2 次修正)」「調度及備援系統提升」工作內容之「台南高雄水源聯合運用調度輸水工程」提出：在無新增高屏大湖水源下，高雄跨區支援台南地區最大輸水能力應先恢復至 20 萬 CMD	坪頂淨水場改善工程：由原 105 年 5 月延至 106 年 6 月 嶺口場至鳳山厝送水工程:由原 105 年 5 月延至 106 年 12 月 大泉淨水場暨下游輸水工程： 104 年 1 月至 108 年 12 月	南化水庫、甲仙堰與高屏堰聯合運用供水潛能可增加 10 萬 CMD，台南地區：7 萬 CMD、高雄地區：3 萬 CMD)
台南海水淡化	水利署 105 年完成「臺南海水淡	依據民國 106 年「臺灣南部	第一期 10 萬 CMD 供水期程為

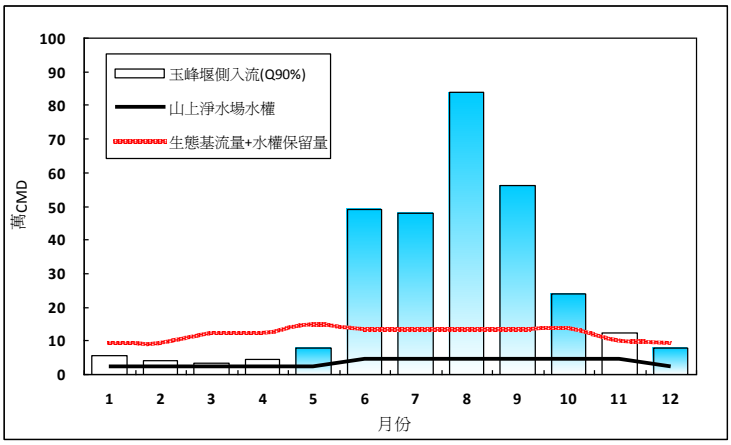
開發計畫	計畫內容	推動期程檢討	增供水量評析
廠	化廠興辦計畫檢討與環境生態補充監測」報告，產水量由原規劃10萬CMD擴增為20萬CMD，分二期開發，一、二期不含輸水單位造水成本分別為29.14元/m^3、29.03元/m^3	區域水資源經理基本計畫(第1次檢討)」，本計畫屬「近程計畫」，後續工作包含：海域生態/地質/水質調查、海域地形測量、地方溝通及宣導、環境影響評估等工作，如能順利通過還評，應可達預定之供水期程	民國108年5萬CMD、民國112年5萬CMD；第二期10萬CMD依滾動式檢討評估用水需求後擇定開發期程
台南永康污水處理廠水再生利用	台南市政府於104年完成「台南永康污水處理廠水再生利用可行性規劃」，規劃分二期建置，目前污水處理流程為三級處理，放流水經壓力式快濾　UF(超過濾系統)　RO(逆滲透系統)處理後，回收水以工業用水優先供水	依據民國106年「臺灣南部區域水資源經理基本計畫(第1次檢討)」，本計畫屬「近程計畫」 台南市政府已於104年12月提送「永康水資源回收中心放流水回收再利用案可行性評估報告」至內政部營建署審查，倘順利核定相關興建經費，即可辦理公開招商事宜	每期開發規模為2萬CMD，一、二期完工後總供水量為4萬CMD。 預定109年先提供1.5萬CMD之再生水給南科台南園區需求廠商
後堀溪水源開發計畫(南化第二水庫)	水規所於104年完成「南化水庫上游水資源開發可行性規劃-大壩及附屬工程規劃檢討與水力發電評估」報告，南化二庫開發規模建議採1.3億m^3，並於14～17旬進行空庫排砂	目前南化第二水庫尚在辦理規劃作業階段，並無明確供水期程規劃，然本計畫原水成本介於6.17～8.02元/m^3間，顯示南化第二水庫係值得投資興建之水資源開發計畫	南化第二水庫完工後將可增加26.0萬CMD供水能力
曾文水庫越域引水	第1階段(1～5年)計畫，工作項目包括防災安全維護措施、流域環境監測、荖濃溪及旗山溪新取水工程可行性評估等 第2階段(6～10年)計畫將依據第1階段評估工程可行結果，辦理取出水工程規劃設計、下游輸水工程檢討及環境影響評估工作 第3階段(11～14年)計畫將依據第2階段環境影響評估通過結果，辦理取出水工程、下游輸水工程續建工作。	莫拉克風災後續處理方案，共分3階段14年計畫進行，目前第1階段已於104年屆期，然因荖濃溪、旗山溪整體流域環境尚未穩定，需持續觀測資料，以評估長期取水可行性，後續應檢討整體監測規劃作業，並加強與民眾溝通協調，有鑑於此，本工程能否如預期完成，不確定性甚高。	預定完工後可增加54.8萬CMD之供水能力(台南地區：24.9萬CMD、高雄地區：29.9萬CMD)
台南大湖	水規所已於103年完成「台南大湖水資源開發調查試驗及推動策略研析」，台南大湖開發規模約為1,500萬m^3，該計畫已完成人工湖用地範圍民意調查以確認人工湖位置	後續持續辦理曾文溪麻善地區生態調查以建立生態環境背景資料，以供計畫推動參考，惟103年度計畫完成後，目前暫無進一步推動計畫	供水能力約8.9萬CMD

六、玉峰堰水源運用分析檢討

(一)可利用水量及穩定供水能力分析

玉峰堰可利用水量及穩定可供水量分析成果可見，枯水期需在山上淨水場優先取水之條件下，方得依山上淨水場水權量穩定供水，當考量生態基流量、水權保留量優先保留時，已無法依山上淨水場水權量穩定

供水，顯示現況枯水期供水能力難以再提升，然豐水期(6～10月)水量十分豐沛，以玉峰堰超越機率90%之側流量為穩定可供水源，在扣除生態基流量、水權保留量後，尚有超過10.23萬CMD之可供水量(詳摘圖10)，如能妥善規劃，配合新設淨水場或蓄水設施蓄/供水運用，應有助於台南地區供水能力之提升。



摘圖 10　玉峰堰穩定供水能力月統計圖

(二)水源運用方式之研擬

本計畫洽山上淨水場實地訪查，目前場區受限於用地問題擴建困難(因場址週邊為河川用地且部分區域已由台南市政府劃定為古蹟園區)，故設計出水量應難再提升，本計畫研擬2種水源運用供水方式，期使玉峰堰水源得更有效運用。

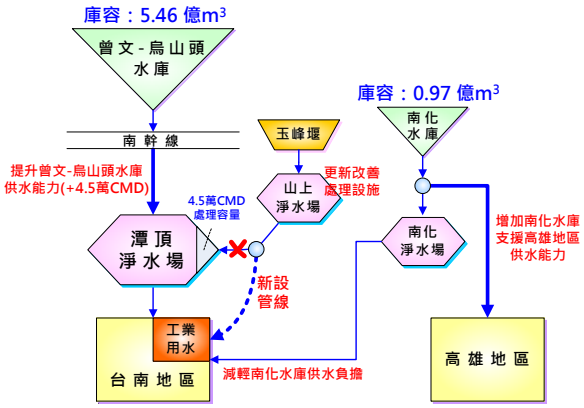
1.配合現有供水系統聯合彈性調配供水方式

現況玉峰堰水源係先送至山上淨水場初沉及第1次淨水處理後，再送至潭頂淨水場調配供水，然潭頂淨水場係南台南自來水系統供水樞紐，主要水源來自曾文-烏山頭水庫(南幹線)、玉峰堰，就水資源調配系統而言，現行供水架構將使潭頂淨水場無法發揮最大功能，如能改變供水方式，將兩淨水場直接送至需求端(詳摘圖11)，則潭頂淨水場可騰出4.5萬CMD空間處理曾文-烏山頭水庫水源，提升曾文-烏山頭水庫供水能力，亦可減輕南化水庫在枯水期之供水負擔，並增加南化水庫支援高雄地區供水能力，提升台南-高雄區域水資源聯合調配之彈性與效率。

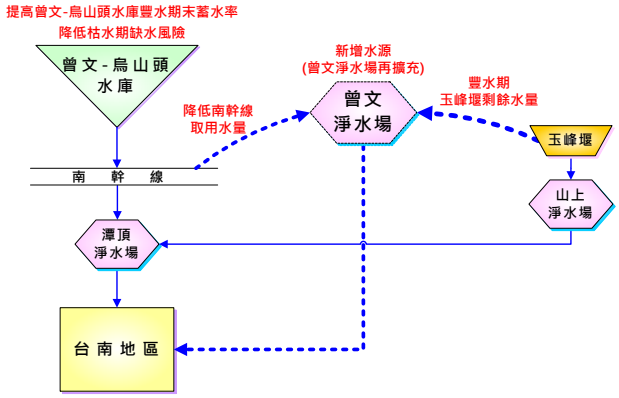
2.玉峰堰剩餘水源有效運用供水方式

在「川流水先供、水庫蓄水次之」之水資源調配原則下，如能將玉峰堰豐水期之未利用川流水引至附近淨水場處理後納入台南供水系統

進行聯合調配供水，則豐水期曾文-烏山頭水庫可盡量將水蓄存於水庫中，提高曾文-烏山頭水庫於枯水期初蓄水率，降低台南地區枯水期缺水風險，並提升曾文-烏山頭、南化水庫聯合調配供水效率。本計畫經現地調查，在玉峰堰下游約7.3km處之曾文淨水場規劃由南幹線取水處理後供給台南地區公共用水，如能將玉峰堰豐水期未利用川流水引至曾文淨水場處理後納入台南供水系統供水(詳摘圖12)，將可使玉峰堰水源充分有效運用、降低南幹線取用水量，亦可配合曾文淨水場再擴充，作為新增水源，以減少曾文-烏山頭水庫豐水期供水量，提高其枯水期初蓄水率，降低台南地區枯水期缺水風險。



摘圖 11　配合現有供水系統聯合彈性調配供水方式示意圖



摘圖 12　玉峰堰剩餘水源有效運用供水方式示意圖

(三)水源運用分析檢討

依據前述玉峰堰水源運用方式，本計畫將研擬2種供水情境，並與現況供水情形進行比較，分析成果詳摘表6。由模擬成果可見，情境1相較於現況(情境0)約可增加0.8萬CMD供水潛能，並可減輕南化水庫對台南地區供水負擔，同時提升其對高雄地區支援水量，使台南-高雄區域水資源聯合調配之彈性與效率得以提升；情境2相較於現況(情境0)約可增加2.7萬CMD供水潛能，降低南幹線取用水量，並提升曾文-烏山頭水庫豐水期末蓄水率，降低台南地區枯水期缺水風險。

摘表6　玉峰堰水源運用分析情境列表

情境	水源運用方式	供水潛能	潛能增量(相較於情境 0)
情境 0	現況	107.30 萬 CMD	–
情境 1	配合現有供水系統聯合彈性調配	108.10 萬 CMD	+0.8 萬 CMD
情境 2	玉峰堰剩餘水源有效運用	110.00 萬 CMD	+2.7 萬 CMD

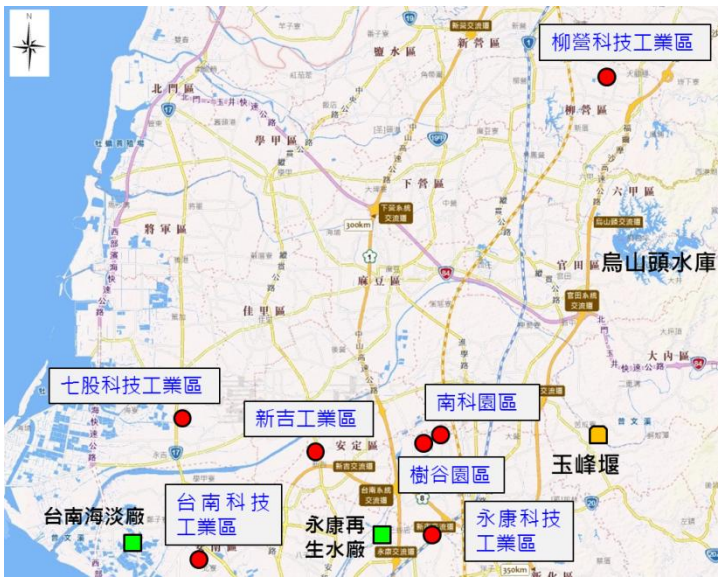
七、可行性方案研究及評估

(一)計畫需求調查及分析

本計畫依據民國104年「104年度用水計畫書查核服務」台南地區自來水系統水源供需情勢，以終期計畫用水量較高以及中成長之開發中、已編定或編定中工業區，作為本計畫主要供水對象，進行計畫需求調查與分析，分析成果詳摘表7、摘圖13。

摘表7　計畫需求調查分析表

工業區名稱		120 年計畫需水量(萬 CMD)	與玉峰堰距離(km)	本計畫評析成果	作本計畫供水對象
開發中	台南科技工業區	3.4	30.0	❑ 供水穩定度：水公司設有供水專管接至該工業區供水，未來亦可由台南海淡廠支援 ❑ 該工業區之計畫需水量並無高度需求 ❑ 工程經費：輸水管路埋設距離長，工程經費高	不適
	台南科學工業園區	25.0	13.0	❑ 供水穩定度：120 年計畫需水量 25 萬 CMD，供水缺口 12 萬 CMD，未來雖可由曾文淨水場增加 6.5 萬 CMD，仍有 5.5 萬 CMD 供水缺口 ❑ 工程經費：管路埋設距離最短，工程經費較低	建議
	南科液晶電視及產業支援工業區(樹谷園區)	4.2	14.0	❑ 供水穩定度：現況供水量距民國 120 年計畫需水量尚有 3.1 萬 CMD 供水缺口，目前僅由調撥農業用水支應，供水穩定度較低 ❑ 工程經費：管路埋設距離短，工程經費較低	建議
	柳營科技工業區開發工程	1.0	29.0	❑ 供水穩定度：廠商進駐率延遲，供水成長已趨緩，且水公司已埋設供水專管，未來供水無虞 ❑ 該工業區之計畫需水量並無高度需求 ❑ 工程經費：輸水管路埋設距離長，工程經費高	不適
	永康科技工業區	0.9	18.0	❑ 供水穩定度：現況供水量約 0.35 萬 CMD(南化水庫)，廠商進駐率延遲，供水成長已趨緩，未來永康再生水廠可就近供給用水需求 ❑ 該工業區之計畫需水量並無高度需求 ❑ 工程經費：輸水管路埋設長，工程經費高	不適
	變更新吉工業區開發計畫	0.1	22.0	❑ 該工業區之計畫需水量並無高度需求 ❑ 工程經費：輸水管路埋設長，工程經費高	不適
編定中	七股科技工業區開發計畫	0.8	31.0	❑ 供水穩定度：未來可由台南海水淡化廠支援，因用地徵收問題，該工業區尚未取得開發許可 ❑ 該工業區之計畫需水量並無高度需求 ❑ 工程經費：輸水管路埋設長，工程經費高	不適



摘圖 13　台南地區開發中、已編定或編定中工業區位置圖

(二)管路功能定位及開發規模評估分析

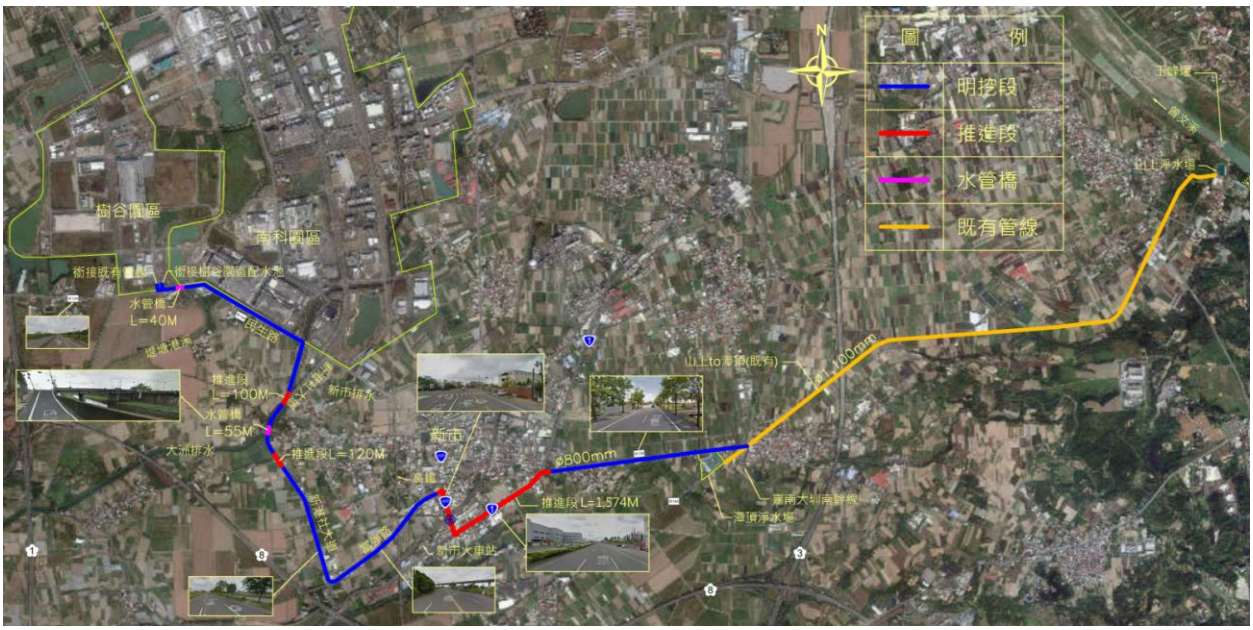
本計畫以「提升水源調度彈性」之觀點，研提玉峰堰「配合現有供水系統聯合彈性調配供水方式」，配合「新設工業用水專管」將玉峰堰水源直接供給樹谷園區、南科園區。工業用水專管設計輸水量依據山上淨水場出水能力而定，本計畫洽水公司山上淨水場實地訪查，目前場址及週邊區域已由台南市政府劃定為古蹟園區且緊鄰河川用地，擴充困難，且堰址豐枯流量差異極大，若無蓄水設施調蓄水量，淨水場擴充後枯水期供水量僅約出水能力之半，效益不彰，建議山上淨水場維持現況出水能力4.5萬CMD，工業用水專管設計輸水量為4.5萬CMD，管徑採ϕ800mm。

(三)路線選定及策略研擬

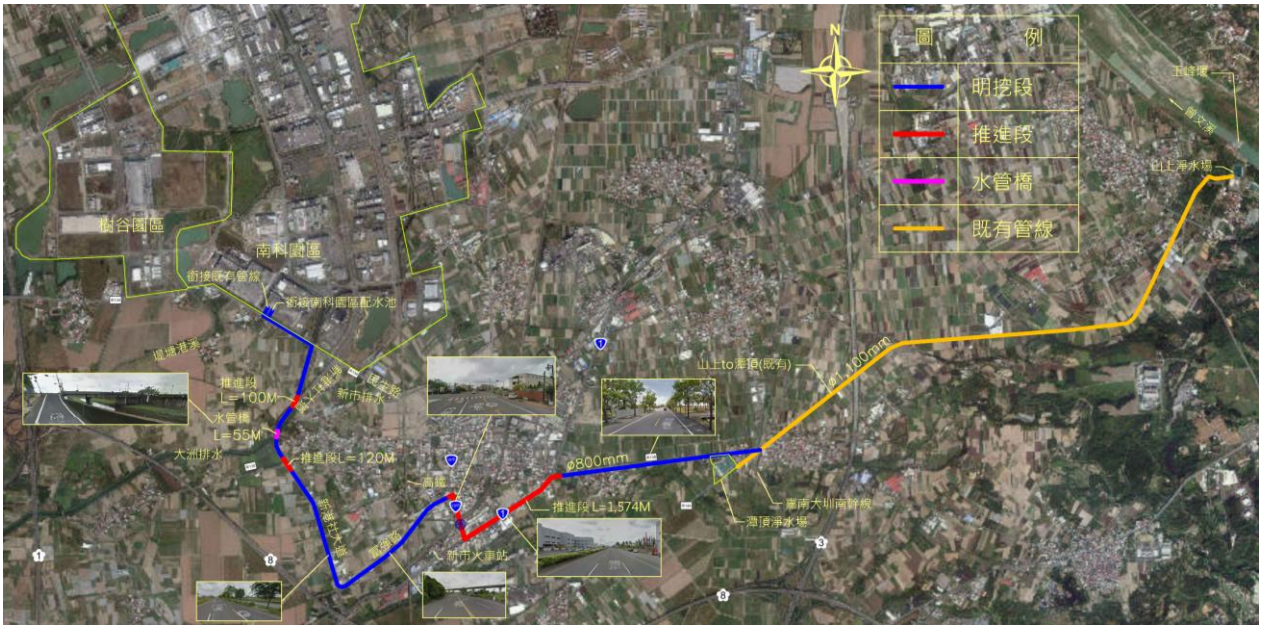
本計畫新設工業用水專管將以樹谷、南科園區為供水對象，經現地踏勘後，研擬2條工業用水專管路線，研擬策略詳摘表8、摘圖14～15。

摘表8　本計畫工業用水專管路線選定及策略研擬彙整表

策略名稱	策略 1：樹谷工業用水專管	策略 2：南科工業用水專管
策略構想	山上淨水場設備改善後，以新設工業專管將玉峰堰水源直接送至工業園區，騰出潭頂淨水場 4.5 萬 CMD 空間，提升水源調配彈性效率	
工程內容	❑ 輸水管線工程(9.0km)，含水管橋 2 座 ❑ 山上淨水場設備改善工程 ❑ 園區內新設民生用水管線工程(7,500m)	❑ 輸水管線工程(8.1km)，含水管橋 1 座 ❑ 山上淨水場設備改善工程 ❑ 園區內新設民生用水管線工程()
管線定位	工業用水專管(樹谷園區)	工業用水專管(南科園區)
設計輸水量	4.5 萬 CMD	4.5 萬 CMD



摘圖 14　策略 1：樹谷園區工業用水專管平面圖



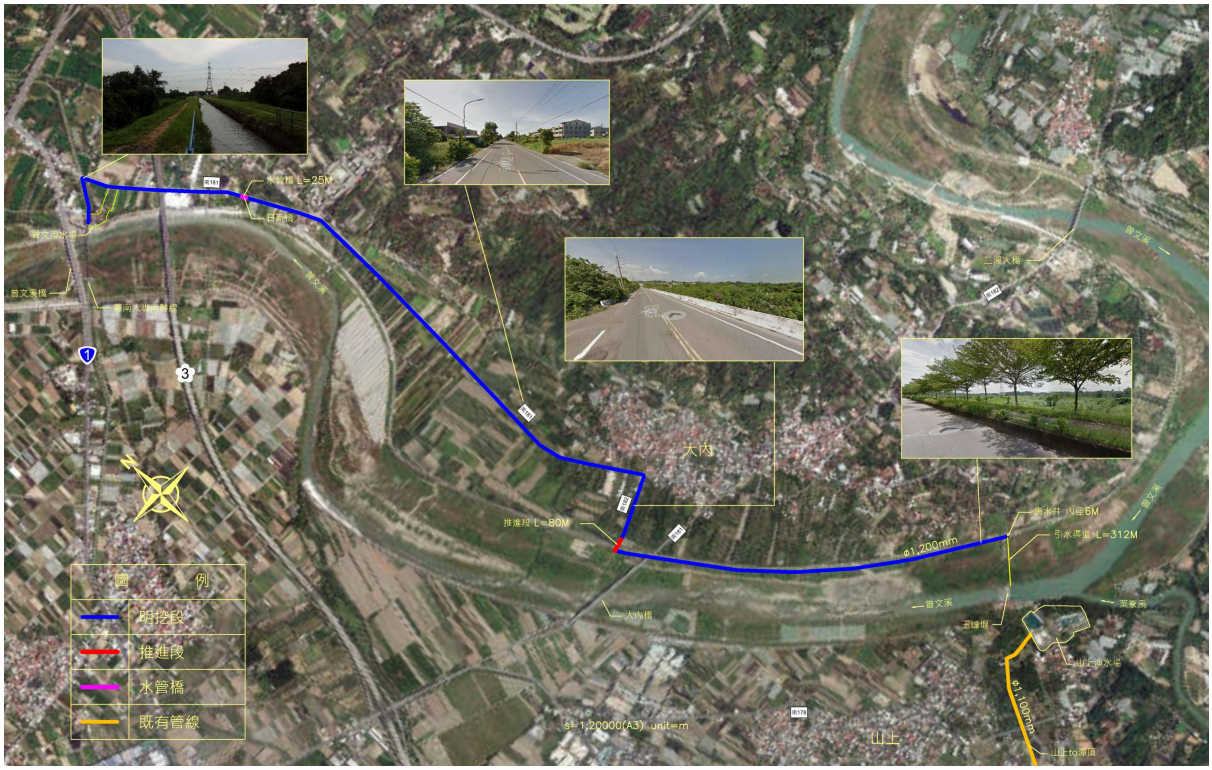
摘圖 15　策略 2：南科園區工業用水專管平面圖

(四)替代計畫研提

本計畫研提工業用水專管之兩替代計畫詳摘表9、摘圖16。

摘表9　本計畫替代計畫研擬彙整表

策略名稱	策略 3：匯入潭頂清水池	策略 4：玉峰堰豐水期水源送曾文淨水場
策略方式	配合現有供水系統聯合彈性調配供水方式	玉峰堰剩餘水源有效運用供水方式
策略構想	山上淨水場設備改善後，將山上淨水場清水直接匯入潭頂淨水場清水池，騰出潭頂場 4.5 萬 CMD 空間，提升水源調配彈性效率	玉峰堰新設取水設施，將豐水期餘水引至曾文淨水場後，併入台南供水系統調配，未來亦可配合「台南大湖」輸送餘水至湖區蓄存
工程內容	❑　山上淨水場設備改善工程	❑　引水渠道工程(長度約 312.0m) ❑　集水井工程(井內徑為 6.0m、深度為 17.0m) ❑　輸水管線工程(7.7km，ϕ1,200mm DIP) ❑　水管橋工程(1 座)
管線定位	匯入台南供水系統(公共用水)	匯入台南供水系統(公共用水)
輸水容量	—	6.5 萬 CMD



摘圖 16　策略 4：玉峰堰豐水期水源送曾文淨水場平面圖

(五)經濟分析

本計畫研擬工業用水專管及替代計畫共4個策略，各策略之工程費、原水成本及效益分析詳摘表10。

摘表10　本計畫各策略經濟效益分析表

項目	工業用水專管		替代計畫	
	樹谷工業用水專管	南科工業用水專管	匯入潭頂清水池	玉峰堰豐水期水源送曾文淨水場
	策略 1	策略 2	策略 3	策略 4
建造成本(仟元)	810,000	927,000	12,000	874,000
年計成本(C)(仟元)	70,400	75,508	24,802	70,250
年增供水量(萬噸)	292.0	292.0	292.0	985.5
原水成本(元/m^3)	**24.11**	**25.86**	**8.49**	**7.13**
年計效益(B)(仟元)	23,418	23,418	23,418	79,037
益本比(B/C)	**0.33**	**0.31**	**0.94**	**1.13**

(六)策略比較評估

1.工業用水專管策略評析(詳摘表 11)

各工業用水專管策略在工程技術、工程用地皆屬無虞，然由經濟分析成果可見，策略1、策略2益本比小於1.0，不符合經濟效益，且原水成本均高於園區廠商購水成本，若將原水成本反應到水價，由工業園區內廠商吸收，則園區內廠商用水意願甚低，甚至無用水意願，故建議目前可先採零策略(維持現況)因應，惟工業用水專管可提供工業園區專供專用水源，若未來園區內需水量逐日增加，工業用水專管策略亦可供參。

2.替代計畫評析(詳摘表 12)

匯入潭頂清水池(策略3)之益本比0.94(接近1.0)，且原水成本約8.49元/m^3，較具開發價值，在不考量工業用水專管水源對工業區專供專用之前提下，本策略可作為工業用水專管策略無法推動時之優先替代計畫。玉峰堰豐水期水源送曾文淨水場(策略4)之益本比1.13(>1.0)，符合經濟效益，且原水成本約7.13元/m^3，具開發價值，惟因南科已與水利會簽訂供水契約，目前暫無推動條件。然若未來台南地區需水量逐日增加，本策略除可提升2.7萬CMD供水潛能外，亦可視台南大湖推動情形，將餘水引至湖區蓄存，進一步提升供水潛能，可作為新水源開發之選擇。

摘表11　工業用水專管策略比較評估表

項目	維持現況	工業用水專管	
策略名稱	零策略	樹谷工業用水專管	南科工業用水專管
策略編號	策略 0	策略 1	策略 2
供水方式	維持現況	配合現有供水系統聯合彈性調配	
構想	—	山上淨水場設備更新改善、新設工業專管→工業園區 騰出潭頂 4.5 萬 CMD 空間、提升水源調配彈性效率	
輸水路線	—	9.0km	8.1km
輸水容量	—	4.5 萬 CMD	
供水對象	台南公共用水	樹谷園區	南科園區
建造成本	—	8.10 億元	9.27 億元
原水成本	—	24.11 元/m^3	25.86 元/m^3
益本比	—	0.33	0.31
工期概估	—	約 20 個月	約 24 個月
用水意願	—	原水成本超出廠商購水成本，用水意願甚低。	原水成本超出廠商調用農業用水水價，且目前園區供水穩定度高，園區內廠商暫無用水意願。
綜合評析	維持現況台南供水系統調配方式	1. 益本比<1.0，不符合經濟效益。 2. 廠商用水意願低。 3. 建議目前可先採零策略(維持現況)，園區內不足水量暫由廠商向水利會價購支應。 4. 可供園區專供專用水源，若未來園區需水量逐日增加，本策略亦可供參。	1. 益本比<1.0，不符合經濟效益。 2. 廠商無用水意願。 3. 建議目前可先採零策略(維持現況)。 4. 可提供南科園區專供專用水源，若未來園區內需水量逐日增加，本策略亦可供參。

摘表12　替代計畫比較評估表

項目	替代計畫	
策略名稱	匯入潭頂清水池	玉峰堰豐水期水源送曾文淨水場
策略編號	策略 3	策略 4
供水方式	配合現有供水系統聯合彈性調配	玉峰堰剩餘水源(豐水期)有效運用
構想	山上淨水場設備更新改善、騰出潭頂 4.5 萬 CMD 空間、提升水源調配彈性效率	玉峰堰新設取水設施、輸水管線→曾文淨水場後併入台南供水系統 未來亦可配合台南大湖輸送餘水至湖區蓄存
輸水路線	—	7.7km(玉峰堰→曾文淨水場)
輸水容量	4.5 萬 CMD	6.5 萬 CMD
供水對象	台南地區公共用水	台南地區公共用水
建造成本	0.12 億元	8.74 億元
原水成本	8.49 元/m^3	7.13 元/m^3
益本比	0.94	1.13
工期概估	約 6 個月	約 24 個月
綜合評析	1. 益本比接近 1.0，且原水成本 8.49 元/m^3，具開發價值。 2. 在不考量工業用水專管水源對工業區專供專用前提下，可作為工業用水專管策略無法推動之優先替代計畫。	1. 益本比>1.0，符合經濟效益，且原水成本 7.13 元/m^3，具開發價值。 2. 南科已與水利會簽訂供水契約，目前暫無推動條件。 3. 未來台南地區需水量逐日增加，本策略除可提升 2.7 萬 CMD 供水潛能外，亦可視台南大湖推動情形，將餘水引至湖區蓄存，進一步提升供水潛能，可作為新水源開發之選擇。

(七)南科、樹谷園區備援供水檢討

台南地區受0206地震影響，自來水設施送水管線受損嚴重，南科、樹谷園區為台南地區高科技產業重鎮，為有效降低缺水造成之經濟損失風險，本計畫依園區內備援供水機制及台南供水系統備援供水機制進行檢討，並研提改善對策。

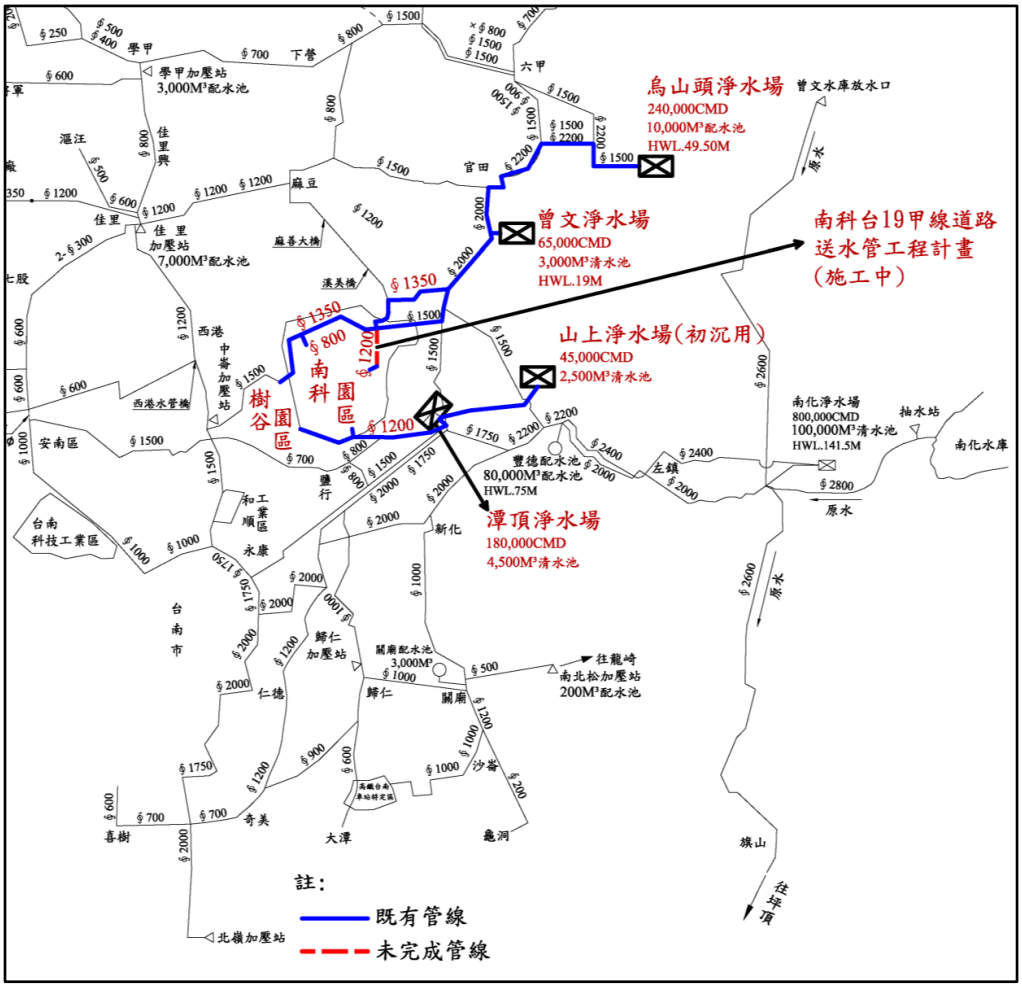
1.備援供水機制檢討

目前供給南科、樹谷園區之水源主要來自曾文-烏山頭水庫、南化水庫及玉峰堰，各上游水源可互為備援水源，彈性調度因應，且園區內備援機制亦可提供約3日之正常穩定供水。

南科園區主要供水管線為潭頂專管，另尚有北側之§1,350mm輸水幹管及南科台19甲線道路送水管工程(未來)可作備援之用(詳摘圖17)，然北側供水水源來自烏山頭淨水場，而該場係台南供水系統溪北地區之供水樞紐，供水能力已趨飽和，在供水標的以民生優先、工業次之原則下，一旦潭頂專管毀損，北側輸水幹管對南科園區之備援供水能力有限。而南科台19甲線道路送水管工程未來雖可以曾文淨水場做備援供水，然最大供水量約6.5萬CMD，以潭頂專管現況供水量13.0萬CMD而言，一旦潭頂專管毀損，南科台19甲線道路送水管工程之備援供水能力尚有不足。

樹谷園區主要供水管線為北側§1,350mm輸水幹管，另南側尚有潭頂淨水場至樹谷園區之潭頂專管延伸線(§800mm)可作備援之用，潭頂專管已提供南科園區約13.0萬CMD之水量，一旦北側§1,350mm輸水幹管毀損，南側之潭頂專管延伸線恐無多餘水量可供給樹谷園區。

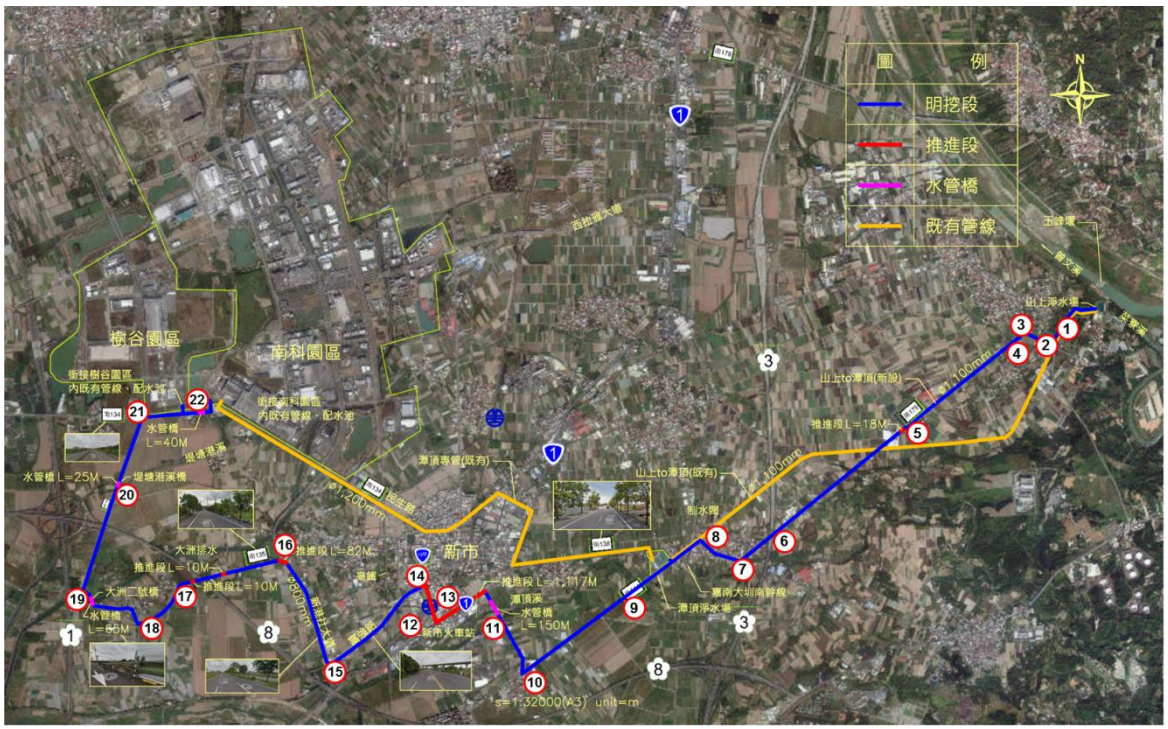
綜整上述兩園區之供水管線備援機制，以「0206地震維冠大樓倒塌造成管線毀損，水公司整體修復時程約7日」為例，若此一情形發生在南側之潭頂專管或北側之§1,350mm輸水幹管毀損，必將影響南科或樹谷園區產值，以目前南科、樹谷園區內備援供水機制因應，園區內將有4日無法正常供水，估計將造成南科園區78億元、樹谷園區14億元經濟損失，故南科、樹谷備援管線之規劃有其必要性。



摘圖 17　南科、樹谷園區與台南地區供水系統關係圖

2.南科、樹谷備援管線規劃

本計畫規劃南科、樹谷園區備援輸水管線(詳摘圖18)，以提升兩園區備援供水能力，備援輸水管線主要功能在於替代南側之潭頂專管或北側之§1,350mm輸水幹管，輸送潭頂淨水場清水至南科、樹谷園區。另規劃山上淨水場至潭頂淨水場之備援管線，配合山上淨水場設備改善工程，使山上淨水場清水亦可直接輸送至南科、樹谷園區，進一步提升整體備援能力。



摘圖 18　南科、樹谷園區備援管線平面佈置圖

2.效益評估

根據南部科學工業園區管理局網站及樹谷園區服務中心提供資料，估算單位用水產值，南科園區約1.5萬元/m^3，樹谷園區約2.1萬元/m^3。考慮因缺水造成南科、樹谷園區之產值損失，以91年乾旱期間總計停水6天而言，目前南科園區實際用水量約13萬CMD，樹谷園區實際用水量約1.8萬CMD，估計備援管線穩定供水之產值效益：南科園區約40.5億元、樹谷園區約22.7億元。

3.南科、樹谷備援管線推動時機評估

南科園區現況實際用水量約13萬CMD，除園區內備援供水機制外，未來尚有曾文淨水場及永康再生水可作備援供水之用；而樹谷園區現況實際用水量約1.8萬CMD，用水量不大，且部分用水大戶已設置超過3日備援水量之大型蓄水池，故現階段南科、樹谷園區備援輸水管線尚未具推動條件，惟若未來南科、樹谷園區實際用水量達終期用水需求，亦即南科園區25萬CMD、樹谷園區4.2萬CMD，則一旦南側潭頂專管或北側Ø1,350mm輸水幹管毀損，以現況備援供水機制因應，造成經濟損失之風險甚高，屆時本計畫規劃之南科、樹谷園區備援輸水管線可視南科、樹谷園區實際用水量增加情形，適時再評估，以降低兩園區遇緊急狀況產生之經濟損失風險。

Abstract

According to “Master plan of water resources management for southern Taiwan”(draft, 2016), the current public supply is about 828,000 CMD in Tainan area, the estimation of trending moderate-growing water demand is 112,3000 CMD in 2031, the shortage is 295,000 CMD. By the finish of the joint operating water resources system consisting of Tainan and Kaohsiung in 2019, the potential supply will increase 70,000 CMD, the shortage still remains 225,000 CMD. After the Morakot disaster, the storage capacities of Tseng-Wen and Nan-Hua reservoir had decreased greatly, and the Tseng-Wen reservoir transbasin diversion project is under review and suspended. It resulted the risk of mid-long term shortage increased highly. It is necessary to review existing water resources operation and to increase supply stability in Tainan area.

Yufong weir is located at Shanshang dist., Tainan city, while Shanshang water purification station(designed output: 45,000 CMD) is settled nearby Yufong weir. The raw water from Yufong weir was pumped and initially treated in Shanshang station, then conveyed to Tanding station and further treated to public supply in Tainan area. To co-operate the drive of regional plan of water resources management, the water resources planning work is undergoing based on the principles of “effective management”, “flexible dispatch” and “multiple development”. This project assessed the construction of an industrial supply pipeline for adjacent industrial parks. Meanwhile, Tanding station can increase 45,000 treating capacity, intake raw water from Tsengwen-Wushantou system, mitigate the supply stress for Nan-Hua reservoir, increase water resources dispatch flexibility and supply stability in Tainan area.

In this project, the water supply and demand situation in Tainan area is reviewed, the suppling capability is 824,000 CMD in 2016, compared with trending moderate-growing public water demand(898,000 CMD, 2016), the shortage is 74,000 CMD; the water demand(1,123,000 CMD, 2031), the shortage

is 299,000 CMD. The industrial demand increases 234,000 CMD in 2016-2031, what revealing the demand growth mainly is industry in Tainan area. Additionally, the approved industrial water usage in Tainan is surveyed to carry out the investigation and analysis of the demand of this project. Tainan Science Park and Tree Valley Park are suggested to be the targets of Yufong weir water resources supply.

The present suppling capability of Yufong weir is difficult to raise in dry season, but in rainy season, the water resources is quite sufficient. It should be helpful to increase suppling capability in Tainan area, if the water resources was properly utilized. In this project, 2 methods are proposed to effectively utlize the water resources of Yufong weir. 1. to co-operate joint operation with existing supply system: it can increase more 8,000 CMD potential supply than present situation(scenario 0), release the supply stress for Nan-Hua reservoir. Meanwhile, it also can raise supporting supply to Kaohsiung area as well as increase flexibility and efficiency of Tainan-Kaohsiung water resources joint dispatch. 2. to use surplus water resources effectively: it can increase more 27,000 CMD potential supply than present situation, raise Tsengwen-Wushantou system's storage by the end of rainy season, decrease the risk of shortage during dry season in Tainan area.

On the basis of "to co-operate joint operation with existing supply system", 2 strategies named strategy 1 "industrial supply pipeline for Tree Valley Park" and strategy 2 "industrial supply pipeline for Tainan Science Park" are proposed. From the assessment, the benefit-cost ratio of these 2 strategies is too low, and raw water cost is higher than cost of buying water for park factories. It is suggested that at first strategy 0(maintain present state) can be chose to response. Because an industrial supply pipeline is designed only for the science park, if water demand in science parks increase in the future and Chianan Irrigation Association cannot provide steady water supply, the industrial supply strategies also can be referred.

In addition, strategy 3 “inject to Tanding finished water reservoir” and strategy 4 “convey surplus water of Yufong weir to Tsengwen station” are proposed as 2 alternative plans. Based on the assessment, in strategy 3 the benefit-cost ratio is 0.94, the raw water cost is 8.49 TWD/ton, develop value is higher. Regardless of promotion for the industrial supply pipeline, strategy 3 can be a high-priority alternative plan. In strategy 4 the benefit-cost ratio is 1.13, the raw water cost is 7.13 TWD/ton, develop value is high. In fact, Tainan Science Park already has the water-buying agreement with Chianan Irrigation Association, thus there presently is no motivation to drive this strategy. Although water demand in science parks increase in the future and Chianan Irrigation Association cannot give steady water supply, this strategy can provide 27,000 CMD potential supply. In the future, strategy 4 could be combined with Tainan Great Lake to develop new water resources.

The 0206 earthquake striked Tainan area in 2016, water supply facilities were damaged severely and 400,000 users were out of water. Redundant water supply systems of science parks and Tainan area are reviewed, the redundant supply pipeline is planned to ensure the stability of the redundant system. Main function of the redundant supply pipeline(construction cost: 1.48 billion TWD) is to replace south Tanding industrial pipeline or north ϕ1,350mm pipeline suppling finished water to Tainan and Tree Valley Parks. Nevertheless, the current redundant supply system is in effect, the motivation is not strong. In the future, if water demand in science parks reach final water usage, once the south Tanding or north pipeline is damaged, the risk of economic loss will be very high. By the time, depending on the actual water usage of 2 parks, the redundant supply pipeline can be promoted to lower the economic loss of 2 parks in emergency.

結論與建議

一、結論

(一)本計畫以水資源調配模式進行模擬分析，台南地區現況供水能力約82.4 萬 CMD(其中，玉峰堰供水能力約 3.28 萬 CMD)，相較於民國 106 年之「臺灣南部區域水資源經理基本計畫(第 1 次檢討)」分析之台南地區公共水源供給能力 82.8 萬 CMD 略減 0.4 萬 CMD，主要係受曾文水庫自 98 年莫拉克後至 104 年底又增加近 2,200 萬 m^3 淤積量所致，然玉峰堰供水能力與 105 年評估之供水能力 3.00 萬 CMD 差異不大。

(二)本計畫檢討台南地區未來用水需求，台南地區民國 105 年供水能力為82.4 萬 CMD，與民國 105 年公共用水趨勢中成長需求 89.8 萬 CMD，尚有 7.4 萬 CMD 之供水缺口，而與民國 120 年需求 112.3 萬 CMD，尚有 29.9 萬 CMD 之供水缺口，民國 105～120 年工業用水需求約增加 23.4 萬 CMD，顯示台南地區用水需求成長為工業用水。

(三)本計畫依據「104 年度用水計畫書查核服務」台南地區自來水系統水源供需情勢，以終期計畫用水量較高及中成長之開發中、已編定或編定中工業區，進行計畫需求調查與分析，以「南部科學工業園區台南園區」及「南科液晶電視及產業支援工業區(樹谷園區)」之未來用水需求較大，且供水穩定度相對於其他工業區低，故建議上述兩工業區可列為玉峰堰水源有效運用之優先供水目標。

(四)玉峰堰現況枯水期供水能力難以再提升，然豐水期(6～10 月)水量十分豐沛，在扣除生態基流量、水權保留量後，豐水期尚有超過 10.23 萬 CMD 之可供水量，如能妥善規劃，配合新設淨水場或蓄水設施蓄/供水運用，應有助於台南地區供水能力之提升。

(五)為使玉峰堰水源得更有效運用，本計畫研擬 2 種玉峰堰水源運用供水方式，其一：「配合現有供水系統聯合彈性調配供水方式」，相較於現況(情境 0)約可增加 0.8 萬 CMD 之供水潛能，並可減輕南化水庫對台南地區之供水負擔，同時提升其對高雄地區之支援水量，使台南-高雄區域水資源聯合調配之彈性與效率得以提升；其二：「玉峰堰剩餘水源有效運用供水方式」，相較於現況約可增加 2.7 萬 CMD 之供水潛能，降低南幹線取用水量，並提升曾文-烏山頭水庫豐水期末蓄水率，

降低台南地區枯水期缺水風險。

(六)本計畫以「配合現有供水系統聯合彈性調配供水方式」，配合「新設工業用水專管」將玉峰堰水源直接供給樹谷園區、南科園區，工業用水專管設計輸水量依據山上淨水場出水能力而定，經檢討，若無蓄水設施可調蓄水量，淨水場出水能力擴充後，枯水期因水源不足，較不具供水效益，且目前山上淨水場場址及週邊區域已由台南市政府劃定為古蹟園區並緊鄰河川用地，擴充困難，建議山上淨水場維持現況最大出水能力 4.5 萬 CMD，工業用水專管設計輸水量採 4.5 萬 CMD。

(七)本計畫研提「樹谷工業用水專管」及「南科工業用水專管」兩策略，經評估兩策略益本比(0.33、0.31)偏低，且原水成本均高於園區廠商購水成本，考量使用者互惠原則，建議目前可先採零策略(維持現況)因應，惟工業用水專管可提供工業園區專供專用水源，若未來園區內需水量逐日增加，工業用水專管策略亦可供參。

(八)本計畫另研提「匯入潭頂清水池」及「玉峰堰豐水期水源送曾文淨水場」兩替代計畫，經評估，匯入潭頂清水池策略之益本比 0.94(接近1.0)，且原水成本約 8.49 元/m^3，較具開發價值，在不考量工業用水專管水源對工業區專供專用之前提下，本策略可作為工業用水專管策略無法推動時之優先替代計畫；玉峰堰豐水期水源送曾文淨水場策略之益本比 1.13，符合經濟效益，且原水成本約 7.13 元/m^3，具開發價值，惟因目前南科已與水利會簽訂供水契約，目前暫無推動條件。然若未來台南地區需水量逐日增加，本策略除可提升 2.7 萬 CMD 供水潛能外，未來亦可視台南大湖推動情形，將餘水引至湖區蓄存，進一步提升供水潛能，可作為新水源開發之選擇。

二、建議

考量台南地區受0206地震影響，自來水設施送水管線受損嚴重，停水用戶一度達40萬戶，本計畫依園區內備援供水機制及台南供水系統備援供水機制進行檢討後，規劃南科、樹谷園區備援輸水管線，以提升兩園區之備援供水能力，備援輸水管線之主要功能在於替代兩園區南側之潭頂專管或北側之§1,350mm輸水幹管，輸送潭頂淨水場、山上淨水場清水至南科、樹谷園區，建造成本約14.8億元。然兩園區現況備援機制尚屬充足，故現階段未具推動條件，惟若未來南科、樹谷園區實際用水量達終期用水需求，則一旦南側之潭頂專管或北側之§1,350mm輸水幹管毀損，以現況備援供水機制因應，造成經濟損失之風險甚高，屆時本計畫規劃之南科、樹谷園區備援輸水管線可視南科、樹谷園區實際用水量增加情形，擇適當時機推動，以降低兩園區遇緊急狀況產生之經濟損失風險。

玉峰堰水源運用檢討及工業用水專管細部規劃

(可行性研究評估報告)

目錄

摘要 ---------- 摘-1

Abstract ---------- A-1

結論與建議 ---------- 結-1

目錄 ----------I

表目錄 ----------III

圖目錄 ---------- VI

第一章　前言 ----------1-1

1-1　計畫緣起及目的 ----------1-1

1-2　工作項目與成果 ----------1-3

1-2-1　工作項目 ----------1-3

1-2-2　工作成果----------1-4

第二章　基本資料蒐集分析----------2-1

2-1　計畫區概況 ----------2-1

2-1-1　玉峰堰概況----------2-1

2-1-2　集水區域概況----------2-4

2-1-3　區域地質及地形資料---------- 2-12

2-1-4　氣象水文---------- 2-15

2-1-5　地表、地下水文及水質---------- 2-21

2-1-6　灌溉及排水設施---------- 2-39

2-1-7　人口發展、交通運輸及社會經濟---------- 2-43

2-1-8　生態環境與土地利用---------- 2-45

2-2　玉峰堰水源運用檢討及台南地區水資源相關計畫 ---------- 2-48

2-2-1　玉峰堰水源運用檢討相關計畫---------- 2-48

2-2-2　台南地區相關水資源計畫---------- 2-52

2-3　計畫範圍現場踏勘及現況調查 ---------- 2-54

2-4　計畫工業用水專管意見蒐集 ---------- 2-65

2-5　0206 台南地震災害資料蒐整---------- 2-71

第三章　台南地區水源運用檢討----------3-1
3-1　水源運用基本資料收集分析 ----------3-1
3-2　台南地區現況供水能力及未來用水需求評估檢討(含工業用水大戶盤點) ---------- 3-10
3-2-1　台南地區現況供水能力檢討---------- 3-10
3-2-2　台南地區未來用水需求評估檢討(含工業用水大戶盤點)--- 3-31
3-3　台南地區水資源相關計畫檢討分析 ---------- 3-40
3-4　玉峰堰水源運用分析檢討 ---------- 3-46

第四章　可行性方案研究及評估----------4-1
4-1　計畫需求調查及分析 ----------4-1
4-2　管路功能定位及開發規模評估分析 ----------4-9
4-3　路線選定及策略研擬 ---------- 4-13
4-4　替代計畫研提 ---------- 4-26
4-4-1　匯入潭頂清水池---------- 4-26
4-4-2　玉峰堰豐水期水源送曾文淨水場---------- 4-27
4-5　經濟分析與策略比較評估 ---------- 4-33
4-5-1　經濟分析---------- 4-33
4-5-2　策略比較評估---------- 4-48
4-5-3　綜合評析---------- 4-49
4-6　南科、樹谷園區備援供水檢討 ---------- 4-52

附錄一　參考文獻 ---------- 附一-1

附錄二　期初審查意見及回覆---------- 附二-1

附錄三　期中審查意見及回覆---------- 附三-1

附錄四　期末審查意見及回覆---------- 附四-1

附錄五　105 年 10 月 26 日工作會議意見及回覆 ---------- 附五-1

附錄六　106 年 04 月 20 日期末報告修正版-南水局審查意見及回覆 --- 附六-1

附錄七　山上淨水場水質資料---------- 附七-1

附錄八　工業區簡介 ---------- 附八-1

表目錄

摘表 1　玉峰堰水源運用相關計畫覆核檢討成果表 ---------- 摘-3
摘表 2　計畫工業用水專管各界意見蒐集彙整表 ---------- 摘-4
摘表 3　台南地區趨勢中成長未來用水需求表 ---------- 摘-9
摘表 4　台南地區開發中/已編定或編定中工業區未來用水需求---------- 摘-9
摘表 5　台南地區相關水資源開發計畫檢討分析表 ---------- 摘-9
摘表 6　玉峰堰水源運用分析情境列表 ----------摘-12
摘表 7　計畫需求調查分析表 ----------摘-13
摘表 8　本計畫工業用水專管路線選定及策略研擬彙整表 ----------摘-14
摘表 9　本計畫替代計畫研擬彙整表 ----------摘-16
摘表 10　本計畫各策略經濟效益分析表----------摘-17
摘表 11　工業用水專管策略比較評估表----------摘-18
摘表 12　替代計畫比較評估表----------摘-18
表 1-2-1　本計畫工作內容與項目列表 ----------1-3
表 2-1-1　玉峰攔河堰工程概要一覽表 ----------2-2
表 2-1-2　玉峰堰上下游發現魚種之比較表 ---------- 2-10
表 2-1-3　本計畫範圍鄰近曾文溪監測位置水質檢測成果表 ---------- 2-11
表 2-1-4　台南地區氣候統計一覽表 ---------- 2-17
表 2-1-5　曾文及鹽水溪流域流量統計一覽表 ---------- 2-17
表 2-1-6　曾文溪與鹽水溪流域雨量站一覽表 ---------- 2-18
表 2-1-7　曾文溪與鹽水溪流域流量站一覽表 ---------- 2-19
表 2-1-8　台南地區河川水質測站一覽表 ---------- 2-23
表 2-1-9　河川污染指數基準表 ---------- 2-23
表 2-1-10　二溪大橋水質檢測概況表---------- 2-24
表 2-1-11　玉峰大橋水質檢測概況表---------- 2-25
表 2-1-12　曾文溪橋水質檢測概況表---------- 2-26
表 2-1-13　麻善大橋水質檢測概況表---------- 2-27
表 2-1-14　地面水體分類(河川、湖泊)表---------- 2-29
表 2-1-15　飲用水水源水質標準表---------- 2-30
表 2-1-16　離牧政策實施前山上淨水場原水水質檢測成果表---------- 2-31
表 2-1-17　山上淨水場原水水質檢測成果表---------- 2-32
表 2-1-18　山上淨水場清水水質檢測成果表---------- 2-33

表 2-1-19　曾文溪及鹽水溪流域地下水水位觀測井一覽表 ---------- 2-35
表 2-1-20　台南地區地下水水質監測井一覽表 ---------- 2-38
表 2-1-21　曾文溪及鹽水溪流域內土地利用之分布情形 ---------- 2-46
表 2-2-1　玉峰堰水源運用相關計畫覆核檢討成果表 ---------- 2-49
表 2-2-2　台南地區相關水資源開發計畫表 ---------- 2-53
表 2-4-1　調查訪問單位一覽表 ---------- 2-70
表 3-1-1　各水源點流量推估公式列表 ----------3-5
表 3-1-2　各水源點豐枯水期年平均流量推估表 ----------3-5
表 3-1-3　玉峰堰側流量統計表 ----------3-6
表 3-1-4　各水源設施河道最小放流量表(cms)----------3-8
表 3-1-5　各水源設施下游水權保留量表(cms)----------3-8
表 3-1-6　各水源設施引水水權量表(cms) ----------3-8
表 3-2-1　台南地區供水系統主要淨水場一覽表 ---------- 3-15
表 3-2-2　水源演算原則及相關假設條件 ---------- 3-17
表 3-2-3　曾文-烏山頭水庫年基準分配水量表 ---------- 3-19
表 3-2-4　水資源調配模式驗證成果表 ---------- 3-26
表 3-2-5　台南地區現況供水能力模擬成果-年平均表 ---------- 3-28
表 3-2-6　台南地區現況供水能力模擬成果-年報表 ---------- 3-29
表 3-2-7　台南地區現況供水能力模擬成果-旬平均表 ---------- 3-30
表 3-2-8　台南地區趨勢中成長未來用水需求表 ---------- 3-32
表 3-2-9　台南地區開發中/已編定或編定中工業區未來用水需求---------- 3-32
表 3-2-10　台南科技工業區用水概況---------- 3-33
表 3-2-11　永康科技工業區用水概況---------- 3-34
表 3-2-12　樹谷園區用水概況---------- 3-35
表 3-2-13　七股科技工業區用水概況---------- 3-36
表 3-2-14　柳營科技工業區用水概況---------- 3-37
表 3-2-15　新吉工業區用水概況---------- 3-38
表 3-2-16　南科園區用水概況---------- 3-39
表 3-3-1　台南地區相關水資源開發計畫檢討分析表 ---------- 3-44
表 3-4-1　玉峰堰可利用水量分析表 ---------- 3-47
表 3-4-2　玉峰堰各月側流量超越機率統計表 ---------- 3-48
表 3-4-3　玉峰堰穩定供水能力分析表 ---------- 3-49
表 3-4-4　玉峰堰水源運用分析情境列表 ---------- 3-52

表 3-4-5　玉峰堰水源運用分析情境模擬成果-年平均表 ---------- 3-54
表 3-4-6　玉峰堰水源運用分析情境模擬成果-年報表(情境 1) ---------- 3-55
表 3-4-7　玉峰堰水源運用分析情境模擬成果-旬平均報表(情境 1) --------- 3-56
表 3-4-8　玉峰堰水源運用分析情境模擬成果-年報表(情境 2) ---------- 3-57
表 3-4-9　玉峰堰水源運用分析情境模擬成果-旬平均報表(情境 2) --------- 3-58
表 4-1-1　計畫需求調查分析表 ----------4-7
表 4-1-2　樹谷園區工業用水大戶用水量盤點表 ----------4-8
表 4-2-1　山上淨水場增加出水能力模擬分析表 ---------- 4-10
表 4-2-2　新設工業用水專管水理分析表(送樹谷園區) ---------- 4-12
表 4-2-3　新設工業用水專管水理分析表(送南科園區) ---------- 4-12
表 4-3-1　本計畫工業用水專管路線選定及策略研擬彙整表 ---------- 4-13
表 4-3-2　山上淨水場設備改善-淨水方法評估表 ---------- 4-15
表 4-3-3　LSI 及 RSI 指標區間意義表 ---------- 4-16
表 4-3-4　山上淨水場設備改善-加藥設備計算表 ---------- 4-17
表 4-4-1　本計畫替代計畫研擬彙整表 ---------- 4-29
表 4-4-2　玉峰堰豐水期水源送曾文淨水場輸水管路水理分析表 ---------- 4-29
表 4-5-1　策略 1(樹谷工業用水專管)工程費表 ---------- 4-33
表 4-5-2　策略 2(南科工業用水專管)工程費表 ---------- 4-34
表 4-5-3　策略 3(匯入潭頂清水池)工程費表 ---------- 4-35
表 4-5-4　策略 4(玉峰堰豐水期水源送曾文淨水場)工程費表 ---------- 4-36
表 4-5-5　策略 1、2 工程計畫用地調查成果表 ---------- 4-37
表 4-5-6　策略 4 工程計畫用地調查成果表 ---------- 4-37
表 4-5-7　各策略年計成本估算表 ---------- 4-44
表 4-5-8　各項工程設施年換新準備金百分率表 ---------- 4-44
表 4-5-9　各策略年換新準備金估算表 ---------- 4-45
表 4-5-10　各策略動力費估算表 ---------- 4-45
表 4-5-11　各策略原水成本分析表 ---------- 4-46
表 4-5-12　台南地區未來水資源開發計畫原水成本表 ---------- 4-47
表 4-5-13　各策略經濟效益分析表 ---------- 4-47
表 4-5-14　工業用水專管策略比較評估表 ---------- 4-51
表 4-5-15　替代計畫比較評估表 ---------- 4-51
表 4-6-1　南科、樹谷園區備援管線工程經費表 ---------- 4-58

圖目錄

摘圖 1　玉峰堰位置圖 ---------- 摘-1
摘圖 2　玉峰堰平面圖 ---------- 摘-2
摘圖 3　曾文溪流域河川水質測站位置圖 ---------- 摘-3
摘圖 4　永康區維冠金龍大樓地震前後對比圖 ---------- 摘-6
摘圖 5　自來水管線損壞照片圖 ---------- 摘-6
摘圖 6　自來水公司明管鋪設照片圖 ---------- 摘-7
摘圖 7　0206 地震造成玉峰堰受損及修復歷程照片圖---------- 摘-7
摘圖 8　台南地區供需圖 ---------- 摘-8
摘圖 9　水資源調配系統圖(現況) ---------- 摘-8
摘圖 10　玉峰堰穩定供水能力月統計圖----------摘-11
摘圖 11　配合現有供水系統聯合彈性調配供水方式示意圖 ----------摘-12
摘圖 12　玉峰堰剩餘水源有效運用供水方式示意圖----------摘-12
摘圖 13　台南地區開發中、已編定或編定中工業區位置圖----------摘-14
摘圖 14　策略 1：樹谷園區工業用水專管平面圖----------摘-15
摘圖 15　策略 2：南科園區工業用水專管平面圖----------摘-15
摘圖 16　策略 4：玉峰堰豐水期水源送曾文淨水場平面圖----------摘-16
摘圖 17　南科、樹谷園區與台南地區供水系統關係圖----------摘-20
摘圖 18　南科、樹谷園區備援管線平面佈置圖----------摘-21
圖 1-1-1　玉峰堰位置圖 ----------1-2
圖 2-1-1　計畫範圍圖 ----------2-1
圖 2-1-2　玉峰堰平面圖 ----------2-3
圖 2-1-3　玉峰堰工程佈置圖 ----------2-3
圖 2-1-4　玉峰堰剖面圖 ----------2-3
圖 2-1-5　曾文溪水系暨水資源設施分佈圖 ----------2-4
圖 2-1-6　玉峰堰集水區範圍圖 ----------2-5
圖 2-1-7　計畫區域地形圖 ----------2-7
圖 2-1-8　計畫區域地質圖 ----------2-8
圖 2-1-9　計畫路段地形圖 ---------- 2-12
圖 2-1-10　計畫路段地質圖---------- 2-15
圖 2-1-11　計畫區域雨量站位置圖 ---------- 2-20
圖 2-1-12　計畫區域流量站位置圖---------- 2-20

圖 2-1-13　曾文溪及鹽水溪流域河川水質測站位置圖 ---------- 2-34
圖 2-1-14　曾文溪及鹽水溪流域地下水水位監測井位置圖 ---------- 2-36
圖 2-1-15　曾文溪及鹽水溪流域地下水水質監測井位置圖 ---------- 2-37
圖 2-1-16　嘉南農田水利會灌溉區域平面圖 ---------- 2-40
圖 2-1-17　嘉南農田水利會灌區圳路現況系統圖 ---------- 2-41
圖 2-1-18　排水現況系統圖 ---------- 2-42
圖 2-1-19　台南市各區之人口分佈圖 ---------- 2-43
圖 2-1-20　台南地區鐵、公路網路圖 ---------- 2-44
圖 2-1-21　鹽水溪流域土地利用圖 ---------- 2-47
圖 2-1-22　曾文溪流域土地利用圖 ---------- 2-47
圖 2-2-1　山上淨水場至樹谷園區送水幹管埋設路線圖 ---------- 2-50
圖 2-2-2　台南大湖位置及引水路路線圖 ---------- 2-51
圖 2-2-3　曾文淨水場平面配置圖 ---------- 2-51
圖 2-3-1　現場踏勘路線圖(潭頂淨水場至南科、樹谷園區) ---------- 2-55
圖 2-3-2　現場踏勘(潭頂淨水場至南科、樹谷園區)照片集(1/3)---------- 2-56
圖 2-3-2　現場踏勘(潭頂淨水場至南科、樹谷園區)照片集(2/3)---------- 2-57
圖 2-3-2　現場踏勘(潭頂淨水場至南科、樹谷園區)照片集(3/3)---------- 2-58
圖 2-3-3　現場踏勘路線圖(玉峰堰至曾文淨水場) ---------- 2-59
圖 2-3-4　現場踏勘(玉峰堰至曾文淨水場)照片集 ---------- 2-60
圖 2-3-5　嘉南大圳南幹線與曾文淨水場新設取水井 ---------- 2-61
圖 2-3-6　曾文淨水場 6.5 萬 CMD 設備更新改善區域---------- 2-61
圖 2-3-7　曾文淨水場擴建處理設備平面配置圖 ---------- 2-62
圖 2-3-8　山上淨水場至潭頂淨水場新設管線路線圖 ---------- 2-63
圖 2-3-9　山上至潭頂場新設管線路線現場踏勘照片集 ---------- 2-64
圖 2-4-1　「蒐集各界對本計畫之意見」工作執行流程圖 ---------- 2-66
圖 2-5-1　中央氣象局地震報告 ---------- 2-71
圖 2-5-2　中央氣象局地震報告等震度圖 ---------- 2-72
圖 2-5-3　永康區維冠金龍大樓地震前後對比圖 ---------- 2-73
圖 2-5-4　自來水管線損壞分布圖 ---------- 2-74
圖 2-5-5　自來水管線損壞照片圖 ---------- 2-75
圖 2-5-6　自來水公司明管鋪設照片圖 ---------- 2-76
圖 2-5-7　供水中斷與修復時程圖 ---------- 2-77
圖 2-5-8　玉峰堰左側護岸 0206 台南地震受損照片圖 ---------- 2-78

圖 2-5-9　玉峰堰及左側護岸修復中照片圖 ---------- 2-79
圖 2-5-10　玉峰堰左側護岸修復後照片圖 ---------- 2-80
圖 3-1-1　曾文水庫 H-V-A 曲線圖----------3-2
圖 3-1-2　南化水庫 H-V-A 曲線圖----------3-3
圖 3-1-3　烏山頭水庫 H-V-A 曲線圖----------3-3
圖 3-1-4　玉峰堰月平均側流量統計圖 ----------3-7
圖 3-1-5　玉峰堰側流量延時曲線圖 ----------3-9
圖 3-1-6　玉峰堰址上下游水權引水點分佈圖 ----------3-9
圖 3-2-1　台南地區自來水系統水源供需圖(100 年經理計畫) ---------- 3-11
圖 3-2-2　台南地區自來水系統水源供需圖(101 年總量管制規劃) ---------- 3-12
圖 3-2-3　台南地區自來水系統水源供需圖(106 年經理計畫(第 1 次檢討))3-13
圖 3-2-4　台南地區現況供水能力檢討工作流程圖 ---------- 3-14
圖 3-2-5　水資源調配系統圖(現況) ---------- 3-16
圖 3-2-6　曾文-烏山頭水庫串聯運用規線圖 ---------- 3-19
圖 3-2-7　水資源調配模式演算流程圖 ---------- 3-20
圖 3-2-8　典型之水資源調配網流系統圖 ---------- 3-21
圖 3-2-9　曾文-烏山頭水庫模擬蓄水歷程與營運記錄比較圖 ---------- 3-26
圖 3-2-10　南化水庫模擬蓄水歷程與營運記錄比較圖 ---------- 3-26
圖 3-2-11　玉峰堰現況供水能力模擬成果-旬平均圖 ---------- 3-31
圖 3-4-1　玉峰堰水源運用分析檢討流程圖 ---------- 3-46
圖 3-4-2　玉峰堰可利用水量月平均統計圖 ---------- 3-47
圖 3-4-3　玉峰堰穩定供水能力月統計圖 ---------- 3-49
圖 3-4-4　配合現有供水系統聯合彈性調配供水方式示意圖 ---------- 3-51
圖 3-4-5　玉峰堰剩餘水源有效運用供水方式示意圖 ---------- 3-52
圖 3-4-6　曾文-烏山頭水庫公共供水量旬平均圖(情境 1、0)---------- 3-59
圖 3-4-7　南化水庫公共供水量(台南)旬平均圖(情境 1、0)---------- 3-59
圖 3-4-8　南化水庫公共供水量(高雄)旬平均圖(情境 1、0)---------- 3-60
圖 3-4-9　玉峰堰引水至曾文淨水場之增供水量旬平均圖(情境 2) ---------- 3-60
圖 4-1-1　台南地區開發中、已編定或編定中工業區位置圖 ----------4-2
圖 4-1-2　台南科學工業園區供水示意圖(現況) ----------4-3
圖 4-2-1　山上淨水場增加出水能力與增供水量關係圖 ---------- 4-10
圖 4-2-2　山上淨水場週邊用地範圍圖 ---------- 4-10
圖 4-3-1　策略 1：樹谷園區工業用水專管平面圖 ---------- 4-20

圖 4-3-2　明挖埋管標準斷面圖(直管) ---------- 4-21
圖 4-3-3　明挖埋管標準斷面圖(接頭) ---------- 4-21
圖 4-3-4　推進井平面圖 ---------- 4-22
圖 4-3-5　推進井 A-A’剖面圖---------- 4-22
圖 4-3-6　推進井 B-B’剖面圖---------- 4-23
圖 4-3-7　水管橋橫斷面示意圖 ---------- 4-23
圖 4-3-8　水管橋縱斷面圖 ---------- 4-23
圖 4-3-9　山上淨水場處理流程圖 ---------- 4-24
圖 4-3-10　山上淨水場設備改善配置圖---------- 4-24
圖 4-3-11　策略 2：南科園區工業用水專管平面圖---------- 4-25
圖 4-4-1　策略 4：玉峰堰豐水期水源送曾文淨水場平面圖 ---------- 4-30
圖 4-4-2　策略 4：玉峰堰豐水期水源送曾文淨水場-引水渠道平、縱斷圖 4-31
圖 4-4-3　引水渠道橫斷面圖 ---------- 4-32
圖 4-4-4　集水井剖面圖 ---------- 4-32
圖 4-5-1　策略 1、2 工程計畫用地地籍圖---------- 4-38
圖 4-5-2　策略 4 工程計畫用地地籍圖(1/2) ---------- 4-38
圖 4-5-3　策略 4 工程計畫用地地籍圖(2/2) ---------- 4-39
圖 4-6-1　南科、樹谷園區與台南地區供水系統關係圖 ---------- 4-54
圖 4-6-2　南科、樹谷園區備援管線平面佈置圖 ---------- 4-59
圖 4-6-3　現場踏勘(山上淨水場至南科、樹谷園區)照片集(1/3)---------- 4-60
圖 4-6-3　現場踏勘(山上淨水場至南科、樹谷園區)照片集(2/3)---------- 4-61
圖 4-6-3　現場踏勘(山上淨水場至南科、樹谷園區)照片集(3/3)---------- 4-62
圖 4-6-4　明挖埋管標準斷面圖(直管　§800mm)---------- 4-63
圖 4-6-5　明挖埋管標準斷面圖(接頭　§800mm)---------- 4-63
圖 4-6-6　明挖埋管標準斷面圖(直管　§1,100mm) ---------- 4-64
圖 4-6-7　明挖埋管標準斷面圖(接頭　§1,100mm) ---------- 4-64

第一章　前言

1-1　計畫緣起及目的

依民國106年「臺灣南部區域水資源經理基本計畫(第1次檢討)」臺南地區現況水源供給能力約82.8萬CMD，主要來源有曾文、烏山頭水庫29.8萬CMD、南化水庫49.6萬CMD、玉峰堰3.0萬CMD、白河水庫0.1萬CMD、鏡面水庫0.3萬CMD。民國120年趨勢中成長用水需求預估為112.3萬CMD，不足量為29.5萬CMD,在民國108年臺南高雄水源聯合運用調度輸水工程完工並增加供水潛能7萬CMD後(供給能力提升為89.8萬CMD),尚有22.5萬CMD之供水缺口。莫拉克風災後，供應民生用水之曾文水庫及南化水庫庫容大減，影響現有供水潛能，又因曾文水庫越域引水計畫停工檢討，致中長期缺水風險大增，有必要檢討既有水源運用情形，提升台南地區供水穩定度。

玉峰堰位於曾文溪下游臺南市山上區，如圖1-1-1所示，屬台灣自來水股份有限公司(以下簡稱水公司)管理，並由其第六區管理處(以下簡稱六區處)負責營運,攔河堰旁設置山上淨水場設計出水量4.5萬CMD,引取玉峰堰原水處理後送潭頂淨水場再次處理後提供台南地區民生及產業用水使用。為配合各區域水資源經理基本計畫推動，以「有效管理」、「彈性調度」及「多元開發」原則辦理水資源規劃工作。檢討增設以工業用水專用管路輸送至相關工業園區供應產業使用，屆時潭頂淨水場則可增加4.5萬CMD淨水能力，枯旱時可引用曾文-烏山頭水庫系統水源，能降低南化水庫供水壓力，提高水資源調度彈性並提升臺南地區供水穩定性，考量在全球氣候變遷下，水資源管理及營運應朝更具效率及效能方向推動,透過本計畫檢討玉峰堰水源運用情形,推動工業用水專管或替代方案規劃工作，期能有效管理用水情形，彈性調度水資源以降低缺水風險，因此經濟部水利署南區水資源局成立「玉峰堰水源運用檢討及工業用水專管細部規劃」(以下簡稱本計畫)委託技術服務案辦理相關水源運用檢討、可行性方案研擬及評估、調查及工程規劃事宜。

台南地區自莫拉克風災後現有供水潛能受到重大影響、未來產業用水需求遽增及曾文水庫越域引水停工檢討，且氣候變遷極端降雨影響枯水期水資源可利用水量，為提升台南地區供水穩定度，訂定本計畫目標如下：

(一)檢討台南地區水源之運用，以有效管理及使用水資源。

(二)研究及評估玉峰堰水源運用可行性方案以適度增供水量，因應未來供需情勢。

(三)提升台南地區供水之穩定度，以調適氣候異常之影響。

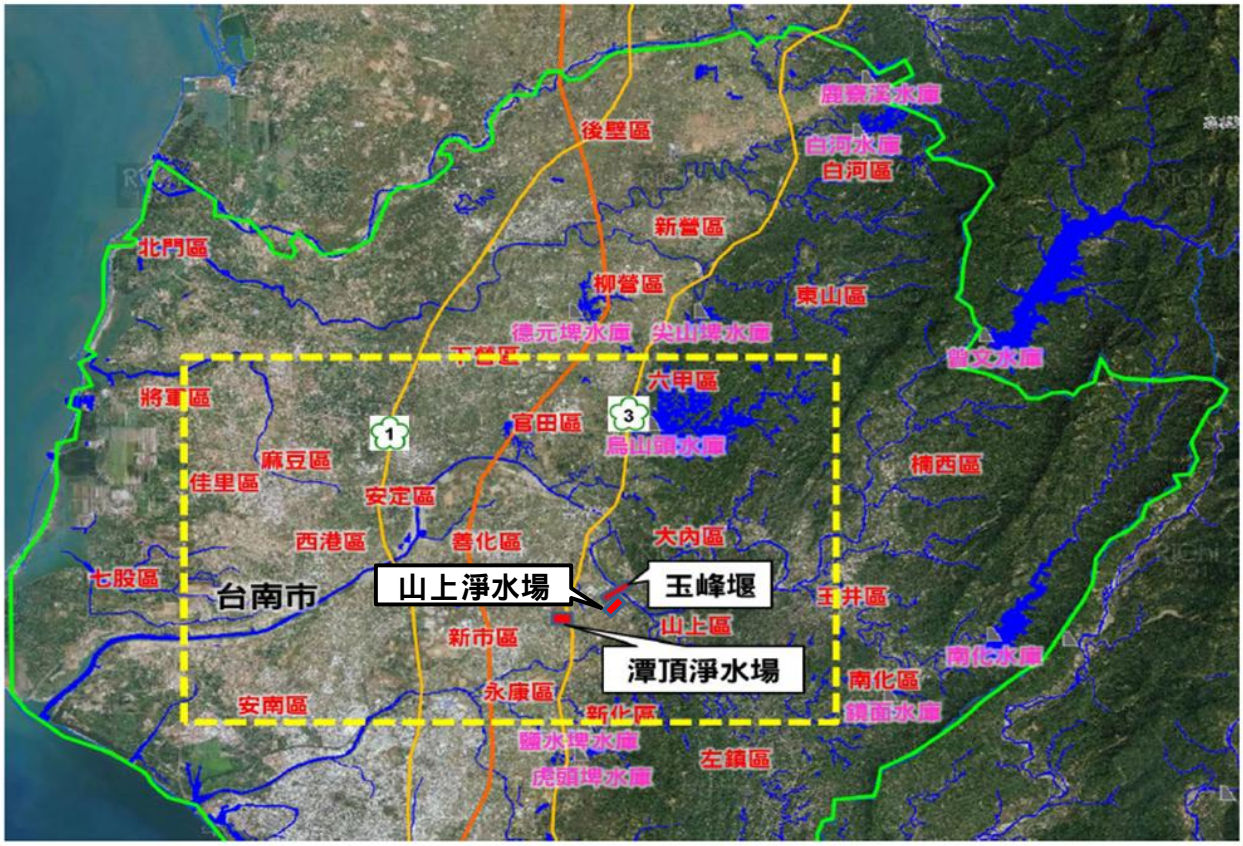


圖 1-1-1　玉峰堰位置圖

1-2 工作項目與成果

1-2-1 工作項目

本計畫工作內容包含水源運用檢討、工程調查及規劃等工作，整體工作項目及內容詳表1-2-1所示。

表1-2-1 本計畫工作內容與項目列表

工作項目	工作內容
(一)基本資料蒐集分析	蒐集區域地質及地形、水文氣象、地表水及地下水水文地質、水質、灌溉排水、生態環境、社會經濟、人口發展、交通運輸、土地利用、水資源設施及供水系統、工業用水、台南地區相關水資源計畫及對本計畫之意見等資料與文獻，另外辦理計畫範圍之現場踏勘及現況調查
(二)台南地區水源運用檢討	1.水源運用基本資料收集分析 2.台南地區現況供水能力及未來用水需求評估檢討 3.台南地區水資源相關計畫檢討分析 4.玉峰堰水源運用分析檢討
(三)可行性方案研究及評估	1.計畫需求調查及分析 2.管路功能定位評估分析 3.工業專管開發規模分析及路線選定 4.替代方案計畫研提 5.方案研擬及比較評估 6.研擬最適開發規模及路線或替代方案 7.辦理地方座談會或說明會
(四)測量、地質及既有管線調查	1.地形測量　2.地質調查　3.既有管線調查
(五)工程規劃	1.建議方案細部規劃 2.規劃原則研擬 3.水理分析與力學評估 4.輸水專管或替代方案工程規劃 5.施工計畫
(六)營運管理規劃	1.營運管理系統規劃　2.營運管理方式研究
(七)工程經濟與財務分析	1.工程經費估算　2.用地經費估算 3.營運成本估算　4.效益評估與財務分析
(八)計畫推動方式評估分析	1.推動方式分析與建議　2.工程實施計畫 3.辦理地方座談會或說明會
(九)工作簡報及報告編印	1.辦理期初、期中、測量成果、地質調查及既有管線調查成果報告及期末簡報等各審查會議，以及不定期召開之工作會議 2.成果報告書編撰與印製 30 份 3.工作期間每月 7 日前提送工作月報

1-2-2 工作成果

本計畫至可行性方案研究及評估階段(期中報告)完成：(一)基本資料蒐集與分析、(二)台南地區水源運用檢討及(三)可行性方案研究及評估等工作，經玉峰堰水源運用檢討及設置工業用水專管之可行性評估後，建議目前可採零策略(維持現況)因應，故後續細部規劃階段之各工項予與減作，減作工項包括：(四)測量、地質及既有管線調查、(五)工程規劃、(六)營運管理規劃、(七)工程經濟與財務分析、(八)計畫推動方式評估分析等。

依據期中報告審查會議及民國105年10月26日工作會議結論，本計畫於期末報告階段另以備援角度評估，考量0206地震管路損壞管材、管齡、路線配置差異及高科技產業園區產值影響等因素，以穩定大台南地區民生及工業用水目標研提備援方案。

第二章　基本資料蒐集分析

2-1　計畫區概況

本計畫辦理相關水源運用檢討、可行性方案研擬及評估、調查及工程規劃等工作，計畫地點位於大台南地區，計畫範圍如圖2-1-1。

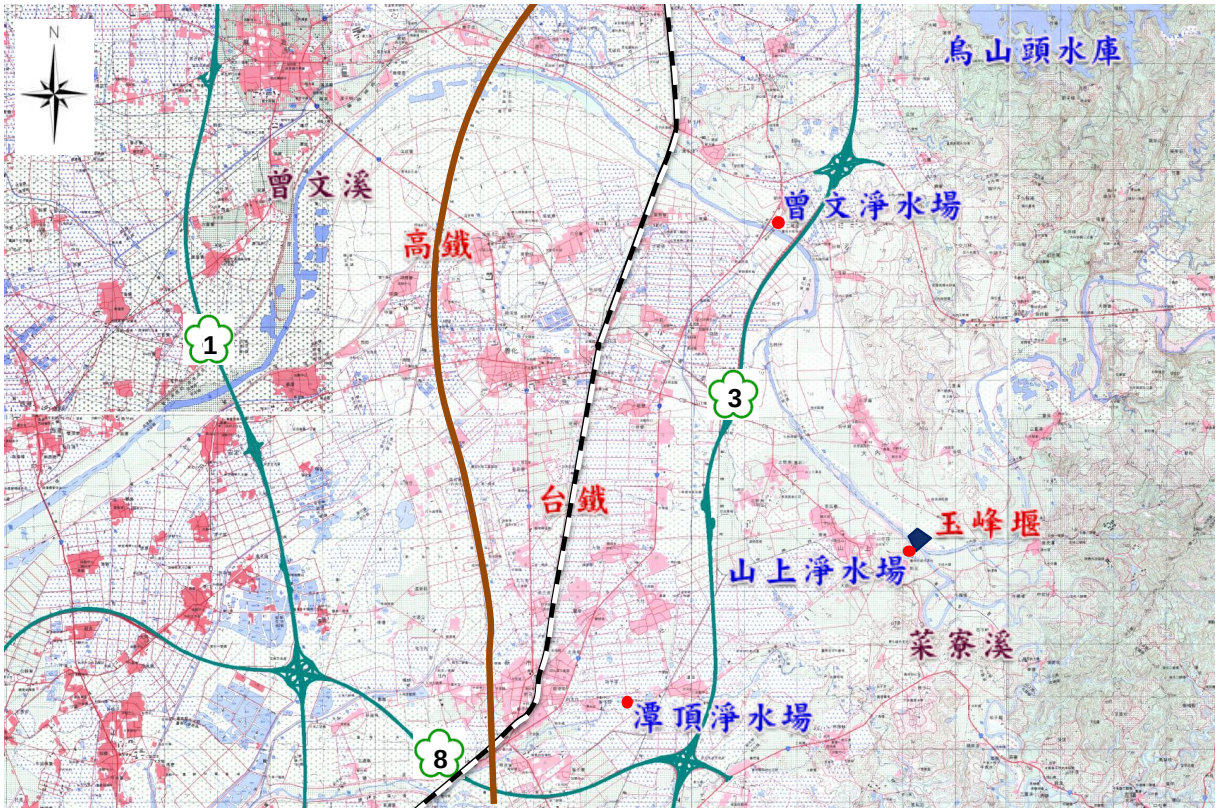


圖 2-1-1　計畫範圍圖

2-1-1　玉峰堰概況

玉峰堰位於曾文溪與菜寮溪匯流口下游約410m處，即山上淨水場抽水站下游約180m處，由前台灣省水利局南部水資源開發工程處於民國84年5月規劃，民國86年6月4日開工，並於民國88年3月20日竣工，現管理單位為水公司第六區管理處，主要水源取自曾文溪流域之曾文溪本流、後堀溪及菜寮溪支流，其中曾文溪本流係取曾文-烏山頭水庫聯合運用後之水源；後堀溪及菜寮溪支流，則分別取南化水庫及鏡面水庫運用後之水源。

玉峰堰主要目的為有效利用曾文溪豐水期水源，主要功能為抬高水位穩定取水，取水後經山上淨水場一級處理及潭頂淨水場二次處理，供台南地區公共用水約4.5萬CMD。主要工程佈置如圖2-1-2～圖2-1-4，其中包括攔河堰、取水工及其他附屬設施等，詳表2-1-1。

根據民國84年5月玉峰堰規劃設計報告，水公司原提議之堰址位置在曾文溪與菜寮溪會流口上游約150m處，由於該址深水槽左岸之高灘地約200m，對於堰體之佈置、安定性與用地取得、施工、水公司抽水站之設置、輸水管線之佈置，日後維護管理等均需龐大經費，乃將堰址移至匯流口下游。

表2-1-1　玉峰攔河堰工程概要一覽表

蓄水面積：378.32km^2		規劃蓄水量：約 50 萬 m^3	設計洪水：Q_{100}=12,450cms
攔河堰工程	壩基座	長 100m，寬 11m	
	活動堰	橡皮壩 4 座，全長 96.25m(含墩座)，堰頂標高：EL.10.00m 1 號門(排砂道)：長 25.0m、高 2.5m 2 號門(排洪道)：長 25.5m、高 2.0m 3 號門(排洪道)：長 6.5m、高 2.0m 4 號門(排洪道)：長 25.5m、高 2.0m 排砂自動倒伏高度：EL.10.40m；排洪自動倒伏高度：EL.10.30m 操作方式：自動化操作，每座設獨立操作管線，並集中於控制室。	
	下游固床工	設置混凝土塊長 12.5m 及蜂巢消坡塊長 53m，固床工總長為 65.5m，總寬 95.5m	
	堤防及護岸工程	於堰址上下游兩岸以混凝土坡面為護岸以維持深水槽 左岸低水護岸 340m、高地護岸 300m，右岸低水護岸 370m	
取水工程	原取水工	豎井式，設置三部 100 HP(1.4 萬 CMD×34m/台)的抽水機	
	新取水工	新建直立式取水塔 1 座 並設置 3 部 200 HP(2.4 萬 CMD×34m/台)抽水機	
其他附屬設施	魚道	階梯式魚道，總長 39m，寬 1.2m，高 2m，坡度 1/15 另有 1 座不鏽鋼閘門，寬 1.3m，高 2.1m。兼作河道放水道	
	控制室	內設置各項控制操作設備及橡皮壩倒伏前下游自動警報系統	

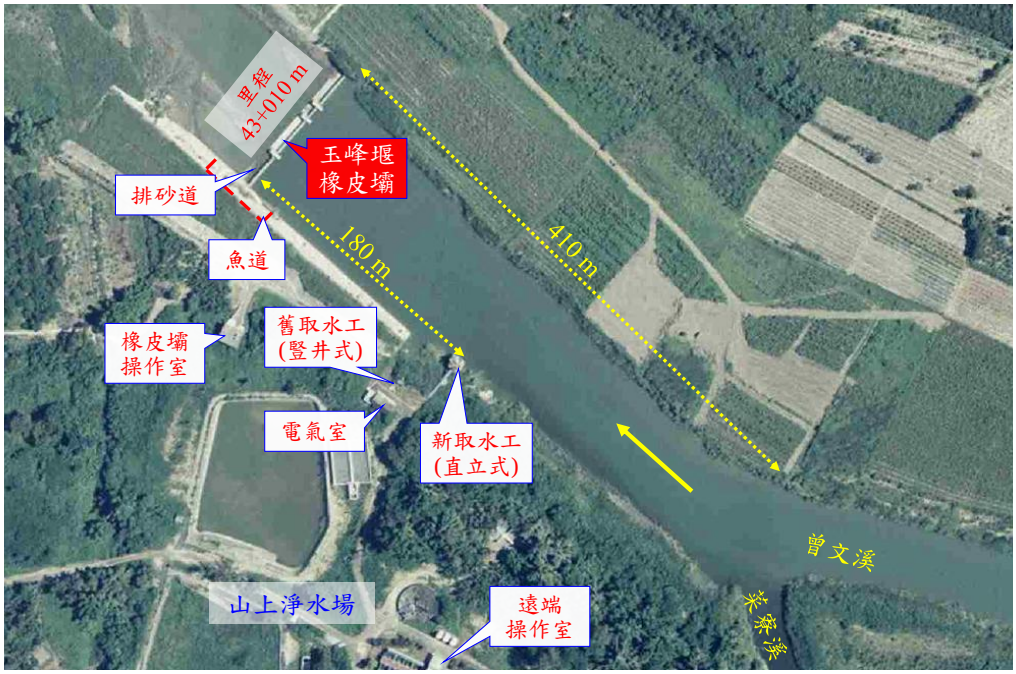


圖 2-1-2　玉峰堰平面圖

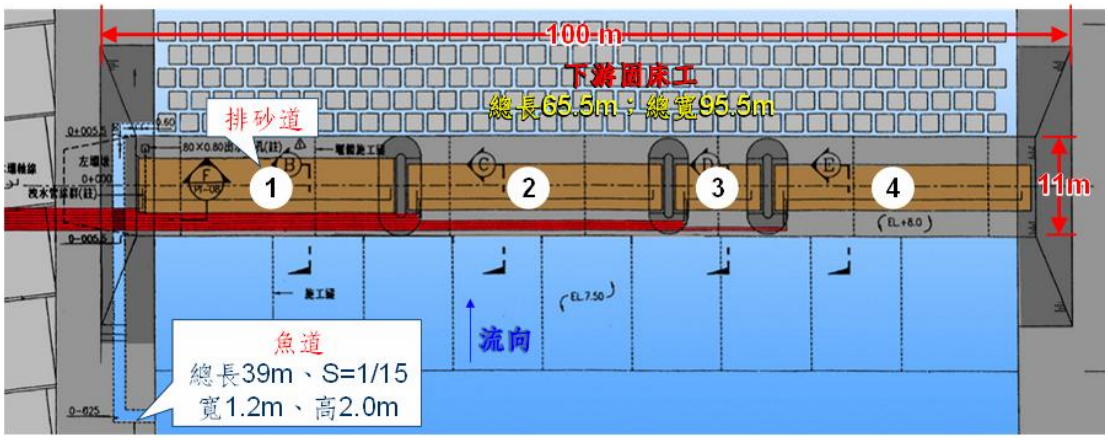


圖 2-1-3　玉峰堰工程佈置圖

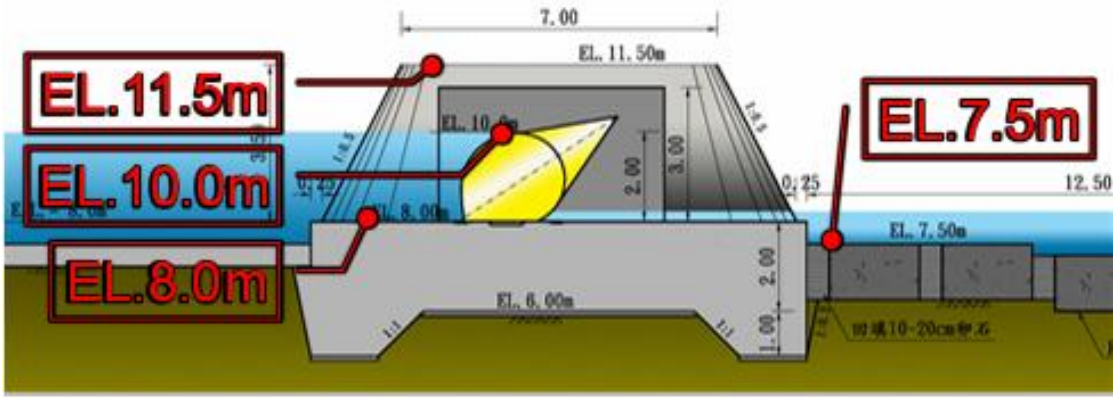


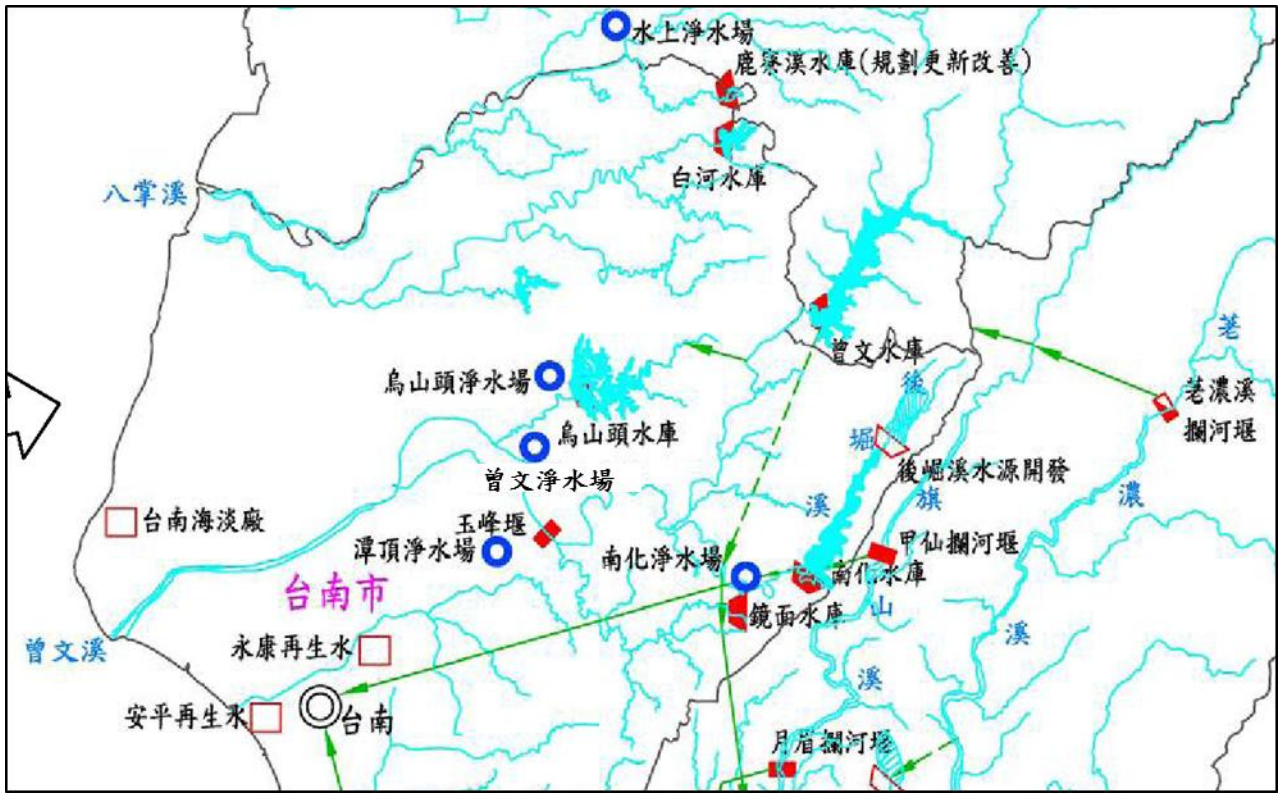
圖 2-1-4　玉峰堰剖面圖

2-1-2　集水區域概況

一、集水區概況

本計畫區主要位於曾文溪流域，曾文溪全長約138.5km，流域面積約1,176.6km^2。主要支流包括：後堀溪、菜寮溪、官田溪等，其中，後堀溪流長約51.4km，集水面積161.4km^2(包含南化水庫)；菜寮溪流長約39.0km，集水面積133.0km^2；官田溪流長約27.4km，集水面積約為66.7km^2。

曾文溪流域內有4座水庫，分別為曾文、南化、烏山頭及鏡面水庫。曾文水庫位於主流曾文溪，集水面積約481.0km^2；南化水庫位於支流後堀溪，集水面積約108.3km^2；烏山頭水庫位於支流官田溪，集水面積約58.0km^2；鏡面水庫位於支流菜寮溪，集水面積約2.73km^2。4座水庫以曾文水庫最大，其上游集水面積合計約佔全流域41%，流域範圍內水系、水資源設施詳圖2-1-5。



※參考資料：民國 105 年，「臺灣南部區域水資源經理基本計畫(第 1 次檢討)」，水利署

圖 2-1-5　曾文溪水系暨水資源設施分佈圖

玉峰堰集水區範圍屬曾文溪流域，包含發源於阿里山脈之曾文溪主流及後堀溪、菜寮溪支流，其中，玉峰堰堰址以上集水區面積為965.57km^2，如扣除曾文、鏡面及南化等三座水庫集水區面積，則堰址以上集水區面積為373.54km^2(詳圖2-1-6)。

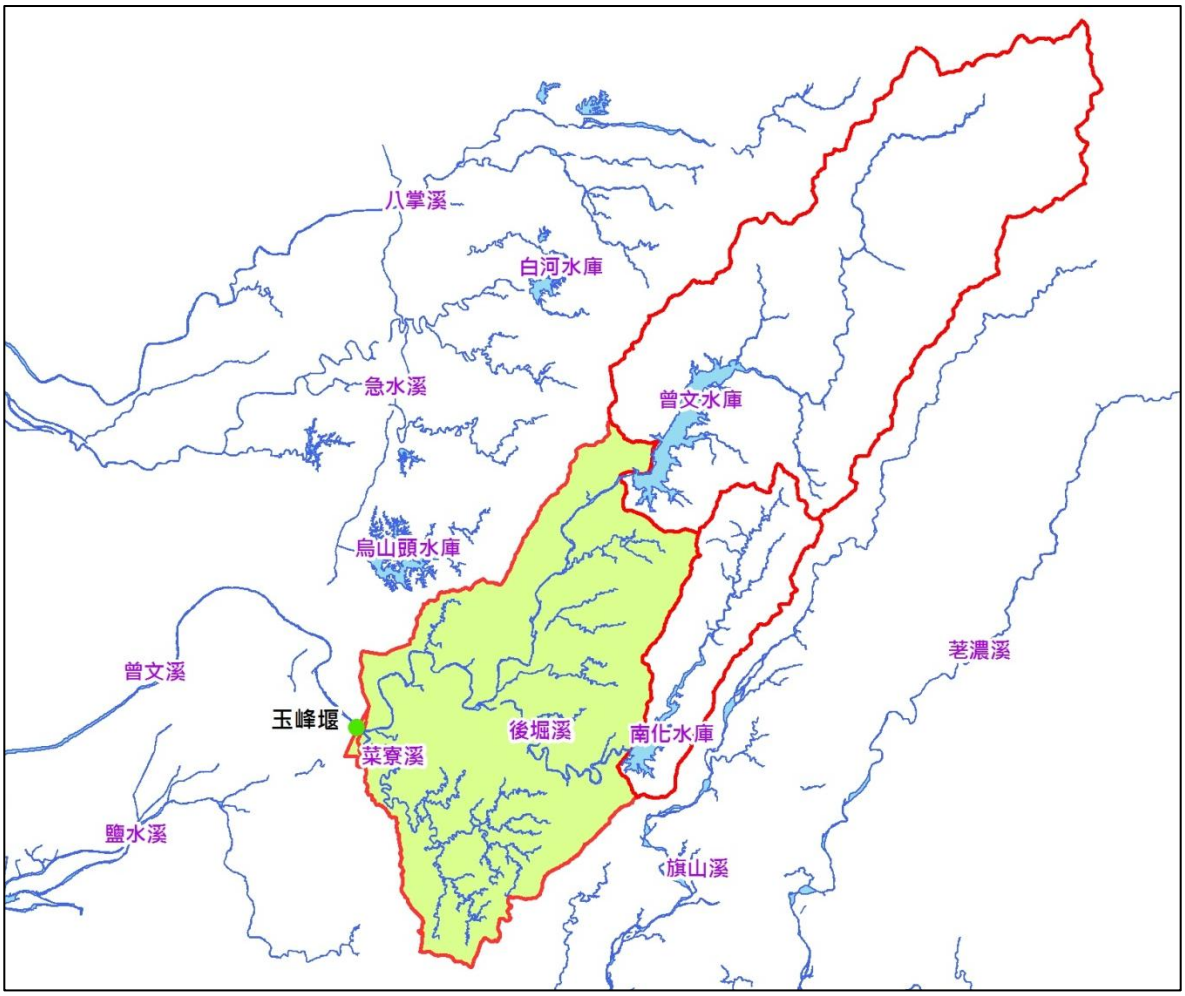


圖 2-1-6　玉峰堰集水區範圍圖

二、地形與地質

玉峰堰周邊地形多為低矮丘陵，高程多在100m以下，地勢由東向西漸趨平緩，於大內、山上以西進入西部平原地帶，計畫區域最高峰北嶺山位於堰址東方約5km，高程約294m，並與其他較為低矮山稜構成東北西南走向之山列，係逆衝斷層所造成之山列。計畫區域地形詳圖2-1-7。計畫區域內岩性變化非常大，中央地質調查所以烏山頭斷層及左鎮斷層區分為三個地質區，分別賦予不同地層命名，計畫區域地質詳圖2-1-8。

玉峰堰堰址左右岸為沖積形成之高灘地，河道寬約80m，低水流路寬約60m，土壤以砂質黏土為主，未見岩盤出露。前台灣省水利局第六工程處於民國84年辦理曾文溪玉峰攔河堰規劃設計工作時，於玉峰堰左右兩岸佈置兩孔地質鑽探，堰址之岩盤性質以灰色泥岩為主、膠結良好、水密性佳、承載能力大，堰址岩盤線約位於E.L.7.0～7.5m。堰址之地質主要為沖積層以及兩側壩座之階地堆積層。

三、蓄水範圍邊坡

玉峰堰之蓄水範圍為設計最高洪水位E.L.10.4m及其迴水所及蓄水域、水庫相關重要設施之土地及水面；其範圍之行政轄區屬台南市山上區及大內區，總面積約為5.4萬m^2。玉峰堰蓄水範圍位於曾文溪主深槽河道中，四周地形為高灘地或護岸堤防。根據「臺灣坡地環境地質圖分幅資料庫1:25,000」(中央地質調查所，民國99年)之環境地質圖所示，玉峰堰上游曾文溪與菜寮溪匯流口下游左岸為岩屑崩滑之高潛感區域，確有岩屑崩滑之地質災害現象。

四、河道沖淤情形

玉峰堰位於曾文溪河道93斷面之左岸深槽區(樁號為43k+010m)，依據99年「曾文溪河道沖刷成因調查監測及防治策略研究(1/2)」，本河段屬淤積段，平均河床高程有提高之趨勢，主要係因二溪大橋約為曾文溪縱坡坡降變化點，二溪大橋上游為山區河道坡度較陡，二溪大橋下游則趨於平緩，故土砂較易堆置於此河段，且隨著每年颱洪事件產生較大洪水量，進而將砂源輸送到麻善大橋間。惟根據現場狀況研判，主要淤積應位在堰址右側高灘地，堰址處之深槽仍能維持，現尚不致影響攔河堰取水功能。另外，曾文水庫PRO(永久河道放水口)改善工程已於103年完成，並於104年5月進行改善後首次操作，其改善成效獲得驗證。由於在豪雨發生時，曾文水庫PRO才可能啟動排砂操作，而因為上游集水區為豪雨狀態，原水濁度會升高，於此狀況下，山上淨水場是不會取水的，因此曾文水庫PRO操作對山上場水質之影響應不至太大。

五、逕流量

玉峰堰年平均側入流量約6.0億m^3，全年約93%流量(5.6億m^3)集中在豐水期，可利用水量雖十分豐沛，但豐枯差異極大。山上淨水場登記水權為6～11月：4.4萬CMD、12～翌年5月：2.4萬CMD，而根據山上淨水場營運

資料統計，年平均供水量約1,462萬m^3，顯示豐水期尚有多餘流量未利用，甚為可惜。

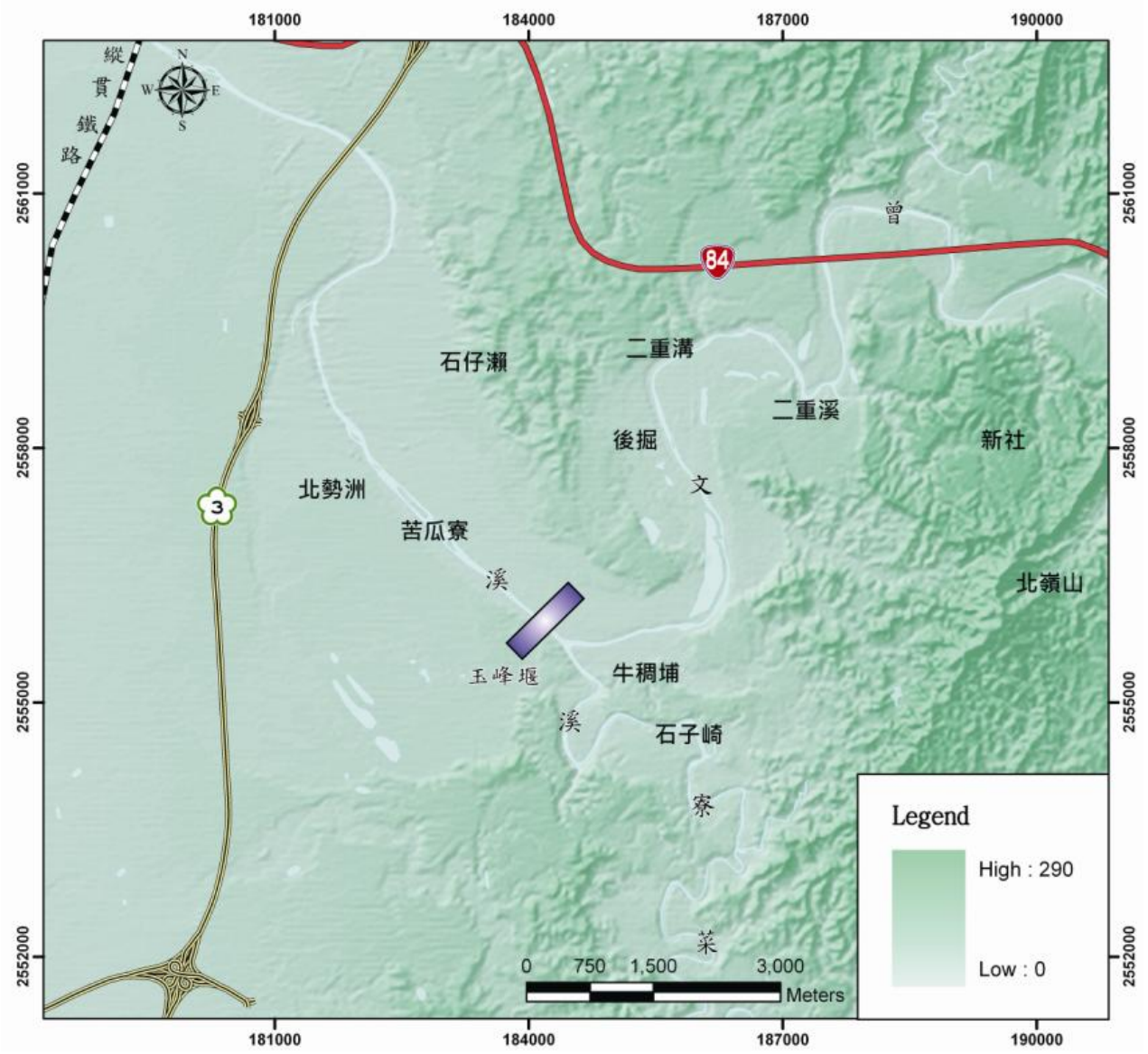


圖 2-1-7　計畫區域地形圖

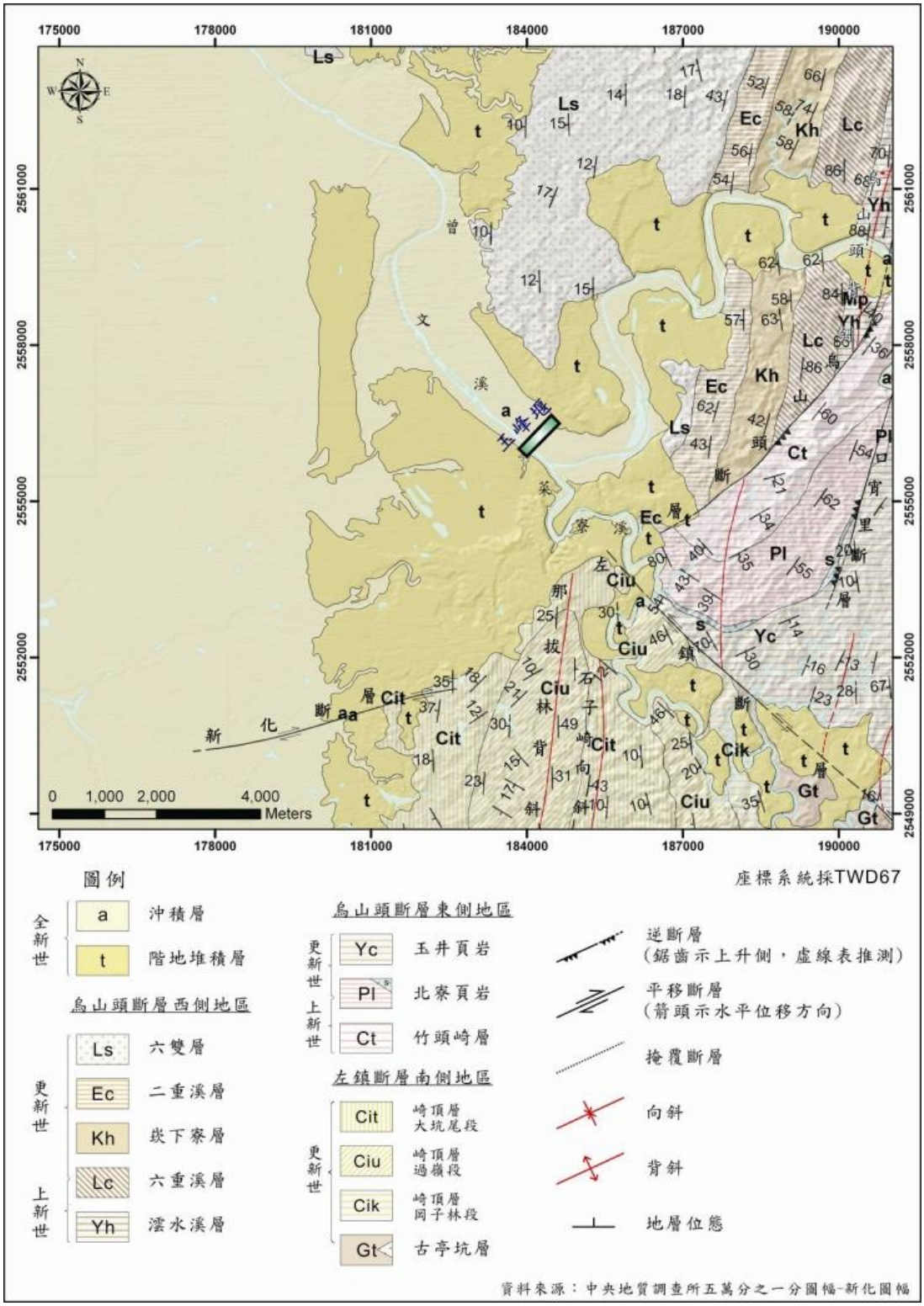


圖 2-1-8　計畫區域地質圖

六、生態保育

根據民國95年，「曾文溪河系河川情勢調查總報告」，該計畫為了解玉峰堰體設施是否對河川生物造成重大影響，嘗試以比較堰址上、下游調查發現魚類的方式分析之(如表2-1-2)。結果發現堰址下游之曾文溪橋共記錄10種魚類，而位於堰址上游的大內八號橋附近、玉峰大橋則分別記錄20種與19種，位於較上游之樣站發現物種數有較多的現象。該計畫分析造成物種差異的原因可能有下列幾項：

(一)調查時間與微環境差異

計畫中曾文溪橋、大內八號橋與其上游500m等樣站為隨意樣站，僅分別於93年6月、93年6月及94年1月進行調查，玉峰大橋則在94至95年間進行四季的調查。所以除了有不同季節間的物種變化外，也有各季發現物種累加結果造成的差異。另外，由曾文溪橋下游之麻善大橋可以發現粗首鱲、鯰、琵琶鼠、明潭吻鰕虎、極樂吻鰕虎等物種的現象推測玉峰堰下游河段仍有這些物種,只是各季調查微環境改變與季節交替等因素，而造成發現物種的差異。

(二)堰體設施阻隔

由於攔河堰為跨越河道之設施，除了阻隔水生生物上溯之外，也將原本流動的河溪環境轉變為一大型的湖泊環境。方等(1996)曾指出，水文條件的改變，將使魚類組成跟著變動，例如原來嗜流性的魚類如苦花、粗首鱲等，在河川棲地變成水庫、湖泊後，會被池塘性魚類如鯽魚、鯉魚等取代。

考量攔河堰、防砂壩等工程設施有高度落差的問題，使魚類上溯困難。許多河道中的人工設施均設有魚道、魚梯等設施幫助魚類上溯，使其不致因工程設施而受阻。近年來的相關研究頗多，特有生物保育中心在1997至2000年間就曾針對台灣石賓、粗首鱲等8種魚類，進行魚類游泳能力與水位差、水流量、潛孔設置等物理條件，影響上溯成功率之研究。台灣電力公司從2002年開始(新系環境技術有限公司，2003)持續對鯉魚潭水庫士林水力發電工程設施之魚梯進行監測，以水下攝影、攔截網等方式瞭解魚類利用該魚梯的狀況，並於監測期間針對可能妨礙魚類利用魚梯的問題加以改善(如清除堵塞魚梯的漂流木)，是實際將魚梯設施之應用與研究結合的例子。

七、水質

依據民國104年環保署曾文溪水質監測資料(表2-1-3)，曾文溪之麻善大橋、曾文溪橋、玉峰大橋及二溪大橋等監測位置河川水質，麻善大橋與曾文溪橋因氨氮過高皆屬丁類水質標準，另由於該區域已屬感潮河段，河道水質有鹽化現象，因此麻善大橋與曾文溪橋導電度皆過高，較上游之玉峰大橋及二溪大橋水質條件尚維持乙類水體標準，然枯水期時，曾文溪水量較少，水質檢測項目之濃度相對提高，因此會出現較差之水質條件。

表2-1-2　玉峰堰上下游發現魚種之比較表

樣站	玉峰堰下游	玉峰堰上游	
	主流	主流	支流
	曾文溪橋	大內八號橋及其上游 500m	玉峰大橋
高體四鬚鮀	*	*	*
鯽魚	*	*	*
日本鯽		*	*
紅鰭鮊	*	*	*
鯉魚	*	*	*
白鱎	*	*	*
高身小鰾鮈			*
台灣石鮒			*
羅漢魚	*	*	*
粗首鱲		*	
泥鰍	*	*	*
鯰		*	*
琵琶鼠		*	*
塘蝨魚	*	*	
黃鱔		*	
大肚魚	*	*	
吳郭魚	*	*	*
短吻紅斑吻鰕虎			*
明潭吻鰕虎		*	
極樂吻鰕虎		*	*
斑帶吻鰕虎		*	*
斑駁尖塘鱧			*
三星鬥魚		*	*
線鱧		*	*

※註：「*」表有記錄之魚種

※資料來源：曾文溪河系河川情勢調查總報告，民國 95 年

表2-1-3　本計畫範圍鄰近曾文溪監測位置水質檢測成果表

測站名稱	乙類水體標準	麻善大橋				曾文溪橋				玉峰大橋				二溪大橋			
		02.04	05.05	07.02	09.01	02.04	05.05	07.02	09.01	02.04	05.05	07.02	09.01	02.04	05.05	07.02	09.01
PH	6.0-9.0	7.8	7.8	8	8.1	8.2	8.0	8.0	8.1	8.1	8.2	8.1	8.0	8.2	8.2	8.3	8.1
水溫 ℃	—	20.9	29.8	32.5	26.9	22.6	29.7	33.1	27.2	21.3	29.5	33.8	27.5	20.8	29.5	33.1	28.3
導電度 umho/cm at 25℃	—	19700	17200	917	334	2660	2460	958	319	1110	1300	905	722	652	721	566	323
溶氧 mg/L	>5.5	12.5	5.6	7.2	7.7	8.8	6.6	7.9	7.7	9	6.9	7.4	7.2	9.0	7.3	7.9	7.9
懸浮固體 mg/L	<25	41.3	17.8	42.4	1190	31	28.7	27.7	1100	20.4	49.4	7.3	2660	15.4	11.0	11.0	1860
生化需氧量 mg/L	<2	4.5	1.8	2.9	<1.0	4.1	4.8	2.5	1.2	<1.0	2.5	1.3	<1.0	<1.0	<1.0	1.7	<1.0
化學需氧量 mg/L	—	19.8	19.5	16.7	19.1	24.2	31.3	15.1	39.9	12	24.6	10.7	68.9	5.5	9.8	11.2	27.4
氨氮 mg/L	<0.3	0.38	1.21	0.07	0.09	0.91	9.2	2.91	0.08	0.04	0.05	0.02	0.1	0.05	0.05	0.03	0.06
總有機碳 mg C/L	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
砷 mg/L	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
鉛 mg/L	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
鎘 mg/L	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
總鉻 mg/L	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
大腸桿菌群 CFU/100mL	<5000	250	75	15	12000	24000	450	290000	11000	560	10	25	27000	<10	110	430	4000
污染程度	RPI	未(稍)受污染(2)	輕度污染(2.8)	輕度污染(1.5)	中度污染(3.3)	輕度污染(2.5)	中度污染(4.3)	輕度污染(2.8)	中度污染(3.3)	輕度污染(1.5)	輕度污染(1.5)	未(稍)受污染(1)	中度污染(3.3)	未(稍)受污染(1)	未(稍)受污染(1)	未(稍)受污染(1)	中度污染(3.3)
	水體等級類別	丁	丁	丁	戊	丁	丁	丁	戊	乙	丁	乙	戊	乙	乙	乙	戊

※(　)表 RPI 積分；陰影部份表超過乙類水體標準者

※資料來源：行政院環保署-全國環境水質監測資訊網民國 104 年監測資料

※麻善大橋、曾文溪橋位於玉峰堰下游；玉峰大橋、二溪大橋位於玉峰堰上游

2-1-3　區域地質及地形資料

一、地形資料

本計畫區域位於台灣西南部，流域範圍以曾文溪流域及鹽水溪流域為主，地形上可區分為海岸平原及新化丘陵等，計畫區內以平原為主，新化丘陵則分布在平原區東側。平原區主要以鹽水溪流域為主，平原上有多條河流沖積或切割，除鹽水溪以外，尚有其支流潭頂溪、深坑子溪及許縣溪等，河段流經台南市市區之平原地形面積極為廣闊，地理位置上則屬於「嘉南平原」地理區的最南端區域。平原區東側之新化丘陵係一新月形之丘陵，地勢由東向西漸趨平緩，北起曾文溪南岸，南至小岡山南端，南北總長約34km，東西最寬處約11km，丘陵中除大岡山高312m及小岡山高251m外，多呈200m以下之低平丘陵。丘陵被多條河流切割，如菜寮溪、鹽水溪、二仁溪等，各溪均呈明顯之掘鑿曲流，其流路中，切斷曲流、環流丘、牛軛湖等時常可見，尤以菜寮溪及二仁溪最為顯著，曲流凹岸側蝕作用旺盛，凸岸處則多泥砂沉積，常於短短幾十年之間即可看到因切斷曲流所發生之河流改道現象。菜寮溪為曾文溪之支流，以北屬曾文溪流域，依此與南側鹽水溪流域做區分，計畫路段地形圖，如圖2-1-9所示。

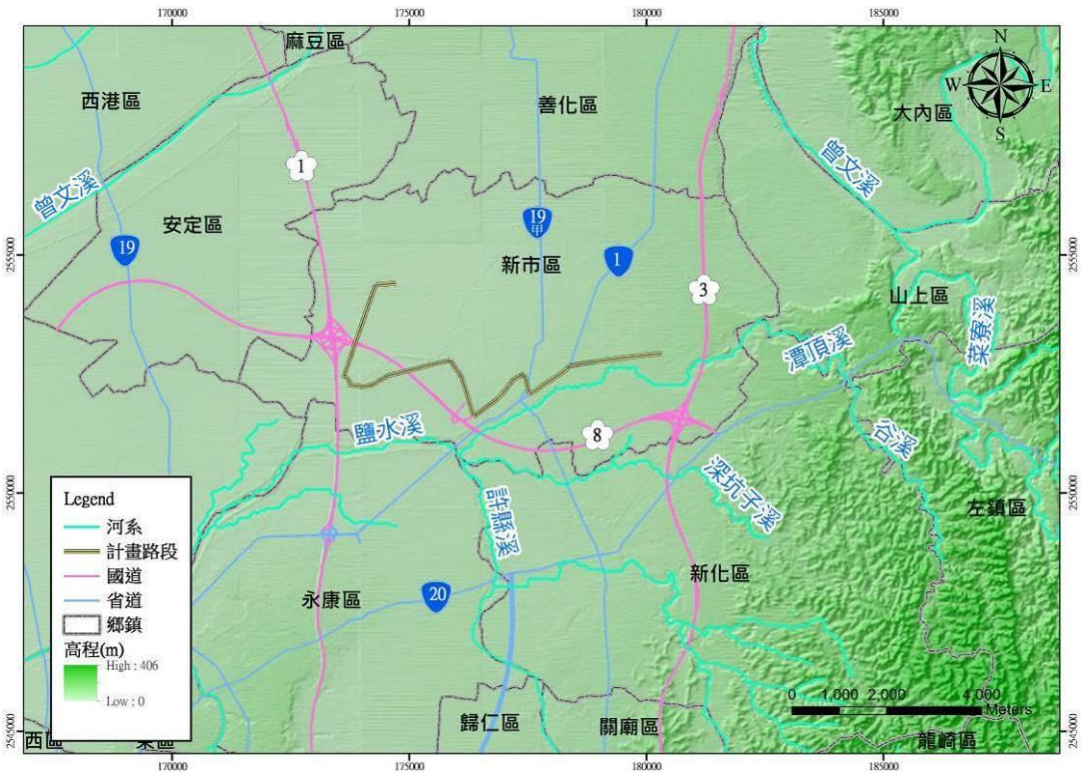


圖 2-1-9　計畫路段地形圖

二、區域地質

(一)地層

在地質分區上，計畫區域涵蓋濱海沖積平原及西部麓山帶二個地質區，依據中央地質調查所之新化地質圖幅(何信昌等，2005)可知，平原區出露之地層是以現代沖積層(a)為主，而位於新化丘陵之部分，出露地層則以更新世之碎屑狀沉積岩為主，主要有六雙層(Lh)、崎頂層(Ci)及臺地堆積層(t)等，詳細流域地質圖及剖面圖詳圖2-1-10，各地層之岩性則如下：

1.六雙層(Lh)

由暗灰色至青灰色泥岩和夾有砂岩和粉砂岩互層的頁岩組成，偶夾透鏡體狀礫岩層。砂岩及礫岩中富含海相貝類化石及漂木碎塊。泥岩中亦偶有大型海相貝類化石。

2.崎頂層(Ci)

時代屬於上新世至更新世，其下部與古亭坑泥岩層直接接觸，分布於左鎮斷層以南，崎頂層下部為厚450m之頁岩質砂岩層，上部為厚2,000m以上之砂岩層，依其岩性可再區分為3個岩段，由下而上分別為「岡子林段」、「過嶺段」、「大坑尾段」。岡子林段岩性主要為砂質泥岩、厚層泥質砂岩及粉砂岩所組成；過嶺段岩性以棕黃色厚層至塊狀砂岩與厚層暗灰色砂質泥岩交替為其特徵；大坑尾段以膠結疏鬆塊狀砂岩為主，間夾有泥岩和砂頁岩互層。

3.臺地堆積層(t)

主要由未經膠結的砂、粉砂及粘土等細粒碎屑夾著少許礫石的凸鏡體所組成，一般層理和淘選度都很差。礫石有各種不同岩石，種類隨著來源和地區的不同而異，通常以岩屑質砂岩和石英砂岩比較多。

4.沖積層(a)

為近期河流堆積物，堆積物來自各溪流上游之岩層及覆蓋層，一般厚度有限，由未固結之礫石、砂及泥土所組成。

(二)地質構造

本計畫區位於西部麓山帶最外緣與西部平原帶相攘，已遠離變形劇烈的褶皺衝斷帶範圍，地質構造多分布於計畫區東側及南側，主要褶皺

多呈北北東方向，由東向西分別有石子崎向斜、那拔林背斜、關廟向斜、大灣向斜及台南背斜。活動斷層方面，計畫區域附近之活動斷層主要有新化斷層、後甲里斷層及左鎮斷層等(圖2-1-10)，其中新化斷層較靠近計畫區範圍，且在中央地質調查所的活動斷層分類中，屬於第一類活動斷層，即全新世(距今1萬年內)以來曾經發生錯移之斷層，錯移現代沖積層之斷層，活動性相當明確。其餘的後甲里斷層及左鎮斷層皆為第二類活動斷層，表示更新世晚期(距今約10萬年內)以來曾經發生錯移之斷層，錯移階地堆積物或台地堆積層之斷層。以下敘述各活動斷層之特徵：

1.新化斷層

新化斷層為右移斷層，並兼具壓縮形式，呈東北東走向，長約6km，由台南縣新化鎮那拔里向西延伸至北勢里，長度約6km。1946年12月5日芮氏規模6.3之大地震，為新化斷層的再活動所造成。本斷層在新化畜產試驗所以西的部分位於沖積層中，野外無明顯斷層地形特徵；而位於試驗所東方的丘陵區有一疑似斷層池，更向東位於玉峰寺南方則有一疑似斷層線谷。

2.左鎮斷層

左鎮斷層為具左移性質的橫移斷層，約呈西北走向，長約10km，最早由衛星影像辨認出線形，經野外調查發現沿斷層線形位置有小型斷層泥帶，並常群聚拼合成一寬約數公尺至十數公尺之斷層泥帶，但僅局限於斷層西段。

3.後甲里斷層

後甲里斷層為一向西傾斜的逆移斷層，約呈南北走向，長約12km，藉由鑽井資料，配合地球物理探勘結果，可確定後甲里斷層確實存在，斷層並未截穿至地表，屬於盲斷層的形式。

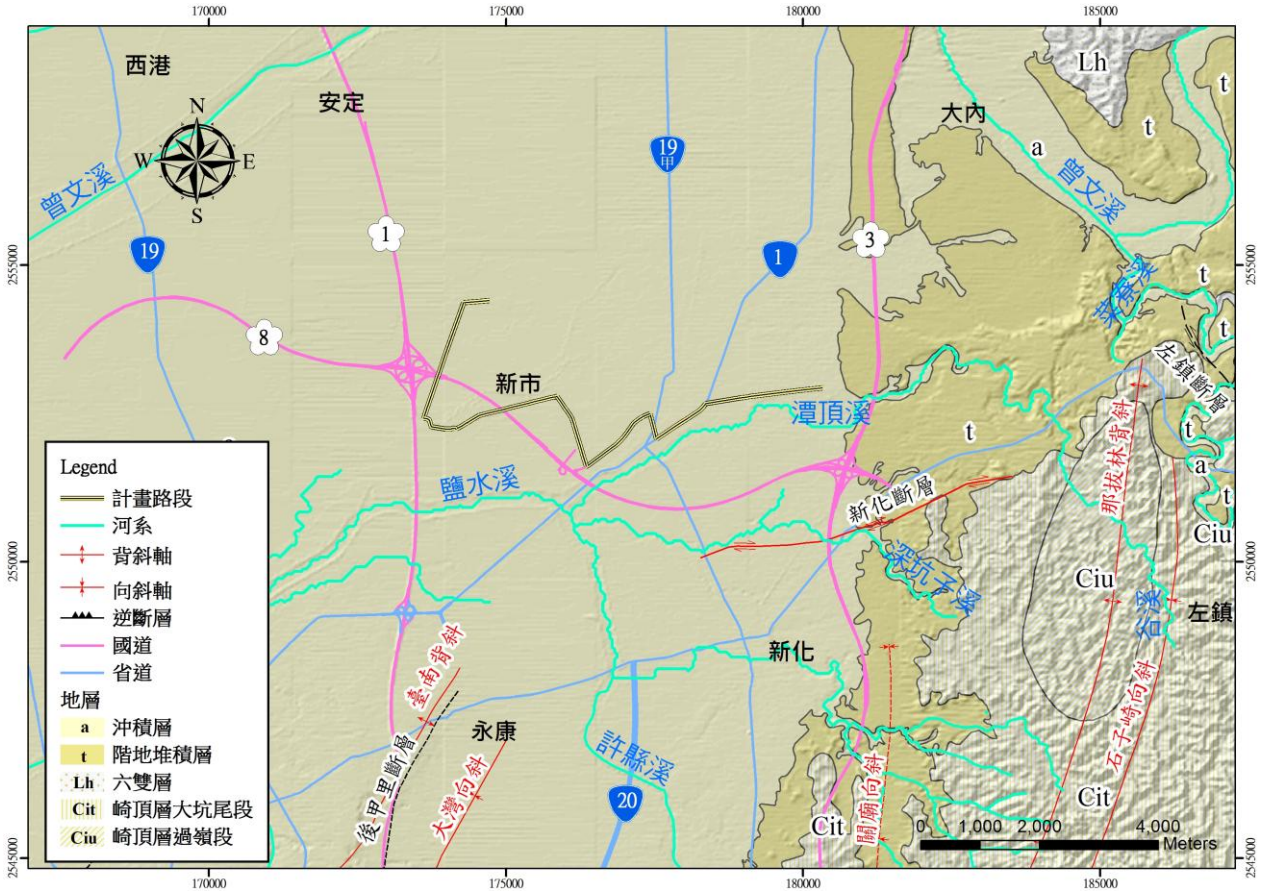


圖 2-1-10　計畫路段地質圖

2-1-4　氣象水文

一、氣象

(一)氣溫

本區位於北緯23度附近之低緯度區屬熱帶氣候，此夏季長、氣溫高，冬季由於大陸高壓帶來之冷鋒鋒面極少到達本區，故冬季短而不明顯。本區域年均溫為24.3℃，月均溫以7月最高約為33.0℃，最低為1月約為14.0℃，全年月平均差僅約19℃，夏冬溫差不明顯，相關統計資料詳表2-1-4。

(二)降雨

本區之雨量主要為夏季之對流雨及颱風，夏季西南氣流旺盛，因氣溫高故對流作用強烈，加上夏季颱風帶來豐沛雨量，全年的降雨量約為1,695.6mm。每年5～10月之降雨量1,501.8mm占本區域全年之88.5%，為雨季。而11月～翌年4月為乾季，降雨量僅占本區域全年之11.5%，共計193.8mm。由以上統計可知本區降雨量於季節上之分佈極不均勻，相關統計資料詳表2-1-4。

(三)相對濕度與氣壓

本區域年平均相對濕度約77.1％，各月間變化不大，月平均濕度在75.4～79.7％間。本區域冬季受大陸高壓南下影響，有氣壓偏高之情形，夏季海洋性熱帶性低氣壓氣旋產生，因而氣壓較低。本區域月平均氣壓在1,003.9毫巴至1,016.7毫巴之間，年平均氣壓為1,010.5毫巴，以上各項相關統計資料詳表2-1-4。

二、水文

根據經濟部水利署地理倉儲系統中關於雨量站之資料可得知，曾文溪及鹽水溪流域之雨量觀測起始於民國前11年，至今流域內共計有雨量站22站，唯迄今仍持續觀測之雨量站有15站，即為虎頭埤、崎頂、龍美、三角南山、大棟山、大竹坑、水山、樂野、里佳、馬頭山、曾文新村、南化(2)等雨量站，其雨量站一覽表詳表2-1-6，各雨量站之分佈位置詳圖2-1-11。

根據經濟部水利署地理倉儲系統中關於流量站之資料可得知，曾文溪及鹽水溪流域流量觀測起於民國29年，流域內共計有51站流量站，惟迄今僅餘玉田站、新中(1)站、左鎮站、二溪大橋站、玉峰大橋與新市等6座流量站持續觀測。本計畫以曾文溪流域與鹽水溪流域僅餘6座流量站觀測資料進行歷年流量資料統計，其結果詳表2-1-5。由統計資料可知曾文溪及鹽水溪流域流量集中於豐水季5～10月間，大部分約佔全年總流量89.5%以上，而11月～翌年4月枯水季總流量僅佔10.5％以下。由其歷年平均資料可發現其豐水季最大平均單月流量可高達184.23cms，而枯水季平均單月流量可降至0.74cms相差約249倍，其流量站一覽表詳表2-1-7，各流量站之分佈位置詳圖2-1-12。

表2-1-4　台南地區氣候統計一覽表

月份	最高溫度(℃)	最低溫度(℃)	平均溫度(℃)	相對濕度(%)	日照時數(hr)	雨量(mm)	氣壓(毫巴)
1	23.0	14.0	17.6	76.8	179.2	17.0	1016.7
2	24.0	15.0	18.6	78.0	158.7	27.7	1015.5
3	26.5	17.4	21.2	76.2	178.0	37.6	1013.5
4	29.2	21.1	24.5	76.7	172.8	79.0	1010.8
5	31.4	24.0	27.2	76.8	186.4	175.9	1007.7
6	32.2	25.7	28.5	78.8	182.8	369.2	1005.3
7	33.0	26.3	29.2	77.5	210.5	353.6	1004.9
8	32.6	25.9	28.8	79.7	188.6	401.2	1003.9
9	32.1	25.2	28.1	78.0	179.9	174.6	1006.4
10	30.8	22.9	26.1	75.7	196.8	27.3	1010.6
11	27.8	19.5	22.8	75.9	172.2	18.2	1013.9
12	24.2	15.4	19.1	75.4	173.9	14.4	1016.7
年平均或累計	28.9	21.0	24.3	77.1	2179.7	1695.6	1010.5

※資料來源：中央氣象局台南測候所並經本計畫彙整(觀測年份：民國 70～104 年)

表2-1-5　曾文及鹽水溪流域流量統計一覽表

單位：cms

站別 / 月份	玉田站(曾文溪)	新中(1)站(曾文溪)	左鎮站(曾文溪)	二溪大橋站(曾文溪)	玉豐大橋站(曾文溪)	新市站(鹽水溪)
1 月	0.31	0.91	0.28	5.33	0.51	5.93
2 月	0.33	0.74	0.36	3.16	0.45	8.37
3 月	0.34	0.77	0.31	1.46	0.40	11.16
4 月	3.41	2.90	0.84	1.52	0.69	11.53
5 月	5.46	26.30	3.83	8.06	5.72	18.74
6 月	20.45	184.23	14.46	68.22	65.06	178.69
7 月	21.68	35.52	14.37	77.40	86.87	152.14
8 月	37.30	171.28	25.10	129.35	144.20	196.95
9 月	20.13	37.58	10.46	44.81	92.81	144.62
10 月	3.92	4.13	1.93	31.71	31.62	23.26
11 月	0.93	4.93	0.57	9.60	1.66	12.71
12 月	0.55	1.70	0.32	7.95	1.08	9.36
總流量	114.81	470.99	72.83	388.57	431.07	74.16
豐水期佔全年總流量	94.89%	97.46%	96.32%	92.53%	98.89%	89.50%

※資料來源：經濟部水利署網站

表2-1-6　曾文溪與鹽水溪流域雨量站一覽表

站碼	站名	流域別	X	Y	標高(m)	記錄年份	統計年數	單位	存/撤
01M200	達邦	曾文溪	224461	2595991	950	1900~1983	84	水利署	撤
01N780	照興	曾文溪	197120	2568378	96	1950~1983	34	水利署	撤
01L430	大埔	曾文溪	207381	2577574	287	1958~1983	26	水利署	撤
01N840	西阿里關	曾文溪	206500	2558139	480	1972~2010	39	水利署	撤
01O770	環湖	曾文溪	189584	2561032	60	1983~1994, 2000~2012	25	水利署	撤
01P950	表湖	曾文溪	214892	2572015	1000	1963~1976	14	水利署	撤
01M210	水山	曾文溪	232969	2591519	1460	1961~1983	23	水利署	撤
01O750	王爺宮	曾文溪	187808	2569223	130	1983~至今	33	水利署	存
01O760	關山	曾文溪	207722	2563745	240	1984~至今	32	水利署	存
H1P970	表湖	曾文溪	214446	2573341	1100	1976~至今	40	水利署	存
H1M430	龍美	曾文溪	214656	2589921	1200	1990~至今	26	水利署	存
H1M420	三角南山	曾文溪	207017	2569731	1086	1990~至今	26	水利署	存
H1O940	大棟山	曾文溪	201191	2578670	1234	1990~至今	26	水利署	存
O1N1A	大竹坑	曾文溪	205849	2560250	212	2010~至今	6	水利署	存
H1M230	水山	曾文溪	230847	2596843	2450	1969~至今	47	水利署	存
H1M240	樂野	曾文溪	221043	2595627	1850	1976~至今	40	水利署	存
H1M220	里佳	曾文溪	220551	2587293	1550	1969~至今	47	水利署	存
H1M250	馬頭山	曾文溪	208615	2581785	1020	1969~至今	47	水利署	存
H0O600	曾文新村	曾文溪	197832	2569026	147	1968~至今	48	水利署	存
01N850	南化(2)	曾文溪	195814	2549518	114	1972~1992, 2000~至今	37	水利署	存
01O710	虎頭埤	鹽水溪	181235	2547490	34	1980~至今	36	水利署	存
01N860	崎頂	鹽水溪	183525	2540754	100	1951~至今	65	水利署	存

※資料來源：經濟部水利署網站，座標系統為 TWD67

表2-1-7　曾文溪與鹽水溪流域流量站一覽表

站碼	站名	流域別	X	Y	標高(m)	記錄年份	統計年數	單位	存/撤
1630H001	沙米箕	曾文溪	215198	2584833	400	1940~1941	2	水利署	撤
1630H004	照興(1)	曾文溪	197594	2568218	90	1955~1972	5	水利署	撤
1630H003	照興(2)	曾文溪	197329	2568853	90	1951~1955	5	水利署	撤
1630H002	照興(3)	曾文溪	198598	2570101	92	1940~1944	18	水利署	撤
1630H005	玉田	曾文溪	193691	2557641	56.87	1941~1944,1947 1959~2003 2005~2011 2013~2015	60	水利署	存
1630H006	山上	曾文溪	181441	2559734	30	1941~1944,1947	5	水利署	撤
1630H008	安定	曾文溪	171796	2559031	5	1941~1943,1947 1950~1958,1960	14	水利署	撤
1630H010	西港	曾文溪	167883	2556606	1	1952,1960~1981	23	水利署	撤
1630H012	石公	曾文溪	199891	2570965	130	1962~1964	3	水利署	撤
1630H013	左鎮	曾文溪	185725	2552024	28.85	1971~2015	45	水利署	存
1630H016	麻善大橋	曾文溪	173469	2563654	1	1982~1999	18	水利署	撤
1630H018	二溪大橋	曾文溪	186114	2557426	27.85	2000~2001 2006~2015	12	水利署	存
1630H019	新中	曾文溪	181375	2561875	19.45	2000~2008	9	水利署	撤
1630H020	玉豐大橋	曾文溪	193100	2558197	50.59	2004~2015	12	水利署	存
1630H022	曾文溪橋	曾文溪	182390	2561694	-	2009~2010	2	水利署	撤
1630H025	新中(1)	曾文溪	181340	2561883	19.45	2011~2015	5	水利署	存
1650H001	那拔林	鹽水溪	183399	2552436	30	1940~1944 1946~1947	7	水利署	撤
1650H002	新化	鹽水溪	179870	2551185	15	1940,1942 1944,1947	4	水利署	撤
1650H003	虎頭埤	鹽水溪	179922	2547459	20	1940~1942 1944,1947	5	水利署	撤
1650H004	關廟	鹽水溪	178554	2541050	24	1940~1944,1947 1951~1952 1956~1979	32	水利署	撤
1650H006	新市	鹽水溪	175074	2551130	13.22	1973~2015	43	水利署	存

※資料來源：經濟部水利署網站，座標系統為 TWD67

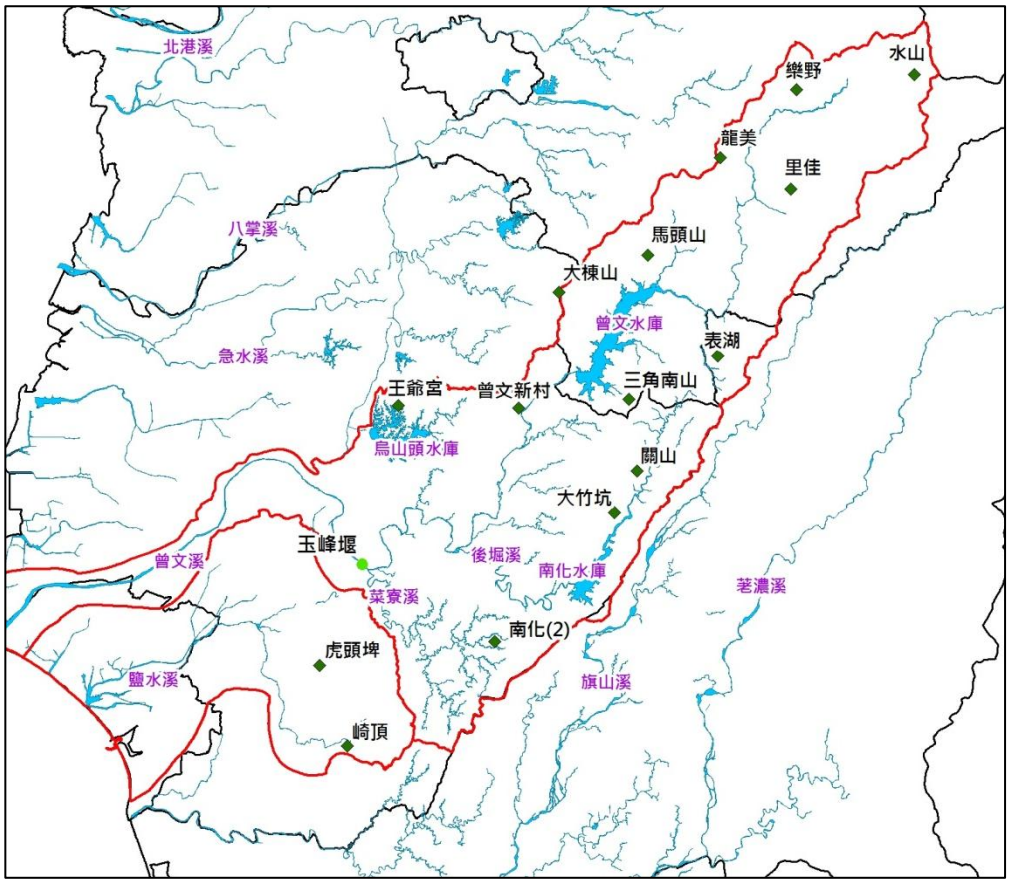


圖 2-1-11　計畫區域雨量站位置圖

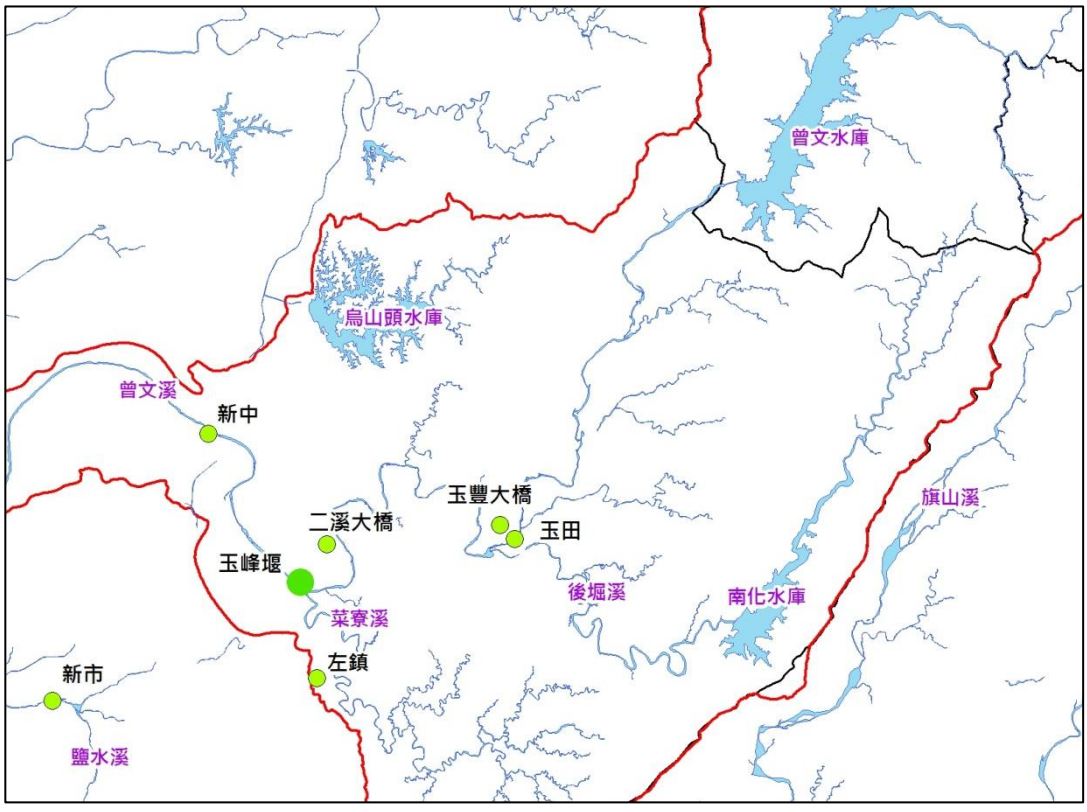


圖 2-1-12　計畫區域流量站位置圖

2-1-5 地表、地下水文及水質

一、地表水及水質

(一)地表水

曾文溪流域河川流量多集中於豐水期間(每年6～9月期間流量約佔全年逕流量之90%)，故為因應區域自然水文條件，並充分利用曾文溪水源，分別於西元1930、1973、1994年興建完成烏山頭水庫、曾文水庫及南化水庫，提供嘉南地區灌溉、民生及工業用水水源，並兼具防洪功能。而區內水庫興建後，攔蓄曾文溪流域上游絕大多數水量，致使曾文溪水源利用率相當高，除颱洪期間與水庫溢流外，下游地區平時流量較少。

曾文溪主、支流年逕流量受到上游水庫蓄水影響，致使水庫下游各年逕流量變化差異極大。曾文溪下游年平均逕流量約9.89億m^3(2000～2015年)，後堀溪年逕流量約2.95億m^3，菜寮溪年逕流量約1.94億m^3。另依據經濟部水利署統計曾文溪流域整體年平均逕流量23.6億m^3，年使用水量約9.28億m^3，平均利用率約39.3%。

鹽水溪流域平均年降雨量約1,632mm，年逕流量約3.20億m^3，河川取水量1,600萬m^3，使用率5%，每年降雨量豐枯期相當懸殊，除部分利用為農業用水外，其餘均未加以利用而注入臺灣海峽。本流域農地約13,759ha，其中650ha屬八甲圳灌區，故於八甲橋上游嘉南水利會設攔河堰一座，由水道抽水灌入南幹線內，南幹線主要水源來自烏山頭水庫，灌溉面積975ha，此抽水站年抽水量約528萬m^3，僅為補充南幹線灌區部分水量；地下水年補注量約790萬m^3，抽取量500萬m^3，使用率63.3%。

鹽水溪流域內有虎頭埤及鹽水埤兩座水庫，其蓄水主要供給嘉南平原之灌溉用水需求。虎頭埤水庫為一滾壓式土壩，集水面積約7.15km^2，計畫有效蓄水量1,357,000m^3，因土砂淤積等因素至民國88年有效蓄水量僅餘841,380m^3，計畫年運用水量1,206,000m^3，灌溉面積375ha。鹽水埤水庫為一滾壓式土壩，集水區面積約5.75km^2，計畫有效蓄水量755,800m^3，因土砂淤積等因素至民國88年有效蓄水量僅餘255,000m^3，計畫年運用水量590,600m^3，灌溉面積150ha。兩座水庫主要供給崁頂、虎山、大洋、營尾等雙期作田376ha及24ha連植甘蔗作。

(二)水質

1.曾文溪水質概況

根據環保署關於河川水質測站之資料顯示，曾文溪對曾文水庫以下至河口約80公里長的河段、菜寮溪及後堀溪均設有河川水質監測站，共計有17河川水質監測站，以鑑定水質污染之程度及追蹤污染之來源，各河川水質監測站之分佈位置詳圖2-1-13，各河川水質監測站概況及水體分類，詳表2-1-8所示。由於曾文溪河川水質受到平原地區民生及產業廢水的排放，以及區域排水幹線匯入之影響，曾文溪中、下游水質表現較差(麻善大橋、曾文溪橋)，上游(二溪大橋、玉峰大橋)之水質則表現較佳。

至於河川水質污染評估方面，目前環保署用於評估河川水質之綜合性指標為「河川污染指數, River Pollution Index」簡稱「RPI」。RPI指數係以水中溶氧量(DO)、生化需氧量(BOD)、懸浮固體(SS)、與氨氮(NH_3-N)等四項水質參數之濃度值，來計算所得之指數積分值，並判定河川水質污染程度。RPI在2以下為未受(稍受)污染，2～3為輕度污染，3～6為中度污染，而6以上則為嚴重污染。RPI之計算及比對基準如表2-1-9所示。

本計畫整理近兩年(民國103年～民國105年)計畫區域鄰近之河川水質監測站資料以評估曾文溪流域下游之水質現況，其成果詳表2-1-10至表2-1-13，其成果顯示玉峰大橋以上大致屬於未受(稍受)至輕度污染，曾文溪橋以下屬於輕度至中度污染。惟玉峰大橋測站之RPI指數呈現少數中度污染的狀況，其主要原因為懸浮固體量過高，推測應為上游集水區降雨導致河川流量增加，因此檢測出較高之懸浮固體量。

表2-1-8　台南地區河川水質測站一覽表

流域別	河川名稱	監測站名	X	Y	水體分類	存/撤
曾文溪	曾文溪	曾文一橋	196757	2565879	乙	存
曾文溪	曾文溪	玉井橋	193678	2557648	乙	存
曾文溪	曾文溪	走馬瀨橋	190832	2559841	乙	存
曾文溪	曾文溪	二溪大橋	186105	2557433	乙	存
曾文溪	曾文溪	大內橋	182112	2557964	乙	存
曾文溪	曾文溪	曾文溪橋	181381	2561870	乙	存
曾文溪	曾文溪	麻善大橋	173469	2563671	丙	存
曾文溪	曾文溪	西港大橋	167719	2556758	丙	存
曾文溪	曾文溪	國姓橋	160521	2554255	丙	存
曾文溪	曾文溪	曾文溪河口	153096	2549726	丙	存
曾文溪	菜寮溪	玉峰大橋	184611	2555379	乙	存
鹽水溪	潭頂溪	同心橋	184964	2549867	丙	存
鹽水溪	潭頂溪	千鳥橋	183406	2552642	丙	存
鹽水溪	鹽水溪	豐化橋	175153	2551217	丙	存
鹽水溪	鹽水溪	溪頂寮大橋	168756	2547475	丁	存
鹽水溪	鹽水溪	鹽水溪橋	166387	2546910	丁	存
鹽水溪	許縣溪	新灣橋	175586	2546991	丙	存

※資料來源：全國環境水質監測資訊網，座標系統為 TWD67

※水體分類依行政院環保署公告(78 年 7 月)

表2-1-9　河川污染指數基準表

水質/項目	未(稍)受污染	輕度污染	中度污染	嚴重污染
溶氧量(DO)mg/L	DO≧6.5	6.5＞DO≧4.6	4.5≧DO≧2.0	DO＜2.0
生化需氧量(BOD)mg/L	BOD≦3.0	3.0＜BOD≦4.9	5.0≦BOD≦15.0	BOD＞15.0
懸浮固體(SS)mg/L	SS≦20.0	20.0＜SS≦49.9	50.0≦SS≦100	SS＞100
氨氮(NH_3-N)	NH_3-N≦0.50	0.50＜NH_3-N≦0.99	1.00≦NH_3-N≦3.00	NH_3-N＞3.00
點數	1	3	6	10
污染指數積分值(S)	S≦2.0	2.0＜S≦3.0	3.1≦S≦6.0	S＞6.0

※資料來源：全國環境水質監測資訊網，座標系統為 TWD67

表2-1-10　二溪大橋水質檢測概況表

採樣日期	RPI	PH	溶氧(mg/L)	生化需氧量(mg/L)	懸浮固體(mg/L)	氨氮(mg/L)
2016/7/5	1	8.1	7.1	1.2	18.6	0.03
2016/6/6	1.5	8.1	6.6	1.9	30.5	0.1
2016/5/2	1.5	8.1	7.7	<1.0	34.8	0.02
2016/4/7	1	8.2	8.4	<1.0	10.8	0.02
2016/3/10	1	8.1	8.1	<1.0	11.6	0.06
2016/2/18	1	8.3	9.7	<1.0	10.9	0.04
2016/1/13	1.5	8	8.2	<1.0	37.4	0.12
2015/12/5	1	8	8.6	<1.0	7.5	0.04
2015/11/5	1	8.2	8.2	<1.0	8	0.01
2015/10/1	2.3	8.1	7.3	<1.0	80.9	0.05
2015/9/1	3.3	8.1	7.9	<1.0	1860	0.06
2015/8/3	1	8.1	8.1	<1.0	12	0.01
2015/7/2	1	8.3	7.9	1.7	11	0.03
2015/6/2	3.3	8.1	7.4	<1.0	145	0.05
2015/5/5	1	8.2	7.3	<1.0	11	0.05
2015/4/7	1	8.4	7.8	<1.0	18.5	0.03
2015/3/6	1	8.3	8.2	<1.0	13.8	0.07
2015/2/4	1	8.2	9	<1.0	15.4	0.05
2015/1/7	1	8.3	9.5	<1.0	12.3	0.03
2014/12/9	1	8.2	9	<1.0	12.3	0.04
2014/11/7	1	8.1	7.8	<1.0	12.6	0.05
2014/10/8	1	8.2	8.2	<1.0	14.1	0.02
2014/9/4	2.3	8.2	8.7	<1.0	52	0.13
2014/8/6	3.3	8	7	1.3	1070	0.16

※資料來源：行政院環保署網站及本計畫整理

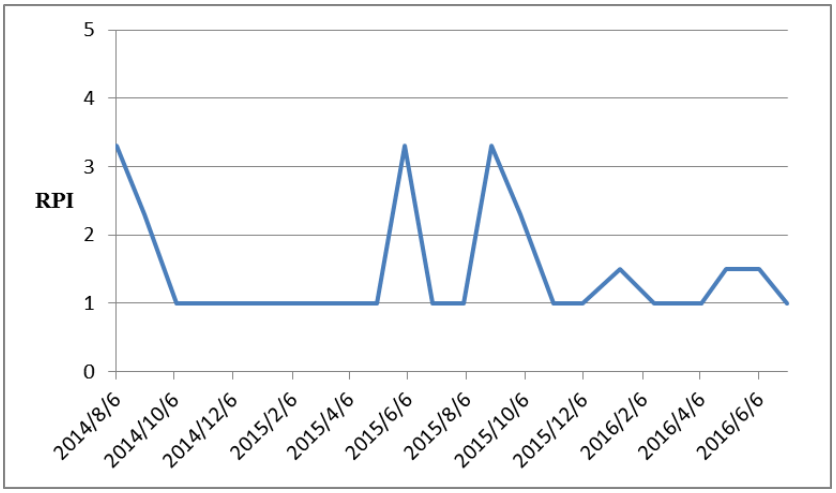


表2-1-11　玉峰大橋水質檢測概況表

採樣日期	RPI	PH	溶氧(mg/L)	生化需氧量(mg/L)	懸浮固體(mg/L)	氨氮(mg/L)
2016/7/5	1	8.2	8.6	1.5	19.4	0.02
2016/6/6	3.8	8	6.3	1.5	503	0.14
2016/5/2	3.3	8.1	7.8	5.3	23.6	0.77
2016/4/7	1.5	8.1	9	2.1	42.6	0.03
2016/3/10	2.3	8.1	7.6	1.2	86.8	0.08
2016/2/18	1.5	8.2	10.5	1.4	49.8	0.13
2016/1/13	2.5	7.9	5.1	1.1	44.2	0.8
2015/12/5	1.5	8	9.4	1.7	25.2	0.02
2015/11/5	1	8.1	8.7	<1.0	9.6	<0.01
2015/10/1	2.3	8	6.5	<1.0	89.9	0.15
2015/9/1	3.3	8	7.2	<1.0	2660	0.1
2015/8/3	1	8.3	9.5	1.9	13.9	<0.01
2015/7/2	1	8.1	7.4	1.3	7.3	0.02
2015/6/2	3.8	7.9	6	<1.0	223	0.07
2015/5/5	1.5	8.2	6.9	2.5	49.4	0.05
2015/4/7	1.5	8.1	7.9	1.3	44.7	0.05
2015/3/6	1.5	8.2	8.4	1.4	21.8	0.07
2015/2/4	1.5	8.1	9	<1.0	20.4	0.04
2015/1/7	1	8.1	9.6	1.2	13.7	0.13
2014/12/9	1	8.2	8.6	1.6	10.8	0.03
2014/11/7	1	8.1	8.3	1.6	14.9	0.01
2014/10/8	2	8.4	9.8	3.5	21.8	0.01
2014/9/4	1.5	8.2	7.8	2.1	28.6	0.02
2014/8/6	3.8	8.2	5.9	1.4	909	0.1

※資料來源：行政院環保署網站及本計畫整理

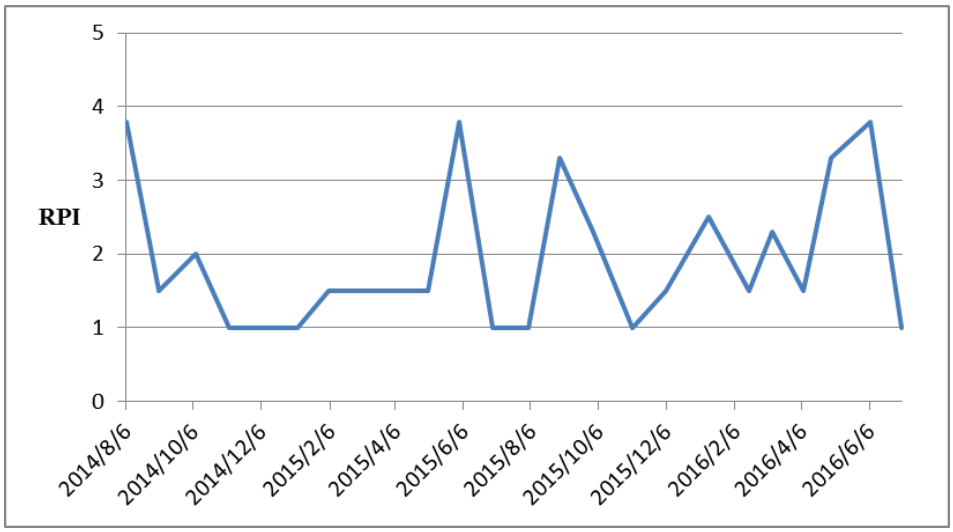


表2-1-12　曾文溪橋水質檢測概況表

採樣日期	RPI	PH	溶氧(mg/L)	生化需氧量(mg/L)	懸浮固體(mg/L)	氨氮(mg/L)
2016/7/5	3.3	8.2	7.8	1.6	180	0.18
2016/6/6	3.3	8	6.5	1.9	103	0.31
2016/5/2	3.3	8	7.2	1.1	314	0.27
2016/4/7	2.8	8.1	7.5	1.5	53.5	0.68
2016/3/10	3.5	8.1	7.5	1.2	54	2.09
2016/2/18	2.3	8.1	9.8	1.4	72.9	0.33
2016/1/13	2	8.1	7.8	1	41.7	0.61
2015/12/5	2	8.1	8.4	1.7	34.4	0.69
2015/11/5	1.5	8.1	7.4	<1.0	40.6	0.22
2015/10/1	3.3	8	7.1	1	194	0.06
2015/9/1	3.3	8.1	7.7	1.2	1100	0.08
2015/8/3	3.3	8.2	7.3	1.3	162	0.07
2015/7/2	2.8	8	7.9	2.5	27.7	2.91
2015/6/2	3.3	8	6.8	<1.0	382	0.12
2015/5/5	4.3	8	6.6	4.8	28.7	9.2
2015/4/7	5	8.3	11	6.2	34.9	3.74
2015/3/6	2.8	8.2	10.4	4.9	18	1.14
2015/2/4	2.5	8.2	8.8	4.1	31	0.91
2015/1/7	4	8.2	11.1	8.5	30.3	2.21
2014/12/9	2.8	8.2	8.8	1.8	41.6	1.18
2014/11/7	2	8.2	8.7	2.5	30	0.8
2014/10/8	1	8.3	10	1.7	18.1	0.08
2014/9/4	3.3	8	6.6	1.1	122	0.16
2014/8/6	3.8	7.9	6.1	1.7	708	0.34

※資料來源：行政院環保署網站及本計畫整理

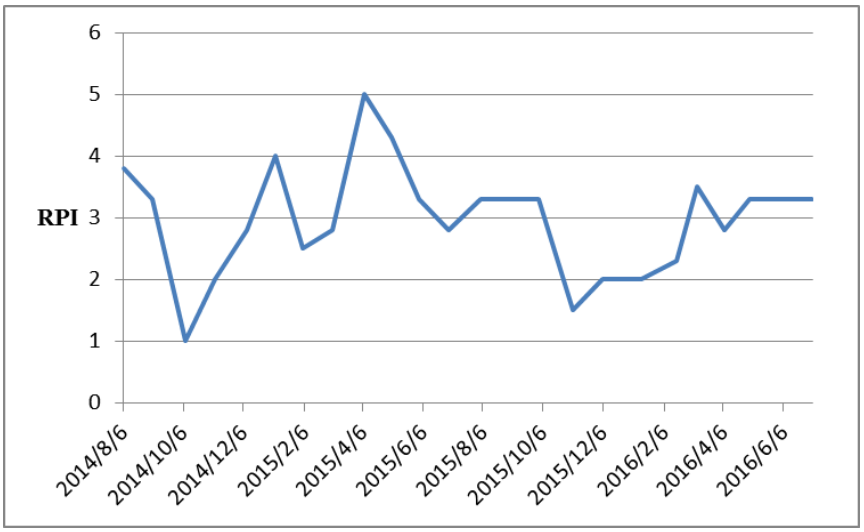
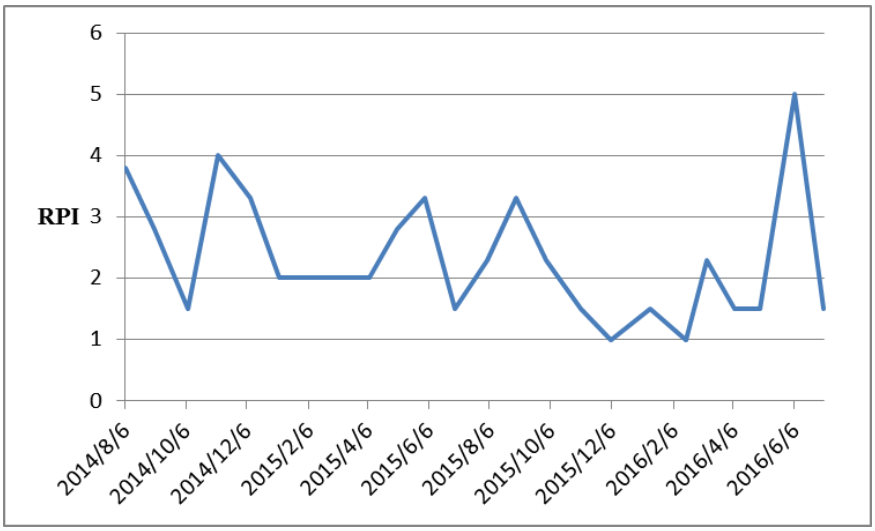


表2-1-13　麻善大橋水質檢測概況表

採樣日期	RPI	PH	溶氧(mg/L)	生化需氧量(mg/L)	懸浮固體(mg/L)	氨氮(mg/L)
2016/7/5	1.5	7.9	6.6	1.4	37.1	0.18
2016/6/6	5	7.8	4	1.7	172	0.9
2016/5/2	1.5	8	6.9	<1.0	22.1	0.18
2016/4/7	1.5	8	9	2.5	29.7	0.06
2016/3/10	2.3	7.9	6.7	1.4	50.1	0.41
2016/2/18	1	7.8	6.8	1.3	13.7	0.36
2016/1/13	1.5	7.9	6.5	<1.0	22.5	0.47
2015/12/5	1	8	8	2.1	15.6	0.32
2015/11/5	1.5	8.1	8.5	1.7	25.7	0.12
2015/10/1	2.3	7.9	6.9	<1.0	87	0.12
2015/9/1	3.3	8.1	7.7	<1.0	1190	0.09
2015/8/3	2.3	8.2	8.1	1.7	78.2	0.07
2015/7/2	1.5	8	7.2	2.9	42.4	0.07
2015/6/2	3.3	8.1	7.3	1.5	477	0.44
2015/5/5	2.8	7.8	5.6	1.8	17.8	1.21
2015/4/7	2	7.9	4.9	1.9	24.3	0.37
2015/2/4	2	8.2	12.5	4.5	41.3	0.38
2015/1/7	2	8.1	6.5	3.4	41.4	0.25
2014/12/9	3.3	7.9	4.7	1.8	35.8	1.09
2014/11/7	4	7.8	3.2	1.9	67.5	0.69
2014/10/8	1.5	8.1	7.3	2.7	23.9	0.21
2014/9/4	2.8	7.8	5.9	1.2	63.7	0.2
2014/8/6	3.8	8	5.4	1.1	696	0.17

※資料來源：行政院環保署網站及本計畫整理



2.鹽水溪水質概況

根據環保署水質監測網，鹽水溪104年至105年相關之水質調查資料與鹽水溪流域重金屬污染情況，溪水在新灣橋及豐化橋以下，因其兩測站上游河段流經新市區、永康區及北區等人口數及工廠數較多之區域，因此承受大洲排水路、永康排水路等都市與工業廢水排入，水質污染程度較嚴重,污染近海養殖業及漁業,其污染程度為中度污染至嚴重污染。另鹽水溪之有機性污染大多發生在中下游河段，而上游地區除因山坡地水土保持不佳，而導致懸浮固體(SS)稍高之外，有機物質污染的情形並不嚴重，其生化需氧量(BOD)多在2以下，其污染程度為未(稍)受污染至輕度污染。此外，根據環保署93年之「二仁溪、將軍溪及鹽水溪流域污染削減執行計畫」統計結果可知，鹽水溪主要污染為家庭廢水，佔約54.36%,工業廢水次之,佔44.07%,BOD以家庭污水排放量最多,約63.8%，畜牧廢水第二，約26.2%，主要為新市、新化等地的養豬廢水；氨氮和總氮排放量亦皆以家庭污水排放居冠。

3.山上淨水場水質概況

前台灣省政府環境保護處曾於民國78年7月11日公告曾文溪主流及支流之水體分類，根據前省政府環保處資料顯示，玉峰堰所在之曾文溪主流及菜寮溪支流屬於乙類水體。由環保署公告之地面水體分類(詳表2-1-14)及適用性質：

地面水體分為甲、乙、丙、丁、戊五類，其適用性質如下

(1)甲類：適用於一級公共用水、游泳、乙類、丙類、丁類及戊類。

(2)乙類：適用於二級公共用水、一級水產用水、丙類、丁類及戊類。

(3)丙類：適用於三級公共用水、二級水產用水、一級工業用水、丁類及戊類。

(4)丁類：適用於灌溉用水、二級工業用水及環境保育。

(5)戊類：適用環境保育。

分類水體用途之定義

(1)一級公共用水：指經消毒處理即可供公共給水之水源

(2)二級公共用水：指需經混凝、沈澱、過濾、消毒等一般通用之淨水方法處理可供公共給水之水源。

(3)三級公共用水：指經活性碳吸附、離子交換、逆滲透等特殊或高度處理可供公共給水之水源。

(4)一級水產用水：在陸域地面水體，指可供鱒魚、香魚及鱸魚培養用水之水源；在海域水體，指可供嘉臘魚及紫菜類培養用水之水源。

(5)二級水產用水：在陸域地面水體，指可供鯉魚、草魚及貝類培養用水之水源；在海域水體，指虱目魚、烏魚及龍鬚菜培養用水之水源。

(6)一級工業用水：指可供製造用水之水源。

(7)二級工業用水：指可供冷卻用水之水源。

表2-1-14　地面水體分類(河川、湖泊)表

分級	基準值						
	氫離子濃度指數	溶氧量	生化需氧量	懸浮固體	大腸桿菌群	氨氮	總磷
甲	6.5-8.5	6.5 以上	1 以下	25 以下	50 以下	0.1 以下	0.02 以下
乙	6.0-9.0	5.5 以上	2 以下	25 以下	5000 以下	0.3 以下	0.05 以下
丙	6.0-9.0	4.5 以上	4 以下	40 以下	10000 以下	0.3 以下	—
丁	6.0-9.0	3 以上	—	100 以下	—	—	—
戊	6.0-9.0	2 以上	—	無漂浮物且無油污	—	—	—

※備註：保護生活環境相關環境基準，各項基準值單位如下：

1.氫離子濃度指數：無單位

2.大腸桿菌群：每 100 毫升水樣在濾膜上所產生之菌落數

3.其餘：毫克/公升

由環保署公告之地面水體分類以及適用性質可知，若水源分類屬於乙類水體，則此水源適用於二級公共用水，即經一般淨水方法(混凝、沉澱、過濾及消毒)處理後可供給公共用水之水源。目前自來水公司山上淨水場，係自玉峰堰上游引取曾文溪之水源，經淨化處理後，供應下游地區公共用水。其支流菜寮溪原受沿岸畜牧與廢棄物污染影響水質不佳，

近年則因環保署「飲用水水源保護區綱要計畫」之相關離牧計畫實施後，水質已大幅改善，並漸符合飲用水水源水質標準(詳表2-1-15)。根據自來水公司第六區管理處提供離牧政策實施前(民國86年～民國89年)之山上淨水場水質資料(詳表2-1-16)，雖然在氨氮及化學需氧量等項目符合飲用水水源水質標準，但是在大腸桿菌群密度卻大幅超出飲用水水源水質標準(平均約為36,600CFU/100ml，飲用水水源水質標準則為20,000CFU/100ml)，相較在離牧政策實施後，在大腸桿菌群密度已逐漸降低至符合飲用水水源水質標準。

本計畫蒐整山上淨水場近3年(民國103年～民國105年)之原水與清水(經淨水場依淨水程序處理後之水)水質檢測資料(詳表2-1-17及表2-1-18)，並與飲用水水源水質標準及飲用水標準進行比較，顯示山上淨水場之原水皆符合飲用水水源水質標準，而清水大致符合飲用水標準，除104/3總溶解固體(TDS)稍高出飲用水標準外，TDS主要係因石灰質經雨水溶洗後，流入地表水所致。目前山上淨水場為潭頂淨水場之原水前處理場，並未直接供水。

表2-1-15　飲用水水源水質標準表

項目	最大限值	單位
大腸桿菌群密度	20,000(具備消毒單元者) 50 (未具備消毒單元者)	MPN/100ml CFU/100ml
氨氮 (以 NH_3-N 表示)	1	毫克/公升
化學需氧量 (以 COD 表示)	25	毫克/公升
總有機碳 (以 TOC 表示)	4	毫克/公升
砷 (以 As 表示)	0.05	毫克/公升
鉛 (以 Pb 表示)	0.05	毫克/公升
鎘 (以 Cd 表示)	0.01	毫克/公升
鉻 (以 Cr 表示)	0.05	毫克/公升
汞 (以 Hg 表示)	0.002	毫克/公升
硒 (以 Se 表示)	0.05	毫克/公升

表2-1-16　離牧政策實施前山上淨水場原水水質檢測成果表

項目	飲用水水源水質標準	採樣日期								
		86/4	86/10	87/3	87/9	87/12	88/5	88/8	88/11	單位
濁度	*	32	20	5,600	150	9.0	100	2,400	14	NTU
PH 值	*	8.0	8.2	7.9	7.8	8.1	7.9	8.0	7.8	—
氯鹽	*	83	52	30	32	53	88	7.5	41.9	mg/L
硫酸鹽	*	109	115	85.9	93.1	105	209	47.8	120	mg/L
氨氮	1	0.16	0.25	0.55	0.12	0.14	0.54	0.08	0.09	mg/L
亞硝酸鹽氮	*	0.14	0.11	0.095	0.052	0.044	0.19	0.035	0.057	mg/L
硝酸鹽氮	*	3.2	3.2	3.4	2.2	2.1	2.3	1.7	2.1	mg/L
總溶解固體量	*	632	574	368	442	540	696	276	478	mg/L
自由有效餘氯	*	—	—	—	—	—	—	—	—	mg/L
總硬度	*	270	324	339	279	345	250	247	290	mg/L
鐵	*	3.5	2.2	30	7.7	1.6	6.9	29	0.55	mg/L
錳	*	0.11	0.23	2.4	0.19	0.11	0.12	3.1	0.09	mg/L
大腸桿菌群	20,000	1,700	2,300	≧160,000	11,000	220	2,400	280,000	1,700	CFU/0.1L
總菌落數	*	13,000	18,000	1,300,000	47,000	1,200	5,200	94,000	2,200	CFU/ml
化學需氧量	25	—	—	—	8.4	6.6	5.5	—	5.1	mg/L

※資料來源：自來水公司第六區管理處

表2-1-17　山上淨水場原水水質檢測成果表

項目	飲用水水源水質標準	採樣日期								
		103/4	103/7	103/10	104/3	104/6	104/9	104/12	105/5	單位
濁度	*	55	50	55	37	100	22	24	19	NTU
PH 值	*	8.0	8.2	8.0	8.0	8.2	8.1	8.2	8.1	—
氯鹽	*	62.9	29.4	24.3	91.8	19.3	20.3	56.5	39.2	mg/L
硫酸鹽	*	88.7	91.8	76.4	95.2	83.2	97.5	91.5	99.9	mg/L
氨氮	1	0.1	0.06	0.04	0.07	0.08	0.06	0.09	0.02	mg/L
亞硝酸鹽氮	*	<0.01	0.01	0.02	<0.01	0.02	0.02	<0.01	0.03	mg/L
硝酸鹽氮	*	0.25	0.52	0.86	0.31	1.07	1.72	1.08	0.87	mg/L
總溶解固體量	*	486	385	370	554	324	456	484	422	mg/L
自由有效餘氯	*	—	—	—	—	—	—	—	—	mg/L
總硬度	*	277	215	237	292	182	295	301	249	mg/L
鐵	*	1.96	2.31	2.05	2.01	3.01	1.0	1.3	0.83	mg/L
錳	*	0.183	0.089	0.088	0.095	0.044	0.059	0.089	0.044	mg/L
大腸桿菌群	20,000	11	7	220	30	800	250	7	110	CFU/0.1L
總菌落數	*	630	2,600	1,300	890	2,100	1,600	970	690	CFU/ml
化學需氧量	25	—	8.4	—	—	12.3	—	9.6	6.7	mg/L

※資料來源：自來水公司第六區管理處，本計畫整理

*表示已認証核可之檢項

表2-1-18　山上淨水場清水水質檢測成果表

項目	飲用水水質標準	採樣日期								
		103/4	103/7	103/10	104/3	104/6	104/9	104/12	105/5	單位
濁度	2	1.1	0.75	0.40	0.40	0.60	0.25	0.55	0.65	NTU
色度	5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	鉑鈷單位
臭度	3	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	初嗅數
總鹼度	—	239	157	189	246	119	220	228	210	—
PH 值	6.0-8.5	8.0	7.9	8.0	7.9	7.6	8.0	8.0	8.0	—
氯鹽	250	64.4	39.9	30.2	94.3	41.8	25.8	52.6	45.7	mg/L
硫酸鹽	250	91.5	92.7	74.9	91.8	76.9	93.8	94.0	105	mg/L
氟鹽	0.8	0.22	0.18	0.16	0.15	0.19	0.17	0.19	0.39	mg/L
氨氮	0.1	0.02	0.02	0.01	0.02	0.02	0.02	0.03	ND	mg/L
亞硝酸鹽氮	0.1	ND	ND	ND	ND	ND	<0.01	ND	<0.01	mg/L
硝酸鹽氮	10.0	0.30	0.52	0.88	0.22	1.00	1.68	1.16	0.91	mg/L
總溶解固體量	500	494	388	384	562	332	448	482	416	mg/L
自由有效餘氯	0.2-1.0	0.73	0.76	0.70	0.64	0.91	0.55	0.84	0.68	mg/L
總硬度	300	266	181	222	287	172	282	299	242	mg/L
鐵	0.3	0.13	0.17	0.04	0.12	0.07	0.05	0.11	0.08	mg/L
錳	0.05	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.007	0.011	mg/L
鋁	0.3	—	—	—	—	—	—	—	0.033	mg/L
導電度	—	794	613	589	908	529	670	767	683	μS/cm
大腸桿菌群	6	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	CFU/0.1L
總菌落數	100	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	CFU/ml
化學需氧量	—	6.5	5.8	—	—	10.3	—	4.7	5.3	mg/L
懸浮固體量	—	—	—	—	—	—	—	6.4	—	mg/L

※資料來源：自來水公司第六區管理處，本計畫整理

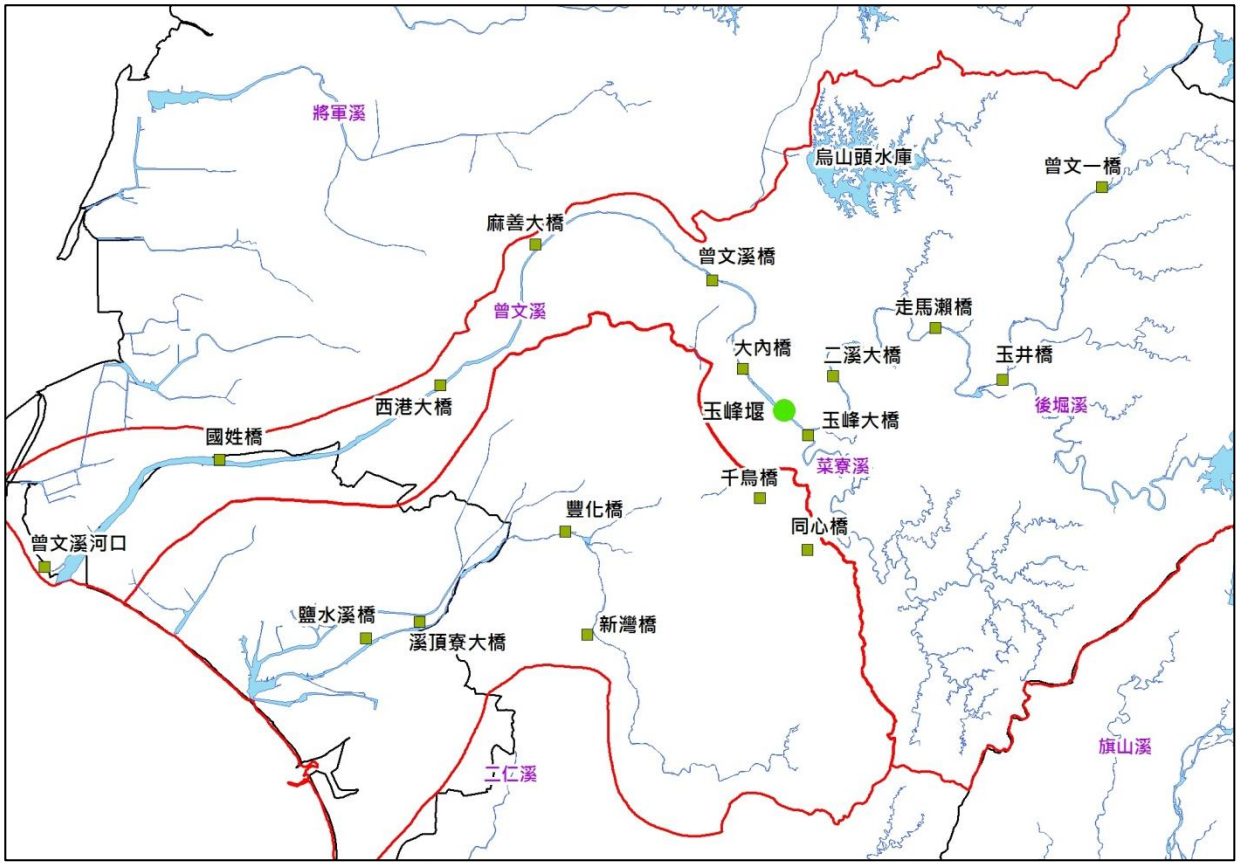


圖 2-1-13　曾文溪及鹽水溪流域河川水質測站位置圖

二、地下水及水質

(一)地下水

依據「台灣地區地下水觀測網水質監測調查分析」及「台灣地區地下水觀測網整體計畫」調查，嘉南地區地下水文地層概略可分為五層，第一層深度為0～60m，第二層深度為60～140m，第三層為140～200m，第四層為200～250m，第五層為250～300m。因嘉南平原地層非常複雜，多為泥沙互層，分層明顯但延續性不佳，各層厚度變化很大且地下水上下流通性不佳。

表2-1-19　曾文溪及鹽水溪流域地下水水位觀測井一覽表

井號	井別	觀測站名	X	Y	記錄年份	統計年數	存/撤
111411M1	普通	溪埔寮	-	-	1976~1985	10	撤
111411M2	普通	溪埔寮	165672	2554300	1985~2003	19	撤
11180121	自計	新化(1)	178148	2549104	1997~2014	18	撤
11180112	自計	新化(1)	178677	2548728	2015	1	存
11190111	自計	小新(1)	178501	2558459	1997~2015	19	存
11190211	自計	那拔(1)	182416	2552334	2000~2015	16	存
11190311	自計	善化(1)	176200	2559721	2000~2015	16	存
111911M1	自計	大同	168852	2541720	1976~2015	40	存
111912M1	自計	陽明	174654	2560520	1976~2015	40	存
11200111	自計	新市(1)	177117	2553431	1999~2015	17	存
11200211	自計	南科(1)	175430	2556230	2001~2015	15	存
112011M1	普通	豐華	172926	2554594	1976~2015	40	存
11210111	自計	南興	169053	2553702	1999~2015	17	存
112811M2	普通	保西	176768	2543778	1984~2015	32	存
11290111	自計	五甲(1)	181028	2540128	2000~2015	16	存
11310111	自計	永康(1)	172843	2547566	1995~2015	21	存
11310211	自計	龍昌(1)	174947	2548209	2008~2015	8	存
210111M2	普通	大同	178232	2561904	1980~2000	21	撤
21020111	自計	省躬(1)	165010	2537173	2001~2015	15	存
21060111	自計	安慶(1)	166368	2549095	2001~2015	15	存
20160211	自計	台南	160526	2548099	2000~2015	16	存
21060311	自計	土城(1)	159947	2552080	2015	1	存
210611M2	普通	土城	-	-	1986~2012	27	撤
210612M2	普通	和順	169126	2552028	1984~2015	32	存
210613M1	普通	海東	164470	2550080	1976~1998	23	撤
21070111	自計	安平(1)	163950	2544815	1995~2015	21	存

※資料來源：經濟部水利署網站，座標系統為 TWD67

因此曾文溪離開丘陵區進入平原區後，並未能形成大規模的沖積扇，由於缺乏較佳之含水層，嘉南平原之地下水資源較為缺乏。目前距離本計畫範圍最近之地下水觀測站為新市站及南科站。由民國90～民國104年之地下水位觀測記錄可知，新市站淺層地下水水位高程約介於-5.68～-0.18m間，深層地下水水位高程則約-15.54～-10.30m左右；南科站淺層地

下水水位高程約介於-3.36～1.72m間，深層地下水水位高程則約-14.60～-11.65m左右，嘉南平原地下水水位觀測井一覽表，詳表2-1-19，位置圖詳圖2-1-14。

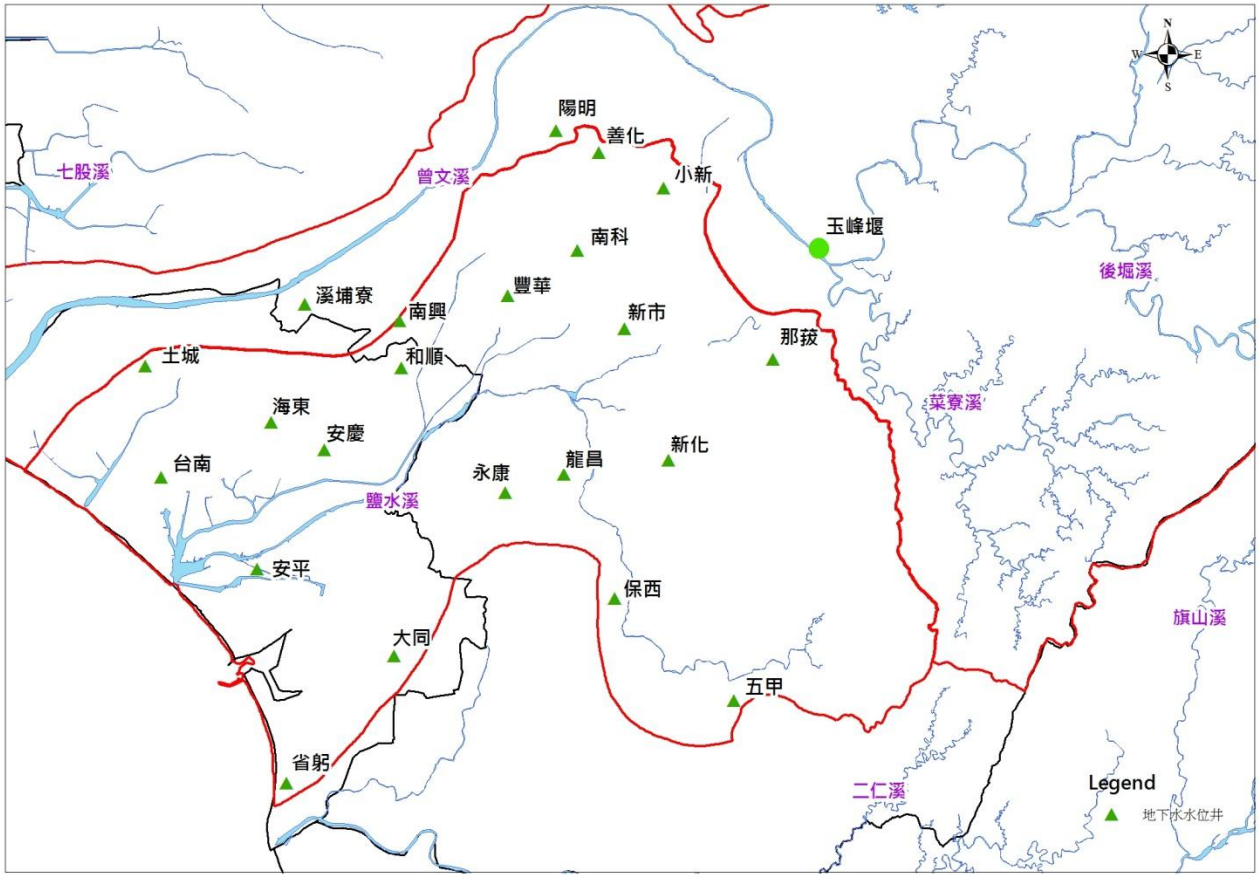


圖 2-1-14　曾文溪及鹽水溪流域地下水水位監測井位置圖

(二)水質

依據「2015年環境水質監測年報，環保署」，台南市實際監測井數共計40口，104年度區域性地下水水質監測結果，硝酸鹽氮、總有機碳、總酚與重金屬砷、鎘、鉻、銅、鉛、鋅、汞、鎳等11項低於地下水污染監測標準比率皆為100%，而低於地下水污染監測標準比率較該水質項目總平均比率為低者有總硬度(81.6%)、總溶解固體(75.9%)、氯鹽(79.3%)、氨氮(36.8%)、硫酸鹽(85.1%)、氟鹽(98.9%)、鐵(70.1%)及錳(26.4%)，後須將持續進行觀察，曾文溪及鹽水溪流域地下水水質監測井一覽表詳表2-1-20，分布位置圖詳圖2-1-15。

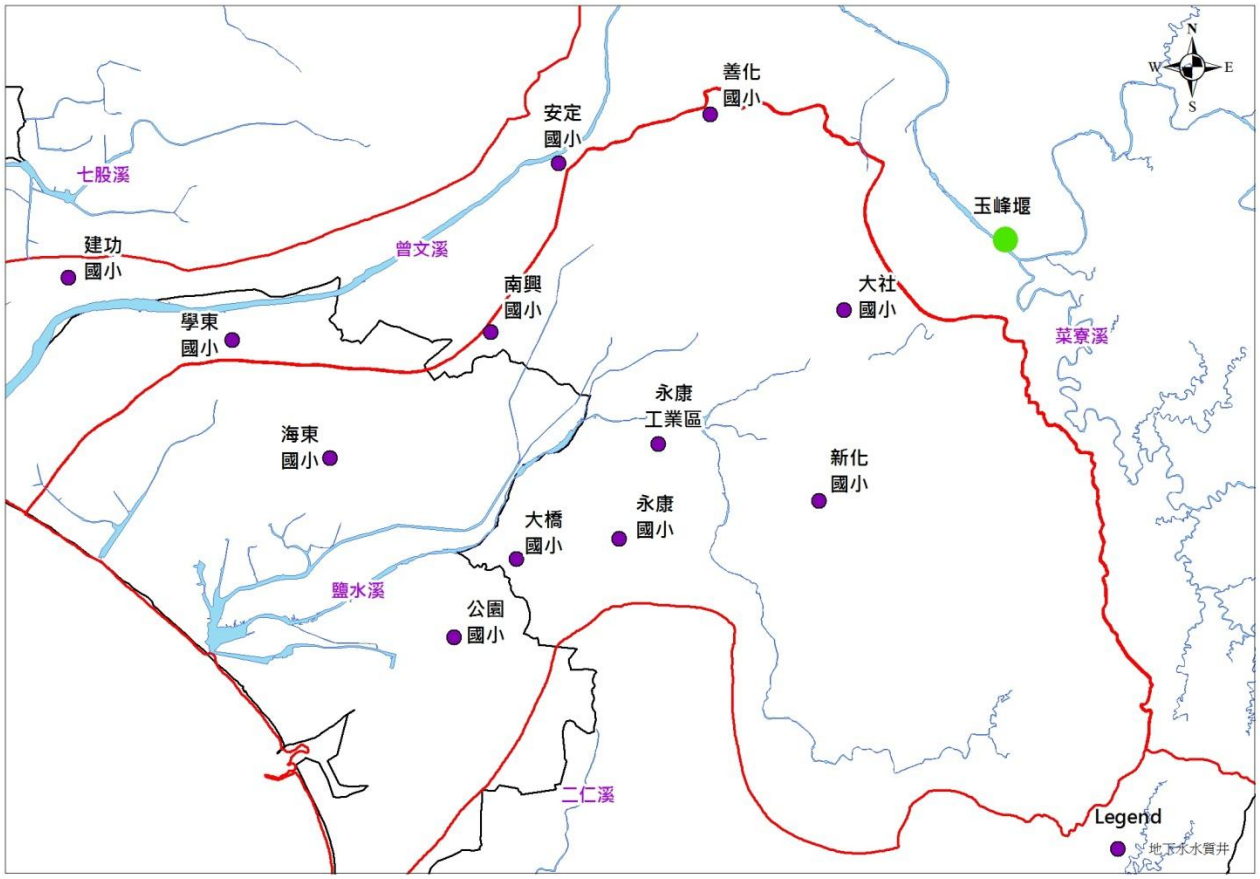


圖 2-1-15　曾文溪及鹽水溪流域地下水水質監測井位置圖

表2-1-20　台南地區地下水水質監測井一覽表

測站編號	測站名稱	X	Y	測站編號	測站名稱	X	Y
4217	文賢國小	171264	2646826	4241	新進國小	179151	2579495
4220	公園國小	168061	2544789	4269	歸南國小	176703	2651525
4221	大橋國小	169875	2547052	4270	仁德國小	173332	2651311
4222	海東國小	164464	2549985	4271	文賢國中	171264	2646826
4224	建功國小	156880	2555215	4272	永康國小	172845	2547642
4225	學東國小	161635	2553397	4273	新化國小	178659	2548745
4226	南興國小分校	169127	2553633	4274	延平國小	162390	2564574
4229	七股國小	160930	2560256	4275	三股國小	158748	2555894
4231	北門高中	164652	2563382	4276	樹林國小	162545	2557059
4232	麻豆國小	172818	2565302	4277	後營國小	168666	2560315
4233	官田國小	181761	2565554	4278	光復國小	157778	2561358
4234	將軍國小	160680	2568535	4279	長平國小	157694	2568969
4235	中營國小	175168	2568345	4282	林鳳國小	179320	2571265
4236	東陽國小	165615	2570045	4283	蚵寮國小	160916	2576421
4237	北門國小	159680	2574156	4285	樹人國小	185457	2581078
4239	柳營鄉公所	178772	2575480	4288	菁寮國小	181657	2586814
4240	新營工業區污水處理廠	174727	2578766	4773	宅港國小	167685	2573242
4280	官田工業區管理中心	180367	2567833	4774	安定國小	171097	2558536
4776	永康工業區	173993	2550380	4775	善化國小	175502	2559942
4281	頭港國小	172381	2572926	4906	大社國小	179375	2554273

※資料來源：全國環境水質監測資訊網，座標系統為 TWD67

2-1-6　灌溉及排水設施

一、灌溉系統

台灣目前17個農田水利會中，嘉南農田水利會所轄灌區面積約為7.8萬ha，為全台所有農田水利會中灌區面積最大者，主要之水源來自於曾文水庫、烏山頭水庫、白河水庫等水庫供水，其渠道分為幹線27條、支線86條及分線254條。整個嘉南灌區由北而南區分為嘉義、朴子、白河、新營、佳里、麻豆、新化等7個管理處，鹽水溪流域各灌區均屬新化管理處之管理範圍，新化管理處下設9個工作站，105個工作小組。曾文溪流域灌區均為麻豆管理處之負責範圍，麻豆管理處下設5個工作站，65個工作小組。

鹽水溪流域範圍為新化管理處之工作小組負責管理。其分佈位置如圖2-1-16及圖2-1-17所示。新化管理處的水源取自於烏山頭水庫放流口，經烏山頭導水路至嘉南大圳南幹線後分別由各自之支線與分線導水進入灌區。鹽水溪流域區分為第一組之新化灌溉區域以及第五組之新化2灌溉區域，新化灌區主要為三年兩作田輪植小區及單期作田，新化2灌區則為雙期作田與併用區。曾文溪流域範圍則為麻豆管理處之工作小組負責管理。麻豆區管理處轄內灌溉地因地質而異分為三年輪灌區及併用區，水源主要引自曾文水庫及烏山頭水庫。

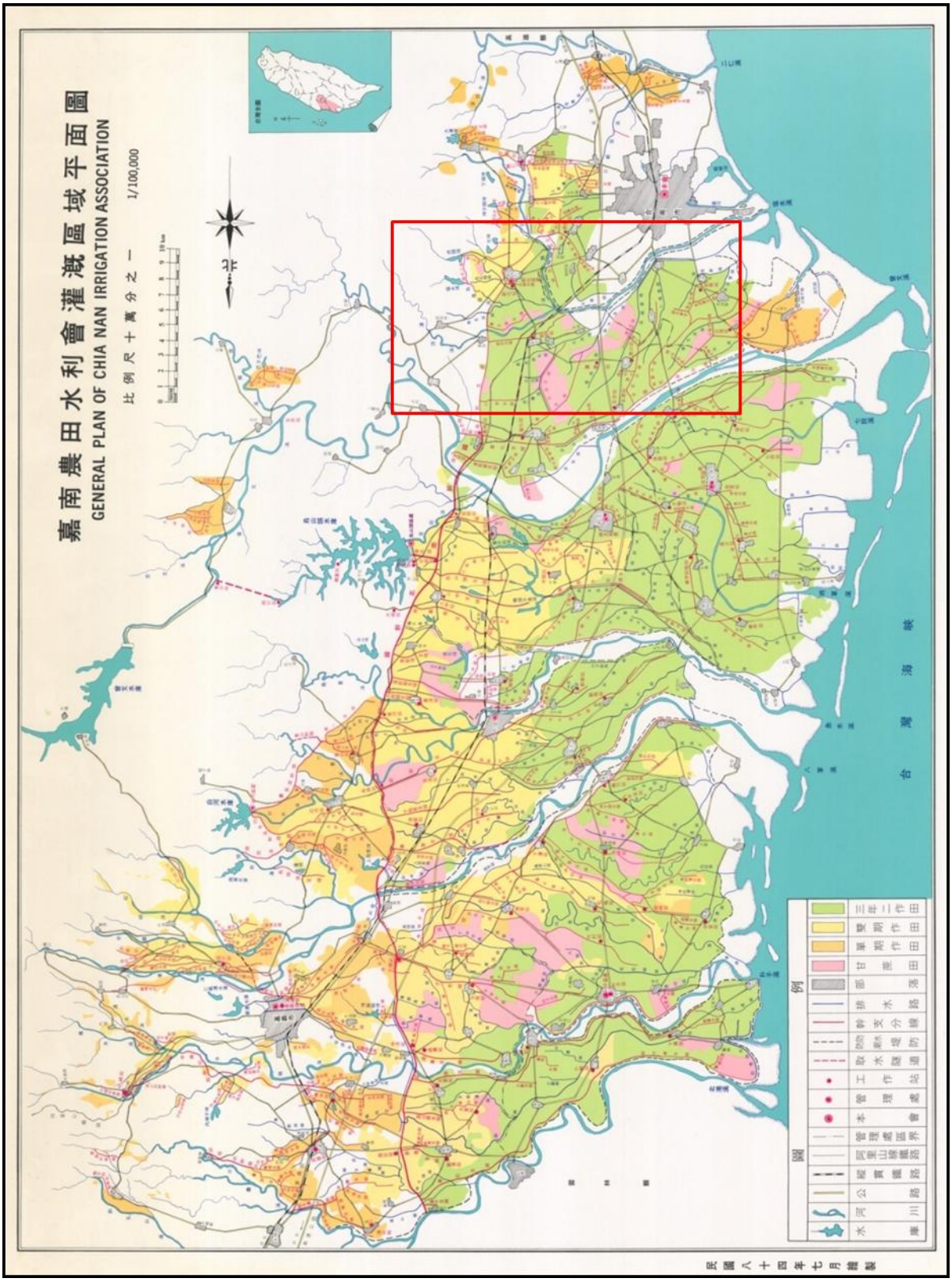
二、排水系統

排水系統自出海口往上游計有鹽水溪排水系統、柴頭港溪排水系統、永康排水系統、大洲排水系統、虎頭溪排水系統等五個主要系統，其中柴頭港溪排水與永康排水主要排放原台南市與現台南市永康區之家庭及工業等廢水，柴頭港溪集水區面積約為12.9km^2，永康排水集水區面積約為19.35km^2。鹽水溪排水、大洲排水與虎頭溪排水之集水區內遍佈嘉南平原地區之灌區，排水系統較為複雜。

鹽水溪排水系統自下游而上包含了四草及鹽田排水、曾文溪排水、六塊寮排水、安順寮排水、看西排水、北五間厝排水並與台南科學園區排水相連。鹽水溪排水屬於感潮排水路，其感潮範圍長達17.3km，集水區中上游地區高程介於1.5～13.0m之間，地勢平均坡降為1/2000，安順寮排水以東至南科園區區域內以高速公路兩側地勢較為低窪，為鹽水溪排水集水區內較易淹水地區，其排水系統如圖2-1-18所示。

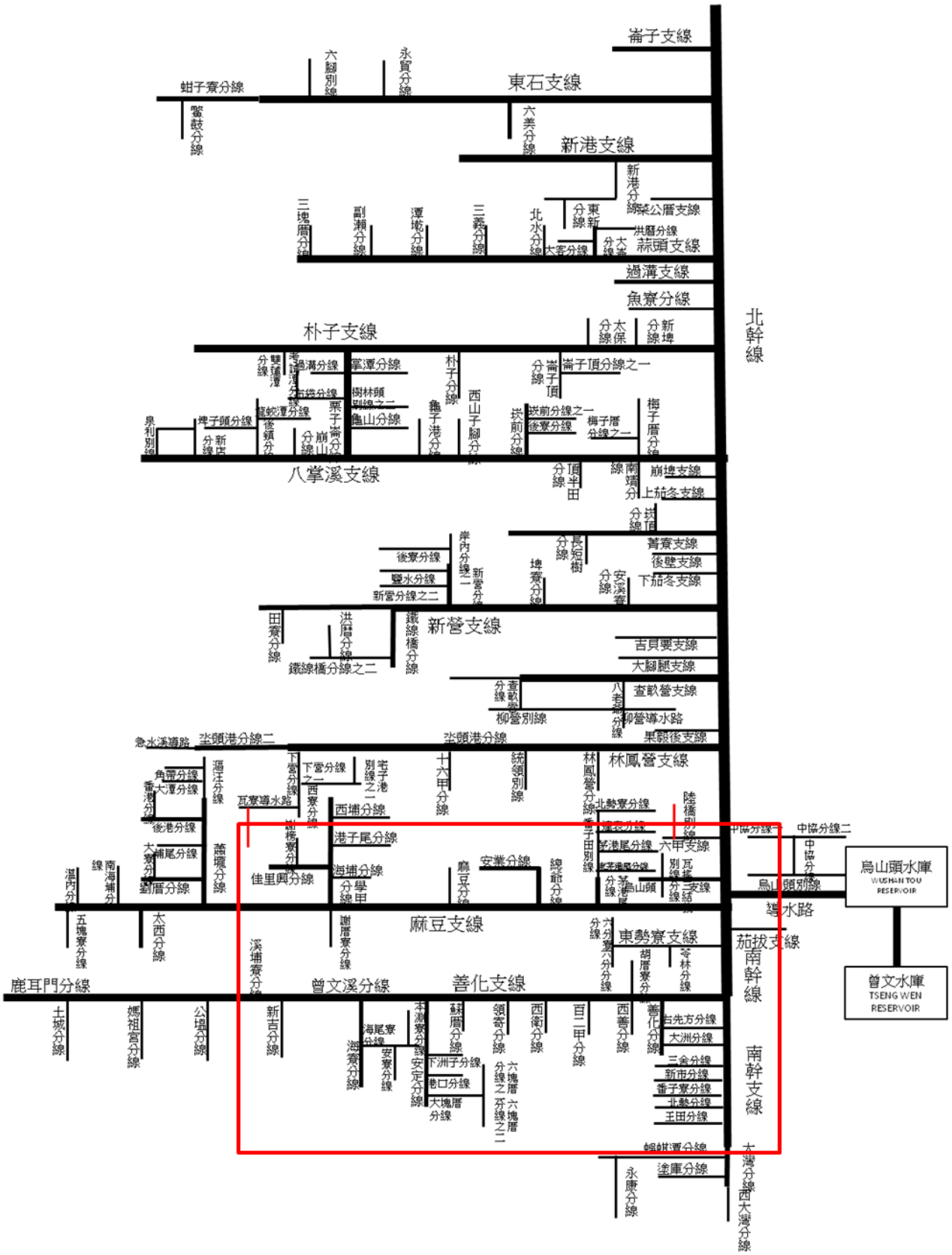
大洲排水系統自下游而上包含了新市排水支線、大社排水支線、座駕排水支線等排水系統。大洲排水集水區高程介於3.5～22.0m之間，平均坡

降約為1/500，排水路出口受鹽水溪洪水位影響，致使集水區內較低窪地區不易排洪。



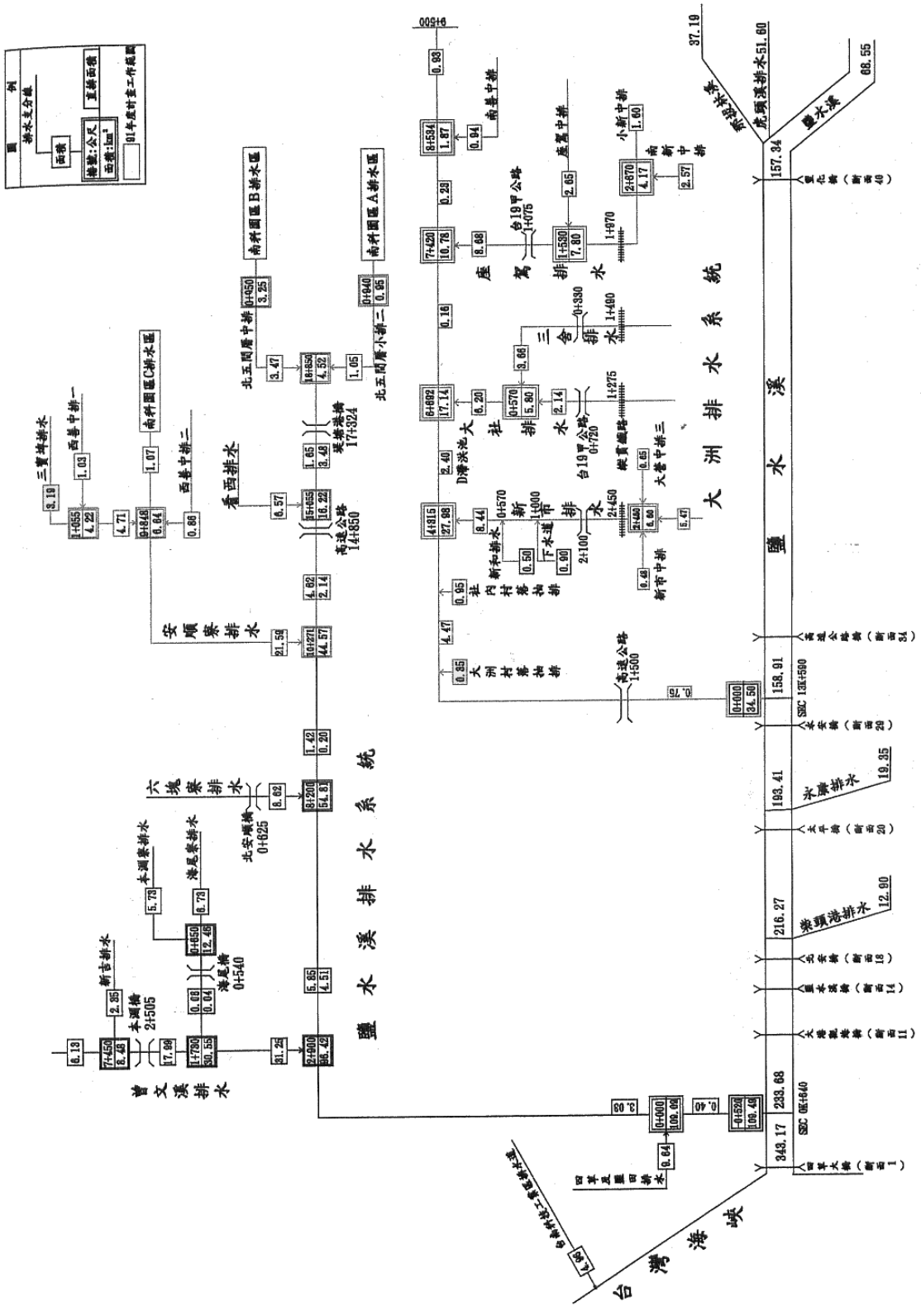
※資料來源：中央研究院人社中心

圖 2-1-16　嘉南農田水利會灌溉區域平面圖



※資料來源：嘉南農田水利會網站

圖 2-1-17　嘉南農田水利會灌區圳路現況系統圖



※資料來源：民國 88 年，「台南科學園區完成區區內外排水功能評估及改善計畫規劃報告」，水規所

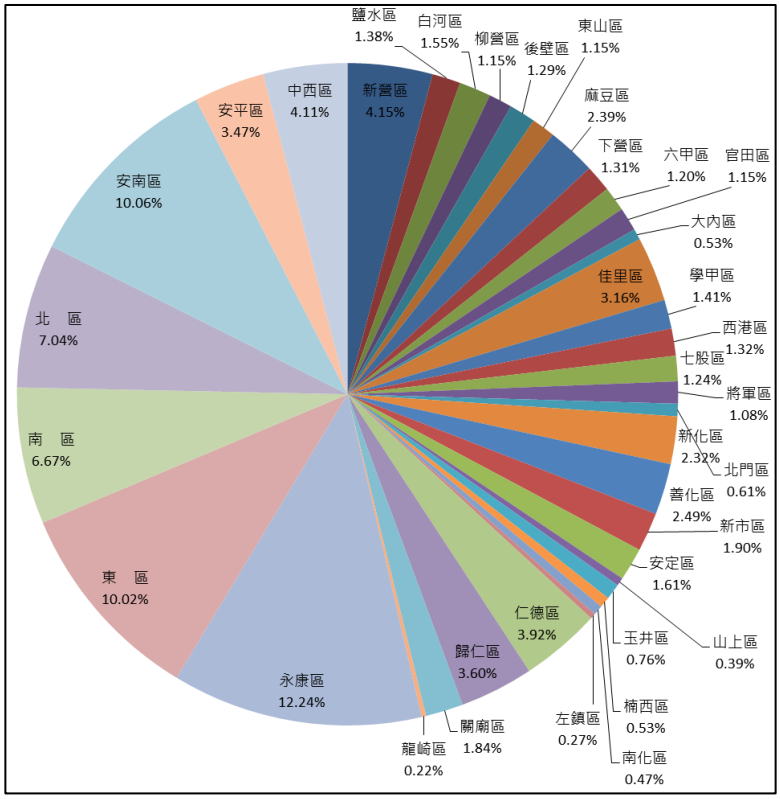
圖 2-1-18　排水現況系統圖

2-1-7　人口發展、交通運輸及社會經濟

一、人文社會

台南市各區早期多為平埔族西拉雅系四大社之「新港社」的墾地、遷徙地與居住地，台南市善化區早期則為四大社之「目加溜灣社」之活動區域，經明鄭、滿清、日據與光復後各時期之經營，目前居民多為漢人。依據民國105年7月底台南市政府全球資訊網查得流域人口，台南市轄區為1,885,629人，平均密度860人/km^2，大多數人口分佈於原台南市及永康區，約佔全市之53.6%，台南市人口分布詳圖2-1-19。

99年12月25日，台南市改制直轄市，合併原台南市6區、台南縣31個鄉鎮為37區。至100年底人口達1,876,960人，增加3,166人，成長率1.69‰。101年底人口達1,881,645人，較100年增加4,685人，成長率2.50‰。102年底人口達1,883,208人，較101年增加1,563人，成長率0.83‰。103年底人口達1,884,284人，較102年增加1,076人，成長率0.57‰。104年底人口達1,885,541人，較103年增加1,257人，成長率0.67‰。其中自然增加人數1,438人(出生人數15,769人，死亡人數14,331人)，自然增加率0.76‰，社會增加人數-181人(遷入人數70,109人，遷出人數70,290人)，社會增加率-0.10‰。



※資料來源：台南市政府民政局網站及本計畫整理

圖 2-1-19　台南市各區之人口分佈圖

二、交通運輸

大台南地區平坦廣闊且交通相當發達,中山高速公路、第二高速公路、縱貫鐵路及台灣高速鐵路等穿越全境，為陸上主要交通幹線，另台糖鐵路等產業道路亦南北連貫，縣、鄉道互為連接構成密集之交通網，台南地區鐵、公路網路圖，詳圖2-1-20所示。



圖 2-1-20　台南地區鐵、公路網路圖

三、經濟與產業

台南地區民國四、五十年代還是農田密布的農業區，隨著台灣經濟的起飛，民國六、七十年代，傳統產業逐漸在此設廠生產，為台灣的經濟奇蹟貢獻一份力量，也促進地方的繁榮。直至民國八、九十年代國際大環境丕變，傳統產業因人力、工資、原料等因素的影響，競爭優勢大減。近年因南部科學工業園區開發建設，大台南地區工業發展迅速，逐漸轉型為科技工業聚落；原台南縣、市政府亦規劃不同聚落型態之工業區，例如推動

永康科技工業區的設置，將打造汽車零組件產業發展群落，成為南部地區4C產業(computer, communication, consumer electronics and car)核心基地，創造永康為南科工業園區重要支援基地，提供南科中下游設廠空間需求，結合市內型態互補的各工業區計畫，可創造約7,151.4億元之年產值。其他如柳營科技工業區暨環保科技園區、永康創意設計園區、南科樹谷園區、安平工業區等各司其職，形成多元之產業聚落，從過去較單純的紡織、食品、金屬、塑膠製品進入光電、綠能、汽車零件等群雄並起的時代。

根據103年中華民國．台閩地區之工廠校正暨營運報告(經濟部統計處，105年3月)，台南地區103年營運中工廠家數為8,485家，分別占全國10.3%；以103年全年營業收入來看，營運中工廠全年營收為2兆1,395億元，占全國總營收17.96%，營收比例將近全國2成左右，是屬於製造業及高科技產業的重要據點。

2-1-8 生態環境與土地利用

一、生態環境

四草野生動物保護區成立於民國83年11月30日，面積共515.1ha，位於台南市安南區，主管機關為台南市政府，主要保育對象：保護珍貴溼地生態環境及其棲息之鳥類。

四草因為過去盛產一種「草海棠」而得名，古名亦稱「北汕尾」(位於安平北方台江外海鹿耳門之南)或「南汕」(安平及七鯤鯓列島統稱)，道光3年(西元1823年)暴風雨氾濫成災，使曾文溪改道，並由上游沖下大量泥沙，使台江內海日漸淤積形成海埔新生地，同時也形成兩大鹹水湖，一為四草湖(現在大眾廟附近)，另一為鯤鯓湖(已闢成安平港)。四草地區形成沼澤後再被開發成鹽場，仍保持溼地狀態，每年有不少候鳥來此度冬，並作為遷移時補充體力的休息站，成為亞洲、澳洲候鳥的中繼站。四草為台灣沿海重要溼地之一，台南市政府於民國83年11月公告劃設為野生動物保護區，以保育當地的生態資源。

四草因匯集了嘉南大排、鹽水溪及附近鹿耳門溪，曾文溪等河口，是個廣大的濕地，濕地是早已為眾所知的重要生態資源。由於環境特殊，所以一旦濕地放乾或遭受污染，其中物種生存恐受嚴重影響。四草地區為台灣西南沿海重要之濕地，具有極高之生態價值。保護區周圍溝渠縱橫，兩岸長滿紅樹林、包括海茄苳、欖李、五梨跤、土沉香以及其他鹽生性植物，

這些亦提供鳥類、魚貝、螃蟹等重要之棲息及繁殖環境。另外，其介於陸域及水域之間，魚蝦貝類與底棲生物豐富，提供眾多野生鳥類棲息、覓食之場所，亦為東南亞地區候鳥遷移時補充體力之重要中繼站。

二、土地利用

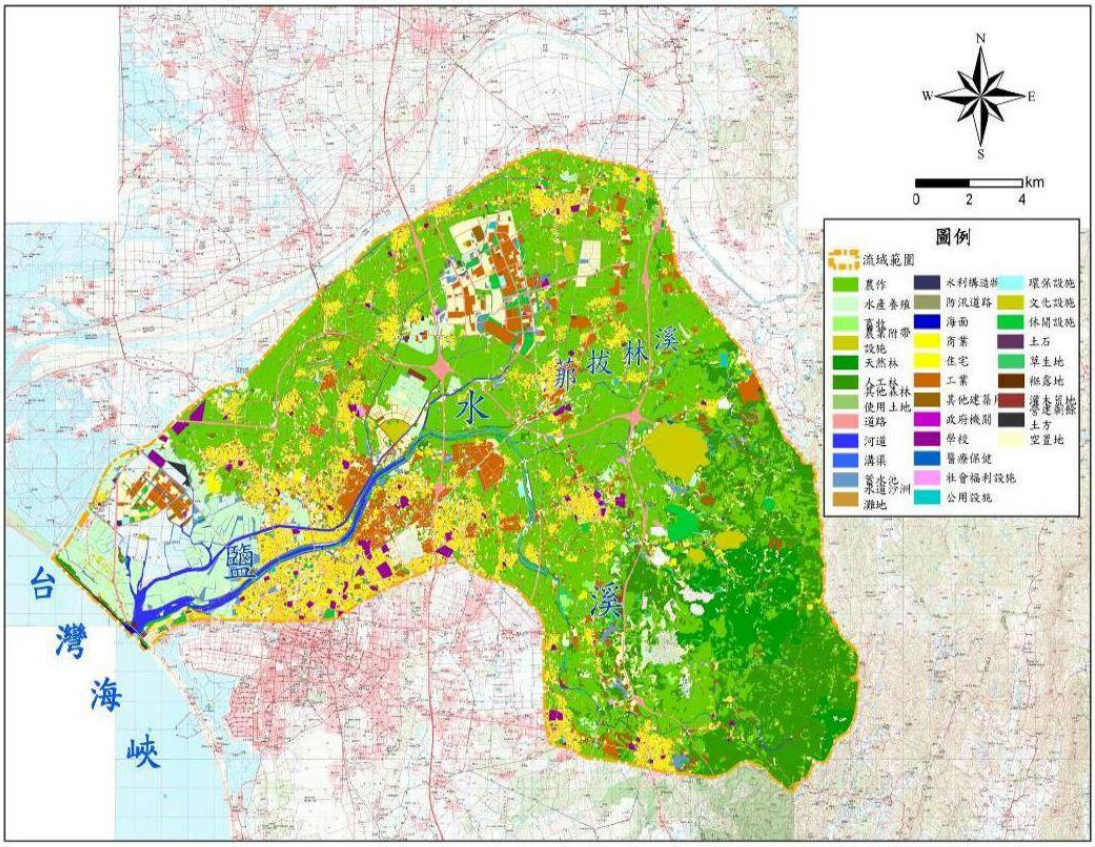
依據鹽水溪河川情勢調查報告及曾文溪流域因應氣候變遷防洪及土砂研究計畫可得知兩流域內土地利用之分布情形其面積統計如表2-1-21所示，鹽水溪流域土地利用圖，如圖2-1-21所示，曾文溪流域土地利用圖，如圖2-1-22所示，兩流域內農業用地約516.81平方公里，佔兩流域區域面積之33.19%，曾文溪流域大部分以水稻、甘蔗、芒果為大宗，鹽水溪流域大部分則以旱作為主；兩流域內森林用地約736.20平方公里，佔兩流域區域面積之47.28%；兩流域內交通用地約45.94平方公里，佔兩流域區域面積之2.95%，大多為既有國道、省道及鄉縣道等道路；兩流域內水利用地約79.34平方公里，佔兩流域區域面積之5.10%，大部分屬於主支流河道、蓄水區及灌溉排水渠道；兩流域內建築用地約57.43平方公里，佔兩流域區域面積之3.69%，大部分屬於都市計畫區域內；兩流域內公共用地約10.50平方公里，佔兩流域區域面積之0.67%；兩流域內遊憩用地約10.39平方公里，佔兩流域區域面積之0.67%；兩流域內其他用地約100.47平方公里，佔兩流域區域面積之6.45%，主要為空置地、工業區及軍事用地等。

表2-1-21　曾文溪及鹽水溪流域內土地利用之分布情形

土地利用	農業	森林	交通	水利	建築	公共	遊憩	其他
鹽水溪(km^2)	150.19	45.30	26.29	13.13	33.56	6.19	6.23	22.63
曾文溪(km^2)	366.62	690.90	19.65	66.21	23.87	4.31	4.16	77.84
總面積(km^2)	516.81	736.20	45.94	79.34	57.43	10.50	10.39	100.47
百分比(%)	33.19%	47.28%	2.95%	5.10%	3.69%	0.67%	0.67%	6.45%

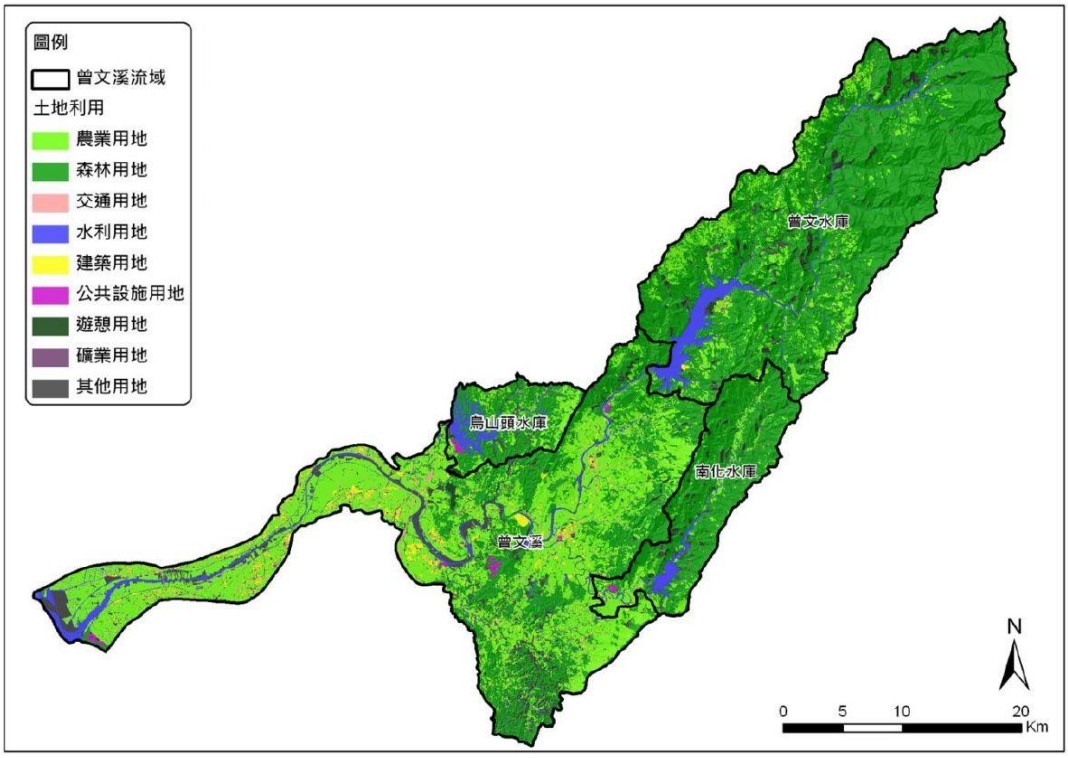
※資料來源：民國 102 年「鹽水溪(含支流)河川情勢調查」，六河局

※資料來源：民國 102 年「曾文溪流域因應氣候變遷防洪及土砂研究計畫」，水規所



※資料來源：民國 102 年「鹽水溪(含支流)河川情勢調查」，六河局

圖 2-1-21　鹽水溪流域土地利用圖



※資料來源：民國 102 年「曾文溪流域因應氣候變遷防洪及土砂研究計畫」，水規所

圖 2-1-22　曾文溪流域土地利用圖

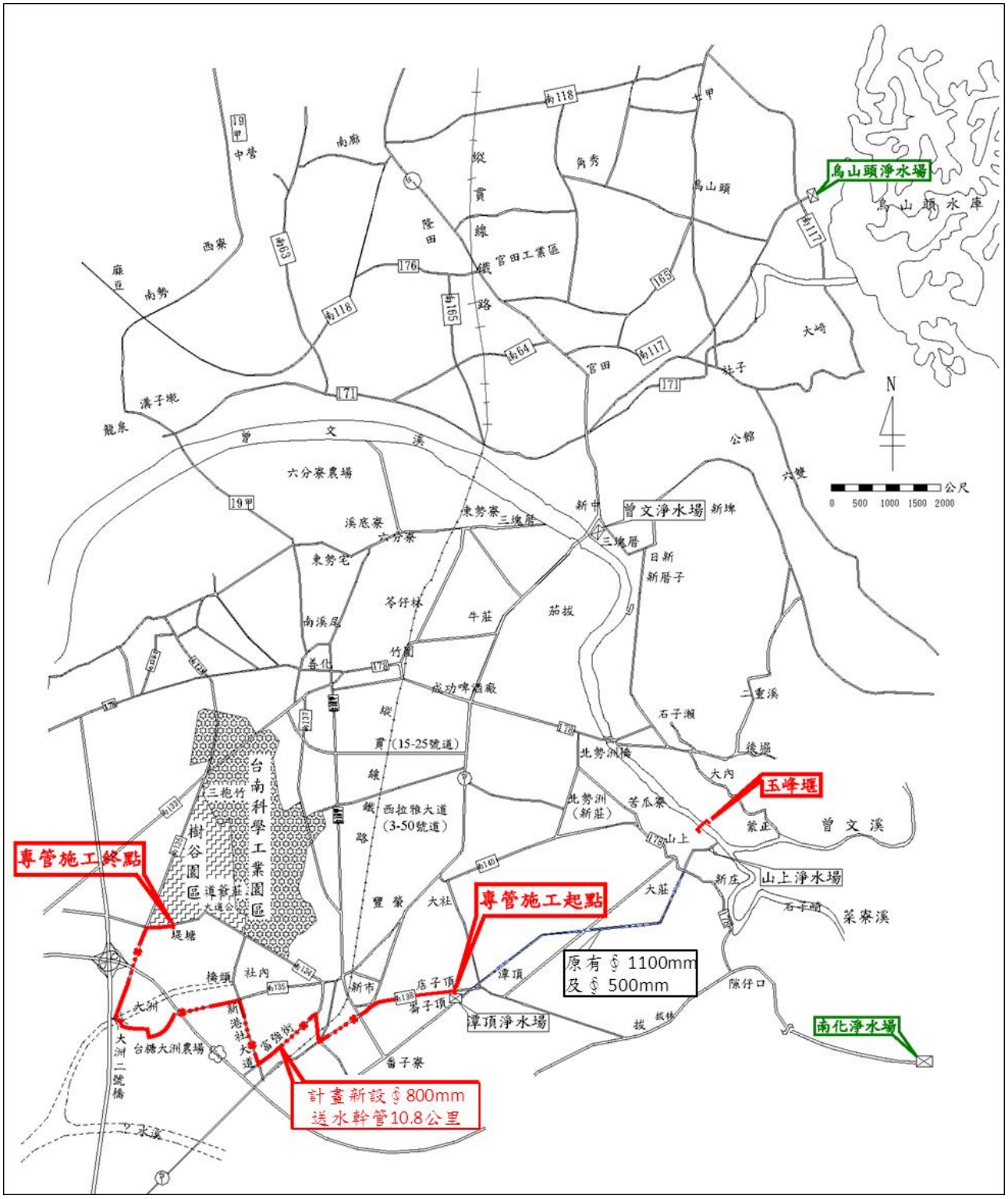
2-2　玉峰堰水源運用檢討及台南地區水資源相關計畫

2-2-1　玉峰堰水源運用檢討相關計畫

因玉峰堰於豐水期時尚有豐沛之未利用水量，為充份利用曾文水庫及南化水庫下游集水區豐水期未利用之水源，以增加南部區域可運用水量，同時為因應台南地區相關工業園區成長之用水需求，在新水源未開發完成前，於豐水期盡量能滿足鄰近工業園區用水需求，水公司分別於民國95年、98年及103年提出玉峰堰水源運用相關計畫，各計畫內容說明及覆核檢討成果詳表2-2-1。

表2-2-1　玉峰堰水源運用相關計畫覆核檢討成果表

玉峰堰水源檢討相關計畫	計畫內容及說明	覆核檢討
曾文溪玉峰堰水源充份利用改善計畫(南工處，95年)	❑ 為充分利用玉峰堰豐水期時之水量，並增加南部地區水源量，同時盡量滿足鄰近南科園區用水需求，因此須盡速完成山上淨水場使用玉峰堰水源之取水設施 ❑ 經規劃，擬於既有取水塔旁設 3 支§2,000mm 導水管，並設閘門以控制其進流速度為 0.3～3.0m/sec，導引溪水至場內新設之取水井，計畫取水量 20 萬 CMD ❑ 進入取水井之原水，經新設抽水機以§700mm 導水管抽送原水 4.5 萬 CMD，接既有§800mm 導水管送至水躍池；另新設原水抽水機抽送 11 萬 CMD，經新設§1,350mm 導水管、§1,000mm 導水管送入快混池，另設加藥及中和設備 ❑ 初沉後將上澄液送至潭頂場，經原有§900mm 導水管至山上場外之 178 線，連接原有§1,100mm 導水管。處理後之清水，經由原§500mm 導水管至場外接原有之§1,100mm 導水管，一併送潭頂場快混池再處理 ❑ 該計畫總建造成本為 1.78 億元，售水成本約為 10.95 元/m^3，該計畫並無實施	❑ 山上淨水場一次處理後之清水，仍須送至潭頂淨水場進行二次處理，無法增加水源調度彈性 ❑ 該計畫中，11 萬 CMD 原水僅經過初沉處理後，隨即抽取上澄液輸送至潭頂淨水場，相較原經過山上淨水場淨水單元 4.5 萬 CMD，水質狀況可能略差，是否增加潭頂淨水場之處理成本，建議應進一步審慎評估
曾文溪玉峰堰水源改供工業用水專供樹谷園區計畫(南工處，98年)	❑ 山上淨水場設於曾文溪旁，設計出水量為 4.5 萬 CMD，其原水取自玉峰堰，經初步處理後再送潭頂淨水場作二次處理。為配合玉峰堰水源改供工業用水，水公司南工處爰提出該計畫 ❑ 該計畫經檢討將原水抽至既有之山上淨水場處理後，沿原有 1,100mm§送水管線送至潭頂場附近，再配合埋設一條 800mm§DIP 專管至樹谷園區，該計畫路線圖詳圖 2-2-1 ❑ 經現場勘查預計沿潭頂淨水場前南 138 號道路接台 1 線後轉入新市中正路及富強街後進入新港社大道，再接南 135 號道路至樹谷園區接區內配水池，總長度約 10.8 公里 ❑ 因該計畫係專管專供樹谷園區，其建造成本 3.77 億元須由樹谷園區負擔	❑ 山上淨水場未配合設備更新改善，水質無法滿足樹谷園區廠商需求，廠商用水意願不高 ❑ 設置工業用水專管後，該計畫並未考量園區內民生、工業用水管線分離問題，園區內設置二元供水管線系統所需經費亦未估列
南科台南園區短中期供水方案評估報告(南工處，103年)	❑ 為配合玉峰堰水源改供工業用水，水公司南工處檢討台南市政府所提「山上場設備提升」方案以及自行研提之曾文場、潭頂場擴建等三方案，進行整體評估 ❑ 經評估，台南市政府所提山上場設備提升方案，因擴建時將觸及玉峰堰水源水質保護區解編議題因而遭民眾反彈。而由水公司所研擬潭頂場擴建之方案，因土地取得不易且須辦理環評 ❑ 曾文備用淨水場擴建 7.0 萬 CMD 之方案，不必辦理環評，且將來操作動力費較低，因此建議本案採曾文備用淨水場擴建之方案，曾文場平面配置圖詳圖 2-2-3。 ❑ 該計畫係為因應南科用水增加而興建，對台南地區之公共用水無調配之效用，故其經費計 7.2 億元，均需由南科管理局全額負擔，該計畫須配合科技部南部科學工業園區管理局環評差異審查通過始可配合辦理用地取得作業。	❑ 山上場設備提升 ■ 擴建將觸及玉峰堰解編議題，而遭附近民眾反彈 ■ 增設快濾系統對於解決總硬度及導電度過高問題，應再評估 ❑ 潭頂場擴建 ■ 土地取得不易 ■ 因出水量超過 20 萬 CMD，須辦理環評 ❑ 曾文場擴建(建議採用) ■ 不需辦理環評 ■ 與烏山頭場及潭頂場串連，可提升供水調度效能



※資料來源：自來水公司南區工程處，98 年

圖 2-2-1　山上淨水場至樹谷園區送水幹管埋設路線圖

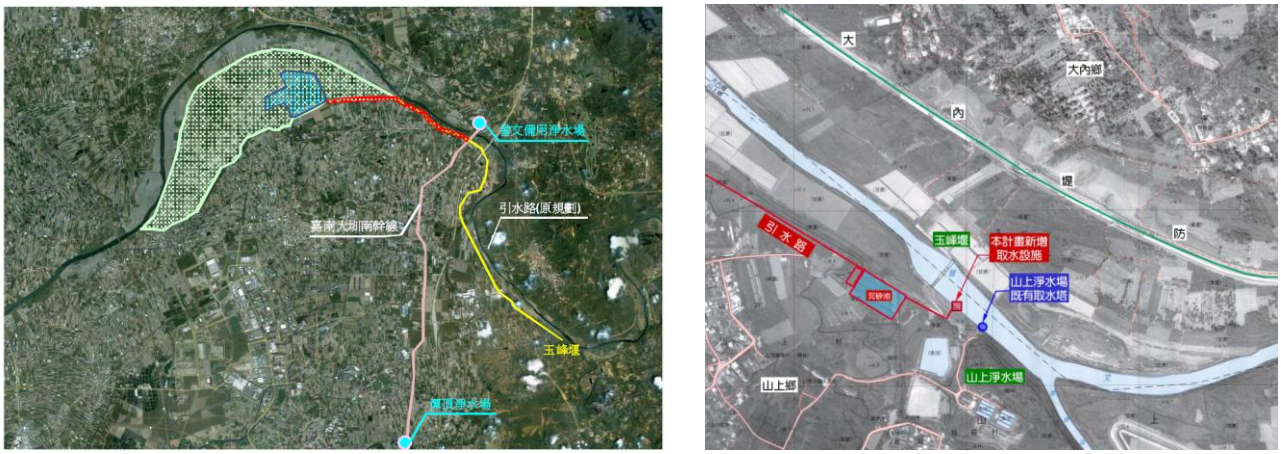
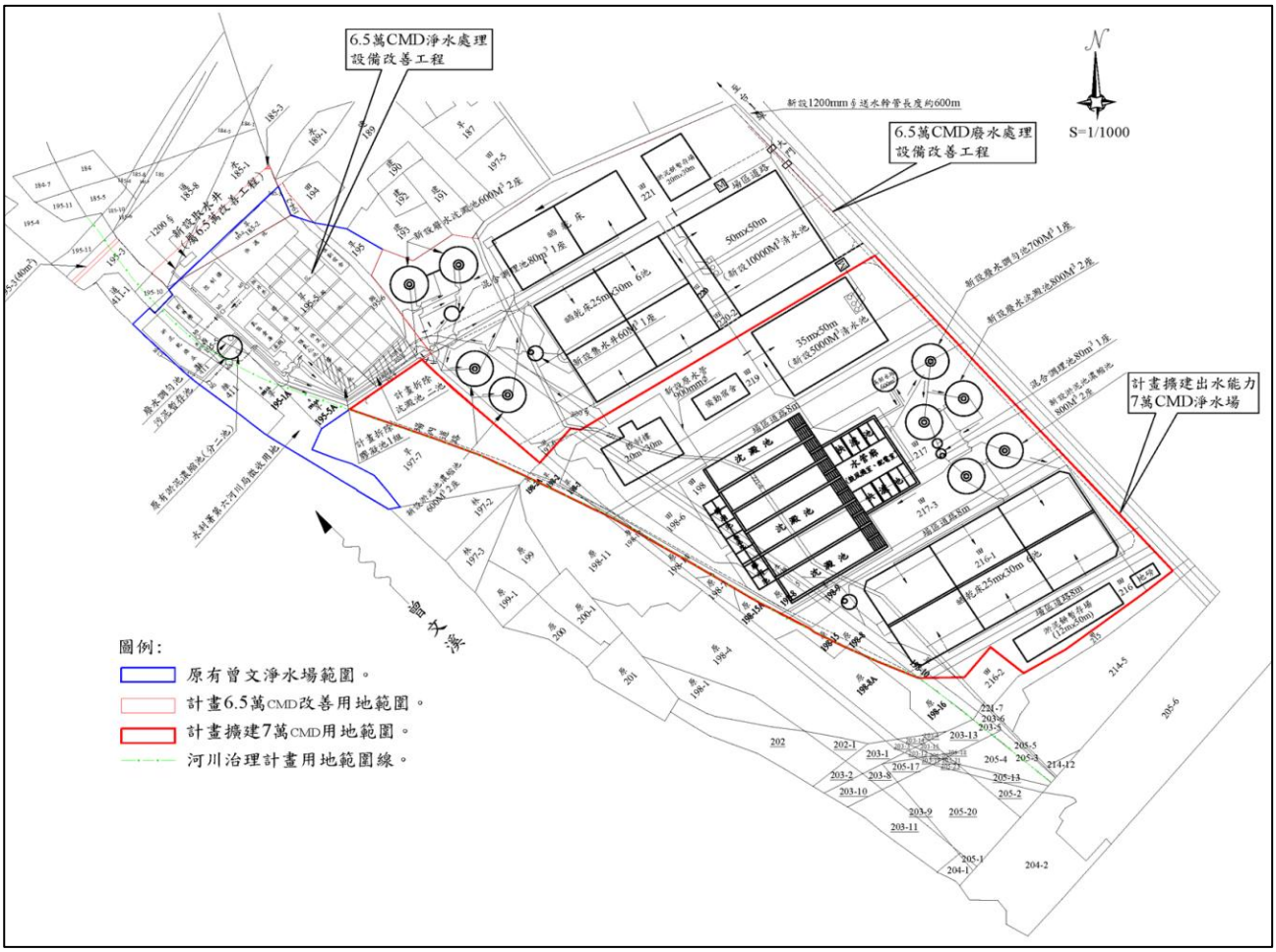


圖 2-2-2　台南大湖位置及引水路路線圖



※資料來源：水公司南區工程處，104 年

圖 2-2-3　曾文淨水場平面配置圖

2-2-2 台南地區相關水資源計畫

水利署於民國100年核定「臺灣南部區域水資源經理基本計畫」為南部區域水資源有效利用與供水之穩定,擬訂計畫目標、執行策略及相關措施，另於民國101年以台灣地區天然水資源開發利用總量管制之政策目標,完成「水資源開發利用總量管制策略推動規劃」報告，對於供水量及用水量建立其管制機制，分析各供水分區供水潛能，並研擬具體推動策略，以落實「以供定需」及水資源環境永續經營發展目標，並作為國土規劃及區域整體發展之參據，此外，民國106年水利署已提出「臺灣南部區域水資源經理基本計畫(第1次檢討)」。未來台南地區相關水資源計畫已配合「臺灣南部區域水資源經理基本計畫」期程逐步執行,相關水資源計畫內容詳表2-2-2，各計畫檢討分析詳3-3節。

表2-2-2　台南地區相關水資源開發計畫表

開發計畫	說明
台南-高雄水源聯合運用調度輸水工程	民國 104 年 1 月「曾文南化烏山頭水庫治理及穩定南部地區供水計畫(第 2 次修正)」「調度及備援系統提升」工作內容之「台南高雄水源聯合運用調度輸水工程」提出：在無新增高屏大湖水源下，高雄跨區支援台南地區最大輸水能力應先恢復至 20 萬 CMD，民國 106 年 3 月「臺灣南部區域水資源經理基本計畫(第 1 次檢討)」，民國 108 年台南高雄水源聯合運用調度輸水工程完工達成高屏堰水源北送南化區 20 萬 CMD 之能力，增加供水潛能 10.0 萬 CMD
台南海水淡化廠	目前水利署規劃在台南將軍區建設台南海水淡化廠，成為台灣首座公共給水海淡廠，預期於民國 108 年(第一期第一階段)產水達 5.0 萬 CMD，至民國 112 年(第一期第二階段)再增供 5.0 萬 CMD 之水量，為因因應公共用水缺口，海水淡化廠由原規劃之 10.0 萬 CMD 擴增為 20.0 萬 CMD，分二期開發，各為每日 10.0 萬 CMD，該計畫建議在第一期 10.0 萬 CMD 海水淡化廠完工後，執行滾動式評估檢討用水需求，以擇定第二期開發期程
台南大湖水資源開發計畫	水利規劃試驗所於民國 101 年「台南大湖水資源規劃檢討」針對台南大湖之供水、備援、防洪及環境營造等功能進行檢討，其中中程目標為因應水資源供需情勢，提出水資源多元開發方案，除穩定供水外，亦可提供周邊農業區水源，民國 103 年「台南大湖水資源規劃開發調查試驗及推動策略研析」報告中建議優選供水方案為供應工業用水，供水能力為 8.9 萬 CMD
曾文水庫越域引水	民國 92 年行政院核定曾文水庫越域引水計畫，原核定計畫施工時程為民國 94 年 1 月至民國 101 年 12 月，然越域引水工程於民國 98 年遭莫拉克風災破壞，施工區域受創嚴重，依行政院 98 年 9 月 28 日院臺經字第 0980060293 號函核定「維持停工狀態」。莫拉克風災後續處理方案，共分 3 階段 14 年計畫進行，針對災後計畫檢討評估，提出三階段辦理。依行政院 99 年 7 月 23 日院臺經字第 0990034960 號函同意辦理本計畫後續處理方案第 1 階段 5 年之工作項目，包括防災安全措施、流域環境監測、荖濃溪及旗山溪新取水工程可行性評估、契約調整等，第 1 階段已於 104 年屆期，然因荖濃溪、旗山溪整體流域環境尚未穩定，需持續觀測資料，以評估長期取水可行性，且部分工作(如荖濃溪工區地質調查與東引水道洞內探測等事項)因地方民眾反對及質疑，尚未辦理，後續應檢討整體監測規劃作業，並加強與民眾溝通協調。
後堀溪水源開發計畫(南化第二水庫)	為穩定南部地區水資源調度，改善南化水庫持續淤積及因應未來新水源需求，水利規劃試驗所於民國 99～101 年度完成初步規畫相關調查工作，民國 104 年「南化水庫上游水資源開發可行性規劃-大壩及附屬工程規劃檢討與水力發電評估」，該計畫規劃方案南化第二水庫有效蓄水量為 13,000 萬 m^3，該計畫研提之方案一及方案二之總建造成本分別為 139.04 億元及 141.57 億元，且均列為可行方案，該計畫單位原水成本介於 6.17～8.02 元/m^3 之間。
台南永康污水處理廠水再生利用	台南市政府水利局於永康區規劃興建全期處理量 8.7 萬 CMD 之水資源回收中心(民國 106 年第一期為 2.9 萬 CMD)，計畫範圍之民生污水由污水管線收集，導入水資源回收中心經處理後，再生水廠將放流水回收再利用，以支援南科、樹谷等工業園區的產業用水。目前，再生水廠興建已納入環評。如順利通過環評，再生水廠之第一期處理規模為 1.55 萬 CMD，第二期則視未來計畫需求而定(第一期預計於民國 112 年完工、第二期則視未來計畫需求而定)

2-3 計畫範圍現場踏勘及現況調查

本計畫區域範圍主要係在曾文溪以南、國道8號以北、玉峰堰以西至南科、樹谷園區，為了解本計畫區現況情形，選擇3路線進行現場踏勘，以下分述之：

一、潭頂淨水場至南科、樹谷園區

本路線係由潭頂淨水場沿長安街(南138線)接中山路(台1線)後經過新市區中正路之台鐵平交道(重要構造物)及富強路(近新市火車站，為人口稠密區)後轉入新港社大道(與富強路交接處為交通繁忙區域)，再接民權路(南135線)及大洲產業道路，途中經大洲二號橋及堤塘港溪橋等重要構造物後進入樹谷園區配水池，調查沿線交通狀況及重要結構物(橋樑、箱涵、既有管線等)分佈情形，現勘路線詳圖2-3-1、調查成果詳圖2-3-2。

二、玉峰堰至曾文淨水場

本路線係由玉峰堰沿右岸高灘地過大內橋後，穿越右岸水防道路接南182縣道後轉入南181縣道，沿南181縣道經國道3號及日新橋等主要道路與重要構造物後，至嘉南大圳南幹線前左轉進入曾文淨水場，經現勘調查後，本計畫認為新研擬之路線可行，現勘路線詳圖2-3-3，調查成果詳圖2-3-4。

為因應南科台南園區未來增加之用水，目前曾文淨水場正由水公司南工處進行更新改善工程，其工程辦理時程預計自民國106～111年分6年執行完成，該工程擴建7.0萬CMD淨水場總工程費約需7.2億元。本計畫除現場踏勘(2016/7/1)外，另至水公司六區處進行訪查，曾文淨水場場區配置分為目前正在進行更新改善區域(預定106年7月完工，出水能力：6.5萬CMD)及未來預定擴建區域(預定111年完工，出水能力：7.0萬CMD)，惟未來擴建區域多為私有地，目前尚配合科技部南部科學工業園區管理局環評差異審查通過始可配合辦理用地取得作業。現勘成果詳圖2-3-5，圖2-3-6，場區配置詳圖2-3-7。

三、山上淨水場至潭頂淨水場

本路線係因山上淨水場至潭頂淨水場原埋設之輸水管線已屆使用年限(79年設置)，而由水公司六區處規劃自山上淨水場沿南175線至潭頂淨水場之新設輸水管線路線。本路線係由山上淨水場接南184縣道後轉至南175

縣道，並沿南175縣道直行，途中經國道3號橋墩之重要構造物後，接南177縣道至南144縣道後，進入潭頂淨水場，調查沿線交通狀況及重要結構物分佈情形，現勘路線詳圖2-3-8、其調查成果詳圖2-3-9。

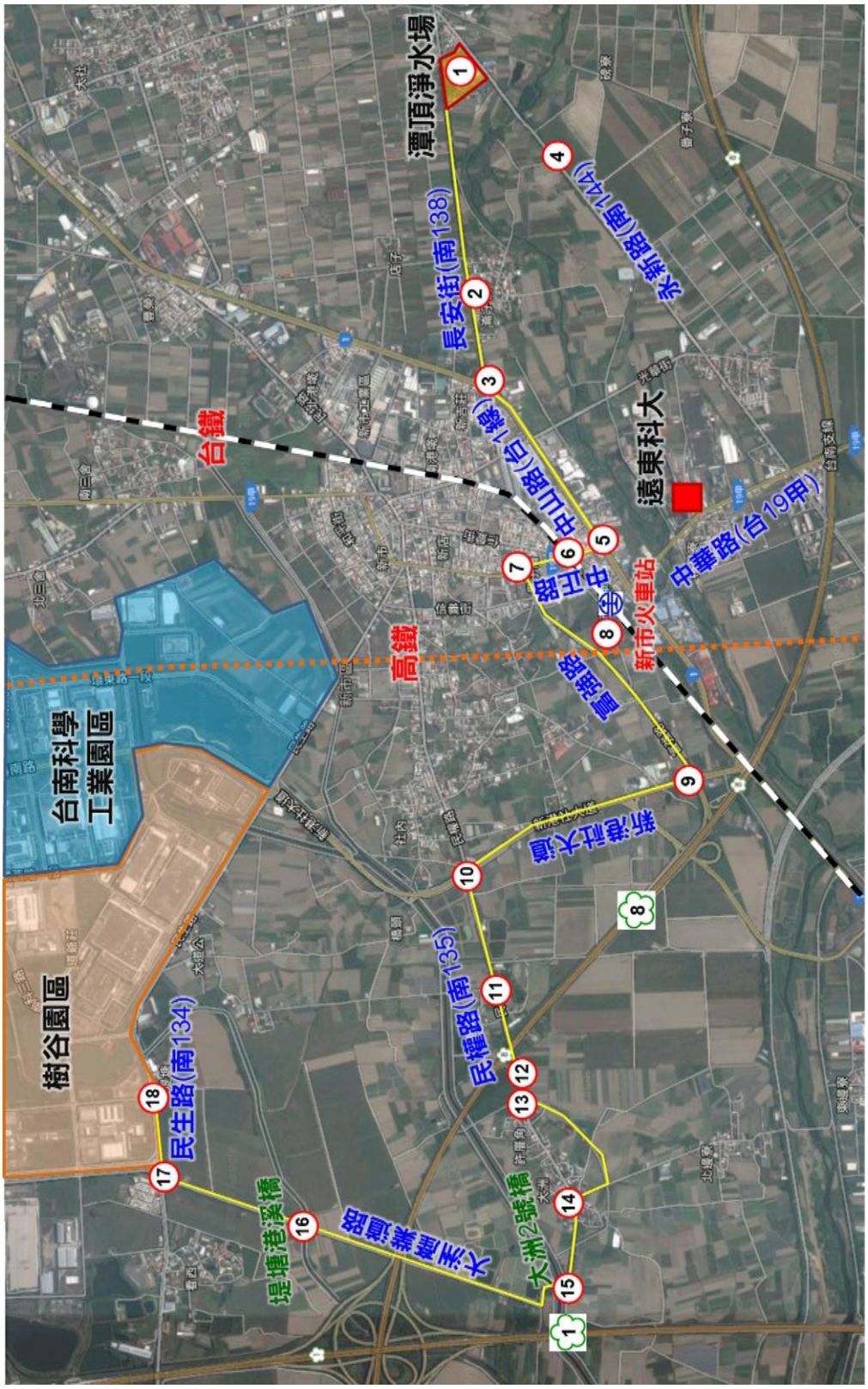


圖 2-3-1　現場踏勘路線圖(潭頂淨水場至南科、樹谷園區)



1.潭頂淨水場



2.南科-潭頂輸水專管排氣閥



3.長生街與中正路交接處



4.潭頂淨水場配水管



4.潭頂淨水場配水管



5.中正路與中山路交接處



6.中正路鐵路平交道



7.富強路與中正路交接處

圖 2-3-2　現場踏勘(潭頂淨水場至南科、樹谷園區)照片集(1/3)



8.新市火車站



9.富強路與新港社大道交接處



10.新港社大道與民權路交接處



11.民權路輸水箱涵



12.過國道 8 號後輸水箱涵



12.民權路輸水管線排氣閥



13.大洲產業道路



14.保安宮

圖 2-3-2　現場踏勘(潭頂淨水場至南科、樹谷園區)照片集(2/3)

<table>
<tr>
<td>

15.大洲二號橋</td>
<td>

15.大洲二號橋</td>
</tr>
<tr>
<td>

16.堤塘港溪橋</td>
<td>
17.大洲產業道路末端輸水管線</td>
</tr>
<tr>
<td>

17.大洲產業道路與民生路交接處</td>
<td>

18.樹谷園區配水池</td>
</tr>
</table>

圖 2-3-2　現場踏勘(潭頂淨水場至南科、樹谷園區)照片集(3/3)



圖 2-3-3　現場踏勘路線圖(玉峰堰至曾文淨水場)

<table>
<tr><td></td><td>
</td></tr>
<tr><td>1.曾文溪右岸高灘地</td><td>2.曾文溪水防道路轉南 182 縣道</td></tr>
<tr><td>
</td><td></td></tr>
<tr><td>3.南 182 縣道轉南 181 縣道</td><td>4.日新橋</td></tr>
<tr><td></td><td></td></tr>
<tr><td>5.現勘路線經國道 3 號</td><td>6.嘉南大圳南幹線左側堤頂</td></tr>
</table>

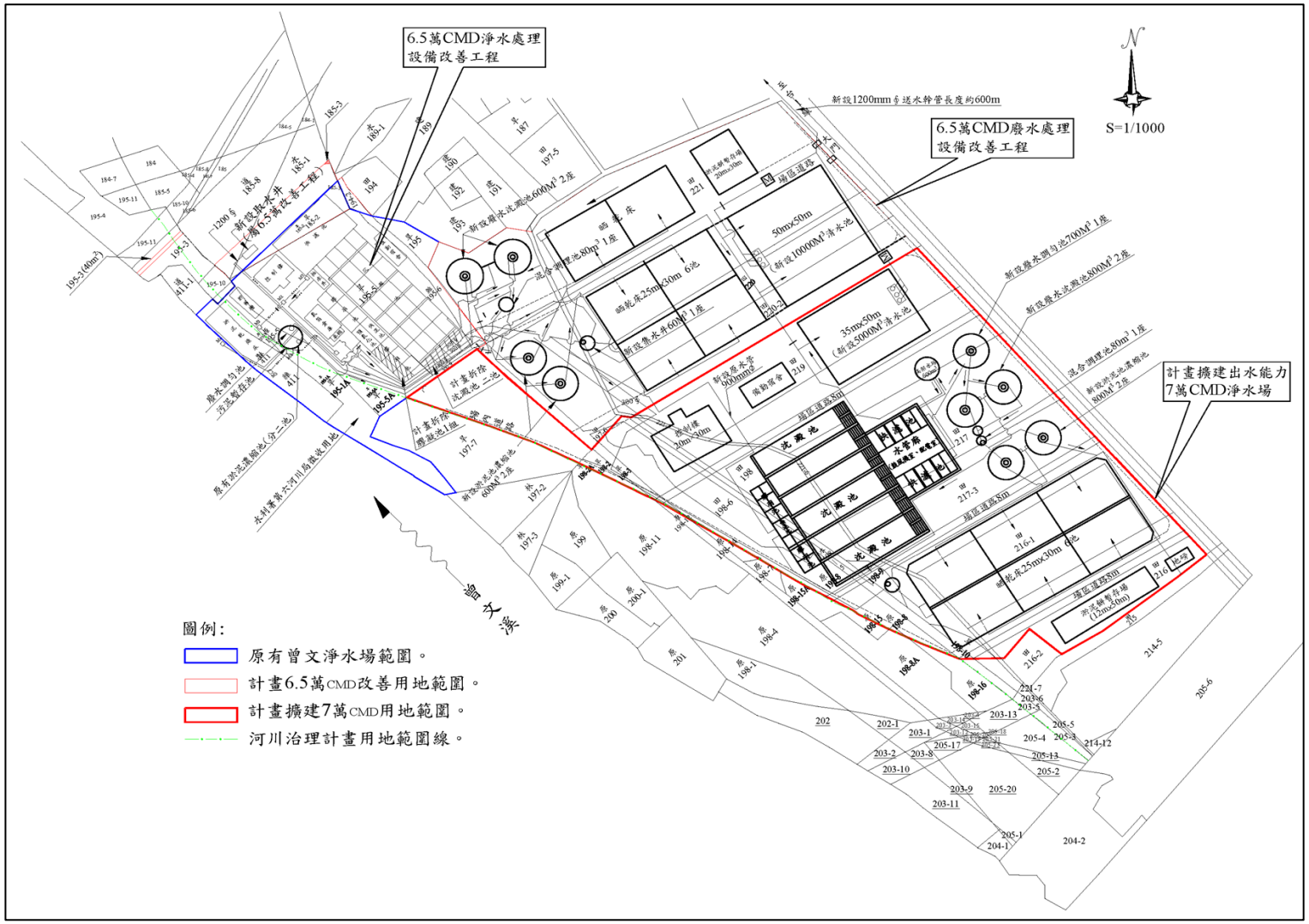
圖 2-3-4　現場踏勘(玉峰堰至曾文淨水場)照片集



圖 2-3-5　嘉南大圳南幹線與曾文淨水場新設取水井



圖 2-3-6　曾文淨水場 6.5 萬 CMD 設備更新改善區域



※資料來源：自來水公司南區工程處，104 年

圖 2-3-7　曾文淨水場擴建處理設備平面配置圖

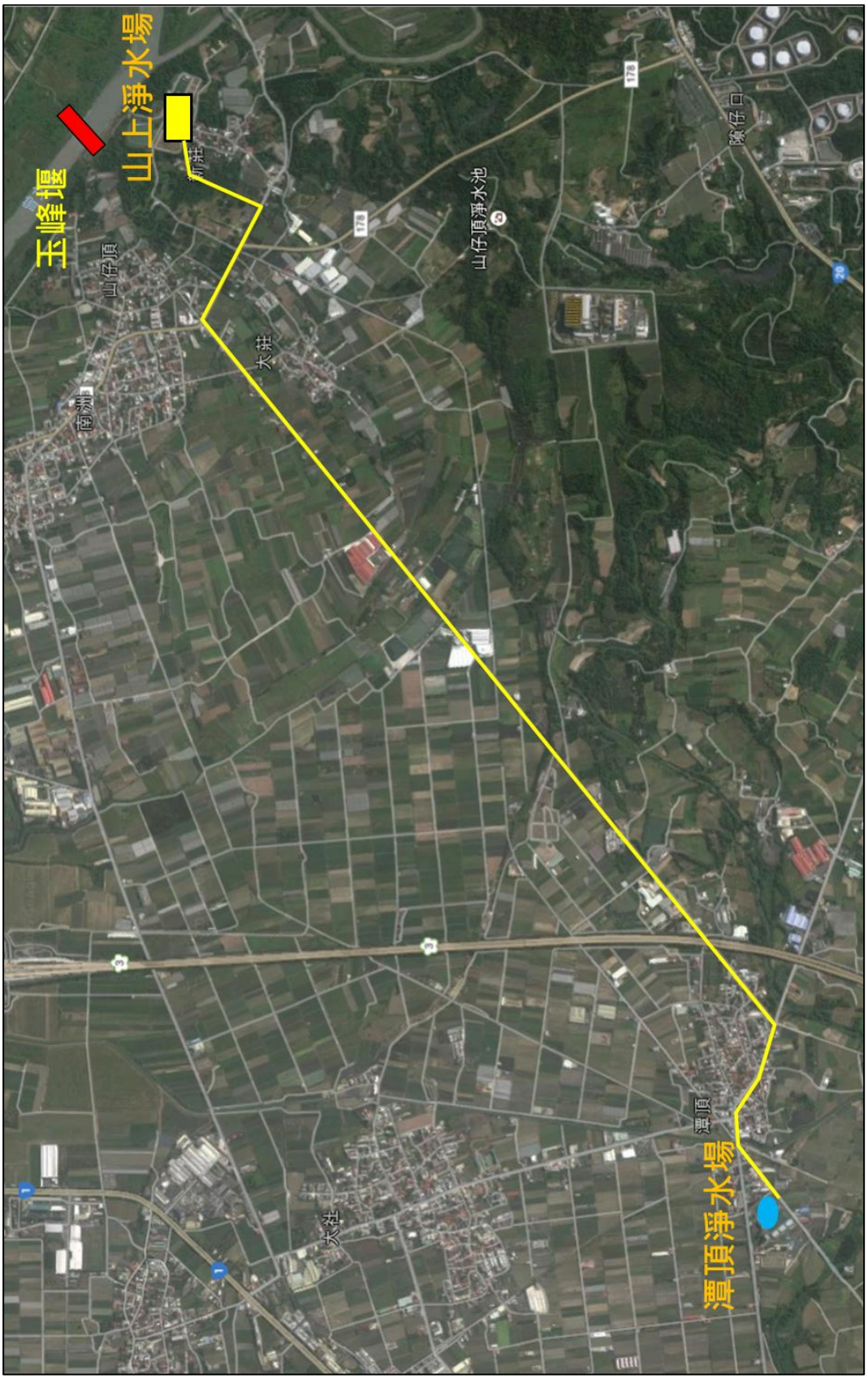


圖 2-3-8　山上淨水場至潭頂淨水場新設管線路線圖

<table>
<tr><td></td><td>
</td></tr>
<tr><td>1.南 184 縣道</td><td>2.南 184 縣道轉南 175 縣道</td></tr>
<tr><td></td><td></td></tr>
<tr><td>3.南 175 縣道 1</td><td>4.南 175 縣道 2</td></tr>
<tr><td></td><td>
</td></tr>
<tr><td>5.現勘路線經國道 3 號</td><td>6.南 144 縣道</td></tr>
</table>

圖 2-3-9　山上至潭頂場新設管線路線現場踏勘照片集

2-4 計畫工業用水專管意見蒐集

本計畫廣泛蒐集各界如機關(構)、地方社群及關注大台南地區水資源團體對本計畫之意見(以電話訪談及書面意見之方式)，而「可行性方案研究及評估階段」、「工程規劃階段」依據期初、期中審查會議結論及主辦機關指示，兩階段相關之座談會(說明會)未辦理，工作項目及實際辦理情形詳圖2-4-1。

本計畫以電話、EMAIL及實地拜會等方式對台南市政府水利局、台南市政府經濟發展局、南科園區管理局、樹谷園區服務中心、荒野保護協會台南分會、台灣水資源保育聯盟、台灣主婦聯盟生活消費合作社台南分社、台南市環境保護聯盟、玉井區公所、左鎮區公所、楠西區公所及嘉南農田水利會等單位(詳表2-4-1)進行調查訪問。茲將各單位訪談之意見及建議整理如下：

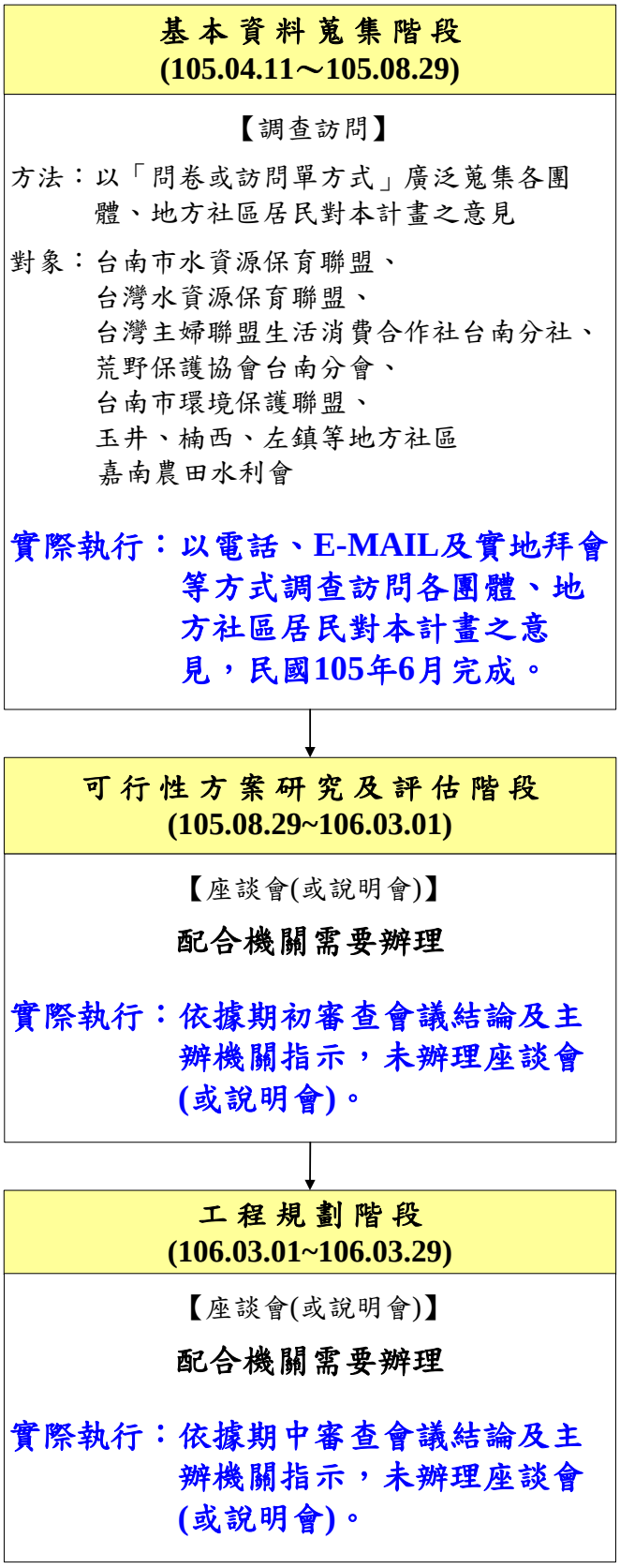


圖 2-4-1　「蒐集各界對本計畫之意見」工作執行流程圖

一、台南市政府水利局

1.台南市政府水利局對本計畫持正面態度，若能空出潭頂淨水場 4.5 萬 CMD 的處理能力，增加台南地區之公共用水，並不限定其執行方式。

2.本計畫於工作執行計畫所提之替代方案，為充分利用曾文溪豐水期餘水量，增加豐水期供水能力 6.5 萬 CMD 為在有限期間內提高供水能力方案，立意良好，樂觀其成。

3.於規劃方案中，山上淨水場如需擴建，台南市政府願意配合處理其擴建用地問題，但後續執行細節仍需向水公司詳談協商。

二、台南市政府經濟發展局

1.本計畫規劃將玉峰堰水源以工業用水專管輸送至南科或樹谷園區，其水質須符合園區廠商之要求。

2.設置由玉峰堰至相關工業區用水專管之費用如何攤提?

3.本計畫工程建設因有辦理用地徵收，可能需考慮公共利益問題。

三、台南科學工業園區管理局及廠商代表(台積電及聯電)

1.園區現有蓄水設施、管線配置並沒有將民生、工業用水分離配送，且目前園區用水廠商並無建置二元水源分離系統，廠商無法使用工業用水，故山上淨水場水源欲以專管供給園區，應將水質處理到與潭頂淨水場水質相當。

2.山上淨水場水源無法滿足園區廠商水質要求之主要項目為：總溶解固體物、總硬度、導電度等，尿素部分因未有監測值，無法研判，但廠商對於水源之尿素含量是否過高，仍有疑慮及擔憂。

3.園區目前於西北側南科九路三抱竹滯洪池附近規劃容量約 1.5 萬噸之配水池，因應未來調配永康再生水源。永康再生水供水端與用戶端有供水契約存在，對供水水質有一定之保證，管理局不建議本計畫工業用水專管水源與永康再生水源混合使用。

4.本計畫工業用水專管送南科方案，管理局考量園區現有配水池並沒有將民生、工業用水分離配送，故不建議專管水源直接匯入配水池。

5.本計畫工業用水專管送南科方案，直接拉管線至園區用水大戶，單一用戶蓄水設備恐無法容納專管送水量，因此，廠商代表不建議專管水

源直接供應園區用水大戶。

6.廠商希望能獲取水質統一、水價統一之穩定供水。

四、樹谷園區服務中心及廠商代表(群創光電)

1.園區現有設施並沒有將民生、工業用水分離，且目前園區用水廠商並無建置二元水源分離系統，廠商無法使用工業用水，故山上淨水場水源欲以專管供給園區，應將水質處理到與潭頂淨水場水質相當。

2.山上淨水場水源無法滿足園區廠商水質要求之項目為:總溶解固體物、總硬度、導電度，但廠商表示若把山上淨水場水質處理至與潭頂淨水場相同，原則上可接受。

3.園區用水現況為,由水公司穩定提供 1.1 萬 CMD,另有 4,500~6,000CMD 之水量是向水利會購買(有契約關係存在)。向水利會購水水價為原水費 10.5 元，水公司代處理費約 12.0 元，用水成本約每噸 22.5 元。

4.工業專管設置費用以及山上淨水場設備更新費用將併入水價計算。

5.本計畫工業用水專管送樹谷方案，服務中心考量園區現有配水池並沒有將民生、工業用水分離配送，故不建議專管水源直接匯入配水池(容量為 3 萬噸)。

6.廠商希望能獲取水質統一、水價統一之穩定供水。

五、荒野保護協會台南分會

1.持堅定反對立場，因為所謂「工業用水專管」之目的就是要將「曾文溪自來水源水質水量保護區」解編。迴避「解編」談「專管」是毫無意義的，因為解編之後的玉峰堰水質跟現況完全不同，不可能以現況的水質來討論解編後的山上淨水場與專管。因此本計畫不應迴避「曾文溪自來水水質水量保護區」解編問題。

六、台灣水資源保育聯盟

1.工業專管不必設置，因為規劃目的是為了解編水源區，所以，不要設工業專管。

2.南科不可能用解編後的原水。

3.樹谷如果要用，請樹谷工業區先切結，東港溪的原水他可以用，而且，要自己淨水，樹谷工業區不可以再用納稅人的錢去設淨水場。而且，

專管的費用，請樹谷先說明預算來源。

4.假設山上淨水場需設備改善，需以東港溪原水水質為設計基準。

七、台南市水資源保育聯盟

1.玉峰堰的自來水水源保護區如果解編，曾文溪的水質將變差，絕無法提供乾淨原水給工業區，故設專管到工業區絕無必要。

2.如果由潭頂設專管到工業區，土地、經費由誰買單?

3.設專管到南科，玉峰堰將解編，曾文溪水質將變差，玉峰堰將報廢，故設專管根本不需要。

八、台灣主婦聯盟生活消費合作社台南分社

1.基本上，本社對本計畫持反對意見，主要理由為本計畫牽涉到台南地區水資源及土壤保育的部分，且目前政府只是基於促進經濟發展的立場來考量問題，對水資源保育之議題並不夠關心。

2.假如設置了工業用水專管，那麼南科或樹谷等相關工業區如何確保污水處理之效果及執行效率。

九、台南市環境保護聯盟

1.玉峰堰的原水應受到保護，不要設專管到工業區，應該保護原水，所以玉峰堰不能解編。

2.假如烏山頭水庫引水隧道壞掉，烏山頭水庫將無水可供，民生用水將會處於緊急狀態，政府絕不能藉由設專管到南科而解編玉峰堰自來水保護區。

3.反對替工業區開發設專管，不然，就是增加淨水場，處理嘉南大圳的水。

十、玉井區公所、左鎮區公所及楠西區公所

1.基本上，玉井、左鎮及楠西區公所對本計畫採取正面態度，並支持國家建設政策及方向。主要係因本計畫目標之一為增加台南地區可資運用的水源，因此對於本計畫目標執行結果樂觀其成。

2.玉井區林課長與左鎮區王課長均表示地方上的部分民眾傾向解除自來水水質水量保護區。

3.左鎮區王課長建議若想瞭解較為詳細的地方上民眾之意見，可在後續

執行階段視機關需求舉辦地方說明會。

十一、嘉南農田水利會管理組

1.本計畫研擬調整水源供南科或樹谷園區使用，惟本會在園區開發時已與南科及樹谷園區協商並簽訂供水契約。因此，本計畫之目的將與目前供水契約衝突並影響到嘉南農田水利會供水量。

2.有關水公司自有各水源水量之調度等相關事宜,前經水利署協商議定，本會亦依之提請本會會務委員會審議同意，並業與南科簽訂移用農業用水契約,茲該水公司自有各水源水量本係包含玉峰堰水源水量在內，本計畫案未來似已提供滿足工業園區用水量，未來似無再移調農業用水供曾文淨水場取水之需。

表2-4-1　調查訪問單位一覽表

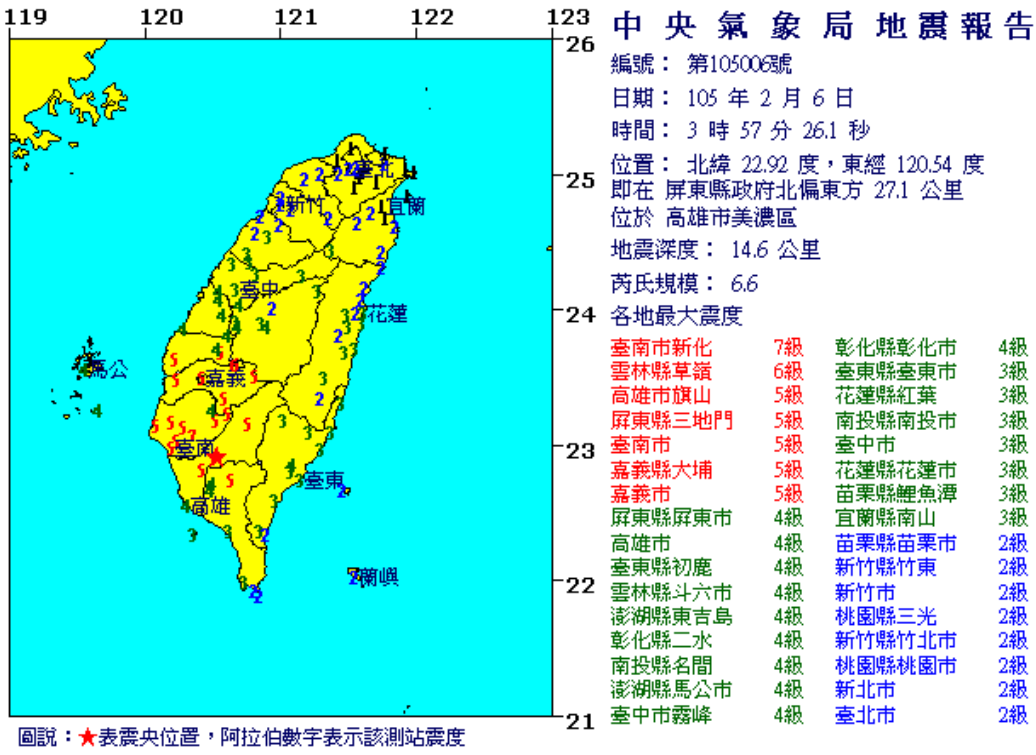
單位		聯絡窗口	意見蒐集方式
台南市政府	水利局	余工程司	電話訪問
	經濟發展局	龔專員	電話訪問
台南科學工業園區		管理局-建管組 曾科長	實際拜會訪談
樹谷園區		園區服務中心 鄭組長	實際拜會訪談
台南地區環保團體	荒野保護協會台南分會	張讚合老師	電話訪問
	台灣水資源保育聯盟	陳椒華老師	書面資料
	台南市水資源保育聯盟	黃安調理事	書面資料
	台灣主婦聯盟生活 消費合作社台南分社	劉秀雀女士	電話訪問
	台南市環境保護聯盟	邱雅婷理事長	書面資料
各區公所	玉井區公所	農建課林課長	電話訪問
	左鎮區公所	農建課王課長	
	楠西區公所	農建課許課長	
台灣嘉南農田水利會		管理組	電話訪問

2-5　0206 台南地震災害資料蒐整

一、地震背景資訊

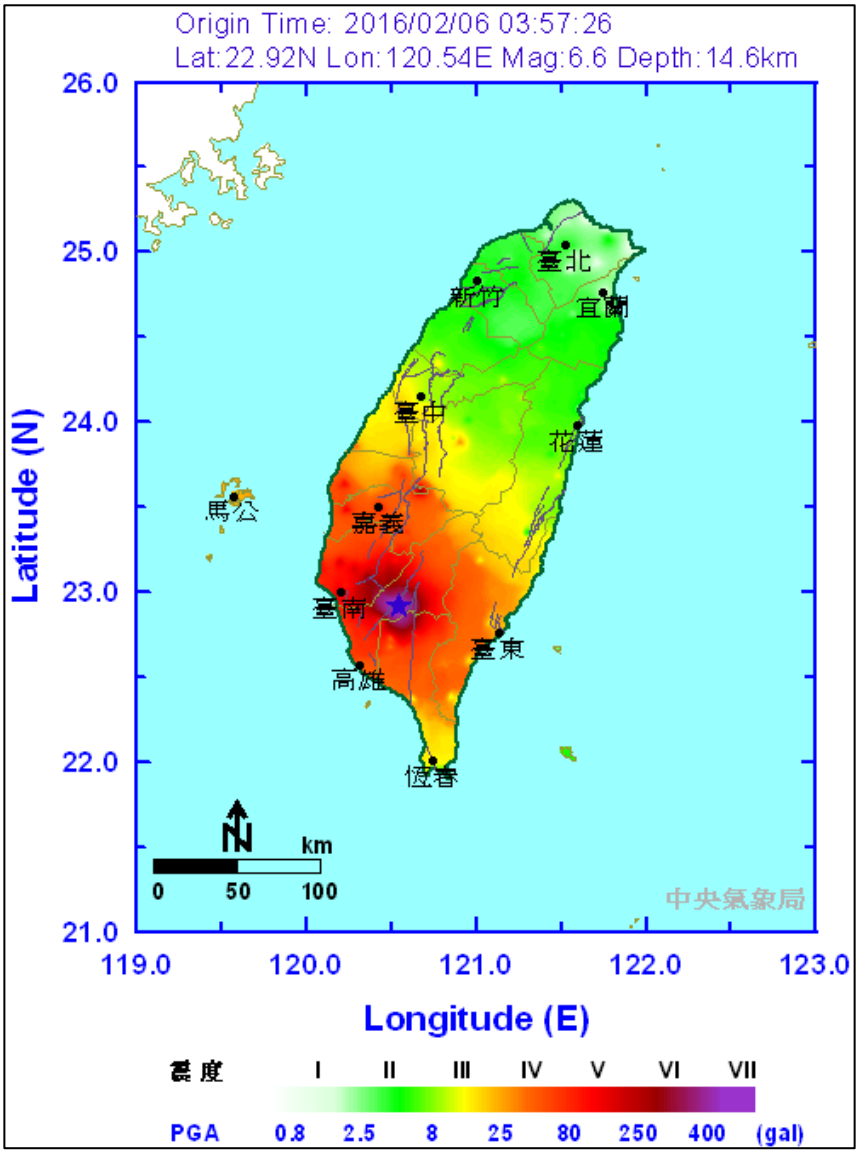
民國105年2月6日凌晨3時57分27秒(世界時間2月5日19時57分27秒)於高雄市美濃區(屏東縣政府北偏東方27.4公里)發生芮氏規模(M_L)6.6之地震，震央位置在北緯22.93度、東經120.54度，震源深度為14.6公里。根據中央氣象局資料顯示，最大震度7級發生在台南市新化地區；6級發生在雲林草嶺測站；屏東、高雄、台南及嘉義皆觀測到5級震度；台東、南投、彰化、台中及雲林都觀測到4級震度；苗栗、宜蘭等地觀測到3級震度；台灣全島除台北外皆達到震度2級，詳圖2-5-1、圖2-5-2。

0206美濃地震震源位置經地震重定位分析，位於台灣之西南部地區，屬於台灣西部造山帶中褶皺逆衝帶的最南端，同時也是最年輕的部分。另於民國99年3月4日發生在此地區附近的甲仙地震(0304地震)，芮氏規模為6.4，震源深度為5公里，造成人員受傷96人，民宅20棟與校舍340間受損，台南市新化區有多處發生土壤液化，高鐵列車輕微出軌以及集電弓受損等情形發生。



※資料來源：中央氣象局

圖 2-5-1　中央氣象局地震報告



※資料來源：中央氣象局

圖 2-5-2　中央氣象局地震報告等震度圖

二、相關震災災情彙整說明

(一)建物受損情況

0206台南地震主要造成台南市永康區維冠金龍大樓(16層樓)全部倒塌(詳圖2-5-3)、新化區京城大樓銀行(10層樓)，1樓挫屈，整棟建物向右傾斜，左右兩棟約2、3樓的民宅受到波及，所幸無人受困。歸仁區幸福大樓(7層樓)，1、2樓店面完全塌陷，7層樓僅剩4層樓，幸好人員全數救出。其中以永康區維冠金龍大樓倒塌造成人員傷亡最為嚴重(114人死亡)。





※資料來源：中時電子報

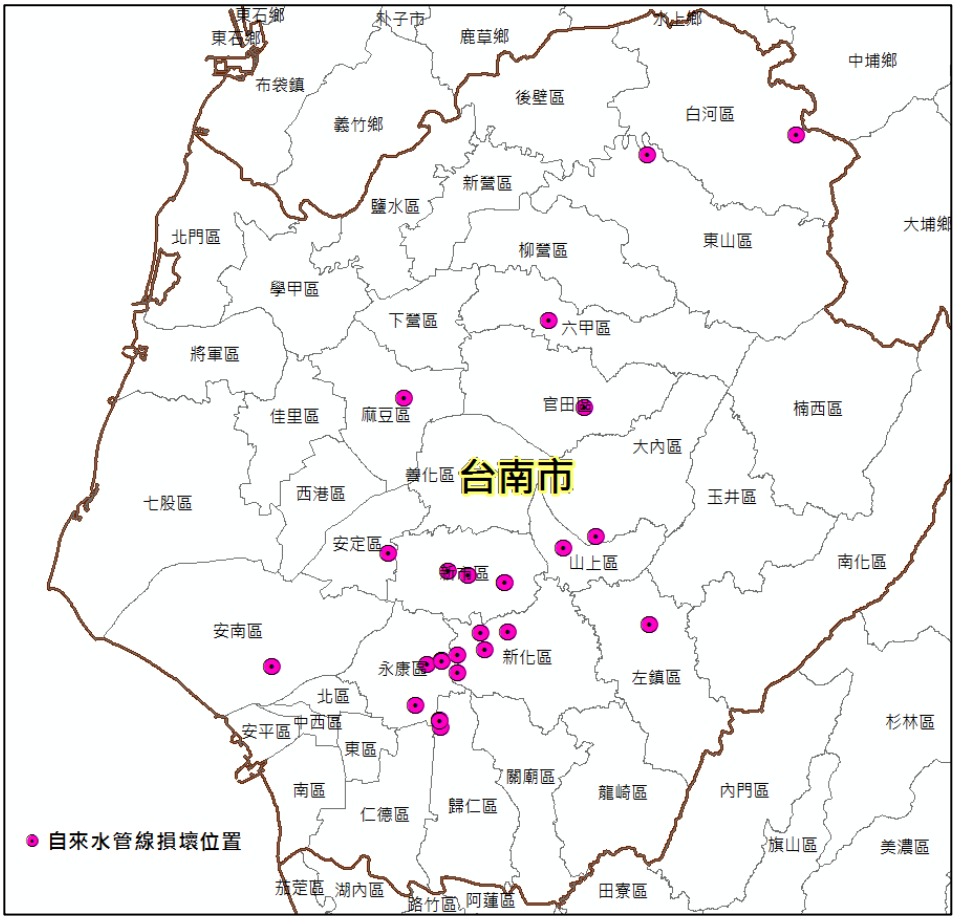
圖 2-5-3　永康區維冠金龍大樓地震前後對比圖

0206地震造成自來水、電力、天然氣、通訊等維生系統服務中斷，影響範圍包括台南及高雄地區。其中，自來水系統因台南市永康區永大路及國光五街的維冠金龍大樓倒塌，壓毀大樓附近管徑§2,000mm管線，

在修復過程中，一度因搶救工作而暫緩施工，影響復水工程進度。截至2月23日止，因大樓壓毀的主幹管仍在搶修中，其他受災地區也陸續傳出少部分有管線洩漏情況，供水仍處於不穩定狀態，管線末端用戶可能因水壓不足或復水工作而暫時停水。

自來水設施送水管線受損嚴重，據經濟部統計，位於台南市內的管徑§300mm以上管線約26處受損，損壞分布情形詳圖2-5-4。受損區域多集中在永康區、新化區、新市區及歸仁區內，而管線損壞之主因多為地震位移扯裂自來水管線導致破管及斷管，除永康區永大路及國光五街的§2,000mm管線，係因維冠金龍大樓倒塌壓壞所致，此次地震影響台南市40萬用戶及嘉義市300用戶停水。

台灣自來水公司為解決民眾用水需求，以定點供水方式設置取水站，至多調派90台送水車、154處定點取水站，並調來全省送水車，並比照垃圾車路線巡迴供水，送水車供水作業至2月16日截止，共出動約2,323車次。



※資料來源：國家災害防救科技中心，國家地震工程研究中心

圖 2-5-4　自來水管線損壞分布圖

此次震災造成多處管線受損嚴重，損壞情形詳圖2-5-5，必須進行管線更換作業工程，無法在短期間恢復供水，所以採用備用管線進行送水、緊急鋪設明管供水以及定點與巡迴供水方式解決需水問題。其中，南化給水廠下游§2,000mm口徑之送水幹管為此次受損嚴重管段，水公司緊急以§1,750mm備用管線進行供水，因管徑較原送水管徑小，輸水量較低，仍導致台南市東區、南區及永康等部分地區初期(2/7)約5萬戶停水；為解決此問題，自來水公司2月10日決定緊急鋪設崑大路§1,350mm臨時明管來補充不足之水量(詳圖2-5-6)，13日接通管線並充水，停水用戶降至5,000戶，16日降至300戶。被維冠金龍大樓壓毀的主幹管需待搶救工作結束才可開始修復，因此暫以崑大路明管替代供水，因地震受損的管線，仍有部分管線出現滲漏之情況，維修可能會使管線末端的少數用戶因水壓不足而停水，但大多數地區已於第二天恢復供水(詳圖2-5-7)。



(a)開運橋頭(永康側)破管



(b)潭頂淨水場抽水機出水管扯裂



(c)維冠金龍大樓倒塌壓破管線



(d)新化忠孝路(外環路)多處破管

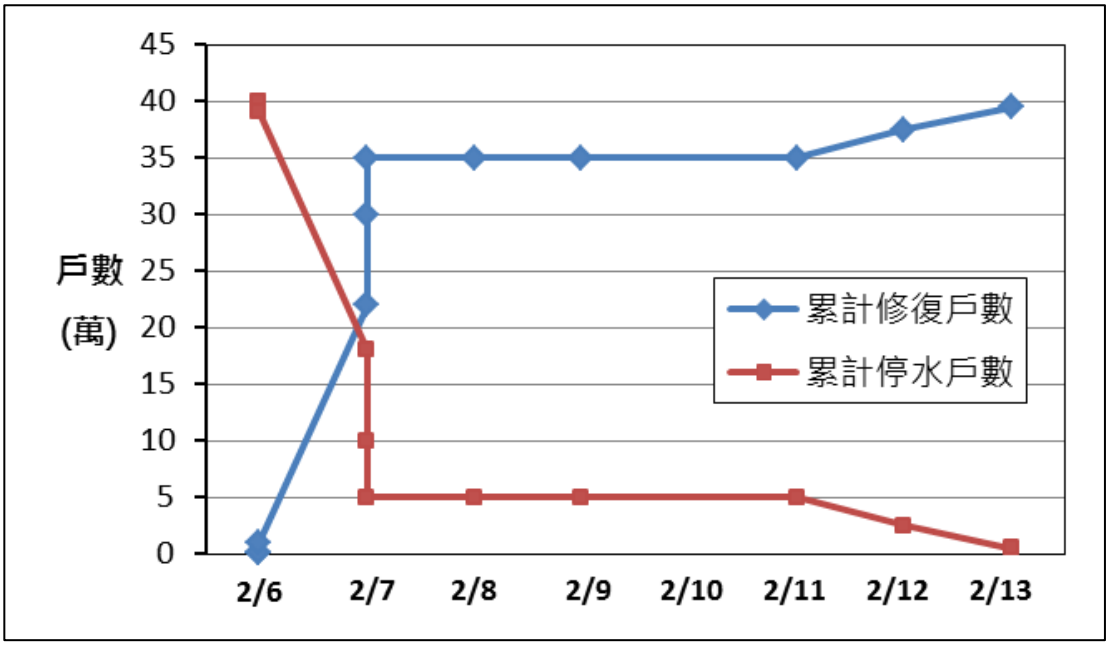
※資料來源：自來水公司第六區管理處

圖 2-5-5　自來水管線損壞照片圖





圖 2-5-6　自來水公司明管鋪設照片圖



※資料來源：國家災害防救科技中心，國家地震工程研究中心

圖 2-5-7　供水中斷與修復時程圖

(三)玉峰堰受損情形

3月24日，本計畫前往玉峰堰現勘，以瞭解玉峰堰受損情形。經初步檢視，0206地震造成玉峰堰上游左側護岸滑動、護岸堤頂路面龜裂、護岸坡面崩裂以及因坡面崩裂所導致之坑洞等情形，目前水公司第六區管理處已在辦理緊急搶修相關事宜，茲將現勘照片整理如圖2-5-8。

本計畫至玉峰堰現地勘查(2016/7/1)，瞭解玉峰堰現況及左側護岸之修復情形。水公司第六區管理處已經將鋼板樁打設完畢，護岸坡面已修復平整，左側護岸混凝土灌漿工程仍在持續進行。玉峰堰左側護岸修復情況詳圖2-5-9。根據水公司六區處提供之資訊，玉峰堰左側護岸坡面混凝土灌漿已經完成，左側護岸修復工程已於10月28日竣工，玉峰堰左側護岸修復後情況詳圖2-5-10。



圖 2-5-8　玉峰堰左側護岸 0206 台南地震受損照片圖



圖 2-5-9　玉峰堰及左側護岸修復中照片圖



※資料來源：自來水公司第六區管理處

圖 2-5-10　玉峰堰左側護岸修復後照片圖

第三章　台南地區水源運用檢討

3-1　水源運用基本資料收集分析

為進行台南地區水源運用檢討，本計畫將就南部區域水源運用基本資料進行收集與分析，基本資料項目包括：水源設施(水庫、攔河堰)、水源點推估水文、水源設施河道最小放流量/下游水權保留量/引水水權量等，蒐集成果分述如下：

一、水資源設施

(一)曾文水庫

曾文水庫位於嘉義縣大埔鄉曾文溪主流上游，原規劃總庫容達7.0億m3，主要設施包括大壩、溢洪道、永久河道放水道(PRO)及電廠(含發電水路)等，目前(民國104年)庫容約剩4.68億m^3(EL.227m)，與烏山頭水庫串聯運用，水庫之H-V-A詳圖3-1-1。

(二)南化水庫

南化水庫位於曾文溪支流後堀溪中游，原規劃庫容為15,805萬m^3，其水源除水庫集水區流量外，另包含旗山溪甲仙堰越域引水量，為供應自來水之單目標水庫，目前(民國104年)庫容約為9,689萬m^3(EL.180m)，與高屏溪攔河堰聯合運用，水庫之H-V-A詳圖3-1-2。

(四)玉峰堰

玉峰堰位於曾文溪與支流菜寮溪合流口下游，臨近山上淨水場，係為改善山上淨水場於曾文溪抽水站取水不穩定而興建，利用堰址上游約180m之取水工(設計取水量約4.5萬CMD)取水至山上淨水場初沉及第1次淨水處理後送至潭頂淨水場進行調配。

(三)烏山頭水庫

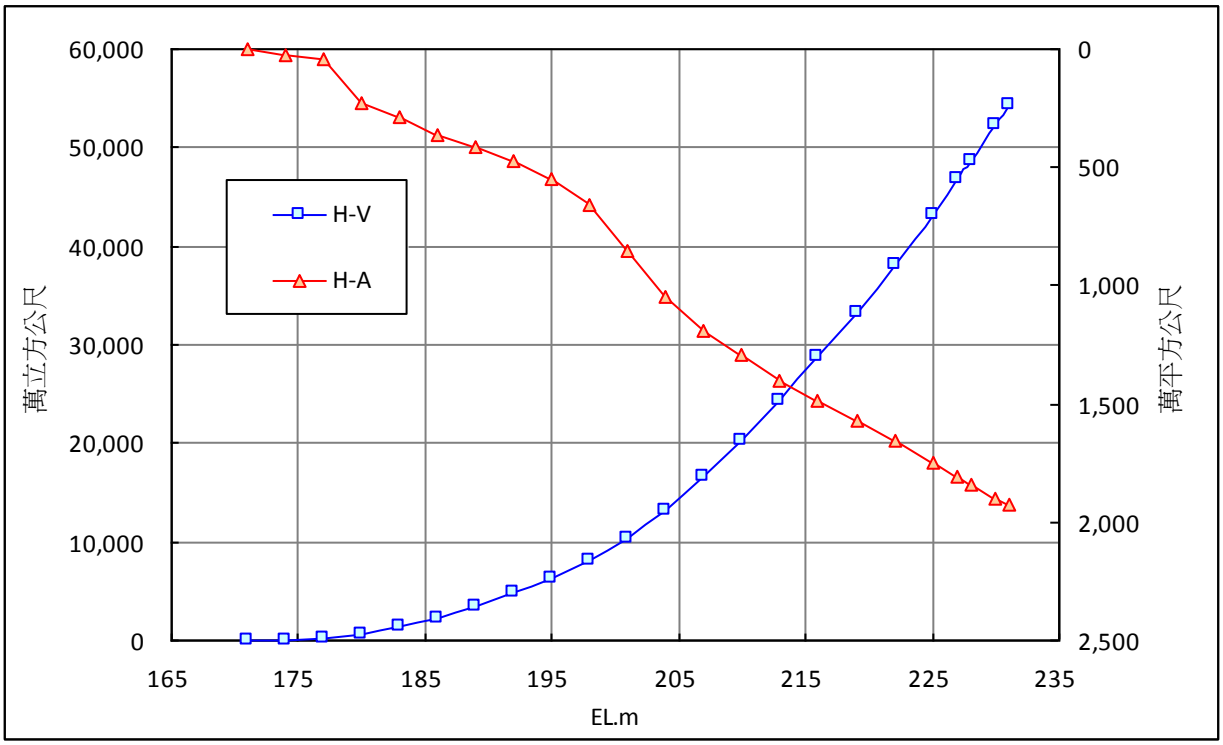
烏山頭水庫位於曾文溪支流官田溪上游，利用烏山嶺隧輸送於東口堰所引取之曾文水庫發電後流入曾文溪之尾水，屬於離槽水庫。主要設施包括大壩、溢洪道、送水工及進水口等，目前(民國104年)庫容約為7,828萬m^3(EL.58.18m)，水庫之H-V-A詳圖3-1-3。

(五)甲仙攔河堰

甲仙堰位於於高雄市甲仙區甲仙大橋上游約450m處，高屏溪支流旗山溪上，集水面積約407.89km^2，以越域引水隧道(長3,053.48m、直徑3.6m之雙半徑馬蹄型斷面、設計輸水量30cms)將旗山溪豐水期水量引入南化水庫運用。

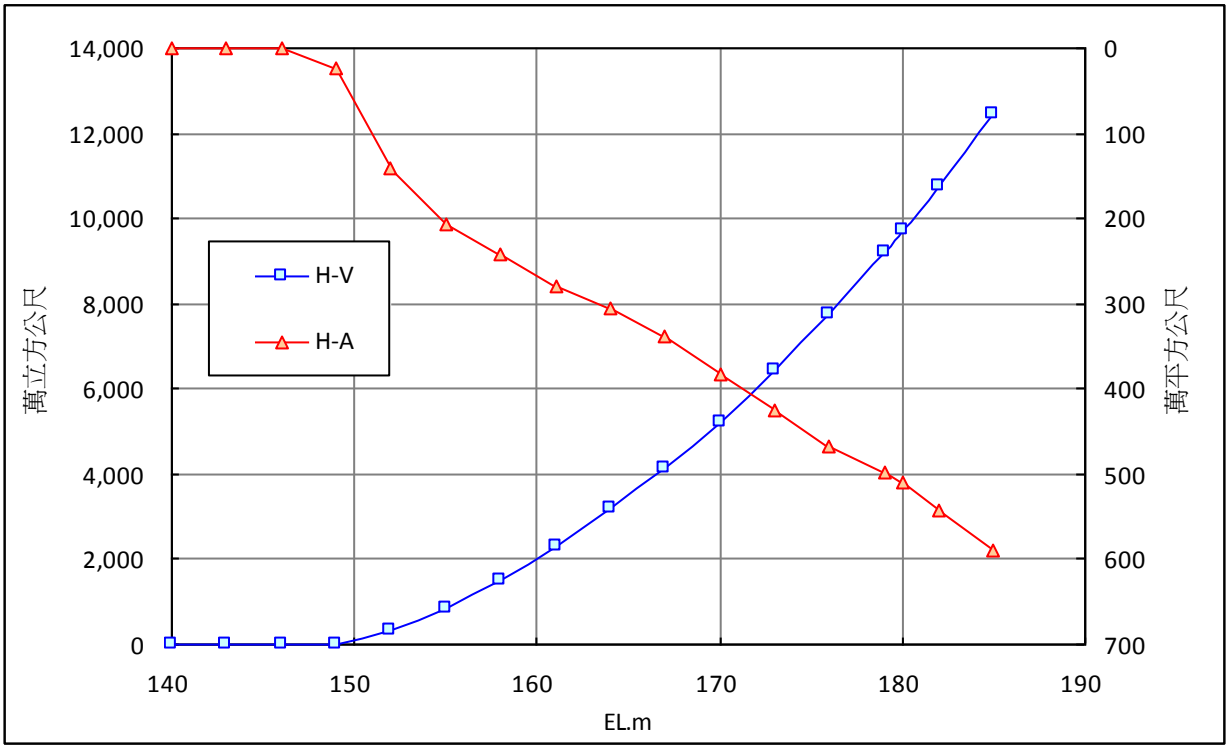
(六)高屏溪攔河堰

高屏溪攔河堰位處於高雄市大樹區境內，距高屏鐵路橋上游2km處，集水面積約3,007km^2，設計取水量為35cms，主要工程設施包括固定堰、活動堰(橡皮壩)、排砂道、進水口及其他附屬設施，為南部地區繼南化水庫及牡丹水庫之後重要水資源開發計畫之一。本攔河堰於民國88年10月興建完成，民國89年6月開始營運，與南化水庫聯合運用，平均取水量約110萬CMD，約佔大高雄地區每日用水量約63%，為目前大高雄地區最重要之水源對滿足高雄地區水資需求有相當之助益。



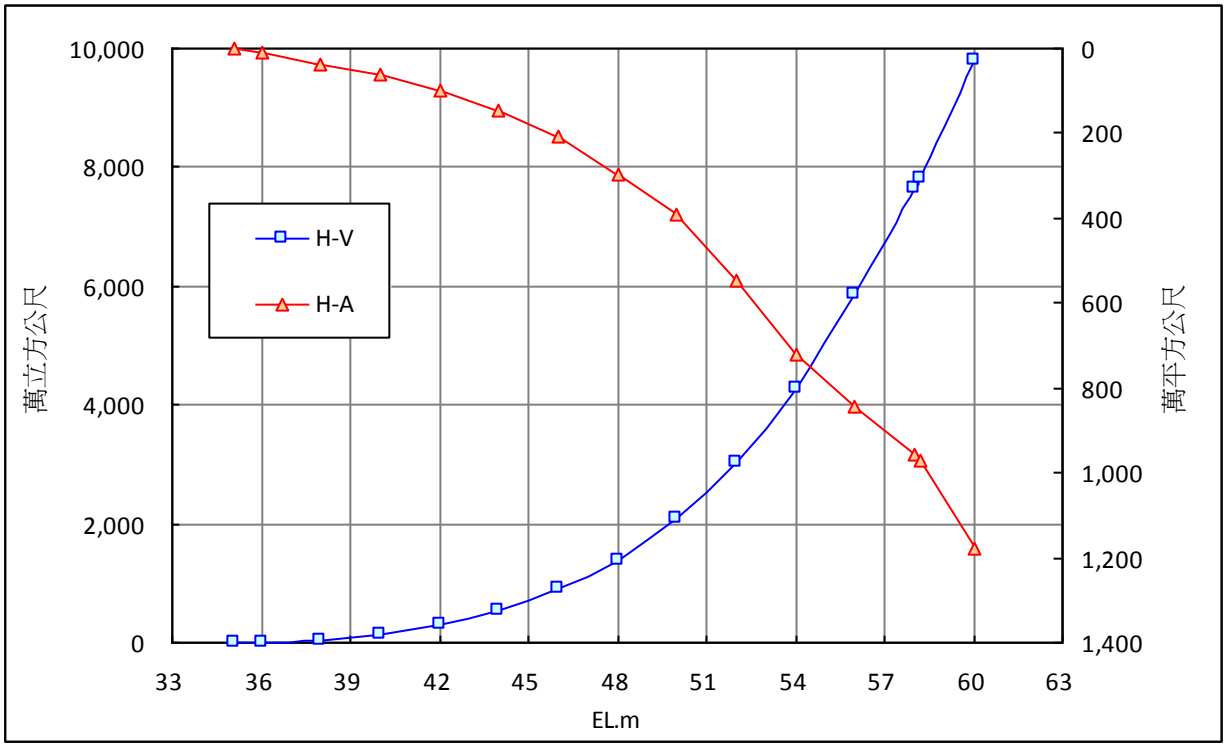
※資料來源：民國 104 年曾文水庫淤積測量成果，南水局

圖 3-1-1　曾文水庫 H-V-A 曲線圖



※資料來源：民國 104 年南化水庫淤積測量成果，水公司六區處

圖 3-1-2　南化水庫 H-V-A 曲線圖



※資料來源：民國 104 年烏山頭水庫淤積測量成果，烏山頭水庫管理中心

圖 3-1-3　烏山頭水庫 H-V-A 曲線圖

二、水源點推估水文

本計畫參考民國101年「台南大湖水資源規劃檢討」、民國103年「南化水庫上游水資源開發可行性規劃-開發規模評估及工程用地補充調查水源分析專題報告」,建立各水源點流量推估式計算各水源點流量,其中,玉峰堰側流量因同屬曾文溪流域,故以曾文水庫入流量依面積比推估,並考量降雨量比例及逕流比差異進行流量修正,各水源設施流量推估式詳表3-1-1。依各流量推估式,統計民國48～104年各水源點年平均流量如表3-1-2。

玉峰堰側流量係指曾文溪之曾文水庫、南化水庫以下,菜寮溪鏡面水庫以下至玉峰堰址之未控制流量,此未控制流量之集水面積係以堰址處(965.6km^2)扣除曾文水庫集水面積(481.0km^2)、南化水庫集水面積(108.3km^2)及鏡面水庫集水面積(2.73km^2),約373.6km^2,因玉峰堰與曾文水庫同屬曾文溪流域,故可以曾文水庫入流量依面積比(373.6/481.0=0.7767)推估,另參考民國101年「台南大湖水資源規劃檢討」考量降雨量比(0.8717,曾文水庫、大內雨量站之年降雨量比)及逕流比(0.8,考量上下游河道斜率造成之入滲差異)差異進行修正後得玉峰堰側流量推估式係數約0.5416,統計玉峰堰民國48～104年歷月流量如表3-1-3,由統計成果可知,玉峰堰年平均側流量約6.0億m^3,然豐枯差異極大(詳圖3-1-4),全年約93%流量(5.6億m^3)集中在豐水期(5～10月)。

本計畫以玉峰堰上游之二溪大橋(曾文溪本流)、左鎮(菜寮溪)流量站近5年(民國100～104年)流量資料進行流量推估式之驗證,二溪大橋年平均流量約81,753萬m^3(含曾文水庫、南化水庫溢流量),左鎮年平均流量約20,276萬m^3,曾文水庫年平均溢流量約34,036萬m^3,南化水庫年平均溢流量約3,617萬m^3,將二溪大橋流量扣除上游水庫溢流量後,得二溪大橋、左鎮年均逕流量和(扣除曾文水庫、南化水庫溢流量)約64,376萬m^3,相較於玉峰堰推估側流量(約61,379萬m^3)略高4.9%,本計畫推估流量相對保守,實際運用於水源調配模擬時,不致於造成供水潛能量高估,應屬合理保守估計。

表3-1-1　各水源點流量推估公式列表

名稱	期間	流量推估計算公式
玉峰堰(側流量)	48 年 1 月～104 年 12 月	$Q_{(玉峰堰側流量)}=0.5416Q_{(曾文水庫)}$
曾文水庫	48 年 1 月～63 年 6 月	$Q_{(曾文水庫)}=0.9800Q_{(照興站)}$
	63 年 7 月～104 年 12 月	營運紀錄
烏山頭水庫	48 年 1 月～104 年 12 月	營運紀錄
南化水庫	48 年 1 月～83 年 6 月	$Q_{(南化水庫)}=0.6479Q_{(玉田站)}$
	83 年 7 月～88 年 12 月	營運月報表之進流量
	89 年 1 月～104 年 12 月	營運紀錄扣除甲仙堰引水量
甲仙堰	48 年 1 月～59 年 2 月	$Q_{(甲仙堰)}=1.1816Q_{(小林站)}$
	59 年 3 月～63 年 12 月	豐水期(6 月～10 月)　$Q_{(甲仙堰)}=1.2879Q^{0.940}_{(月眉站)}$
		枯水期(11 月～翌年 5 月)　$Q_{(甲仙堰)}=1.2655Q^{0.895}_{(月眉站)}$
	64 年 1 月～74 年 12 月	$Q_{(甲仙堰)}=1.3434Q_{(民族站)}$
	75 年 1 月～81 年 12 月	$Q_{(甲仙堰)}=1.4473Q_{(民權站)}$
	82 年 1 月～85 年 12 月	$Q_{(甲仙堰)}=1.3434Q_{(民族站)}$
	86 年 1 月～88 年 12 月	$Q_{(甲仙堰)}=1.1513Q_{(楠峰橋站)}$
	89 年 1 月～104 年 12 月	營運紀錄
高屏溪攔河堰	48 年 1 月～79 年 12 月	$Q_{(高屏堰)}=Q_{(九曲堂站)}$
	80 年 1 月～88 年 12 月	$Q_{(高屏堰)}=1.0625Q_{(里嶺大橋站)}$
	89 年 1 月～89 年 6 月	$Q_{(高屏堰)}=1.0625Q_{(里嶺大橋站)}$＋甲仙堰越引水量
	89 年 7 月～104 年 12 月	營運紀錄加甲仙堰越引水量

※　參考資料：民國 101 年「台南大湖水資源規劃檢討」，水規所

※　參考資料：民國 103 年「南化水庫上游水資源開發可行性規劃-開發規模評估及工程用地補充調查　水源分析專題報告」，水規所

表3-1-2　各水源點豐枯水期年平均流量推估表

單位：萬 m^3

水源點	曾文水庫	烏山頭水庫	南化水庫	甲仙堰	高屏溪攔河堰	玉峰堰側流量
年平均	111,207	10,716	21,918	110,924	843,119	60,230
豐水期(5～10 月)平均	103,433	9,939	21,096	100,059	777,744	56,019
枯水期(11～翌年 4 月)平均	7,774	777	822	10,865	65,375	4,211

※統計期間：民國 48～103 年

表3-1-3　玉峰堰側流量統計表

單位：萬 m^3

民國(年)	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	summary
48	234	205	187	684	1,733	12,509	12,643	32,114	15,664	1,335	482	390	78,178
49	268	195	221	294	1,941	12,257	8,014	33,559	9,221	1,852	531	283	68,636
50	245	142	255	596	2,784	3,366	6,163	17,020	13,385	1,747	695	360	46,757
51	334	208	378	545	397	2,923	12,296	14,233	12,023	1,697	746	468	46,250
52	348	243	212	183	310	1,321	14,099	4,535	31,685	2,046	627	491	56,100
53	777	814	442	302	912	9,120	4,351	9,672	5,121	1,857	774	457	34,601
54	292	210	196	166	3,211	12,796	7,923	21,626	1,668	2,377	1,044	540	52,049
55	388	311	463	406	1,323	27,781	8,411	23,010	2,882	730	477	370	66,554
56	244	181	175	219	6,030	6,084	11,903	7,131	4,593	888	531	395	38,374
57	329	549	1,419	1,781	9,890	21,381	8,570	8,998	5,893	3,200	639	409	63,057
58	277	261	320	605	1,712	18,649	3,642	10,951	14,050	2,733	825	496	54,519
59	371	283	347	266	2,215	4,432	4,527	3,785	11,788	2,060	915	669	31,657
60	461	331	190	172	609	6,259	8,170	7,867	20,089	2,775	1,309	655	48,885
61	1,865	1,043	1,208	1,394	13,032	31,683	14,200	31,160	4,180	1,707	636	627	102,735
62	301	187	127	2,237	1,938	10,269	16,994	8,073	5,811	2,194	700	264	49,095
63	217	322	746	1,084	2,748	23,358	6,018	13,601	7,645	4,512	1,162	456	61,870
64	401	510	830	1,678	4,153	17,844	6,365	31,440	4,761	5,275	1,316	617	75,189
65	963	496	390	400	8,641	5,117	30,682	15,955	4,505	2,841	889	676	71,555
66	587	558	356	279	6,725	33,695	23,694	21,366	2,987	2,353	885	752	94,235
67	983	530	2,053	3,723	10,389	6,829	11,398	24,430	5,847	3,129	1,208	751	71,271
68	608	391	239	427	2,936	9,936	3,474	26,677	7,870	1,474	904	350	55,287
69	382	522	665	543	759	1,111	1,560	12,822	2,889	1,068	667	391	23,379
70	259	244	594	481	3,555	14,306	17,037	9,034	33,902	2,088	719	427	82,646
71	306	193	405	472	2,864	10,973	19,510	14,517	4,752	1,588	757	395	56,732
72	393	2,603	5,131	3,979	9,131	15,912	1,752	8,420	4,929	1,127	575	474	54,425
73	508	376	199	1,343	9,168	7,873	9,213	4,840	3,725	1,544	852	440	40,080
74	404	984	629	757	3,436	19,718	4,082	23,161	6,175	1,895	1,087	931	63,257
75	714	747	972	723	9,572	13,475	3,443	9,541	7,482	2,173	1,226	939	51,007
76	1,265	806	1,101	1,916	1,780	10,179	21,013	7,083	3,875	1,836	1,057	707	52,619
77	998	533	554	815	6,044	3,354	1,703	27,051	7,110	3,229	1,498	908	53,798
78	574	565	561	1,814	1,790	3,366	12,089	8,056	26,773	2,471	1,015	961	60,035
79	707	685	567	8,512	2,012	20,619	4,653	32,878	13,489	1,696	708	412	86,938
80	258	337	243	209	732	12,668	8,515	6,087	2,726	2,136	988	589	35,488
81	459	1,358	1,717	7,159	2,236	4,007	15,238	20,631	17,695	1,498	431	436	72,865
82	300	157	293	279	4,311	13,042	1,535	3,476	1,252	684	366	293	25,987
83	381	391	407	379	4,962	5,918	10,355	30,320	4,748	2,112	720	438	61,130
84	344	305	569	564	1,153	10,065	5,474	6,522	1,724	1,505	444	261	28,928
85	270	192	174	712	4,949	2,550	20,022	23,011	2,264	1,280	496	251	56,172
86	189	473	1,702	744	3,126	13,045	11,932	14,738	6,864	1,290	498	306	54,905
87	443	2,256	6,199	3,877	4,258	20,232	1,651	10,130	5,545	6,919	1,400	644	63,553
88	437	257	251	263	2,197	2,711	11,349	22,149	2,841	2,146	836	456	45,891
89	418	1,014	787	1,205	1,814	5,917	7,368	14,673	5,007	1,370	1,026	400	41,000
90	518	476	362	789	7,161	11,931	14,483	7,140	28,447	3,607	931	475	76,320
91	373	611	492	138	967	5,240	10,681	8,855	1,658	977	373	368	30,734
92	299	119	100	310	553	14,229	2,024	3,981	3,273	1,936	638	414	27,878
93	243	247	261	382	1,013	1,610	33,708	14,644	6,111	980	445	564	60,209
94	249	428	1,096	1,405	9,391	31,431	34,346	22,824	14,894	4,437	868	360	121,727
95	285	184	212	832	5,798	34,924	34,173	7,195	6,170	1,427	837	374	92,410
96	382	215	230	380	2,503	9,405	2,648	35,870	12,383	23,337	1,075	512	88,941
97	411	288	253	674	1,567	8,459	38,369	6,559	44,012	5,589	1,132	443	107,756
98	338	311	800	1,393	1,289	5,938	2,935	69,172	3,547	1,225	488	423	87,859
99	599	648	436	304	4,032	7,377	12,550	9,532	13,487	3,292	1,657	776	54,690
100	671	722	494	524	2,533	2,306	14,432	8,516	5,927	2,644	3,490	905	43,165
101	676	743	570	1,893	11,386	41,897	3,314	20,655	4,828	948	827	1,070	88,807
102	481	260	256	1,876	12,048	2,952	14,574	31,510	10,687	1,125	535	415	76,719
103	222	312	283	394	7,201	8,161	8,302	7,496	4,458	1,356	436	351	38,972
104	245	227	243	209	11,673	2,682	3,334	21,384	14,764	3,335	758	376	59,230
average	465	505	712	1,152	4,256	11,881	11,279	16,696	9,335	2,573	862	515	60,230
百分比	0.77%	0.84%	1.18%	1.91%	7.07%	19.73%	18.73%	27.72%	15.50%	4.27%	1.43%	0.86%	100.00%

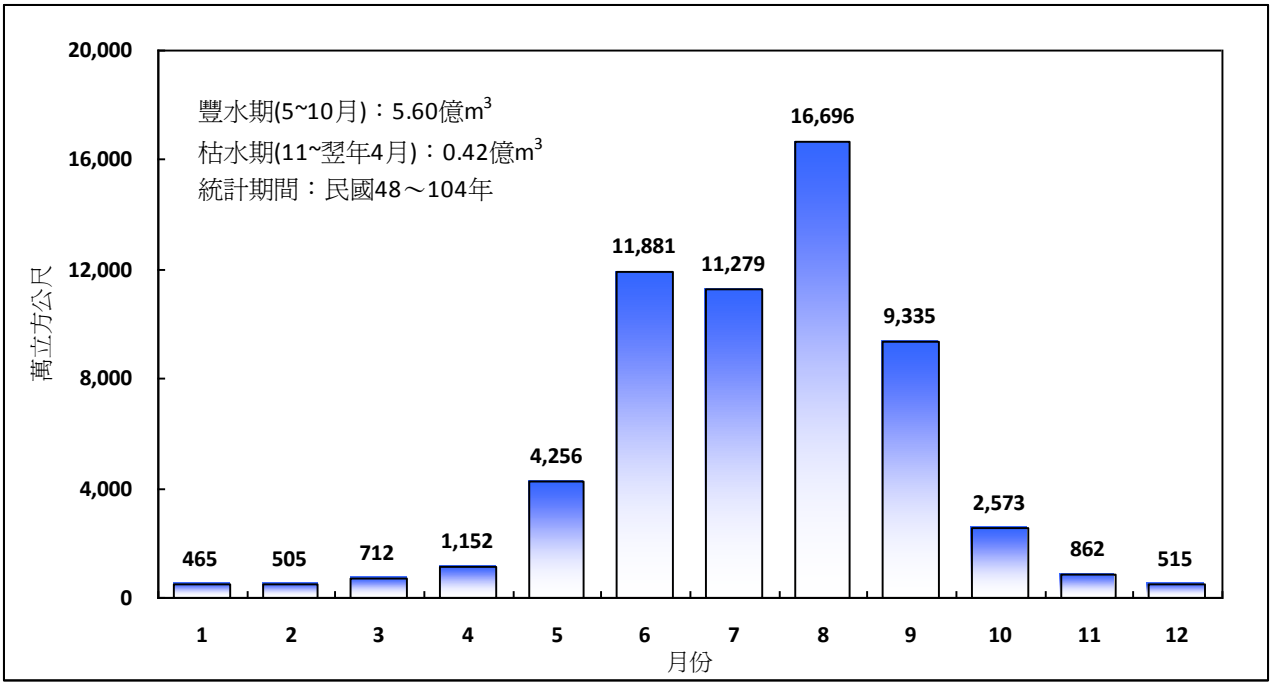


圖 3-1-4　玉峰堰月平均側流量統計圖

三、水源設施河道最小放流量、下游水權保留量及引水水權量

本計畫參考民國103年「南化水庫上游水資源開發可行性規劃-開發規模評估及工程用地補充調查　水源分析專題報告」，蒐集各水源設施河道最小放流量、水權保留量及引水水權量如表3-1-4～表3-1-6。

本計畫以民國48～104年日流量資料繪製玉峰堰側流量延時曲線(詳圖3-1-5)，以超越機率95%流量0.564cms為堰址下游河道最小放流量。

本計畫蒐集曾文溪水系現況登記水權資料，玉峰堰址應優先保留之水權量計有嘉南農田水利會之番子田排水(番子田特殊水源併用區域灌溉用水)、油車溪(楠梓仙埤圳)及後堀溪(芒子芒灌溉區域補助水源)，各登記水權引水點位置詳圖3-1-6，另目前水公司山上淨水場於玉峰堰登記水權：6～11月為4.4萬CMD、12～翌年5月為2.4萬CMD。

表3-1-4　各水源設施河道最小放流量表(cms)

水源設施	東口堰	甲仙堰	高屏溪攔河堰	玉峰堰
河道最小放流量(cms)	0.04	2.710	9.180	0.564

※參考資料：民國 103 年「南化水庫上游水資源開發可行性規劃-開發規模評估及工程用地補充調查　水源分析專題報告」，水規所

表3-1-5　各水源設施下游水權保留量表(cms)

月份	南化水庫	甲仙堰	高屏溪攔河堰	玉峰堰		
				番子田排水(番子田特殊水源併用區域灌溉用水)	油車溪(楠梓仙埤圳)	後堀溪(芒子芒灌溉區域補助水源)
1	0.200	8.32	19.383	0.5000	0.0000	0.0000
2	0.211	7.42	19.383	0.5000	0.0000	0.0000
3	0.255	8.16	18.924	0.8680	0.0000	0.0000
4	0.257	8.09	18.924	0.8680	0.0000	0.0000
5	0.267	8.98	22.780	0.8680	0.2887	0.0000
6	0.718	20.62	22.803	0.5900	0.2887	0.1780
7	0.718	23.45	22.951	0.5900	0.2887	0.1780
8	0.718	21.39	25.051	0.5900	0.2887	0.1780
9	0.718	21.38	24.592	0.5900	0.2887	0.1780
10	0.708	15.08	24.903	0.6000	0.2887	0.1780
11	0.415	12.58	23.503	0.6000	0.0000	0.0000
12	0.249	9.20	23.480	0.5000	0.0000	0.0000

※參考資料：民國 103 年「南化水庫上游水資源開發可行性規劃-開發規模評估及工程用地補充調查　水源分析專題報告」，水規所

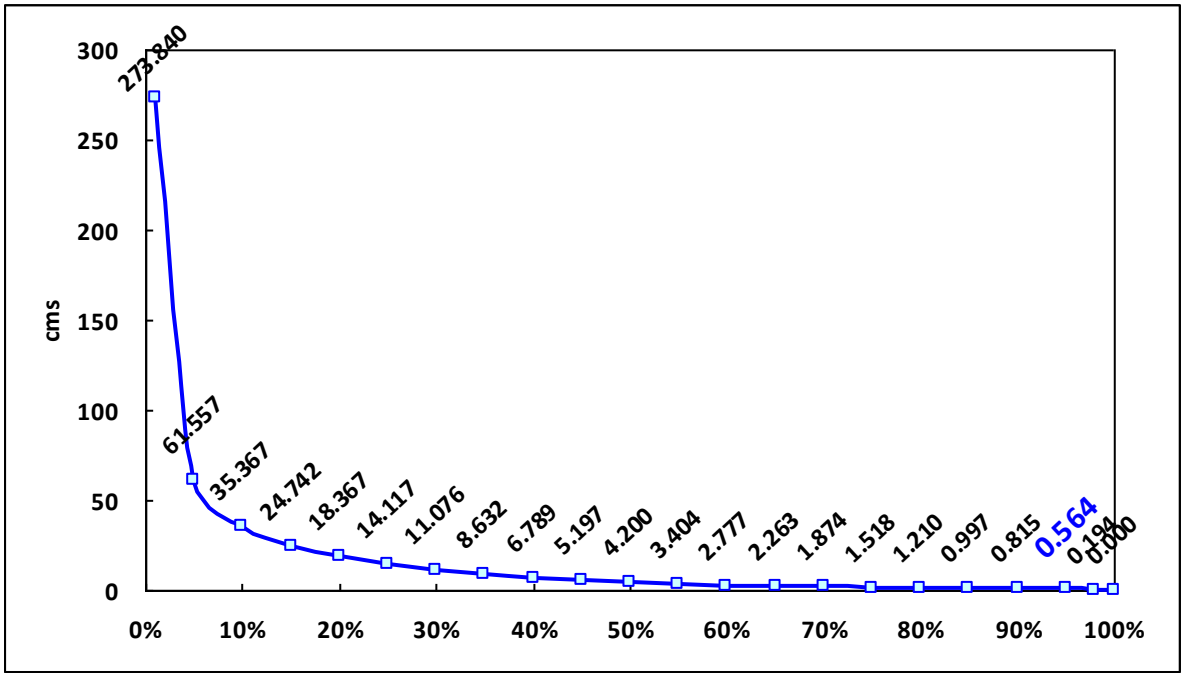
※番子田排水(番子田特殊水源併用區域灌溉用水)、油車溪(楠梓仙埤圳)以玉峰堰側流量優先保留水權量

※後堀溪(芒子芒灌溉區域補助水源)由玉峰堰側流量、南化水庫入流量依面積比例分攤水權保留量

表3-1-6　各水源設施引水水權量表(cms)

月份	甲仙堰	高屏溪攔河堰	玉峰堰
1	0.0	3.856	0.275
2	0.0	3.856	0.275
3	0.0	3.856	0.275
4	0.0	3.856	0.275
5	0.0	6.000	0.275
6	30.0	17.926	0.509
7	30.0	18.126	0.509
8	30.0	16.086	0.509
9	30.0	16.646	0.509
10	8.8	16.686	0.509
11	0.0	5.500	0.509
12	0.0	2.500	0.275

※參考資料：民國 103 年「南化水庫上游水資源開發可行性規劃-開發規模評估及工程用地補充調查　水源分析專題報告」，水規所



※資料分析年限：民國 48～104 年

圖 3-1-5　玉峰堰側流量延時曲線圖

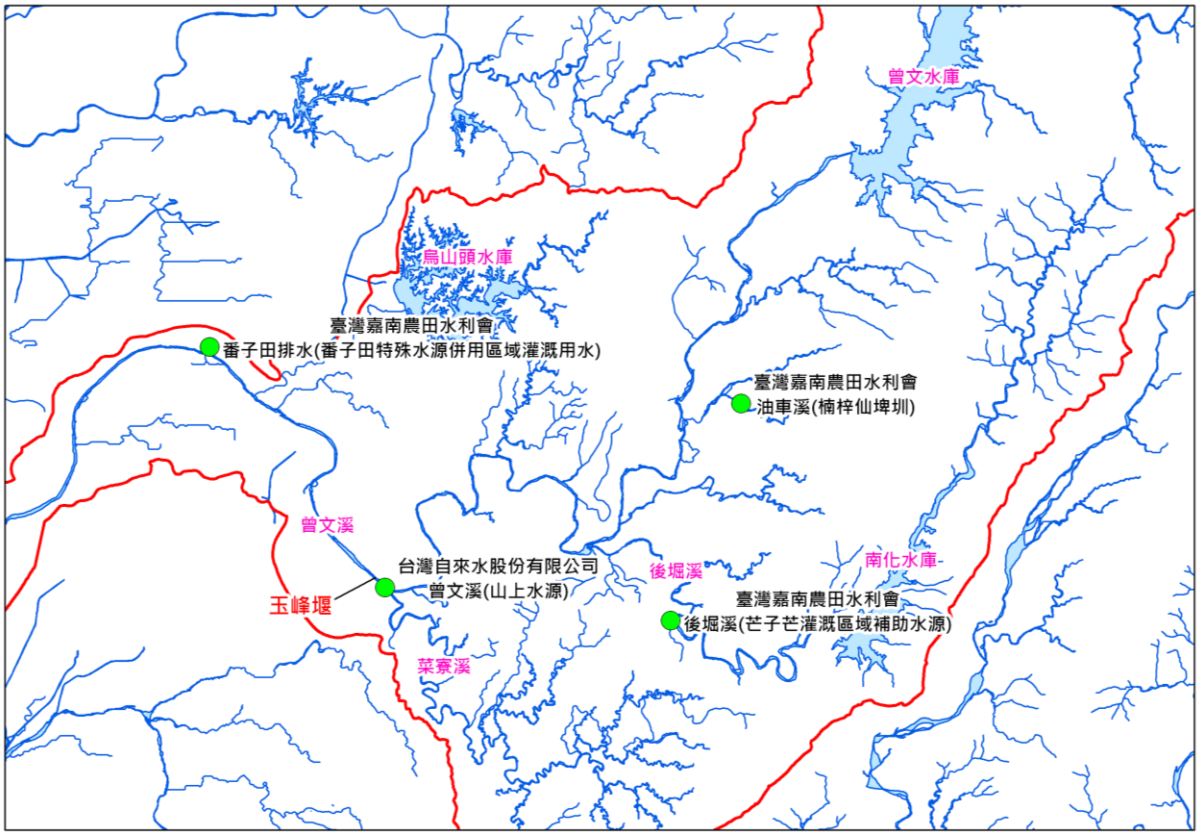


圖 3-1-6　玉峰堰址上下游水權引水點分佈圖

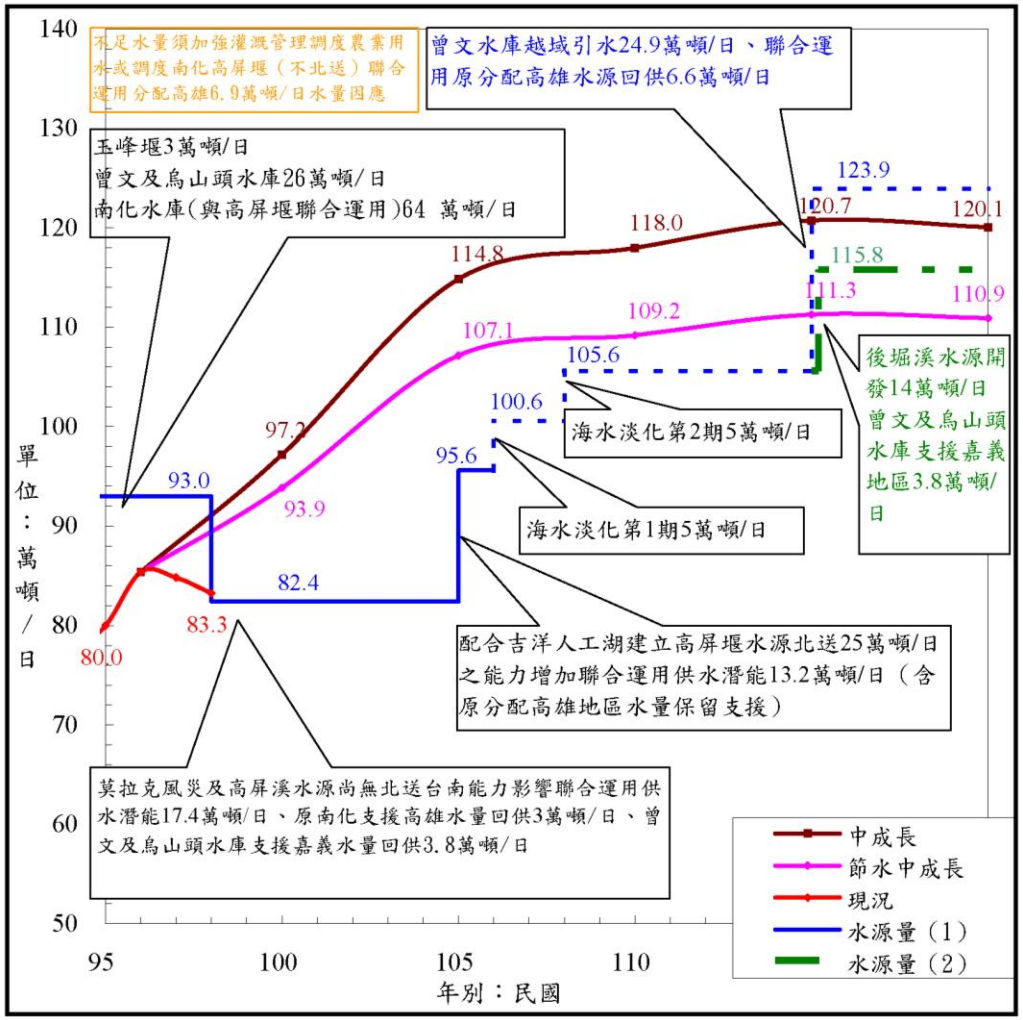
3-2 台南地區現況供水能力及未來用水需求評估檢討(含工業用水大戶盤點)

3-2-1 台南地區現況供水能力檢討

水利署於民國100年核定「臺灣南部區域水資源經理基本計畫」，並於民國101年提出「水資源開發利用總量管制策略推動規劃」報告，另民國106年已提出「臺灣南部區域水資源經理基本計畫(第1次檢討)」，3報告之台南地區自來水系統水源供需圖詳圖3-2-1～3-2-3。

本計畫依據民國106年最新之「臺灣南部區域水資源經理基本計畫(第1次檢討)」進行檢討，受98年莫拉克颱風影響，台南地區公共水源供給能力約82.8萬CMD，主要來源有曾文-烏山頭水庫29.8萬CMD、南化水庫與高屏堰聯合運用49.6萬CMD、玉峰堰3.0萬CMD及白河、鏡面水庫0.4萬CMD。

曾文水庫現況庫容(約4.68億m^3)相較於莫拉克後庫容(4.90億m^3)，增加近2,200萬m^3之淤積量，南化水庫現況庫容(9,689萬m^3)相較於莫拉克後庫容(9,681萬m^3)約增加8萬m^3(因莫拉克颱風在沉滓區所堆積懸移載厚度經壓密作用後淤積體積減少)，本計畫依據曾文、烏山頭及南化水庫最新淤積測量成果，及各水源設施最新運用要點，並更新水文資料至民國104年後，以水資源調配模式重新模擬分析台南地區現況供水能力，工作流程詳圖3-2-4。



民國 120 年

人口 194.33 萬人(較民國 96 年增加 7.37 萬人)

自來水系統普及率 99.80%(較民國 96 年成長 1.11%)

自來水系統抄見率 81.04%(較民國 96 年成長 1.51%)

每人每日生活用水量 284 公升(較民國 96 年成長 5 公升)

單位：萬噸/日

目標年	96	100	105	110	115	120
低成長	85.4	96.2	105.4	107.7	108.5	107.8
中成長	85.4	97.2	114.8	118.0	120.7	120.1
高成長	85.4	97.2	114.8	118.0	120.7	120.1
節水中成長	85.4	93.9	107.1	109.2	111.3	110.9

高成長：中成長+規劃及研議中之新增工業區

中成長：低成長+編定及報編中之工業區

濱南工業區

台南七股科技工業區

永康科技工業區

台灣蘭花生物科技園區

低成長：民生及現有工業成長+開發中工業區

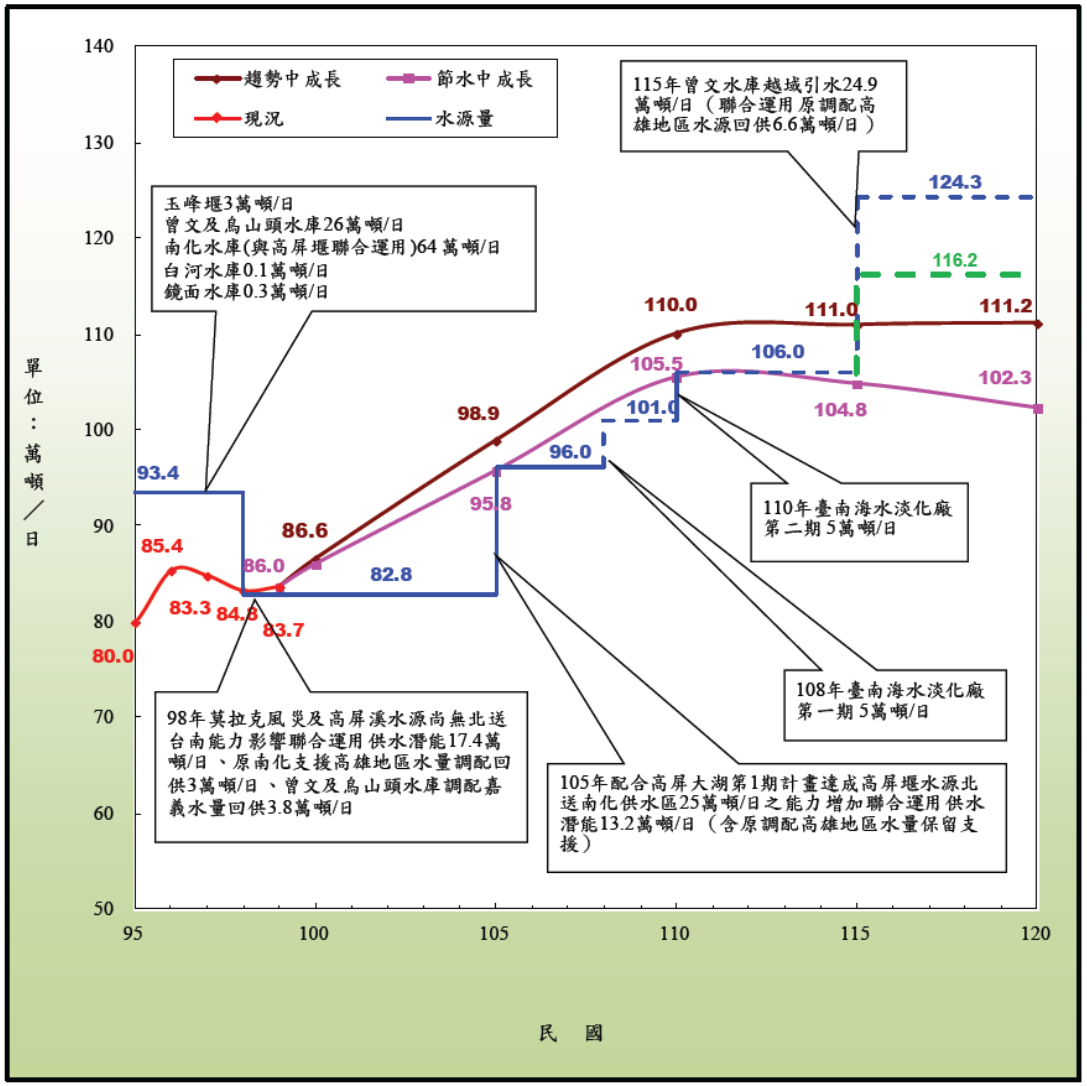
台南科學園區(台南園區)　　台南縣柳營科技工業區

南科液晶電視及產業支援工業區(樹谷園區)(僅列計自來水供應 1.1 萬噸/日)

供水潛能已包含民國 97 年卡玫基颱風及民國 98 年莫拉克颱風之影響。

※不含自行取水與工業用水專管；資料來源：民國 100 年，「臺灣南部區域水資源經理基本計畫」，水利署

圖 3-2-1　台南地區自來水系統水源供需圖(100 年經理計畫)



節水中成長=生活節水量+工業中成長
趨勢中成長=生活趨勢量＋工業中成長

民國120年供水目標：
人口：187.12萬人
自來水系統普及率：99.8%
自來水系統漏水率：節水10%、趨勢10%
每人每日生活用水量：節水223公升、趨勢262公升

單位：萬噸/日

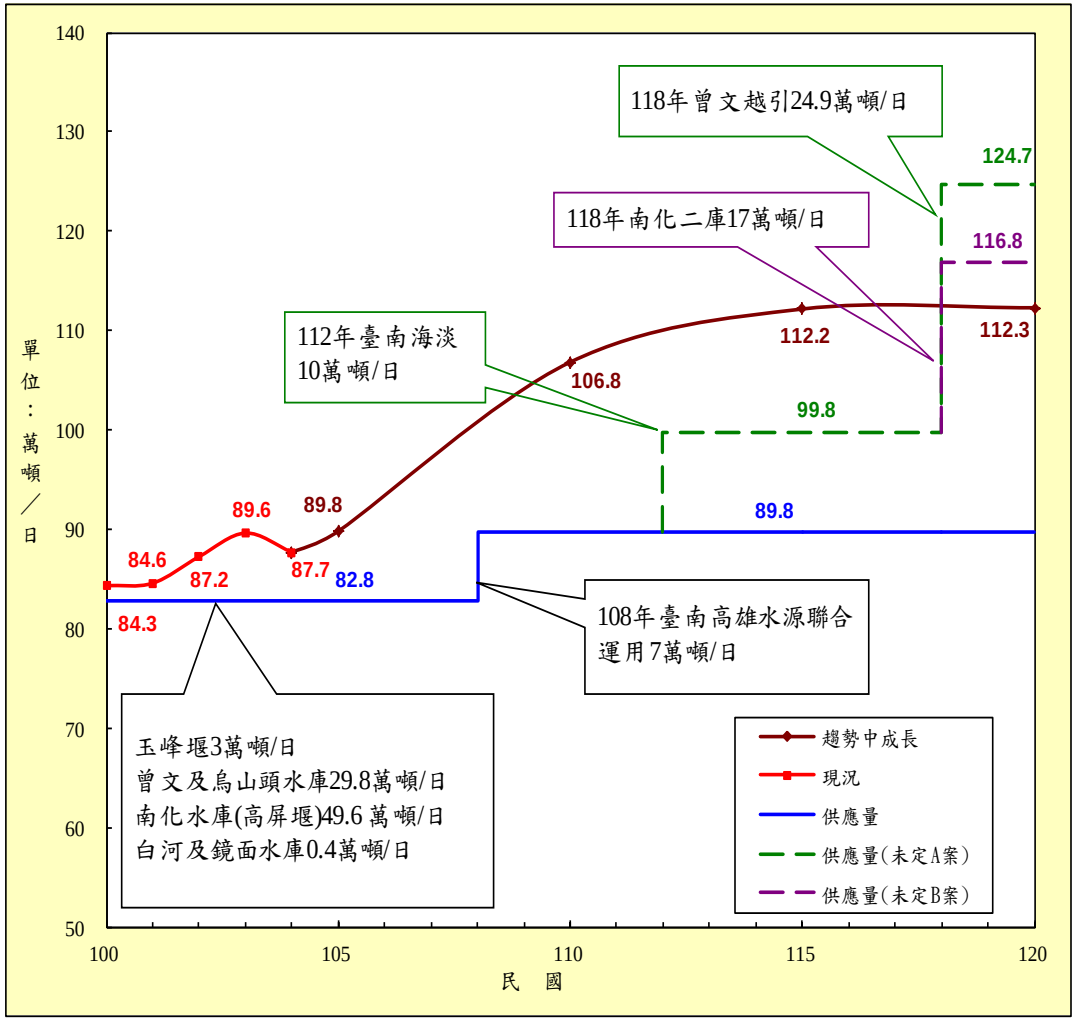
目標年	99	100	105	110	115	120
趨勢中成長	83.7	86.6	98.9	110.0	111.0	111.2
節水中成長	83.7	86.0	95.8	105.5	104.8	102.3

工業用水中成長：低成長+編定及報編中之工業區
永康科技工業區
七股科技工業區開發計畫

工業用水低成長：現有工業成長+開發中工業區
台南科技工業區
台南科學工業園區
南科液晶電視及產業支援工業區(樹谷園區)開發計畫

※不含自行取水與工業用水專管；資料來源：民國 101 年，「水資源開發利用總量管制策略推動規劃」，水利署

圖 3-2-2　台南地區自來水系統水源供需圖(101 年總量管制規劃)



民國120年供水目標：

人口數：184.91萬人

自來水系統普及率：99.80%

自來水系統售水率：趨勢83.00%

每人每日生活用水量(趨勢值)：256公升

單位：萬噸/日

目標年	103	104	105	110	115	120
趨勢中成長	89.6	87.7	89.8	106.8	112.2	112.3

工業用水：

七股科技工業區開發計畫

台南科技工業區

台南科學工業園區

南科液晶電視及產業支援工業區(樹谷園區)開發計畫

柳營科技工業區開發工程

永康科技工業區開發計畫

註：

1. 臺南海淡廠、南化第2水庫尚在辦理環評作業，又曾文越域引水計畫停工檢討中，爰其完工供水時程仍可能調整。
2. 曾文越引與南化第2水庫競合。
3. 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。

※不含自行取水與工業用水專管；資料來源：民國 106 年，「臺灣南部區域水資源經理基本計畫(第 1 次檢討)」，水利署

圖 3-2-3　台南地區自來水系統水源供需圖(106 年經理計畫(第 1 次檢討))



圖 3-2-4　台南地區現況供水能力檢討工作流程圖

一、水資源調配系統建置

台南地區公共用水來源主要水資源設施有曾文水庫、烏山頭水庫、南化水庫、鏡面水庫、白河水庫及玉峰堰等，供水系統可分為台南及楠玉兩供水系統，其中台南供水系統由潭頂、烏山頭、白河、山上、南化、鏡面等淨水場(詳表3-2-1)供給台南市各區(楠西、玉井區除外)，並由嘉義供水系統支援白河後壁地區公共用水，另由台南供水系統亦可支援嘉義(由義竹加壓站)及高雄(由南化-高屏聯通管及北嶺加壓站)供水系統用水需求。楠玉供水系統則由楠玉淨水場供給楠西、玉井區用水需求，台南地區自來水供水系統除楠玉供水系統外，已整合為一大型台南供水系統，至於興建或更新改善中之設施，本計畫經調查在玉峰堰下游約7.5km處之曾文淨水場自民國80年完工後未曾啟用，目前已納入「曾文南化烏山頭水庫治理及穩定南部地區供水計畫，民國100年」，水公司正執行「曾文淨水場改善工程計畫」，整體工程預定於民國106年7月底完成，規劃由南幹線取水處理後供水，最大處理能力可達6.5萬CMD。本計畫依據前述之水資源設施及供水系統建置水資源調配系統，系統包括：玉峰堰、曾文-烏山頭水庫、南化水庫、甲仙堰、高屏堰等水資源設施，詳圖3-2-5。

表3-2-1　台南地區供水系統主要淨水場一覽表

供水系統	淨水場	設計出水量 (萬 CMD)	日平均出水量 (萬 CMD)	水源
台南供水系統	潭頂淨水場	19.50	10.88	烏山頭水庫
	烏山頭淨水場	24.00	23.96	烏山頭水庫
	山上淨水場	4.50	1.95	曾文溪
	南化淨水場	80.00	54.07	南化水庫
	白河淨水場	0.70	0.05	白河水庫
	鏡面淨水場	0.45	0.30	鏡面水庫
	曾文淨水場 (預計 106 年 7 月完工)	6.50	—	烏山頭水庫
楠玉供水系統	楠玉淨水場	0.87	0.41	曾文水庫 或劍文溪地面水

※資料來源：水公司六區處，民國 105 年統計成果

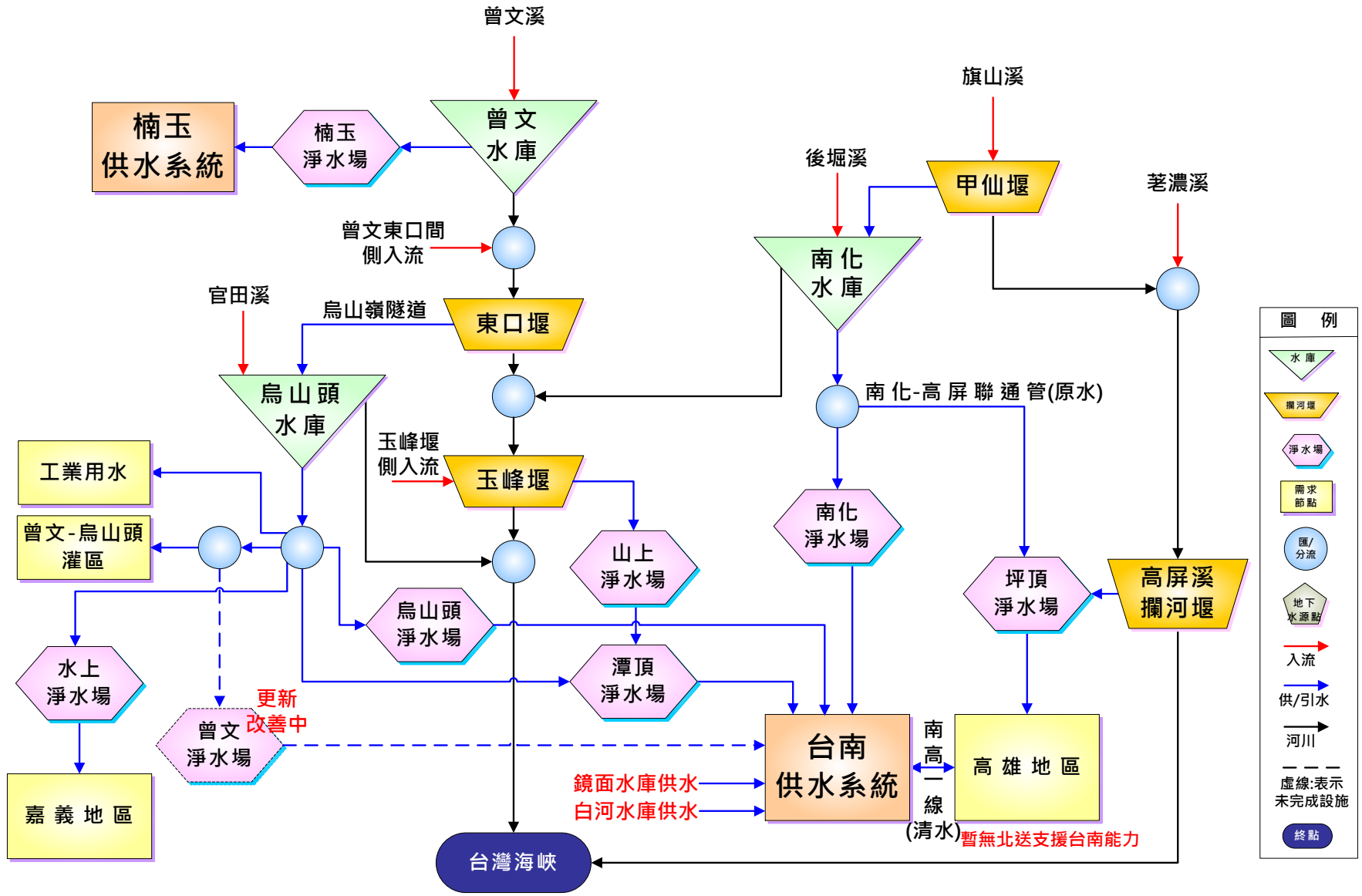


圖 3-2-5　水資源調配系統圖(現況)

二、水源演算原則及相關假設條件

本模式之水源演算原則係依據各水資源設施最新運用要點制訂，相關演算原則及假設條件詳表3-2-2。

表3-2-2　水源演算原則及相關假設條件

項目	說明
模擬時間	民國 48 年～104 年，日模擬
水源設施	玉峰堰、曾文水庫、烏山頭水庫、南化水庫、甲仙堰、高屏堰
供水原則	1.水源調配應以「川流水先供、水庫蓄水次之」之基本原則供水 2.供水順序：玉峰堰、高屏堰＞曾文-烏山頭水庫＞南化水庫 3.聯合運用增供水量應符合嘉南、高雄各半原則
需求滿足順序	1.曾文烏山頭水庫供水：公共用水＞農業用水＞工業用水 2.公共用水：曾文-烏山頭依基準分配水量 1.2 億 m^3 供給 3.農業、工業用水依據曾文-烏山頭水庫基準分配水量 9.00、0.27 億 m^3 供給 4.高屏溪流域之農業用水以水權保留量方式優先供給 5.南化水庫(含甲仙堰)、高屏堰聯合運用僅供給公共用水
水庫操作	1.曾文-烏山頭水庫 (1)曾文水庫最高蓄水位： 05 月 01 日～08 月 31 日：EL.225m 09 月 01 日～翌年 04 月 30 日：EL.227m (2)曾文水庫需優先保留東口堰下游生態基流量 0.04cms (3)曾文-烏山頭水庫採串聯運用，依 M3T10 運轉規線(詳圖 3-2-6)對各標的之基準分配水量(詳表 3-2-3)供水 (4)曾文、烏山頭水庫依規線操作放水 2.南化水庫 (1)南化水庫應優先供應下游水權量，再供給公共用水 (2)南化水庫應優先供給南化淨水場附近高地區 5.2 萬 CMD 公共用水 (3)南化水庫優先出水至南化淨水場，其次視缺水情形由南化-高屏聯通管供水
供/引水管線限制	1.山上淨水場→潭頂淨水場：4.5 萬 CMD 2.烏山嶺隧道：56cms 3.甲仙堰越引：30cms 4.高屏堰引水：35cms 5.南化-高屏聯通管：45 萬 CMD(現況平均輸水量) 6.南化水庫與高屏堰聯合運用暫無北送能力
引水原則	1.攔河堰引水應優先保留下游水權量及生態基流量 2.玉峰堰依其登記引水水權量引水，惟在滿足下游水權量及生態基流量，依水權量引水後尚有餘水，可超水權量引水，最大至 4.5 萬 CMD 3.依據甲仙攔河堰堰運用要點(民國 100 年 5 月 26 日經授水字第 10020205300

項目	說明
	號令)，甲仙堰全年均可配合南化水庫需求引水，引水時不得使南化水庫發生溢流 4.高屏堰依據「高屏溪攔河堰運用要點」之高屏溪攔河堰水權登記每日引用水量表進行引水操作 5.高濁度不引水上限流量： (1) 玉峰堰：100cms(300NTU) (2) 甲仙堰：300cms (3) 高屏堰：3,000cms
輸水損失	1.曾文水庫→東口堰：5.3% 2.烏山嶺隧道：3.4% 3.甲仙堰越域引水不考量輸水損失
淨水場 處理容量	1.烏山頭淨水場：24 萬 CMD 2.潭頂淨水場：19.5 萬 CMD 3.水上淨水場：10 萬 CMD 4.南化淨水場：80 萬 CMD 5.山上淨水場：4.5 萬 CMD

※ 參考資料：民國 101 年「台南大湖水資源規劃檢討」，水規所

※ 參考資料：民國 103 年「南化水庫上游水資源開發可行性規劃-開發規模評估及工程用地補充調查　水源分析專題報告」，水規所

表3-2-3　曾文-烏山頭水庫年基準分配水量表

單位：萬立方公尺

旬	灌溉用水	工業用水	公共給水	旬	灌溉用水	工業用水	公共給水
1	0	86	355	19	2,923	65	290
2	171	86	355	20	3,434	65	290
3	2,560	94	390	21	4,220	71	319
4	3,597	86	393	22	2,574	65	258
5	3,845	86	393	23	2,574	65	258
6	4,046	69	314	24	2,831	72	284
7	3,038	86	323	25	3,521	65	267
8	2,721	86	323	26	2,883	65	267
9	2,723	94	355	27	2,243	65	267
10	4,137	83	333	28	3,311	65	355
11	3,990	83	333	29	2,825	65	355
12	2,457	83	333	30	1,813	72	390
13	2,457	78	323	31	1,344	64	367
14	2,457	78	323	32	672	64	367
15	1,228	86	355	33	1,271	64	367
16	2,036	64	333	34	2,542	81	355
17	2,747	64	333	35	1,271	81	355
18	3,538	64	333	36	0	89	390
	—	—	—	summary	90,000	2,700	12,000

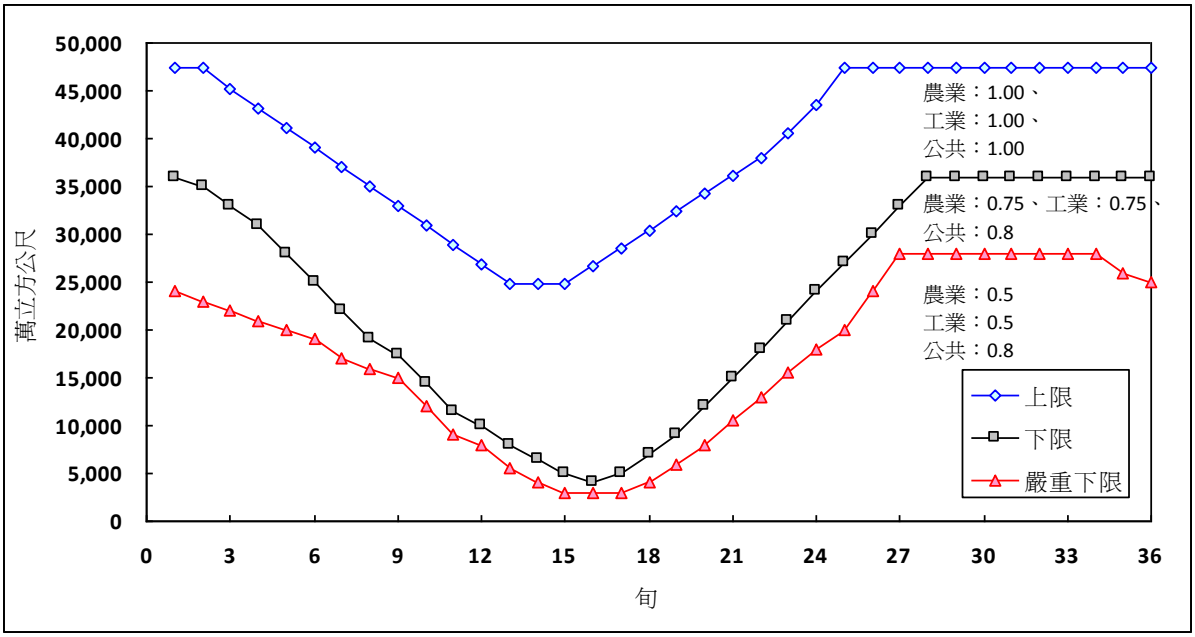


圖 3-2-6　曾文-烏山頭水庫串聯運用規線圖

三、模式建置

模式建置係採「模擬法」進行水資源調配，並以「線性規劃模式」為演算核心，在滿足水源演算原則及假設條件下，求解「單一時刻之最佳水量分配」，演算流程如圖3-2-7，在處理複雜多水庫系統配水問題中，線性規劃模式可利用其目標函數、限制式之設定滿足或調整各水源演算原則，此外，模式所建立之網流架構亦可快速改變或擴充系統，茲將模式建置過程詳述如下：

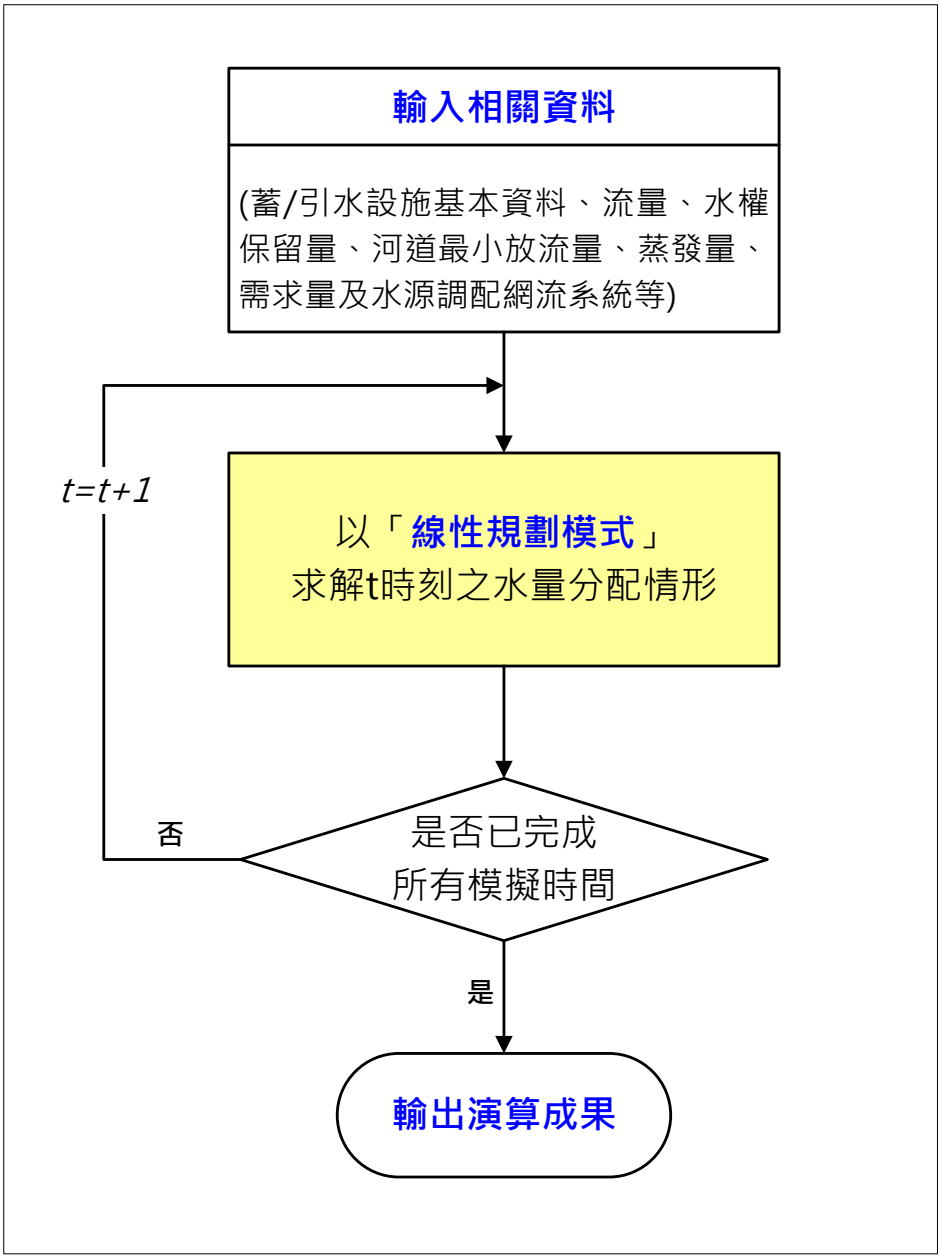
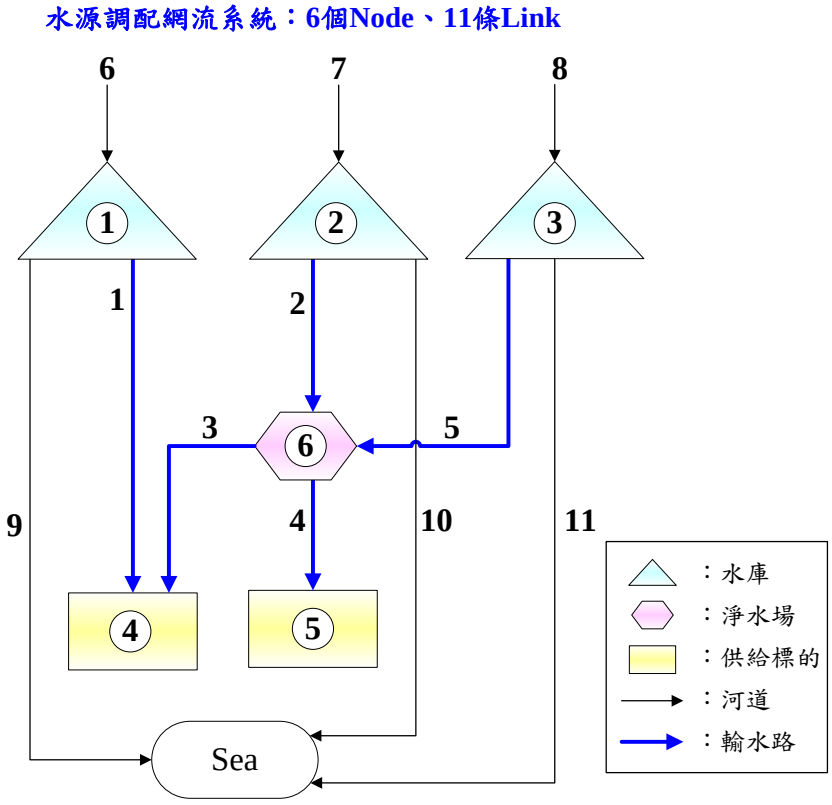


圖 3-2-7　水資源調配模式演算流程圖

(一)網流系統建立

網流系統係一描述水源設施、輸水路、供給標的及天然河道等上、下游關係之架構，視水源設施、供水標的等為節點(Node)、天然河道、輸水路等為線段(Link)，利用簡易之0(無連接)、1(流出)、－1(流入)二維陣列表示各節點與線段之連接關係，典型之水資源調配網流系統如圖3-2-8所示。



Link / Node	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	**1**	0	0	0	0	**-1**	0	0	**1**	0	0
2	0	**1**	0	0	0	0	**-1**	0	0	1	0
3	0	0	0	0	**1**	0	0	**-1**	0	0	**1**
4	**-1**	0	**-1**	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	**-1**	0	0	0	0	0	0	0
6	0	**-1**	**1**	**1**	**-1**	0	0	0	0	0	0

圖 3-2-8　典型之水資源調配網流系統圖

(二)線性規劃模式建立

線性規劃法係將決策上所面臨問題，以線性數學式描述，在線性等式及不等式組成之條件下，使用特定方法「線性規劃」求得最佳解。線性規劃模式係由「目標函數」、「決策變數」、「限制式」所組成，常見之線性規劃問題如下：

目標函數(極小化)：　$z = Min\{8x_1 + 12x_2\}$　(3-2-1 式)

限制式：

$$5x_1 + 2x_2 \geq 20$$
$$4x_1 + 3x_2 \geq 24$$
$$x_2 \geq 2$$
$$x_1 + x_2 \geq 0$$

水資源調配模擬即一「極小化」問題，在滿足水源演算原則及假設條件下，求解「各時刻供水標的缺水量最小」之最佳水量分配情形，模式建立包含「目標函數設定」及「限制式產生」兩項工作，以下對此作一詳細說明：

1.目標函數

目標函數係由決策變數(x_i)及權重係數(c_i)所組成之線性方程式，在面臨一「極小化」問題中，利用權重係數控制各決策變數之滿足先後順序，符合各水資源調配演算原則，以「需求滿足順序」、「水庫/攔河堰供水順序」為例，若考量：

(1)求滿足順序為：南化淨水場附近高地區公共用水＞嘉南地區公共用水=高雄地區公共用水＞曾文-烏山頭灌區農業用水＞工業用水。

(2)水庫/攔河堰供水順序：高屏堰川流水＞曾文-烏山頭水庫＞南化水庫。

目標函數可設定如下：

$$Z = Min\left\{c_1x_1 + c_2x_2 + c_3x_3 + c_4x_4 + c_5x_5 + c_6x_6 + c_7x_7\right\}$$　(3-2-2 式)

x_1：南化淨水場附近高地區公共用水缺水量

x_2：嘉南地區公共用水缺水量

x_3：高雄地區公共用水缺水量

x_4：曾文-烏山頭灌區農業用水缺水量

x_5：工業用水缺水量

x_6：南化水庫供水量

x_7：曾文-烏山頭水庫供水量

$c_1 > c_2 => c_3 > c_4 > c_5 > c_6 > c_7$

目標函數(Z)設定為極小化，亦即權重係數越大，對應決策變數對目標函數極小化影響越大，如：$c_1 > c_2$，x_1、x_2同時減少1單位，則$c_1 x_1$對Z極小化之影響大於$c_2 x_2$，故搜尋解之過程將優先降低x_1。此外，目標函數係由若干決策變數組成之線性方程式，權重係數對目標函數影響程度只需考量係數大小關係，亦即$c_1 > c_2$之設定，採用$c_1 = 2$、$c_1 = 1$或$c_1 = 1000$、$c_2 = 500$，兩者對目標函數影響相同，惟系統複雜時，除單一決策變數權重係數大小關係考量外，亦需由系統最下游端各需求節點向上游端檢核同一流路(或供水路線)上所有權重係數總和大小關係。

2.限制式

限制式包含各節點之水平衡式及其他水源演算原則與假設條件，以下分述之：

(1)蓄水節點(水庫)水平衡式

$$S(t+1) = S(t) + I(t) + SP_i(t) - SP_O(t) - R(t) - E(t) \quad \text{(3-2-3 式)}$$

$S(t+1)$：t+1 時刻水庫蓄水量

$S(t)$：t 時刻水庫蓄水量

$I(t)$：t 時刻水庫入流量

$SP_i(t)$：t 時刻越域引水入庫水量

$SP_O(t)$：t 時刻水庫供水量

$R(t)$：t 時刻水庫放流量

$E(t)$：t 時刻水庫蒸發量

(2)非蓄水節點(攔河堰、淨水場、河川匯/分流點)水平衡式

$$\sum X_{in}(t) = \sum X_{out}(t) \quad \text{(3-2-4 式)}$$

$X_{in}(t)$：t 時刻流入節點之總水量

$X_{out}(t)$：t 時刻流出節點之總水量

(3)需求節點

$$D(t) = \sum SP_{in}(t) + Sh(t) \quad \text{(3-2-5 式)}$$

$D(t)$：t 時刻需求節點之計畫需水量

$SP_{in}(t)$：t 時刻需求節點之總獲供水量

$Sh(t)$：t 時刻需求節點之缺水量

(4)取水節點(淨水場)

$$0 \le \sum SP_{in}(t) \le WTP_C \quad \text{(3-2-5 式)}$$

$SP_{in}(t)$：t 時刻進入淨水場之總水量

WTP_C：淨水場之設計出水量

(5)河道最小放流量

$$R(t) \ge Min\{I(t), B(t)\} \quad \text{(3-2-6 式)}$$

$R(t)$：任一節點 t 時刻之河道流量

$I(t)$：任一節點 t 時刻之上游天然入流量

$B(t)$：任一節點 t 時刻之下游河道最小放流量

(6)蓄水節點容量限制式

$$S_{die} \le S(t) \le S_{top} \quad \text{(3-2-7 式)}$$

$S(t)$：t 時刻水庫蓄水量

S_{die}：水庫呆容量

S_{top}：水庫滿水位蓄水量

(7)輸水路輸水容量限制

$$0 \le SP(t) \le SC \qquad \text{(3-2-8 式)}$$

$SP(t)$：t 時刻之引水量

SC：輸水路之設計引水量

四、模式驗證

本計畫以所建置之水資源調配模式進行民國103～104年南區水資源調配模擬，並蒐整各水庫、攔河堰之實際蓄、供/引水營運資料進行比對，模擬成果與實際營運資料年平均蓄、供/引水量詳表3-2-4。

比較各水庫年末蓄水量，曾文-烏山頭水庫年平均年末蓄水量模擬值為37,349萬m^3，相較營運記錄值37,120萬m^3相差0.62%；南化水庫年平均年末蓄水量模擬值為6,991萬m^3，相較營運記錄值7,076萬m^3相差1.21%，各水庫年末蓄水量模擬成果與營運記錄差值均低於3%，模擬結果應屬合理，各水庫模擬蓄水歷程與實際營運記錄比較詳圖3-2-9～圖3-2-10。

比較各水庫、攔河堰供/引水量部分，曾文-烏山頭水庫年平均總供水量模擬值為67,176萬m^3，相較營運記錄值67,351萬m^3相差0.26%；南化水庫年平均總供水量模擬值為22,413萬m^3，相較營運記錄值22,882萬m^3相差2.05%；甲仙堰年平均越引水量模擬值為8,069萬m^3，相較營運記錄值8,215萬m^3相差1.77%，各水庫、攔河堰供/引水模擬成果與營運記錄差值均低於3%，南化水庫供水量與甲仙越引水量差值略大(2.05%、1.77%)，主要係因南化水庫運用要點第二章　蓄水利用運轉規則之機動調配供水規則難以模式進行精確模擬所致。

表3-2-4　水資源調配模式驗證成果表

單位：萬 m^3

項目	103 年		104 年		年平均		年平均差值百分率
	模擬成果	營運記錄	模擬成果	營運記錄	模擬成果	營運記錄	
曾文-烏山頭水庫-年末蓄水量	30,492	30,781	44,206	43,458	37,349	37,120	0.62%
南化水庫-年末蓄水量	6,400	6,718	7,582	7,435	6,991	7,076	1.21%
曾文-烏山頭水庫-總供水量	69,781	69,428	64,571	65,275	67,176	67,351	0.26%
甲仙堰-越引水量	9,900	9,699	6,238	6,731	8,069	8,215	1.77%
南化水庫-總供水量	22,945	23,442	21,882	22,323	22,413	22,882	2.05%

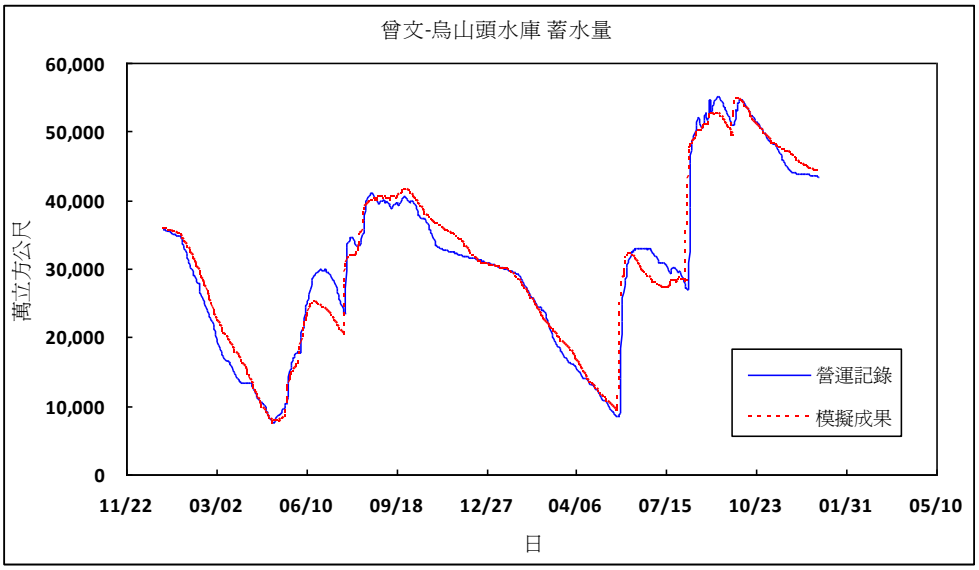


圖 3-2-9　曾文-烏山頭水庫模擬蓄水歷程與營運記錄比較圖

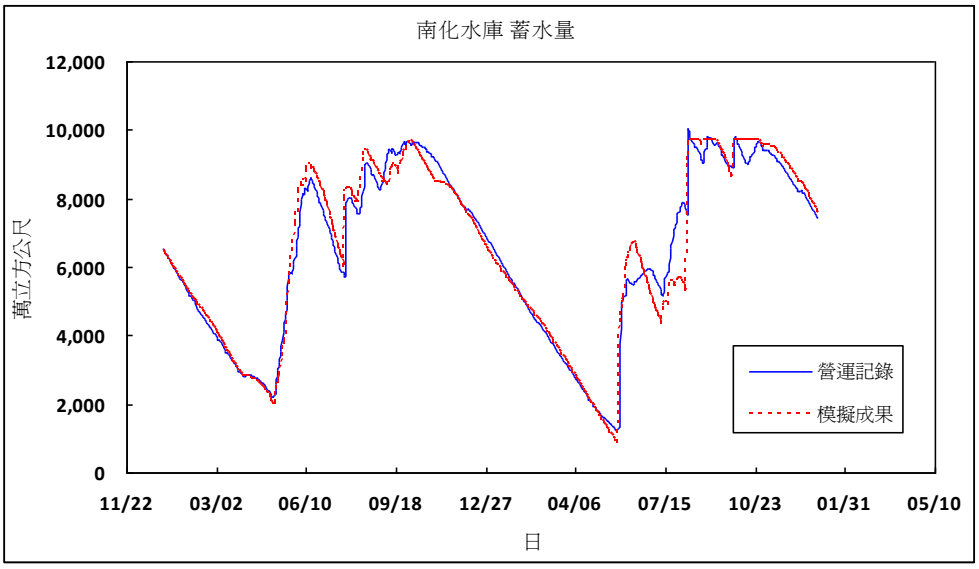


圖 3-2-10　南化水庫模擬蓄水歷程與營運記錄比較圖

五、評估指標

依據台灣地區水資源開發綱領計畫，供水規劃準則一般使用年缺水指數(SI)評估，缺水指數定義如下：

$$SI = \frac{100}{N}\sum_{n=1}^{N}\left(\frac{Sh_n}{D_n}\right)^2 \qquad \text{(3-2-9 式)}$$

SI：年缺水指數(Shortage　Index)

N：模擬年數

Sh_n：第n年缺水量

D_n：第n年計畫需水量

缺水指數係描述年缺水量與年計畫需水量之關係，以缺水率(年缺水量/年計畫需水量)之平方表現年缺水程度。一般常以年缺水指數(SI)=1.0之供水標準為計畫供水量訂定之準則，此值表示每年平均缺水量為10%。

六、台南地區現況供水能力檢討

本計畫以前述建置之水資源調配模式重新進行模擬分析，模擬水文年為民國48～104年(共計57年)，採日模擬，相關模擬成果詳表3-2-5～表3-2-7，由模擬成果可見，系統公共用水供水潛能為107.3萬CMD，其中，台南地區為87.2萬CMD、高雄地區為20.1萬CMD。

台南地區扣除支援嘉義5.2萬CMD水量後，供水潛能為82.0萬CMD，加上未納入系統模擬之白河水庫供水量量0.1萬CMD、鏡面水庫供水量0.3萬CMD，台南地區現況供水能力約82.4萬CMD，相較於民國105年之「臺灣南部區域水資源經理基本計畫(第1次檢討)」分析之台南地區公共水源供給能力82.8萬CMD略減0.4萬CMD，主要係受曾文水庫自98年莫拉克後至今又增加近2,200萬m^3之淤積量所致，而玉峰堰供水能力約3.28萬CMD，與105年評估之供水能力3.00萬CMD差異不大，統計玉峰堰豐水期供水能力約4.02萬CMD、枯水期約2.54萬CMD，旬平均供水量詳圖3-2-11。

表3-2-5　台南地區現況供水能力模擬成果-年平均表

項目	單位	模擬值
公共用水供水潛能量-台南、高雄	萬 CMD	107.30
公共用水供水潛能量-台南(含支援嘉義 5.2 萬 CMD)	萬 CMD	87.20
公共用水供水潛能量-台南(不含白河、鏡面水庫)	萬 CMD	82.00
公共用水供水潛能量-台南(含白河、鏡面水庫)	萬 CMD	**82.40**
公共用水供水潛能量-高雄	萬 CMD	20.10
年缺水指標	—	1.00
玉峰堰側流量	萬 m^3	60,230
玉峰堰供水量	萬 CMD	3.28
南化水庫入流量	萬 m^3	21,918
甲仙堰越引量	萬 m^3	10,357
南化水庫蒸發量	萬 m^3	368
南化水庫下游保留量	萬 m^3	1,145
南化水庫溢流量	萬 m^3	1,674
南化水庫供高雄	萬 m^3	2,063
南化水庫供台南	萬 m^3	18,756
南化水庫年末蓄水量	萬 m^3	5,685
高屏堰入流量	萬 m^3	843,119
高屏堰供高雄	萬 m^3	4,770
高屏堰供台南	萬 m^3	0
曾文水庫入流量	萬 m^3	111,207
曾文水庫蒸發量	萬 m^3	992
曾文水庫溢流量	萬 m^3	26,655
曾文水庫年末蓄水量	萬 m^3	29,612
東口堰入流量	萬 m^3	2,972
烏山頭水庫入流量	萬 m^3	10,716
烏山頭水庫蒸發量	萬 m^3	286
烏山頭水庫溢流量	萬 m^3	677
烏山頭水庫年末蓄水量	萬 m^3	5,026
烏山頭水庫供農業用水	萬 m^3	75,387
烏山頭水庫供工業用水	萬 m^3	2,252
烏山頭水庫供公共用水	萬 m^3	10,070
公共實際供水量	萬 m^3	36,858
公共計畫供水量	萬 m^3	39,191
公共缺水量	萬 m^3	2,333
公共缺水率	%	5.95

※本表為民國 48～104 年模擬成果年平均值

表3-2-6　台南地區現況供水能力模擬成果-年報表

萬 m3	南化水庫							高屏堰			曾文水庫				烏山頭水庫							玉峰堰		聯合運用			
民國(年)	入流量	越引水量	蒸發量	溢流量	供高雄	供台南	年末蓄水量	入流量	供高雄	供台南	入流量	蒸發量	溢流量	年末蓄水量	入流量	蒸發量	溢流量	年末蓄水量	農業供水	工業供水	公共供水	側流量	供水量	實際供水量	計畫供水量	缺水量	缺水率
48	27,017	10,824	402	3,639	2,950	19,732	4,873	1,147,105	4,387	0	144,347	1,189	60,191	32,204	13,956	352	1,067	5,555	90,000	2,700	11,099	78,178	997	39,165	39,165	0	0.00
49	24,801	8,290	320	1,794	2,680	17,659	4,916	937,115	4,330	0	126,729	1,037	35,859	33,341	12,252	302	0	5,683	79,350	2,403	10,903	68,636	910	36,482	39,272	2,790	7.10
50	19,559	13,547	339	2,256	2,339	18,383	5,839	731,893	4,765	0	86,331	914	1,520	33,647	8,347	263	0	5,856	73,418	2,300	10,631	46,757	1,064	37,181	39,165	1,983	5.06
51	13,948	8,920	290	416	2,280	16,227	6,488	704,653	4,349	0	85,394	921	2,716	32,786	8,256	265	0	5,719	72,956	2,252	10,587	46,250	1,105	34,548	39,165	4,617	11.79
52	20,298	4,131	302	912	2,277	15,445	5,868	672,837	4,119	0	103,582	860	24,373	34,285	10,014	247	0	5,933	68,742	2,117	10,783	56,100	956	33,580	39,165	5,585	14.26
53	13,555	10,574	358	343	1,748	18,394	4,970	435,650	5,231	0	63,887	872	0	19,980	6,177	219	0	2,790	68,797	2,002	10,561	34,601	1,270	37,205	39,272	2,067	5.26
54	18,022	13,471	337	1,614	1,648	18,508	6,889	953,079	4,623	0	96,102	904	10,169	27,456	9,291	252	0	5,109	68,543	1,984	9,424	52,049	1,055	35,257	39,165	3,907	9.98
55	26,223	8,865	403	1,902	2,403	20,431	6,164	1,229,450	4,934	0	122,883	1,069	41,236	25,898	11,881	340	1,176	4,970	74,704	2,175	10,264	66,554	1,133	39,165	39,165	0	0.00
56	12,772	8,577	356	0	1,876	18,539	4,401	625,508	4,790	0	70,853	929	0	20,027	6,850	244	0	2,843	67,771	1,928	10,078	38,374	954	36,236	39,165	2,929	7.48
57	12,727	14,717	381	9	730	20,945	6,972	913,423	6,626	0	116,427	1,101	19,543	33,421	11,256	330	11	5,847	72,394	2,142	9,602	63,057	1,368	39,272	39,272	0	0.00
58	16,942	11,907	382	1,356	2,259	18,598	6,813	799,133	4,696	0	100,662	1,050	6,984	35,631	9,732	303	0	6,224	81,002	2,436	10,791	54,519	1,111	37,454	39,165	1,710	4.37
59	10,614	15,617	343	285	2,264	19,618	6,765	438,674	4,871	0	58,451	788	0	21,218	5,651	203	0	3,058	63,604	1,919	10,412	31,657	1,173	38,339	39,165	825	2.11
60	18,396	9,511	352	859	1,954	18,146	7,446	583,821	4,832	0	90,261	800	3,240	37,068	8,726	217	0	6,421	60,232	1,840	9,601	48,885	1,191	35,724	39,165	3,440	8.78
61	39,592	8,441	466	5,064	748	20,375	5,998	1,289,151	6,608	0	189,689	1,233	98,814	29,730	18,339	387	1,995	5,478	90,315	2,674	10,015	102,735	1,526	39,272	39,272	0	0.00
62	20,833	11,137	364	1,103	1,611	18,751	7,240	834,338	5,444	0	90,648	1,014	0	30,156	8,764	285	0	4,654	80,188	2,379	10,562	49,095	1,060	37,428	39,165	1,736	4.43
63	25,620	11,407	422	1,723	1,620	20,504	7,763	1,058,817	5,716	0	114,236	1,113	14,131	39,602	11,044	327	0	6,784	79,806	2,394	10,012	61,870	1,311	39,165	39,165	0	0.00
64	31,614	10,956	476	3,194	124	20,519	7,745	902,519	7,212	0	138,828	1,176	41,653	38,307	13,422	359	1,001	6,719	90,000	2,700	9,914	75,189	1,395	39,165	39,165	0	0.00
65	24,660	10,214	426	2,626	3,247	20,020	5,472	867,078	4,110	0	132,119	1,138	41,677	32,723	12,773	350	602	5,873	88,037	2,634	10,589	71,555	1,306	39,272	39,272	0	0.00
66	41,234	5,104	355	4,014	2,151	18,597	6,812	1,293,075	4,442	0	173,993	1,127	87,248	29,569	16,822	358	2,391	5,610	81,634	2,427	10,011	94,235	1,242	36,443	39,165	2,722	6.95
67	20,642	13,664	459	1,934	496	19,968	7,631	840,685	6,841	0	131,593	1,154	30,497	36,322	12,722	350	0	6,272	85,716	2,576	10,322	71,271	1,537	39,165	39,165	0	0.00
68	21,373	11,340	396	1,901	2,929	19,448	5,104	610,267	4,327	0	102,082	1,004	13,216	33,048	9,869	284	0	5,663	81,869	2,485	10,960	55,287	1,168	38,832	39,165	332	0.85
69	5,508	2,515	122	0	1,991	10,076	0	184,511	2,491	0	43,166	653	0	12,983	4,173	160	0	1,697	54,340	1,641	10,246	23,379	1,140	25,944	39,272	13,327	33.94
70	26,003	11,567	274	3,069	181	14,897	6,218	1,002,200	5,134	0	152,596	876	58,527	34,319	14,753	256	3,099	5,922	64,312	1,869	7,969	82,646	1,137	29,318	39,165	9,847	25.14
71	31,137	9,080	381	2,401	2,551	19,432	5,066	782,373	4,544	0	104,749	1,063	15,756	30,114	10,127	312	22	5,362	82,704	2,461	10,733	56,732	1,128	38,388	39,165	777	1.98
72	15,591	12,111	463	339	1,433	20,952	4,126	596,486	5,904	0	100,490	1,220	5,129	27,967	9,715	380	0	4,667	88,422	2,603	9,469	54,425	1,407	39,165	39,165	0	0.00
73	16,751	11,286	340	599	1,932	18,823	4,028	393,035	4,566	0	74,003	1,003	0	20,583	7,155	271	0	3,041	71,803	2,047	9,988	40,080	1,235	36,543	39,272	2,728	6.95
74	17,865	11,943	338	915	2,287	17,775	5,731	625,396	4,173	0	116,797	1,038	22,116	34,758	11,292	294	0	6,032	70,846	2,116	9,818	63,257	1,392	35,445	39,165	3,720	9.50
75	22,546	7,925	385	373	2,624	18,827	6,089	573,817	4,247	0	94,178	1,111	0	32,154	9,105	319	0	4,863	86,854	2,617	10,317	51,007	1,444	37,459	39,165	1,705	4.35
76	14,355	12,227	356	195	2,766	19,524	6,119	562,364	4,570	0	97,154	1,021	2,918	30,183	9,393	291	0	5,454	84,551	2,524	10,799	52,619	1,504	39,165	39,165	0	0.00
77	18,286	8,939	358	714	2,736	19,092	6,437	610,266	4,340	0	99,332	962	4,570	38,623	9,603	285	0	6,573	75,281	2,331	10,563	53,798	1,408	38,139	39,272	1,133	2.89
78	22,548	11,934	393	1,758	3,261	19,978	6,033	642,729	4,076	0	110,847	955	20,177	36,676	10,717	276	0	6,348	83,385	2,568	10,419	60,035	1,431	39,165	39,165	0	0.00
79	24,783	9,688	442	1,404	2,143	20,710	6,017	1,227,122	5,194	0	160,520	1,232	65,682	32,694	15,519	379	2,606	5,711	89,900	2,698	9,757	86,938	1,361	39,165	39,165	0	0.00
80	21,066	6,948	376	503	3,393	19,593	5,837	590,207	3,646	0	65,524	895	0	20,557	6,335	229	0	2,829	68,344	1,975	10,477	35,488	1,119	38,228	39,165	936	2.39
81	34,104	15,145	483	3,926	1,010	22,481	5,771	899,403	6,346	0	134,537	1,079	35,658	32,848	13,007	313	230	5,727	78,350	2,336	8,018	72,865	1,416	39,272	39,272	0	0.00
82	4,769	11,115	284	0	2,756	17,717	0	330,082	3,570	0	47,983	816	0	5,626	4,639	198	0	806	65,769	1,938	10,830	25,987	953	35,826	39,165	3,339	8.52
83	22,358	14,345	286	2,127	811	15,835	5,479	907,072	4,281	0	112,869	742	21,481	31,043	10,912	222	0	5,554	58,844	1,744	6,684	61,130	1,176	28,787	39,165	10,377	26.50
84	7,931	10,902	316	0	2,705	18,227	1,972	366,982	4,109	0	53,412	826	0	11,044	5,164	195	0	1,502	63,992	1,896	10,790	28,928	1,129	36,960	39,165	2,205	5.63
85	18,717	10,268	297	936	989	17,396	4,101	754,872	4,743	0	103,715	703	25,820	25,150	10,027	211	0	4,540	55,677	1,661	8,266	56,172	974	32,369	39,272	6,903	17.58
86	20,397	11,445	365	1,150	1,427	19,853	4,872	685,582	5,909	0	101,376	1,043	8,803	30,364	9,801	307	0	5,231	76,897	2,286	10,211	54,905	1,153	38,553	39,165	611	1.56
87	22,011	15,708	477	1,475	496	21,827	8,460	812,522	6,840	0	117,343	1,266	8,838	40,428	11,345	396	0	7,011	88,405	2,640	8,550	63,553	1,451	39,165	39,165	0	0.00
88	17,219	13,554	439	1,508	1,446	20,054	6,649	947,697	5,891	0	84,731	972	4,803	28,298	8,192	292	0	5,285	81,829	2,465	10,680	45,891	1,094	39,165	39,165	0	0.00
89	13,121	13,531	417	543	1,083	19,563	5,899	828,876	6,274	0	75,701	878	0	23,075	7,319	239	0	3,395	70,951	2,106	10,972	41,000	1,381	39,272	39,272	0	0.00
90	26,368	9,372	383	1,802	1,703	19,502	6,528	1,339,167	5,292	0	140,916	1,060	43,680	36,748	13,624	303	2,287	6,296	72,640	2,203	9,765	76,320	1,230	37,492	39,165	1,672	4.27
91	11,018	9,296	331	473	3,332	18,461	1,169	405,411	3,643	0	56,747	849	0	13,671	5,486	211	0	1,946	70,603	2,050	10,561	30,734	1,016	37,013	39,165	2,151	5.49
92	9,037	10,089	238	0	535	14,107	4,359	587,276	4,161	0	51,474	629	0	11,351	4,977	135	0	1,531	45,796	1,250	8,054	27,878	950	27,808	39,165	11,357	29.00
93	15,623	7,452	284	53	1,748	16,580	5,597	825,843	4,171	0	111,169	800	26,775	31,086	10,748	250	201	5,399	56,753	1,674	7,659	60,209	926	31,084	39,272	8,188	20.85
94	45,851	10,989	426	6,804	1,708	20,505	6,431	2,216,619	5,629	0	224,755	1,179	129,527	36,336	21,729	366	5,966	6,304	82,888	2,515	10,108	121,727	1,216	39,165	39,165	0	0.00
95	28,987	10,499	400	2,048	2,640	20,400	5,954	2,353,133	4,697	0	170,625	1,154	81,966	32,353	16,496	362	2,409	5,676	85,018	2,562	10,376	92,410	1,052	39,165	39,165	0	0.00
96	37,597	10,860	352	5,229	2,322	18,276	7,411	1,692,652	4,643	0	164,220	992	72,773	38,996	15,877	288	2,414	6,682	76,209	2,348	10,599	88,941	1,023	36,864	39,165	2,301	5.87
97	42,880	10,383	395	6,241	2,575	19,276	7,759	1,575,782	4,460	0	198,959	1,075	104,731	38,688	19,235	322	4,699	6,638	86,777	2,577	10,630	107,756	1,078	38,020	39,272	1,252	3.19
98	35,620	5,447	360	4,180	4,231	19,066	3,518	814,602	3,040	0	162,221	947	84,399	27,503	15,683	285	3,204	4,913	80,980	2,459	11,401	87,859	1,160	38,898	39,165	266	0.68
99	23,098	10,854	314	1,296	1,890	16,505	6,463	893,414	3,979	0	100,979	990	3,527	38,975	9,763	283	0	6,574	75,349	2,267	10,280	54,690	1,322	33,976	39,165	5,188	13.25
100	14,632	12,634	328	384	2,792	18,526	8,325	601,955	4,203	0	79,700	936	0	29,166	7,705	256	0	4,656	79,490	2,405	10,435	43,165	1,402	37,357	39,165	1,808	4.62
101	35,312	7,597	475	3,443	2,955	20,086	7,324	1,282,787	4,401	0	163,972	1,164	73,305	30,386	15,853	358	924	5,348	81,199	2,409	10,327	88,807	1,502	39,272	39,272	0	0.00
102	30,394	5,957	459	2,170	3,010	19,866	6,756	600,622	4,327	0	141,652	1,104	49,789	31,432	13,695	324	2,291	5,437	81,529	2,471	10,764	76,719	1,199	39,165	39,165	0	0.00
103	14,413	10,254	403	124	3,647	20,423	3,607	277,325	3,690	0	71,957	966	0	19,848	7,056	252	0	3,185	73,846	2,155	10,336	38,972	1,068	39,165	39,165	0	0.00
104	20,985	5,287	302	279	2,133	16,097	5,800	399,304	3,455	0	109,360	957	15,511	35,453	8,453	247	0	5,311	67,475	2,009	10,011	59,230	933	32,629	39,165	6,535	16.69
average	**21,918**	**10,357**	**368**	**1,674**	**2,063**	**18,756**	**5,685**	**843,119**	**4,770**	**0**	**111,207**	**992**	**26,655**	**29,612**	**10,716**	**286**	**677**	**5,026**	**75,387**	**2,252**	**10,070**	**60,230**	**1,199**	**36,858**	**39,191**	**2,333**	**5.95**

表3-2-7　台南地區現況供水能力模擬成果-旬平均表

萬 m3	南化水庫							高屏堰			曾文水庫				烏山頭水庫							玉峰堰		聯合運用			
旬	入流量	越引水量	蒸發量	溢流量	供高雄	供台南	旬末蓄水量	入流量	供高雄	供台南	入流量	蒸發量	溢流量	旬末蓄水量	入流量	蒸發量	溢流量	旬末蓄水量	農業供水	工業供水	公共供水	側流量	供水量	實際供水量	計畫供水量	缺水量	缺水率
1	23	20	8	0	119	357	5,270	2,463	78	0	294	23	0	29,550	29	7	0	5,029	0	73	479	159	21	1,054	1,073	19	1.81
2	22	4	8	0	152	353	4,775	2,223	42	0	257	23	0	29,106	27	7	0	4,964	150	75	483	139	18	1,049	1,073	24	2.27
3	29	8	8	0	169	381	4,245	2,293	40	0	307	25	0	26,705	31	8	0	4,594	2,242	83	527	166	25	1,142	1,180	38	3.26
4	23	15	9	0	160	342	3,765	1,897	27	0	280	22	0	23,585	27	7	0	4,104	3,054	73	477	152	21	1,027	1,073	46	4.28
5	29	95	8	0	148	345	3,381	2,410	39	0	361	21	0	20,457	34	6	0	3,603	3,162	70	474	195	20	1,027	1,073	46	4.33
6	23	101	7	0	118	287	3,087	2,072	37	0	291	16	0	17,408	29	5	0	2,964	3,270	55	385	158	18	844	885	41	4.59
7	28	107	9	0	151	341	2,715	2,277	32	0	348	24	0	15,058	35	6	0	2,596	2,315	65	467	189	17	1,008	1,073	65	6.09
8	22	148	8	0	139	324	2,408	3,251	35	0	411	22	0	13,093	46	6	0	2,289	1,994	63	453	223	16	967	1,073	107	9.93
9	42	152	8	0	135	360	2,090	3,664	53	0	554	22	0	11,242	56	6	0	2,003	1,980	68	478	300	22	1,048	1,180	132	11.17
10	49	160	7	0	101	306	1,873	3,180	61	0	568	20	0	8,555	58	5	0	1,570	2,977	59	421	307	21	911	1,073	162	15.12
11	80	159	7	0	84	296	1,697	4,336	63	0	712	16	0	6,481	70	4	0	1,216	2,519	52	397	385	22	862	1,073	211	19.62
12	217	199	6	3	56	277	1,714	5,127	83	0	848	13	0	5,493	84	4	0	1,042	1,507	50	384	459	26	826	1,073	247	23.04
13	194	456	5	0	33	414	1,899	6,670	92	0	1,029	12	0	4,836	98	3	0	889	1,629	51	122	558	28	689	1,073	384	35.82
14	306	654	6	4	22	437	2,355	12,781	119	0	1,825	12	0	4,947	173	3	0	839	1,649	52	119	988	32	729	1,073	344	32.09
15	829	1,207	9	3	14	650	3,633	33,210	183	0	5,004	16	0	8,788	470	4	0	1,282	994	69	136	2,710	41	1,024	1,180	157	13.28
16	1,631	1,313	9	71	12	656	5,428	62,992	177	0	9,062	21	362	15,454	871	5	0	2,168	1,865	59	125	4,908	37	1,006	1,073	67	6.22
17	1,530	1,165	11	132	17	691	6,707	71,052	179	0	8,129	27	2,045	18,804	779	7	26	2,809	2,546	59	114	4,403	40	1,041	1,073	32	2.99
18	966	810	12	49	5	701	7,350	39,493	193	0	4,746	29	563	19,691	463	7	5	2,966	3,194	58	101	2,570	43	1,042	1,073	31	2.87
19	1,049	410	14	82	7	693	7,581	39,643	191	0	5,517	34	974	21,533	534	9	7	3,302	2,576	57	101	2,988	43	1,034	1,073	39	3.59
20	1,495	391	14	140	14	706	7,970	47,357	187	0	6,597	35	1,627	23,432	636	9	94	3,544	3,018	57	99	3,573	42	1,048	1,073	25	2.33
21	1,842	394	16	149	16	789	8,462	64,265	202	0	8,711	42	1,438	26,942	847	11	23	3,996	3,716	62	109	4,718	45	1,161	1,180	19	1.63
22	2,878	312	14	331	15	751	9,031	80,164	185	0	12,272	34	4,965	31,736	1,186	9	104	4,978	2,323	59	76	6,647	39	1,067	1,073	6	0.57
23	1,966	252	14	187	8	765	9,227	63,523	193	0	8,879	36	3,682	34,345	859	11	85	5,542	2,422	61	60	4,809	41	1,067	1,073	6	0.54
24	2,018	241	16	169	8	839	9,355	65,079	213	0	9,676	42	4,278	36,908	930	13	78	6,153	2,681	68	72	5,240	45	1,177	1,180	3	0.26
25	1,406	220	14	104	5	767	9,344	52,290	196	0	6,760	42	2,198	38,152	649	13	95	6,192	3,308	61	63	3,661	43	1,073	1,073	0	0.00
26	1,287	243	14	126	5	759	9,272	45,544	196	0	6,434	43	2,301	39,511	623	13	79	6,435	2,691	61	71	3,485	42	1,073	1,073	0	0.00
27	876	275	14	69	3	744	9,180	37,926	198	0	4,041	43	1,448	39,850	373	13	41	6,562	2,085	61	85	2,189	44	1,073	1,073	0	0.00
28	525	356	13	48	2	734	9,022	26,892	199	0	2,529	39	711	38,563	239	12	42	6,370	3,054	60	93	1,370	44	1,073	1,073	0	0.00
29	187	279	13	3	3	715	8,676	16,487	198	0	1,313	39	34	37,195	124	12	0	6,152	2,567	59	113	711	44	1,073	1,073	0	0.00
30	113	112	14	0	6	763	8,064	12,377	215	0	908	42	30	36,278	86	13	0	5,989	1,640	65	150	492	47	1,180	1,180	0	0.00
31	66	55	10	0	17	376	7,755	8,000	184	0	612	28	0	35,215	62	9	0	5,839	1,203	57	454	332	42	1,073	1,073	0	0.00
32	57	28	10	0	34	372	7,399	6,365	164	0	554	28	0	34,658	55	9	0	5,770	602	57	454	300	41	1,065	1,073	8	0.70
33	36	6	9	0	38	363	7,009	4,929	160	0	426	28	0	33,477	42	9	0	5,602	1,133	57	464	231	38	1,062	1,073	11	0.98
34	29	6	8	0	65	359	6,599	4,237	131	0	346	24	0	31,182	34	7	0	5,259	2,230	71	469	187	34	1,057	1,073	16	1.46
35	23	1	8	0	77	354	6,173	3,495	117	0	293	23	0	29,903	28	7	0	5,067	1,091	69	473	158	29	1,050	1,073	23	2.13
36	24	5	8	0	106	391	5,685	3,156	108	0	313	25	0	29,612	30	8	0	5,026	0	74	522	169	29	1,156	1,180	25	2.09
summary	**21,918**	**10,357**	**368**	**1,674**	**2,063**	**18,756**	—	**843,119**	**4,770**	**0**	**111,207**	**992**	**26,655**	—	**10,716**	**286**	**677**	—	**75,387**	**2,252**	**10,070**	**60,230**	**1,199**	**36,858**	**39,191**	**2,333**	—

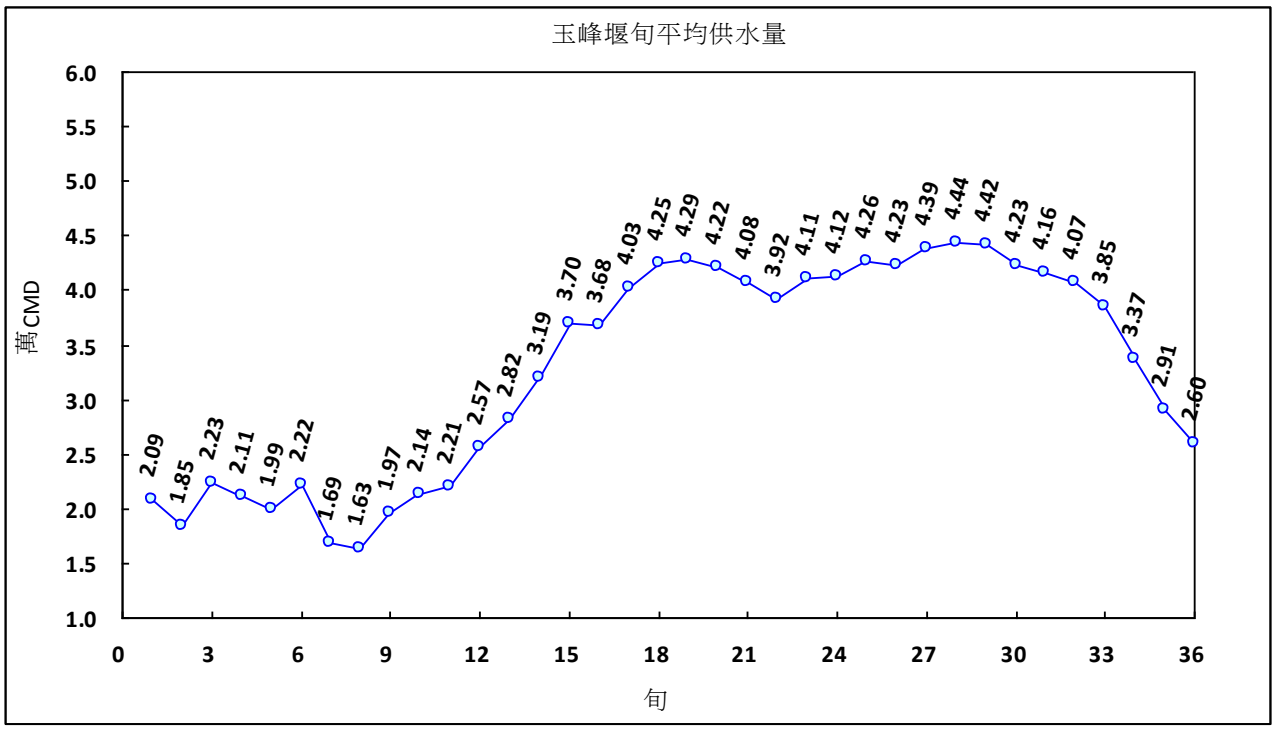


圖 3-2-11　玉峰堰現況供水能力模擬成果-旬平均圖

3-2-2　台南地區未來用水需求評估檢討(含工業用水大戶盤點)

本計畫參考民國105年之「臺灣南部區域水資源經理基本計畫(第1次檢討)」成果，民國105年之台南地區未來用水需求推估值為89.8萬CMD，相較於民國105年水公司六區處日平均實際配水量89.83萬CMD約相等，未來用水需求推估值尚屬合理。

比較民國120年趨勢中成長用水需求113.13萬CMD與本計畫重新檢討之台南地區現況供水能力82.4萬CMD，仍有30.73萬CMD之供水缺口。

台南地區未來因人口成長可能趨緩，加以自來水系統漏水率及每人年均用水量將逐漸降低，民國105～120年生活用水需求由58.2萬CMD降至59.1萬CMD(減少約0.9萬CMD)，然而民國105～120年工業用水需求則由30.7萬CMD增至54.1萬CMD(增加約23.4萬CMD)(詳表3-2-8)，因此可知台南地區用水需求之成長主要為工業用水。

台南地區之工業用水需求結構，其現有及開發中主要工業區包含台南科技工業區、南部科學工業園區台南園區、南科液晶電視及產業支援工業

區(樹谷園區)等，已編定或編定中工業區包含七股科技工業區開發計畫及變更新吉工業區開發計畫，其目標年用水量詳表3-2-9，由表可見，開發中工業區未來用水需求量最大主要係南部科學工業園區台南園區(25萬CMD)及南科液晶電視及產業支援工業區(樹谷園區，4.2萬CMD)。以下將針對台南地區開發中以及已編訂或編訂中的主要工業區進行現況與終期用水量的盤點。

表3-2-8　台南地區趨勢中成長未來用水需求表

單位：萬 CMD

用水標的	105 年	110 年	115 年	120 年
生活用水	59.1	59.0	58.7	58.2
工業用水	30.7	47.8	53.5	54.1
合　　計	89.8	106.8	112.2	112.3
生活用水：參考國發會 103 年公布「2010 年至 2060 年台灣人口估計」資料及各區自來水普及率、漏水率及每人每日生活用水量變化情形。120 年供水目標條件為每人每日生活用水量為 256 公升、自來水系統普及率為 99.80%及漏水率為 10%，生活用水量減少原因包括人口自 115 年起呈負成長以及自來水漏水率改善。 工業用水：台南地區如為中成長，則為既有工業區及開發中電力事業之用水成長加上目前開發中、報編及編定中工業區完成後所需之用水，台南地區 120 年工業用水量約為 54.1 萬 CMD。				

※表中用水需求：不含自行取水及工業用水專管

※資料來源：民國 106 年，「臺灣南部區域水資源經理基本計畫(第 1 次檢討)」，水利署

表3-2-9　台南地區開發中/已編定或編定中工業區未來用水需求

單位：CMD

工業區名稱		105 年	110 年	115 年	120 年
開發中	台南科技工業區(修正面積)	26,000	34,000	34,000	34,000
	南部科學工業園區台南園區	153,900	228,100	250,000	250,000
	南科液晶電視及產業支援工業區(樹谷園區)	24,000	39,000	42,000	42,000
	柳營科技工業區	2,000	10,666	10,666	10,666
	永康科技工業區	3,500	8,726	8,726	8,726
	變更新吉工業區開發計畫	100	1,327	1,327	1,327
編定中	七股科技工業區開發計畫	12	6,438	7,997	7,997

※資料來源：民國 104 年「104 年度用水計畫書查核服務」，水利署，本計畫整理

※資料來源：台南市政府經濟發展局提供

根據104年度用水計畫書查核服務報告書,台南科技工業區(修正面積，東、西區面積分別為496及273ha，西區已暫停開發)在104年度之核定終期年為民國110年。台南科技工業區的原用水計畫書(93年10月15日)所核定的終期用水量為44,000CMD，而在104年度核定之終期用水量已下修為34,000CMD。104年度所核定各水源別終期用水量，自來水系統為34,000CMD,農業用水、地下水與其他水源皆為0CMD,合計為34,000CMD。用水時程及實際用水量的部分，103年核定用水量為24,000CMD，實際用水量為11,583CMD(自來水系統)，用水量差異為12,417CMD；104年核定用水量與預估用水量皆為25,000CMD,實際用水量為16,325CMD(自來水系統)，用水量差異為8,675CMD(詳表3-2-10)。另外，本案於104年用水計畫書申報結果及差異分析討論，西區已暫停開發，開發單位須函文至水利署以進行用水計畫書差異分析審查，並依實際規劃情形重提用水計畫書。

表3-2-10　台南科技工業區用水概況

計畫名稱		台南科技工業區(修正面積)							
開發單位		經濟部工業局							
原核定日期		93 年 10 月 15 日							
原用水計畫書 核定終期用水量		日平均用水量 44,000CMD					原用水計畫書 核定終期年		—
103 年度 核定終期用水量		日平均用水量 34,000CMD					103 年度 核定終期年		110
104 年度 核定終期用水量		日平均用水量 34,000CMD					104 年度 核定終期年		110
用水量分析									
用水時程 (年)	103 年 核定 用水量 (CMD)	實際用水量					用水量差異(CMD)	104 年預估用水量(CMD)	104 年核定用水量(CMD)
		自來水	農業用水	地下水	其他	合計			
103	24,000	11,583	0	0	0	11,583	12,417	—	—
104	25,000	16,325	0	0	0	16,325	8,675	25,000	25,000
105	26,000							26,000	26,000

永康科技工業區開發計畫在104年度之核定終期年為民國110年。永康科技工業區的原用水計畫書(95年7月25日)所核定的終期用水量為10,000CMD，而在104年度核定之終期用水量已下修為8,726CMD。104年度所核定各水源別終期用水量，自來水系統為8,726CMD，農業用水、地下水與其他水源皆為0CMD，合計為8,726CMD。用水時程及實際用水量的部分，103年核定用水量為1,500CMD，實際用水量為947CMD(自來水系統)，用水量差異為553CMD；104年核定用水量與預估用水量皆為2,500CMD，實際用水量為1,800CMD(自來水系統)，用水量差異為700CMD(詳表3-2-11)。另外，本案開發進度延遲，因廠商實際進駐期程較預定期程延遲。於104年用水計畫書申報結果及差異分析討論，水利署同意維持原核定用水期程，並持續追蹤。

表3-2-11　永康科技工業區用水概況

計畫名稱	永康科技工業區開發計畫							
開發單位	台南市政府							
原核定日期	95 年 07 月 25 日							
原用水計畫書 核定終期用水量	日平均用水量 10,000CMD					原用水計畫書 核定終期年	100	
103 年度 核定終期用水量	日平均用水量 8,726CMD					103 年度 核定終期年	110	
104 年度 核定終期用水量	日平均用水量 8,726CMD					104 年度 核定終期年	110	
用水量分析								
用水時程 (年)	103 年 核定 用水量 (CMD)	實際用水量					用水量差異(CMD)	104 年預估用水量(CMD)	104 年核定用水量(CMD)
		自來水	農業用水	地下水	其他	合計			
103	1,500	947	0	0	0	947	533	—	—
104	2,500	1,800	0	0	0	1,800	700	2,500	2,500
105	3,500							3,500	3,500

南科液晶電視及產業支援工業區(樹谷園區)在104年度之核定終期年為民國111年。樹谷園區的原用水計畫書(95年11月28日)所核定的終期用水量為73,000CMD，而在104年度核定之終期用水量已下修為42,000CMD。104年度所核定各水源別終期用水量，自來水系統為42,000CMD，農業用水、地下水與其他水源皆為0CMD，合計為42,000CMD。用水時程及實際用水量的部分，103年核定用水量為40,000CMD，實際用水量分別為11,050CMD(自來水系統)及6,929CMD(移用農業用水)，合計為17,979CMD，用水量差異為22,021CMD；104年核定用水量與預估用水量皆為21,000CMD，實際用水量分別為11,000CMD(自來水系統)及6,816CMD(移用農業用水)，合計為17,816CMD，用水量差異為3,184CMD(詳表3-2-12)。另外，本案於104年用水計畫書申報結果及差異分析討論，本案因進駐廠商用水不如預期，且於檢討會議同意終期用水量變更，故同意保留終期用水量。

表3-2-12　樹谷園區用水概況

計畫名稱		南科液晶電視及產業支援工業區(樹谷園區)開發計畫							
開發單位		台南市政府							
原核定日期		95 年 11 月 28 日							
原用水計畫書 核定終期用水量		日平均用水量 73,000CMD					原用水計畫書 核定終期年		102
103 年度 核定終期用水量		日平均用水量 47,000CMD					103 年度 核定終期年		106
104 年度 核定終期用水量		日平均用水量 42,000CMD					104 年度 核定終期年		111
用水量分析									
用水時程 (年)	103 年 核定 用水量 (CMD)	實際用水量					用水量差異(CMD)	104 年預估用水量(CMD)	104 年核定用水量(CMD)
		自來水	農業用水	地下水	其他	合計			
103	40,000	11,050	6,929	0	0	17,979	22,021	—	—
104	42,000	11,000	6,929	0	0	17,816	24,184	21,000	21,000
105	45,000							24,000	24,000

台南市七股科技工業區開發計畫在104年度之核定終期年為民國112年。七股科技工業區的原用水計畫書(97年12月29日)所核定的終期用水量為7,997CMD，在104年度核定之終期用水量仍維持為7,997CMD。104年度所核定各水源別終期用水量，自來水系統為7,997CMD，農業用水、地下水與其他水源皆為0CMD，合計為7,997CMD。用水時程及實際用水量的部分，103年核定用水量為0CMD，實際用水量為0CMD，用水量差異為0CMD；104年核定用水量與預估用水量皆為0CMD，實際用水量為0CMD，用水量差異為0CMD(詳表3-2-13)。本案因提送內政部土地徵收審議小組之專案小組第3次會議委員建議意見回覆而尚未取得開發許可。於104年用水計畫書申報結果及差異分析討論，同意依會議中所提資料之用水期程變更，並持續追蹤；開發單位於104年9月7日申請展延，並獲水利署於104年9月18日同意用水期程延至105年開始。

表3-2-13　七股科技工業區用水概況

計畫名稱	台南市七股科技工業區開發計畫							
開發單位	台南市政府							
原核定日期	97 年 12 月 29 日							
原用水計畫書 核定終期用水量	日平均用水量 7,997CMD					原用水計畫書 核定終期年	105	
103 年度 核定終期用水量	日平均用水量 7,997CMD					103 年度 核定終期年	108	
104 年度 核定終期用水量	日平均用水量 7,997CMD					104 年度 核定終期年	112	
用水量分析								
用水時程 (年)	103 年 核定 用水量 (CMD)	實際用水量					用水量差異(CMD)	104 年預估用水量 (CMD)	104 年核定用水量 (CMD)
		自來水	農業用水	地下水	其他	合計			
103	0	0	0	0	0	0	0	—	—
104	5,000	0	0	0	0	0	5,000	0	0
105	6,000							5,000	12

台南市柳營科技工業區開發計畫在104年度之核定終期年為民國110年。柳營科技工業區的原用水計畫書(98年3月31日)所核定的終期用水量為20,000CMD，在104年度核定之終期用水量已下修為10,666CMD。104年度所核定各水源別終期用水量，自來水系統為10,666CMD，農業用水、地下水與其他水源皆為0CMD，合計為10,666CMD。用水時程及實際用水量的部分，103年核定用水量為4,000CMD，實際用水量為1,542CMD(自來水系統)，用水量差異為2,458CMD；104年預估用水量為6,500CMD，而核定用水量為1,600CMD，實際用水量為1,214CMD(自來水系統)，用水量差異為386CMD(詳表3-2-14)。本案於104年用水計畫書申報結果及差異分析討論，本案土地雖已完售，惟103年實際用水量僅佔終期用水量之14%，考量開發單位目前開發狀況及實際用水量，核減終期用水量至10,000CMD，並獲水利署於104年12月2日同意維持終期用水量10,666CMD。

表3-2-14　柳營科技工業區用水概況

計畫名稱		台南市柳營科技工業區開發工程							
開發單位		台南市政府							
原核定日期		98 年 03 月 31 日							
原用水計畫書 核定終期用水量		日平均用水量 20,000CMD					原用水計畫書 核定終期年		104
103 年度 核定終期用水量		日平均用水量 10,666CMD					103 年度 核定終期年		108
104 年度 核定終期用水量		日平均用水量 10,666CMD					104 年度 核定終期年		110
用水量分析									
用水時程 (年)	103 年 核定 用水量 (CMD)	實際用水量					用水量差異(CMD)	104 年預估用水量 (CMD)	104 年核定用水量 (CMD)
		自來水	農業用水	地下水	其他	合計			
103	4,000	1,542	0	0	0	1,542	2,458	—	—
104	65,00	1,214	0	0	0	1,214	5,286	6,500	1,600
105	8,000							8,000	2,000

變更台南新吉工業區開發計畫在104年度之核定終期年為民國109年。變更台南新吉工業區的原用水計畫書(102年4月16日)所核定的終期用水量為6,608CMD，根據目前台南市經發局最新資料，該工業區之終期用水量已下修為1,327CMD。用水時程及實際用水量的部分，103年核定用水量為0CMD，實際用水量為0CMD，用水量差異為0CMD；104年預估用水量與核定用水量皆為100CMD，實際用水量為0CMD，用水量差異為100CMD(詳表3-2-15)。本案原於民國85年取得核定開發許可，因逾10多年尚未開發，市政府於101年重啟新吉工業區開發計畫，目前變更編定已核定，該計畫已進入實質開發階段。

表3-2-15　新吉工業區用水概況

計畫名稱	變更台南新吉工業區開發計畫							
開發單位	台南市政府							
原核定日期	102 年 4 月 16 日							
原用水計畫書 核定終期用水量	日平均用水量 6,608CMD					原用水計畫書 核定終期年	108	
103 年度 核定終期用水量	日平均用水量 6,608CMD					103 年度 核定終期年	109	
台南市政府經發局 提供最新資料	日平均用水量 1,327CMD					-	-	
用水量分析								
用水時程 (年)	103 年 核定 用水量 (CMD)	實際用水量					用水量差異(CMD)	104 年預估用水量(CMD)	104 年核定用水量(CMD)
		自來水	農業用水	地下水	其他	合計			
103	0	0	0	0	0	0	0	—	—
104	100	0	0	0	0	0	100	100	100
105	100							100	100

南部科學工業園區管理局台南園區在104年度之核定終期年為民國111年。南科管理局台南園區的原用水計畫書(90年7月)所核定的終期用水量為200,000CMD，而在104年度核定之終期用水量已上修為250,000CMD。104年度所核定各水源別終期用水量，自來水系統為250,000CMD，農業用水、地下水與其他水源皆為0CMD，合計為250,000CMD。用水時程及實際用水量的部分，103年核定用水量為145,000CMD，實際用水量為129,999CMD(自來水系統)，用水量差異為15,001CMD；104年核定用水量與預估用水量皆為138,300CMD，實際用水量為124,967CMD(自來水系統)，用水量差異為13,333CMD(詳表3-2-16)。另外，本案於104年用水計畫書申報結果及差異分析討論申請終期用水量變更，且水利署於檢討會議同意變更。

表3-2-16　南科園區用水概況

計畫名稱	南科管理局台南園區							
開發單位	科技部南部科學工業園區管理局							
原核定日期	103 年 10 月 29 日							
原用水計畫書 核定終期用水量	日平均用水量 250,000CMD					原用水計畫書 核定終期年	110	
103 年度 核定終期用水量	日平均用水量 250,000CMD					103 年度 核定終期年	110	
104 年度 核定終期用水量	日平均用水量 250,000CMD					104 年度 核定終期年	111	
用水量分析								
用水時程 (年)	103 年 核定 用水量 (CMD)	實際用水量					用水量差異(CMD)	104 年預估用水量 (CMD)	104 年核定用水量 (CMD)
		自來水	農業用水	地下水	其他	合計			
103	145,000	129,999	0	0	0	129,999	15,001	—	—
104	162,000	124,967	0	0	0	124,967	37,033	138,300	138,300
105	185,000							153,900	153,900

3-3 台南地區水資源相關計畫檢討分析

本計畫重新檢討目前台南地區現況供水能力約82.4萬CMD，另參考民國106年「臺灣南部區域水資源經理基本計畫(第1次檢討)」之民國120年趨勢中成長用水需求為113.13萬CMD，尚有30.73萬CMD之供水缺口，未來台南地區相關水資源計畫已配合臺灣南部區域水資源經理基本計畫之期程逐步執行，本計畫對台南地區水資源相關計畫進行逐項檢討分析，以瞭解各計畫執行現況、推動策略及推動期程，作為玉峰堰水源運用分析檢討之據，分析成果詳表3-3-1，茲分述如下：

一、台南-高雄水源聯合運用調度輸水工程

南化高屏聯合運用之高屏堰北送台南原計畫輸水能力為50萬CMD，然目前高雄地區各淨水場供應高雄系統以外之剩餘水量暫無法借由台1線清水管支援南化水庫供水區，將使聯合運用供水能力大幅降低。是以民國103年9月「曾文南化烏山頭水庫治理及穩定南部地區供水計畫(第2次修正)」「調度及備援系統提升」工作內容之「台南-高雄水源聯合運用調度輸水工程」提出：在無新增高屏大湖水源下，高雄跨區支援台南地區最大輸水能力應先恢復至20萬CMD，預計於民國108年全部完工，屆時約南化水庫、甲仙堰與高屏堰聯合運用供水潛能可增加10萬CMD(台南地區7萬CMD、高雄地區3萬CMD)，目前各項工程執行進度如下：

(一)坪頂淨水場改善工程：依實際執行狀況，由原 105 年 5 月延至 106 年 6 月。

(二)嶺口場至鳳山厝送水工程：須辦理潛盾及推進管施工，由原訂 105 年 5 月延至 106 年 12 月。

(三)大泉淨水場暨下游輸水工程：期程自 104 年 1 月至 108 年 12 月。

二、台南海水淡化廠

依據民國106年「臺灣南部區域水資源經理基本計畫(第1次檢討)」，台南海水淡化廠屬「近程計畫」，本計畫完成後可將淡化產水併入自來水管網系統或與自來水混合，就近供給台南市臨海地區民生用水及工業用水，並可作為水庫排砂、清淤等營管作業時之備援系統，達成台南地區穩定供水之目的，降低缺水風險，目前水利署計畫在台南將軍區籌設台南海水淡

化廠，成為台灣首座公共給水海淡廠，水利署於民國105年完成「臺南海水淡化廠興辦計畫檢討與環境生態補充監測」報告，建議產水量由原規劃之10萬CMD擴增為20萬CMD，分二期開發，第一期10萬CMD供水期程為民國108年5萬CMD、民國112年5萬CMD；第二期10萬CMD依滾動式檢討評估用水需求後擇定開發期程，一、二期不含輸水單位造水成本分別為29.14元/m^3、29.03元/m^3，後續工作包含：海域生態/地質/水質調查、海域地形測量、地方溝通及宣導、環境影響評估等工作，如能順利通過還評，應可達預定之供水期程。

三、台南永康污水處理廠水再生利用

依據民國106年「臺灣南部區域水資源經理基本計畫(第1次檢討)」，台南永康污水處理廠水再生利用屬「近程計畫」，台南市政府水利局已於民國104年完成「台南永康污水處理廠水再生利用可行性規劃」，考量開發期程需配合水資源回收中心建置時程及處理規模，規劃分二期建置，每期開發規模為2萬CMD，一、二期完工後總供水量為4萬CMD。台南市政府已於民國104年12月提送「永康水資源回收中心放流水回收再利用案可行性評估報告」至內政部營建署審查，倘順利核定相關興建經費，即可辦理公開招商事宜，並於民國109年先提供1.5萬CMD之再生水給南科台南園區需求廠商，解決台南市供水缺口問題，並將台南市水資源回收放流水回收再利用推向另一新紀元。目前污水處理流程為三級處理，放流水經壓力式快濾→UF(超過濾系統)→RO(逆滲透系統)處理後，回收水以工業用水為優先供水標的、其次為廠內單元操作維護用水及除臭洗滌水，不做飲用水使用。

四、後堀溪水源開發計畫(南化第二水庫)

水規所於民國104年完成「南化水庫上游水資源開發可行性規劃-大壩及附屬工程規劃檢討與水力發電評估」報告，南化二庫開發規模建議採1.3億m^3，並於14～17旬進行空庫排砂，經分析，南化水庫、甲仙堰、高屏堰(高屏堰北送能力：20萬CMD)與南化二庫聯合運用之供水能力可提升至95.1萬CMD，亦即南化第二水庫可增加26.0萬CMD之供水能力，本年度(105年)水規所正在執行「南化水庫上游水資源開發可行性規劃-水庫運用規劃及潰壩安全研究」，評估南化第二水庫之供水、防淤最佳操作方式。

目前南化第二水庫尚在辦理規劃階段，並無明確供水期程規劃，然本計畫原水成本介於6.17～8.02元/m^3間，相較於南區其他水源開發計畫，如海水淡化計畫(原水成本約29元/m^3)低，顯示南化第二水庫開發經濟效益頗佳，係值得投資興建之水資源開發計畫。

五、曾文水庫越域引水工程

民國92年行政院核定曾文越域引水計畫，原核定計畫施工時程為民國94年1月～101年12月，預定完工可增加54.8萬CMD之供水潛能(台南地區：24.9萬CMD、高雄地區：29.9萬CMD)，然越域引水工程於民國98年遭莫拉克風災破壞，施工區域受創嚴重，依行政院98年9月28日院臺經字第0980060293號函核定「維持停工狀態」。莫拉克風災後續處理方案，共分3階段14年計畫進行：第1階段(1～5年)(99年7月23日院臺經字第0990034960號函)計畫，工作項目包括防災安全維護措施、流域環境監測、荖濃溪及旗山溪新取水工程可行性評估等，目前第1階段已於104年屆期，然因荖濃溪、旗山溪整體流域環境尚未穩定，需持續觀測資料，以評估長期取水可行性，且部分工作(如荖濃溪工區地質調查與東引水道洞內探測等事項)因地方民眾反對及質疑，尚未辦理，後續應檢討整體監測規劃作業，並加強與民眾溝通協調，有鑑於此，本工程能否如預期完成，不確定性甚高。

六、台南大湖

水規所已於民國103年完成「台南大湖水資源開發調查試驗及推動策略研析」，台南大湖供水策略係優先運用鄰近水源點(玉峰堰)及下游既有供水系統，再進一步配合南化水庫進行水源聯合運用，同時納入台南市政府所提出之溪尾排水再生利用構想，如採曾文溪剩餘水源運用方案，開發規模約為1,500萬m^3，供水能力8.9萬CMD，該計畫已完成人工湖用地範圍民意調查以確認人工湖位置，並評估人工湖交換灌溉用水方案可行性，同時為維持台南大湖農業區的條件，進一步評估上游水庫淤泥於台南大湖農業區進行農地土壤改良的可行性，另持續辦理曾文溪麻善地區生態調查以建立生態環境背景資料，以供後續計畫推動參考。

七、綜合評析

承前所言，台南地區水資源開發計畫中，台南-高雄水源聯合運用調度輸水工程預計於民國108年全部完工，屆時約南化水庫、甲仙堰與高屏

堰聯合運用供水潛能可增加10.0萬CMD(台南地區7.0萬CMD、高雄地區3.0萬CMD)。另台南海水淡化廠目前水利署正積極推動中，如能順利通過還評，應可依預定供水期程如期供水；而台南永康污水處理廠水再生利用目前亦由台南市政府積極推動中，如經內政部營建署審查順利核定相關興建經費，民國109年可先提供1.5萬CMD之再生水給南科台南園區需求廠商。曾文水庫越域引水工程施工區域受莫拉克颱風破壞影響，不確定性頗高；而台南大湖在民國103年完成「台南大湖水資源開發調查試驗及推動策略研析」報告後，暫無進一步推動計畫。

目前台南地區民國120年趨勢中成長用水需求為112.3萬CMD，尚有29.9萬CMD之供水缺口，而台南地區各水資源開發計畫經檢討後，民國108年「台南-高雄水源聯合運用調度輸水工程」完工，可增加7.0萬CMD之供水量，尚有22.9萬CMD之供水缺口，若「台南海水淡化廠」、「台南永康污水處理廠水再生利用」兩項計畫皆開發完成，則可再增加24.0萬CMD之供水能力，可填補剩餘供水缺口，至於「後堀溪水源開發計畫(南化第二水庫)」及「曾文水庫越域引水工程」、「台南大湖」仍可持續積極推動，提供台南地區水資源開發有更多元之選擇。

表3-3-1　台南地區相關水資源開發計畫檢討分析表

開發計畫	計畫內容	推動期程檢討	增供水量評析
台南-高雄水源聯合運用調度輸水工程	103 年 9 月「曾文南化烏山頭水庫治理及穩定南部地區供水計畫(第 2 次修正)」「調度及備援系統提升」工作內容之「台南高雄水源聯合運用調度輸水工程」提出：在無新增高屏大湖水源下，高雄跨區支援台南地區最大輸水能力應先恢復至 20 萬 CMD	坪頂淨水場改善工程：由原 105 年 5 月延至 106 年 6 月 嶺口場至鳳山厝送水工程：由原 105 年 5 月延至 106 年 12 月 大泉淨水場暨下游輸水工程：104 年 1 月至 108 年 12 月	南化水庫、甲仙堰與高屏堰聯合運用供水潛能可增加 10 萬 CMD，台南地區：7 萬 CMD、高雄地區：3 萬 CMD)
台南海水淡化廠	水利署 105 年完成「臺南海水淡化廠興辦計畫檢討與環境生態補充監測」報告，產水量由原規劃 10 萬 CMD 擴增為 20 萬 CMD，分二期開發，一、二期不含輸水單位造水成本分別為 29.14 元/m^3、29.03 元/m^3	依據民國 106 年「臺灣南部區域水資源經理基本計畫(第 1 次檢討)」，本計畫屬「近程計畫」 後續工作包含：海域生態/地質/水質調查、海域地形測量、地方溝通及宣導、環境影響評估等工作，如能順利通過還評，應可達預定之供水期程	第一期 10 萬 CMD 供水期程為民國 108 年 5 萬 CMD、民國 112 年 5 萬 CMD；第二期 10 萬 CMD 依滾動式檢討評估用水需求後擇定開發期程
台南永康污水處理廠水再生利用	台南市政府於 104 年完成「台南永康污水處理廠水再生利用可行性規劃」，規劃分二期建置，目前污水處理流程為三級處理，放流水經壓力式快濾　UF(超過濾系統)　RO(逆滲透系統)處理後，回收水以工業用水優先供水	依據民國 106 年「臺灣南部區域水資源經理基本計畫(第 1 次檢討)」，本計畫屬「近程計畫」 台南市政府已於 104 年 12 月提送「永康水資源回收中心放流水回收再利用案可行性評估報告」至內政部營建署審查，倘順利核定相關興建經費，即可辦理公開招商事宜	每期開發規模為 2 萬 CMD，一、二期完工後總供水量為 4 萬 CMD。預定 109 年先提供 1.5 萬 CMD 之再生水給南科台南園區需求廠商
後堀溪水源開發計畫(南化第二水庫)	水規所於 104 年完成「南化水庫上游水資源開發可行性規劃-大壩及附屬工程規劃檢	目前南化第二水庫尚在辦理規劃作業階段，並無明確供水期程規劃，然本計畫原水成	南化第二水庫完工後將可增加 26.0 萬 CMD 供水能力

開發計畫	計畫內容	推動期程檢討	增供水量評析
	討與水力發電評估」報告，南化二庫開發規模建議採 1.3 億 m^3，並於 14～17 旬進行空庫排砂	本介於 6.17～8.02 元/m^3 間，顯示南化第二水庫係值得投資興建之水資源開發計畫	
曾文水庫越域引水	第 1 階段(1～5 年)計畫，工作項目包括防災安全維護措施、流域環境監測、荖濃溪及旗山溪新取水工程可行性評估等 第 2 階段(6～10 年)計畫將依據第 1 階段評估工程可行結果，辦理取出水工程規劃設計、下游輸水工程檢討及環境影響評估工作 第 3 階段(11～14 年)計畫將依據第 2 階段環境影響評估通過結果，辦理取出水工程、下游輸水工程續建工作。	莫拉克風災後續處理方案，共分 3 階段 14 年計畫進行，目前第 1 階段已於 104 年屆期，然因荖濃溪、旗山溪整體流域環境尚未穩定，需持續觀測資料，以評估長期取水可行性，且部分工作(如荖濃溪工區地質調查與東引水道洞內探測等事項)因地方民眾反對及質疑，尚未辦理，後續應檢討整體監測規劃作業，並加強與民眾溝通協調，有鑑於此，本工程能否如預期完成，不確定性甚高。	預定完工後可增加 54.8 萬 CMD 之供水能力(台南地區：24.9 萬 CMD、高雄地區：29.9 萬 CMD)
台南大湖	水規所已於 103 年完成「台南大湖水資源開發調查試驗及推動策略研析」，台南大湖開發規模約為 1,500 萬 m^3，該計畫已完成人工湖用地範圍民意調查以確認人工湖位置	後續持續辦理曾文溪麻善地區生態調查以建立生態環境背景資料，以供計畫推動參考，惟 103 年度計畫完成後，目前暫無進一步推動計畫	供水能力約 8.9 萬 CMD

3-4　玉峰堰水源運用分析檢討

玉峰堰水源運用分析檢討工作流程詳圖3-2-5，以下分述之：

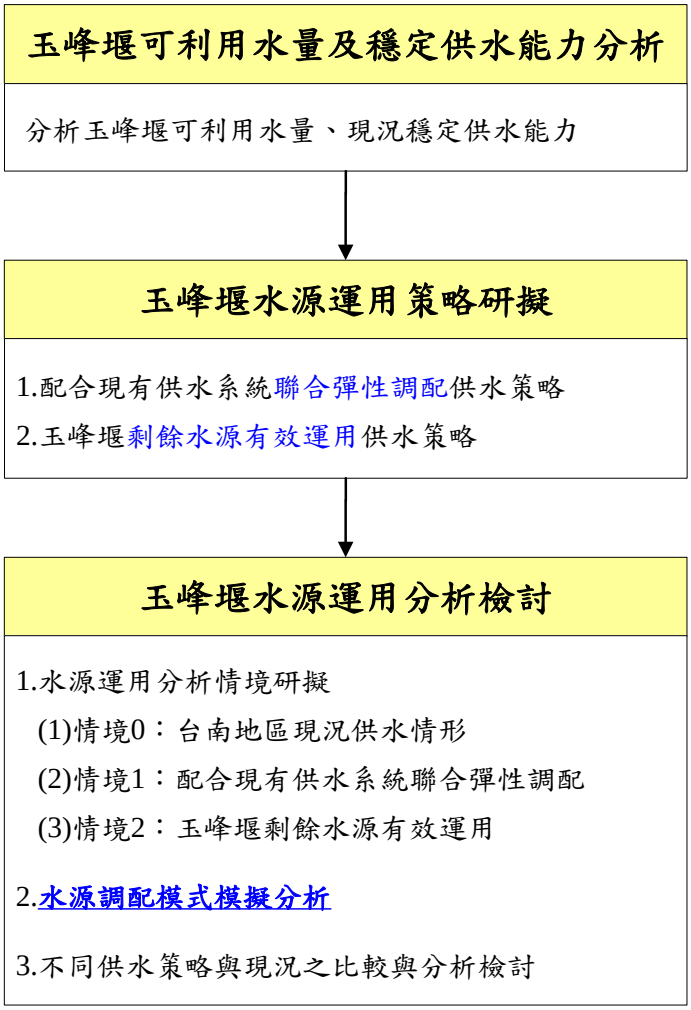


圖 3-4-1　玉峰堰水源運用分析檢討流程圖

一、可利用水量及穩定供水能力分析

(一)可利用水量分析

玉峰堰年平均側流量約6.0億m^3，全年約93%流量(5.6億m^3)集中在豐水期，惟豐枯差異極大，玉峰堰月平均側流量統計成果詳表3-4-1、圖3-4-2，由統計結果可見，在優先保留生態基流量及水權保留量後，玉峰堰剩餘水量約6.86～382.42萬CMD，若扣除濁度超過3,000NTU(日流量約100cms)之無法利用水量，則玉峰堰可利用水量約6.86～216.97萬CMD，在山上淨水場依其水權引水利用後，玉峰堰仍有4.46～212.57萬CMD之可利用水量，顯示玉峰堰可利用水量十分豐沛，特別是豐水期(5～10月)月平均可利用水量超過56萬CMD。

表3-4-1　玉峰堰可利用水量分析表

單位：萬 CMD

月份	側流量	剩餘水量 (扣除生態基流量 and 水權保留量後)	可利用水量	
			高濁度不引	高濁度不引且山上依水權引水後
1	14.99	6.86	6.86	4.46
2	18.02	10.33	10.33	7.93
3	22.95	13.97	13.97	11.57
4	38.41	28.62	26.47	24.07
5	137.29	123.86	79.67	77.27
6	396.02	382.42	185.69	181.29
7	363.84	350.21	146.42	142.02
8	538.58	524.93	216.97	212.57
9	311.16	297.50	159.27	154.87
10	83.00	69.38	56.84	52.44
11	28.74	18.93	18.93	14.53
12	16.61	7.89	7.89	5.49

※本表為民國 48～104 年月平均統計值

※高濁度不引：濁度超過 3,000NTU(換算日流量超過 100cms)即停止引水，視為不可利用水量

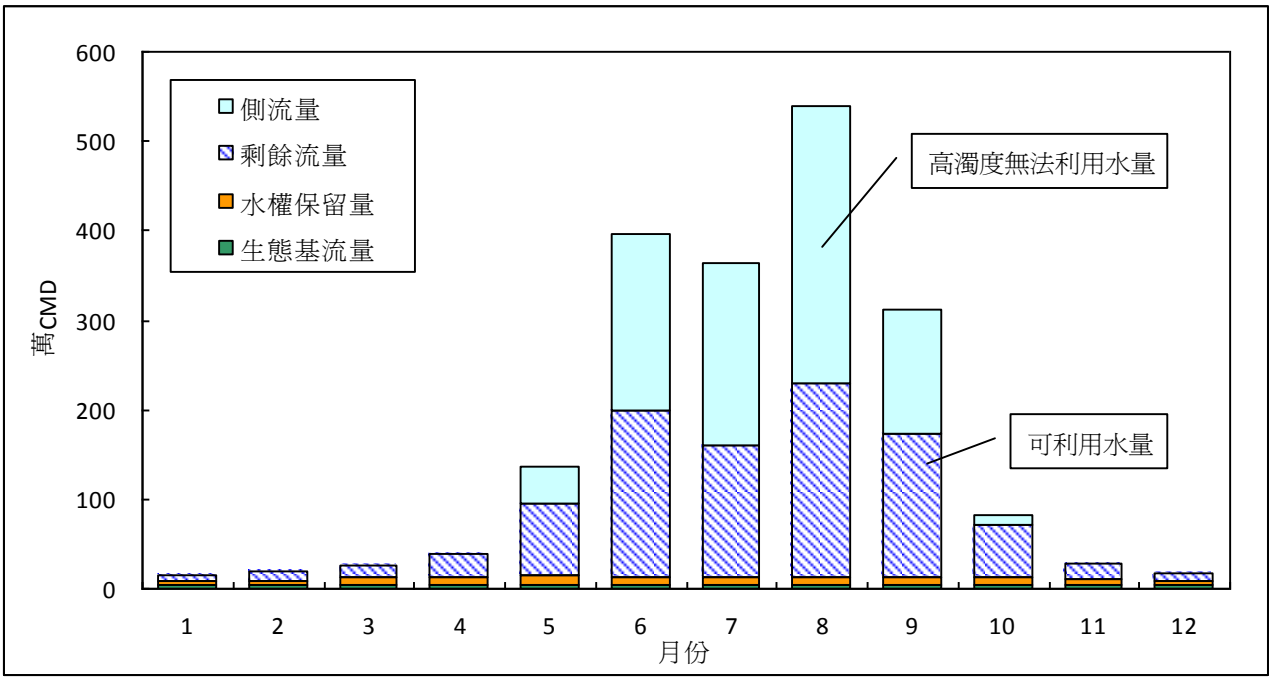


圖 3-4-2　玉峰堰可利用水量月平均統計圖

(二)穩定供水能力分析

玉峰堰現況係以引川流水供給台南地區公共用水，雖經分析其可利用水量十分豐沛，然在無蓄水設施配合調蓄下，並無法提升其常態穩定供水能力，本計畫統計玉峰堰各月側流量超越機率值(詳表3-4-2)，以玉峰堰超越機率90%之側流量為穩定可供水源，進行現況穩定供水能力分析(詳表3-4-3、圖3-4-3)，由分析成果可見，在山上淨水場優先取水之條件下，全年均可依山上淨水場水權量穩定供水。在扣除生態基流量、水權保留量後，已無法依山上淨水場水權量維持全年穩定供水。

(三)小結

由玉峰堰可利用水量及穩定可供水量分析成果可見，枯水期需在山上淨水場優先取水之條件下，方得依山上淨水場水權量穩定供水，當考量生態基流量、水權保留量優先保留時，已無法依山上淨水場水權量穩定供水，顯示現況枯水期供水能力難以再提升，然豐水期(6～10月)水量十分豐沛，在扣除生態基流量、水權保留量後，尚有超過10.23萬CMD之可供水量，如能妥善規劃，配合新設淨水場或蓄水設施蓄/供水運用，應有助於台南地區供水能力之提升。

表3-4-2　玉峰堰各月側流量超越機率統計表

單位：萬 CMD

機率	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月
5%	39.81	43.87	68.62	138.95	567.16	1,402.96	1,119.00	2,089.06	715.39	184.74	59.79	36.50
10%	31.68	35.10	40.57	75.34	301.56	828.59	532.93	853.78	444.87	133.94	47.17	29.25
15%	24.91	30.87	32.39	53.40	208.95	591.54	370.67	628.26	343.21	109.51	41.16	24.97
20%	19.93	26.37	25.84	42.46	155.11	459.33	293.49	495.27	289.92	95.27	37.43	22.32
25%	17.33	22.70	22.10	35.64	122.44	391.42	247.64	418.60	254.39	82.81	34.12	19.81
30%	15.38	18.68	19.01	30.73	97.87	327.67	211.60	352.58	221.95	73.44	31.23	18.36
35%	13.70	15.82	16.68	25.73	83.46	281.63	185.82	310.55	193.62	67.86	29.35	17.38
40%	12.56	13.76	14.41	22.24	71.01	238.46	164.16	278.92	172.72	62.83	27.70	16.51
45%	11.53	11.92	12.29	18.41	61.09	202.24	145.37	248.92	153.00	58.76	26.11	15.59
50%	10.55	10.07	10.78	15.55	50.91	177.43	129.77	221.57	138.81	53.89	24.75	14.67
55%	9.75	9.15	9.21	12.84	41.22	155.00	116.66	201.78	125.92	49.93	22.93	13.35
60%	9.21	8.45	8.23	11.01	32.47	134.53	105.83	181.14	113.03	46.14	21.39	12.51
65%	8.83	7.69	7.31	9.63	26.54	118.50	95.39	164.16	102.42	42.73	20.09	11.48
70%	8.48	7.11	6.44	8.23	21.50	105.93	85.95	145.58	92.18	39.90	18.79	10.73
75%	8.07	6.72	5.96	7.37	17.17	92.99	75.83	131.93	83.46	35.77	17.43	9.59
80%	7.58	6.17	5.46	6.24	13.92	80.37	66.02	116.12	75.61	32.23	15.92	8.77
85%	6.88	5.31	4.71	5.37	11.01	66.73	56.86	100.90	66.94	28.22	14.08	8.45
90%	**5.58**	**3.95**	**3.52**	**4.33**	**7.80**	**49.23**	**48.04**	**84.54**	**56.16**	**23.98**	**12.40**	**7.80**
95%	2.55	1.57	0.59	1.68	4.95	31.47	36.87	62.37	42.57	19.06	8.67	6.45

表3-4-3　玉峰堰穩定供水能力分析表

單位：萬 CMD

月份	側流量($Q_{90\%}$)	穩定可供水量		山上淨水場水權量
		扣除生態基流量後	扣除生態基流量and水權保留量後	
1	5.58	0.70	0.00	2.40
2	3.95	0.00	0.00	2.40
3	3.52	0.00	0.00	2.40
4	4.33	0.00	0.00	2.40
5	7.80	2.92	0.00	2.40
6	49.23	44.35	35.57	4.40
7	48.04	43.16	34.38	4.40
8	84.54	79.66	70.88	4.40
9	56.16	51.28	42.50	4.40
10	23.98	19.10	10.23	4.40
11	12.40	7.52	2.34	4.40
12	7.80	2.92	0.00	2.40

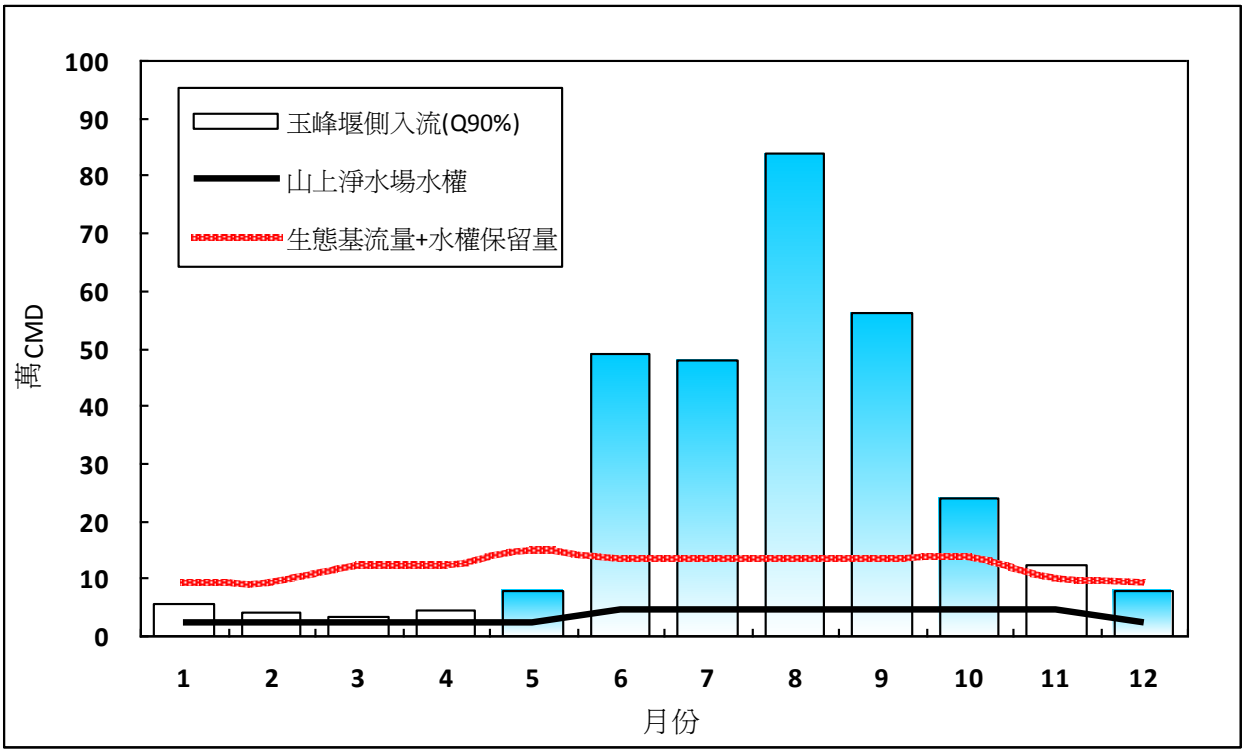


圖 3-4-3　玉峰堰穩定供水能力月統計圖

二、水源運用方式之研擬

本計畫洽水公司山上淨水場實地訪查，目前山上淨水場受限於用地問題擴建困難(因場址週邊為河川用地且部分區域已由台南市政府劃定為古蹟園區)，該淨水場設計出水量應難再提升，故本計畫研擬2種玉峰堰水源運用供水方式，期使玉峰堰水源得更有效運用。

(一)配合現有供水系統聯合彈性調配供水方式

現況玉峰堰水源係先送至山上淨水場初沉及第1次淨水處理後，再送至潭頂淨水場調配供水，然潭頂淨水場係南台南自來水系統供水樞紐，主要水源來自曾文-烏山頭水庫(嘉南大圳南幹線)、玉峰堰，就水資源調配系統而言，山上、潭頂淨水場係兩配水節點，現行供水架構係「配水節點(山上)→配水節點(潭頂)→需求端」，此一架構將使第二配水節點(潭頂)無法發揮最大功能，如能改變供水方式，將兩配水節點水源直接送至需求端，亦即「配水節點(山上)→需求端、配水節點(潭頂)→需求端」，則潭頂淨水場可騰出4.5萬CMD空間處理曾文-烏山頭水庫水源，提升曾文-烏山頭水庫供水能力，此外，台南地區2/3民生用水係仰賴南化水庫供應，如民國104年初發生嚴重枯旱時，南化水庫蓄水量僅餘約1,000萬m^3，而曾文-烏山頭水庫蓄水量尚有約6,000萬m^3，若曾文-烏山頭水庫可增加4.5萬CMD之供水彈性，亦可減輕南化水庫在枯水期之供水負擔，並增加南化水庫支援高雄地區供水能力，提升台南-高雄區域水資源聯合調配之彈性與效率。

上述供水方式之調整主要關鍵在於「山上淨水場直接供水至需求端」，然目前山上淨水場僅具初沉及第1次淨水處理功能，供水水質恐無法滿足需求端，故應先進行山上淨水場處理設施之更新改善，使其供水水質符合環保署所訂定之飲用水水質標準。至於需求端部分，經台南地區未來用水需求評估檢討，台南地區未來用水需求成長主要為工業用水，故需求端可設定為玉峰堰附近工業區，以「新設管線」將玉峰堰水源經山上淨水場處理後直接供給附近工業區用水需求，新設管線配合現有供水系統聯合彈性調配供水方式詳圖3-4-4。

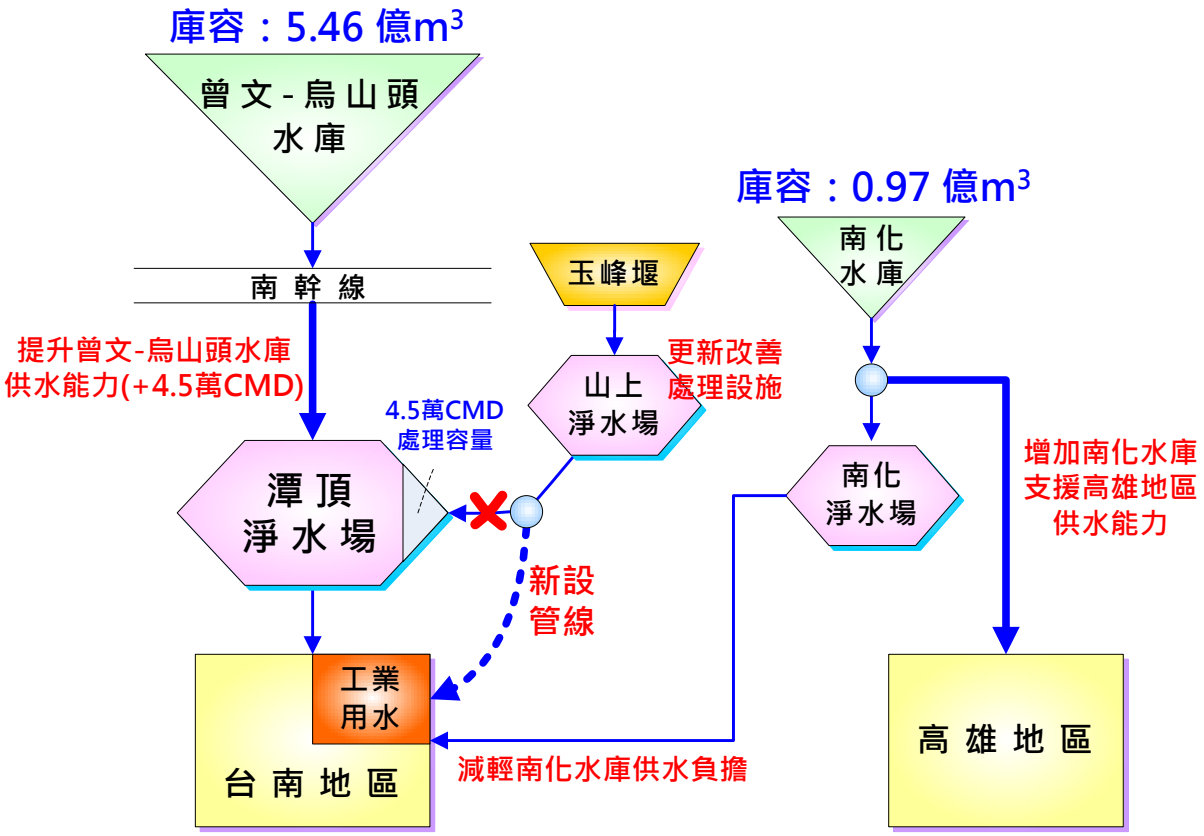


圖 3-4-4　配合現有供水系統聯合彈性調配供水方式示意圖

(二)玉峰堰剩餘水源有效運用供水方式

在「川流水先供、水庫蓄水次之」之水資源調配原則下，如能將玉峰堰豐水期之未利用川流水引至附近淨水場處理後納入台南供水系統進行聯合調配供水，則豐水期曾文-烏山頭水庫可盡量將水蓄存於水庫中，提高曾文-烏山頭水庫於枯水期初蓄水率，降低台南地區枯水期缺水風險，並提升曾文-烏山頭、南化水庫聯合調配供水效率。

本計畫經現地調查，在玉峰堰下游(沿曾文溪右岸水防道路)約7.3km處之曾文淨水場自民國80年完工後未曾啟用，基於烏山頭系統現況淨水場剩餘出水能力及設備無法因應未來民生及工業用水成長，經檢討淨水場處理設備如更新後，最大處理能力可達6.5萬CMD，目前已納入「曾文南化烏山頭水庫治理及穩定南部地區供水計畫，民國100年」，水公司正執行「曾文淨水場改善工程計畫」改善中，預定於民國106年7月完成。

曾文淨水場最初設計係規劃由南幹線取水處理後供給台南地區公共用水，未來完工後主要供水對象為南科園區，因此若曾文淨水場未來直接引取南幹線水源，將影響曾文-烏山頭系統目前供水形態，故如能將玉峰堰豐水期未利用川流水引至曾文淨水場處理後納入台南供水系統供水，

將可使玉峰堰水源充分有效運用、降低南幹線取用水量，亦可配合曾文淨水場再擴充，作為新增水源，以減少曾文-烏山頭水庫豐水期供水量，提高其枯水期初蓄水率，降低台南地區枯水期缺水風險。玉峰堰剩餘水源有效運用供水方式詳圖3-4-5。

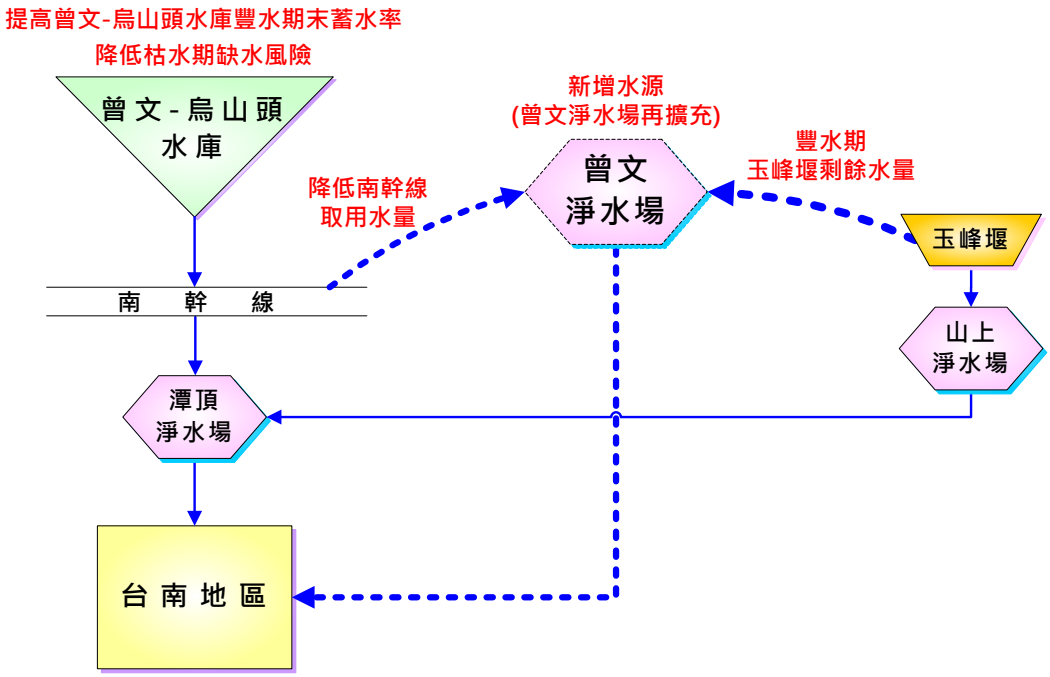


圖 3-4-5　玉峰堰剩餘水源有效運用供水方式示意圖

三、水源運用分析檢討

依據前述玉峰堰水源運用方式，本計畫將研擬2種供水情境，並與現況供水情形進行比較分析，詳表3-4-4。

1.情境0：台南地區現況供水情形

2.情境1：配合現有供水系統聯合彈性調配

3.情境2：玉峰堰剩餘水源有效運用

表3-4-4　玉峰堰水源運用分析情境列表

情境	水源運用方式	玉峰堰水源運用
情境 0	現況	玉峰堰→山上淨水場→潭頂淨水場→台南供水系統
情境 1	配合現有供水系統聯合彈性調配	玉峰堰→山上淨水場→新設管線→鄰近工業區
情境 2	玉峰堰剩餘水源有效運用	玉峰堰→曾文淨水場→台南供水系統

本計畫以水資源調配模式(模式建置詳3-2-1節)進行各情境模擬分析，模擬成果詳表3-4-5～3-4-9，各情境比較分析如下：

(一)配合現有供水系統聯合彈性調配供水方式評析(情境 1 與情境 0 比較)

情境1係以「配合現有供水系統聯合彈性調配供水方式」進行模擬，由模擬成果可見，在年SI=1.0之評估標準下，相較於現況(情境0)約可增加0.8萬CMD之供水潛能，曾文-烏山頭水庫年平均公共用水供水量為10,360萬m^3，相較於現況(10,070萬m^3)約增加290萬m^3(詳圖3-4-6)，南化水庫對台南地區之年平均供水量為18,639萬m^3，相較於現況(18,756萬m^3)約減少117萬m^3(詳圖3-4-7)，南化水庫對高雄地區之年平均供水量為2,121萬m^3，相較於現況(2,063萬m^3)約增加58萬m^3(詳圖3-4-8)，顯示當曾文-烏山頭水庫增加公共用水供水量後，南化水庫對台南地區的枯水期之供水負擔相對減輕，對高雄地區的支援水量亦有所增加，如此，將可使台南-高雄區域水資源聯合調配之彈性與效率得以提升。

(二)玉峰堰剩餘水源有效運用供水方式評析(情境 2 與情境 0 比較)

情境2係以「玉峰堰剩餘水源有效運用供水方式」進行模擬，由模擬成果可見，在年SI=1.0之評估標準下，相較於現況(情境0)約可增加2.7萬CMD之供水潛能，曾文淨水場豐水期可增加889萬m^3之年平均供水量，亦即南幹線取用水量可相對減少889萬m^3(詳圖3-4-9)，在曾文淨水場豐水期供水挹注下，曾文-烏山頭水庫豐水期末(第30旬末平均值)蓄水量為42,323萬m^3，相較於現況(42,266萬m^3)約增加57萬m^3，顯示南幹線取用水量可降低，並可提升曾文-烏山頭水庫豐水期末之蓄水率，降低台南地區枯水期缺水風險。

(三)綜合評析

由模擬成果可見，情境1：「配合現有供水系統聯合彈性調配供水方式」相較於現況(情境0)約可增加0.8萬CMD之供水潛能，並可減輕南化水庫對台南地區之供水負擔，同時提升其對高雄地區之支援水量，使台南-高雄區域水資源聯合調配之彈性與效率得以提升；情境2：「玉峰堰剩餘水源有效運用供水方式」相較於現況(情境0)約可增加2.7萬CMD之供水潛能，降低南幹線取用水量，並提升曾文-烏山頭水庫豐水期末蓄水率，降低台南地區枯水期缺水風險。

表3-4-5　玉峰堰水源運用分析情境模擬成果-年平均表

項目	單位	情境 0	情境 1	情境 2
公共用水供水潛能量-台南、高雄	萬 CMD	107.30	108.10	110.00
公共用水供水潛能量增量	萬 CMD	—	**+0.8**	**+2.7**
公共用水供水潛能量-台南(含支援嘉義 5.2 萬 CMD)	萬 CMD	87.20	87.60	88.55
公共用水供水潛能量-台南(不含白河、鏡面水庫)	萬 CMD	82.00	82.40	83.35
公共用水供水潛能量-台南(含白河、鏡面水庫)	萬 CMD	82.40	82.80	83.75
公共用水供水潛能量-高雄	萬 CMD	20.10	20.50	21.45
年缺水指標	—	1.00	1.00	1.00
玉峰堰側流量	萬 m^3	60,230	60,230	60,230
玉峰堰供水量(山上淨水場)	萬 CMD	3.28	3.28	3.28
玉峰堰引水量(曾文淨水場)	萬 m^3	0	0	889
南化水庫入流量	萬 m^3	21,918	21,918	21,918
甲仙堰越引量	萬 m^3	10,357	10,333	10,272
南化水庫蒸發量	萬 m^3	368	371	366
南化水庫下游保留量	萬 m^3	1,145	1,145	1,145
南化水庫溢流量	萬 m^3	1,674	1,676	1,696
南化水庫供高雄	萬 m^3	2,063	2,121	2,175
南化水庫供台南	萬 m^3	18,756	18,639	18,461
南化水庫年末蓄水量	萬 m^3	5,685	5,774	5,709
高屏堰入流量	萬 m^3	843,119	843,119	843,119
高屏堰供高雄	萬 m^3	4,770	4,863	5,084
高屏堰供台南	萬 m^3	0	0	0
曾文水庫入流量	萬 m^3	111,207	111,207	111,207
曾文水庫蒸發量	萬 m^3	992	992	992
曾文水庫溢流量	萬 m^3	26,655	26,612	26,699
曾文水庫年末蓄水量	萬 m^3	29,612	29,597	29,627
東口堰入流量	萬 m^3	2,972	2,972	2,972
烏山頭水庫入流量	萬 m^3	10,716	10,716	10,716
烏山頭水庫蒸發量	萬 m^3	286	283	287
烏山頭水庫溢流量	萬 m^3	677	674	680
烏山頭水庫年末蓄水量	萬 m^3	5,026	4,903	5,064
烏山頭水庫供農業用水	萬 m^3	75,387	75,169	75,441
烏山頭水庫供工業用水	萬 m^3	2,252	2,246	2,254
烏山頭水庫供公共用水	萬 m^3	10,070	10,360	9,897
公共實際供水量	萬 m^3	36,858	37,183	37,704
公共計畫供水量	萬 m^3	39,191	39,483	40,177
公共缺水量	萬 m^3	2,333	2,300	2,473
公共缺水率	%	5.95	5.83	6.15

表3-4-6　玉峰堰水源運用分析情境模擬成果-年報表(情境1)

萬 m^3	南化水庫							高屏堰			曾文水庫				烏山頭水庫							玉峰堰			聯合運用			
民國(年)	入流量	越引水量	蒸發量	溢流量	供高雄	供台南	年末蓄水量	入流量	供高雄	供台南	入流量	蒸發量	溢流量	年末蓄水量	入流量	蒸發量	溢流量	年末蓄水量	農業供水	工業供水	公共供水	側流量	山上淨	曾文淨	實際供水量	計畫供水量	缺水量	缺水率
48	27,017	10,925	401	3,637	3,011	19,671	4,982	1,147,105	4,471	0	144,347	1,189	60,160	32,186	13,956	351	1,050	5,411	90,000	2,700	11,306	78,178	997	0	39,457	39,457	0	0.00
49	24,801	8,290	321	1,762	2,755	17,658	4,981	937,115	4,414	0	126,729	1,038	35,909	33,323	12,252	301	0	5,578	79,148	2,399	11,044	68,636	910	0	36,781	39,565	2,784	7.04
50	19,559	13,577	339	2,255	2,387	18,328	5,941	731,893	4,859	0	86,331	913	1,480	33,627	8,347	262	0	5,721	73,318	2,298	10,806	46,757	1,064	0	37,443	39,457	2,013	5.10
51	13,948	8,932	293	415	2,349	16,108	6,649	704,653	4,432	0	85,394	921	2,714	32,757	8,256	263	0	5,526	72,729	2,248	10,888	46,250	1,105	0	34,882	39,457	4,574	11.59
52	20,298	4,137	305	911	2,366	15,355	6,044	672,837	4,198	0	103,582	860	24,360	34,263	10,014	245	0	5,738	68,500	2,109	11,048	56,100	956	0	33,922	39,457	5,534	14.03
53	13,555	10,601	363	343	1,846	18,541	4,926	435,650	5,334	0	63,887	871	0	20,013	6,177	214	0	2,787	68,385	1,992	10,747	34,601	1,270	0	37,737	39,565	1,828	4.62
54	18,022	13,471	335	1,613	1,655	18,302	7,068	953,079	4,714	0	96,102	905	10,164	27,428	9,291	251	0	4,904	68,570	1,984	9,681	52,049	1,055	0	35,406	39,457	4,051	10.27
55	26,223	8,865	407	1,913	2,453	20,350	6,247	1,229,450	5,030	0	122,883	1,069	41,248	25,876	11,881	336	1,175	4,856	74,390	2,166	10,491	66,554	1,133	0	39,457	39,457	0	0.00
56	12,772	8,588	356	0	1,914	18,653	4,359	625,508	4,884	0	70,853	929	0	20,021	6,850	243	0	2,834	67,645	1,926	10,088	38,374	954	0	36,493	39,457	2,964	7.51
57	12,727	14,750	379	9	733	20,795	7,117	913,423	6,754	0	116,427	1,101	19,526	33,397	11,256	329	11	5,681	72,356	2,142	9,847	63,057	1,368	0	39,497	39,565	67	0.17
58	16,942	11,918	384	1,354	2,327	18,525	6,996	799,133	4,787	0	100,662	1,050	6,959	35,609	9,732	300	0	6,025	80,776	2,431	11,078	54,519	1,111	0	37,828	39,457	1,629	4.13
59	10,614	15,618	346	285	2,352	19,784	6,741	438,674	4,967	0	58,451	787	0	21,182	5,651	200	0	3,037	63,375	1,913	10,487	31,657	1,173	0	38,762	39,457	694	1.76
60	18,396	9,513	352	859	1,995	17,930	7,629	583,821	4,925	0	90,261	799	3,223	37,047	8,726	215	0	6,221	60,106	1,834	9,918	48,885	1,191	0	35,959	39,457	3,498	8.87
61	39,592	8,274	471	5,102	764	19,834	6,177	1,289,151	6,739	0	189,689	1,228	98,477	29,736	18,339	380	1,905	5,285	90,283	2,672	10,702	102,735	1,526	0	39,565	39,565	0	0.00
62	20,833	11,139	368	1,103	1,687	18,795	7,315	834,338	5,549	0	90,648	1,013	0	30,086	8,764	282	0	4,537	79,939	2,366	10,821	49,095	1,060	0	37,912	39,457	1,545	3.92
63	25,620	11,350	425	1,720	1,654	20,286	7,890	1,058,817	5,829	0	114,236	1,113	14,078	39,588	11,044	323	0	6,647	79,521	2,383	10,377	61,870	1,311	0	39,457	39,457	0	0.00
64	31,614	10,644	479	3,194	129	20,168	7,903	902,519	7,353	0	138,828	1,172	41,189	38,288	13,422	354	1,001	6,547	90,000	2,700	10,411	75,189	1,395	0	39,457	39,457	0	0.00
65	24,660	10,005	431	2,624	3,312	19,764	5,603	867,078	4,191	0	132,119	1,135	41,477	32,701	12,773	344	601	5,701	87,853	2,626	10,992	71,555	1,306	0	39,565	39,565	0	0.00
66	41,234	5,104	360	4,013	2,276	18,440	6,986	1,293,075	4,531	0	173,993	1,127	87,251	29,572	16,822	355	2,386	5,419	81,226	2,417	10,460	94,235	1,242	0	36,947	39,457	2,509	6.36
67	20,642	13,242	464	1,933	507	19,523	7,816	840,685	6,976	0	131,593	1,154	30,332	36,300	12,722	344	0	6,076	85,336	2,564	10,914	71,271	1,537	0	39,457	39,457	0	0.00
68	21,373	11,340	402	1,900	3,053	19,463	5,181	610,267	4,409	0	102,082	1,003	13,168	33,032	9,869	280	0	5,554	81,518	2,474	11,290	55,287	1,168	0	39,383	39,457	74	0.19
69	5,508	2,515	125	0	2,068	10,074	0	184,511	2,541	0	43,166	652	0	12,983	4,173	158	0	1,697	54,064	1,635	10,406	23,379	1,140	0	26,229	39,565	13,336	33.71
70	26,003	11,581	274	3,067	185	14,797	6,335	1,002,200	5,235	0	152,596	876	58,505	34,300	14,753	256	3,078	5,785	64,312	1,869	8,156	82,646	1,137	0	29,510	39,457	9,947	25.21
71	31,137	9,108	384	2,399	2,660	19,377	5,155	782,373	4,634	0	104,749	1,063	15,765	30,127	10,127	309	22	5,245	82,385	2,453	11,017	56,732	1,128	0	38,816	39,457	641	1.62
72	15,591	11,935	464	339	1,466	20,734	4,199	596,486	6,016	0	100,490	1,220	4,891	27,946	9,715	376	0	4,540	88,328	2,599	9,833	54,425	1,407	0	39,457	39,457	0	0.00
73	16,751	11,298	342	599	2,012	18,891	3,974	393,035	4,654	0	74,003	1,003	0	20,582	7,155	268	0	3,028	71,552	2,041	10,118	40,080	1,235	0	36,909	39,565	2,655	6.71
74	17,865	11,968	336	914	2,305	17,572	5,890	625,396	4,255	0	116,797	1,039	22,132	34,737	11,292	293	0	5,845	70,788	2,114	10,077	63,257	1,392	0	35,600	39,457	3,856	9.77
75	22,546	7,925	393	373	2,800	18,663	6,250	573,817	4,329	0	94,178	1,110	0	32,070	9,105	312	0	4,645	86,421	2,606	10,857	51,007	1,444	0	38,093	39,457	1,364	3.46
76	14,355	12,189	371	216	2,822	19,090	6,272	562,364	4,661	0	97,154	1,021	2,885	30,191	9,393	287	0	5,280	83,893	2,510	11,379	52,619	1,504	0	39,457	39,457	0	0.00
77	18,286	8,966	367	713	2,858	18,981	6,598	610,266	4,425	0	99,332	962	4,596	38,605	9,603	281	0	6,388	74,863	2,316	11,026	53,798	1,408	0	38,699	39,565	866	2.19
78	22,548	11,934	401	1,757	3,326	19,603	6,195	642,729	4,156	0	110,847	953	20,189	36,655	10,717	270	0	6,156	82,890	2,553	10,940	60,035	1,431	0	39,457	39,457	0	0.00
79	24,783	9,697	445	1,649	2,187	20,381	6,130	1,227,122	5,296	0	160,520	1,231	65,569	32,673	15,519	374	2,601	5,575	89,501	2,690	10,233	86,938	1,361	0	39,457	39,457	0	0.00
80	21,066	7,002	378	502	3,498	19,710	5,779	590,207	3,718	0	65,524	895	0	20,532	6,335	227	0	2,821	68,121	1,971	10,582	35,488	1,119	0	38,628	39,457	829	2.10
81	34,104	15,199	483	3,925	1,032	22,394	5,837	899,403	6,471	0	134,537	1,079	35,584	32,833	13,007	311	229	5,623	78,287	2,332	8,252	72,865	1,416	0	39,565	39,565	0	0.00
82	4,769	11,115	284	0	2,791	17,748	0	330,082	3,639	0	47,983	817	0	5,656	4,639	196	0	810	65,550	1,932	10,907	25,987	953	0	36,039	39,457	3,418	8.66
83	22,358	14,375	286	2,125	827	15,735	5,594	907,072	4,365	0	112,869	742	21,475	31,020	10,912	221	0	5,402	58,875	1,744	6,881	61,130	1,176	0	28,985	39,457	10,471	26.54
84	7,931	10,902	320	0	2,822	18,328	1,866	366,982	4,189	0	53,412	826	0	11,048	5,164	192	0	1,502	63,661	1,886	10,958	28,928	1,129	0	37,425	39,457	2,032	5.15
85	18,717	10,268	296	935	970	17,323	4,133	754,872	4,837	0	103,715	703	25,820	25,152	10,027	211	0	4,473	55,660	1,659	8,362	56,172	974	0	32,466	39,565	7,098	17.94
86	20,397	11,458	366	1,150	1,457	19,820	4,917	685,582	6,025	0	101,376	1,044	8,817	30,349	9,801	305	0	5,144	76,709	2,282	10,460	54,905	1,153	0	38,916	39,457	541	1.37
87	22,011	15,550	477	1,474	507	21,543	8,580	812,522	6,976	0	117,343	1,265	8,592	40,420	11,345	392	0	6,880	88,315	2,638	8,980	63,553	1,451	0	39,457	39,457	0	0.00
88	17,219	13,513	442	1,508	1,476	19,914	6,780	947,697	6,007	0	84,731	970	4,785	28,274	8,192	289	0	5,132	81,610	2,460	10,965	45,891	1,094	0	39,457	39,457	0	0.00
89	13,121	13,467	422	540	1,106	19,278	6,025	828,876	6,397	0	75,701	876	0	23,050	7,319	234	0	3,239	70,540	2,096	11,403	41,000	1,381	0	39,565	39,565	0	0.00
90	26,368	9,374	387	1,801	1,759	19,465	6,656	1,339,167	5,396	0	140,916	1,058	43,522	36,729	13,624	299	2,286	6,149	72,516	2,199	10,042	76,320	1,230	0	37,892	39,457	1,565	3.97
91	11,018	9,318	334	472	3,442	18,576	1,091	405,411	3,713	0	56,747	849	0	13,662	5,486	208	0	1,940	70,338	2,044	10,685	30,734	1,016	0	37,432	39,457	2,025	5.13
92	9,037	10,089	237	0	527	14,126	4,271	587,276	4,242	0	51,474	629	0	11,351	4,977	135	0	1,531	45,782	1,250	8,054	27,878	950	0	27,899	39,457	11,558	29.29
93	15,623	7,461	282	53	1,743	16,452	5,662	825,843	4,253	0	111,169	800	26,774	31,070	10,748	250	195	5,301	56,753	1,674	7,790	60,209	926	0	31,164	39,565	8,401	21.23
94	45,851	10,990	428	6,798	1,745	20,237	6,539	2,216,619	5,737	0	224,755	1,179	129,508	36,318	21,729	363	5,961	6,168	82,633	2,509	10,521	121,727	1,216	0	39,457	39,457	0	0.00
95	28,987	10,501	402	2,045	2,693	20,312	6,058	2,353,133	4,789	0	170,625	1,154	81,981	32,332	16,496	359	2,407	5,550	84,819	2,558	10,611	92,410	1,052	0	39,457	39,457	0	0.00
96	37,597	10,860	354	5,191	2,389	18,210	7,552	1,692,652	4,732	0	164,220	992	72,790	38,977	15,877	286	2,411	6,526	76,009	2,343	10,841	88,941	1,023	0	37,196	39,457	2,261	5.73
97	42,880	10,400	398	6,237	2,659	19,225	7,892	1,575,782	4,544	0	198,959	1,075	104,723	38,669	19,235	319	4,682	6,491	86,512	2,571	10,930	107,756	1,078	0	38,436	39,565	1,128	2.85
98	35,620	5,447	365	4,149	4,362	19,061	3,550	814,602	3,100	0	162,221	946	84,371	27,550	15,683	281	3,203	4,828	80,589	2,448	11,725	87,859	1,160	0	39,408	39,457	49	0.12
99	23,098	10,882	317	1,296	2,006	16,290	6,621	893,414	4,056	0	100,979	990	3,457	38,956	9,763	279	0	6,388	75,151	2,261	10,718	54,690	1,322	0	34,392	39,457	5,064	12.84
100	14,632	12,625	334	380	2,951	18,408	8,431	601,955	4,286	0	79,700	932	0	29,109	7,705	250	0	4,484	79,085	2,394	10,881	43,165	1,402	0	37,927	39,457	1,530	3.88
101	35,312	7,328	478	3,462	3,015	19,711	7,467	1,282,787	4,488	0	163,972	1,163	73,289	30,428	15,853	353	917	5,182	80,696	2,392	10,848	88,807	1,502	0	39,565	39,565	0	0.00
102	30,394	5,914	461	2,148	3,072	19,676	6,832	600,622	4,411	0	141,652	1,103	49,629	31,414	13,695	319	2,289	5,315	81,371	2,462	11,099	76,719	1,199	0	39,457	39,457	0	0.00
103	14,413	10,257	404	124	3,721	20,446	3,552	277,325	3,762	0	71,957	966	0	19,828	7,056	250	0	3,166	73,628	2,151	10,460	38,972	1,068	0	39,457	39,457	0	0.00
104	20,985	5,287	301	272	2,135	16,003	5,883	399,304	3,523	0	109,360	958	15,509	35,432	8,453	246	0	5,185	67,445	2,010	10,150	59,230	933	0	32,744	39,457	6,712	17.01
average	**21,918**	**10,333**	**371**	**1,676**	**2,121**	**18,639**	**5,774**	**843,119**	**4,863**	**0**	**111,207**	**992**	**26,612**	**29,597**	**10,716**	**283**	**674**	**4,903**	**75,169**	**2,246**	**10,360**	**60,230**	**1,199**	**0**	**37,183**	**39,483**	**2,300**	**5.82**

表3-4-7　玉峰堰水源運用分析情境模擬成果-旬平均報表(情境1)

萬 m3	南化水庫							高屏堰			曾文水庫				烏山頭水庫							玉峰堰			聯合運用			
旬	入流量	越引水量	蒸發量	溢流量	供高雄	供台南	旬末蓄水量	入流量	供高雄	供台南	入流量	蒸發量	溢流量	旬末蓄水量	入流量	蒸發量	溢流量	旬末蓄水量	農業供水	工業供水	公共供水	側流量	山上淨	曾文淨	實際供水量	計畫供水量	缺水量	缺水率
1	23	20	8	0	122	347	5,364	2,463	79	0	294	23	0	29,534	29	7	0	4,896	0	72	492	159	21	0	1,061	1,081	20	1.82
2	22	4	8	0	154	344	4,876	2,223	42	0	257	23	0	29,088	27	7	0	4,821	150	75	496	139	18	0	1,055	1,081	26	2.43
3	29	8	8	0	171	368	4,356	2,293	41	0	307	25	0	26,685	31	7	0	4,447	2,232	82	543	166	25	0	1,148	1,189	41	3.47
4	23	15	9	0	163	332	3,883	1,897	28	0	280	22	0	23,565	27	7	0	3,960	3,039	72	490	152	21	0	1,035	1,081	46	4.30
5	29	95	8	0	151	336	3,504	2,410	40	0	361	21	0	20,432	34	6	0	3,466	3,149	70	486	195	20	0	1,034	1,081	47	4.35
6	23	101	7	0	120	278	3,217	2,072	37	0	291	16	0	17,392	29	4	0	2,837	3,241	55	395	158	18	0	848	891	43	4.82
7	28	107	9	0	153	333	2,850	2,277	32	0	348	24	0	15,034	35	6	0	2,476	2,307	65	477	189	17	0	1,012	1,081	69	6.34
8	22	148	8	0	143	320	2,542	3,251	36	0	411	22	0	13,063	46	6	0	2,174	1,984	62	462	223	16	0	977	1,081	104	9.61
9	42	146	8	0	138	352	2,223	3,664	54	0	554	22	0	11,202	56	5	0	1,894	1,974	68	489	300	22	0	1,055	1,189	134	11.25
10	49	161	8	0	105	299	2,010	3,180	62	0	568	20	0	8,502	58	5	0	1,475	2,962	59	434	307	21	0	921	1,081	160	14.77
11	80	159	7	0	89	297	1,828	4,336	65	0	712	16	0	6,459	70	4	0	1,142	2,465	51	403	385	22	0	875	1,081	206	19.05
12	217	199	6	7	64	285	1,820	5,127	84	0	848	13	0	5,478	84	4	0	978	1,484	49	391	459	26	0	851	1,081	230	21.28
13	194	456	6	0	38	433	1,981	6,670	94	0	1,029	12	0	4,816	98	3	0	841	1,619	51	121	558	28	0	714	1,081	367	33.93
14	306	649	6	5	24	446	2,417	12,781	122	0	1,825	12	0	4,925	173	3	0	804	1,639	51	119	988	32	0	742	1,081	339	31.36
15	829	1,196	9	4	14	654	3,674	33,210	186	0	5,004	16	0	8,763	470	4	0	1,252	993	69	136	2,710	41	0	1,031	1,189	158	13.28
16	1,631	1,307	9	72	13	662	5,450	62,992	180	0	9,062	21	352	15,436	871	5	0	2,139	1,866	59	125	4,908	37	0	1,017	1,081	64	5.90
17	1,530	1,161	11	132	17	695	6,719	71,052	183	0	8,129	27	2,042	18,785	779	7	24	2,795	2,545	59	114	4,403	40	0	1,049	1,081	32	3.00
18	966	811	12	49	5	703	7,362	39,493	197	0	4,746	29	563	19,673	463	7	5	2,953	3,192	58	103	2,570	43	0	1,049	1,081	32	2.94
19	1,049	410	14	82	7	695	7,589	39,643	195	0	5,517	34	970	21,516	534	9	7	3,290	2,576	57	102	2,988	43	0	1,042	1,081	39	3.62
20	1,495	394	14	140	14	708	7,980	47,357	191	0	6,597	35	1,627	23,414	636	9	94	3,532	3,018	57	101	3,573	42	0	1,056	1,081	25	2.33
21	1,842	394	16	150	16	792	8,454	64,265	206	0	8,711	42	1,438	26,923	847	11	23	3,984	3,716	62	111	4,718	45	0	1,170	1,189	19	1.63
22	2,878	312	14	330	15	753	9,025	80,164	189	0	12,272	34	4,950	31,726	1,186	9	104	4,970	2,323	59	78	6,647	39	0	1,075	1,081	6	0.56
23	1,966	253	14	186	9	766	9,223	63,523	196	0	8,879	36	3,682	34,334	859	11	85	5,533	2,422	61	63	4,809	41	0	1,075	1,081	6	0.55
24	2,018	241	16	169	8	840	9,352	65,079	217	0	9,676	42	4,271	36,903	930	13	77	6,148	2,679	68	76	5,240	45	0	1,186	1,189	3	0.26
25	1,406	220	14	104	5	768	9,340	52,290	200	0	6,760	42	2,197	38,146	649	13	95	6,186	3,308	61	65	3,661	43	0	1,081	1,081	0	0.00
26	1,287	244	14	126	5	760	9,268	45,544	200	0	6,434	43	2,300	39,506	623	13	79	6,428	2,690	61	74	3,485	42	0	1,081	1,081	0	0.00
27	876	275	14	69	3	745	9,175	37,926	202	0	4,041	43	1,446	39,846	373	13	41	6,555	2,085	61	87	2,189	44	0	1,081	1,081	0	0.00
28	525	356	13	48	2	736	9,015	26,892	203	0	2,529	39	711	38,557	239	12	41	6,362	3,054	60	95	1,370	44	0	1,081	1,081	0	0.00
29	187	279	13	3	3	717	8,667	16,487	202	0	1,313	39	34	37,191	124	12	0	6,144	2,566	59	114	711	44	0	1,081	1,081	0	0.00
30	113	112	14	0	6	767	8,051	12,377	219	0	908	42	30	36,273	86	13	0	5,981	1,640	65	150	492	47	0	1,189	1,189	0	0.00
31	66	55	10	0	18	354	7,763	8,000	187	0	612	28	0	35,209	62	9	0	5,806	1,204	57	481	332	42	0	1,081	1,081	0	0.00
32	57	27	10	0	35	351	7,427	6,365	167	0	554	28	0	34,651	55	9	0	5,713	602	57	479	300	41	0	1,073	1,081	8	0.76
33	36	6	9	0	39	342	7,057	4,929	163	0	426	28	0	33,468	42	9	0	5,523	1,133	57	488	231	38	0	1,070	1,081	11	0.99
34	29	6	8	0	65	340	6,665	4,237	134	0	346	24	0	31,170	34	7	0	5,164	2,228	71	490	187	34	0	1,064	1,081	17	1.62
35	23	1	8	0	78	341	6,251	3,495	120	0	293	23	0	29,890	28	7	0	4,959	1,088	69	490	158	29	0	1,058	1,081	23	2.14
36	24	5	8	0	108	378	5,774	3,156	109	0	313	25	0	29,597	30	8	0	4,903	0	74	540	169	29	0	1,164	1,189	25	2.10
summary	**21,918**	**10,333**	**371**	**1,676**	**2,121**	**18,639**	—	**843,119**	**4,863**	**0**	**111,207**	**992**	**26,612**	—	**10,716**	**283**	**674**	—	**75,169**	**2,246**	**10,360**	**60,230**	**1,199**	**0**	**37,183**	**39,483**	**2,300**	—

表3-4-8　玉峰堰水源運用分析情境模擬成果-年報表(情境2)

萬 m^3	南化水庫							高屏堰			曾文水庫				烏山頭水庫							玉峰堰			聯合運用			
民國(年)	入流量	越引水量	蒸發量	溢流量	供高雄	供台南	年末蓄水量	入流量	供高雄	供台南	入流量	蒸發量	溢流量	年末蓄水量	入流量	蒸發量	溢流量	年末蓄水量	農業供水	工業供水	公共供水	側流量	山上淨	曾文淨	實際供水量	計畫供水量	缺水量	缺水率
48	27,017	10,781	398	3,633	3,158	19,402	4,913	1,147,105	4,672	0	144,347	1,189	60,217	32,204	13,956	352	1,083	5,555	90,000	2,700	10,981	78,178	997	940	40,150	40,150	0	0.00
49	24,801	8,290	320	1,946	2,802	17,216	4,931	937,115	4,612	0	126,729	1,037	35,860	33,341	12,252	302	0	5,683	79,350	2,403	10,773	68,636	910	911	37,225	40,260	3,035	7.54
50	19,559	13,181	336	2,253	2,500	17,917	5,800	731,893	5,081	0	86,331	914	1,668	33,657	8,347	264	0	5,884	73,418	2,300	10,438	46,757	1,064	927	37,926	40,150	2,224	5.54
51	13,948	8,828	282	413	2,338	16,073	6,463	704,653	4,630	0	85,394	922	2,753	32,840	8,256	267	0	5,831	72,956	2,252	10,426	46,250	1,105	779	35,353	40,150	4,797	11.95
52	20,298	3,994	298	908	2,352	15,081	5,907	672,837	4,386	0	103,582	860	24,391	34,289	10,014	248	0	5,945	68,890	2,119	10,724	56,100	956	813	34,311	40,150	5,839	14.54
53	13,555	10,265	356	343	1,827	17,854	5,086	435,650	5,577	0	63,887	872	0	19,978	6,177	221	0	2,844	68,868	2,004	10,450	34,601	1,270	954	37,931	40,260	2,329	5.79
54	18,022	13,338	337	1,688	1,742	18,173	6,879	953,079	4,929	0	96,102	905	10,307	27,480	9,291	254	0	5,150	68,595	1,984	9,213	52,049	1,055	907	36,019	40,150	4,131	10.29
55	26,223	8,865	397	1,898	2,573	20,290	6,092	1,229,450	5,256	0	122,883	1,069	41,302	25,908	11,881	341	1,172	5,036	74,770	2,177	10,070	66,554	1,133	792	40,114	40,150	36	0.09
56	12,772	8,455	352	1	1,937	17,988	4,535	625,508	5,108	0	70,853	931	0	20,052	6,850	248	0	2,905	67,910	1,933	9,918	38,374	954	887	36,792	40,150	3,358	8.36
57	12,727	14,584	381	45	798	20,832	6,935	913,423	7,053	0	116,427	1,102	19,595	33,446	11,256	331	10	5,907	72,464	2,148	9,377	63,057	1,368	833	40,260	40,260	0	0.00
58	16,942	11,745	377	1,375	2,354	18,122	6,794	799,133	5,003	0	100,662	1,051	7,121	35,643	9,732	304	0	6,262	81,064	2,438	10,613	54,519	1,111	856	38,059	40,150	2,091	5.21
59	10,614	15,611	341	606	2,321	18,970	6,733	438,674	5,194	0	58,451	788	0	21,182	5,651	205	0	3,136	63,707	1,925	10,306	31,657	1,173	1,009	38,973	40,150	1,177	2.93
60	18,396	9,351	348	863	2,008	17,725	7,430	583,821	5,146	0	90,261	799	3,281	37,079	8,726	219	0	6,454	60,349	1,840	9,438	48,885	1,191	868	36,375	40,150	3,775	9.40
61	39,592	8,470	465	5,030	801	20,333	6,037	1,289,151	7,050	0	189,689	1,233	98,907	29,724	18,339	388	1,983	5,520	90,347	2,676	9,762	102,735	1,526	789	40,260	40,260	0	0.00
62	20,833	11,119	360	1,103	1,665	18,582	7,189	834,338	5,800	0	90,648	1,015	0	30,218	8,764	288	0	4,800	80,255	2,385	10,320	49,095	1,060	856	38,282	40,150	1,868	4.65
63	25,620	11,478	417	1,747	1,734	20,424	7,686	1,058,817	6,096	0	114,236	1,114	14,257	39,601	11,044	329	0	6,782	79,931	2,403	9,720	61,870	1,311	866	40,150	40,150	0	0.00
64	31,614	11,015	474	3,192	141	20,527	7,698	902,519	7,689	0	138,828	1,176	41,712	38,316	13,422	360	999	6,727	90,000	2,700	9,570	75,189	1,395	829	40,150	40,150	0	0.00
65	24,660	10,200	421	2,619	3,467	19,831	5,413	867,078	4,384	0	132,119	1,138	41,730	32,750	12,773	350	600	5,930	88,037	2,634	10,364	71,555	1,306	909	40,260	40,260	0	0.00
66	41,234	5,104	350	4,009	2,167	18,437	6,800	1,293,075	4,740	0	173,993	1,128	87,219	29,613	16,822	359	2,387	5,695	81,734	2,429	9,771	94,235	1,242	729	37,086	40,150	3,064	7.63
67	20,642	13,503	457	1,931	532	19,795	7,560	840,685	7,297	0	131,593	1,155	30,560	36,335	12,722	352	0	6,313	85,815	2,581	10,062	71,271	1,537	926	40,150	40,150	0	0.00
68	21,373	11,214	391	1,920	3,033	18,871	5,124	610,267	4,603	0	102,082	1,004	13,242	33,055	9,869	285	0	5,677	81,930	2,487	10,814	55,287	1,168	965	39,454	40,150	696	1.73
69	5,508	2,515	123	0	2,105	9,981	0	184,511	2,657	0	43,166	652	0	12,983	4,173	160	0	1,697	54,366	1,640	10,241	23,379	1,140	923	27,047	40,260	13,213	32.82
70	26,003	11,437	274	3,061	193	14,692	6,242	1,002,200	5,477	0	152,596	876	58,601	34,326	14,753	257	3,140	5,939	64,312	1,869	7,745	82,646	1,137	833	30,076	40,150	10,074	25.09
71	31,137	8,854	378	2,396	2,639	19,025	5,186	782,373	4,847	0	104,749	1,063	15,854	30,115	10,127	313	20	5,364	82,704	2,461	10,575	56,732	1,128	868	39,081	40,150	1,069	2.66
72	15,591	12,049	465	338	1,546	20,593	4,214	596,486	6,283	0	100,490	1,221	5,126	28,005	9,715	380	0	4,708	88,422	2,603	9,369	54,425	1,407	952	40,150	40,150	0	0.00
73	16,751	11,094	341	599	2,041	18,417	4,118	393,035	4,865	0	74,003	1,004	0	20,528	7,155	275	0	3,109	72,044	2,056	9,793	40,080	1,235	952	37,303	40,260	2,957	7.35
74	17,865	11,746	336	911	2,394	17,499	5,740	625,396	4,449	0	116,797	1,038	22,148	34,767	11,292	295	0	6,051	70,846	2,116	9,616	63,257	1,392	876	36,226	40,150	3,924	9.77
75	22,546	7,881	381	373	2,705	18,551	6,066	573,817	4,523	0	94,178	1,113	0	32,331	9,105	322	0	5,005	86,854	2,617	10,036	51,007	1,444	873	38,133	40,150	2,017	5.02
76	14,355	12,190	350	195	2,886	19,089	6,245	562,364	4,875	0	97,154	1,021	2,969	30,202	9,393	293	0	5,485	84,847	2,533	10,662	52,619	1,504	991	40,007	40,150	143	0.36
77	18,286	8,707	356	732	2,858	18,767	6,406	610,266	4,628	0	99,332	962	4,581	38,631	9,603	285	0	6,597	75,339	2,333	10,398	53,798	1,408	914	38,972	40,260	1,288	3.20
78	22,548	11,934	388	1,754	3,482	19,729	5,980	642,729	4,347	0	110,847	955	20,267	36,688	10,717	277	0	6,384	83,446	2,570	10,212	60,035	1,431	948	40,150	40,150	0	0.00
79	24,783	9,608	439	1,399	2,290	20,715	6,029	1,227,122	5,539	0	160,520	1,232	65,860	32,712	15,519	381	2,624	5,751	89,900	2,698	9,461	86,938	1,361	784	40,150	40,150	0	0.00
80	21,066	6,783	373	501	3,558	19,119	5,862	590,207	3,882	0	65,524	895	0	20,560	6,335	231	0	2,905	68,447	1,977	10,349	35,488	1,119	892	38,918	40,150	1,232	3.07
81	34,104	15,222	483	3,923	1,085	22,530	5,719	899,403	6,766	0	134,537	1,079	35,764	32,859	13,007	315	225	5,756	78,411	2,340	7,692	72,865	1,416	771	40,260	40,260	0	0.00
82	4,769	11,115	288	0	3,000	17,417	0	330,082	3,801	0	47,983	818	0	5,661	4,639	199	0	811	65,769	1,938	10,830	25,987	953	889	36,891	40,150	3,259	8.12
83	22,358	14,088	287	2,118	866	15,427	5,522	907,072	4,566	0	112,869	743	21,499	31,060	10,912	222	0	5,584	58,882	1,744	6,502	61,130	1,176	923	29,461	40,150	10,689	26.62
84	7,931	10,697	317	0	2,828	17,728	2,185	366,982	4,379	0	53,412	827	0	11,115	5,164	198	0	1,558	64,030	1,897	10,674	28,928	1,129	1,047	37,784	40,150	2,366	5.89
85	18,717	10,268	302	934	1,107	16,852	4,320	754,872	5,049	0	103,715	704	25,820	25,153	10,027	212	0	4,544	55,789	1,661	8,227	56,172	974	1,065	33,274	40,260	6,986	17.35
86	20,397	11,311	367	1,150	1,529	19,782	4,924	685,582	6,301	0	101,376	1,044	8,954	30,377	9,801	308	0	5,256	76,897	2,286	9,963	54,905	1,153	872	39,599	40,150	551	1.37
87	22,011	15,610	477	1,475	531	21,706	8,400	812,522	7,298	0	117,343	1,266	8,974	40,428	11,345	396	0	7,010	88,405	2,640	8,317	63,553	1,451	846	40,150	40,150	0	0.00
88	17,219	13,502	435	1,507	1,547	19,883	6,658	947,697	6,282	0	84,731	972	4,888	28,331	8,192	293	0	5,347	81,829	2,465	10,479	45,891	1,094	864	40,150	40,150	0	0.00
89	13,121	13,462	415	566	1,161	19,196	6,021	828,876	6,689	0	75,701	878	0	23,100	7,319	241	0	3,449	71,070	2,112	10,858	41,000	1,381	974	40,260	40,260	0	0.00
90	26,368	9,321	382	1,820	1,779	19,335	6,518	1,339,167	5,643	0	140,916	1,059	43,788	36,753	13,624	304	2,283	6,313	72,736	2,205	9,522	76,320	1,230	824	38,333	40,150	1,817	4.53
91	11,018	9,056	328	471	3,464	17,931	1,309	405,411	3,878	0	56,747	850	0	13,744	5,486	213	0	1,983	70,603	2,050	10,476	30,734	1,016	908	37,674	40,150	2,476	6.17
92	9,037	10,089	245	0	612	13,575	4,948	587,276	4,433	0	51,474	630	0	11,351	4,977	136	0	1,531	45,853	1,255	8,094	27,878	950	928	28,593	40,150	11,557	28.78
93	15,623	7,385	293	53	1,998	16,765	5,589	825,843	4,447	0	111,169	800	26,782	31,095	10,748	251	242	5,416	56,753	1,674	7,514	60,209	926	842	32,491	40,260	7,769	19.30
94	45,851	10,991	423	6,834	1,835	20,518	6,357	2,216,619	5,995	0	224,755	1,178	129,547	36,346	21,729	366	5,969	6,335	82,916	2,515	9,822	121,727	1,216	765	40,150	40,150	0	0.00
95	28,987	10,487	392	2,037	2,819	20,328	5,996	2,353,133	5,010	0	170,625	1,154	81,982	32,362	16,496	362	2,404	5,694	85,048	2,564	10,105	92,410	1,052	836	40,150	40,150	0	0.00
96	37,597	10,855	350	5,266	2,412	17,899	7,342	1,692,652	4,944	0	164,220	992	72,804	38,997	15,877	288	2,424	6,686	76,209	2,348	10,444	88,941	1,023	834	37,556	40,150	2,594	6.46
97	42,880	10,234	388	6,228	2,678	18,936	7,697	1,575,782	4,744	0	198,959	1,075	104,796	38,692	19,235	323	4,755	6,657	86,777	2,577	10,396	107,756	1,078	786	38,619	40,260	1,641	4.08
98	35,620	5,447	355	4,471	4,438	18,389	3,641	814,602	3,241	0	162,221	947	84,392	27,503	15,683	285	3,200	4,913	81,008	2,461	11,370	87,859	1,160	973	39,571	40,150	579	1.44
99	23,098	10,620	314	1,294	2,001	16,240	6,409	893,414	4,241	0	100,979	990	3,690	38,983	9,763	284	0	6,601	75,349	2,267	10,075	54,690	1,322	862	34,740	40,150	5,410	13.47
100	14,632	12,394	325	434	2,854	18,176	8,258	601,955	4,481	0	79,700	936	0	29,102	7,705	258	0	4,704	79,642	2,408	10,324	43,165	1,402	1,030	38,268	40,150	1,882	4.69
101	35,312	7,597	473	3,184	3,155	19,936	7,398	1,282,787	4,695	0	163,972	1,164	73,302	30,394	15,853	359	959	5,362	81,199	2,409	10,115	88,807	1,502	856	40,260	40,260	0	0.00
102	30,394	6,059	457	2,420	3,219	19,592	6,747	600,622	4,610	0	141,652	1,103	49,821	31,440	13,695	325	2,285	5,454	81,590	2,475	10,608	76,719	1,199	922	40,150	40,150	0	0.00
103	14,413	10,207	397	124	3,874	20,004	3,559	277,325	3,933	0	71,957	966	0	19,834	7,056	255	0	3,278	73,947	2,160	10,172	38,972	1,068	987	40,037	40,150	113	0.28
104	20,985	5,287	301	590	2,214	15,534	5,784	399,304	3,685	0	109,360	958	15,524	35,477	8,453	249	0	5,369	67,513	2,017	9,951	59,230	933	920	33,237	40,150	6,913	17.22
average	**21,918**	**10,272**	**366**	**1,696**	**2,175**	**18,461**	**5,709**	**843,119**	**5,084**	**0**	**111,207**	**992**	**26,699**	**29,627**	**10,716**	**287**	**680**	**5,064**	**75,441**	**2,254**	**9,897**	**60,230**	**1,199**	**889**	**37,704**	**40,177**	**2,473**	**6.15**

表3-4-9　玉峰堰水源運用分析情境模擬成果-旬平均報表(情境2)

萬 m3	南化水庫							高屏堰			曾文水庫				烏山頭水庫							玉峰堰			聯合運用			
旬	入流量	越引水量	蒸發量	溢流量	供高雄	供台南	旬末蓄水量	入流量	供高雄	供台南	入流量	蒸發量	溢流量	旬末蓄水量	入流量	蒸發量	溢流量	旬末蓄水量	農業供水	工業供水	公共供水	側流量	山上淨	曾文淨	實際供水量	計畫供水量	缺水量	缺水率
1	23	20	8	0	128	369	5,272	2,463	82	0	294	23	0	29,564	29	7	0	5,064	0	73	479	159	21	0	1,080	1,100	20	1.83
2	22	4	8	0	163	367	4,752	2,223	44	0	257	23	0	29,119	27	7	0	4,999	151	76	484	139	18	0	1,076	1,100	24	2.16
3	29	8	8	0	181	396	4,195	2,293	43	0	307	25	0	26,719	31	8	0	4,626	2,244	83	527	166	25	0	1,171	1,210	39	3.19
4	23	15	9	0	171	356	3,691	1,897	29	0	280	22	0	23,600	27	7	0	4,132	3,057	73	477	152	21	0	1,053	1,100	47	4.28
5	29	95	8	0	158	357	3,285	2,410	42	0	361	21	0	20,471	34	6	0	3,629	3,166	71	475	195	20	0	1,052	1,100	48	4.39
6	23	101	6	0	125	295	2,976	2,072	39	0	291	16	0	17,422	29	5	0	2,986	3,272	55	385	158	18	0	862	907	45	5.00
7	28	107	9	0	162	354	2,580	2,277	34	0	348	24	0	15,072	35	7	0	2,615	2,319	65	467	189	17	0	1,033	1,100	67	6.07
8	22	148	8	0	149	337	2,251	3,251	37	0	411	22	0	13,104	46	6	0	2,305	1,998	63	453	223	16	0	992	1,100	108	9.86
9	42	154	8	0	142	365	1,924	3,664	56	0	554	22	0	11,251	56	6	0	2,016	1,983	68	480	300	22	0	1,065	1,210	145	11.97
10	49	161	7	0	103	307	1,705	3,180	65	0	568	20	0	8,563	58	5	0	1,579	2,981	59	422	307	21	0	919	1,100	181	16.49
11	80	159	6	0	80	281	1,549	4,336	68	0	712	16	0	6,492	70	4	0	1,222	2,519	52	397	385	22	0	847	1,100	253	22.96
12	217	199	5	3	49	262	1,595	5,127	88	0	848	13	0	5,500	84	4	0	1,045	1,511	50	385	459	26	0	811	1,100	289	26.30
13	194	456	5	0	30	376	1,821	6,670	98	0	1,029	12	0	4,846	98	3	0	894	1,627	51	120	558	28	33	685	1,100	415	37.70
14	306	656	6	0	21	407	2,314	12,781	127	0	1,825	12	0	4,952	173	3	0	844	1,656	52	118	988	32	41	746	1,100	354	32.16
15	829	1,210	9	3	13	615	3,630	33,210	195	0	5,004	16	0	8,793	470	4	0	1,289	995	69	133	2,710	41	53	1,050	1,210	160	13.20
16	1,631	1,314	9	69	13	626	5,462	62,992	188	0	9,062	21	362	15,459	871	5	0	2,176	1,866	59	122	4,908	37	49	1,035	1,100	65	5.89
17	1,530	1,160	11	132	18	660	6,765	71,052	191	0	8,129	27	2,046	18,808	779	7	26	2,819	2,548	59	107	4,403	40	52	1,069	1,100	31	2.81
18	966	802	12	50	5	677	7,417	39,493	206	0	4,746	29	564	19,697	463	7	5	2,982	3,194	58	92	2,570	43	53	1,075	1,100	25	2.25
19	1,049	406	14	82	7	669	7,667	39,643	204	0	5,517	34	976	21,541	534	9	7	3,322	2,574	57	92	2,988	43	54	1,069	1,100	31	2.83
20	1,495	380	14	143	15	679	8,062	47,357	199	0	6,597	35	1,628	23,441	636	9	94	3,570	3,019	57	90	3,573	42	52	1,077	1,100	23	2.10
21	1,842	378	16	149	17	758	8,549	64,265	216	0	8,711	42	1,439	26,953	847	11	24	4,026	3,716	62	100	4,718	45	56	1,192	1,210	18	1.51
22	2,878	300	14	343	16	735	9,091	80,164	198	0	12,272	34	4,972	31,746	1,186	9	104	5,009	2,323	59	61	6,647	39	44	1,094	1,100	6	0.54
23	1,966	240	14	190	9	756	9,268	63,523	205	0	8,879	36	3,688	34,356	859	11	85	5,577	2,422	61	41	4,809	41	43	1,096	1,100	4	0.40
24	2,018	234	16	173	9	825	9,388	65,079	227	0	9,676	42	4,290	36,916	930	13	78	6,180	2,682	68	52	5,240	45	48	1,208	1,210	2	0.20
25	1,406	219	14	110	5	754	9,376	52,290	209	0	6,760	42	2,199	38,162	649	13	96	6,226	3,308	61	44	3,661	43	45	1,100	1,100	0	0.00
26	1,287	240	14	126	5	743	9,310	45,544	209	0	6,434	43	2,304	39,520	623	13	79	6,474	2,692	61	54	3,485	42	47	1,100	1,100	0	0.00
27	876	273	14	71	3	720	9,236	37,926	211	0	4,041	43	1,454	39,860	373	13	41	6,602	2,086	61	70	2,189	44	51	1,100	1,100	0	0.00
28	525	350	13	49	2	708	9,097	26,892	213	0	2,529	39	713	38,574	239	12	42	6,414	3,055	60	80	1,370	44	53	1,100	1,100	0	0.00
29	187	276	13	3	3	683	8,780	16,487	211	0	1,313	39	35	37,208	124	12	0	6,201	2,569	59	104	711	44	55	1,100	1,100	0	0.00
30	113	109	14	0	7	721	8,205	12,377	229	0	908	42	30	36,287	86	13	0	6,036	1,645	65	147	492	47	59	1,210	1,210	0	0.00
31	66	55	10	0	19	389	7,882	8,000	196	0	612	28	0	35,224	62	9	0	5,885	1,205	57	455	332	42	0	1,100	1,100	0	0.00
32	57	27	10	0	38	388	7,505	6,365	175	0	554	28	0	34,668	55	9	0	5,814	602	57	454	300	41	0	1,096	1,100	4	0.36
33	36	6	9	0	41	376	7,099	4,929	171	0	426	28	0	33,489	42	9	0	5,644	1,133	57	464	231	38	0	1,089	1,100	11	1.00
34	29	6	8	0	71	375	6,666	4,237	140	0	346	24	0	31,196	34	7	0	5,298	2,230	71	469	187	34	0	1,088	1,100	12	1.06
35	23	1	8	0	83	370	6,218	3,495	125	0	293	23	0	29,917	28	7	0	5,105	1,093	69	473	158	29	0	1,080	1,100	20	1.85
36	24	5	8	0	114	406	5,709	3,156	114	0	313	25	0	29,627	30	8	0	5,064	0	74	522	169	29	0	1,184	1,210	26	2.12
summary	**21,918**	**10,272**	**366**	**1,696**	**2,175**	**18,461**	—	**843,119**	**5,084**	**0**	**111,207**	**992**	**26,699**	—	**10,716**	**287**	**680**	—	**75,441**	**2,254**	**9,897**	**60,230**	**1,199**	**889**	**37,704**	**40,177**	**2,473**	—

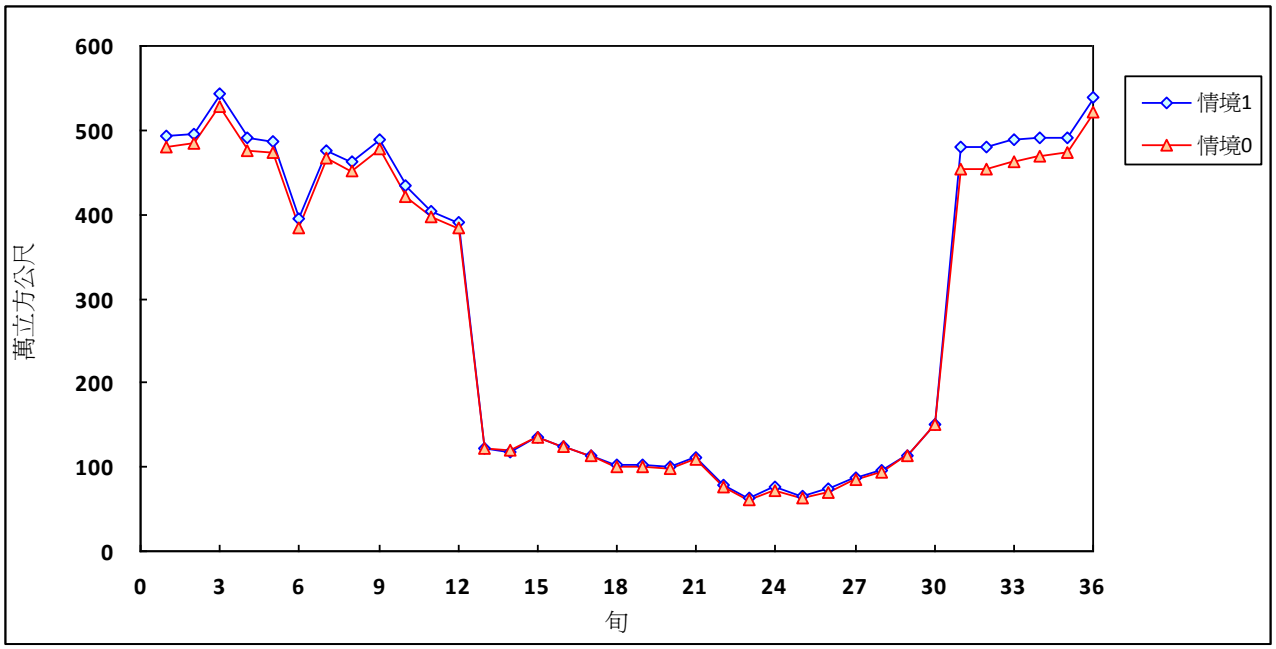


圖 3-4-6　曾文-烏山頭水庫公共供水量旬平均圖(情境 1、0)

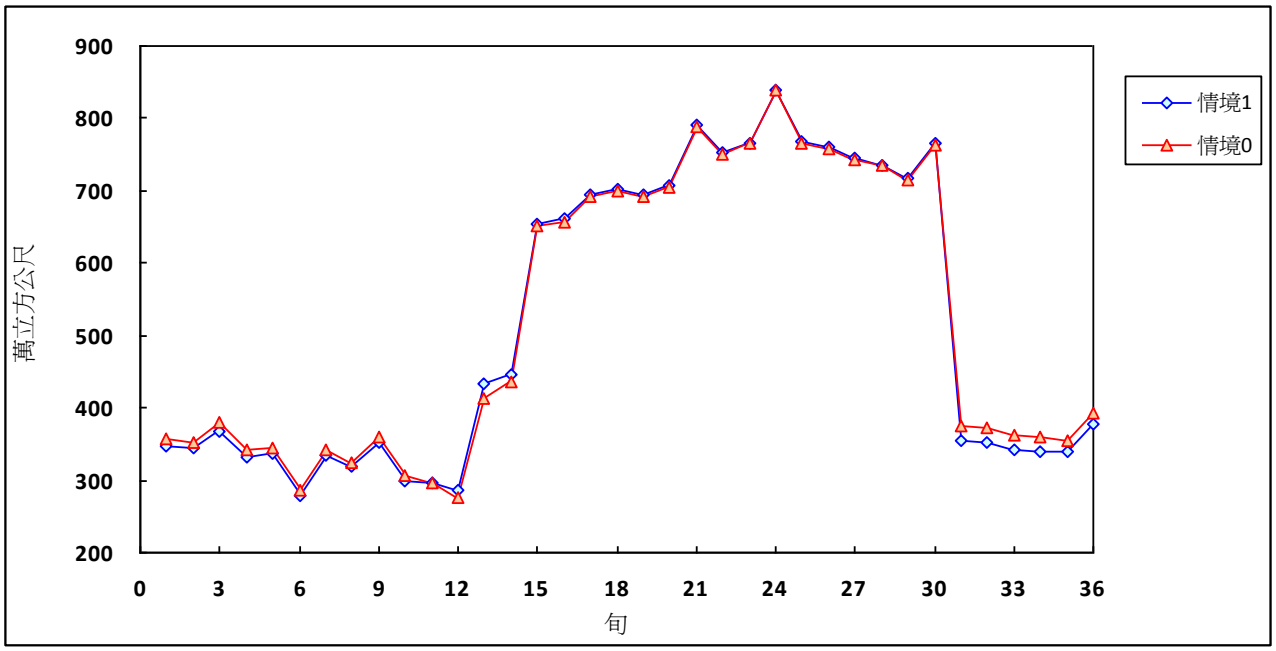


圖 3-4-7　南化水庫公共供水量(台南)旬平均圖(情境 1、0)

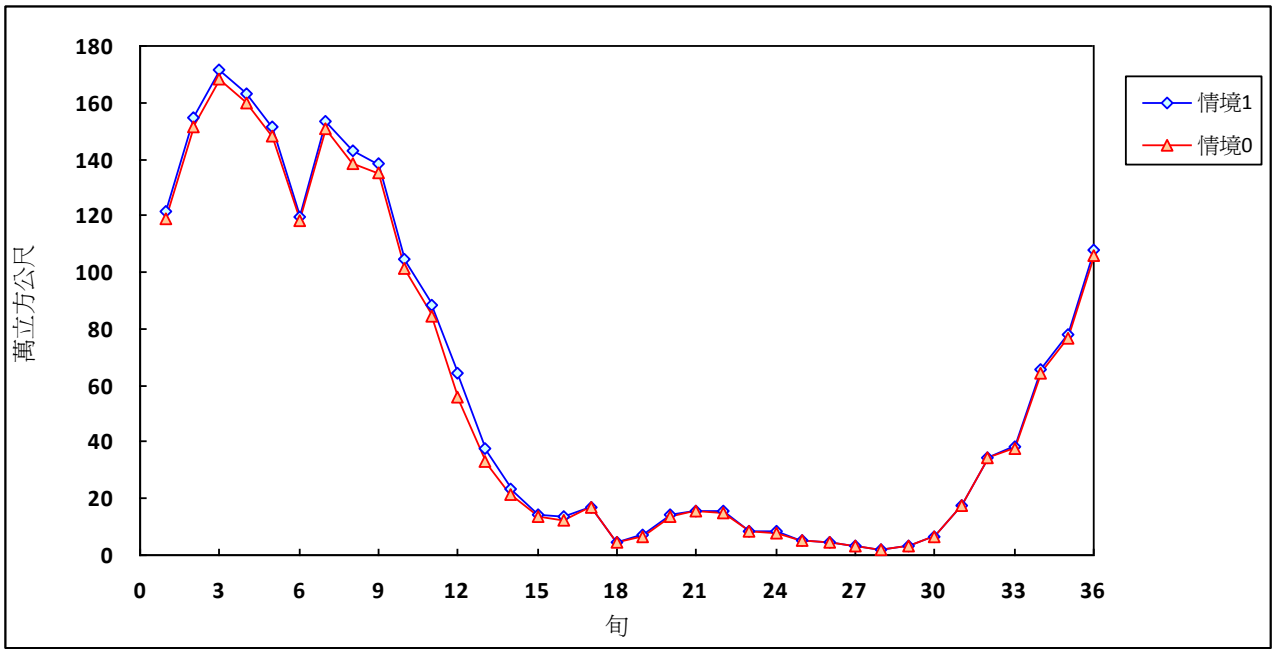


圖 3-4-8　南化水庫公共供水量(高雄)旬平均圖(情境 1、0)

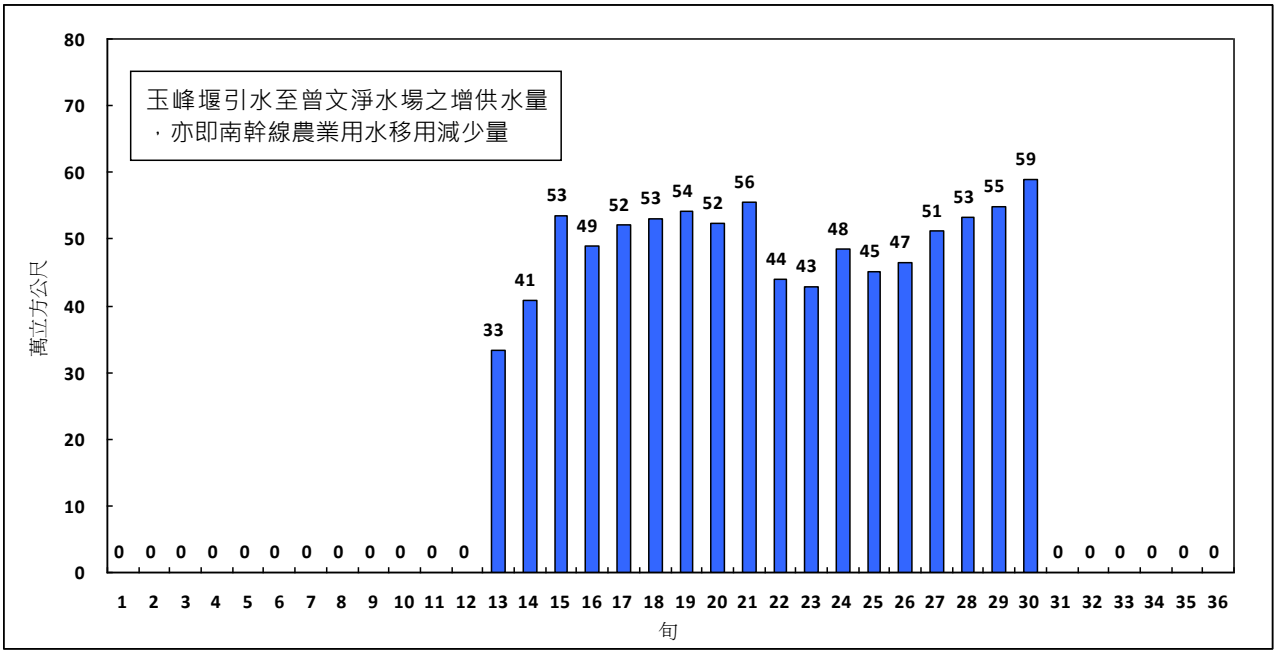


圖 3-4-9　玉峰堰引水至曾文淨水場之增供水量旬平均圖(情境 2)

第四章　可行性方案研究及評估

4-1　計畫需求調查及分析

本計畫經「玉峰堰水源運用分析檢討成果」，研提2種玉峰堰水源運用供水方式(1.配合現有供水系統聯合彈性調配；2.玉峰堰剩餘水源有效運用)，期使玉峰堰水源更得有效運用，以增加台南地區供水系統調度彈性，提升及穩定台南地區供水能力，滿足台南地區未來用水需求成長。

根據3-2-2節台南地區未來用水需求評估檢討，台南地區現況(民國105年)公共用水趨勢中成長需求為89.8萬CMD、民國120年為112.3萬CMD，現況供水能力為82.4萬CMD(本計畫重新檢討)，仍有7.4、29.9萬CMD之供水缺口，且台南地區未來因人口成長可能趨緩，加以漏水率及每人年均用水量將逐漸減少，民國105～120年生活用水需求減少約0.9萬CMD，然而民國105～120年工業用水需求則增加約23.4萬CMD，顯示台南地區用水需求成長主要為工業用水。

本計畫依據民國104年「104年度用水計畫書查核服務」台南地區自來水系統水源供需情勢，以終期計畫用水量較高以及中成長之開發中、已編定或編定中工業區(包括：台南科技工業區(修正面積)、南部科學工業園區台南園區、南科液晶電視及產業支援工業區(樹谷園區)、柳營科技工業區、七股科技工業區開發計畫、永康科技工業區開發計畫、變更新吉工業區開發計畫，詳圖4-1-1)，作為本計畫主要供水對象，進行計畫需求調查與分析，以下分述之：

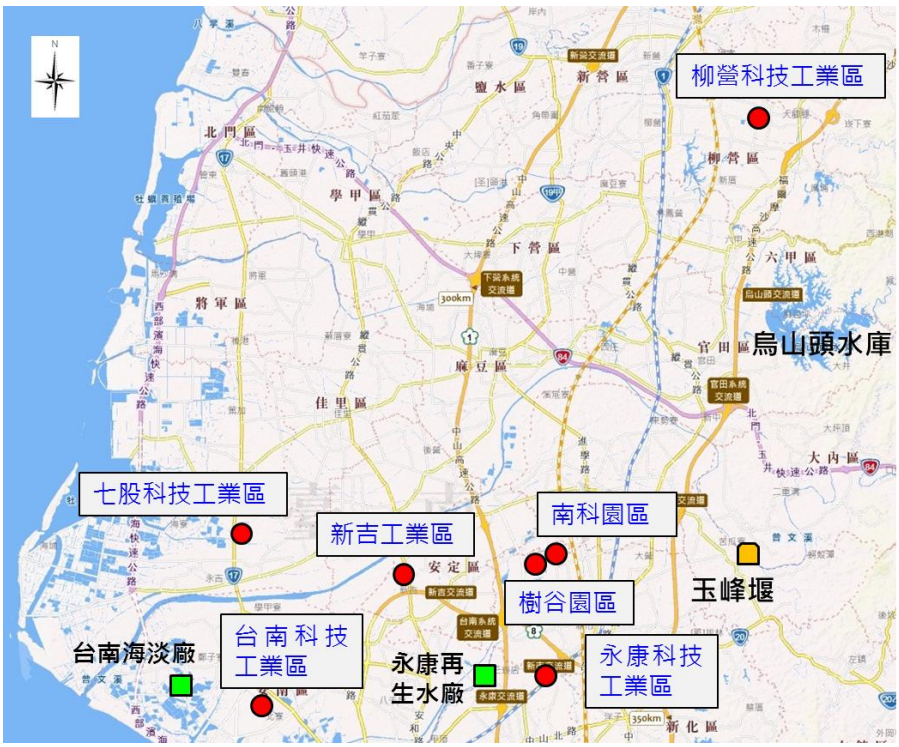


圖 4-1-1　台南地區開發中、已編定或編定中工業區位置圖

一、台南科技工業區(修正面積)

台南科技工業區(東、西區面積各為496及273ha，西區暫停開發)民國120年計畫需水量約3.4萬CMD，根據104年度用水計畫書查核服務報告書，台南科技工業區西區已暫停開發，須視實際規劃情形重提用水期程至水利署。目前水公司已設有Φ1,000mm供水專管接至工業區供水，且水利署已規劃由台南海水淡化廠(10.0萬CMD)海淡水併入自來水供水系統以支援鄰近地區民生及工業用水(含該工業區)的需求，因此未來台南科技工業區的水源供給無虞。另外，玉峰堰的送水能力為4.5萬CMD，台南科技工業區的終期用水量僅為3.4萬CMD，顯見該工業區並沒有高度的用水需求，且該工業區距離玉峰堰約30km，輸水管路需埋設距離較長，工程經費較高，因此台南科技工業區作為本計畫供水對象較為不適。

二、南部科學工業園區台南園區

南部科學工業園區台南園區為因應台積電擴廠計畫已將民國120年計畫需水量由20萬CMD上修至25萬CMD，園區主要水源來自於曾文-烏山頭水庫、南化水庫，分南北線雙向供水，北線係由烏山頭淨水場利用Φ1,350mm輸水幹管分歧供水至園區(目前最大供水量約1.0萬CMD)，南線則自潭頂淨水場或南化淨水場清水，利用Φ1,200mm南科-潭頂輸水專管供至

園區，潭頂專管為南科園區內之主要送水幹管，現況供水量約13萬CMD(詳圖4-1-2)。目前南科園區之用水由水公司穩定供給9.93萬CMD，因此園區之用水有部分為購自嘉南水利會農業用水以補足供水缺口，現況調用農業用水水價如下：

(一)水量 9.93～13 萬 CMD

1.規線下限值以上：不另計費

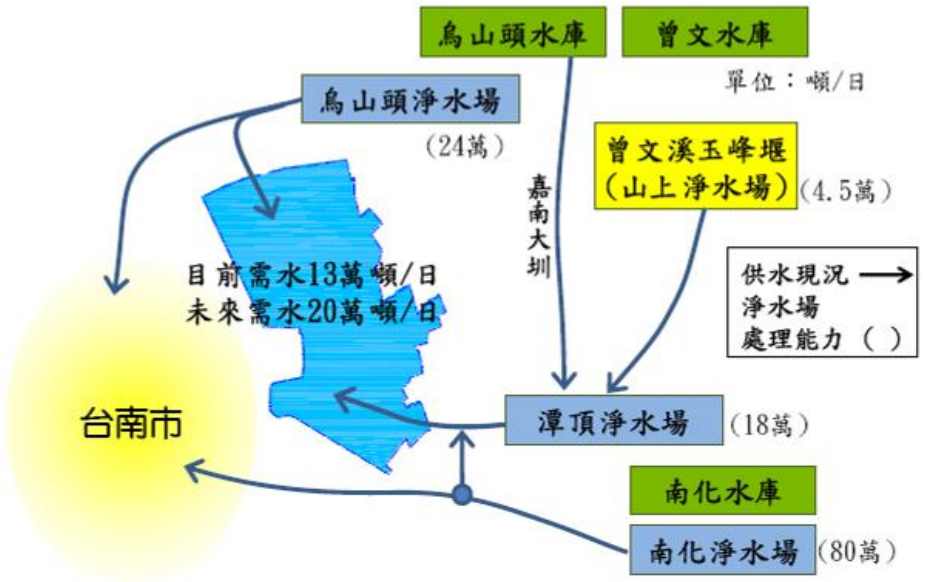
2.規線下限值以下，原水費(10.5 元/m^3)+代處理費(9.155 元/ m^3)

(二)水量 13～25 萬 CMD

1.規線下限值以上，原水費(6.75 元/m^3)+代處理費

2.規線下限值以下，原水費(10.5 元/m^3)+代處理費

承前所言，南科園區距民國120年25萬CMD之計畫需水量尚有約12.0萬CMD之供水缺口，未來(民國106年底)雖可由改善後之曾文淨水場增供加6.5萬CMD，然尚有5.5萬CMD之供水缺口，且曾文淨水場水源係取自嘉南大圳南幹線，如能有效運用玉峰堰剩餘未利用水量，即可減少南幹線取用水量。由以上資料可知，南科園區未來將存在供水不足之問題，園區對於統一水質及水價的穩定水源應有積極使用的意願。此外，南科園區與玉峰堰距離最近(約13km)，輸水管路需埋設距離最短，工程經費最低，因此台南科學工業園區可作為本計畫供水對象。



※資料來源：民國 102 年「南部科學工業園區再生水廠先期規劃案」，南科管理局

圖 4-1-2　台南科學工業園區供水示意圖(現況)

三、南科液晶電視及產業支援工業區(樹谷園區)

南科液晶電視及產業支援工業區(樹谷園區)民國120年計畫需水量約4.2萬CMD，現況由烏山頭淨水場利用∮1,350mm輸水幹管分歧供給園區所需用水。目前樹谷園區之用水由水公司穩定供給1.1萬CMD，另有0.45～0.60萬CMD之用水需求為調撥嘉南水利會農業用水供給，調用農業用水之水價為10.5元/m^3，加上水公司代處理費約12元/m^3，合計水價約22.5元/m^3。

承前所言，樹谷園區距民國120年4.2萬CMD之計畫需水量尚有約3.1萬CMD之供水缺口，目前僅由購自水利會農業用水支應，供水穩定度相對較低，且移用農業用水水價頗高，如能以工業用水專管引取玉峰堰水源供給，將玉峰堰剩餘未利用水量有效運用，應可緩解潭頂淨水場供水壓力，提升供水穩定度，亦可減少農業用水移用量。由以上資料可知，樹谷園區未來將存在供水不足之問題，園區對於統一水質及水價的穩定水源應有高度的需求。另外，由於樹谷園區緊鄰台南科學工業園區，與玉峰堰距離僅約14km，輸水管路需埋設距離較短，工程經費較低，因此樹谷園區可作為本計畫供水對象。

四、台南市柳營科技工業區開發工程

台南市柳營科技工業區民國120年之計畫用水量約為1.0萬CMD。根據104年度用水計畫書查核服務報告。目前柳營科技工業區用水現況，104年核定用水量與預估用水量分別為1,600CMD及6,500CMD，實際用水量僅為1,214CMD。顯示目前該工業區因廠商進駐期程問題，開發狀態為延遲。台南市政府為保障該工業區終期用水量及供水穩定度，已委託自來水公司辦理專管埋設工程。供水管線工程已於104年由水公司六區處烏山頭給水廠埋設完畢，因此未來柳營科技工業區水源供給無虞。另外，柳營科技工業區的終期用水量僅為1.0萬CMD，顯然該工業區終期無高度用水需求，且該工業區距玉峰堰約29km，輸水管路需埋設距離較長，工程經費極高，因此柳營科技工業區作為本計畫供水對象較為不適。

五、七股科技工業區開發計畫

七股科技工業區民國120年之計畫用水量約為0.8萬CMD。目前七股科技工業區用水現況，104年核定用水量與預估用水量皆為0CMD，實際用水量為0CMD。目前因用地徵收問題，該工業區尚未取得開發許可，而處於

未開發狀態。水利署已規劃以台南海水淡化廠(10.0萬CMD)海淡水併入自來水供水系統以支援鄰近臨海地區民生及工業用水的需求，因此未來七股科技工業區的水源供給應不至短缺。另外，考量到七股科技工業區的終期用水量僅為0.8萬CMD，顯然該工業區沒有容納來自玉峰堰水源4.5萬CMD供水量之能量，且該工業區距玉峰堰約31km，輸水管路需埋設距離較長，工程經費極高，因此七股科技工業區作為本計畫供水對象較為不適。

六、變更新吉工業區開發計畫

變更新吉工業區開發計畫民國120年之計畫用水量約為1,327CMD。根據104年度用水計畫書查核服務報告。新吉工業區之用水現況，104年核定用水量與預估用水量皆為100CMD，實際用水量為0CMD。另外，新吉工業區的終期用水量僅為1,327CMD，該工業區顯然並無高度用水需求，且該工業區距玉峰堰約22km，輸水管路需埋設距離較長，工程經費極高，因此新吉工業區作為本計畫供水對象較為不適

七、永康科技工業區開發計畫

永康科技工業區民國120年計畫需水量約0.9萬CMD，主要水源來自南化水庫，現況需水量及核定用水量為3,500CMD，根據104年度用水計畫書查核服務報告，目前永康科技工業區因廠商實際進駐期程較預定進駐期程延遲,因此未來供水需求成長已趨緩,且再生水資源發展條例核定公告後，台南市政府已提出「永康水資源回收中心放流水回收再利用案可行性評估報告」，積極推動永康再生水廠，未來可就近供給支援永康科技工業區用水需求。考量永康科技工業區於開發終期並無大量用水需求，因該工業區終期用水量僅為0.9萬CMD，而且玉峰堰的供水能力為4.5萬CMD，顯見該工業區並無法充分利用來自玉峰堰之水源。此外，該工業區距玉峰堰約18km，輸水管路需埋設較長，工程經費較高，因此永康科技工業區作為本計畫供水對象較為不適。

綜合上述所言，本計畫建議玉峰堰水源供水目標可考慮「南部科學工業園區台南園區」及「南科液晶電視及產業支援工業區(樹谷園區)」(詳表4-1-1)。

本計畫洽詢南部科學工業園區台南園區以及南科液晶電視及產業支援工業區(樹谷園區)之主要用水廠商用水資料以進行盤點。惟礙於用水資料涉

及園區廠商商業機密，因此台南科學工業園區廠商之用水資料不在報告中公開，而僅呈現樹谷園區廠商之用水資料。

由於樹谷園區的主要定位為液晶電視及支援產業設廠，園區引進產業包含需水量較高的光電業(TFT-LCD)、光電材料及元件製造業及電子零組件製造業等。由樹谷園區服務中心所提供之用水資料可知，主要用水廠商有5家，以英文字母標示，皆為光電業，單位面積需水量約為635CMD/ha。根據樹谷園區所提供之用水大戶資料顯示，在104年1月至105年6月，樹谷園區平均農業用水移用量部分，廠商A移用水量約佔84.7%，廠商B移用水量約佔11%，廠商C移用水量約佔2.3%，廠商D移用水量約佔1.7%，廠商E移用水量約佔0.4%。平均自來水用量部分，廠商A用水量約佔65.7%，廠商B用水量約佔17.3%，廠商C用水量約佔12.4%，廠商D用水量約佔3.2%，廠商E用水量約佔1.4%，詳表4-1-2。

表4-1-1　計畫需求調查分析表

工業區名稱		120 年計畫需水量 (萬 CMD)	與玉峰堰距離 (km)	本計畫評析成果	作為本計畫供水對象
開發中	台南科技工業區 (修正面積)	3.4	30.0	❑ 供水穩定度：水公司設有供水專管接至該工業區供水，未來亦可由台南海水淡化廠支援，供水無虞 ❑ 該工業區之計畫需水量並無高度需求 ❑ 工程經費：輸水管路埋設距離長，工程經費高	不適
	台南科學工業園區	25.0	13.0	❑ 供水穩定度：民國 120 年計畫需水量為 25 萬 CMD，供水缺口為 12 萬 CMD，未來雖可由曾文淨水場改善增加 6.5 萬 CMD 之供水，仍有 5.5 萬 CMD 之供水缺口 ❑ 工程經費：輸水管路埋設距離最短，工程經費較低	建議
	南科液晶電視及產業支援工業區 (樹谷園區)	4.2	14.0	❑ 供水穩定度：現況供水量距民國 120 年計畫需水量尚有 3.1 萬 CMD 供水缺口，目前僅由調撥農業用水支應，供水穩定度較低 ❑ 工程經費：輸水管路埋設距離短，工程經費較低	建議
	柳營科技工業區開發工程	1.0	29.0	❑ 供水穩定度：目前廠商進駐率延遲，供水需求成長已趨緩，且水公司已埋設供水專管，未來供水無虞 ❑ 該工業區之計畫需水量並無高度需求 ❑ 工程經費：輸水管路埋設距離長，工程經費高	不適
	永康科技工業區	0.9	18.0	❑ 供水穩定度：現況供水量約 0.35 萬 CMD(南化水庫)，目前廠商進駐率延遲，供水需求成長已趨緩，且台南市政府積極推動永康再生水廠，未來可就近供給用水需求 ❑ 該工業區之計畫需水量並無高度需求 ❑ 工程經費：輸水管路埋設長，工程經費高	不適
	變更新吉工業區開發計畫	0.1	22.0	❑ 該工業區之計畫需水量並無高度需求 ❑ 工程經費：輸水管路埋設長，工程經費高	不適
編定中	七股科技工業區開發計畫	0.8	31.0	❑ 供水穩定度：未來可由台南海水淡化廠支援，供水應不致短缺 ❑ 因用地徵收問題，該工業區尚未取得開發許可 ❑ 該工業區之計畫需水量並無高度需求 ❑ 工程經費：輸水管路埋設長，工程經費高	不適

表4-1-2　樹谷園區工業用水大戶用水量盤點表

日期		總計		廠商 A			廠商 B			廠商 C			廠商 D			廠商 E		
年度	月份	水利會供水(CMD)	購水金額(元)	水公司供水(CMD)	購水量(CMD)	購水金額(元)	水公司供水(CMD)	購水量(CMD)	購水金額(元)	水公司供水(CMD)	購水量(CMD)	購水金額(元)	水公司供水(CMD)	購水量(CMD)	購水金額(元)	水公司供水(CMD)	購水量(CMD)	購水金額(元)
104 年	1 月	5,650	1,839,075	10,778	4,760.47	1,549,533	2,655	593.18	193,080	2,212	248.92	81,023	387	45.56	14,830	188	1.88	612
	2 月	5,400	1,587,600	10,727	4,596.86	1,351,477	2,493	501.85	147,544	2,174	224.26	65,932	459	77.03	22,647	180	—	—
	3 月	5,200	1,692,600	10,313	4,313.34	1,403,992	2,585	532.09	173,195	2,296	273.85	89,138	432	63.33	20,614	223	17.39	5,660
	4 月	5,000	1,575,000	10,667	4,358.70	1,372,991	2,534	496.52	156,404	1,882	86.96	27,392	423	57.83	18,216	157	—	—
	5 月	4,500	1,464,750	10,392	4,000.64	1,302,208	2,407	416.48	135,564	1,810	52.52	17,095	364	30.36	9,882	158	—	—
	6 月	3,620	1,140,300	9,717	3,267.83	1,029,366	2,276	318.32	100,271	1,703	7.56	2,381	363	26.29	8,281	185	—	—
	7 月	4,840	1,575,420	10,569	4,288.73	1,395,982	2,444	454.49	147,936	1,785	44.5	14,485	394	44.93	14,625	201	7.34	2,389
	8 月	5,600	1,822,800	10,656	4,749.59	1,545,992	2,794	664.96	216,444	1,898	102.45	33,347	465	83	27,017	184	—	—
	9 月	5,200	1,638,000	10,315	4,399.13	1,385,726	2,842	659.44	207,724	1,764	37.29	11,746	519	104.15	32,807	180	—	—
	10 月	6,520	2,122,260	11,795	5,695.30	1,853,820	2,698	666.91	217,079	1,799	59.75	19,449	461	87.32	28,423	205	10.72	3,489
	11 月	4,530	1,426,950	9,392	3,685.15	1,160,822	2,872	623.32	196,346	1,880	83.39	26,268	544	106.97	33,696	258	31.17	9,819
	12 月	4,500	1,464,750	9,669	3,780.85	1,230,667	2,567	492.14	160,192	1,875	80.84	26,313	587	124.4	40,492	236	21.78	7,089
104 年度總購水金額計		—	19,349,505	—	—	16,582,576	—	—	2,051,779	—	—	414,569	—	—	271,530	—	—	29,058
105 年	1 月	4,400	1,432,200	9,799	3,754.62	1,222,129	2,518	461.69	150,280	1,827	59.45	19,351	558	109.89	35,769	220	14.35	4,671
	2 月	3,900	1,187,550	9,332	3,323.30	1,011,945	2,628	472.68	143,931	1,522	—	—	531	92.17	28,066	216	11.86	3,611
	3 月	2,000	651,000	7,467	1,642.60	534,666	2,600	290.73	94,633	1,527	—	—	529	57.52	18,723	223	9.15	2,978
	4 月	2,100	661,500	7,533	1,733.48	546,046	2,509	280.99	88,512	1,622	—	—	575	71.69	22,582	240	13.84	4,360
	5 月	3,700	1,204,350	8,705	3,024.14	984,358	2,687	485.71	158,099	1,851	63.39	20,633	535	91.89	29,910	278	34.88	11,353
	6 月	4,500	1,417,500	9,237	3,743.47	1,179,193	2,640	543.55	171,218	1,892	91.46	28,810	569	121.52	38,279	173	—	—
105 年上半年總購水金額計		—	6,554,100	—	—	5,478,337	—	—	806,673	—	—	68,794	—	—	173,329	—	—	26,973

※資料來源：樹谷園區服務中心

4-2 管路功能定位及開發規模評估分析

台南地區未來用水需求成長係以「工業用水」為主，經計畫需求調查分析，供水對象以「樹谷園區」、「南科園區」為優先考量，本計畫以「提升水源調度彈性」之觀點，研提玉峰堰「配合現有供水系統聯合彈性調配供水方式」，配合「新設工業用水專管」將玉峰堰水源直接供給樹谷園區、南科園區。

工業用水專管設計輸水量依據山上淨水場出水能力而定，山上淨水場現況最大出水能力為4.5萬CMD，本計畫首先檢討山上淨水場擴充可行性，再依據檢討所得之山上淨水場出水能力，分析工業用水專管開發規模，以下分述之：

一、山上淨水場擴充可行性檢討

本計畫以水源調配模式模擬山上淨水場增加出水能力與增供水量之關係(詳表4-2-1、圖4-2-1)，由模擬成果可見，山上淨水場每增加0.5萬CMD之出水能力，年平均供水量約可增加0.32～0.35萬CMD，豐水期平均供水量約可增加0.43～0.45萬CMD，枯水期平均供水量約可增加0.20～0.24萬CMD，在堰址豐枯流量差異極大之水文條件下，若無蓄水設施可調蓄水量，淨水場出水能力擴充後，僅豐水期有充足水源可處理運用，枯水期之供水量僅約出水能力之半，效益不彰。

另本計畫洽水公司山上淨水場實地訪查，目前山上淨水場場址及週邊區域已由台南市政府劃定為古蹟園區且緊鄰河川用地(詳圖4-2-2)，受限於用地問題，擴充困難。

綜整前述所言，本計畫建議山上淨水場維持現況最大出水能力4.5萬CMD。

表4-2-1　山上淨水場增加出水能力模擬分析表

山上淨水場處理容量 (萬 CMD)	供水量(萬 CMD)		
	年平均	豐水期(5~10 月)	枯水期(11~翌年 4 月)
4.50	3.28	4.02	2.54
5.00	3.62	4.46	2.78
5.50	3.97	4.91	3.02
6.00	4.30	5.35	3.24
6.50	4.63	5.79	3.47
7.00	4.95	6.22	3.68
7.50	5.28	6.66	3.89
8.00	5.60	7.10	4.09

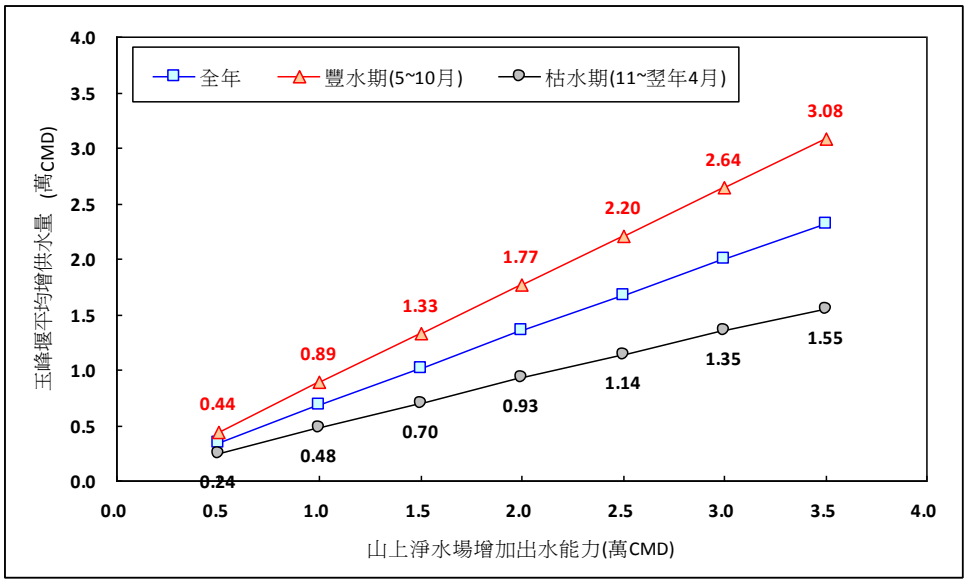


圖 4-2-1　山上淨水場增加出水能力與增供水量關係圖



圖 4-2-2　山上淨水場週邊用地範圍圖

二、工業用水專管開發規模評析

依據山上淨水場最大出水能力為4.5萬CMD(0.521cms)，本計畫以*Bernoulli equation*、*Continuity equation*，配合*Darcy-Weisbach equation*(4-2-1式～4-2-3式)計算摩擦損失，進行管路水理分析，在重力送水條件下，評估工業用水專管開發規模，計算成果詳表4-2-2～4-2-3，由計算成果可見，工業用水專管最適開發規模可採用ϕ800mm(管材初步建議採用DIP管)，山上淨水場可以重力送水方式，輸送4.5萬CMD(0.521cms)水量至至樹谷園區、南科園區。

$$\frac{P_1}{\gamma}+\frac{V_1^2}{2g}+Z_1=\frac{P_2}{\gamma}+\frac{V_2^2}{2g}+Z_2+h_f+\sum h_e \qquad \text{(4-2-1 式)}$$

$$h_f=f\frac{L}{D}\frac{V_2^2}{2g} \qquad \text{(4-2-2 式)}$$

$$f=133.7\times C^{-1.85}\times D^{-0.17}\times V^{-0.15}$$

$$Q=V_iA_i \qquad \text{(4-2-3 式)}$$

$\frac{P_1}{\gamma}$、$\frac{P_2}{\gamma}$：上、下游端壓力水頭(m)；$\frac{V_1^2}{2g}$、$\frac{V_2^2}{2g}$：上、下游端速度水頭(m)

Z_1、Z_2：上、下游端位置水頭(m)；h_f：摩擦損失(m)；f：摩擦因子；

L、D：管長、管徑(m)；C：*Hazen-Williams eqution* 之 C 值；$\sum h_e$：次要損(m)

表4-2-2　新設工業用水專管水理分析表(送樹谷園區)

位置	Q	Z	D	L	A	V	$\frac{P}{\gamma}$	$\frac{V^2}{2g}$	C	f	h_f	$\sum h_e$	總損失	總水頭
	cms	m	mm	m	m^2	m/s	m	m	—	—	m	m	m	m
山上淨水場	0.61	31.00	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	31.00
台南給水廠	0.61	18.00	1,100	5,300	0.95	0.65	10.0971	0.0212	110	0.0235	2.40	0.48	2.88	28.12
樹谷園區	0.61	5.00	**800**	8,987	0.50	1.22	**0.0001**	0.0758	110	0.0225	19.20	3.84	23.04	5.08
說明	❑ 新設工業專管採用§800mm，山上淨水場→樹谷園區最大輸水量 0.61cms (5.27 萬 CMD) > 4.5 萬 CMD ❑ §600mm 送水量不足(僅約 2.60 萬 CMD)，故建議採用§800mm) ❑ $\sum h_e$ 包含彎管、閥件等損失，以 h_f 之 20%估算													

表4-2-3　新設工業用水專管水理分析表(送南科園區)

位置	Q	Z	D	L	A	V	$\frac{P}{\gamma}$	$\frac{V^2}{2g}$	C	f	h_f	$\sum h_e$	總損失	總水頭
	cms	m	mm	m	m^2	m/s	m	m	—	—	m	m	m	m
山上淨水場	0.65	31.00	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	31.00
台南給水廠	0.65	18.00	1,100	5,300	0.95	0.68	9.7899	0.0236	110	0.0233	2.66	0.53	3.19	27.81
南科園區	0.65	5.00	**800**	8,017	0.50	1.29	0.0005	0.0845	110	0.0224	18.94	3.79	22.73	5.09
說明	❑ 新設工業專管採用§800mm，山上淨水場→南科園區最大輸水量 0.65cms (5.62 萬 CMD) > 4.5 萬 CMD ❑ §600mm 送水量不足(僅約 2.77 萬 CMD)，故建議採用§800mm) ❑ $\sum h_e$ 包含彎管、閥件等損失，以 h_f 之 20%估算													

4-3 路線選定及策略研擬

本計畫依據玉峰堰水源「配合現有供水系統聯合彈性調配供水方式」及計畫需求調查及分析成果，新設工業用水專管將以樹谷園區、南科園區為主要供水對象，經現地踏勘後，研擬2條工業用水專管路線，研擬策略詳表4-3-1，以下詳述之：

表4-3-1 本計畫工業用水專管路線選定及策略研擬彙整表

策略名稱	樹谷工業用水專管	南科工業用水專管
策略編號	1	2
供水方式	玉峰堰水源「配合現有供水系統聯合彈性調配供水方式」	
策略構想	山上淨水場設備改善後，以新設工業專管將玉峰堰水源直接送至工業園區，騰出潭頂淨水場 4.5 萬 CMD 空間，提升水源調配彈性效率	
工程內容	❑ 輸水管線工程(9.0km，§800mm DIP) ❑ 水管橋工程(2 座) ❑ 山上淨水場設備改善工程 ❑ 園區內新設民生用水管線工程(7,500m，§300mm DIP)	❑ 輸水管線工程(8.1km，§800mm DIP) ❑ 水管橋工程(1 座) ❑ 山上淨水場設備改善工程 ❑ 園區內新設民生用水管線工程(25,300m，§300mm DIP)
管線定位	工業用水專管	工業用水專管
供水對象	樹谷園區	南科園區
設計輸水量	4.5 萬 CMD	4.5 萬 CMD

一、策略 1：樹谷工業用水專管

經本計畫現地探勘後，建議管路埋設路線沿潭頂淨水場前長安街(南138)接中山路(台1線)後轉入新市中正路及富強路後進入新港社大道，後沿大洲排水水防道路至民生路口左轉，再沿民生路埋設至樹谷園區，總長度約9.0km，大洲排水水防道路路寬約6.0m，埋設管徑§800mm輸水管之施工作業空間足夠，工程平面佈置詳圖4-3-1，主要工程內容詳述如下：

(一)輸水管線工程(總長度約 9.0km)

1.明挖埋管

本路線輸水管路埋設以明挖埋管工法為主，輸水管路管徑§800mm，依據水公司「自來水管埋設工程施工說明書」，管頂上方覆土需大於120cm，管頂上方40cm處鋪設黃色警示帶，因開挖深度超過200cm，故規劃以鋼板樁進行擋土，埋設輸水管位置兩側取30～50cm之施工空間打

設鋼板樁後開挖至預定位置，輸水管埋設完成後以控制性低強度材料回填，明挖埋管標準斷面詳圖4-3-2～4-3-3。

2.管線推進

本路線輸水管路埋設以明挖埋管工法為主，惟遇交通頻繁之主要道路、穿越鐵路、河川及重要構造物時，採用管線推進工法，經現地勘查，管線採推進工法之路段下：

(1)中山路、中正路(省道台 1 線、台 19 甲線)：本路段係新市區主要道路，交通頻繁、人車眾多，且穿越鐵路，管線推進總長度約 1,574m。

(2)新港社大道與民權路(南 135)十字路口：十字路口範圍甚大、人車眾多，管線推進總長度約 120m。

(3)大洲排水水防道路穿越新港社大道：水防道路位於新港社大道下，明挖埋管施工困難，建議採用推進工法，推進總長度約 100m。

管徑大於§900mm之管路推進係由推進井內直接使用千斤頂以推進管材並使管材得以依序貫聯，本路線管線推進總長度約1,794m，推進井平、剖面詳圖4-3-4～4-3-6。

(二)水管橋工程

本路線輸水管路將遇大洲排水及堤塘港溪，通過2座橋梁，管線建議以水管橋施工。水管橋長度約40～55m，屬於中長跨距橋梁，可採用桁架橋或拱橋型式跨越大洲排水，另因桁架橋量體較拱橋小，通行來往車輛較不易有壓迫感，因此建議採桁架橋，相關之橫、縱斷面詳圖4-3-7～4-3-8。

(三)山上淨水場設備改善工程

本輸水管路主要供水對象係樹谷園區，經實地訪查樹谷園區，目前廠商用水主要係由台南給水廠(潭頂淨水場)調配，然廠商對山上淨水場現況清水水質之硬度、總溶解固體物及導電度等三項高於潭頂淨水場清水甚多表示可能影響相關製程，若以現況山上淨水場處理後直接供給樹谷園區，則廠商用水意願甚低，統計山上、潭頂淨水場近3年之清水水質可見，山上淨水場之平均硬度、總溶解固體物及導電度分別為246mg/L、438mg/L、693μs/cm，相較於潭頂淨水場之平均硬度、總溶解固體物及導電度(146mg/L、225mg/L、353μs/cm)約高2倍左右，且山上淨水場之清水硬度(246mg/L)、總溶解固體物(438mg/L)雖仍符合飲用水標準(硬度

300mg/L、總溶解固體物500mg/L)，但已十分逼近其上限值，建議可進行設備改善，降低山上淨水場清水之硬度、總溶解固體物及導電度，使其清水水質更接近潭頂淨水場水質，一者可提升樹谷園區廠商用水意願、再者可確保山上淨水場清水符合飲用水標準。

本計畫以「一般淨水處理方法」及「高級淨水處理方法」進行山上淨水場設備改善工程評估(詳表4-3-2)，一般淨水處理方法可參考「自來水工程設施標準解說」，採「化學沈澱軟化法」進行水質軟化，軟化後之清水將使硬度、總溶解固體物及導電度同時降低，達水質改善之目的，主要工程為新增加藥設備(含加藥機、儲藥槽)，經現地訪查，場區加藥房及儲藥場有足夠空間可設置，無用地問題，建造成本約1,200萬元。

高級淨水處理方法可以「低壓逆滲透薄膜(LPRO)」進行處理，除具一般淨水處理效果外，亦可去除三鹵甲烷前驅物質、溶解性有機物、揮發性有機物及致癌性物質等，使水質更進一步淨化，惟目前場區無足夠空間可供新建高級處理設備廠房，且高級淨水處理設備建造成本初步估算約1.8億元(約一般淨水處理之15倍)，而其去除三鹵甲烷前驅物質、溶解性有機物、揮發性有機物及致癌性物質等功能雖可進一步淨化水質，然非本計畫水質改善之主要目標。

綜合考量用地問題、建造成本及水質改善目標，本計畫建議山上淨水場設備改善工程可依「一般淨水處理方法」，透過新增加藥設備，達硬度、總溶解固體物及導電度等三項水質改善目標。

表4-3-2　山上淨水場設備改善-淨水方法評估表

項目	處理方法	清水水質	用地問題	工程費	評估成果
一般淨水處理方法	化學沈澱軟化法：配合混凝單元之混凝劑加藥速率，於水躍池、二步混合池加入石灰($Ca(OH)_2$)軟化水質、去除硬度	水質軟化可同時降低硬度、總溶解固體物及導電度	僅需增設加藥設備，現場區內之加藥房、儲藥場可容納，無用地問題	1,200 萬	建議採用
高級淨水處理方法	以低壓逆滲透薄膜 LPRO 處理	可去除懸浮固體物、硬度、三鹵甲烷前驅物質、溶解性有機物、揮發性有機物及致癌性物質等	目前場區內並無多餘用地可增設高級處理設備	1.8 億元	

依據前述評估成果，本計畫乃參考「自來水工程設施標準解說」，採「化學沈澱軟化法」進行水質軟化，降低出水硬度。水中多價陽離子(multivalent cations)是導致水具有硬度之主要原因，多價陽離子中，尤以鈣與鎂離子兩者為天然水中陽離子，化學沈澱軟化法係藉由加入石灰($Ca(OH)_2$)或蘇打灰(Na_2CO_3，亦可稱洗滌鹼)使水產生硬度之離子加以軟化去除之，然因配合混凝單元加藥使鈣、鎂離子形成固體物沉降後，再透過沉澱單元去除，故會衍生沉降污泥，增加污泥處理成本，另須增設加藥設備及貯藥設施，加藥費用亦會提升。

軟化所產生之鈣、鎂離子固體物大部分將於沈澱池中沈降形成污泥，部分可能於輸水管線中結垢，久之將影響管線輸送水量，故營運期間，需定期檢測水質，計算藍氏飽和指數(*Langelier Saturation Index*，簡稱LSI)及萊氏穩定指數(*Ryznar Stability Index*，簡稱RSI)用以判斷管線結垢、腐蝕之傾向(如表4-3-3)，並依據LSI、RSI值，調整加藥量、水中pH值，使LSI趨近於0、RSI趨近於7，以避免結垢、腐蝕現象產生，LSI、RSI計算式如下：

表4-3-3　LSI及RSI指標區間意義表

藍氏飽和指數(LSI)	意義說明	萊氏穩定指數(RSI)	意義說明
> 0	傾向結垢	< 7	傾向結垢
= 0	傾向平衡	= 7	傾向平衡
< 0	傾向腐蝕	> 7	傾向腐蝕

$$LSI = pH - pHs \qquad \text{(4-2-4 式)}$$

$$RSI = 2(pHs) - pH \qquad \text{(4-2-5 式)}$$

$$pHs = (9.3 + A + B) - (C + D)$$

$$A = (\log TDS - 1)/10$$

$$B = -13.12\log(\text{水溫}^{o}C + 273) + 34.55$$

$$C = \log(Ca^{2+} \ \ as \ \ CaCO_3(mg/L)) - 0.4$$

$$D = \log(alkalinity \ \ as \ \ CaCO_3(mg/L))$$

pH ：水之酸鹼值；

pHs ：水中碳酸鈣飽和時之酸鹼值。

本計畫經現地訪查，山上淨水場處理流程詳圖4-3-9，目前場內係於水躍池、二步混合池加入混凝劑(氯化鐵)，本計畫配合現況氯化鐵加藥速率(1.6L/min，山上淨水場提供)，估算石灰設計加藥濃度約15.0ppm，以

設計出水量4.5萬CMD，計算加藥設備加藥量、儲藥量(詳表4-3-4)，建議可採用0.6L/min、0.2L/min加藥機各2台(其中1台備用)、溶解槽(2m^3)2座、儲藥槽(30m^3)1座，設備配置位置詳圖4-3-10，配合混凝單元之混凝劑加藥速率，於水躍池、二步混合池加入石灰($Ca(OH)_2$)軟化水質、去除硬度，參考「自來水工程設施標準解說」，化學沈澱軟化法處理後之出水硬度約75～100mg/L，若保守採出水硬度150mg/L估算，相較於目前山上淨水場出水硬度246mg/L，約可降低40%。

水中固體質可分為溶解質與懸浮質，軟化水中硬度(降低鈣、鎂離子)可降低水中固體質(溶解質)，即可降低總溶解固體物，而在同一溫度狀況下，溶解之離子濃度與導電度大致成正比，故硬度、總溶解固體物、導電度三者約成正比關係，故降低水中硬度同時可使總溶解固體物、導電度一併下降，保守採降低40%計，總溶解固體物可從438mg/L降至262mg/L，導電度可從693μs/cm降至416μs/cm，已接近潭頂淨水場清水水質(總溶解固體物：225mg/L、導電度：353μs/cm)。

表4-3-4　山上淨水場設備改善-加藥設備計算表

項目	數值	單位	說明
設計出水量	45,000	CMD	
設計出水量(含耗損)	49,500	CMD	(含場內耗損 10%)
	0.57	cms	
設計最大加藥率參考濃度	15.00	ppm	
加藥流量	0.52	L/min	
設計加藥流量	0.78	L/min	(加 50%之餘裕容量)
加藥機流量	0.80	L/min	採 0.6L/min、0.2L/min 各 2 台(其中 1 台備用)
儲藥槽容量	22.28	m^3	儲存 1 個月用藥量，採 30m^{3}FRP 儲槽 1 座
儲藥槽淨面積	7.10	m^3	
溶解槽	1.15	m^3/day	採用 2m^{3}FRP 儲槽 2 座(1 座替換，方便清洗)

(四)樹谷園區內新設民生用水管線工程

目前樹谷園區內供水管線係一般自來水管線，未區分民生、工業用水，本策略輸水管線定位為「工業用水專管」，工業用水專管水源不得與民生用水混合使用，故需於園區內建置二元(民生、工業)供水系統，分離民生、工業用水使用。

經調查，現況樹谷園區內民生用水量不大(僅約200CMD)，本計畫建議新設工業用水專管直接銜接園區內既有供水系統，以既有供水系統供應園區內之工業用水，另再於園區內新設民生用水管線與水公司台南供

水系統銜接，以新設民生用水管線供應園區內之民生用水，新設民生用水管線可以明挖埋管方式施作，由於供水量不大，建議採用§300mm之DIP管，埋設總長約7,500m。

二、策略 2：南科工業用水專管

經本計畫現地探勘後，建議管路埋設路線沿潭頂淨水場前長安街(南138)接中山路(台1線)後轉入新市中正路及富強路後進入新港社大道，後沿大洲排水水防道路至民生路口左轉，再沿民生路埋設至南科園區，總長度約8.1km，大洲排水水防道路路寬約6.0m，埋設管徑§800mm輸水管之施工作業空間足夠，工程平面佈置詳圖4-3-11，主要工程內容詳述如下：

(一)輸水管線工程(總長度約 8.1km)

1.明挖埋管

本路線輸水管路埋設以明挖埋管工法為主，輸水管路管徑§800mm，施工方法可參照策略1。

2.管線推進

本路線輸水管路埋設以明挖埋管工法為主，惟遇交通頻繁之主要道路、穿越鐵路、河川及重要構造物時，採用管線推進工法，經現地勘查，管線採推進工法之路段下：

(1)中山路、中正路(省道台 1 線、台 19 甲線)：本路段係新市區主要道路，交通頻繁、人車眾多，且穿越鐵路，管線推進總長度約 1,574m。

(2)新港社大道與民權路(南 135)十字路口：十字路口範圍甚大、人車眾多，管線推進總長度約 120m。

(3)大洲排水水防道路穿越新港社大道：水防道路位於新港社大道下，明挖埋管施工困難，建議採用推進工法，推進總長度約 100m。

管徑大於§900mm之管路推進係由推進井內直接使用千斤頂以推進管材並使管材得以依序貫聯，本路線管線推進總長度約1,794m，推進井平、剖面圖可參照策略1。

(二)水管橋工程

本路線輸水管路將遇大洲排水，通過1座橋梁，管線建議以水管橋施工。水管橋長度約55m，屬於中長跨距橋梁，可採用桁架橋或拱橋型式跨越大洲排水，另因桁架橋量體較拱橋小，通行來往車輛較不易有壓迫感，

因此建議採桁架橋，桁架橋之橫、縱斷面可參照策略1。

(三)山上淨水場設備改善工程

本輸水管路主要供水對象係南科園區，經實地訪查南科園區，目前廠商用水主要係由台南給水廠(潭頂淨水場)調配，然廠商對山上淨水場現況清水水質之硬度、總溶解固體物及導電度等三項高於潭頂淨水場清水甚多表示可能影響相關製程，若以現況山上淨水場處理後直接供給樹谷園區,則廠商用水意願甚低,故可參照策略1之山上淨水場設備改善工程，使其清水水質更接近潭頂淨水場水質，一者可提升南科園區廠商用水意願、再者可確保山上淨水場清水符合飲用水標準。

(四)南科園區內新設民生用水管線工程

目前南科園區內供水管線係一般自來水管線，未區分民生、工業用水，本策略輸水管線定位為「工業用水專管」，工業用水專管水源不得與民生用水混合使用，故需於園區內建置二元(民生、工業)供水系統，分離民生、工業用水使用。

經調查，現況南科園區內民生用水量相較於工業用水量低，本計畫建議新設工業用水專管直接銜接園區內既有供水系統，以既有供水系統供應園區內之工業用水，另再於園區內新設民生用水管線與水公司台南供水系統銜接，以新設民生用水管線供應園區內之民生用水，新設民生用水管線可以明挖埋管方式施作，建議採用∮300mm之DIP管，埋設總長約25,300m。

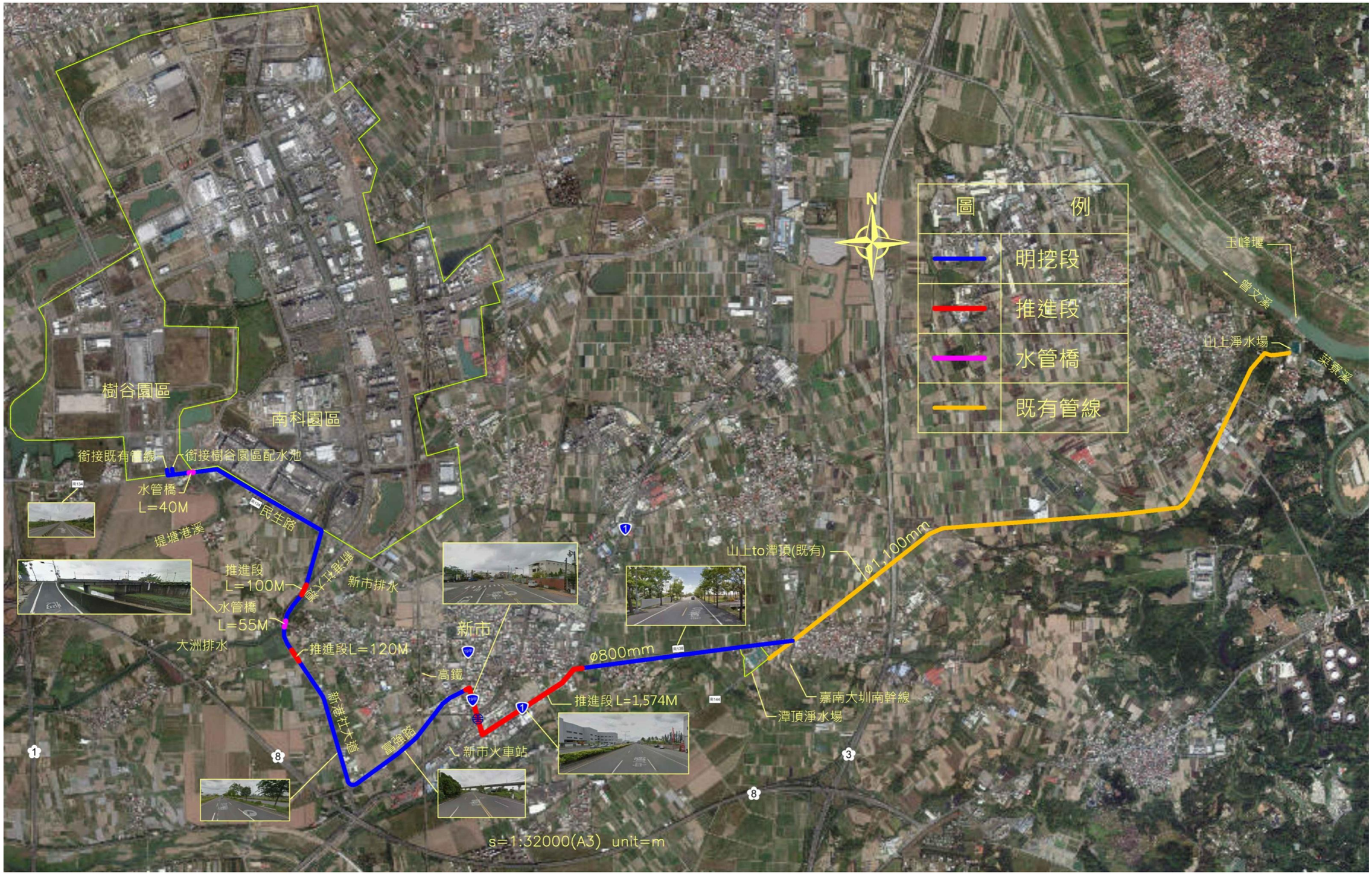


圖 4-3-1　策略 1：樹谷園區工業用水專管平面圖

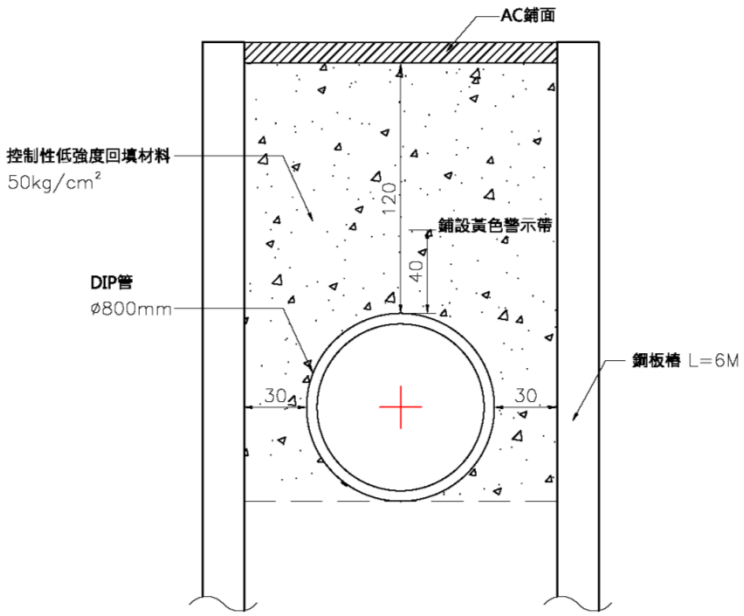


圖 4-3-2　明挖埋管標準斷面圖(直管)

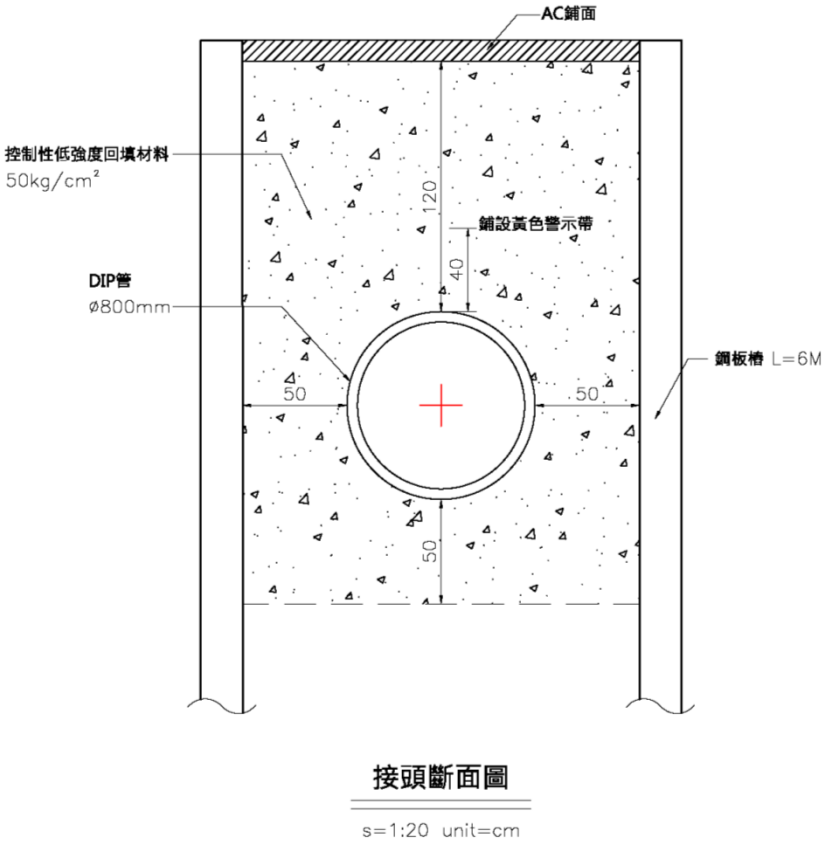


圖 4-3-3　明挖埋管標準斷面圖(接頭)

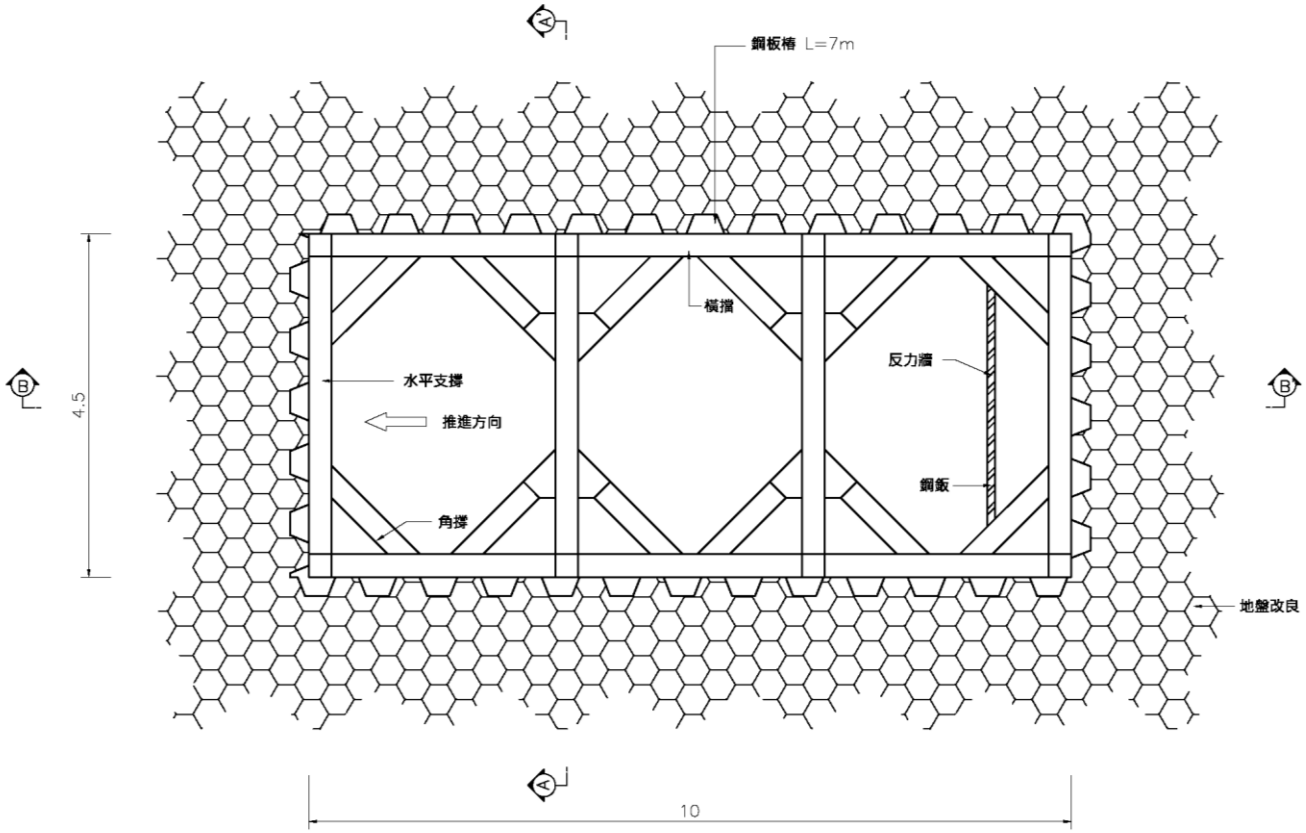


圖 4-3-4　推進井平面圖

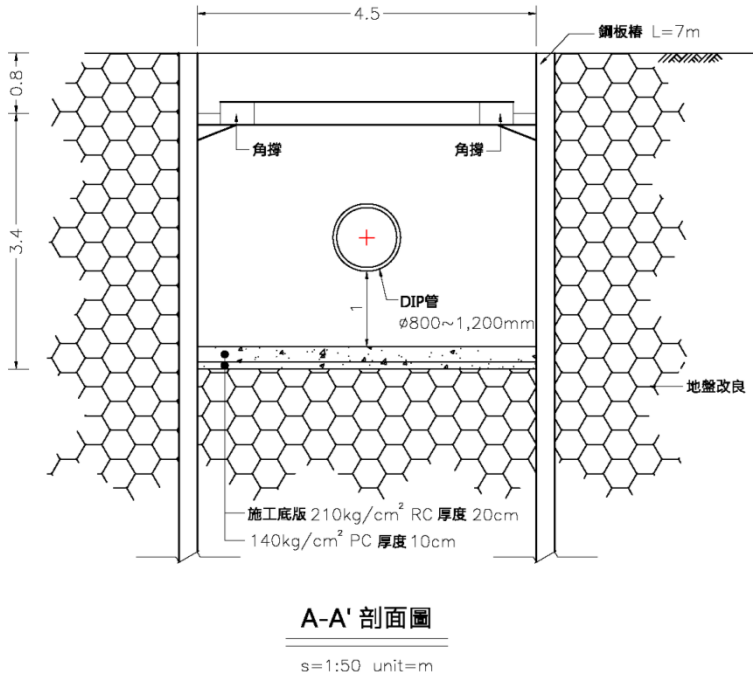


圖 4-3-5　推進井 A-A’剖面圖

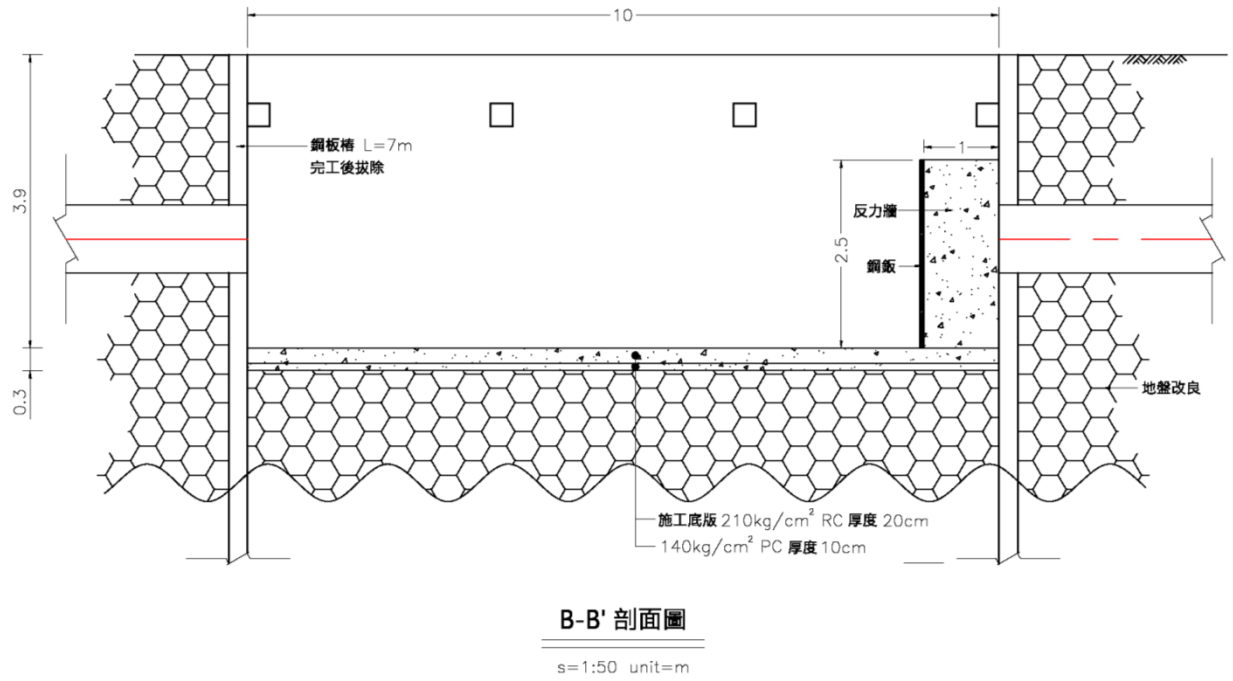


圖 4-3-6　推進井 B-B'剖面圖

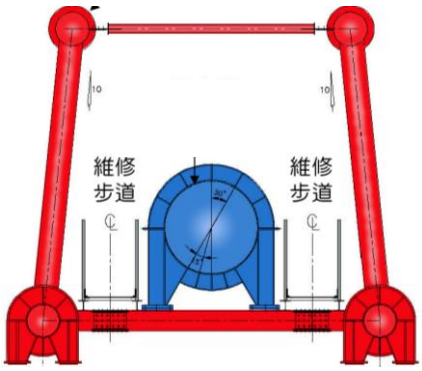


圖 4-3-7　水管橋橫斷面示意圖

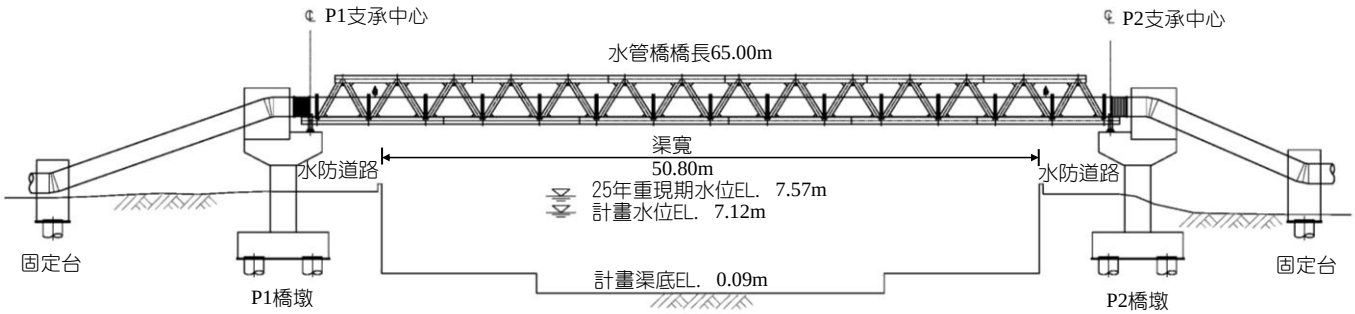


圖 4-3-8　水管橋縱斷面圖

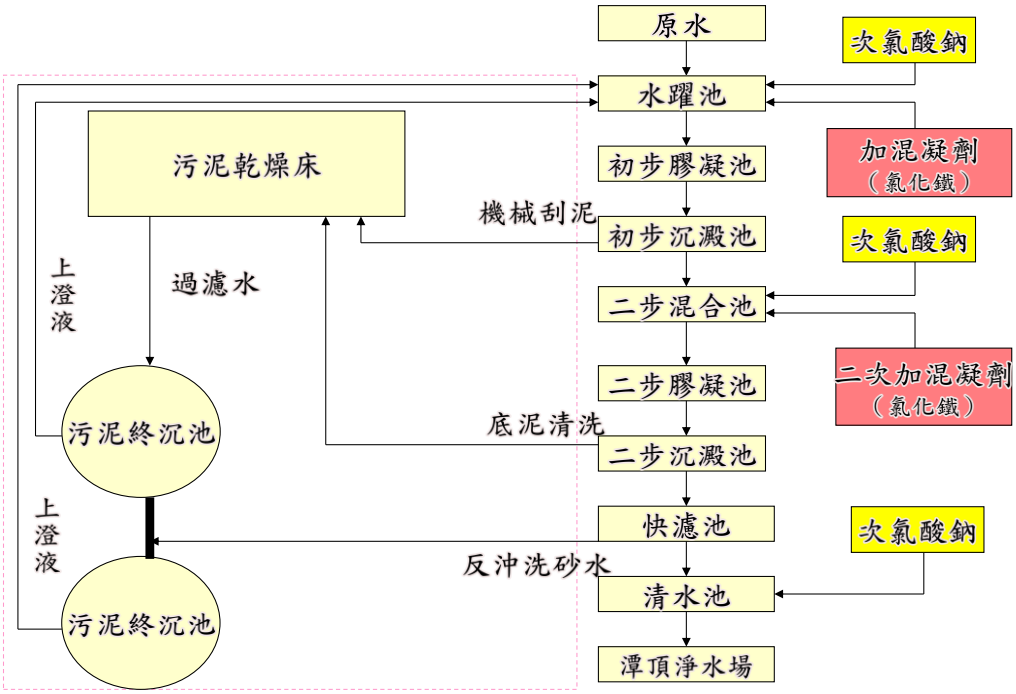
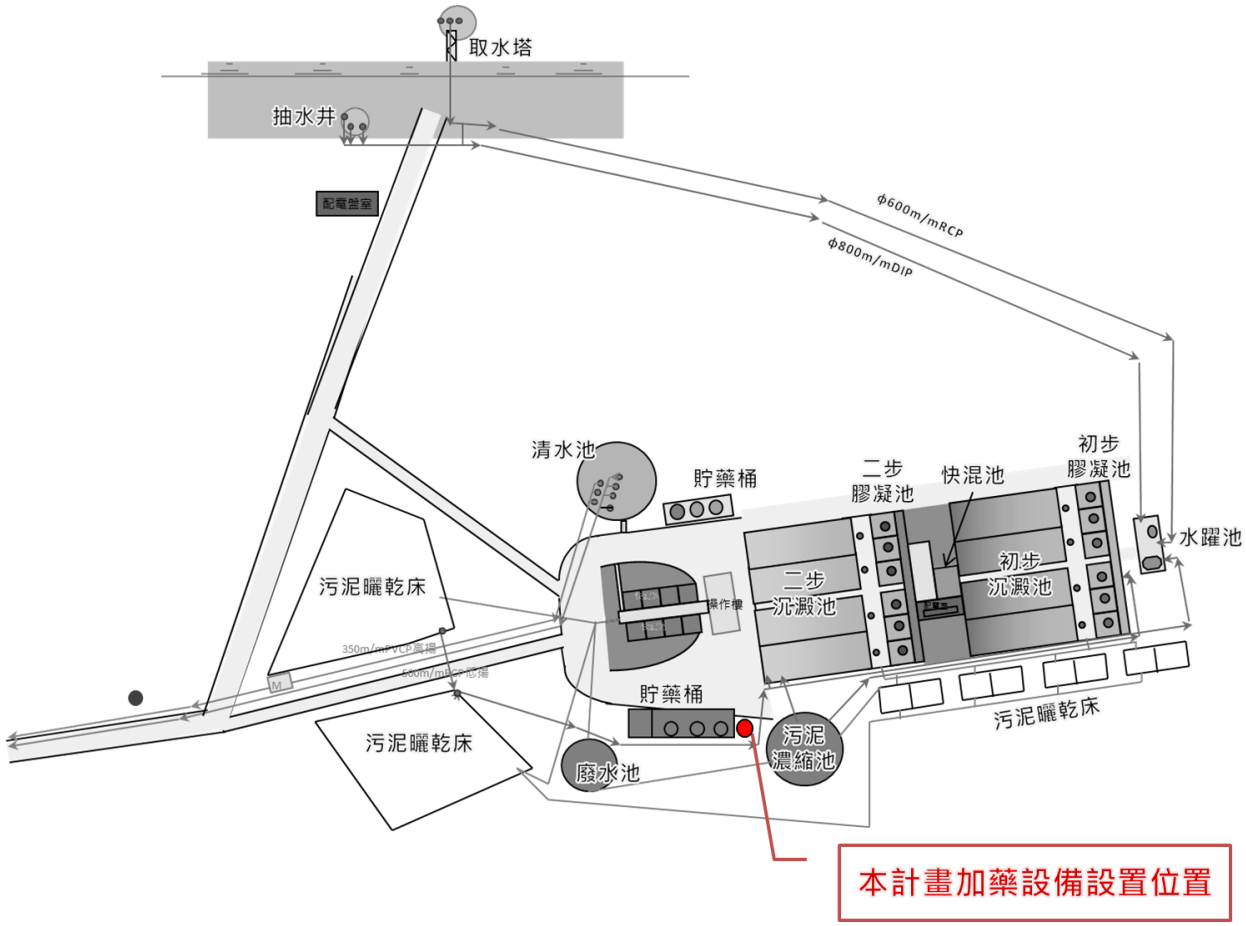


圖 4-3-9　山上淨水場處理流程圖



※資料來源：山上淨水場平面圖由水公司六區處提供

圖 4-3-10　山上淨水場設備改善配置圖

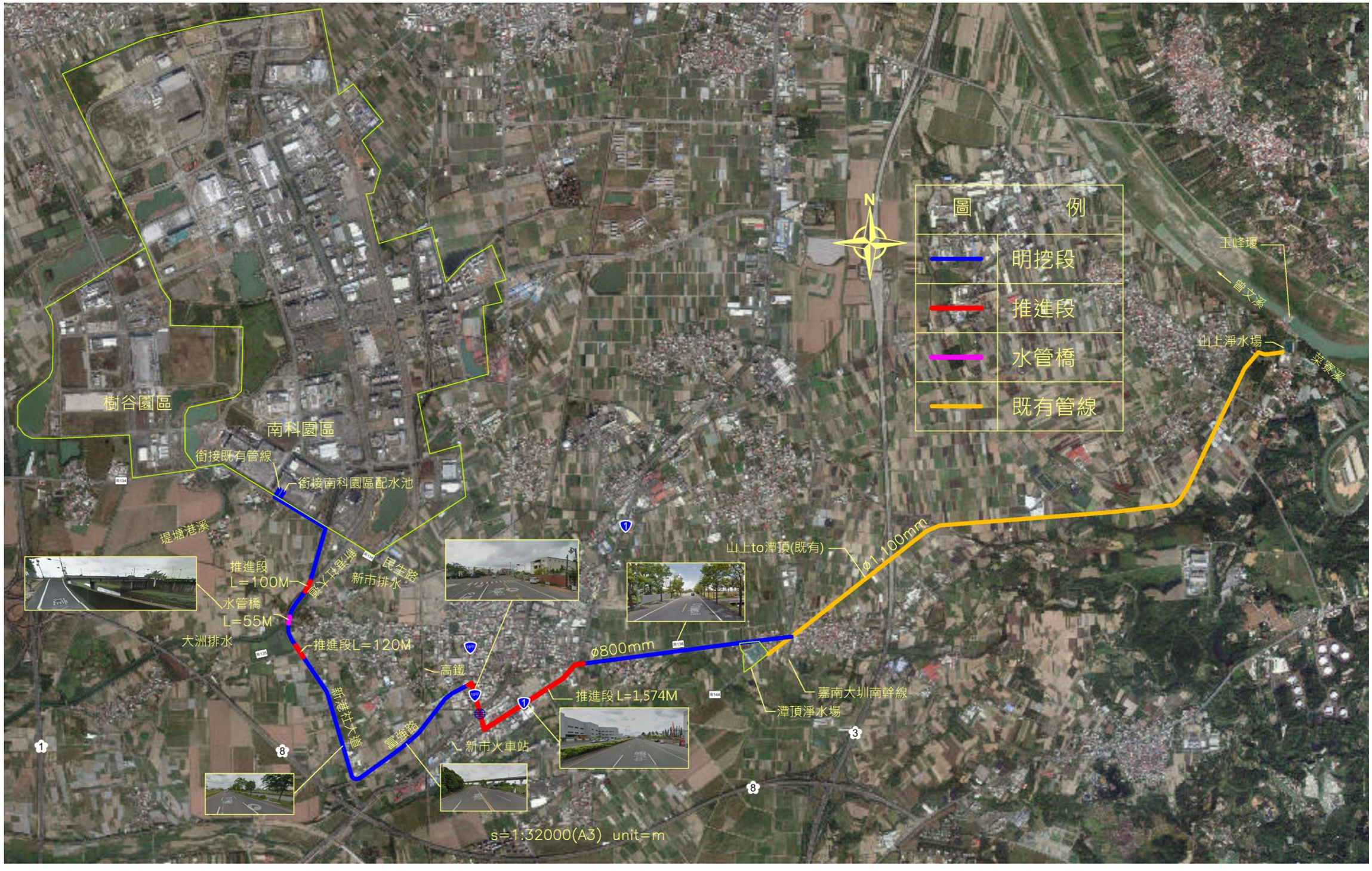


圖 4-3-11　策略 2：南科園區工業用水專管平面圖

4-4 替代計畫研提

本計畫以「配合現有供水系統聯合彈性調配供水方式」、「玉峰堰剩餘水源有效運用供水方式」研提工業用水專管之2替代計畫(詳表4-4-1)，以下詳述之：

4-4-1 匯入潭頂清水池

「配合現有供水系統聯合彈性調配供水方式」重點係在「騰出潭頂淨水場4.5萬CMD處理空間」，前述樹谷園區、南科園區工業用水專管策略係以「新設工業用水管線」達此目的。經洽水公司台南給水廠實地訪查，目前山上淨水場清水送至潭頂淨水場後，除有管線銜接場內各淨水單元外，亦有相關管線可直接送入場區內清水池，故若將山上淨水場設備改善後，使山上淨水場清水水質接近潭頂淨水場清水水質，則可將山上淨水場清水直接匯入場區內清水池(經洽水公司台南給水廠，清水池有足夠容量可容納山上淨水場清水)，不經過各淨水單元，如此，潭頂淨水場亦可騰出4.5萬CMD處理空間(淨水單元可增加處理4.5萬CMD之曾文-烏山頭水庫水源)。

目前玉峰堰水源係取至山上淨水場初沉及第1次淨水處理後，再送至潭頂淨水場進行第2次淨水處理後調配供水模式，係因早期玉峰堰原水水質不佳，不符合環保署「飲用水水源水質標準」(如大腸桿菌值超標甚多)，因菜寮溪經民國89年實施離牧政策至今，玉峰堰原水水質已符合飲用水水源水質標準，清水亦符合環保署「飲用水水質標準」(詳2-5節)，惟硬度、總溶解固體物雖符合飲用水水質標準，但已十分逼近其上限值，建議應進行山上淨水場設備改善工程(工程內容可參閱4-3節)，確保山上淨水場清水水質符合飲用水水質標準後，方可將山上淨水場清水直接匯入潭頂淨水場清水池調配供水。

山上淨水場清水匯入清水池後，供水標的為台南地區公共用水(民生、工業用水)，非專供工業用水，與前述之樹谷園區、南科園區工業用水專管策略之供水標的有所差別，故以此為替代計畫(策略3)。

4-4-2　玉峰堰豐水期水源送曾文淨水場

本計畫依「玉峰堰剩餘水源有效運用供水方式」，規劃玉峰堰豐水期水源送曾文淨水場策略，由於曾文淨水場處理後水源係納入台南供水系統進行聯合調配供水，供水潛能可增加2.7萬CMD，供水標的為台南地區公共用水(民生、工業用水)，非專供工業用水，與前述之樹谷園區、南科園區工業用水專管策略之供水標的有所差別，故以此為替代計畫(策略4)。

本策略係於玉峰堰右墩座上游處設置取水口，以引水暗渠引水至右岸堤內高灘地匯入集水井後，以動力抽水方式送水至曾文淨水場，輸水管路沿右岸高灘地埋設，過大內橋後沿南182、南181縣道埋設至嘉南大圳南幹線前左轉匯入曾文淨水場取水井，管路總長約7.7km，工程平面佈置詳圖4-4-1，主要工程內容詳述如下：

(一)引水渠道工程

取水口設置於玉峰堰右墩座上游處，沿右高灘地埋設引水暗渠，取水口底部高程設定為EL.9.6m，玉峰堰橡皮壩起立後之壩頂高程為EL.10.4m，取水口設計取水深0.8m，引水渠道縱坡採0.1%、斷面採1.2m×1.2m矩形斷面，長度約312.0m，經水理計算得設計取水量約7.2萬CMD，流速約0.9m/s，引水渠道工程平面配置、縱斷面詳圖4-4-2，橫斷面詳圖4-4-3。

(二)集水井工程

集水井佈設於右岸堤內高灘地，規劃採沉箱工法施作，井內徑為6.0m、深度為17.0m，井頂高程約EL.21.4m，集水井上方設有操控室，井內佈設之水工機械有抽水機組(考量水中含細泥沙，採污物泵)及制水閘閥等，並以操作橋銜接右岸堤頂道路，集水井剖面詳圖4-4-4。

(三)輸水管線工程(總長 7.7km)

1.明挖埋管

本路線輸水管路埋設以明挖埋管工法為主(施工方法可參照4-3節之策略1)，設計輸水量依據曾文淨水場最大出水能力設定為6.5萬CMD，經管路水理分析(詳表4-4-2)，配置5台60HP之污物泵(揚程17.5m)，輸水管路採用 ϕ1,200mm(管材初步建議採用DIP管)，管路沿高灘地埋設至過大

內橋後穿越曾文溪右岸堤防接南182縣道，再沿南182、南181縣道埋設置曾文淨水場。高灘地埋設段之管線埋設深度應低於堤防基腳，以避免河道沖刷，並遠離堤腳保護工3.0～5.0m，避免對堤腳保護工造成影響。

2.管線推進

本路線輸水管路埋設以明挖埋管工法為主，惟遇交通頻繁之主要道路、穿越鐵路、河川及重要構造物時，採用管線推進工法，經現地勘查，管路沿高灘地埋設過大內橋至南182縣道，採推進工法穿越曾文溪右岸堤防後接南182縣道，管線推進長度約80m。管徑大於ϕ900mm之管路推進係由推進井內直接使用千斤頂以推進管材並使管材得以依序貫聯，推進井平、剖面圖可參照4-3節之策略1。

(四)水管橋工程

本路線輸水管路將通過1座橋梁(日新橋)，管線建議以水管橋施工。水管橋長度約25m，惟輸水管路管徑(ϕ1,200mm)較大因此建議採桁架橋，桁架橋之橫、縱斷面可參照4-3節之策略1。

表4-4-1　本計畫替代計畫研擬彙整表

策略名稱	匯入潭頂清水池	玉峰堰豐水期水源送曾文淨水場
策略編號	3	4
策略方式	玉峰堰水源「配合現有供水系統聯合彈性調配供水方式」	玉峰堰剩餘水源有效運用供水方式
策略構想	山上淨水場設備改善後，將山上淨水場清水直接匯入潭頂淨水場清水池 騰出潭頂淨水場 4.5 萬 CMD 空間，提升水源調配彈性效率	玉峰堰新設取水設施，將豐水期餘水引至曾文淨水場後，併入台南供水系統調配 未來亦可配合「台南大湖」輸送餘水至湖區蓄存
工程內容	❑ 山上淨水場設備改善工程	❑ 引水渠道工程(引水渠道縱坡採 0.1%、斷面採 1.2m×1.2m 矩形斷面，長度約 312.0m) ❑ 集水井工程(井內徑為 6.0m、深度為 17.0m，井頂高程約 EL.21.4m，集水井上方設有操控室，並以操座橋銜接右岸堤頂道路) ❑ 輸水管線工程(7.7km，§1,200mm DIP) ❑ 水管橋工程(1 座)
管線定位	匯入台南供水系統(公共用水)	匯入台南供水系統(公共用水)
供水對象	台南地區	台南地區
輸水容量	—	6.5 萬 CMD

表4-4-2　玉峰堰豐水期水源送曾文淨水場輸水管路水理分析表

位置	Q	Z	D	L	A	V	$\frac{P}{\gamma}$	$\frac{V^2}{2g}$	C	f	h_f	$\sum h_e$	總損失	總水頭
	cms	m	mm	m	m^2	m/s	m	m	—	—	m	m	m	m
集水井	0.76	27.42	—	—	0.00	—	0.0000	0.0000	—	—	—	—	0.00	27.42
曾文淨水場取水井	0.76	23.40	**1,200**	7,683	1.13	0.67	0.0005	0.0226	110	0.0230	3.33	0.67	3.99	23.42
說明	❑ 集水井內水位 EL.10.09m，抽水機揚程至少需 17.34m ❑ 配置 5 台 60HP 污物泵(揚程 17.5m)，每台抽水量約 9.10m^3/min。 ❑ 新設輸水管線採用 §1,200mm，最大輸水量 0.76cms (6.57 萬 CMD) ❑ $\sum h_e$ 包含彎管、閥件等損失，以 h_f 之 20%估算													

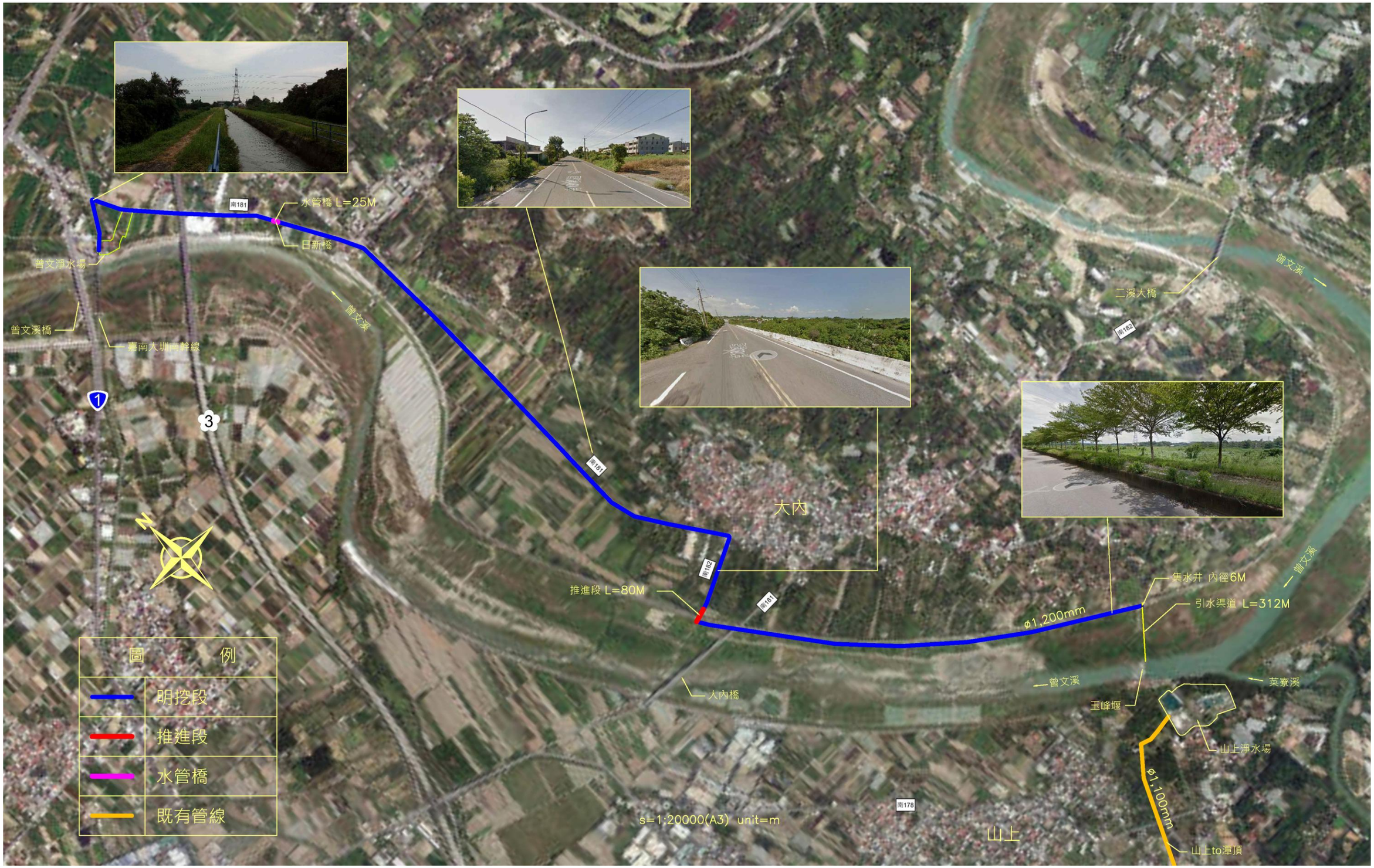
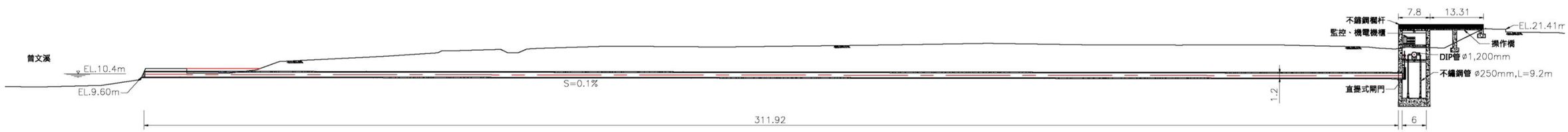


圖 4-4-1　策略 4：玉峰堰豐水期水源送曾文淨水場平面圖





引水渠道、集水井剖面圖 (A-A')

s=1:500 unit=m

圖 4-4-2　策略 4：玉峰堰豐水期水源送曾文淨水場-引水渠道平、縱斷圖

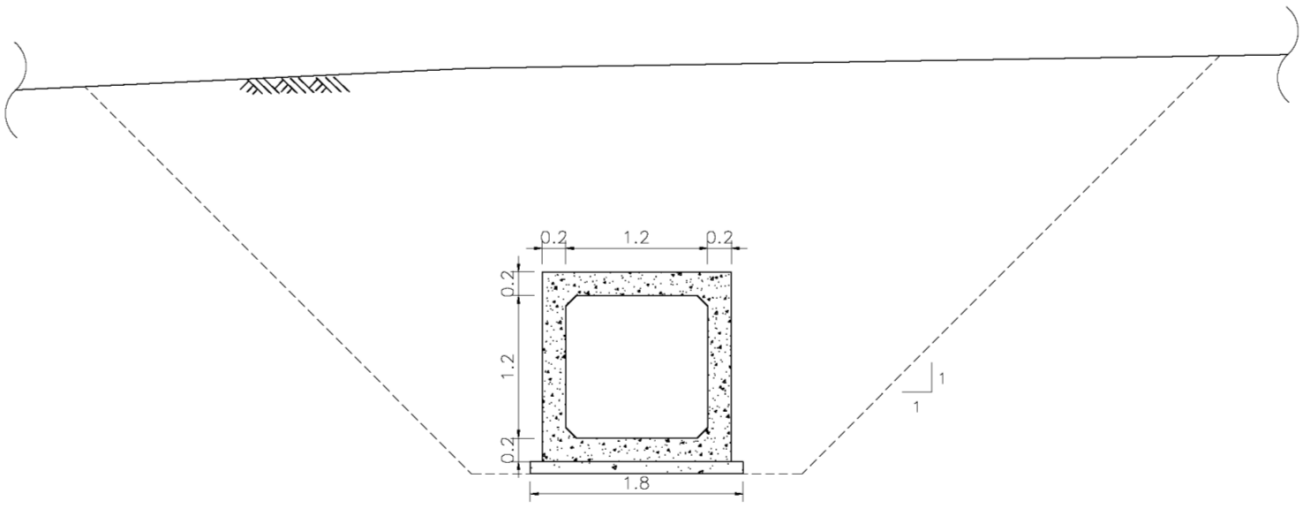


圖 4-4-3　引水渠道橫斷面圖

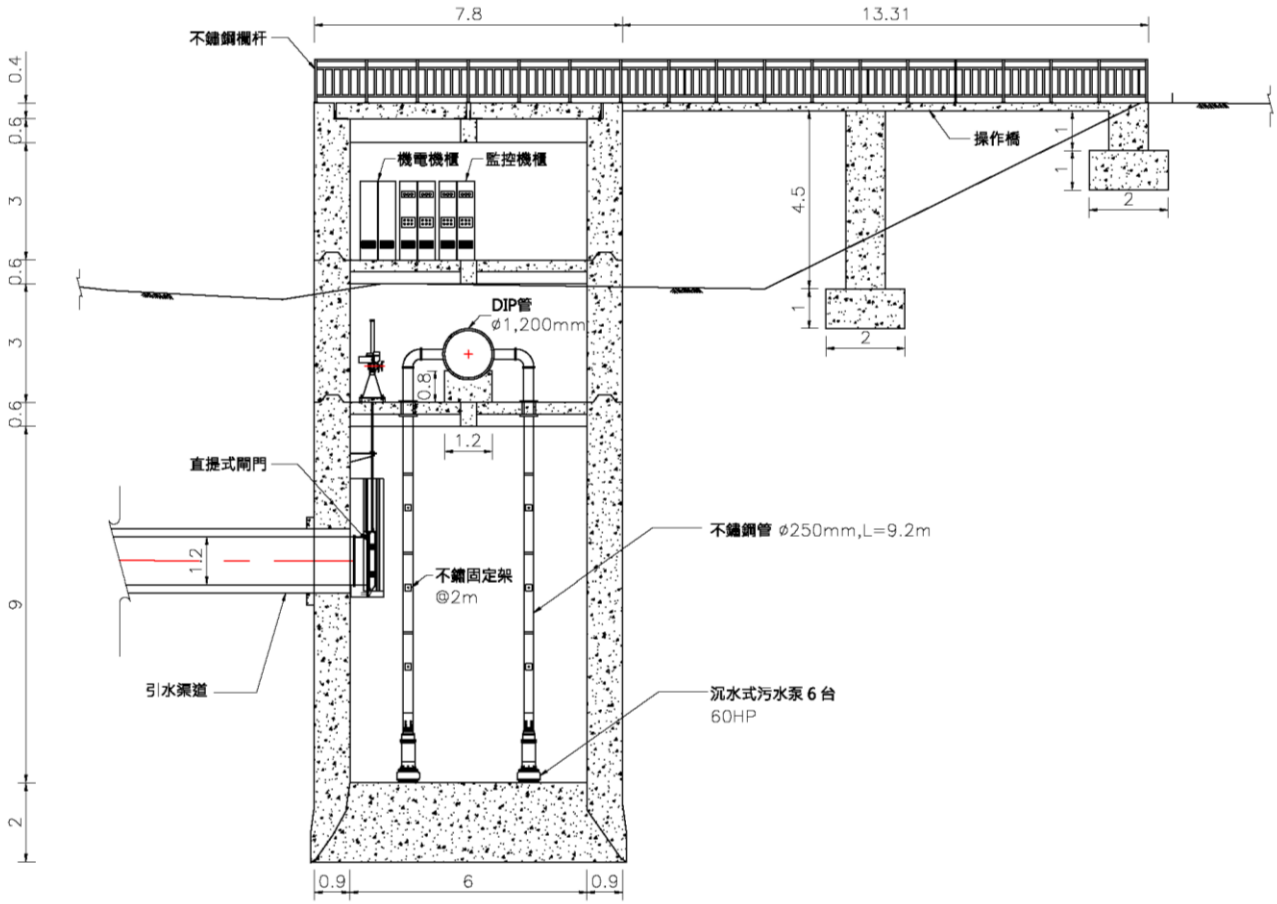


圖 4-4-4　集水井剖面圖

4-5　經濟分析與策略比較評估

4-5-1　經濟分析

一、工程經費

本計畫研擬工業用水專管及替代計畫共4個策略，各策略工程費估算係依據工程內容估算數量，並參考「公共建設工程經費估算編列手冊」、「水利工程工資工率分析手冊」，考量設計階段作業費、用地取得及拆遷補償費、直接工程成本(工地工程費、品管費、環保安衛費、廠商管理什費、營業稅)、間接工程成本、工程預備費、物價調整費、施工期間利息等進行編列，各策略工程經費詳表4-5-1～4-5-4，工程計畫用地之土地權屬調查成果詳表4-5-5～4-5-6及圖4-5-1～4-5-3。

表4-5-1　策略1(樹谷工業用水專管)工程費表

項次	項目	單位	數量	單價(仟元)	複價(仟元)	備註
一	設計階段作業費	式	1	17,203	17,203	直接工程成本之 3%
二	用地取得及拆遷補償費	式	1	3,630	3,630	
三	直接工程成本	式	1	573,422	573,422	
(一)	工地工程費	式	1	492,281	492,281	
1	800mm ∮ 輸水管	m	7,151	28	200,228	明挖埋管
2	800mm ∮ 管線推進	m	1,794	66	118,404	
3	800mm ∮ 水管橋	m	95	200	19,000	
4	相關機電設備	式	1	7,300	7,300	
5	路面修復費	m^2	93,812	0.55	51,597	
6	山上淨水場設備改善	式	1	6,000	6,000	
7	樹谷園區民生管線工程	m	7,500	6	45,000	
8	雜項工程	式	1	44,753	44,753	1～7 之 10%
(二)	品管費	式	1	6,181	6,181	依水利工程工資工率分析手冊估算
(三)	環保安衛費	式	1	11,500	11,500	直接工程成本之 2%
(四)	廠商管理什費	式	1	36,153	36,153	依水利工程工資工率分析手冊估算
(五)	營業稅	式	1	27,306	27,306	(一)～(四)之 5%
四	間接工程成本	式	1	86,013	86,013	直接工程成本之 15%
五	工程預備費	式	1	86,013	86,013	直接工程成本之 15%
六	物價調整費	式	1	20,127	20,127	依近 10 年營造工程物價指數調整
七	工程建造費	式	1	765,575	765,575	
八	總工程費	式	1	786,408	786,408	
九	施工期間利息	式	1	23,592	23,592	3%
十	建造成本	式	1	810,000	810,000	

表4-5-2　策略2(南科工業用水專管)工程費表

項次	項目	單位	數量	單價(仟元)	複價(仟元)	備註
一	設計階段作業費	式	1	19,699	19,699	直接工程成本之 3%
二	用地取得及拆遷補償費	式	1	3,630	3,630	
三	直接工程成本	式	1	656,633	656,633	
(一)	工地工程費	式	1	566,012	566,012	
1	800mm§輸水管	m	6,253	28	175,084	明挖埋管
2	800mm§管線推進	m	1,794	66	118,404	
3	800mm§水管橋	m	55	200	11,000	
4	相關機電設備	式	1	6,600	6,600	
5	路面修復費	m^2	83,036	0.55	45,670	
6	山上淨水場設備改善	式	1	6,000	6,000	
7	南科園區民生管線工程	m	25,300	6	151,798	
8	雜項工程	式	1	51,456	51,456	1～7 之 10%
(二)	品管費	式	1	5,307	5,307	依水利工程工資工率分析手冊估算
(三)	環保安衛費	式	1	13,100	13,100	直接工程成本之 2%
(四)	廠商管理什費	式	1	40,946	40,946	依水利工程工資工率分析手冊估算
(五)	營業稅	式	1	31,268	31,268	(一)～(四)之 5%
四	間接工程成本	式	1	98,495	98,495	直接工程成本之 15%
五	工程預備費	式	1	98,495	98,495	直接工程成本之 15%
六	物價調整費	式	1	23,048	23,048	依近 10 年營造工程物價指數調整
七	工程建造費	式	1	876,671	876,671	
八	總工程費	式	1	900,000	900,000	
九	施工期間利息	式	1	27,000	27,000	3%
十	建造成本	式	1	927,000	927,000	

表4-5-3　策略3(匯入潭頂清水池)工程費表

項次	項目	單位	數量	單價 (仟元)	複價 (仟元)	備註
一	設計階段作業費	式	1	256	256	直接工程成本之 3%
二	用地取得及拆遷補償費	式	1	0	0	
三	直接工程成本	式	1	8,535	8,535	
(一)	工地工程費	式	1	6,600	6,600	
1	山上淨水場設備改善	式	1	6,000	6,000	
2	雜項工程	式	1	600	600	1 之 10%
(二)	品管費	式	1	623	623	依水利工程工資工率分析手冊估算
(三)	環保安衛費	式	1	171	171	直接工程成本之 2%
(四)	廠商管理什費	式	1	734	734	依水利工程工資工率分析手冊估算
(五)	營業稅	式	1	406	406	(一)～(四)之 5%
四	間接工程成本	式	1	1,280	1,280	直接工程成本之 15%
五	工程預備費	式	1	1,280	1,280	直接工程成本之 15%
六	物價調整費	式	1	300	300	依近 10 年營造工程物價指數調整
七	工程建造費	式	1	11,394	11,394	
八	總工程費	式	1	11,650	11,650	
九	施工期間利息	式	1	350	350	
十	建造成本	式	1	12,000	12,000	

表4-5-4　策略4(玉峰堰豐水期水源送曾文淨水場)工程費表

項次	項目	單位	數量	單價(仟元)	複價(仟元)	備註
一	設計階段作業費	式	1	18,582	18,582	直接工程成本之 3%
二	用地取得及拆遷補償費	式	1	3,000	3,000	
三	直接工程成本	式	1	619,401	619,401	
(一)	工地工程費	式	1	535,149	535,149	
1	引水渠道工程	式	1	5,600	5,600	
2	集水井工程	式	1	9,000	9,000	
3	1,200mm ∮ 輸水管	m	7,578	53	401,634	明挖埋管
4	1,200mm ∮ 管線推進	m	80	110	8,800	
5	1,200mm ∮ 水管橋	m	25	250	6,250	
6	相關機電設備	式	1	5,200	5,200	
7	路面修復費	m^2	90,936	0.55	50,015	
8	雜項工程	式	1	48,650	48,650	1～7 之 10%
(二)	品管費	式	1	3,417	3,417	依水利工程工資工率分析手冊估算
(三)	環保安衛費	式	1	12,400	12,400	直接工程成本之 2%
(四)	廠商管理什費	式	1	38,940	38,940	依水利工程工資工率分析手冊估算
(五)	營業稅	式	1	29,495	29,495	(一)～(四)之 5%
四	間接工程成本	式	1	92,910	92,910	直接工程成本之 15%
五	工程預備費	式	1	92,910	92,910	直接工程成本之 15%
六	物價調整費	式	1	21,741	21,741	依近 10 年營造工程物價指數調整
七	工程建造費	式	1	826,962	826,962	
八	總工程費	式	1	848,544	848,544	
九	施工期間利息	式	1	25,456	25,456	
十	建造成本	式	1	874,000	874,000	

表4-5-5　策略1、2工程計畫用地調查成果表

段號	地號	所有權人	使用面積(m^2)	公告土地現值(元/m^2)
社內段 0730	100	莊	542	3,592
橋頭段 0735	370-1	王	55	5,100
橋頭段 0735	370-3	嘉南水利會	32	3,200

表4-5-6　策略4工程計畫用地調查成果表

段號	地號	所有權人	使用面積(m^2)	公告土地現值(元/m^2)
大內段 0347	1286	吳	412	931
大內段 0347	1287	孫	109	1,075
三塊厝段 0343	395	楊	299	1,038
三塊厝段 0343	176-1	嘉南水利會	180	1,900
三塊厝段 0343	177-1	嘉南水利會	320	636
三塊厝段 0343	185-1	嘉南水利會	158	600
三塊厝段 0343	185-8	嘉南水利會	207	600
三塊厝段 0343	186-1	嘉南水利會	525	600
三塊厝段 0343	189-1	嘉南水利會	58	600
三塊厝段 0343	222-2	嘉南水利會	15	600

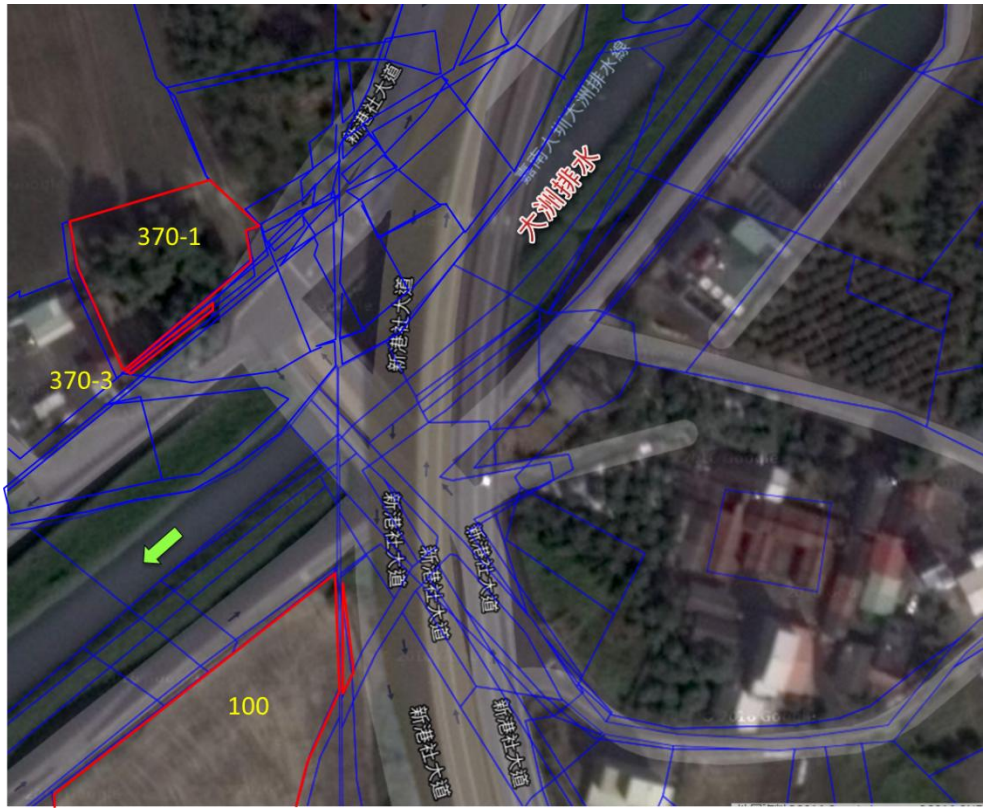


圖 4-5-1　策略 1、2 工程計畫用地地籍圖



圖 4-5-2　策略 4 工程計畫用地地籍圖(1/2)

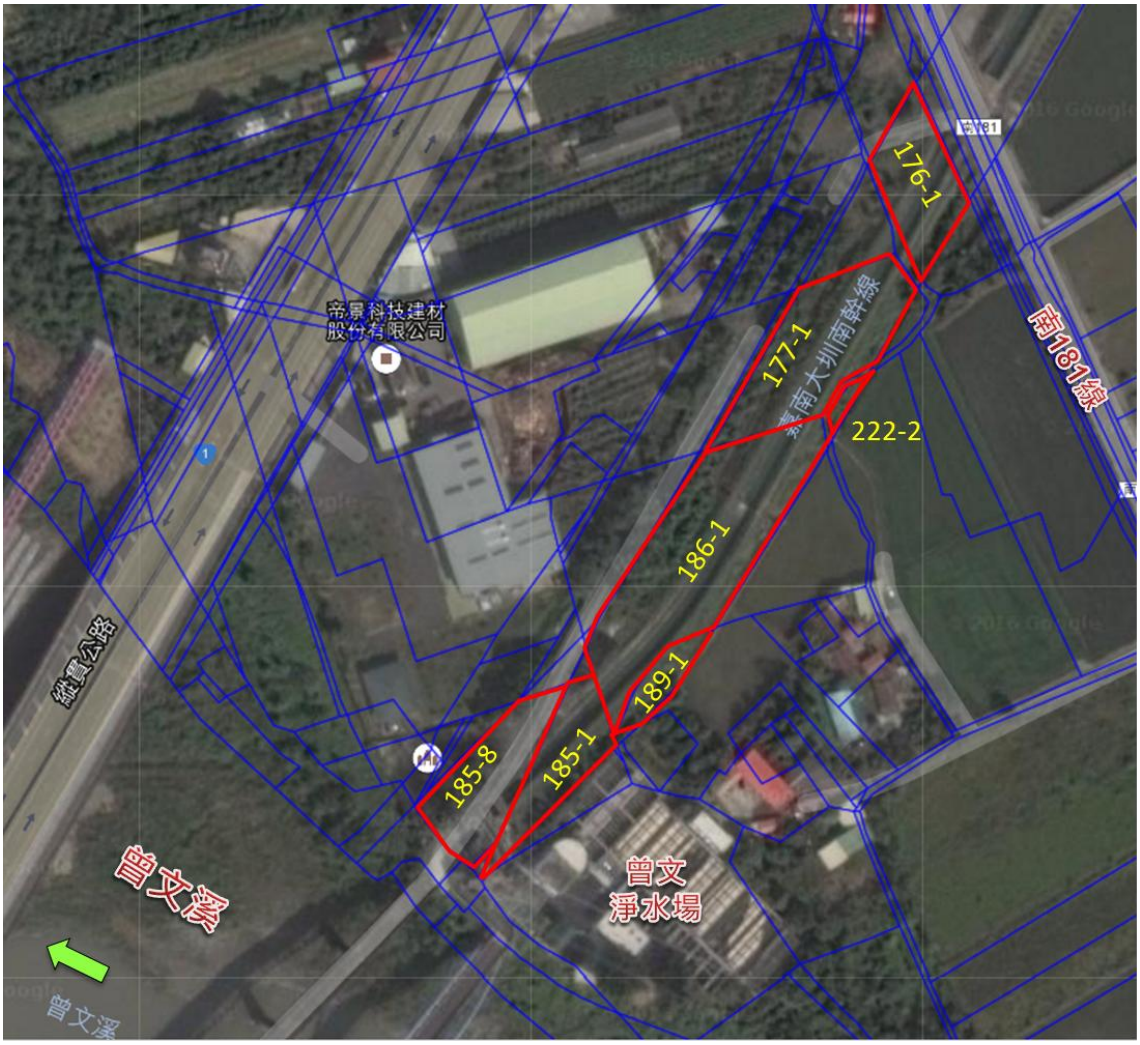


圖 4-5-3　策略 4 工程計畫用地地籍圖(2/2)

二、原水成本

(一)建造成本

建造成本之估算，須先訂定估價原則，包括單價分析基準及成本估算原則，按前節所述包括設計階段作業費、用地取得及拆遷補償費及工程建造費等進行加總則為總工程費，另以總工程費之3%估算施工期間利息，其建造成本為總工程費及施工期間利息之合計，各策略計算之建造成本詳表4-5-1～表4-5-4。

(二)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。其中固定年成本包括年利息、年償債基金、年中期換新準備金、年保險費及稅捐及年營運維護費等。

年計成本=年利息+年償債積金+年稅捐保險費+年中期換新準備金+年營運維護費。各項費用估算原則如下：

1.年利息

投資之利息負擔，依總工程費為準，按統一利息方式計算，一般水利投資利息係以年息3%估計，經計算各策略年利息詳表4-5-7。

2.年償債積金

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：

$$\text{年償債基金}=\frac{P\times i}{(1+i)^{n}-1} \qquad \text{(4-5-1 式)}$$

P：建造成本；i：年利率；n：經濟分析年限

上式中，n為經濟分析年限。當經濟分析年限為50年，年利率3.0%時，年償債基金為建造成本之0.887%，經計算各策略年償債積金，如表4-5-7所示。

3.年保險費及稅捐

依事業需要計算在年計成本內，一般以工程建造費0.12%為保險費，0.5%為稅捐費，合計為0.62%。經計算各策略年保險費及稅捐，如表4-5-7所示。

4.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：

$$r=\frac{(1+i)^{mk}-1}{\left[(1+i)^{m}-1\right]\times(1+i)^{mk}}\times\frac{i\times(1+i)^{n}}{(1+i)^{n}-1}\times S\times R=A\times S\times R=f\times R \qquad \text{(4-5-2 式)}$$

m：營運年數；i：年利率；n,k：n年內換新k次；

R：單項工程設施成本；S：換新百分率；

A：換新年金因數；f：年換新準備金百分率

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乘以年換新準備金百分率f之和而得。相關計算內容係參考「水資源開發計畫規劃報告內容、資料標準及評估準則(草案)」各項結構物及設施年換新準備金百分率(表4-5-8)，各策略年換新準備金之詳細計算結果，如表4-5-9所示。

5.年營運維護費

工程設施之年維護費用依種類及型態不同有所差異，本計畫年營運維護費主要針對人事費、設備維護費、藥品處理費、電費及污泥處理費等進行估算，其各項費用計算說明如后：

(1)人事費

本計畫研擬各策略人事費用有所差異，策略1～3皆採全年供水，操作人員主要負責山上淨水場水質處理工作，而策略4，僅於豐水期取水，操作人員主要負責取水設施維護及取水時機之管理，各方案計算內容為1天分早、中、晚班輪替，1班次設有2名操作人員，以45仟元/人月計算，因取水月數不同，年計人事費用分別為3,240仟元及1,620仟元。

(2)設備維護費

設備維護費依據本計畫各工項興建成本及特性分別估計，每年按土

建成本之2%及管線成本之1%與電機及儀控成本之3%估算。各策略分年之設備維護費估算，如表4-5-7所示。

(3)藥品費

策略1～3之山上淨水場設備改善需加入石灰軟化水質，本計畫以設計加藥流量0.8L/min，加計5%損耗，估算每年石灰加藥量為650.57噸，以純度90%石灰單價約8,000元/噸，估算每年藥品費約5,204仟元。

(4)動力費

策略1～3，主要電力費用係為山上淨水場設備改善工程之加藥機、照明設備運轉及儀控設備操作，依據台電公司電費計價標準分為基本電費及流動電費兩種，依本計畫整體設備改善工程計算基本電費約為9仟元，流動電費約為104仟元，總計年設施運轉費約為113仟元。如表4-5-10所示。

策略4營運時主要電力費用係在於抽水機運轉(60HP×5台)及儀控設備操作，依據台電公司電費計價標準分為基本電費及流動電費兩種，假設每年運作6個月(夏季運轉)，依本計畫抽水機馬力計算基本電費約為319仟元，流動電費約為3,179仟元，總計年設施運轉費約為3,498仟元。如表4-5-10所示。

(5)污泥處理費

水體產出之污泥經濃縮、水解、消化、調理、脫水及曬乾等步驟進行淨水處理，一般而言水中污泥的組成，主要為有機物、無機鹽類、懸浮固體物、混凝劑及水分。其中懸浮固體物主要為原水中夾帶的黏土與細砂，主要組成為SiO_2及Al_2O_3。水中固體質可分為溶解質與懸浮質，軟化水中硬度(降低鈣、鎂離子)可降低水中固體質(溶解質)，即可降低總溶解固體物，而在同一溫度狀況下，溶解之離子濃度與導電度大致成正比，故硬度、總溶解固體物、導電度三者約成正比關係，故降低水中硬度同時可使總溶解固體物、導電度一併下降。

策略1～3依據民國103～105年山上淨水場之平均硬度及總溶解固體物分別為246mg/L及438mg/L，相較於潭頂淨水場之平均硬度及總溶解固體物(146mg/L及225mg/L)約高2倍左右，若保守採出水硬度150mg/L估算，需處理量約96mg/L，以等比例換算總溶解固體物約171mg/L。考量產出污泥之含水量(採25%估算)，平均每噸水處理後將

增加$2.14\times10^{-4}m^3$之污泥量，其年供水量為1,200萬噸，污泥密度為$1.2ton/m^3$，經計算總污泥量約3,081噸，一般市面污泥處理費用約5,000元/噸，經計算污泥處理費約15,500仟元。

策略4中原曾文淨水場水源係取自嘉南大圳南幹線，比較民國103～105年山上淨水場、烏山頭淨水場(與南幹線原水皆來自烏山頭水庫)原水水質狀況，總溶解固體物分別為438mg/L、190mg/L，玉峰堰原水高於南幹線原水約248mg/L，考量產出污泥之含水量(採25%估算)，平均平均每噸水處理後將增加$3.11\times10^{-4}m^3$之污泥量，以年供水量892萬噸計，污泥密度為$1.2ton/m^3$，經計算總污泥量約3,318噸，一般市面污泥處理費用約5,000元/噸，經計算污泥處理費約16,600仟元。

(三)原水成本

各策略依據其年計成本及年供水量推算原水成本，其計算公式如下：

原水成本＝年計成本/年供水量

經計算各策略之原水成本(詳表4-5-11)如下：

策略 1(樹谷工業用水專管)為 24.11 元/m^3。

策略 2(南科工業用水專管)為 25.86 元/m^3。

策略 3(匯入潭頂清水池)為 8.49 元/m^3。

策略 4(玉峰堰豐水期水源送曾文淨水場)為 7.13 元/m^3。

表4-5-7　各策略年計成本估算表

單位：仟元

項次	項目	工業用水專管		替代計畫	
		樹谷工業用水專管	南科工業用水專管	匯入潭頂清水池	玉峰堰豐水期水源送曾文淨水場
		策略 1	策略 2	策略 3	策略 4
一	總工程費	786,408	900,000	11,650	848,544
二	建造成本	810,000	927,000	12,000	874,000
三	年計成本	70,400	75,508	24,802	70,250
(一)	年利息	24,300	27,810	360	26,220
(二)	年償債基金	7,181	8,218	106	7,748
(三)	年保險與稅捐	4,876	5,580	72	5,261
(四)	年換新準備金	2,487	2,907	20	2,702
(五)	年營運維護費	31,557	30,992	24,243	28,318
1	人事費	3,240	3,240	3,240	1,620
2	設備維護費	7,500	6,935	186	6,601
3	藥品費	5,204	5,204	5,204	0
4	動力費	113	113	113	3,497
5	污泥處理費	15,500	15,500	15,500	16,600

表4-5-8　各項工程設施年換新準備金百分率表

項目	換新百分率 S(%)	平均壽齡 m(年)	換新次數 k	換新年金因數 A(%)	年換新準備金百分率 f (%)
水庫、大壩、溢洪道	4	70	0	0.0000	0.0000
進水口、輸水路	50	40	1	1.1914	0.5957
閘門	50	15	3	5.1235	2.5618
壓力鋼管	50	40	1	1.1914	0.5957
一般結構物	10	20	2	3.3433	0.3343

※資料來源：經濟部水資源統一規劃委員會，水資源開發計畫規劃報告內容、資料標準及評估準則，民國 76 年

※註：1.年換新準備金百分率=換新百分率×換新年金因數；2.本表經濟分析年限為 50 年，年利率 3%

表4-5-9　各策略年換新準備金估算表

策略項目	成本項目	換新工程設施成本(仟元)	耐用壽齡(年)	換新次數	換新年金因數	換新百分率	年換新準備金百分率	年換新準備金(仟元)	年換新準備金合計(仟元)
策略 1	800mm§輸水管	200,228	40	1	1.1914%	50%	0.5957%	1,193	2,487
	800mm§管線推進	118,404	40	1	1.1914%	50%	0.5957%	705	
	800mm§水管橋	19,000	40	1	1.1914%	50%	0.5957%	113	
	相關機電設備	7,300	15	3	5.1236%	50%	2.5618%	187	
	山上淨水場設備改善	6,000	20	2	3.3433%	10%	0.3343%	20	
	樹谷園區內管線工程	45,000	40	1	1.1914%	50%	0.5957%	268	
策略 2	800mm§輸水管	175,084	40	1	1.1914%	50%	0.5957%	1,043	2,907
	800mm§管線推進	118,404	40	1	1.1914%	50%	0.5957%	705	
	800mm§水管橋	11,000	40	1	1.1914%	50%	0.5957%	66	
	相關機電設備	6,600	15	3	5.1236%	50%	2.5618%	169	
	山上淨水場設備改善	6,000	20	2	3.3433%	10%	0.3343%	20	
	南科園區內管線工程	151,798	40	1	1.1914%	50%	0.5957%	904	
策略 3	山上淨水場設備改善	6,000	20	2	3.3433%	10%	0.3343%	20	20
策略 4	引水渠道工程	5,600	40	1	1.1914%	50%	0.5957%	33	2,702
	集水井工程	9,000	40	1	1.1914%	50%	0.5957%	54	
	1,200mm§輸水管	401,634	40	1	1.1914%	50%	0.5957%	2,393	
	1,200mm§管線推進	8,800	40	1	1.1914%	50%	0.5957%	52	
	1,200mm§水管橋	6,250	40	1	1.1914%	50%	0.5957%	37	
	相關機電設備	5,200	15	3	5.1236%	50%	2.5618%	133	

表4-5-10　各策略動力費估算表

策略 1～3						
項次	項目	單位	單價(元)	數量	複價(仟元)	備註
1	基本電費	月	720	12	8.6	單價＝千瓦×全年基本電費
2	流動電費	度	3.27	31,463	103.8	數量＝度×天數×小時
總計					112.5	
策略 4						
項次	項目	單位	單價(元)	數量	複價(仟元)	備註
1	基本電費	月	53,145	6	319	單價＝千瓦×夏季基本電費
2	流動電費	度	3.27	972,000	3,179	數量＝度×天數×小時
總計					3,498	

表4-5-11　各策略原水成本分析表

項次	項目	工業用水專管		替代計畫	
		樹谷工業用水專管	南科工業用水專管	匯入 潭頂清水池	玉峰堰豐水期水源 送曾文淨水場
		策略 1	策略 2	策略 3	策略 4
一	總工程費(仟元)	786,408	900,000	11,650	848,544
二	建造成本(仟元)	810,000	927,000	12,000	874,000
三	年計成本(仟元)	70,400	75,508	24,802	70,250
四	年增供水量(m^3)	2,920,000	2,920,000	2,920,000	9,855,000
五	原水成本(元/m^3)	**24.11**	**25.86**	**8.49**	**7.13**

三、年計效益

(一)供水效益

本計畫參考民國97年「公共建設計畫經濟效益評估及財務計畫作業手冊」之「水資源次類別」進行效益評估，公共供水效益係以最低成本替代計畫進行估算。目前台南地區相關之水資源開發計畫計有：1.台南海水淡化廠;2.台南永康污水處理廠水再生利用;3.曾文水庫越域引水工程；4.後堀溪水源開發計畫(南化第二水庫)；5.台南大湖等，檢視各計畫之原水成本(詳表4-5-12)，採用原水成本最低(8.02元/m^3)之後堀溪水源開發計畫(南化第二水庫)作為本計畫之替代計畫，以替代計畫產生相同供水量之工程成本作為本計畫之供水效益(詳表4-5-13)。

(二)益本比分析

水資源計畫之經濟評估，係將投入與產出之價值表示為計畫之成本及效益，然後比較兩者之差異，以評估計畫使用資源的效率。年計效益現值與年計成本現值之比即為益本比，其中年計效益係為替代計畫中最低成本(南化第二水庫)及本計畫各策略年增供水量之乘積，經計算各策略益本比分析詳表4-5-13。

益本比分析

益本比表示每單位成本(C)投入所得之產出效益(B)，即B/C，經分析策略1為0.33、策略2為0.31、策略3為0.94及策略4為1.13，其中策略4之益本比大於1.0。

表4-5-12　台南地區未來水資源開發計畫原水成本表

水資源開發計畫	原水成本(元/m^3)
台南海水淡化廠	29.00
台南永康污水處理廠水再生利用	30.60
曾文水庫越域引水工程	9.36
後堀溪水源開發計畫(南化第二水庫)	8.02
台南大湖	29.50

※資料來源：1.曾文水庫越域引水工程計畫(經建會修訂本)，民國 92 年，水利署；

2.台南大湖水資源規劃開發調查試驗及推動策略研析，民國 103 年，水規所；

3.南化水庫上游水資源開發可行性規劃-大壩及附屬工程規劃檢討與水力發電評估，民國 104 年，水規所；

4.臺南海水淡化廠興辦計畫檢討與環境生態補充監測，民國 105 年，水規所

表4-5-13　各策略經濟效益分析表

項次	項目	工業用水專管		替代計畫	
		樹谷 工業用水專管	南科 工業用水專管	匯入 潭頂清水池	玉峰堰豐水期水 源送曾文淨水場
		策略 1	策略 2	策略 3	策略 4
一	年計成本(C)(仟元)	70,400	75,508	24,802	70,250
二	年增供水量(萬噸)	292.0	292.0	292.0	985.5
三	年計效益(B)(仟元)	23,418	23,418	23,418	79,037
四	益本比(B/C)	**0.33**	**0.31**	**0.94**	**1.13**

4-5-2 策略比較評估

本計畫工業用水專管(策略1、2)及替代計畫(策略3、4)共4個策略，另加入零策略(維持現況)後，依各策略之工程技術可行性、用地可行性、原水成本、益本比及需求端用水意願等面項進行綜合比較評估(詳表4-5-14～表4-5-15)，以下詳述之：

一、零策略

零策略(維持現況)係指維持現況台南供水系統調配方式，樹谷園區由水公司台南供水系統供給1.1萬CMD之水量，不足水量由園區廠商向水利會購得原水，經水公司代處理後供給；南科園區由水公司台南供水系統供給9.93萬CMD之水量，不足水量調用農業用水支應，零策略將作為本計畫各策略之比較基準。

二、樹谷工業用水專管(策略 1)

本策略主要工程內容為：輸水管線工程、水管橋工程及山上淨水場設備改善工程，工程技術可行性無虞，工程用地僅水管橋工程之墩座、輸水管路固定座位址需進行部分私有地徵收(詳表4-5-5)，工程用地應屬無虞。然本策略之益本比僅0.33(<1.0)，不符合經濟效益，且原水成本24.11元/m^3，已超出樹谷園區廠商向水利會之購水(10.5元/m^3)+水公司代處理費用(12元/m^3)成本(22.5元/m^3)，若將成本反應到水價，由園區內廠商吸收，則園區內廠商用水意願甚低，建議目前可先採零策略(維持現況)，園區內不足水量暫由廠商向水利會價購支應，然本策略可提供樹谷園區專供專用水源，若未來園區內需水量逐日增加，本策略亦可供參。

三、南科工業用水專管(策略 2)

本策略主要工程內容與策略1相同(包含：輸水管線工程、水管橋工程及山上淨水場設備改善工程)，工程技術可行性無虞，工程用地僅水管橋工程之墩座、輸水管路固定座位址需進行部分私有地徵收(詳表4-5-5)，工程用地應屬無虞。然本策略原水成本25.86元/m^3，已超出南科園區廠商調用農業用水之水價(原水費+代處理費約20元/m^3)，且目前園區內供水來源有水公司潭頂專管、未來之曾文淨水場、永康再生水，供水穩定度甚高，園區內廠商暫無用水意願，建議目前可先採零策略(維持現況)，然本策略

可提供南科園區專供專用水源，若未來園區內需水量逐日增加，本策略亦可供參。

四、替代計畫：匯入潭頂清水池(策略 3)

本策略主要工程內容為：山上淨水場設備改善工程，工程技術可行性無虞，且經山上淨水場現地勘查，新增加藥設備(加藥機、儲藥槽等)可放置於現有加藥房、儲藥場內，無工程用地問題。本策略之益本比0.94(接近1.0)，且原水成本約8.49元/m^3，具開發價值，惟其匯入潭頂清水池後，水源納入台南供水系統聯合調配，供水標的為台南地區公共用水(含民生用水、工業用水)，在不考量工業用水專管水源對工業區專供專用之前提下，本策略可作為工業用水專管無法推動時之優先替代計畫。

五、替代計畫：玉峰堰豐水期水源送曾文淨水場(策略 4)

本策略主要工程內容為引水渠道工程、集水井工程、輸水管線工程及水管橋工程，工程技術可行性無虞，工程用地僅水管橋工程之墩座、輸水管路固定座位址及輸水管路在南181縣道左轉沿南幹線左岸進入曾文淨水場埋設段需進行部分私有地徵收(詳表4-5-6)，工程用地應屬無虞。本策略益本比1.13(>1.0)，符合經濟效益，且原水成本約7.13元/m^3，具開發價值，惟因曾文淨水場主要水源取自嘉南大圳南幹線，目前主要供水對象南科已與水利會簽訂供水契約，目前暫無推動之條件。然若未來台南地區需水量逐日增加，本策略除可提升2.7萬CMD供水潛能外，未來亦可視台南大湖推動情形，將餘水引至湖區蓄存，進一步提升供水潛能，可作為新水源開發之選擇。

4-5-3 綜合評析

一、工業用水專管策略評析

由前述各工業用水專管策略評估結果可見，各策略在工程技術、工程用地皆屬無虞，然由經濟分析成果可見，各工業用水專管策略(策略1、策略2)益本比小於1.0，不符合經濟效益，且原水成本均高於園區廠商購水成本，若將原水成本反應到水價，由工業園區內廠商吸收，則園區內廠商用水意願甚低，甚至無用水意願，故建議目前可先採零策略(維持現況)因應，惟工業用水專管可提供工業園區專供專用水源，若未來園區內需水量逐日增加，工業用水專管策略亦可供參。

二、替代計畫評析

匯入潭頂清水池(策略3)之益本比0.94(接近1.0)，且原水成本約8.49元/m^3，較具開發價值，在不考量工業用水專管水源對工業區專供專用之前提下，本策略可作為工業用水專管策略無法推動時之優先替代計畫。

玉峰堰豐水期水源送曾文淨水場(策略4)之益本比1.13(>1.0)，符合經濟效益，且原水成本約7.13元/m^3，具開發價值，惟因南科已與水利會簽訂供水契約，目前暫無推動條件。然若未來台南地區需水量逐日增加，本策略除可提升2.7萬CMD供水潛能外，亦可視台南大湖推動情形，將餘水引至湖區蓄存，進一步提升供水潛能，可作為新水源開發之選擇。

三、後續推動注意事項

經評估後，各工業用水專管策略不符合經濟效益，故目前可先採零策略(維持現況)因應，建議匯入潭頂清水池(策略3)可做為優先替代計畫，策略3之推動主要在於山上淨水場需進行設備更新改善工程，後續工程規劃階段，應注意需在不影響山上淨水場正常供水之前提下研擬施工計畫，此外，淨水流程改變後，建議山上淨水場之營運操作及維護管理方式應與水公司管理單位(六區處、台南給水廠、山上淨水場等)商討後重新修訂之。

表4-5-14　工業用水專管策略比較評估表

項目	維持現況	工業用水專管	
策略名稱	零策略	樹谷 工業用水專管	南科 工業用水專管
策略編號	策略 0	策略 1	策略 2
供水方式	維持現況	配合現有供水系統聯合彈性調配	
構想	—	山上淨水場設備更新改善、新設工業專管→工業園區 騰出潭頂 4.5 萬 CMD 空間、提升水源調配彈性效率	
輸水路線	—	9.0km	8.1km
輸水容量	—	4.5 萬 CMD	
供水對象	台南地區 公共用水	樹谷 園區	南科 園區
建造成本	—	8.10 億元	9.27 億元
原水成本 (元/m^3)	—	24.11	25.86
益本比	—	0.33	0.31
工期概估	—	約 20 個月	約 24 個月
需求端用水意願	—	原水成本超出廠商購水成本，用水意願甚低。	原水成本超出廠商調用農業用水水價，且目前園區供水穩定度高，園區內廠商暫無用水意願。
綜合評析	維持現況台南供水系統調配方式	1. 益本比<1.0，不符合經濟效益。 2. 廠商用水意願低。 3. 建議目前可先採零策略(維持現況)，園區內不足水量暫由廠商向水利會價購支應。 4. 可提供樹谷園區專供專用水源，若未來園區內需水量逐日增加，本策略亦可供參。	1. 益本比<1.0，不符合經濟效益。 2. 廠商無用水意願。 3. 建議目前可先採零策略(維持現況)。 4. 可提供南科園區專供專用水源，若未來園區內需水量逐日增加，本策略亦可供參。

表4-5-15　替代計畫比較評估表

項目	替代計畫	
策略名稱	匯入潭頂清水池	玉峰堰豐水期水源送曾文淨水場
策略編號	策略 3	策略 4
供水方式	配合現有供水系統聯合彈性調配	玉峰堰剩餘水源(豐水期)有效運用
構想	山上淨水場設備更新改善、騰出潭頂 4.5 萬 CMD 空間、提升水源調配彈性效率	玉峰堰新設取水設施、輸水管線→曾文淨水場後併入台南供水系統調配，未來亦可配合「台南大湖」輸送餘水至湖區蓄存
輸水路線	—	7.7km (玉峰堰→曾文溪右岸高灘地→南 181、182→曾文淨水場)
輸水容量	4.5 萬 CMD	6.5 萬 CMD
供水對象	台南地區 公共用水	台南地區 公共用水
建造成本	0.12 億元	8.74 億元
原水成本 (元/m^3)	8.49	7.13
益本比	0.94	1.13
工期概估	約 6 個月	約 24 個月
綜合評析	1. 益本比接近 1.0，且原水成本 8.49 元/m^3，具開發價值。 2. 在不考量工業用水專管水源對工業區專供專用前提下，可作為工業用水專管策略無法推動之優先替代計畫。	1. 益本比>1.0，符合經濟效益，且原水成本 7.13 元/m^3，具開發價值。 2. 南科已與水利會簽訂供水契約，目前暫無推動條件。 3. 未來台南地區需水量逐日增加，本策略除可提升 2.7 萬 CMD 供水潛能外，亦可視台南大湖推動情形，將餘水引至湖區蓄存，進一步提升供水潛能，可作為新水源開發之選擇。

4-6 南科、樹谷園區備援供水檢討

本年度台南地區受0206地震影響，自來水設施送水管線受損嚴重，台南市內管徑≧300mm以上管線約26處受損，停水用戶一度達40萬戶，雖本次震災未造成南科、樹谷園區經濟損失，然兩園區為台南地區高科技產業重鎮(南科園區年產值約7,151.4億元(科技部南部科學工業園區管理局網站)、樹谷園區年產值約1,300億元(樹谷園區服務中心提供))，依據其工業用水缺水緊急應變計畫，當園區缺水量達50%時，各廠商即完全停產，亦即南科、樹谷園區將產生每日19.60億元、3.56億元之巨額經濟損失，為有效降低缺水造成之經濟損失風險，兩園區之備援供水機制健全與否至關重要，本計畫依園區內備援供水機制及台南供水系統備援供水機制進行檢討，並研提改善對策，以下分述之：

一、園區內備援供水機制

(一)南科園區

南科園區內主要備援機制為公共配水設施(含6座配水池及5座高架水塔，總容量約21萬m^3)及廠商自設蓄水設施，為因應天然災害、淨水場被迫停水及管線搶修等緊急狀況，園區內蓄水設施總容量採平均日需水量3天規劃(公共配水系統加廠商自設蓄水設施，合計3日)，使蓄水緩衝時間足以因應上述緊急狀況。

(二)樹谷園區

樹谷園區內主要備援機制為公共配水設施(園區南側設置配水池1座，容量為3萬m^3)及廠商自設蓄水設施，為因應天然災害、淨水場被迫停水及管線搶修等緊急狀況，園區內蓄水設施總容量採平均日需水量3天規劃(公共配水系統加廠商自設蓄水設施，合計3日)，使蓄水緩衝時間足以因應上述緊急狀況。

綜合上述所言，目前南科、樹谷園區內備援機制主要係以公共配水池及廠商自設蓄水設施為主，約可維持3日正常穩定供水。

二、台南供水系統備援供水機制

(一)上游水源

目前供給南科、樹谷園區之水源主要來自曾文-烏山頭水庫、南化水庫及玉峰堰，各上游水源發生問題而無法供水時，可互為備援水源，彈性調度因應。

(二)下游輸水管線

1.南科園區

目前南科園區主要供水管線為潭頂淨水場至南科園區之潭頂專管(§1,200mm，DIP，管齡17年)，另北側可由烏山頭淨水場利用§1,350mm輸水幹管分歧供水至園區，此外，尚有南科台19甲線道路送水管工程正在進行中，未來完工後(預計106年7月完工)，可將曾文淨水場處理後水源經台1線及目加溜灣大道連接西拉雅大道供水至南科園區。

2.樹谷園區

目前樹谷園區主要供水管線為烏山頭淨水場利用§1,350mm輸水幹管分歧供給園區所需用水，供水量約1.1萬CMD，另南側尚有潭頂淨水場至樹谷園區之潭頂專管延伸線(§800mm)可供水至園區，惟現況尚未供水。南科、樹谷園區與台南地區自來水供水系統關係圖詳圖4-6-1。

三、南科、樹谷園區備援供水機制檢討

目前供給南科、樹谷園區之水源主要來自曾文-烏山頭水庫、南化水庫及玉峰堰，各上游水源可互為備援水源，彈性調度因應，且園區內備援機制亦可提供約3日之正常穩定供水。

南科園區主要供水管線為潭頂專管，另尚有北側之§1,350mm輸水幹管及南科台19甲線道路送水管工程(未來)可作備援之用，然北側供水水源來自烏山頭淨水場，而該場係台南供水系統溪北地區之供水樞紐，供水區包含：台南市曾文溪以北各區，曾文溪以南之善化、安定、安南區及嘉義縣義竹鄉等，供水人口約51萬人，供水能力已趨飽和，在供水標的以民生優先、工業次之原則下，一旦潭頂專管毀損，北側輸水幹管對南科園區之備援供水能力有限。而南科台19甲線道路送水管工程未來雖可以曾文淨水場做備援供水，然最大供水量約6.5萬CMD，以潭頂專管現況供水量13.0萬CMD而言，一旦潭頂專管毀損，南科台19甲線道路送水管工程之備援供水能力尚有不足。

樹谷園區主要供水管線為北側§1,350mm輸水幹管，另南側尚有潭頂淨水場至樹谷園區之潭頂專管延伸線(§800mm)可作備援之用，潭頂專管已提供南科園區約13.0萬CMD之水量，一旦北側§1,350mm輸水幹管毀損，南側之潭頂專管延伸線恐無多餘水量可供給樹谷園區。

綜整上述兩園區之供水管線備援機制，以「0206地震維冠大樓倒塌造成管線毀損，水公司整體修復時程約7日」為例，若此一情形發生在南側之潭頂專管或北側之§1,350mm輸水幹管毀損，必將影響南科或樹谷園區產值，以目前南科、樹谷園區內備援供水機制因應，園區內將有4日無法正常供水，而各廠商缺水量達50%即完全停產，估計將造成南科園區78億元、樹谷園區14億元經濟損失，故南科、樹谷備援管線之規劃有其必要性。

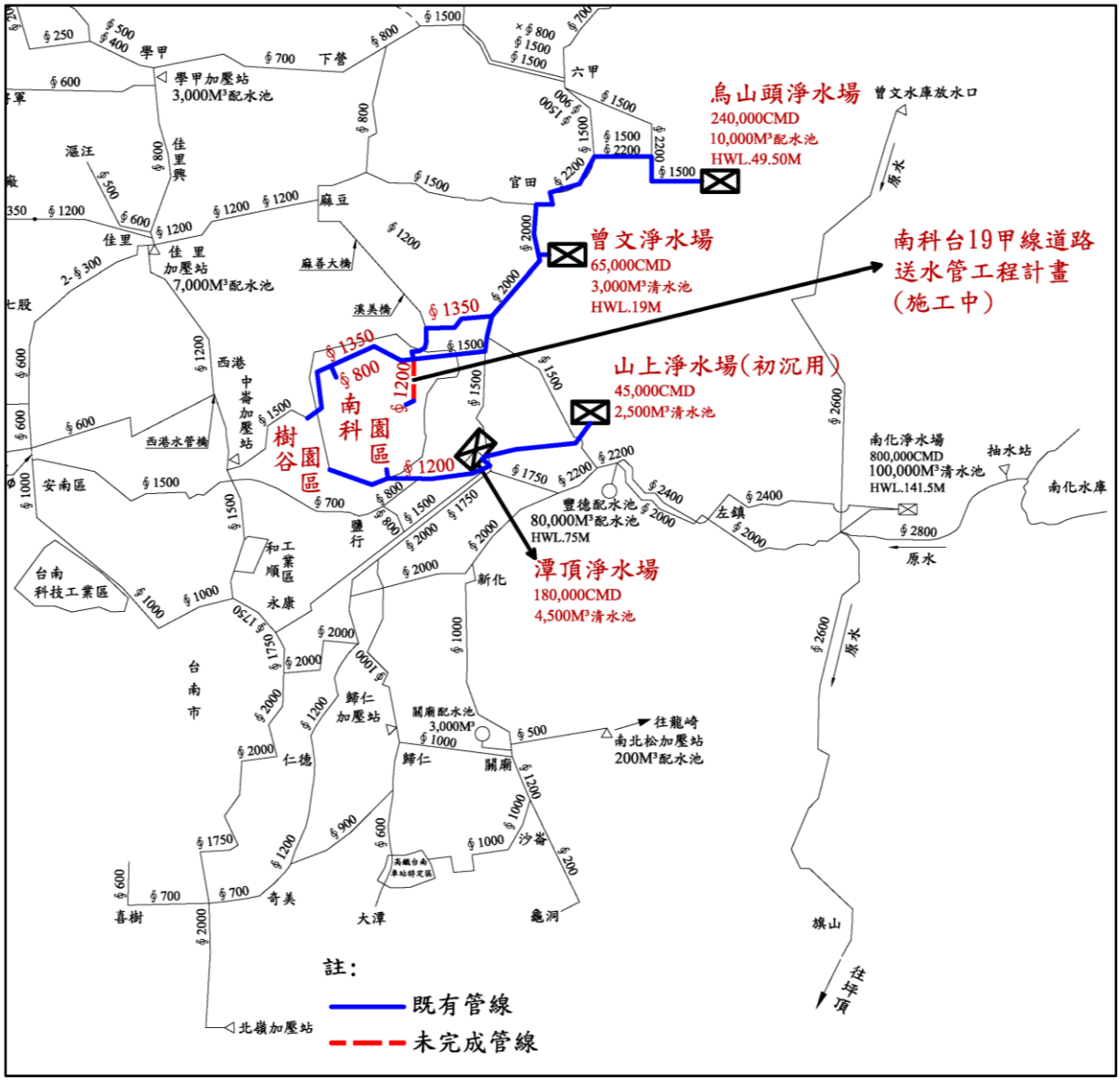


圖 4-6-1　南科、樹谷園區與台南地區供水系統關係圖

四、南科、樹谷備援管線規劃

承上所言，本計畫規劃南科、樹谷園區備援輸水管線，以提升兩園區之備援供水能力，備援輸水管線之主要功能在於替代南側之潭頂專管或北側之Φ1,350mm輸水幹管，輸送潭頂淨水場清水至南科、樹谷園區。此外，考量到山上淨水場至潭頂淨水場之管線老舊(管齡約26年)，另規劃山上淨水場至潭頂淨水場之備援管線，配合山上淨水場設備改善工程，使山上淨水場清水亦可直接輸送至南科、樹谷園區，進一步提升整體備援能力。為瞭解備援路線現況，本計畫針對備援路線進行現場踏勘，調查沿線交通狀況及重要結構物之分佈，現場踏勘路線及工程平面佈置詳圖4-6-2，調查成果詳圖4-6-3。主要工程內容如下：

(一)潭頂淨水場至南科、樹谷園區輸水管路

原潭頂專管係由潭頂淨水場北側供水至南科、樹谷園區，本計畫備援管線規劃由潭頂淨水場南側沿南144向南直行至光華街(同為南144)後右轉，再沿光華街經新永橋後直行至台1線(中山路)，後轉入新市中正路(經台鐵平交道)及富強路(近新市火車站，人口較密集)後進入新港社大道，再接民權路(南135)及大洲產業道路，途中經大洲二號橋及堤塘港溪橋，最後進入民生路至樹谷、南科園區銜接園區內既有管線與配水池，建議管材採DIP管，管徑Φ800mm，埋設總長約12.6km。

(二)山上淨水場至潭頂淨水場輸水管路

輸水管路由山上淨水場接南184縣道後轉至南175縣道，並沿南175縣道直行，接南177縣道至南144縣道後與潭頂淨水場至南科、樹谷園區輸水管路銜接，並增設分歧管銜接潭頂淨水場清水池，使山上淨水場水源可直接經由備援管線直接供給南科、樹谷園區，亦可輸送至潭頂淨水場清水池，增加水源調配彈性，建議管材採DIP管，管徑Φ1,100mm，可沿縣道以明挖埋管方式施作，埋設總長約6.0km。

(三)輸水管路工程(總長度約 18.6km)

1.明挖埋管

本路線輸水管路埋設以明挖埋管工法為主，由潭頂淨水場至南科、樹谷園區之輸水管路採管徑Φ800mm，由山上淨水場至潭頂淨水場之輸水管路採管徑Φ1,100mm，施工方法可參照策略1，明挖埋管標準斷面詳圖4-6-4～圖4-6-7。

2.管線推進

本路線輸水管路埋設以明挖埋管工法為主，惟遇交通頻繁之主要道路、穿越鐵路、河川及重要構造物時，採用管線推進工法，經現地勘查，管線採推進工法之路段下：

(1)南 175 縣道：本路線行經山上排水之輸水箱涵，須以管線推進施作，管線推進總長度約 18m。

(2)中山路、中正路(省道台 1 線、台 19 甲線)：本路段係新市區主要道路，交通頻繁、人車眾多，且穿越鐵路，管線推進總長度約 1,117m。

(3)新港社大道與民權路(南 135)十字路口：十字路口範圍甚大、交通繁忙，管線推進總長度約 82m。

本路線管線推進總長度約1,237m，推進井平、剖面圖可參照策略1。

(四)水管橋工程

本路線輸水管路將遇潭頂溪、大洲排水及堤塘港溪，通過4座橋梁，因此輸水管線建議以水管橋施工。水管橋施工各別長度，經新永橋(潭頂溪)約150m，經大洲二號橋(大洲排水)約65m，經堤塘港溪2座橋梁約25及40m，建議採用桁架橋型式跨越，桁架橋之橫、縱斷面可參照策略1。

本計畫備援管線功能定位為供給南科、樹谷園區民生、工業用水。備援管線工程建造成本約14.8億元(詳表4-6-1)，後續執行應配合辦理地形測量、地質調查、既有管線調查及用地調查等相關作業。

五、效益評估

根據南部科學工業園區管理局網站及樹谷園區服務中心提供之資料，南科台南園區的年產值約為7,151.4億元，104年度總用水量約為4,745萬m^3；樹谷園區的年產值約為1,300億元，104年度總用水量約為621萬m^3，估算單位用水產值，南科園區約1.5萬元/m^3，樹谷園區約2.1萬元/m^3。考慮因缺水造成南科、樹谷園區之產值損失，假設以91年乾旱期間連續四週供水5天半，停水1天半，總計停水6天而言，目前南科園區實際用水量約13萬CMD，樹谷園區實際用水量約1.8萬CMD，估計備援管線穩定供水之產值效益：南科園區約40.5億元(1.5萬元/m^3×4.5萬CMD×6天)、樹谷園區約22.7億元(2.1萬元/m^3×1.8萬CMD×6天)。

六、南科、樹谷備援管線推動時機評估

南科園區現況實際用水量約13萬CMD，除園區內備援供水機制外，未來尚有曾文淨水場及永康再生水可作備援供水之用；而樹谷園區現況實際用水量約1.8萬CMD，用水量不大，且部分用水大戶已設置超過3日備援水量之大型蓄水池，若北側∮1,350mm輸水幹管毀損，則可以園區內備援供水機制配合水車載送及適當限水措施因應，故現階段南科、樹谷園區備援輸水管線尚未具推動條件，惟若未來南科、樹谷園區實際用水量達終期用水需求，亦即南科園區25萬CMD、樹谷園區4.2萬CMD，則一旦南側潭頂專管或北側∮1,350mm輸水幹管毀損，以現況備援供水機制因應，造成經濟損失之風險甚高，屆時本計畫規劃之南科、樹谷園區備援輸水管線可視南科、樹谷園區實際用水量增加情形，適時再評估，以降低兩園區遇緊急狀況產生之經濟損失風險。

表4-6-1　南科、樹谷園區備援管線工程經費表

項次	項目	單位	數量	單價(仟元)	複價(仟元)
一	設計階段作業費	式	1	31,017	31,017
二	用地取得及拆遷補償費	式	1	25,538	25,538
三	直接工程成本(發包工程費)	式	1	1,033,884	1,033,884
(一)	工地工程費(直接工程費)	式	1	892,422	892,422
1	800mm§輸水管	m	11,086	28	310,408
2	800mm§管線推進	m	1,219	66	80,454
3	800mm§水管橋	m	285	200	57,000
4	1,100mm§輸水管	m	6,007	45	270,315
5	1,100mm§管線推進	m	18	86	1,548
6	相關機電設備	式	1	8,000	8,000
7	路面修復費	m^2	141,032	0.55	77,568
8	山上淨水場設備改善	式	1	6,000	6,000
9	雜項工程	式	1	81,129	81,129
(二)	品管費	式	1	10,417	10,417
(三)	環保安衛費	式	1	19,650	19,650
(四)	廠商管理什費	式	1	62,162	62,162
(五)	營業稅	式	1	49,233	49,233
四	間接工程成本	式	1	155,083	155,083
五	工程預備費	式	1	155,083	155,083
六	物價調整費	式	1	36,289	36,289
七	工程建造費	式	1	1,380,339	1,380,339
八	總工程費	式	1	1,436,893	1,436,893
九	施工期間利息	式	1	43,107	43,107
十	建造成本	式	1	1,480,000	1,480,000

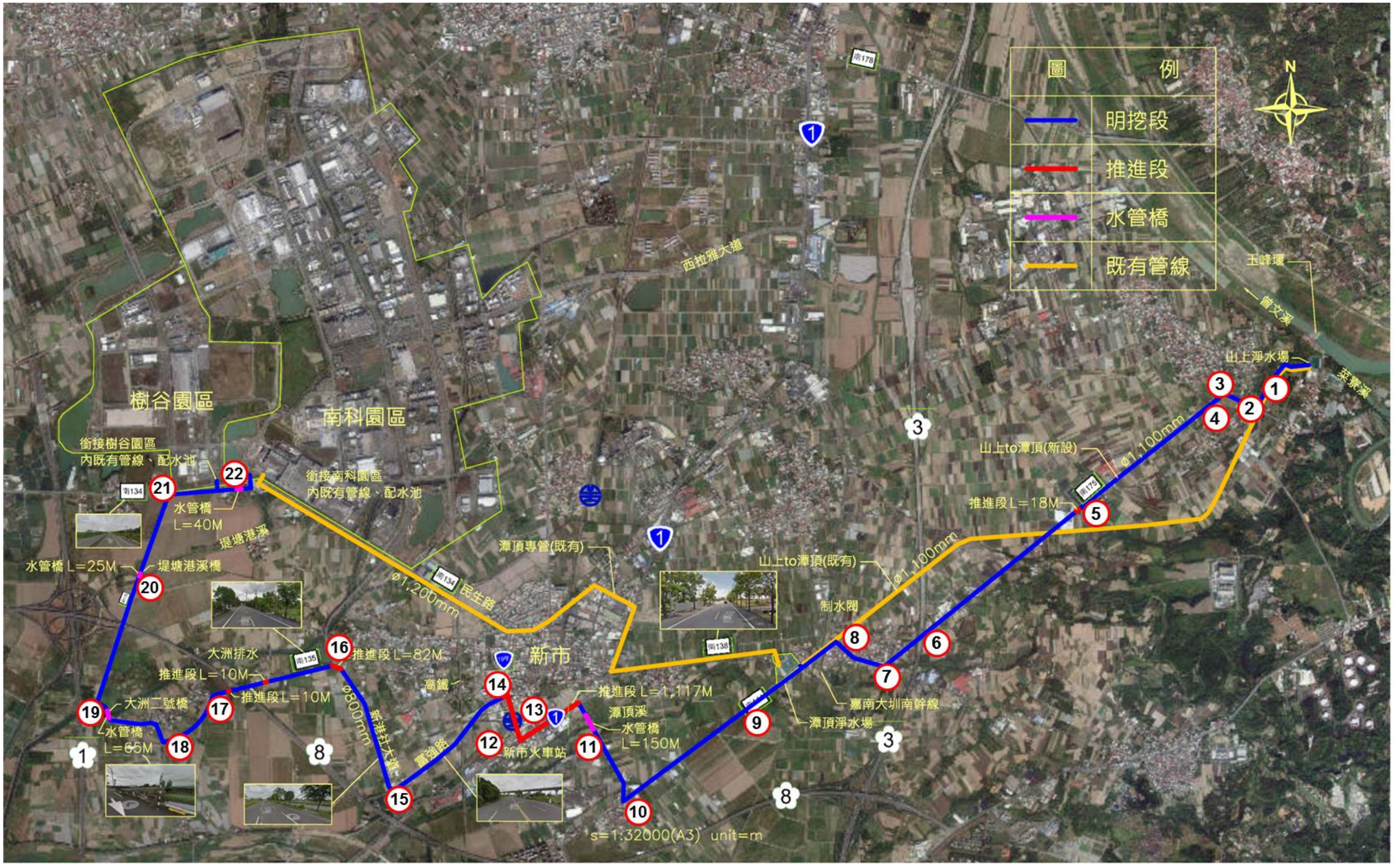


圖 4-6-2　南科、樹谷園區備援管線平面佈置圖



1.山上淨水場至南 184 縣道



2.南 184 縣道



3.南 184 線轉南 175 線



4.南 175 線上高壓電塔



5.南 175 線經大潭橋(山上排水)



6.南 175 線經國道 3 號



7.南 175 線轉南 177 線



8.南 177 線轉南 144 線

※圖中箭號表示輸水管路鋪設方向

圖 4-6-3　現場踏勘(山上淨水場至南科、樹谷園區)照片集(1/3)



9.南 144 縣道



10.南 144 線與光華街交接處



11.現勘路線經新永橋



11.新永橋(潭頂溪)



12.新市火車站



13.中正路鐵路平交道



14.中正路與富強路交接處



15.富強路與新港社大道交接處

※圖中箭號表示輸水管路鋪設方向

圖 4-6-3　現場踏勘(山上淨水場至南科、樹谷園區)照片集(2/3)



16.新港社大道與民權路交接處



17.大洲產業道路



18.保安宮



19.大洲二號橋



20.堤塘港溪橋



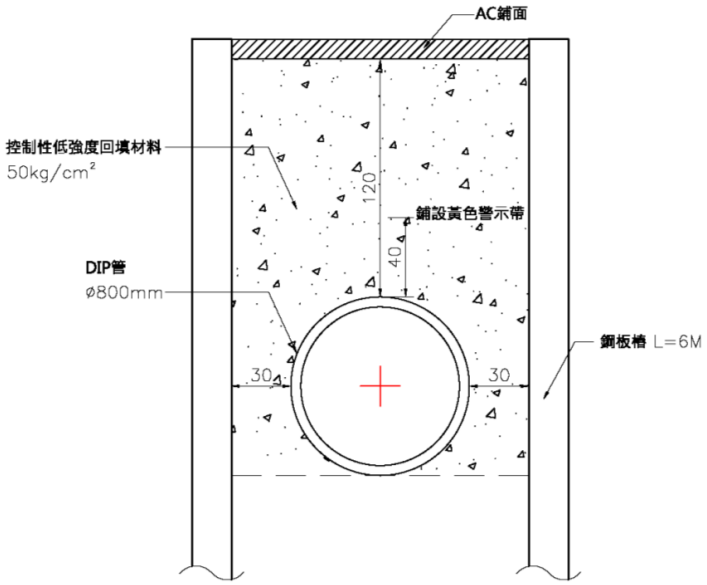
21.大洲產業道路與民生路交接處



22.樹谷園區堤塘港路

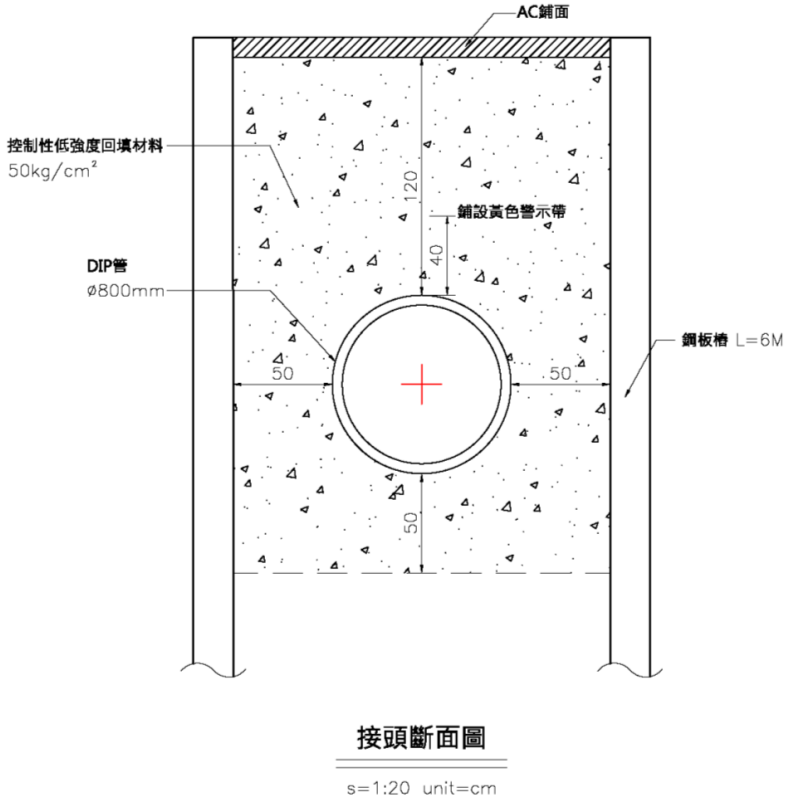
※圖中箭號表示輸水管路鋪設方向

圖 4-6-3　現場踏勘(山上淨水場至南科、樹谷園區)照片集(3/3)



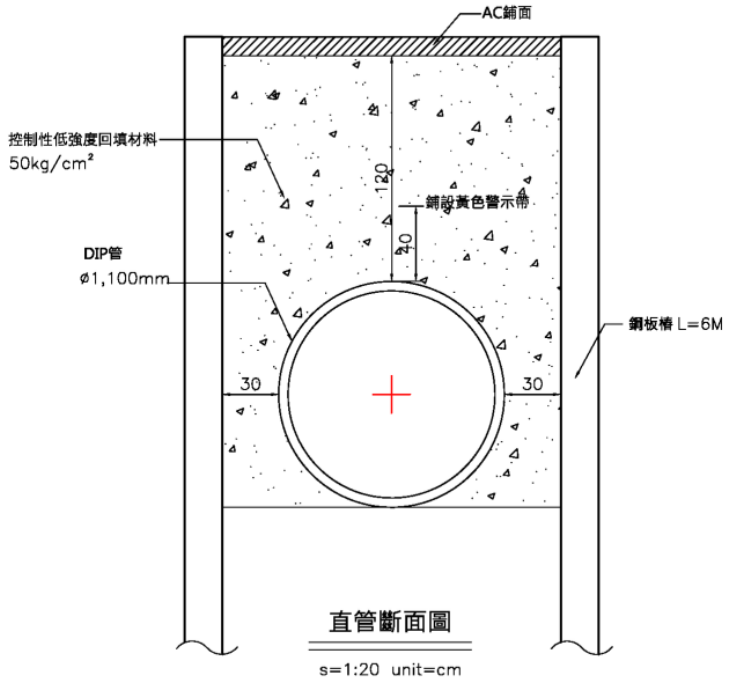
※潭頂淨水場至南科、樹谷園區之輸水管線

圖 4-6-4　明挖埋管標準斷面圖(直管　§800mm)



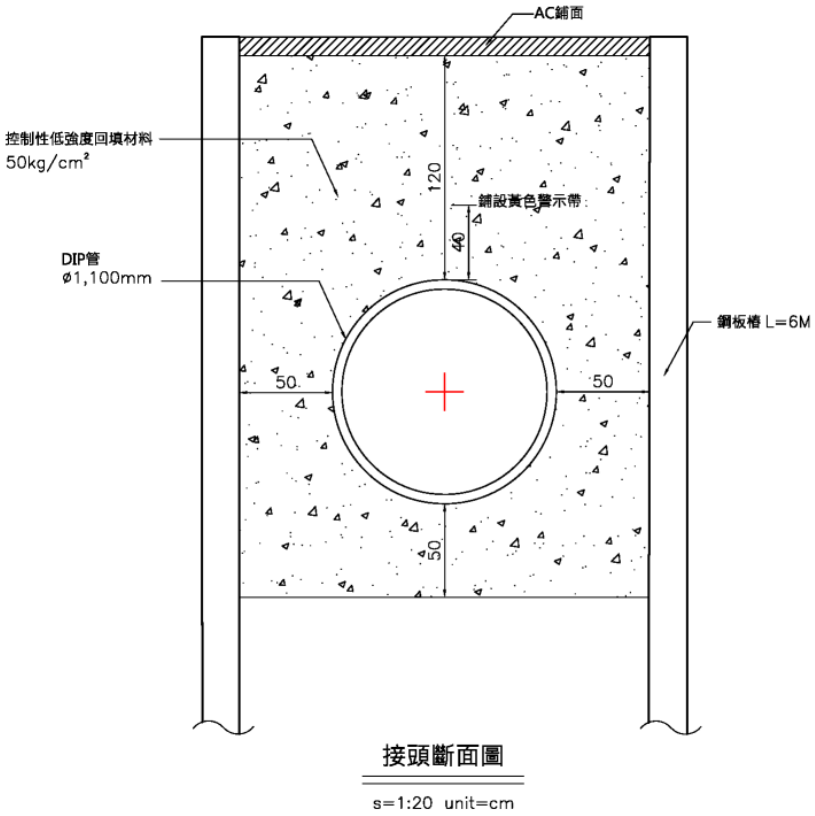
※潭頂淨水場至南科、樹谷園區之輸水管線

圖 4-6-5　明挖埋管標準斷面圖(接頭　§800mm)



※山上淨水場至潭頂淨水場之輸水管線

圖 4-6-6　明挖埋管標準斷面圖(直管　§1,100mm)



※山上淨水場至潭頂淨水場之輸水管線

圖 4-6-7　明挖埋管標準斷面圖(接頭　§1,100mm)

附錄一　參考文獻

附錄一　參考文獻

1. 曾文溪玉峰堰規劃設計報告，省水利局，民國 84 年。
2. 曾文溪玉峰堰水源送供台南科學園區可行性報告，水公司，民國 93 年。
3. 鹽水溪河川環境營造計畫規劃，六河局，民國 94 年。
4. 曾文溪河系河川情勢調查總報告，水規所，民國 95 年。
5. 曾文溪玉峰堰水源充分利用改善計畫，水公司，民國 95 年。
6. 玉峰堰原水改為工業用水提供南科樹谷園區中水道使用初步評估報告，自來水公司，民國 97 年。
7. 曾文溪玉峰堰水源改供工業用水專供樹谷園區計畫報告，水公司，民國 98 年。
8. 台南地區鹽水溪排水系統整治及環境營造規劃，水規所，民國 99 年。
9. 鹽水溪排水系統-鹽水溪排水及安順寮排水治理計畫，水利署，民國 99 年。
10. 莫拉克颱風災後南區因應氣候異常之供水潛能及供水調度檢討與因應對策，南水局，民國 99 年。
11. 大洲排水系統-大洲排水治理計畫，水利署，民國 100 年。
12. 台南海水淡化廠可行性規劃-工程可行性規劃，水規所，民國 100 年。
13. 曾文南化烏山頭水庫治理及穩定南部地區供水計畫，經濟部，民國 100 年。
14. 臺灣南部區域水資源經理基本計畫，水利署，民國 100 年。
15. 台南大湖水資源規劃檢討，水規所，民國 101 年。
16. 台南海水淡化廠可行性規劃-工程可行性規劃(2)，水規所，民國 101 年。
17. 水資源開發利用總量管制策略推動規劃，水利署，民國 101 年。
18. 玉峰堰第一次安全評估，水公司，民國 103 年。
19. 台南大湖水資源開發調查試驗及推動策略研析，水規所，民國 103

年。

20. 曾文水庫越域引水工程計畫　流域環境監測及新取水工程可行性評估　102 年度流域環境監測年報，南水局，民國 103 年。

21. 南科管理局台南園區用水計畫書，南科管理局，民國 103 年。

22. 104 年度用水計畫查核服務，水利署，104 年。

23. 台南永康污水處理廠水再生利用可行性規劃，台南市政府，民國 104 年。

24. 臺南海水淡化廠興辦計畫檢討與環境生態補充監測，水規所，民國 105 年。

附錄二　期初審查意見與回覆

附錄二　期初審查意見及回覆

「玉峰堰水源運用檢討及工業用水專管細部規劃」

一、時間：105 年 05 月 17 日上午 10 時 00 分整

二、開會地點：本局燕巢辦公區第二會議室

三、主持人：黃局長世偉　　記錄：黃偉義

審查意見	意見回覆	答覆說明納入報告章節/圖/表
(一) 田委員 巧玲		
1. 建議增加更清楚的全流域水系圖，標明各水系、水源及自來水設施與相關集水區(包含玉峰堰)。圖 2-1-4 欠玉峰堰位置。	遵照辦理。	2-1-1/ 圖 2-1-4
2. P1-1 已說明本計畫緣起，為因應莫拉克後，台南供水能力由 93.4 萬噸降至 82.8 萬噸，即減少 17.4 萬，雖由高雄減供 3.0 萬，嘉義減供 3.8 萬調回台南，但仍有 10.6 萬缺口，此即現況缺水風險。而不論本報告方案一(+4.5 萬)，或方案二(+6.5 萬)仍不足彌補，則未來之缺水風險如何因應？應有說明。	造成現況供水缺口 10.6 萬 CMD 之因有二：1.莫拉克造成曾文、南化蓄水容量減少；2.高屏溪水源尚無北送支援台南能力。針對原因 2，水利署在「曾、南、烏治理及穩定南區供水計畫」中已提出高屏溪水源北送支援台南能力恢復至 20 萬 CMD 後，供水潛能約可增加 7.0 萬 CMD(民國 108 年完工)，屆時供水缺口僅剩 3.6 萬 CMD。 本計畫目的係以「有效管理」、「彈性調度」及「多元開發」原則，初步檢討玉峰堰水源運用情形，增設以工業用水專用管路輸送至相關工業園區供應產業使用，未來缺水風險因應對策不在本計畫範疇。	
3. 方案一之供水能力 4.5 萬噸係受限於淨水場之處理能力，且如以專管供樹谷，則其質的部分亦需提升，再者如對象是產業用水，全年都需維持 4.5 萬，如此枯水期不足量(4.5-2.4 萬)應如何因應？建議應有說明。(山上淨水場的改善方案(含最大及最佳))	水質部分，本計畫將洽南科、樹谷園區訪查其現況供水之水質狀況後，提出山上淨水場所需設備更新改善建議。 因玉峰堰水源枯水期僅得維持 2.4 萬 CMD 之穩定供水，故枯水期不足水量可以調整水權或利用既有供水系統調配支應，未來將洽水公司商討。	期中報告 4-2 節 P.4-9

審查意見	意見回覆	答覆說明納入報告 章節/圖/表
4. 方案二部分，除亦有枯水期水量不足的問題外，如處理能力足夠，建議仍維持農業用水移用部分，以解決前二點所提台南地區之供水缺口(10.6-6.5=4.1 萬)，亦可繼續促進農業節水。另曾文淨水場是否亦須配合改善？建議亦應詳細分析。	方案二之農業移用部分(6.5 萬 CMD)已達曾文淨水場更新改善後最大處理容量，且第二期再擴充 7.0 萬 CMD 尚未定案，故該場處理能力已飽和。 本方案旨在充分利用玉峰堰豐水期豐沛之川流水(或替換部分農業移用水量、或作為新增水源)，提升曾文水庫豐水期末蓄水率，降低枯水期缺水風險。 曾文淨水場處理玉峰堰川流水之設備是否需配合改善，本計畫後續將洽水公司商討後評估之。	期中報告 4-4-2 節 P.4-27
5. 各方案建議應分析比較其優劣，以供主辦單位參考。	遵照辦理。	期中報告 4-5-2 節 P.4-48
(二) 廖委員 宗盛		
1. 工程建設應有效益分析(含直接間接影響)。	遵照辦理。	期中報告 4-5 節 P.4-33
2. P1-3 表 1-2-1(二)，可否就既有設施主要處理流程，設施妥適性加以檢討，以增加供水能力。	本計畫將洽水公司蒐整台南供水系統既有淨水場現況處理能力及未來擴充場區、設備後之處理能力，並納入玉峰堰水源運用分析中檢討之。	期中報告 3-2 節 P.3-10
3. P2-9 圖 2-1-5，建議未來報告能用彩色。	遵照辦理。	2-1-1/ 圖 2-1-5
4. P2-13 山上淨水場，依敘述流程，若落實處理後之清水應可符合飲用水標準，故應洽請水公司確實做好處理工作，此即可增加 4.5 萬 CMD，而不是再送到潭頂淨水場當作原水。	本計畫將洽水公司討論山上淨水場設備更新改善之可行性及未來營運管理原則及方式。	期中報告 4-2 節 P.4-9
5. P3-45，表 3-2-8 資料來源應註明單位。	遵照辦理。	所有資料來源均補充單位
6. P3-50，末三行之敘述欠明。	山上淨水場受限於用地問題擴建困難之因，已補充說明。	3-2-4/「二、玉峰堰水源

審查意見	意見回覆	答覆說明納入報告 章節/圖/表
		運用策略研擬」
7. P3-53，表 3-2-11，情境 1、2 應就豐枯狀況分別分析，原則上以(1)如何增加豐水期出水量，(2)可具彈性調度為原則。	本計畫水源運用分析將考量豐、枯情形進行模擬，供水策略亦以增加調度彈性為原則研擬，相關成果詳期中報告。	期中報告 3-4 節 P.3-50
8. 表 3-3-2，各種方案應均有效益評估。	遵照辦理。	期中報告 4-5-1 節 P.4-47
9. 本計畫應以如何充分利用豐水期之 20 萬 CMD 為目標，必要時對應擴建及改善山上、潭頂、曾文三淨水場(淨水場可立體化)。	本計畫將洽詢水公司山上、潭頂、曾文淨水場擴建及改善之可行性，並於水源運用檢討分析中考量之，以期達豐水期水源充分利用之效。	期中報告 4-2 節 P.4-9
10. 建議南水局應再評估由曾文專管送水至南化，並擴建 50 萬噸淨水場，以提升南部地區供水穩定度。	曾文專管送水至南化，並擴建 50 萬 CMD 淨水場應配合曾文越引計畫實施，在無新增水源前提下，前述工程對供水效益挹注不大。	
11. 希本計畫之進行與玉峰堰之水質水量保護區是否解編不要劃上等號。	遵照辦理，本計畫不涉解編議題。	
12. 贊同簡報 40 頁方案三。	後續將進行各方案經濟分析，擇效益最佳者為可行性方案。	期中報告 4-5-1 節 P.4-33
(三) 張委員 讚合		
1. 依主辦單位所說，「本計畫依 104 年 10 月 19 日立法院經濟委員會決議請經濟部檢討推動辦理。」雖然立法院經委會決議並未直接提及曾文溪自來水水質水量保護區解編，但大家都清楚所謂「工業用水」及其「專管」唯一的目的就是為了把這個保護區解編。迴避「解編」談「專管」是毫無意義的，因為解編之後的玉峰堰水質跟現況完全不同，不可能以現況的水質來討論解編後的山上淨水場與專管。因此	本計畫目的係以「有效管理」、「彈性調度」及「多元開發」原則，初步檢討玉峰堰水源運用情形，增設以工業用水專用管路輸送至相關工業園區供應產業使用，在未來台南地區供水缺口逐年擴大，且水資源計畫興辦不易情形下，期透過本計畫研擬玉峰堰水源有效運用供水策略，提升水源運用調度彈性。	

審查意見	意見回覆	答覆說明納入報告 章節/圖/表
本計畫不應迴避「曾文溪自來水水質水量保護區」解編問題。		
(四) 陳委員 椒華		
1. 目前有何大型工業區的用水(3 萬噸以上)是取自解編後水源區的水源。	本計畫將補充蒐集相關資料，彙整於期中報告。	期中報告附錄四
2. 工業專管設置後，依法可解編水源區，故應進行水源區解編前、後河川水質調查，如急水溪，東港溪等，以了解南科取用解編後的玉峰堰水源的意願(解編後的水，南科要用？)。	本計畫不涉解編水源區議題，惟水質問題，本報告將提出建議後續於堰址上、下游進行河川水質監測及調查。	
3. 南科可取用鄰近曾文溪的水源，何必從解編後的玉峰堰取水。	玉峰堰為既有水資源設施，應與予妥善利用、提升水源運用效率，如取自鄰近曾文溪水源，可能需新設攔河堰、取水設施等，增加工程經費。	
4. 假如捨棄現有潭頂管路不用，而為南科設專管，又要浪費公帑斥資埋管，南科廠商應付費，並評估直接從鄰近河川取水(水利署不必如此大費周章設專管，反正解編後都一樣，不必設專管，工業區只要從鄰近河川取水就可)。	本計畫目的係以「有效管理」、「彈性調度」及「多元開發」原則，初步檢討玉峰堰水源運用情形，增設以工業用水專用管路輸送至相關工業園區供應產業使用，在未來台南地區供水缺口逐年擴大，且水資源計畫興辦不易情形下，期透過本計畫研擬玉峰堰水源有效運用供水策略，提升水源運用調度彈性。 工業專管係「彈性調度供水策略」下所研提方案之一，另有匯入既有潭頂專管、替代方案計畫並行檢討評估。	
5. 本計畫不須進行工程實施細部計劃，不必辦理地方座談會或說明會，本計畫是檢討與規劃計畫，不應辦地方說明會。	遵照辦理。	
6. 應探討玉峰堰解編前後水質，報告之水質分析資料不夠。	本計畫將蒐集曾文溪各監測站及山上淨水場之最新水質監測成果，彙整於	期中報告 2-5-1 節

審查意見	意見回覆	答覆說明納入報告 章節/圖/表
	期中報告。	P.2-33
7. 應評估零方案(維持現況)。	遵照辦理。	期中報告 4-5-2 節 P.4-48
8. 玉峰堰的水設專管到南科仍需二次處理，不到潭頂還是要到其他淨水場，可空出潭頂的處理額度並不正確。	玉峰堰水源經山上淨水場(需配合更新改善後)處理直接供給需求端，勿需二次處理，故潭頂淨水場不再接受原玉峰堰水源，即可騰出處理容量，增加曾文-烏山頭原水處理量。	
(五) 施委員 慶藏		
1. 玉峰堰位於曾文溪下游，其集水區範圍包含曾文溪主流及後堀溪、菜寮溪等支流，其水源運用及取水操作模式，會否受到曾文水庫及南化水庫將來防淤工程完工後各種水文條件狀況之影響，請詳細檢討。	主要係未來上游水庫防淤操作時，川流水濁度上升，影響堰址取水，本計畫水源運用將考量「高濁度時期，停止引水」之機制，避免高估供水能力。	期中報告 3-2-1 節 P.3-18
2. P2-10 倒數第三行，…山上水源地即玉峰堰取水位置，…水體基準，其水質為甲、乙類，枯水期時曾文溪水量較少，水質檢測項目之濃度相對提高，水質條件差，但 P3-11 第四行，…玉峰堰上游之水質較佳…，似有矛盾，請文字敘述稍作修正。	已修正。	2-1-2/七、水質 3-1-3/一、地表水及水質(二)水質
3. P3-71，有關明挖埋管後上方以覆土方式回填，建議覆土改用 CLSM 混凝土材料回填。	遵照辦理。	期中報告 4-3 節 P.4-13
4. P3-67，有關替代方案計畫用玉峰堰剩餘水源有效運用並提供為公共用水，是否與玉峰堰水源保護區解編後改專供樹谷園區用水之結論與共識有違背或競合關係，請再檢討。	本計畫目的係以「有效管理」、「彈性調度」及「多元開發」原則，初步檢討玉峰堰水源運用情形，使玉峰堰水源得更有效利用、提升調配彈性，供水標的視供水策略、計畫需求而定，可為工業或民生用水。	

審查意見	意見回覆	答覆說明納入報告 章節/圖/表
5. 台南地區供水現況分析檢討，將來因曾文水庫及南化水庫防淤工程完工後，其防淤操作時機對水量、水質等條件變化會影響到何種程度，請再檢討。	主要係未來上游水庫防淤操作時，川流水濁度上升，影響堰址取水，本計畫水源運用將考量「高濁度時期，停止引水」之機制，避免高估供水能力。	期中報告 3-2-1 節 P.3-18
6. 本計畫之推動，有關之社團、群組及相關關心地區發展之人員共同參與，對推動之成功與否，具有關鍵地位，建請多溝通協調。	遵照辦理，後續將蒐集各界對本計畫之意見，彙整於期中報告	期中報告 2-4 節 P.2-66
(六) 楊委員 豐榮		
1. 玉峰堰是民國 84 年由水利局南部水資源開發工程處設計施工，不是第六河川局，請修正。	已修正。	2-1-1
2. 本計畫名稱為「玉峰堰水源運用檢討及工業用水專管細部規劃」，顯然本計畫之前已有規劃資料及初步成果，故本計畫開宗明義把計畫緣由、目的、目標、效益及預期成果揭示出來，並把先期規劃完成的成果數據提列出來，並說明那些是要檢討？那些是要修正的？	本計畫將以「玉峰堰水源運用檢討相關計畫」專節彙整前期規劃資料及初步成果數據，並說明本計畫將檢討修正之內容。	期中報告 2-2-1 節 P.2-49
3. 專管細部規劃，層次已等同基本設計，故「基本資料的蒐集」，如水文、水源、地質、地形、社會、人文…等調查及水源潛能、供需分析都只做某一程度的檢討就好，不需重頭再做一遍，以免失焦。	遵照辦理。 各項基本資料蒐集係本案工作項目之一，故仍須蒐整後呈現於報告中，惟誠如委員所言，後續資料彙整將加以精簡，做重點性之檢討。 後續水源潛能、供/需分析將僅就本計畫所提出之玉峰堰 2 種不同供水策略與現況進行比較檢討。	期中報告 第二章 P.2-1
4. 水資源的開發利用應以大環境的供需來考量，需求面的分析，包括水量、水質及供應面的分析，包括多元開發(海淡水，污水回收利用)之潛能，再把合適的水源調配到合適的地點，以滿足各標的用水為原則，這也是政府的責任，供需兩方對水質的品質亦要有共識。	本計畫將秉持委員所提之「把合適的水源調配到合適的地點，以滿足各標的用水」原則，進行玉峰堰水源運用檢討分析。	

審查意見	意見回覆	答覆說明納入報告 章節/圖/表
5. 開發出來的水源，曾文淨水場之外，請考慮山上淨水場是否有擴充的可能(山上淨水場腹地廣大，應可擴充)。	山上淨水場場址週邊為河川用地且部分區域已由台南市政府劃定為古蹟園區，擴充可能性不大，然可進行設備更新改善，使水源不用再輸送至潭頂淨水場二次處理。	
6. 玉峰堰水質101年5月是丙～戊類水體，101年6月變為甲～乙類水體，是何緣故，請補述。	已補充說明。	3-2-1/四、水質
7. 簡報 P35 顯示策略運用為關閉山上到潭頂的水管，另建一條由山上到工業區的專管，但簡報 P36-P38 圖卻顯示三個方案均保留山上到潭頂的輸水管，新建的專管是從潭頂到工業區而已，請說明或修正。	已修正。	3-2-3/ 圖 3-2-7 3-3-3/ 圖 3-3-3 ～ 圖 3-3-5
8. 所提三個方案，應以第三方案較佳，沒理由放著原 1200mm 管線不用，另埋新的。	本計畫先就不同管路功能定位，研提工業用水專管及匯入既有潭頂專管等路線方案，後續將進行各方案經濟分析，擇效益最佳者為可行性方案。	期中報告 4-5-1 節 P.4-33
9. 測量精度 7 mm，應以測量長度 k，來定精度，如±0√k。	已修正。	3-4-1/二、工作方法 (二)水準測量
(七) 水利署水規所		
1. P2-16 玉峰堰水源改為工業用水相關計畫，除摘錄內容外，至於該計畫未實施之原因為何？建議補充說明。	本計畫將以「玉峰堰水源運用檢討相關計畫」專節彙整前期規劃內容，並補充說明計畫未實施原因。	期中報告 2-2 節 P.2-49
2. 玉峰堰水源由工業專管送水，請釐清操作及調度上是否會與現有自來水管水質混用？若輸水至曾文淨水場，其標的為民生或工業用水宜敘明。	工業專管方案係「專管專送：山上淨水場→工業區」，不會與現有自來水管混用。 各路線方案及替代方案之供水標的詳表 3-3-2。	
3. P2-4 南化水庫集水區面積請修正為 108.3 平方公里。	已修正。	2-1-2/一、集水區概況
4. 表 3-2-5 甲仙堰水權量(6-10 月有水權)有誤，請修正。	已修正。	3-2-1/ 表 3-2-5

審查意見	意見回覆	答覆說明納入報告 章節/圖/表
5. P3-47 台南海水淡化廠規劃產水量為第一期 10 萬 CMD，第二期 10 萬 CMD，請修正。	期初階段係參考民國 101 年「水資源開發利用總量管制策略推動規劃」撰寫，本計畫後續將蒐整台南海淡最新規劃報告資料後修正之。	期中報告 3-3 節 P.3-40
6. 請加強水質調查,避免水質不符標的用水需求。	本計畫將蒐集調查曾文溪、山上淨水場最新水質狀況，並調查需求端(工業區)用水水質要求，避免水質不符標的用水需求。	期中報告 2-1-5 節 P.2-23
(八) 本局 黃局長世偉		
1. P2-13，山上淨水場的管線是民國幾年做的？	本計畫後續將洽水公司蒐集相關資料，納入期中報告。	期中報告 4-6 節 P.4-54
2. 今(105)年 0206 美濃大震對南科及台南較大影響，可酌以專節介紹，若專管做好後,是否可更穩定南科供水,減少對南台灣經濟重鎮的衝擊。	本計畫後續將進行資料蒐整後，以「0206 台南地震災害資料蒐整」專節介紹。	期中報告 2-5 節 P.2-73
3. 潭頂淨水場空出的能量由烏山頭水庫來供應，其管徑大小夠嗎？	目前南幹線→潭頂淨水場輸水量能可滿足 18 萬 CMD(淨水場最大處理能力)。	
4. P3-82 力學評估，應說明以哪一力學公式為依據,步驟為何？亦請完整交代。	已補充說明。	3-5-3/二、力學評估 (二)下部結構
5. 所用公式要有編號如(3-1 式),(3-7 式)等，所附公式之參數要有詳細說明。(P3-88)	遵照辦理。	各公式均補充之
6. 表 3-7-1 各項工程設施年換新準備金百分率表，備註”換新年金因數”和”換新年金因子”、”年換新準備金百分率”和”換新年金率”是否一樣要妥校核。	已修正。	3-7-4/ 表 3-7-1
7. 玉峰堰送至曾文淨水場涉及南科、水公司、水利會等單位需進一步協商，方能確認(管線能力計價…等)。	本計畫後續將洽詢水公司六區處、嘉南農田水利會，確認替代方案計畫之可行性。	期中報告 4-2 節 P.4-9
(九) 本局 簡副局長振源		

審查意見	意見回覆	答覆說明納入報告 章節/圖/表
1. 玉峰堰設工業專管供應工業區使用之規劃,其關鍵問題在於使用對象及其意願,建議於進行相關管線工程規劃前先行辦理需求者意願調查及其疑慮事項釐清。	本計畫將洽需求端(南科、樹谷園區)實際瞭解其用水供/需情形、水質要求、用水意願等事項。	期中報告 4-1 節 P.4-1
2. 專管路線部分所提水公司南工處 98 年規劃方案，惟該公司 103 年曾提出修正方案,另台南市政府亦提出建議路線方案,建議收集納入分析比較。	本計畫將補充蒐集「水公司 103 年修正方案」、南市府建議路線方案，納入期中報告。	期中報告 2-2 節 P.2-49
3. 目前規劃可能用水對象包含南科,惟南科與嘉南水利會已簽訂移用農業用水契約,如設專管供應則其簽訂內容可能有所調整,故本案調查訪問對象部分建議增加嘉南農田水利會。	遵照辦理。	3-1-9/ 圖 3-1-11
4. 本案規劃結果是否影響目前推動中之永康再生水與台南海淡廠等計畫,建議後續納入整體考量分析	本計畫後續將「永康再生水」與「台南海淡廠」等計畫納入「台南地區水源運用檢討」中考量。	期中報告 2-2-2 節 P.2-53
(十) 本局 陳主任工程司在中		
1. 計畫內雖分三階段來蒐集各界意見，但從工作進度排程與報告(P3-34)均未見具體時間及作業方式，請與補述，經彙整各界意見後再併送期中、期末來檢視或酌修計畫內容。	已補充工作進度排程、作業方式。	3-1-9/ 圖 3-1-11
2. 今年 0206 美濃發生強震，台南地區自來水管線受損嚴重,請將本計畫工業專管其受震停水風險納入評析，並妥為因應。	本計畫後續將蒐整「0206 台南地震災害資料」後，評析本計畫管線受震停水風險。	期中報告 2-5 節 P.2-73
(十一) 本局 陳簡任正工程司人敬		
1. 擬以專管送水至南科或樹谷工業區，除專管外，應加強或擴充輸水前之處理淨水能力。	本計畫將洽水公司六區處，瞭解台南地區淨水場處理能力未來擴充計畫，納入水源運用檢討考量。	期中報告 4-2 節 P.4-9
2. 水量若直接送入工業區,後端配水處理應略加說明。	本計畫將洽南科、樹谷園區管理單位，瞭解進園區後之配水處理情況。	期中報告 2-4 節

審查意見	意見回覆	答覆說明納入報告章節/圖/表
		P.2-68
3. 南科或樹谷園區目前或未來需水情形如何？專管供水量擬供 4.5 萬 CMD，是否足夠或過多？應加以說明。建議仍以匯入既有潭頂專管處理。	本計畫將洽南科、樹谷園區管理單位，瞭解園區現況、未來供/需情形後，評析本計畫工業專管方案之供水量是否滿足園區需求。 匯入既有潭頂專管係本計畫路線方案之一，後續將進行各方案可行性研究、效益方析後，研提最佳方案。	期中報告 4-1 節 P.4-1
(十二) 本局經管課 郭副工程司啟文		
1. P1-1 本案於目標初步設定，以增設工業專管輸水至鄰近工業區使用，惟依後續內容尚有供給公共給水，建議應釐清界定。	本計畫主要目標係「玉峰堰水源運用檢討」，旨在使玉峰堰水源得更有效利用、提升調配彈性，供水標的視供水策略、計畫需求而定，可為工業或民生用水。	
2. P2-10，玉峰堰水質未有監測資料，據以顯示其水質屬於甲～乙類水質標準，建議補充之。	已修正，玉峰堰水質資料詳 3-2-1 乙節。	3-2-1/四、水質
3. P3-36 中，相關水資源設施之基本資料建議更新至 104 年之最新淤積資料。	遵照辦理。	3-2-1/一、水資源設施
4. P3-42 中，系統圖中，「暫無北送支援台南能力」，依近年營運操作經驗，尚有 3-5 萬噸(枯水期)之支援量，另建議增加「義竹加壓站」與「新港淨水場」於系統圖內。	近 2 年(103～104 年)支援水量係七區大岡山枯水期支援六區歸仁水量約 2.0～2.8 萬 CMD，大岡山水源為阿公店水庫(不納入本系統考量)，本計畫「暫無北送支援台南能力」係指南化水庫與高屏堰聯合運用之北送能力。	
5. P3-55 中，建議就甲仙堰引水操作原則再予以明確。	各水資源設施之水源運用原則後續將於期中報告詳述。	期中報告 3-4 節 P.3-50
6. 有關本計畫初步設定供水給南科工業園區，樹谷園區建議除就水源來源，水源分析等技術層面評估外，建議應可初步洽詢相關單位用水意願。	遵照辦理，本計畫後續將洽南科、樹谷園區瞭解其用水意願。	期中報告 2-4 節 P.2-68
(十三) 本局水文課 林工程員家豐		

審查意見	意見回覆	答覆說明納入報告 章節/圖/表
1. 本報告所提方案似侷限於淨水場設計出水能力,建議可再檢討玉峰堰潛能、淨水場擴建及水質處理能力等，以有效利用水資源。	本計畫將洽水公司六區處，瞭解未來各淨水場更新改善及擴建計畫，納入水源運用檢討評析。	期中報告 4-2 節 P.4-9
2. 水質資料請多加補充與更新。	遵照辦理，本計畫後續將蒐整環保署、水公司最新水質監測資料。	期中報告 2-1-5 節 P.2-23
3. 水源運用檢討及方案檢討,是否考量豐枯變化。	本計畫水源運用檢討將以長期水文資料進行分析，分析過程考量歷年豐枯變化情形。	期中報告 3-4 節 P.3-46
4. 園區用水端需求應再瞭解。	遵照辦理，本計畫後續將洽南科、樹谷園區瞭解其用水供/需情形。	期中報告 2-4 節 P.2-68
(十四)　本局設計課		
1. 本案先期重點為玉峰堰水源運用檢討,故請再加強南部地區及大台南地區水資源運用現況說明,明確釐清關鍵問題後研提解決方案。	遵照辦理，後續將洽水公司六區處蒐整台南地區供水系統營運現況，詳列於期中報告中。	期中報告 3-2-1 節 P.3-10
2. 各方案與水文條件、水資源供給、自來水處理輸送、用水端需求、其他關連計畫及地方社群等關係人之權利義務與意見息息相關;建議羅列各單位清單並妥為收集意見並可核對相關資料(集水區、水權量、水質、用水計畫量…)之正確性，以利確認方案之可行性。	遵照辦理，各界對本計畫之意見資料蒐整將於期中報告呈現。	期中報告 2-4 節 P.2-66
(十五)　水利署 水源組一科 李助理工程司桂呈		
1. 經洽詢,本計畫書之目標為檢討台南地區水資源設施運用情形及自玉峰堰引水供作工業用水可行性，惟計畫書之工作目標不夠明確，建議修正。	本計畫目標:「為配合各區域水資源經理基本計畫推動,以「有效管理」、「彈性調度」及「多元開發」原則辦理水資源規劃工作，初步檢討玉峰堰水源運用情形，增設以工業用水專用管路輸送至相關工業園區供應產業使用，……，提高水資源調度彈性並提升臺南地區供水穩定性」。詳請參閱1-1。	

審查意見	意見回覆	答覆說明納入報告 章節/圖/表
2. 因應台南地區水源不足問題，「台南海淡」相關規劃及作業正執行中。有關台南海淡部分，設計供應量為 20 萬噸/日，預定分兩期推動(10+10)，其中第一期將供作民生用水使用，第二期則視實際用水需求，建議補充於 3-2-3 節。	遵照辦理。本計畫後續將蒐整「台南海淡」相關計畫最新資料後更新之。	期中報告 2-2-2 節 P.2-53
3. 另有關多元化水源開發部分，目前尚有規劃「永康再生水廠」，建議補充相關資料。	遵照辦理。本計畫後續將蒐整「永康再生水廠」相關計畫最新資料後更新之。	期中報告 2-2-2 節 P.2-53
(十六)　水利署 第六河川局		
1. 替代方案計畫研提管路路線規劃於玉峰堰上游新取水設施，並沿曾文溪右岸水防道路埋設輸水管路送水至曾文淨水場，勢必該河段全河堤破堤施工，由於該河堤係為大內地區重要河防構造物，且地下水位高，其管路工程性請審慎評估考量。建議沿市區一般道路開挖埋設管路，可縮短管路長度，並可降低開挖河堤之洪氾風險。	誠如委員所言，本計畫將審慎研擬施工計畫，利用枯水期施工，穿越堤防部分可採推進工法，避免破壞堤防結構，並配合施做臨時擋土措施，確保河防安全。	期中報告 4-4-2 節 P.4-27
2. 表 3-3-2「本計畫研提之路線方案列表」，建議增列各方案之施工性、經費及 SWOT 評估。	遵照辦理，後續於期中報告增列。	期中報告 4-5-1 節 P.4-33
3. 「細部規劃方案及原則研提」，管線跨越鹽水溪排水乙節，除依「申請施設跨河構造物審核要點」辦理外，為利渠道通洪，請以不落墩為考量方向。	遵照辦理。	期中報告 4-3 節 P.4-13
(十七)　自來水公司南區工程處 鄭課長志強		
1. 依報告 P3-67，方案三，替代方案無法符合玉峰堰上游水源保護區解編，專供工業用水原則。因曾文淨水場處理後之清水係注入台 1 線之送水幹管供台南地區用水。	本計畫主要目標係「玉峰堰水源運用檢討」，旨在使玉峰堰水源得更有效利用、提升調配彈性，供水標的視供水策略、計畫需求而定，可為工業或民生用水。	

審查意見	意見回覆	答覆說明納入報告章節/圖/表
2. 玉峰堰水源如部分仍要作為民生用水，當需注意仍要符合自來水水源水質標準，亦要考慮將來水源水質保護區解編後水質是否會惡化之問題。	本計畫不涉解編水源區議題，惟水質問題，本報告將提出建議後續於堰址上、下游進行河川水質監測及調查。	
3. 如要全部作為工業用水，要調查使用廠商接受之意願。	遵照辦理，本計畫後續將洽南科、樹谷園區瞭解其用水供/需情形。	期中報告 2-4 節 P.2-68
4. 因玉峰堰處之水質，於洪水期濁度高至數萬 NTU，故山上淨水場採兩次傳統處理串聯後再送到潭頂淨水場處理。目前本公司辦理曾文淨水場改善工程，完成後係取用嘉南大圳南幹線圳路水(有先經過烏山頭水庫靜置)，其水質較佳，濁度較低。本規劃之替代方案計畫擬將玉峰堰水直接引至曾文淨水場處理，需考慮於玉峰堰設置前處理設備以降低濁度。	本計畫後續將洽水公司瞭解淨水場設備處理能力後，評估是否需設前處理設備。	期中報告 4-3 節 P.4-14
5. 計畫中要進行山上淨水場處理設施更新改善，構想如何。要將水質處理至何種程度？後續報告要明述。	遵照辦理，後續報告提出。	期中報告 4-3 節 P.4-14
6. P3-71，明挖埋管(三)、(五)埋設深度有誤，請查明修正。	已修正。	3-5-1
7. 本計畫無增加水源量，僅是改變送水方式，無助於台南地區之供水缺口。	改變送水方式使潭頂淨水場處理空間之增加，將可增加曾文-烏山頭系統之出水量，亦可使南化水庫降低供水負擔、提升南化-高屏堰聯合運用供水能力，增加南區水資源調配整體供水潛能，本計畫後續將進行水資源運用模擬分析。	期中報告 3-4 節 P.3-46
(十八)　自來水公司第六區管理處 陳工程師維瑜		
1. 南化水庫 104 年度有效蓄容量為 9713.5 萬立方公尺。	已修正。	3-2-1

審查意見	意見回覆	答覆說明納入報告 章節/圖/表
2. 玉峰堰水權:6-11 月為 4.4 萬 CMD (P2-7 錯誤)	已修正。	2-1-1/五、逕流量
3. P2-17 圖 2-4-1 管線口徑符號§	已修正。	2-4/圖 2-4-1
4. P3-45 表 3-2-9 工業區用水需求，建請更新資料。	本計畫後續將蒐整各工業區最新用水計畫書，並更新資料於期中報告。	期中報告 3-2-2 節 P.3-32
5. 本規劃案,抽取玉峰堰原水由本處山上淨水場初次淨水處理後經工業用水專管送樹谷園區供工業使用。目前山上淨水場平均出水量為 4.2 萬 CMD,惟樹谷園區平均用水量僅約 1.7 萬 CMD，建請規劃時應考量受水端去消能力。	遵照辦理，本計畫後續將洽樹谷園區瞭解其用水需求。	期中報告 2-4 節 P.2-69
6. 台南市政府已於 103 年 10 月 27 日與本處簽訂供水設備移交接管契約在案,樹谷園區供水管線及蓄水池加壓設備均交由本公司交管。如規劃工業用水，建議工業用水系統應與本公司管線系統區隔分離，不宜與民生用水混接，避免影響供水品質與安全。	本計畫後續將洽水公司、樹谷園區瞭解其園區內配水情形後,妥善規劃之。	期中報告 4-3 節 P.4-13
7. 另樹谷園區已與嘉南農田水利會簽訂供水契約,並委由本公司代處理，本規劃案將影響契約執行，建請與嘉南農田水利會商討。	本計畫後續將洽嘉南農田水利會瞭解其南幹線水源供南科、樹谷園區情形，並諮詢水利會意見，作為本計畫可行性方案規劃之據。	期中報告 2-4 節 P.2-71
8. 有關規劃案規劃之受水端用戶,建請事先辦理廠商使用意願調查,避免類如台南海淡廠案規劃影響南科廠商接受情形。	遵照辦理，本計畫後續將洽南科、樹谷園區瞭解其用水供/需情形、用水意願。	期中報告 2-4 節 P.2-68
9. 替代方案計畫於玉峰堰於曾文溪右岸新設取水設施經右岸水防道路北送曾文淨水場。本案將造成本處山上淨水場閒置,且為維供水安全及品質,曾文淨水場淨水後之工業用水亦不得混接入本公司既有供水管線送水,仍需增設供水專管至受水端，規劃中並未考量。另南	本方案係引取玉峰堰豐水期剩餘水量運用之，山上淨水場維持現況，正常營運。 引水至曾文淨水場後，即納入水公司台南供水系統供水,非專供工業園區。南科、水利會供水契約問題，本公司將洽水利會訪查，瞭解水利會意見，作為本方案規劃之據。	期中報告 4-4-2 節 P.4-27

審查意見	意見回覆	答覆說明納入報告 章節/圖/表
科管理局已與嘉南農田水利會簽訂供水契約並委由本公司代處理在案，本案可行性建請再評估。		
10. 樹谷園區已由台南市政府開發完成並移交本處接管在案，有關P3-86 第 3-6 節營運管理規劃內容，請重新修改。	供水對象視不同方案而有所差異，或南科、或樹谷，待可行性方案確定後，再行研擬相關營運管理規劃	期末報告
11. 玉峰堰水源由於豐水期水量多(惟有高濁度問題)，枯水期水質變化大，對台南區供水提供較彈性之調度運用。	敬悉。 本計畫後續水源運用檢討將考量高濁度停止引水機制，避免高估其供水能力。	期中報告 3-2-1 節 P.3-18
12. 玉峰堰原水水質不穩定，礙於法規規定，淨水處理後水質仍無法直接供民生使用，應屬工業用水，不宜與民生用水系統混用，仍須再處理，以維用水安全。	本計畫後續將洽水公司，瞭解「淨水處理後水質仍無法直接供民生使用」之因，並檢討玉峰堰水源如欲供給民生用水，淨水場配合之設備更新改善措施。	期中報告 4-3 節 P.4-14
13. 玉峰堰工業用水專用，整體水源並未改變，僅增加調度用水能力，本公司潭頂場仍需向嘉南水利會購買移用農業用水，造成本公司成本大幅增加。	在曾文-烏山頭系統供水維持 1.2 億噸/年之條件下，潭頂淨水場處理空間之增加，將可增加曾文-烏山頭系統之出水量，亦可使南化水庫降低供水負擔、提升南化-高屏堰聯合運用供水能力，增加南區水資源調配整體供水潛能。	
(十九)　台南市政府經發局 龔專員伯璋		
1. 報告 P3-45 表 3-2-9 中樹谷園區、永康科均已完成開發非開發中，濱南工業區廢止編定，樹谷園區終其用水為 4.2 萬 CMD 非 6.8 萬，建議依水利署每年用水計畫書申報及用水規劃差異分析報告內容做修正。	本計畫後續將蒐整各工業區最新用水計畫書，以修正之。	期中報告 3-2-2 節 P.3-32
2. 依會議中提供之方案一「新設管線供工業用水」即採現有供水系統聯合彈性調配，經了解樹谷園區設廠已達七成左右，目前用水為15000CMD(水公司 11000CMD，農業用水 4000CMD)，調撥農業用水	遵照辦理。	期中報告 2-4 節 P.2-69

審查意見	意見回覆	答覆說明納入報告 章節/圖/表
部分由水公司向廠商收取原水水費及處理費用約 20 元/度，倘本計畫無論採何種方案，有關水權部分是否無需另向水利會調撥用水而採自來水水價收費，應請規劃單位洽自來水公司再行釐清。		
3. 目前洽服務中心表示區內暫無再有此水源需求，本案之方案三為匯入既有潭頂專管，後續供水對象為南科且後續可再新增管路供水至樹谷園區，因南科 120 年長期由 20 萬 CMD 上升至 25 萬 CMD，建議供水對象以南科為主。	本計畫後續將進行各方案之經濟分析，並納入 0 方案進行綜合評估後擇定可行性方案。	期中報告 4-5-1 節 P.4-33
4. 無論採用何種方案，專管是經南 134 線進入園區 3 萬噸配水池再供水給區內廠商，園區供水設施已於 103 年 10 月 27 日移交水公司接管維護，經費分攤部分，因樹谷園區開發成本已結算，爰無法由開發成本中負擔，基於使用者付費，較可行之方案由水公司建置並由水費中向廠商回收，後續有關回收之水價計畫應由規劃單位提供相關說明資料、計算方式及現行水價比較後，另向園區廠商召開說明會，方可得知廠商之意願。	本計畫後續將洽水公司，瞭解其看法，並於「營運管理規劃」、「工程經濟與財務分析」研提。	期末報告
5. 有關替代方案計畫為玉峰堰剩餘水源有效運用，若山上淨水場淨水功能更新提升同自來水水質，供水對象為台南公共用水，其中包含工業用水，建議納入評估未來執行之必要性及可行性。	本計畫後續將於「可行性方案研究及評估」評估之。	期中報告 第四章
(二十)　台南市政府水利局 余幫工程司嘉倫		
1. 工作執行計畫所提替代方案計畫為充分利用曾文溪豐水期餘水量，增加豐水期供水能力 6.5 萬 CMD 為在有限期間內提高供水能	感謝委員指教。	

審查意見	意見回覆	答覆說明納入報告 章節/圖/表
力方案，立意良好，樂觀其成。		
2. 惟其與玉峰堰水源專管效益有別，玉峰堰專管主要立意係「將潭頂淨水場二次處理山上淨水場 4.5 萬 CMD 處理能力騰出來，可長期持續且穩定的增加南部區域 4.5 萬 CMD 供水能力」，與替代方案在有限期間(6～9 月)提高供水能力之立意有別，應非屬替代方案。	本計畫之替代方案計畫非單指管路路線之替代，而係就玉峰堰水源有效運用供水策略提出替代計畫，故以「彈性調配策略」為主方案、「剩餘水源有效利用策略」為替代方案。	
3. 另替代方案因係自玉峰堰充分取用豐水期曾文溪餘水，後續水質部分仍需考量。是否會像山上淨水場一樣，仍需再二次處理，請規劃單位在實務上及法規上進一步分析清楚，納入考量。	本計畫後續將洽水公司，瞭解曾文淨水場設備處理能力，並檢討其欲處理玉峰堰水源，是否需有配套之設備更新改善措施。	期中報告 4-3 節 P.4-14
4. 另「玉峰堰水源不經潭頂淨水場二次處理，空出潭頂處理能力」目標，山上淨水場應如何改善提升，亦請規劃單位納入考量研析。	本計畫後續將洽水公司，瞭解山上淨水場設備處理能力，並檢討其處理玉峰堰水源後可直接供給工業或民生用水，是否需有配套之設備更新改善措施。	期中報告 4-3 節 P.4-14
5. 除了在工程方案，可行性規劃部份，水權、水價部份亦可一併考量分析。	本計畫將洽水公司瞭解水權、水價情形後，作為可行性方案研究與評估之據。	期中報告 4-1 節 P.4-1
(二十一) 台灣嘉南農田水利會 管理組 王柏蘅工程師		
1. 有關本案研擬調整水源轉供南科或樹谷園區使用，有違園區開發時期與本會協商之承諾及簽訂供水契約之精神，似有僅為取得本會調配供該園區不足水量公文之嫌。	替代方案計畫之目的在於有效運用玉峰堰剩餘水源，以減少農業用水移用量，然本計畫亦將洽水利會進行溝通協調，瞭解水利會意見，作為本方案規劃之據。	期中報告 2-4 節 P.2-71
2. 有關水公司自有各水源水量之調度等相關事宜，前經水利署協商議定，本會亦依之提請本會會務委員會審議同意，並業與南科簽訂移用農業用水契約，茲該水公司自有各水源水量本係包含玉峰堰水源水量在內，本計畫案未來似已提供滿	替代方案僅係就玉峰堰「豐水期剩餘水量」提出有效運用策略，以期提升水源利用率、降低豐水期之農業用水移用量，並非常態穩定供水，無法全年滿足工業園區用水量。	

審查意見	意見回覆	答覆說明納入報告章節/圖/表
足工業園區用水量，未來似無再移調農業用水供曾文淨水場取水之需。		
3. 曾文-烏山頭水庫系統各標的用水，必須依曾文水庫運用要點既定之水源調配、既有移用之機制調處及相關供水契約權益下處理；水公司年使用水量1.2億立方公尺係供應烏山頭淨水場、潭頂淨水場、楠玉淨水場、水上淨水場、新港淨水場，水公司並未有新增水量，如遇抗旱，屆時依實際情形另專案協商，將視為水公司移供工業用水案計量計價處理。	本計畫水源運用檢討將依據「曾文水庫運用要點」進行，維持：曾文-烏山頭公共用水年基準分配水量1.2億噸。	期中報告 3-4 節 P.3-51
(二十二) 南科管理局 曾旭廷科長		
1. 南科未來用水將由20萬CMD增加為25萬CMD，增調移用節餘後之農業用水由原環評 10.03 萬CMD增加為12萬CMD，增量調用1.97萬CMD。後續園區將配合水利署永康再生水1.25萬CMD及未來園區自產再生水2萬CMD補足增調農水量1.97萬CMD。	感謝委員指教。南科相關用水供/需資料後續將彙整於期中報告。	期中報告 4-1 節 P.4-3
2. 因園區內既有廠商設有二元供水系統者已承諾使用永康再生水，其餘廠商並無設置二元供水系統，之前嘉南農田水利會曾表示玉峰堰水源量係含括於水公司承諾供應園區之既有13萬CMD水源中，且多數廠商廠區並無工業與民生用水分離，故基於信賴保護原則，玉峰堰如轉供工業用水使用，水質應符合飲用水水質標準，且須能與民生混用，此部分建議可朝法規面或替代方案評估解決。	本計畫後續將洽南科、樹谷園區，瞭解用水需求、配水設施、水質要求後，作為可行性方案研擬與評估之據。	期中報告 2-4 節 P.2-68

審查意見	意見回覆	答覆說明納入報告 章節/圖/表
3. 另玉峰堰豐枯水期水源量不穩定(2.4 萬 CMD～4.5 萬 CMD)，若供工業用水，枯水期時之不足水量如何因應以確保廠商生產用水無虞？	本計畫後續將洽詢水公司，枯水期不足水量應可由水權調整或以台南供水系統聯合調配供給，維持全年穩定供水。	期中報告 4-3 節 P.4-16
4. 因台南地區已被公告為水源短缺地區，再增加水源除再生水、海淡廠外，已無天然水源可供使用，本案主要目的為探討增加大台南地區之淨水能力，請顧問公司除聚焦於整體淨水能力之評估，尚需評估如有多餘之淨水能力，其原水來源亦應妥為規劃。	系統中除曾、南、烏、高屏、甲仙堰外，原水來源主要係玉峰堰豐水期剩餘水量，本計畫後續將蒐整最新水文資料，評估各時期剩餘水量有多少，並妥為規劃運用。	期中報告 3-4 節 P.3-46
(二十三) 會議結論		
一、 **履約情形**：本委辦案於 105 年 3 月 29 日簽約，依契約規定於 4 月 11 日前提交工作執行計畫書(初稿)，黎明公司依期限內提交，符合契約規定。	敬悉。	
二、 **審查(驗收)結果**：本報告原則認可並請參酌委員意見酌修，另於期中報告時參酌妥處。	遵照辦理。	
三、 **其他必要事項**： 1. 對於各階段及不同品質之水源量及供需水量與豐枯水期水質應詳細調查並評估合理性以免產生誤解。	遵照辦理。 有關水源供需情形、水質狀況，本計畫將蒐整最新資料，以作後續方案評估之據。	期中報告 第四章
2. 為充分利用水資源爰對於多元化水資源開發方案應多著墨，且對山上、潭頂、曾文淨水場之處理能力是否足夠，可否擴建及上下游管線能量是否足夠皆應妥慎評估。	各淨水場處理能力、擴建/更新改善計畫、各管線輸水容量等，本計畫將洽詢水公司，作為後續可行性方案研討與評估之據。	期中報告 4-2 節 P.4-9
3. 對於委員建議可能涉及玉峰堰解編之議題，原則不列於報告，而由黎明公司另以附錄之方式加以評析供委員參酌。	遵照辦理，本公司將配合主辦機關需求，撰寫附錄供參。	

審查意見	意見回覆	答覆說明納入報告 章節/圖/表
4. 地方說明會舉辦時機應妥慎，惟可先蒐集可能各利害團體及民眾意見。	遵照辦理。	期中報告 2-4 節 P.2-66
5. 作為南科園區或其他工業用水可能遭遇困難及解決方案，請黎明公司洽南科、台南市府、水利會及水公司等有關單位查明，俾利方案參採。	遵照辦理。	期中報告 2-4 節 P.2-66
6. 山上淨水場增加處理能力以符民生用水與專管供應科學園區之方案請納入計畫評估。	本計畫將洽水公司瞭解山上淨水場設備更新改善之可行性，作為後續可行性方案檢討與評估之據。	期中報告 4-3 節 P.4-17

附錄三　期中審查意見及回覆

附錄三　期中審查意見及回覆

「玉峰堰水源運用檢討及工業用水專管細部規劃」

一、時間：105 年 9 月 23 日下午 2 時 00 分整

二、開會地點：本局燕巢辦公區第二會議室

三、主持人：黃局長世偉　　記錄：黃偉義

期中報告書審查意見及意見回覆

審查意見	意見回覆	答覆說明納入報告章節/圖/表
(一) 楊委員 豐榮		
1. 本計畫主要在探討玉峰堰水源及其潛能，故首先要確認玉峰堰是否還有剩餘水量，依簡報 49 頁，只有 6-9 月有剩餘水，其他月份無水，則不能稱作”穩定供水”，需全年供水才叫”穩定供水”，請再確認其剩餘水量。	遵照辦理，已修正報告中有關「穩定供水」之論述。玉峰堰在扣除生態基流量、水權保留量後，已無法依山上淨水場水權量維持全年穩定供水。	期中報告 3-4 節 P.3-48
2. 本報告作了許多”假設”，致後續的策略規劃均在”假設”前提下提出，如工業區之需水水質為何，工業區有無意願改為二元供水系統，並分攤設備經費，山上淨水場可否擴充設備，將水質改善到公共用水的水質等等，以上的疑點不確定，所作的工程方案及效益評估都不切實際。	本計畫對提出之策略及相關工程規劃之背景資料，如南科、樹谷園區廠商水質要求、用水意願、供水系統狀況、山上淨水場設備改善工程之工程技術、用地調查，水質改善標準等，均已洽相關單位做詳細之調查。	
3. 方案 1-1 及方案 2-1，管路相差 3 公里，為何送樹谷工業區管線不能走方案 2-1 之同樣路線？則送樹谷工業區之管線長 8.5 公里即可。	感謝委員指正，方案 1-1 路線將依委員意見修正，詳期中報告之 4-3　路線選定及方案研擬。	期中報告 4-3 節 P.4-13
4. 方案 1-2，2-2，3-2，均只是將山上至潭頂既有管線汰換，這不能算是”方案”，且管線之汰換，應由自來水公司在其年度經費或專案經費依計畫時程汰換即可。	遵照辦理，方案 1-2、2-2、3-2 將予與刪除，並將山上至潭頂場既有管線更新納入備援方案評估。	期中報告 4-3、4-5 節 P.4-13，P.4-33

審查意見	意見回覆	答覆說明納入報告 章節/圖/表
5. 方案 3-1，主要在擴充山上淨水設備，將原在送潭頂處理的水源改在山上處理，既未增加供水量，為何其益本比達 2.65？	本計畫將參考民國 97 年「公共建設計畫經濟效益評估及財務計畫作業手冊」之經濟效益評估「水資源次類別」，重新估算益本比。重新計算後之益本比為 0.94。	期中報告 4-5 節 P.4-47
6. 方案 4，在玉峰堰右岸取水，因玉峰堰右岸為高灘地，且未設置排砂道，恐取水口遭淤土淹沒而無法取水。	玉峰堰為活動堰(橡皮壩)，現有袋體高左岸為 2.5m，右岸為 2.0m。倒伏時，可將進水口前淤沙排除，且方案 4 係以抽水方式取水(取水量僅約 0.75cms)，應不致遭淤土淹沒而無法取水。	
7. 說明會要說明的對象為何?證明的主軸為何?	依據期初審查會議結論，本計畫暫不辦理地方說明會，惟應先蒐集可能各利害團體及民眾意見。	
8. 由於工業專管的功能不明確，且牽涉到受水工業區投資二元供水系統意願，本人認為最經濟，影響最小的方式，即將山上淨水場設備改善，使能提供如潭頂供水之水質，則只要把山上處理好的水照樣送工業區即可。	感謝委員指教。本計畫替代方案計畫(方案 3)即依循委員構想研提。	
9. 潭頂場若空出淨水空間，其水源要從何處來?	曾文-烏山頭水庫可增加 4.5 萬 CMD 之供水至潭頂淨水場，可減輕南化水庫在枯水期之供水負擔，並增加南化水庫支援高雄地區供水能力，提升台南-高雄區域水資源聯合調配之彈性。	
(二) 田委員 巧玲		
1. 依據前言台南地區在莫拉克後，到民國 120 年預估有 28.7 萬 CMD 之供水缺口。另依簡報，短程內「台南-高雄水源聯合運用工程」即可完工，增供 5.1 萬 CMD，即缺口可減為 23.6 萬 CMD。此部分建議在前言中說明。	增供 5.1 萬 CMD 係民國 103 年「南化水庫上游水資源開發可行性規劃-開發規模評估及工程用地補充調查」分析成果。本計畫將引用民國 106 年「臺灣南部區域水資源經理基本計畫(第 1 次檢討)」供需圖數據(台南增供 7 萬 CMD)，補充於前言中說明。	期中報告， 1-1 節 P.1-1
2. 另此 23.6 萬的缺口，按報告說明只要「台南海淡」、「永康再生水」案等中程計畫完工後即可不缺。若	已修正，詳「3-3 台南地區水資源相關計畫檢討分析」	期中報告， 3-3 節 P.3-40

審查意見	意見回覆	答覆說明納入報告 章節/圖/表
此兩案已奉核辦理且已排定執行期程，才可稱為「中程計畫」，否則不宜稱為「中程計畫」，而且若針對缺口已有明確對策，則本案即屬多餘，故建議修正說法，惟可列入規劃方案比較。		
3. 另效益分析中以海淡水的成本乘水量當作效益，與一般經濟分析的精神或原則不符，不太恰當，建議刪除，如無法估計效益，可先以原水成本作為方案比較依據。	本計畫將參考民國 97 年「公共建設計畫經濟效益評估及財務計畫作業手冊」之經濟效益評估「水資源次類別」，重新估算益本比。	期中報告，4-5 節 P.4-47
4. 玉峰堰 6-10 月尚有 10.23 萬 CMD 的穩定供水能力，但如何利用此水量調配，以保證全年穩定供水且不損其他既有用水權益，建議補充說明。另如有調配策略，為何僅以 6.5 萬 CMD 做輸水能力設計?可否再提高。	替代方案計畫「玉峰堰豐水期水源送曾文淨水場」旨在利用玉峰堰豐水期餘水替換曾文淨水場原預計取自南幹線之水源(水利會農業灌溉用水)，以期降低農業用水移用水量，故以該淨水場處理能力 6.5 萬 CMD 作為管線設計輸水量。在無新增蓄水設施之前提下，系統全年穩定供水能力僅約增加 2.7 萬 CMD，詳 3-4　玉峰堰水源運用分析檢討。	
5. 另如以玉峰堰豐水期多餘水量改供農業用水，以交換曾文水庫水權，是否有可行性?建議可檢討一下。	替代方案計畫「玉峰堰豐水期水源送曾文淨水場」係以玉峰堰豐水期餘水替換曾文淨水場原預計取自南幹線農業用水移用水量，與多餘水量改供農業用水以交換曾文水庫水權有相同效果。	
(三) 許委員 慶祥		
1. 本報告推動玉峰堰水源運用調查規劃大致詳細，以予肯定。下列意見請參考。	感謝委員肯定。	
2. 本計畫工業用水專管之意見蒐集結果，各用水單位及環保單位似大都不贊同工業專管方案，其回覆有點失焦，建議在調查溝通時，應設計問卷之層次，如科學園區可能缺水及風險狀況如何?工業專管之必	本計畫係以實際訪查或電話訪問之方式，廣泛蒐整各界意見，不進行設定題目之封閉式問卷調查，以期廣納各界對本計畫之寶貴意見。 科學園區可能缺水及風險狀況，本計畫將補充於 4-6 節評述。	期中報告 4-6 節 P.4-52

審查意見	意見回覆	答覆說明納入報告 章節/圖/表
要性，另所提供之水價為何?園區應配合措施如何?是否有替代方案等等，給用水單位選擇，而非只有調查贊成或反對，請作為規劃調查之參考。		
3. 簡副局長前次意見曾提到玉峰堰原水質不佳，淨水處理後水質仍無法直接民生使用，應屬工業用水，不宜與民生用水系統混用，應釐清，簡報已說明又可適用自來水使用，請在後續規劃專章探討。	遵照辦理，曾文溪、山上淨水場水質已彙整於 2-1-5 專節探討之。	
4. 本案尚屬規劃階段，目的在解決台南地區供水缺口，多方面之調查規劃仍屬需要，二個替代方案顯然較工業用水專管方案具有經濟效益及執行優勢，惟其如何可解決科學園區及台南地區之用水量及價的問題，請加強說明(如水源聯合運用等)，另替代方案如可行，再進一步研究工業用水專管方案似無意義，建請就替代方案(3 及 4)繼續做深入調查及較細部之規劃。	替代方案供水對象不侷限於南科、樹谷園區，係匯入大台南自來水供水系統進行調配，園區用水依自來水價付費。 本計畫依期中審查會議結論，並與主辦機關於 10.26 召開工作會議討論後，另就降低災損風險面向，檢討南科、樹谷園區備援供水機制，並研提相應之改善策略(南科、樹谷備援輸水管線)，以降低兩園區遇緊急狀況產生之經濟損失風險。	
5. 在審查意見及回覆之答覆說明，請說明章節或頁數，勿籠統使用說明”期中報告”，不易比對。	遵照辦理。	
(四) 陳委員 椒華		
1. 反對玉峰堰解編，因為曾文溪水質會變差。	敬悉。	
2. 南科，樹谷工業用水要求的水質，會比民生用水好，故工業用水不被接受。	誠如委員所言，故玉峰堰水源欲送南科、樹谷供水，需搭配山上淨水場更新改善工程，以提升清水水質，符合廠商用水水質需求。	
3. 玉峰堰水庫集水區列入第一級環境敏感區，清查污染源，改善水質，運用改善後之山上淨水場，相信玉峰堰之水質會更好。	感謝委員指教。	

審查意見	意見回覆	答覆說明納入報告 章節/圖/表
4. 益本比如何計算應交代清楚。	本計畫將參考民國 97 年「公共建設計畫經濟效益評估及財務計畫作業手冊」之經濟效益評估「水資源次類別」，重新估算益本比。	期中報告 4-5 節 P.4-47
5. 台南市政府應加強水庫集水區的管理。	感謝委員指教。	
6. 贊成零方案。	感謝委員指教。	
7. 加強減少農藥使用宣導。	感謝委員指教。	
8. 應增加工業專管設置後水質之評估。	工業專管之設置僅係供水標的之改變，並不影響玉峰堰上游集水區之水質。然工業用水專管設置後，對玉峰堰上游集水區開發行為政策之改變確有可能影響集水區水質，然影響程度如何端視後續政策決定，目前尚難評估。	
9. 環境荷爾蒙問題，水庫也有，不是玉峰堰才有。	感謝委員指教。	
(五) 張委員 讚合		
1. 所謂「玉峰堰工業用水專管」，從民國 92 年出現以來一直到現在，都只有一個明確的目標：就是藉此解編曾文溪自來水水質水量保護區。去年 9 月 4 日，經濟部還特地對「水質水量保護區劃定、變更及廢止作業要點」作了修正，增加「自來水供水標的非供家用及公共給水者」就可以廢止保護區。這個修正有可能是跟去年 10 月 19 日立法院經委會通過玉峰堰專管決議相呼應的。只要山上淨水場的水可以專管直接送去南科或樹谷工業區，它雖然還是「自來水」，卻已經不是「家用及公共給水」，於是曾文溪自來水水質水量保護區就可以宣告廢止。如果玉峰堰工業用水專管正式成案，曾文溪自來水水	本計畫目的係以「有效管理」、「彈性調度」及「多元開發」原則，檢討玉峰堰水源運用情形，增設以工業用水專用管路輸送至相關工業園區供應產業使用，在未來台南地區供水缺口逐年擴大，且水資源計畫興辦不易情形下，期透過本計畫研擬玉峰堰水源有效運用供水策略，提升水源運用調度彈性。	

審查意見	意見回覆	答覆說明納入報告 章節/圖/表
質水量保護區勢必解編，玉峰堰水體水質就根本不可能維持。		
2. 期中報告所提的各種方案，都是以玉峰堰水體水質可以維持作為前提的。第一個方案專管送去樹谷，第二個方案專管送去南科，由於樹谷與南科都是高科技業，對水質要求甚高，他們甚至認為山上淨水場出來的水質仍不夠高，仍得經過潭頂淨水場二次處理。如果要把山上淨水場的清水直接以專管送去樹谷或南科，山上場的設備就得進一步更新改善。可是，如果因為專管成立、保護區解編，山上場的更新改善又有何用？因此，不談專管則已，要談專管，就必須強調以保護區不解編作為前提。	工業用水專管係「彈性調度供水策略」下所研提方案，另有替代方案計畫並行檢討評估。	
3. 期中報告所提的兩個替代方案，我個人認為是很有創意的。如果是山上場處理過的水直接匯入潭頂淨水場清水池，省錢省時省力，又可以真正騰出潭頂場的淨水處理空間。這個方案不再是工業用水專管，不會造成保護區解編，只要對山上場的設備作必要的更新改善，讓山上場清水跟得上潭頂場就可以了。從期中報告的論述來看，山上場的更新改善技術上並不困難。	感謝委員指教。	
4. 另一項替代方案，將玉峰堰原水送去曾文場，雖然也有創意，也不涉及工業用水專管，但因曾文場緊鄰嘉南大圳南幹線，從南幹線取水相當方便，水質也好，要他們從玉峰堰拉管過去，大概不會有人願意。	本方案之供水策略係充分運用豐水期玉峰堰剩餘水源，以減少農業移用水量，惟南科已與水利會簽訂供水契約，玉峰堰豐水期水源送至曾文淨水場將影響水利會供水權益，且玉峰堰原水水質濁度高於南幹線，將增加水	

審查意見	意見回覆	答覆說明納入報告 章節/圖/表
	公司之污水處理成本，本計畫已反應在年計成本考量。	
5. 在曾文淨水場即將完工的情況下，恐怕不存在潭頂場「增加每日4.5萬噸處理能力」(立法院經委會決議文原文)的急迫性。如果這個急迫性不存在，維持現狀可能就是最好的方案，也就是零方案。將來必要時，對山上場的設備進行更新改善，以便將山上場的清水直接匯入潭頂場，會是可以考慮的選擇。	感謝委員指教，匯入潭頂清水池為本計畫建議之優先替代方案。	
6. 作為環保團體，我們想強調：曾文溪自來水水質水量保護區不僅保護玉峰堰水體的水質水量以保障自來水水源，更重要的是保護整條曾文溪的河川水質。在這河川污染嚴重的時代，難得曾文溪的水質還可以維持基本的清淨，可以說，這是水利署各級長官與自來水公司不畏強大的政客壓力、力保曾文溪保護區的成果。這個成果得來不易，必須永遠維持下去。只要曾文溪水體水質可以維持，我們支持對曾文溪河水更進一步運用的其他水利措施，例如台南大湖(作為農業灌溉用水)。	感謝委員指教。	
7. 自來水保護區解編容易、劃設卻很難。好不容易劃設的保護區輕易解編，就會連帶激發其他保護區裡的政客們要求解編他們當地的保護區，連鎖效應一發不可收拾，解編政策的決策者將淪為斷送國家水資源的千古罪人。	感謝委員指教。	
(六) 施委員 慶藏		

審查意見	意見回覆	答覆說明納入報告 章節/圖/表
1. P3-25，台南地區現況供水能力檢討內，現況供水能力約 82.5 萬噸，相較 101 年「水資源開發利用總量管制策略推動規劃」時供水能力 82.8 萬噸略減 0.3 萬噸，其主因為曾文水庫自 98 年莫拉克後至今又增加 2,200 萬 m^3 之淤積量所致，但目前防淤隧道及相關清淤工程已近完工，將來供水能力請再詳細檢討。	本計畫係針對「現況」進行供水能力檢討，且防淤隧道及相關清淤工程僅得緩和水庫淤積速度，並無法恢復水庫原有庫容，故僅得維持水庫穩定供水能力，無法進一步增加供水潛能。	
2. P3-52，玉峰堰水源運用策略經模擬 2 種情境與現況綜合評析後均有其優點，但相對缺點又如何，請一併檢討。	2 策略雖可增加供水潛能，然營運管理成本亦將相對增加，如：人事成本、處理成本等，此為其缺點，相關之營運管理成本估算詳 4-3、4-4、4-5 節。	
3. P4-14，第二段，在樹谷園區內新設民生用水管線供應民生用水，但在園區內目前的供水管線，將來如何處理，請說明。同樣，在南科園區內新設民生用水管線供水，但目前使用之供水管線(自來水)要如何處理。	已於 4-3 節中說明：新設工業用水專管直接銜接園區內既有供水系統，以既有供水系統供應園區內之工業用水，另再於園區內新設民生用水管線與水公司台南供水系統銜接，以新設民生用水管線供應園區內之民生用水，新設民生用水管線可以明挖埋管方式施作，由於供水量不大，建議採用 ϕ300mm 之 DIP 管，埋設總長約 7,500m。	
4. P4-17 表 4-3-1，方案 1-2，方案 2-2 均針對山上淨水場到潭頂淨水場之原有管線更新，工程內容完全一致且方案 1-1 及方案 2-1 均由山上淨水場經設備改善後，以工業用水專管分別送到樹谷及南科，則方案 1-2 或 2-2，是否尚有需要請檢討。	本計畫參照楊委員豐榮之意見，方案 1-2、2-2、3-2 將予與刪除，並將山上至潭頂場既有管線更新納入備援方案評估。	
5. P4-33 表 4-5-2，方案 1-2 係山上淨水場到潭頂淨水場原有管線更新是否尚需編列用地費?因涉及工程成本估算，請檢討。又 P4-35 表 4-5-4 同樣，請檢討。	本計畫參照楊委員豐榮之意見，方案 1-2、2-2、3-2 將予與刪除，並將山上至潭頂場既有管線更新納入備援方案評估。	

審查意見	意見回覆	答覆說明納入報告 章節/圖/表
6. P4-43，表 4-5-8，各工程方案中，相關工程經費有部分可結案後估算，因涉及各方案原水成本分析，故建請再重新檢討各方案之建造成本後再核算各方案之原水成本。	遵照辦理，本計畫將再重新估算各方案之建造成本後，再核算各方案之原水成本。	
7. 本計畫經檢討各方案後(表 4-5-14)，建請能否僅考量改善山上淨水場設備並同時依現有管線經更新改善後逕送樹谷及南科，既可節省經費且相關廠商可放心使用。	改善山上淨水場設備並同時依現有管線，只得送至潭頂淨水場，再由潭頂淨水場調配供水，無法直經逕送南科、樹谷(亦即方案 3)，本計畫已建議方案 3 為工業用水專管無法推動之優先替代方案。	
(七) 廖委員 宗盛 (書面意見)		
1. 建議先確認採用方案後才能細部規劃，以利計畫進行。	本計畫依期中審查會議結論，並與主辦機關於 10.26 召開工作會議討論後，另就降低災損風險面向，檢討南科、樹谷園區備援供水機制，並研提相應之改善策略(南科、樹谷備援輸水管線)，以降低兩園區遇緊急狀況產生之經濟損失風險。	
2. 期初意見除 2.9 外，均已處理，尚有意見如下：P2-8 取水量 20 萬 CMD，全年取 2,300 萬立方公尺，則至少需 115 天，約四個月應依水文資料再檢視可能嗎?以免誤導。	已修正。	期中報告， 2-1-2 節 P.2-5
3. P2-67、2-68 廠商之意見，對未來使用工業用水專管，在水質要求上需與目前之民生用水相同。但在技術上、用地上、效益上是否符合，是推動本計畫應先思考之課題。	水質問題需配合山上淨水場設備改善工程，本計畫以依據廠商水質需求調查成果，規劃以化學沈澱軟化法進行水質處理，另工程技術、用地應屬無虞，相關工程內容詳 4-3 節。本計畫對各工業用水專管方案亦有相關之經濟分析與效益評估，詳 4-5 節。	期中報告 4-3、4-5 節 P.4-13，P.4-33
4. 民間團體憂心解編「水質水量保護區」對環境影響，政府單位則贊成工業專管;故推動「工業用水專管」不會與解編「水質水量保護區」劃上等號，此應為向民眾說明之重點，亦關乎本計畫是否得以推動之	本計畫係針對玉峰堰水源運用檢討後研擬工業用水專管方案，不涉解編議題。玉峰堰水源最適供水對象已於 4-1 計畫需求調查及分析詳細分析，並建議以南科、樹谷園區為首選。	

審查意見	意見回覆	答覆說明納入報告 章節/圖/表
關鍵，且因「工業用水專管」，所處理水質與民生用水之差異，似乎以供應「新」開發之工業區，較有可能。		
5. 考量山上淨水場發揮處理量達 10 萬 CMD(P3-16)，建議擴建相關輸送水管線，且應提升山上淨水場之處理能力，至少二級以上，可以直接送至清水系統，勿送潭頂淨水場再處理。	水上淨水場：10 萬 CMD 山上淨水場：4.5 萬 CMD(報告中未列出)，本計畫將補列之。	期中報告 3-2-1 節 P.3-18
6. 建議優先研議推動南化第二水庫(P3-40)。	南化二庫目前尚在辦理規劃作業階段階段，並無明確供水期程規劃。	
7. 要充裕大台南地區供水，建議水公司在玉峰堰附近增建或擴建山上及潭頂淨水場，以充分利用菜寮溪或其他曾文溪支流之水源。	本計畫洽水公司山上淨水場實地訪查，目前山上淨水場受限於用地問題擴建困難(因場址週邊為河川用地且部分區域已由台南市政府劃定為古蹟園區)，然可進行設備更新改善，以提升清水出水水質。	
8. P3-50 圖 3-4-5 以情境 2 較為可行。	情境 2 為本計畫替代方案計畫供水策略之一。	
9. 對各方案之比較認同 P4-49 綜合評析。	感謝委員指教。	
10. 對期中報告本身無其他意見。	敬悉。	
(八) 台南市政府水利局 蔡主任秘書國銓		
1. 本局對替代方案「山上淨水場更新改善，騰出 4.5 萬 CMD」、「玉峰堰剩餘水源(豐水期)有效運用」均有效提升本市供水能力及穩定，屬可同時進行之方案，面對氣候極端變遷，旱象頻傳，亦可增加南部地區之抗旱調度能力。	感謝委員指教。	
2. 玉峰堰水源與曾文-南化水庫水源，水質仍有差異，河川水源愈往下游，水質較差且較不穩定，與水庫水源有別，故為供給本市市民最	誠如委員所言，故本計畫研提山上淨水場設備改善工程因應之。	

審查意見	意見回覆	答覆說明納入報告 章節/圖/表
佳飲用水，如山上淨水場仍未改善，建議仍不供民生用。		
3. 玉峰堰水源運用，本局尊重最後審查會議客觀上最佳使用。	感謝委員指教。	
(九) 台南市政府經發局 龔專員伯璋		
1. 因樹谷園區現有設施並沒有將民生、工業用水分離，且目前園區用水廠商並無建置二元水源分離系統，廠商無法使用工業用水，故山上淨水場水源欲以專管(長11.5km)供給園區，應將水質處理到與潭頂淨水廠水質相當。園區現況用水由水公司穩定提供 1.1 萬CMD，另有 4,500-6,000CMD 之水量是向水利會購買(有契約關係存在)。向水利會購水水價為原水費10.5 元，水公司代處理費 12.3 元，用水成本為每噸 22.8 元，今工業專管設置費用以及山上淨水場設備更新將併入水價計算，若未來每噸處理費用超過前階費用，將不符合廠商營運成本。	本計畫各工業用水專管方案以目前檢討成果，原水成本約 24 元/m^3，加計水公司處理費後均高於園區廠商購水成本，是以園區內廠商用水意願甚低，故建議目前可先採零方案(維持現況)因應。	
2. P3-25，玉峰堰豐水期供水能力約 4.02 萬 CMD、枯水期月 2.54 萬 CMD，而 P3-47 表 3-4-3，12 月-5 月穩定可供水量為零，如供水至樹谷園區或南科園區，供水穩定度最為重要，如無法穩定供水便無可行性；配合第四章之方案評估，工業用水專管之方案皆不符經濟效益，政策方向還請規劃單位與主辦單位(南水局)釐清後說明。	遵照辦理，本計畫依期中審查會議結論，並與主辦機關於 10.26 召開工作會議討論後，另就降低災損風險面向，檢討南科、樹谷園區備援供水機制，並研提相應之改善策略(南科、樹谷備援輸水管線)，以降低兩園區遇緊急狀況產生之經濟損失風險。	
3. 本報告第四章之方案評估，樹谷園區工業用水專管之兩方案益本比皆過低、換算原水成本過高，不符	感謝委員指教。	

審查意見	意見回覆	答覆說明納入報告 章節/圖/表
經濟效益，方案 3-1(山上場清水匯入潭頂場清水池)可列為備用方案，供水標的為台南地區公共用水(民生、工業用水)，非專供工業用水。		
4. 本局關注之另一重點為相關工程經費分攤方式(非分攤金額)，規劃單位雖回應於期末報告提出，然經費分攤方式影響本局對本報告之意見甚鉅，還請規劃單位與主辦單位釐清後先行說明後續有關回收之水價計算方式及現行水價比較後，另向園區廠商召開說明會，方可得知廠商之意願。	本計畫已洽訪樹谷園區服務中心及廠商代表，有關經費分擔初步設定係將原水成本(含後續營管成本)反應至水價，由使用者付費。原水成本需低於現樹谷園區廠商購水水價，廠商方有用水意願。經評析，原水成本高於廠商用水水價，故廠商用水意願不高，是以本計畫建議維持零方案。	
5. P3-30，新吉工業區終期用水量已下修為 1,327CMD；P3-36，新吉工業區已進入實質開發階段，本報告中相關內容亦請配合修正。	已修正，詳 3-2-2、4-1 節。	期中報告 3-2-2、4-1 節 P.3-32，P.4-5
(十) 自來水公司第六區管理處 陳工程師維瑜 (書面意見)		
1. 台南地區人口呈現負成長加上推行節水措施，整體民生用水量亦相對減少，故未來用水趨勢之供水缺口係因工業用水需求(主要係南科園區由 13 萬 CMD 增加至 25 萬 CMD)。基於使用者付費原則，專管相關費用應由使用者負擔維護，且不併入本公司管線系統，以免影響營運管理。	有關經費分擔、營運管理部分，初步設定係將成本(含後續營管成本)反應至水價，由使用者付費，但仍由水公司營運管理。細部規劃階段後續將洽水公司、需求端進行商討。	
2. 替代方案 4 計畫於玉峰堰於曾文溪右岸新設取水設施後北送曾文淨水場淨水。限於曾文溪原水水質因素，為維供水安全及品質，曾文淨水場淨水後之工業用水亦不宜混接入本公司既有供水管線送水，仍需增設供水專管輸送至受水端，本案僅規劃原水送水專管，並未考量新設清水專管，低估原水成	曾文淨水場淨水後供水標的係「工業、民生用水」，非單供「工業用水」，玉峰堰豐水期水源送至曾文淨水場處理後，即可利用水公司既有清水管線供應台南地區民生、工業用水。	

審查意見	意見回覆	答覆說明納入報告 章節/圖/表
本(P.4-42)建請納入重新分析。		
3. 玉峰堰水源雖於豐水期水量多，惟颱風豪雨期間因高濁度水質因素無法供水、枯水期水質水量不穩定，可能影響工業用水專管送水量及受水端用戶用水雙系統切換，請列入考量。	玉峰堰豐水期餘水利用已考量高濁度時期(超過 3,000NTU)即停止引水。 至於「工業用水專管方案」之水質問題已規劃山上淨水場設備改善工程因應(依據廠商水質需求調查成果，規劃以化學沈澱軟化法進行水質處理)；穩定供水問題，因無蓄水設施調配，枯水期需配合台南供水系統調配供水。	
(十一) 自來水公司南區工程處 蔡工程師慶祥		
1. P2-49 表 2-2-1 玉峰堰水源運用檢討相關計畫表內之南科台南園區短中期供水方案評估報告(水公司南工處，103 年）計畫內容及說明項內第四項最後一句”該計畫目前為用地取得階段”建議修正為”該計畫須配合科技部南部科學工業園區管理局環評差異審查通過始可配合辦理用地取得作業。”	遵照辦理，詳 2-2-1 玉峰堰水源運用檢討相關計畫。	期中報告 2-2-1 節 P.2-50
2. P2-53 二、玉峰堰至曾文淨水場之內容第六行建議修正為”…其工程辦理時程預計自 106 年至 111 年分六年執行完成，該工程擴建 7.0 萬 CMD 淨水場總工程費約需 7.2 億元。本計畫除現場…(預定 106 年完工，出水能力：6.5 萬 CMD)及未來預定擴建區域(預定 111 年完工，出水能力：7.0 萬 CMD)，惟未來擴建區域多為私有地，目前尚配合科技部南部科學工業園區管理局環評差異審查通過始可配合辦理用地取得作業。”	遵照辦理，詳 2-3 計畫範圍現場踏勘及現況調查。	期中報告 2-3 節 P.2-55
3. P4-26 4-4-2 玉峰堰豐水期水源送曾文淨水場之計畫以目前曾文淨水場淨水、廢水處理設備恐無法處理該水源，須再購地增建淨水與廢	遵照辦理，如後續進入細部規劃階段，將詳細規劃管線內沉積污泥之排放與清除設施。	

審查意見	意見回覆	答覆說明納入報告 章節/圖/表
水處理設備。另 P4-27(三)輸水管線工程(總長 7.7km)規劃部分宜考量豐水期高濁度時管線內污泥沉積之排放與清除。		
4. 有關本次為「期中報告書(可行性方案研究評估)」審查，經委辦廠商評估後，建議方案為零方案(維持現況)；替代方案建議採用”匯入潭頂清水池”方案，經檢討考量整體水源並無增加之情況下，且玉峰堰水源豐枯水期水源量不穩定，故建議方案為零方案(維持現況)，即維持本公司現有之操作方式水源調配較有彈性。	感謝委員指教。	
5. 台南地區中長期水源部分，其工業用水部分須仰賴移用農業用水量(南科台南園區終期 25 萬 CMD 業經臺灣嘉南水利會、科技部南部科學工業園區管理局及本公司第六區管理處等三方已簽訂供水契約)，為確保台南地區穩定供水，建議水利署應先行推動後堀溪水源開發計畫(南化第二水庫)，依經濟部水利署辦理之「南化水庫上游水資源開發調查規劃」評估南化第二水庫，該規劃曾文－烏山頭系統與南化－高屏堰系統聯合運用，將提供南部地區 124.31 萬 CMD 用水量，或可增加南化水庫 28.3 萬 CMD 之水源量，配合本公司南化淨水場地勢操作位能，將有效解決南部地區缺水情形。	感謝委員指教。	
6. 由於莫拉克颱風造成「曾文越域引水計畫」停工，考量曾文水庫庫容量建議水利署儘速先推動曾文與南化水庫聯通管線工程，依據水利署水規所評估報告，該管線完成	依據水規所相關計畫成果決議，曾文與南化水庫聯通管線工程需配合曾文越域引水計畫進行。	

審查意見	意見回覆	答覆說明納入報告 章節/圖/表
後，曾文與南化水庫水源聯合運用結果可增加 10 萬 CMD 水量，所增加之水源可藉由本公司南化淨水場處理後供水，本公司目前正辦理南化場至豐德配水池複線送水幹管工程(南化場至左鎮段)工程可行性方案研究評估，計畫南化場至台 3 線路段預留埋設 2,600mm 原水管以因應曾文與南化水庫聯通管線工程。		
(十二)　臺灣嘉南農田水利會 李股長建志		
1. 曾文-烏山頭水庫系統各標的用水，依曾文水庫運用要點既定之水源調配，在實務上，本規劃不宜涉及相關運營機制。	本計畫水源運用檢討均依公告之各水庫運用要點進行分析。	
2. 報告書內容如有影射因農田水利會而對各項方案窒礙難行之詞，請斟酌修正，不要抹煞水資源調配的美意，避免外界的誤解。	感謝委員指教，文中相關措辭已修正。	期中報告 4-5 節 P.4-33
3. 政府為民生及經濟政策發展需要，常協調農田水利會移調農業用水，係為暫時性少量支援工業及民生用水，該支援用水係透過水利會採取加強灌溉管理等多項措施，在不影響灌溉用水權利下，始予節約之水量。	感謝委員指教。	
4. 而其調配用水審核程序，均經由會務委員會審議後辦理，其移用水補償費統籌回饋會員，並無漫天喊價之情。	感謝委員指教。	
5. 有關調配移用水量案，因地區性水資源條件、供需特性及其他環境特性之不同，移用水量之來源與特性等研擬相關補償項目，各地區移用水價自不相同。	感謝委員指教。	

審查意見	意見回覆	答覆說明納入報告 章節/圖/表
6. 科學園區移用案之調供，係以強調穩定之供水量，已有保險之觀念，故移用補償自較一般移用個案不同。	感謝委員指教。	
7. 曾文備用淨水場啟用，係經政府協商調供南科用水使用，未涉及曾文-烏山頭系統水公司年使用水量1.2 億立方公尺，水公司並未有新增水量，如另有需要，依實際情形另案協商，將視為水公司移供工業用水案處理。	本計畫水源運用檢討，曾文-烏山頭水庫供給公共用水均依據年基準分配水量 1.2 億立方公尺進行模擬分析。	
8. 曾文-烏山頭水庫農業用水年計劃使用水量為 9 億立方公尺，為農民的用水權益，而在水文及氣象不佳的條件下，水利會採取各項加強用水管理措施，農業用水年平均僅 6-7 億立方公尺，克服完成供灌，應予說明。	感謝委員指教，本計畫水源運用檢討，曾文-烏山頭水庫供給農業用水均依據年基準分配水量 9.0 億立方公尺進行模擬分析。 由 103～104 年曾文－烏山頭水庫實際供水記錄可看出水利會採取各項加強用水管理措施之努力。	
9. 南部地區水文情境應差異不大，豐水期時各區域水量較為豐沛，本規劃擬利用玉峰堰豐水期水量，而依豐水期各水庫蓄水量尚需考量防洪操作，似無再多蓄利用之空間，是否有增供水量，有待商榷。	本計畫非單獨考量玉峰堰供水能力，供水潛能分析係考量曾文-烏山頭水庫、南化水庫、甲仙堰、高屏堰、玉峰堰等水資源設施之系統聯合運用(曾文水庫已依上限規線進行防洪操作)，在不同供水策略下，情境 2 相較於現況可增加 2.7 萬 CMD 之供水潛能。	
(十三)　臺灣嘉南農田水利會 管理組 王工程師柏蓊		
1. P4-3，農業用水價每噸 10.5 元為曾文及烏山頭水庫水位運用規線下限以下時之價格，當水位在下限以上時之價格為每噸 6.75 元，且必須是用水量大於 13 萬 CMD 方進行收費。	已修正，詳 4-1　計畫需求調查及分析。	期中報告 4-1 節 P.4-3
2. P4-3，…未來(105 年 12 月後)雖可由改善後之曾文淨水場增供 6.5 萬 CMD…，惟自來水公司使用水量 1.2 億立方公尺並未包括曾文場，	感謝委員指教。	

審查意見	意見回覆	答覆說明納入報告章節/圖/表
屆時曾文場若欲由南幹線取水供給民生或工業用，必須依實際情形另案協商處理。		
3. 本規劃擬利用玉峰堰豐水期水量，而依豐水期時各水庫蓄水量尚需考量防洪操作，是否有多蓄利用之空間，是否有增供水量，有待商榷。	本計畫非單獨考量玉峰堰供水能力，供水潛能分析係考量曾文-烏山頭水庫、南化水庫、甲仙堰、高屏堰、玉峰堰等水資源設施之系統聯合運用(曾文水庫已依上限規線進行防洪操作)，在不同供水策略下，情境 2 相較於現況可增加 2.7 萬 CMD 之供水潛能。	
4. 所列各項用水量數據，前後如有不一致，請再詳加說明，例如(1)樹谷園區用水 P3-33，(2)烏山頭水庫 P3-23，P3-26 等。	(1)係樹谷園區原用水計畫書(95 年 11 月 28 日)、103 年、104 年所核定用水量有所變更。 (2)係不同模擬條件結果(模式驗證、現況供水能力)。	
(十四)　經濟部水利署 水源組四科 李晟煒助理工程司		
1. P2-11 水質站請補玉峰大橋以利判斷菜寮溪水質情形。	遵照辦理，詳 2-1-2　集水區域概況。	期中報告 2-1-2 節 P.2-12
2. 山上場改善後，水質是否符合工業區使用意願，請洽工業區使用者確認。	已洽訪南科園區、樹谷園區確認。	
3. 各界意見蒐集請補充訪談錄音或本人簽署書面意見以資證明。	考量到受訪者意願，本計畫期中階段係以實地或電話訪談(不簽署)方式，廣泛蒐整各界意見，若要進行錄音或受訪者簽署書面意見，建議可以正式會議方式辦理。	
4. P4-3，南科供水缺口敘述請洽水公司確認(曾文擴場 6.5 萬噸上線時程應為 106 年底上線，二階 7 萬噸才是南科使用)。	遵照辦理，時程已修正，詳 4-1　計畫需求調查及分析。曾文擴場 6.5 萬 CMD 及未來規劃擴場 7 萬 CMD 皆為南科使用。	期中報告 4-1 節 P.4-3
5. P3-13，”為六區處管轄…”敘述請刪除。	已修正，詳 3-2-1　台南地區現況供水能力檢討。	期中報告 3-2-1 節 P.3-15

審查意見	意見回覆	答覆說明納入報告 章節/圖/表
6. P3-15 供水管北送 0 萬 CMD，南送 40 萬 CMD 有誤，請洽水公司確認。	本計畫「北送 0 萬 CMD」係指南化水庫與高屏堰聯合運用之北送能力，報告中已修正。 南送 40 萬 CMD，經洽詢水公司南工處，目前南送約 35 萬 CMD，報告將修正後，重新進行水源調配模擬。	期中報告 3-2-1 節 P.3-17
7. 情境模擬中，P3-26 請確認輸水損失有無計入，另報告中表示誤差為 3%，後續供水潛能做專管+0.8 萬 CMD，引到曾文場+2.7 萬 CMD，如何確認可靠而非系統誤差。	各管線輸水損失模擬過程均已考量。本計畫以所建置之水資源調配模式進行民國 103～104 年南區水資源調配模擬，並蒐整各水庫、攔河堰之實際蓄、供/引水營運資料進行比對，各模擬成果與營運記錄差值均低於 3%，造成誤差原因主要係人為操作之彈性與模式模擬之差異，如南化水庫運用要點第二章　蓄水利用運轉規則之機動調配供水規則難以模式進行精確模擬，並非系統誤差。	
8. 本案後續細部規劃工作(如非零方案)是否執行建請先報署。	洽主辦機關討論後續辦。	
(十五)　水利署水規所 石振洋工程司		
1. P2-46 有關南科工業園區產值 415 億元，有低估情形請參考官方網站修正(104 年產值為 7,151.4 億元)。	已修正，詳「2-1-7　人口發展、交通運輸及社會經濟」。	期中報告 2-1-7 節 P.2-46
2. P3-1 南化水庫庫容 9,713 萬立方公尺(103 年)，資料請更新為 9,689 萬立方公尺(104 年)。	已更新，詳「3-1　水源運用基本資料收集分析」。	期中報告 3-1 節 P.3-1
3. 表 3-1-6 依據經濟部公告之水權登記，甲仙堰 5 月之水權量應為零，請修正。	已修正，詳「3-1　水源運用基本資料收集分析」。	期中報告 3-1 節 P.3-8
4. 表 3-2-2 曾文-烏山頭水庫供水順序應為公共用水、其次農業用水，再次之工業用水，文敘有誤請修正。	已修正，詳「3-2-1　台南地區現況供水能力檢討」。	期中報告 3-2-1 節 P.3-17
5. 南化第二水庫尚屬規劃階段，後須通過環評及用地徵收，且須潛堰等配套措施方能達成防淤、供水之目	承田委員巧玲之意見，本計畫將統一修正為「台南地區水資源相關計畫」	期中報告 2-2-2、3-3 節 P.2-54，P.3-41

審查意見	意見回覆	答覆說明納入報告 章節/圖/表
的，建議列為長程方案。		
6. 山上淨水場設備改善工程所需面積宜明確，是否涉及文化古蹟用地，及是否仍有腹地宜敘明。	本計畫至山上淨水場現地勘查，場區內之加藥房、儲藥場可容納山上淨水場設備改善工程之加藥機、溶解槽、儲藥槽等新增設備，目前無用地問題，已補充說明於 4-2 節。	期中報告 4-2 節 P.4-9
(十六)　水利署第六河川局 王正工程司坤林		
1. P4-27 沿曾文溪「明挖埋管」沿高灘地埋設，但施工方法參照 4-3 節之方案 1-1，其明挖埋管標準斷面(圖 4-3-2)又有 AC 舖面，似有矛盾。既規劃埋設於高灘地，考量地方對曾文溪河防構造物之安全疑慮，建議於地方辦理說明會，並請考量堤防結構之安全。	圖 4-3-2 係指於方案 1-1 道路明挖埋管工程之標準斷面，非方案 4 埋設於高灘地之斷面。埋設於高灘地以不影響既有堤防為原則，不會影響堤防結構安全。	
2. 方案 4，玉峰堰豐水期水源送曾文淨水場路線推進段穿越曾文溪右岸堤防，請考量堤防結構基礎深度及水密性，以維安全。	將依覆土深度考量以推進工法穿越，保持堤防基礎結構之完整性，惟若覆土深度不足，則以明挖復舊方式進行，施工將考量堤防之水密性，確保安全。	
3. 方案 1-1 樹谷園區工業用水專管路線沿堤塘港溪橋佈設水管橋，請依鹽水溪排水治理計畫考量規劃。	水管橋相關之設計原則、設計條件均依據鹽水溪排水治理計畫辦理。	
4. 排水請以公告名稱記述，如大洲排水，鹽水溪排水。	已修正，詳 4-3　路線選定及方案研擬。	期中報告 4-3 節 P.4-13
(十七)　本局 黃局長世偉		
1. P2-80 頁，玉峰堰之修復照片，是否有完成之照片，請說明。	本計畫洽水公司六區處，已補充玉峰堰修復現況之照片。	期中報告 2-5 節 P.2-82
2. P3-11 台南地區自來水系統水源供需圖，有高屏大湖似不太正確，且再生水未列入，另曾文越引於 115 年上場恐也不甚樂觀，請洽本局經	本計畫將依據民國 105 年最新之「臺灣南部區域水資源經理基本計畫(第 1 次檢討)」進行檢討，並於報告中呈現民國 100 年核定「臺灣南部區域水資	期中報告 3-2、3-3 節 P.3-11，P.3-42

審查意見	意見回覆	答覆說明納入報告 章節/圖/表
管、水文課及市府研議(或適當備註)。	源經理基本計畫」及民國 101 年提出「水資源開發利用總量管制策略推動規劃」檢討成果供閱。	
3. 水理之分析，P4-10 表 4-2-1，4-2-2 南科園區之總水頭加上總損失不等於山上淨水場之總水頭，怎麼解釋，請說明。	應係「山上淨水場→台南給水廠」與「台南給水廠→南科園區」之損失總和(3.19m+22.73m)加上南科園區總水頭(5.09m)等於山上淨水場之總水頭(31.00m)。	
4. P4-48 益本比(替代方案)高達 3.17，需仔細分析原因及考量是否有未列之成本或多估之效益，較能核實。(豐水期用，但要考量全年)	本計畫將參考民國 97 年「公共建設計畫經濟效益評估及財務計畫作業手冊」之經濟效益評估「水資源次類別」，重新估算益本比。	期中報告 4-5 節 P.4-47
5. 圖 4-3-12 山上淨水場設備改善配置圖，既有設施 1 色，新增另用 1 色，較妥適。	以「黑色」代表既有設施、「紅色」代表新增設備。	期中報告 4-3 節 P.4-24
6. 土地之權屬應調查出，不可僅說不多一筆帶過。	已補充土地權屬調查成果，詳 4-5-1 節	期中報告 4-5-1 節 P.4-37
7. 園區廠商意願及廠內是否有相關管路，亦即水尾處理要清楚交代。	本計畫實地洽訪南科、樹谷園區之管理單位、廠商代表，只要工業專管原水成本低於現在廠商之購水成本(含處理費)，廠商即有用水意願。 如玉峰堰→園區之新設管線功能定位為「工業用水專管」，則園區內必須建置二元供水系統，分離民生、工業用水供給(廠商提出要求)，以園區內既有管線作工業用水管線，並於園區內新設民生用水管線供給民生用水。	
(十八) 本局 簡副局長振源 (書面意見)		
1. P3-15 表 3-2-2 水源演算原則表列曾文烏山頭水庫供水順序農業>工業>民生之順序有誤，請回歸運用要點分配原則辦理。另引水管線限制所列南高一線(北送)為 0 與現況不符，請修正。	已修正曾文烏山頭水庫供水順序為：公共用水＞農業用水＞工業用水。 近 2 年(103～104 年)南高一線支援水量係七區大岡山枯水期支援六區歸仁水量約 2.0～2.8 萬 CMD，大岡山水源為阿公店水庫(不納入本系統考量)，本計畫「暫無北送支援台南能力」係指南化水庫與高屏堰聯合運用之北送	

審查意見	意見回覆	答覆說明納入報告 章節/圖/表
	能力。	
2. 台南地區現況供水能力檢討中，所列需水量為何？建請補充；另將高屏堰納入分析結果高雄地區供水潛能量僅20.2萬CMD似與實際情形差異甚大，請再確認。	需水量係指民國101年「水資源開發利用總量管制策略推動規劃」所分析之台南地區自來水節水中、趨勢中成長各目標年用水需求。本計畫後續將引用民國105年最新之「臺灣南部區域水資源經理基本計畫(第1次檢討)」分析成果。 高雄地區供水潛能量20.2萬CMD係指「南化水庫與高屏堰聯合運用」之供水潛能，另高雄地區尚有澄清湖、拷潭、翁公園等水源，不納入本系統分析。	
3. 未來用水需求評估檢討部分，建請補充目標年(120 年)之各項演算條件。	已補充，詳3-2-2節。	期中報告 3-2-2 節 P.3-32
4. P3-51 表 3-4-4 玉峰堰剩餘水源運用供水策略所列三項情境，建議補列各情境之限制條件。	各情境僅系統之差異，相關之水源演算原則及相關假設條件詳「3-2-1二、水源演算原則及相關假設條件」	
5. 3.4 節進行玉峰堰水源運用分析檢討中，係以側流量扣除需保留水量後進行分析結果顯示枯水期供水能力難以再提升，僅豐水期有剩餘水量；而透過模式模擬2情境則可分別增加0.8萬CMD及2.7萬CMD之供水潛能(且依表3-4-5所列，有1/2效益是增加高雄地區供水潛能)，兩者結果似乎不一致，為確認其模式模擬結果合理性，表3-4-5所列年平均模擬成果，建請補充豐、枯水期之平均模擬成果。	0.8萬CMD及2.7萬CMD係指系統(玉峰堰、曾文-烏山頭水庫、南化水庫、甲仙堰、高屏堰等水資源設施)聯合運用之供水潛能增量，非單指玉峰堰，玉峰堰豐、枯水期平均供水量分別約4.02、2.54萬CMD。本計畫已補充旬平均模擬成果表，由旬平均值即可見豐枯之差異。	期中報告 3-4 節 P.3-46
6. 所擬2情境目前仍有相關疑義，如情境1所建議供應南科或樹谷園區部分，目前規劃用水單位仍有不同意見，因應方式？情境2送曾文	情境1：廠商對水質之要求，需進行山上淨水場設備改善工程(詳4-3節)；二元供水問題，需配合於園區內新設民生用水管線(詳4-3節)。	

審查意見	意見回覆	答覆說明納入報告 章節/圖/表
備用淨水場部分，目前曾文備用淨水場刻正辦理改善中，改善後是否即可處理玉峰堰原水?於可行性評估中宜先釐清。	情境 2：超過 3,000NTU 即停止引水，以目前曾文淨水場廢污水系統可處理，惟將增加污泥處理費，已於年計成本中估列。	
(十九)　本局 陳主任工程司在中		
1. 本計畫牽涉議題眾多，僅從台南地區供水能力，未來用水需求，專管興建益本比，南科未來用水盤點缺口與用戶端對水質水價可穩定統一等標的評析來看，興建專管似增加供水潛能有限而以上問題仍存，不僅未見其利，反引起工業用水反優於民生。請檢討對台南民生用水有無減損或新來源，請詳實條陳評析，以彰顯各案優劣。如無更佳或雙贏方案才建採零方案。	原南科、樹谷園區水源即以台南供水系統調配，本計畫研提供水策略對整體系統而言，供水潛能有所增加(+0.8 萬 CMD)，並不會對台南民生用水有所減損。 就原水成本、廠商用水意願評析，本計畫於可行性方案研究及評估階段建議工業用水專管部分採零方案，依期中審查會議結論，並與主辦機關於 10.26 召開工作會議討論後，另就降低災損風險面向，檢討南科、樹谷園區備援供水機制，並研提相應之改善策略(南科、樹谷備援輸水管線)，以降低兩園區遇緊急狀況產生之經濟損失風險。	
(二十)　本局水文課 林工程員家豐		
1. P3-44~46 水源運用檢討內容，因無相關蓄水設施調蓄，故係以川流水方式來估算供水能力，惟穩定供水能力應指全年 1～12 月(SI=1)的供水能力，建議修正相關文述。	遵照辦理，已修正報告中有關「穩定供水」之論述。玉峰堰在扣除生態基流量、水權保留量後，已無法依山上淨水場水權量維持全年穩定供水。	期中報告 3-4 節 P.3-46
2. P3-50，情境分析中，初步看出情境 2 利用剩餘水源有效運用似乎為較佳的策略，確實在南部豐枯水量差異大，水資源應有聯合運用才可發揮更大的功效，建議在實務規畫上，亦考量水庫在豐水期操作目標為期末時盡量蓄滿及農業用水移用量是否朝常態移用策略等，酌加補充，使該方案可能為未來值得推動方案之一。	情境2之操作策略即減少曾文-烏山頭水庫豐水期供水量，提高其枯水期初蓄水率。 農業用水移用量是否朝常態移用策略，建議仍應以短期因應為原則，未來應積極推動項水資源開發計畫。	
(二十一) 本局經管課 許正工程司秀真		

審查意見	意見回覆	答覆說明納入報告 章節/圖/表
1. 本期中報告分析架構及初步成果尚稱完整，值得肯定，惟仍有部分細節，建議再補充說明或考量檢討。	感謝委員指教，將依以下委員意見修正之。	
2. 依目前評估成果，初步建議為零方案(維持現況)及方案 3-1(匯入潭頂清水池)，其中 3-1 年增供水量約為 290 萬噸(表 4-5-12)，然依本局今年 7 月與台水公司六、七區處議定甲仙堰引水新計價機制，自今年 7 月起，南化水庫透過聯通管支援高雄原水量以 5,000 萬噸為年基準水量，若有超過該基準的水量，則以單價 0.2 元/度計價，且依目前實務，在豐水期濁度較高的期間，南化聯通管支援量約有 45 萬 CMD，且為顧及台南供水穩定，在條件容許下，在枯水期末會盡量保留南化水庫蓄水量，故操作方式變化，恐將使本計畫可增供水量未能如預期樂觀。	本計畫將修正南化高屏聯通管輸水能力為 45 萬 CMD 後重新模擬之。	
3. 另近年水利會均配合本局實際供需，及調配管理會採取加強灌溉管理等管理手段，節約曾文-烏山頭農業用水，並蓄存於水庫，以延長供水期程，故情境 2(方案 4)增供 2.7 萬 CMD(年增供 985.5 萬噸)，方案 3-1 中可增加水量僅 292 萬噸，其效益或可以上述方式取代之效益恐不夠顯著，故建議再衡酌。	方案 4 雖可增加較多之供水潛能(因有玉峰堰豐水期餘水挹注台南供水系統)，惟因目前南科已與水利會簽訂供水契約，玉峰堰豐水期水源送至曾文淨水場將對水利會供水造成影響，目前暫無推動條件。然若未來台南地區需水量逐日增加，本方案可作為新水源開發之選擇，或可配合「台南大湖」輸送餘水至湖區蓄存。	
4. 第三章表 3-2-2，請補充說明供水原則排序為何是農業>工業>民生(公共)以及輸水損失引用依據。	已修正曾文烏山頭水庫供水順序為：公共用水＞農業用水＞工業用水。輸水損失引用依據，將於表 3-2-2　水源演算原則及相關假設條件補列參考資料。	期中報告 3-2-1 節 P.3-17
5. 目前南科園區已與三部及台南市府簽訂使用永康再生水之意向書	報告中已述明，詳「3-3　台南地區水資源相關計畫檢討分析　三、台南水	

審查意見	意見回覆	答覆說明納入報告 章節/圖/表
未來在 109 年可使用 1.5 萬 CMD，請補充納入較為完整。	康污水處理廠水再生利用」	
6. 依水源運用分析，玉峰堰僅 6-10 月有多餘水量，枯水期均無法穩定供水，請說明在此狀況下，已無法達到本計畫緣由目標，請補充說明有無配套措施及後續細部規劃之必要。	非單獨考量玉峰堰供水能力，本計畫供水潛能分析係考量曾文-烏山頭水庫、南化水庫、甲仙堰、高屏堰、玉峰堰等水資源設施之系統聯合運用，在不同供水策略下，相較於現況可增加 0.8 萬 CMD、2.7 萬 CMD 之供水潛能。然就原水成本、廠商用水意願評析，本計畫於可行性方案研究及評估階段建議採零方案，依期中審查會議結論，並與主辦機關於 10.26 召開工作會議討論後，另就降低災損風險面向，檢討南科、樹谷園區備援供水機制，並研提相應之改善策略(南科、樹谷備援輸水管線)，以降低兩園區遇緊急狀況產生之經濟損失風險。。	
(二十二) 本局 設計課		
1. 「未來曾文水庫及南化水庫防淤工程完成，水庫排砂期間是否影響玉峰堰取水水質，建議相關單位予以重視。」；目前曾文 PRO 已有放淤操作請再補充其影響。	本計畫水源調配模擬過程已考量玉峰堰址上游水庫防淤操作造成濁度升高對供水之影響，當玉峰堰址濁度大於 3,000NTU，即停止取水，避免高估供水潛能。	
2. 可行性方案研究內容應包括技術可行性、市場可行性、法律可行性、土地可行性、經濟可行性、財務可行性、環境可行性、管理可行性及初步財務規劃(含民間參與可行性)等；經濟分析係較重要部分，各方案之其它可行性仍建議酌予擇要分析與說明。	本計畫依契約工作要求，已就工程可行性、用地可行性、經濟分析等層面進行綜合評析，詳 4-5-1、4-5-2。	期中報告 4-5-1 、 4-5-2 節 P.4-33，P.4-48
3. 本案玉峰堰水源運用檢討與南部地區及大台南地區水資源運用現況與未來供需關係密切，報告建議呈現最新檢討成果(惟如尚未公告可加註說明)，以利方案評估。	本計畫台南地區現況供水能力及未來用水需求評估檢討將依據民國 105 年最新之「臺灣南部區域水資源經理基本計畫(第 1 次檢討)」進行檢討，並於報告中呈現民國 100 年核定「臺灣	期中報告 3-2、3-3 節 P.3-10，P.3-40

審查意見	意見回覆	答覆說明納入報告 章節/圖/表
	南部區域水資源經理基本計畫」及民國 101 年提出「水資源開發利用總量管制策略推動規劃」檢討成果供閱。	
(二十三) 會議結論		
一、履約情形：本委辦案於 105 年 3 月 29 日簽約，依契約規定於 8 月 29 日前提交期中報告(初稿)，黎明公司依期限內提交，符合契約規定。	敬悉。	
二、審查(驗收)結果： 1. 台南地區之用水供需圖應依必要性、可行性覈實再妥檢討，並詳加備註以利判讀及了解並減少誤會。	遵照辦理，將補充民國 100 年核定之「南部區域水資源經理基本計畫」、民國 101 年「水資源開發利用總量管制策略推動規劃」及民國 106 年「臺灣南部區域水資源經理基本計畫(第 1 次檢討)」供需圖詳加備註。 並以最新之民國 106 年「臺灣南部區域水資源經理基本計畫(第 1 次檢討)」供需圖作為檢討依據。	期中報告， 3-2 節 P.3-10
2. 計畫益本比以海淡廠處理之原水成本來估算各方案之益本比，不甚合理，請再依適當分析方式來處理。有益本比 2.65 及 3.17 者，那是否應立即籌款進行，可能會遭非議，適當性再酌。	本計畫將參考民國 97 年「公共建設計畫經濟效益評估及財務計畫作業手冊」之經濟效益評估「水資源次類別」，重新估算益本比。	期中報告， 4-5 節 P.4-47
3. 山上淨水場有無擴充或做高級處理之可行性，對本計畫方案選用，扮演著重要角色，請再加研析。	本計畫洽水公司山上淨水場實地訪查，目前山上淨水場受限於用地問題(因場址週邊為河川用地且部分區域已由台南市政府劃定為古蹟園區)及供水不可中斷之前提，擴建困難，且在堰址豐枯流量差異極大之水文條件下，若無蓄水設施可調蓄水量，淨水場出水能力擴充後，僅豐水期有充足水源可處理運用，枯水期之供水量僅約出水能力之半，效益不彰。 依據本計畫實際訪查南科、樹谷園區廠商水質要求，建議採用一般淨水方法，以化學沈澱軟化法軟化水中硬度、降低總溶解固體物、導電度符合	期中報告 4-2、4-3 節 P.4-9，P.4-13

審查意見	意見回覆	答覆說明納入報告 章節/圖/表
	用水端需求即可，新建高級處理設備相關廠房有用地問題，且初步估計工程經費約係化學沈澱軟化法之 15 倍。	
4. 報告中對如何改善玉峰堰水質要提出策略。	玉峰堰原水水質目前已符合飲用水水源水質標準，然南科、樹谷園區內廠商主要針對山上淨水場清水之硬度、總溶解固體物及導電度偏高，可能影響製程有所疑慮，本計畫已於期中報告提出水質改善策略，並研提山上淨水場設備改善工程因應。	期中報告 4-3 節 P.4-14
5. 本案若要達到工業用水專管細部規劃之合約要求，可能有一些限制條件，如水公司原設計的檢討，益本比不可太低等，爰請黎明公司再妥說明以利覈實公平計價。	遵照辦理，本計畫依期中審查會議結論，並與主辦機關於 10.26 召開工作會議討論後，已加入水公司原設計方案之檢討，詳 2-2-1，益本比部分將參考民國 97 年「公共建設計畫經濟效益評估及財務計畫作業手冊」之經濟效益評估「水資源次類別」，重新估算益本比。	期中報告 2-2-1、4-5 節 P.2-49，P.4-47
6. 園區內配水池狀況，不同標準的園區管線分佈，水質要求等要交待清楚。	園區內目前係自來水供水管線(民生、工業未分離)，故欲推動工業用水專管方案，需搭配園區內建議二元供水系統(即民生、工業供水管線分離)，本計畫已於期中報告提出。 園區內廠商對水質之要求，主要係針對山上淨水場清水之硬度、總溶解固體物及導電度偏高，可能影響製程有所疑慮，本計畫已於期中報告提出山上淨水場設備改善工程因應。	
7. 請妥回應出席人員的意見並修正。報告於 10 月 15 日提修正本送校。	遵照辦理。	
8. 本報告原則認可，請設計課辦理後續。	遵照辦理。	
三、其他必要事項：無	敬悉。	

附錄四　期末審查意見及回覆

附錄四　期末審查意見及回覆

「玉峰堰水源運用檢討及工業用水專管細部規劃」

一、時間：106 年 2 月 6 日上午 10 時 00 分整

二、開會地點：本局燕巢辦公區第一會議室

三、主持人：黃局長世偉　　記錄：黃偉義

期末報告書審查意見及意見回覆

審查意見	意見回覆	答覆說明納入報告章節/圖/表
(一) 廖委員 宗盛		
1. 在方案選擇上，贊成提升山上淨水場之質與量，直接納入既有系統，且僅供豐水期使用，量要再評估，以驗証其必要性。	本計畫建議「策略 3：匯入潭頂清水池」為工業用水專管無法推動之優先替代計畫，關鍵在於山上淨水場需進行設備改善工程： ❑ 「質」的提升：增加水質處理設備，改善硬度、總溶解固體物及導電度 3 項清水水質，以符合用水端水質需求及飲用水水質標準。 ❑ 「量」的提升：經山上淨水場擴充可行性檢討，在豐枯流量差異極大之水文條件下，若無蓄水設施可調蓄水量，枯水期之供水效益不彰。另本計畫洽山上淨水場實地訪查，目前山上淨水場場址及週邊區域已由台南市政府劃定為古蹟園區且緊鄰河川用地，受限於用地問題，擴充困難，建議維持現況出水能力 4.5 萬 CMD。	4-2 節、4-3 節、4-4 節
2. 報告最後格式，應依水利署格式，例如缺中英文摘要。	遵照辦理。	摘要 Abstract
3. 不論「海淡」或「再生水」之處理，應考量「使用者之位置」且要依使用者需求之「質」與「量」再決定「處理之水質」，且輸送路線應擇最安全經濟為宜，且若既有工業區應有新增「二元供水系統」，但處理及輸送費用均要過程，目前水	敬悉。	

審查意見	意見回覆	答覆說明納入報告章節/圖/表
公司工業用水平均收費約 11.4 元/m^3，故使用者意願攸關該不該建設。		
4. 要增加使用玉峰堰豐水期之使用量，應一併檢討「水權量」。	本計畫考量優先保留生態基流量、各登記水權量後，在豐水期(6～10 月)尚有超過 10.23 萬 CMD 之供水能力，惟水公司目前僅於山上淨水場登記水權 4.4 萬 CMD，若未來引用豐水期餘水，應配合重新申請水權。	3-4 節
5. P2-11，P2-12，表 2-1-2，2-1-3 是否納入本報告，可再酌，且表 2-1-3，應標明那些位置在取水口前，那些在後。	曾文溪魚類調查資料及水質測站水質資料係水利署、環保署之公開資料，建議可增列於報告中，以作本計畫可行性方案評估之據，亦便於讀者查詢之。 表 2-1-3 各檢測點位置與玉峰堰之關係已補充說明，另亦可參詳圖 2-1-13。	2-1-2 節
6. P2-17，豐枯水量與水權登記期限不同(6-11，12-5)	豐枯水量係統計豐水期(5～10 月)與枯水期(11～翌年 4 月)之流量，玉峰堰登記水權(詳表 3-1-6)係 6～11 月：4.4 萬 CMD、12～翌年 5 月：2.4 萬 CMD。前者係作豐枯水期流量統計之區分，後者係玉峰堰各月份登記水權量，兩者不同。	3-1 節
7. 維冠大樓之管線搶修並不具效率，不必當「案例」來分析，方案上要確保供水安全，水公司應檢討增加「淨水能力」、供水管網之安全性及相互支援系統，甚或增加「蓄水容量」，而且應可先想妥應變措施。	感謝委員指教。	
8. P4-18，管線之埋設所需之「附屬設施」應考量。	在工程經費估算時，管線埋設相關之附屬設施係以「相關機電設備：如各種管件、閥類等」估算，建議後續若進入細部規劃或設計階段，需再詳列估算之。	4-5-1 節
9. P4-48，各方案比較評估，應考量台南地區至目標年需增 30.5 萬噸之目標契合，而根據今日簡報之資料，不論方案 1、2、3、4 之經濟效益評估均不高，	感謝委員指教。 經評估後，各工業用水專管策略經濟效益均不高，故建議目前可先採零策略(維持現況)因應。	4-5-2 節

審查意見	意見回覆	答覆說明納入報告章節/圖/表
是否有必要均須再酌，或許「零方案」是最佳選擇。		
10. P5-1(四)之敘述應考量允許水權量，不可能有 10.23 萬供水能力。	感謝委員指正，10.23 萬 CMD 係指「可供水量」，非「供水能力」，文中已修正。	3-4 節、第五章
(二) 楊委員 豐榮		
1. 本計畫為專用管路”細部規劃”，依理之前應有”可行性規劃”，請問當初提出的”可行方案”為何?現卻提出”零方案”，與當初評估之可行方案是否一致?若不一致,當初是如何提出”可行方案”的?	本計畫之前並無相關之可行性規劃報告，故本計畫分兩階段進行，期中階段提出可行性方案研究及評估報告，期末階段再依據可行性方案評估成果進行細部規劃。 本計畫經期中階段之可行性方案研究及評估後，建議採用零方案，故後續細部規劃相關工項予與減作未執行。	1-2-2 節
2. “細部規劃”的層次，等同由可行性規劃階段進到基本設計，依理不應推翻可行性規劃之結論。	本計畫經期中階段之可行性方案研究及評估後，建議採用零方案，故後續細部規劃相關工項予與減作未執行。	1-2-2 節
3. 玉峰堰水源運用檢討，顯然枯水季水源量不足，只有 6~10 月之剩餘流量可開發，但假如本地區不缺豐水期的水量，玉峰堰剩餘水利用就不必考慮，但假如玉峰堰能搭配儲蓄設施，調豐濟枯，才有開發價值。	玉峰堰豐水期剩餘水源若得納入大台南供水系統作有效運用，則豐水期曾文-烏山頭水庫可盡量將水蓄存於水庫中，提高曾文-烏山頭水庫於枯水期初蓄水率，降低台南地區枯水期缺水風險，並提升曾文-烏山頭、南化水庫聯合調配供水效率。	3-4 節
4. 曾文淨水場之功能定位為何?其水源來自何處?如果只供給豐水期剩餘水作處理，其供應對象為何?有需求對象嗎?	曾文淨水場最初設計係規劃由「南幹線」取水處理後供給「台南地區公共用水」，主要供水對象為南科(依據水利署、水利會、水公司等單位於民國 103 年召開之「研商南科台南園區短中期供水方案相關事宜會議記錄」有商討供水相關事宜，現階段水利會與南科簽訂相關供水契約)。 如能將玉峰堰豐水期未利用水源引至曾文淨水場，將可降低南幹線取水量，亦可提高曾文-烏山頭水庫枯水期初蓄水率，降低台南地區枯水期缺水風險。	3-4 節

審查意見	意見回覆	答覆說明納入報告章節/圖/表
5. 山上淨水場有空間進行「一般淨水處理」，採「化學沉澱軟化法」改善水質之硬度、總溶解固體物及導電度，應屬可行，處理好的水質與送潭頂淨水場處理的水質是一樣的，至於下游的供輸系統均沿用既有管線設施即可，勿須增建。	感謝委員指教。 本計畫替代計畫之策略 3 即依委員構想研提，並建議作為工業用水專管方案無法推動時之優先替代方案。策略 3 之下游供輸系統均沿用既有管線，無增建。	4-4 節
6. 所謂”方案”應是針對同一對象、標的，提出不同的作法，不同的方案是在同一基準上作比較，以研選優選方案，方案一~四，都是針對不同的對象、標的而列，無法相互比較，建議不要以”方案”來區別。	遵照辦理，修正「方案」為「策略」。	4-3～4-6 節
7. 方案一、二增供水量 292 萬噸/年，該一、二案均只供應原來山上淨水場供應之水量，哪來”增供”，增供水量應為”0”。	292 萬噸/年(0.8 萬 CMD)係調整供水系統後，南部區域水資源調配在 SI＝1.0 條件下之公共用水潛能增量(情境 1：108.10 萬 CMD－情境 0(現況)：107.30 萬 CMD＝0.8 萬 CMD)。	3-4 節
8. 分析用水成本，不能只從管線和淨水處理算起，從玉峰堰取水之原水成本亦應計入。	策略一、二及三均係由玉峰堰取水至山上淨水場處理後供水，增供水量約 0.8 萬 CMD，計算原水成本之增供水量係在玉峰堰維持現況取水機制下之南區水資源聯合運用系統增供水量，增供水量不應再加計玉峰堰抽水動力費，惟系統增供水量需在山上場水質進一步淨化之前提下方可獲取，故需加計山上場水質淨化相關之動力費及污泥處理費。	4-5-1 節
9. 樹谷、南科水量備援系統，確有考量需要，應盡量由水公司自來水管網之相互支援，且可行上考量，勿再興建新管線或檢討水公司之搶險機制、管材之儲備、動員之能量，在萬一發生斷水狀況時，可否在三天之內搶通?	本計畫將蒐整南科、樹谷現有可互為備援之自來水管網進行備援供水檢討。	4-6 節

審查意見	意見回覆	答覆說明納入報告 章節/圖/表
(三) 田委員 巧玲		
1. 水源供需分析。 105 年公共用水中成長需求 92.9 萬 CMD，惟實際用水量究竟多少？與中成長趨勢之比較？亦即中成長趨勢是否需調整，建議補充說明。	參考民國 106 年「臺灣南部區域水資源經理基本計畫(第 1 次檢討)」，民國 105 年台南地區未來用水需求推估值為 89.8 萬 CMD，相較於民國 105 年水公司六區處日平均實際配水量 89.83 萬 CMD 約相等，未來用水需求推估值尚屬合理。	3-2-2 節
2. 報告中說，105 年之供需缺口的 10.5 萬 CMD，惟依目前開發中之工業區用水量盤點資料 105 年之用水量即有 20.86 萬噸，故此缺口未來是否會增加？	依據 104 年度用水計畫書查核服務報告書，台南地區開發中工業區之工業用水由 105 年至 120 年約再增加 13.72 萬 CMD，若無新水源開發，此缺口將會再增加，故園區內積極推動回收水再利用，而政府亦積極開發新水源(如：永康再生水、台南海淡廠等)以因應之。	3-2-2 節
3. 按水源檢討分析，俟「台南-高雄水源聯合運用調度輸水工程」、「台南海淡廠」、「永康再生水」等計畫完成後，約 109 年起台南即無缺水之虞(即至 120 年可滿足需求)。惟尚有再生水是否可達成 4 萬 CMD？海淡案是否已成熟且 109 年可如期完工？等等不確定因素，建議在報告中應詳細說明，以免外界誤解台南未來供水已無問題。	永康再生水： 依據民國 106 年「臺灣南部區域水資源經理基本計畫(第 1 次檢討)」，台南永康污水處理廠水再生利用屬「近程計畫」。台南市政府已於民國 104 年完成「台南永康污水處理廠水再生利用可行性規劃」，並於 104 年 12 月提送「永康水資源回收中心放流水回收再利用案可行性評估報告」至內政部營建署審查，倘順利核定相關興建經費，即可辦理公開招商事宜。 台南海淡廠： 依據民國 106 年「臺灣南部區域水資源經理基本計畫(第 1 次檢討)」，台南海水淡化廠屬「近程計畫」。水利署已於民國 105 年完成「臺南海水淡化廠興辦計畫檢討與環境生態補充監測」報告，後續工作包含：海域生態/地質/水質調查、海域地形測量、地方溝通及宣導、環境影響評估等工作，如能順利通過還評，應可達預定之供水期程。	3-3 節
4. 依據新建工業專管之方案分析，其供水量及益本比都太低，應不具開發價值。	感謝委員指教，本計畫經評估後，建議目前可以零策略(維持現況)因應。	

審查意見	意見回覆	答覆說明納入報告 章節/圖/表
5. 另不建專管而欲利用玉峰餘水的考量下，以水量及益本比比較，方案 4 似較具優勢。惟其開發需要時間，故建議在相關表格內加入工期(及 預估可供水時間)說明。	策略 1～4 之工期估算已補充，詳表 4-5-14、表 4-5-15。 策略 1：20 個月 策略 2：24 個月 策略 3：6 個月 策略 4：24 個月	4-5-3 節
6. 另有關方案 4 有關南科已與水利會簽約契的部分，為了台南用水穩定，建議移用農業用水部分仍予維持，新增之 986 萬 m^3 的水量加入台南系統整體調度。	新增水量僅於規劃於豐水期優先使用以取代部分農業移用水量，若玉峰堰址處之川流水濁度過高或枯水期無多餘水源，仍維持移用農業用水使用。	
7. 另 0206 後對台南地區之自來水管線影響究竟為何？水公司之復建率如何？是否已完成所有破損管線之修復或汰換？即台南地區之自來水漏水率是否增加致台南地區的水源利用效率降低。	0206 地震造成台南市內的管徑§300mm 以上管線約 26 處受損，影響台南市 40 萬用戶及嘉義市 300 用戶停水。此次震災造成多處管線受損嚴重，須進行管線更換作業工程，所以採用備用管線進行送水、緊急鋪設明管供水以及定點與巡迴供水方式解決需水問題，大多數地區已於第二天恢復供水。目前所有破損管線均已修復完成，自來水漏水率應不致增加。	2-5 節
(四) 許委員 慶祥		
1. 本報告內容架構及成果尚完整，惟須補強及誤繕尚多，請進一步校核，另 105 年以前之情事，請以肯定方式撰寫。	遵照辦理。	
2. 本報告已為期末報告，相關工作已完成，圖 2-4-1「蒐集各界對本計畫之意見」工作執行流程圖，請依實際執行之調查訪問及座談會修正，如政府單位及廠商座談會等列入執行說明。	已修正。	2-4 節

審查意見	意見回覆	答覆說明納入報告章節/圖/表
3. P3-13 圖 3-2-3，民國 120 年台南地區自來水系統水源供需圖，是否貼近現況，似不清楚，其中現況水量請增加紀錄至 105 年或 104 年，另目前水量缺口仍大，目前如何因應，請增加說明。	參考民國 106 年「臺灣南部區域水資源經理基本計畫(第 1 次檢討)」，民國 105 年台南地區未來用水需求推估值為 89.8 萬 CMD，相較於民國 105 年水公司六區處日平均實際配水量 89.83 萬 CMD 約相等，未來用水需求推估值尚屬合理。目前供水缺口約 7.4 萬 CMD，主要因應措施為移用農業用水。	3-2-2 節
4. P3-29 及 3-30 最後四欄與 P3-56 及 3-58 第一欄誤植，請修正。	已修正。	3-2-1 節：表 3-2-6 、 表 3-2-7 3-4 節：表 3-4-7 、 表 3-4-9
5. P4-35 方案 3 工程費表，其中建造成本 1,200 萬元是否正確? 比較方案 2 及方案 3，年增供水量同為 292 萬 m^3，方案 2 建造成本 9.27 億元為方案 3 建造成本 0.12 億 77 倍，似不合理。請將各方案之分析計算式列入，以利查核及比較。	已將「方案」改為「策略」。 策略 2、3 之增供水量相同，但供水標的不同，策略 3 係將山上場清水直接匯入潭頂場清水池後供給「台南地區公共用水」，相關工程僅需進行山上場設備更新改善工程；而策略 2 設定之供水標的為「南科園區-工業用水」，故需搭配新設「工業用水專管」直接供給南科，且為作「工業用水」之用，南科園區內需新建二元供水系統，使園區內之民生、工業用水分離供應，故建造成本遠大於策略 2。 各策略之建造成本估算詳 4-5-1 節。	4-5-1 節
(五) 張委員 讚合		
這次期末報告增加的部分主要是以「備援供水機制」的概念建立玉峰堰到南科以「備援」為目標的專管。由於我對其他部分的意見在上次期中審查時，已經表述過，今天僅就新增的備援專管表達意見。	敬悉。	
1. 「備援供水機制」是很重要的概念，個人深表贊同。所謂「備援供水機制」，可能不只是輸水管，還應該包括淨水場。如	感謝委員指教。	

審查意見	意見回覆	答覆說明納入報告章節/圖/表
果連天龍國命脈所繫的超大淨水場都有可能因為濁度過高而停擺，更可見其他淨水場出狀況的可能性。因此，不只是南科需要備援供水機制，全台灣都需要備援供水機制。去年 0206 地震因維冠大樓倒塌而被迫停水的台南市民，對於備援供水機制的建立當然會深表贊同。		
2. 備援供水機制可能不是弄一些平時不用的淨水場或輸水管，而是怎樣讓淨水場與輸水管可以互相聯通、互相支援。過去常把一些實際上失敗的淨水場稱為「備援」的淨水場，例如台南很久以前就已經建好的曾文淨水場、宜蘭不久前才建好的清洲淨水場。失敗的主要原因不是任何工程問題，而是它們在規劃當時就是建立在誇大的「必要性」上面的，等到花了大錢建好以後才發現其實沒有那麼大的必要性，於是就只好拿來「備援」了。	感謝委員指教。	
3. 就南科來說，根據本報告 4-2~3 頁，南科園區水源來自南北雙向供水，北線係由烏山頭淨水場利用 1,350mm 輸水幹管分歧供水園區，目前最大 1.0 萬 CMD；南線則自潭頂淨水場或南化淨水場清水，利用 1,200mm 南科-潭頂輸水專管供至園區，現況供水量約 13 萬 CMD。而在本報告 4-53 頁上說：目前南科、樹谷園區之	已修正，詳 4-1 節、4-6 節。	4-1 節、4-6 節

審查意見	意見回覆	答覆說明納入報告章節/圖/表
主要供水管線為潭頂淨水場至南科、樹谷園區之潭頂專管，目前並無可作為備援之替代管線。這兩段的說法似乎有些矛盾。		
4. 如果南科本來就有南北兩線、來自不同淨水場的輸水專管，為什麼不能把這兩線專管連接起來?南北兩條專管互相備援，潭頂淨水場或潭頂專管出狀況，就由烏山頭淨水場或烏山頭專管調配供水，反之亦然，這樣的工程會有多大的困難?預算會超過 14 億嗎?曾文淨水場擴建完成後，南科用水的備援系統將更為完整，應該不必花 14 億去建玉峰堰備援專管吧?	北側∮1,350mm 輸水幹管水源來自烏山頭淨水場，而該場係台南供水系統溪北地區之供水樞紐，供水能力已趨飽和，在供水標的以民生優先、工業次之原則下，一旦潭頂專管毀損，北側輸水幹管對南科園區之備援供水能力有限。而南科台 19 甲線道路送水管未來雖可以曾文淨水場做備援供水，然最大供水量約 6.5 萬 CMD，以潭頂專管現況供水量 13.0 萬 CMD 而言，一旦潭頂專管毀損，備援供水能力尚有不足。	4-6 節
5. 個人非常贊成 5-1 頁結論第四點所說玉峰堰豐水期上有 10.23 萬 CMD 之供水能力，如能妥善規劃，配合新設淨水場或蓄水設施蓄/供水運用，應該有助於台南地區供水能力之提升。聽說當初曾文淨水場建場時就是打算直接從曾文溪取水的(如有誤請指教)，只因玉峰堰以下水質難保，只好「備援」去了，玉峰堰至一號省道間的保護區也宣告解編了。如果曾文溪水質可以確保、工程問題可以克服(例如地下水問題)，我非常贊成開發台南大湖，用來蓄存玉峰堰以下豐水期(尤其洪患期)之剩餘水量。	感謝委員指教。 本計畫研提之替代計畫(策略 4)，建議未來可視台南大湖推動情形，將餘水引至湖區蓄存，進一步提升供水潛能，作為新水源開發之選擇。	4-4-2 節
(六) 施委員 慶藏		

審查意見	意見回覆	答覆說明納入報告章節/圖/表
1. P3-15 表 3-2-1，台南地區供水系統主要淨水場中曾文淨水場仍顯示更新改善中，該改善工程原定 105 年 12 月完工，請再查明是否已完工，後於期末報告定稿本內修正。(圖 3-2-5 一併修正)	曾文淨水場更新改善計畫因土地徵收取得及土地點交完成至民國 105 年 3 月 22 日始得配合施工，故該工程須至民國 106 年 7 月底完工。	3-2-1 節
2. 承上，依本計畫調查分析後，台南地區用水需求成長主要為工業用水，而研擬方案一及方案二，均由山上淨水場逕送工業區，對於曾文淨水場以改善完成後除配合方案四外，有無其他功能或定位，請一併說明。	策略 4 之曾文淨水場規劃於豐水期優先處理玉峰堰剩餘水源供給，以取代部分農業移用水量，然若玉峰堰址處之川流水濁度過高或枯水期無多餘水源，仍可維持原設計規劃由南幹線取水處理後供給台南地區公共用水。	4-4-2 節
3. P4-46，第八行詳表 4-5-11，請修正為 4-5-12，倒數第五行詳表 4-5-12，請修正為 4-5-13。	已修正。	4-5-1 節
4. P4-48，第四行詳表 4-5-13，4-5-14，請修正為 4-5-14，4-5-15。	已修正。	4-5-2 節
5. P4-53，有關南科、樹谷園區，目前均以潭頂專管供水，並無備援之替代管線，故贊同本計畫之備援規劃方案，惟該規劃方案與原有潭頂專管部分路段相距不遠，萬一有狀況發生，兩管線可能均無法避免受損，有失備援意義，請參酌調整。	原潭頂專管主要係由新市區北側輸送至南科、樹谷園區，本計畫規劃備援路線則由新市區南側輸送，與潭頂專管最接近點係在新市火車站附近路段，經現地踏勘結果，此路線已盡量遠離潭頂專管，初步建議可以此為潭頂專管之備援路線，惟後續若進入細部規劃或設計階段，建議可進一步在國道 8 號以南進行現地勘查、既有管線調查等，檢討是否有更適合之備援路線。	4-6 節
6. 基本上，本報告內容尚稱完整，資料豐富，表示肯定。	感謝委員肯定。	
7. 本次供水能力檢討，因受曾文水庫經莫拉克後又增加約 2,200 萬 m^3 之淤積量影響而減少，但將來經南水局之努力，淤積量減少，供水能力增加，	本計畫水源分析係以各水庫最新量測之有效庫容進行模擬，模擬結果為現況之供水能力，未來若水庫有效庫容有變，建議應更新水庫庫容後重新模擬之。	3-1 節

審查意見	意見回覆	答覆說明納入報告章節/圖/表
到 120 年時，本次檢討之立論能否成立，請說明。		
(七) 陳委員 椒華		
1. 興建玉峰堰到南科或樹谷園區的工業專管或備援管線並沒有必要，枯水期水量太少，每日小於 2.5 萬噸，不適合興建工業專管。	工業專管： ❑ 本計畫評估「樹谷工業用水專管」及「南科工業用水專管」兩策略之益本比(0.33、0.31)偏低，且原水成本均高於園區廠商購水成本，考量使用者互惠原則，建議目前可先採零策略(維持現況)因應。 備援管線： ❑ 考量台南地區受 0206 地震影響，自來水送水管線受損嚴重，且南科、樹谷園區為台南地區高科技產業重鎮，本計畫檢討園區內部及台南供水系統備援供水機制後，規劃兩園區備援輸水管線，以提升兩園區備援供水能力，降低經濟損失風險。 ❑ 目前南科、樹谷園區備援能力尚可支應現況需水量，惟若未來達終期用水需求，以現況備援供水機制因應，造成經濟損失之風險甚高，屆時可視兩園區實際用水增加情形，適時再評估備援管線推動可行性，以降低經濟損失風險。	4-5-3 節 4-6 節
2. “備援專管”方案未評估成本及益本比，成本很高，益本比很低，建議放在附錄。	備援管線之建造成本為 14.8 億元，因功能定位為「備援」，非「常態」供水，故以因缺水造成南科、樹谷園區之產值損失估計產值效益，詳 4-6 節。	4-6 節
3. 報告建議：”推動備援方案”改為”適時再評估”。	遵照辦理。	4-6 節
4. 工業用水不能再成長，否則已嚴重壓縮農業用水。	感謝委員指教，惟未來產業發展非本計畫評估範疇，本計畫依民國 106 年之「臺灣南部區域水資源經理基本計畫(第 1 次檢討)」及各工業區年度用水計畫書具體呈現未來台	3-2-2 節

審查意見	意見回覆	答覆說明納入報告章節/圖/表
	南地區之工業用水需求。	
(八) 台南市政府水利局 蔡主任秘書國銓		
1. 本計畫所研提水源運用策略：(1)配合現有供水系統聯合彈性調配供水策略。(2)玉峰堰剩餘水源有效運用策略。 以上二策略分別是「改善山上淨水場，不佔用潭頂 4.5 萬 CMD 處理量，直接供水」、「充分利用川流水，蓄豐濟枯，減少水庫用水」，並不互斥。建議可為併行。	依據「玉峰堰剩餘水源有效運用策略」所研提之替代計畫「玉峰堰豐水期水源送曾文淨水場」，因目前南科已與水利會簽訂供水契約，目前暫無推動條件，故以「配合現有供水系統聯合彈性調配供水策略」所研提之「匯入潭頂清水池」為優先替代計畫。	4-5-2 節
2. 山上淨水場改善，不經潭頂，供給台南地區，所空出之 4.5 萬 CMD 潭頂處理能力，對於增加台南地區供水系統，彈性調配應變能力至為重要。104 年度台南地區遭逢 60 年最嚴重旱象，5 月時南化水庫蓄水量僅剩 1,300 萬噸，僅能再供水一個月即乾涸，其時曾文水庫尚餘 5,000 萬噸，惟淨水場處理能力不足，無法協助紓解南化水庫供水壓力，爰空出潭頂二次處理空間 4.5 萬 CMD，除可增加平時處理調度能力外，旱時應變能力更可協助處理曾文水庫水源，紓解南化水庫供水壓力，在氣候變遷加劇，旱澇挑剔頻繁之情境下，建議應積極推動。	感謝委員指教。惟「工業用水專管」因經濟效益評估不高，建議可以「策略 3：匯入潭頂清水池」為工業用水專管無法推動之優先替代計畫，達「空出 4.5 萬 CMD 潭頂處理能力，增加台南地區供水系統彈性調配應變能力」之目的。	4-5-2 節
3. 方案比較評估表請再增加海水淡化及再生水源水成本以茲比較。	台南海水淡化廠、台南永康污水處理廠水再生利用之原水成本已列於表 4-5-12 供參。	4-5-1 節
4. 方案 1、2、3 因比較標的不同如改以策略評估，建議以短、	「方案」已修正為「策略」。 策略 1、2 均係建置工業用水專管供給玉峰	

審查意見	意見回覆	答覆說明納入報告章節/圖/表
中、長期策略呈現。	堰水源至工業區，兩策略主要仍以工程技術、工程用地、經濟分析成果進行比較後，評估其可行性，而策略 3 係工業用水專管之替代計畫，三者間應無期程之區別。	
5. 方案 3 增加 0.8 萬 CMD 如何計算？另方案 4 因與方案 1、2、3 並不衝突，惟應考量貯存方式或調度以完整其可行性，且 2.7 萬 CMD，請增加說明。	(1) 以「配合現有供水系統聯合彈性調配供水方式」進行南區水資源聯合運用模擬分析，在年 SI=1.0 之評估標準下，供水潛能為 108.10 萬 CMD，相較於現況(107.30 萬 CMD)約可增加 0.8 萬 CMD 之供水潛能。 (2) 以「玉峰堰剩餘水源有效運用供水方式」進行南區水資源聯合運用模擬分析，在年 SI=1.0 之評估標準下，供水潛能為 110.00 萬 CMD，相較於現況(107.30 萬 CMD)約可增加 2.7 萬 CMD 之供水潛能。 (3) 模擬分析考量之水源設施、推估水文、聯合調配系統、調配原則及模擬成果等，詳請參閱 3-2-1 節。	3-2-1 節
(九) 台南市政府經發局 龔專員伯璋		
1. 有關玉峰堰水源運用供樹谷工業區用水專管可行性，經規劃單位評估後益本比僅為 0.33，且原水成本均高於園區廠商購水成本，建議採零方案(維持現況)因應，本局無意見。	敬悉。	
2. 樹谷目前用水量為 13,000~15,000CMD，主要以群創公司及旭硝子公司計 12,000CMD 最高，所以未來水量成長幅度不高，配合本府水利局規劃中之永康水資源回收中心，預計 109 年最高可提供 1.5 萬噸再生水供南科及樹谷園區使用，可解決廠商用水不足的問題。	依據 104 年度用水計畫書查核服務報告書，樹谷園區 104 年實際用水量約 17,816CMD，終期(至 111 年)用水量為 4.2 萬 CMD，如此，以 109 年之永康再生水供水因應，僅得滿足現況用水需求，尚無法滿足終期用水需求，故進行玉峰堰水源運用檢討，以期改善未來用水不足問題。	

審查意見	意見回覆	答覆說明納入報告章節/圖/表
3. 簡報 P18，因樹谷園區 3 萬噸配水池已移交水公司維管，該配水池僅作為 3 日蓄水使用，園區均為水公司潭頂淨水場直接供水使用，未來若直接匯入廠商自行建置之蓄水池，應考慮增設二元供水系統。	誠如委員所言，故策略 1、2 之工業用水專管設置，均需搭配園區內二元供水系統之建置。	4-3 節
(十) 自來水公司第六區管理處		
1. 台南地區人口呈現負成長加上推行節水措施，整體民生用水量亦相對減少，故未來用水趨勢之供水缺口係因工業用水需求(主要係南科園區由 13 萬 CMD 增加至 25 萬 CMD)。基於使用者付費原則，專管相關費用應由使用者負擔維護，且不併入本公司管線系統，以免影響營運管理。	感謝委員指教。 本計畫可行性評估階段估算原水成本作為工程經濟效益分析之依據，經評估後，各工業用水專管策略經濟效益均不高，建議目前可先採零策略(維持現況)因應，故專管相關費用分擔、後續營運方式(原係細部規劃階段之工項)，未進一步探討之。	
2. P4-44 表 4-5-7 成本估算表中藥品費：其中方案 4，估"0"，同樣的水源，在山上處理場增加軟化費用，送到曾文場同樣也需要有軟化所增加的費用。 動力費：依操作水頭 山上：31M　　潭頂：27.81M 樹谷；5.08M　　南科：5.09M 若以方案三為基礎(較接近現行操作方式)。 方案三所增加之動力費為 113 仟元，係僅考量加藥機、照明設備、運轉及儀控設備操作。但方案三有一項動力費是方案一、二多出來的。 現行山上場係以動力送水至潭頂場，然而若以方案一、二	(1) 山上場需加藥軟化處理係因供水標的為「南科、樹谷園區」，園區廠商對總溶解固體物、硬度及導電度三項水質標準要求較高；送曾文場處理後水源係納入台南供水系統進行聯合調配供水，供水標的為台南地區公共用水，而由水質檢測成果可知，現況玉峰堰水源處理後之清水已可符合飲用水標準，故清水水質應可作公共用水之用，勿需再作軟化處理，惟玉峰堰原水濁度較南幹線原水高，送曾文場需加計污泥處理費。 (2) 「方案」已改為「策略」，策略 1～3 之山上場運作：曾文溪→山上場係動力抽水、山上場→南科、樹谷園區或潭頂場清水池係重力送水。策略 1～3 均需先由曾文溪→山上場進行動力抽水，此部分之動力費既現行操作所需電費，而策略 3 相較於策略 1、2 之動力費需考量增加加藥機後之營運所增加電費。	4-5-1 節

審查意見	意見回覆	答覆說明納入報告章節/圖/表
改以重力流送至供水區，此部份在方案一、二中應予以減扣，意思是若以方案一、二操作，動力費與現行操作比較反而會減少。		
3. P4-53 二、台南供水系統設備援供水機制 (二)下游輸水管線 「目前南科、樹谷園區之主要供水管線為潭頂淨水場至南科、樹谷園區之潭頂專管(1,200mm DIP)，目前並無備援之替代管線」乙節有誤。 南科供水除上述所提管線1,200mm外，在其北側，南科九路與南科北路交叉口，有一處由烏山頭支援溪南往中崙加壓站之1,350mm管線於此路口分歧800mm管線(裝設500 mm水量計)之備援系統。 另樹谷園區供水方式，並非由上述所提1,200mm潭頂專管來供水，其供水方式，係由烏山頭支援溪南往中崙加壓站1,350mm管線，中途經過樹谷大道口時，分歧800mm接引入樹谷園區之用。	感謝委員指正，文中已修正。	4-6節
4. P4-53 三、南科、樹谷園區備援供水機制檢討，其中第三行的說詞與上述第二點意見，有同樣的問題。	感謝委員指正，文中已修正。	4-6節
5. P4-53(一)潭頂淨水場至南科、樹谷園區輸水管路，案中建議之埋管路線乙節，因在南144線上已埋有本公司兩條幹管(1,750mm 南化複線及1,350mm潭頂輸水)，此路段路	感謝委員指教。 原潭頂專管主要係由潭頂場(北側)經新市區北側輸送至南科、樹谷園區，本計畫規劃備援路線則由潭頂場(南側)經新市區南側輸送，經現地踏勘僅南144縣道較為適合，附近已無更合適鋪設路段，考量到南144線上	4-6節

審查意見	意見回覆	答覆說明納入報告 章節/圖/表
幅不寬，若要再增埋一條幹管，空間恐怕不足。	已埋有水公司兩條幹管之問題，故備援管線經費估算已估列沿南144縣路側之用地徵收及補償費。	
6. 圖：供水系統圖的架構宜再仔細標註清楚。	供水系統圖係用於建置水資源調配模擬之網流系統，在不悖實際供水架構、原則之前提下，相較於自來水管網圖有部分化簡，以利模式模擬，本計畫另於4-6節補充計畫區之自來水管網示意圖(圖4-6-1)供參。	4-6節
(十一) 自來水公司南區工程處（書面意見）		
1. P2-5圖2-1-5曾文溪水系暨水資源設施分佈圖內「曾文備用淨水場」請修正為「曾文淨水場」。	已修正。	2-1-2節
2. P3-15「曾文南化烏山頭水庫治理及穩定南部地區供水計畫」辦理下游淨水場改善計畫業已完成潭頂淨水場改善計畫，出水能力可提升至19.5萬CMD，故表3-2-1台南地區供水系統主要淨水場一覽表配合修正，另曾文淨水場改善計畫因土地徵收取得及土地點交完成至105年3月22日始得配合施工，故該工程須至106年7月底完工。	已修正。	3-2-1節
3. 由於「樹谷工業用水專管」及「南科工業用水專管」兩方案之原水成本均高於園區廠商購水成本，考量使用者付費原則，擬依委辦廠商評估建議採零方案(維持現況)因應，即維持本公司現有之操作方式水源調配較有彈性。	感謝委員指教。	4-5-3節
(十二) 南科管理局建管組 曾科長旭廷		

審查意見	意見回覆	答覆說明納入報告章節/圖/表
1. 就經濟性而言，若採南科工業用水專管方案，其益本比僅0.31，每噸水之成本勢必超過30 元(原水成本已 25.86 元/噸)，故為所有方案中最不具可行性之方案。	以經濟效益分析成果觀之，誠如委員所言。	4-5-1 節
2. 南科除潭頂專管外，未來將新增台 19 甲專管，由南科補助約 1.1 億元，台水公司南工處刻正辦理工程計畫中，故已有備援管線；另未來南科已承諾使用 1.25 萬 CMD 永康再生水及 2 萬 CMD 園區自產之再生水，水源來源已有多元化，故在可靠度部分應非本計畫評估主因。	感謝委員指教，本計畫已修正南科園區現況供水管線分布情形，包括：南側潭頂專管、北側∮1,350mm 輸水幹管及未來之南科台19 甲線道路送水管，並重新檢討備援供水管線必要性。	4-6 節
3. 本計畫除上述經濟可行性及管線可靠度外，最大問題在於玉峰堰枯水期時水量僅為 0.8 萬 CMD，對園區之供水穩定度仍待商榷；另區內既有廠商多無二元供水。	誠如委員所言，故策略 1、2 之工業用水專管設置，均需搭配園區內二元供水系統之建置。 供水穩定度問題：玉峰堰係引取川流水使用，在無蓄水設施調配之前提下，豐/枯水期之供水能力將有所落差，枯水期尚需配合台南供水系統調配供應。	4-3 節
4. 本案原意係將玉峰堰水源送潭頂淨水場處理之潭頂淨水場處理容量空出，以增加大台南地區淨水場之備援能力，建議可朝方案 3 擴建山上淨水場之處理設備，並將其處理後之自來水水源注入既有自來水管網，如此除可善加利用玉峰堰水源外，亦可增加潭頂淨水場之備援能力。	感謝委員指教。 「方案」已修改為「策略」。 策略 1、2 之「工業用水專管」因經濟效益評估不高，本計畫已建議目前可採零策略(維持現況)因應，並建議「策略 3」匯入潭頂清水池可為工業用水專管無法推動之優先替代計畫。	4-5-3 節
5. P.2-54，永康污水處理廠再生水相關期程及其處理量資料有誤，請再釐清。	感謝委員指正。 已修正。	2-2-2 節
(十三)　台灣嘉南農田水利會管理組 王助理工程師柏蓊		

審查意見	意見回覆	答覆說明納入報告章節/圖/表
1. P3-51，「…亦即部份農業用水將被移用供給曾文淨水場…」，有關曾文淨水場之啟用，係經與台南市政府及水公司協調專供南科園區用水，目前並無供作其他用途之規劃。	感謝委員指教，有關「…亦即部份農業用水將被移用供給曾文淨水場…」，及報告中相關措辭均已修正。	3-4 節等
2. 樹谷園區、南科目前皆與本會有簽訂供水契約，日後曾文淨水場若啟用，仍須請水公司依實際情況另案協商，並以移供工業用水處理。	感謝委員指教。	
3. P3-51，「曾文淨水場改善工程計畫」，預定民國 105 年 12 月完成，根據與水公司人員聯繫，似已延後，請再釐清。	已修正，水公司正執行「曾文淨水場改善工程計畫」改善中，預定於民國 106 年 7 月完成。	3-4 節
(十四)　水利署水利規劃試驗所 陳工程員建志		
1. 「台南—高雄水源聯合運用調度輸水工程」預計 108 年完工，惟本計畫水源運用演算不考慮高屏堰北送台南 20 萬 CMD 設定，後續工程完工後，玉峰堰、高屏堰供水順序將影響玉峰堰供台南水量，又完工後如以高屏堰優先，則玉峰堰供水量為何?	在區域水資源聯合調配原則中，供水順序如下：高屏堰優先供水給高雄地區、玉峰堰優先供水給台南地區，如高屏堰尚有餘水且台南地區需求尚未滿足，再由高屏堰經南高一線北送支援台南地區。玉峰堰供水量不受「台南—高雄水源聯合運用調度輸水工程」影響。	3-2-1 節
2. P5-3 提及南科與水利會簽訂供水契約，是否可補充詳細內容資料?	本計畫係洽詢嘉南農田水利會得知，水利會在參與期初審查會議時，亦在會中提及此事(詳請參閱附錄二)，相關契約文件本公司未能取得，惟水利署、水利會、水公司等單位於民國 103 年召開之「研商南科台南園區短中期供水方案相關事宜會議記錄」有商討供水相關事宜，如委員有需要，可調閱貴署公文參閱，文號：經水源字第 10315023980 號、經水源字第 10315049620 號、經水源字第 10315005250 號。	附錄二
3. P3-51 玉峰堰剩餘水源有效運用工水策略，及 P4-49 方案 4，	曾文淨水場自民國 80 年完工後未曾啟用，目前已納入「曾文南化烏山頭水庫治理及穩	3-4 節

審查意見	意見回覆	答覆說明納入報告 章節/圖/表
皆提及曾文淨水場，請補充現曾文淨水場之功能定位。	定南部地區供水計畫，民國 100 年」，水公司正執行「曾文淨水場改善工程計畫」改善中，預定於民國 106 年 7 月完成。該場係規劃由南幹線取水處理後供給台南地區公共用水(未來主要供水對象為南科園區)。	
4. 以下錯誤請修正 i. P2-10 第三行”嘗”試以比較堰址…… ii. P3-29 運用聯合一欄 iii. P4-46 供水效益一段，第 6 行、第 8 行，表號錯置	感謝委員指正，相關內文均已修正。	2-1-2 節 3-2-1 節 4-5-1 節
(十五) 水利署第六河川局 王正工程司坤林		
1. P4-27 玉峰堰水源送曾文淨水場引水渠道工程，請規劃單位考量日後河道整理及灘地疏濬後之高程，評估渠道埋設位置及高程。	考量到玉峰堰橡皮壩起立後之堰頂高程 EL.10.4m，取水水深 0.8m，引水渠道進水口底部高程訂為 EL.9.60m， 渠道坡降 0.1%，長度約 311.92m，進入集水井之底部高程約 EL.9.29m，考量暗渠覆土深度盡量保持 1.2m 以上，日後河道整理及灘地疏濬後之高程可以此為參考。	4-4 節
2. 大內堤防前設有堤腳保護工，如需沿堤前灘地埋設管路及集水井工程，請遠避堤腳保護工。	遵照辦理，建議管路埋設位置應遠離堤腳保護工 3.0～5.0m，避免對堤腳保護工造成影響。	4-4-2 節
3. 管路穿越大內橋，建議洽橋梁單位評估是否有橋墩保護工。	本計畫於 2016.06.27 現地勘查，大內橋附近正進行疏浚工程，橋墩週邊並無橋墩保護工，惟管路埋設需避開橋墩基礎。 另於 2017.03.14 洽詢台南市工務局及大內區公所，有關單位表示大內橋附近並無橋墩保護工。 	

審查意見	意見回覆	答覆說明納入報告章節/圖/表
4. 玉峰堰河段深水槽偏左岸，建議攔河堰往河道中心延伸，可避免深槽長期衝擊左岸。	感謝委員指教，本計畫僅針對玉峰堰水源運用進行檢討並研提相應之引/輸水工程，暫不考量玉峰堰堰體改善工程。	
(十六) 本局 黃局長世偉		
1. 補中英文摘要。	遵照辦理。	摘要 Abstract
2. 105 年推估用水與實際用水差異的原因應酌分析探討。	105 年台南地區實際清水使用量約 93.60 萬 CMD，與推估值(92.90 萬 CMD)相差 0.70 萬 CMD(約 0.74%)，未來用水需求推估值尚屬合理。	3-2-2 節
3. 再生水使用會使水資源供需發生變化，應酌說明，如永康、安平及仁德再生水廠等。	經洽台南市政府水利局，仁德再生水廠目前無相關推動計畫，永康及安平再生水廠屬六大示範場，惟目前安平廠尚在初期規劃中，府方尚無法提供相關成果，故報告僅列目前執行中之永康再生水廠相關資料，並於台南地區水資源相關計畫檢討進行供需評析。	3-3 節
4. P4-8 頁表 4-1-2 樹谷園區工業用水大戶用水盤點表中之購水金額(須註明是「年」購水金額)	表中已補充統計 104 年度及 105 年上半年之年總購水金額。	4-1 節
5. 南科和水利會購水的狀況說明如量及價等。	目前南科用水由水公司穩定供給 9.93 萬 CMD，現況調用農業用水水量及計價方式詳 4-1 節之「二、南部科學工業園區台南園區」。 至於南科實際用水狀況，本計畫洽南科主要用水廠商，因礙於用水資料涉及商業機密，因此南科廠商用水資料無法在報告中公開，相關資料已提供主辦單位供參。	4-1 節
6. P3-15 曾文淨水場改善工程預定於 105 年 12 月完成(目前現況要說明及預估)。	曾文淨水場正由水公司南工處進行更新改善工程，曾文淨水場場區配置分為： ❑ 目前正在進行更新改善區域：預定 106 年 7 月完工，出水能力 6.5 萬 CMD ❑ 未來預定擴建區域：預定 111 年完工，出水能力 7.0 萬 CMD 文中曾文場相關資料均已補充說明。	2-2-1 節 3-2-1 節
7. 南科、樹谷及其他工業區目前的供水來源要妥為交待，俾掌	遵照辦理，已於 4-1 節、4-6 節補充說明。	4-1 節、4-6 節

審查意見	意見回覆	答覆說明納入報告章節/圖/表
握狀況。		
8. 山上淨水場到潭頂淨水場，目前的輸送方式及專管可於一張圖內表示。	遵照辦理，圖 4-3-1、圖 4-3-11 已修正。	4-3 節
9. 山上淨水場作進一步處理要妥說明。	有關山上淨水場擴充之可行性、淨水方法評估(一般、高級淨水處理方法評估)」、山上淨水場設備改善後相應之處理流程及後續營運所需注意事項等，已參考水公司之「自來水工程設施標準解說，第四章　淨水設施第七十九條」補充說明於 4-2～4-3 節。	4-2 節 4-3 節
10. 潭頂清水池容量是否足夠容納山上所來的水量須酌予說明。	本計畫曾兩度拜訪水公司台南給水廠(潭頂淨水場)，與管理單位進行工業專管設置之相關討論，廠方表示潭頂場清水池尚有容量可容納山上淨水場清水，經共同研商後，方提出「匯入潭頂清水池」之構想。	4-4-1 節
11. 是否對水公司之前所提之設計圖酌以檢視，提一個建議並列於附冊。另委託案名稱請設計課研擬酌調整，且計價須覈實處理。	❑ 本計畫將水公司於 95 年、98 年、103 年所研提之方案彙整於「2-2-1　玉峰堰水源運用檢討相關計畫」，內容包括：各方案之相關工程內容、管路路線圖、淨水場配置圖等，並針對各方案進行複核檢討，並提出建議。 ❑ 委託案名稱將依主辦單位所研擬之案名更新。 ❑ 工項減做與計價與主辦單位討論後已辦理契約變更事宜。	2-2-1 節
(十七)　本局 簡副局長振源		
1. 潭頂淨水場經改善後處理能力已達 19.5 萬 CMD，報告中相關內容請更新。	遵照辦理，相關內容已更新。	3-2-1 節
2. 策略二之效益評估達 2.7 萬 CMD，關鍵在於無需送至潭頂淨水廠再處理，即玉峰堰水源經淨水處理後直接供應公共給水，玉峰堰現況水質是否符合目前飲用水管理條例要求之原水水質標準及相關法規	本計畫蒐整山上場近 3 年(103～105 年)原水與清水水質檢測資料，並與飲用水水源水質標準及飲用水標準進行比較，顯示山上場原水皆符合飲用水水源水質標準，而清水除 104/3 之 TDS 稍高出飲用水標準外，近 3 年檢測成果均符合飲用水標準。相關法規、水質檢測標準、山上場水質檢測成果等已彙整	2-1-5 節

審查意見	意見回覆	答覆說明納入報告章節/圖/表
規定？宜請補充釐清。	於 2-1-5 節。	
3. 策略二預計以玉峰堰水源送至曾文備用淨水場處理供應台南公共用水案(替代方案之方案 4)，目前台水公司執行中之曾文淨水場改善工程已近完工，其設備是否能處理目前玉峰堰水質？建請補充確認。	參考曾文場設計標準，玉峰堰水源送至曾文場將增加污泥產量，原曾文場係規劃自南幹線取水，比較民國 103～105 年玉峰堰、南幹線之原水水質狀況，玉峰堰原水之 TDS 高於南幹線原水約 250mg/L，據此計算處理後之污泥增量，並於年計成本估列增加之污泥處理費。	4-5-1 節
4. 所提策略後續推動待釐清或協調事項建請於 4-5-3 節綜合評析中補充明列。	已補充「後續推動注意事項」於 4-5-3 節。	4-5-3 節
(十八) 本局 林簡任正工程司美香		
1. 南科、樹谷園區備援新建管路方案，是否依台南區整體淨水場其管網作最佳配置分析？若是，請再詳加說明；若否，請見考量並思考以"異地"(即供水系統不應以單一區域為主)備援機制作規劃，以分散區域風險。	感謝委員指教，本計畫已依據台南地區自來水管網配置，分析目前及未來可輸送至南科、樹谷園區之管路路線、管路輸水量，並考量兩園區之目前及未來需求水量、備援供水能力等因素，研提備援管路路線，詳 4-6 節。	4-6 節
2. 報告誤植部分請再加強校核，如： i. P3-56、P3-58 表格欄位名稱、民國(年)應為旬。 ii. P4-48 方案 1 益本比 0.04？	感謝委員指正，文中誤植部分均已修正。	3-4 節 4-5-2 節
(十九) 本局 張簡任正工程司朝恭		
1. 圖 2-1-7 及圖 2-1-9 皆為計畫區域地形圖，圖 2-1-8 及圖 2-1-10 皆為計畫區域地質圖，請考量區分表示。	感謝委員指正，圖 2-1-9 已修正為計畫路段地形圖，圖 2-1-10 已修正為計畫路段地質圖。	2-1-3 節
2. 圖 2-1-14 及圖 2-1-15 圖名皆為曾文溪及鹽水溪流域河川水質測站位置圖，請考量區分表示。	感謝委員指正，圖 2-1-14 為曾文溪及鹽水溪流域地下水水位監測井位置圖，圖 2-1-15 為曾文溪及鹽水溪流域地下水水質監測井位置圖。	2-1-5 節
3. 圖 3-2-1~圖 3-2-3 圖名皆為民	感謝委員指正，3 圖名均已修正。	3-2-1 節

審查意見	意見回覆	答覆說明納入報告章節/圖/表
國 120 年台南地區自來水系統水源供需圖，請考量區分表示。		
4. 圖 3-1-4 玉峰堰月平均側流量統計圖，其中枯水期(5~10 月)期程有誤，請修正。	感謝委員指正，圖中誤植已修正。	3-1 節
(二十) 本局水文課 林工程員家豐		
1. 期末報告應補摘要。	遵照辦理。	
2. 本案後來因故減作部分工作項目，建議可於報告(第 1 章)中酌加說明。	遵照辦理，已於 1-2-2 節補充說明。	1-2-2 節
3. 報告中所提南科已與水利會簽定供水契約，建議可在報告內酌加說明內容，另曾文淨水場現況及後續供水方式亦請加補充。	本計畫係洽詢嘉南農田水利會得知，水利會在參與期初審查會議時，亦在會中提及此事(詳請參閱附錄二)，相關契約文件本公司未能取得，惟水利署、水利會、水公司等單位於民國 103 年召開之「研商南科台南園區短中期供水方案相關事宜會議記錄」有商討供水相關事宜。 水公司正執行「曾文淨水場改善工程計畫」改善中，預定於民國 106 年 7 月完成。該場係規劃由南幹線取水處理後供給台南地區公共用水(未來主要供水對象為南科園區)。	附錄二 2-2-1 節 3-2-1 節
4. P4-48，方案 1 內提到益本比僅 0.04，與前後文有異，請確認。	感謝委員指正，文中誤植部分均已修正。	4-5-2 節
(二十一) 本局經管課 羅課長守枝		
1. P3-17 需求滿足順序曾文-烏山頭基準分配水量公共用水 1.2 億，請增列。	感謝委員指正，表中已增列。	3-2-1 節
2. P3-17 水庫操作(4)…依蓄水比例放水(供應依規線操作放水)	感謝委員指正，表中已增列。	3-2-1 節
3. P3-17，供/引水管線限制中高屏堰引水 35cms 請確認。南化-高雄聯合運用暫無北送能力，與現狀不符。	❑ 高屏溪攔河堰設計取水位 EL.16.0m，設計取水量 35cms。 ❑ 近 2 年(103～104 年)支援水量係七區大岡山枯水期支援六區歸仁水量約 2.0～2.8 萬 CMD，大岡山水源為阿公店水庫	3-2-1 節

審查意見	意見回覆	答覆說明納入報告 章節/圖/表
	(不納入本系統考量)，本計畫「暫無北送支援台南能力」係指南化水庫與高屏堰聯合運用之北送能力。	
4. P3-18 引水原則 5,高濁度不引水上限流量與現況不符。	依據高屏溪攔河堰運用要點，引用水源泥砂濁度超過 12,000NTU 時，原則上不取水，然水源調配模擬係採逐日模擬，模擬過程需以日流量判斷該日引水與否，故參考民國 103 年「南化水庫上游水資源開發可行性規劃-開發規模評估及工程用地補充調查　水源分析專題報告」，設定高屏溪攔河堰之日平均流量超過 3,000cms 即停止引水。	3-2-1 節
5. P3-30 表 3-2-7 與估算之川流量為主有出入,1 旬僅 78 萬有很大出入。	高屏堰取水應優先考量下游水權量及生態基流量，本計畫模擬過程係將川流量優先扣除下游水權量及生態基流量後，尚有餘水方得引水，第 1 旬屬枯水期，川流量常小於下游水權量及生態基流量，故引水量有限。 本計畫於成果光碟將檢附模擬成果之日報表供主辦機關及委員參考。	成果光碟檢附模擬日報表
(二十二) 會議結論		
一、履約情形：本委辦案於 105 年 3 月 29 日簽約,依本局函文要求於 106 年 1 月 6 日前提交期末報告書(初稿),黎明公司依期限內提交，符合契約規定。	敬悉。	
二、審查(驗收)結果 1. 有關本委託案的名稱可否酌調整及計價的處理，請本局設計課洽黎明及水利署妥處。	遵照辦理。	
2. 民國 105 年前實際用水量與預估用水量差異及到民國 120 年的供需情境合宜性，請再為檢討與評估。	參考民國 106 年「臺灣南部區域水資源經理基本計畫(第 1 次檢討)」,民國 105 年台南地區未來用水需求推估值為 89.8 萬 CMD，相較於民國 105 年水公司六區處日平均實際配水量 89.83 萬 CMD 約相等，未來用水需求推估值尚屬合理。	3-2-2 節
3. 有關所提方案中欠缺工期說明，方案研擬改為策略，補充台南大湖與本計畫之相互影	❑ 「方案」研擬改為「策略」:遵照辦理。 ❑ 本計畫所研提之替代計畫(策略 4)未來亦可視台南大湖推動情形，將餘水引至	4-5 節

審查意見	意見回覆	答覆說明納入報告 章節/圖/表
響，潭頂到南科與樹谷既有管路是否老舊，備援系統的重要性等則須再妥另說明。	湖區蓄存，進一步提升供水潛能，作為新水源開發之選擇。 ❑ 本計畫已蒐整水公司台南地區之管網配置情形，分析目前/未來可輸送至南科、樹谷園區之管路路線、輸水量、管齡，並考量兩園區之目前及未來需求水量、備援供水能力、缺水造成之經濟損失風險等因素，評估備援系統之重要性並研提備援管路路線，詳 4-6 節。 ❑ 各策略所需工期已補充，詳 4-5-3 節表 4-5-14、表 4-5-15。	 4-6 節 4-5-3 節
4. 本報告原則認可，請黎明再依委員意見補充與說明，於 106 年 3 月 31 日前定稿本送提。	遵照辦理。	

附錄五　105 年 10 月 26 日工作會議意見及回覆

附錄五　105年10月26日工作會議意見及回覆

「玉峰堰水源運用檢討及工業用水專管細部規劃」

一、時間：105 年 10 月 26 日下午 2 時 00 分整

二、開會地點：本局燕巢辦公區設計課

三、主持人：何課長達夫　　記錄：黃偉義

期中報告修正本審查意見及意見回覆

審查意見	意見回覆	答覆說明納入報告章節/圖/表
1. 第一章前言，內容文字請再酌修(相關修正意見已提供)。	遵照辦理。	期中報告 1-1 節 P.1-1
2. 圖 2-1-5，分佈圖是否有較新版本。	遵照辦理。	期中報告 2-1-2 節 P.2-5
3. 南化二庫現階段辦理情形，請再確認。	南化二庫目前尚在辦理規劃作業階段階段，並無明確供水期程規劃。	
4. 曾文水庫越域引水工程，請再補充最新辦理情形。	本計畫將依據民國 105 年最新之「臺灣南部區域水資源經理基本計畫(第 1 次檢討)」進行檢討，並於報告中呈現民國 100 年核定「臺灣南部區域水資源經理基本計畫」及民國 101 年提出「水資源開發利用總量管制策略推動規劃」檢討成果供閱。	期中報告 3-2、3-3 節 P.3-11，P.3-42
5. 經濟分析部分建議參考「公共建設計畫經濟效益評估及財務計畫作業手冊」辦理益本比等計算。	本計畫將參考民國 97 年「公共建設計畫經濟效益評估及財務計畫作業手冊」之經濟效益評估「水資源次類別」，重新估算益本比。	期中報告 4-5 節 P.4-33
6. 用地調查部分，建議能有地圖套繪，較易判讀。	已補充土地權屬調查成果，詳 4-5-1 節。	期中報告 4-5-1 節 P.4-37
7. 後續工作部分，請納入因本次期中報告建議方案為零方案(維持現狀)，爰因尚非最佳推動時機，尚需依契約規定及主辦單位指示辦理後續工作。	敬悉。	

審查意見	意見回覆	答覆說明納入報告 章節/圖/表
8. 附錄三田委員意見，委員意見回應請詳列頁碼；山上淨水場最佳擴場量體請再檢討。	遵照辦理。本計畫已納入山上淨水場擴建可行性評估，詳 4-2 節。	期中報告 4-2 節 P.4-9
9. 附錄三廖委員意見，第 3 點在技術上、用地上、效益上是否符合宜有說明。	水質問題需配合山上淨水場設備改善工程，本計畫以依據廠商水質需求調查成果，規劃以化學沈澱軟化法進行水質處理，另工程技術、用地應屬無虞，相關工程內容詳 4-3 節。本計畫對各工業用水專管方案亦有相關之經濟分析與效益評估，詳 4-5 節。	期中報告 4-3、4-5 節 P.4-13，P.4-33
10. 附錄三廖委員意見，南化第二水庫辦理現況請再查明。	南化二庫目前尚在辦理規劃作業階段階段，並無明確供水期程規劃。	
11. 附錄三張委員意見，第 4 點此方案規劃原則為何應加強說明，非說明評估結論。	本方案之供水策略係充分運用豐水期玉峰堰剩餘水源，以減少農業移用水量，惟南科已與水利會簽訂供水契約，玉峰堰豐水期水源送至曾文淨水場將影響水利會供水權益，且玉峰堰原水水質濁度高於南幹線，將增加水公司之污水處理成本，本計畫已反應在年計成本考量。	
12. 附錄三陳委員意見，第 8 點水質評估應加強如設置後是否會有水質變化影響。	工業專管之設置僅係供水標的之改變，並不影響玉峰堰上游集水區之水質。然工業用水專管設置後，對玉峰堰上游集水區開發行為政策之改變確有可能影響集水區水質，然影響程度如何端視後續政策決定，目前尚難評估。	
13. 附錄三施委員意見，第 4 點針對山上淨水場到潭頂淨水場之原有管線更新方案，建議納入備援方案處理。	本計畫參照楊委員豐榮之意見，方案 1-2、2-2、3-2 將予與刪除，並將山上至潭頂場既有管線更新納入備援方案評估。	期中報告 4-3、4-5 節 P.4-13，P.4-33
14. 附錄三施委員意見，第 6 點回應意見是否誤植，請查明修正。	遵照辦理。	
15. 附錄三許委員意見，第 2 點科學園區可能缺水及風險狀況如何?建議納入備援方案說明論述。	本計畫係以實際訪查或電話訪問之方式，廣泛蒐整各界意見，不進行設定題目之封閉式問卷調查，以期廣納各	期中報告 4-6 節 P.4-52

審查意見	意見回覆	答覆說明納入報告 章節/圖/表
	界對本計畫之寶貴意見。 科學園區可能缺水及風險狀況，本計畫將補充於 4-6 節評述。	
16. 附錄三許委員意見，第 5 點意見似尚未辦理。	根據委員意見，已在各意見回應加入頁碼。	
17. 附錄三楊委員意見，第 2 點，請就委員所認為疑點簡要回應。	本計畫對提出之策略及相關工程規劃之背景資料，如南科、樹谷園區廠商水質要求、用水意願、供水系統狀況、山上淨水場設備改善工程之工程技術、用地調查，水質改善標準等，均已洽相關單位做詳細之調查。	
18. 附錄三楊委員意見，第 4 點，山上淨水場到潭頂淨水場之原有管線更新方案，建議納入備援方案處理。	本計畫參照楊委員豐榮之意見，方案 1-2、2-2、3-2 將予與刪除，並將山上至潭頂場既有管線更新納入備援方案評估。	期中報告 4-3、4-5 節 P.4-13，P.4-33
19. 附錄三楊委員意見，第 5 點，經濟分析部分建議參考「公共建設計畫經濟效益評估及財務計畫作業手冊」辦理益本比等計算。	本計畫將參考民國 97 年「公共建設計畫經濟效益評估及財務計畫作業手冊」之經濟效益評估「水資源次類別」，重新估算益本比。	期中報告 4-5 節 P.4-33
20. 附錄三楊委員意見，第 6 點，請說明取水口與主流路位置，補充說明是否有遭淤土淹沒而無法取水疑慮。	玉峰堰為活動堰(橡皮壩)，現有袋體高左岸為 2.5m，右岸為 2.0m。倒伏時，可將進水口前淤沙排除，且方案 4 係以抽水方式取水(取水量僅約 0.75cms)，應不致遭淤土淹沒而無法取水。	
21. 附錄三水規所意見，第 6 點，請補充依目前改善方案尚無用地問題。	本計畫至山上淨水場現地勘查，場區內之加藥房、儲藥場可容納山上淨水場設備改善工程之加藥機、溶解槽、儲藥槽等新增設備，目前無用地問題，已補充說明於 4-2 節。	期中報告 4-2 節 P.4-9
22. 附錄三本局黃局長意見，第 1 點，是否有最新修復完成相片，請補充。	本計畫洽水公司六區處，已補充玉峰堰修復現況之照片。	期中報告 2-5 節 P.2-82
23. 附錄三本局黃局長意見，第 4 點，益本比能需納入輔助說明，請補充。	本計畫將參考民國 97 年「公共建設計畫經濟效益評估及財務計畫作業手冊」之經濟效益評估「水資源次類	期中報告 4-5 節 P.4-47

審查意見	意見回覆	答覆說明納入報告 章節/圖/表
	別」，重新估算益本比。	
24. 附錄三本局黃局長意見，第 5 點，圖配色尚未修正。	以「黑色」代表既有設施、「紅色」代表新增設備。	期中報告 4-3 節 P.4-24
25. 附錄三本局黃局長意見，第 6 點，土地權屬請配合套圖說明。	已補充土地權屬調查成果，詳 4-5-1 節	期中報告 4-5-1 節 P.4-37
26. 附錄三本局黃局長意見，第 7 點，工業專管方案中，廠商內部二元供水管線部分，請再加強說明。	本計畫實地洽訪南科、樹谷園區之管理單位、廠商代表，只要工業專管原水成本低於現在廠商之購水成本(含處理費)，廠商即有用水意願。 如玉峰堰→園區之新設管線功能定位為「工業用水專管」，則園區內必須建置二元供水系統，分離民生、工業用水供給(廠商提出要求)，以園區內既有管線作工業用水管線，並於園區內新設民生用水管線供給民生用水。	
27. 附錄三經發局意見，第 1 點，請就本計畫評估結果說明。	本計畫各工業用水專管方案以目前檢討成果，原水成本約 24 元/m^3，加計水公司處理費後均高於園區廠商購水成本，是以園區內廠商用水意願甚低，故建議目前可先採零方案(維持現況)因應。	
28. 附錄三結論，第 2 點，經濟分析部分建議參考「公共建設計畫經濟效益評估及財務計畫作業手冊」辦理益本比等計算。	本計畫將參考民國 97 年「公共建設計畫經濟效益評估及財務計畫作業手冊」之經濟效益評估「水資源次類別」，重新估算益本比。	期中報告， 4-5 節 P.4-47
29. 附錄三結論，第 3 點，山上淨水場最佳擴場量體請再檢討。	本計畫洽水公司山上淨水場實地訪查，目前山上淨水場受限於用地問題(因場址週邊為河川用地且部分區域已由台南市政府劃定為古蹟園區)及供水不可中斷之前提，擴建困難，且在堰址豐枯流量差異極大之水文條件下，若無蓄水設施可調蓄水量，淨水場出水能力擴充後，僅豐水期有充足水源可處理運用，枯水期之供水量僅	期中報告 4-2 節 P.4-9

審查意見	意見回覆	答覆說明納入報告 章節/圖/表
	約出水能力之半，效益不彰。	
30. 附錄三結論，第 4 點，水質改善建議區分原水及清水水質加強說明策略。	玉峰堰原水水質目前已符合飲用水水源水質標準，然南科、樹谷園區內廠商主要針對山上淨水場清水之硬度、總溶解固體物及導電度偏高，可能影響製程有所疑慮，本計畫已於期中報告提出水質改善策略，並研提山上淨水場設備改善工程因應。	期中報告 4-3 節 P.4-14

附錄六　106 年 04 月 20 日期末報告修正版-南水局審查意見及回覆

附錄六　106年04月20日期末報告修正版-南水局審查意見及回覆

「玉峰堰水源運用檢討及工業用水專管細部規劃」

審查意見	意見回覆	答覆說明納入報告 章節/圖/表
1. 廖委員針對水質資料納入報告之必要性及妥適性，請再修正回應意見。	已修正，詳附錄四　(一)廖委員 宗盛　意見1。	4-2 節、4-3 節、4-4 節
2. 廖委員豐枯水期與水權登記期限不同之審查意見回應，請加強說明水文資料與用水需求資料差異。	已修正，詳附錄四　(一)廖委員 宗盛　意見6。	3-1 節
3. 廖委員針對管線之埋設所需之「附屬設施」應考量部分回應，請加強說明管線埋設附屬設施，如管件、閥類等設備本報告之考量，另在細部規劃及設計階段可再進一步檢討。	已修正，詳附錄四　(一)廖委員 宗盛　意見8。	4-5-1 節
4. 施委員針對備援管線路線選擇規劃方案與原有潭頂專管部分路段相距不遠意見回應，請再補充說明路線選擇原則，並可在未來設計階段進一步檢討。	已修正，詳附錄四　(六) 施委員 慶藏　意見5。	4-6 節
5. 陳委員針對備援管線必要性意見回應，請再補充說明後續建議。	已修正，詳附錄四　(七) 陳委員 椒華　意見5。	4-6 節
6. 會議結論有關所提方案中欠缺工期說明部分,請再修正回應意見。	已修正，詳附錄四　(二十二) 會議結論　意見3。	4-5-3 節
7. P 摘-3：“，目前山上淨水場”，贅詞請刪除。	已修正，詳摘要　二、基本資料蒐集分析　(二)水質概況。	摘要

審查意見	意見回覆	答覆說明納入報告 章節/圖/表
8. P 摘-5：0206 台南地震災害資料蒐整說明建請再擇要酌修。	已補充，詳摘要　二、基本資料蒐集分析　(五)0206 台南地震災害資料蒐整。	摘要
9. P 摘-9:豐水期(6~10 月)水量十分豐沛，在扣除生態基流量、水權保留量後，尚有超過 10.23 萬 CMD 之可供水量,其推估過程或依據，建請於報告中加強補述。	摘要已擇要補充說明，詳摘要　六、玉峰堰水源運用分析檢討　(一)可利用水量及穩定供水能力分析，詳細說明於 3-4 節。	摘要 3-4 節

附錄七　山上淨水場水質資料

山上淨水場原水水質資料表(86 年~99 年)

採樣日期			受檢單位			濁度（NTU）	色度（鉑鈷單位）	臭度（初嗅數）	鹼度		pH值	氯鹽	硫酸鹽	氟鹽	游離氨氮	亞硝酸鹽氮	硝酸鹽氮	總溶解固體量	總硬度	鐵	錳	導電度（25℃）（uS/cm）	大腸菌類數 CFU/100ml	總菌落數（35℃）（個/ml）	化學需氧量	總有機碳	自由有效餘氯	鉛	鎘	鉻	汞	砷	硒
年	月	日	廠所	淨水場	水樣別				碳酸	氫碳酸																							
飲用水水源水質標準															1.0								20,000		25	4		0.05	0.01	0.05	0.002	0.05	0.05
現行飲用水水質標準						2	5	3			6.0-8.5	250	250	0.8	0.1	0.1	10	500	300	0.3	0.05		6	100			0.2-1.0	0.01	0.005	0.05	0.002	0.01	0.01
86	1	15	台南	山上	原	15	25	<1	-	271	8.2	15	68.0	0.16	0.13	0.066	0.86	560	327	0.78	0.11	872	280	1,500	8.4	-	-	ND	ND	ND	ND	ND	-
86	4	9	台南	山上	原	32	25	<1	-	247	8.0	83	109	0.20	0.16	0.14	3.2	632	270	3.5	0.11	1020	1,700	13,000	-	-	-	ND	ND	ND	ND	ND	-
86	7	9	台南	山上	原	150	5	2	-	258	8.0	39	142	0.16	0.24	0.17	2.3	573	297	0.38	ND	759	90,000	42,000	-	-	-	ND	-	ND	ND	ND	-
86	10	6	台南	山上	原	20	20	2	-	304	8.2	52	115	0.17	0.25	0.11	3.2	574	324	2.2	0.23	853	2,300	18,000	-	-	-	ND	ND	ND	ND	ND	-
87	3	11	台南	山上	原	5600	10	<1	-	113	7.9	30	85.9	0.20	0.55	0.095	3.4	368	339	30	2.4	551	≧160,000	1,300,000	-	-	-	0.065	ND	0.093	ND	ND	-
87	6	15	台南	山上	原	65	10	1	-	153	8.1	9	47.4	0.25	0.13	0.0036	1.1	274	187	7.6	0.12	432	2,600	44,000	9.0	-	-	ND	ND	ND	ND	ND	-
87	9	2	台南	山上	原	150	10	1	-	220	7.8	32	93.1	0.19	0.12	0.052	2.2	442	279	7.7	0.19	701	11,000	47,000	8.4	-	-	ND	ND	ND	ND	ND	-
87	12	7	台南	山上	原	9.0	25	<1	-	290	8.1	53	105	0.13	0.14	0.044	2.1	540	345	1.6	0.11	868	220	1,200	6.6	-	-	ND	ND	ND	ND	ND	-
88	3	8	台南	山上	原	22	80	2	-	300	8.1	90	91.4	0.17	0.14	0.031	0.51	571	347	2.8	0.21	941	280	4,200	16	-	-	0.045	ND	ND	ND	ND	-
88	5	12	台南	山上	原	100	20	2	-	174	7.9	88	209	0.20	0.54	0.19	2.3	696	250	6.9	0.12	1,080	2,400	5,200	5.5	-	-	ND	ND	ND	ND	0.012	-
88	8	9	台南	山上	原	2400	25	4	-	135	8.0	7.5	47.8	0.18	0.08	0.035	1.7	276	247	29	3.1	380	280,000	94,000	-	-	-	-	ND	0.03	0.0007	ND	ND
88	9	6	台南	山上	原	290	20	4	-	183	7.8	28.6	92.1	0.23	0.37	0.078	2.7	392	242	13	0.36	626	84,000	200,000	5.8	-	-	ND	ND	ND	ND	ND	ND
88	11	8	台南	山上	原	14	28	2	-	243	7.8	41.9	120	0.19	0.09	0.057	2.1	478	290	0.55	0.09	618	1,700	2,200	5.1	-	-	ND	ND	ND	ND	ND	ND
89	5	8	台南	山上	原	-	-	-	-	-	8.2	58.2	-	-	-	-	-	462	-	-	-	729	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
89	12	4	台南	山上	原	-	-	-	-	-	8.0	60.9	-	-	0.19	-	-	-	475	-	-	942	280	-	8.2	-	-	ND	ND	ND	ND	ND	ND
95	2	6	台南	山上	原	12	12	8	-	236	7.6	53.6	101	0.16	0.04	0.01	1.09	495	304	0.37	0.064	748	80	880	8.8	-	-	0.00171	ND	0.00110	ND	0.00217	0.00199
97	4	7	台南	山上	原	3.5	25	2	-	223	7.8	55.1	98.2	0.16	0.05	<0.01	0.36	465	265	0.16	0.033	748	470	470	-	1.90	-	ND	ND	ND	ND	0.0029	ND
97	7	7	台南	山上	原	90	32	2	-	190	8.1	28.4	106	0.19	0.12	<0.01	0.82	432	238	3.27	0.057	625	7,200	24,000	12.0	1.93	-	0.0022	ND	<0.001	ND	0.0036	0.0010
97	10	6	台南	山上	原	39	33	8	-	179	7.8	11.9	54.7	0.23	0.06	0.01	2.38	302	204	2.18	0.044	478	950	3,800	-	0.4	-	0.0015	ND	<0.001	ND	0.0027	0.0017
98	3	16	台南	山上	原	6.1	20	5	-	231	8.0	70.2	108	0.21	0.08	<0.01	0.44	482	290	0.47	0.063	824	4,300	580	6.3	3.4	-	0.0013	ND	<0.001	ND	0.0040	0.0007
98	6	1	台南	山上	原	11	18	2	-	198	7.9	65.2	117	0.20	0.15	<0.01	0.29	454	234	0.51	0.033	775	35	550	8.5	2.5	-	ND	ND	<0.001	ND	0.0042	0.0009
98	9	14	台南	山上	原	140	20	4	-	199	7.8	25.2	77.8	0.20	0.07	0.04	1.22	340	201	2.32	0.133	557	1,400	1,700	9.5	2.4	-	0.0024	ND	0.002	ND	0.0021	ND
98	12	7	台南	山上	原	18	13	1	-	237	8.0	55.1	100	0.22	0.07	<0.01	0.71	512	314	0.23	0.030	784	300	470	-	-	-	ND	ND	0.005	ND	0.0023	ND
99	1	4	台南	山上	原	8.3	16	2	-	248	7.8	57.4	96.4	0.21	0.07	<0.01	0.69	505	293	0.21	0.031	776	110	280	5.3	2.0	-	ND	ND	0.008	ND	0.0022	0.0017
99	2	1	台南	山上	原	2.2	9	1	-	238	7.6	54.3	94.6	0.21	0.03	<0.01	0.74	464	271	0.11	0.019	750	4	390	5.0	1.7	-	ND	ND	0.004	ND	0.0025	0.0007
99	5	3	台南	山上	原	20	15	2	-	271	8.1	91.1	111	0.16	0.07	<0.01	0.08	560	273	0.70	0.058	903	2,100	3,200	-		-	ND	ND	0.002	ND	0.0049	0.0007

山上淨水場原水水質資料表(99 年~102 年)

採樣日期			受檢單位			濁度(NTU)	色度(鉑鈷單位)	臭度(初嗅數)	鹼度		pH	氨鹽	硫酸鹽	氟鹽	游離氨氮	亞硝酸鹽氮	硝酸鹽氮	總溶解固體量	總硬度	鐵	錳	導電度(25℃)(uS/cm)	大腸菌類數 CFU/100ml	總菌落數(35℃)(個/ml)	化學需氧量	總有機碳	自由有效餘氯	鉛	鎘	鉻	汞	砷	硒
									碳酸	氫碳酸																								
年	月	日	廠所	淨水場	水樣別																												
飲用水水源水質標準															1.0								20,000		25	4		0.05	0.01	0.05	0.002	0.05	0.05
現行飲用水水質標準						2	5	3			6.0-8.5	250	250	0.8	0.1	0.1	10	500	300	0.3	0.05		6	100			0.2-1.0	0.01	0.005	0.05	0.002	0.01	0.01
99	11	1	台南	山上	原	11	15	1	-	245	8.0	27.0	96.6	0.24	0.05	<0.01	0.81	402	245	0.40	0.038	630	45	320	-		-	ND	ND	0.002	ND	0.0026	ND
100	1	3	台南	山上	原	6.1	13	2	-	256	7.9	46.5	105	0.24	0.06	<0.01	1.14	494	286	0.17	0.033	786	6	350	6.6	1.8	-	ND	ND	0.005	ND	0.0018	ND
100	4	11	台南	山上	原	8.7	15	5	-	281	7.8	84.9	120	0.16	0.15	<0.01	0.25	557	306	0.36	0.063	912	90	410	-	-	-	ND	ND	0.002	ND	0.0027	ND
100	7	4	台南	山上	原	65	20	2	-	142	8.1	23.1	90.5	0.20	0.04	0.02	1.18	334	155	1.96	0.043	523	340	2,300	10.2	2.4	-	ND	ND	0.003	ND	0.0018	ND
100	10	3	台南	山上	原	14	19	2	-	220	8.1	31.1	68.9	0.20	0.04	<0.01	1.37	423	250	0.30	0.023	665	100	920	-	-	-	ND	ND	0.003	0.0007	0.0017	ND
101	3	5	台南	山上	原	3.1	12	2	-	237	8.0	61.2	108	0.15	0.03	<0.01	0.80	442	258	0.12	0.008	741	40	260	5.5	1.7	-	ND	ND	0.002	ND	0.0016	ND
101	6	4	台南	山上	原	65	35	1	-	205	8.1	31.5	120	0.17	0.04	0.02	0.87	446	228	0.51	0.015	679	120	1,700	-	-	-	ND	ND	0.003	ND	ND	ND
101	9	17	台南	山上	原	20	21	3	-	227	8.1	24.1	82.2	0.17	0.03	0.02	1.74	408	257	0.58	0.058	625	34	1,000	4.5	1.5	-	0.00070	ND	0.00264	ND	0.0024	0.00019
101	12	3	台南	山上	原	21	27	4	-	277	8.0	49.4	116	0.23	0.08	0.06	1.05	486	258	0.44	0.041	758	120	2,700	-	-	-	0.00080	0.00004	0.00035	0.00013	0.0027	0.00029
102	2	4	台南	山上	原	21	23	5	-	239	8.0	57.0	97.7	0.14	0.03	<0.01	0.48	483	299	0.97	0.110	789	50	300	7.8	0.9	-	0.00150	0.00003	0.00121	ND	0.00398	0.00030
102	5	6	台南	山上	原	13	19	2	-	193	8.0	46.8	96.0	0.21	0.05	<0.01	0.45	430	234	0.54	0.019	684	14	880	-	-	-	0.00120	0.00002	0.00119	ND	0.00361	0.00043
102	8	5	台南	山上	原	40	20	2	-	212	8.2	34.4	123	0.30	0.10	<0.01	0.93	486	262	1.18	0.039	757	290	4,300	6.0	2.6	-	0.00165	0.00003	0.00104	ND	0.00405	0.00026
102	11	4	台南	山上	原	15	28	5	-	255	8.0	42.1	86.0	0.29	0.07	0.02	1.07	472	286	0.81	0.120	747	85	340	-	-	-	0.00192	0.00002	0.00202	ND	0.00479	0.00060

附錄八　相關工業區簡介

附錄八　工業區簡介

東港溪位於台灣南部區域，屬於中央管河川，全長約有44.0km，流經屏東縣的六個鄉鎮，分別是內埔鄉、萬巒鄉、竹田鄉、潮州鎮、萬丹鄉、崁頂鄉、新園鄉、東港鎮。流域面積約有472.2km^2。東港溪原本供應民生用水，因畜牧廢水汙染嚴重,經濟部於2000年11月將「東港溪水源水質水量保護區」予以解編。

為因應大高雄地區人口增加工商業用水需求，自來水公司於民國66年開始興建鳳山淨水場。鳳山淨水場之設計出水能力為70.0萬CMD。鳳山淨水場供給公共用水與工業用水，具有支援臨近淨水場與工業用水調節的功能。鳳山淨水場工業用水之水源是由港西抽水站抽取東港溪溪水，再以二條輸水幹管，送至鳳山水庫，再由水庫抽水站抽水送至二期淨水場。其工業用水供水區域包括高雄市臨海工業區、林園工業區及大發工業區之工業用戶。其中，臨海工業區與林園工業區屬於用水量超過3.0萬CMD之工業區。其簡介如下：

一、臨海工業區：

臨海工業區之設立，緣於民國49年，當時政府為加速工業發展，鼓勵華僑及外商投資，而頒定「獎勵投資條例」，由政府編定本工業區用地;復為配合高雄港擴建及國家十大建設之大煉鋼廠、造船廠建設需要，提供優良投資環境，又陸續開發本工業區，以加速重大基本工業發展，促進國家整體經濟之蓬勃。

臨海工業區為民國63年編定完成，並於民國66年開發完成，總面積1,560ha，供水水源為自來水公司第七區管理處鳳山淨水場，供水量為25.0萬CMD。工業區之主要廠商類別包括石油及煤製品製造業、鋼鐵業、其他運輸工具製造業、電子零組件製造業及機械設備製造業等。

二、林園工業區：

林園工業區之設立，當時政府為推動十大建設其中之石油化學工業，以奠定基礎工業之宏基,於民國62年編定完成,並於民國64年底開發完成。林園工業區和中油高雄煉油廠以及仁大石化工業區構成南台灣石化重鎮，原料和成品互相依存加速工業發展，鼓勵華僑及外商投資，而頒定「獎勵投資條例」，由政府編定本工業區用地；復為配合高雄港擴建及國家十大

建設之大煉鋼廠、造船廠建設需要，提供優良投資環境，又陸續開發本工業區，以加速重大基本工業發展，促進國家整體經濟之蓬勃。

林園工業區為民國62年編定完成，並於民國64年開發完成，總面積403ha，供水水源為自來水公司第七區管理處鳳山淨水場，供水量為14.0萬CMD。工業區之主要廠商類別包括石油及煤製品製造業、化學材料製造業、化學製品製造業、電子零組件製造業及機械設備製造業等。

國家圖書館出版品預行編目資料 CIP

玉峰堰水源運用檢討及工業用水專管細部規劃(可行性研究評估報告)
Review on water resources operation of Yufong weir and detail planning of industrial water supply pipeline(Plan feasibility study and assessment report)
黎明工程顧問股份有限公司編著
--[臺南市]: 經濟部水利署南區水資源局, 2017.05
面 ; 公分

ISBN 978-986-05-2509-0(平裝附光碟片)

(關鍵字)1.水資源管理

554.61 106007479

「玉峰堰水源運用檢討及工業用水專管細部規劃」
(可行性研究評估報告)

出版機關：經濟部水利署南區水資源局
編著者：黎明工程顧問股份有限公司
地址：台南市楠西區密枝里 70 號
電話：(06)5753251
傳真：(06)5752814
網址：http://www.wrasb.gov.tw/index.aspx
出版年月：2017 年 05 月
GPN：1010600691
ISBN：978-986-05-2509-0

版權所有，翻印必究

廉潔、效能、便民

經濟部水利署南區水資源局

曾文辦公區

地址：台南市楠西區密枝里 70 號

總機：(06)575-3251

傳真：(06)575-2814

燕巢辦公區(出版)

地址：高雄市燕巢區西燕里工程路 1 號

總機：(07)616-6137

傳真：(07)616-6391

ISBN：978-986-05-2509-0

9 789860 525090

GPN：1010600691

定價：新臺幣 600 元