經濟部

MOEAWRA1050484

永續水利 卓越七十

地下水防災緊急備援井網規劃-台中地區

Planning of Emergency Backup Wells – Taichung area

主辦機關：經濟部水利署水利規劃試驗所

執行單位：創聚環境管理顧問股份有限公司

中華民國 106 年 9 月

地下水防災緊急備援井網規劃-台中地區

Planning of Emergency Backup Wells – Taichung area

主辦機關：經濟部水利署水利規劃試驗所
執行單位：創聚環境管理顧問股份有限公司
計畫主持人：陶方策水利技師

目錄

目錄 目-1
表目錄 表-1
圖目錄 圖-1
摘要 摘-1
Abstract A-1
結論與建議 結-1
第一章　前言 1-1
一、工作目的 1-1
二、工作範圍 1-1
三、工作目標 1-3
四、工作項目及內容 1-3
五、工作流程 1-3
第二章　基本資料蒐集分析 2-1
一、彙整地下水相關研究成果 2-1
二、區域水文地質特性評估 2-13
三、自來水歷年供需情形 2-41
四、計畫區域地下水使用現況 2-50
五、現有自來水淨水場及管網配置 2-61
第三章　區域可抽水量及缺水情勢評估 3-1
一、區域可抽水量評估 3-1
二、產業用水密集區位及水量需求分析 3-10
三、枯旱時期水量調配與缺水衝擊分析 3-16
四、緊急備援水量需求與風險分析評估 3-20
第四章　緊急備援井網調查規劃 4-1
一、既有抗旱水井評估及建議 4-1
二、備援井網評估 4-15
三、緊急備援水井併入系統工程規劃(含用地) 4-37
第五章　生產井設計 5-1
一、生產井規劃設計 5-1
二、工程計畫書文件準備 5-6
參考文獻 參-1

附錄一 相關地質鑽孔柱狀圖
附錄二 自來水公司前瞻計畫地下水常態備援方案
附錄三 前瞻基礎建設計畫--水環境建設防災及備援水井建置計畫(核定本)
附錄四 評選會議意見及處理情形說明(另冊)
附錄五 工作執行計畫書審查會議意見及處理情形說明(另冊)
附錄六 歷次相關會議意見及處理情形說明(另冊)
附錄七 期中報告書審查會議意見及處理情形說明(另冊)
附錄八 期末報告書審查會議意見及處理情形說明(另冊)
附錄九 防災及備援水井建置計畫(草案)審查會議意見及處理情形說明(另冊)
附錄十 經濟部水資源審議委員會第 78 次委員會議意見及處理情形說明(另冊)

表目錄

表 2-1 「台中盆地作為地下水庫可能性之探討」摘要表 2-1
表 2-2 「大安大甲溪水源聯合運用輸水工程規劃-大甲溪下游地下水影響評估」摘要表.....2-3
表 2-3 「台中盆地地下水資源利用調查評估總報告」摘要表 2-5
表 2-4 台中盆地地下水平衡收支表-分年成果.....2-8
表 2-5 台中盆地地下水開發區位比較表 2-8
表 2-6 「台中盆地地下水資源調查開發評估(1)」摘要表.....2-9
表 2-7 「臺中盆地地質敏感區(G0005)劃定計畫書」摘要表.....2-11
表 2-8 「台灣中部區域水資源經理基本計畫核定本」摘要表 2-12
表 2-9 台中地區水井水文地質參數表 2-22
表 2-10 地下水水質調查成果與飲用水水源水質標準比較表 ..2-31
表 2-11 地下水水質調查成果與飲用水水質標準比較表 2-34
表 2-12 各區位開發條件綜合評估 2-39
表 2-13 月平均取水量(2004~2016).....2-43
表 2-14 台中供水系統自來水公司各年度取水量 2-44
表 2-15 自來水公司地下水源取水量 2-45
表 2-16 計畫區域各供水系供水概況 2-47
表 2-17 計畫區域自來水供水系統設計供水能力及供水人口統計表 .2-48
表 2-18 近年(100~103)水公司四區處供水比重.....2-50
表 2-19 各用水標的水權核發數目及水權量統計 2-51
表 2-20 各行政區標的用水地下水已申請水權量水井口數統計 2-52
表 2-21 各行政區及各標的用水地下水已申請水權量水井統計表 2-54
表 2-22 自來水公司淨水場統計.....2-63
表 2-23 各分區地下水最大可出水量 2-65
表 2-24 供水系統地下水供水能力及出水量統計(民國 104 年).....2-66
表 3-1 台中盆地地下水平衡收支表(分年).....3-2
表 3-2 台中盆地地下水平衡收支表 3-3

表 3-3　地下水觀測站各年最低水位統計表 3-7
表 3-4　台中盆地地下水水位回復能力 3-8
表 3-5　民國 100 年水源調度會議協議供給水利會水量 3-9
表 3-6　台中地區各區不同產業別家數及營業額分析表 3-13
表 3-7　台中地區工業用水統計.....3-15
表 3-8　台中地區近年枯旱應變措施一覽表 3-18
表 3-9　各階段限水啟動時機及供水缺口表 3-20
表 3-10 供水情勢燈號及採行措施 3-22
表 3-11 中區公共用水指標燈號及可供水日數對應表 3-22
表 3-12 鯉魚潭水庫枯旱警戒燈號表 3-23
表 3-13 備援系統對水情燈號差異的比較表 3-25
表 4-1　台中市政府戰備水井(1/3).....4-3
表 4-2　各行政區戰備井統計表.....4-5
表 4-3　出水能力統計表.....4-7
表 4-4　台中市政府戰備水井水質狀況彙整表(1/3).....4-7
表 4-5　台中農田水利會抗旱井(1/2).....4-10
表 4-6　自來水公司四區處抗旱井 4-12
表 4-7　台糖公司抗旱井.....4-12
表 4-8　事業單位抗旱井水量統計表 4-12
表 4-9　抗旱井使用定位建議.....4-15
表 4-10 自來水公司生產井井況調查成果表(1/6).....4-16
表 4-11 井況恢復評估.....4-22
表 4-12 既有井恢復方案及策略.....4-24
表 4-13 各分區地下水供水缺口及開發策略 4-30
表 4-14 各供水系統及營運所目標新增備援水量 4-30
表 4-15 模式邊界設定.....4-32
表 4-16 新增水井方案鄰近地下水水質數據整理 4-38
表 4-17 各方案用地及附屬設施一覽 4-39
表 5-1　台中地區備援生產井規劃成果表 5-2

表 5-2　設計出水量與最適井管尺寸建議 5-4
表 5-3　含水層材質、濾料粒徑及篩管開孔之關係表 5-4
表 5-4　水井的營運維護工作事項 5-5
表 5-5　計畫工程費估算總表.....5-9
表 5-6　直接工程費估算-既有井方案總表 5-10
表 5-7　直接工程費估算-新增井方案總表 5-11
表 5-8　既有井恢復方案個案直接工程費(R01).....5-12
表 5-9　既有井恢復方案個案直接工程費(R02~R03).....5-13
表 5-10 既有井恢復方案個案直接工程費(R04~R08).....5-14
表 5-11 既有井恢復方案直接工程費(R09).....5-15
表 5-12 既有井恢復方案直接工程費(R10、R11) 5-16
表 5-13 既有井恢復方案直接工程費(R12).....5-17
表 5-14 新設井方案直接工程費(N01).....5-18
表 5-15 新設井方案直接工程費(N02).....5-19
表 5-16 新設井方案直接工程費(N03).....5-20
表 5-17 新設井方案直接工程費(N04).....5-21
表 5-18 新設井方案直接工程費(N05).....5-22
表 5-19 新設井方案直接工程費(N06).....5-23
表 5-20 計畫建造成本及分年經費 5-24
表 5-21 台中備援井網年計成本估算 5-24
表 5-22 工作期程規劃.....5-27

圖目錄

圖 1-1　工作範圍圖.....1-2
圖 1-2　計畫主要工作流程.....1-5
圖 2-1　台中盆地區域地質構造模式示意圖 2-2
圖 2-2　大安大甲溪水源聯合運用輸水工程佈置 2-4
圖 2-3　地下水模式分析範圍圖.....2-4
圖 2-4　台中盆地分析範圍及新設地下水井位置圖 2-5
圖 2-5　台中盆地地下水水平衡收支計算區域劃分 2-7
圖 2-6　台中盆地水源開發方案場址位置及開發量圖 2-10
圖 2-7　臺中盆地地下水補注地質敏感區位置圖 2-11
圖 2-8　台中地區自來水系統用水供需圖 2-12
圖 2-9　台中地區之地質模型與地質環境示意圖 2-13
圖 2-10 地下水分區示意圖.....2-15
圖 2-11 水文地質剖面觀測井平面位置圖(盆地區).....2-16
圖 2-12 豐洲-草屯水文地質剖面圖 2-16
圖 2-13 豐洲-名間水文地質剖面圖 2-17
圖 2-14 烏日-霧峰地質剖面圖 2-17
圖 2-15 台中盆地地下水分層架構圖 2-18
圖 2-16 水文地質剖面觀測井平面位置圖(海岸平原區).....2-20
圖 2-17 清水海岸平原水文地質剖面圖 2-20
圖 2-18 計畫範圍水力傳導係數分布圖 2-24
圖 2-19 台中盆地測站水位歷線圖 2-26
圖 2-20 大甲溪沖積扇測站地下水位歷線圖 2-27
圖 2-21 清水海岸平原各測站地下水位歷線圖 2-28
圖 2-22 大肚台地各測站地下水位歷線圖 2-28
圖 2-23 后里台地各測站地下水位歷線圖 2-29
圖 2-24 地下水管制區範圍圖.....2-40
圖 2-25 水資源設施位置圖.....2-41

圖 2-26 台中地區自來水公司取水量旬計資料統計圖 2-42
圖 2-27 月平均取水量圖(2004~2016).....2-43
圖 2-28 鯉魚潭及石岡壩年取水量 2-45
圖 2-29 自來水公司年地下水取水統計 2-46
圖 2-30 台中自來水公司供水系統圖 2-49
圖 2-31 各行政區內各標的地下水水權量比例分布圖 2-53
圖 2-32 台中市核發地下水水權水井分布圖 2-56
圖 2-33 台中市核發地下水家用及公共用水水權水井分布圖 2-57
圖 2-34 台中市核發地下水農業用水水權水井分布圖 2-58
圖 2-35 台中市核發地下水工業用水水權水井分布圖 2-59
圖 2-36 台中市核發地下水其他用途用水水權水井分布圖 2-60
圖 2-37 台灣自來水公司現況管網、水井及淨水場位置圖 2-64
圖 3-1 台中盆地地下水平衡示意圖 3-2
圖 3-2 台中盆地地下水水平衡收支計算區域劃分 3-4
圖 3-3 台中盆地地下水自然流出量時間分布圖 3-5
圖 3-4 地下水水位回復能力比較圖(豐洲站).....3-6
圖 3-5 工業區分布圖.....3-12
圖 3-6 各區域製造業家數及營業額 3-14
圖 3-7 計畫區域產業密集度分布圖 3-15
圖 3-8 台中地區近年工業用水成長趨勢圖 3-16
圖 3-9 鯉魚潭水庫枯旱警戒燈號圖 3-23
圖 3-10 鯉魚潭水庫水情燈號圖.....3-24
圖 3-11 鯉魚潭水庫水情燈號圖(有備援).....3-24
圖 4-1 地下水備援工作架構.....4-1
圖 4-2 台中市政府戰備水井分布圖 4-6
圖 4-3 各事業單位抗旱井.....4-13
圖 4-4 台水公司生產井清查流程及成果圖 4-16
圖 4-5 自來水公司地下水井位置圖 4-23
圖 4-6 自來水公司水井恢復計畫方案位置圖 4-25

圖 4-7　緊急備援水井規劃位置圖(新增井).....4-31
圖 4-8　台中盆地地下水數值模式格網及邊界圖 4-33
圖 4-9　水文地質參數率定成果.....4-33
圖 4-10 地下水抗旱作業啟動對地下水水位影響等值圖(1/3) 4-35
圖 4-11 常態備援方案對地下水的影響評估.....4-37
圖 4-12 緊急備援井位置(豐原給水廠).....4-42
圖 4-13 緊急備援井位置(坪林公園).....4-43
圖 4-14 緊急備援井位置(921 地震公園).....4-44
圖 4-15 緊急備援井位置(大雅營運所).....4-45
圖 4-16 緊急備援井位置(大甲供水系統).....4-46
圖 4-17 緊急備援井位置(清水營運所).....4-47
圖 4-18 緊急備援井位置(大里運動公園).....4-48
圖 4-19 緊急備援井位置(仁化工業區).....4-49
圖 4-20 緊急備援井位置(外埔供水系統).....4-50
圖 5-1　井體構造圖.....5-3

摘要

一、計畫緣起及目標

政府為提供地下水作為枯旱或緊急事件時之備用水源，減少農業用水移用量，提高枯旱或緊急事件之應變能力，期儘早完成台灣之地下水防災緊急備援井網建置工作。

藉由緊急備援井網建置，調配台中地區地下水，提供緊急枯旱時期的地下水源，延緩台中地區進入二階限水時間，穩定枯旱時期的用水需求，以減少移用農業用水對農民耕作造成影響，減緩區域枯旱時期供水緊張情勢。

二、基本資料蒐集及評析

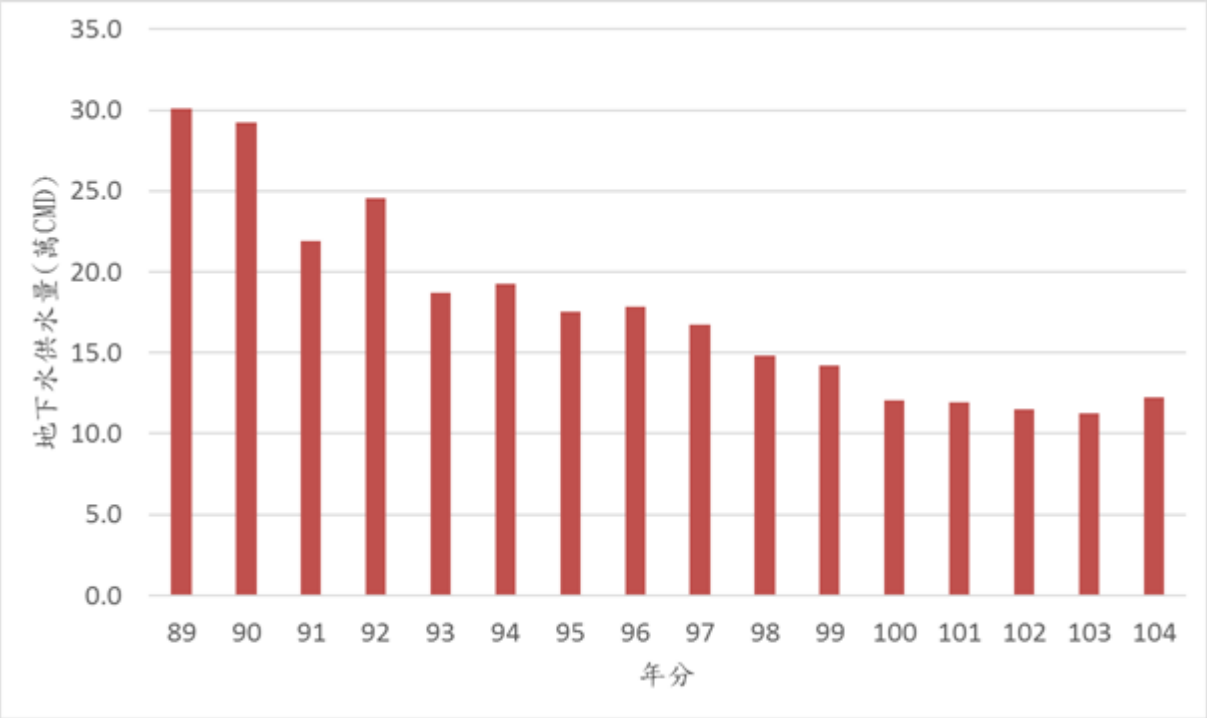
台中地區地下水可分為台中盆地、大甲溪沖積平原、清水海岸平原三個地下水區，以及后里台地和大肚山台地。

就水文地質條件而言，以台中盆地及大甲溪沖積平原最優。台中盆地地質組成以礫石為主，南北兩側大甲溪及烏溪河道補注條件良好，加諸盆地碗狀地形條件，使入滲之含水層之地下水不易流失，最終於出盆地隘口下游河道湧出成為地面水。

受到區域地質沉積環境影響，清水海岸平原以及霧峰烏日一帶的地下水鐵錳含量偏高，大安溪兩岸的地下水硬度較高，水質需進一步評估。

台中地區屬於自來水公司四區管理處，主要可分為含台中區供水系統、霧峰供水系統、大肚供水系統、大甲供水系統及外埔供水系統。設計供水人口合計為 257 萬人，系統供水能力合計 149.9 萬 CMD。現況供水仰賴石岡壩、鯉魚潭水庫之地面水及部分區域地下水供應。近年因為鯉魚潭水庫完工運轉，提供水庫水替代地下水源，因此近 15 年台中地區地下水取水量呈現持續減少的趨勢(摘圖-1)，由 30.1 萬 CMD(2005 年)降至 12.2 萬 CMD。水井的供水能力也因地下水汙染及

井體設施長久失修的緣故，導致部分地下水井報廢停用，整體地下水供水能力已經降至 17.6 萬 CMD。



摘圖-1　自來水公司平均年地下水抽水量

三、區域可抽水量及缺水情勢分析及評估

(一) 區域可抽水量評估

目前台中盆地的地下水開發案，包括常態備援及緊急備援，合計需求量為每日 15 萬立方公尺，低於可再開發水量 24 萬立方公尺的範圍內。再就環境上而言，台中盆地均為礫石層，地層下陷潛勢相當低，無需特別考量地層下陷影響。

故依上述供需分析，供給能力(每日 24 萬立方公尺)和備援需求水量(每日 15 萬噸)，因備援需求較低，因此將本計畫的可用水量訂於備援需求量每日 15 萬噸，0.55 億立方公尺/年。

(二)枯旱時期水量調配與缺水衝擊分析

台中供水區近年主要的枯旱事件及因應處理措施整理如摘表-1。

摘表-1　台中地區近年枯旱應變措施一覽表

期間	鯉魚潭水庫供水	水公司措施	水利會應變措施
99.1~99.2	低於 55 萬 CMD	第一階段限水措施	大甲溪農業用水於 1 月以計畫用水量 50%用水為原則，2 月視德基水庫水量 計畫用水量 60%～70 %用水為原則。
101.1~101.5	調降供水最低降至 50 萬 CMD 供水	進行二階限水準備 鯉魚潭給水廠前端抽水準備	大甲溪灌區以計畫水量 50%～60%供水
103.12~104.5		第一階段限水(103.12.1) 第二階段限水(104.2.26)	大安溪下灌區停灌，停灌補償面積 3,294 公頃

資料來源：台中地區水源調配小組會議會議紀錄(中區水資源局網站)

(三) 緊急備援水量需求與風險分析評估

1、緊急備援水量：本計畫的緊急備援目標，為一階限水與二階限水的供水缺口。以目前台中供水區，一階限水減供水量為 8 萬 CMD，二階限水減供水量為 16 萬 CMD，計畫備援需求量為二階及一階限水減供水量的缺口為 8 萬 CMD。

2、依據鯉魚潭水庫 91 年迄今的水庫營運紀錄資料，進行水庫枯旱警戒燈號的演算，目前台中供水區於鯉魚潭水庫正常運作的 15 年統計資料中，共有 2 次缺水紀錄，分別為 91 年及 104 年，缺水機率為 13.3%。若將 8 萬 CMD 備援系統納入操作，進入二階限水的年份由 2 年(91 年及 104 年)降為 1 年(91 年)，因此缺水機率由原先之 13.3%降為 6.65%。

四、緊急備援井網調查規劃

(一) 既有抗旱水井評估及建議

目前枯旱時期的抗旱水井運用分別由水利署及台中市政府辦理，徵用抗旱井之運用及定位建議如摘表-2。

摘表-2　抗旱井使用定位建議

單位		水井數	建議	備註
台中市政府	市政府一級機關	22	不納管備援	抗旱時期供民眾取水
	區公所	3	不納管備援	抗旱時期提供民眾取水
	學校	47	不納管備援	抗旱時期提供民眾取水
水利署	農田水利會	48	不納管備援	限水時期供民眾 或水車取水
	台糖公司	1	不納管備援	限水時期供民眾取水
	自來水公司	12	納管備援	增強枯旱期之供水能力，避免限水情勢

(二) 緊急備援井網規劃

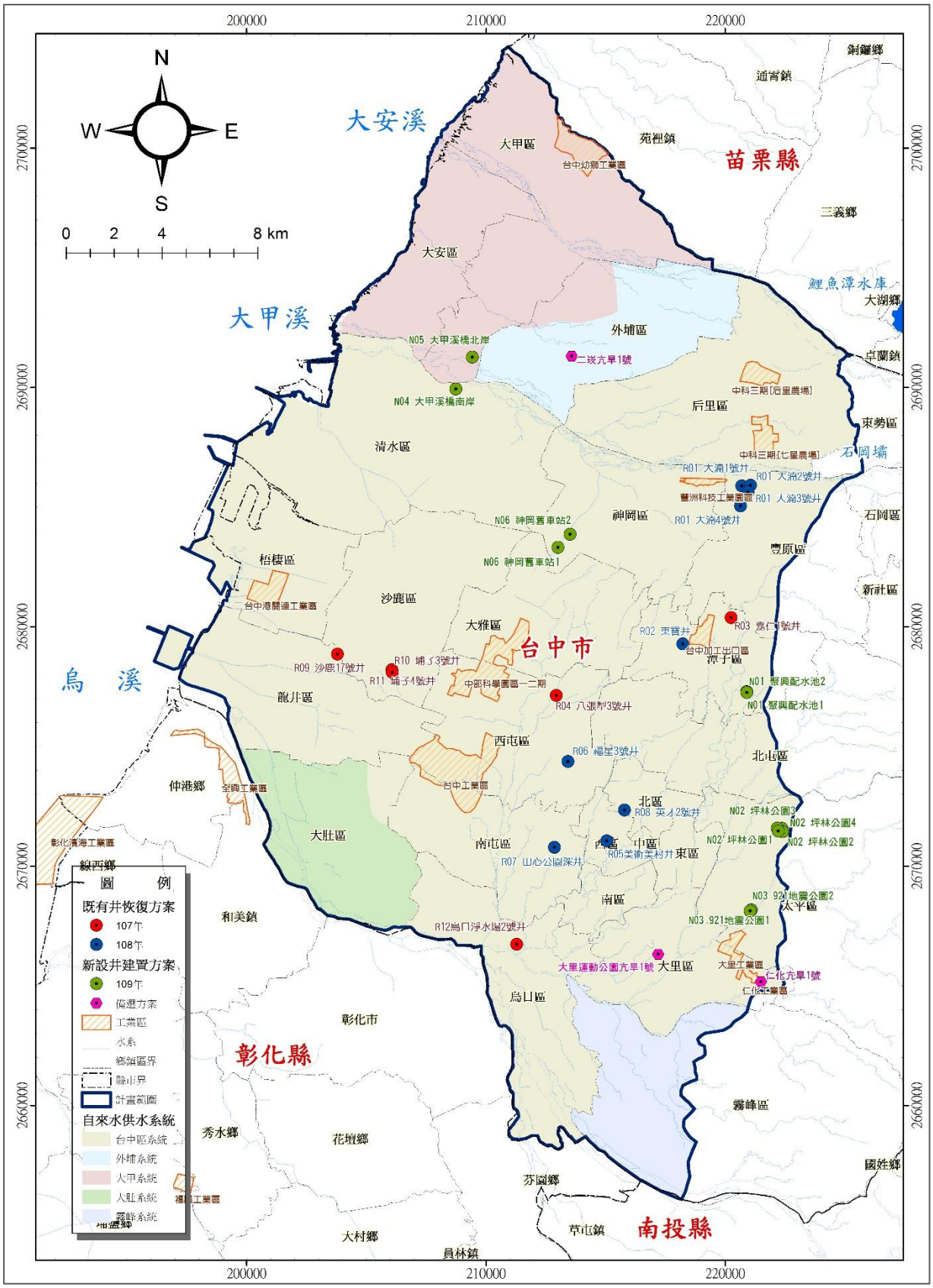
緊急備援井網分為既有自來水水井恢復及新增水井兩個部分，以既有井恢復優先，不足再新設水井。規劃的位置如摘圖-2所示，其成果說明如下。

1、恢復自來水公司既有井

既有自來水水井恢復部分，針對自來水公司於計畫區域內之 180 口既有井進行清查作業，排除目前正常運轉、因水質不符合標準無法使用和自來水公司已規劃維護或重鑿的部份，尚餘 26 口目前已經停用的水井，本計畫針對此 26 口井進行井況清查作業。初步評估尚可供本計畫進行緊急備援的井位合計有 15 處，可出水量為 4 萬 CMD。規劃成果摘表-3。

2、新增緊急備援井

新增緊急備援井針對各供水區的備援缺口及水文地質和地下水水質條件進行規劃，規劃成果如摘表-4。



摘圖-2 地下水井恢復及新增備援水井方案位置圖

摘表-3　恢復自來水公司水井方案

供水分區	方案編號	設井編號	原編號	井名稱	設計水量(CMD)	規劃深度(m)	N (TM97)	E (TM97)	恢復策略
豐原給水廠	R01	P01	WB01	大湳 1 號井	4,500	150	2685671	221530	調查評估
		P02	WB02	大湳 2 號井	4,500	150	2685705	221893	調查評估
		P03	WB03	大湳 3 號井	4,500	150	2685412	221791	調查評估
		P04	WB04	大湳 4 號井	4,500	150	2684842	221473	重鑿
	R02	P05	WB05	東寶井	3,000	150	2679074	219062	重鑿
	R03	P06	WB06	嘉仁 1 號井	3,000	150	2680173	221079	調查評估
台中給水廠	R04	P07	WA11	八張犁 3 號井	3,500	150	2676922	213773	重鑿
	R05	P08	WA31	美術美村井	1,500	150	2670787	215991	重鑿
	R06	P09	WA40	福星 3 號井	1,500	150	2674159	214262	重鑿
	R07	P10	WA41	田心公園深井	1,500	150	2670572	213699	重鑿
	R08	P11	WA44	英才 2 號井	1,500	150	2672135	216626	重鑿
沙鹿營運所	R09	P12	WF14	沙鹿 17 號井	1,500		2678643	204636	維護
	R10	P13	WF26	埔子 3 號井	1,500		2677991	206907	維護
	R11	P14	WF27	埔子 4 號井	1,500		2677883	206926	維護
烏日營運所	R12	P15	WE02	烏日 2 號井	2,000	125	2666524	212119	調查評估

摘表-4　新增緊急備援井方案

供水區	方案編號	設井編號	井名稱	設計水量(CMD)	規劃深度(m)	N (TM97)	E (TM97)
豐原給水廠	N01	P16	聚興配水池 1 號	4,000	175	2677077	221739
		P17	聚興配水池 2 號	4,000	175	2677043	221731
台中給水廠	N02	P18	坪林公園 1 號	3,000	200	2671364	223209
		P19	坪林公園 2 號	3,000	200	2671229	223240
		P20	坪林公園 3 號	3,000	200	2671374	223009
		P21	坪林公園 4 號	3,000	200	2671256	223048
	N03	P22	921 公園 1 號	3,000	200	2667961	221927
		P23	921 公園 2 號	3,000	200	2667923	221871
清水營運所	N04	P24	大甲溪南岸井	5,000	120	2683107	209579
大甲供水系統	N05	P25	大甲溪北岸井	5,000	120	2691060	210266
大雅營運所	N06	P26	神岡舊火車站 1 號	2,000	200	2683652	214351
		P27	神岡舊火車站 2 號	2,000	200	2683652	214351

五、經濟效益分析

本計畫包含 27 口生產井建置，並搭配 5 公里管線工程，總建造成本為 4.99 億元，年計成本為 4,307 萬元，詳摘表-5。若以平均每年 38 天的備援操作時間估算，單位原水成本為 14.17 元，使用效益為 3,192 萬元。再就經濟面評估，可達到減少農業用水停灌替代，效益可達每年 3,467 萬元。綜合上述效益評估，合計年效益達 6,659 萬，大於計畫年成本 4,307 萬,益本比為 1.55。

摘表-5 防災備援井網建置分年經費需求表

項次	成本項目	工程費(萬元)	附註	106 年(萬元)	107 年(萬元)	108 年(萬元)	109 年(萬元)
一、	設計階段作業費用	2,695	含補充調查與試驗	960	424	781	529
二、	用地取得費	1,000	取得未登錄地行政作業費	0	800	100	100
三、	工程建造費	46,171		0	4,469	13,292	28,411
3.1	直接工程費	34,692	詳表5-5	0	3,450	10,079	21,163
3.2	間接工程費	3,469	直接工程費10%	0	345	1,008	2,116
3.3	工程預備費	5,204	直接工程費15%	0	517	1,512	3,174
3.4	物價調整費	2,806	採1.8%	0	157	693	1,957
四、	總工程費	49,866	一+二+三	960	5,693	14,173	29,040
五、	施工期間利息	0	不採計	0	0	0	0
六、	建造成本	49,866	四+五	960	5,693	14,173	29,040

六、下階段工作項目

(一) 用地申請：用地申請：土地分屬不同單位，各用地依各單位之規

定及行政流程辦理。

(二) 水權申請：依照水權登記審查作業要點之規定辦理。

(三) 用電申請：水井完成後，管理單位依需求向台電公司申請用電。

Abstract

For the preparation to counteract drought or emergency event, reduction of transfer usage of agricultural water resource, and increasing the emergency response capacity, the government initiated the study on the emergency groundwater well network plan in Taichung area to facilitate the implementation of emergency backup groundwater well network. Two main objectives are:

(1) Avoiding the transfer usage of agricultural water resource so that the benefit of the farmers will not be influenced by the cease of water supply and production. Thus the implementation of groundwater backup supply in Taichung Area can satisfy and mitigate the pressure of water demand during drought seasons.

(2) Planning and implementing emergency backup water resource well network to manage groundwater resource in Taichung Area properly. Consequently, the network can be utilized to supply groundwater in drought season, to delay the institutional limit of water usage, and to stabilize the water demand during drought season.

The plan includes the implementation of 27 new production wells. The estimated construction capital is 513 million NTD with an annual average capital of 43.89million NTD. Assuming the backup system were in operation for two months annually and the water supply cost is 14.44NTD per cubic meters, the economic benefit would be 34.67 million NTD.

結論與建議

一、結論

(一)台中地區水文地質條件優良，地質主要為礫石所組成，加上大甲溪及烏溪河道補注條件良好,配合台中盆地內部碗狀的水文地質構造,受隘口阻擋，補注的地下水不易流失，都在盆地下游河道匯集湧出流入烏溪，最終流入台灣海峽。同時考量地下水補注量、合宜地下水位洩降、不造成地層下陷、不影響地面水開發計畫等因子，台中盆地地下水安全出水量經折減後，每年仍有 0.55 億立方公尺的可開發水量，具有可再運用的潛能。

(二)目前台中供水區一階限水及二階限水最大供水缺口分別為 8 萬 CMD 及 16 萬 CMD，為滿足不進入二階限水的目標，需補足一階限水與二階限水的差額 8 萬 CMD。預期若發生二階限水情境時，可回復至一階限水狀態，並降低需實施第三階限水之機率。

(三)台中地區備援方案優先考量既有水井的恢復，再進行水井新設工作。水井恢復方案擬恢復既有台水公司 15 口水井，共提供 4 萬 CMD 供水量。新設水井方案，擬新設 12 口水井，提供 4 萬 CMD 供水量，合計提供 8 萬 CMD 備援水量。

(四)以數值模式模擬枯旱時期備援方案對地下水的衝擊，顯示備援 180 天後，對台中盆地的地下水水位影響在 0.2~1.5 公尺之間，其中影響嚴重地區在大甲溪南岸豐洲一帶(開發規模大)，影響達 2~3 公尺，而水文地質條件較差的神岡地區，影響可達 5 公尺。備援井停抽 2 年後，對地下水的影響將降至 0.5 公尺內，以含水層厚度 100 公尺為比較基準，影響幅度在 2%~5%內，顯示台中盆地地下水水位回復能力相當良好。以區域評估，大甲溪南岸回復速度快，而台中市區、大雅區、太平區，因距補注源較遠，回復速度相對較慢。

(五)本計畫包含 27 口生產井建置，並搭配 5 公里管線工程，總建造成本

為 4.99 億元，年計成本為 4,307 萬元。供水效益 3,192 萬元，農業用水停灌替代效益每年 3,467 萬元，合計年效益 6,659 萬元，大於計畫年成本 4,307 萬元,益本比 1.55。

二、建議

(一)緊急備援井定位為備援，為維護水井的正常功能，避免井體的損害以及濾水層的阻塞，需定期操作與維護，建議營管單位需將緊急備援井納入正常維護的工作範疇，定期啟動系統運轉，以維護其正常功能。並就緊急備援井的操作水位、出水性能、地下水水質狀況，進行定期性的檢測工作，確保系統的正常運轉。相關工作需編列營管費用，並設定專責單位及人員負責，以確保緊急備援井於枯水期能正常運轉。

(二)本計畫因涉及自來水公司既有之供水系統，因此相關工作推動需與台水公司密切溝通協商。針對新設井管線工程設計及施工，因涉及整個供水網路的完整性，建議納入水公司統籌辦理。另為提高各井之實際出水能力，各設施搭配的供水系統硬體調整或配水池增設，亦請自來水公司納入評估。

(三)本計畫係依據水利署的地下水觀測站網資料進行規劃，並未進行相關調查工作，水文地質及地下水水質狀況需待設計階段進行補充調查確認，尤其是地質變異性較大區域，包括坪林公園、仁化工業區、聚興配水池等，及水質不確定性較高區域，如 921 地震公園、神岡舊火車站等。應配合最新的水井出水量數據、水文地質資料及地下水水質數據，進行滾動式檢討，調整相關設計參數。

(四)本計畫顯示台中盆地之區域觀測站井仍顯不足。建議於部分地下水觀測站井不足的區位，增設地下水觀測站井，以因應後續台中地區地下水資源管理的需求。由於自來水公司於大肚台地有相當多的地下水井，包括大雅營運所、清水營運所及沙鹿營運所，但目前台中

的地下水觀測站網缺乏對大肚台地地下水的掌握，包括地下水水位、地下水水質，以及水文地質等相關資訊，對該地區的掌握較為缺乏，因此初步建議於該區域設置地下水觀測井，補足站網觀測密度的不足。

(五)本計畫推動將可穩定台中地區的供水穩定提升民眾生活品質，因此積極與民眾溝通，宣導計畫內容及會對民眾帶來的效益，將可以提高後續工程推動的順暢。

第一章　前言

一、工作目的

政府為提供地下水作為枯旱或緊急事件時之備用水源，減少農業用水移用量，提高枯旱或緊急事件之應變能力，期儘早完成台灣之地下水防災緊急備援井網建置工作。惟因水井眾多，除部分屬水公司所有並納入自來水管網供水外，大多為獨立使用之私井，是否可篩選評估作為緊急備援水井，或於適當區位開設新井，有待調查評估。

經濟部水利署水利規劃試驗所(以下稱本所)為推動前述地下水防災緊急備援井網建置工作，爰提本委託服務計畫，進行備援井網實質規劃工作，為本計畫之緣起。

二、工作範圍

台中地區水源運用以大安溪及大甲溪地面水為最主要水源，供水設施分別為鯉魚潭水庫及石岡壩，地下水區主要則包括台中盆地地下水區、大甲溪扇狀平原及清水海岸平原地下水區。

本計畫主要考量台中地區鯉魚潭水庫及石岡壩供水區範圍地下水源調配，期望透過合適的地下水水源運用調配，彌補枯旱時期地面水源的不足。計畫範圍主要涵蓋鯉魚潭水庫、石岡壩下游的供水區，以及台中地區地下水資源能調配之區域為範疇。範圍包括自來水公司四區管理處的台中供水系統、大甲供水系統、外埔系統、大肚供水系統及霧峰供水系統。行政區則包括台中市中區、東區、西區、南區、北區、西屯區、南屯區、北屯區、豐原區、大里區、太平區、清水區、沙鹿區、大甲區、梧棲區、烏日區、神岡區、大肚區、大雅區、后里區、霧峰區、潭子區、龍井區、外埔區、大安區等區域的平原地區，計畫範圍如圖 1-1。

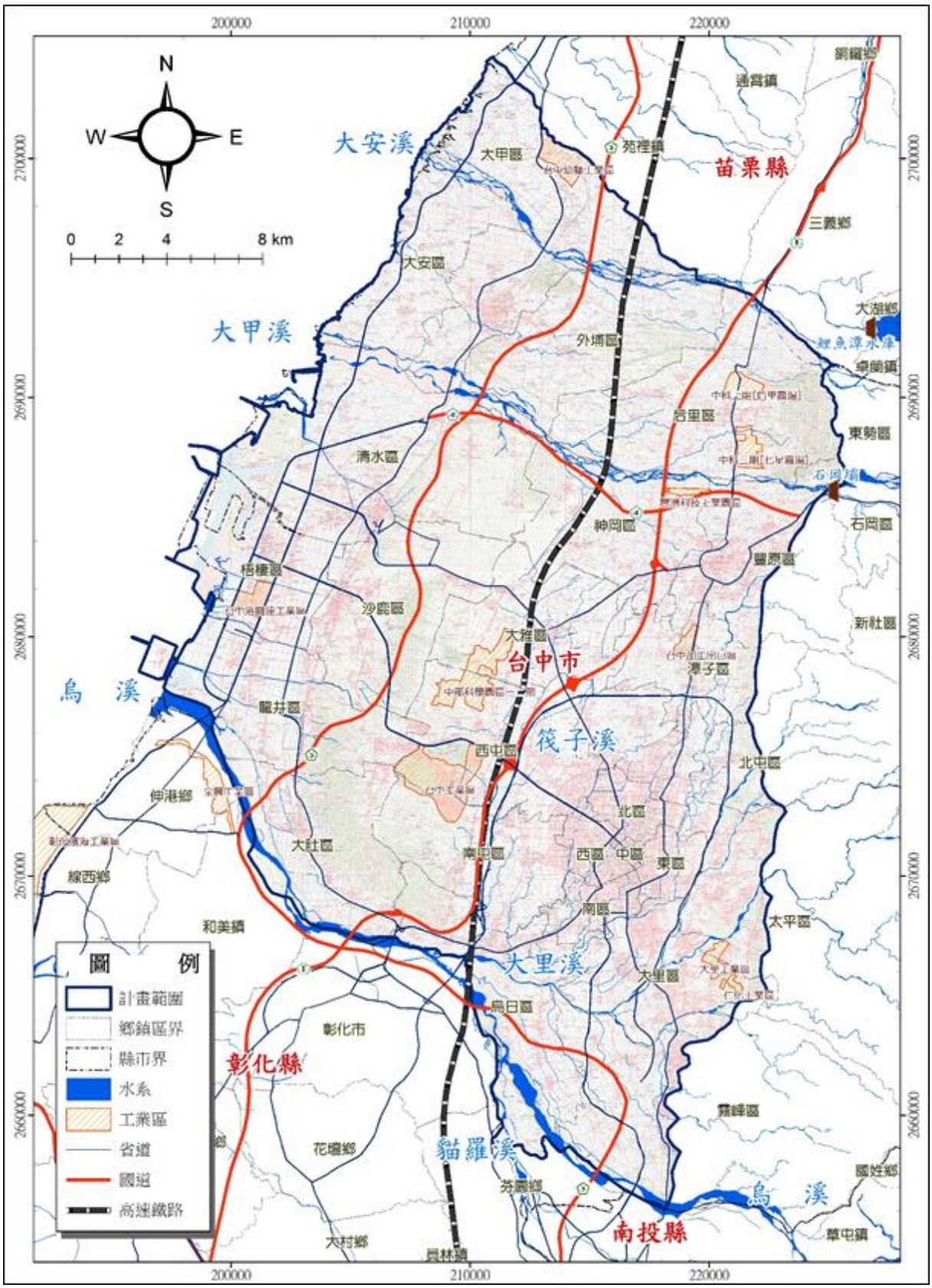

200000
210000
220000
2700000
2690000
2680000
2670000
2660000
N
W
E
S
0 2 4 8 km
大安溪
大甲溪
烏 溪
大里溪
貓羅溪
筏子溪
苗栗縣
彰化縣
南投縣
台中市
大甲區
大安區
外埔區
后里區
清水區
神岡區
梧棲區
沙鹿區
大雅區
豐原區
新社區
潭子區
龍井區
西中區
北中區
伸港鄉
大肚區
南中區
北區
西區
中區
東區
線西鄉
南區
太平區
和美鎮
大里區
烏日區
彰化市
霧峰區
花壇鄉
芬園鄉
國姓鄉
大村鄉
員林鎮
草屯鎮
通霄鎮
苑裡鎮
三義鄉
大湖鄉
卓蘭鎮
東勢區
石岡區
圖 例
計畫範圍
鄉鎮區界
縣市界
水系
工業區
省道
國道
高速鐵路

圖 1-1 工作範圍圖

三、工作目標

本計畫之工作目標係藉由緊急備援井網建置，調配台中地區地下水，提供緊急枯旱時期的地下水源，延緩台中地區進入二階限水時間，穩定枯旱時期的用水需求，以減少移用農業用水對農民耕作造成影響，減緩區域枯旱時期供水緊張情勢。

四、工作項目及內容

本計畫工作項目，說明如下：

(一) 資料蒐集分析與建置

1、彙整地區下水相關研究成果。

2、地區自來水歷年供需情形。

3、地區下水各標的使用概況。

4、現有自來水淨場及管網配置。

(二) 區域可抽水量及缺水情勢分析及評估

1、區域可抽水量評估。

2、產業用水密集區位及量需求分析。

3、枯旱時期水量調配與缺衝擊分析。

4、緊急備援水量需求與風險分析評估。

(三) 緊急備援井網調查規劃

1、既有水井加入緊急備援網評估。

2、新增水井設置區位調查規劃。

3、緊急備援水井併入系統工程規劃(含用地)。

(四) 生產井設計及工程計畫書文件準備。

五、工作流程

本計畫工作開始先蒐集及評析台中地區各項與水資源運用及地下水相關之資料，包括自來水供需、地下水使用、輸配水系統(淨水場及管網)、歷年地下水相關研究成果及近年抗旱紀錄；另為分析缺水可能

產生之衝擊，一併蒐集產業規模與營收資料，作為後續評估、規劃工作之依據。

資料蒐集工作完成後，進行備援井目標與定位探討，以釐清計畫目標。接著就計畫區域地下水環境限制，探討地下水可抽水量；依過去抗旱紀錄與計畫目標，初擬備援水量需求；依過去抗旱時期供水缺口及產業規模，探討缺水衝擊。再綜合前述分析成果，研訂緊急備援水量需求，作為緊急備援井網調查規劃之依據。

緊急備援井網之規劃工作，先進行既有水井之現況調查、潛在新增水井區位調查，接著辦理既有水井加入緊急備援井網評估，並針對不足部分，辦理新增水井規劃及備援水井併入自來水供水系統之工程規劃。

最後再依調查規劃成果、辦理生產井設計、效益分析，並據以準備工程計畫書文件，以利備援井網工程計畫之推動。計畫工作流程如圖 1-2。

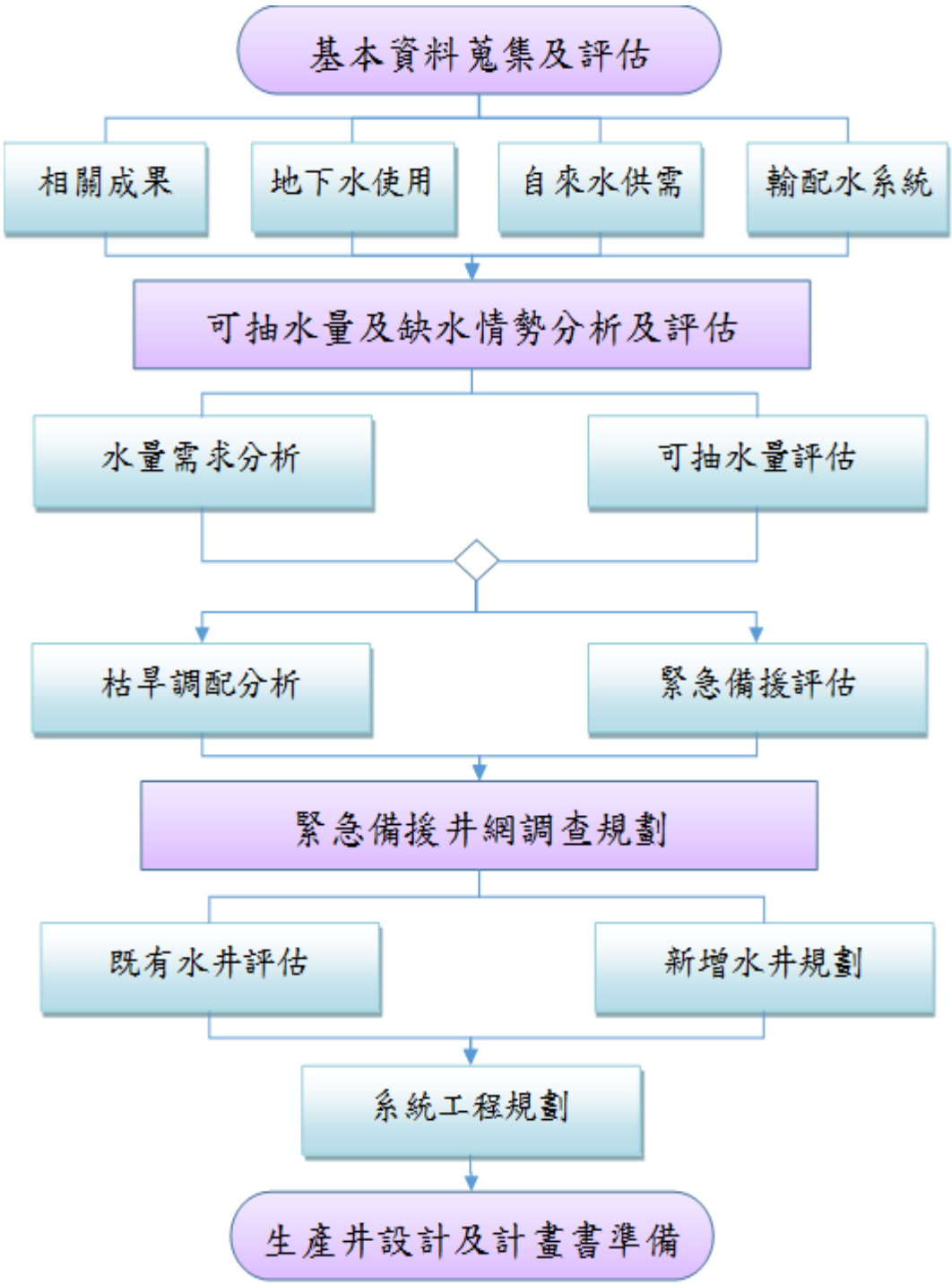


圖 1-2　計畫主要工作流程

第二章　基本資料蒐集分析

一、彙整地下水相關研究成果

本計畫蒐集台中地區相關地下水水文地質、供水系統、水源調度、水源開發計畫，分別彙整如表 2-1~表 2-7。

表 2-1　「台中盆地作為地下水庫可能性之探討」摘要表(1/2)

年份	2007	計畫名稱	台中盆地作為地下水庫可能性之探討	主辦機關	經濟部水利規劃試驗所
緣起與目的	由地質觀點切入，針對台中盆地水文地質形成機制深入探討，提出地質概念模型，做為爾後建構水文地質模型之依據，並配合水文地質與現有之水文資料瞭解區域內之地下水概況，此外也探討地下水概況及地下水水質概況，希望能提供台中盆地做為地下水水庫初步可能性探討之依據。				
評估方法	1.台中盆地地質調查及地質史探討、地質模式建立。 2.台中盆地地下水水文地質探討。 3.由水平衡觀點，探討台中盆地地表及地下水流入流出關係。 4.地下水水質評估。 5.綜合討論。				
研究項目	相關成果				
地質調查及地質史探討、地質模式建立	推測台中地區在上新世至更新世時期屬於前陸盆地，迨車籠埔斷層活動時，前陸盆地中心往西移，及至彰化斷層活動後，前陸盆地再西移至今日位置，而現今位於八卦台地及大肚台地與車籠埔斷層之間的台中盆地則為一揹負型盆地，盆地內沉積現代沖積層。 在地質構造模式部分，由台灣島整體構造觀點來看，台中盆地西側的八卦台地及大肚台地屬於西部麓山帶之西緣地區，其以彰化斷層與斷層西側之前陸盆地(沖積平原)分隔開來，因此在地質構造上，彰化斷層可說是界線斷層。盆地東緣之車籠埔斷層至今仍持續往西逆衝，而盆地西側之彰化斷層亦往西逆衝，上述二斷層中間之地塊即為構成台中盆地之單元，其西半段為隆起之八卦山背斜和大肚山背斜，東半段為堆積於紅土台地面上方之近期沖積層，其地質模型。				
地下水水文地質探討	本計畫概估之透水係數於盆地內地層導水係數範圍介於 1.8～19.8m^2/min 之間，平均值約 10.6m^2/min。惟南盆地缺乏深層數據可供比較，建議於日後進一步探討比較。				

表 2-1　「台中盆地作為地下水庫可能性之探討」摘要表(2/2)

由水平衡觀點,探討台中盆地地表及地下水流入流出關係	研判台中盆地區域內地下水的來源主要貢獻可能來自河床滲漏，地表逕流對地下水之貢獻則可能相對較小。盆地北側鄰接大甲溪河岸，盆地內之地下水極可能主要源自大甲溪河水由河岸或河床滲出所補充；東部豐原丘陵諸溪流則可能補給地下水至太平沖積扇。台中盆地之地下水可能依地勢由南北兩端分別朝向盆地中央滲流，最後再流入烏溪。 本計畫分別採用基流分析、達西定律推算、及數值模擬等方式估算地下水年補注量，數值模型中亦簡化考慮水平衡，考量加入垂直補注量條件下之地下水補注量。初步研判地下水年補注量可達 6 億立方公尺以上。
水質探討	綜合地表水、淺層地下水、深層地下水的水質資料，可發現盆地中央附近區域之不同型態之污染頗為嚴重，不少地區其淺層地下水亦存在不同型態之污染、整體之深層地下水質則大致良好。較佳之取水區可能是大甲溪補注區中上游區域、大里溪水系上游區域、烏溪水系上游區域、以及貓羅溪水系中上游區域。
綜合評估	台中盆地之邊界大致為地下水補注區,其中以豐原丘陵、大里溪水系、烏溪、以及貓羅溪為最主要補注源，大肚台地及八卦台地之間的河谷區域應為主要之地下水流出區。 整體地下水補注豐沛，地下水位普遍甚高，適合取水之範圍廣，研判取水效益應相當良好。取用地下水可能誘發之地表沈陷幾可忽略或不嚴重，這些因素皆屬未來將台中盆地運用為地下水水庫之有利因素。 然台中盆地尚有區域列於地下水管制區，應依據長期監測數據檢討，方能解除管制。此外，盆地區域內大型工業區與具污染性工業之中、小型工廠林立，不無可能成為台中盆地地下水之潛在污染源，後續宜針對可能污染源調查及並執行長期水質監測，及研擬污染整治方案。若排除以上不確定因素，台中盆地運用為地下水水庫之可能性大致樂觀。

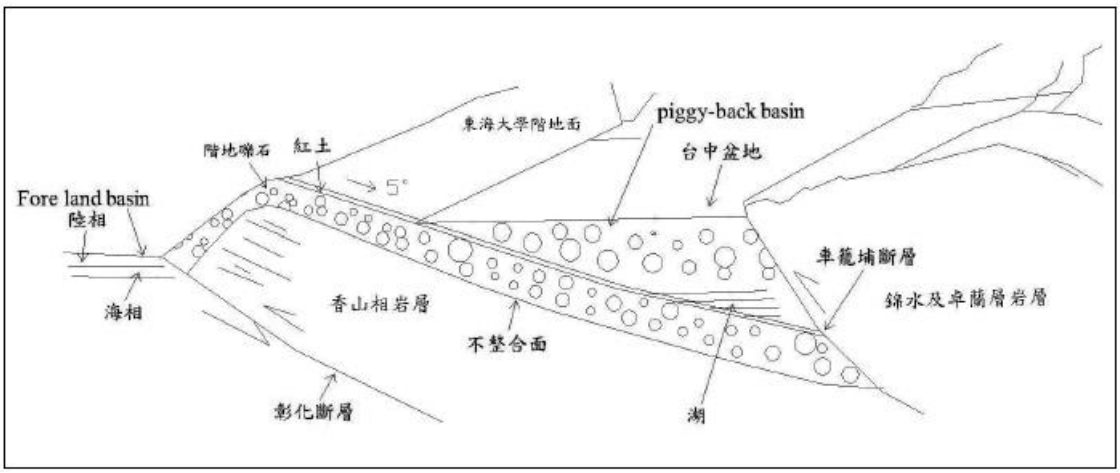


圖 2-1　台中盆地區域地質構造模式示意圖

表 2-2 「大安大甲溪水源聯合運用輸水工程規劃-大甲溪下游地下水影響評估」摘要表(1/2)

年份	2008	計畫名稱	大安大甲溪水源聯合運用輸水工程規劃-大甲溪下游地下水影響評估	主辦機關	經濟部水利署中區水資源局
緣起與目的	中水局於民國 95 年起辦理大安大甲計畫工程規劃工作，並於民國 96 年 12 月 28 日依程序提報「大安大甲溪水源聯合運用輸水工程計畫」環境影響說明書至行政院環保署審查，進一步評估聯合運用輸水工程方案(圖 2-2)對大甲溪下游區域苑裡鎮、大安區、大甲區、清水區等地地下水水量及地層下陷之影響評估，本計畫採用地下水數值模式建置以模擬分析其成果，如圖 2-3。				

研究項目	相關成果
下游地下水影響評估	● 石岡壩年放水量基準年(90 年)現況為 12.66 億立方公尺，目標年(110 年)計畫無實施情況為 12.5 億立方公尺，目標年計畫實施後情況為 11.52 億立方公尺;大甲溪下游河段年剩餘水量基準年現況為 10.26 億立方公尺，目標年計畫無實施情況為 10.11 億立方公尺，目標年計畫實施後情況為 9.14 億立方公尺。豐水期(5 月至 10 月)目標年計畫實施後情況石岡壩放流量為 8.89 億立方公尺,較計畫無實施情況減少 0.55 億立方公尺，減少幅度為 6.19%；枯水期(11 月至翌年 4 月)目標年計畫實施後情況石岡壩放流量為 3.62 億立方公尺，較計畫無實施情況減少 0.44 億立方公尺，減少幅度為 12.15%。 ● 以河床底泥層入滲率為 5×10-6m/sec 分析河川入滲量，基準年現況年平均入滲量為 104.42 百萬立方公尺。目標年計畫無實施情況之年平均入滲量較基準年現況減少 1.10 百萬立方公尺；目標年計畫實施後情況之年平均入滲量較基準年現況減少 8.31 百萬立方公尺；而目標年計畫實施後情況之年平均入滲量較計畫無實施情況減少 7.21 百萬立方公尺。
下游地下水位是否下降導致地層下陷評估	● 計畫實施後與現況累計 30 年之地下水位差異：大甲溪下游沿海清水鎮鎮內地下水下降幅度最大處為 1.13 公尺，平均下降 0.44 公尺，其次為大甲鎮鎮內地下水下降幅度最大處為 0.96 公尺，平均下降 0.39 公尺；位於台中盆地之台中市，北屯區地下水水位下降幅度最大處為 0.12 公尺，區內地下水位平均下降 0.09 公尺，其次為西屯區地下水水位下降幅度最大處為 0.11 公尺，區內地下水位平均下降 0.07 公尺。 ● 地層下陷分析整理開發計畫有無實施豐水年、枯水年及平水年之年地層下陷量增量分別為 0.65 公分、0.61 公分與 0.17 公分。據此可知於豐水年時計畫有無實施對地層下陷影響較大，但對於地層下陷之為害則屬輕微。

表 2-2 「大安大甲溪水源聯合運用輸水工程規劃-大甲溪下游地下水影響評估」摘要表(2/2)

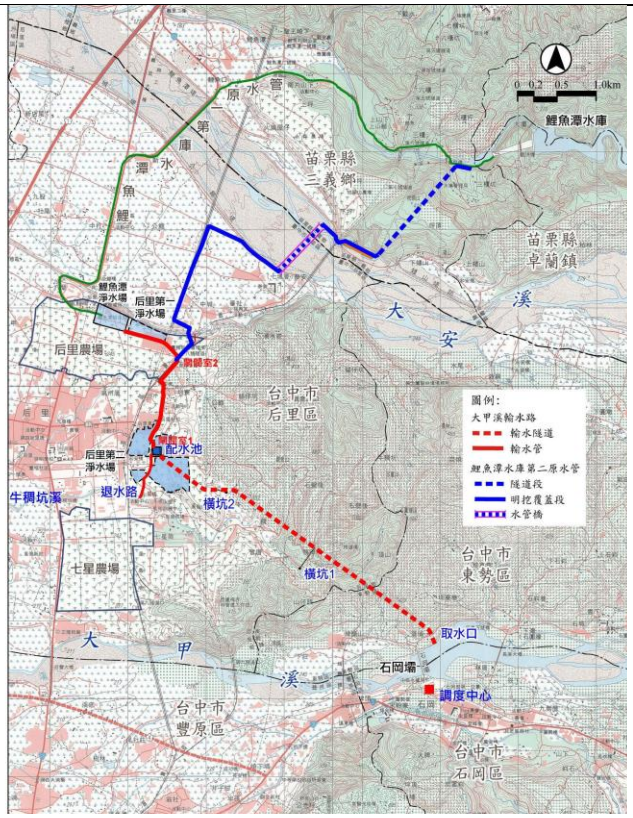


圖 2-2 大安大甲溪水源聯合運用輸水工程佈置

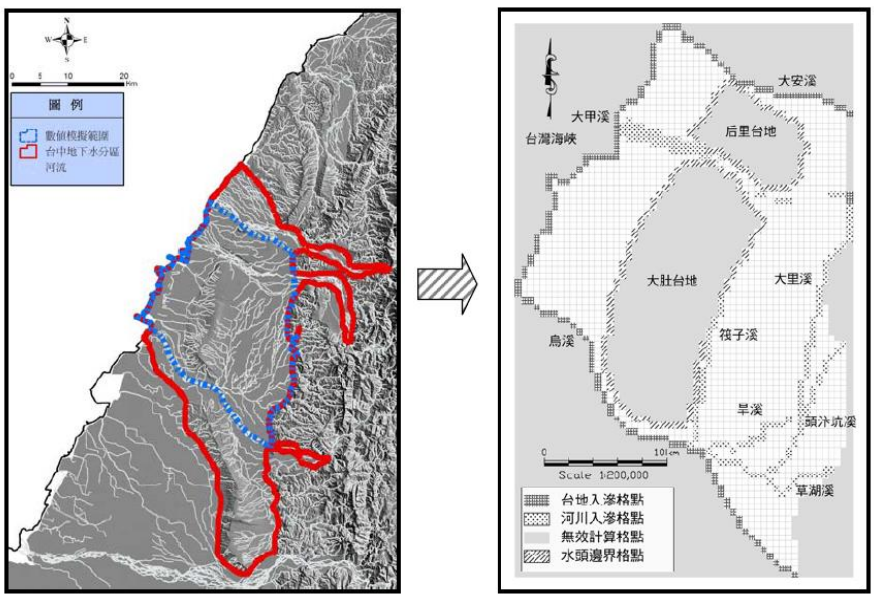


圖 2-3 地下水模式分析範圍圖

表 2-3 「台中盆地地下水資源利用調查評估總報告」摘要表(1/4)

年份	2011	計畫名稱	台中盆地地下水資源利用調查評估總報告	主辦機關	經濟部水利署水利規劃試驗所
緣起與目的	在水規所推動「台中盆地做為地下水庫可能性之探討」計畫，以區域地質構造、地形演變、與區域地質史等研究成果為基礎，建立了台中盆地的區域地質構造模式雛形，並初步釐清地下水水庫之邊界條件、盆地附近河川隨地形階段發展之演變、與盆地內沖積層土壤之特性等關鍵問題，初步評估將台中盆地規劃為地下水水庫之可能性大致樂觀。展望大台中地區未來的繁榮與發展，水資源的需求勢必與時俱增，從多元化水資源開發利用及納入全球氣候變遷衝擊觀點，台中盆地地下水庫的整體規劃宜配合中區水資源經理基本計畫即早推動。本計畫主要進行必要之補充調查，以評估台中盆地地下水資源安全出水量及可再開發量體，並初步研擬台中盆地下水開發策略及進行地下水開發工程規劃，本計畫範圍如圖 2-4。				

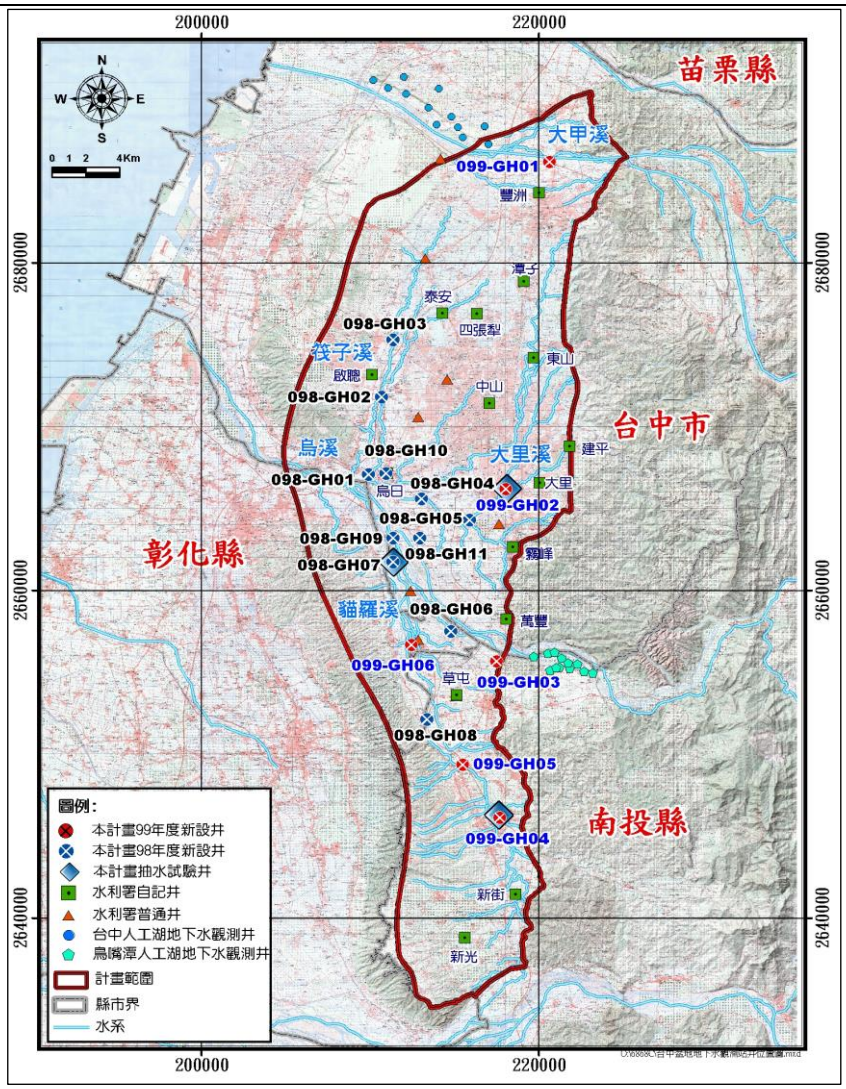


圖 2-4 台中盆地分析範圍及新設地下水井位置圖

表 2-3 「台中盆地地下水資源利用調查評估總報告」摘要表(2/4)

研究項目	相關成果
地下水資源整體評價	● 利用 MODFLOW 2000 數值模式進行台中盆地地下水平衡之分析，台中盆地整體之年抽水量為 2.41 億立方公尺，年垂直補注量為 2.43 億立方公尺，年河道淨補注量為 1.98 億立方公尺，年河道淨流出量為 2.06 億立方公尺，年蓄水體積有些微減少，減少量為 0.06 億立方公尺。 ● 由分區的角度(如圖 2-5)整理水平衡特性如如表 2-4，其中第 I 區為豐原沖積扇，位於為台中市之后里、豐原、神岡、潭子及大雅等區，為台中盆地最主要之補注區，平均年淨補注量達 1.71 億立方公尺，主要之補注源來自大甲溪河道。第 III 區為大里沖積扇，位於台中市之大里、霧峰、烏日、大肚區及彰化縣之芬園鄉，地下水與河道交換量為淨流出 1.93 億立方公尺，為台中盆地地下水主要湧出之區域，湧出之範圍涵蓋筏子溪、大里溪、烏溪、貓羅溪等河道，模擬期間最小旬流出量為 281 萬立方公尺，平均約每日 28 萬立方公尺。 ● 台中盆地地下水質分析，顯示除盆地下游區位外，地下水質大致符合飲用水水源水質標準;貓羅溪集水區之地下水水質最差，以總有機碳、氨氮項目不符前述標準；大里溪集水區地下水次之，亦以總有機碳、氨氮項目不符前述標準；筏子溪集水區地下水質較佳，僅小區位總有機碳不符前述標準，但有逐年水質變佳趨勢。整體而言，未符合飲用水水質標準項目，大多以大腸桿菌群、鐵、錳與氨氮等為主。可在開發量評估：若以年為時間尺度檢視，就水文循環觀點，台中盆地安全出水量等於年補注量，量體約為每年 4 億立方公尺；若以日為時間尺度檢視，台中盆地於枯水期仍有每日 28 萬立方公尺地下水自然流出。若考慮不造成台中盆地地層下陷與容許適當的地下水位洩降，則台中盆地地下水可再開發量為每日 24 萬立方公尺；若再考量地下水開發不影響大度堰水源計畫，則地下水可再開發量為每日 15 萬立方公尺。經考量計畫區為水資源供需情勢、水質水量特性、地下水管制區、既有淨水場及輸水管線、水文地質與安全出水量等因素，台中盆地適宜再開發地下水區位為：(1)大甲溪南岸豐原、潭子、大雅、神岡區一帶；(2)烏溪南岸芬園鄉、草屯鎮一帶河道區域；(3)筏子溪匯入烏溪前位於烏日區境內等之地下水資源。惟應加強環境監測及地面地下水質管理，以確保未來水資源符合飲用水水源水質標準。
地下水運用策略與規劃	● 台中盆地地下水再開發量體之運用分為二種情境：(1)民國 120 年後之常態供水，合計可增加穩定供水每日 15 萬立方公尺地下水源；(2) 民國 120 年以前之備用供水，於地面水源供水不足時，啟用地下水源於規劃之供水能力下進行供水，以增加大安大甲溪聯合運用及烏嘴潭人工湖計畫之供水穩定度。 ● 地下水開發工程規劃成果，3 方案比較如表 2-5 所示。其中，大甲溪南岸水井為既有設施，同時搭配既有管線復抽後即可增加供水穩定度，開發順序列為第一順位。烏溪南岸深井工程近計畫中烏嘴潭人工湖淨水場，原水抽水後就近送往該淨水場處理後，可增加烏嘴潭人工湖供水穩定度，水質符合飲用水水源水質標準，抽水後地下水位洩降

表 2-3 「台中盆地地下水資源利用調查評估總報告」摘要表(3/4)

研究項目	相關成果
地下水運用策略與規劃	量不致造成地層下陷，因此開發順序列為第二順位。筏子溪集水管工程位處地下水自然流出區，開採後可運用於台中與彰化供水區，除採重力式集水可減省抽水費，開採不用即流入海裡之地下水應較無社會疑義，惟地面水質稍差，同時需再興建新淨水場，因此開發順序列為第三順位。 ● 地面地下水聯合運用評估筏子溪集水管工程支援台中供水區與大安大甲溪聯合運用計畫進行地面地下水聯合運用時平均年供地下水量 179 萬立方公尺，平均年運用 39 天；支援彰化區與烏嘴潭人工湖進行地面地下水聯合運用時平均年供地下水量 127 萬立方公尺，平均年運用 26 天。烏溪南岸深井工程支援彰化與烏嘴潭人工湖進行地面地下水聯合運用時平均年供地下水量 186 萬立方公尺，平均年運用 28 天

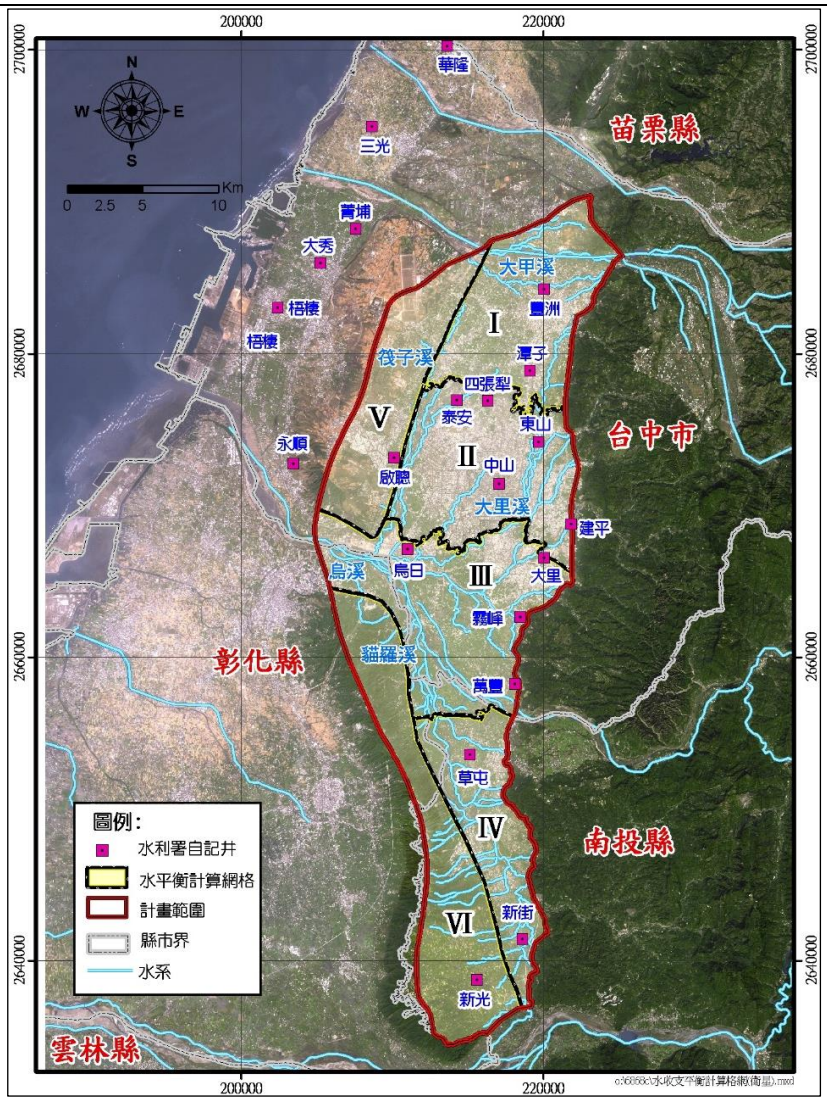


圖 2-5 台中盆地地下水水平衡收支計算區域劃分

表 2-3 「台中盆地地下水資源利用調查評估總報告」摘要表(4/4)

表 2-4 台中盆地地下水平衡收支表-分年成果

單位:億立方公尺

分區	抽水量	河道淨流出量	垂向補注量	河道淨補注量	側向交換量	蓄水體積變化量	備註
I	0.89	-	0.66	1.94	-1.72	-0.01	豐原沖積扇主要補注區
II	0.21	0.09	0.45	-	-0.16	-0.01	
III	0.68	1.93	0.37	-	2.24	-	大里沖積扇主要流出區
IV	0.29	-	0.42	0.04	-0.18	-0.01	烏溪沖積扇
V	0.22	0.04	0.31	0	-0.07	-0.02	
VI	0.12	-	0.22	0	-0.11	-0.01	烏溪沖積扇
合計	2.41	2.06	2.43	1.98	-	-0.06	

表 2-5 台中盆地地下水開發區位比較表

比較項目	大甲溪南岸	筏子溪下游	烏溪南岸
方案內容	水公司水井復抽四民、軍功、神岡、上楓、公館、忠義、東寶、嘉仁、大湳等水公司舊有水井復抽。	水平集水井工程，選擇於台鐵鐵路橋至集泉橋間，採平行河流沿河灘佈置可同時集取河床下及河灘地地下水。	烏溪南岸深井工程取用彰化縣境自然流出之地下水，管井主要佈設於烏溪南岸芬園鄉境內，共計 14 口 100 米深井。
地下水自然流出	否	是	接近
開發後影響範圍	於可接受範圍內	於可接受範圍內	於可接受範圍內
水　　質	符合標準	地面水稍差	符合標準
原水成本(元/m^3)	5	5	16
動力費(開發方式)	有(抽水井)	無(集水管)	有(抽水井)
穩定供水區	台中、彰化	台中、彰化	彰化
建議開發順序	1	3	2
配合淨水場	既有淨水場	新建淨水場	利用烏嘴潭淨水場
可供水量	3 萬立方公尺	5 萬立方公尺	7 萬立方公尺

表 2-6 「台中盆地地下水資源調查開發評估(1)」摘要表(1/2)

年份	2015	計畫名稱	台中盆地地下水資源調查開發評估(1)	主辦機關	經濟部水利署中區水資源局
緣起與目的	經濟部水利署水利規劃試驗所於 98 至 100 年度執行「台中盆地地下水資源利用調查評估(1~3 期)」計畫，經該等計畫評估結論，台中盆地適宜再開發地下水區位為：(1)大甲溪南岸豐原、潭子、大雅、神岡區一帶；(2)烏溪南岸芬園鄉、草屯鎮一帶河道區域；(3)筏子溪匯入烏溪前位於烏日區境內等之地下水/伏流水資源。本計畫係於上述調查成果基礎下，更深入調查該區域水資源情況，且考量在經濟及社會環境條件下，評估該區域地下水資源開發潛能，計畫之工作範圍包括：大安溪下游(水利會苑裡圳取水口附近位址)、筏子溪匯入烏溪前及烏溪南岸芬園鄉、草屯鎮一帶河道區域、大度堰附近區域等 4 處，另前期計畫大甲溪南岸水公司水井復抽方案亦為計畫評估範圍。				

研究項目	相關成果
地下水用水量推估	台中盆地內地下水年總用水量約為 3.69 億噸，其中包含民生用水 0.24 億噸、工業用水 0.75 億噸、農業用水 1.62 億噸、基地抽水 1.08 億噸。 本計畫蒐集評估台中盆地抽水量與補注量，地下水抽水量介於每年 2.33 億~3.69 億噸之間，而補注量則介於每年 2.02 億~6.68 億噸之間。由用水統計、地下水蓄水量歷線法及前人研究成果可以發現，水文量量體的數量級相同，且數值接近，綜合而言，合理的台中盆地地下水年用水量約為 3.69 億噸。
開發方案	由地下水耦合模式之模擬結果，於台中盆地 4 個場址同時取水(總取水量 19 萬 CMD)，在全年取水的情境下，地下水位影響以神岡及筏子之抽水點影響較大，但水位洩降 1m 之影響範圍亦只涵蓋神岡及筏子，故對台中盆地整體影響小，經整體評估，可增加開發水量 19 萬 CMD 為台中盆地之可開發水量。本計畫經評估，各場只開發方式及預估出水量如圖 2-6。
結論	● 台中地區現況水源供給能力約 132.0 萬 CMD，民國 110、120 年中成長用水需求預估為 150.1 萬 CMD、157.2 萬 CMD，不足量分別為 21.1 萬 CMD、28.2 萬 CMD。現正積極推動大安溪大甲溪水源聯合運用及鳥嘴潭人工湖，以提升水源調配能力及供水潛能。 ● 於計畫區域 4 處預計開發場址之現場設井與抽水試驗結果顯示，大安溪苑裡圳取水口附近試驗場址屬透水性能不佳之含水層(頭嵙山層)，欲開發水源須往溪畔下游處才有較佳之含水層；其他之烏溪南岸場址(1)、(2)、筏子溪等 3 場址之含水層性能極佳，且由目前之水質檢測結果，皆符合飲用水水源水質標準，適合開發地下水及伏流水源。 ● 由地下水耦合模式之模擬結果，於台中盆地 4 個場址同時取水(總取水量 18 萬 CMD)，在全年取水的情境下，地下水位影響以神岡及筏子之抽水點影響較大，但水位洩降 1m 之影響範圍亦只涵蓋神岡及筏子，故對台中盆地整體影響小，經整體評估，可增加開發水量 18 萬 CMD 為台中盆地之可開發水量。

表 2-6 「台中盆地地下水資源調查開發評估(1)」摘要表(2/2)

研究項目	相關成果
結論	● 烏溪南岸場址(1)、(2)豐水期尚有多餘水量，惟於枯水期則無多餘水權量可提供新水源開發，因此本計畫之地下水建議可作為全年常態供水(6 萬 CMD)，伏流水開發方案(13 萬 CMD)可作為豐水期之備援系統。 ● 大甲溪南岸水公司水井復抽方案之年供水益本比大於 1，為經濟水資源開發方案。烏溪南岸場址(1)—溪尾里取水方案、烏溪南岸場址(2)—田中央堤防取水方案、筏子溪場址取水方案單位原水成本分別為 7.37 元/噸、13.13 元/噸及 11.84 元/噸，皆低於近年來台灣地區水源開發之平均單位原水成本 16.6 元/噸，故亦屬經濟水資源開發方案。 ● 綜合整理比較結果，大甲溪南岸水公司水井復抽方案在各方面皆較具優勢，開發順序建議列為第 1 優先。烏溪南岸場址(1)—溪尾里取水方案、烏溪南岸場址(2)—田中央堤防取水方案、筏子溪場址取水方案建議開發順序分別為第 2、3、4 優先。

場址名稱	開發方式	預計開發量
烏溪南岸場址(1)—溪尾里	地下水	3萬CMD
	伏流水	2萬CMD
烏溪南岸場址(2)—田中央堤防	伏流水	5萬CMD
筏子溪場址	伏流水	5萬CMD
大安溪場址	伏流水	1萬CMD
大甲溪南岸水井復抽	地下水	3萬CMD
總計	**伏流水/地下水**	**19萬CMD**

圖 2-6 台中盆地水源開發方案場址位置及開發量圖

表 2-7 「臺中盆地地質敏感區(G0005)劃定計畫書」摘要表

年份	2015	計畫名稱	臺中盆地地質敏感區(G0005)劃定計畫書	主辦機關	中央地質調查所
緣起與目的	有鑑於臺中盆地的區域水文地質，水利署於 96 年起執行「台中盆地作為地下水庫可能性之探討」先期計畫，評估將台中盆地規劃為地下水庫之可能性大致樂觀，接續於 98 年辦理「台中盆地地下水資源利用調查評估」計畫，以研擬台中盆地地下水開發策略及進行地下水開發工程規劃。 地下水補注區為地下水之水源地，為保護珍貴地下水資源，維持穩定補注量並防範汙染，遂劃定為地質敏感區以加強保育。 依據地質法地下水補注地質敏感區的劃定流程進行台中盆地地下水補注地質敏感區資料蒐集、補注區地質邊界畫定，並以地籍資料進行編修，作成「臺中盆地地質敏感區(G0005)劃定計畫書」。				

研究項目	相關成果
研究方法	● 資料蒐集彙整：釐訂水文地質架構及地下水流網，圈繪臺中盆地地下水區邊界範圍 ● 劃定地質邊界：由水質特性卻認地下水流源頭，並依水文地質架構、地球物理探查極地質鑽探成果，話訂補注區的地質邊界。 ● 劃定敏感區範圍：結合地籍系統編修地質邊界線。

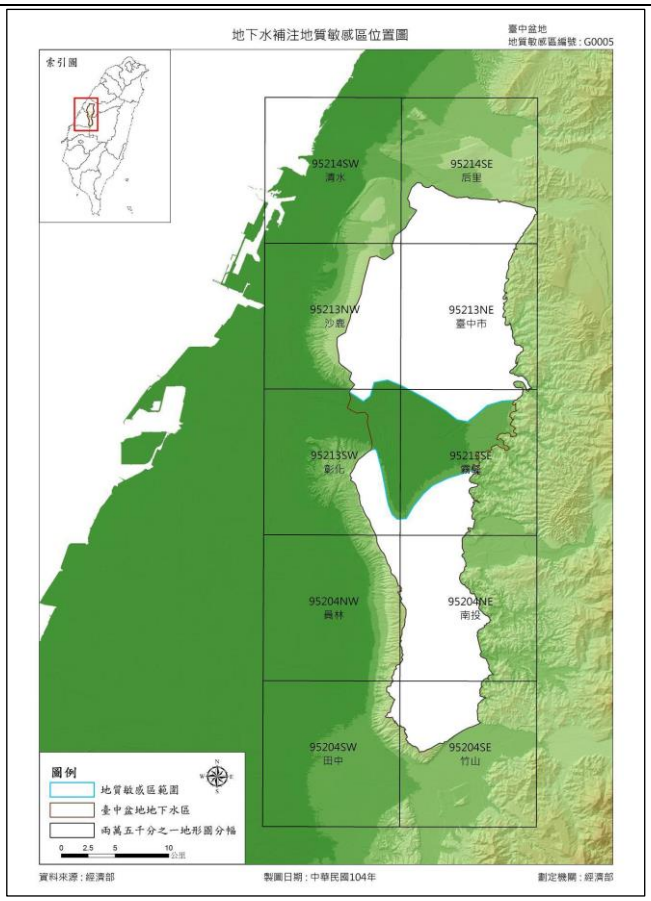
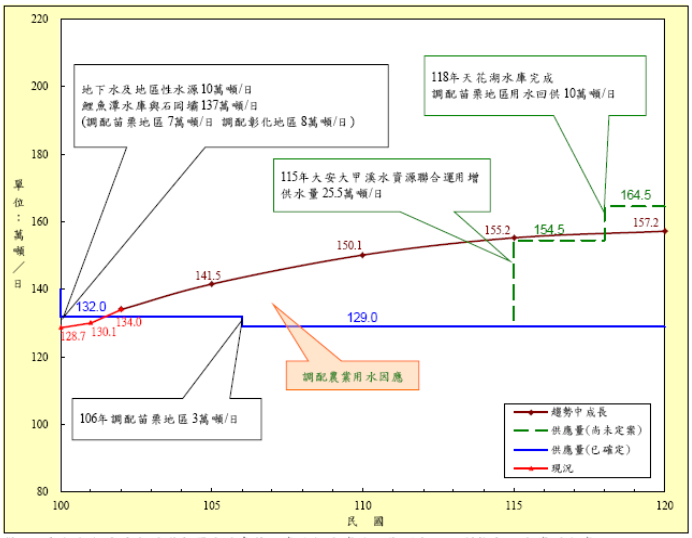


圖 2-7 臺中盆地地下水補注地質敏感區位置圖

表 2-8　「台灣中部區域水資源經理基本計畫核定本」摘要表

年份	2016	計畫名稱	台灣中部區域水資源經理基本計畫核定本	主辦機關	經濟部水利署
緣起與目的	行政院民國 95 年 1 月 19 日院臺經字第 0950080786 號函核定經濟部所提「新世紀水資源政策綱領」，共提出 8 大策略與措施，本基本計畫即係依據其中「合理有效使用水量，確保水源穩定供應」及「推廣回收再生利用」等策略與措施，同時參照「臺灣地區水資源開發綱領計畫」等相關計畫，加以整合研擬。 為確保中部地區用水無虞，檢討中區各流域內水資源開發計畫，研提完整區域水資源供需基本計畫，作為有關水資源個案與關聯計畫之上位指導計畫。另配合未來經濟情勢發展、環境永續、降雨異常等對水資源經營管理之影響，籌謀因應對策，以穩定中部區域供水。				
相關成果	● 台中、南投及彰化等地區自來水系統水源供需分析中，台中地區以中成長趨勢而言，台中地區於民國 120 年用水需求為 157.2 萬 CMD，較現況成長 28.2 萬 CMD，如圖 2-8。 ● 因應用水快速成長，大安大甲溪水源聯合運用完工後可提升大安溪大甲溪系統之供水能力，並於天花湖水庫完工後調配鯉魚潭水庫原供應苗栗水量回供台中地區，方可滿足目標年用水需求。南投地區於民國 120 年用水需求為 16.0 萬 CMD，因南投地區未來用水預估幾乎無成長且現況地下水源足以支應，故水資源計畫目標在於減少地下水使用量，以烏溪鳥嘴潭人工湖地面水源替代南投草屯地區地下水源，穩定維持公共給水能力。彰化地區於民國 120 年用水需求為 38.3 萬 CMD。因彰化地區未來有若干工業區進駐，未來需水量相較現況仍有小幅成長；惟現況因大多使用地下水源，未來將藉由配合湖山水庫及鳥嘴潭人工湖等水資源計畫，逐步降低地下水使用量。				



民國120年供水目標：

人口數：270.35萬人

自來水系統普及率：95.39%

自來水系統漏水率：19.99%

每人每日生活用水量(趨勢值)：273公升

單位：萬噸/日

目標年	100	102	105	110	115	120
趨勢中成長	128.7	134.0	141.5	150.1	155.2	157.2

工業用水：

新訂中部科學工業園區台中基地附近特定區計畫

中部科學工業園區

龍風發電計畫

中部科學工業園區台中基地第二期擴建計畫(含第一期變更)

中部科學工業園區第三期發展區(七星、后里農場)開發計畫

備註：1.大安大甲溪水源聯合運用計畫前已奉院核定實施，為預期可順利推動之水資源方案。
2.天花湖水庫計畫已有條件通過環評，惟尚未與地方建立推動共識，爰其完工供水時程目前無法確定。
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。

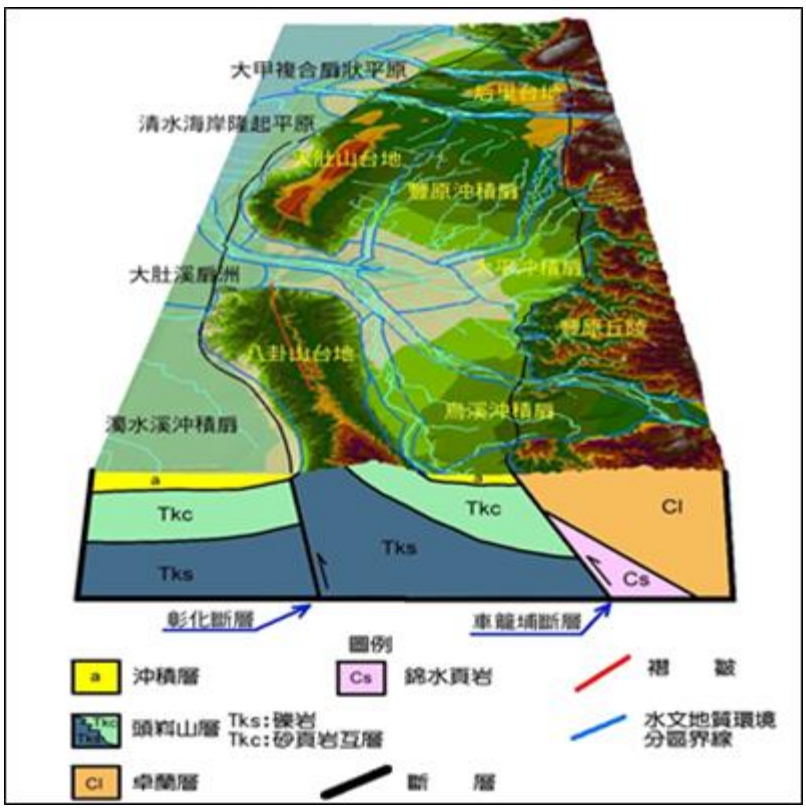
圖 2-8　台中地區自來水系統用水供需圖

二、區域水文地質特性評估

(一) 地下水分區

台中地下水資源分區其分布範圍：北起於大安溪南岸以南，南止於烏溪南岸，東隔車籠埔斷層接丘陵山地，西瀕臨台灣海峽，南北長約 75 公里，東西平均寬度約 16 公里，面積約 1,200 平方公里。

台中地區在台灣之地質分區上屬西部麓山地帶之外麓山帶，西部麓山帶為分布於台灣西部由沉積岩所構成之丘陵山地，其中位在西側之外麓山帶以覆瓦狀斷層及展開型褶皺為其特色(何春蓀，1982)。在台灣中部地區構成外麓山帶之逆斷層為車籠埔斷層及彰化斷層，在此兩斷層間之台中盆地為此一褶皺山帶之構造盆地(陳振華，1993)。盆地西緣緊鄰彰化斷層為背斜褶皺所成之大肚—八卦台地等；彰化斷層以西則為大甲大安沖積扇平原、與清水海岸平原等，如圖 2-9 所示。



資料來源:中央地質調查所，台灣地區地下水觀測網第3期94年度計畫成果報告

圖 2-9 台中地區之地質模型與地質環境示意圖

因此本計畫範圍依據其地形單元、地質構造及水文地質特性，可劃分為五個區域，自北而南、由西而東分別為后里台地、大甲溪扇狀平原、清水海岸平原、大肚台地、台中盆地，如圖 2-10 所示。

(二)水文地質特性分析

1、分層結構

(1) 台中盆地

台中盆地平原的構成主要是由許多大小沖積扇聯合形成的，依中央地質調查所水文地質鑽井之沉積相分析結果，台中盆地環境特徵主要為沖積扇，主要由大甲溪、烏溪及盆地右側的小溪流所沖積而成，由北而南可細分為豐原沖積扇、太平沖積扇及烏溪沖積扇等 3 區。

水文地質剖面包括盆地西側的豐洲－草屯剖面、盆地東側的豐洲－名間剖面，以及盆地中心最低處的烏日－霧峰烏日－霧峰剖面，如圖 2-11~圖 2-14。顯示除盆地中間外，其餘兩側幾乎均為單層的水文地質構造。盆地內主要阻水層(泥質特性)分布於盆地中心烏日、霧峰一帶，其他區域則以礫石為主要之含水層組成。依據地表岩性與水文地質剖面分析結果，將臺中盆地的地下水系統，劃分成 2 個阻水層 (T1、T2)與 2 個地下水層地下水層(F1、F2)，其中表層的 T1 阻水層較為局部，而 T2 阻水層則較為連續。臺中盆地下水系統分層架構如圖 2-15。

(2) 清水海岸平原

依據經濟部地質 94 年度的台中地區水文地質鑽探調查及水文分析報告，清水海岸平原位在台中地區分區之西側，出露之地層包括有更新世之頭嵙山層、紅土台地堆積層和階地堆積層，及全新世之沖積層。頭嵙山層主要以分布於台地地區(大肚山台地)；頭嵙山層通常由砂岩、礫質砂岩與水平層狀或透境狀礫岩及厚層礫岩等組成，在下部

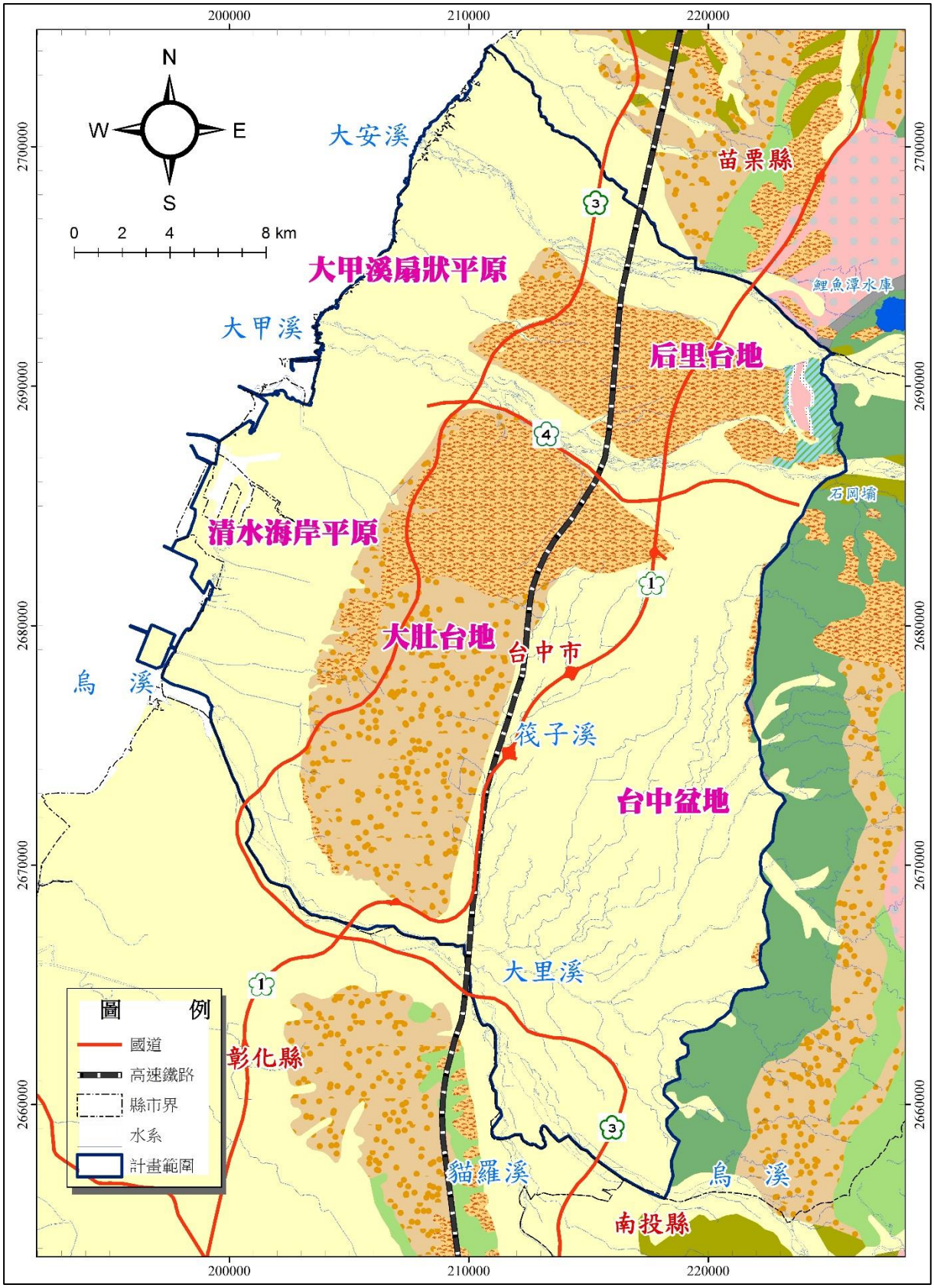


圖 2-10 地下水分區示意圖

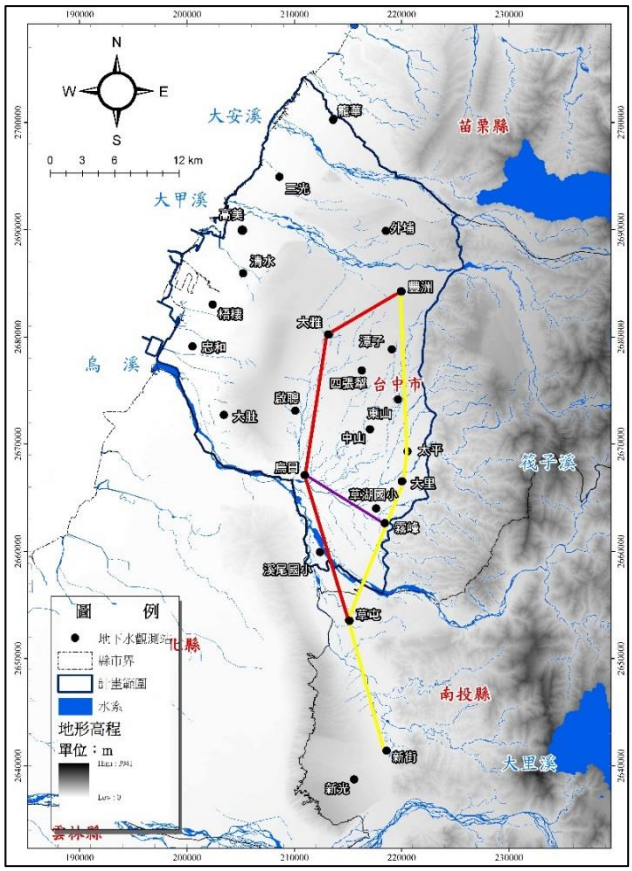
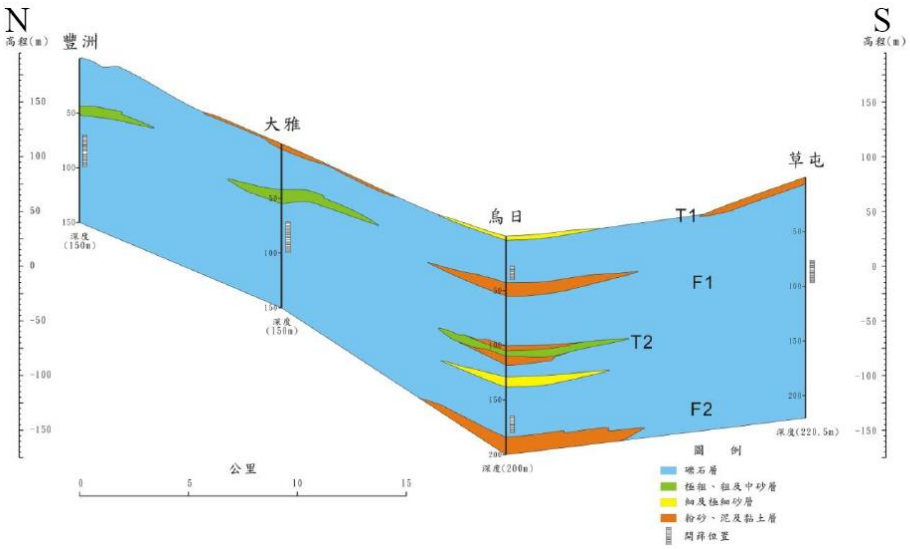


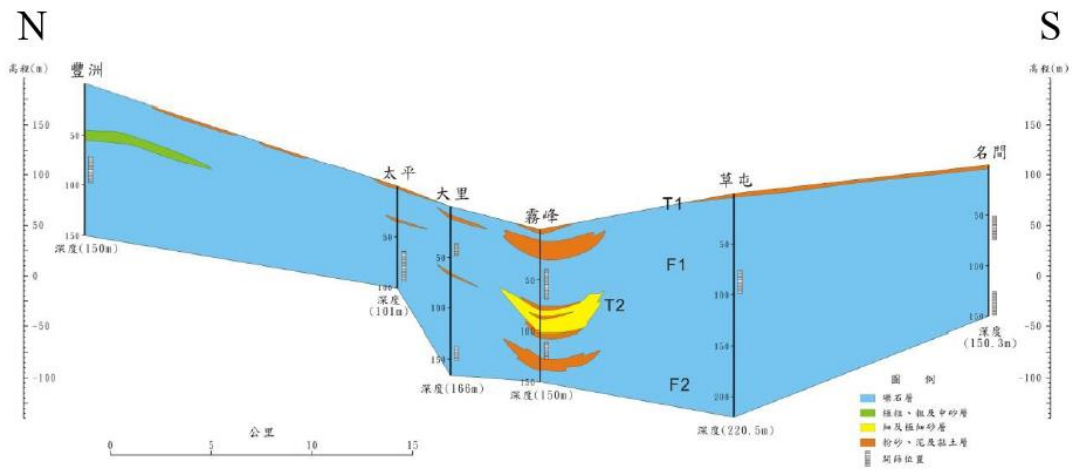
圖 2-11　水文地質剖面觀測井平面位置圖(盆地區)



說明：豐洲－草屯剖面

由鑽井資料顯示盆地地下200m 內多由礫石組成，淺層(50m 以內)由較粗之礫石組成，深部地層粒徑有變細之趨勢，往烏日一帶深部地層有粗沙、少數泥質出現，在往至南草屯逐趨消失。由中山、啟聰、大里、四張犁水位變化顯示其連通性佳，深淺水層變化趨勢一致，地下水流場由北往南流動。

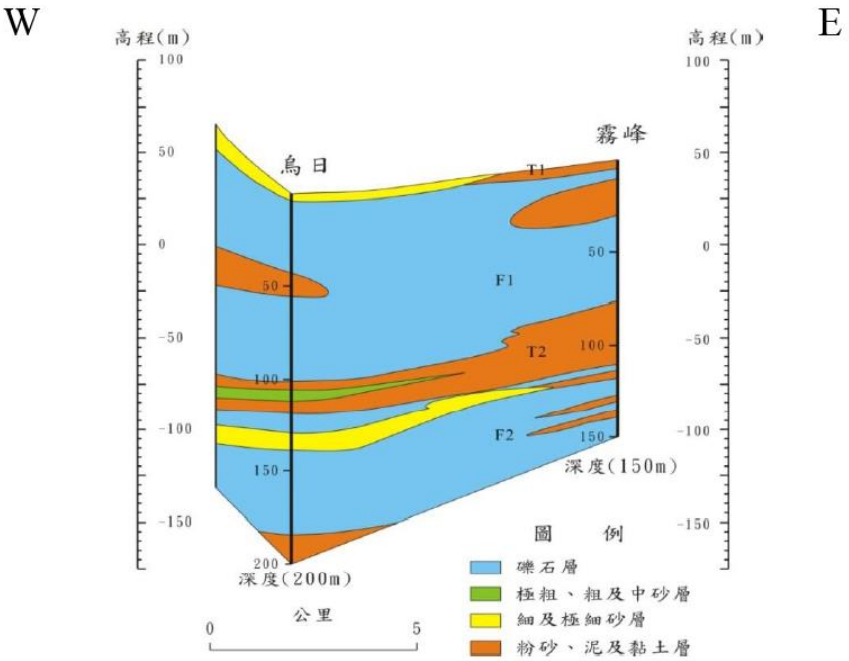
圖 2-12　豐洲-草屯水文地質剖面圖



說明：豐洲－名間剖面

水文地質條件與北盆地豐洲至草屯剖面一致，霧峰一帶以礫石偶夾數層泥質，往南盆地草屯－名間剖面淺層地層有顯著泥層出現，但深部地層仍以礫石為主要組成，南盆地受到烏溪影響甚鉅，主要水源補注來自魚烏溪及其支流貓羅溪，流場以東南往西北流動。

圖 2-13　豐洲-名間水文地質剖面圖



說明：烏日－霧峰剖面

烏日-霧豐剖面為盆地中心地勢最低處，厚層泥層主要出現在地表下淺部50公尺處及深部100公尺處，深層地層之地下水呈自流狀態，經地球物理調查確認後，霧峰至烏日一帶淺部泥層為局部分布，而深部泥層則廣泛分布於盆地中心，鉅有阻隔水層之效果。

圖 2-14　烏日-霧峰地質剖面圖

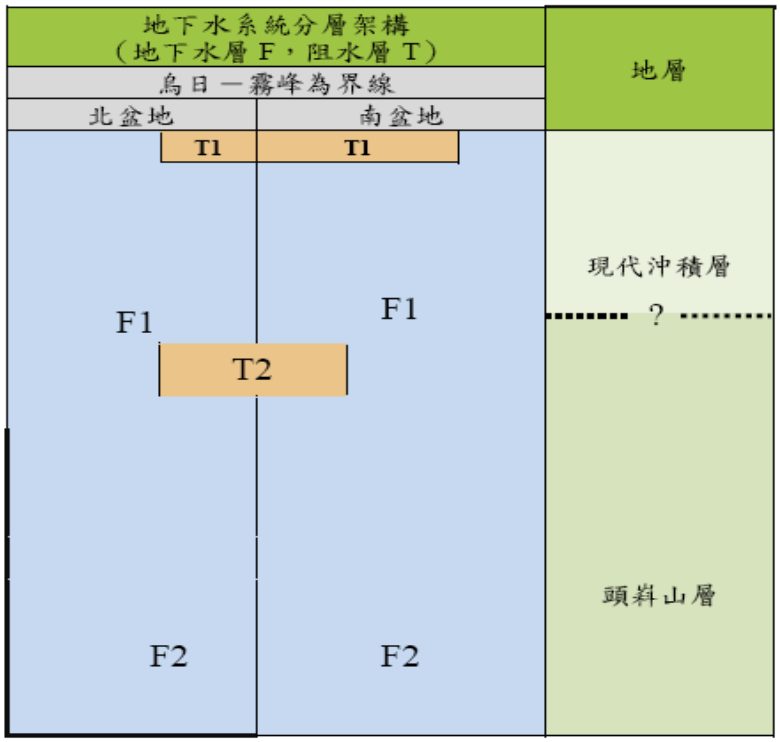


圖 2-15　台中盆地地下水分層架構圖

則以厚層砂岩與砂頁互層為主；其中礫石層具有若干之蓄水和透水性能。紅土台地堆積層主要以分布於台地頂部，不整合覆蓋於頭嵙山層之上；本層由表層之紅土層與下層含紅土之礫石、砂、泥等所組成，通常頂部之紅土層透水性不佳，下層之礫石層則有若干之蓄水和透水之功能。階地堆積零星分布於各主流及其支流兩岸，以薄層狀不整合覆蓋於較老地層之上；本層由礫石、黏土、砂、粉砂等未固結混雜而成，因厚度薄及分布不廣，雖透水性佳但不易形成含水層。

本區域位於大肚台地以西，大甲溪及烏溪兩水系間之海岸平原，屬於第四紀沖積層，平均海拔在 10 公尺以下，含水層特性因受大甲溪及烏溪影響甚鉅，平原之南北兩端含水層以礫石及粗砂為主要組成，愈往平原中部，主要則以泥砂為主透水性較差。根據中央地質調查所的研究成果，本區域之含水層特性組成約可分為五層，詳圖 2-16 及圖 2-

17。

A. 第一層為細砂層所構成，本層厚度在 7~41m；本層厚度以北側清水地區(高美、清水站)較厚，而向南向海減薄，以近台中火力發電廠之忠和站最薄僅 7m。

B. 第二層主要為泥層夾礫或細砂凸鏡體所構成，厚度在 7.1~41m，厚度自大甲溪(高美站)及大肚溪(大肚站)往海邊加厚；其中以忠和站最厚達 41m。

C. 第三層為礫石及粗砂所構成，厚度在 22.4~67.4m；本層在近大甲溪及大肚溪之高美及大肚站以礫石為主，而海邊之忠和(54.85m)及梧棲站(37m)則主要以粗砂層為主。

D. 第四層為泥及砂層組成所構成，本層厚度在 7.35~58m，除忠和站(48m)及清水站(7.35m)有顯著層厚分布外，其它站皆在 25m 左右。

E. 第五層為礫石層夾透鏡體粗砂層所構成(第三含水層)，本層之厚度皆超過 50m(由於部份井未鑽穿本層，無詳細層資料)；其中忠和站及梧棲站有鑽穿本層，其厚度近 60m。

(3)大甲沖積扇平原

大甲扇狀平原係由大安及大甲溪所聯合堆積而成的「聯合沖積平原」，平原區北側與苗栗丘陵為界，南側則以大甲溪與后里台地為鄰，沖積扇面積約 124 平方公里。大安

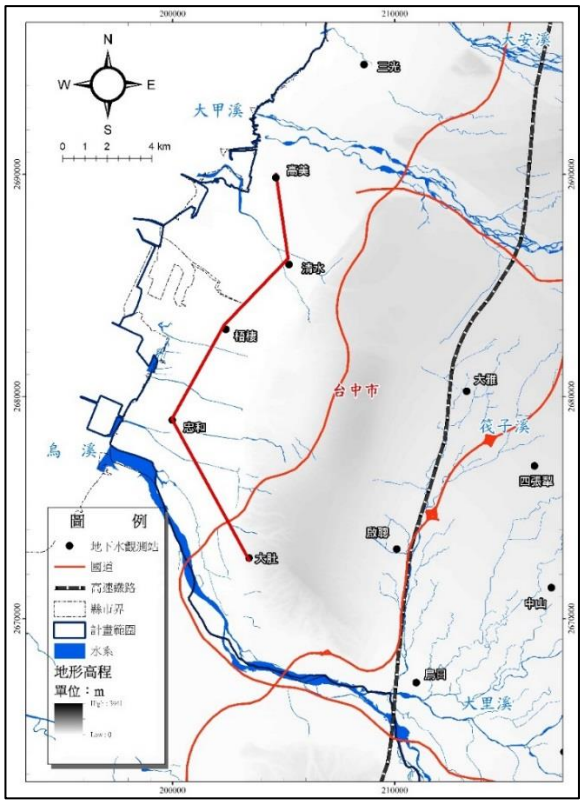
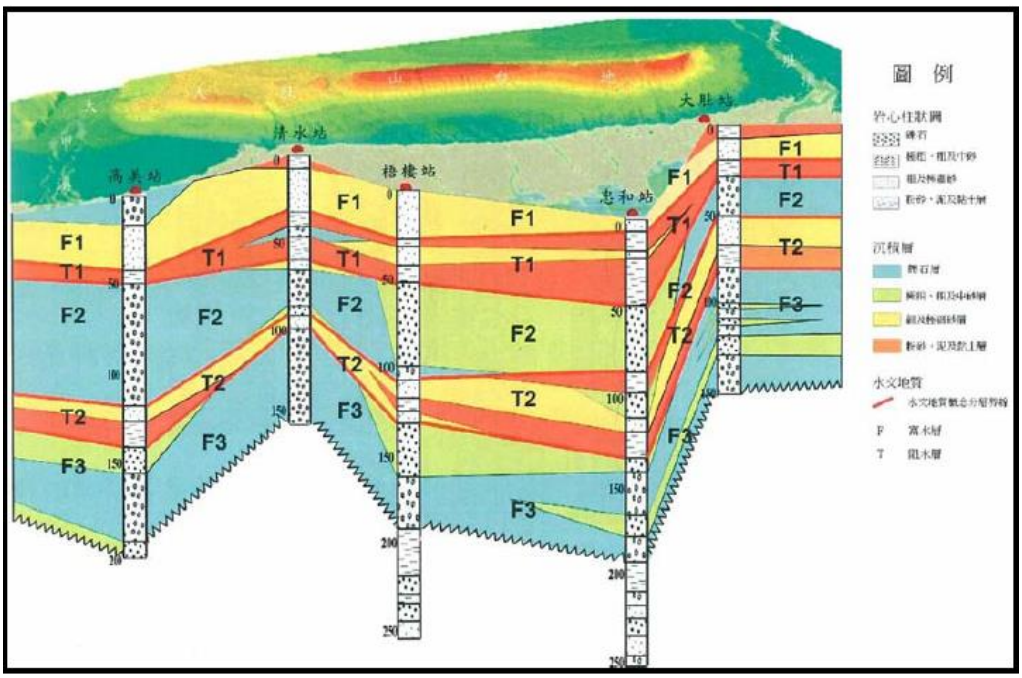


圖 2-16 水文地質剖面觀測井平面位置圖(海岸平原區)



資料來源：水利署水利規劃試驗所(95)，台灣地區地下水水質檢測分析與評估

圖 2-17 清水海岸平原水文地質剖面圖

沖積扇的扇頂大致位於舊山線鐵橋附近，高約 230 公尺，扇徑約 18 公里，扇端直達到海，大安溪在扇面上呈現明顯的網狀流路。由寬廣的沖積扇面可看出，更新世以來此區域受到明顯的埋積作用，但在發生台地的隆起作用，造成溪谷明顯侵蝕而開始下切，舊河床已成為高約 12 公尺的階地。

大安溪沖積自東向西有三條構造線通過，分別是三義斷層、鐵砧山背斜及大甲斷層(彰化斷層之延伸)。本區之水文地質大致即以大甲斷層為分界，東西兩側呈極大的差異。大甲斷層東側底岩為頭嵙山層香山相，深度甚淺，約 10~30 公尺以內，其上之沖積層幾乎全是礫石夾雜粗、細砂，此層的導水性較差，因此地下水開發較少，主要集中在上覆的礫石層中。大甲斷層以西沖積層厚度據稱可達 400 公尺，其最上方約有 100~120 公尺以上之礫石層，為本區最主要之自由含水層，此層下方分布有厚度不等的砂岩層，間夾雜有數層薄且零散之黏土層，可視為受壓含水層。

2、地下水傳導特性

台中盆地地下含水層之水力傳導性良好，依水利署地下水觀測站網針對整個盆地進行的試水試驗資料顯示(表 2-9 及圖 2-18)，盆地地區地下水淺層之水力傳導係數介於 6.18×10^{-3} ~ 8.3×10^{-4} m/s 之間，各站多在 1×10^{-3}m/s 以上。深層之水力傳導係數變異較大，盆地內側之中山站、四張犁站、大里站之水力傳導係數介於 0.00092~0.00095m/s 之間，透水性良好，盆地邊緣之啟聰、烏日、霧峰等站之深層地下水之水力傳導係數之範圍介於 0.00042~0.00001m/s 之間，透水性明顯較差。因此就水文地質的角度而言，開發區位在盆地內部均為合適的開發區位。

表 2-9　台中地區水井水文地質參數表(1/2)

分區	井名	編號	縱座標 TM97	橫座標 TM97	井頂高程(m)	井徑(in)	井深(m)	靜水位(m)	抽水位(m)	Q (cmh)	Q/s (cmh/m)	導水係數 (T)m^2/s	水力傳導係數 (K)m/s	紀錄年份
台中盆地	豐洲	06080111	2684243	220005	190.2	6	100	38.43	44.43	40.7	6.78	-	-	2000~2016
	潭子(1)	06090111	2678852	219106	169.2	6	150	62.15	78.48	30	1.96	0.01202	0.00100	2007~2016
	中山(1)	19010111	2671395	217064	83.6	6	64	4.9	13.97	30	3.31	0.01000	0.00083	2007~2015
	中山(2)	19010121	2671395	217064	83.6	6	150	6.61	13.26	45	6.76	0.01143	0.00095	2007~2015
	啟聰(1)	19006111	2673131	210103	78.9	6	48	3.67	10.67	32	4.57	0.00895	0.00098	2005~2015
	啟聰(2)	19006121	2673131	210103	78.9	6	136	5.42	15.78	28	2.7	0.00502	0.00042	2012~2016
	四張犁(1)	19080111	2676875	216305	130.8	6	94	32.31	34.5	28.8	13.16	0.01275	0.00107	2007~2015
	四張犁(2)	19080121	2676875	216305	130.9	6	180	32.06	39.71	45.6	5.96	0.01692	0.00093	2007~2015
	泰安	19060211	2676914	214262	111.2	6	100	8.48	17.01	57.6	6.75	-	-	2005~2015
	烏日(1)	06150111	2667122	210980	27.8	6	43	3.55	9.92	45.3	7.11	0.01242	0.00104	2005~2015
	烏日(2)	06150121	2667122	210980	27.9	6	186	-3.36	7.14	65.6	6.25	0.00613	0.00038	2005~2015
	霧峰(1)	06180111	2662626	218439	45.7	6	71	1.53	4.19	23	8.66	0.02884	0.00160	2000~2016
	霧峰(2)	06180121	2662626	218439	45.7	6	131	0	18.83	9	0.48	0.00071	0.00009	2000~2016
	建平	06190111	2668775	221826	87.0	6	95	19.06	21.53	25	10.12	0.04148	0.00346	2005~2016
	大里(1)	06200111	2666526	220026	67.6	6	58	14.23	16.62	47.5	19.88	0.06675	0.00417	2005~2016
	大里(2)	06200121	2666526	220026	67.6	6	156	13.19	15.96	39	14.1	0.01470	0.00092	2007~2016
大甲沖積平原	華龍(1)	06030111	2662628	218441	45.7	6		6.47	7.92	20.34	14.02	0.02267	-	2000~2016
	華龍(2)	06030121	2666916	211809	27.9	6		4.17	12.26	13.28	1.64	0.00033	-	2000~2016
	三光(1)	06140111	2689884	218535	202.5	6		2.55	5.65	31.53	10.17	0.02617	-	2007~2016
	三光(2)	06140121	2672732	203447	8.2	6		2.58	12.69	11.14	1.1	0.00138	-	2007~2016

資料來源:經濟部水利署，地下水觀測站網計畫

表 2-9　台中地區水井水文地質參數表(2/2)

分區	井名	編號	縱座標 TM97	橫座標 TM97	井頂高程(m)	井徑 (in)	井深 (m)	靜水位 (m)	抽水位 (m)	Q (cmh)	Q/s (cmh/m)	導水係數 (T)m2/s	水力傳導係數 (K)m/s	紀錄年份
清水海岸平原	大秀(1)	06040111	2676668	217121	130.8	6		3.55	16.84	27	2.03	0.00270	0.00023	2007~2016
	大秀(2)	06040121	2699950	214449	43.4	6		1.16	9.65	48	5.65	0.00535	0.00045	2007~2016
	梧棲	06060111	2684242	220009	190.1	6		4.62	8.94	50	11.57	0.01445	0.00090	2000~2016
大肚台地	永順(1)	06160111	2666320	220854	67.6	6		6.47	17.52	27	2.44	0.00120	0.00010	2005~2016
	永順(2)	06160121	2662628	218441	45.7	6		9.3	19.47	50	4.91	0.00223	0.00019	2007~2016
后里台地	外埔(1)	06070111	2683024	202402	5.0	6		24.5	45	29.35	5.63	0.01352	0.00150	2007~2016
	外埔(2)	06070121	2685940	205245	6.3	6		24.9	50	27.73	4.7	-	0.00653	2005~2016
	后里(1)	06070211	2687594	220325	195.8	6		19.1	40	34.45	17.23	0.01427	0.00159	2005~2016
	后里(2)	06070221	2699950	214449	43.4	6		20.4	32.71	25.8	2.44	0.00090	0.00003	2000~2016

資料來源:經濟部水利署，地下水觀測站網計畫

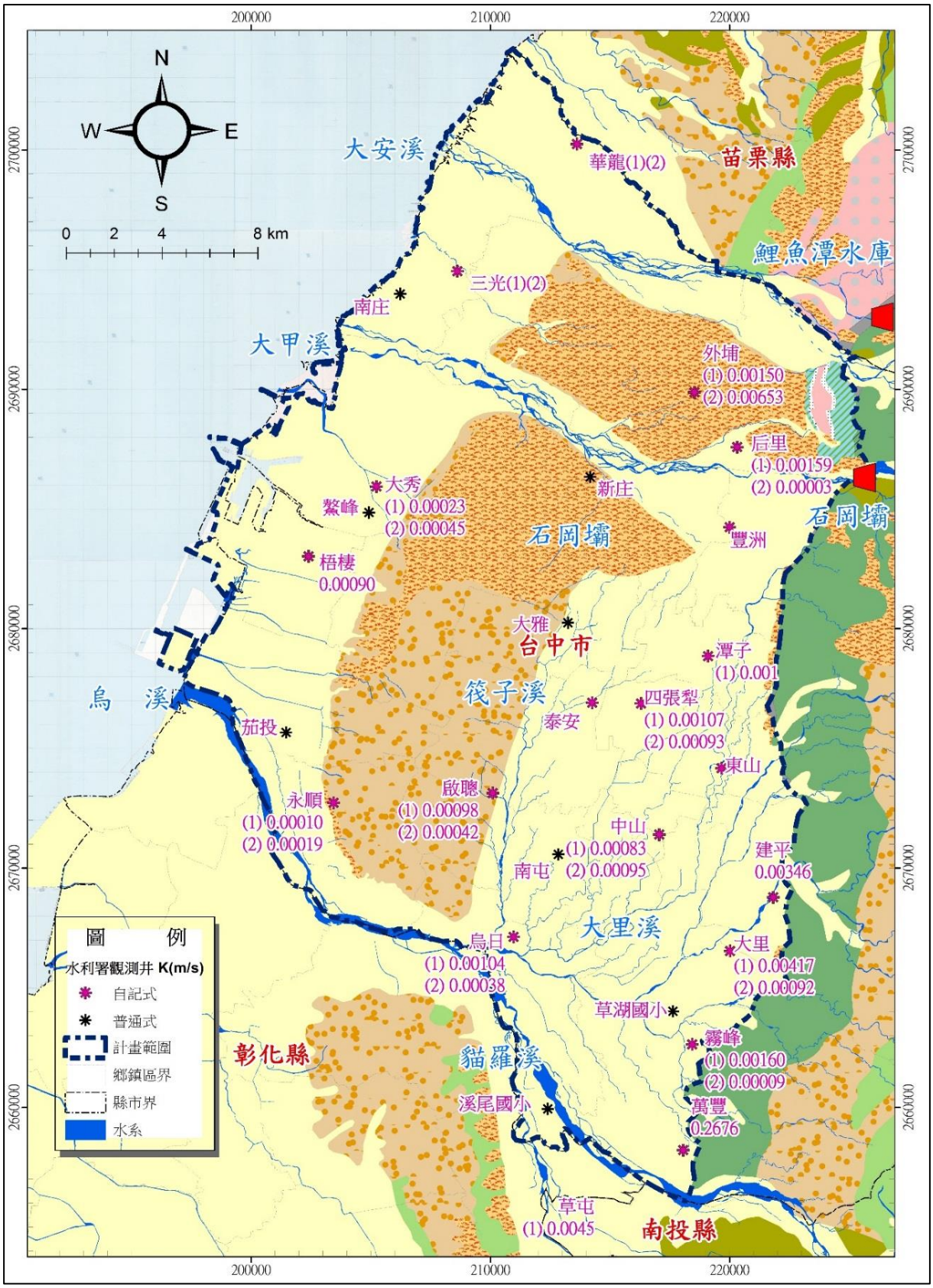


圖 2-18 計畫範圍水力傳導係數分布圖

(三) 地下水水位特性

水利署地下水水位觀測站網之觀測站位置如圖 2-18，其基本資料詳表 2-9，地下水位歷線圖整理如圖 2-19~圖 2-23 所示。

1、台中盆地

台中盆地的地下水位歷線整理如圖 2-19。除鄰近大肚台地之烏日(1)(2)、啟聰(1)(2)兩站，台中盆地內之測站地下水普遍與降雨豐枯變化一致，顯示地下水的流通良好。烏日(1)(2)、啟聰(1)(2)則受到台地地形構造的影響，水位變動較為平緩。此外在歷線線形變化上可發現，北盆地北側豐洲、潭子、四張犁(1)(2)、東山、中山(1)(2)之歷線變化較為一致。

由地理位置觀之，愈接近烏溪主流的測站如建平、大里(1)(2)、霧峰(1)(2)、萬豐、草屯(烏溪南岸)之歷線變化較為一致，除水文地質條件顯示盆地地下水流通性好，北盆地受到大甲溪舊河道之補注而烏溪兩岸之南盆地受到烏溪補注影響明顯。永順(1)(2)位於大肚及八卦台地之隘口下游處，地下水水位與隘口處烏日站的水位有 20 公尺左右的落差。

2、大甲沖積扇平原

大甲沖積扇平原的地下水位歷線整理如圖 2-20。由華龍(1)(2)的分層地下水觀測站網水位資料顯示，大安溪北側扇央區的地下水屬兩個分層構造，淺層的地下水水位較淺，深層較深，淺層的豐枯變動幅度達到 6 公尺，深層的地下水水位較高，變動幅度約為 4 公尺，地下水水位變動平穩。而后里台地西側三光(1)(2)的分層則相對不明顯，水位變動趨勢一致。此區深層地下水水位較高，沿海地區地下水呈現自噴現象。

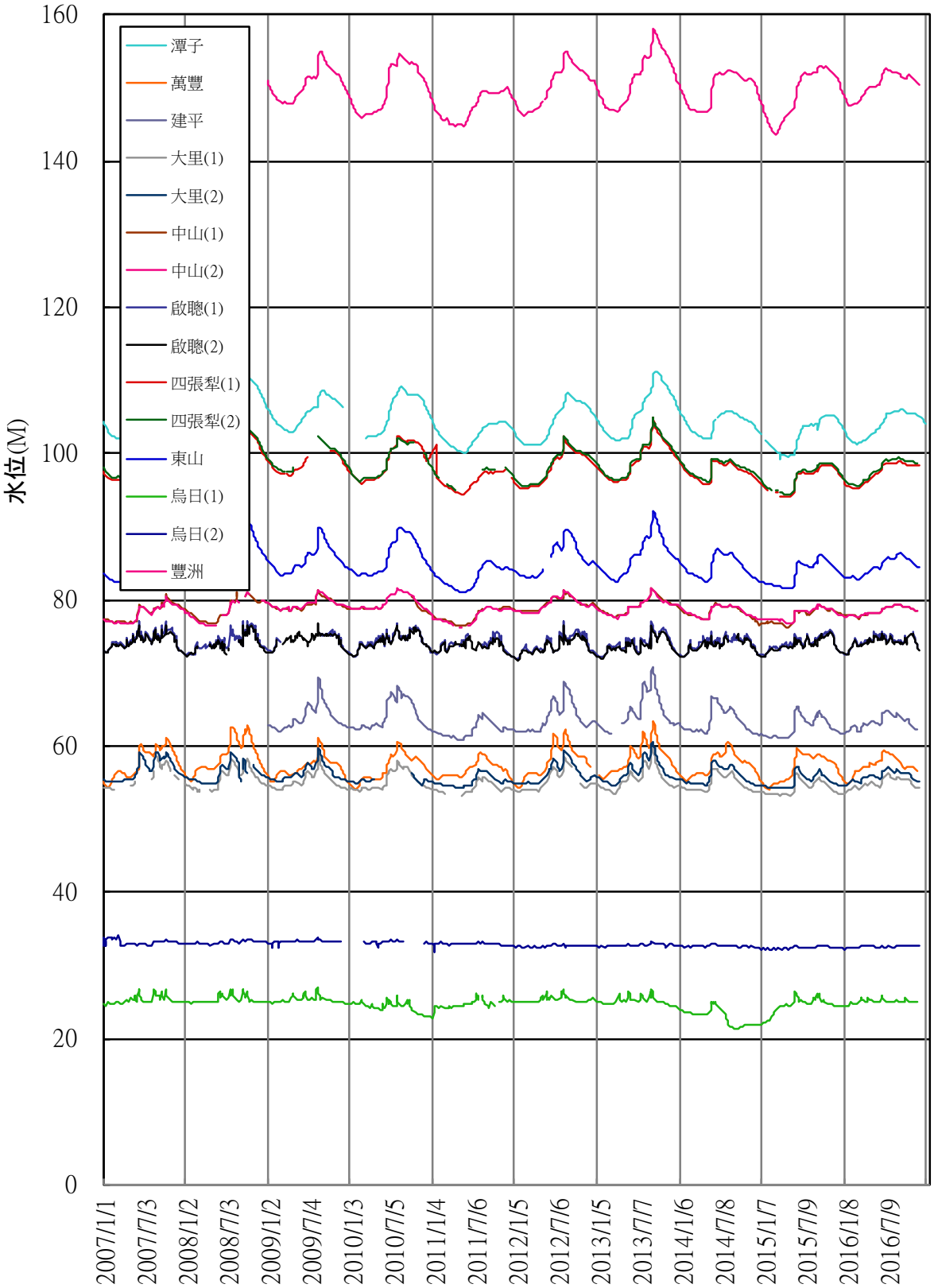


圖 2-19　台中盆地測站水位歷線圖

3、清水海岸平原

海岸平原側由北而南之測站大秀(1)(2)、梧棲等站，經比較其水位歷線可知，淺層及深層水位變化一致，愈接近沙鹿、梧棲一帶，沉積環境愈趨複雜，地下水位歷線變化與降雨及河川補注的豐枯變化較無關聯，地下水位歷線整理如圖 2-21。

4、大肚台地

大肚台地的地下水水位站主要只有永順(1)(2)兩站，地下水位歷線整理如圖 2-22。經比較水位歷線可知，觀測初期淺層及深層水位變化並不一致，差距達到 10 公尺，近年則水位較為接近，主要原因可能是深層地下水觀測井周邊有抽水井抽水干擾所致，近年可能地下水的使用停止，因此水位變化較為一致。

5、后里台地

后里台地的地下水水位站主要有后里(1)(2)及外埔(1)(2)兩站，地下水位歷線整理如圖 2-23。經比較水位歷線可知，觀測淺層及深層水位變化一致，豐枯水位變化在 8~10 公尺間，雖有規律豐枯變化，由波形來看受到鄰近抽水影響大。

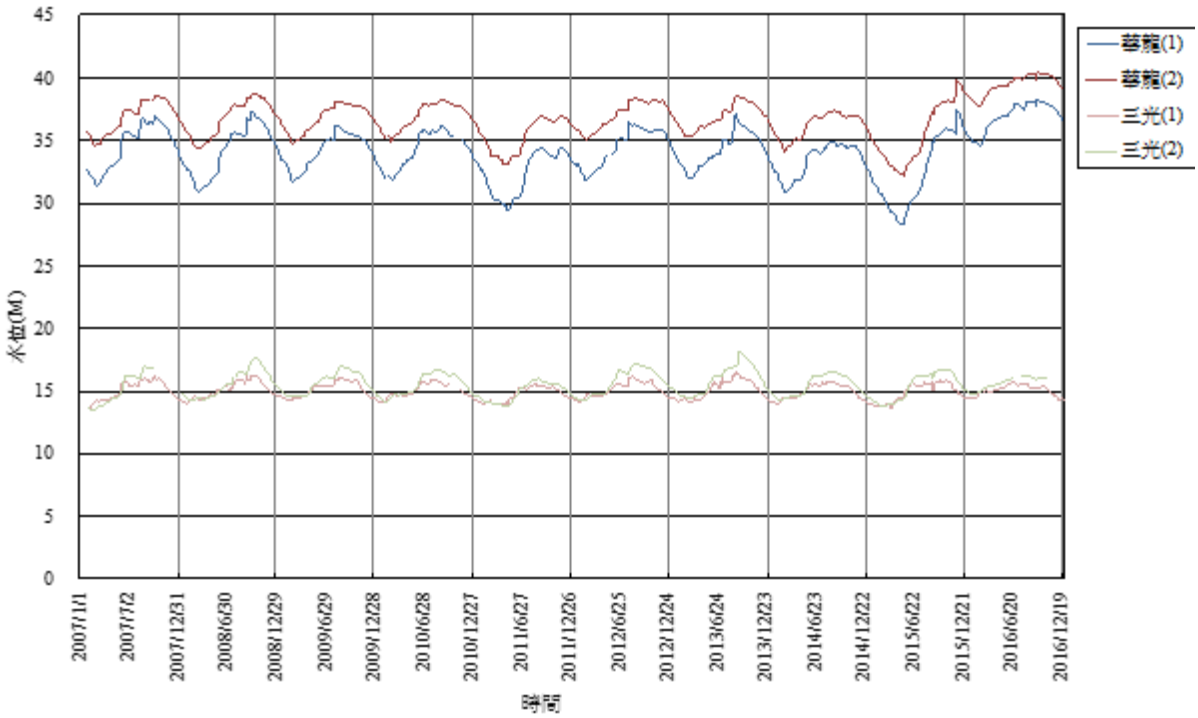


圖 2-20　大甲溪沖積扇測站地下水位歷線圖

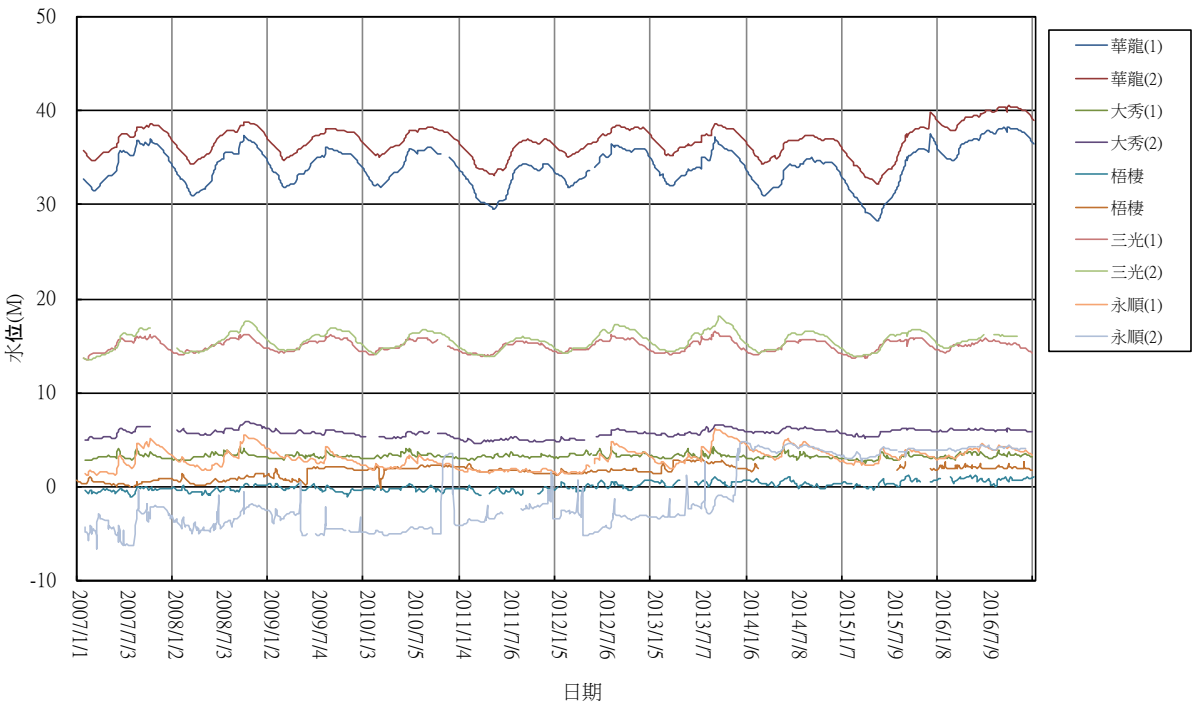


圖 2-21　清水海岸平原各測站地下水位歷線圖

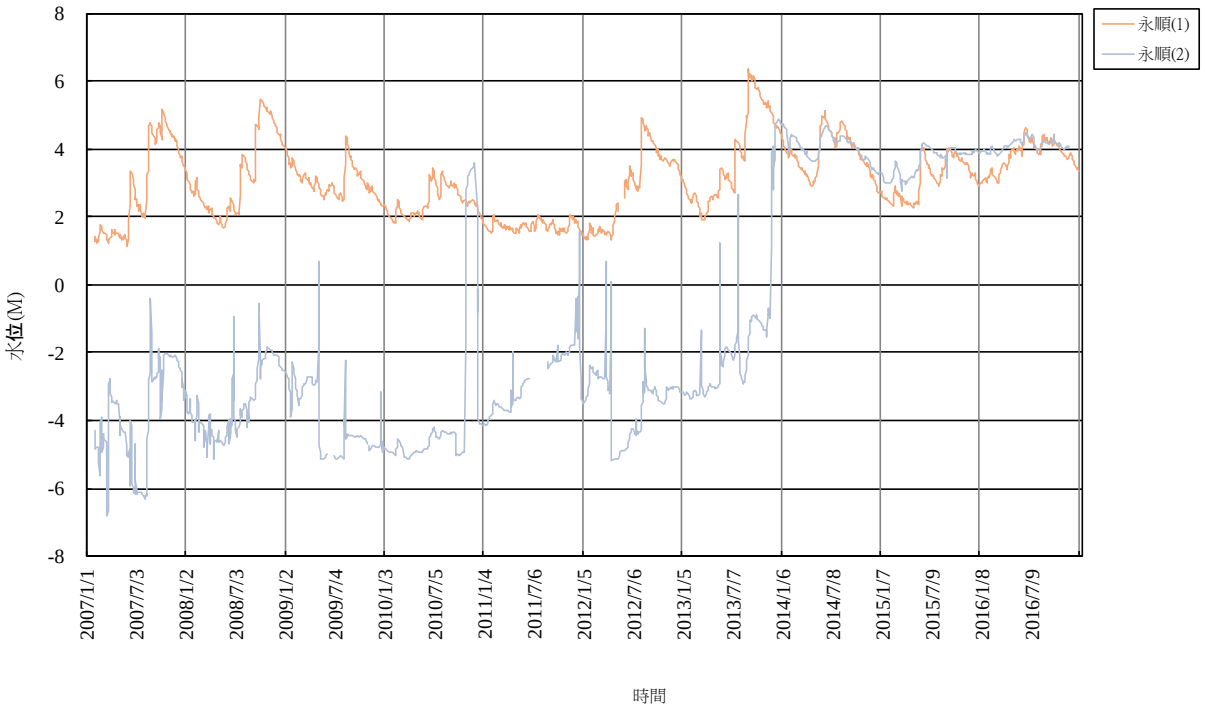


圖 2-22　大肚台地各測站地下水位歷線圖

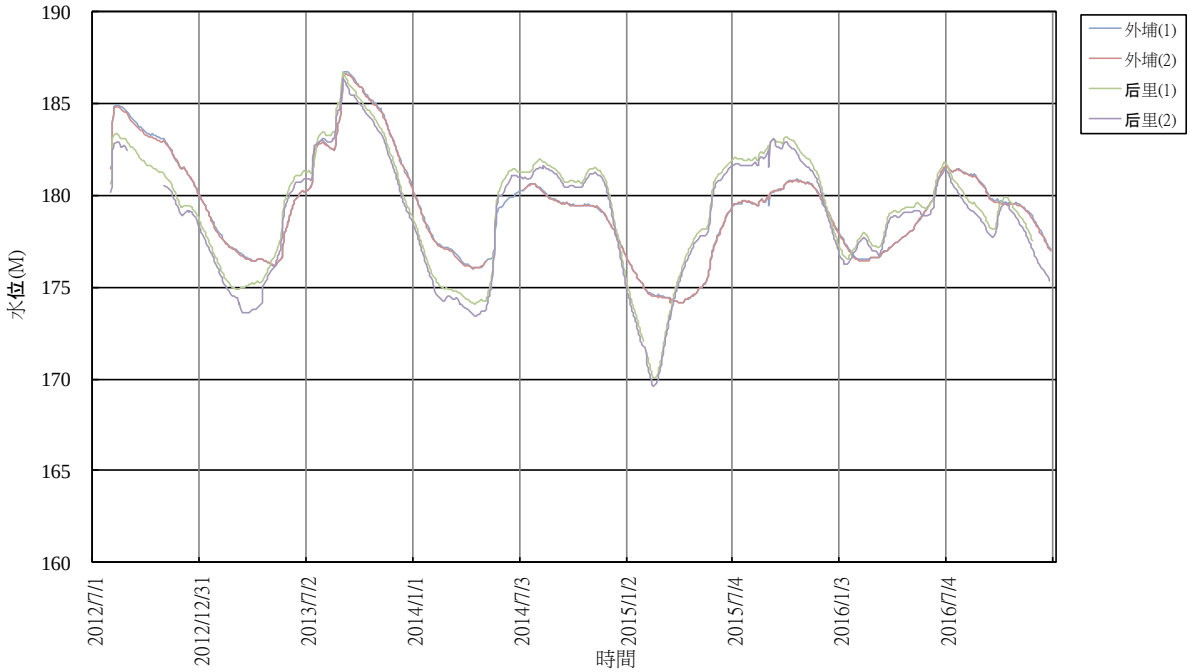


圖 2-23 后里台地各測站地下水位歷線圖

(四) 地下水水質特性

地下水水質評估採用經濟部水利署地下水觀測站網的水質調查成果，地下水取水必需要先符合飲用水水源水質標準，才得以取水。但本計畫定位為緊急備援，係配合既有系統進行規劃，因此若水質符合飲用水水質標準，開發的地下水得以不進入淨水場，直接注入配水池或管網，在水處理的系統設計時會有差異，因此本項評估將針對此兩項標準進行初步評估。由於蒐集的水質項目與要求的水質項目有差距，因此相關評估僅供規劃參考，實際的水質仍需待各別生產井設置完成後測得的水質數據為準。

飲用水水源水質標準評估之項目主要有大腸桿菌群密度、氨氮、COD、TOC、砷、鉛、鎘、鉻、汞、硒，共十個項目，觀測站網的檢測資料僅有其中大腸桿菌群密度、氨氮、TOC、砷、鉛、鎘、鉻，七個項目，依據檢測的成果比對如整體來說地下水水質以台中盆地較佳。其餘地區地下水水質的不確定性較高，需要配

合鄰近的水井做進一步的確認。

資料顯示大部分觀測井所在的位置其水質均符合飲用水水源水質標準，少數測站在大腸桿菌、氨氮及鉛等水質監測項目，有單次超標的狀況，但非整體連續性的超標，僅后里(1)的氨氮超標呈現一個常態的趨勢，且超標的倍數超過 5 倍，需要留意。其餘的數據未有一致性的超標，顯示台中地區地下水均能符合飲用水水源水質標準。

飲用水水質標準共計有細菌性標準、物理性標準、化學性標準等共計 52 個項目，其中水利署觀測站網調查的項目僅包含其中十個項目，分別為 ECOLI、Hard、SO_4^{2-}、NO_3_N、As、Fe、Mn、Cd、Cu、Zn，調查成果比對如表 2-10 及表 2-11。主要未達標的項目包括大腸桿菌、砷、鐵及錳四個項目。大腸桿菌的標準，依據檢測的成果多為不合格，但大腸桿菌僅需簡易的加藥處理即可，處理需要的設備、用地及成本均相當低。砷、鐵及錳三個項目，則需經過過濾等處理程序，建議先行導入處理廠處理。以下分別針對各地下水分區之地下水水質狀況進行評估。

1、台中盆地

以飲用水水質標準進行檢視台中盆地的地下水水質狀況，整體來說，地下水水質較佳，幾乎均能符合飲用水水質標準，這也是自來水公司在台中盆地的地下水開發較少設置淨水場的原因，但由水質檢驗資料發現，仍有零星不合格的狀況，不合格的項目主要是大腸桿菌、鐵、錳。有持續性偏高的觀測站，錳為中山(1)、烏日、霧峰、泰安；鐵為啟聰(2)、霧峰。整體來說，在台中盆地周緣及南側的位置，地下水水質中鐵及錳有略微超過標準的狀況。

2、大甲溪沖積扇

大甲溪沖積扇的觀測井主要是華龍及三光站，整體來說地下水水質鐵錳含量偏高是在深層的含水層，華龍(2)以及三光(2)，鐵錳都有超標的狀況。

3、清水海岸平原

清水海岸平原的觀測站包括有大秀及梧棲，地下水水質狀況較差，大秀(1)鐵錳砷都有超標的狀況，梧棲的鐵及錳也都超標，鐵錳超標的倍數甚至超過 50 倍。

4、大肚山台地

大肚山台地的資料較少，由永順站的資料顯示，鐵錳的含量明顯偏高，鐵錳超標的倍數達到 10~20 倍，水質狀況不佳。

5、后里台地

后里台地的地下水水質資料顯示，氨氮有超標的狀況，可能是農業活動對於該地區的水質造成汙染，需要進一步追蹤。

整體來說地下水水質以台中盆地較佳。其餘地區地下水水質的不確定性較高，需要配合鄰近的水井做進一步的確認。

表 2-10 地下水水質調查成果與飲用水水源水質標準比較表(1/4)

項目		大腸桿菌群密度	氨氮	COD	TOC	砷	鉛	鎘	鉻	汞	硒	超標項目
		MPN/100 mL	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	
標準		20,000	1	25	4	0.05	0.05	0.01	0.05	0.002	0.05	
台中盆地												
豐洲	2009/6/2	30	0.04	--	0.3	0	0	0	0	--	--	
	2011/7/12	120	0	--	--	0	0	0	0	--	--	
	2013/3/26	**345,000**	0.005	--	--	0.00045	0.003	0.0005	0.0025	--	--	大腸桿菌
潭子	2006/9/29	0	0	--	0.3	0	0	0	0	--	--	
	2010/9/8	0	0	--	0	0	0	0	0.011	--	--	
	2013/3/26	15,500	0.005	--	0.972	0.00045	0.003	0.0005	0.0025	--	--	
中山(1)	2006/9/29	2,200	0	--	0.5	0	0	0	0	--	--	
	2007/8/21	10	0.09	--	0.158	0	0.017	0.002	0.008	--	--	
	2008/11/14	0	0.05	--	0.2	0	0	0	0	--	--	
	2010/9/8	10	0	--	0	0	0	0	0	--	--	
	2013/3/28	4,000	0.005	--	1.178	0.00045	0.003	0.0005	0.0025	--	--	
中山(2)	2006/9/29	3,700	0	--	0.4	0	0	0	0	--	--	
	2007/8/21	10	0.05	--	0.158	0.001	0.017	0.002	0.008	--	--	
	2008/11/14	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
	2010/9/8	0	0.08	--	0	0	0	0	0.012	--	--	
	2013/3/28	100	0.005	--	1.265	0.00045	0.003	0.0005	0.0025	--	--	

表 2-10　地下水水質調查成果與飲用水水源水質標準比較表(2/4)

項目		大腸桿菌群密度	氨氮	COD	TOC	砷	鉛	鎘	鉻	汞	硒	超標項目
		MPN/100 mL	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	
標準		20,000	1	25	4	0.05	0.05	0.01	0.05	0.002	0.05	
啟聰(1)	2006/9/5	9,000	0	--	0.5	0	0	0	0	--	--	
	2007/8/21	15	0.04	--	0.23	0	0.017	0.002	0.008	--	--	
	2008/11/7	0	0.04	--	0.4	0	0	0	0	--	--	
	2010/9/3	0	0	--	0	0.0014	0	0	0.013	--	--	符合
	2013/3/28	5,000	0.005	--	1.115	0.00045	0.003	0.0005	0.0025	--	--	
啟聰(2)	2006/9/5	13,000	0	--	0.6	0	0	0	0	--	--	
	2007/8/21	10	0.04	--	0.27	0	0.017	0.002	0.008	--	--	
	2008/11/7	0	0.03	--	0.4	0	0	0	0	--	--	
	2010/9/3	0	0.02	--	0	0	0	0	0	--	--	
	2013/3/28	595	0.005	--	0.827	0.0013	0.006	0.0005	0.008	--	--	
四張犁(1)	2006/9/6	6,500	0	--	0.8	0	0	0	0	--	--	
	2007/8/21	80	0.04	--	0.158	0	0.017	0.002	0.008	--	--	
	2008/11/13	0	0.08	--	0.3	0	0.016	0	0	--	--	
	2010/9/8	10	0	--	0	0	0	0	0.018	--	--	
	2013/3/26	**64,000**	0.005	--	1.057	0.00045	0.003	0.0005	0.0025	--	--	大腸桿菌
四張犁(2)	2006/9/6	18,000	0	--	0.8	0	0	0	0	--	--	
	2007/8/21	75	0.04	--	0.158	0	0.017	0.002	0.008	--	--	
	2008/11/13	500	0.04	--	0.3	0	0	0	0	--	--	
	2010/9/8	0	0.2	--	0	0	0	0	0.01	--	--	
	2013/3/26	4,250	0.005	--	1.343	0.00045	0.003	0.0005	0.0025	--	--	
泰安	2009/6/2	110	0.03	--	0	0	0	0	0	--	--	
	2011/7/12	530	0	--	--	0	0	0	0	--	--	
	2013/3/26	**20,500**	0.005	--	0.646	0.00045	0.003	0.0005	0.0025	--	--	大腸桿菌
烏日(1)	2006/9/29	**150,000**	0	--	0.7	0	0	0	0	--	--	大腸桿菌
	2007/8/20	40	0.09	--	0.17	0.002	0.017	0.002	0.008	--	--	
	2008/11/13	60	0.06	--	0.4	0	0	0	0	--	--	
	2010/9/3	0	0.04	--	0	0	0	0	0	--	--	
	2013/3/28	13,500	0.005	--	1.477	0.00045	0.003	0.0005	0.0025	--	--	
烏日(2)	2006/9/29	0	0	--	0.6	0	0	0	0	--	--	
	2007/8/20	10	0.04	--	0.158	0.001	0.017	0.002	0.008	--	--	
	2008/11/13	0	0.06	--	0.2	0	0	0	0	--	--	
	2010/9/3	0	0	--	0	0	0	0	0.008	--	--	
	2013/3/28	0	0.005	--	1.107	0.00045	0.003	0.0005	0.0025	--	--	
霧峰(1)	2009/6/5	0	0.06	--	0	0.0011	0	0	0	--	--	
	2011/7/13	400	0	--	--	--	0	0	0	--	--	
	2013/3/21	0	0.005	--	1.112	0.0017	0.003	0.0005	0.0025	--	--	
霧峰(2)	2009/6/5	0	0.13	--	0	0	0	0	0	--	--	
	2011/7/13	0	0	--	--	--	0	0	0.029	--	--	
	2013/3/21	0	0.07	--	2.803	0.0012	0.003	0.0005	0.0025	--	--	

表 2-10　地下水水質調查成果與飲用水水源水質標準比較表(3/4)

項目		大腸桿菌群密度	氨氮	COD	TOC	砷	鉛	鎘	鉻	汞	硒	超標項目
		MPN/100 mL	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	
標準		20,000	1	25	4	0.05	0.05	0.01	0.05	0.002	0.05	
東山	2013/3/26	2,650	0.005	--	0.869	0.00045	0.017	0.0005	0.0025	--	--	
建平	2013/3/21	0	0.005	--	1.005	0.0013	0.003	0.0005	0.0025	--	--	
大里(1)	2006/9/5	14,000	0	--	0.6	0	0	0	0	--	--	
	2007/8/20	60	0.03	--	0.28	0	0.017	0.002	0.008	--	--	
	2008/11/14	2,300		--	0.5	0	0.019	0	0.02	--	--	
	2010/9/8	0	0.18	--	0	0	0	0	0.027	--	--	
	2013/3/21	2,900	0.005	--	1.561	0.00045	0.003	0.0005	0.007	--	--	
大里(2)	2006/9/5	18,000	0	--	0.5	0	0	0	0	--	--	
	2007/8/20	230	0.1	--	0.158	0	0.017	0.002	0.008	--	--	
	2008/11/14	270		--	0.3	0	0	0	0	--	--	
	2010/9/8	0	0.01	--	0	0	0	0	0	--	--	
	2013/3/21	5,550	0.005	--	0.611	0.00045	0.003	0.0005	0.0025	--	--	
萬豐	2009/6/5	0	0.06	--	0.9	0	0	0	0	--	--	
	2011/7/12	120	0	--	--	0	0	0	0	--	--	
	2011/7/12	120	0	--	--	0	0	0	0	--	--	
	2013/3/21	200	0.005	--	1.271	0.00045	0.003	0.0005	0.0025	--	--	
大甲溪扇狀平原												
華龍(1)	2006/10/23	3,100	0	--	0.7	0	**0.12**	0	0	--	--	鉛
	2008/11/7	3,700	0.04	--	0.3	0	0	0	0	--	--	
	2010/9/7	0	0	--	0	0	0	0	0	--	--	
	2013/3/27	**32,500**	0.005	--	1.492	0.00045	0.003	0.0005	0.0025	--	--	大腸桿菌
華龍(2)	2006/10/23	740	0	--	0.8	0.02	**0.09**	0	0	--	--	鉛
	2008/11/7	950	0.06	--	0.4	0	0	0	0.01	--	--	
	2010/9/7	0	0	--	0	0	0	0	0	--	--	
	2013/3/27	**635,000**	0.005	--	1.746	0.00045	0.003	0.0005	0.0025	--	--	大腸桿菌
三光(1)	2006/10/13	260	0	--	0.9	0.02	0.07	0	0	--	--	
	2008/11/7	140	0.04	--	0.4	0	0	0	0	--	--	
	2010/9/7	0	0	--	0	0	0	0	0	--	--	
	2013/3/27	9950	0.005	--	1.122	0.00045	0.003	0.0005	0.0025	--	--	
三光(2)	2006/10/13	320	0	--	0.9	0	**0.06**	0	0	--	--	鉛
	2008/11/7	20	0.08	--	0.4	0	0	0	0	--	--	
	2010/9/7	10	0	--	0	0.0006	0	0	0	--	--	
	2013/3/27	**20,000**	0.18	--	0.959	0.0018	0.003	0.0005	0.0025	--	--	大腸桿菌
清水海岸平原												
大秀(1)	2008/11/6	35	0.51	--	0.9	0.03	0	0	0	--	--	
	2010/9/7	0	0.42	--	0	0.0383	0	0	0	--	--	
	2013/3/27	19,500	**1.09**	--	2.445	0.0401	0.003	0.0005	0.0025	--	--	氨氮
大秀(2)	2008/11/6	0	0.03	--	0.3	0	0	0	0	--	--	
	2010/9/7	0	0	--	0	0	0	0	0.008	--	--	

表 2-10　地下水水質調查成果與飲用水水源水質標準比較表(4/4)

項目		大腸桿菌群密度	氨氮	COD	TOC	砷	鉛	鎘	鉻	汞	硒	超標項目
		MPN/100 mL	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	
標準		20,000	1	25	4	0.05	0.05	0.01	0.05	0.002	0.05	
	2013/3/27	11,050	0.005	--	0.657	0.00045	0.003	0.0005	0.0025	--	--	
梧棲	2008/11/6	0	**1.42**	--	1.1	0.01	0	0	0	--	--	氨氮
	2008/11/13	1,700	0.06	--	0.6	0	0	0	0	--	--	
	2009/6/2	35	**2.2**	--	1.6	0.0015	0	0	0	--	--	氨氮
	2010/9/7	0	0.44	--	0.7	0	0	0	0	--	--	
	2013/3/27	9,950	0.26	--	0.479	0.0021	0.003	0.0005	0.0025	--	--	
大肚山台地												
永順(1)	2008/11/6	0	0.03	--	2.8	0	0	0	0	--	--	
	2010/9/3	0	0.32	--	0	0.0029	0	0	0	--	--	
	2013/3/28	**30,000**	0.36	--	1.727	0.0022	0.003	0.0005	0.0025	--	--	大腸桿菌
永順(2)	2008/11/6	11,000	0.15	--	0.3	0	0	0	0	--	--	
	2010/9/3	0	0.09	--	0	0.001	0	0	0	--	--	
	2013/3/28	**56,500**	0.06	--	1.297	0.0011	0.003	0.0005	0.0025	--	--	大腸桿菌
后里台地												
外埔(1)	2013/3/26	0	**2.3**	--	1.06	0.00045	0.003	0.0005	0.0025	--	--	氨氮
后里(1)	2013/3/26	0	**8.55**	--	1.528	0.00045	0.003	0.0005	0.0025	--	--	氨氮
	2013/3/26	0	**5.56**	--	1.363	0.00045	0.003	0.0005	0.0025	--	--	氨氮

表 2-11　地下水水質調查成果與飲用水水質標準比較表(1/5)

項目		ECOLI	Hard	SO42-	NO3_N	As	Fe	Mn	Cd	Cu	Zn	超標項目
		MPN /100mL	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	
標準		6	300	250	10	0.01	0.3	0.05	0.05	1	5	
台中盆地												
豐洲	2009/6/2	**30**	--	55.6	4.26	0	0.295	0	0	0	0	大腸桿菌
	2011/7/12	**120**	--	53.5	4.05	0	**0.37**	0.025	0	0	0	鐵、大腸桿菌
	2013/3/26	**345000**	--	34.2	5.62	0.00045	0.284	0.022	0.0005	0.003	0.01	大腸桿菌
潭子	2006/9/29	0	--	47.5	4.1	0	0.06	0.03	0	0	0.05	
	2010/9/8	0	--	46.3	4.45	0	0.104	0	0	0	0.032	
	2013/3/26	**15500**	--	40.5	6.3	0.00045	0.126	0.003	0.0005	0.003	0.012	大腸桿菌
中山(1)	2006/9/29	**2200**	--	56.9	3.26	0	0.18	**0.1**	0	0	0.01	錳、大腸桿菌
	2007/8/21	**10**	139.8	56.5	2.1	0	0.129	**0.06**	0.002	0.009	0.02	錳、大腸桿菌
	2008/11/14	0	--	58.3	3.78	0	**0.54**	**0.065**	0	0	0.02	鐵、錳大腸桿菌

表 2-11　地下水水質調查成果與飲用水水質標準比較表(2/5)

項目		ECOLI	Hard	SO42-	NO3_N	As	Fe	Mn	Cd	Cu	Zn	超標項目
		MPN /100mL	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	
標準		6	300	250	10	0.01	0.3	0.05	0.05	1	5	
中山(1)	2010/9/8	**10**	--	57.5	4.25	0	**0.463**	0.041	0	0	0	鐵、大腸桿菌
	2013/3/28	**4000**	--	30.9	2.77	0.00045	**0.639**	**0.08**	0.0005	0.003	0.008	鐵、錳大腸桿菌
中山(2)	2006/9/29	**3700**	--	52.4	3.19	0	0.12	0.02	0	0	0.01	大腸桿菌
	2007/8/21	**10**	130.3	51.7	2.72	0.001	0.153	0.048	0.002	0.009	0.02	大腸桿菌
	2008/11/14	0	--	51.8	3.55	0	0.174					
	2010/9/8	0	--	50.4	4.36	0	**0.378**	0.01	0	0	0	鐵
	2013/3/28	**100**	--	47.2	3.18	0.00045	0.103	0.003	0.0005	0.003	0.003	大腸桿菌
啟聰(1)	2006/9/5	**9000**	--	69.7	2.94	0	0.06	0.03	0	0	0.01	大腸桿菌
	2007/8/21	**15**	103.5	67.2	4	0	0.071	0.048	0.002	0.009	0.022	
	2008/11/7	0	--	63.5	5.07	0	0.057	0	0	0	0	
	2010/9/3	0	--	88.3	3.54	0.0014	**0.614**	**0.458**	0	0.024	0.025	鐵、錳
	2013/3/28	**5000**	--	70.7	2.8	0.00045	0.084	0.009	0.0005	0.003	0.01	大腸桿菌
啟聰(2)	2006/9/5	**13000**	-	8.5	2.1	0	0.14	0.02	0	0	0.01	大腸桿菌
	2007/8/21	**10**	40.7	14.9	2.09	0	2.15	0.048	0.002	0.009	0.026	鐵、大腸桿菌
	2008/11/7	0	--	11.2	3.6	0	0.242	0	0	0	0	
	2010/9/3	0	--	16.3	3.37	0	1.38	0.028	0	0	0.021	鐵
	2013/3/28	**595**	--	4.9	3.57	0.0013	6	0.053	0.0005	0.003	0.021	鐵、錳大腸桿菌
四張犁(1)	2006/9/6	**6500**	--	50.8	3.33	0	0	0	0	0	0.01	大腸桿菌
	2007/8/21	**80**	117.4	50	3.2	0	0.046	0.048	0.002	0.009	0.02	大腸桿菌
	2008/11/13	0	--	26.9	3.86	0	0.18	0	0	0	0.03	
	2010/9/8	**10**	--	54.6	3.96	0	0.214	0	0	0	0.01	
	2013/3/26	**64000**	--	43	5.92	0.00045	0.22	0.007	0.0005	0.003	0.008	大腸桿菌
四張犁(2)	2006/9/6	**18000**	--	47.4	2.51	0	0	0.01	0	0	0.01	大腸桿菌
	2007/8/21	**75**	153.6	47.4	2.3	0	0.046	0.048	0.002	0.009	0.02	大腸桿菌
	2008/11/13	**500**	--	48	3.09	0	0.116	0	0	0	0	大腸桿菌
	2010/9/8	0	--	46.4	3.22	0	0.128	0	0	0	0.012	
	2013/3/26	**4250**	--	40.8	3.59	0.00045	0.202	0.003	0.0005	0.003	0.015	大腸桿菌
泰安	2009/6/2	**110**	--	48.8	4.3	0	**0.327**	**0.075**	0	0	0.017	鐵、錳大腸桿菌
	2011/7/12	**530**	--	45.2	4.43	0	0.22	**0.052**	0	0	0	錳大腸桿菌
	2013/3/26	**20500**	--	37.2	5.95	0.00045	0.17	**0.033**	0.0005	0.011	0.014	大腸桿菌
烏日(1)	2006/9/29	**150000**	--	87.3	0.07	0	0.05	**1.84**	0	0	0.01	錳大腸桿菌
	2007/8/20	**40**	158.2	84.1	0.22	0.002	0.046	**1.25**	0.002	0.009	0.028	錳大腸桿菌
	2008/11/13	**60**	--	96	0.02	0	0.059	**1.7**	0	0	0	錳大腸桿菌

表 2-11　地下水水質調查成果與飲用水水質標準比較表(3/5)

項目		ECOLI	Hard	SO42-	NO3_N	As	Fe	Mn	Cd	Cu	Zn	超標項目
		MPN /100mL	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	
標準		6	300	250	10	0.01	0.3	0.05	0.05	1	5	
烏日(1)	2010/9/3	0	--	101	0.05	0	0.183	**1.89**	0	0	0.014	錳
	2013/3/28	**13500**	--	103	0.01	0.00045	0.043	**1.69**	0.0005	0.007	0.003	錳 大腸桿菌
烏日(2)	2006/9/29	0	--	27.1	0	0	**0.74**	**0.2**	0	0	0.03	鐵、錳
	2007/8/20	10	78.3	29	0.03	0.001	0.096	0.048	0.002	0.009	0.02	
	2008/11/13	0	--	30.8	0	0	0.274	**0.063**	0	0	0	錳
	2010/9/3	0	--	28	0	0	0.204	**0.054**	0	0	0.011	錳
	2013/3/28	0	--	29.6	0.01	0.00045	0.194	0.046	0.0005	0.003	0.003	
霧峰(1)	2009/6/5	0	--	45.7	2.53	0.0011	**1.91**	**0.066**	0	0	0	鐵、錳
	2011/7/13	**400**	--	21.7	2.09	0.0025	**4.48**	**0.167**	0	0	0.061	鐵、錳 大腸桿菌
	2013/3/21	0	--	18.6	1.7	0.0017	**1.15**	**0.08**	0.0005	0.003	0.008	鐵、錳
霧峰(2)	2009/6/5	0	--	0	0	0	**0.765**	**0.114**	0	0	0	鐵、錳
	2011/7/13	0	--	11.2	0	0	**1.02**	**0.148**	0	0	0	鐵、錳
	2013/3/21	0	--	0.8	0.14	0.0012	**1.86**	**0.196**	0.0005	0.003	0.008	鐵、錳
東山	2009/6/2	0	--	49	2.44	0	**0.679**	0	0	0	0.101	鐵
	2011/7/12	0	--	45.7	2.04	0	0.07	0	0	0	0	
	2013/3/26	**2650**	--	29.2	1.47	0.00045	**1.2**	0.017	0.0005	0.003	0.049	鐵 大腸桿菌
建平	2009/6/5	0	--	62.4	6.07	0	0.184	0	0	0	0.016	
	2011/7/12	0	--	61.4	4.43	0	0.25	0	0	0	0	
	2013/3/21	0	--	53.4	4.64	0.0013	0.23	0.026	0.0005	0.003	0.015	
萬豐	2009/6/5	0	--	86.6	2.42	0	0.232	0	0	0	0	
	2011/7/12	**120**	--	86.5	1.86	0	0.18	0	0	0	0	大腸桿菌
	2013/3/21	**200**	--	92.5	2.31	0.00045	0.07	0.003	0.0005	0.003	0.003	大腸桿菌
大里(1)	2006/9/5	**14000**	--	75.5	5.9	0	0.04	0.01	0	0	0.02	大腸桿菌
	2007/8/20	**60**	166.5	74.8	4.65	0	0.046	0.048	0.002	0.009	0.02	大腸桿菌
	2008/11/14	**2300**	--	69.1	3.87	0	0.115	**0.06**	0	0	0.69	錳 大腸桿菌
	2010/9/8	0	--	75.1	4.54	0	0.059	0	0	0	0	
	2013/3/21	**2900**	--	53.3	3.98	0.00045	0.02	0.003	0.0005	0.003	0.009	大腸桿菌
大里(2)	2006/9/5	**18000**	--	33.8	1.09	0	0	0.01	0	0	0.01	大腸桿菌
	2007/8/20	**230**	106.4	35.4	1.41	0	0.046	0.048	0.002	0.009	0.029	大腸桿菌
	2008/11/14	**270**	--	40.2	1.72	0	0.068	0	0	0	0	大腸桿菌
	2010/9/8	0	--	38.2	1.49	0	0.043	**0.03**	0	0	0	
	2013/3/21	**5550**	--	31.2	1.53	0.00045	0.196	0.022	0.0005	0.003	0.014	大腸桿菌
大甲溪扇狀平原												
華龍(1)	2006/10/23	**3100**	--	68.2	3.03	0	0.1	0.04	0	0	0.02	大腸桿菌
	2008/11/7	**3700**	--	157	4.02	0	**0.71**	**0.234**	0	0	0.02	鐵、錳 大腸桿菌
	2010/9/7	0	--	166	3.63	0	0.057	0	0	0	0	

表 2-11　地下水水質調查成果與飲用水水質標準比較表(4/5)

項目		ECOLI	Hard	SO42-	NO3_N	As	Fe	Mn	Cd	Cu	Zn	超標項目
		MPN /100mL	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	
標準		6	300	250	10	0.01	0.3	0.05	0.05	1	5	
華龍(1)	2013/3/27	**32500**	--	150	4.66	0.00045	0.085	0.003	0.0005	0.003	0.143	鐵、錳 大腸桿菌
華龍(2)	2006/10/23	**740**	--	7.8	0.05	**0.02**	**2.04**	**0.32**	0	0	0.05	鐵、錳、砷 大腸桿菌
	2008/11/7	**950**	--	54.5	0.01	0	**0.304**	**0.158**	0	0	0	鐵、錳 大腸桿菌
	2010/9/7	0	--	66.2	0	0	**0.343**	**0.186**	0	0	0.015	鐵、錳
	2013/3/27	**635000**	--	36.6	0.01	0.00045	**0.35**	**0.158**	0.0005	0.003	0.003	鐵、錳 大腸桿菌
三光(1)	2006/10/13	**260**	0	196	3.21	**0.02**	0.05	0.02	0	0	0.02	鐵、砷
	2008/11/7	**140**	0	65.3	3.72	0	0.065	0	0	0	0	大腸桿菌
	2010/9/7	0	0	74.2	3.97	0	0.097	0.021	0	0	0.011	
	2013/3/27	**9950**	0	64.4	0.3	0.00045	0.031	0.003	0.0005	0.003	0.012	大腸桿菌
三光(2)	2006/10/13	**320**	0	64.5	0	0	**0.3**	**0.21**	0	0	0.01	鐵、錳 大腸桿菌
	2008/11/7	**20**	0	10.8	0.01	0	**1.26**	**0.349**	0	0	0	鐵、錳 大腸桿菌
	2010/9/7	**10**	0	10.7	0.04	0.0006	**1.74**	**0.37**	0	0	0.011	鐵、錳 大腸桿菌
三光(2)	2013/3/27	**20000**	0	2.6	0.01	0.0018	**1.84**	**0.321**	0.0005	0.003	0.003	鐵、錳 大腸桿菌
清水海岸平原												
大秀(1)	2008/11/6	**35**	--	80.2	0	**0.03**	**0.739**	**0.242**	0	0	0	鐵、錳、砷 大腸桿菌
	2010/9/7	0	--	108	0	**0.0383**	**0.716**	**0.243**	0	0	0	鐵、錳、砷
	2013/3/27	**19500**	--	79.1	0.01	**0.0401**	**0.515**	**0.168**	0.0005	0.003	0.003	鐵、錳、砷 大腸桿菌
大秀(2)	2008/11/6	0	--	30.7	0.35	0	0.05	**0.076**	0	0	0	錳
	2010/9/7	0	--	34.3	0.48	0	0.064	0.008	0	0	0.024	
	2013/3/27	**11050**	--	37	0.01	0.00045	0.023	0.009	0.0005	0.003	0.003	大腸桿菌
梧棲	2008/11/6	0	--	25	0.48	**0.01**	**17.8**	**0.303**	0	0	0	鐵、錳、砷 大腸桿菌
	2008/11/13	**1700**	--	46.9	4.64	0	0.183	0	0	0	0	大腸桿菌
	2009/6/2	**35**	--	3.5	0.16	0.0015	**16.5**	**1.42**	0	0	0.024	鐵、錳 大腸桿菌
	2010/9/7	0	--	20.3	0.33	0	**11.4**	**0.372**	0	0	0	鐵、錳
	2013/3/27	**9950**	--	0.8	3.98	0.0062	**10.2**	**0.543**	0.0005	0.006	0.042	鐵、錳 大腸桿菌
大肚台地及后里台地												
永順(1)	2008/11/6	0	--	17	5.52	0	0.185	**0.055**	0	0	0.02	錳
	2010/9/3	0	--	10.9	3.36	0.0029	**15.4**	**0.674**	0	0	0.021	鐵、錳
	2013/3/28	**30000**	--	40.1	1.84	0.0022	**11.9**	**0.596**	0.0005	0.003	0.003	鐵、錳

表 2-11 地下水水質調查成果與飲用水水質標準比較表(5/5)

項目		ECOLI	Hard	SO42-	NO3_N	As	Fe	Mn	Cd	Cu	Zn	超標項目
		MPN /100mL	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	
標準		6	300	250	10	0.01	0.3	0.05	0.05	1	5	
永順(2)	2008/11/6	**11000**	--	20.8	0.09	0	**8.28**	**0.325**	0	0	0	鐵、錳 大腸桿菌
	2010/9/3	0	--	19.3	0.14	**0.001**	**7.27**	**0.312**	0	0	0	鐵、錳
	2013/3/28	**56500**	--	0.8	0.01	0.0011	**7.78**	**0.28**	0.0005	0.003	0.003	鐵、錳 大腸桿菌
后里(1)	2013/3/26	0	--	39.8	0.25	0.00045	0.269	0.025	0.0005	0.003	0.038	

(五) 地下水管制區

依據民國 104 年公告的地下水管制區範圍如圖 2-24，台中地區地下水管制區範圍主要在大肚山西側的清水海岸平原，涵蓋的區域包括如下；

1、梧棲區全區域。

2、大肚區之仁德段、台紙段、大東段、大肚段、山陽段、文昌段、榮華段、汴子頭段山子腳小段、溪洲段、社腳段社腳小段、福利段、自治段、萬陵段、追分段、頂街段等地段全區域。

3、清水區之市鎮北段、朝天段、武秀段、公正段、海濱段、海濱段臨港小段、裕嘉段、銀聯段、金皇段、高北段、高南段、高美中段、高美段、高西段、榛榔段等地段全區域。

4、龍井區之三德段、中山段、忠和段、田水段、福麗段、竹泉段、茄投段、龍井段竹坑小段、龍津段、龍田段等地段全區域。

(六) 地下水補注地質敏感區

中央地質調查所於民國 104 年公告台中盆地的地下水補注敏感區(圖 2-7)，針對地下水補注條件較好的區位進行公告，相關開發行為必需要評估其對補注之影響。台中盆地北部的區位多劃入補注敏感區內，由於本案為地下水緊急備援，地下水補注敏感的

區位，地下水回升能力較佳，對於開發行為有正面幫助。

(七) 綜合評估

綜合前述各項分析成果彙整於表 2-12，由綜合評估的成果發現在台中地區幾個區位中，最佳的開發區位為台中盆地，其水文地質及地下水水質的條件均相當好，其次為大甲溪沖積扇，水文地質條件良好，但部分地區地下水水質狀況較差，大肚台地及后里台地的水文地質條件較差，地下水水質狀況也不佳，因此開發區位需謹慎，清水海岸平原最差，水文地質及水質條件不良之外，更被列為地下水管制區，開發將受到限制。

表 2-12 各區位開發條件綜合評估

區　　位	水文地質	地下水水質	地下水管制區	地下水補注地質敏感區
台中盆地	優	優，多數符合飲用水水質標準。	否	是（補注敏感區並不對地下水開發造成影響)
大甲溪沖積扇平原	優	深層鐵錳含量超標	否	否
清水海岸平原	劣(清水北側大甲溪南岸例外)	鐵錳含量超標	多為管制區	否
大肚山台地	劣	鐵錳含量高	否	否
后里台地	中(區位差異大)	尚可	否	否

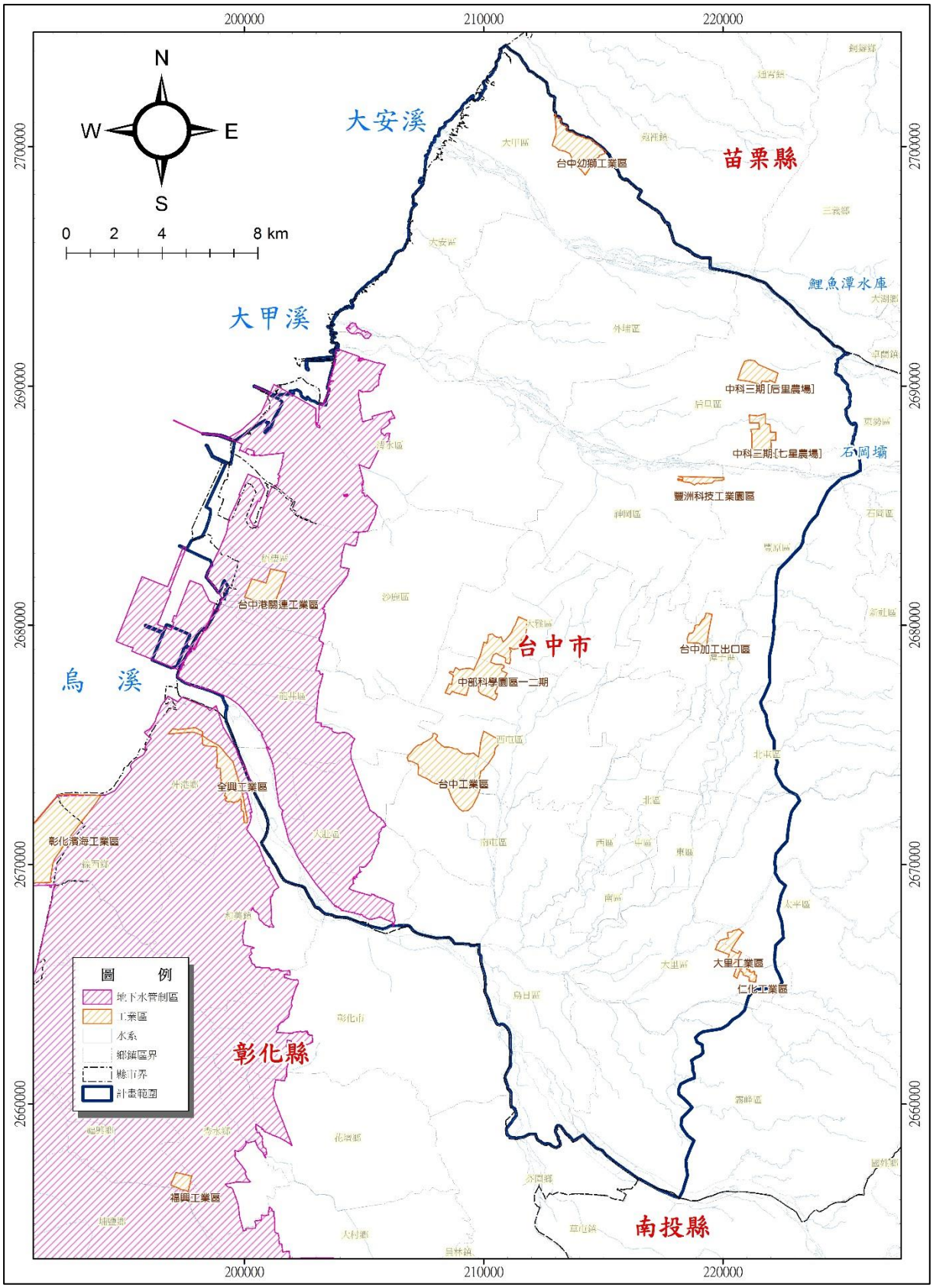
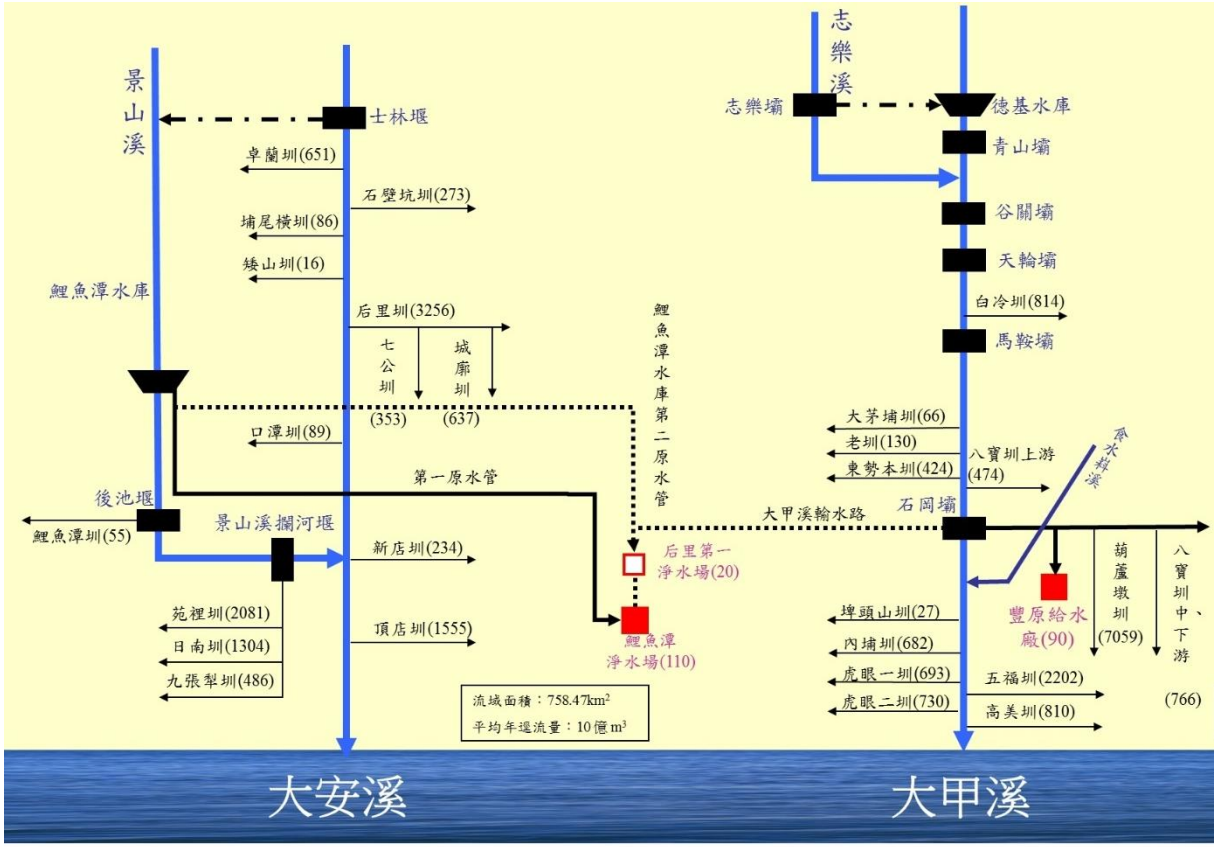


圖 2-24 地下水管制區範圍圖

三、自來水歷年供需情形

(一) 水資源設施

台中地區水資源主要仰賴大安溪、大甲溪地面水及區域地下水供應，水資源系統示如圖 2-25，區內主要的地面水資源設施為鯉魚潭水庫及石岡壩，分別調配大甲溪及大安溪的水資源供台中地區公共用水使用，並支援苗栗及彰化地區用水。



資料來源:中區水資源局網站

圖 2-25 水資源設施位置圖

(二) 水源取水

依據中區水資源局民國 92 年至民國 105 年的水源調度資料顯示，自民國 92 年迄今，兩個設施的取水資料整理如圖 2-26，可以發現鯉魚潭水庫和石岡壩兩個水源設施互相支援調度，枯水期鯉魚潭需保留蓄水，因應旱期水量調節需求，因此供水降低，石岡壩供水增加，豐水期河川濁度較高，石岡壩供水降低，鯉魚

潭供水增加。受到台中地區用水需求增加的影響，台中地區整體供水量呈現逐年攀升的趨勢。最高供水量已經超過 160 萬 CMD，最大月平均供水量於 2016 年時已達到 158 萬 CMD。

依據鯉魚潭及石岡壩之月平均取水量統計資料進行細部比較評估，如表 2-13 及圖 2-27。

1、統計 2003 年至 2016 年之不同月份鯉魚潭和石岡壩之平均取水量，取水量介於 137.7 萬 CMD~146.4 萬 CMD 之間，取水量最低月份為 4 月，取水量最高月份為 8 月，豐枯月份取水量差距達 8.73CMD。

2、鯉魚潭水庫的取水量介於 63 萬 CMD~85 萬 CMD 之間，豐枯月份差距達 22 萬 CMD，最低取水月份為 3 月，取水量為 63 萬 CMD，最高取水月份為 8 月，取水量為 85 萬 CMD。

3、石岡壩取水量則為豐水期低枯水期高，取水量介於 61.4 萬 CMD~75.0 萬 CMD 之間。最低取水月份落在 8 月，最高取水月份則為 3 月。高低月分與與鯉魚潭相反。

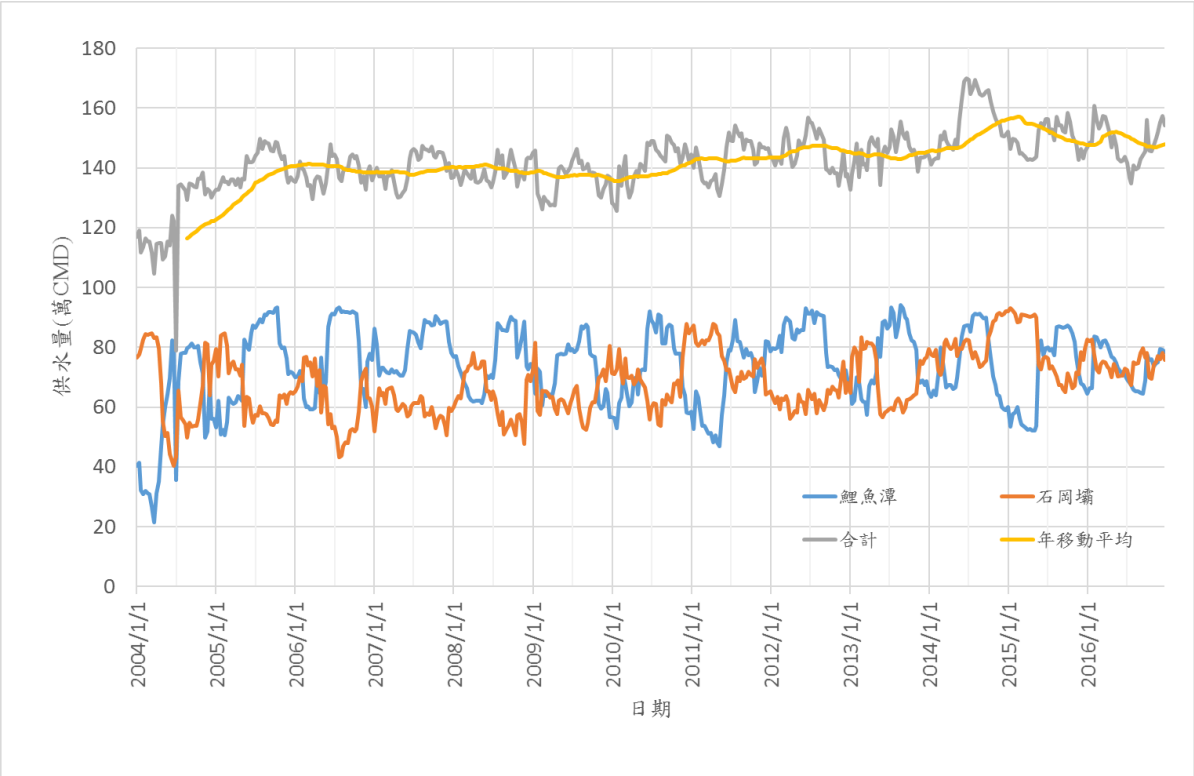


圖 2-26 台中地區自來水公司取水量旬計資料統計圖

表 2-13　月平均取水量(2004~2016)

單位：萬 CMD

月份	鯉魚潭 (A)	百分比 (A/C)	石岡壩 (B)	百分比 (B/C)	合計(C)
1	64.1	46%	74.0	54%	138.1
2	64.7	47%	74.1	53%	138.8
3	63.0	46%	75.0	54%	138.1
4	64.4	47%	73.3	53%	137.7
5	69.8	50%	68.7	50%	138.5
6	81.2	56%	63.1	44%	144.3
7	82.3	56%	63.4	44%	145.7
8	85.0	58%	61.4	42%	146.4
9	84.7	58%	61.7	42%	146.4
10	81.0	56%	64.3	44%	145.3
11	72.1	51%	69.7	49%	141.8
12	70.0	49%	72.4	51%	142.4

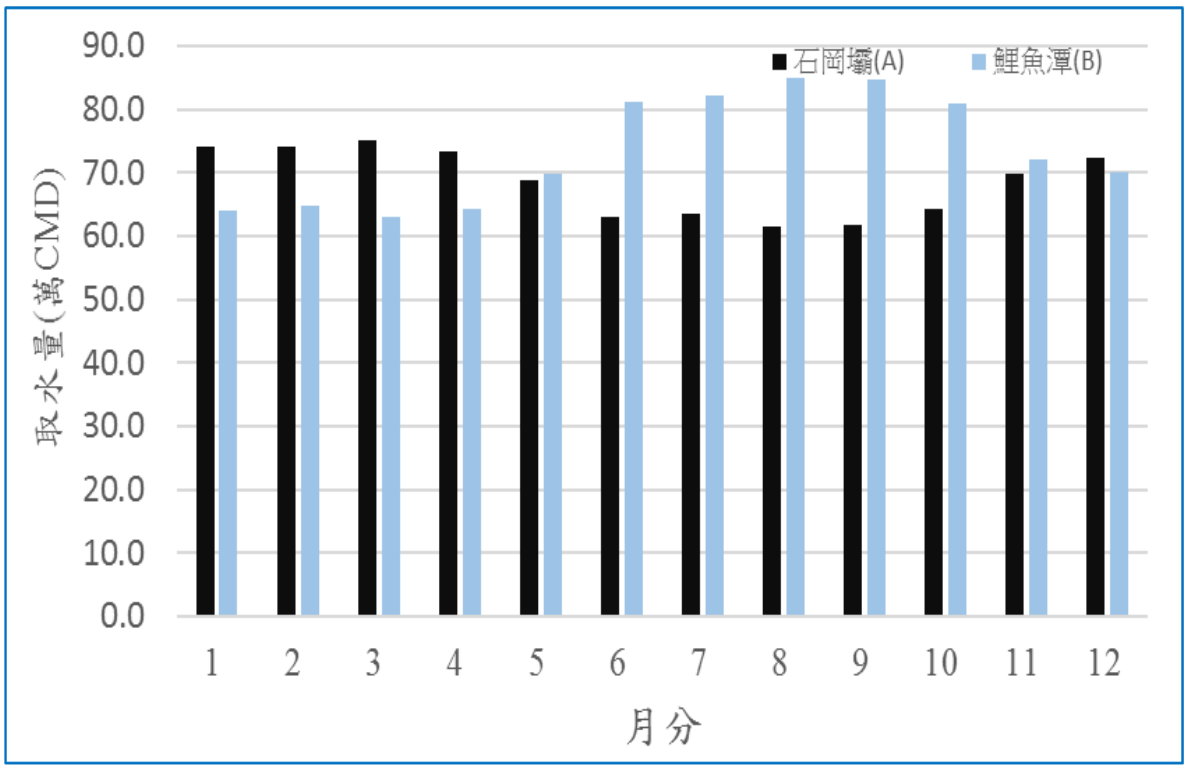


圖 2-27　月平均取水量圖(2004~2016)

表 2-14 及圖 2-28，顯示近年鯉魚潭及石岡壩合計的取水量呈現增加的趨勢，2004 年因鯉魚潭閘門損壞，當年度供水資料異常不列入討論，由 2005 年之 140.5 萬 CMD 增加至 148.1 萬 CMD，取水量增加 7.6 萬 CMD。其中鯉魚潭的供水量介於 67.5 萬 CMD(2011 年)~82.22 萬 CMD(2012 年)之間，枯水年取水量低，豐水年取水量則增加。而石岡壩的取水則介於 59 萬 CMD 至 81 萬 CMD 之間。枯水年 2011 及 2014 年鯉魚潭水庫取水量減少，而石岡壩取水則明顯增加。

再由水公司的地下水取水紀錄資料分析(表 2-15 及圖 2-29)，近 15 年台中地區地下水取水量呈現持續減少的趨勢，由 30.1 萬 CMD(2005 年)降至 12.2 萬 CMD，減少 17.9 萬 CMD。資料顯示，減少的區位主要是台中供水系統。主要原因是鯉魚潭供水後，地面水供水取代原來的地下水水源，再加上台中市區對地下水抽水採取管制措施，因此地下水的供水逐年降低。

表 2-14 台中供水系統自來水公司各年度取水量

單位：萬 CMD

年份	鯉魚潭 (A)	百分比 (A/C)	石岡壩 (B)	百分比 (B/C)	合計(C)
2004	57.3	47%	65.3	53%	122.6
2005	75.1	53%	65.4	47%	140.5
2006	77.0	56%	61.4	44%	138.5
2007	80.5	57%	59.7	43%	140.2
2008	74.9	54%	63.6	46%	138.5
2009	72.8	53%	63.7	47%	136.5
2010	73.3	52%	68.2	48%	141.5
2011	67.5	47%	76.0	53%	143.5
2012	82.2	57%	63.0	43%	145.2
2013	76.5	53%	68.8	47%	145.3
2014	75.0	48%	80.9	52%	155.9
2015	70.3	48%	79.1	53%	147.9
2016	73.7	50%	74.5	50%	148.1

資料來源:中區水資源局

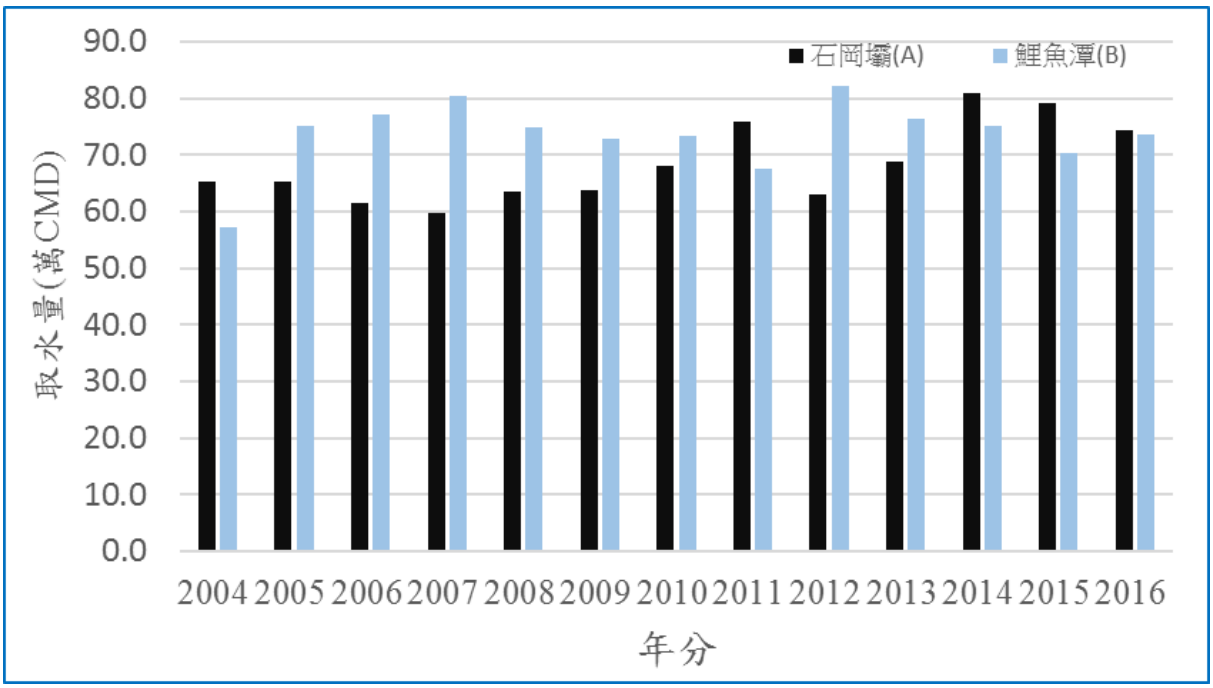


圖 2-28 鯉魚潭及石岡壩年取水量

表 2-15 自來水公司地下水源取水量

年分	台中區系統 (萬 CMD)	霧峰系統 (萬 CMD)	大肚系統 (萬 CMD)	大甲系統 (萬 CMD)	外埔系統 (萬 CMD)	合計 (萬 CMD)
89	24.8	1.8	0.9	2.1	0.4	30.1
90	23.7	1.8	0.9	2.2	0.6	29.2
91	15.6	1.8	0.9	3.0	0.6	21.9
92	19.3	1.5	0.9	2.2	0.6	24.6
93	11.8	1.7	1.0	3.6	0.6	18.7
94	12.3	1.7	1.0	3.6	0.6	19.3
95	11.0	1.8	1.0	3.2	0.5	17.5
96	12.7	1.8	0.8	2.2	0.4	17.8
97	11.6	1.7	0.8	2.2	0.4	16.7
98	9.8	1.7	0.7	2.2	0.4	14.8
99	8.9	1.7	1.0	2.2	0.4	14.2
100	7.0	1.6	1.0	2.1	0.4	12.1
101	6.5	1.6	1.0	2.4	0.4	11.9
102	6.4	1.7	1.0	2.4	0.0	11.5
103	6.3	1.7	1.0	2.2	0.0	11.2
104	7.1	1.7	1.0	2.2	0.1	12.2

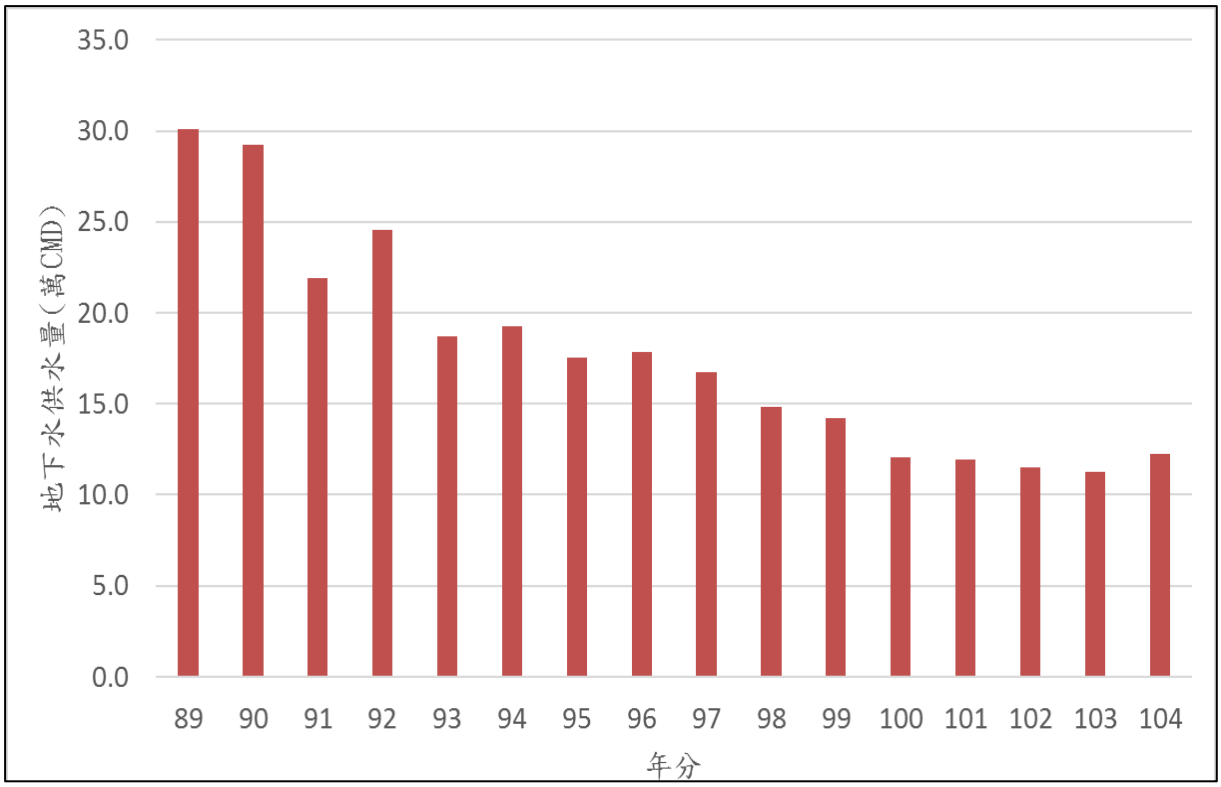


圖 2-29 自來水公司年地下水取水統計

(三) 自來水供水

計畫區域現況(民國 104 年)自來水供水系統設計供水人口及水源取水狀況整理如表 2-16 及表 2-17，台中地區目前包括台中供水系統及周邊的大甲、外埔、霧峰及大肚供水系統(如圖 2-30)，目前除滿足本身供水外，尚向北支援苗栗 7 萬 CMD 及向南支援彰化 8 萬 CMD 供水。

台中地區目前供水概況如表 2-16 所示，現況自來水配水量約 134.7 萬 CMD，供水人口約 247 萬人，普及率約 78~96%。其中台中供水系統配水量佔台中地區之 95%，顯示台中供水系統供水範圍，為枯旱調度之重點區域。

表 2-16 計畫區域各供水系供水概況

供水系統別	配水量 (萬 CMD)	供水人口 (人)	普及率 (%)	抄見率 (%)
台中	46,958	2,377,167	96.24	66.42
大甲	849	25,671	78.29	65.76
外埔	288	5,754	96.06	61.31
霧峰	742	51,684	80.02	64.82
大肚	354	11,830	88.71	65.47
合計	49,191	2,472,106		

資料來源：台灣自來水公司年報(103)。

各用水類別，依水公司四區處用戶類別之受水量統計資料(表 2-18)，工業用水佔總用水量比近年逐漸攀升，約由 15.4%提升至 20.9%，近年呈現逐年增加趨勢；一般用水比重較大，近年呈現逐年降低趨勢。民生用水及工業用水近年均是穩定中成長。

表 2-17 計畫區域自來水供水系統設計供水能力及供水人口統計表

供水系統別	水源(處)			系統供水能力(立方公尺/日)	設計供水人口數(人)	供水區域(縣、市、區、鄉、鎮、村、里)
	地下水	地面水	水庫水	1,578,948	2,639,353	
臺中區供水系統	124	2	1	1,498,748	2,373,847	＊台中給水廠：東,西,南,北,中,西屯,南屯,北屯,太平,大里等區 ＊豐原給水廠：豐原區、神岡區、石岡區、潭子區等一帶 ＊鯉魚潭給水廠：后里區、外埔區等一帶 ＊大雅營運所：大雅區、神岡區、清水區、沙鹿區等一帶 ＊烏日營運所：烏日區一帶 ＊沙鹿營運所：沙鹿區、大肚區、龍井區、梧棲區一帶 ＊清水營運所：清水區、梧棲區、沙鹿區(鹿峰、鹿寮兩里)一帶
霧峰供水系統	9	-	-	17,300	63,700	霧峰營運所：霧峰區全區，但舊正里、萬豐里、桐林里、峰谷里等少部分尚未供水。
大肚供水系統	10	-	-	9,300	38,104	大肚營運所：大肚區全區， 但蔗廓、瑞井、自強由台中區系統供水。
大甲供水系統	20	1	-	22,200	77,702	大甲營運所：大安區全區 大甲區全區，但太白、日南、孟春、幸福、龍泉、銅安、西岐、福德、建興等 9 里，由三區支援大甲系統供水。
外埔供水系統	3	-	-	1,400	21,000	大甲營運所：外埔區六分、大同、水美、大東、馬鳴、中山、鐵山等 7 里。

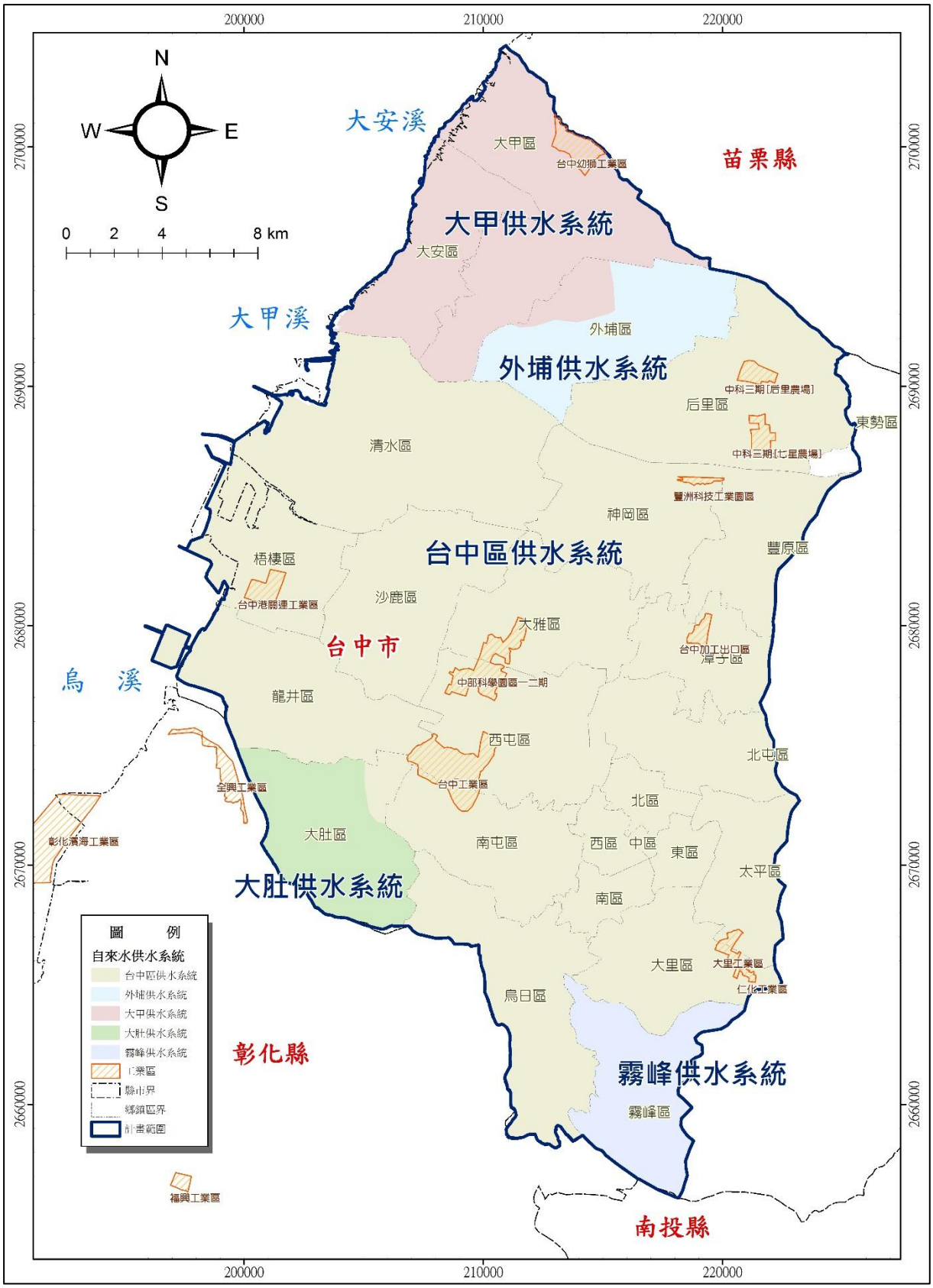


圖 2-30 台中自來水公司供水系統圖

表 2-18 近年(100~103)水公司四區處供水比重

年度	一般 (萬噸)	工業 (萬噸)	總售水量 (萬噸)	工業佔比(%)
100	26,292	5,054	32,879	15.4%
101	26,879	5,964	34,347	17.4%
102	27,300	7,020	35,855	19.6%
103	27,975	7,821	37,408	20.9%

資料來源：台灣自來水公司年報(100~103)

四、計畫區域地下水使用現況

依據水利署水權資料庫之地下水井資料進行統計分析，台中市已登記水權之水井口數為 1,569 口，核發水權量年總計為 3.01 億立方公尺，如表 2-19。分別檢視各用水標的之水權申請狀況，以其他用途用水申請之口數最多，達 598 口，佔總井數之 38.1%，其次為農業用水，申請口數達 508 口佔 32.4%，而工業用水和家用及公共給水分別有 329 口(21%)及 134 口(8.5%)；以水權量的角度，年核發水權量為 3.01 億立方公尺，其中家用及公共給水核發 1.01 億立方公尺佔 33.5%，農業用水核發 0.84 億立方公尺佔 28.0%，工業用水核發 0.80 億立方公尺佔 26.6%，而其他用途用水核發 0.36 億立方公尺佔 11.9%。主要地下水使用公共用水為大宗，但農業用水及工業用水亦近三成核發水量。各行政區不同標的的水權量比例如圖 2-31。

各行政區之地下水井口數及申請水權量統計如表 2-20 及表 2-21 所示，統計資料顯示各行政區內不同標的使用水量分配量繪製如圖 2-32~圖 2-36，根據核發之水權資料說明如后。

1、 就全區來看，水井申請密度較低的位置主要包括西部海岸清水平原一帶、大肚台地及台中市區中心。梧棲、清水、大肚及龍井區部分區域屬於地下水管制區，受限地下水管制辦法之規範，水權申請密度最低。大肚台地則受限地下水條件不佳。台中市區則因都市開發土地使用型態非以高

用水產業為主之差異所致，如圖 2-32。

表 2-19 各用水標的水權核發數目及水權量統計

用水標的	水權人	年計水權量(萬立方公尺)	年計水權量(%)	核發水井(數量)	核發水井(%)
家用及公共給水	自來水公司	9,614.1	31.93	109	6.95
	公部門	91.1	0.30	6	0.38
	學校	5.5	0.02	1	0.06
	個人或企業	380.7	1.26	18	1.15
	小計	10,091.3	33.52	134	8.54
農業用水	水利會	4,175.5	13.87	61	3.89
	公部門	296.8	0.99	12	0.76
	學校	94.6	0.31	3	0.19
	個人或企業	3,858.6	12.82	432	27.53
	小計	8,425.5	27.99	508	32.38
工業用水	公部門	573.4	1.90	7	0.45
	個人或企業	7,431.6	24.68	322	20.52
	小計	8,005.0	26.59	329	20.97
其他用水	公部門	1,331.9	4.42	66	4.21
	學校	364.4	1.21	42	2.68
	個人或企業	1,887.9	6.27	490	31.23
	小計	3,584.2	11.91	598	38.11
總計		30,106.0	100.00	1,569	100

說明：統計自經濟部水利署水權資料庫

表 2-20 各行政區標的用水地下水已申請水權量水井口數統計

項目	水井數目(口)					水權年總量(萬立方公尺)				
鄉鎮	公共給水	工業用水	農業用水	其他用途	總計	公共給水	工業用水	農業用水	其他用途	總計
大甲區	16	15	60	39	130	1,504.3	260.1	1,945.4	182.7	3,892.5
大安區	2	3	24	11	40	75.7	22.9	304.3	53.1	456.1
大肚區	12	25	3	17	57	596.4	306.2	31.5	94.9	1,029.0
大里區	3	21	19	73	116	330.0	165.3	93.3	221.1	809.6
大雅區	8	17	27	29	81	599.4	144.7	273.4	435.4	1,453.0
太平區	4	34	31	43	112	130.6	193.1	342.3	106.2	772.2
北屯區			11	29	40	0.0	0.0	88.4	224.9	313.3
中區		1		11	12	0.0	0.8	0.0	47.7	48.5
北區				5	5	0.0	0.0	0.0	11.4	11.4
西區				2	2	0.0	0.0	0.0	9.6	9.6
西屯區	4	10	3	11	28	37.6	259.7	248.6	136.4	682.3
東區		6		8	14	0.0	84.4	0.0	18.7	103.1
南區		1			1	0.0	21.0	0.0	0.0	21.0
南屯區	1	2	2	18	23	0.2	11.6	37.4	339.9	389.0
外埔區	6	8	41	22	77	222.3	29.8	825.6	57.5	1,135.1
石岡區		2	3	6	11	0.0	5.1	3.7	35.2	44.0
后里區	3	22	37	28	90	300.9	1,278.7	1214.2	253.8	3,047.5
沙鹿區	25	16	8	14	63	1,856.8	878.5	18.7	50.0	2,804.1
和平區		3	51	12	66	0.0	17.3	199.9	64.9	282.1
東勢區	1			1	2	78.8	0.0	0.0	0.3	79.1
東勢鄉	7		11	6	24	669.3	0.0	197.8	13.0	880.2
烏日區	6	31	31	53	121	337.4	1,066.2	831.8	141.9	2,377.3
神岡區	2	24	26	35	87	510.9	213.7	200.5	396.7	1,321.8
梧棲區				1	1	0.0	0.0	0.0	1.6	1.6
清水區	15	18	7	14	54	1,621.8	462.4	96.9	125.7	2,306.8
新社區	2		27	7	36	78.8	0.0	564.5	19.4	662.7
潭子區	2	28	12	15	57	152.4	1,150.7	67.2	97.4	1,467.8
龍井區	3	7	6	6	22	132.6	385.2	38.2	5.7	561.7
豐原區	1	13	20	31	65	145.1	199.4	114.4	130.3	589.1
霧峰區	11	22	48	51	132	710.0	848.3	687.4	308.8	2,554.5
總計	134	329	508	598	1,569	10,091.3	8,005.0	8,425.5	3,584.2	30,106.0

資料來源:台中市政府

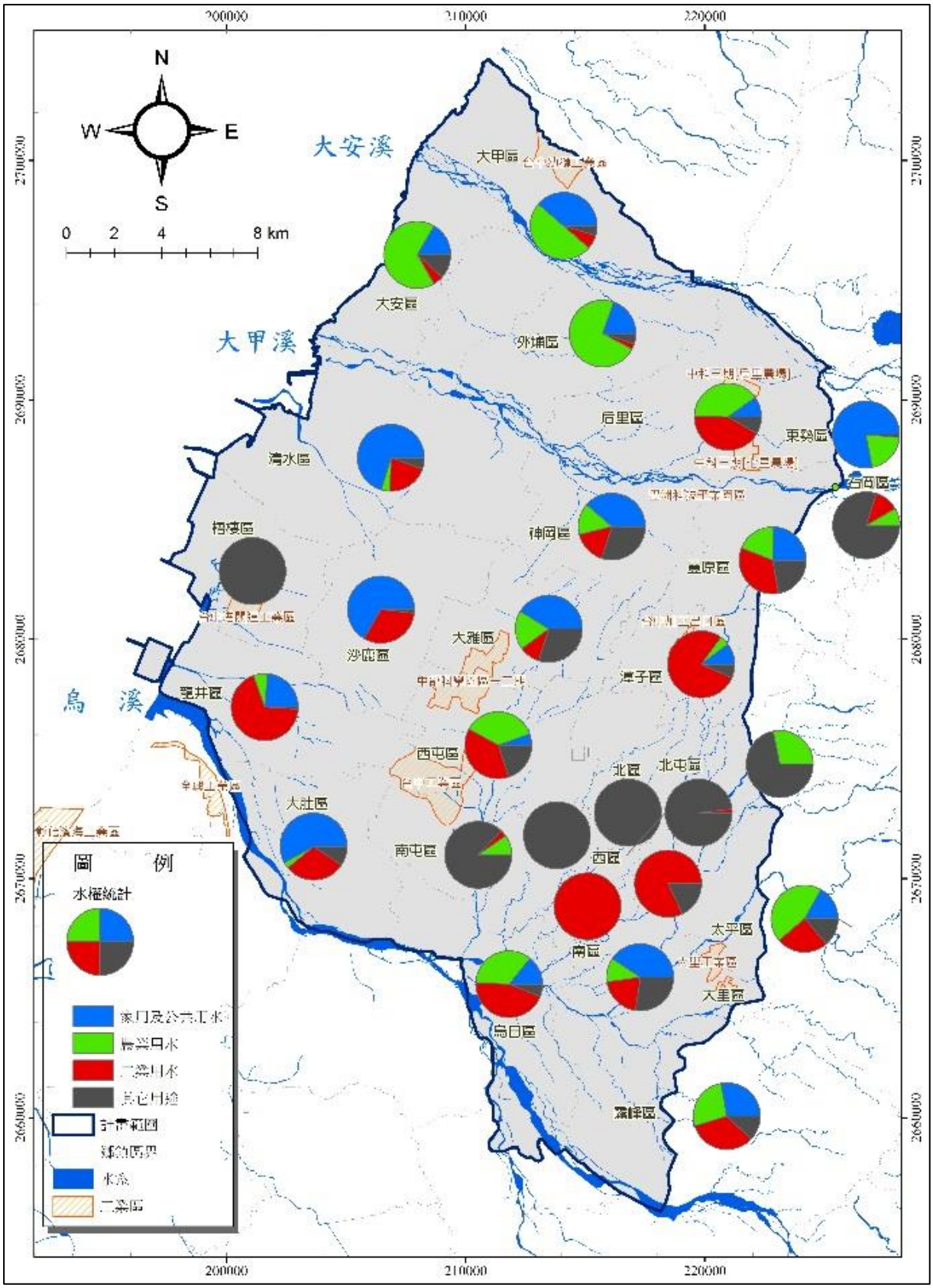


圖 2-31 各行政區內各標的地下水水權量比例分布

表 2-21　各行政區及各標的用水地下水已申請水權量水井統計表(1/2)

單位:萬立方公尺

行政區	家用及公共給水				農業用水				工業用水			其他用途			總計
	台灣自來水公司	學校及公部門	個人或企業	小計	水利會	學校及公部門	個人或企業	小計	公部門	個人或企業	小計	學校及公部門	個人或企業	小計	
大甲區	1,504.3	-	-	1,504.3	1,450.7	494.7	-	1,945.4	-	260.1	260.1	106.7	76.1	182.7	3,892.5
大安區	75.7	-	-	75.7	101.6	202.7	-	304.3	-	22.9	22.9	51.8	1.3	53.1	456.1
大肚區	596.3	-	-	596.4	-	31.5	-	31.5	-	306.2	306.2	94.9	-	94.9	1,029.0
大里區	330.0	-	-	330.0	-	93.3	-	93.3	-	165.3	165.3	181.4	39.7	221.1	809.6
大雅區	599.2	-	-	599.4	-	273.4	-	273.4	-	144.7	144.7	138.9	296.4	435.4	1,453.0
中　區	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.8	0.8	47.7	0.0	47.7	48.5
太平區	126.1	-	-	130.6	199.7	142.6	-	342.3	-	193.1	193.1	87.0	19.2	106.2	772.2
北屯區	-	-	-	-	-	79.5	-	88.4	-	-	-	203.0	21.9	224.9	313.3
北　區	-	-	-	-	-	-	-	0.0	-	-	-	11.4	-	11.4	11.4
外埔區	222.3	-	-	222.3	262.8	562.7	-	825.6	-	29.8	29.8	53.3	4.2	57.5	1,135.1
石岡區	-	-	-	-	-	3.7	-	3.7	-	5.1	5.1	30.5	4.7	35.2	44.0
后里區	299.6	1.3	-	300.9	701.1	513.0	-	1,214.2	-	1,278.7	1,278.7	211.4	42.4	253.8	3,047.5
西屯區	-	10.0	27.6	37.6	-	248.6	-	248.6	-	259.7	259.7	30.8	105.7	136.4	682.3
西　區	-	-	-	-	-	-	-	0.0	-	-	-	9.6	-	9.6	9.6
沙鹿區	1,856.8	-	-	1,856.8	-	18.7	-	18.7	-	878.5	878.5	27.3	22.7	50.0	2,804.1
東　區	-	-	-	-	-	199.9	-	199.9	-	17.3	17.3	40.3	24.6	64.9	282.1
東勢區	-	-	-	-	-		-	0.0	-	84.4	84.4	7.2	11.6	18.7	103.1

表 2-21　各行政區及各標的用水地下水已申請水權量水井統計表(2/2)

單位:萬立方公尺

行政區	家用及公共給水				農業用水				工業用水			其他用途			總計
	台灣自來水公司	學校及公部門	個人或企業	小計	水利會	學校及公部門	個人或企業	小計	公部門	個人或企業	小計	學校及公部門	個人或企業	小計	
南　區	-	0.2	-	0.2	-	37.4	-	37.4	-	11.6	11.6	2.8	337.1	339.9	389.0
南屯區	737.9	4.7	5.5	748.2	-	197.8	-	197.8	-	-	-	8.0	5.3	13.3	959.3
烏日區	-	-	-	-	-	-	-	0.0	-	21.0	21.0	-	-	-	21.0
神岡區	321.7	15.8	-	337.4	771.7	28.5	31.5	831.8	-	1,066.2	10,66.2	130.6	11.3	141.9	2,377.3
梧棲區	510.9	-	-	510.9	-	-	-	-	-	-	-	-	1.6	1.6	1.6
清水區	-	-	-	-	-	96.9	-	96.9	-	462.4	462.4	47.4	78.3	125.7	2,306.8
新社區	1,603.9	17.9	-	1,621.8	375.8	104.6	84.1	564.5	-	-	-	9.5	9.9	19.4	662.7
潭子區	72.5	6.3	-	78.8	-	67.2	-	67.2	573.4	577.3	1,150.7	84.4	13.0	97.4	1,467.8
龍井區	110.4	42.0	-	152.4	-	27.7	10.5	38.2	-	385.2	385.2	4.4	1.3	5.7	561.7
豐原區	-	132.6	-	132.6	-	114.4		114.4	-	199.4	199.4	99.3	30.9	130.3	589.1
霧峰區	-	145.1	-	145.1	311.9	119.2	256.3	687.4	-	848.3	848.3	84.2	224.6	308.8	2,554.5
總計	646.5	-	63.5	710.0	4,175.5	3,858.6	391.4	8,425.5	573.4	7,431.6	8,005.0	1,887.9	1,696.3	3,584.2	30,106.0

資料來源:台中市政府

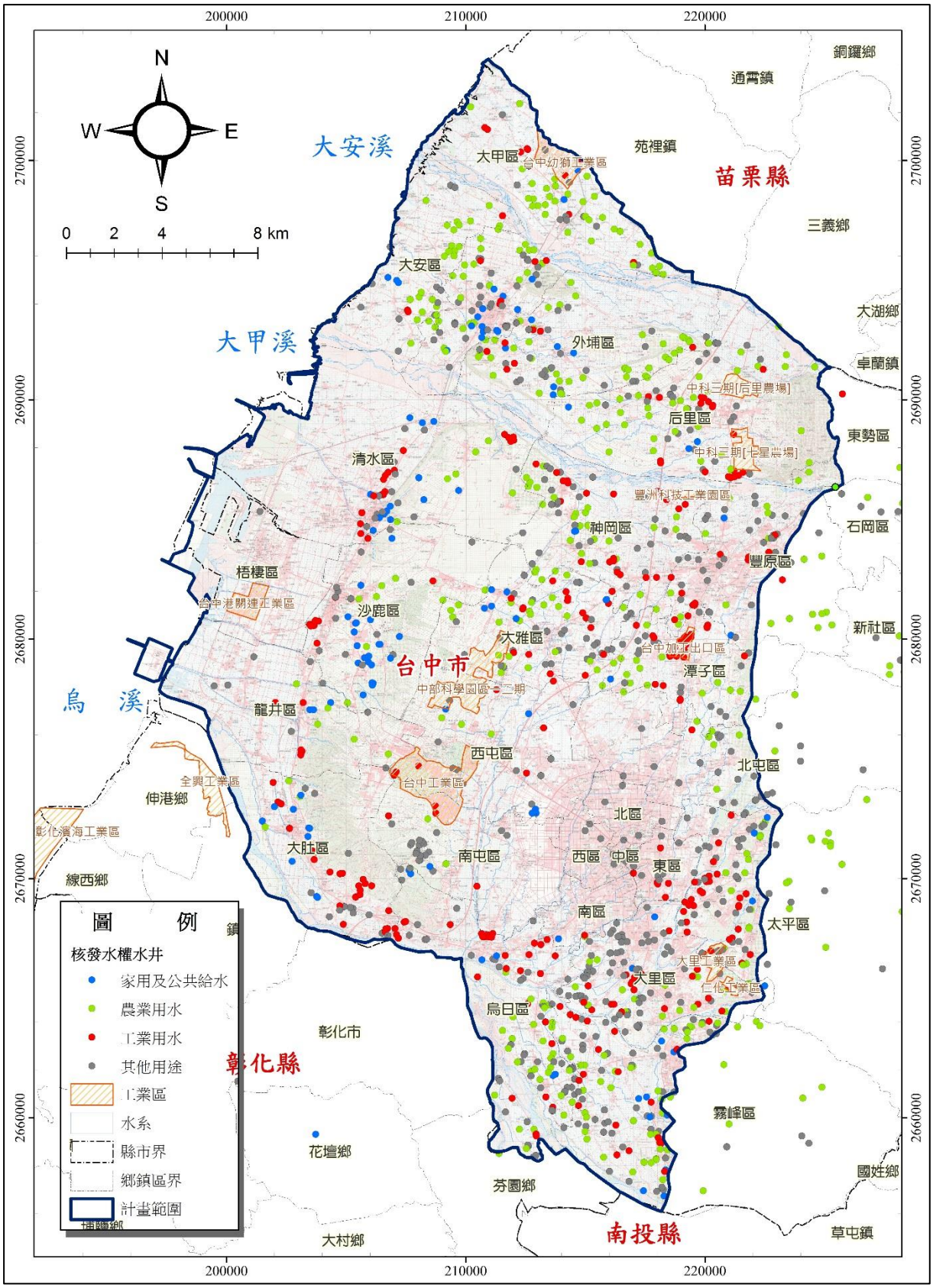


圖 2-32 台中市核發地下水水權水井分布圖

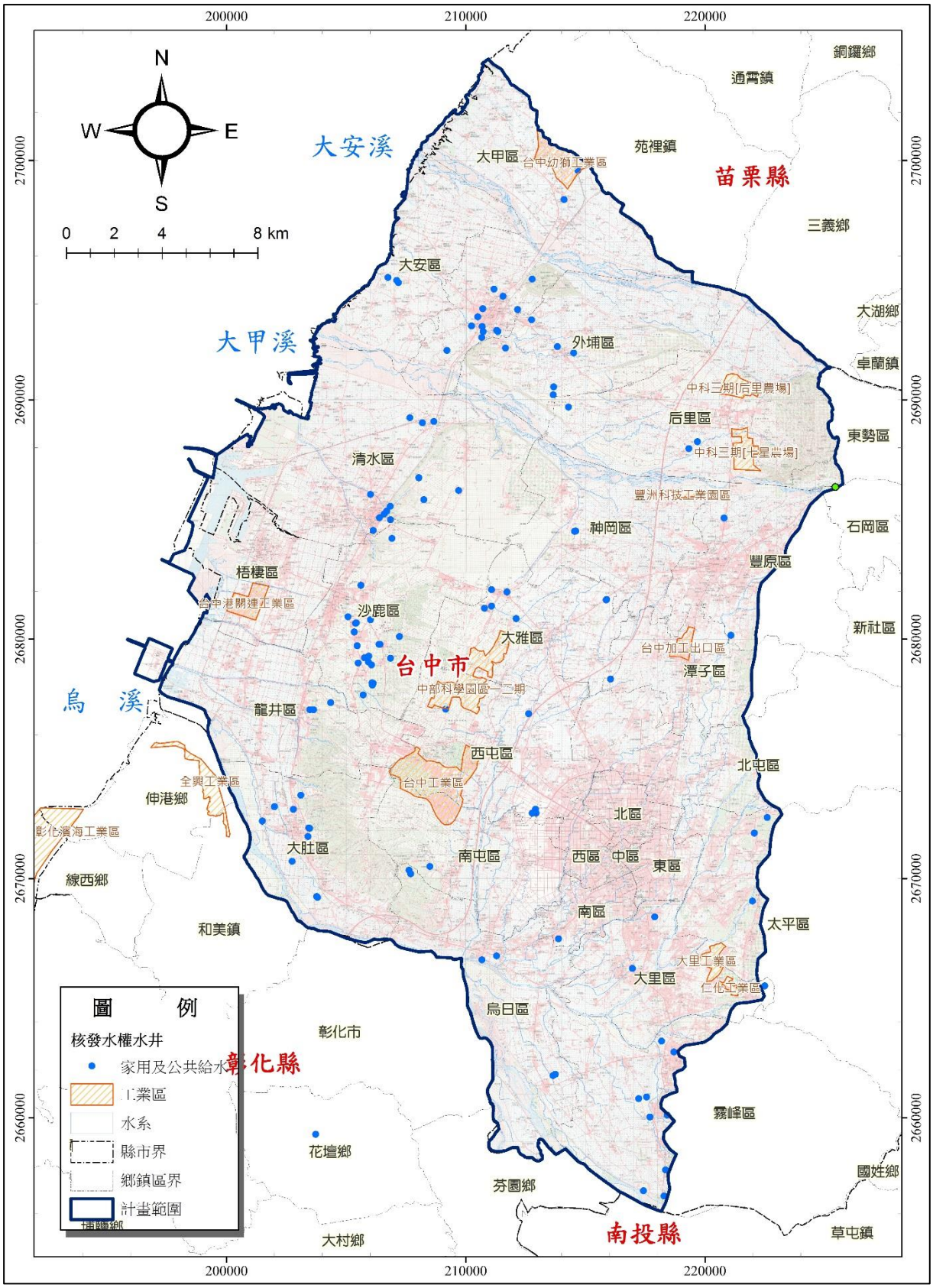


圖 2-33 台中市核發地下水家用及公共用水水權水井分布圖

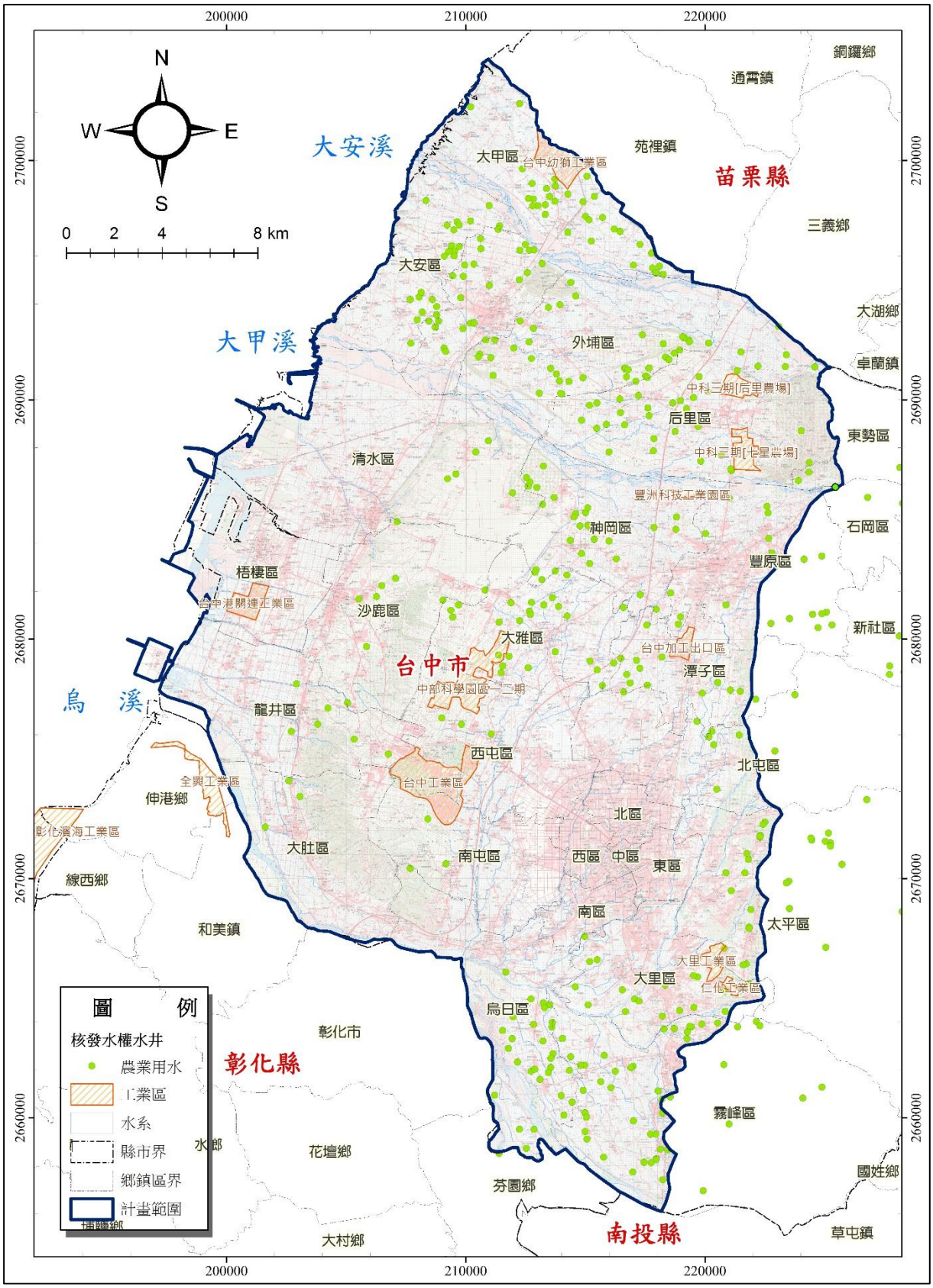


圖 2-34 台中市核發地下水農業用水水權水井分布圖

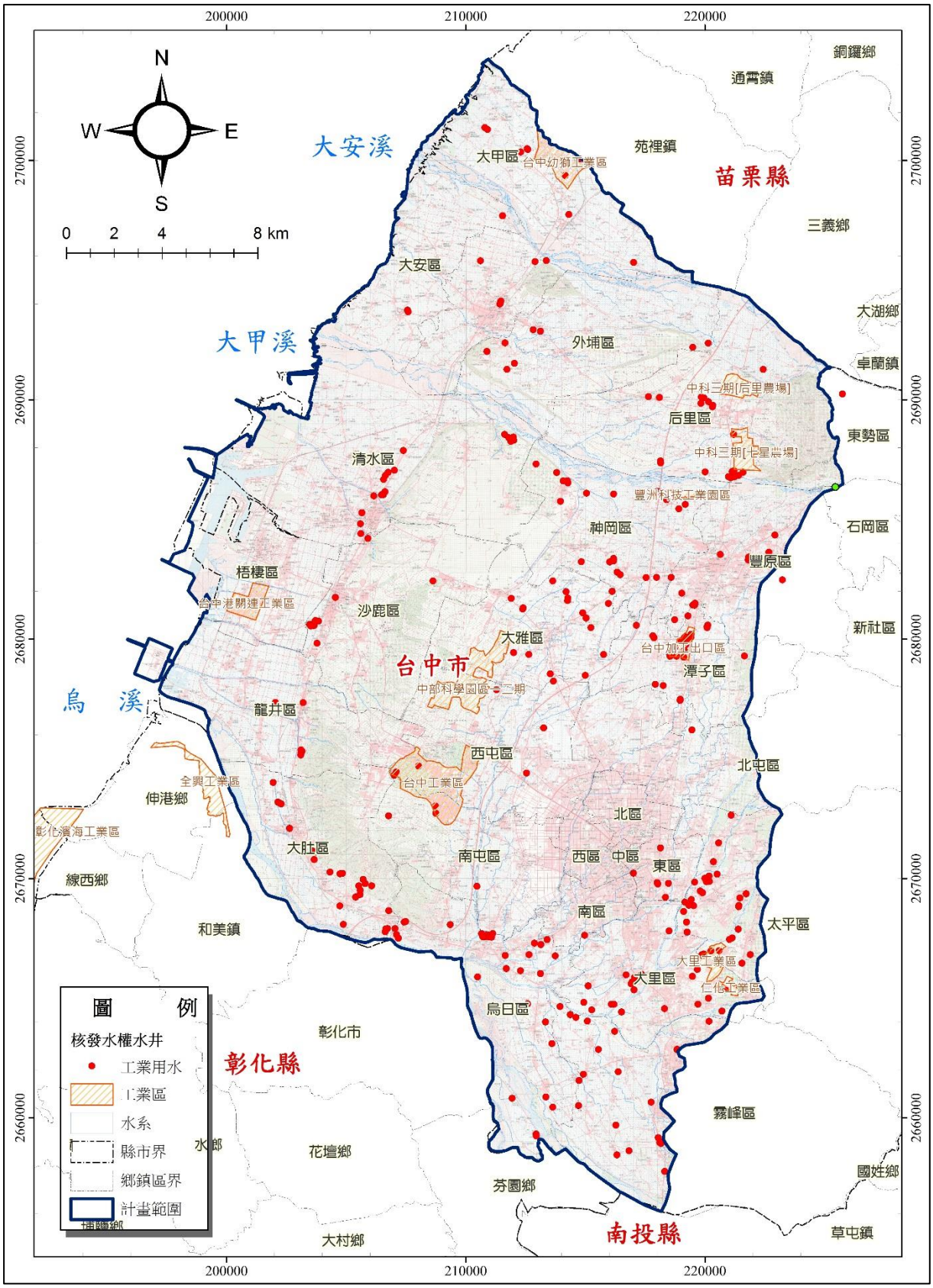


圖 2-35 台中市核發地下水工業用水水權水井分布圖

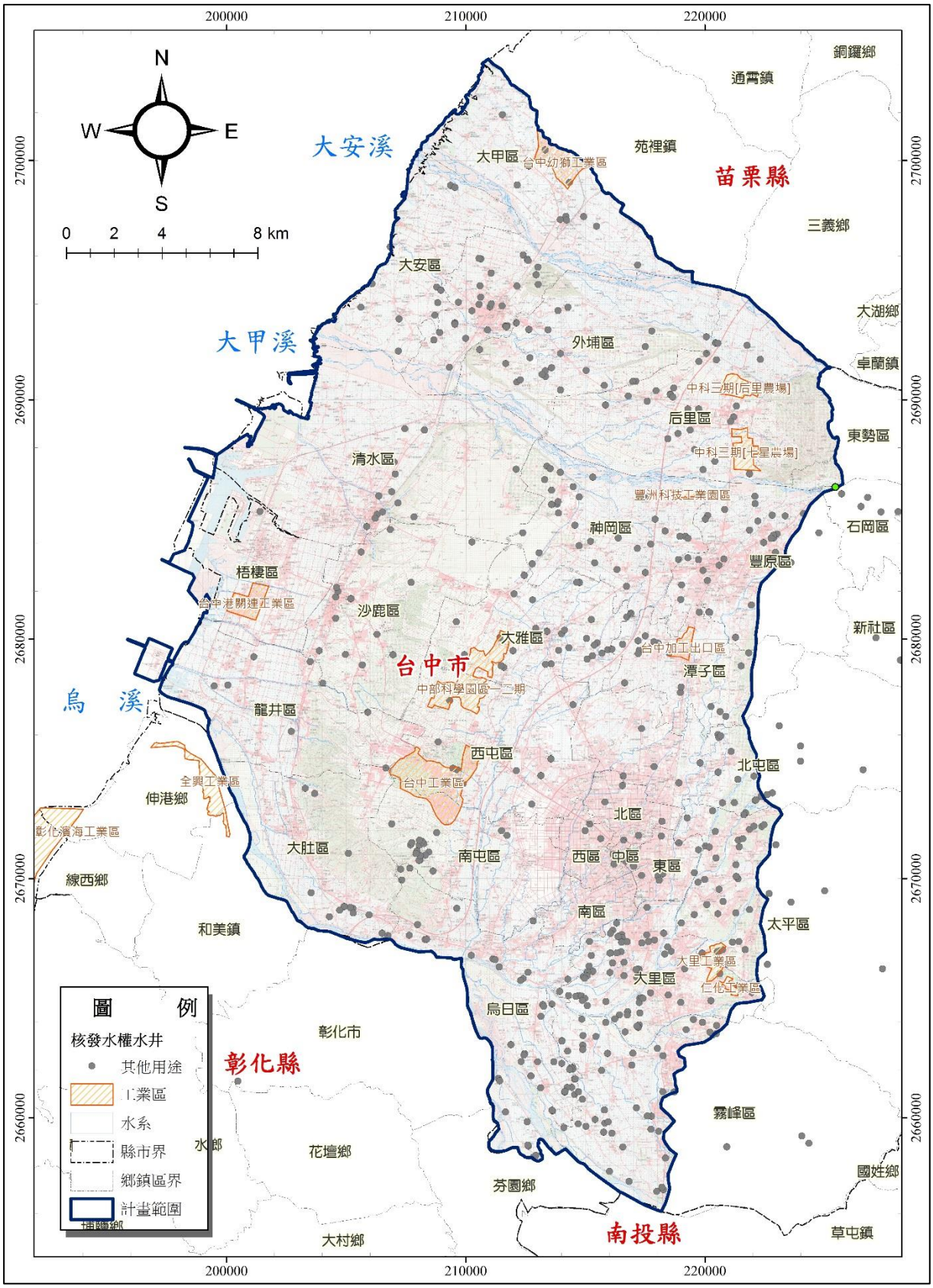


圖 2-36 台中市核發地下水其他用途用水水權水井分布圖

五、現有自來水淨水場及管網配置

(一) 系統分區

台中地區屬於自來水公司四區管理處的供水範圍，供水系統包含台中系統、霧峰系統、大肚系統、大甲系統及外埔系統。設計供水人口合計為 257 萬人，系統供水能力合計 149.9 萬 CMD。各供水系統的供水範圍、供水人口及產水能力如表 2-22 所示。

1、台中區供水系統：

包含原台中市中心區以及豐原、神岡、潭子、大里、太平及清水、沙鹿、龍井、梧棲、烏日及大肚等區。依據民國 104 年的資料顯示，設計人口為 237 萬人，佔 92%。系統供水能力 154.9 萬噸，水源主要來自鯉魚潭水庫及石岡壩，以及部分散布在系統的地下水水源。

2、霧峰供水系統：

位於台中地區的東南側，主要供應區域的用水需求，系統的設計供水人口為 6.37 萬人，處理能力為 2.55 萬 CMD，主要水源來自地下水供應，以及台中供水系統的地面水支援。

3、大肚供水系統：

位於台中地區的西南側，主要供應區域的用水需求，系統的設計供水人口為 3.8 萬人，處理能力為 2.55 萬 CMD，主要水源來自地下水供應，以及台中供水系統的地面水支援。

4、大甲供水系統：

位於台中地區的西北側，其的供水範圍包含大甲區及大安區，系統的設計供水人口為 7.77 萬人，處理能力為 3.98 萬 CMD，主要水源來自地下水供應，以及台中供水系統(鯉魚潭給水廠)的地面水支援。

5、外埔供水系統：

供水範圍主要為外埔區，位於后里台地(台中地區的西北側)，其供水範圍主要為外區，系統的設計供水人口為 2.1 萬人，處理能力為 0.2 萬 CMD，主要水源來自地下水供應，以及台中

供水系統(鯉魚潭給水廠)的地面水支援。

(二) 淨水場

本區域自來水主要為處理地面水的豐原第一淨水場、豐原第二淨水場、鯉魚潭第一淨水場及鯉魚潭第二淨水場，處理能力分別為 40 萬 CMD、60 萬 CMD、50 萬 CMD、60 萬 CMD，合計處理能力為豐原淨水廠 100 萬 CMD、鯉魚潭淨水廠 110 萬 CMD。

由於台中盆地地下水水質良好，部分地下水淨水場係透過簡易加藥處理即可直接注入系統幹管供水，因此並無大型淨水場，各水井地下水經簡易處理後供水。除此之外，目前主要的淨水場，依據自來水公司提供的資料整理如表 2-23。其位置多位於清水海岸平原、大肚山台地以及霧峰至烏日之間的區域(如圖 2-37)，此成果與水利署觀測井的水質調查結果，水質鐵錳含量偏高的區域相符合。設計處理能力大約在 4,600CMD 至 33,000CMD 之間。

(三) 地下水井

計畫區域內目前仍在使用中的水井數目為 122 口，水井最大可出水量為 17.6 萬 CMD，水井分布位置如圖 2-37 所示。

(四) 供水管線

供水系統主要是由鯉魚潭及豐原給水廠供應，系統管網如圖 2-37 所示，由供水系統圖可以發現，目前整個供水管網相當完整，在地面水源供應部分，鯉魚潭水庫及石岡壩的地面水源，可透過目前的幹管，供應整個台中的供水區域，包括大甲溪北側的大甲供水系統及外埔供水系統，大肚山西側大台中供水系統的清水營運所、沙鹿營運所，台中盆地周緣台中供水系統的大雅營運所、烏日營運所以及大肚供水系統和霧峰供水系統，地面水管線均可支援調度。

表 2-22　自來水公司淨水場統計

淨水場名稱	鄉鎮	設計處理能力水量(CMD)	供水標的	供水區域
豐原第一淨水場	豐原區	400,000	民生、工業	豐原、神岡、大雅、潭子、太平、大里、霧峰、烏日、大肚等市、鄉、鎮及台中港特定區
豐原第二淨水場	石岡區	600,000	民生、工業	豐原、神岡、大雅、潭子、太平、大里、霧峰、烏日、大肚等市、鄉、鎮及台中港特定區
鯉魚潭廠一期淨水場	后里區	500,000	民生、工業	台中市、苗栗縣
鯉魚潭廠二期淨水場	后里區	600,000	民生、工業	台中市、苗栗縣
烏日淨水廠	烏日區	4,600	民生	烏日區五光路.興新路.中山路二段一帶
喀哩淨水廠	烏日區	6,000	民生	溪壩里.螺潭里.北里里.南里里.東元里 約 1400 戶左右
清水淨水場	清水區	33,000	民生	清水.梧棲區
神岡淨水場	神岡區	15,000	民生、工業	臺中市神岡區
公館淨水場	大雅區	12,000	民生、工業	臺中市大雅.沙鹿區
沙鹿淨水場	沙鹿區	20,000	民生、工業	臺中市沙鹿區、龍井區、梧棲區
大肚淨水場	大肚區	10,000	民生、工業	臺中市大肚區
坑口淨水場	霧峰區	10,000	民生、工業	霧峰區
大甲淨水場	大甲區	7,500	民生、工業	大甲區

資料來源:自來水公司

圖 2-37 台灣自來水公司現況管網、水井及淨水場位置圖

表 2-23　各分區地下水最大可出水量

供水分區	最大可出水量(CMD)	水井口數(口)
1.　台中區供水系統	118,050	83
(1)台中給水廠	46,950	39
(2)豐原給水廠	0	-
(3)鯉魚潭給水廠	3,500	1
(4)大雅營運所	12,300	8
(5)烏日營運所	5,500	4
(6)沙鹿營運所	16,800	16
(7)清水營運所	33,000	15
2.　霧峰供水系統	19,380	9
3.　大肚供水系統	9,200	8
4.　大甲供水系統	23,400	19
5.　外埔供水系統	6,500	3
合　　計	176,530	122

資料來源:自來水公司

(四) 調度能力

搭配各區域既有的地下水井(圖 2-37)，地面地下水可以聯合調度，因此目前自來水公司的供水系統具備地面及地下水聯合運用的雛型。

各供水系統的地下水供水能力及出水量統計如表 2-24。所示。由此統計資料顯示，目前本系統整體的地下水井供水能力為 17.7 萬 CMD，而台中區供水系統為 11.8 萬 CMD，佔總供水能力的 67%，而依據民國 104 年的用水資料顯示，地下水總抽水量為 7.12 萬 CMD，佔總量的 59.2%。周邊的霧峰系統、大肚系統、大甲系統及外埔系統，地下水供水能力分別為 1.94 萬 CMD、0.92 萬 CMD、2.34 萬 CMD、0.65 萬 CMD，而 104 年地下水抽水量則分別為 1.7 萬 CMD、0.96 萬 CMD、2.2 萬 CMD 及 0.14 萬 CMD。其中以霧峰系統、大甲系統、大肚系統，地下水使用比例均達到 90%以上。

表 2-24 供水系統地下水供水能力及出水量統計(民國 104 年)

系統名稱	廠所名稱	104 年抽水量(CMD)	地下水最大供水能力(CMD)	百分比
台中區供水系統	台中給水廠	17,068	46,950	36.35%
	豐原給水廠	0	0	0.00%
	鯉魚潭給水廠	0	3,500	0.00%
	大雅營運所	9,616	12,300	78.18%
	烏日營運所	4,137	5,500	75.22%
	沙鹿營運所	16,329	16,800	97.20%
	清水營運所	24,082	33,000	72.98%
	小　　計	71,233	118,050	60.34%
霧峰供水系統	霧峰營運所	17,397	19,380	89.77%
大肚供水系統	沙鹿營運所	9,589	9,200	104.23%
大甲供水系統	大甲營運所	22,493	23,400	96.12%
外埔供水系統	大甲營運所	1,425	6,500	21.92%
合計		122,137	176,530	63.14%

資料來源:自來水公司

第三章　區域可抽水量及缺水情勢評估

一、區域可抽水量評估

可抽水量評估需考量開發定位為常態水源或緊急救旱水源。定位不同則評估重點不相同，針對兩種地位的評估重點說明如下。常態水源為長期定常性的抽水，其影響為長期性的，因此考量重點在於區域的水平衡特性以及環境敏感因子(地層下陷、允許洩降等)。而緊急救旱水源則為短期性的緊急救援補給供水，因此可容許水位洩降較大，考量的重點除參考區域水平衡及敏感因子之外，也需納入備援的需求水量、含水層的供水能力、地下水的回復能力等，評估是否允許在短期過量抽水的條件下，緊急供水，解決枯旱時期缺水問題。再依據主客觀條件綜合評估後，訂定一個區域的地下水可抽水量，作為緊急備援規劃的上限值。以下針對台中盆地地下水資源的特性進行可抽水量的評估。

(一)水平衡分析

台中盆地為一碗狀的水文地質構造，地下水由大甲溪河道入滲進入台中盆地含水層後，流經台中市區，最後由下游側的河道流出，台中盆地地下水資源的運用，將影響下游地區地下水湧出至烏溪河道之水量，若地下水開發量增加，則下游處湧出河道之水量將減少，而地下水開發量減少，則下游處地下水湧出至河道之水量將增加，其示意如圖 3-1。

依據水利規劃試驗所「台中盆地地下水資源利用調查評估計畫」，針對民國 95 年至 99 年五年期間，利用數值模式就台中盆地進行模擬分析，分析成果顯示，台中盆地整體之水平衡為年抽水量為 2.41 億立方公尺，年垂直補注量為 2.43 億立方公尺，年河道淨補注量為 1.98 億立方公尺，年河道淨流出量為 2.06 億立方公尺，年蓄水體積有些微減少，減少量為 0.06 億立方公尺。

由分年的情勢來分析(表 3-1)，補注量於平水年之年垂向補注量為 2.51~2.08 億立方公尺，豐水年則達到 2.56 及 2.70 億立方公尺，顯示豐枯年補注量變異性較大，近年抽水量範圍約在

2.27~2.72 億立方公尺之間。

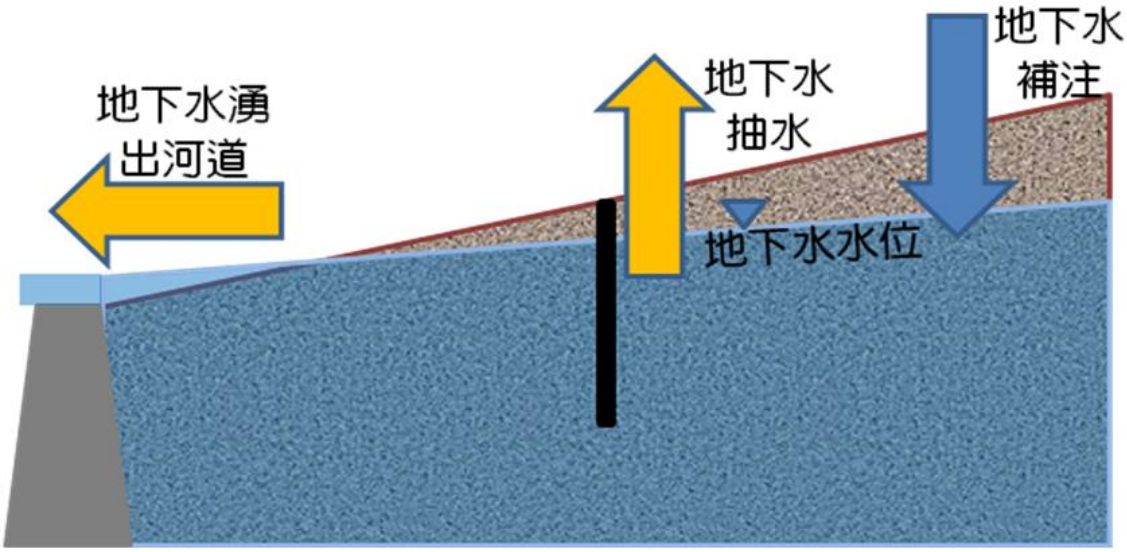


圖 3-1　台中盆地地下水平衡示意圖

表 3-1　台中盆地地下水平衡收支表(分年)

單位：億立方公尺

年份	抽水量	垂向 補注量	河道 補注量	蓄水體積 變化量	豐枯情勢
95	2.34	2.51	-0.20	-0.03	平水年
96	2.31	2.56	-0.20	0.05	豐水年
97	2.27	2.70	-0.29	0.14	豐水年
98	2.39	2.08	-0.11	-0.42	平水年
99	2.72	2.31	0.38	-0.03	平水年
平均	2.41	2.43	-0.08	-0.06	

註：依據地下水數值模式計算成果；河道補注量=河道各分區淨補注量總和-河道各分區淨流出量總和。

資料來源：經濟部水利署水利規劃試驗所「台中盆地地下水資源利用調查評估計畫」

再由分區的水平衡分析(分區如圖 3-2)，水平衡特性如表 3-2，其中第 I 區為豐原沖積扇，位於為台中市之后里、豐原、神岡、潭子及大雅等區，為台中盆地最主要之補注區，平均年淨補注量達 1.71 億立方公尺，主要之補注源來自大甲溪河道。第 III 區為大里沖積扇，位於台中市之大里、霧峰、烏日、大肚區及彰化縣之芬園鄉，地下水與河道交換量為淨流出 1.93 億立方公尺，為台中盆地地下水主要湧出之區域，湧出之範圍涵蓋筏子溪、大里溪、烏溪、貓羅溪等河道，評估其間，最小旬流出量為 281 萬立方公尺，平均約每日 28 萬立方公尺。

因此簡單的說，地下水由大甲溪入滲，經過台中盆地地下含水層，經過台中市區補注及用水人使用，剩餘的水量流至下游處流出，於筏子溪、大甲溪、烏溪等河道湧出地面。因此增加台中盆地的水量使用，對於整體水平衡影響不大，主要影響為減少下游側河道的地下水流出。

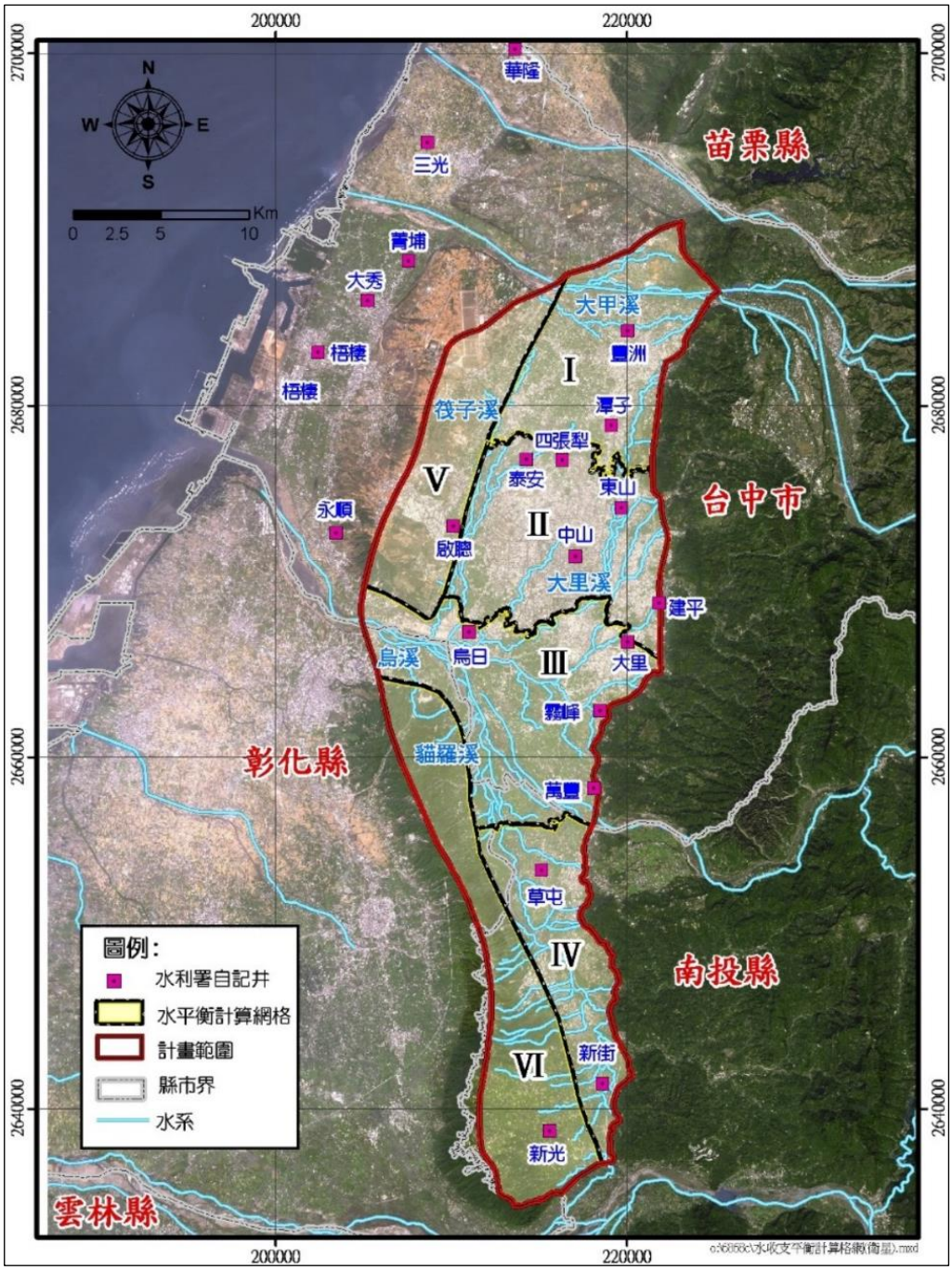
表 3-2 台中盆地地下水平衡收支表

單位:億立方公尺

分區	抽水量	河道淨流出量	垂向補注量	河道淨補注量	側向交換量	蓄水體積變化量	備註
I	0.89	0	0.66	1.94	-1.72	-0.01	豐原沖積扇主要補注區
II	0.21	0.09	0.45	0	-0.16	-0.01	
III	0.68	1.93	0.37	0	2.24	0	大里沖積扇主要流出區
IV	0.29	0	0.42	0.04	-0.18	-0.01	烏溪沖積扇
V	0.22	0.04	0.31	0	-0.07	-0.02	
VI	0.12	0	0.22	0	-0.11	-0.01	烏溪沖積扇
合計	2.41	2.06	2.43	1.98	0	-0.06	

註：單位為億立方公尺/年。

資料來源: 水利規劃試驗所「台中盆地地下水資源利用調查評估計畫」



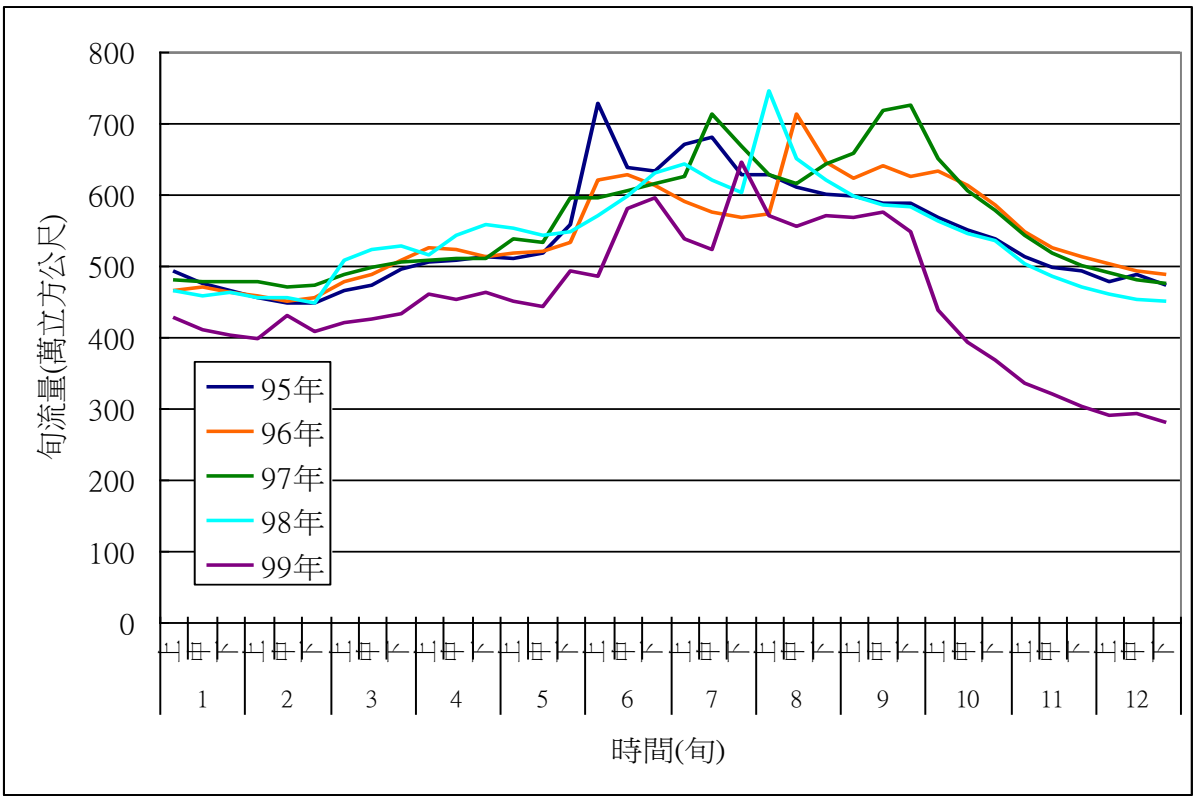
資料來源: 水利規劃試驗所「台中盆地地下水資源利用調查評估計畫」

圖 3-2　台中盆地地下水水平衡收支計算區域劃分

(二) 可再開發水量

依據水規所於民國 100 年進行的台中盆地調查研究對可再開發水量的評估說明。就水平衡觀點，台中盆地安全出水量等於年補注量，量體約為每年 4 億立方公尺（垂向補注與河道補注量之

總和)。若以日為時間尺度檢視，台中盆地於枯水期仍有每日 28 萬立方公尺地下水自然流出至下游河道之可再開發量(圖 3-3)。若考慮台中盆地容許的地下水水位洩降，則台中盆地地下水可再開發量為每日 24 萬立方公尺。



資料來源: 水利規劃試驗所「台中盆地地下水資源利用調查評估計畫」

圖 3-3 台中盆地地下水自然流出量時間分布圖

(三) 地下水水位回復能力

地下水水位的回復能力，取決於地下水區的地下水平衡及淨補注能力，當淨補注能力大於地下水使用時，地下水水位會回復。以台中盆地近年最枯旱年的地下水水位回復狀況做為評估基準。

統計地下水觀測站網地下水水位資料，各觀測站年度最低水位如表 3-3，各觀測站歷年之最低水位分別出現在 2007、2010、2011、2012、2014、2015 年，其中出現頻率最高年份為 2015 年，合計站數達 16 站，超過 1/2，顯示 2015 年之枯旱年，台中地區

地下水水位整體降至歷年最低狀態。因此計畫嘗試以 2015 年的水位為基準，以實際的地下水水位變化狀況評估其水位回復能力，分析方法說明如下。

1、評估方法

以 2015 年單一事件的地下水水位回復能力進行評估，比對年最低水位，2014 年至 2015 年的最低水位下降及 2015 年至 2016 年地下水水位的回升，兩者的比值做為含水層地下水回復的比較參考指標。以豐洲站為例(圖 3-4)，2014 年枯旱年最低水位下降 3.04m，隔年最低水位上升 3.95m，地下水水位回復比為 1.29。

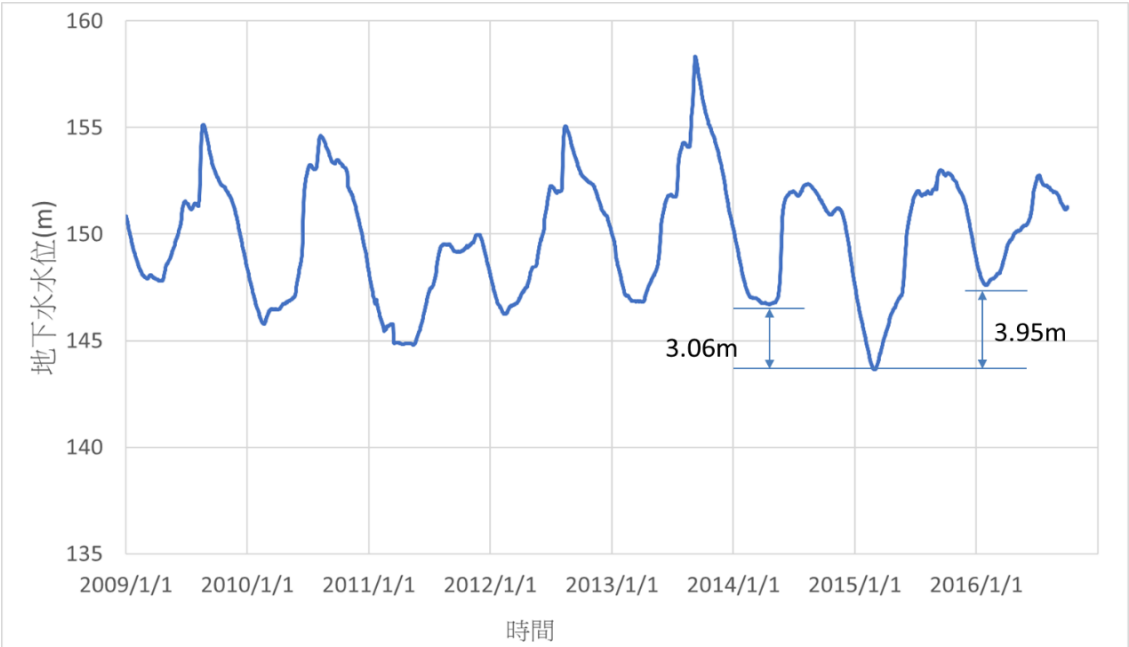


圖 3-4 地下水水位回復能力比較圖(豐洲站)

表 3-3　地下水觀測站各年最低水位統計表

(單位：公尺)

站名	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	最低年分
台中盆地											
豐洲			147.8	145.8	144.8	146.3	146.8	146.7	143.6	147.6	2015
潭子	101.8	102.0	103.0	102.0	100.2	101.1	101.8	102.0	99.1	101.3	2015
中山(1)	76.7	76.6	78.4	77.8	76.4	78.3	77.6	76.5	76.1	77.4	2015
中山(2)	76.7	76.5	78.5	77.6	76.2	78.1	77.4	77.2	76.7	77.5	2011
啟聰(1)	72.7	72.4	72.5	72.1	72.2	71.9	72.0	72.2	72.2	72.6	2012
啟聰(2)	72.5	72.3	72.6	72.2	72.1	71.6	71.8	72.1	72.1	72.5	2012
四張犁(1)	96.3	96.2	97.1	95.9	94.3	95.1	96.0	95.8	94.0	95.3	2015
四張犁(2)	96.7	96.5	97.4	96.2	94.9	95.5	96.4	96.1	94.4	95.6	2015
泰安			101.4	100.2	99.4	100.1	100.9	100.5	98.8	99.8	2015
烏日(1)	24.6	24.7	24.8	22.9	22.7	24.9	24.1	21.3	22.0	24.3	2014
烏日(2)	32.6	32.7	32.4	32.5	32.0	32.4	32.5	32.2	32.2	32.3	2011
霧峰(1)			42.9	42.9	43.0	42.9	43.0	42.7	42.2	43.0	2015
霧峰(2)			49.0	48.7	48.3	48.6	48.7	48.6	48.0	48.4	2015
萬豐	54.4	55.1	54.9	54.0	54.7	54.3	55.4	55.0	54.1	54.9	2010
建平			61.9	62.1	60.8	61.9	61.4	61.5	61.0	61.7	2011
東山	82.3	82.0	83.2	83.3	81.0	83.0	82.5	82.5	81.4	82.6	2011
大里(1)	54.0	53.7	54.0	53.8	53.2	53.8	53.6	53.6	53.3	53.5	2011
大里(2)	55.0	54.8	55.1	54.7	54.2	54.8	54.5	54.5	54.2	54.5	2015
大甲溪扇狀平原											
華龍(1)	31.4	31.0	31.6	31.9	29.4	31.7	32.0	30.8	28.3	34.7	2015
華龍(2)	34.6	34.4	34.7	35.0	33.1	34.9	35.2	34.2	32.1	37.8	2015
三光(1)	13.5	14.1	14.2	14.0	13.9	14.1	14.1	14.0	13.6	14.2	2007
三光(2)	13.4	14.3	14.5	14.1	13.9	14.3	14.4	14.3	13.9	14.7	2007
清水海岸平原											
大秀(1)	2.8	2.8	2.9	2.9	2.8	3.0	2.9	2.8	2.5	2.9	2015
大秀(2)	4.9	5.4	5.3	5.0	4.6	4.8	5.2	5.6	5.1	5.8	2011
梧棲	-1.2	-0.9	-1.0	-0.8	-0.9	-0.5	-0.3	-0.3	-0.3	0.1	2007
梧棲	0.0	0.0	0.2	-0.2	1.4	1.3	1.4	1.7	1.8	1.8	2010
大肚山台地											
永順(1)	1.1	1.7	2.3	1.8	1.5	1.3	1.9	2.7	2.3	2.9	2007
永順(2)	-6.8	-5.1	-5.2	-5.1	-4.2	-5.2	-3.4	3.3	2.8	3.8	2007
后里台地											
外埔(1)						179.9	176.1	176.0	174.1	176.5	2015
外埔(2)						180.0	176.2	176.0	174.2	176.4	2015
后里(1)						178.6	174.9	174.1	170.0	176.5	2015
后里(2)						178.2	173.6	173.4	169.6	175.3	2015
綜合統計											
水位最低站數	5	0	0	2	5	2	0	1	16	0	

註:　　表示當年度水位最低

表 3-4　台中盆地地下水水位回復能力

(單位：公尺)

站名	2014(A)	2015(B)	2016(C)	下降 (D=A-B)	回復 (E=C-B)	回復比例 (E/D)
台中盆地						
豐洲	146.70	143.64	147.59	3.06	3.95	1.29
潭子	101.97	99.14	101.34	2.83	2.20	0.78
中山(1)	76.54	76.13	77.44	0.41	1.31	3.20
中山(2)	77.18	76.70	77.50	0.48	0.80	1.67
啟聰(1)	72.18	72.19	72.57	-0.01	0.38	未受影響
啟聰(2)	72.13	72.12	72.52	0.01	0.40	未受影響
四張犁(1)	95.75	93.97	95.27	1.78	1.30	0.73
四張犁(2)	96.12	94.37	95.62	1.75	1.25	0.71
泰安	100.54	98.84	99.81	1.70	0.97	0.57
烏日(1)	21.29	22.00	24.33	-0.71	2.33	未受影響
烏日(2)	32.19	32.19	32.29	0.00	0.10	未受影響
霧峰(1)	42.69	42.16	43.05	0.53	0.89	1.68
霧峰(2)	48.63	47.98	48.44	0.65	0.46	0.71
萬豐	55.04	54.11	54.86	0.93	0.75	0.81
建平	61.45	61.00	61.70	0.45	0.70	1.56
東山	82.47	81.42	82.64	1.05	1.22	1.16
大里(1)	53.61	53.26	53.52	0.35	0.26	0.74
大里(2)	54.54	54.18	54.49	0.36	0.31	0.86
大甲溪扇狀平原						
華龍(1)	30.84	28.30	34.67	2.54	6.37	2.51
華龍(2)	34.16	32.14	37.83	2.02	5.69	2.82
三光(1)	14.00	13.58	14.23	0.42	0.65	1.55
三光(2)	14.31	13.86	14.73	0.45	0.87	1.93
清水海岸平原						
大秀(1)	2.85	2.55	2.91	0.30	0.36	1.20
大秀(2)	5.61	5.14	5.82	0.47	0.68	1.45
梧棲	-0.26	-0.33	0.08	0.07	0.41	5.86
梧棲	1.68	1.79	1.78	-0.11	-0.01	未受影響
大肚台地						
永順(1)	2.70	2.25	2.89	0.45	0.64	1.42
永順(2)	3.25	2.75	3.75	0.50	1.00	2.00
后里台地						
外埔(1)	176.03	174.15	176.47	1.88	2.32	1.23
外埔(2)	176.02	174.17	176.42	1.85	2.25	1.22
后里(1)	174.05	170.01	176.52	4.04	6.51	1.61
后里(2)	173.37	169.60	175.25	3.77	5.65	1.50

(四) 替代方案節水用水量(農業停灌)

台中地區農業用水停灌，大安溪水系下灌區（苑裡圳、日南圳、九張犁圳）於 104 年停灌，將大安溪農業灌溉用水支援鯉魚潭的公共用水使用，因此為避免農民權益受損，必需以台中盆地的地下水替代大安溪下灌區農業用水備援的角色，以穩定自來水之供水。因此啟用地下水備援與農業用水停灌，兩者互為台中地區枯旱時期供水備援的替代方案。地下水緊急備援若能提供農業用水停灌的節省水量，即可替代該方案，降低對農業的衝擊。

而台中地區農田水利會停灌能節用的水量估算，目前並無一定之基準，若以目前之計畫需水量或水權量等計算，估算結果將高於枯旱時期實際的節用用水量。因此本計畫擬採用實際節約用水灌溉核定的水量作為評估的依據。

依據該區域目前的水資源調度成果，100 年進入一階抗旱，由台中地區水源調度會議之會議結論，枯旱時期供給水利會下灌區的水量，如表 3-5，此數據為枯旱時期農田所運用的水量，因此較具代表性。

依據表 3-5 的數據進行統計灌溉所需的水量約為 0.54 億立方公尺，以下灌區約 4,600 公頃灌溉面積換算，換算灌溉水深約為 1.17m。因此 0.54 億立方公尺可視為避免農業停灌的替代水量。

表 3-5 民國 100 年水源調度會議協議供給水利會水量

月份	1	2	3	4	5	6
水量 (CMS)	2.6	2.7	4.7	5.8	2.5	2.7

資料來源:水源調度協調會議

(五) 可用水量訂定

依前述台中盆地地下水可再開發量為每日 24 萬立方公尺。而目前台中盆地的地下水開發案，包括常態備援以及緊急備援，合計需求量為每日 15 萬立方公尺，低於可再開發水量 24 萬立方公尺的範圍內。再就環境上而言，台中盆地均為礫石層，地層下陷潛勢相當低，無需特別考量地層下陷影響。

故依上述供需分析，供給能力(每日 24 萬立方公尺)和備援需求水量(每日 15 萬噸)，因備援需求較低，因此將本計畫的可用水量訂於備援需求量每日 15 萬噸，0.55 億立方公尺/年。

二、產業用水密集區位及水量需求分析

(一) 產業用水密集區位分析

近年受到大型工業區開發及廠商進駐之影響，工業蓬勃發展，大幅成長，而農業活動受工業之排擠，則呈現逐年漸減的情勢。由於產業發展之轉變，本區域人口呈現逐年增加的趨勢，工業活動及人口持續上升，本區域近年之用水需求仍將維持上升之趨勢。

台中為臺灣中小企業與精密機械最重要聚集地，中部科學園區、豐洲科技工業園區、台中精密機械科技園區、大甲幼獅工業區、台中工業區、大里工業區、台中港關連工業區等。台中盆地北端(原台中市區)，交通便利，以前為台灣機械工業之重鎮，近年由於台中工業區、中部科學工業園區之發展，促使台中科技走廊逐漸成型(工業區之位置如圖 3-5)，並逐漸吸引人口聚集，工商業愈趨蓬勃發展。市區內如美術綠園道及精明等商圈形成，吸引百貨、金融、住宿及餐飲業進駐，復以政府持續推動各項休閒樂及藝文活動，使台中市成為鄰近縣市居民之消費重鎮，工商業日益繁榮，形成大台中都會區之中樞。

產業用水密集區位及水量需求分析工作，擬整理經濟部統計處之工廠校正及營運調查成果，評估產業分布狀況。經整理計畫區域製造業民國 103 年底之家數有 6,467 家，主要集中在大里區、

太平區、神岡區及豐原區，主要行業別各鄉鎮製造業家數整理如表 3-6 及圖 3-5 示。

由該資料顯示明確發現大台中地區產業密度前四名為：太平區、大里區、豐原區及神岡區，此四區的產業類別主要是機械設備製造業、化學製品製造業及電力設備製造業，然而，此四區的營業額總值卻僅為台中地區的五~八名；而營業總額前四名分別為：西屯、大雅、潭子以及南屯區，此四區主要產業類別為電腦、電子產品及光學品製造業、電子零組件製造業以及機械設備製造業。

將電腦、電子產品及光學品製造業、電子零組件製造業以及機械設備製造業三種產業聚落分部位置繪製於台中地圖上如圖 3-6 所示，可發現除了機械設備製造業分部區域較多外，電子零組件製造業以及電腦、電子產品及光學品製造業多集中於大肚山山腳一帶，大雅、西屯及南屯等區。

大肚山台地也就是目前中科園區及台中精密工業區等均坐落在此，其營業額亦為台中最高的地區，因此其用水穩定性的需求最高。

(二) 水量需求分析

根據水利署統計資料，整理台中地區近 10 年工業用水用量如表 3-7 及圖 3-8 所示，由此可知，大台中地區平均每日工業用水量約 34.30 萬立方公尺，且截至 102 年統計為止，大台中地區工業用水需求量，由 94 年 30.3 萬 CMD 開始逐步增加，至 102 年增加至 38.73 萬 CMD，成長幅度為 27.82%，成長量達 8.43 萬 CMD。

因此工業用水的持續成長對本區枯旱時期的供水穩定度將造成衝擊。

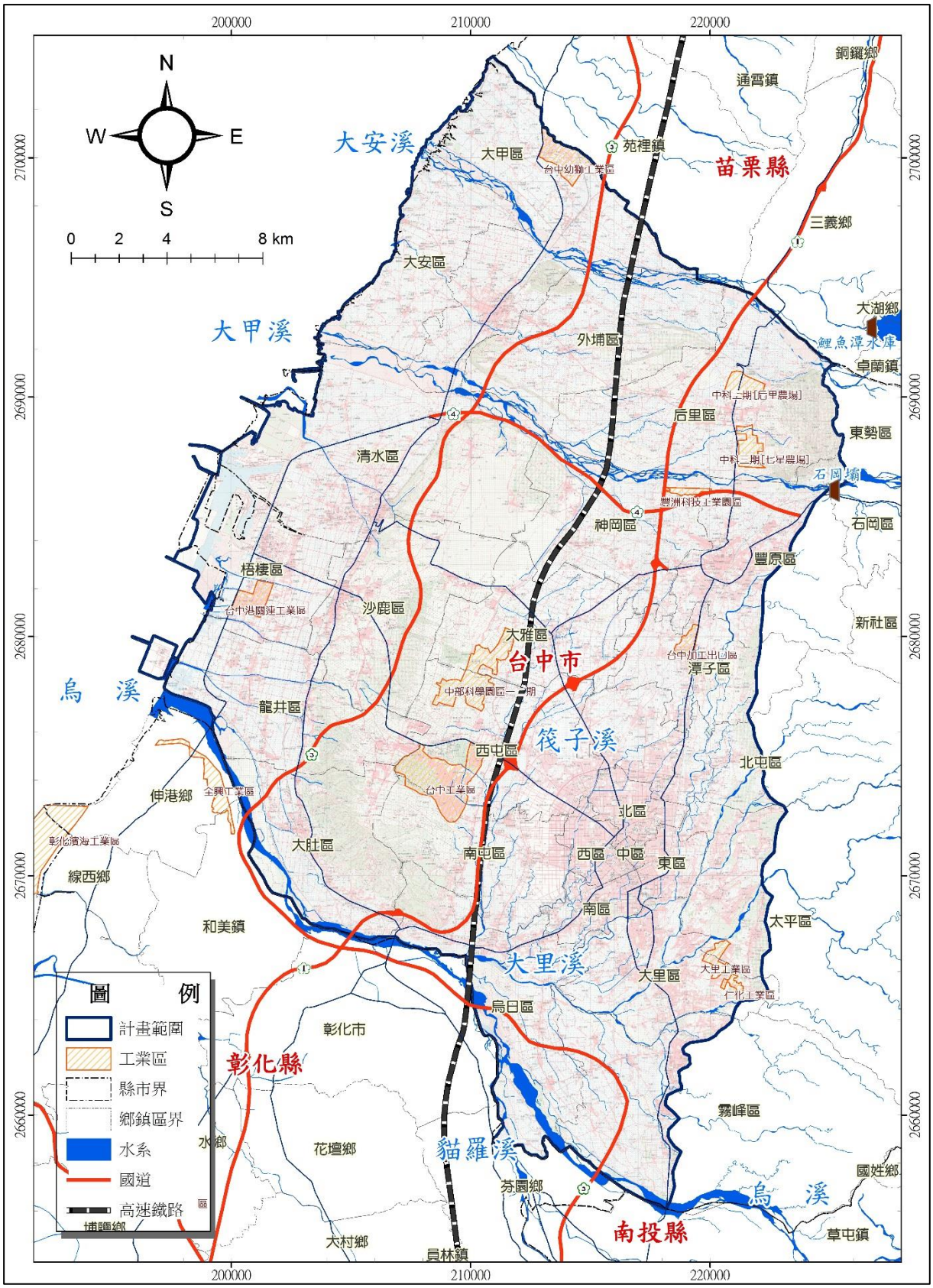

200000
210000
220000
2700000
2690000
2680000
2670000
2660000
N
W
E
S
0 2 4 8 km
大安溪
大甲溪
烏 溪
筏子溪
大里溪
貓羅溪
烏 溪
苗栗縣
彰化縣
南投縣
台中市
銅鑼鄉
通霄鎮
苑裡鎮
三義鄉
大湖鄉
鯉魚潭水庫
卓蘭鎮
東勢區
石岡壩
石岡區
豐原區
新社區
太平區
霧峰區
國姓鄉
草屯鎮
南投縣
員林鎮
大村鄉
花壇鄉
彰化市
水鄉
埔鹽鄉
芳園鄉
烏日區
大里區
大里工業區
仁化工業區
南區
東區
中區
西區
北區
南屯區
北屯區
西屯區
大肚區
和美鎮
線西鄉
彰化濱海工業區
伸港鄉
全興工業區
台中工業區
龍井區
中部科學園區一期
大雅區
潭子區
台中加工出口區
沙鹿區
梧棲區
台中港關連工業區
清水區
神岡區
豐洲科技工業園區
后里區
中科二期[后里農場]
中科三期[七星農場]
外埔區
大安區
大甲區
台中幼獅工業區
圖 例
計畫範圍
工業區
縣市界
鄉鎮區界
水系
國道
高速鐵路

圖 3-5　工業區分布圖

表 3-6　台中地區各區不同產業別家數及營業額分析表

單位:元

行業	化學製品製造業		藥品及醫用化學製品製造業		電子零組件製造業		電腦、電子產品及光學製品製造業		電力設備製造業		機械設備製造業		其他製造業		合計	
中　區	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0
東　區	6	293,742	-	-	4	38,380	11	361,110	10	166,752	343	5,434,940	17	291,791	391	6,586,715
南　區	6	186,446	2	-	6	74,320	8	400,565	13	516,054	165	4,457,828	12	1,644,590	212	7,279,803
西　區	3	1,940		-	2	-	6	123,040	-	-	14	479,628	2	-	27	604,608
北　區	-	-	-	-		-	4	99,083	3	38,716	37	457,118	3	81,873	47	676,790
西屯區	37	13,270,225	11	2,071,566	28	132,229,779	34	20,177,162	36	7,269,259	219	50,102,791	45	3,352,176	410	228,472,958
南屯區	12	2,960,737	6	829,480	13	7,898,586	24	41,144,514	15	2,386,919	101	27,123,513	18	4,901,814	189	87,245,563
北屯區	4	3,448	-	-	5	137,549	7	204,205	19	701,968	45	1,993,507	15	581,115	95	3,621,792
豐原區	22	454,618	1	-	15	633,576	12	114,538	65	4,937,442	456	14,264,688	44	1,633,360	615	22,038,222
東勢區	-	-	-	-	-	-	-	-	2	*	3	15,261	4	66,891	9	82,152
大甲區	29	3,203,454	17	5,076,117	5	4,945,399	7	1,483,089	7	458,121	119	13,930,840	27	2,055,684	211	31,152,704
清水區	2	-	-	-	-	-	3	48,529	4	231,397	76	3,228,596	12	667,637	97	4,176,159
沙鹿區	3	123,661	1	-	1	-	3	45,107	6	798,580	59	1,277,448	10	135,541	83	2,380,337
梧棲區	6	2,419,925	1	-	18	18,656,208	14	6,408,697	5	336,957	78	3,935,667	11	251,798	133	32,009,252
后里區	9	237,137	-	-	8	40,562,249	3	115,671	10	407,544	86	9,938,105	30	918,286	146	52,178,992
神岡區	24	934,688	-	-	10	394,247	22	2,328,828	66	6,118,752	420	36,177,370	67	3,924,512	609	49,878,397
潭子區	9	629,671	2	-	41	69,220,445	43	31,924,986	42	2,322,337	261	17,747,274	33	3,557,628	431	125,402,341
大雅區	13	254,463	2	-	23	135,365,509	16	4,533,504	31	4,872,601	162	18,851,717	23	6,243,361	270	170,121,155
新社區	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	2	-	8	1,040,902	11	1,040,902
石岡區	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	3	766,236	5	27,040	10	793,276
外埔區	7	248,634	2	-	1	-	2	-	5	277,066	41	2,395,529	7	387,617	65	3,308,846
大安區	5	134,979	-	-	-	-	3	58,384	1	*	26	406,111	8	791,569	43	1,391,043
烏日區	4	116,551	-	-	8	158,472	9	146,578	20	1,217,108	223	12,023,798	19	1,046,193	283	14,708,700
大肚區	14	7,416,552	-	-	1	*	3	23,587	15	551,702	93	4,330,146	12	144,391	138	12,466,378
龍井區	5	136,330	-	-	4	82,631	4	263,661	13	835,945	92	4,648,022	20	667,039	138	6,633,628
霧峰區	13	715,967	1	-	6	586,096	5	266,456	16	2,728,151	138	11,258,998	5	241,506	184	15,797,174
太平區	43	3,118,321	1	-	13	462,854	14	199,285	36	852,927	770	36,673,973	44	2,264,282	921	43,571,642
大里區	45	3,751,149	-	-	19	1,204,724	23	1,774,538	42	2,151,542	512	23,083,675	57	1,599,005	698	33,564,633
和平區	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
總計	323	40,612,638	47	7,977,163	233	412,651,024	280	112,245,117	482	40,177,840	4,544	305,002,779	558	38,517,601	6,467	957,184,162

資料來源:台中市政府網站

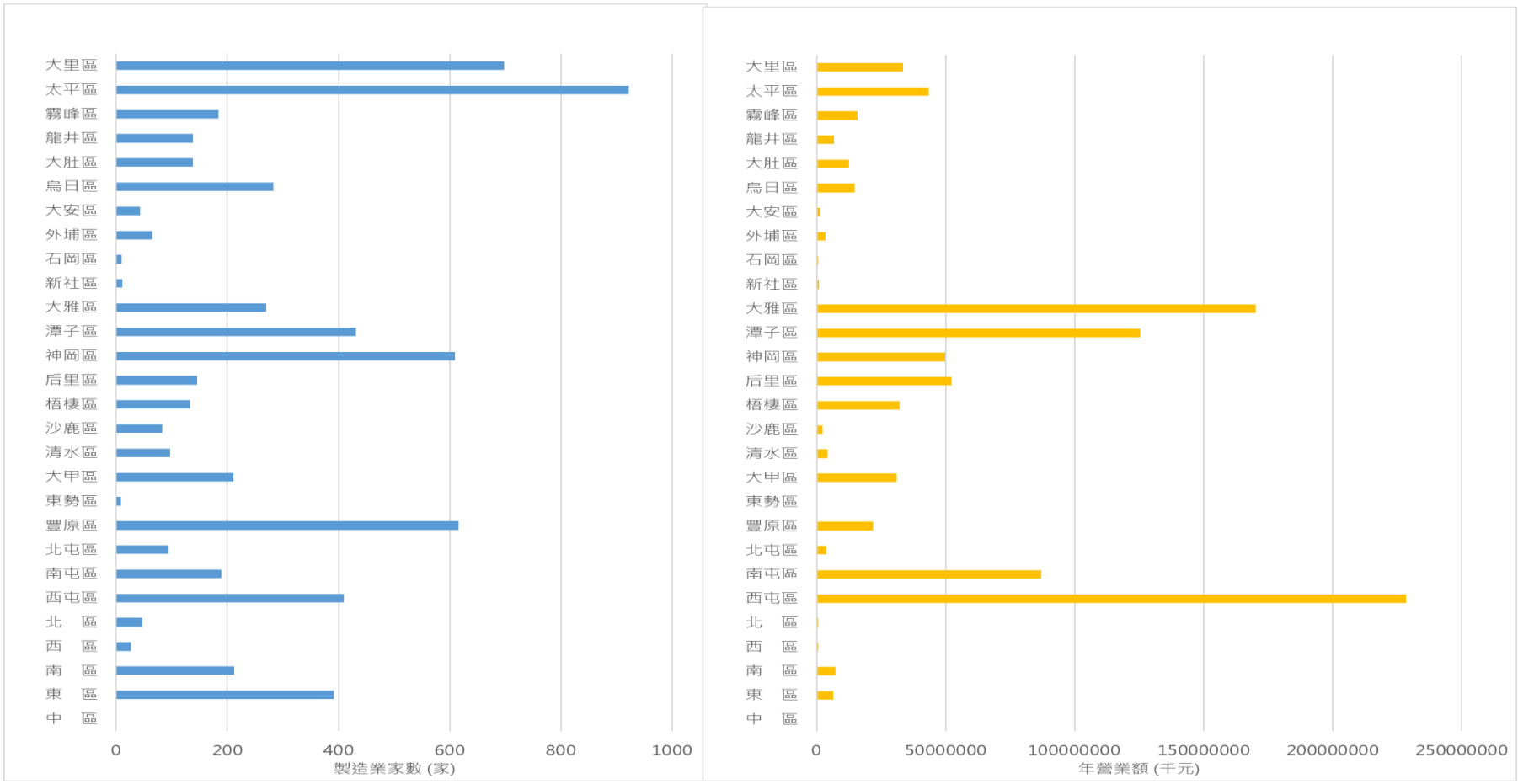


圖 3-6　各區域製造業家數及營業額

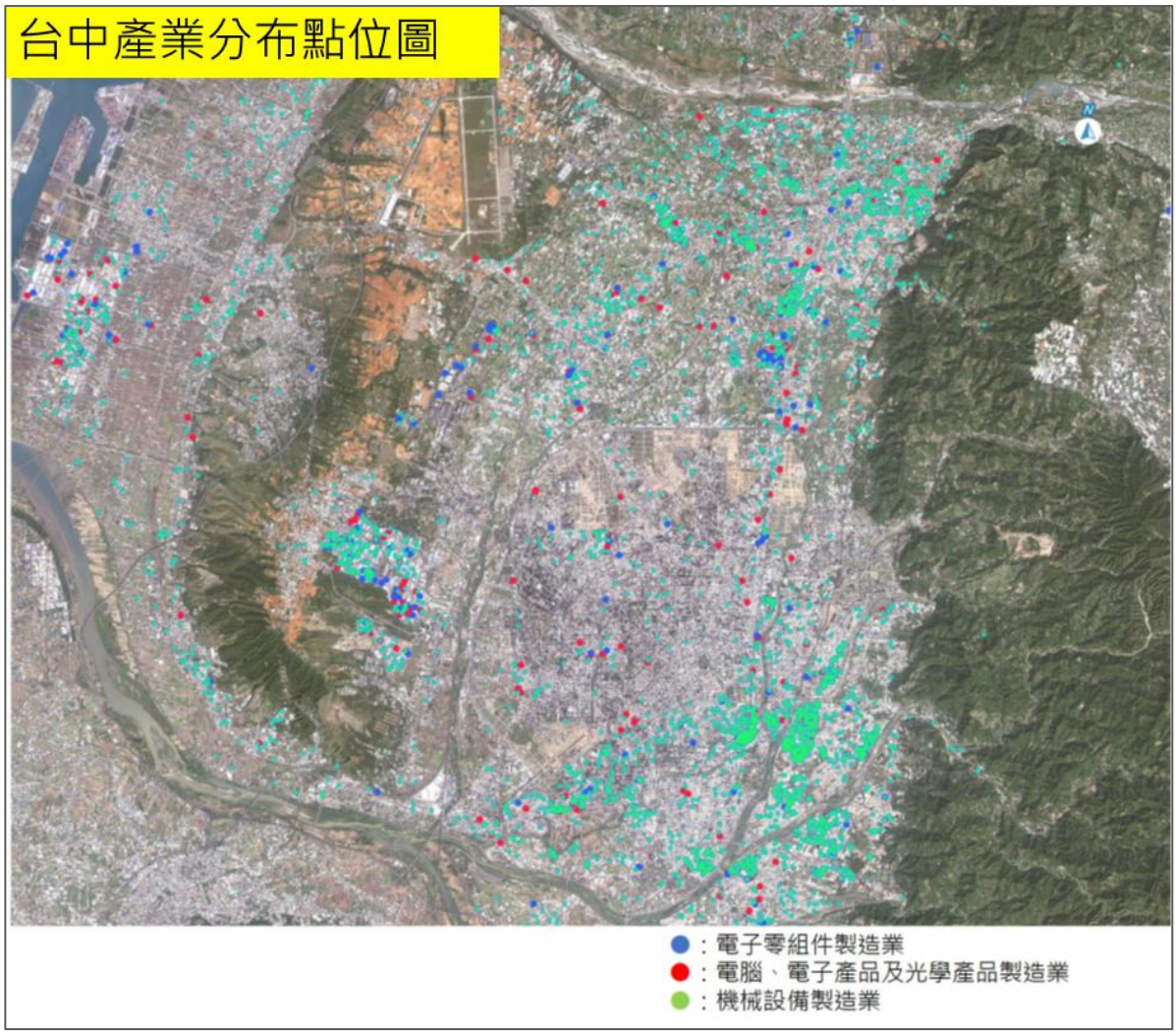


圖 3-7　計畫區域產業密集度分布圖

表 3-7　台中地區工業用水統計

年（民國）	台中市 (萬 CMD)	台中縣 (萬 CMD)	合計 (萬 CMD)
94	6.95	23.35	30.30
95	6.97	27.14	34.11
96	7.06	24.89	31.95
97	7.11	25.96	33.08
98	6.62	27.70	34.33
99	6.82	28.36	35.18
100	34.42	--	34.42
101	36.57	--	36.57
102	38.73	--	38.73
平均	16.81	26.24	34.30

資料來源：水利署台灣地區工業用水量統計報告(94~103)

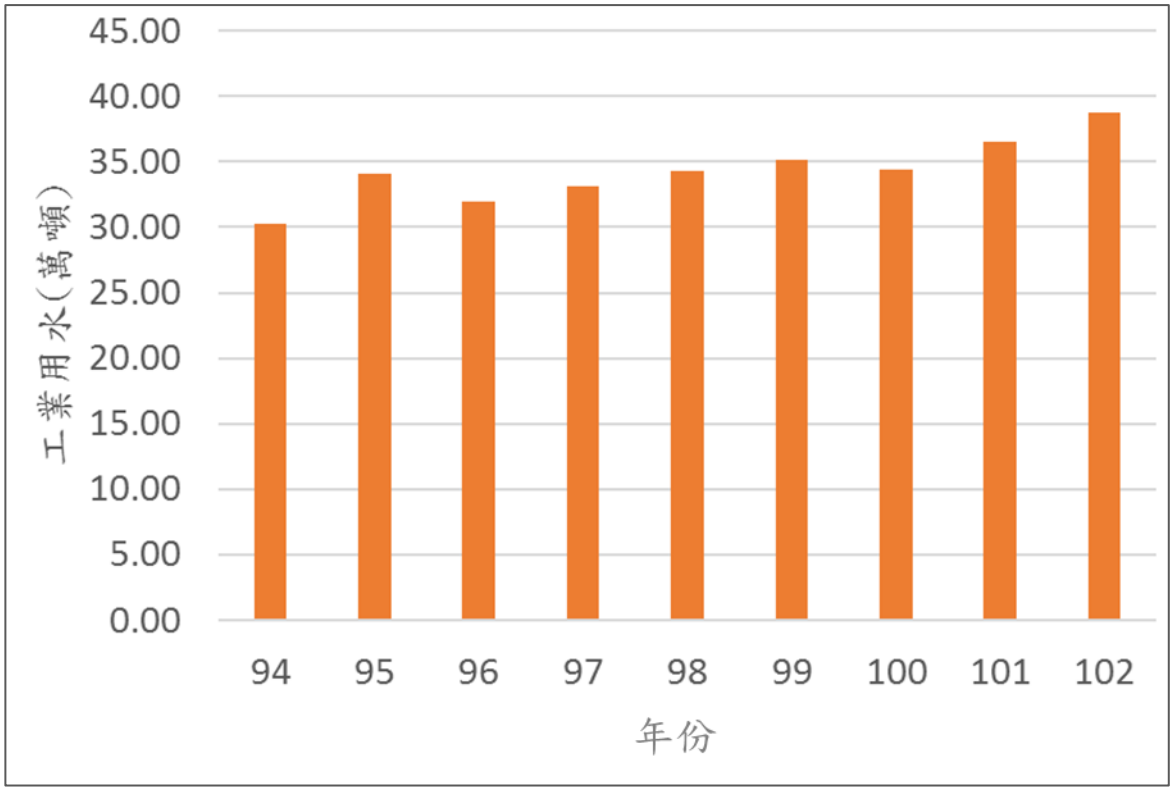


圖 3-8　台中地區近年工業用水成長趨勢圖

三、枯旱時期水量調配與缺水衝擊分析

(一) 枯旱時期水量調配

台中地區的水源供應主要是仰賴大安溪及大甲溪水源，用水人包括台中農田水利會、台電公司及自來水公司，水源不足時，由水利署中區水資源局召集台中區水源調度會議，針對大安溪及大甲溪的水源進行分配。調配的一般原則說明如下；

1、大安溪水源調配

灌區農業用水原則由川流取水因應，再視實際水情機動調整取放水，其權益量如下：

(1)上灌區：大安溪苑裡、日南、九張犁供水協議書下游保留量。

(2)下灌區：審議農業計畫用水量。

(3)當大安溪天然流量小於上述「農業用水合計建議用水量」時，則依川流量調配，即由士林堰依上、下灌區計畫用水量比例

分配放水(其中士林堰排放下游保留量不得小於2.7CMS)。

2、大甲溪農業用水調配

農業用水調配主要是依據德基水庫農業用水原則由大甲溪川流取水供應，其間用水視實際需要機動配水，若水情無法滿足需求時，採計畫用水量 60%~80%用水。百分比的高低一般係由水情狀況及稻作的生長週期決定。

3、公共用水

大安溪及大甲溪的公共用水調配，以鯉魚潭水庫的蓄水狀況為主要的調配依據，確定鯉魚潭水庫的公共用水調配量，不足的水量由大甲溪的石岡壩配合德基水庫滿足。

鯉魚潭水庫的調配主要係依據水庫的有效蓄水量，其調配的原則如下。

(1)水庫持續溢流或預期將溢流時，滿載供應。

(2)水庫有效蓄水量大於1億噸時，供應75~80萬 CMD。

(3)水庫有效蓄水量介於9,000萬～1億噸時，供應65~70萬 CMD。

(4)水庫蓄水量低於9,000萬噸時，管控60～65萬 CMD

(二) 因應措施

依據歷年的台中區水源調度會議記錄(民國 94 年至民國 105 年)，近年台中供水區主要的枯旱事件及因應處理措施整理如表 3-8。

由上表顯示，當水情不佳時，水利會會開始減量供水，並進行加強灌溉管理措施，以節約用水，當水情持續惡化時，水公司開始進入一階段夜間減壓供水，若持續不佳時再進入二階限水，枯旱時自來水系統則視水情狀況，依「自來水停止及限制供水執行要點」分階段限水，近年來最多實施第二階段限水，各階段作為如下：

表3-8 台中地區近年枯旱應變措施一覽表

期間	水利署措施	水公司措施	水利會應變措施
99.1~99.2	鯉魚潭水庫供水低於 55 萬 CMD	第一階段限水措施	大甲溪農業用水於 1 月以計畫用水量 50%用水為原則，2 月視德基水庫水量計畫用水量 60%～70%用水為原則。
101.1~101.5	鯉魚潭水庫調降供水最低降至 50 萬 CMD 供水	進行二階限水準備鯉魚潭給水廠前端抽水準備	大甲溪灌區以計畫水量 50%~60%供水
103.12~104.5		第一階段限水(103.12.1) 第二階段限水(104.2.26)	大安溪下灌區停灌，停灌補償面積 3,294 公頃

資料來源: 台中地區水源調配小組會議會議紀錄(中區水資源局網站)

1、第一階段限水：供水量短缺達 2%以上，未達 5%

(1)減壓供水：離峰及特定時段降低管壓供水。

(2)停止供水：停供行政機關及國營事業轄管噴水池、澆灌、沖洗外牆、街道及水溝等非急需或非必要用水。

2、第二階段限水：供水量短缺達 5%以上，未達 10%

(1)加強實施離峰時段降低管壓供水。

(2)抗旱井24小時補充。

(3)實施非民生用水限水措施。

(4)減少支援11區處及3區處。

(5)每月用水超過一千度大用水戶之非工業用水戶減供20%。

(6)每月用水超過一千度大用水戶之工業用戶減供5%。

3、第三階段：供水量短缺達 10%以上，未達 30%。分區輪流或全區定時停止供水。

4、第四階段：供水量短缺達 30%以上。依區內用水狀況定量定

時供水，其優先順序如下：

(1)居民維生用水；

(2)醫療用水；

(3)國防事業用水；

(4)工商事業用水；

(5)其他用水。

(三) 缺水衝擊分析

枯旱缺水衝擊包含生活用水、工業用水及農業用水。

1、生活用水

生活用水方面，主要是影響生活的便利性，如實施第三階段分區輪流或全區定時停止供水後，供水管線可能因負壓而造成水污染，進而引發環境衛生問題。

2、工業用水

工業用水方面如實施第一階段限水，廠商對策包括：

(1)停止不必要之澆灌、洗滌、消防訓練及生活用水等。

(2)延長樹脂塔及活性碳塔再生時間(將使樹脂壽命減短，約增加 20% 費用)。

(3)延長濾材更換週期(將增加系統風險)。

如實施第二階段限水，廠商增加措施如下：

(1)減少辦公室空調、提昇空調用水濃縮數，以減少用水量（增加冰機清洗頻率 30%）。

(2)減少廢氣洗滌塔用水(增加維護保養頻率10%)。

(3)增加回收水回收率(降低回收水品質，增加系統風險)。

(4)關閉游泳池。

(5)少數廠商需載水補充。

3、農業用水

農業方面係以經濟部「農業用水調度使用協調作業要點」為依據，計算被調用地區之稻作農家賺款，並考量物價成長幅度估算補償費。民國 104 年枯旱，針對台中地區之農業大安溪

灌區之下灌區進行停灌，包含苑裡圳、日南圳及九張犁圳，停灌面積合計為 3294 公頃，每公頃停灌補償標準如下，補償費由農委會、科技部、水利署、水公司分攤，合計補償費約 2.6 億元。

四、緊急備援水量需求與風險分析評估

(一)緊急備援水量需求

依據台中地區自來水公司目前供水 160 萬噸，包含支援三區 5 萬噸和十一區 8.1 萬噸。其水源 148 萬噸來自鯉魚潭及石岡壩的地面水，另外 12 萬噸取自地下水。依據「大台中系統乾旱時期第三階段自來水停止及限制供水執行計畫」，將目前三階段管制措施的啟動時機訂定如表 3-9，第一階段限水的啟動時機為供水缺口百分比為 2~5%，缺口量為 3.2~8 萬 CMD，第二階段的供水缺口百分比為 5~10%，缺口量為 8~16 萬 CMD，第三階段的供水缺口百分比為 10~30%，缺口量為 16~48 萬 CMD。

由近年發生的枯水事件，計畫區域目前枯旱情勢最多為二階限水，因此設定一階限水與二階限水的缺口，做為本計畫的緊急備援目標。以目前台中供水區，一階限水及二階限水最大量分別為 8 萬 CMD 及 16 萬 CMD，因此限水缺口為 8 萬 CMD。

每日 8 萬立方公尺之備援水量，預期可解除一階限水，若發生二階限水情境時，可回復至一階限水狀態，並降低實施第三階限水之機率。

表 3-9 各階段限水啟動時機及供水缺口表

限水階段	第一階段	第二階段	第三階段
啟動時機 缺口百分比	2~5%	5~10%	10~30%
供水缺口 (萬 CMD)	3.2~8	8~16	16~48

(二) 風險分析評估

水利署對於供水情勢(枯旱預警),採供水區代表水庫之警戒水位方式評估,以水庫蓄水狀況與警戒水位關係,採紅、橙、黃、綠、藍等 5 種顏色燈號,表示第三四、二、一階限水及水情稍緊、水情正常。另依 100 年 2 月 15 日「區域水資源調度機制檢討與策進」會議決議紅、橙、黃燈號代表之意義為已執行之限水作為,非為警戒,燈號對應之意義與作為如表 3-10 所示。

台中地區公共用水指標燈號警戒值訂定係由水庫入流量搭配可持續供水日數之有效蓄水量需求作法,訂定鯉魚潭水庫蓄水狀況不同等級之警戒值。即當水庫蓄水狀況優於該等級之警戒水位時,在不採行對應之限水措施下,仍可持續維持該等級日數之正常供水。各等級燈號及對應之可供水日數如表 3-11 所示。

鯉魚潭水庫每日供水量以 75 萬 CMD 估算,警戒值如表 3-12 及圖 3-9 所示以當日水庫進水量為 25 萬噸為例,當水庫蓄水量大於 4,500 萬噸,則為藍燈;水庫蓄水量介於 3,500~4,500 萬噸間,則為綠燈;水庫蓄水量介於 2,500~3,500 萬噸間,則為黃燈;水庫蓄水量介於 1,500~2,500 萬噸間,則為橙燈;若水庫蓄水量小於 1,500 萬噸,則為紅燈。

依據鯉魚潭水庫 91 年迄今的水庫營運紀錄資料,進行水庫枯旱警戒燈號的演算(91 年前鯉魚潭水庫尚未達滿庫,因此數據不具參考性),模擬得到近 15 年水庫的枯旱警戒燈號如圖 3-10,在 15 年的紀錄中,水庫達到一階限水標準的次數有 2 次(分別為 91 年及 104 年),達到二階限水標準的次數有 2 次(民國 91 年及民國 104 年)。由於二階限水將會實際對用水戶減量供水,因此以二階限水作為缺水機率事件的定義。

缺水風險定義:

缺水風險 =(發生二階限水的次數)/ 統計年數

依據上述定義，目前台中供水區於鯉魚潭水庫正常運作的 15 年統計資料中，共有 2 次缺水紀錄，分別為 91 年及 104 年，缺水風險為 13.3%。

表 3-10　供水情勢燈號及採行措施

燈號	供水情勢	對應採行措施
藍	水情正常	-
綠	水情稍緊	◎　節約用水
黃	第一階段限水	◎　離峰時段降低管壓供水。
橙	第二階段限水	◎　停止、減量非必要用水
紅	第三階段限水	◎　分區輪流或全區定時停止供水； ◎　依區內用水狀況定量定時供水。

表 3-11　中區公共用水指標燈號及可供水日數對應表

供水情勢燈號	藍燈	綠燈	黃燈	橙燈	紅燈
可供水日數	>90 日	70~90 日	50~70 日	30~50 日	<30 日

若將備援系統納入操作，當水情亮綠燈時開啟備援操作，備援能量 8 萬 CMD，因此將延緩鯉魚潭水庫水位下降的速度。分析成果計算如圖 3-11 及表 3-13，由該表可以發現，在 2 個缺水年份中，備援系統均能有效地降低缺水的緊張程度，由二階限水(橙燈)降為一階限水(黃燈)，或由一階限水(黃燈)將為綠燈，當備援機制啟動時，缺水情勢獲得改善，限水的天數及燈號，都能有效的降低。91 年枯旱達到二階限水標準，經由備援機制的啟動，二

階限水天數由 16 天降為 6 天，而民國 104 年之枯旱，二階限水天數為 13 天，完全獲得改善，顯示備援的成效相當顯著，枯旱的缺水程度明顯降低。

表 3-12　鯉魚潭水庫枯旱警戒燈號表

供水量單位：萬噸

蓄水量	綠燈	黃燈	橙燈	紅燈	蓄水量	綠燈	黃燈	橙燈	紅燈
0	75.0	75.0	75.0	75.0	3,500	36.1	25.0	5.0	-
250	72.2	71.4	70.0	66.7	3,750	33.3	21.4	0.0	-
500	69.4	67.9	65.0	58.3	4,000	30.6	17.9	-	-
750	66.7	64.3	60.0	50.0	4,250	27.8	14.3	-	-
1,000	63.9	60.7	55.0	41.7	4,500	25.0	10.7	-	-
1,250	61.1	57.1	50.0	33.3	4,750	22.2	7.1	-	-
1,500	58.3	53.6	45.0	25.0	5,000	19.4	3.6	-	-
1,750	55.6	50.0	40.0	16.7	5,250	16.7	0.0	-	-
2,000	52.8	46.4	35.0	8.3	5,500	13.9	-	-	-
2,250	50.0	42.9	30.0	0.0	5,750	11.1	-	-	-
2,500	47.2	39.3	25.0	-	6,000	8.3	-	-	-
2,750	44.4	35.7	20.0	-	6,250	5.6	-	-	-
3,000	41.7	32.1	15.0	-	6,500	2.8	-	-	-
3,250	38.9	28.6	10.0	-	6,750	-	-	-	-

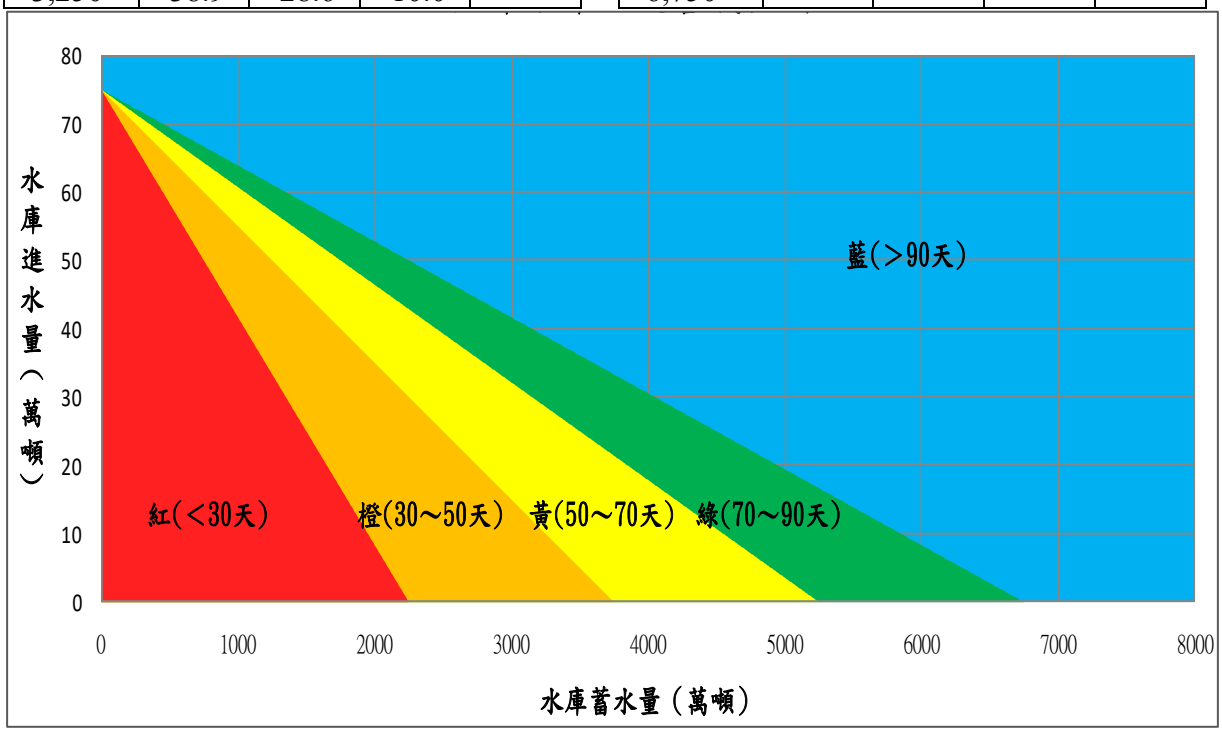
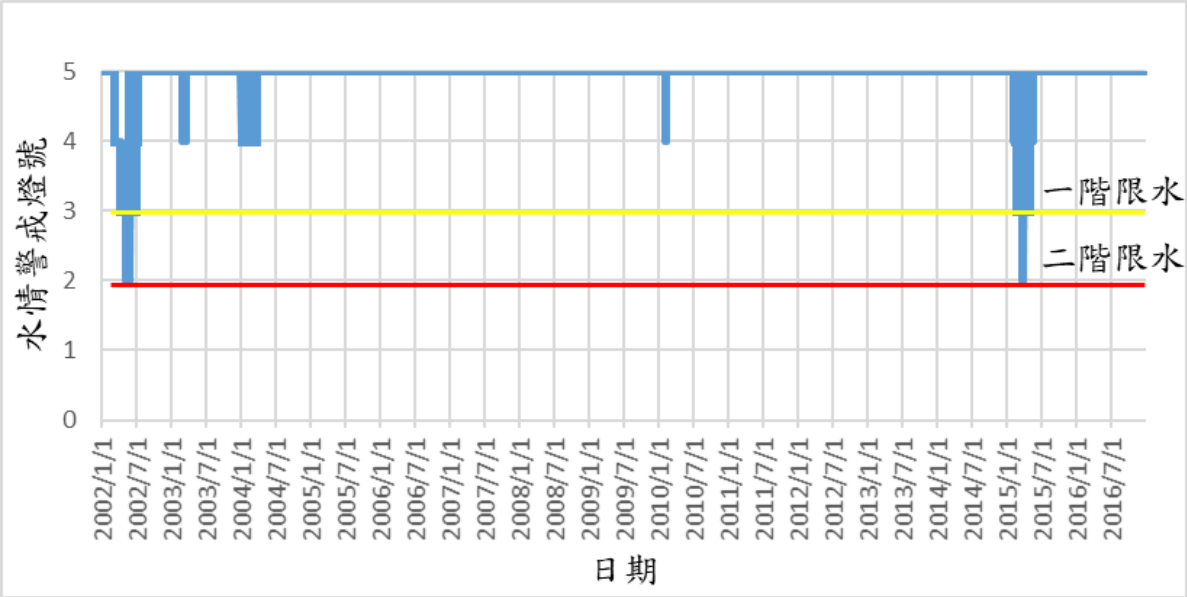


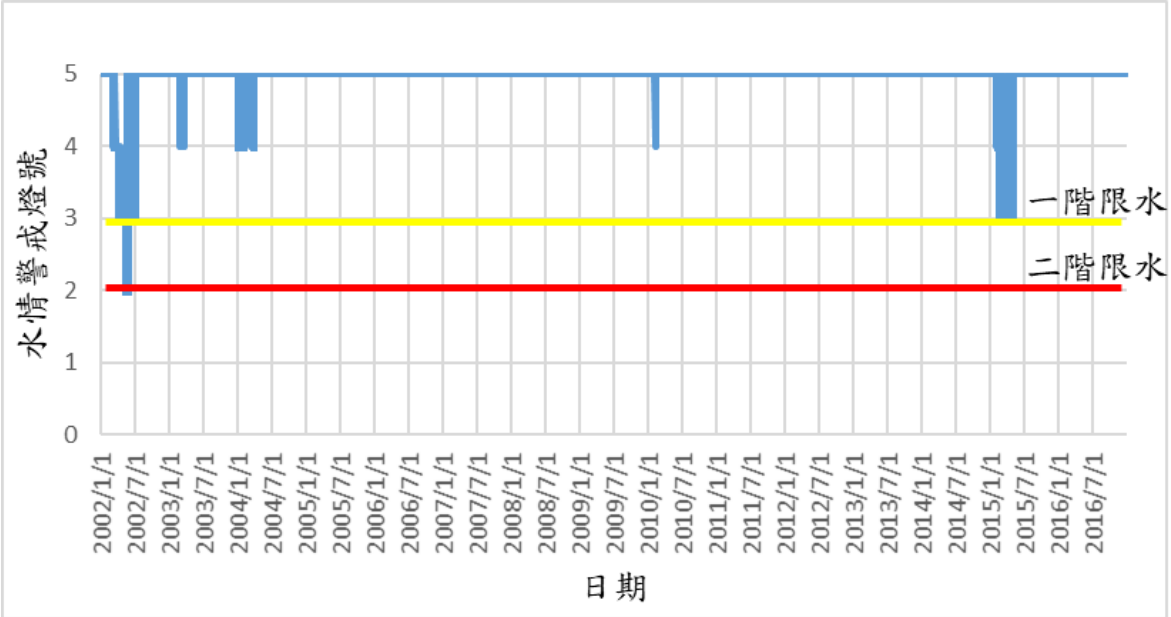
圖 3-9　鯉魚潭水庫枯旱警戒燈號圖

進入二階限水的年份由 2 年(91 年及 104 年)將為 1 年(91 年)，因此缺水風險由原先之 13.3%降為 6.65%。但若再配合提早啟動的機制，缺水風險將可再降低。



註:縱軸數字 1:紅燈、2:橙燈、3:黃燈、4:綠燈

圖 3-10 鯉魚潭水庫水情燈號圖



註:縱軸數字 1:紅燈、2:橙燈、3:黃燈、4:綠燈

圖 3-11 鯉魚潭水庫水情燈號圖(有備援)

表 3-13　備援系統對水情燈號差異的比較表

枯旱年份	情境	綠燈	黃燈	橙燈	紅燈
91年	現況	33	38	16	0
	備援	35	43	6	0
104年	現況	21	29	13	0
	備援	21	38	0	0

第四章　緊急備援井網調查規劃

地下水緊急備援工作，分為納管(自來水公司供水管網)備援及不納管(獨立的水井)備援兩種備援模式。納管備援係將地下水源透過既有的自來水公司管網系統進行調配，因此可備援供應的範圍較廣，備援水量較大，效益較高，調度靈活性高，可以延緩或避免限水發生的時間及降低限水的程度。非納管備援則針對已經發生限水的區域，可提供民眾取水或水車送水的地點，以備緊急之需，降低限水造成的衝擊。

納管的備援井與非納管的備援井，二者合起來，為一完整的救旱體系，缺一不可。整個備援工作架構如圖 4-1 所示。

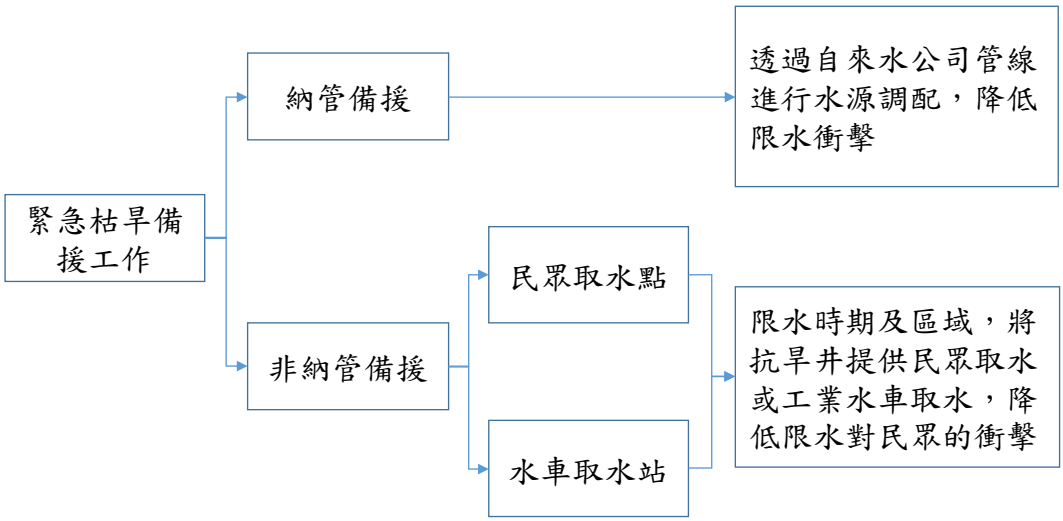


圖 4-1　地下水備援工作架構

目前台中地區緊急救旱可就三個部份討論，分別為台中地區既有抗旱水井(水利署及台中市政府)、自來水公司既有系統，以及新設緊急備援水井。以下分別依據上述三個部分進行檢討評估，就其水井及系統的特性進行說明，再就備援井網進行規劃作業。

一、既有抗旱水井評估及建議

台中地區既有可因應枯旱情勢的水井，分別包括台中市政府的戰備水井以及水利署建檔的抗旱井兩個系統。台中市政府的戰備水井為

轄區內之行政及學校單位水井所組成，可供民眾於限水時期，仍有水可以取用。水利署建構的抗旱系統，主要係整合台中地區政府相關事業單位的水井，包括水利會、自水公司以及台糖公司三個事業單位地水井，枯旱時期，提供政府緊急調度使用。

以下分別針對兩個系統的抗旱井資料進行整理說明及評估。

(一) 台中市政府戰備水井

因應枯旱的需要，台中市政府提供其轄下各單位的水井做為戰備水井，所屬單位包括有市政府、區公所及各級學校三大類，總計口數為 72 口，每口的出水量介於 130 CMD~4,752 CMD 之間，平均為 851CMD。各井的基本資料如表 4-1，其位置詳圖 4-2。

統計各行政區的戰備水井口數如表 4-2，顯示目前市中心的中區、南區、西區及北區、大肚區和梧棲區尚未有戰備井的設置，其餘各區均有戰備水井，空間分布平均，超過 5 口的有大甲區、霧峰區、大里區、太平區，其中以大甲區 10 口最多。

表 4-3 為出水量的統計分析，多數戰備水井出水量多是低於 1,000 CMD 的水井，其數量有 58 口，出水量介於 1,000~2,000 CMD 的水井共計有 6 口，出水量介於 1,000~2,000 CMD 的水井共計有 2 口，出水量介於 3,000~4,000 CMD 的水井共計有 5 口，出水量大於 4,000 CMD 的水井共計有 1 口。

台中市政府針對戰備水井進行水質狀況的檢驗，檢驗分析結果如表 4-4，該檢驗檢測的項目為氨氮、總硬度、鐵、錳、總菌落數、大腸桿菌群，由各監測數據結果顯示，共 43 口井地下水皆符合飲用水管制標準，29 口不合格井中多數井水中總菌落數或大腸桿菌濃度超過飲用水管制標準，另有有 2 處地下水井中錳濃度超過管制標準，因此僅供洗滌及一般用水，不可供作飲用水使用。

表 4-1　台中市政府戰備水井(1/3)

編號	水權人或 臨時使用權人	行政區	水量 (CMD)	N	E	水井現況
A01	建設局 1	清水區	708.5	2685486	207990	正常
A02	建設局 2	太平區	319.7	2671460	222406	異常 (地下水位過低)
A03	建設局 3	太平區	397.4	2671535	222582	異常 (地下水位過低)
A04	建設局 4	北屯區	1,468.8	2674068	222872	N.A.
A05	農業局 1	北屯區	328.3	2672956	222050	N.A. (水井及設備拆除)
A06	建設局 5	大甲區	777.6	2700241	214143	N.A.
A07	觀光旅遊局	新社區	285.1	2678128	231831	正常
A08	農業局 2	北屯區	293.8	2671562	223135	異常 (水井及設備拆除)
A09	臺中市政府 1	西屯區	3,024.0	2672527	213771	N.A.
A10	臺中市政府 2	西屯區	3,024.0	2672527	213602	N.A.
A11	臺中市政府 3	西屯區	3,024.0	2672689	213746	N.A.
A12	水利局	神岡區	509.8	2686567	216138	正常
A13	客家事務委員會	東勢區	432.0	2683448	232970	正常
A14	經濟發展局 1	南屯區	4,752.0	2671711	209617	異常 (枯水期無法供水)
A15	體育處 1	神岡區	3,024.0	2685067	214700	正常
A16	體育處 2	大雅區	3,283.2	2680171	214956	正常
A17	體育處 3	石岡區	777.6	2685333	227349	正常
A18	體育處 4	太平區	302.4	2668316	221367	正常
A19	建設局 6	大甲區	259.2	2697460	215017	N.A.
A20	體育處 5	大里區	2,592.0	2667102	218180	正常
A21	經發局 2	東區	345.6	2669987	219060	正常
A22	經發局 3	東區	345.6	2669888	218858	正常
B01	烏日區公所	烏日區	172.8	2669726	208147	正常
B02	大安區公所	大安區	172.8	2696191	207674	正常
B03	神岡區公所	神岡區	691.2	2686167	215321	正常
C01	豐原高商	豐原區	1,036.8	2682248	220925	正常
C02	瑞穗國民小學	豐原區	864.0	2682664	220749	正常
C03	中興大學 1	烏日區	1,036.8	2664005	212805	正常

表 4-1　台中市政府戰備水井(2/3)

編號	水權人或 臨時使用權人	行政區	水量 (CMD)	N	E	水井現況
C04	僑忠國民小學	潭子區	777.6	2677565	219792	正常
C05	內新國民小學	大里區	518.4	2667506	219098	正常
C06	后綜高級中學	后里區	345.6	2689079	222024	正常
C07	文武國民小學	大甲區	604.8	2692293	209496	正常
C08	文昌國民小學	大甲區	604.8	2693680	211835	N.A.
C09	靜宜大學	沙鹿區	129.6	2679996	207113	正常
C10	弘光科技大學	沙鹿區	345.6	2679142	207782	正常
C11	烏日國民中學	烏日區	345.6	2666588	211058	正常
C12	中興大學 2	霧峰區	691.2	2660065	221725	正常
C13	台中啟明學校	后里區	345.6	2689105	221085	正常
C14	鐵山國民小學	外埔區	345.6	2693672	215097	正常
C15	西岐國民小學	大甲區	345.6	2701714	212362	正常
C16	中興大學 3	霧峰區	777.6	2663710	220691	正常
C17	私立致用高級中學	大甲區	345.6	2692887	212556	正常
C18	朝陽科技大學	霧峰區	2,160.0	2663372	221035	正常
C19	竹林國民小學	沙鹿區	345.6	2681493	206028	正常
C20	鹿峰國民小學	沙鹿區	397.4	2683445	206452	正常
C21	勤益科技大學	太平區	138.2	2671098	222273	異常(無水井水泉消滅)
C22	私立致用高級中學	大甲區	777.6	2692843	212526	正常
C23	私立嘉陽高級中學	霧峰區	518.4	2684380	207676	正常
C24	德化國民小學	大甲區	691.2	2695095	211888	正常
C25	中興大學 4	霧峰區	777.6	2663646	221310	正常
C26	溪尾國民小學	烏日區	345.6	2659631	213390	正常
C27	中興大學 5	霧峰區	1,296.0	2663751	221354	正常
C28	神岡國民小學	神岡區	864.0	2684139	215572	正常
C29	豐原高級中學	豐原區	864.0	2683360	223775	正常
C30	永隆國民小學	大里區	518.4	2667368	217192	正常
C31	立新國民中學	大里區	777.6	2666634	219143	正常
C32	立新國民小學	大里區	864.0	2666751	219409	正常
C33	私立玉山高級中學	東勢區	259.2	2681492	234614	正常
C34	中山國民小學	東勢區	259.2	2683058	239287	正常

表 4-1　台中市政府戰備水井(3/3)

編號	水權人或 臨時使用權人	行政區	水量 (CMD)	N	E	水井現況
C35	瑞城國民小學	大里區	864.0	2664618	219813	異常 (設備磨耗須更換)
C36	光復國民中小學	霧峰區	604.8	2659866	218415	正常
C37	光復國民中小學	霧峰區	604.8	2659865	218586	正常
C38	國家教育研究院	豐原區	432.0	2684943	224176	正常
C39	逢甲大學	西屯區	777.6	2674788	214383	正常
C40	嶺東科技大學	南屯區	1,036.8	2670102	209460	正常
C41	東寶國民小學	潭子區	777.6	2679185	218039	正常
C42	龍海國民小學	龍井區	285.1	2679055	201969	正常
C43	萬豐國民小學	霧峰區	285.1	2658107	219177	正常
C44	勤益科技大學	太平區	354.2	2671112	222260	正常
C45	私立致用高級中學	大甲區	1,814.4	2692879	212490	N.A.
C46	國立大甲高級中學	大甲區	604.8	2692710	211735	正常
C47	和平國民中學	和平區	207.4	2674813	238081	正常

表 4-2　各行政區戰備井統計表

行政區	井數	總水量(CMD)	行政區	井數	總水量(CMD)
中區	0	-	東勢區	3	950.4
東區	2	691.2	和平區	1	207.4
南區	0	-	新社區	1	285.1
西區	0	-	潭子區	2	1,555.2
北區	0	-	大雅區	1	3,283
北屯區	3	2,090.9	神岡區	4	5,089.0
西屯區	4	9,849.6	大肚區	0	-
南屯區	2	5,788.8	沙鹿區	4	1,218.2
太平區	5	1,512.0	龍井區	1	285.1
大里區	6	6,134.4	梧棲區	0	-
霧峰區	9	7,715.5	清水區	1	708.5
烏日區	4	1,900.8	大甲區	10	6,825.6
豐原區	4	3,196.8	外埔區	1	345.6
后里區	2	691.2	大安區	1	172.8
石岡區	1	777.6	合計	72	61,274.9

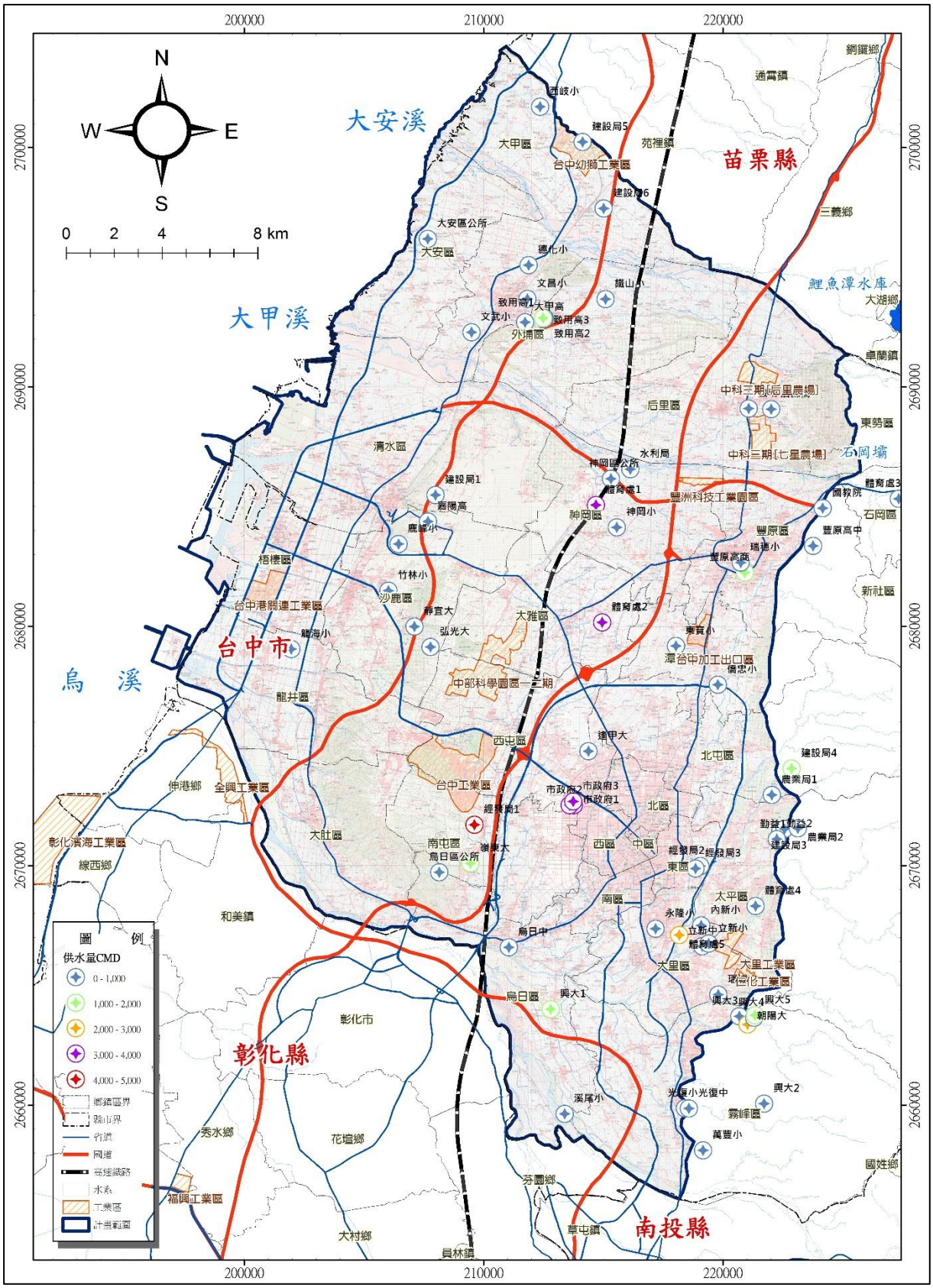


圖 4-2　台中市政府戰備水井分布圖

表 4-3　出水能力統計表

出水量範圍(CMD)	口數
0~1,000	58
1,000~2,000	6
2,000~3,000	2
3,000~4,000	5
>4,000	1

表 4-4　台中市政府戰備水井水質狀況彙整表(1/3)

編號	水權人或臨時使用權人	行政區	氨氮 mg/L	總硬度 mg/L	鐵 mg/L	錳 mg/L	總菌落數 CFU/mL	大腸桿菌群 CFU/100mL	不合格項目
飲用水管制標準			0.1	300	0.3	0.05	100	6	
A01	建設局 1	清水區	ND	49.0	0.02	0.00	$9.1x10^2$	<1	總菌落數
A02	建設局 2	太平區	ND	94.4	0.05	ND	<1	<1	
A03	建設局 3	太平區	ND	101	ND	ND	<1	<1	
A04	建設局 4	北屯區	ND	170	ND	ND	2	29	大腸桿菌
A05	農業局 1	北屯區	ND	153	ND	ND	86	<1	
A06	建設局 5	大甲區	0.01	200	ND	ND	$4.1x10^2$	26	總菌落數 大腸桿菌
A07	觀光旅遊局	新社區	-	-	-	-	-	-	
A08	農業局 2	北屯區	ND	153	ND	ND	86	<1	
A09	臺中市政府 1	西屯區	0.08	190	ND	0.29	2	20	錳 大腸桿菌
A10	臺中市政府 2	西屯區	-	-	-	-	-	-	
A11	臺中市政府 3	西屯區	-	-	-	-	-	-	
A12	水利局	神岡區	ND	127	0.01	ND	$1.4x10^2$	<1	
A13	客家委員會	東勢區	ND	82.0	ND	ND	5	20	大腸桿菌
A14	經濟發展局 1	南屯區	ND	103	ND	ND	44	<1	
A15	體育處 1	神岡區	ND	145	ND	ND	32	<1	
A16	體育處 2	大雅區	ND	83.0	ND	ND	85	10	大腸桿菌
A17	體育處 3	石岡區	ND	95.0	ND	ND	81	$3.9x10^2$	大腸桿菌
A18	體育處 4	太平區	ND	119	ND	ND	6	1	
A19	建設局 6	大甲區	ND	298	ND	ND	$1.1x10^3$	2	總菌落數
A20	體育處 5	大里區	ND	143	0.03	ND	12	6	大腸桿菌

表 4-4　台中市政府戰備水井水質狀況彙整表(2/3)

編號	水權人或臨時使用權人	行政區	氨氮 mg/L	總硬度 mg/L	鐵 mg/L	錳 mg/L	總菌落數 CFU/mL	大腸桿菌群 CFU/100mL	不合格項目
飲用水管制標準			0.1	300	0.3	0.05	100	6	
A21	經發局 2	東區	-	-	-	-	-	-	
A22	經發局 3	東區	-	-	-	-	-	-	
B01	烏日區公所	烏日區	0.03	179	0.21	0.00	**$1.6x10^2$**	<1	總菌落數
B02	大安區公所	大安區	0.04	168	ND	ND	1	60	大腸桿菌
B03	神岡區公所	神岡區	ND	86.0	ND	ND	**$4.0x10^4$**	4	總菌落數
C01	豐原高商	豐原區	ND	111	ND	ND	2	3	
C02	瑞穗國民小學	豐原區	ND	129	ND	ND	2	1	
C03	中興大學 1	烏日區	ND	190	0.30	0.49	**$1.9x10^2$**	$2.2x10^2$	錳 總菌落數 大腸桿菌
C04	僑忠國民小學	潭子區	ND	127	ND	ND	34	6	大腸桿菌
C05	內新國民小學	大里區	0.04	118	0.01	ND	10	<1	
C06	后綜高級中學	后里區	ND	62.0	ND	ND	24	**125**	大腸桿菌
C07	文武國民小學	大甲區	ND	153	ND	ND	2	<1	
C08	文昌國民小學	大甲區	ND	156	ND	ND	46	**$4.7x10^2$**	大腸桿菌
C09	靜宜大學	沙鹿區	ND	ND	ND	ND	8	**18**	大腸桿菌
C10	弘光科技大學	沙鹿區	ND	ND	ND	ND	24	<1	
C11	烏日國民中學	烏日區	ND	87.0	0.02	ND	<1	<1	
C12	中興大學 2	霧峰區	ND	149	ND	ND	1	2	
C13	台中啟明學校	后里區	ND	33.0	ND	ND	**$2.3x10^2$**	**144**	總菌落數 大腸桿菌
C14	鐵山國民小學	外埔區	0.01	ND	0.08	0.01	**$1.8x10^3$**	<1	總菌落數
C15	西岐國民小學	大甲區	ND	298	ND	ND	4	<1	
C16	中興大學 3	霧峰區	ND	119	ND	ND	2	**200**	大腸桿菌
C17	私立致用高中	大甲區	ND	136	ND	ND	14	<1	
C18	朝陽科技大學	霧峰區	ND	ND	0.02	ND	1	<1	
C19	竹林國民小學	沙鹿區	ND	10.0	0.04	0.01	48	<1	
C20	鹿峰國民小學	沙鹿區	ND	4.00	ND	ND	50	<1	
C21	勤益科技大學	太平區	-	-	-	-	-	-	
C22	私立致用高中	大甲區	ND	53.0	ND	0.00	11	**54**	大腸桿菌
C23	私立嘉陽高中	霧峰區	ND	ND	ND	ND	5	**3.00**	
C24	德化國民小學	大甲區	0.02	158	ND	ND	1	<1	
C25	中興大學 4	霧峰區	-	-	-	-	-	-	

表 4-4 台中市政府戰備水井水質狀況彙整表(3/3)

編號	水權人或臨時使用權人	行政區	氨氮 mg/L	總硬度 mg/L	鐵 mg/L	錳 mg/L	總菌落數 CFU/mL	大腸桿菌群 CFU/100mL	不合格項目
飲用水管制標準			0.1	300	0.3	0.05	100	6	
C26	溪尾國民小學	烏日區	ND	101	ND	ND	1	<1	
C27	中興大學 5	霧峰區	ND	191	ND	ND	1	<1	
C28	神岡國民小學	神岡區	ND	81.0	ND	ND	**$2.9x10^3$**	<1	總菌落數
C29	豐原高級中學	豐原區	ND	131	ND	ND	**4**	<1	
C30	永隆國民小學	大里區	0.07	85.0	ND	ND	**<1**	<1	
C31	立新國民中學	大里區	0.08	136	ND	ND	**3**	<1	
C32	立新國民小學	大里區	0.05	137	ND	ND	**36**	<1	
C33	私立玉山高中	東勢區	0.07	ND	0.11	ND	**$3.8x10^4$**	72	總菌落數 大腸桿菌
C34	中山國民小學	東勢區	0.02	65.0	0.02	ND	**38**	2	
C35	瑞城國民小學	大里區	0.04	111	ND	ND	**5**	2.7x102	大腸桿菌
C36	光復中小學	霧峰區	ND	176	0.04	ND	**1**	12	大腸桿菌
C37	光復中小學	霧峰區	0.01	173	ND	ND	**<1**	<1	
C38	國家教育研究院	豐原區	-	-	-	-	**-**	-	
C39	逢甲大學	西屯區	ND	196	ND	ND	**<1**	<1	
C40	嶺東科技大學	南屯區	ND	45.0	ND	0.00	**31**	10	大腸桿菌
C41	東寶國民小學	潭子區	ND	116	ND	ND	**$1.6x10^2$**	<1	總菌落數
C42	龍海國民小學	龍井區	ND	ND	ND	ND	**22**	6	大腸桿菌
C43	萬豐國民小學	霧峰區	0.01	162	0.06	ND	**<1**	<1	
C44	勤益科技大學	太平區	0.06	124	0.01	ND	**52**	10	大腸桿菌
C45	私立致用高中	大甲區	0.02	51.0	0.07	ND	**22**	1	
C46	國立大甲高中	大甲區	-	-	-	-	**-**	-	
C47	和平國民中學	和平區	-	-	-	-	**-**	-	

資料來源:台中市政府

(二) 主要事業單位抗旱井

事業單位的抗旱井，包括農田水利會、自來水公司以及台糖公司，其水井數目分別為農田水利會 48 口、自來水公司 12 口以及台糖公司 1 口，數目合計為 61 口，詳表 4-5~表 4-7 及圖 4-3。

根據出水量的統計分析顯示，如表 4-8 所示，出水量低於 1,000CMD 的水井，其數量有 4 口，出水量介於 1,000~2,000CMD 的水井共計有 9 口，出水量介於 1,000 ~ 2,000CMD 的水井共計有 13 口，出水量介於 3,000～4,000CMD 的水井共計有 15 口，出水量大於 4,000CMD 的水井共計有 20 口。平均而言事業單位的出水能力均相當良好，出水量超過 3,000CMD 的水井達 41 口。

表 4-5 台中農田水利會抗旱井(1/2)

編號	水井名稱	N	E	井深(公尺)	井徑(吋)	出水狀況	出水量（CMD）
F01	社南公井	2697049	219401	75	8	○	1,382
F02	山柑一公井	2695833	219258	18.5	8	○	2,938
F03	泰田公井	2699287	218084	120	16	○	1,175
F04	社柑公井	2700001	216892	120	16	○	3,629
F05	山柑三公井	2699710	216544	180	20	○	4,752
F06	濁一公井	2695952	219738	156	20	○	3,283
F07	啓心公井	2696430	220039	180	20	○	2,592
F08	新復 1 號抽水井	2700143	215179	150	8	○	5,296
F09	新復 2 號抽水井	2700583	215097	150	8	○	3,974
F10	田心小組抽水井	2699877	215797	84	8	○	6,048
F11	西勢支線抽水井	2704285	214212	150	5	○	1,512
F12	新店圳一號井	2693093	222929	120	16	○	6,048
F13	七公圳一號井	2691381	224588	120	16	○	6,048
F14	七公圳二號井	2691680	224225	120	8	○	4,320
F15	內埔圳一號井	2686822	221947	150	8	○	6,480
F16	內埔圳二號井	2688682	220549	120	6	○	3,024
F17	后里圳三支線中游補給公井	2689418	217097	150	20	○	2,808
F18	后里圳三支線下游補給公井	2689564	215988	150	20	○	2,972
F19	后里圳五支線補給公井	2690721	215734	150	16	○	3,024
F20	后里圳五支線中下游公井	2690580	214753	150	20	○	2,100
F21	后里圳五支線之一下游井	2690976	213235.3	150	20	○	2,938
F22	月眉工作站舊辦公廳井	2689982	218045	91		○	778

表 4-5　台中農田水利會抗旱井(2/2)

編號	水井名稱	N	E	井深(公尺)	井徑(吋)	出水狀況	出水量（CMD）
F23	后里圳一號井	2692714	218543	150	8	×	1,987
F24	后里圳三號井	2693831	241187	180	4	○	1,382
F25	后里圳四號井	2693828	215501	121	4	○	458
F26	日南站第一號井	2695906	218595	15	8	○	5,530
F27	日南站第二號井	2695413	217841	103.9	8	○	6,912
F28	日南站第三號井	2695097	218785	9	10	○	7,171
F29	日南站第三之一號井	2695097	218785	150	6	○	3,024
F30	日南站第四號井	2695378	218919	11.2	10	○	8,640
F31	日南站第五號井	2696298	218112	90	6	○	3,266
F32	日南站第六號井	2695022	219064	12.8	10	○	10,886
F33	日南站第六之一號井	2695022	219064	150	6	○	2,938
F34	日南站第七號井	2698191	213656	120	8	○	5,530
F35	日南站第八號井	2690976	213235	150	6	○	3,110
F36	頂店圳第一號井	2696321	213442	100	6	○	5,184
F37	頂店圳第二號井	2695834	212649	100	6	×	3,629
F38	頂店圳第三號井	2695128	213374	120	6	○	3,370
F39	頂店圳第四號井	2695502	214017	108	6	○	1,555
F40	頂店圳第五號井	2696081	211508	108	8	○	4,666
F41	頂店圳第六號井	2696918	212203	108	8	○	4,061
F42	頂店圳第七號井	2696136	213612	150	6	○	3,456
F43	白冷圳馬力埔抽水井	2679143	229564	100	13	○	3,456
F44	新社圳抽水井	2679923	228948	10	5	○	4,061
F45	白冷圳大南支線抽水井	2679347	229656	100	13	○	3,456
F46	虎眼一圳抽水井	2691822	209989	120	26	○	6,048
F47	頭汴坑圳一號抽水井	2669983	222513	120	12	○	3,283
F48	頭汴坑圳二號抽水井	2669620	221875	120	12	○	3,283

表 4-6　自來水公司四區處抗旱井

編號	水井名稱	N	E	井深(公尺)	井徑(吋)	出水狀況	出水量（CMD）
WA61	大里運動公園	2666118	218035	242	16	○	2,500
WA46	工業 10 號	2672258	213375	150	16	○	2,000
WA51	工學北路井	2668248	215615	250	16	○	2,000
WF12	沙鹿 6 號井	2679524	206300	120	16	○	1,800
WA57	東光 7 號井	2672849	219462	250	16	○	2,000
WA56	公正路井	2671589	215979	250	16	○	2,000
WE01	烏日 1 號井	2666489	212182	105	10	○	500
WE02	烏日 2 號井	2666489	212182	250	8	×	0
WA36	寧厦漢口	2673428	215702	120	16	○	1,500
WA63	福平公園井	2669039	221983	250	16	○	1,500
WA29	樂成一心	2670302	219829	150	16	○	2,000
WC06	舊社 6 號井	2687754	220154	150	16	○	4,100

表 4-7　台糖公司抗旱井

編號	水井名稱	N	E	井深(公尺)	井徑(吋)	出水狀況	出水量（CMD）
S01	月眉 1 號	2689888	218926	100	16	○	5,328

表 4-8　事業單位抗旱井水量統計表

出水量範圍(CMD)	口數
0~1,000	4
1,000~2,000	9
2,000~3,000	13
3,000~4,000	15
>4,000	20

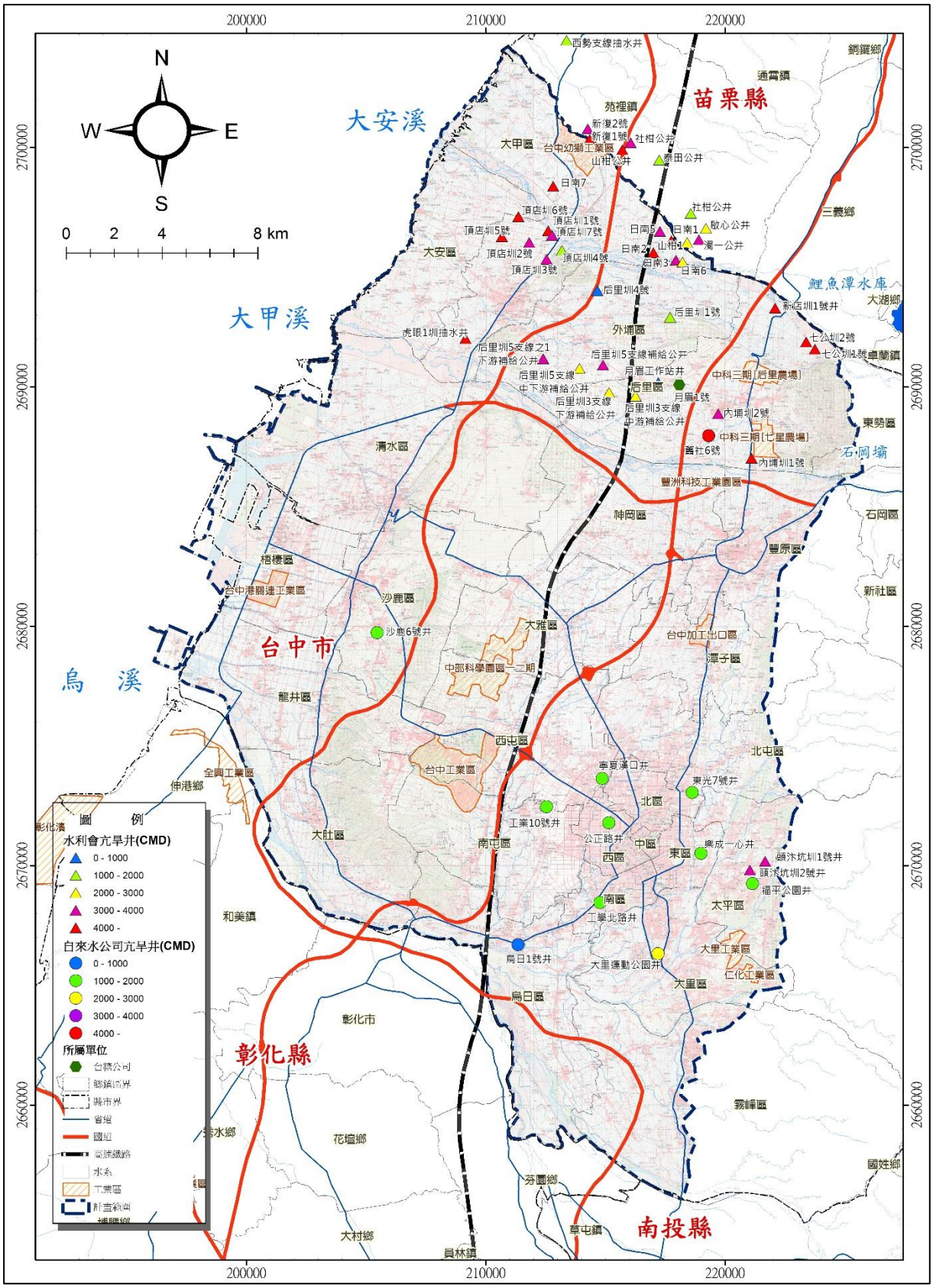


圖 4-3　各事業單位抗旱井

(三) 抗旱井運用建議

1、台中市政府戰備水井

台中市政府的戰備水井，分布在市政府一級機關、區公所及學校單位，由於水量較低且管理單位複雜，因此並不利於納管備援規劃,但由於位置散布在機關學校,對於民眾相對便利,因此可以做為非納管備援井，建議將相關水井設定為非備援的抗旱水井，供民眾取水，降低限水對民眾造成的衝擊。

2、農田水利會水井

農田水利會系統的水井的功能為搭配水利會圳路進行灌溉，枯旱時期地面水源不足，因此農田水利會的水井需配合進行節水灌溉，若移用農業用水進行枯旱備援，會造成水利會部分農地水源不足以致停灌休耕，影響農民權益。另一方面，農田水利會的水井多位於大安圳灌區、后里圳等灌區，離水公司主要調配的供水系統距離較遠，水源不易供給公共給水系統使用，因此考量台中地區的特性，暫不需將水利會水井納入自來水供水系統，可定位為非納管備援井，設定為供水站，便利民眾及水車取水。

3、台糖公司水井

台糖公司的抗旱井僅一口，位於月眉糖廠中，主要供糖廠用水,由於距離水公司供水系統的距離較遠,建議於枯旱時期,將該井設定為取水站，供民眾緊急取水使用。

4、自來水公司水井

自來水公司水井本身即在其供水系統中，枯旱時期啟動備援，無需另外評估調配。唯為確保自來水公司地下水井的備援能力，必須注意備用水井的管理維護工作，詳表 4-9。相關評估納入自來水公司既有水井評估改善一節說明。

表 4-9 抗旱井使用定位建議

單位		水井數	建議	備註
台中市政府	市政府一級機關	22	不納管備援	抗旱時期供民眾取水
	區公所	3	不納管備援	抗旱時期提供民眾取水
	學校	47	不納管備援	抗旱時期提供民眾取水
水利署	農田水利會	48	不納管備援	限水時期供民眾 或水車取水
	台糖公司	1	不納管備援	限水時期供民眾取水
	自來水公司	12	納管備援	增強枯旱期之供水能力， 避免限水情勢

二、備援井網評估

本計畫目標要提供 8 萬 CMD 的緊急備援水井，規劃原則係先就自來水公司既有的水井可提供的緊急枯旱水量進行評估，不足的部分再新增水井補足所缺的水量，評估的流程及結果如圖 4-4，各項評估工作說明如下；

(一) 自來水公司既有水井評估

1、井況調查

自來水公司的抽水井係配合各區域供水的需求進行調配，依據自來水公司民國 104 年的統計資料以及自來水公司提供的營運資料，針對 180 口生產井進行普查，普查成果如表 4-10。顯示目前統計的水井中，包含正常運轉、水質不良停用、井體損壞、其他原因停用水井及登記報廢的水井，數目合計為 180 口。正常運轉的生產井為 122 口，水質不良的井有 23 口，其他原因停用(含報廢井)合計為 35 口。正常運作中的 122 口井屬於自來水公司常態使用水井，而水質不良的 23 口水井依規定無法使用，因此本調查僅針對其餘水井計 35 口則屬於停用或報廢的水井進行調查。

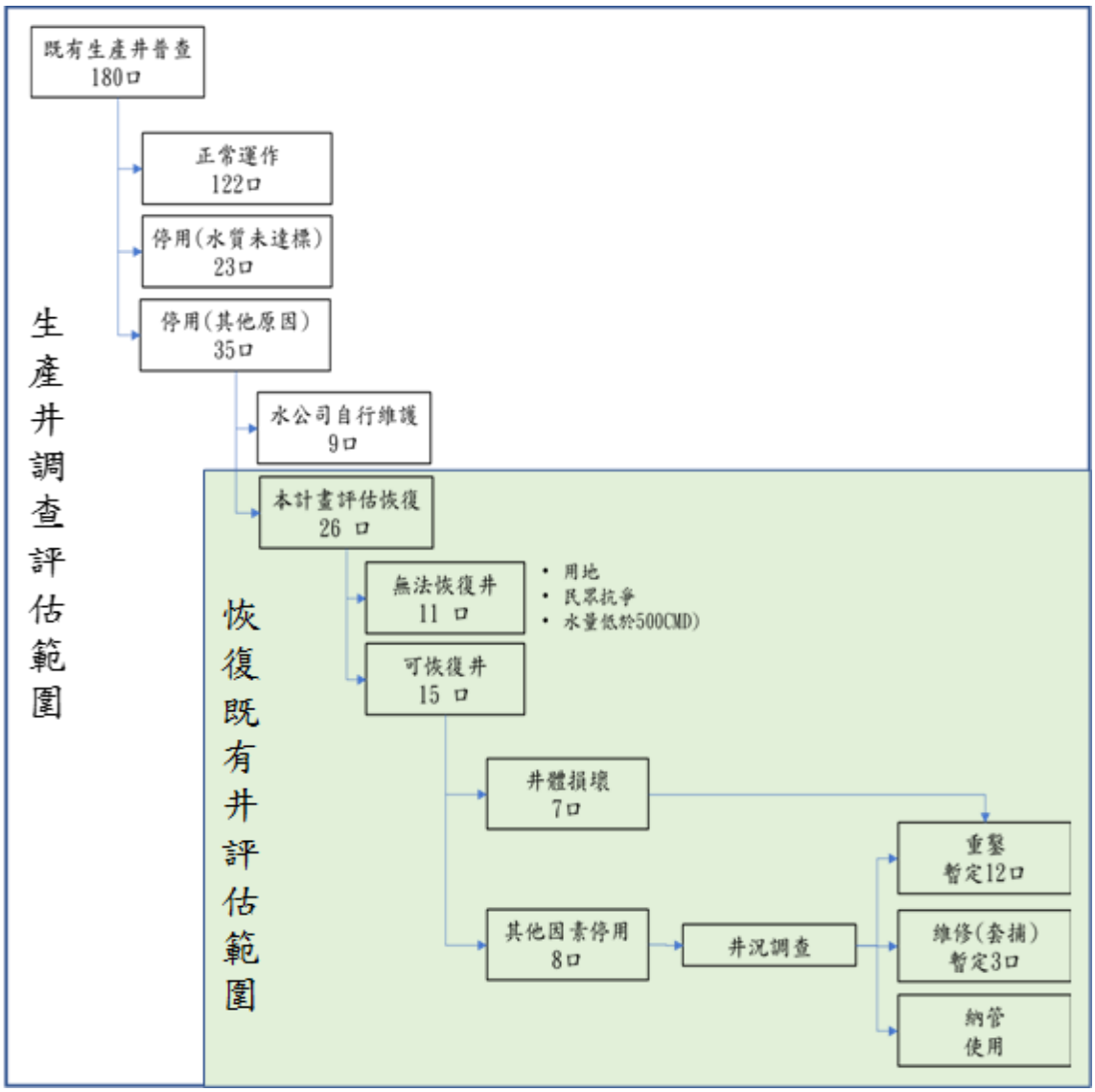


圖 4-4 台水公司生產井清查流程及成果圖

表 4-10 自來水公司生產井井況調查成果表(1/6)

編號	分區	井名	運轉狀況	最大可出水量(CMD)
WA01	台中給水廠	四民井	水質停用	0
WA02	台中給水廠	北屯 1 號井	水質停用	0
WA03	台中給水廠	北屯 3 號井	水質停用	0
WA04	台中給水廠	北屯 5 號井	水質停用	0
WA05	台中給水廠	遼寧 4 號井	水質停用	0
WA06	台中給水廠	港尾 1 號井	正常運作	-
WA07	台中給水廠	港尾 2 號井	正常運作	-

表 4-10 自來水公司生產井井況調查成果表(2/6)

編號	分區	井名	運轉狀況	最大可出水量 (CMD)
WA08	台中給水廠	港尾 3 號井	正常運作	-
WA09	台中給水廠	港尾 8 號井	報廢	0
WA10	台中給水廠	八張犁 2 號井	正常運作	2,300
WA11	台中給水廠	八張犁 3 號井	報廢	0
WA12	台中給水廠	八張犁 5 號井	正常運作	-
WA13	台中給水廠	八張犁 6 號井	正常運作	2,100
WA14	台中給水廠	八張犁 7 號井	正常運作	1,500
WA15	台中給水廠	八張犁 8 號井	正常運作	600
WA16	台中給水廠	管線隊井	正常運作	2,200
WA17	台中給水廠	新高 3 號井	水質停用	0
WA18	台中給水廠	新高 5 號井	水質停用	0
WA19	台中給水廠	新高 6 號井	水質停用	0
WA20	台中給水廠	軍功深井	水質停用	0
WA21	台中給水廠	三民興進井	水質停用	0
WA22	台中給水廠	中山教會井	水質停用	0
WA23	台中給水廠	中山網球場井	水質停用	0
WA24	台中給水廠	公益 9 號井	正常運作	1,200
WA25	台中給水廠	土庫 10 號井	水質停用	-
WA26	台中給水廠	東峰 14 號井	正常運作	2,000
WA27	台中給水廠	東峰 15 號井	正常運作	2,000
WA28	台中給水廠	樂成(長福)井	正常運作	1,900
WA29	台中給水廠	樂成(一心)井	正常運作	500
WA30	台中給水廠	大墩路停 96	井體損壞	0
WA31	台中給水廠	美術 1 號井	井體損壞	0
WA32	台中給水廠	美術 2 號井	正常運作	2,500
WA33	台中給水廠	長春公園井	井體損壞	0
WA34	台中給水廠	三信漢口井	正常運作	-
WA35	台中給水廠	三信河南井	正常運作	-
WA36	台中給水廠	寧夏漢口井	正常運作	1,400
WA37	台中給水廠	大里 2 號井	正常運作	2,200
WA38	台中給水廠	青海 1 號井	正常運作	-
WA39	台中給水廠	福星 2 號井	正常運作	1,650
WA40	台中給水廠	福星 3 號井	井體損壞	0
WA41	台中給水廠	田心公園深井	井體損壞	0

表 4-10 自來水公司生產井井況調查成果表(3/6)

編號	分區	井名	運轉狀況	最大可出水量 (CMD)
WA42	台中給水廠	逢甲公園井	水質停用	0
WA43	台中給水廠	英才(篤行)井	正常運作	2,000
WA44	台中給水廠	英才 2 號井	井體損壞	0
WA45	台中給水廠	工業區 6 號井	正常運作	1,100
WA46	台中給水廠	工業區 10 號井	正常運作	1,400
WA47	台中給水廠	訓練所井	正常運作	2,300
WA48	台中給水廠	中山公園井	水質停用	0
WA49	台中給水廠	南和忠明井	正常運作	1,400
WA50	台中給水廠	南和高工井	正常運作	200
WA51	台中給水廠	工學北路井	正常運作	1,300
WA52	台中給水廠	823 公園九路井	正常運作	1,800
WA53	台中給水廠	823 公園十路井	正常運作	2,100
WA54	台中給水廠	舊社公園復建 3 號井	水質停用	0
WA55	台中給水廠	南苑公園井	正常運作	1,700
WA56	台中給水廠	公正路井	正常運作	600
WA57	台中給水廠	東光 1 號井	正常運作	1,500
WA58	台中給水廠	東光園道復建 8 號井	水質停用	0
WA59	台中給水廠	東光 3 號井	正常運作	1,500
WA60	台中給水廠	東光 5 號井	正常運作	1,400
WA61	台中給水廠	運動公園井	正常運作	500
WA62	台中給水廠	日新公園井	正常運作	1,200
WA63	台中給水廠	福平公園井	正常運作	500
WA64	台中給水廠	萬福公園井	正常運作	400
WB01	豐原給水廠	大湳 1 號井	報廢	0
WB02	豐原給水廠	大湳 2 號井	報廢	0
WB03	豐原給水廠	大湳 3 號井	報廢	0
WB04	豐原給水廠	大湳 4 號井	井體損壞	0
WB05	豐原給水廠	東寶井	井體損壞	0
WB06	豐原給水廠	嘉仁 1 號井	井體損壞	0
WC01	鯉魚潭給水廠	泰安 1 號井	停用	0
WC02	鯉魚潭給水廠	泰安 2 號井	停用	0
WC03	鯉魚潭給水廠	泰安 5 號井	停用	0
WC04	鯉魚潭給水廠	舊社 3 號井	報廢	0
WC05	鯉魚潭給水廠	舊社 4 號井	停用	0

表 4-10 自來水公司生產井井況調查成果表(4/6)

編號	分區	井名	運轉狀況	最大可出水量 (CMD)
WC06	鯉魚潭給水廠	舊社 6 號井	正常運作	3,500
WD01	大雅營運所	公館 1 號井	正常運作	1,400
WD02	大雅營運所	公館 2 號井	正常運作	1,500
WD03	大雅營運所	公館 3 號井	停用	0
WD04	大雅營運所	忠義 2 號井	正常運作	1,200
WD05	大雅營運所	公明井	井體損壞	0
WD06	大雅營運所	神岡 2 號井	正常運作	-
WD07	大雅營運所	神岡 5 號井	正常運作	5,000
WD08	大雅營運所	神岡 3 號井	報廢	0
WD09	大雅營運所	忠義 1 號井	正常運作	1,200
WD10	大雅營運所	上楓 3 號井	正常運作	1,500
WD11	大雅營運所	許厝 1 號井	正常運作	500
WE01	烏日營運所	烏日 1 號井	正常運作	500
WE02	烏日營運所	烏日 2 號井	停用	500
WE03	烏日營運所	烏日 3 號井	正常運作	1,500
WE04	烏日營運所	烏日 4 號井	報廢	0
WE05	烏日營運所	烏日 5 號井	報廢	0
WE06	烏日營運所	喀哩 1 號井	正常運作	1,500
WE07	烏日營運所	喀哩 2 號井	正常運作	1,500
WF01	沙鹿營運所	沙鹿 2 號井	正常運作	1,500-
WF02	沙鹿營運所	沙鹿 3 號井	正常運作	900
WF03	沙鹿營運所	沙鹿 4 號井	停用	-
WF04	沙鹿營運所	沙鹿 5 號井	停用	-
WF05	沙鹿營運所	沙鹿 6 號井	正常運作	-
WF06	沙鹿營運所	沙鹿 7 號井	正常運作	750
WF07	沙鹿營運所	沙鹿 8 號井	停用	750
WF08	沙鹿營運所	沙鹿 10 號井	正常運作	800
WF09	沙鹿營運所	沙鹿 11 號井	正常運作	600
WF10	沙鹿營運所	沙鹿 12 號井	正常運作	800
WF11	沙鹿營運所	沙鹿 13 號井	正常運作	1,400
WF12	沙鹿營運所	沙鹿 15 號井	正常運作	1,500
WF13	沙鹿營運所	沙鹿 16 號井	正常運作	1,000
WF14	沙鹿營運所	沙鹿 17 號井	停用	
WF15	沙鹿營運所	沙鹿 3 號更新井	正常運作	1,000

表 4-10 自來水公司生產井井況調查成果表(5/6)

編號	分區	井名	運轉狀況	最大可出水量 (CMD)
WF16	沙鹿營運所	沙鹿 4 號更新井	正常運作	1,500
WF17	沙鹿營運所	沙鹿 5 號更新井	停用	-
WF18	沙鹿營運所	田中 1 號井	水質停用	-
WF19	沙鹿營運所	田中 2 號井	水質停用	-
WF20	沙鹿營運所	明秀 1 號井	正常運作	750
WF21	沙鹿營運所	明秀 2 號井	正常運作	1,000
WF22	沙鹿營運所	竹林 1 號井	正常運作	1,300
WF23	沙鹿營運所	埔子 1 號井	正常運作	200
WF24	沙鹿營運所	埔子 2 號井	水質停用	-
WF25	沙鹿營運所	埔子 3 號井	停用	-
WF26	沙鹿營運所	埔子 4 號井	停用	-
WF27	沙鹿營運所	龍井 1 號井	水質停用	-
WF28	沙鹿營運所	龍井 3 號井	水質停用	-
WG01	清水營運所	清水 1 號井	正常運作	5,700
WG02	清水營運所	清水 2 號井	正常運作	2,700
WG03	清水營運所	清水 3 號井	正常運作	2,600
WG04	清水營運所	清水 4 號井	正常運作	3,200
WG05	清水營運所	清水 5 號井	正常運作	2,000
WG06	清水營運所	清水 6 號井	正常運作	2,200
WG07	清水營運所	清水 7 號井	正常運作	2,000
WG08	清水營運所	清水 8 號井	正常運作	2,800
WG09	清水營運所	清水 9 號井	正常運作	900
WG10	清水營運所	清水 10 號井	正常運作	1,000
WG11	清水營運所	清水 11 號井	正常運作	2,000
WG12	清水營運所	清水 12 號井	正常運作	3,300
WG13	清水營運所	清水 14 號井	正常運作	800
WG14	清水營運所	清水 15 號井	正常運作	900
WG15	清水營運所	清水 16 號井	正常運作	900
WH04	霧峰供水系統	坑口 3 號井	正常運作	2,040
WH05	霧峰供水系統	坑口 5 號井	正常運作	850
WH06	霧峰供水系統	坑口 6 號井	正常運作	1,450
WH07	霧峰供水系統	坑口 7 號井	正常運作	935
WH08	霧峰供水系統	霧峰 1 號井	正常運作	1,400
WH09	霧峰供水系統	霧峰 2 號井	正常運作	1,300

表 4-10　自來水公司生產井井況調查成果表(6/6)

編號	分區	井名	運轉狀況	最大可出水量 (CMD)
WI01	大肚供水系統	大肚 1 號井	正常運作	2,000
WI02	大肚供水系統	大肚 2 號井	正常運作	1,000
WI03	大肚供水系統	大肚 4 號更新井	正常運作	2,000
WI04	大肚供水系統	大肚 5 號井	正常運作	0
WI05	大肚供水系統	台紙 1 號井	正常運作	1,500
WI06	大肚供水系統	台紙 2 號井	正常運作	2,300
WI07	大肚供水系統	福山 1 號井	正常運作	200
WI08	大肚供水系統	福山 2 號井	停用	-
WI09	大肚供水系統	福山 3 號井	停用	-
WI10	大肚供水系統	福山 4 號井	正常運作	200
WJ01	大甲供水系統	大甲 1 號井	正常運作	1,000
WJ02	大甲供水系統	大甲 2 號井	備用	-
WJ03	大甲供水系統	大甲 3 號井	正常運作	1,000
WJ04	大甲供水系統	大甲 4 號井	正常運作	2,500
WJ05	大甲供水系統	大甲 5 號井	正常運作	3,500
WJ06	大甲供水系統	大甲 6 號井	備用	2,500
WJ07	大甲供水系統	大甲 7 號井	正常運作	-
WJ08	大甲供水系統	大甲 8 號井	正常運作	1,500
WJ09	大甲供水系統	大甲 9 號井	正常運作	1,500
WJ10	大甲供水系統	大甲 10 號井	正常運作	2,500
WJ11	大甲供水系統	大甲 12 號井	正常運作	3,700
WJ12	大甲供水系統	大甲 14 號井	正常運作	3,500
WJ13	大甲供水系統	頂店 1 號井	正常運作	2,000
WJ14	大甲供水系統	頂店 2 號井	正常運作	1,500
WJ15	大甲供水系統	大安 1 號井	正常運作	4,000
WJ16	大甲供水系統	大安 2 號井	正常運作	2,500
WJ17	大甲供水系統	日南 1 號井	正常運作	-
WJ18	大甲供水系統	日南 2 號井	正常運作	1,200
WJ19	大甲供水系統	日南 6 號井	正常運作	1,300
WJ20	大甲供水系統	日南 7 號井	正常運作	1,500
WJ21	大甲供水系統	日南 8 號井	正常運作	600
WK01	外埔供水系統	外埔 1 號井	正常運作	4,000
WK02	外埔供水系統	外埔 7 號井	正常運作	1,900
WK03	外埔供水系統	外埔 9 號井	正常運作	3,100

表 4-11　井況恢復評估

編號	分區	井名	井體狀況	其他因素	是否恢復	預估水量(CMD)
WC01	鯉魚潭給水廠	泰安 1 號井		無法取得管線用地	否	
WC03	鯉魚潭給水廠	泰安 5 號井		土地歸還	否	
WA09	台中給水廠	港尾 8 號井		土地歸還	否	
WA11	台中給水廠	八張犁 3 號井	井體損壞		是	3,500
WA31	台中給水廠	美術 1 號井	井體損壞		是	1,500
WA40	台中給水廠	福星 3 號井	井體損壞		是	1,500
WA41	台中給水廠	田心公園深井	井體損壞		是	1,500
WA44	台中給水廠	英才 2 號井	井體損壞		是	1,500
WB01	豐原給水廠	大湳 1 號井		地面供水	是	4,500
WB02	豐原給水廠	大湳 2 號井		地面供水	是	4,500
WB03	豐原給水廠	大湳 3 號井		地面供水	是	4,500
WB04	豐原給水廠	大湳 4 號井	井體損壞		是	4,500
WB05	豐原給水廠	東寶井	井體損壞		是	3,000
WB06	豐給水原廠	嘉仁 1 號井		地面供水	是	3,000
WD03	大雅營運所	公館 3 號井	水量低		否	
WD05	大雅營運所	公明井	井體損壞		否	
WE02	烏日營運所	烏日 2 號井			是	2,000
WF03	沙鹿營運所	沙鹿 4 號井	出砂		否	
WF07	沙鹿營運所	沙鹿 8 號井		民眾抗爭	否	
WF14	沙鹿營運所	沙鹿 17 號井		影響環境	是	1,500
WF24	沙鹿營運所	埔子 2 號井	出水量低	民眾抗爭	否	
WF25	沙鹿營運所	埔子 3 號井	出砂	位於市府土地，未獲核可	是	1,500
WF26	沙鹿營運所	埔子 4 號井	水量低		是	1,500
WI08	大肚供水系統	福山 2 號井	水量低		否	
WI09	大肚供水系統	福山 3 號井	水量低		否	
合　　計						40,000

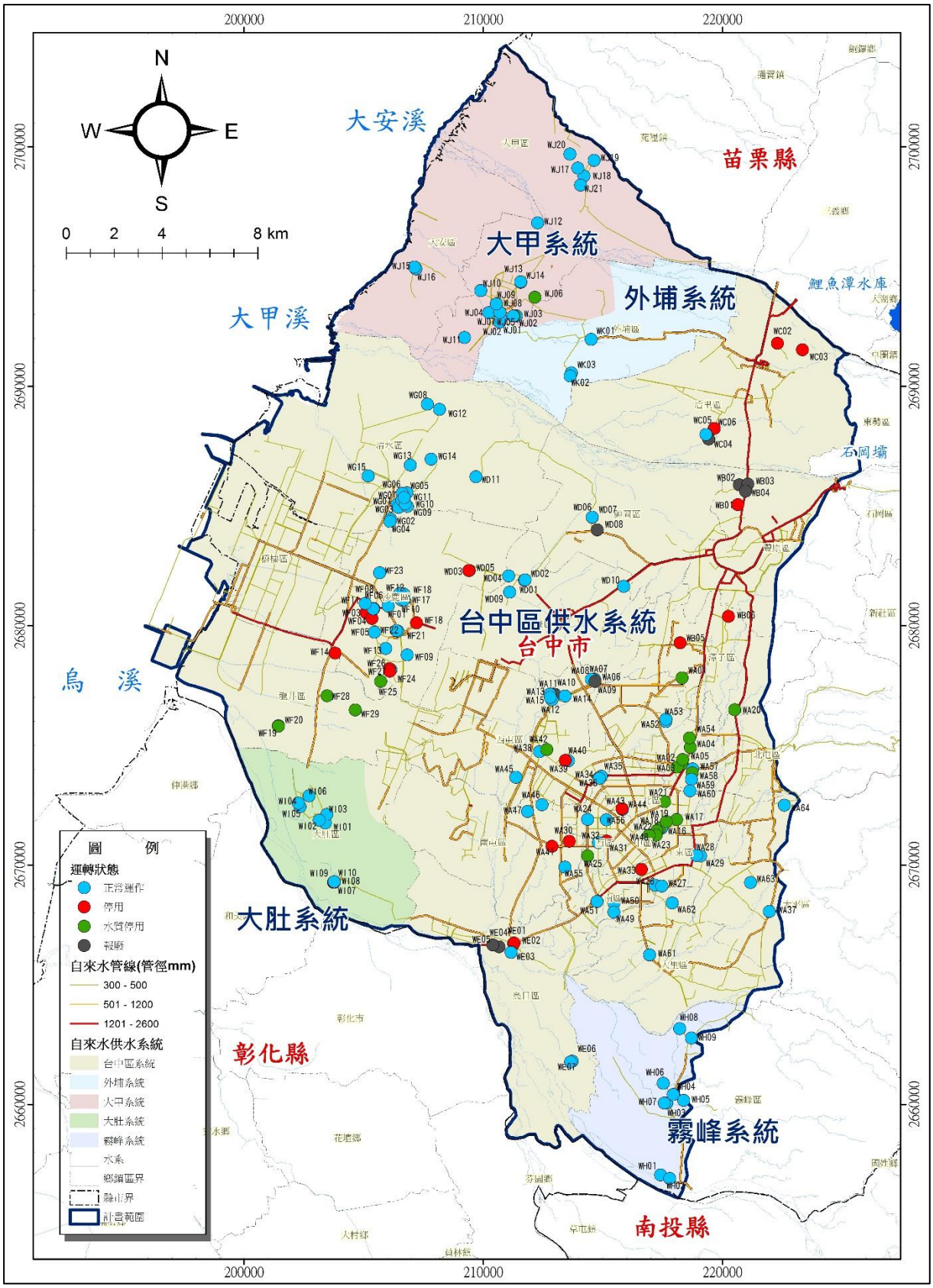


圖 4-5 自來水公司地下水井位置圖

4、恢復出水能力說明

既有井的出水能力恢復計畫分為重新鑽鑿及調查評估兩個部分，方案及策略整理如表 4-12 及圖 4-6。

表 4-12 既有井恢復方案及策略

方案編號	供水分區	編號	原編號	井名稱	設計水量(CMD)	規劃深度(m)	N TW97	E TW97	恢復策略
R01	豐原給水廠	P01	WB01	大湳 1 號井	4,500	150	2685671	221530	調查評估
		P02	WB02	大湳 2 號井	4,500	150	2685705	221893	調查評估
		P03	WB03	大湳 3 號井	4,500	150	2685412	221791	調查評估
		P04	WB04	大湳 4 號井	4,500	150	2684842	221473	重鑿
R02		P05	WB05	東寶井	3,000	150	2679074	219062	重鑿
R03		P06	WB06	嘉仁 1 號井	3,000	150	2680173	221079	調查評估
R04	台中給水廠	P07	WA11	八張犁 3 號井	3,500	150	2676922	213773	重鑿
R05		P08	WA31	美術美村井	1,500	150	2670787	215991	重鑿
R06		P09	WA40	福星 3 號井	1,500	150	2674159	214262	重鑿
R07		P10	WA41	田心公園深井	1,500	150	2670572	213699	重鑿
R08		P11	WA44	英才 2 號井	1,500	150	2672135	216626	重鑿
R09	沙鹿營運所	P12	WF14	沙鹿 17 號井	1,500		2678643	204636	維護
R10		P13	WF26	埔子 3 號井	1,500		2677991	206907	維護
R11		P14	WF27	埔子 4 號井	1,500		2677883	206926	維護
R12	烏日營運所	P15	WE02	烏日 2 號井	2,000	125	2666524	212119	調查評估

(1) 重新鑽鑿

目前擬修復的既有井，七口井已經確定為井體損壞無法修復，因此建議直接原地重新鑽鑿水井處理。包括八張犁 3 號井、美術 1 號井、福星 3 號井、田心公園深井、英才 2 號井、大湳 4 號井及東寶井，合計重新鑽鑿七口井。

(2) 調查評估

針對井況不明的既有生產井，將先進行井體維護作業，需進行的工作包括井體攝影、洗井、抽水試驗、水質檢驗…等，確認水井的濾管、水量及水質狀況。待相關工作完成，

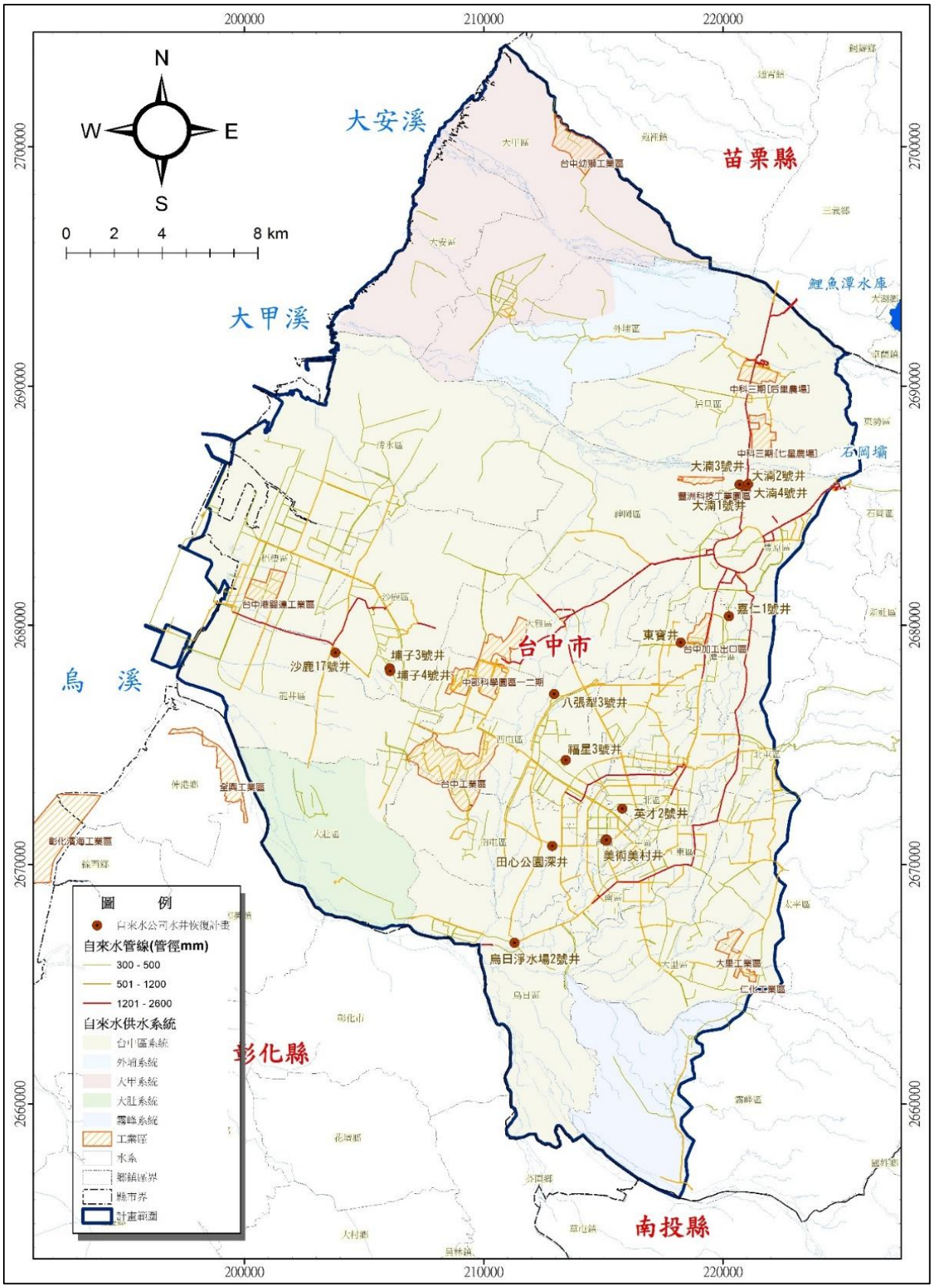


圖 4-6 自來水公司水井恢復計畫方案位置圖

依據水井的狀況，評估需進行何種形式的維護作業，包括重鑿、套補及維持現況。

目前初步瞭解埔子 3 號、埔子 4 號、沙鹿 17 號井的井體構造應屬正常，因此初步建議採用維護措施，因此預算編列時採用套補方式規劃，其餘水井則仍採重新鑽鑿進行預算編列。

5、恢復井方案計畫

(1)台中給水廠：由於目前台水公司在進行相關既有井的維護工作，經與台水公司協商後，該公司將針對進行其中部分井體損壞井的維護工作，交予本計畫執行，包括八張犁3號井、田心公園深井、美術1號井、福星3號井、英才2號井等五口水井，分布於台中市的市區。八張犁3號井因為搭配配水池，因此設計出水量定為3,500CMD。其餘四口設計出水量為3,000CMD，但考量既有管壓影響，以50%出水能力1,500CMD 估列水井恢復後可增加的供水能力。

(2)豐原給水廠：豐原給水廠為最鄰近大甲溪的供水區域，水文地質條件優良，以前既有的水井包括大湳1號井、大湳2號井、大湳3號井、大湳4號井、嘉仁1號井、東寶井均已經停止使用，由於台水公司尚保存上述水井地用地，且大湳4號井旁邊有配水池調配水，因此本計畫擬於原址重鑿上述4口井。並提升其設計出水量由4,000CMD 增加至4,500CMD，合計出水量為18,000CMD。由於既有管線已經年久失修，因此配合4口井地興建，需進行配合的管線工程，長度合計約為1,000公尺。另既有的東寶井以及嘉仁一號井，目前亦停止使用，亦建議進行恢復，恢復水量初估為3,500CMD。

(3)烏日營運所：烏日淨水場的水井目前實際有3口水井，設計出水量為6,600CMD，但實際的出水能力不及1,000CMD，低於淨水場本身的設計處理能力4,500CMD，顯示其仍有提升

的空間，因此規劃該淨水場目前已停用的烏日2號井進行維護工作，提升其出水能力至2,000CMD，必要時再於原址重鑿乙口新井。

(4)沙鹿營運所：沙鹿營運所既有的埔子3號及埔子4號井，目前因井況及出水量較差，因此暫停使用。擬先進行洗井維護調查，提升系統出水能力。另外該井因為土地未來為學校用地，自來水公司並未取得土地所有權，因此建議與台中市政府協調，將該井轉作為緊急備援井的用途。另沙鹿17號井，目前因井體水湧出影響周遭環境，遭民眾抗爭停用，井體狀況良好，因此規劃於維護完成後，納入緊急備援系統。3口井的恢復出水能力均為1,500CMD。

(二) 新增井規劃評估

台中地區目前的供水系統，為一個包含地面水源及地下水源的雙水源供水系統。因此緊急備援工作規劃的精神，就是要在枯水期時，各供水分區能夠發揮所在位置地下水源的供水能力，儘量滿足各分區各自的需求，減少地面水補給的需求量，降低地面水源的負荷，以提高區域整體的抗旱能力。

整體新增井規劃評估水文地質、地下水水質、供水對象及供水系統等面向，決定各區域的備援需求、各分區地下水井的供水缺口，再依據各區域的細部系統條件，進行新增井的規劃作業，評估構想說明如下；

1、評估條件

(1)水文地質

台中地區的水文地質條件優良，盆地的水力傳導係數均在 1×10^{-4}m/s 以上，均合適開發，由台水公司於此處設置水井的資料顯示，出水能力達 3,000CMD 以上，部分設於河道兩側水井，其出水能力甚至可達 5,000CMD，因此就水文地質條件，優選順序分別是大甲溪河道兩側，其次

為台中盆地內部，再其次為其他區域(大肚台地或后里台地)。

(2)地下水水質

本計畫定位不會再另行設置淨水場，故開發的水源需能直接注入淨水場，進行水處理。否則必需水質能符合飲用水水質標準。由於台中盆地目前的地下水水質狀況良好，多數區位的地下水水質符合飲用水水質標準，幾個地下水區中，僅大肚山台地部分區域、后里台地部分區域、清水平原地下水區、台中盆地的霧峰及烏日一帶，地下水的鐵錳含量偏高，其餘地區地下水水質優良，因此設井時原則上避開上述區位，若必須設置則需先進行水質確認，再進行水井建置工作。

(3)供水對象

台中地區目前主要的用水對象包括公共用水及工業用水，依據水利署的統計(表 3-7)，目前台中地區工業用水使用已經達到 38 萬 CMD，佔台中地區用水量 160 萬 CMD 的 21%，目前台中供水系統的供水管線及系統均已經達到各工業區，因此由水公司整體配水調度，即可滿足整個台中地區民生及各產業的用水需求。

再者目前最主要的工業區包括台中港關聯工業區及中部科學園區，所處位置分別在大肚山西側的清水海岸平原及大肚山台地、后里台地。台中港關聯工業區在地下水管制區，而中部科學園區所處的位置，水文地質條件差（水井出水能力差），並不適合進行地下水資源的開發。

因此本計畫的供水對象為自來水公司，工業用水的枯旱備援，納入自來水公司的系統中整體調度。

2、各區位生產井出水能力規劃

本計畫地下水井的出水能力設定，係依據各區位的水文地

質條件以及自來水公司既有水井的出水能力資料概估，河道兩側的出水能力可以達到 5,000CMD，盆地內部為 3,500CMD，大肚山台地及后里台地則介於 1,000CMD～2,500CMD 之間。

3、設置順位

因此考量各營運分區的水文地質、水質、地下水供水佔比條件及需求條件不同，分別進行評估規劃。依據不同的條件，將供水區依設置條件優劣，劃分為 4 個順位條件，說明如下；

(1)順位1：豐原給水廠供水區及台中給水廠供水區，由於水文地質條件較優，地下水水質優，且目前的地下水供水佔比也極低，因此將這兩個供水區優先納入規劃。

(2)順位2：清水營運所及大甲供水系統，位於大甲溪南北岸，水質及水文地質條件優良，但目前的地下水供水佔比較高，因此需要的地下水較有限，因此納入規劃，水井設置數目較低。

(3)順位3：大雅營運所、外埔供水系統，位於大肚山台地及后里台地，水文地質及水質條件較差，但此兩區的地下水供水佔比較低，因此亦針對此區進行抗旱井的規劃設置。

(4)順位4：烏日營運所及沙鹿營運所之地下水水質較差，鐵錳含量較高，需要配合淨水場支援才能處理，且地下水出水量較低，因此開發的潛力較低，因此不建議於此區設置備援井。

4、設置方案

依據前述原則，針對各營運所及供水系統規劃緊急備援之需求，規劃六個開發區位方案，聚興配水池、坪林公園、921 地震公園、大甲溪橋南岸、大甲溪橋北岸、神岡舊火車站。合計 12 口井，40,000CMD 的設計出水量，如表 4-13。

另外規劃二崁公園、大里運動公園、仁化工業區等三處為備選方案，合計 3 口井，8,000CMD 設計出水量，如表 4-14。規劃成果如圖 4-7。

表 4-13　各分區地下水供水缺口及開發策略

系統名稱	廠所名稱	104 實際供水量(CMD)	地下水實際出水量(CMD)	地下水供水佔比(%)	跨區被支援水量(CMD)註
台中區供水系統	台中給水廠	1,176,615	17,085	1%	-
	豐原給水廠	-	-	0%	-
	鯉魚潭給水廠	-	-	0%	-
	大雅營運所	46,076	9,603	21%	36,473
	烏日營運所	27,688	4,129	15%	23,559
	沙鹿營運所	142,290	16,340	11%	125,950
	清水營運所	32,906	24,090	73%	8,816
霧峰系統	霧峰營運所	20,203	17,402	86%	2,801
大肚系統	沙鹿營運所	13,175	9,605	73%	3,570
大甲系統	大甲營運所	28,098	22,499	80%	5,599
外埔系統	大甲營運所	10,225	1,425	14%	8,800

註: 跨區被支援水量即為分區地下水供水之不足量（缺口），需仰賴地面水補給

表 4-14　各供水系統及營運所目標新增備援水量

方案	供水區	井編號	井名稱	設計出水量(CMD)	規劃深度(M)	N TW97	E TW97
N01	豐原淨水廠	P16	聚興配水池 1 號	4,000	175	2677077	221739
		P17	聚興配水池 2 號	4,000	175	2677043	221731
N02	台中給水廠	P18	坪林公園 1 號	3,000	200	2671364	223209
		P19	坪林公園 2 號	3,000	200	2671229	223240
		P20	坪林公園 3 號	3,000	200	2671374	223009
		P21	坪林公園 4 號	3,000	200	2671256	223048
N03		P22	921 地震公園 1 號	3,000	200	2667961	221927
		P23	921 地震公園 2 號	3,000	200	2667923	221871
N04	清水營運所	P24	大甲溪橋南岸	5,000	120	2683107	209579
N05	大甲供水系統	P25	大甲溪橋北岸	5,000	120	2691060	210266
N06	大雅營運所	P26	神岡舊火車站 1 號	2,000	200	2683652	214351
		P27	神岡舊火車站 2 號	2,000	200	2683745	213844
N07	台中給水廠	P28	大里運動公園抗旱 1 號	3,500	150	2666118	218035
N08		P29	仁化抗旱 1 號	3,500	150	2664967	222326
N09	外埔供水系統	P30	二崁抗旱 1 號	2,000	200	2691100	214425

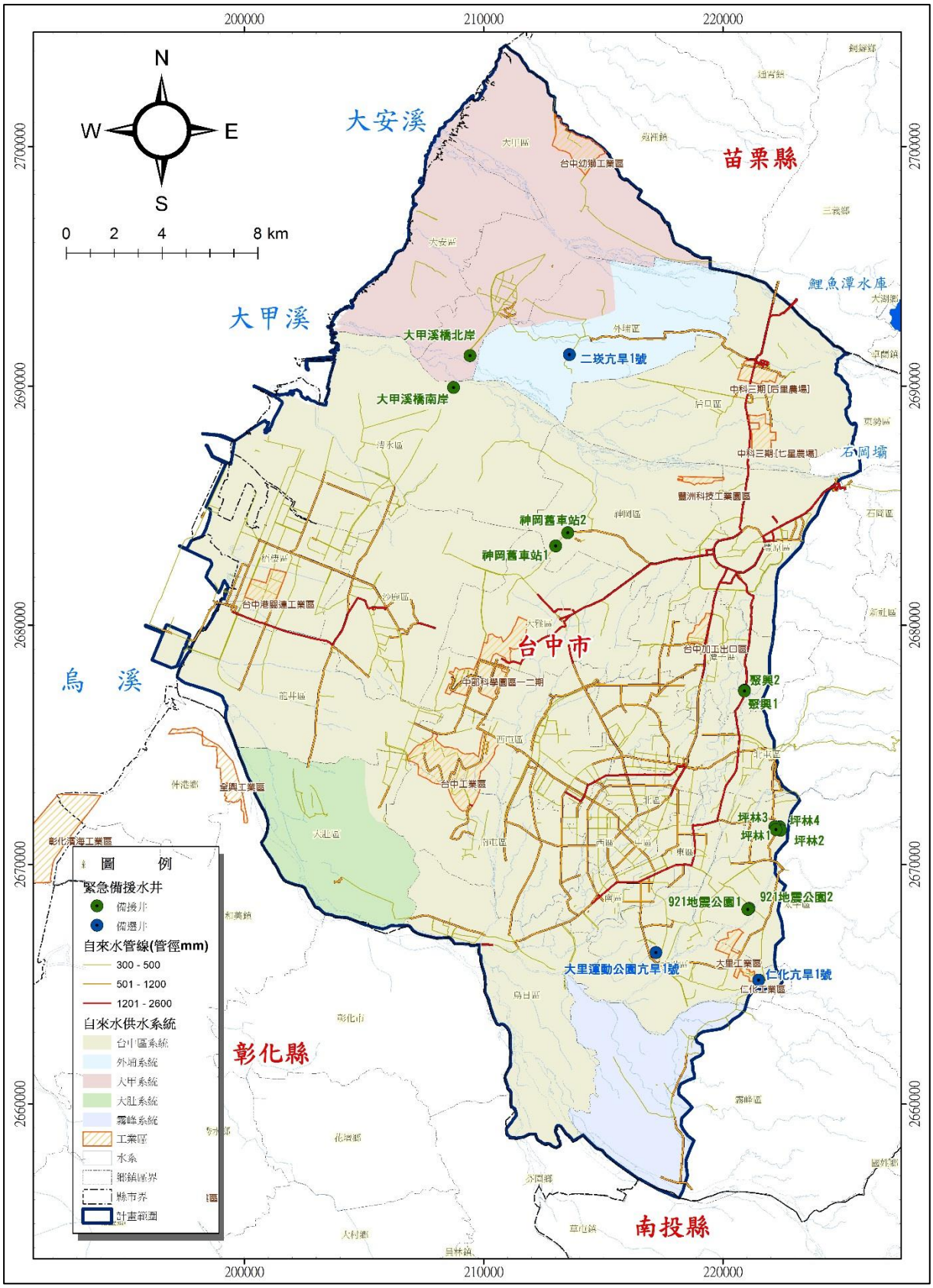


圖 4-7 緊急備援水井規劃位置圖(新增井)

(三) 方案影響評估

緊急備援對地下水的影響主要在於地下水水位的洩降、洩降的範圍以及回復時間。以下針對評估方法及評估成果分別說明。

1、模式選用

- 計算模式：MODFLOW 數值模式
- 前後處理模式：GMS

2、模式建置

採用水規所民國 100 年台中盆地驗證模式

- 數模網格：500m
- 模擬期距：5年
- 模式邊界：數值模式邊界主要包括零流量邊界、定水頭邊界及河川邊界，其位置及規劃原因說明如表4-15。數值模式格網及邊界如圖4-8所示。
- 模式水文地質參數：模式水文地質率定驗證的成果參數如下圖4-9。
- 模擬時距：旬。

表 4-15 模式邊界設定

邊界位置	邊界型式	說明
大肚山台地稜線	零流量	背斜構造
八卦山台地稜線	零流量	背斜構造
車籠埔斷層	零流量	斷層構造
屯子腳斷層	零流量	斷層構造及地下水流向
大肚山台地及八卦山台地間之隘口	定水頭	地下水位流出
大甲溪、筏子、溪大里溪、烏溪、貓羅溪	河道邊界	河道補注地下水或地下水流出至河道

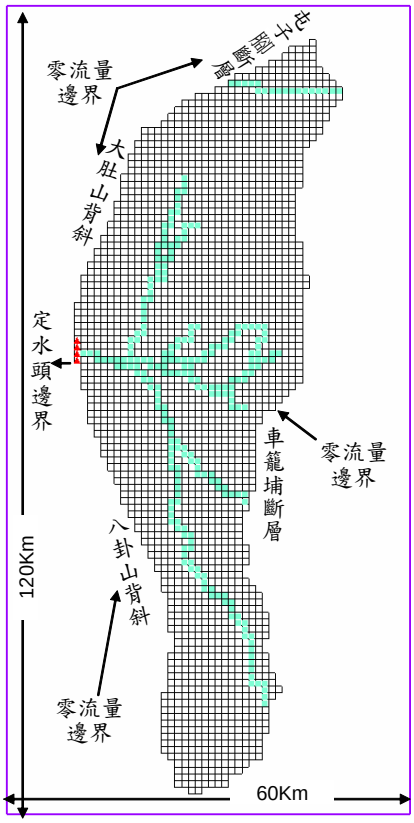
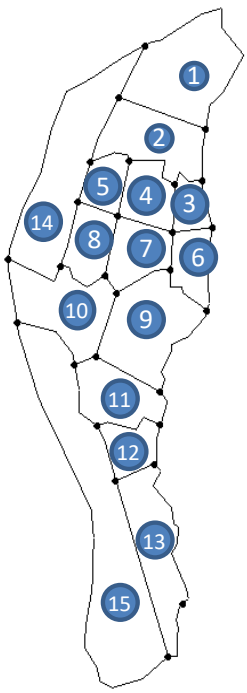


圖 4-8　台中盆地地下水數值模式格網及邊界圖



分區	含水層一		含水層二	
	K(m/s)	S	K(m/s)	S
1	0.0012	0.03	0.0002	0.00001
2	0.0012	0.03	0.0005	0.00001
3	0.0007	0.01	0.0007	0.00001
4	0.0009	0.01	0.0007	0.00001
5	0.0004	0.02	0.0001	0.00001
6	0.0007	0.02	0.0007	0.00001
7	0.0007	0.02	0.0007	0.00001
8	0.0003	0.03	0.0001	0.00001
9	0.0007	0.02	0.0002	0.00001
10	0.0012	0.05	0.0001	0.00001
11	0.0010	0.03	0.0002	0.00001
12	0.0012	0.03	0.0002	0.00001
13	0.00014	0.1	0.00002	0.00001
14	0.00006	0.05	0.00002	0.00001
15	0.00001	0.1	0.00002	0.00001

圖 4-9　水文地質參數率定成果

3、緊急備援影響評估

(1)評估方法

A. 模擬地下水現況條件下使用，地下水水位的狀況。

B. 模擬枯旱時期，利用地下水救旱，水位的變化狀況。

C. 評估地下水救旱的影響，前述兩分析的差值。

D. 採用非穩態模擬抽水 180 天，再停止抽水模擬 3 年。

(2)評估成果

分析成果如圖 4-10。以緊急備援 180 天的洩降等值圖可以發現接近抽水的區位洩降量較大，后豐橋南岸位置及坪林公園的位置洩降量達到 3m 以上，神岡地區因水文地質條件較差，洩降量超過 5m。

若以 0.2 公尺做為影響範圍，整個影響範圍由北向南發展到筏子溪以東和大里溪以北的區域，可以發現台中市北側區域，地下水水位洩降幾乎均超過，但是當停抽後，影響範圍立刻縮小，受大甲溪水源補給影響，約二年時間，整個影響降低至 0.5 公尺範圍內。

以各別區域來看，大甲溪南岸因為接近補注源，因此水位回復的速度最快，台中市區、大雅區、太平區，因距補注源較遠，因此水位回復的速度較慢。

整體而言緊急備援對台中盆地地下水的影響輕微，若以含水層厚度 100m 為基準，以及水位洩降相對含水層厚度為指標，影響較大的為神岡地區，影響程度超過 5%，而盆地內部地區的影響則在 2%以下，影響時間在 360~480 天之間。

4、常態備援影響評估

(1)評估方法

A. 模擬地下水現況條件下使用，地下水水位的狀況。

B. 模擬平常時期開採地下水對第下水水位的影響。

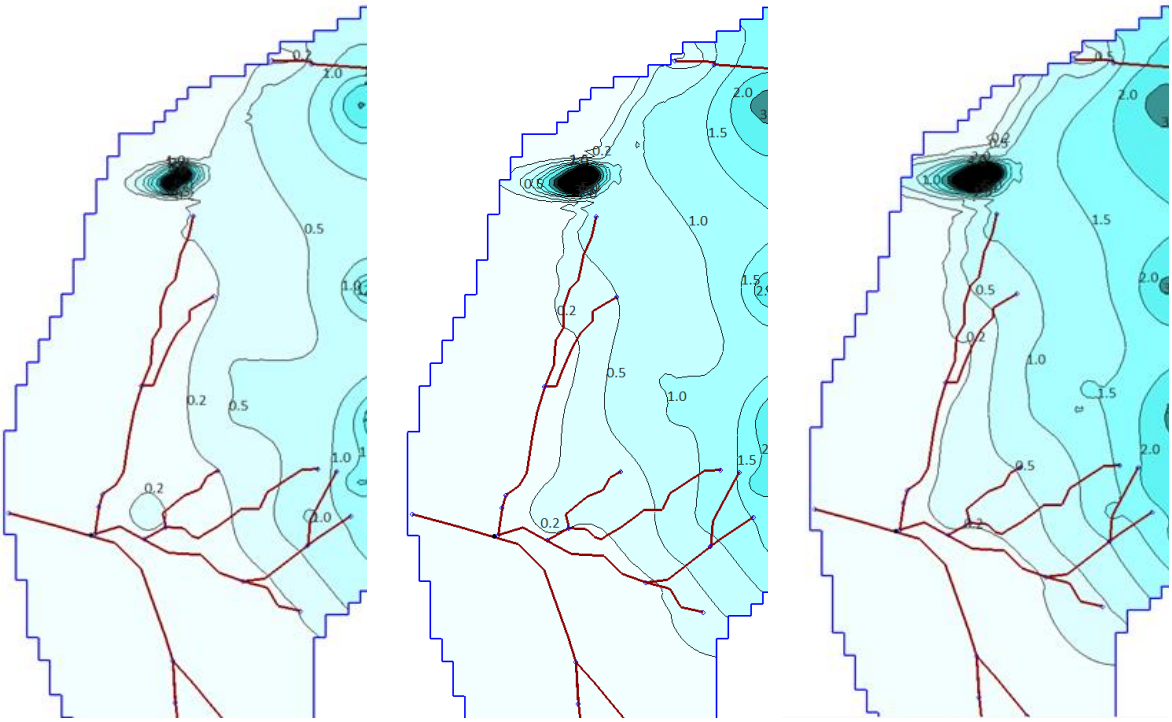
C. 評估地下水常態使用對地下水的影響，前述兩分析的差值。

D.評估採用穩態分析。

E.採用台水公司常態備援方案 7 萬 CMD（表 4-11）

(2)評估成果

經過評估結果如圖 4-11，地下水的影響範圍達到烏溪的北岸，影響較大的地區為台中盆地北盆地的地方，地下水水位洩將約為 1~3m，台中盆地兩側的影響較小，水位下降在 1m 範圍內。



旱啟動 60 天　　抗旱啟動 120 天　　抗旱啟動 180 天

圖 4-10　地下水抗旱作業啟動對地下水水位影響等值圖(1/2)

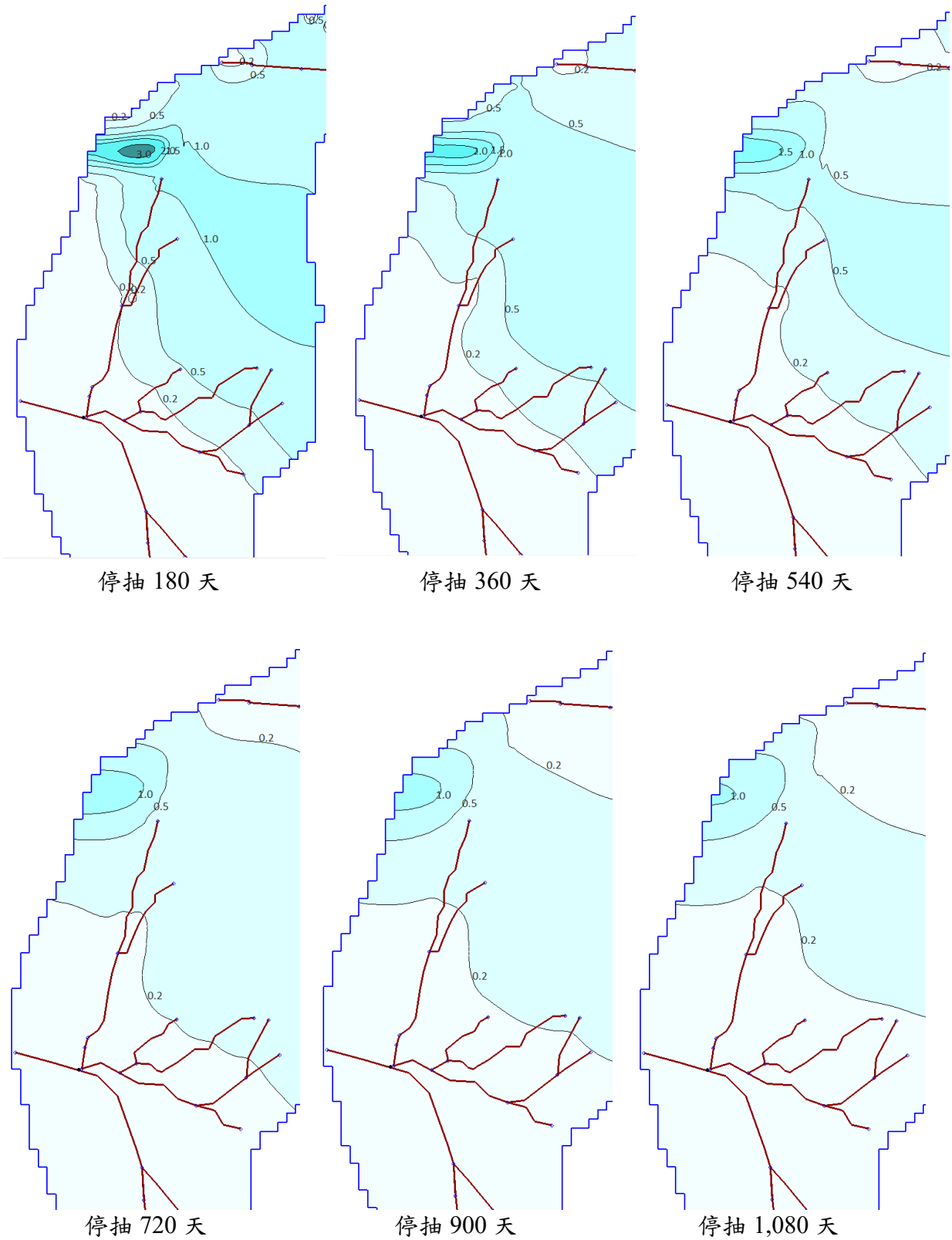


圖 4-10 地下水抗旱作業啟動對地下水水位影響等值圖(2/2)

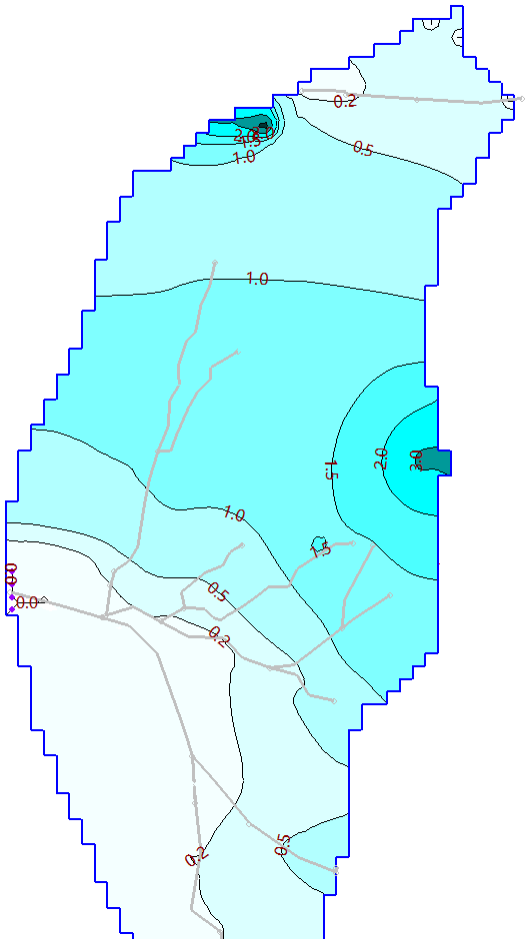


圖 4-11　常態備援方案對地下水的影響評估

三、緊急備援水井併入系統工程規劃(含用地)

緊急備援水井併入系統工程主要包括水質處理、水量輸送以及用地取得三個部分，分別說明如下；

(一) 水質處理

依據開發方案鄰近的地下水水質監測數據，整理如表 4-16，以目前主要的水質檢測項目數據顯示所選位置包含備選方案位置，其鄰近參考點的主要地下水水質項目，能符合飲用水水質標準，初步建議水質處理程序採用簡易加藥處理即可。然受限於本計畫未進行水質調查工作，因此水質檢測項目不足且有位置上的差異，因此仍建議於後續細設階段，就水質的數據進行更深入的調查評析。

表 4-16 新增水井方案鄰近地下水水質數據整理

代號	開發方案	鄰近水質參考站	日期	氨氮 (ppm)	硝酸鹽氮 (ppm)	總硬度	鐵 (ppm)	錳 (ppm)	大腸桿菌群
No1	聚興配水池	潭子觀測站	2013/03/26	ND	6.3	-	0.126	0.003	<1
No2	坪林公園	太平福平公園井	2015/09/15	ND	4.17	157	ND	ND	<1
No3	921 地震公園	太平萬福公園井	2015/09/15	ND	7.28	189	ND	ND	<1
No4	大甲溪橋南岸	清水 12 號井	2016/07/13	ND	2.78	149	ND	ND	<1
No5	大甲溪橋北岸	大甲 12 號井	2015/01/14	ND	1.27	167	ND	ND	<1
No6	神岡舊火車站	神岡 2 號井	2015/06/10	ND	0.71	138	ND	ND	1
No7	大里運動公園	大里運動公園井	2015/09/15	ND	0.86	119	ND	ND	<1
No8	仁化工業區	大里日新井 (日新 2 號井)	2015/09/15	ND	2.84	176	ND	ND	<1
No9	二崁公園	外埔 7 號井	2015/01/14	ND	4.03	159	0.19	ND	<1

(二) 用地處理

為避免用地取得程序過於複雜，所選開發方案所在的位置均為公有地，包括台水公司、台中市政府、國有財產局、水利署、台糖公司等九個方案所在土地的所有人詳表 4-17。

(三) 併入系統管線

地下水併入系統有三種主要方法，分別為併入淨水場、配水池或直接併入管線。一般來說，最好的方式為併入淨水場，水量及水質都會獲得保障，其次為併入配水池，水量可獲得保障，但需先確認水質能符合規定。最後才是直接併入管線，會受限於管線壓力的大小，水量會有不同程度的折減。

因此本計畫的併入系統規劃，在條件許可的狀況下，優先選擇匯入配水池或淨水場，或選擇直接注入供水管線，詳表 4-16。

1、豐原給水廠：為增加供水穩定性，台水公司擬於豐原給水廠供水區新增聚興配水池乙座。利用既有配水池的土地，興建 2 口抗旱水井，每口設計出水量為 4,000CMD，合計

8,000CMD，水量抽取匯集後直接注入配水池中供水。設計條件及布置如圖 4-12 所示。

表 4-17 各方案用地及附屬設施一覽

分區		編號	位置	口數	管線長度(m)	用地所有人	併入系統方法
正選方案							
台中供水系統	豐原給水廠	N01	聚興配水池	2	100	台水公司	聚興配水池
	台中給水廠	N02	坪林公園	4	1,000	台中市政府	主幹管
		N03	921 地震公園	2	1,000	國防部	主幹管
	大雅營運所 清水營運所	N04	神岡舊火車站	2	100	國有財產局	主幹管
		N05	大甲溪橋南岸	1	1,500	河川用地	主幹管
大甲供水系統		N06	大甲溪橋北岸	1	300	國有財產局	主幹管
備選方案							
台中給水廠		N07	大里運動公園	1	400	台中市政府	主幹管
		N08	仁化工業區	1	100	台糖公司	主幹管
外埔供水系統		N09	二崁公園	1	50	市政府	主幹管

2、台中給水廠：台中給水廠供水區為最重要的供水區域，目前於台中市區水公司已經有舊有系統，水井相當多，因此考量地勢高程及主幹管位置，規劃於市區東側太平區及大里區新增水井，來補足管末端及高地區的供水需求，規劃的水井位置說明如下。

(1)坪林森林公園：擬於公園周邊設置4口水井，每口設計出水量為3,000CMD，合計為1.2萬 CMD。水量可向南供應太平區及大里區，設計條件及布置如圖4-13所示。

(2)921地震紀念公園：擬於921地震紀念公園設置2口水井，每口設計出水量為3,000CMD，合計為0.6萬 CMD。水量可向

南供應大里區，設計條件及布置如圖4-14所示。

3、大雅營運所：大雅營運所供水區目前由台中給水廠支援的水量達 36,473CMD，僅次於沙鹿營運所，惟本區域位置較接近大肚山台地，因此地下水井的出水能力較差，故僅規劃於神岡舊火車站(中山路)，設置兩口井，每口設計出水量為 2,000CMD，擬開發水量為 0.4 萬 CMD。水量抽取匯集後將直接注入管線，設計條件及布置如圖 4-15。

4、清水營運所：清水營運所多為地下水供水，少部分地面水，供水缺口約在 9,000CMD，由於位處大甲溪南岸，水文地質條件良好，地下水出水能力佳，地下水水質亦佳。因此規劃於大甲溪南岸河川地位置，開發地下水井 1 口，設計出水量為 5,000CMD。水量抽取後直接注入管線供水。設計條件及布置如圖 4-16。

5、大甲供水系統：大甲供水系統區位於大甲溪北岸，水文地質條件良好，地下水出水能力佳，北側大安溪沖積範圍，地下水硬度較高，南側屬大甲溪沖積範圍，地下水水質佳。本區域受鯉魚潭供水系統補給供水，因此規劃於大甲溪北岸河川地位置，開發地下水井口 1，設計出水量為 5,000CMD。水量抽取後直接注入管線供水。設計條件及布置如圖 4-17。

除此之外，為避免某些位置水井因故無法執行，因此計畫另增加資規劃三口井作為抗旱井，規劃詳如說明。

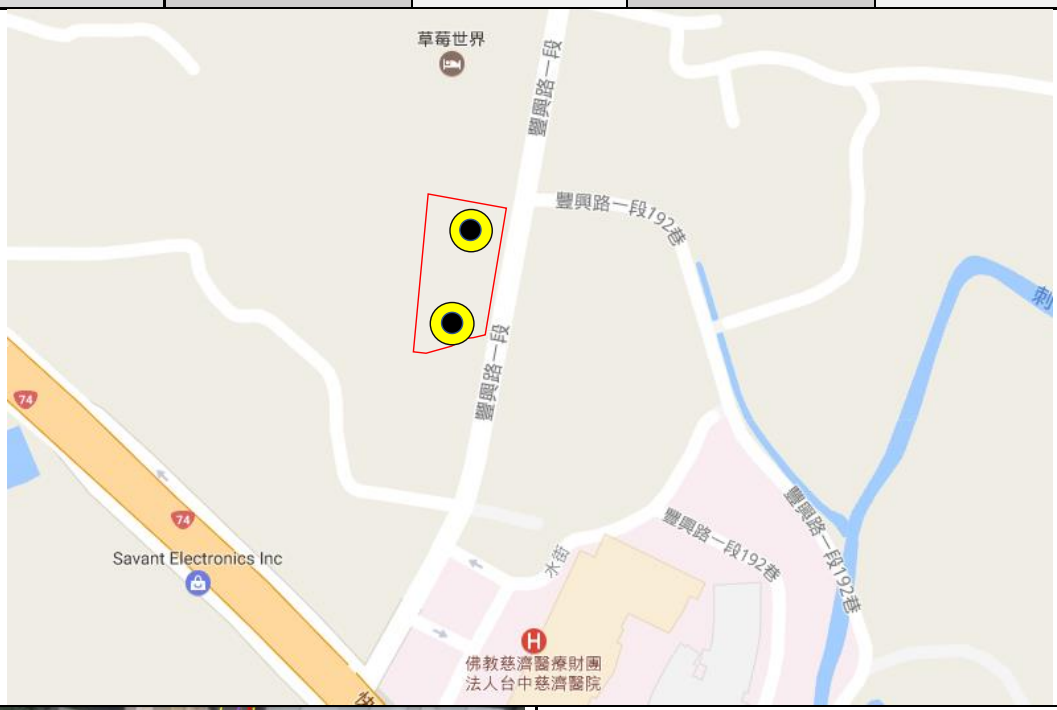
1、大里運動公園：大里運動公園目前已經有乙口水井，由於該公園的用地廣大，因此擬於該位置增設 3,500CMD 水井乙口，如圖 4-18 所示。

2、仁化工業區：仁化工業區周邊配合工業用水的需求，增設乙口水井，設計抽水量為 3,500CMD，用地為台糖公司用地，如圖 4-19 所示。

3、外埔供水系統：外埔供水系統之前為地下水供水區，鯉魚潭

水庫完成後，慢慢由地面水取代，目前供水缺口約在9,000CMD，由於位處后里台地，水文地質條件較差，地下水水質亦較不穩定。參考水利會於后里台地的水井出水量資料，發現后里台地西南側的出水量較佳，因此規劃於二崁公園規劃1口，設計條件及布置如圖 4-20。

基本資料	方案編號	N01	方案名稱	豐原給水廠備援
	水源地點	聚興配水池	補注水源	台中盆地
水文地質條件	水力傳導係數	0.001m/s	地下水水位埋深	50m
	含水層厚度	100m	參考資料	潭子觀測站
水質條件	符合飲用水水質標準 (參考水利署潭子站)			
設計條件	口數	2	淨水設施	簡易加藥處理
	單口水量	3,500CMD	配水池	聚興配水池 40,000T
	合計水量	7,000CMD	管線長度	100m



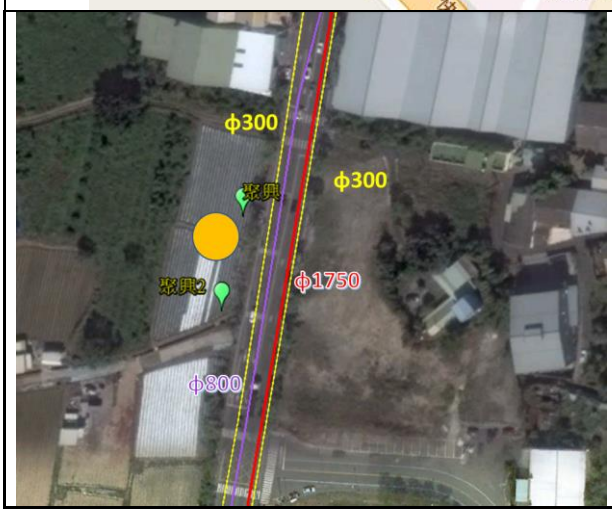


圖 4-12 緊急備援井位置(豐原給水廠)

基本資料	方案編號	N02	方案名稱	台中給水廠備援
	水源地點	坪林公園	補注水源	台中盆地補注
水文地質條件	水力傳導係數	0.001m/s	地下水水位埋深	20m
	含水層厚度	100m	參考資料	建平站
水質條件	符合飲用水水質標準 (參考太平福平公園井)			
設計條件	口數	4	淨水設施	簡易加藥處理
	單口水量	3,000CMD	配水池	
	合計水量	12,000CMD	管線長度	1,000m

圖 4-13 緊急備援井位置(坪林公園)

基本資料	方案編號	N03	方案名稱	台中給水廠備援
	水源地點	921 地震公園	補注水源	台中盆地
水文地質條件	水力傳導係數	0.001m/s	地下水水位埋深	20m
	含水層厚度	100m	參考資料	大里站
水質條件	符合飲用水水質標準(太平福平公園井)			
設計條件	口數	2	淨水設施	簡易加藥處理
	單口水量	3,000CMD	配水池	
	合計水量	6,000CMD	管線長度	1,000m

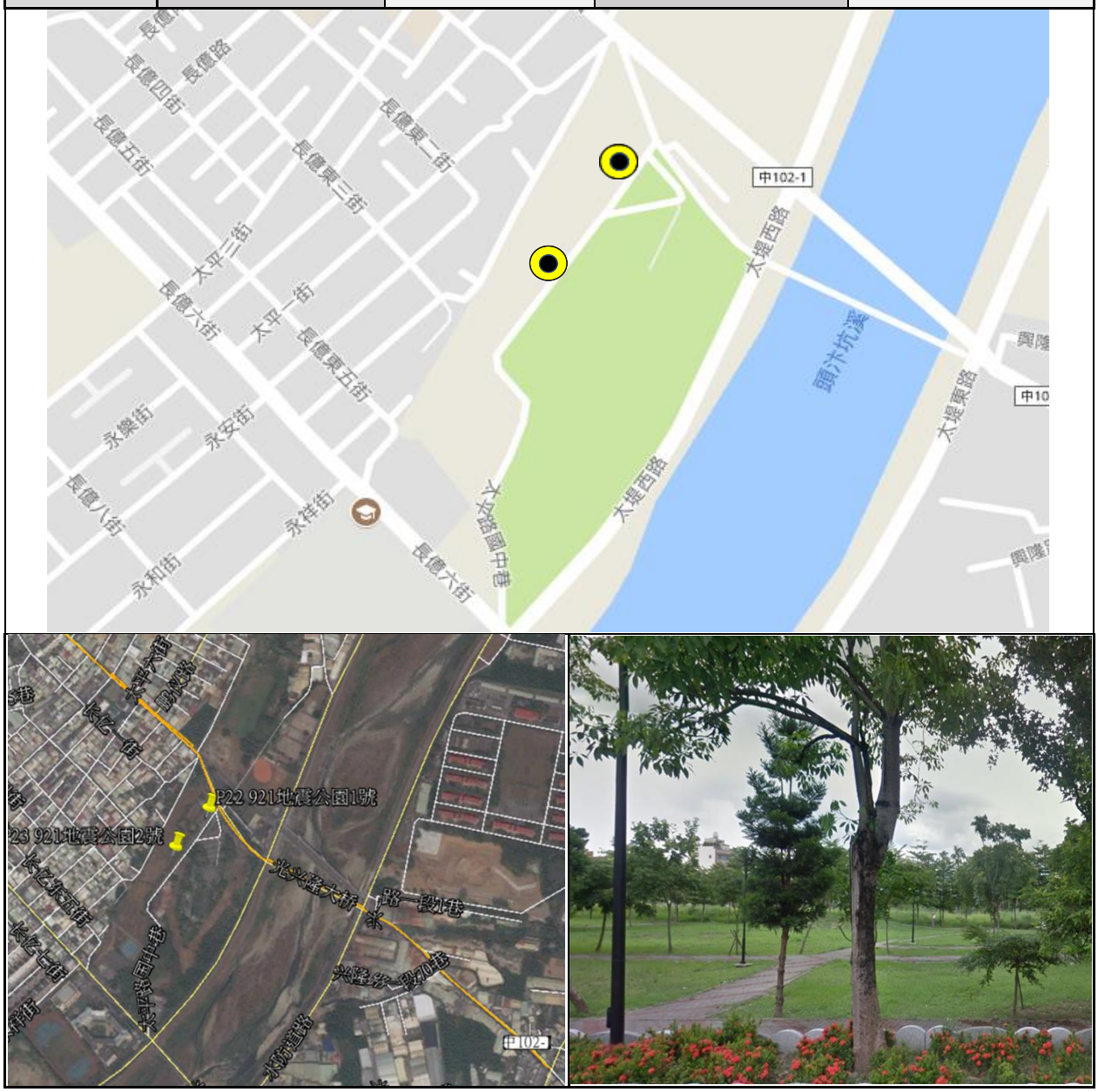


圖 4-14 緊急備援井位置(921 地震公園)

基本資料	方案編號	N04	方案名稱	大雅營運所備援
	水源地點	大肚台地	補注水源	大甲溪
水文地質條件	水力傳導係數	0.0001m/s	地下水水位埋深	50m
	含水層厚度	150m	參考資料	新庄站
水質條件	符合 (參考神岡 2 號井 神岡 5 號井)			
設計條件	口數	2	淨水設施	簡易加藥處理
	單口水量	2,000CMD	配水池	不需
	合計水量	4,000CMD	管線長度	100m

圖 4-15 緊急備援井位置(大雅營運所)

基本資料	方案編號	N05	方案名稱	大甲系統備援
	水源地點	大甲溪橋北岸	補注水源	大甲溪河道
水文地質條件	水力傳導係數	0.001m/s	地下水水位埋深	15m
	含水層厚度	100m	參考資料	
水質條件	符合飲用水水質標準 (參考水公司大甲 12 井)			
設計條件	口數	1	淨水設施	簡易加藥處理
	單口水量	5,000CMD	配水池	不需
	合計水量	5,000CMD	管線長度	300m

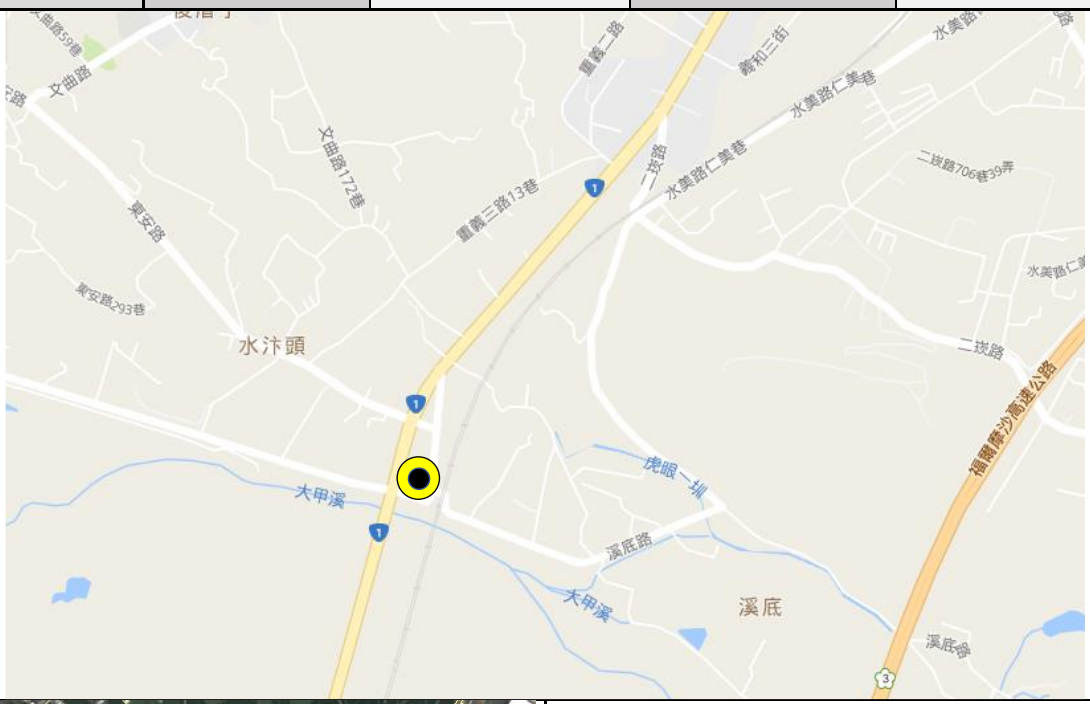
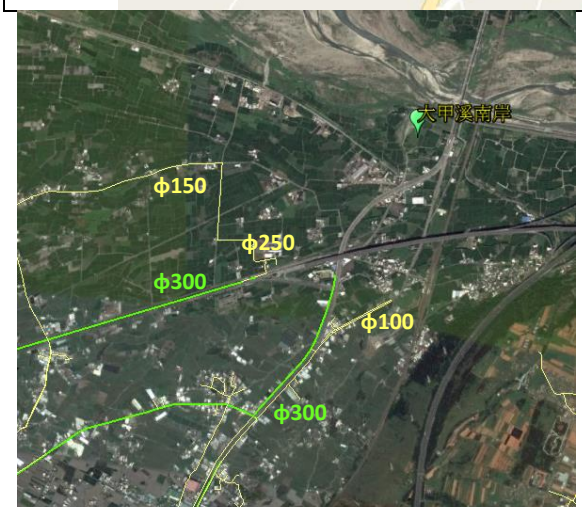


圖 4-16 緊急備援井位置(大甲供水系統)

基本資料	方案編號	N06	方案名稱	清水營運所備援
	水源地點	大甲溪橋南岸	補注水源	大甲溪河道
水文地質條件	水力傳導係數	0.001m/s	地下水水位埋深	10m
	含水層厚度	100m	參考資料	甲南淨水場井
水質條件	符合飲用水水質標準 (參考甲南淨水場井)			
設計條件	口數	1	淨水設施	簡易加藥處理
	單口水量	5,000CMD	配水池	不需
	合計水量	5,000CMD	管線長度	1,500m



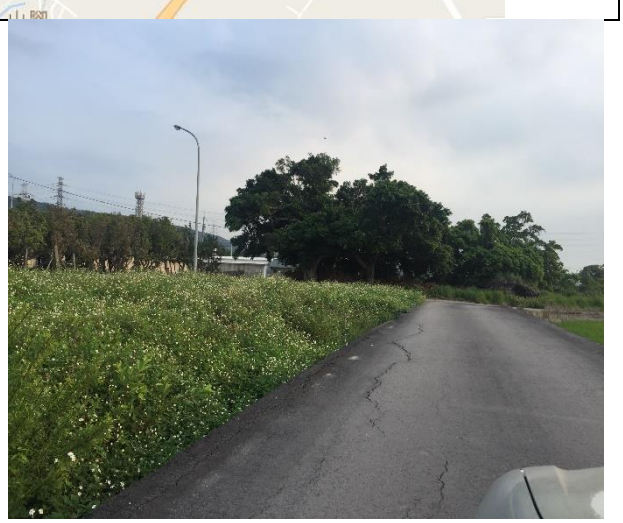
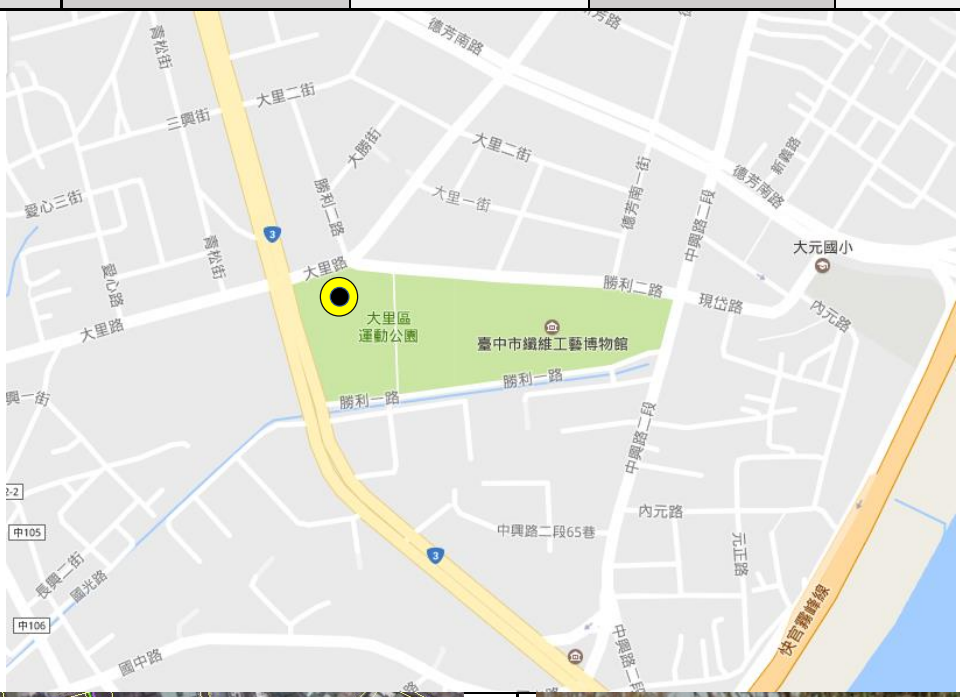


圖 4-17 緊急備援井位置(清水營運所)

基本資料	方案編號	N07	方案名稱	台中給水廠備援
	水源地點	大里運動公園	補注水源	台中盆地
水文地質條件	水力傳導係數	0.001m/s	地下水水位埋深	20m
	含水層厚度	100m	參考資料	大里站
水質條件	符合飲用水水質標準(大里運動公園井)			
設計條件	口數	1	淨水設施	簡易加藥處理
	單口水量	3,500CMD	配水池	設置 500T
	合計水量	3,500CMD	管線長度	400m



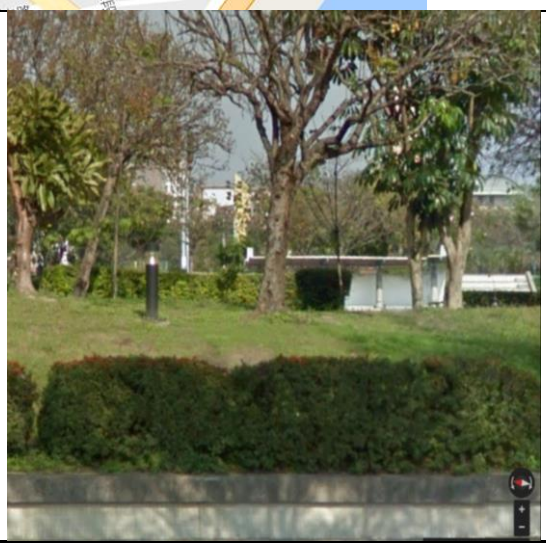


圖 4-18 緊急備援井位置(大里運動公園)

基本資料	方案編號	N08	方案名稱	台中給水廠備援
	水源地點	仁化工業區	補注水源	台中盆地
水文地質條件	水力傳導係數	0.001m/s	地下水水位埋深	20m
	含水層厚度	100m	參考資料	大里站
水質條件	符合飲用水水質標準(大里 2 號井)			
設計條件	口數	1	淨水設施	簡易加藥處理
	單口水量	3,500CMD	配水池	不需
	合計水量	3,500CMD	管線長度	100m

圖 4-19 緊急備援井位置(仁化工業區)

基本資料	方案編號	N09	方案名稱	外埔供水系統備援
	水源地點	二崁公園	補注水源	后里台地
水文地質條件	水力傳導係數	0.0001m/s	地下水水位埋深	30m
	含水層厚度	100m	參考資料	外埔站
水質條件	符合飲用水水質標準(外埔七號井)			
設計條件	口數	1	淨水設施	簡易加藥處理
	單口水量	2,000CMD	配水池	不需
	合計水量	2,000CMD	管線長度	50m

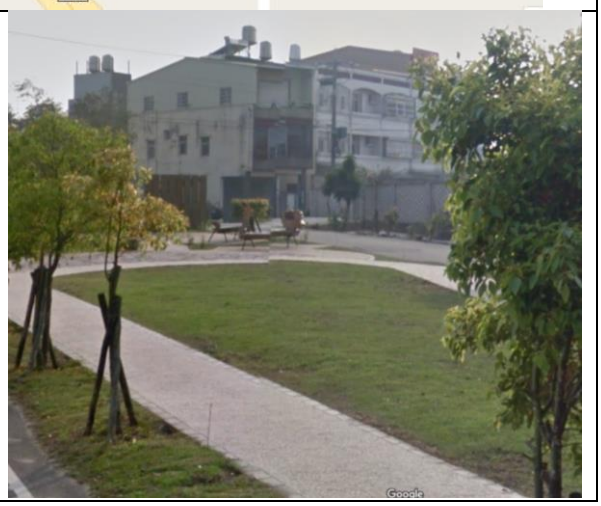


圖 4-20 緊急備援井位置(外埔供水系統)

第五章　生產井設計

一、生產井規劃設計

本計畫規劃台中地區 27 口備援生產井如表 5-1，規劃的原則說明如下；

(一) 設計出水量

設計出水量主要係參考台水公司各供水系統及營運所既有水井的出水能力，進行規劃，於水文地質條件較佳的位置，酌予增加設計出水量至 5000CMD。

(二) 抽水井深度

抽水井深度設定主要考量取水量大小、取水含水層的位置、取水的區段長度、抽水洩降以及計畫區域既有水井深度的區間進行評估。

由於本次設計的水井主要為枯旱時期救旱水井，目標供水量較大，再考量該時期的地下水水位相對較低，且大量抽取地下水可能造成較高的洩降，因此抽水井的深度較該區域台水公司一般生產井的深度增加 25~50 公尺。

(三) 井體構造

井體構造設計圖 5-1，主要設計的重點說明如下：

1、井材選用：

井材一般而言有 PVC 及不鏽鋼等材質，一般而言，其差別主要在於考量井體的承壓能力，不銹鋼材質相較於 PVC 材質的抗壓強度要高許多，因此若是井體較淺(介於 50m 範圍內)，可考量選用 PVC 管，而若深度較深，則優先考慮不銹鋼管材。

本計畫緊急備援井因深度較深，且設定的使用年限較長(25 年)，因此建議採用不銹鋼管材質。

表 5-1　台中地區備援生產井規劃成果表

方案編號	水井編號	井名稱	設計水量(CMD)	規劃深度(m)	規劃井徑(in)	濾管設置區間(m)	規劃揚程(m)	預估抽水機馬力(HP)
R01	P01	大湳 1 號	4,500	150	400	50~130	75.6	82.2
R01	P02	大湳 2 號	4,500	150	400	50~130	75.4	81.9
R01	P03	大湳 3 號	4,500	150	400	50~130	75.4	81.9
R01	P04	大湳 4 號	4,500	150	400	50~130	75.4	81.9
R02	P05	東寶井	3,000	150	400	50~130	55.0	39.9
R03	P06	嘉仁 1 號	3,000	150	400	50~130	55.0	39.9
R04	P07	八張犁 3 號井	3,500	150	400	40~130	50.0	42.3
R06	P08	美術美村井	1,500	150	400	40~130	50.0	18.1
R07	P09	福星 3 號井	1,500	150	400	40~130	50.0	18.1
R05	P10	田心公園深井	1,500	150	400	40~130	50.0	18.1
R08	P11	英才 2 號井	1,500	150	400	40~130	50.0	18.1
R09	P12	沙鹿 17 號	1,500				50.0	18.1
R10	P13	浦子 3 號	1,500					
R11	P14	浦子 4 號	1,500					
R12	P15	烏日 2 號	2,000	125	300	30~100	46.7	22.5
N01	P16	聚興配水池 1 號	4,000	175	400	40~155	108.3	104.7
N01	P17	聚興配水池 2 號	4,000	175	400	40~155	108.3	104.7
N02	P18	坪林公園 1 號	3,000	200	400	40~180	60.0	43.5
N02	P19	坪林公園 2 號	3,000	200	400	40~180	60.0	43.5
N02	P20	坪林公園 3 號	3,000	200	400	40~180	60.0	43.5
N02	P21	坪林公園 4 號	3,000	200	400	40~180	60.0	43.5
N03	P22	921 地震公園 1 號	3,000	200	400	40~180	53.6	38.8
N03	P23	921 地震公園 2 號	3,000	200	400	40~180	53.6	38.8
N04	P24	大甲溪橋南岸	5,000	120	300	30~100	46.0	55.5
N05	P25	大甲溪橋北岸	5,000	120	300	30~100	46.0	55.5
N06	P26	神岡舊火車站 1 號	2,000	200	300	40~180	109.6	53.0
N06	P27	神岡舊火車站 2 號	2,000	200	300	40~180	109.6	53.0
N07	P28	大里運動公園抗旱 1 號	3,500	150	400	40~130	49.2	41.6
N08	P29	仁化抗旱 1 號	3,500	150	400	40~130	49.2	41.6
N09	P30	二崁抗旱 1 號	2,000	200	300	50~180	89.6	43.3

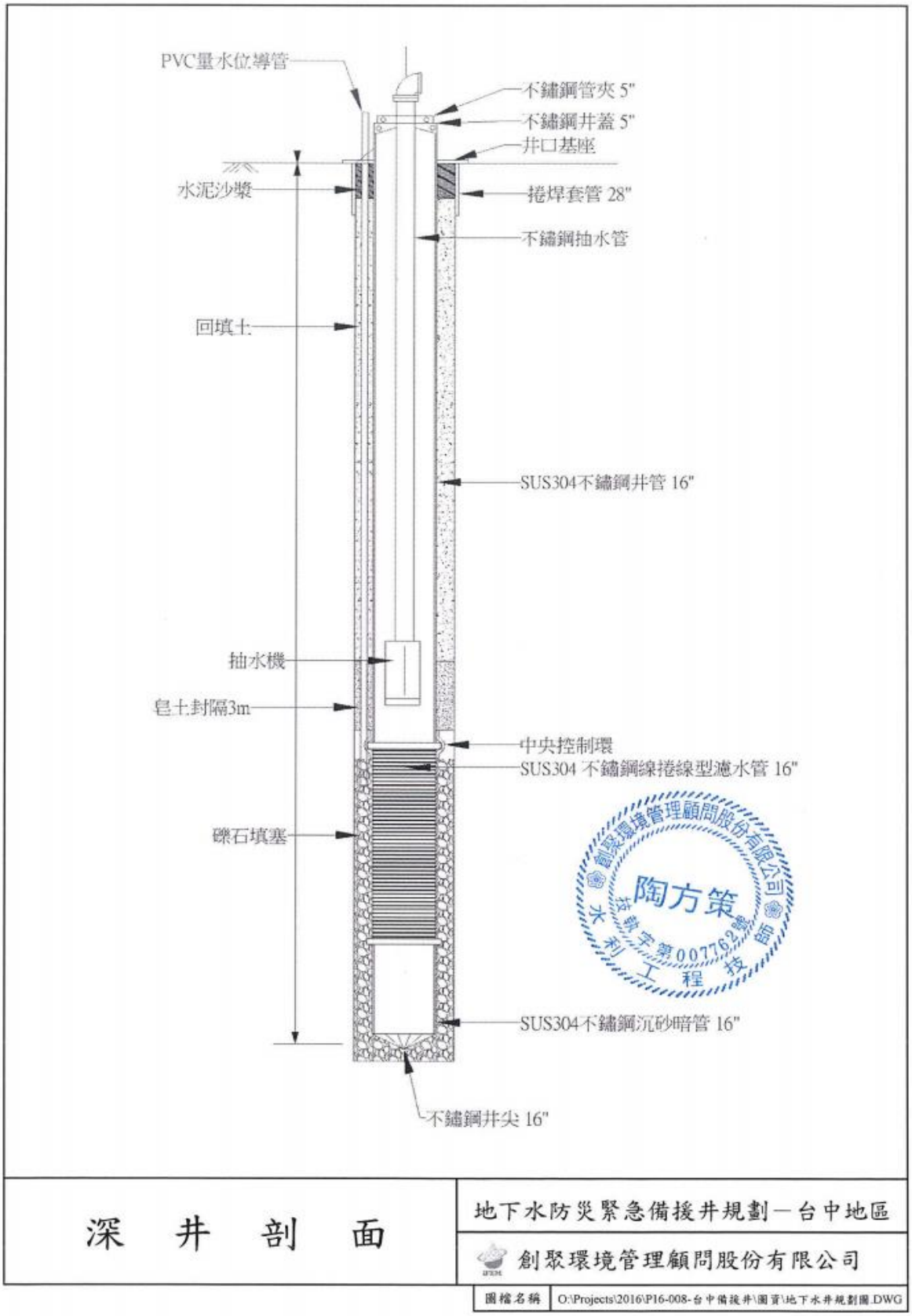

PVC量水位導管
不鏽鋼管夾 5"
不鏽鋼井蓋 5"
井口基座
水泥沙漿
捲焊套管 28"
不鏽鋼抽水管
回填土
SUS304不鏽鋼井管 16"
抽水機
皂土封隔3m
中央控制環
SUS304 不鏽鋼線捲線型濾水管 16"
礫石填塞
SUS304不鏽鋼沉砂暗管 16"
不鏽鋼井尖 16"
深 井 剖 面
地下水防災緊急備援井規劃－台中地區
創聚環境管理顧問股份有限公司
圖檔名稱
O:\Projects\2016\P16-008-台中備援井\圖資\地下水井規劃圖.DWG

圖 5-1 井體構造圖

2、井徑大小：

井徑一般取決於抽水量，抽水量越大則井徑越大，反之則越小。建議之井徑採用如表 5-2 所示。本計畫初步規劃採用兩個級距地井徑，抽水量大於 3,000CMD 採用 400mm，低於 3000CMD 採用 350mm。

表 5-2　設計出水量與最適井管尺寸建議

設計出水量	最適井管尺寸建議
500-1,000CMD	250 mm (考量維修管理，抽水井之最小尺寸建議)
1,000-3,000CMD	300 mm
3,000-50,00CMD	350 mm
5,000~10,000CMD	400mm

3、濾管設計

濾管設計主要考量濾管長度和縫寬大小兩個部分，濾管長度需考量水井地下水的入流速度及含水層位置所決定，而縫寬則受含水層的顆粒組成所決定，顆粒越細則縫寬越小，顆粒愈粗則縫寬越大。(表 5-3)

表 5-3　含水層材質、濾料粒徑及篩管開孔之關係表

含水層		篩管	濾料	
材質	D_{50}(mm)	開孔(mm)	粒徑(mm)	分級
礫石	＞2.0	2.0	4.0~8.0	A
極粗砂	1.0~2.0	2.0	4.0~8.0	A
粗砂	0.5~1.0	1.0	2.0~4.0	B
中砂	0.25~0.5	0.5	1.0~2.0	C
細砂	0.125~0.25	0.25	0.5~1.0	D
極細砂	0.063~0.125	0.125	0.25~0.5	E

資料來源：新竹地區地下水源救旱緊急鑿井計畫(水利署，93年4月)

濾管材質選用一般也有不銹鋼、鐵管、PVC 等，其中以不銹鋼骨架的濾水管，開孔率較高，因此可以控制較低的入流速

度，對於生產井的壽命有相當大的助益，因此建議採用骨架不銹鋼濾水管。

4、其他附屬構造

(1)保護套管

保護套管為一管徑較大，用來保護鑽孔避免下管期間發生坍孔，一般採捲焊套管施作，採 28 英吋。

(2)沉泥管

沉泥管主要為泥沙由篩管進入水井後之沉降空間。

(3)濾料圈

濾料圈為環繞篩管周圍過濾含水層泥沙之用途，採用質硬形圓、淘洗乾淨且顆粒均勻之濾料（如石英砂），其粒徑大小 2.0~4.0 毫米。

(4)中央控制環

為避免井管於下管的過程中與井孔孔壁靠接，因此施工時需設置中央控制環，保留最小的間距放置濾料。

(四)營運管理

本計畫水井定位為緊急備援井，因此平常時期緊急備援井不會納入系統操作，需待水情不佳時才進行緊急備援。但就水井的維護來說，長時期的不使用，將會降低水井的壽命，等到需要時輕則出水能力降低，嚴重則會造成井體損壞。因此平時的營運維護為緊急備援井管理的重要項目。營管單位建議交由台水公司統籌辦理。

表 5-4 水井的營運維護工作事項

項目	說明
洗井維護	每五年進行井體的洗井、井體攝影等維護工作
定期巡檢	編制人力進行每月的定期巡檢工作
營運維護	電費及通訊等費用

(五) 啟動機制

本計畫屬枯旱時期臨時救急之抗旱救旱抽水設施，於發生枯旱時才啟動，當自來水公司開始進行一階限水時啟動緊急救和系統，水情狀況恢復正常即停抽，降低對環境影響。

(六) 後續辦理事項

1、用地申請：土地分屬不同單位，各用地依各單位之規定及行政流程辦理。

2、水權申請：依照水權登記審查作業要點之規定辦理。

3、用電申請：水井施作完成後，建議由管理單位，依其操作需求，向台電公司申請用電。

4、環境影響評估：依據環評法十三條，抽取地下水每秒抽水量〇．二立方公尺以上。屬臨時救急之抗旱救旱抽水、引水工程，經目的事業主管機關同意者，免實施環境影響評估。

5、維護管理規則：水井建置完成後，由管理單位訂定。

6、操作規則：建議配合台中地區鯉魚潭水庫及石岡壩水源情勢，整體考量訂定。

二、工程計畫書文件準備

台中地區備援井網之工程成本、效益與營運管理說明如下。

(一) 工程費估算

1、估價說明

費用編列及單價參考行政院公共工程委員會之「公共工程價格資料庫」、行政院公共工程委員會之「公共建設工程經費估算編列手冊」、營建物價(財團法人台灣營建研究院，民國 100 年)、與本計畫鑽井工程費等。

(1)設計階段作業費用

本項費用為 2,695 萬元，主要包括三個部分，說明如下；

A. 細部的工程設計工作，直接工程費的 5%，合計 1,735

萬元。

B. 既有井的井況調查、維護及處理建議，每口 60 萬元，共計 8 口，合計 480 萬元。

C. 新增井的補充調查，針對水文地質及水質不明確的區域進行水文地質及水質補充調查作業，每口 120 萬元，共計 4 口，合計 480 萬元。

(2) 直接工程成本

直接工程成本為發包工程費及業主供給材料之合計，為興建工程目的物所需成本，係依設計圖、工程數量等資料編製其費用。直接工程成本之單價包括直接工程成本、承包商管理費及利潤、施工設施、工地費用及營業稅均在內。此外，施工中之周邊環境工程改善亦為直接成本之項目，此處按直接工程成本之 3%估列。

(3) 間接工程成本

間接工程成本係業主為監造管理工程目的物所需支出之成本，包含工程行政管理費、工程管理及監造費、顧問費、環境監測費及初期運轉費等。本計畫間接工程成本按直接工程成本之 10%估算。

(4) 工程預備費

工程預備費係為彌補本規劃設計期間所蒐集引用資料之精度、品質和數量等不夠完整、可能的意外或無法預見的偶發事件等狀況，所準備的費用，本計畫按直接工程成本之 15%估算。

(5) 工程建造費

工程建造費主要包含直接工程成本、間接工程成本、工程預備費及物價調整費等項目。

(6) 總工程費

總工程費為設計階段作業費用與工程建造費之和。

2、估價成果

本工程預估 4 年內可完成，管井工程、原水管線及配水池等直接工程成本包含環保安衛費等，合計 34,692 萬元(詳如表 5-5)。

其中井體恢復作業的直接工程費費用合計為 13,529 萬元。費用明細詳如表 5-6，新設井作業的直接工程費費用合計為 21,163 萬元，費用明細詳如表 5-7。本計畫 R01~R12 及 N01~N05 共計 17 個方案，各方案工作的數量及直接工程費詳如表 5-8~表 5-19。

總建造成本，含物價調整及施工期間利息費，總工程費為新台幣 49,866 萬元，詳如表 5-20 所示。

(二) 財務計畫

1、成本面

(1)成本評估

台中地區計畫總建造成本約 49,866 萬元，年計成本約 4,307 萬元，各項成本如表 5-21 所示。其中生產井部分年計成本為 1,929 萬元，管線工程為 285 萬元，機電工程（含動力費）為 2,093 萬元。

(2) 效益評估

緊急備援水井的使用效益與其使用的機制有關，若以台中地區達到水情一階限水的情勢作為啟動標準，依據近年的旱情資訊，於一階限水以及二階限水宣布時進行操作估計近 15 年的資料(91 年至 105 年)，合計限水的月份為 19 個月，每年平均啟動的天數將為 38 天。依此操作天數計算可得計畫單位原水成本為 14.17 元。以每度水售價 10.5 元計算，年平均收益為 3,192 萬元。

38(天/年)・8萬 CMD・10.5元/度=3,192萬元/年

表 5-5　計畫工程費估算總表

項次	工程項目	單位	數量	單價(萬元)	複價(萬元)	附註
一	管井工程					
(一)	既有水井恢復工程					
1	水井套補修復(3 口)	口	3	100.00	300	
2	重鑿水井工程(12 口)	公尺	1,775	2.75	4,881	
3	圍籬、地坪、防盜工程	口	15	100.00	1,500	
4	監測設備	口	15	50.00	750	
5	試驗費用	口	15	50.00	750	井測、抽水試驗、水質檢測、井體攝影
(二)	新鑿井工程					
1	新鑿水井工程(12 口)	公尺	2,190	2.75	6,023	
2	圍籬、地坪、防盜工程	口	12	100.00	1,200	
3	監測設備	口	12	50.00	600	
4	試驗費用	口	12	50.00	600	井測、抽水試驗、水質檢測、井體攝影
二	取水站機電設施					
1	取水站機電設施	Hp	1,590	1.70	2,703	包含抽水機、附屬配電箱、纜線等
三	管線及配水池工程					
1	導水管線	公尺	5,000	1.80	9,000	400 至 600mmDIP(含連絡管)
2	路面修復	平方公尺	15,000	0.13	1,950	
	小計				30,257	一~三
四	雜項工程	式	1		3,026	一~三之 10%
五	環保安衛費	式	1		399	一~四之 1.2%
六	周邊環境工程改善	式	1		1,010	一~五之 3%
七	合計				34,692	

表 5-6　直接工程費估算-既有井方案總表

方案編號	既有井恢復方案	R01~R12 (P01~P15)			恢復出水量	40,000 CMD
項次	工程項目	單位	數量	單價 (萬元)	複價 (萬元)	附註
一	管井工程					
1	水井套補修復	口	3	100.00	300	
2	重鑿水井工程	公尺	1,775	2.75	4,881	
3	圍籬、地坪、防盜工程	口	15	100.00	1,500	
4	監測設備	口	15	50.00	750	
5	試驗費用	口	15	50.00	750	井測、抽水試驗、水質檢測、井體攝影
二	取水站機電設施					
1	取水站機電設施	Hp	840	2.75	1,428	包含抽水機、附屬配電箱、纜線等
三	管線及配水池工程			100.00		
1	導水管線	公尺	1,000	50.00	1,800	
2	路面修復	平方公尺	3,000	50.00	390	
	小計				11,799	一~三
四	雜項工程				1,180	一~三之 10%
五	環保安衛費				156	一~四之 1.2%
六	周邊環境工程改善				394	一~五之 3%
七	合計				13,529	

表 5-7　直接工程費估算-新增井方案總表

方案編號	新設井方案	N01~N05 (P16~P27)			設計出水量	40,000 CMD
項次	工程項目	單位	數量	單價 (萬元)	複價 (萬元)	附註
一	管井工程					
1	新鑿水井工程	公尺	2,190	2.75	6,023	
2	圍籬、地坪、防盜工程	口	12	100.00	1,200	
3	監測設備	口	12	50.00	600	
4	試驗費用	口	12	50.00	600	井測、抽水試驗、水質檢測、井體攝影
二	取水站機電設施					
1	取水站機電設施	Hp	750	1.70	1,275	包含抽水機、附屬配電箱、纜線等
三	管線及配水池工程					
1	導水管線	公尺	4,000	1.80	7,200	400 至 600mmDIP(含連絡管)
2	路面修復	平方公尺	12,000	0.13	1,560	
	小計				18,458	一~三
三	雜項工程				1,846	一~三之 10%
四	環保安衛費				244	一~四之 1.2%
五	周邊環境工程改善				616	一~五之 3%
六	合計				21,163	

表 5-8 既有井恢復方案個案直接工程費(R01)

方案編號	R01	方案名稱	大湳 1~4 號 (P01~P04)		恢復水量	每口 4,500CMD
項次	工程項目	單位	數量	單價 (萬元)	複價 (萬元)	附註
一	管井工程					
1	水井套補修復	口	0	100.00	0	
2	重鑿水井工程	公尺	600	2.75	1,650	
3	圍籬、地坪、防盜工程	口	4	100.00	400	
4	監測設備	口	4	50.00	200	
5	試驗費用	口	4	50.00	200	井測、抽水試驗、水質檢測、井體攝影
二	取水站機電設施					
1	取水站機電設施	Hp	400	1.70	680	包含抽水機、附屬配電箱、纜線等
三	管線及配水池工程					
1	導水管線	公尺	1,000	1.80	1,800	
2	路面修復	平方公尺	3,000	0.13	390	
	小計				5,320	一~三
三	雜項工程				532	一~三之 10%
四	環保安衛費				70	一~四之 1.2%
五	周邊環境工程改善				178	一~五之 3%
六	合計				6,100	

表 5-9 既有井恢復方案個案直接工程費(R02~R03)

方案編號	R02 R03	方案名稱	嘉仁 1 號井(P05) 東寶井(P06)		恢復水量	每口 3,000CMD
項次	工程項目	單位	數量	單價 (萬元)	複價 (萬元)	附註
一、	管井工程					
1	水井套補修復	口	0	100.00	0	
2	重鑿水井工程	公尺	150	2.75	413	
3	圍籬、地坪、防盜工程	口	1	100.00	100	
4	監測設備	口	1	50.00	50	
5	試驗費用	口	1	50.00	50	井測、抽水試驗、水質檢測、井體攝影
二、	取水站機電設施					
1	取水站機電設施	Hp	80	2.75	136	包含抽水機、附屬配電箱、纜線等
三、	管線及配水池工程			100.00		
1	導水管線	公尺	0	50.00	0	
2	路面修復	平方公尺	0	50.00	0	
	小計				749	
三、	雜項工程				75	一~三之 10%
四、	環保安衛費				10	一~四之 1.2%
五、	周邊環境工程改善				25	一~五之 3%
六、	合計				858	

表 5-10 既有井恢復方案個案直接工程費(R04~R08)

方案編號	R04~R08	方案名稱	八張犁 3 號、田心公園、美術美村、福星 3 號、英才 2 號 (P07~P11)		恢復水量 (CMD)	每口 3,500CMD
項次	工程項目	單位	數量	單價 (萬元)	複價 (萬元)	附註
一、	管井工程					
1	水井套補修復	口	0	100.00	0	
2	重鑿水井工程	公尺	150	2.75	413	
3	圍籬、地坪、防盜工程	口	1	100.00	100	
4	監測設備	口	1	50.00	50	
5	試驗費用	口	1	50.00	50	井測、抽水試驗、水質檢測、井體攝影
二、	取水站機電設施					
1	取水站機電設施	Hp	40	2.75	68	包含抽水機、附屬配電箱、纜線等
三、	管線及配水池工程			100.00		
1	導水管線	公尺	0	50.00	0	
2	路面修復	平方公尺	0	50.00	0	
	小計				681	一~三
三、	雜項工程				68	一~三之 10%
四、	環保安衛費				9	一~四之 1.2%
五、	周邊環境工程改善				23	一~五之 3%
六、	合計				780	

表 5-11 既有井恢復方案直接工程費(R09)

方案編號	R09	方案名稱	沙鹿 17 號 (P12)		恢復水量	1,500CMD
項次	工程項目	單位	數量	單價 (萬元)	複價 (萬元)	附註
一	管井工程					
1	水井套補修復	口	1	100.00	100	
2	重鑿水井工程	公尺	0	2.75	0	
3	圍籬、地坪、防盜工程	口	1	100.00	100	
4	監測設備	口	1	50.00	50	
5	試驗費用	口	1	50.00	50	井測、抽水試驗、水質檢測、井體攝影
二	取水站機電設施					
1	取水站機電設施	Hp	50	2.75	85	包含抽水機、附屬配電箱、纜線等
三	管線及配水池工程			100.00		
1	導水管線	公尺	0	50.00	0	
2	路面修復	平方公尺	0	50.00	0	
	小計				385	一~三
三	雜項工程				39	一~三之 10%
四	環保安衛費				5	一~四之 1.2%
五	周邊環境工程改善				13	一~五之 3%
六	合計				441	

表 5-12 既有井恢復方案直接工程費(R10、R11)

方案編號	R10 R11	方案名稱	浦子 3 號 浦子 4 號 (P13~P14)		恢復水量	每口 1,500CMD
項次	工程項目	單位	數量	單價 (萬元)	複價 (萬元)	附註
一	管井工程					
1	水井套補修復	口	1	100.00	100	
2	重鑿水井工程	公尺		2.75	0	
3	圍籬、地坪、防盜工程	口	1	100.00	100	
4	監測設備	口	1	50.00	50	
5	試驗費用	口	1	50.00	50	井測、抽水試驗、水質檢測、井體攝影
二	取水站機電設施					
1	取水站機電設施	Hp	0	2.75	0	包含抽水機、附屬配電箱、纜線等
三	管線及配水池工程			100.00		
1	導水管線	公尺	0	50.00	0	
2	路面修復	平方公尺	0	50.00	0	
	小計				300	
三	雜項工程				30	一~三之 10%
四	環保安衛費				4	一~四之 1.2%
五	周邊環境工程改善				10	一~五之 3%
六	合計				344	

表 5-13 既有井恢復方案直接工程費(R12)

方案編號	R12	方案名稱	烏日 2 號 (P15)		設計出水量	2,000CMD
項次	工程項目	單位	數量	單價(萬元)	複價(萬元)	附註
一	管井工程					
1	水井套補修復	口	0	100.00	0	
2	重鑿水井工程	公尺	125	2.75	344	
3	圍籬、地坪、防盜工程	口	1	100.00	100	
4	監測設備	口	1	50.00	50	
5	試驗費用	口	1	50.00	50	井測、抽水試驗、水質檢測、井體攝影
二	取水站機電設施					
1	取水站機電設施	Hp	30	2.75	51	包含抽水機、附屬配電箱、纜線等
三	管線及配水池工程			100.00		
1	導水管線	公尺	0	50.00	0	
2	路面修復	平方公尺	0	50.00	0	
	小計				595	
三	雜項工程				59	一~三之 10%
四	環保安衛費				8	一~四之 1.2%
五	周邊環境工程改善				20	一~五之 3%
六	合計				682	

表 5-14 新設井方案直接工程費(N01)

方案編號	N01	方案名稱	聚興配水池 (P16~P17)		設計出水量	7,000 CMD
項次	工程項目	單位	數量	單價 (萬元)	複價 (萬元)	附註
一	管井工程					
1	新鑿水井工程	公尺	350	2.75	963	
2	圍籬、地坪、防盜工程	口	2	100.00	200	
3	監測設備	口	2	50.00	100	
4	試驗費用	口	2	50.00	100	井測、抽水試驗、水質檢測、井體攝影
二	取水站機電設施					
1	取水站機電設施	Hp	200	1.70	340	包含抽水機、附屬配電箱、纜線等
三	管線及配水池工程					
1	導水管線	公尺	100	1.80	180	400 至 600mmDIP(含連絡管)
2	路面修復	平方公尺	300	0.13	39	
	小計				1,922	
三	雜項工程				192	一~三之 10%
四	環保安衛費				25	一~四之 1.2%
五	周邊環境工程改善				64	一~五之 3%
六	合計				2,203	

表 5-15 新設井方案直接工程費(N02)

方案編號	N02	方案名稱	坪林公園(P18~P21)		設計出水量	12,000CMD
項次	工程項目	單位	數量	單價(萬元)	複價(萬元)	附註
一	管井工程					
1	新鑿水井工程	公尺	800	2.75	2,200	
2	圍籬、地坪、防盜工程	口	4	100.00	400	
3	監測設備	口	4	50.00	200	
4	試驗費用	口	4	50.00	200	井測、抽水試驗、水質檢測、井體攝影
二	取水站機電設施					
1	取水站機電設施	Hp	220	1.70	374	包含抽水機、附屬配電箱、纜線等
三	管線及配水池工程					
1	導水管線	公尺	1,000	1.80	1,800	400 至 600mmDIP(含連絡管)
2	路面修復	平方公尺	3,000	0.13	390	
	小計				5,564	
三	雜項工程				556	一~三之 10%
四	環保安衛費				73	一~四之 1.2%
五	周邊環境工程改善				186	一~五之 3%
六	合計				6,380	

表 5-16 新設井方案直接工程費(N03)

方案編號	N03	方案名稱	九二一公園 (P22~P23)		設計出水量	6,000CMD
項次	工程項目	單位	數量	單價(萬元)	複價(萬元)	附註
一	管井工程					
1	新鑿水井工程	公尺	400	2.75	1,100	
2	圍籬、地坪、防盜工程	口	2	100.00	200	
3	監測設備	口	2	50.00	100	
4	試驗費用	口	2	50.00	100	井測、抽水試驗、水質檢測、井體攝影
二	取水站機電設施					
1	取水站機電設施	Hp	100	1.70	170	包含抽水機、附屬配電箱、纜線等
三	管線及配水池工程					
1	導水管線	公尺	1,000	1.80	1,800	400~600mmDIP(含連絡管)
2	路面修復	平方公尺	3,000	0.13	390	
	小計				3,860	
三	雜項工程				386	一~三之 10%
四	環保安衛費				51	一~四之 1.2%
五	周邊環境工程改善				129	一~五之 3%
六	合計				4,426	

表 5-17 新設井方案直接工程費(N04)

方案編號	N04	方案名稱	大甲溪南岸(P24)		設計出水量	5,000CMD
項次	工程項目	單位	數量	單價(萬元)	複價(萬元)	附註
一	管井工程					
1	新鑿水井工程	公尺	120	2.75	330	
2	圍籬、地坪、防盜工程	口	1	100.00	100	
3	監測設備	口	1	50.00	50	
4	試驗費用	口	1	50.00	50	井測、抽水試驗、水質檢測、井體攝影
二	取水站機電設施					
1	取水站機電設施	Hp	60	1.70	102	包含抽水機、附屬配電箱、纜線等
三	管線及配水池工程					
1	導水管線	公尺	1,500	1.80	2,700	400 至 600mmDIP(含連絡管)
2	路面修復	平方公尺	4,500	0.13	585	
	小計				3,917	
三	雜項工程				392	一~三之 10%
四	環保安衛費				52	一~四之 1.2%
五	周邊環境工程改善				131	一~五之 3%
六	合計				4,491	

表 5-18 新設井方案直接工程費(N05)

方案編號	N05	方案名稱	大甲溪北岸(P25)		設計出水量	5,000CMD
項次	工程項目	單位	數量	單價(萬元)	複價(萬元)	附註
一	管井工程					
1	新鑿水井工程	公尺	120	2.75	330	
2	圍籬、地坪、防盜工程	口	1	100.00	100	
3	監測設備	口	1	50.00	50	
4	試驗費用	口	1	50.00	50	井測、抽水試驗、水質檢測、井體攝影
二	取水站機電設施					
1	取水站機電設施	Hp	60	1.70	102	包含抽水機、附屬配電箱、纜線等
三	管線及配水池工程					
1	導水管線	公尺	300	1.80	540	400 至 600mmDIP(含連絡管)
2	路面修復	平方公尺	900	0.13	117	
	小計				1,289	
三	雜項工程				129	一~三之 10%
四	環保安衛費				17	一~四之 1.2%
五	周邊環境工程改善				43	一~五之 3%
六	合計				1,478	

表 5-19 新設井方案直接工程費(N06)

方案編號	N06	方案名稱	神岡舊火車站(P26~P27)		設計出水量	4,000CMD
項次	工程項目	單位	數量	單價(萬元)	複價(萬元)	附註
一	管井工程					
1	新鑿水井工程	公尺	400	2.75	1,100	
2	圍籬、地坪、防盜工程	口	2	100.00	200	
3	監測設備	口	2	50.00	100	
4	試驗費用	口	2	50.00	100	井測、抽水試驗、水質檢測、井體攝影
二	取水站機電設施					
1	取水站機電設施	Hp	110	1.70	187	包含抽水機、附屬配電箱、纜線等
三	管線及配水池工程					
1	導水管線	公尺	100	1.80	180	400 至 600mmDIP (含連絡管)
2	路面修復	平方公尺	300	0.13	39	
	小計				1,906	
三	雜項工程				191	一~三之 10%
四	環保安衛費				25	一~四之 1.2%
五	周邊環境工程改善				64	一~五之 3%
六	合計				2,185	

表 5-20　計畫建造成本及分年經費

項次	成本項目	工程費(萬元)	附註	106 年(萬元)	107 年(萬元)	108 年(萬元)	109 年(萬元)
一、	設計階段作業費用	2,695	含補充調查與試驗	960	424	781	529
二、	用地取得費	1,000	取得未登錄地行政作業費	0	800	100	100
三、	工程建造費	46,171		0	4,469	13,292	28,411
3.1	直接工程費	34,692	如表 5-5 所示	0	3,450	10,079	21,163
3.2	間接工程費	3,469	直接工程費 10%	0	345	1,008	2,116
3.3	工程預備費	5,204	直接工程費 15%	0	517	1,512	3,174
3.4	物價調整費	2,806	採 1.8%	0	157	693	1,957
四、	總工程費	49,866	一+二+三	960	5,693	14,173	29,040
五、	施工期間利息	0	不採計	0	0	0	0
六、	建造成本	49,866	四+五	960	5,693	14,173	29,040

表 5-21　台中備援井網年計成本估算

項目	生產井工程	管線工程	機電工程	合計(萬元)	說明
總建造成本	27,365	4,455	18,046	49,866	
投資利息	821	134	541	1,496	按總建造成本之 **3%**
償債基金	243	39	160	442	50 年攤提、年利率 3%
換新準備金	353	29	492	874	
維護費	342	56	226	623	按總工程費之 1.25%
保險費	170	28	112	309	按總工程費之 0.62%
動力費			563	563	按台電低壓電力電價
合計	1,929	285	2,093	4,307	

註：經濟分析年限為50年；年利率為3%；耐用壽年：生產井工程、管線工程=25年，機電工程=10年；換新次數：耐用壽年：生產井工程、管線工程=1次，機電工程=4次。換新百分率：生產井工程=100%，管線工程=50%，機電工程=30%。

2、經濟面

(1)成本評估

本計畫利用極少部分土地興建地下水井，且部分位於台水公司既有的設施或土地旁邊以及河川公地，對原有土地衍生的經濟成本應可忽略不計。

(2)直接效益

本計畫防災緊急備援井網部份之效益，可由水資源的替代方案效益進行評估，說明如下；

備援井網出水能力雖不高，然評估配合既有水源設施操作下，有助於減少枯旱時農業用水移用量，甚至漸少停灌次數。農業停灌補償費用每公頃約 8.5 萬元(休耕且種綠肥者)，最近一次(民國 104 年)補償費用約 2.6 億元。以本計畫 15 年遇枯旱需啟動 2 次備援井網供水推估(二階限水)，年計效益約為 3,467 萬元。

2.6(億/次)・2次/15年=3,467萬元

(3)間接效益評估(不可量化之社會效益)

A.供水穩定度提升

由近年的水文資料分析顯示，缺水機率可以由 13.3%降低至 6.6%，缺水量及缺水天數均有效降低。因此在供水穩定的條件下，可創造良好投資環境，有助於產業發展及強化產業投資誘因，進而增加政府稅收。

B. 缺水除會帶來生活不便外，可能引發環境衛生問題，備援井網有助於區內居民生活環境品質。

(4)效益評估

備援井網無須投入大量土地成本，其水量可於枯旱時發揮關鍵性之貢獻，雖然直接之售水收益不高，但可有效改善整體經濟投資環境，及減少對農業之衝擊。

就經濟面可產生效益受枯旱發生頻率及程度而異，如

平均每 15 年發生二次，年效益應可達 3,467 萬元以上。

3、環境面

本計畫屬枯旱時期臨時救急之抗旱救旱抽水設施，於發生枯旱時才啟動，當自來水公司開始進行一階限水時啟動緊急救和系統，水情狀況恢復正常即停抽，降低對環境影響。且設井位置均已避開地下水管制區，對環境衝擊小。

本計畫應符合開發行為應實施環境影響評估細目及範圍認定標準第 13 條，屬臨時救急之抗旱救旱抽水、引水工程，經目的事業主管機關同意者，免實施環境影響評估。

4、成本效益評估

本計畫包含 27 口生產井建置，並搭配 5 公里管線工程，總建造成本為 4.99 億元，年計成本 4,307 萬元，使用效益 3,192 萬元。就經濟面評估，可達到減少農業用水停灌替代，效益為每年 3,467 萬元。綜合上述效益評估，合計年效益達 6,659 萬，大於計畫年成本 4,307 萬，益本比為 1.55。

(三) 工程期程規劃

本計畫工作包含調查試驗、井體檢查維護、既有井恢復以及新井建置等部分，整體工作期程規劃如表 5-22。

表 5-22 工作期程規劃

年份	工作大項	工程名稱	口數	說明
106	調查試驗	聚興配水池 2 號	1	抽水試驗井、觀測井各乙口、抽水試驗、水質試驗
106		坪林公園 1 號	1	
106		921 公園	1	
106		神岡舊火車站 1 號	1	
106	井體檢查維護	大湳 1,2,3,4 號井	4	井體攝影、洗井、抽水試驗
106		嘉仁 1 號井	1	
106		沙鹿 17 號井	1	
106		埔子 3 號井	1	
106		埔子 4 號井	1	
106		烏日 2 號井	1	
107		八張犁 3 號井	1	
107		沙鹿 17 號井	1	
107		埔子 3 號井	1	
107		埔子 4 號井	1	
107		烏日 2 號井	1	
108		大湳 1,2,3,4 號井	4	
108		東寶井	1	
108		美術美村井	1	
108		福星 3 號井	1	
108		田心公園深井	1	
108		英才 2 號井	1	
109	新井建置	聚興配水池 1,2 號	2	
109		坪林公園 1,2,3,4 號	4	
109		921 地震公園 1,2 號	2	
109		大甲溪南岸井	1	
109		大甲溪北岸井	1	
109		神岡舊火車站 1,2 號	2	

參考文獻

1、 經濟部水利署水利規劃試驗所，民國96年，「台中盆地做為地下水庫可能性之探討專題計畫書」。

2、 經濟部水利署，民國94年，「規劃設計監造94年度地下水觀測站井建置維護計畫-成果報告」。

3、 經濟部水利署，民國97年，「規劃設計監造97年度地下水觀測站井建置維護計畫-成果報告」。

4、 經濟部中央地質調查所，民國94年，「台灣地區地下水觀測網第三期九十四年度計畫-台中地區水文地質鑽探調查及水文分析研究計畫」。

5、 經濟部中央地質調查所，民國94年，「台灣地區地下水觀測網第3期94年度計畫水文地質鑽探（旋鑽）調查及水文分析計畫」。

6、 經濟部中央地質調查所，民國97年，「台灣地區地下水觀測網第3期97年度計畫水文地質鑽探調查及水文分析計畫

7、 經濟部水資源統一規劃委員會，民國63年，「台中區地下水調查研究報告」。

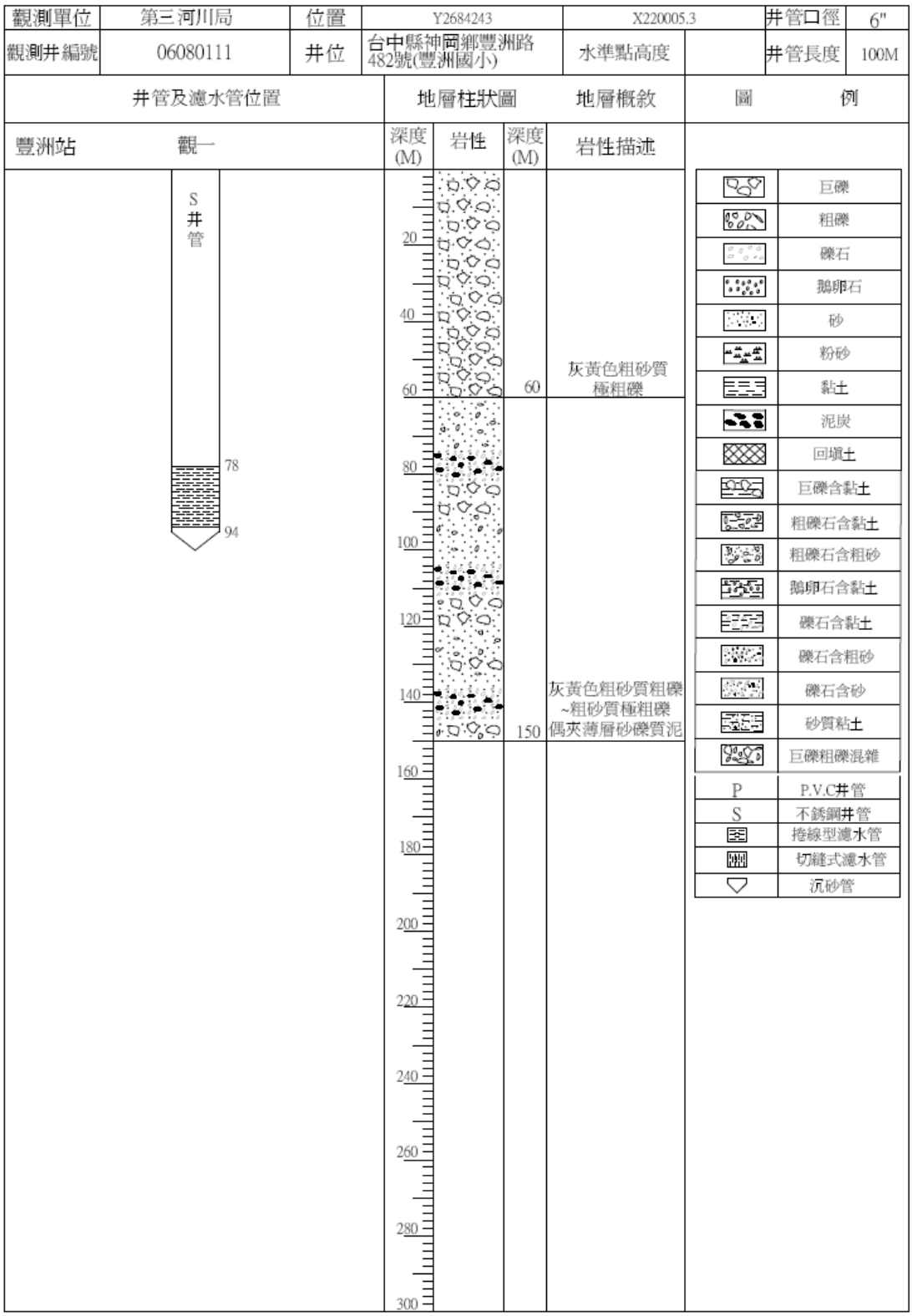
8、 經濟部水利署，民國93年，「台灣地區地下水資源決策支援系統建置」。

9、 經濟部水利署水利規劃試驗所，民國97年，「台中人工湖初步規劃檢討報告」。

10、經濟部水利署水利規劃試驗所，民國97年，「烏溪鳥嘴潭攔河堰初步規劃（96年度工作成果）」。

11、經濟部水利署水利規劃試驗所，民國100年，「台中盆地地面地下水聯合運用(總報告)」。

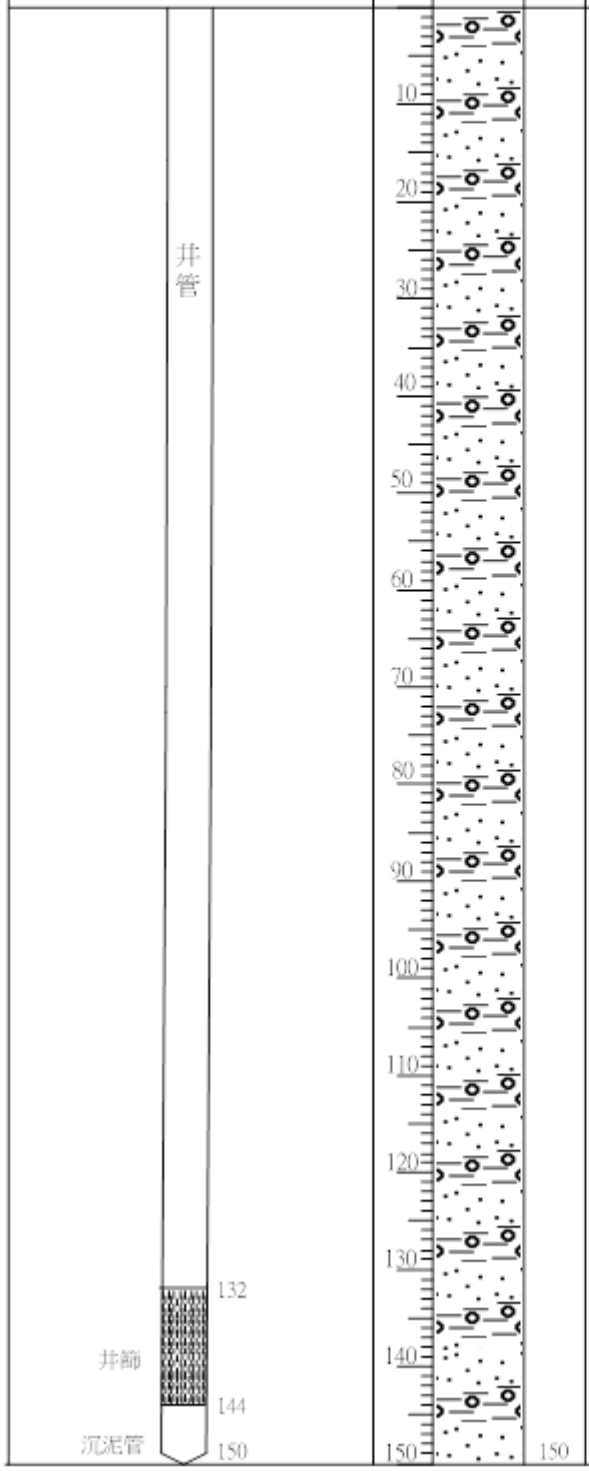
附錄一　相關地質鑽孔柱狀圖



附圖 1-1　豐洲站地質柱狀圖

觀測站名	潭子站(1)	縱座標(Y)	2678853	橫坐標(X)	219106.4
觀測井編號	06090111			井頂高程	169.150
位　置	台中市潭子區中山路二段435號			水準點高程	168.558

井管及濾水管位置　　地層柱狀圖　　地層概述　　地下水位觀測井資料



岩性描述：灰黃-黃棕色 極粗礫-粗礫含砂，偶含泥量大

一、鑿 井 記 錄

1.執行單位：經濟部水利署
2.監造單位：華義水文地質技師事務所
3.建置單位：台糖公司台南區處
4.開鑿日期：94年08月28日
5.完鑿日期：94年11月17日
6.鑿井機型：衝擊式鑽機
7.鑿井方法：衝擊鑽鑿法
8.井孔口徑：φ24"：φ20"
9.井圈填料：礫石及石英砂、封隔皂土及皂土水泥漿
10.井管材料：不鏽鋼管
11.井管尺寸：φ6" * 5mm
12.濾水管規格：縱向切縫式
13.濾水管縫寬：
　觀一：2.0mm
　觀二：2.0mm

二、洗井及抽水試驗記錄(定量)

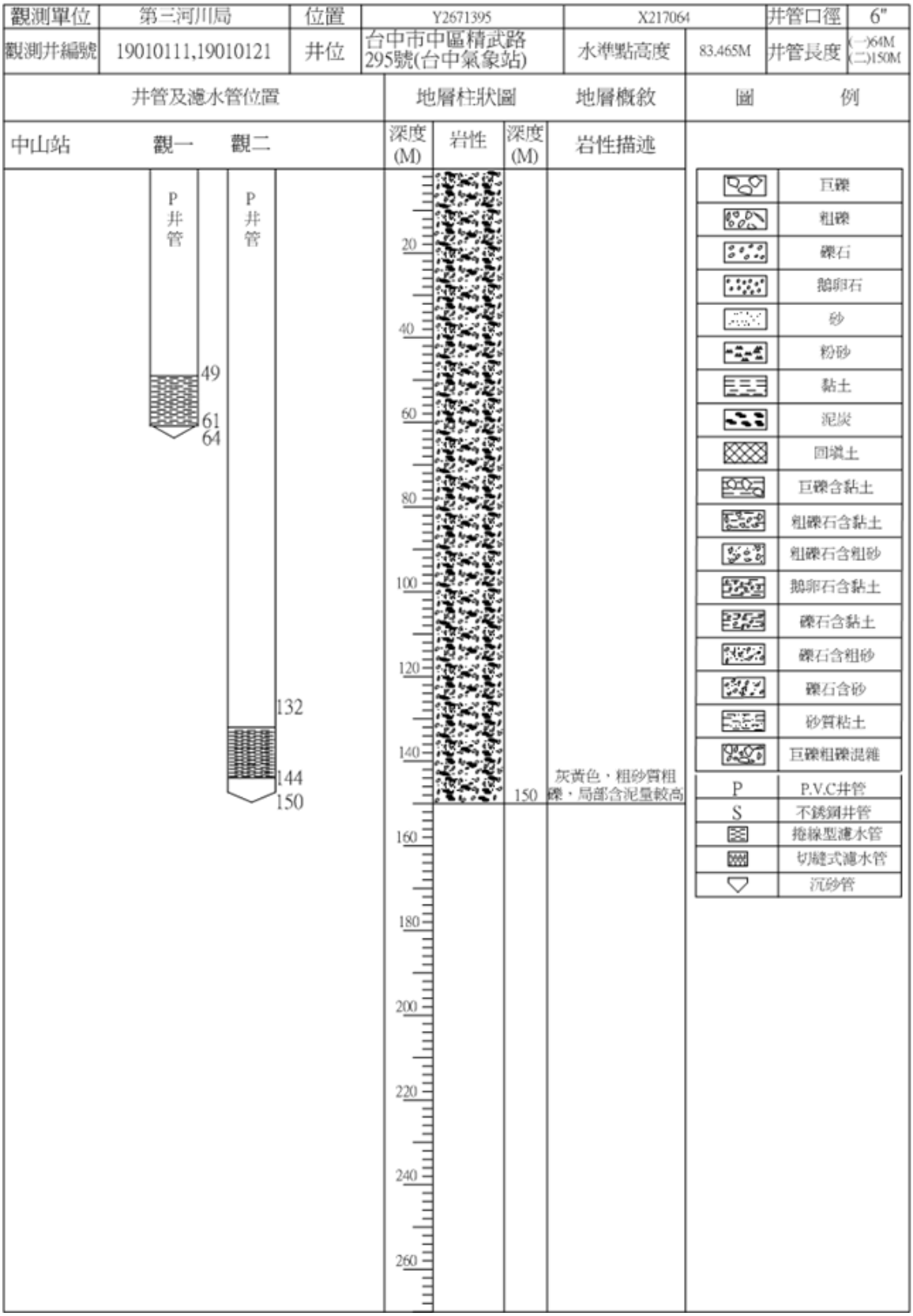
1.承辦單位：台糖公司台南區處
2.開洗日期：94年11月18日
3.完洗日期：94年11月25日
4.抽水日期：94年11月26日
觀一　靜水位：62.15 m　　抽水位：78.48m
Q：30.0 cmh　　Q/S_{100}：1.96 cmh/m
導水係數(T)：0.721 m^2/min
滲透係數(K)：0.060m/min

三、其　　他

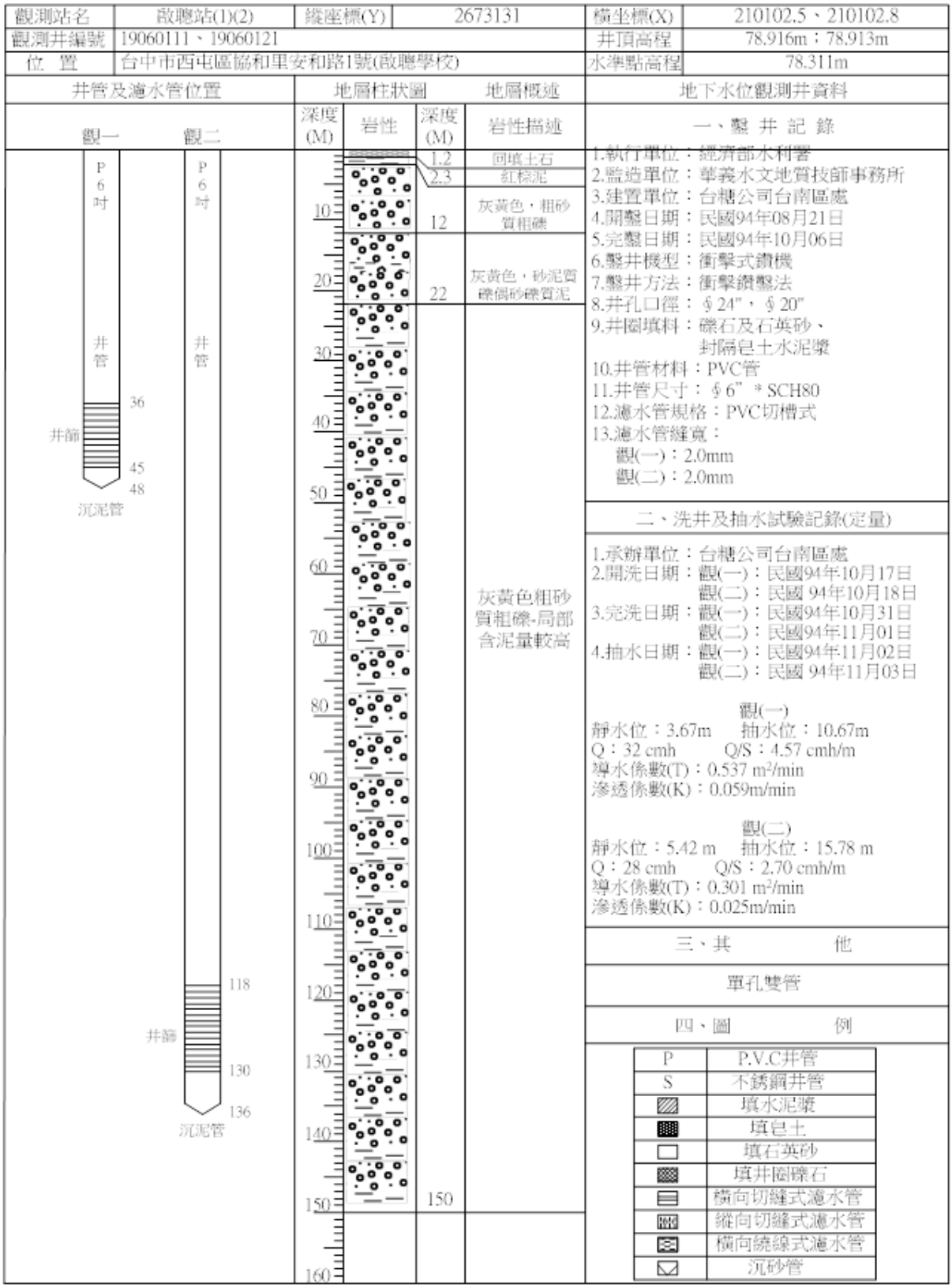
四、圖　　例

P	P.V.C井管
S	不銹鋼井管
▨	填水泥漿
▩	填皂土
□	填石英砂
▩	填井圈礫石
▤	橫向切縫式濾水管
▥	縱向切縫式濾水管
▣	橫向繞線式濾水管
▽	沉砂管

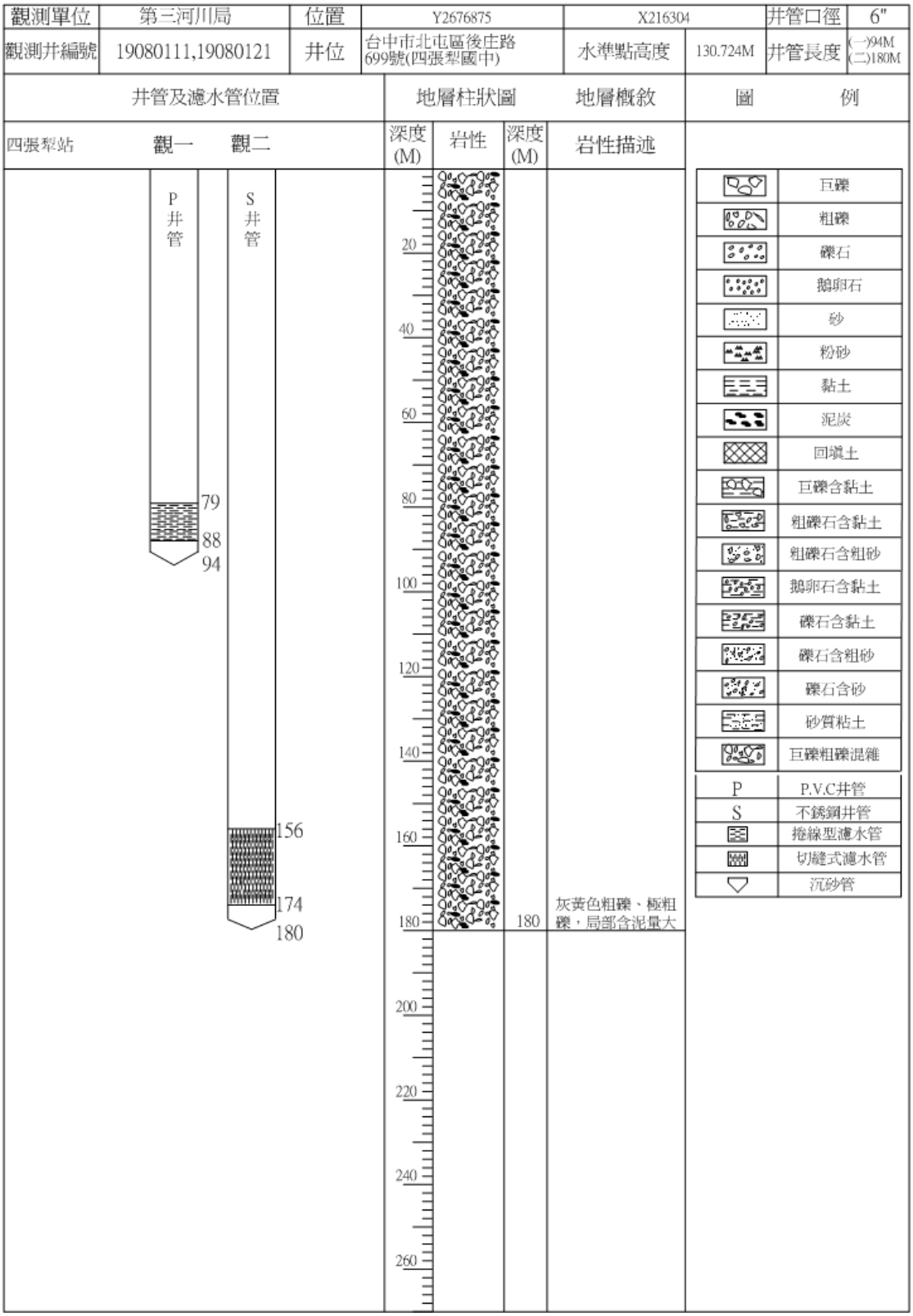
附圖 1-2　潭子站地質柱狀圖



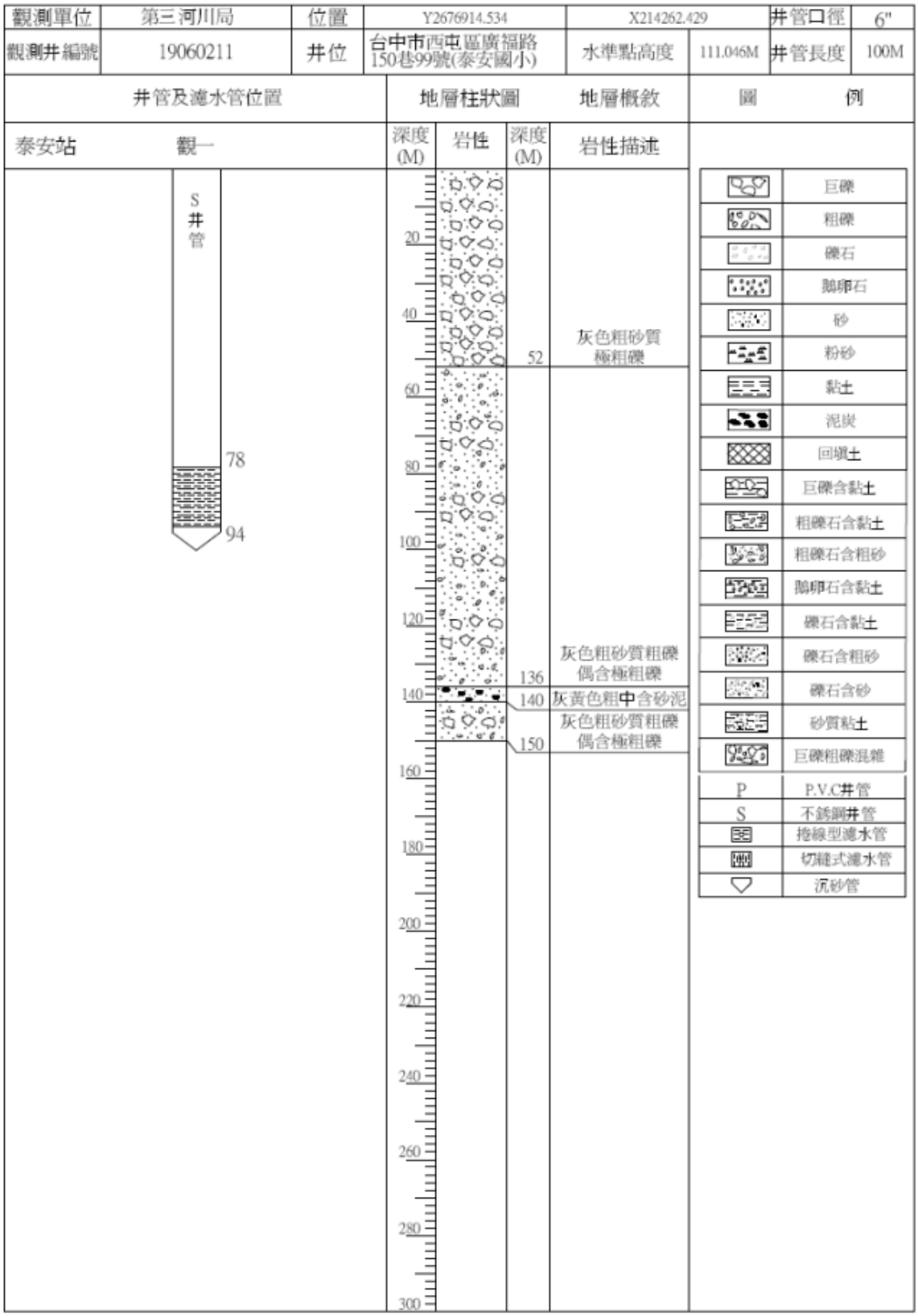
附圖 1-3　中山站地質柱狀圖



附圖 1-4 啟聰站地質柱狀圖



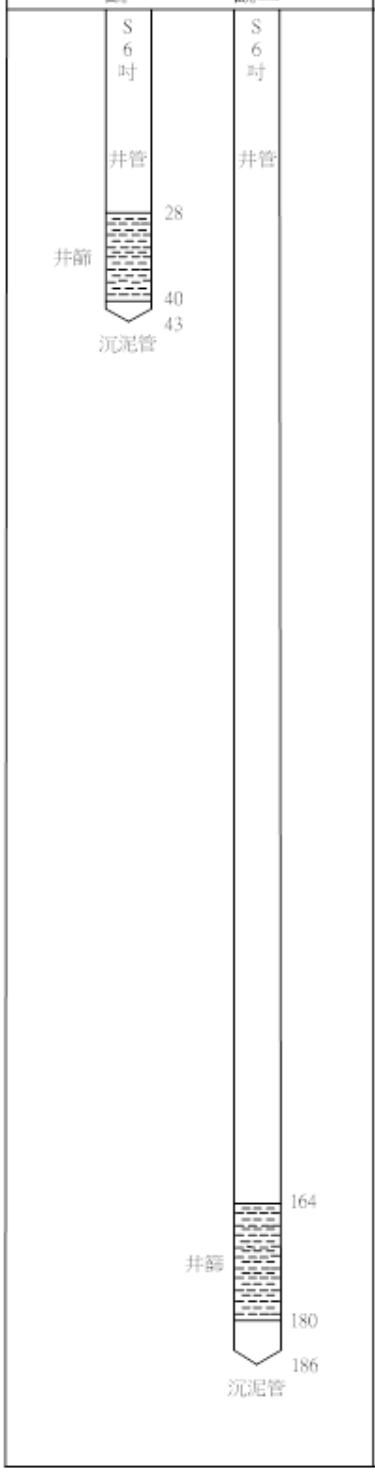
附圖 1-5　四張犁站地質柱狀圖



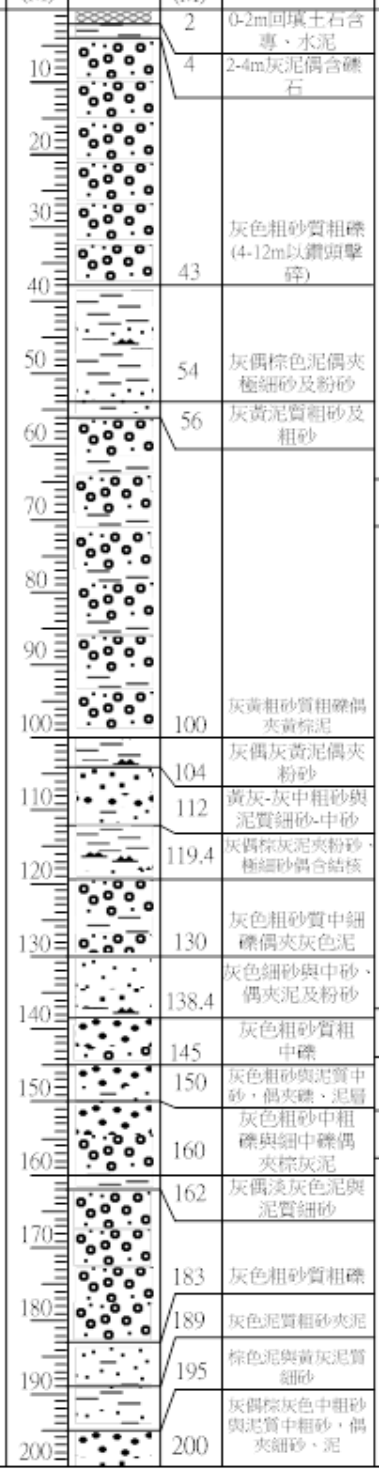
附圖 1-6　泰安站地質柱狀圖

觀測站名	烏日站(1)(2)	縱座標(Y)	2667122	橫坐標(X)	210980.1、210979.8
觀測井編號	06150111、06150121			井頂高程	27.8
位　置	台中市烏日區中山路二196號(烏日國小)			水準點高程	27.2

井管及濾水管位置



地層柱狀圖　地層概述



地下水位觀測井資料

一、鑿 井 記 錄

1.執行單位：中央地質調查所
2.鑽取岩心單位：台糖台南區處
3.建置單位：台糖台南區處
4.開鑿日期：民國94年09月10日
5.完鑿日期：民國94年10月14日
6.鑿井機型：衝擊式鑽機
7.鑿井方法：衝擊鑽鑿法
8.井孔口徑：§24"，§20"
9.井圈填料：封隔黏土與礫石
10.井管材料：不銹鋼管
11.井管尺寸：§6" * 5 mm
12.濾水管規格：不銹鋼繞線式
13.濾水管縫寬：
觀(一)：2.0mm
觀(二)：2.0mm

二、洗井及抽水試驗記錄(定量)

1.承辦單位：台糖公司台南區處
2.開洗日期：民國94年10月22日
民國94年10月26日
3.完洗日期：民國94年10月25日
民國94年10月28日
4.抽水日期：民國94年10月29日
民國94年11月02日

觀(一)
靜水位：3.55m　抽水位：9.92m
Q：45.3 cmh　Q/S：7.11 cmh/m
導水係數(T)：0.745 m^2/min
滲透係數(K)：0.0621m/min

觀(二)
靜水位：-3.36 m(自噴)　抽水位：7.14 m
Q：65.6 cmh　Q/S：6.25 cmh/m
導水係數(T)：0.368 m^2/min
滲透係數(K)：0.0230m/min

三、其　　他

單孔雙管

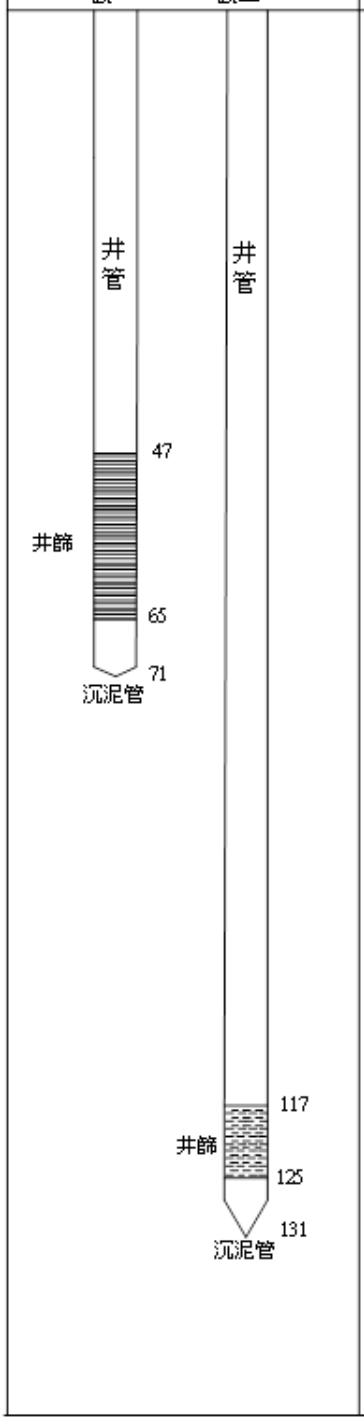
四、圖　　例

P	P.V.C井管
S	不銹鋼井管
	填水泥漿
	填皂土
	填石英砂
	填井圈礫石
	橫向切縫式濾水管
	縱向切縫式濾水管
	橫向繞線式濾水管
	沉砂管

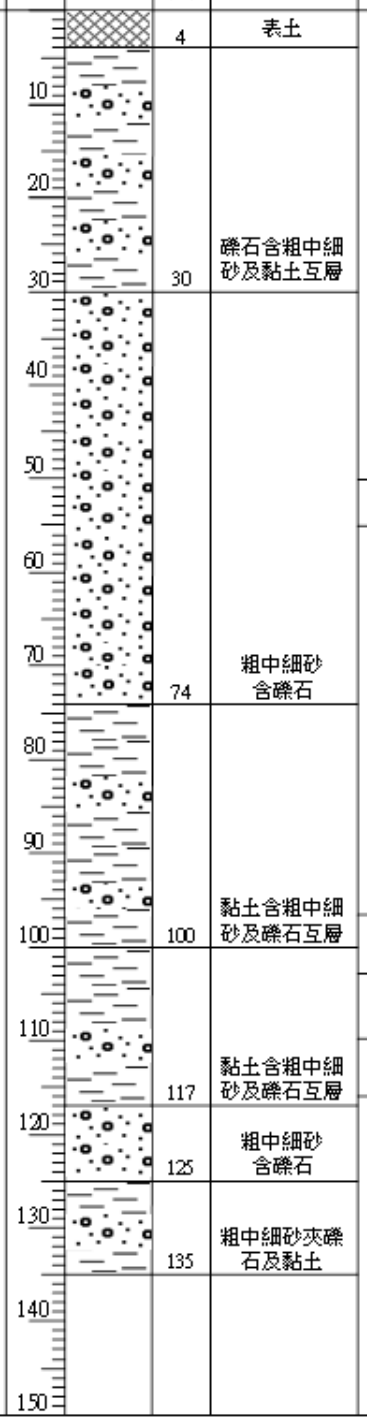
附圖 1-7　烏日站地質柱狀圖

觀測站名	霧峰站(1)(2)	縱座標(Y)	2662626	橫坐標(X)	218439.4
觀測井編號	06180111、06180121			井頂高程	45.7 , 45.7
位　置	台中市霧峰區北柳村國中路110號（霧峰國中）			水準點高程	45.776

井管及濾水管位置



地層柱狀圖　地層概述



地下水位觀測井資料

一、鑿 井 記 錄

1.執行單位：經濟部水利署
2.監造單位：百成行工程顧問公司
3.建置單位：泉隆鑿井工程有限公司
4.開鑿日期：97年07月25日
5.完鑿日期：97年09月25日
6.鑿井機型：衝擊式鑽機
7.鑿井方法：衝擊鑽鑿法
8.井孔口徑：φ24"
9.井圈填料：礫石及石英砂、封隔皂土及皂土水泥漿
10.井管材料：PVC管及不鏽鋼管
11.井管尺寸：φ6"
12.濾水管規格：橫向切縫式及繞線式
13.濾水管縫寬：
觀一：1.0mm
觀二：1.0mm

二、洗井及抽水試驗記錄(定量)

1.承辦單位：泉隆鑿井工程有限公司
2.開洗日期：97年10月01日；97年09月26日
3.完洗日期：97年10月05日；97年09月27日
4.抽水日期：97年10月07日；97年10月06日
觀一 靜水位：1.53 m　抽水位：4.186m
Q：23.0 cmh　Q/S_{1000}：8.66 cmh/m
導水係數(T)：1.7303 m^2/min
滲透係數(K)：0.0961m/min
觀二 靜水位：0.00 m　抽水位：18.833 m
Q：9.0 cmh　Q/S_{1000}：0.48 cmh/m
導水係數(T)：0.0428 m^2/min
滲透係數(K)：0.00535 m/min

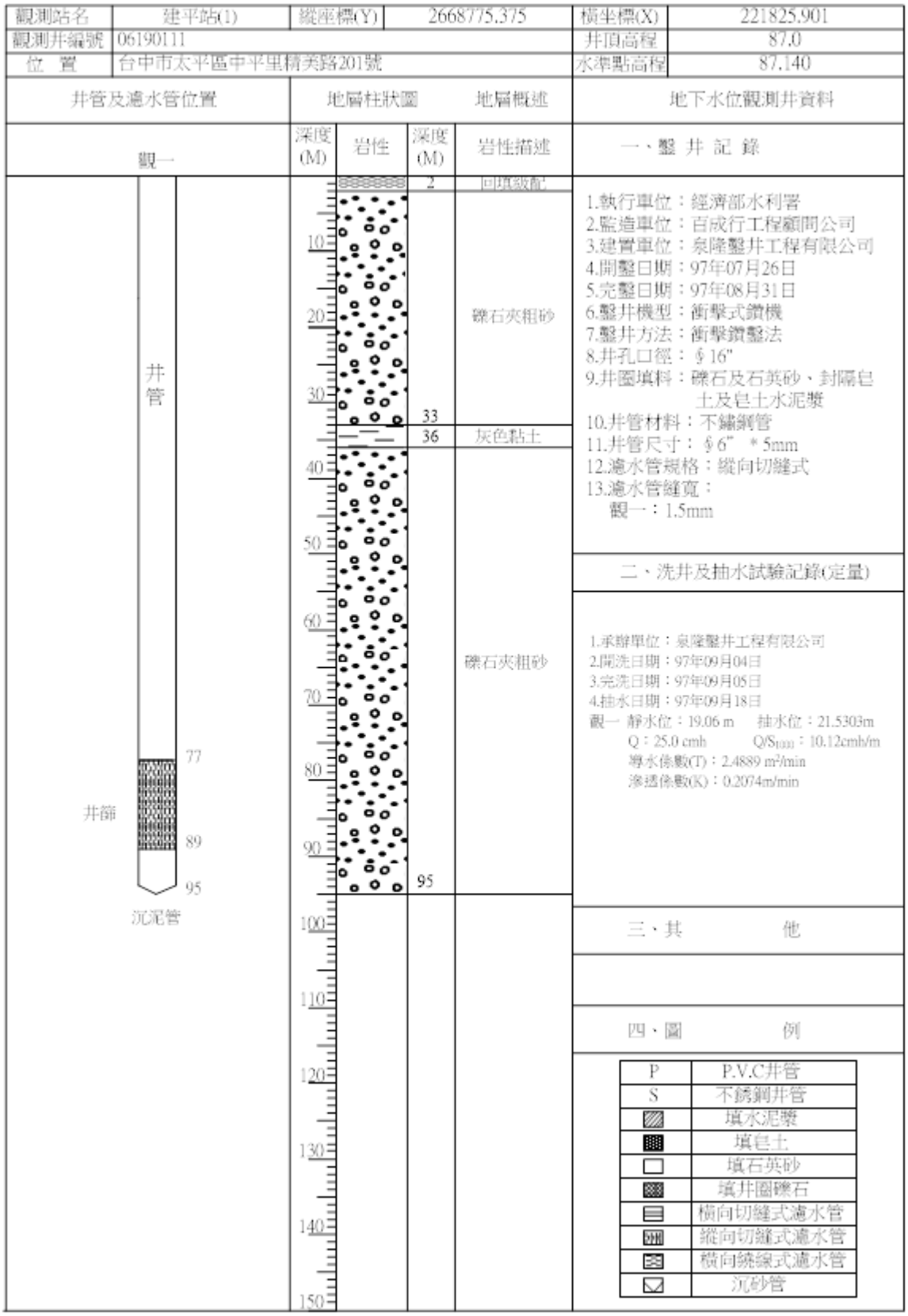
三、其　　他

觀一觀二同孔
觀二自噴井

四、圖　　例

P	P.V.C井管
S	不銹鋼井管
	填水泥漿
	填皂土
	填石英砂
	填井圈礫石
	橫向切縫式濾水管
	縱向切縫式濾水管
	橫向繞線式濾水管
	沉砂管

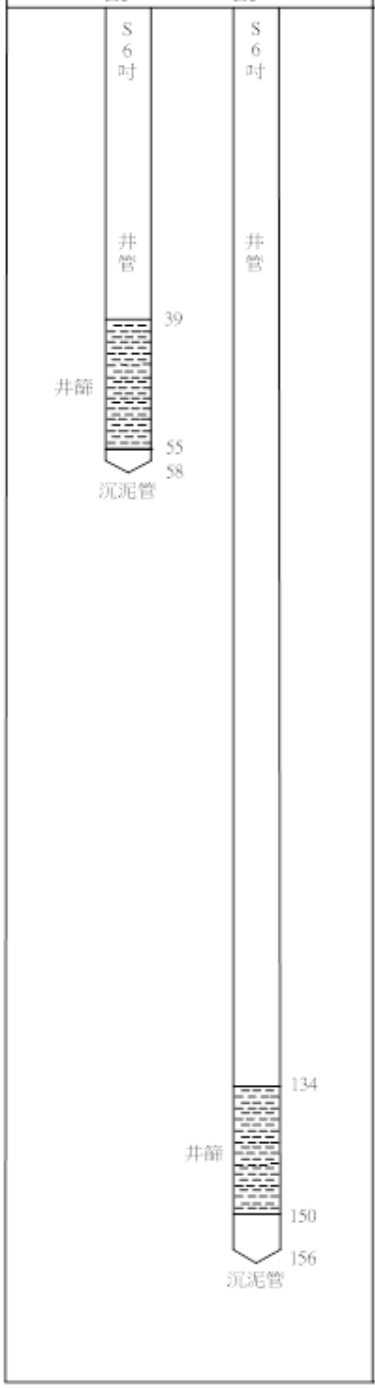
附圖 1-8　霧峰站地質柱狀圖



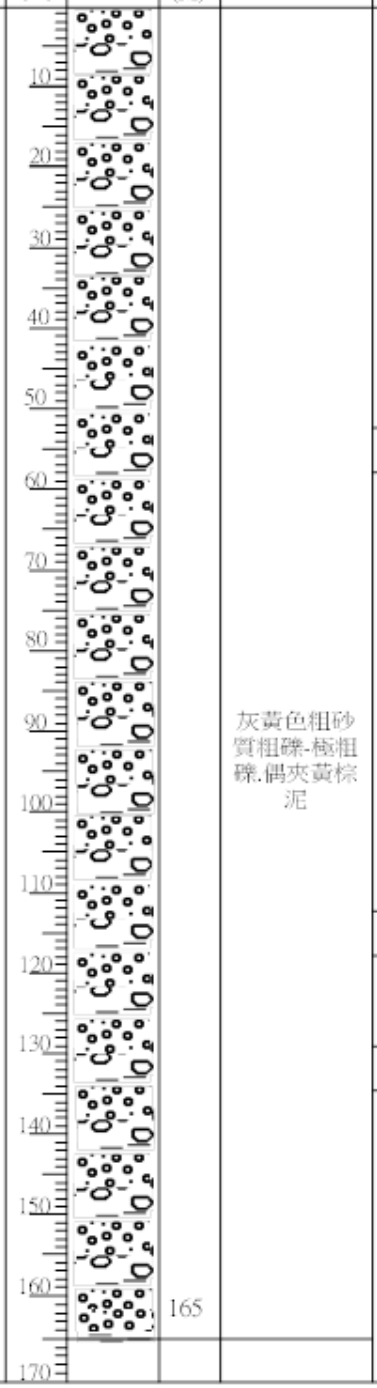
附圖 1-9 建平站地質柱狀圖

觀測站名	大里站(1)(2)	縱座標(Y)	2666526	橫坐標(X)	220025.6、220025.8
觀測井編號	06200111、06200121			井頂高程	67.615m；67.62m
位　置	台中市大里區工業路2號大里工業區(汙水處理廠內)			水準點高程	66.975m

井管及濾水管位置



地層柱狀圖　地層概述



地下水位觀測井資料

一、鑿 井 記 錄

1.執行單位：中央地質調查所
2.鑽取岩心單位：台糖台南區處
3.建置單位：台糖地下水中心
4.開鑿日期：民國94年09月14日
5.完鑿日期：民國94年11月16日
6.鑿井機型：衝擊式鑽機
7.鑿井方法：衝擊鑽鑿法
8.井孔口徑：φ24"，φ20"
9.井圈填料：封隔黏土與礫石
10.井管材料：不銹鋼管
11.井管尺寸：φ6" * 5 mm
12.濾水管規格：不銹鋼繞線式
13.濾水管縫寬：
觀(一)：2.0mm
觀(二)：2.0mm

二、洗井及抽水試驗記錄(定量)

1.承辦單位：台糖公司台南區處
2.開洗日期：觀(一)：民國94年11月25日
觀(二)：民國94年11月19日
3.完洗日期：觀(一)：民國94年11月28日
觀(二)：民國94年11月22日
4.抽水日期：觀(一)：94年11月29日
觀(二)：民國94年11月23日

觀(一)
靜水位：14.23m　抽水位：16.62m
Q：47.5 cmh　Q/S：19.88 cmh/m
導水係數(T)：4.005 m^2/min
滲透係數(K)：0.2503m/min

觀(二)
靜水位：13.19 m　抽水位：15.96 m
Q：39.04 cmh　Q/S_{1000}：14.095 cmh/m
導水係數(T)：0.8822 m^2/min
滲透係數(K)：0.0551m/min

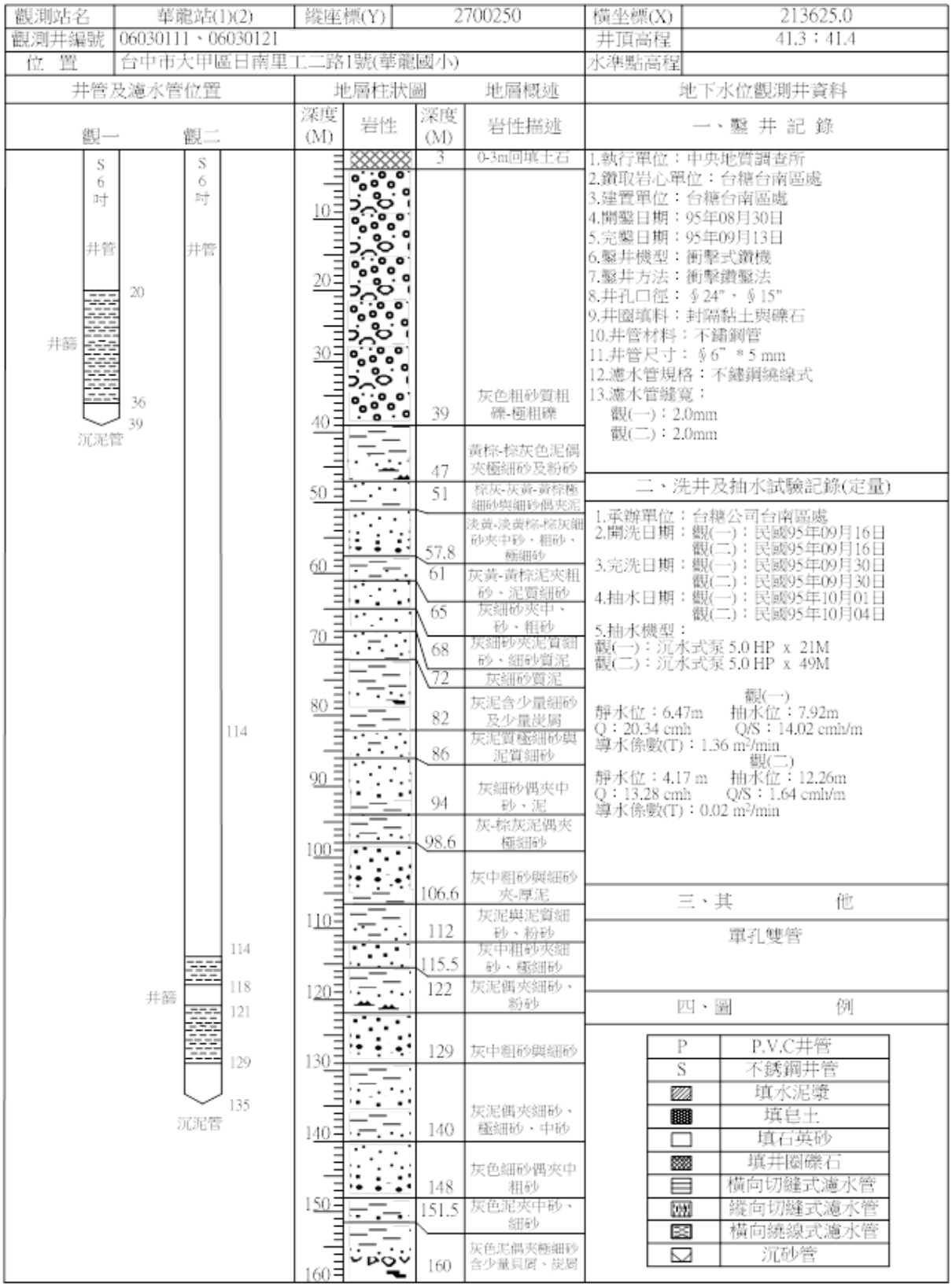
三、其　　他

單孔雙管

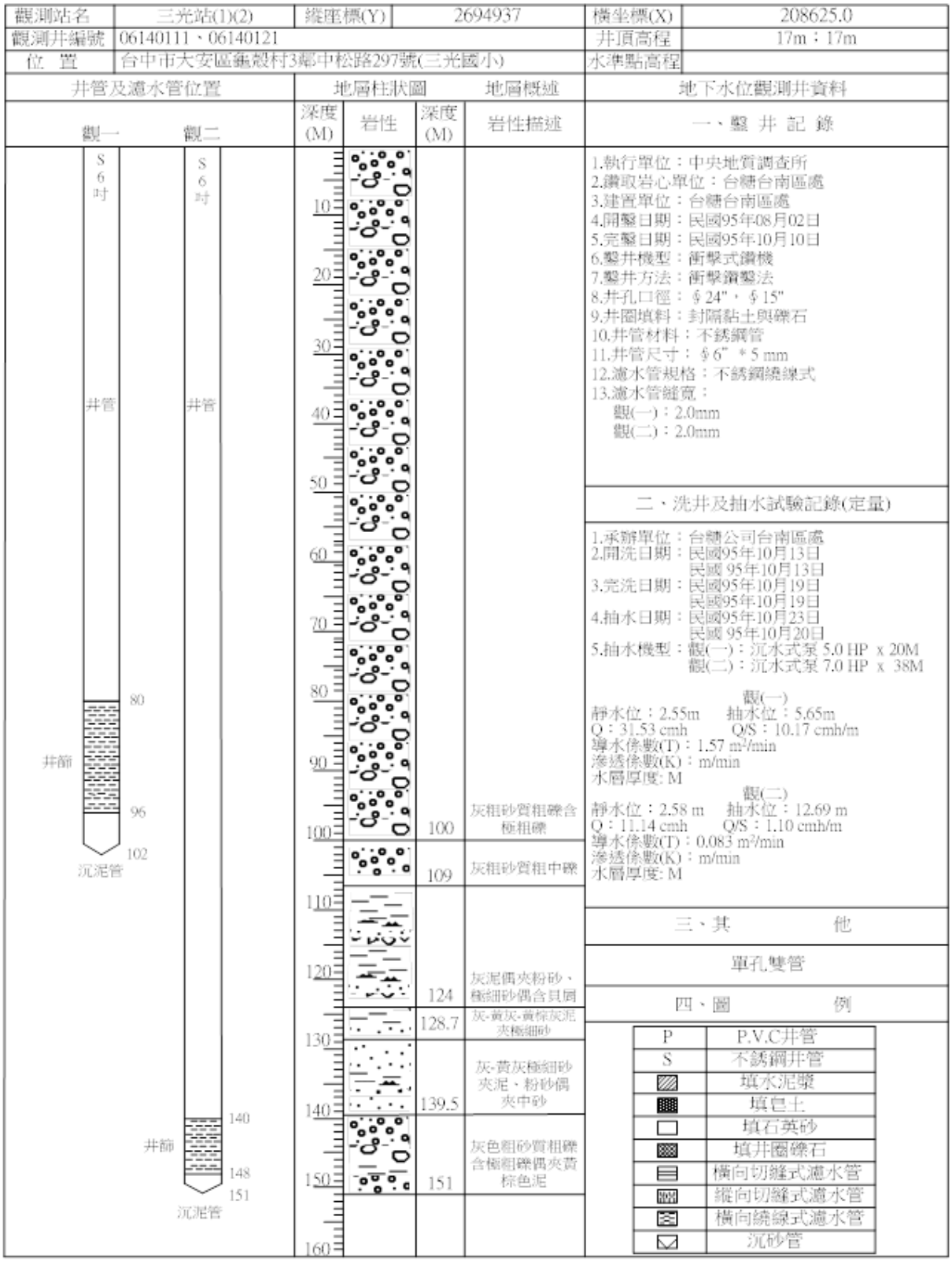
四、圖　　例

P	P.V.C井管
S	不銹鋼井管
	填水泥漿
	填皂土
	填石英砂
	填井圈礫石
	橫向切縫式濾水管
	縱向切縫式濾水管
	橫向繞線式濾水管
	沉砂管

附圖 1-10　大里站地質柱狀圖



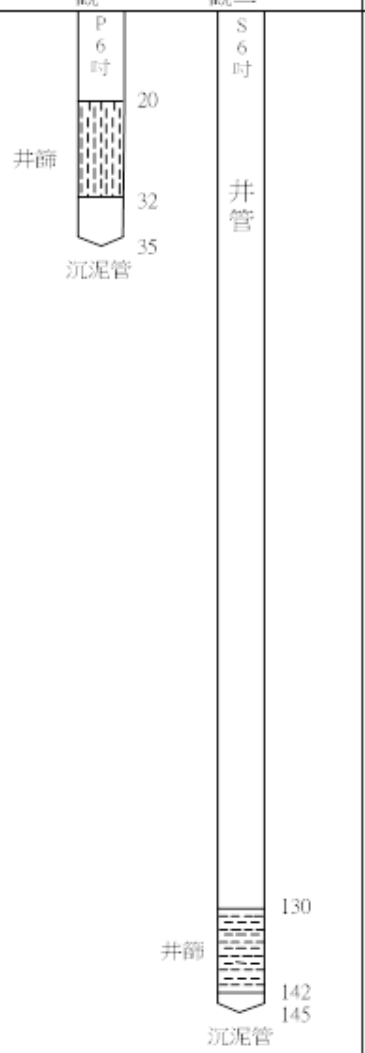
附圖 1-11 華龍站地質柱狀圖



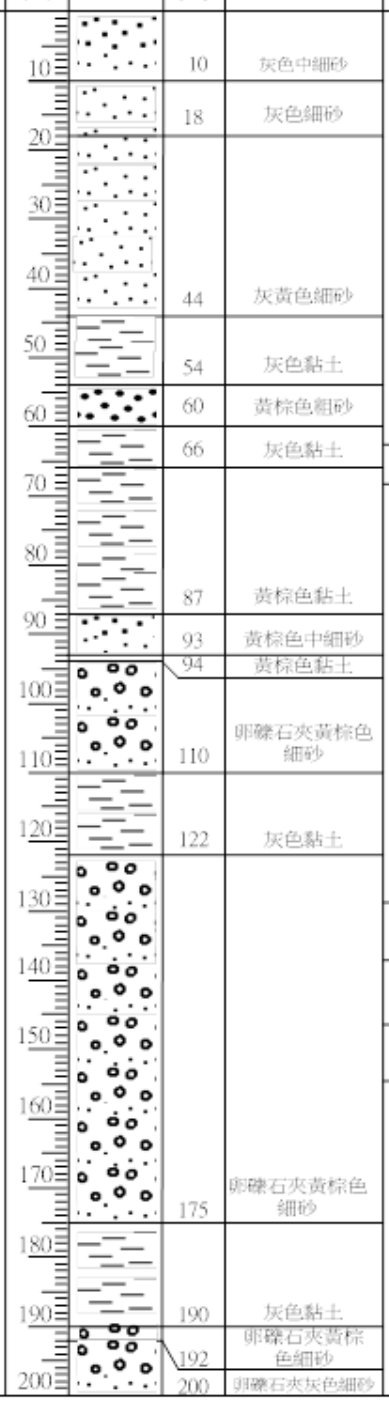
附圖 1-12　三光站地質柱狀圖

觀測站名	大秀站(1)(2)	縱座標(Y)	2685940	橫坐標(X)	205245.0
觀測井編號	06040111、06040121			井頂高程	6.333m；6.377m
位置	台中市清水區武鹿里五權路336號(大秀國小)			水準點高程	5.767m

井管及濾水管位置



地層柱狀圖　地層概述



地下水位觀測井資料

一、鑽 井 記 錄

1.執行單位：經濟部水利署
2.監造單位：京華工程顧問股份有限公司
3.建置單位：井帝工程股份有限公司
4.開鑽日期：民國95年08月22日
5.完鑽日期：民國95年11月13日
6.鑽井機型：衝擊式鑽機
7.鑽井方法：衝擊鑽鑿法
8.井孔口徑：§24"
9.井圈填料：礫石及石英砂、封隔皂土水泥漿
10.井管材料：PVC管；不銹鋼管
11.井管尺寸：§6"
12.濾水管規格：切槽式；繞線式
13.濾水管縫寬：
觀(一)：0.25mm
觀(二)：1.0mm

二、洗井及抽水試驗記錄(定量)

1.承辦單位：井帝工程股份有限公司
2.開洗日期：觀(一)：民國95年11月15日
觀(二)：民國95年11月14日
3.完洗日期：觀(一)：民國95年11月16日；
觀(二)：民國95年11月15日
4.抽水日期：觀(一)：民國95年11月20日
觀(二)：民國95年11月18日

觀(一)
靜水位：3.55 m　抽水位：16.838m
Q：27 cmh　Q/S：2.03 cmh/m
導水係數(T)：0.162 m^2/min
滲透係數(K)：0.0135m/min

觀(二)
靜水位：1.16 m　抽水位：9.652m
Q：48 cmh　Q/S_{1000}：5.65 cmh/m
導水係數(T)：0.321 m^2/min
滲透係數(K)：0.02675 m/min

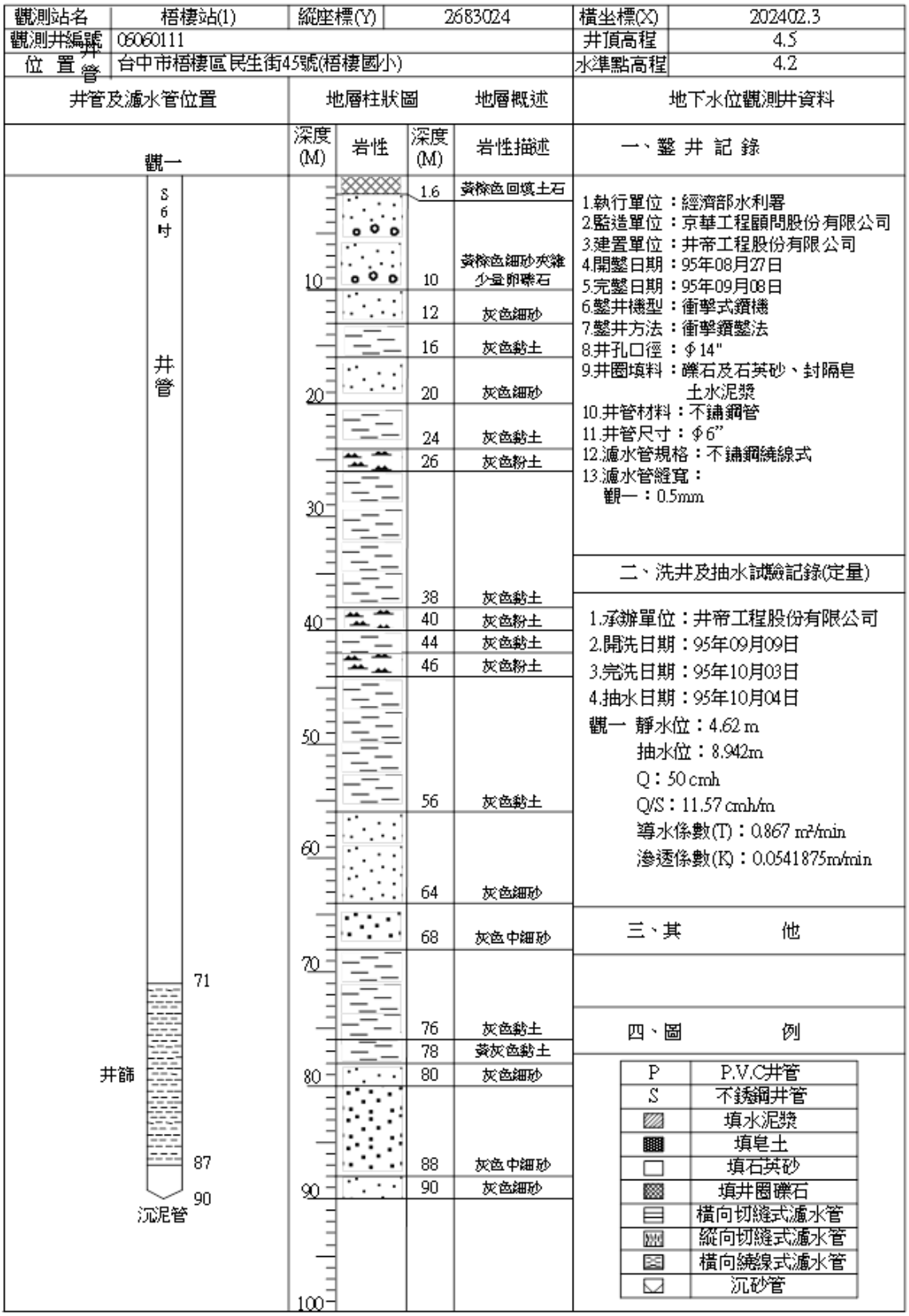
三、其　他

單孔雙管

四、圖　例

P	P.V.C井管
S	不銹鋼井管
▨	填水泥漿
▩	填皂土
□	填石英砂
▩	填井圈礫石
▤	橫向切縫式濾水管
▥	縱向切縫式濾水管
▤	橫向繞線式濾水管
▨	沉砂管

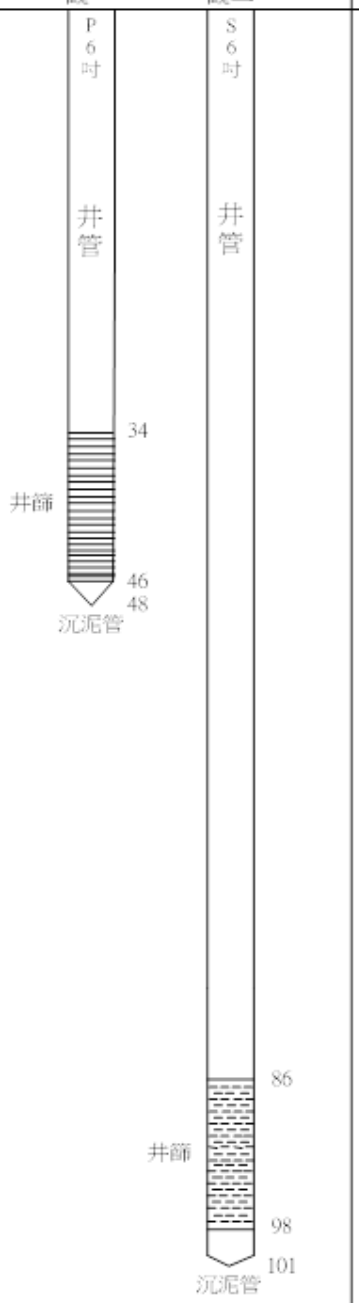
附圖 1-13　大秀站地質柱狀圖



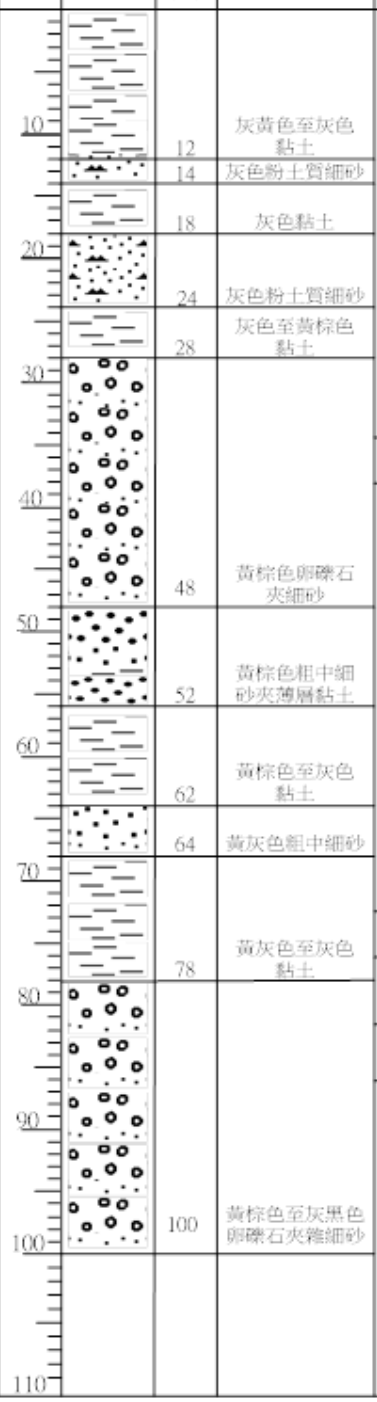
附圖 1-14 梧棲站地質柱狀圖

觀測站名	永順站(1)(2)	縱座標(Y)	2672732	橫坐標(X)	203447.0、203447.2
觀測井編號	06160111、06160121			井頂高程	8.0、8.1
位置	台中市大肚區永順村文昌路二段586號(永順國小)			水準點高程	7.4

井管及濾水管位置



地層柱狀圖　地層概述



地下水位觀測井資料

一、鑿 井 記 錄

1.執行單位：經濟部水利署
2.監造單位：京華工程顧問股份有限公司
3.建置單位：井帝工程股份有限公司
4.開鑿日期：民國95年09月28日
5.完鑿日期：民國95年11月19日
6.鑿井機型：衝擊式鑽機
7.鑿井方法：衝擊鑽鑿法
8.井孔口徑：§24"
9.井圈填料：礫石及石英砂、封隔皂土水泥漿
10.井管材料：PVC管及不銹鋼管
11.井管尺寸：§6"
12.濾水管規格：切槽式及繞線式
13.濾水管縫寬：
觀(一)：2.0mm
觀(二)：2.0mm

二、洗井及抽水試驗記錄(定量)

1.承辦單位：井帝工程股份有限公司
2.開洗日期：觀(一)：民國95年11月20日
觀(二)：民國95年11月20日
3.完洗日期：觀(一)：民國95年11月21日
觀(二)：民國95年11月21日
4.抽水日期：觀(一)：民國95年11月21日
觀(二)：民國95年11月22日

觀(一)
靜水位：6.47 m　抽水位：17.522m
Q：27 cmh　Q/S：2.44 cmh/m
導水係數(T)：0.072 m^2/min
滲透係數(K)：0.006m/min

觀(二)
靜水位：9.3 m　抽水位：19.473m
Q：50 cmh　Q/S_{1000}：4.91 cmh/m
導水係數(T)：0.134 m^2/min
滲透係數(K)：0.011167m/min

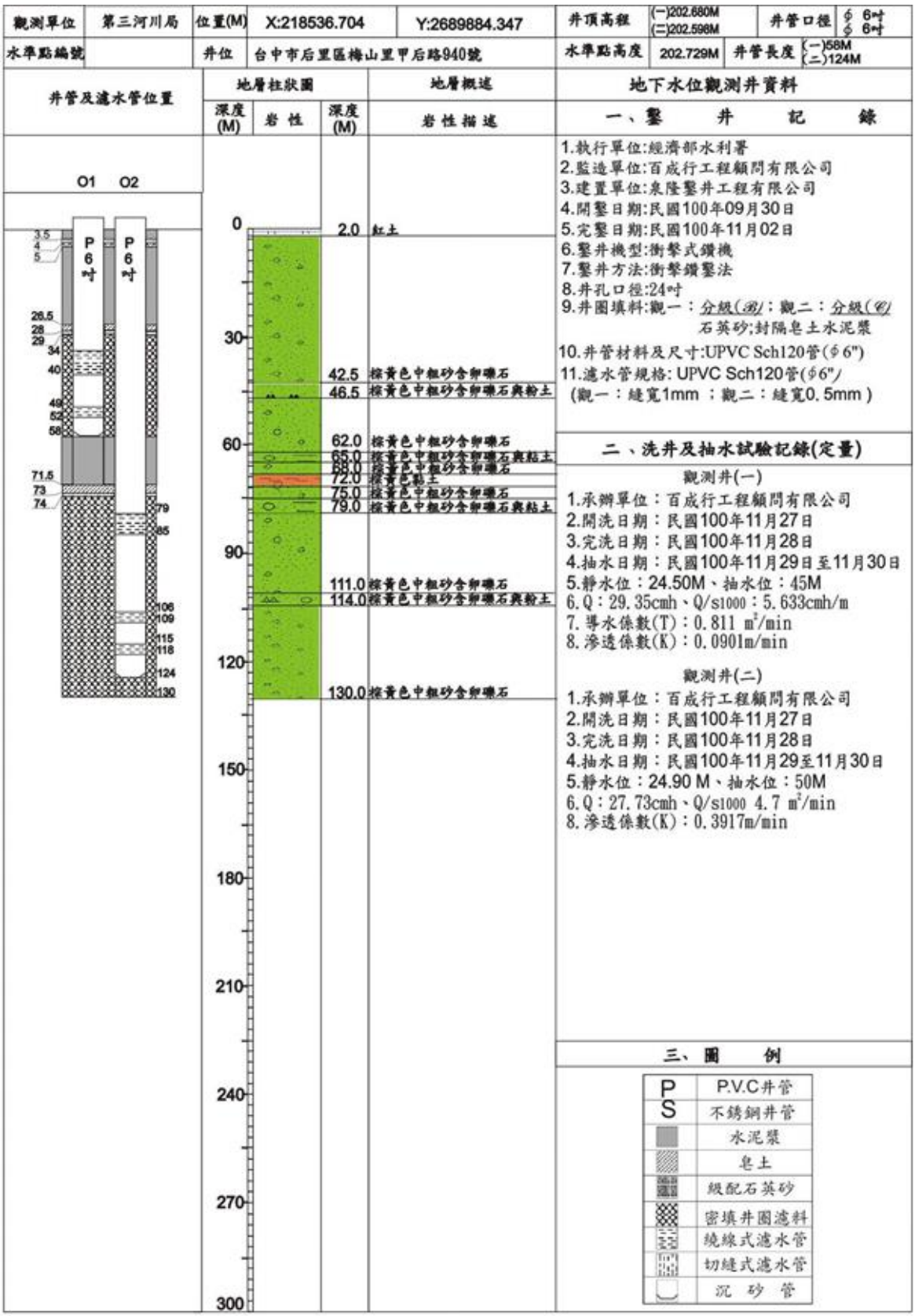
三、其　他

單管雙管

四、圖　例

P	P.V.C井管
S	不銹鋼井管
	填水泥漿
	填皂土
	填石英砂
	填井圈礫石
	橫向切縫式濾水管
	縱向切縫式濾水管
	橫向繞線式濾水管
	沉砂管

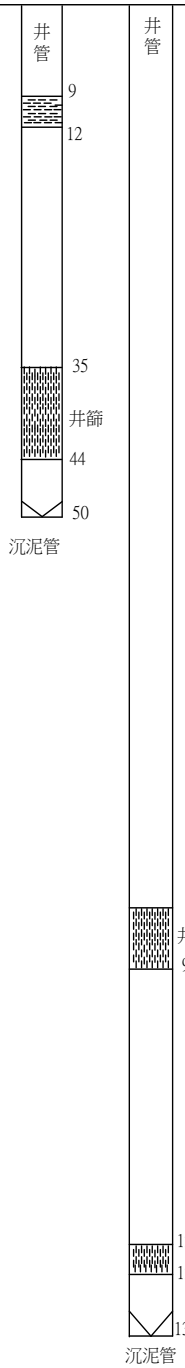
附圖 1-15　永順站地質柱狀圖



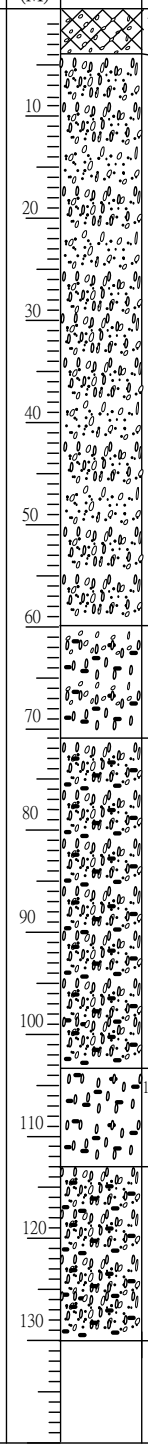
附圖 1-16 外埔站地質柱狀圖

觀測站名	后里(一)(二)	縱座標(Y)	2687593	橫坐標(X)	220321.524
觀測井編號	060701211,06070221			井頂高程	195.868,195.790,195.603,194.543m
位　置	自來水設施用地			水準點高程	195.225m

井管及濾水管位置



地層柱狀圖



地層概述

岩性描述
回填(紅棕色粉土夾礫石)
卵礫石夾黃棕色中粗砂
卵礫石夾薄層泥層
卵礫石夾黃棕色中粗砂泥層
卵礫石夾薄層泥層
卵礫石夾黃棕色中粗砂泥層

地下水位觀測井資料

一、鑿 井 記 錄

1.執行單位：經濟部水利署
2.監造單位：百成行工程顧問股份有限公司
3.建置單位：泉隆鑿井工程有限公司
4.開鑿日期：100年10月08日(一)(二);100年10月08日
5.完鑿日期：100年12月03日(一)(二);100年12月04日
6.鑿井機型：衝擊式鑽機
7.鑿井方法：衝擊鑽鑿法
8.井孔口徑：∮24"吋
9.井圈填料：C/石英砂;封隔皂土、水泥漿
10.井管材料：UPVC
11.井管尺寸：∮6"
12.濾水管規格：UPVC切縫式濾水管
13.濾水管縫寬：
觀(一)1.0mm
觀(二)0.5mm

二、洗井及抽水試驗記錄(定量)

觀(一)
1.承辦單位：百成行工程顧問有限公司
2.開洗日期：100年12月10日
3.完洗日期：100年12月13日
4.抽水日期：100年12月14日
靜水位：19.10 m　抽水位：40m
Q：34.45 cmh　Q/S_{1000}：17.23cmh/m
導水係數(T)：0.856 m^2/min
滲透係數(K)：0.09515m/sec

觀(二)
1.承辦單位：百成行工程顧問有限公司
2.開洗日期：100年12月10日
3.完洗日期：100年12月13日
4.抽水日期：100年12月15日
靜水位：20.40 m　抽水位：32.710m
Q：25.80 cmh　Q/S_{1000}：2.4389 cmh/m
導水係數(T)：0.054200 m^2/min
滲透係數(K)：0.001508m/sec

抽試井(一)(二)
1.承辦單位：百成行工程顧問有限公司
2.開洗日期：100年12月09日;100年12月09日
3.完洗日期：100年12月12日;100年12月12日
4.抽水日期：100年12月17日;100年12月17日
靜水位：18.87 m;20.60　抽水位：40m;60m
Q：34.45 cmh;20.88cmh
導水係數(T)：0.164 m^2/min; 0.0177m^2/min
儲水係數(S)：0.195m/sec;0.0994m/sec

三、其　　他

觀(一)觀(二)同孔
抽(一)抽(二)同孔

四、圖　　例

P	P.V.C井管
S	不銹鋼井管
▨	填水泥漿
▩	填皂土
□	填石英砂
▩	填井圈礫石
▤	橫向切縫式濾水管
▥	縱向切縫式濾水管
▧	橫向繞線式濾水管
⊘	沉砂管

附圖 1-17　后里站地質柱狀圖

附錄二　自來水公司前瞻計畫地下水常態備援方案

方案編號	方案名稱	開發水量(cmd)	方案內容	口數	出水量(CMD)	備註
一	北屯區方案	13,500	麗園公園新鑿深井工程	2	5,000	新增井
			廓子公園新鑿深井工程	2	5,000	新增井
			溪南公園新鑿深井工程	1	3,500	新增井
二	南屯區方案	7,000	嶺東公園新鑿深井工程	1	3,500	新增井
			黎明社區汙水處理廠深井工程	1	3,500	新增井
三	大里區方案	5,000	塗城公園新鑿深井工程	2	5,000	新增井
四	太平區方案	4,000	光興路鑿井配水池工程	2	4,000	新增井
五	后里區方案	8,000	舊社 3 號新鑿深井工程	1	2,000	停用井重鑿
			舊社 4 號整修深井工程	1	2,000	停用井重鑿
			泰安 2 號井新鑿深井工程	1	2,000	停用井重鑿
			后里區圳寮段 0105-0002 地號新鑿深井工程	1	2,000	新增井
六	大雅區方案	2,000	神岡 3 號新鑿深井工程	1	2,000	停用井重鑿
七	烏日區方案	2,600	烏日四號井預定地點新鑿深井工程	1	1,300	停用井重鑿
			烏日五號井預定地點新鑿深井工程	1	1,300	停用井重鑿
八	沙鹿區方案	7,000	沙鹿 5 號更新井新鑿深井工程	1	2,000	既有井重鑿
			沙鹿 5 號新鑿深井工程	1	2,500	停用井重鑿
			北勢 1 號新鑿深井工程	1	2,500	既有井重鑿
九	清水區方案	6,500	三塊厝段菁埔小段 378 地號新鑿深井工程	1	3,500	新增井
			沙鹿區鹿寮段區外保安林國有未登錄地新鑿深井工程	1	3,000	新增井
十	霧峰區方案	12,000	舊正水規所新鑿深井工程	1	3,000	新增井
			水利署中水局新鑿深井工程	1	3,000	新增井
			舊正 3 號井新鑿深井工程	1	4,000	新增井
			吉峰里新鑿深井工程	1	2,000	新增井
十一	大肚區方案	2,500	大肚 5 號新鑿深井工程	1	2,500	停用井重鑿
合計				28	70,100	

附錄三　前瞻基礎建設計畫--水環境建設防災及備援水井建置計畫(核定本)

行政院106.07.10院臺經字第1060022840號函核定

前瞻基礎建設計畫--水環境建設

防災及備援水井建置計畫

（核定本）

經濟部

中華民國106年7月

檔　　號：
保存年限：

行政院　函

機關地址：10058 臺北市忠孝東路 1 段 1 號
傳真：02-33566920
聯絡人：吳國儒 02-33566500
電子信箱：tonywu@ey.gov.tw
傳真：02-33566920

受文者：
發文日期：中華民國 106 年 7 月 10 日
發文字號：院臺經字第 1060022840 號
速別：最速件
密等及解密條件或保密期限：
附件：如文

裝

主旨：所報「防災及備援水井建置工程計畫」（草案）一案，准予依核定本辦理，計畫名稱並修正為「防災及備援水井建置計畫」。

說明：

一、復 106 年 6 月 22 日經水字第 10603812410 號函。

二、以下意見，併請照辦：

訂

（一）本計畫以減少移用農業用水及連續枯旱期不進入第三階段限水為目標，可有效降低缺水風險，請儘速推動，相關經費執行，俟前瞻基礎建設計畫特別預算通過後，始得動支。

（二）後續請依下列方向推動：

1、「前瞻基礎建設特別條例」已公布施行，倘涉及環境影響評估或土地徵收等事宜，應依相關法規程序處理，並與民眾充分溝通，爭取支持。

線

2、建置完成後，應研擬相關操作規範，持續監測水量並分析檢討，達成原計畫目標。

3、評估本計畫執行期間與後續營運管理，帶動產業發展所創造就業機會及降低失業率之具體量化效益。

（三）本計畫倘涉及補助地方政府等事宜，請依 106 年 6 月 16 日「研商前瞻基礎建設計畫第 1 期特別預算案籌編事宜相關會議」決議，前瞻基礎建設計畫之補助比率，以不破壞現有體制及避免援引比照為原則。

1060022840

三、檢附「前瞻基礎建設計畫-水環境建設　防災及備援水井建置計畫」（核定本）1份。

正本：經濟部
副本：國家發展委員會、行政院公共工程委員會、行政院主計總處(以上均含附件)

目　　錄

頁次

目　　錄 I
表 目 錄 III
圖 目 錄 IV
第壹章 計畫緣起 1
一、依據 1
二、未來環境預測 1
三、問題評析 3
四、規劃建置防災緊急備援井網 9
五、社會參與及政策溝通情形 11
第貳章 計畫目標 12
一、目標說明 12
二、達成目標之限制 13
三、績效指標、衡量標準及目標值 13
第參章 現行相關政策及方案之檢討 14
一、相關政策及方案檢討研析 14
二、前期計畫推動檢討 16
第肆章 執行策略及方法 17
一、主要工作項目 17
二、分期(年)執行策略 26
三、執行步驟(方法)與分工 27
四、營運及維護管理 27
第伍章 期程與資源需求 30
一、計畫期程 30
二、所需資源說明 30

三、經費來源及計算基準 30
四、經費需求(含分年經費)及與中程歲出概算額度配合情形 33
第陸章 預期效果及影響 34
一、預期效益 34
二、經濟效益分析 34
三、民間參與 39
四、環境影響 39
第柒章 財務計畫 41
一、基本假設與概述 41
二、財務分析 41
第捌章 附則 45
一、替選方案之分析及評估 45
二、風險評估 45
三、相關機關配合事項 46
四、中長程個案計畫自評檢核表及性別影響評估檢視表 47
五、相關法規事項 57
六、其他 58
附錄一、公共工程先期規劃階段節能減碳檢核表 59

表 目 錄

頁次

表 1 限水地區影響供水戶數及人口數 3
表 2 民國 104 年自來水各階段限水節水量統計表 4
表 3 歷年乾旱及停灌紀錄 5
表 4 載水費分析表 7
表 5 近年桃園、新竹、台中(製造業)年營收 9
表 6 本計畫目標、績效指標及目標值 13
表 7 本計畫分期(年)執行策略 26
表 8 備援井單口維護成本概估表 29
表 9 本計畫工程費估算總表 32
表 10 防災及備援水井建置分年經費需求表 33
表 11 本計畫分年效益與成本一覽表 37
表 12 經濟效益評估結果 39
表 13 本計畫財務現金流出與流入分析表 43

圖 目 錄

頁次

圖 1 臺灣地區歷年豐枯變化情形(1949~2014 年) 2
圖 2 臺灣工業(製造業)年營收變化圖 2
圖 3 桃園地區地下水緊急備援井網位置圖 20
圖 4 新竹地區地下水緊急備援井網位置圖 21
圖 5 台中地區地下水緊急備援井網位置圖 22
圖 6 台中地區地下水常態備援水井工程位置圖 23
圖 7 屏東縣萬丹鄉供水工程位置圖 24
圖 8 屏東縣潮州鎮供水工程位置圖 25
圖 9 屏東縣常態備援水井工程位置圖 25

第壹章　計畫緣起

一、依據

近年國內投資動能不足，政府部門及公營事業投資均呈負成長，公共建設經費亦逐年下降，政府為強化投資動能，帶動整體經濟成長潛能，積極推動「前瞻基礎建設計畫」，以因應國內外新產業、新技術、新生活趨勢之關鍵需求，促進地方整體發展及區域平衡，奠定未來三十年臺灣經濟發展基礎。

「前瞻基礎建設計畫」包括建構安全便捷之軌道建設、因應氣候變遷之水環境建設、促進環境永續之綠能建設、營造智慧國土之數位建設及加強區域均衡之城鄉建設等五個項目。其中，水環境建設部分，將在「大幅降低淹、缺水風險，擘劃優質水環境」等願景下，以「水與發展」、「水與安全」及「水與環境」三大主軸，分別推動「穩定供水」、「防洪治水、韌性國土」及「優化水質、營造水環境」等水環境工作。

水資源為國家發展命脈，攸關全民福祉及社經發展，更為經濟發展基礎。因此，於水與發展項下推動防災及備援水井建置，以減少移用農業用水及避免或延緩進入第三階段限水為目標，可望有效降低缺水風險，確保國家穩定發展。爰依據行政院核定前瞻基礎計畫-水環境-水與發展建設主軸計畫之策略，研提本「防災及備援水井建置計畫（106-109 年）」(以下簡稱本計畫)俾奉核後執行。

二、未來環境預測

(一)枯旱頻率增加

近年全球氣候變遷、降雨異常，旱澇災害交替頻繁，降雨的多寡與分布已直接影響水資源利用。根據統計，臺灣地

區豐水年與枯水年之重現年期已明顯縮減，且豐、枯水年降雨量差距亦有加大之趨勢，亦即豐愈豐、枯愈枯(如圖 1)，顯示氣候變遷的影響愈來愈頻繁且加劇，未來水資源利用及管理工作將面臨更嚴峻的挑戰。

(二)缺水衝擊擴大

隨著經濟發展及人口密度增加，除水量的需求增加外，缺水對生活品質、衛生環境之衝擊將持續提升。缺水耐受度低之工業過去營收不斷成長(如圖 2)，且預期未來工業產值將持續增加，缺水所可能造成的損失，將隨之提高。

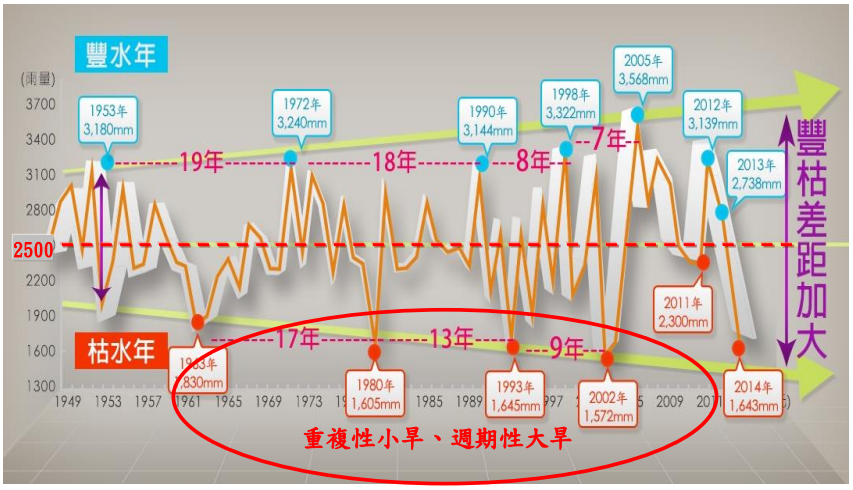
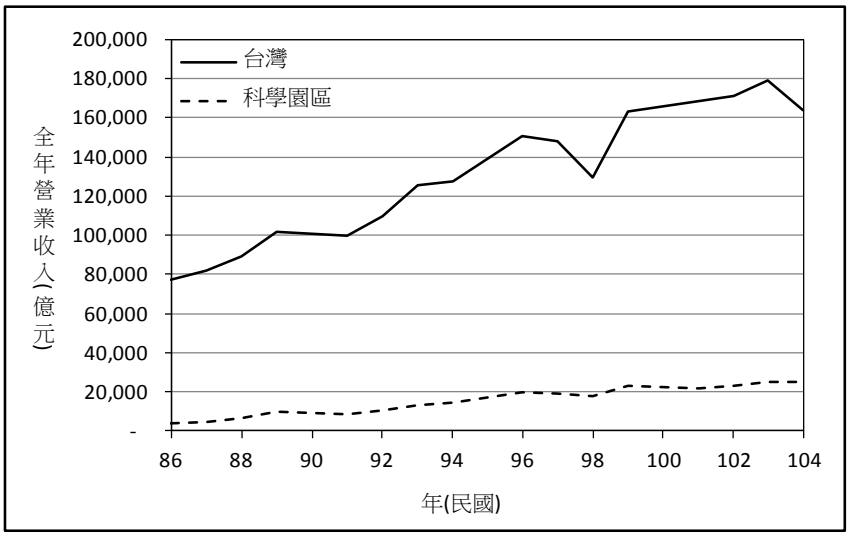


圖 1 臺灣地區歷年豐枯變化情形(1949~2014 年)



資料來源：經濟部統計處。

圖 2 臺灣工業(製造業)年營收變化圖

三、問題評析

(一)氣候變遷影響加劇-以 104 年枯旱為例

由於民國 103 年降雨量 1,643 公釐較平均年降雨量少，枯水期（11～4 月）長達 6 個月，台灣西部地區遭遇 67 年來最嚴重乾旱，隨著各水庫水位持續下降，蓄水量不斷減少，乾旱情形日益嚴重，台水公司配合旱災中央災害緊急應變中心及經濟部災害緊急應變小組會議各項決議，自民國 103 年 11 月 27 日起陸續對新北、桃園、新竹、苗栗、台中、彰化、雲林、嘉義、台南及高雄等 10 個地區實施各階段限水措施，至民國 104 年 6 月 8 日各限水地區完全解除限水措施止，計實施 193 天。

本次乾旱不論實施限水日數、限水措施強度及限水影響範圍(影響戶數約 499 萬戶，影響人口數約 1,397 萬人，如表 1) 等，均為歷年來最大規模限水措施。

表 1 限水地區影響供水戶數及人口數

地區	影響戶數(萬)	影響人口數(萬)
板新	35.0	90.0
桃園(含林口及新豐、湖口)	81.4	202.6
新竹	29.29	83.96
苗栗	15.45	48.23
台中	86.5	256.4
北彰化	16.6	55.4
南彰化	19.6	64.5
嘉義	25.5	72.8
雲林	27.0	81.0
台南	66.2	186.7
高雄	96.5	255.9
合計	499.04	1397.49

本次旱災實施各階段限水期間(自 103 年 11 月 27 日至 104 年 6 月 7 日止)，第一階段限水節省水量 3,923 萬立方公尺，第二階段限水節省水量 2,936 萬立方公尺，第三階段限水節省水量 493 萬立方公尺，合計節省水量 7,352 萬立方公尺(如表 2)。

表 2 民國 104 年自來水各階段限水節水量統計表

水量單位：萬立方公尺

地區	平日供水量(註 1)	一階						二階						平日供水量(註 2)	三階			總計	備註
		起	迄	日數	每日節水量	節水率(%)	總節水量	起	迄	日數	每日節水量	節水率(%)	總節水量		每日節水量	節水率(%)	總節水量		
新北板新	84.10	103/12/8 104/5/6	104/4/7 104/6/7	154	2.26	2.69	348	104/2/26 104/5/6	104/4/7 104/5/21	57	2.09	2.48	119	79.49	2.11	2.65	59	526	三階限水共 4 輪(104/4/8~104/5/5 計 28 天)
桃園(含林口)	120.80	103/11/27 104/5/6	104/4/7 104/6/7	165	6.24	5.17	1,030	104/2/26 104/5/6	104/4/7 104/5/21	57	9.70	8.03	553	106.74	15.50	14.52	434	2,017	
新竹	51.00	103/12/1	104/5/21	172	1.63	3.20	280	104/2/26	104/5/21	85	4.37	8.57	372					652	
苗栗	21.00	103/12/1	104/6/7	189	1.58	7.52	299	104/2/26	104/5/21	85	1.58	7.51	134					433	
台中(含北彰化)	155.00	103/12/1	104/6/7	189	4.47	2.88	845	104/2/26	104/5/21	85	4.76	3.07	405					1,250	
臺南	92.50	103/12/1	104/6/7	189	1.30	1.41	246	104/2/26	104/5/24	88	5.47	5.91	481					727	
高雄	160.90	103/12/8	104/5/24	168	3.09	1.92	519	104/2/26	104/5/24	88	9.90	6.16	872					1,391	
小計	685.30				20.57	3.00	3,566				37.88	5.53	2,936	186.23	17.61	9.45	493	6,995	
彰化南部	18.62	104/2/26	104/5/21	85	0.36	1.93	31											31	
雲林、嘉義	55.80	104/2/26	104/6/7	102	3.20	5.73	326											326	
小計	74.42				3.56		357											357	
總計	759.72				24.13	3.18	3,923				37.88	5.53	2,936	186.23	17.61	9.45	493	7,352	

註 1：平日供水量為第一階段限水實施日前 1 個月之平均日供水量。
註 2：平日供水量為第三階段限水實施日前 1 週之平均日供水量。

(二)犧牲農業的疑慮

每次發生枯旱事件，預期水源不足時會先進行節約用水(離峰時間減壓供水、加強灌溉管理)及跨區調度，當預期水情狀況將持續惡化時，除依「自來水停止及限制供水執行要點」分階段限水外，均依「農業用水調度使用協調作業要點」協調停灌農業灌溉用水因應，表 3 為歷年乾旱及停灌紀錄。每次發生枯旱事件，致使需移用農業用水時，不時引發犧牲農業的疑慮，且須支付大筆補償費用。

以民國 104 年為例，依農委會「104 年第一期稻作停灌補償作業說明」，如休耕且種綠肥者停灌補償標準為每公頃 85,000 元，休耕不種綠肥者停灌補償標準為每公頃為 78,000 元，不種稻而轉(契)作旱作物或長期作物者，每公頃補償 39,000 元至 62,000 元。補償費高達約 30 億元。

表 3 歷年乾旱及停灌紀錄

年(民國)	影響區域	期作	停灌地區及面積
69	中、南	二	中南部停灌 37,000 公頃
73	中、南	一	中南部停灌 46,213 公頃
74	南	一	嘉南停灌 18,348 公頃
76	中	一	不詳
77	南	二	嘉南停灌 17,135 公頃
80	全台	一	6 月起枯旱，二期作延灌
81	南	一	停灌嘉南灌區
83	全台	一	停灌約 1 萬公頃
85	北、中、南	一	停灌 10,917 萬公頃
91	北	一	停灌 29,778 公頃
91	北	二	7 月 3 日雷馬遜颱風解除
92	北	一	停灌 27,646 公頃
93	北、中、南	一	停灌 65,385 公頃
95	北、中	一	停灌 30,828 公頃
98	南	二	停灌 22,366 公頃
104	北、中、南	一	停灌 41,576 公頃

(三)缺水耐受度降低，衝擊加大

參考經濟部民國 103 年「旱災災害防救業務計畫」、經濟部水利署各年度「防災年報」、民國 104 年「旱災應變處置報告」等資料，及相關新聞公告資訊，桃園、新竹及台中地區於民國 91 年至 105 年，分別有 7、5 及 2 次曾實施自來水限水措施，其中民國 91 年及 104 年缺水情勢最為嚴重，進入實

施第二、三階段限水措施(分區供水)。

臺灣社經環境已由對缺水耐受度較高之農業社會轉變為缺水耐受度低之工業社會，人口也隨之往都市集中，除對水源供給穩定度要求提高外，缺水衝擊程度也逐年提高。當水源供應不足時，工業用水節水策略包括：

- 停止不必要之澆灌、洗滌、消防訓練及生活用水等。
- 延長樹脂塔及活性碳塔再生時間（將使樹脂壽命減短，約增加 20% 費用）。
- 延長濾材更換週期(將增加系統風險)。
- 減少辦公室空調、提昇空調用水濃縮數，以減少用水量（增加冰機清洗頻率 30%）。
- 減少廢氣洗滌塔用水（增加維護保養頻率 10%）。
- 增加回收水回收率（降低回收水品質，增加系統風險）。
- 關閉游泳池。

節約用水後如仍有不足，廠商視需要載水補充。載水成本如以每部水車可載水 25 立方公尺計，以新竹地區為例，每天需 600 車次才能補充 1.5 萬立方公尺水量，所需經費約 900 萬元(每車次以 1.5 萬元計)，不同情境之載水費用分析如表 4。

另依民國 104 年新竹地區實施二階限水天數(85 天)，工業實際減供水量(每天約 3.87 萬立方公尺)，如工業減供水量要全面以載水方式補足，所需經費約 19.7 億元。

表 4 載水費分析表

供水缺口 (萬 CMD)	載水車次/天	載水費 (萬元/天)
1.0	400	600
1.5	600	900
2.0	800	1,200
4.0	1,600	2,400
6.0	2,400	3,600

註：水車容量以 25 立方公尺計，載水費每車次以 1.5 萬元。

(四)跨區調度的限制

為提高供水穩定度，近年來已持續推動跨區域之水源調度相關設施，如桃園新竹間之雙向輸水管線，有助於彈性調度水源，提高供水穩定度。然面臨更大範圍之枯旱事件，各用水區之自有水源均已不足時，跨區水源調度將受限於無水可調之限制。尤以同屬北部水資源分區之桃園、新竹地區依過去經驗，同時發生枯旱之狀況頗多，宜擴充區內自有之水源備援能力。

(五)豐水期水源濁度高

依水利署民國 104 年臺灣水文年報統計資料顯示，民國 38 年至 104 年平均降雨量為 2,497mm，其中豐水期約佔 78%、枯水期約佔 22%，南部地區豐水期雨量更高達約 89%。豐水期間因降雨集中於颱洪期間，容易造成水庫或河川水源濁度過高，影響淨水場供水能力。

(六)其他減量供水、停水及復水效率等問題

台中地區供水系統主要水源來自石岡壩、鯉魚潭水庫，採重力流供水方式，其餘均為地下水源。自來水公司第四區管理處原權管水井因地震造成井體錯位、水質未符合飲用水水質標準、使用年久井體崩壞、土地開發、水源枯竭等原因停止使用。除少數可抽存至配水池外，其餘均分散於各地，

於平時在用水尖峰才啟動維持該區用水水壓，或於區域停水時可維持部份地區最低限度供水，將停水時所造成之衝擊降至最低並縮短復水時間。

隨著台中市發展及人口規模持續成長，各區需水量日漸增加，民眾對於用水品質之要求亦日漸增高。然而在整個台中供水系統主要只依靠地面水源的情況下，台中各區常面臨到水壓不足及減量供水，本計畫除辦理井體攝影、洗井、井體套補、配電抽水設備改善更新等維護措施外，將尋覓適當地點增鑿深井，改善台中地區供水瓶頸及用水品質。

屏北主要為屏東系統，其水源係來自屏東淨水場內、大慶淨水場內及長治鄉永興段計 23 口深井，平均供水量約 5.9 萬 CMD，所有深井滿載出水量約 6.7 萬 CMD，僅餘 0.8 萬 CMD 約 2~3 口深井之備載容量作為維修時輪抽使用。

另屏南主要為牡丹系統，其水源主要來自牡丹水庫，原水經導水管送至牡丹淨水場處理後，下游送水管線連接屏東南北兩端，北至東港、新園，南到滿州、恆春，南北相距長達百里，平均供水量約 7.8 萬 CMD，目前與水利署訂定之取水量為一年 3000 萬立方公尺，約 8.2 萬 CMD 亦已趨近飽和，若遇過年與連續例假日等大用水日，滿載出水仍尚有不足。98 年莫拉克風災，造成林邊大橋及枋寮大橋兩座水管橋被沖毀，造成牡丹系統管線末端之東港、新園地區大停水。

為穩定屏東縣供水，增加屏東縣之供水普及率，提升該縣之生活品質，爰本計畫將移用台糖既有深井水源，整備淨、廢水處理相關設備及導送水管，以因應未來極端氣候的供水應變能力。

四、規劃建置防災緊急備援井網

台灣地區由於水文豐枯變異大，穩定之水源供給難度高，在氣候變遷影響下，近年水源供給更顯不穩定。由歷年乾旱及停灌紀錄(如表 3)，枯旱事件多集中於台灣西部，且頻頻發生。民國 104 年才發生史上第二大規模的停灌，民國 106 年就又實施限水措施。尤其是北部地區，近年來實施自來水限水措施包括民國 91、92、93、98、100、102、104、106 年，其中以民國 91 年及 104 年缺水情勢最為嚴重，桃園地區更進入第三階段限水(分區供水)。

隨著國人生活品質的提升及社經環境的轉變，不但缺水耐受度低，缺水對產業、經濟衝擊更是難以估計。圖 2 為臺灣工業(製造業)年營收變化，其中產業發展主要集中於北部、中部地區。表 5 為近年桃園、新竹、台中(製造業)年營收。

表 5 近年桃園、新竹、台中(製造業)年營收

	桃園市	新竹縣	新竹市	新竹 科學園區	台中市	中部 科學園區
99 年	29,467	9,402	7,683	12,931	16,552	2,943
101 年	30,568	9,850	6,215	11,579	18,607	3,294
102 年	29,980	10,049	6,525	12,002	19,139	3,732
103 年	31,078	11,453	7,240	13,556	20,242	3,607
104 年	28,700	11,522	6,806	13,554	19,261	3,605

資料來源：經濟部統計處。

有鑑於此，經濟部水利署於民國 105 年辦理北部及南部地區水資源經理計畫第一次檢討歷程，經彙集各界產官學研意見，於「彈性調度」策略下，將地下水防災備援井網納入作為未來辦理之重要措施，以穩定國內水源供給，創造優質產業發展環境。更

已於民國 105 年下半年，針對供水相對較不穩定，產業集中且無地層下陷潛勢之桃園、新竹及台中地區，評估地下水可抽水量，於地下水環境可承受之條件限制下，規劃可納入自來水供水系統之防災緊急備援井網。於符合抗旱救急之原則下，於水情進入第一階段限水(黃燈)時啟動，可望減少農業停灌範圍，有效避免或延緩進入對民生及產業衝擊較大之第三階段限水。各地區地下水可抽水量及水質評估概述如下：

(一)桃園地區

依據「氣候變遷下台灣九大地下水資源地下水潛能之研究」，桃園地區地下水補注量約為每年 3.23 億立方公尺，抽水量約為 2.61 億立方公尺，尚有約 0.62 億立方公尺。就安全出水量而言，以平均水位為安全水位，評估第一、第二含水層可抽水量約每年 1.62 億立方公尺，以下限水位評估則約為 5.13 億立方公尺。

備援井規劃之輸水系統周邊區位，既有監測結果主要顯示此區地下水有酸鹼值、氨氮、錳、總酚超標情況，宜經淨水處理後再供家庭使用。

(二)新竹地區

以備援取水後地下水位可恢復至常年水位之原則下，控制允許洩降 2.5 公尺範圍內，評估備援可抽水總量為 600 萬立方公尺。如每天抽水 4 萬立方公尺，約可連續備援 150 天。

依新竹地區地下水水質監測井監測資料，顯示水質不符合飲用水水源水質標準之項目以氨氮、總有機碳為主，局部有重金屬不符合標準現象。備援井網規劃區位之頭前溪高灘地所屬淺層非侷限含水層(埋深 50m 以上)，大致符合標準。經調查 4 口既有抗旱井水質，採驗成果全數符合飲用水水源水

質標準。

(三)台中地區

依據民國 100 年台中盆地地下水調查研究成果，安全出水量約每年 4 億立方公尺，地下水可再開發量約每日 15 萬立方公尺(每年約 0.55 億立方公尺)。

目前台中盆地多數區位地下水水質符合飲用水水質標準，僅大肚山台地部分區域、后里台地部分區域、清水平原地下水區、台中盆地的霧峰及烏日一帶，地下水的鐵、錳含量偏高，井位規劃時已避開上述區位。

五、社會參與及政策溝通情形

(一)政府因應近年乾旱風險增加情勢，於民國 105 年 11 月召開全國水論壇，彙集產、官、學、研等各界智慧，於議題二「水與發展－涓滴珍惜、水源永續」，達成「持續推動水庫集水區保育與治理，延長水庫壽命；辦理自來水減漏並強化區域供水調度能力及建置防災緊急備援井網，提升韌性抗旱能力。」之結論；故將「防災及備援水井建置」列為 106 年「前瞻基礎建設計畫-水環境建設」願景二「穩定供水」項下「如再發生如 104 年大旱情況，可遠離分區限水威脅」之重要工作。

(二)本計畫形成過程中即舉辦 1 場公聽會(106 年 4 月 12 日)，另於北部(106 年 5 月 4 日；新北市)、中部(106 年 4 月 25 日；臺中市)、南部(106 年 4 月 23 日；高雄市)辦理三場區域社群平台座談會，廣納參與人士對於前瞻性基礎建設的全國水環境計畫之建言。

第貳章　計畫目標

一、目標說明

因應氣候變遷，為提供地下水作為枯旱或緊急事件之備用水源，提高枯旱或緊急事件之應變能力，本計畫將於桃園、新竹、台中、嘉義、台南、高雄及屏東等地區建置地下水防災緊急備援井網，納入自來水供水系統，以減少移用農業用水，並避免或減緩進入第三階限水為目標。故緊急備援井定位為抗旱救急使用，啟動時機為依水情警戒標準、自來水停止及限制供水執行要點，實施第一階段限水時。

另為加強地下水與地面水聯合運用，於臺中、屏東等地區移用台糖既有深井水源或尋覓適當地點增鑿深井，以恢復至計畫出水量，以增加臺中及屏東地區自來水系統常態供水穩定度，改善部分水壓不足及減量供水問題，加強管線末端復水能力，以提升用水效率及供水品質。故常態備援井定位為提升常時用水品質，啟動時機主要為原水濁度高、供水管網水壓不足或尖峰用水時。

本計畫備援水量目標，經參酌經濟部「自來水停止及限制供水執行要點」、台水公司「乾旱時期停止及限制供水執行標準與措施作業要點」，民國 104 年自來水限水成效(減供水量)，綜合考量各地區地下水環境，於兼顧可用水量、對既有用水人影響、地層下陷等因素限制後，擬定第一階段緊急備援水量桃園地區為每日 3 萬立方公尺，新竹地區為每日 4 萬立方公尺，台中地區為每日 8 萬立方公尺，合計備援水量目標為每日 15 萬立方公尺；第二階段嘉義、台南、高雄及屏東等地區之緊急備援水量目標，將於本計畫辦理可行性及需求評估後再行研訂。另常態備援水量目標則設定為台中地區每日 7 萬立方公尺，屏東地區每日 3 萬立方公尺。

二、達成目標之限制

(一)人力短期調配需求

本案預計於民國 109 年完成常態及緊急備援水井(含輸水管線)建置工作，龐大工作能量需於短時間投入大量人力，將整合水利署及台水公司專長及人力共同推動。

(二)土地取得與路權申請

台水公司計畫於臺中、屏東等地區，將既有老舊水井以洗井或重鑿方式恢復出水能力，並規劃辦理水井至淨水場間之輸水管網，有可能涉及土地取得與路權申請。有關土地取得與路權申請作業，將依現行相關法令辦理。

(三)落實營運管理

為確保地下水井備援系統正常出水能力，平時須定期進行營運維護，以確保抗旱時可啟用。

三、績效指標、衡量標準及目標值

為客觀評量本計畫執行成效，茲訂定本計畫目標、績效指標及目標值如表 6，以利於執行期間滾動檢討，視需要研定策進措施，健全本計畫成果與績效管理。

各績效指標之衡量標準則以是否達成當年度目標值及最終目標值為標準。

表 6 本計畫目標、績效指標及目標值

目標	績效指標	109 年達到目標值	各年度量化目標				小計
			106	107	108	109	
增加地下水備援水量	地下水緊急備援供水量	桃園、新竹及台中地區總計每日 15 萬立方公尺	規劃、設計	3	6	6	15
		嘉義、台南、高雄及屏東等地區		規劃、設計	以不進入第三階段限水為目標		
	地下水常態備援供水量	台中及屏東地區總計每日 10 萬立方公尺			5	5	10

第參章　現行相關政策及方案之檢討

一、相關政策及方案檢討研析

(一)新世紀水資源政策綱領

行政院民國 95 年 1 月 19 日院臺經字第 0950080786 號函核定「新世紀水資源政策綱領」，宣示整體水資源政策，以兼顧永續性、多樣性、前瞻性與可行性，涵蓋治水、利水、保水、親水及活水，為水資源業務推動之最高指導方針。

本計畫參酌「新世紀水資源政策綱領」政策主張之「合理有效使用水量，確保水源穩定供應」之精神，透過建置地下水防災緊急備援井網及增加常態供水能力，以提高供水穩定性。

(二)區域水資源經理基本計畫

近年來因產業轉型效應、土地利用以及社經環境快速變化，缺水耐受度低之工業用水持續成長，加以豐枯水期差異明顯，於兼顧環境保護、經濟發展及社會正義，區域水資源經營管理必須在「天然水資源開發利用總量管制」及「以供定需」兩項經理原則下，以「節約用水」、「有效管理」、「彈性調度」與「多元開發」等 4 項因應策略，其中於「彈性調度」策略下，地下水備援井網建置更已納入作為未來辦理之重要措施，以增加枯旱供水緊急備援水量。

(三)缺水限水時具體用水管制

為統一及確實掌握各單位執行乾旱時期停止及限制供水措施時之各項作業，台水公司擬訂「乾旱時期停止及限制供水執行標準與措施作業要點」將停止及限制供水作業共分為四階段，各階段執行標準與措施原則如次：

1. 第一階段

(1) 執行標準：供水量短缺達 2%以上，未達 5%時。

(2) 執行措施：離峰時段(晚間 23 時至翌日上午 5 時)降低管壓供水(晚間 23 時至翌日上午 5 時)。

2. 第二階段

(1) 執行標準：供水量短缺達 5%以上，未達 10%時。

(2) 執行措施：

a、停止供水：包括停供噴水池、沖洗街道、水溝、大樓外牆、試放消防栓、露天屋頂放流等不急需得停供之用水。

b、減量供水：

（a） 每月用水超過 1000 千度大用水戶之非工業用水戶減供 20%、工業用戶減供 5～10%，但醫療或其他因性質特殊，減量供水將造成重大公眾損失之用水戶，不在此限。

（b） 游泳池（含附設泳池）、洗車（含加油站附設洗車）、三溫暖及水療等業者，減供 20%。

（c） 其他不急需之用水，減供 20%。

3. 第三階段

(1) 執行標準：供水量短缺達 10%以上，未達 30%時。

(2) 執行措施：分區輪流或全區定時停止供水。

4. 第四階段

(1) 執行標準：供水量短缺達 30%以上時。

(2) 執行措施：依區內用水狀況定量定時供水，其優先順序如下：

a、居民維生用水。

b、醫療用水。

c、國防事業用水。

d、工商事業用水。

e、其他用水。

(四) 雲彰地區地層下陷具體解決方案暨行動計畫

鑑於雲林、彰化地區之地層下陷問題，已由早期主要分布於沿海區域，近年來轉變為主要下陷區域分布於內陸地區之趨勢，不僅易造成該地區逢雨成災，且已引發高鐵行車安全疑慮，未來隨著工商業進一步發展及重大投資之展開，問題恐將更為嚴重。爰此，行政院經濟建設委員會研提修正後之「雲彰地區長期地層下陷具體解決方案」，並於 100 年 3 月 16 日奉行政院核定。該具體解決方案在分析雲、彰地區地層下陷之原因後，建議應自水源管控層面著手，當可斧底抽薪，澈底解決該地區地層下陷之問題。

因地下水水源具有區域性，本計畫原則已避開前述地下水管制地區(雲林、彰化)。本計畫規設之防災緊急備援井地區主要為桃園、新竹、台中等地區，而常態井部分則計畫施設於地下水源較為豐沛之台中及屏東地區。

綜上，乾旱時期一旦進入第三階段限水措施執行分區輪流或全區定時停止供水將對民生及工業用水造成莫大衝擊，爰本計畫依據新世紀水資源政策綱領及區域水資源經理基本計畫之上位指導政策方針，以不進入第三階段限水為目標，在不造成環境影響前提下辦理地下水備援水井建置工作。

二、前期計畫推動檢討

本計畫為新興計畫，無前期計畫。

第肆章　執行策略及方法

本計畫為增加地下水緊急及常態備援用水量，以提升供水穩定度，將辦理「防災緊急備援井網」及「常態備援水井建置」等二項重點工作。

「防災緊急備援井網」將分兩階段辦理，第一階段依據水利署目前規劃成果優先辦理桃園、新竹及台中地區，第二階段辦理嘉義、台南、高雄及屏東等地區，將依據各地區缺水風險、備援需水量及地下水可使用量於民國 107 年評估各地區辦理之可行性及需求；原則以優先恢復既有抗旱井為主，不足再進行水井新鑿。另「常態備援水井建置」辦理地區為台中及屏東地區，計畫執行將配合實際需要，進行機動調度並滾動檢討調整因應。主要工作項目如下。

一、主要工作項目

(一)防災緊急備援井網

定位及啟動時機：抗旱救急，於水情(黃燈)進入第一階段限水時啟動。

辦理地區：

第一階段(106-109 年)：桃園、新竹、台中。

第二階段(107-109 年)：嘉義、台南、高雄、屏東等。

1. 先期調查規劃及用地取得。
2. 既有抗旱井整備更新工程：主要進行既有抗旱井之洗井，並配合井體攝影、抽水試驗與水質採驗等工作，評估如何恢復其出水功能，必要時，於現況井址鄰近地區鑿設新井以恢復至計畫出水量。
3. 備援井新建工程。

桃園、新竹及台中地區備援井建置地點規劃如下：

(1). 桃園地區：備援井網位置以石門大圳及桃園大圳沿線公有地，及鄰近水公司石門、大湳、復興淨水場為主

（如圖 3）。

(2). 新竹地區：配合新竹平原水文地質特性，及水公司新竹、竹東供水系統區位特性，分別於頭前溪上游之員崠、寶山淨水場及下游之新竹第一、第二及湳雅淨水場取水點附近建置備援井網（如圖 4）。

(3). 台中地區：依據台中地區目前供水系統的特性，分別於豐原給水廠、大雅營運所、大甲供水系統、清水營運所、台中給水廠、外埔供水系統、烏日營運所及沙鹿營運所等區位建置備援井網（如圖 5）。

4. 導水管工程：規劃建置連結備援井及自來水供水系統間之導水管路等設施。

5. 各別井網聯合試水與整備：為確保本計畫所建置備援井，於枯旱時期能發揮計畫功能，將進行聯合試水，以檢視備援井出水成效是否進行調整；另建井前先進行補充調查與試探井試驗，以釐清井位及有效含水層厚度合宜，確保可達到計畫出水量。

6. 精進地下水觀測系統：為強化台灣地區地下水文資訊，因應各地區枯旱應變需求，並加強監控備援井網操作對地下水水位影響，將辦理地下水觀測站網密度補強、即時傳輸系統規畫建置、觀測網維護管理、觀測資料品質提升及預警機制等工作。

(二)常態備援水井建置

定位及啟動時機：主要為原水濁度高、供水管網水壓不足或尖峰用水時。

辦理地區：台中、屏東地區。

1. 先期調查規劃。

2. 既有水井更新改善或新設深井：增加臺中地區供水能力約每日 7 萬立方公尺（如圖 6）、屏東地區供水能力約每日 3 萬立方公尺（如圖 9），合計約每日 10 萬立方公尺。
3. 自來水管線工程及原配水池改善：配合深井之改善或新鑿，辦理連絡深井至淨水場或至既有自來水供水管網之管線工程(如圖 7~8)。

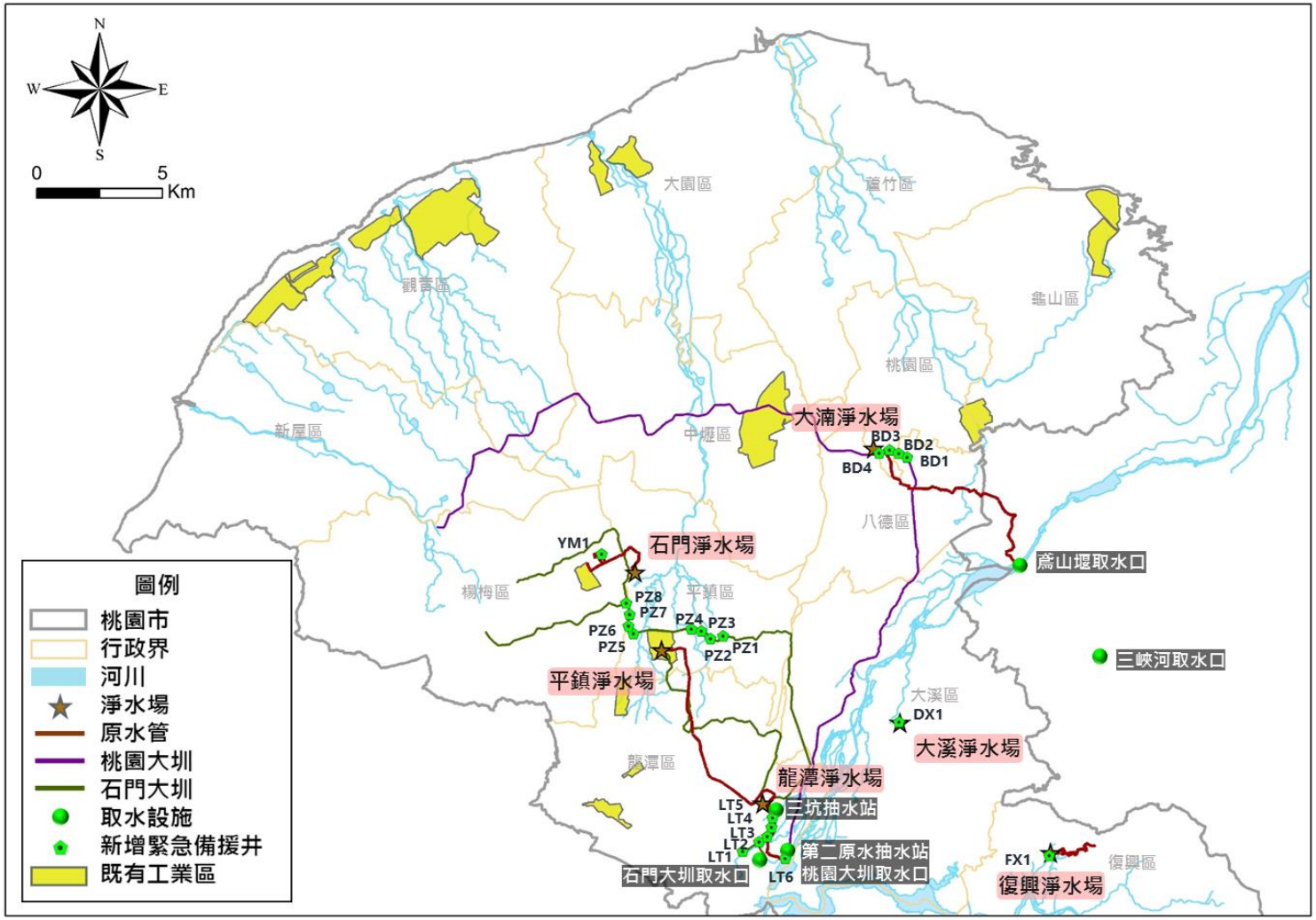


圖 3 桃園地區地下水緊急備援井網位置圖

圖 4 新竹地區地下水緊急備援井網位置圖

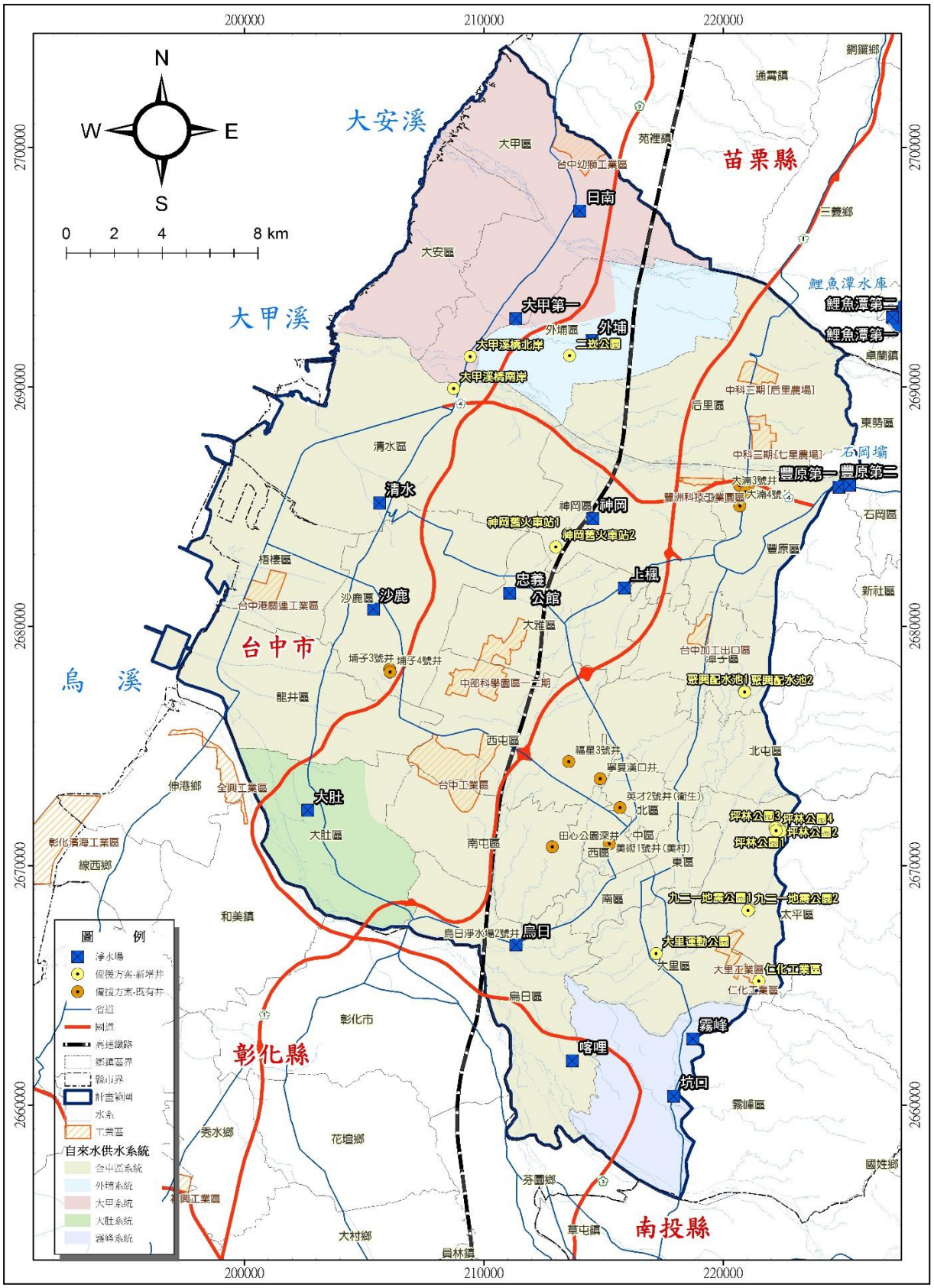


圖 5 台中地區地下水緊急備援井網位置圖

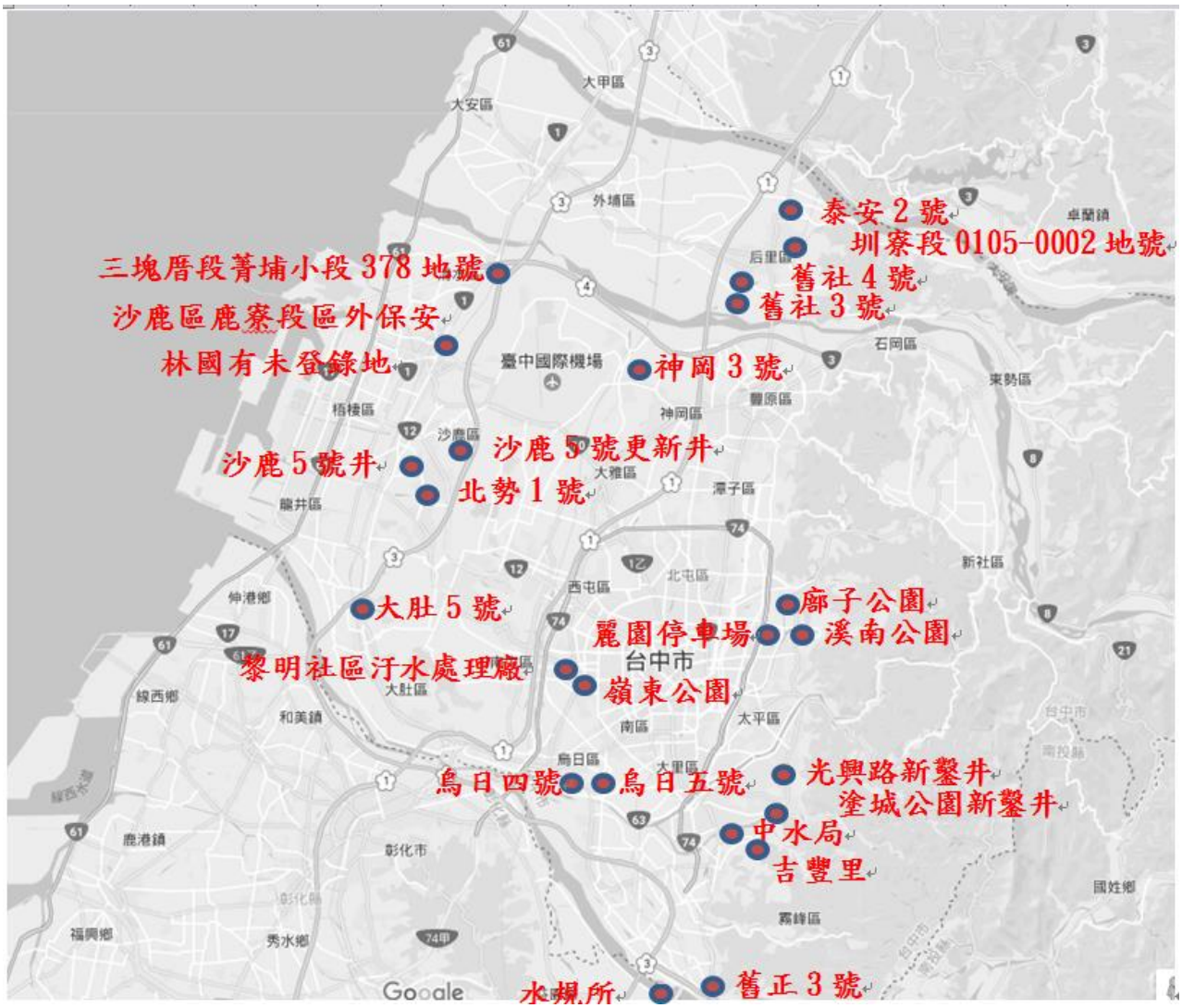


圖 6 台中地區地下水常態備援水井工程位置圖

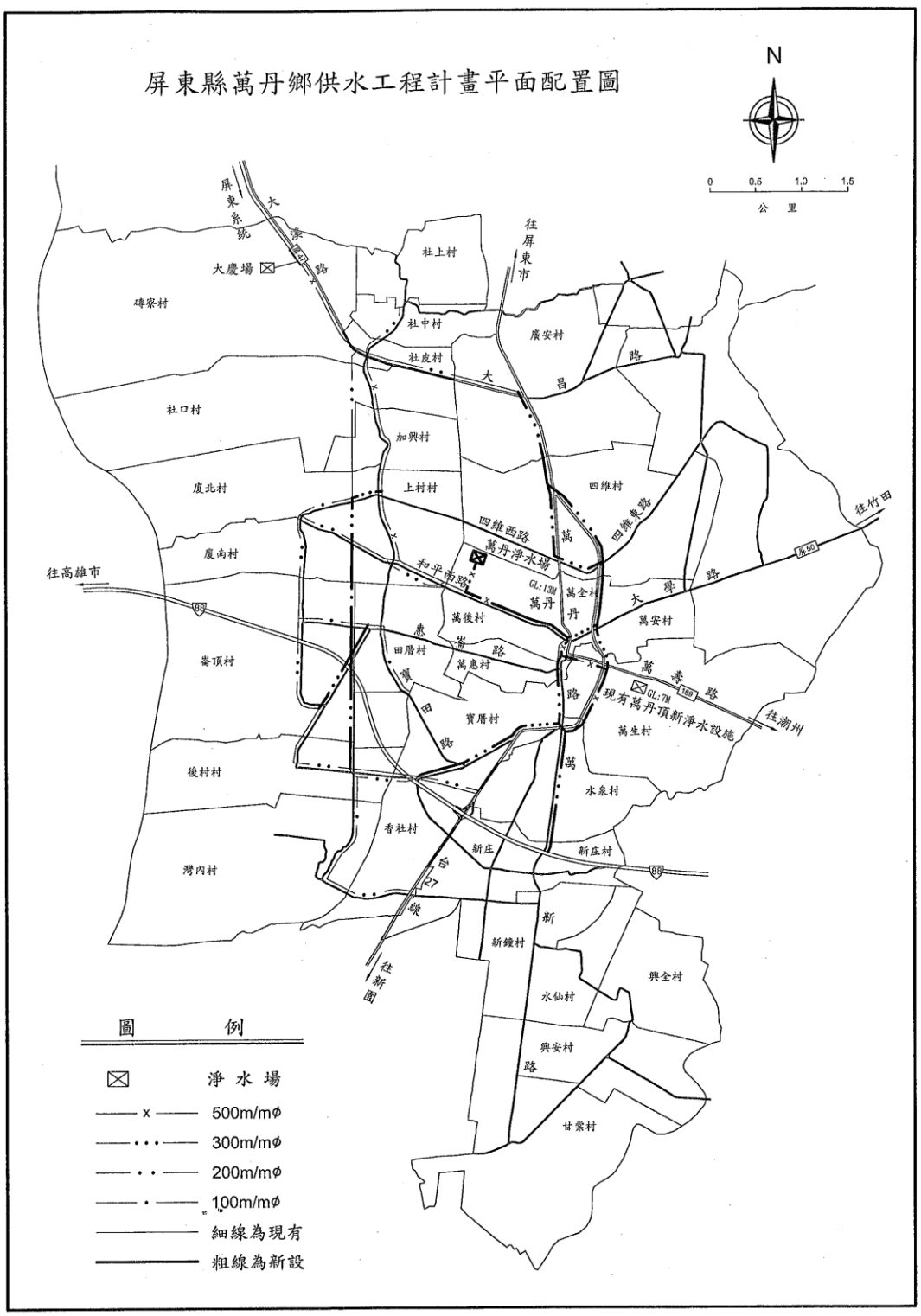


圖 7 屏東縣萬丹鄉供水工程位置圖

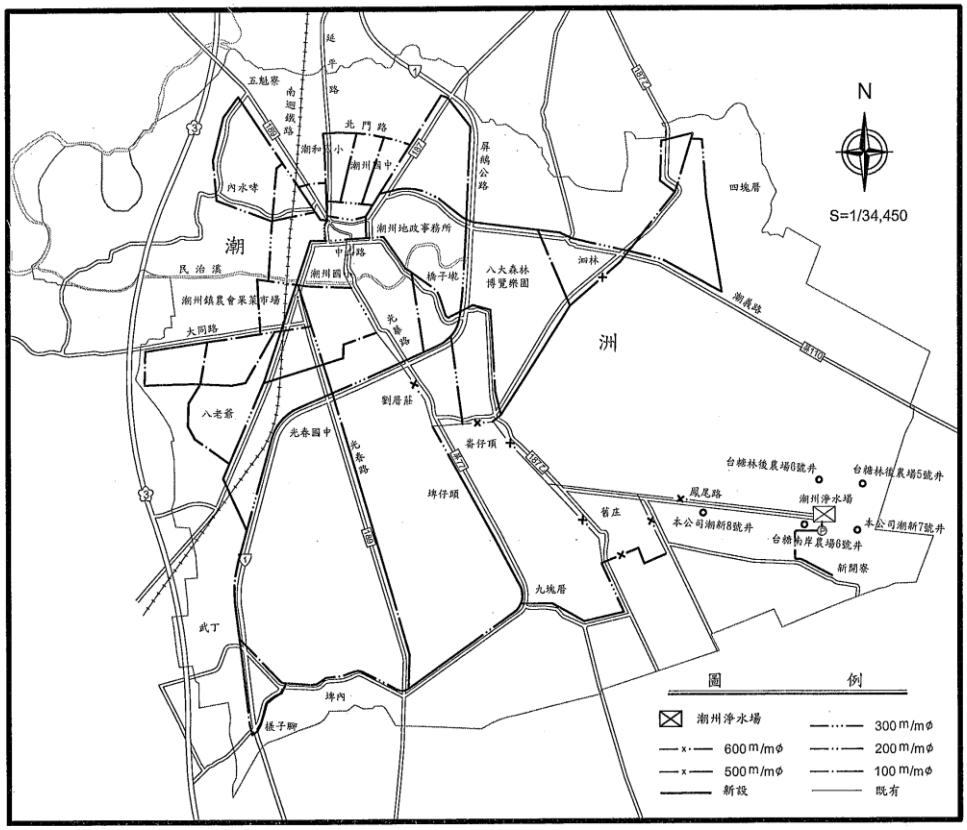


圖 8 屏東縣潮州鎮供水工程位置圖

圖 9 屏東縣常態備援水井工程位置圖

二、分期(年)執行策略

本計畫分 4 年度執行，預計於民國 109 年完成，各項目執行期程如表 7 所示，執行策略說明如下：

(三)第一年(106 年)

本計畫自奉核起至民國 106 年底，辦理第一階段防災緊急備援井網、常態備援水井之調查規劃(含補充調查與試驗)及用地取得(公有地撥用)程序。

(四)第二年(107 年)

上半年發包第一階段防災緊急備援井網、常態備援水井相關工程之設計與監造(含補充調查及試驗)，接著辦理工程發包。同年視狀況推動第二階段防災緊急備援井網建置工作。

(五)第三年(108 年)

持續辦理緊急、常態備援水井相關工程及第二階段防災緊急備援井網施工。

(六)第四年(109 年)

年底前完成本計畫各項工程施工、檢測、試運轉及移交工作。

表 7 本計畫分期(年)執行策略

工作項目		實施期程				分項經費(億元)	備註
		106	107	108	109		
(一)防災緊急備援井網	第一階段：桃園、新竹、台中					15	
	第二階段：嘉義、台南、高雄、屏東等					7	107 年辦理井網規劃
(二)常態備援水井建置						12	

三、執行步驟(方法)與分工

本計畫之「防災緊急備援井網」工程由水利署及台灣自來水公司共同協調推動，水井(含機電設備)之調查、規劃、設計、施工由經濟部水利署(水利規劃試驗所及各水資源局)辦理，水井與既有供水系統銜接之新設原水導水管工程規劃、設計、施工由台灣自來水公司辦理；「常態備援水井建置」工程由台灣自來水公司辦理。整體計畫完成後將移交台灣自來水公司統籌營運維護管理。

四、營運及維護管理

地下水井可能因自然因素，如風災、地震、地層位移等，或人為因素，如地下水區水質污染、建造時之施工不良或維護時施工不慎異物掉落等，導致井體淤塞、沉砂管淤積，濾水管腐蝕銹蝕；而地下水井若長期未抽水，井體中之地下水因長期滯留於井管，可能造成井體腐蝕或井管積垢，致地下水井喪失原本設計之功能。為使備援井能長期維持於可用狀態，需進行例行性維護工作，並針對滯留水採樣檢驗，分析井體遭受腐蝕破壞之潛勢，同時可分析水質是否符合相關法規標準，說明如下。

(一)營運管理

1. 長期記錄各備援井之豐枯水位變化，及動、靜水位之差異。並搭配周邊水利署觀測井、環保署監測井，定期且長期注意並觀測地下水位及水質變化，俾利隨時掌握各備援井之狀況及其與周遭環境之影響。
2. 啟動抽水時抽水量不超過設計流量，以免導致細顆粒進入濾水管濾層內而降低透水率，影響水井功能。
3. 未來如水情不如預期，各水資源局及台灣自來水公司可視

需要彈性調整防災緊急備援井網啟動操作。

4. 未來各備援水井將於設計階段，考量不同地區之設施背景特性，完成操作維護管理手冊。

(二)維護工作

例行性維護工作應包括定期試水與洗井、水質檢測及井體攝影等項目，說明如下：

1. 為避免井體內滯留水造成地下水井腐蝕或積垢之現象產生，透過每年 2 次例行性試水 30 分鐘(枯水期前至少 1 次)及每年 1 次進行 3 倍井柱體積水置換之洗井工作，使備援井正常運作。

2. 並每年應進行 1 次地下水水質檢測，檢驗項目應包括飲用水水源水質標準所規定之項目。

3. 且每 5 年應進行 1 次井體攝影評估工作，以瞭解抗旱井井體之井況。

4. 除進行固定頻率之一般例行性維護保養外，若發生突發性之災害或故障，則進行不定期維護與檢修，以確保水井功能完好，俾利延長其使用年限發揮最大效用。

5. 備援井若設置於河川高灘地，屬易淹水地區，除設計時將機電與操作考量予以抬升外，亦需做好井口保護措施，避免異物及泥砂侵入井體。

(三)維護經費

備援井單口維護成本概估如下表，維護經費由台灣自來水公司定期自行編列經費辦理，依 6 月 21 日水資源審議委員會第 78 次委員會議審議結論，所增加成本納入自來水價調整因子檢討。

表 8 備援井單口維護成本概估表

工作	經費(每口)	頻率	內容
抽試水維護	0.6 萬元/次	2 次/年(30 分鐘)	確保井體堪用，枯水期前至少 1 次
洗井維護	6 萬元/次	1 次/5 年	進行 3 倍井柱體積水置換及進行篩孔積垢之清除
地下水水質檢測	2 萬元/次	1 次/年	依照「飲用水水源水質標準」所列項目辦理
井體攝影	3 萬元/次	1 次/5 年	確認井管內部偏斜、扭曲、積垢及銹蝕等狀況
每口井平均	每年 5 萬元		

第伍章　期程與資源需求

一、計畫期程

本計畫為新興計畫，實施期程自民國 106 年至 109 年止，共計 4 年。

二、所需資源說明

(一)人力資源：

1、由各主辦機關編制人員及約聘僱人員辦理，必要時相關計畫得委外或以外包人力辦理相關事宜。

2、依業務需要，可由各機關人力機動調配支應。

3、管理維護部分，由各機關人力辦理為主，必要時可考量以民間團體為輔。

(二)土地：

本計畫工程範圍多位於相關機關之公有地，所需工程用地範圍依規定申請使用；如涉及其他法令規定需辦理事項，將依規定洽主管機關辦理。

(三)材料：

本計畫所需材料以濾水管管材為大宗，由國內市場採購取得應無問題，工程設計將審慎考量管材及施工機具，俾讓本計畫工程順利推動。

三、經費來源及計算基準

(一)經費來源

本計畫屬「前瞻基礎建設計畫」之一環，所需 34 億元經費以特別預算支應。

(二)計算基準

經費估算方式及單價主要依據行政院公共工程委員會「公共建設工程經費估算編列手冊」規定編列，並參考行政院公共工程委員會之「公共工程價格資料庫」、行政院主計處營建工程物價指數與營建物價，結果如表 9 所示，計算說明如下：

1、設計階段作業費

本項費用主要包括設計費約 1.26 億元，相關測量及調查費用(如地形測量、地質探查試驗分析洗井、井體攝影、抽水試驗與水質採驗等)、第二階段防災緊急備援井網規劃費用，及設計及施工階段為落實公民參與制度，加強與民眾溝通決策，體察民意，及落實公共工程環境教育所編列之相關費用約 2.60 億元，合計約 3.86 億元。

2、用地取得及拆遷補償費

本計畫工程範圍多位於圳路或蓄水池旁，經過土地均屬相關單位公有地(如包括台水公司、台中市政府、桃園市政府、桃園農田水利會、交通部公路總局、國有財產局、水利署、台糖公司等)，因部分機關土地可能涉及有償撥用或以承租方式取得，故用地取得及拆遷補償費用暫以 3,000 萬元概估。

3、工程建造費：

本計畫之工程建造費合計約約 29.84 億元，包括：

(1)直接工程費(含鑿井工程、導水管工程、機電設備、觀測井系統、雜項工程及安全衛生及環保等)，約 25.14 億元。

(2)間接工程費：約直接工程費 3.5%。

(3)工程預備費：約直接工程費 10%。

(4)物價調整費：為各分年之(直接工程成本+間接工程成本+工程預備費)*[(1+物價調整率(1.8%))^(年數)-1]，以 108 年為例，108 年物價調整費為(779.23+27.27+77.92)*(1.018^2-1)=32.13 百萬元。

4、總工程費

包含設計階段作業費、用地取得及拆遷補償費、直接工程費(含雜項、安全衛生、環境改善)、間接工程費、工程預備費及物價調整費等所需經費，總工程經費需求為 34 億元。

5、總建造成本(計畫成本)

本計畫不計施工期間利息，故總建造成本為 34 億元。

表 9 本計畫工程費估算總表

項次	成本項目	工程費(百萬元)	備註
一、	設計階段作業費用	385.91	含約直接工程費 5.0%之設計費及相關調查試驗費用
二、	用地取得及拆遷補償費	30.00	僅考量土地取得作業費
三、	工程建造費	2,984.09	
1.	直接工程成本	2,513.63	
(1)	防災緊急備援井網	1,303.50	
(2)	常態備援井網	888.75	
(3)	雜項工程	219.23	約(1)～(2)10.0%
(4)	安全衛生及環保費	28.94	約(1)～(3)1.2%

(5)	周邊環境工程改善	73.21	約(1)～(4)3.0%
2.	間接工程成本	87.98	約直接工程費 3.5%估列
3.	工程預備費	251.36	約直接工程費 10.0%估列
4.	物價調整費	131.12	約 1~3 之 1.8%
四、	總工程費	3,400,00	一～三之和
五、	施工期間利息	0.00	不計
六、	總建造成(計畫成本)	3,400.00	四、五之合

四、經費需求(含分年經費)及中程歲出概算額度配合情形

依照前開各項經費計算基準，本計畫總經費 34 億元，工程分年經費需求及與中程歲出概算額度配合情形詳表 10。

表 10 防災及備援水井建置分年經費需求表

項次	成本項目	工程費(百萬元)	民國 106 年	民國 107 年	民國 108 年	民國 109 年
			第一年度	第二年度	第三年度	第四年度
一、	設計階段作業費用	385.91	50.00	85.67	73.45	176.79
二、	用地取得及拆遷補償費	30.00	0.00	10.00	10.00	10.00
三、	工程建造費	2,984.09	0.00	254.33	916.55	1,813.21
1.	直接工程成本	2,513.63	0.00	220.12	779.23	1,514.28
2.	間接工程成本	87.98	0.00	7.70	27.27	53.01
3.	工程預備費	251.36	0.00	22.01	77.92	151.43
4.	物價調整費	131.12	0.00	4.50	32.13	94.49
四、	總工程費	3,400.00	50.00	350.00	1,000.00	2,000.00
五、	施工期間利息	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
六、	總建造成(計畫成本)	3,400.00	50.00	350.00	1,000.00	2,000.00
七、	中程歲出概算額度	3,400.00	50.00	350.00	1,000.00	2,000.00

註：歲出概算額度配合前瞻基礎建設計畫，由特別預算支應。

第陸章　預期效果及影響

一、預期效益

（一）增加桃園、新竹、台中等地區總計每日 15 萬立方公尺緊急備援水量(嘉義、台南、高雄及屏東等地區備援目標於後續辦理可行性及需求評估後擬訂)，可作為因應氣候變遷、枯旱及災害緊急事件發生之備援水源，並可減少移用農業用水及進入第三階段限水之機率，對於民生及國家經濟穩定發展有助益。

（二）提高臺中、屏東等地區總計每日 10 萬立方公尺常態地下水備援水源，有助於穩定颱洪期間、枯旱時期供水穩定度，降低因河川原水濁度過高、水文枯旱而影響供水之風險，改善部分地區水壓不足及減量供水問題,加強管線末端復水能力，提升用水效率及供水品質。

二、經濟效益分析

（一） 基本假設參數

1. 評估基礎年

本計畫以民國 106 年為經濟效益評估的基礎年。

2. 評估期間

本計畫工程建造時程為民國 106 至 109 年；啟用後 25 年為營運支出與效益回收評估年期。因此，經濟效益分析期間主要為民國 106 年至民國 134 年,共計約 29 年。

3. 物價上漲率

物價上漲率為估列相關成本與效益項目時,隨物價波動調整之基準，本計畫以 1.8%估算。

4. 折現率

為能將建造及使用期間所產生之各項成本與效益在同一基礎上作比較,遂將各年成本與效益值按適當之折現率折算為投資年之價值,經參酌政府中長期公債平均殖利率及考量目前經濟穩定成長趨勢，本計畫採用 2%為折現率設定值。

（二） 成本分析

本計畫總建造成本約 34.0 億元，營運期間成本包括抽水動力費(以台電低壓電力電價估計)、營運維護費(以直接工程成本之 1.25%計)、期中換新準備金(以直接工程成本之 0.9%計)、保險與稅金(以總工程費之 0.62%計)等項目，折現後之分年建造總成本約為 32.39 億元，抽水動力費約為 18.05 億元，營運維護費約為 7.09 億元，期中換新準備金約為 5.10 億元，保險與稅金約為 4.76 億元，各分年成本明細詳表 11 分年效益與成本一覽表。

（三） 效益分析

1. 可量化效益

(1) 售水收益

依據桃園、新竹及台中等 3 個地區民國 91～105 年缺水紀錄，發生 3～9 次各階限水情況，本計畫防災緊急備援井網部份之效益,保守以每 4 年遇枯旱需啟動 1 次備援井網供水，每次供水平均約 2 個月，每次啟動供水量約每日 22 萬立方公尺(第二階段緊急備援井供水能力暫以每日 7 萬立方公尺計列)，以自來水價 10.5 元/立方公尺估算售水收益。

常態備援井網方面，以每年發生 10 次因颱風、梅雨等所造成之高濁度事件，每次持續 5 天，抽水量以每日 10 萬立方公尺計估算其售水收益，折現後合

計總售水效益約 19.66 億元。

(2) 減少產業損失及負擔

本計畫緊急備援井網可降低枯旱時期可能之載水費用，如以每日載水 4 萬立方公尺計，載水費約 2,400 萬元，水文枯旱期間動輒 2~3 個月，以每 4 年遇枯旱需啟動 1 次備援井網供水，每次載水 60 天推估，折現後總共減少產業損失約 81.22 億元。

(3) 減少移用農業用水之補償費

備援井網出水能力雖不高，然評估配合既有水源設施操作下，有助於減少枯旱時農業用水移用量，甚至減少停灌次數。以桃園地區為例，桃園地區之灌區主要分為桃園大圳及石門大圳，桃園大圳灌溉面積約 24,000 公頃，一期稻作需水量約 16,000 萬立方公尺；石門大圳灌溉面積約 12,000 公頃，一期稻作需水量約 8,000 萬立方公尺，換算灌溉面積及需水量之比例約為 1.5。如以每日 22 萬立方公尺水量計，約可減少 33 公頃之農業停灌面積，如持續抽水 60 天，約可減少 1,980 公頃之農業停灌面積，農業停灌補償費用每公頃約 8.5 萬元(休耕且種綠肥者)，如每 4 年遇枯旱需啟動 1 次備援井網，每次抽水 60 天推估，折現後總共減少移用農業用水補償費約 9.49 億元。

2. 不可量化之社會效益

(1) 缺水除會帶來生活不便外，可能引發環境衛生問題，備援井網有助於區內居民生活環境品質。

(2) 穩定水源供應可創造良好投資環境，將有助於產業發展及強化產業投資誘因，進而增加政府稅收。

各分年效益明細詳表 11 分年效益與成本一覽表。

表 11 本計畫分年效益與成本一覽表

單位：百萬元

年別	成本						效益				
	建造成本	抽水動力費	營運維護費	期中換新準備金	保險與稅金	總成本	售水收益	減少產業損失	減少農業補償費	總效益	淨效益
106	50.00	0.00	0.00	0.00	0.00	50.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-50.00
107	350.00	0.00	0.00	0.00	0.00	350.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-350.00
108	1000.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1000.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-1000.00
109	2000.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2000.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-2000.00
110	0.00	80.00	31.42	22.62	21.08	155.12	87.15	360.00	42.08	489.23	334.10
111	0.00	81.44	31.99	23.03	21.46	157.92	88.72	366.48	42.83	498.03	340.12
112	0.00	82.91	32.56	23.44	21.85	160.76	90.32	373.08	43.60	507.00	346.24
113	0.00	84.40	33.15	23.87	22.24	163.65	91.94	379.79	44.39	516.12	352.47
114	0.00	85.92	33.74	24.30	22.64	166.60	93.60	386.63	45.19	525.41	358.81
115	0.00	87.46	34.35	24.73	23.05	169.60	95.28	393.59	46.00	534.87	365.27
116	0.00	89.04	34.97	25.18	23.46	172.65	97.00	400.67	46.83	544.50	371.85
117	0.00	90.64	35.60	25.63	23.88	175.76	98.74	407.88	47.67	554.30	378.54
118	0.00	92.27	36.24	26.09	24.31	178.92	100.52	415.23	48.53	564.28	385.36
119	0.00	93.93	36.89	26.56	24.75	182.14	102.33	422.70	49.40	574.43	392.29
120	0.00	95.62	37.56	27.04	25.20	185.42	104.17	430.31	50.29	584.77	399.35
121	0.00	97.35	38.23	27.53	25.65	188.76	106.05	438.05	51.20	595.30	406.54
122	0.00	99.10	38.92	28.02	26.11	192.15	107.95	445.94	52.12	606.01	413.86
123	0.00	100.88	39.62	28.53	26.58	195.61	109.90	453.97	53.06	616.92	421.31
124	0.00	102.70	40.33	29.04	27.06	199.13	111.88	462.14	54.01	628.03	428.89
125	0.00	104.55	41.06	29.56	27.55	202.72	113.89	470.46	54.98	639.33	436.61
126	0.00	106.43	41.80	30.10	28.04	206.37	115.94	478.92	55.97	650.84	444.47
127	0.00	108.34	42.55	30.64	28.55	210.08	118.03	487.55	56.98	662.55	452.47
128	0.00	110.29	43.32	31.19	29.06	213.86	120.15	496.32	58.01	674.48	460.62
129	0.00	112.28	44.10	31.75	29.59	217.71	122.31	505.25	59.05	686.62	468.91

130	0.00	114.30	44.89	32.32	30.12	221.63	124.52	514.35	60.11	698.98	477.35
131	0.00	116.36	45.70	32.90	30.66	225.62	126.76	523.61	61.20	711.56	485.94
132	0.00	118.45	46.52	33.50	31.21	229.68	129.04	533.03	62.30	724.37	494.69
133	0.00	120.58	47.36	34.10	31.77	233.82	131.36	542.63	63.42	737.41	503.59
134	0.00	122.75	48.21	34.71	32.35	238.03	133.73	552.39	64.56	750.68	512.66
合計現値	3238.95	1804.86	708.87	510.39	475.58	6738.65	1966.17	8121.88	949.24	11037.30	4298.65

（四） 經濟效益評估

綜整上述成本與效益之估算，本計畫經濟效益評估結果如表 12 所示。若考量「售水收益」、「減少產業損失及負擔」及「減少移用農業用水之補償費」之總效益，其淨現值(NPV)約為 42.98 億元，益本比(B/C)為 1.64，顯示本計畫具經濟可行性。

表 12 經濟效益評估結果

總效益現值(B)(億元)	110.37
總成本現值(C)(億元)	67.39
淨現值約(B-C)(億元)	42.98
益本比(B/C)	1.64
評估結果	具經濟可行性

三、民間參與

為提升公共服務水準，加速社會經濟發展，促進民間參與公共建設，引進民間資金及經營創意係世界潮流，我國亦訂有「促進民間參與公共建設法」作為依循。

本計畫主要目標為提升備援供水能力，提高供水穩定度，屬基礎之公共建設，其運用時機會隨河川原水濁度變化情形及水文豐枯狀況而異。

另本計畫用地以公有地為主，且用地範圍小，不具增值土地聯合開發效益，無土地加值收益或未來地價稅、房屋稅、土地增值稅、契稅等租稅增額財源。其規模亦非屬「促進民間參與公共建設法之重大公共建設範圍」，無法獲得租稅減免，故無民間參與投資之誘因。

四、環境影響

本計畫防災緊急備援井網屬枯旱時期臨時救急之亢旱救旱抽

水設施，原則上於發生枯旱(水情燈號黃燈)時才啟動，水情狀況恢復正常即停抽，降低對環境影響。

本計畫應符合開發行為應實施環境影響評估細目及範圍認定標準第 13 條，屬臨時救急之亢旱救旱抽水、引水工程，經目的事業主管機關同意者，免實施環境影響評估。

常態備援井網方面，採洗井或重鑿方式恢復出水能力，各分區之抽取地下水量未達開發行為應實施環境影響評估細目及範圍認定標準第 13 條所定抽取地下水每秒抽水量〇·二秒立方公尺之上限之規定，免實施環境影響評估。

備援水井設置區位及抽水量，均已考量地下水可用水量、地層下陷潛勢，於可用水量限制下，在不造成地層下陷潛勢下研訂設計抽水量。

第柒章　財務計畫

一、基本假設與概述

在成本效益分析中，經濟效益分析乃以計畫所能創造整體社會之效益為衡量基礎，亦即應考慮計畫的外部效益；而財務分析則以營運者之觀點評估投資盈餘或虧損，其盈餘大小主要取決於使用頻率及費率高低，即所謂營運收入。財務分析亦應從不同參與者角度分析財務之報酬率，例如以政府觀點或以民間投資者觀點進行分析其所關心的報酬率指標。依據前章資金成本率與折現率之說明，民間投資之資金成本通常較由政府投資為高，故其要求投資計畫之預期報酬率相對較由政府投資來得高，而其將使民間投資之加權平均資金成本率(WACC)較由政府投資來得高，進而影響財務評估結果之可行性。

本計畫規劃以政府特別預算投資，故採用以政府負債投資觀點進行財務分析，且僅需考慮稅前之資金成本與稅前現金流量。而因 100%採用特別預算(即舉債)方式投資，故以加權平均資金成本率(WACC)計算之折現率即為前章經濟效益分析所述參酌政府中長期公債平均殖利率及考量目前經濟穩定成長趨勢，折現率設定為 2%。

二、財務分析

本計畫所投入成本包括施工期間所投入之建造成本及營運期間之營運與重置成本；本工程計畫完工後，主要提供地下水作為公共給水備援用水，因此，其效益為營運期間收取之售水費用收入，其他外部可計或不可計效益則難以為營運者帶來財務效果。茲將本計畫財務計畫分析說明如下：

(一)基本假設與參數設定

各項基本假設與參數設定同前章經濟效益分析內容說

明。

(二)財務成本項目(現金流出部分)

本計畫所投入成本包括施工期間所投入之建造成本，營運期間之抽水動力費、營運維護費、期中換新準備金、保險與稅金等營運成本項目，其計算同前章經濟效益分析內容說明。

(三)財務效益項目(現金流入部分)

如上述，就財務分析而言，僅有內部可計效益可為營運者帶來財務效果，絕大多數外部可計或不可計效益則難以為營運者帶來財務效果。故本計畫之財務效益僅計算前章經濟效益分析中營運期間之售水收入。

(四)財務效益評估

本計畫以淨現值及自償率為指標評估計畫之可行性，淨現值、自償能力評估說明如下：

1. 財務淨現值

依據表 13 所得之淨現金流入現值總額約為-47.72 億元，即其財務淨現值。

2. 自償能力

依據財政部於 105 年 10 月 4 日修正通過「促進民間參與公共建設法施行細則」中有關自償能力之定義，自償能力係指民間參與公共建設計畫評估年期內各年現金流入現值總額，除以計畫評估年期內各年現金流出現值總額之比例。並對所稱現金流入及現金流出加以定義，其中現金流出部分不包含折舊與利息支出。

經彙整上述評估期間之現金流出與流入(如表 13)，並將其折現為 106 年之現值，可得其現金流入現值總額約為 19.66 億元，現金流出現值總額約為 67.39 億元，故其自償能力為 29.18%。

表 13 本計畫財務現金流出與流入分析表

單位：百萬元

年別	成本						收益		現值因子	現金流出現值	現金流入現值	淨現金流入現值
	建造成本	抽水動力費	營運維護費	期中換新準備金	保險與稅金	總成本	售水收益	總收益				
106	50.00	0.00	0.00	0.00	0.00	50.00	0.00	0.00	1.00	50.00	0.00	-50.00
107	350.00	0.00	0.00	0.00	0.00	350.00	0.00	0.00	0.98	343.14	0.00	-343.14
108	1000.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1000.00	0.00	0.00	0.96	961.17	0.00	-961.17
109	2000.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2000.00	0.00	0.00	0.94	1884.64	0.00	-1884.64
110	0.00	80.00	31.42	22.62	21.08	155.12	87.15	87.15	0.92	143.31	80.51	-62.80
111	0.00	81.44	31.99	23.03	21.46	157.92	88.72	88.72	0.91	143.03	80.36	-62.67
112	0.00	82.91	32.56	23.44	21.85	160.76	90.32	90.32	0.89	142.75	80.20	-62.55
113	0.00	84.40	33.15	23.87	22.24	163.65	91.94	91.94	0.87	142.47	80.04	-62.43
114	0.00	85.92	33.74	24.30	22.64	166.60	93.60	93.60	0.85	142.19	79.88	-62.31
115	0.00	87.46	34.35	24.73	23.05	169.60	95.28	95.28	0.84	141.91	79.73	-62.18
116	0.00	89.04	34.97	25.18	23.46	172.65	97.00	97.00	0.82	141.63	79.57	-62.06
117	0.00	90.64	35.60	25.63	23.88	175.76	98.74	98.74	0.80	141.35	79.41	-61.94
118	0.00	92.27	36.24	26.09	24.31	178.92	100.52	100.52	0.79	141.08	79.26	-61.82
119	0.00	93.93	36.89	26.56	24.75	182.14	102.33	102.33	0.77	140.80	79.10	-61.70
120	0.00	95.62	37.56	27.04	25.20	185.42	104.17	104.17	0.76	140.52	78.95	-61.58
121	0.00	97.35	38.23	27.53	25.65	188.76	106.05	106.05	0.74	140.25	78.79	-61.46
122	0.00	99.10	38.92	28.02	26.11	192.15	107.95	107.95	0.73	139.97	78.64	-61.33
123	0.00	100.88	39.62	28.53	26.58	195.61	109.90	109.90	0.71	139.70	78.48	-61.21
124	0.00	102.70	40.33	29.04	27.06	199.13	111.88	111.88	0.70	139.43	78.33	-61.09
125	0.00	104.55	41.06	29.56	27.55	202.72	113.89	113.89	0.69	139.15	78.18	-60.97
126	0.00	106.43	41.80	30.10	28.04	206.37	115.94	115.94	0.67	138.88	78.02	-60.86
127	0.00	108.34	42.55	30.64	28.55	210.08	118.03	118.03	0.66	138.61	77.87	-60.74
128	0.00	110.29	43.32	31.19	29.06	213.86	120.15	120.15	0.65	138.34	77.72	-60.62

129	0.00	112.28	44.10	31.75	29.59	217.71	122.31	122.31	0.63	138.06	77.57	-60.50
130	0.00	114.30	44.89	32.32	30.12	221.63	124.52	124.52	0.62	137.79	77.41	-60.38
131	0.00	116.36	45.70	32.90	30.66	225.62	126.76	126.76	0.61	137.52	77.26	-60.26
132	0.00	118.45	46.52	33.50	31.21	229.68	129.04	129.04	0.60	137.25	77.11	-60.14
133	0.00	120.58	47.36	34.10	31.77	233.82	131.36	131.36	0.59	136.98	76.96	-60.02
134	0.00	122.75	48.21	34.71	32.35	238.03	133.73	133.73	0.57	136.72	76.81	-59.91
合計										6738.65	1966.17	-4772.48

(五)財務分析綜合評估

綜整以上財務分析結果可知，本計畫財務淨現值為-47.72億元，自償能力僅為 29.18%，故不具採用促進民間參與公共建設之可行性。

就財務面而言，本計畫財務自償比率不高，缺乏自償能力，故不具採用促進民間參與公共建設之可行性。惟依據前章經濟效益分析結果，本計畫能創造整體社會之效益，應具推動可行性。

第捌章　附則

一、替選方案之分析及評估

本計畫主要供水對象為自來水供水範圍，且枯旱時期地面水亦缺乏，故無法以再生水、調用農業用水方式因應。

另依現行水資源經理策略，跨區彈性調度措施業已推動，多元水源若以日產 3 萬立方公尺水量之海淡廠為替選方案，以桃園海淡為例，其總工程經費約為 20.01 億元，單位成本高於本計畫，且有用地取得事宜(約 6.7 公頃)及後續須耗費大量能源疑慮。故以本計畫為較佳方案。

二、風險評估

(一)風險預測

下列風險將造成計畫執行時，計畫目標之下修：

1、計畫經費遭刪減。

2、推動過程遭民眾抗爭。

3、自來水事業業務量已滿載，人力有限。

4、相關廠商供料能量及配合承商執行能量不足等。

5、用地取得困難。

6、路權申請受阻。

(二)風險處理

為增加計畫執行率，達成計畫目標，相關風險處理方式如下：

1、計畫經費刪減時，將以既有亢旱井功能恢復為優先辦理工作，同時爭取立法院之支持儘量足額編列。

2、自來水事業執行能量不足時：依實際執行能力，滾動式檢討調整各年度經費數。

3、廠商能量及能力不足時：依實際執行能力，滾動式檢討調

整各年度經費數。

4、規劃鑿井位置用地取得可行性，儘量朝取得公有土地為優先。

5、加強與路權單位溝通協調，以不影響交通安全為前提，並於施工完成後儘速恢復路面平整，減少交通安全事故之發生。

三、相關機關配合事項

(一)本計畫經費來源為特別預算，並由水利署及台水公司執行，無直轄市、縣(市)政府之配合款、分擔款及提報案件。

(二)本計畫之地下水水權登記須各相關縣市配合辦理水權登記作業。

四、中長程個案計畫自評檢核表及性別影響評估檢視表

檢視項目	內　容　重　點 (內容是否依下列原則撰擬)	主辦機關		主管機關		備註
		是	否	是	否	
1、計畫書格式	(1)計畫內容應包括項目是否均已填列(「行政院所屬各機關中長程個案計畫編審要點」(以下簡稱編審要點)第5點、第12點)	✓		✓		1. 非屬延續性計畫。 2.本計畫主要為辦理地下水井開鑿及配合之輸水管路，無法帶動周邊發展，不具吸引民眾投資條件，且無法以增額容積、土地聯合開發等措施辦理跨域加值，無法藉由增加地價稅及房屋稅，以租稅增額財源機制，籌應本計畫經費，不具跨域加值空間。
	(2)延續性計畫是否辦理前期計畫執行成效評估，並提出總結評估報告(編審要點第5點、第13點)		✓		✓	
	(3)是否依據「跨域加值公共建設財務規劃方案」之精神提具相關財務策略規劃檢核表？並依據各類審查作業規定提具相關書件		✓		✓	
2、民間參與可行性評估	是否填寫「促參預評估檢核表」評估(依「公共建設促參預評估機制」)		✓		✓	無此需求
3、經濟及財務效益評估	(1)是否研提選擇及替代方案之成本效益分析報告(「預算法」第34條)	✓		✓		
	(2)是否研提完整財務計畫	✓		✓		
4、財源籌措及資金運用	(1)經費需求合理性(經費估算依據如單價、數量等計算內容)	✓		✓		1.本計畫主要為辦理地下水井開鑿及配合之輸水管路，無法帶動周邊發展，不具吸引民眾投資條件，且無法以增額容積、土地聯合開發等措施辦理跨域加值，無法藉由增加地價稅及房屋稅，以租稅增額財源機制，籌應本計畫經費。 2. 依行政院
	(2)資金籌措：依「跨域加值公共建設財務規劃方案」精神，將影響區域進行整合規劃，並將外部效益內部化		✓		✓	
	(3)經費負擔原則： a. 中央主辦計畫：中央主管相關法令規定 b. 補助型計畫：中央對直轄市及縣(市)政府補助辦法、依「跨域加值公共建設財務規劃方案」之精神所擬訂各類審查及補助規定	✓		✓		
	(4)年度預算之安排及能量估算：所需經費能否於中程歲出概算額度內容納加以檢討，如無法納編者，應檢討調減一定比率之舊有經費支應；如仍有不敷，須檢附以前年度預算執行、檢討不經濟支出及自行檢討調整結果等經費審查之相關文件	✓		✓		
	(5)經資比1：2(「政府公共建設計畫先期作業實施要點」第2點)	✓		✓		

檢視項目	內　容　重　點 (內容是否依下列原則撰擬)	主辦機關		主管機關		備註
		是	否	是	否	
	(6)屬具自償性者，是否透過基金協助資金調度		✓		✓	106 年 4 月 5 日院臺經字第 1060009184 號函核定通過之前瞻基礎建設計畫，由特別預算協助資金調度。
5、人力運用	(1)能否運用現有人力辦理	✓		✓		運用現有人力辦理
	(2)擬請增人力者，是否檢附下列資料： a.現有人力運用情形 b.計畫結束後，請增人力之處理原則 c.請增人力之類別及進用方式 d.請增人力之經費來源		✓		✓	
6、營運管理計畫	是否具務實及合理性(或能否落實營運)	✓		✓		
7、土地取得	(1)能否優先使用公有閒置土地房舍	✓		✓		1.本計畫規劃以公有土地為主，倘未來規劃涉及私有土地取得，將依相關法令規定辦理。. 2.本計畫非補助型計畫。
	(2)屬補助型計畫，補助方式是否符合規定（中央對直轄市及縣(市)政府補助辦法第 10 條）		✓		✓	
	(3)計畫中是否涉及徵收或區段徵收特定農業區之農牧用地		✓		✓	
	(4)是否符合土地徵收條例第 3 條之 1 及土地徵收條例施行細則第 2 條之 1 規定		✓		✓	
	(5)若涉及原住民族保留地開發利用者，是否依原住民族基本法第 21 條規定辦理		✓		✓	
8、風險評估	是否對計畫內容進行風險評估	✓		✓		
9、環境影響分析（環境政策評估）	是否須辦理環境影響評估		✓		✓	
10、性別影響評估	是否填具性別影響評估檢視表	✓		✓		
11、無障礙及通用設計影響評估	是否考量無障礙環境，參考建築及活動空間相關規範辦理		✓		✓	本計畫主要為水井及導水管建置工作
12、高齡社會影響評估	是否考量高齡者友善措施，參考 WHO「高齡友善城市指南」相關規定辦理		✓		✓	本計畫主要為水井及導水管建置工作
13、涉及空間規劃者	是否檢附計畫範圍具座標之向量圖檔		✓		✓	詳細座標於工程設計階段，由廠商測量辦理
14、涉及政府辦公廳舍興建購置	是否納入積極活化閒置資產及引進民間資源共同開發之理念		✓		✓	無涉及辦公廳舍興建購置

檢視項目	內　容　重　點 (內容是否依下列原則撰擬)	主辦機關		主管機關		備註
		是	否	是	否	
者						
15、跨機關協商	(1)涉及跨部會或地方權責及財務分攤，是否進行跨機關協商		✓		✓	計畫辦理過程將邀請相關權責機關密切參與，持續滾動檢討
	(2)是否檢附相關協商文書資料		✓		✓	
16、依碳中和概念優先選列節能減碳指標	(1)是否以二氧化碳之減量為節能減碳指標，並設定減量目標		✓		✓	本計畫主要為水井及導水管網建置，詳附錄一
	(2)是否規劃採用綠建築或其他節能減碳措施		✓		✓	
	(3)是否檢附相關說明文件		✓		✓	
17、資通安全防護規劃	資訊系統是否辦理資通安全防護規劃		✓		✓	本計畫為工程計畫，非屬資訊系統設置

主辦機關核章：承辦人　　單位主管　　首長

主管部會核章：研考主管　　會計主管　　首長

中長程個案計畫性別影響評估檢視表

【第一部分】：本部分由機關人員填寫

填表日期： 106 年 04 月 日			
填表人姓名：[redacted]	職稱：[redacted]	身份：■業務單位人員	
電話：[redacted]	e-mail：[redacted]	□非業務單位人員，（請說明：_____）	

填 表 說 明

一、行政院所屬各機關之中長程個案計畫除因物價調整而需修正計畫經費，或僅計畫期程變更外，皆應填具本表。

二、「主管機關」欄請填列中央二級主管機關，「主辦機關」欄請填列擬案機關(單位)。

三、建議各單位於計畫研擬初期，即徵詢性別平等專家學者或各部會性別平等專案小組之意見；計畫研擬完成後，應併同本表送請民間性別平等專家學者進行程序參與，參酌其意見修正計畫內容，並填寫「拾、評估結果」後通知程序參與者。

壹、計畫名稱	防災及備援水井建置		
貳、主管機關	經濟部	主辦機關(單位)	經濟部水利署
參、計畫內容涉及領域：			勾選(可複選)
3-1 權力、決策、影響力領域			
3-2 就業、經濟、福利領域			
3-3 人口、婚姻、家庭領域			
3-4 教育、文化、媒體領域			
3-5 人身安全、司法領域			
3-6 健康、醫療、照顧領域			
3-7 環境、能源、科技領域			✓ 水資源開發領域
3-8 其他(勾選「其他」欄位者，請簡述計畫涉及領域)			

肆、問題與需求評估

項 目	說 明	備 註
4-1 計畫之現況問題與需求概述	近年氣候變遷、降雨異常，極端氣候發生頻率增加，伴隨生活水準提高及經濟發展，缺水耐受度降低衝擊擴大，應尋求備援水源以為因應。	簡要說明計畫之現況問題與需求。

4-2 和本計畫相關之性別統計與性別分析	本計畫為開發地下水作為公共給水備援用水，減少民生及工業缺水風險，並減少移用農業用水，受益對象為不特定居民，故不因性別有所差異。	1. 透過相關資料庫、圖書等各種途徑蒐集既有的性別統計與性別分析。 2. 性別統計與性別分析應儘量顧及不同性別、性傾向及性別認同者之年齡、族群、地區等面向。
4-3 建議未來需要強化與本計畫相關的性別統計與性別分析及其方法	無。	說明需要強化的性別統計類別及方法，包括由業務單位釐清性別統計的定義及範圍，向主計單位建議分析項目或編列經費委託調查，並提出確保執行的方法。
伍、計畫目標概述（併同敘明性別目標）	1. 建置地下水備援井網，增加公共給水備援水量，以增加供水穩定度及品質，以降低進入第三階段限水機率及減少移用農業用水為目標。 2. 本案在執行過程將會對於相關參與工作廠商，要求其依據政府採購法第 101 條第一項第十四款及第二項規定，落實保障婦女工作平等。	
陸、性別參與情形或改善方法(計畫於研擬、決策、發展、執行之過程中，不同性別者之參與機制，如計畫相關組織或機制，性別比例是否達 1/3)	本計畫奉核後，於計畫執行及營運過程，將會要求廠商及水公司儘量遵照任一性別不少於 1/3 之性別比例，共同參予相關委外設計、規劃、施工及營運管理之過程；亦應落實性別工作平等法規定，如給予員工產假、陪產假、生理假等性別友善措施，並鼓勵廠商相關教育訓練課程中，增加性別意識培力課程，或於適當課程中融入性別平等內涵，以建構友善之職場環境。	

柒、受益對象

1. 若 7-1 至 7-3 任一指標評定「是」者，應繼續填列「捌、評估內容」8-1 至 8-9 及「第二部分－程序參與」；如 7-1 至 7-3 皆評定為「否」者，則免填「捌、評估內容」8-1 至 8-9，逕填寫「第二部分－程序參與」，惟若經程序參與後， 10-5「計畫與性別關聯之程度」評定為「有關」者，則需修正第一部分「柒、受益對象」7-1 至 7-3，並補填列「捌、評估內容」8-1 至 8-9。
2. 本項不論評定結果為「是」或「否」，皆需填寫評定原因，應有量化或質化說明，不得僅列示「無涉性別」、「與性別無關」或「性別一律平等」。

項　目	評定結果（請勾選）	評定原因	備　註

	是	否		
7-1 以特定性別、性傾向或性別認同者為受益對象		✓	本計畫為開發地下水作為公共給水備援用水，減少民生及工業缺水風險，並減少移用農業用水，受益對象為不特定居民，故不因性別有所差異。	如受益對象以男性或女性為主，或以同性戀、異性戀或雙性戀為主，或個人自認屬於男性或女性者，請評定為「是」。
7-2 受益對象無區別，但計畫內容涉及一般社會認知既存的性別偏見，或統計資料顯示性別比例差距過大者	✓		以往水利工程工作者男性較女性居多，因此，本案在執行過程將會對於相關參與工作廠商，要求其依據政府採購法第101條第一項第十四款及第二項規定，落實保障婦女工作平等及權益。	如受益對象雖未限於特定性別人口群，但計畫內容涉及性別偏見、性別比例差距或隔離等之可能性者，請評定為「是」。
7-3 公共建設之空間規劃與工程設計涉及對不同性別、性傾向或性別認同者權益相關者		✓	本計畫為地下水井及輸水管網建設，無涉及對不同性別、性傾向或性別認同者有歧視內容。	如公共建設之空間規劃與工程設計涉及不同性別、性傾向或性別認同者使用便利及合理性、區位安全性，或消除空間死角，或考慮特殊使用需求者之可能性者，請評定為「是」。

捌、評估內容

(一)資源與過程

項　目	說　明	備　註
8-1 經費配置：計畫如何編列或調整預算配置，以回應性別需求與達成性別目標		說明該計畫所編列經費如何針對性別差異，回應性別需求。

8-2 執行策略：計畫如何縮小不同性別、性傾向或性別認同者差異之迫切性與需求性		計畫如何設計執行策略，以回應性別需求與達成性別目標。
8-3 宣導傳播：計畫宣導方式如何顧及弱勢性別資訊獲取能力或使用習慣之差異		說明傳佈訊息給目標對象所採用的方式，是否針對不同背景的目標對象採取不同傳播方法的設計。
8-4 性別友善措施：搭配其他對不同性別、性傾向或性別認同者之友善措施或方案	本案在執行過程將會對於相關參與工作廠商，要求其依據政府採購法第 101 條第一項第十四款及第二項規定，落實保障婦女工作平等及權益，亦應落實性別工作平等法等相關規定，如給予員工產假、陪產假等，並鼓勵於員工教育訓練增加性別意識培力課程，或於適當課程中融入性別平等內涵。	說明計畫之性別友善措施或方案。
(二)效益評估		
項　目	說　明	備　註
8-5 落實法規政策：計畫符合相關法規政策之情形	計畫工作執行時，將督導相關單位及廠商應依政府採購法、性別平等工作法、性別平等政策綱領、性騷擾防治法等相關規定辦理，並恪遵 CEDAW 公約之要求，落實保障婦女工作權益。	說明計畫如何落實憲法、法律、性別平等政策綱領、性別主流化政策及 CEDAW 之基本精神，可參考行政院性別平等會網站(http://www.gec.ey.gov.tw/)。
8-6 預防或消除性別隔離：計畫如何預防或消除性別隔離		說明計畫如何預防或消除傳統文化對不同性別、性傾向或性別認同者之限制或僵化期待。

8-7 平等取得社會資源：計畫如何提升平等獲取社會資源機會		說明計畫如何提供不同性別、性傾向或性別認同者平等機會獲取社會資源，提升其參與社會及公共事務之機會。
8-8 空間與工程效益：軟硬體的公共空間之空間規劃與工程設計，在空間使用性、安全性、友善性上之具體效益		1. 使用性：兼顧不同生理差異所產生的不同需求。 2. 安全性：消除空間死角、相關安全設施。 3. 友善性：兼顧性別、性傾向或性別認同者之特殊使用需求。
8-9 設立考核指標與機制：計畫如何設立性別敏感指標，並且透過制度化的機制，以便監督計畫的影響程度		1. 為衡量性別目標達成情形，計畫如何訂定相關預期績效指標及評估基準(績效指標，後續請依「行政院所屬各機關個案計畫管制評核作業要點」納入年度管制作業計畫評核)。 2. 說明性別敏感指標，並考量不同性別、性傾向或性別認同者之年齡、族群、地區等面向。

玖、評估結果：請填表人依據性別平等專家學者意見之檢視意見提出綜合說明，包括對「第二部分、程序參與」主要意見參採情形、採納意見之計畫調整情形、無法採納意見之理由或替代規劃等。		
9-1 評估結果之綜合說明		
9-2 參採情形	9-2-1 說明採納意見後之計畫調整	
	9-2-2 說明未參採之理由或替代規劃	
9-3 通知程序參與之專家學者本計畫的評估結果： 已於 106 年 6 月 23 日將「評估結果」通知程序參與者審閱		

＊請機關填表人於填完「第一部分」第壹項至第捌項後，由民間性別平等專家學者進行「第二部分－程序參與」項目，完成「第二部分－程序參與」後，再由機關填表人依據「第二部分－程序參與」之主要意見，續填「第一部分－玖、評估結果」。

＊「第二部分－程序參與」之 10-5「計畫與性別關聯之程度」經性別平等專家學者評定為「有關」者，請機關填表人依據其檢視意見填列「第一部分－玖、評估結果」9-1 至 9-3；若經評定為「無關」者，則 9-1 至 9-3 免填。

＊若以上有 1 項未完成，表示計畫案在研擬時未考量性別，應退回主管(辦)機關重新辦理。

【第二部分－程序參與】：本部分由民間性別平等專家學者填寫

<table>
<tr><td colspan="4">拾、程序參與：若採用書面意見的方式，至少應徵詢 1 位以上民間性別平等專家學者意見；民間專家學者資料可至台灣國家婦女館網站參閱(http://www.taiwanwomencenter.org.tw/)。</td></tr>
<tr><td colspan="4">(一)基本資料</td></tr>
<tr><td>10-1 程序參與期程或時間</td><td colspan="3">106 年 6 月 23 日</td></tr>
<tr><td>10-2 參與者姓名、職稱、服務單位及其專長領域</td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td>10-3 參與方式</td><td colspan="3">■計畫研商會議 □性別平等專案小組 □書面意見</td></tr>
<tr><td rowspan="2">10-4 業務單位所提供之資料</td><td>相關統計資料</td><td>計畫書</td><td>計畫書涵納其他初評結果</td></tr>
<tr><td>□有 □很完整
□可更完整
□現有資料不足須設法補足
■無 □應可設法找尋
■現狀與未來皆有困難</td><td>■有，
且具性別目標
□有，
但無性別目標
□無</td><td>■有，
已很完整
□有，
但仍有改善空間
□無</td></tr>
<tr><td>10-5 計畫與性別關聯之程度</td><td colspan="3">■有關 □無關
（若性別平等專家學者認為第一部分「柒、受益對象」7-1 至 7-3 任一指標應評定為「是」者，則勾選「有關」；若 7-1 至 7-3 均評定「否」者，則勾選「無關」)。</td></tr>
<tr><td colspan="4">(二)主要意見：就前述各項（問題與需求評估、性別目標、參與機制之設計、資源投入及效益評估）說明之合宜性提出檢視意見，並提供綜合意見。</td></tr>
<tr><td colspan="2">10-6 問題與需求評估說明之合宜性</td><td colspan="2">合宜</td></tr>
<tr><td colspan="2">10-7 性別目標說明之合宜性</td><td colspan="2">合宜</td></tr>
<tr><td colspan="2">10-8 性別參與情形或改善方法之合宜性</td><td colspan="2">合宜</td></tr>
<tr><td colspan="2">10-9 受益對象之合宜性</td><td colspan="2">合宜</td></tr>
</table>

10-10 資源與過程說明之合宜性	合宜
10-11 效益評估說明之合宜性	合宜
10-12 綜合性檢視意見	本計畫之性別目標明確可行，請落實督導廠商遵守政府法令要求。
(三)參與時機及方式之合宜性	合宜
本人同意恪遵保密義務，未經部會同意不得逕自對外公開所評估之計畫草案。 （簽章，簽名或打字皆可）	

五、相關法規事項

(一)環境影響評估

依據開發行為應實施環境影響評估細目及範圍認定標準第 13 條，本計畫不需辦理環評審查作業，條文內容如下：

1. 抽、引取地面水、伏流水每秒抽水量二立方公尺以上。但抽取海水供冷卻水或養殖用水使用者，或引水供農業灌溉使用者，不在此限。
2. 抽取地下水每秒抽水量〇．二立方公尺以上。
3. 抽取溫泉（不含自然湧出之溫泉）每秒抽水量〇．〇二立方公尺以上。
4. 抽取地下水位於地下水管制區。但抽取地下水每秒抽水量未達〇．二立方公尺、抽取溫泉（不含自然湧出之溫泉）每秒抽水量未達〇．〇二立方公尺或抽取地下水目的為工程施工，經地下水管制區主管機關同意者，或抽取地下水目的為地下水污染改善或整治、檢測水質或進行水文地質特性調查者，不在此限。

第一項第一款屬臨時救急之亢旱救旱抽水、引水工程，經目的事業主管機關同意者，免實施環境影響評估。

(二)水權登記

依據自來水法第二十四條,本計畫需辦理地下水權登記，條文如下：

興辦自來水事業者，應依水利法之規定，向水利主管機關申請水權登記,暨與水權、水源有關之水利建造物之建造、改造或拆除之核准。前項申請，應由自來水事業主管機關核轉之。

六、其他

本計畫備援井預估建置約 146 口，總管線工程概估為 68760 公尺，假設單口水井規劃、設計、監造及施工約需 7 人 3 個月(記為 21 人月/口)，管線工程每 100 公尺規劃、設計、監造及施工約需 4 人 1 個月(記為 0.04 人月/公尺)，建造期間約 40 個月，預估備援井建置約可提供 77 個就業機會((21 人月/井)*(146 口)/(40 月))，管線工程約可提供 69 個就業機會((0.04 人月/公尺)*(68760 公尺)/(40 月))，總計建造期間約可提供 146 個就業機會。另營運管理階段，假設每 30 口備援井營運管理及進行水質檢測、洗井等維護工作約需 3 人，總計營運期間約可提供 15 個就業機會。

綜上,本計畫推動後評估建造期間約可提供146個就業機會，營運期間約可提供 15 個就業機會;依據最新行政院主計總處國勢普查處公布106年5月我國勞動力人口為1,176.2萬人為計算基礎,預估建造期間約可降低 0.0012%(146/11,762,000*100)失業率,營運期間約可降低 0.0001%(15/11,762,000*100)失業率。

附錄一、公共工程先期規劃階段節能減碳檢核表(1/3)

項目	評估內容	先期規劃構想
一、整體效益規劃	考量既有公共設施服務效能評估新建工程之必要性	1.周邊是否有屬性相近的設施並針對其服務效能加以評估分析？ ■是，備援井網之建置將優先採用既有水井及導水管網，既有水井效能不佳或不堪使用，必要時再鑿設新井。 □否 2.是否已評估新建工程設施之必要性？ ■是，先期規劃已納入評估評估新建井網設施必要性，規劃設計階段將持續滾動檢討調整。 □否
	考量以最適營建規模，資源最佳化進行規劃	1.是否已分析考量服務效能與營建規模之關係？ ■是，本計畫已納入依各地區缺水風險、備援用水需求及地下水可用水量綜合考量，以作為備援水井建置規模之依據。 □否，……(請說明原因) 2.報告中是否說明最適營建規模？ ■是，已說明開發規模為桃園、新竹及台中地區緊急備援水量每日 15 萬噸，台中及屏東地區常態備援水量每日 10 萬噸，另嘉義、台南、高雄及屏東地區緊急備援井網設置將於 107 年度評估規劃。 □否，……(請說明原因)
	考量工程耐久設計與材料，延長設施使用時間	1.是否已分析考量整體設施耐久性設計？ □是 ■否，本計畫於設計階段將一併考量。 2.是否已分析考量耐久材料或延壽方法？ □是， ■否，本計畫於設計階段將一併分析。
	考量公共設施與附屬設施於營運使用階段可易於維護保養	1.是否已考量設施後續維護規劃？ ■是，本計畫後續由「台灣自來水公司」接管營運。 □否 2.是否規劃易改裝或擴大服務需求使用？ □是 ■否，本計畫為井網建置工程，長期方式需視營運結果再評估。

公共工程先期規劃階段節能減碳檢核表(2/3)

項目	評估內容	先期規劃構想
二、節能節水規劃	考量節能規劃(含採光、通風、用水)	1.是否考量節能規劃？ □是 ■否，本計畫於設計階段將一併考量。
	節能機具設備選用	1.是否採用節能機具與節能設備？ □是 ■否，本計畫於設計階段將一併考量。
	優先選用當地材料	1.是否納入選用當地材料之規劃？ □是 ■否，本計畫主要為水井及導水管建置，需採用專業管材。
	採用低耗能材料	1.是否採用低耗能材料？ □是 ■否，本計畫主要為水井及導水管建置，需採用專業管材。
	考量採用替代能源如風能、太陽能、生質能等規劃	1.是否規劃再生能源使用？ □是 ■否，本計畫於設計階段將評估其可行性。
三、減廢再利用規劃	土方挖填平衡土方交換規劃	1.是否納入土方挖填平衡之規劃？ ■是，本計畫土方量不大，原則採挖填平衡方式辦理。 □否
	採用減廢規劃設計	1.是否納入減廢工法之規劃？ ■是，於基本及細部設計時，將要求其納入規劃考量。 □否
	採用再生或環保材料	1.是否納入再生或環保材料之規劃？ □是 ■否，本計畫主要為水井及導水管建置，需採用專業管材。
	廢水、雨水與廢棄物再利用	1.是否納入廢棄物回收再利用之規劃？ ■是，於基本及細部設計時，將要求其納入規劃考量。 □否

公共工程先期規劃階段節能減碳檢核表(3/3)

項目	評估內容	先期規劃構想
四、植生碳匯規劃	規劃施工階段欲保存原工址之植被與物種	1.是否在工區內調查發現特殊或保育物種並規劃處置方式？ ■是，於設計階段將一併考量。 □否
	綠化規劃設計使用在地物種或碳儲存效能較佳之植物	1.是否選用在地物種或碳儲存效率較佳之植物？ ■是，本計畫於設計階段將一併考量。 □否
五、其他低碳創意	其他有利工程節能減碳實質效益之作為	本計畫設計階段將納入再生能源使用之可行性評估，施工期間可藉由使用較高效率之施工機具，減少碳排放時間。

經濟部水利署水利規劃試驗所出版品版權頁資料
地下水防災緊急備援井網規劃-台中地區

出版機關：　經濟部水利署水利規劃試驗所
地址：　臺中市霧峰區吉峰里中正路 1340 號
電話：　(04)2330-4788
傳真：　(04)2330-0282
網址：　http://www.wrap.gov.tw
編著者：　創聚環境管理顧問股份有限公司
出版年月：　106 年 09 月
版次：　初版
定價：　新台幣 800 元
EBN：　10106F0009

著作權管理資訊：　經濟部水利署水利規劃試驗所保有所有權利。欲利用本書全部或部分內容者，須徵求經濟部水利署水利規劃試驗所同意或書面授權。
電子出版：　本書製有光碟片
聯絡資訊：　經濟部水利署水利規劃試驗所
電話：　(04)2330-4788

廉潔、效能、便民

經濟部水利署水利規劃試驗所

地址：臺中市霧峰區吉峰里中正路 1340 號

網址：http://www.wrap.gov.tw/

總機：(04)23304788

傳真：(04)23300282

定價：新臺幣 800 元