經濟部

MOEAWRA1060526

防災及備援水井建置計畫-
台中地區防災緊急備援井網第二標工程

基本設計報告



主辦機關：經濟部水利署

執行機關：經濟部水利署中區水資源局

中華民國 107 年 12 月

廉潔、效能、便民

經濟部水利署中區水資源局

地址：臺中市霧峰區峰堤路 195 號

總機：(04)23320579

傳真：(04)23320484

網址：http://www.wracb.gov.tw/mp.asp?mp=6

EBN：10107T0042

定價：新台幣 650 元

防災及備援水井建置計畫-台中地區防災緊急備援井網第二標工程

基本設計報告

經濟部水利署中區水資源局

合約名稱：「防災及備援水井建置計畫-台中地區防災緊急備援井網調查規劃、工程設計及監造」委託技術服務契約書

標案編號：106-A-01-04-3-013-00-1

委託單位：經濟部水利署中區水資源局

受託單位：黎明工程顧問股份有限公司

內容名稱：防災及備援水井建置計畫-台中地區防災緊急備援井網第二標工程　基本設計報告

黎明工程顧問股份有限公司：_____

技師&計畫主持人：_____(簽章)

基本設計階段審查提送文件自主檢核表

編號	文件名稱	是	否	備註(文件未檢附理由)
(1)	研究報告審查意見說明	■		
(2)	基地及周圍環境分析(補充測量及地質調查及其他補充調查、試驗或勘測報告)	■		
(3)	需求計畫(包含空間或使用壽年)	■		
(4)	規劃理念說明書(概要描述)	■		
(5)	法令分析	■		
(6)	初步配置圖(包含初步平面圖、初步立面圖、初步剖面圖及結構系統規劃)	■		
(7)	機電設備系統規劃書	■		
(8)	建造成本經費預估(含計算書)、經費籌措及分配年度(應考慮物價可能波動之風險)	■		
(9)	施工初步時程	■		
(10)	設計準則與綱要規範	■		
(11)	採購策略	■		
(12)	取得用地證明		■	目前已與管理單位辦理現地會勘確認施作位置，後續將依會勘結果及相關規定提送申請用地撥用或無償使用文件，以利取得用地證明
(13)	再生能源發電設備或綠色內涵之設計規劃	■		
(14)	替選方案評估		■	本工程總經費因未達新臺幣十億元以上，應可免附替選方案評估
(15)	生態檢核作業	■		詳附錄九

防災及備援水井建置計畫-
台中地區防災緊急備援井網第二標工程

基本設計報告

主辦機關：經濟部水利署

執行機關：經濟部水利署中區水資源局

設計單位：黎明工程顧問股份有限公司

中華民國 107 年 12 月

目錄

摘要 ---------- 摘-1

第一章 前言 ----------1-1
1-1 計畫緣起 ----------1-1
1-2 計畫目的 ----------1-1
1-3 計畫範圍 ----------1-3

第二章 計畫區域基本資料 ----------2-1
2-1 大台中區域地下水及水文地質基本資料 ----------2-1
2-2 既有備援井基本資料調查 ---------- 2-14
2-3 新設備援井基本資料調查 ---------- 2-19
2-4 相關用地所有權及使用現況 ---------- 2-25

第三章 用地取得情形及相關法令分析 ----------3-1
3-1 用地取得情形 ----------3-1
3-2 相關法令分析 ----------3-2

第四章 原規劃方案檢討 ----------4-1
4-1 基地及周圍環境分析檢討 ----------4-1
4-2 地下水文狀況及出水量分析檢討 ----------4-5
4-3 試探井成果對於原規劃之檢討 ---------- 4-24
4-4 施工難易度分析 ---------- 4-26
4-5 自來水管線佈設(或新設)分析 ---------- 4-27

第五章 基本設計原則 ----------5-1
5-1 基本設計理念 ----------5-1
5-2 設計準則 ----------5-1
5-3 相關技術規範 ----------5-2
5-4 一般原則與設計條件 ----------5-3
5-4-1 井孔設計 ----------5-3
5-4-2 井管設計 ----------5-4
5-4-3 井篩設計 ----------5-6
5-4-4 濾料設計 ----------5-8
5-4-5 保護套管及沉泥管設計 ----------5-8
5-4-6 回填封層設計 ----------5-9

第六章 基本設計 ----------6-1

6-1 工程方案選擇與評估 ----------6-1
6-2 工程型式及工法選擇與評估 ----------6-1
6-2-1 工程型式 ----------6-1
6-2-2 工法選擇與評估 ----------6-1
6-3 基本配置圖及相關方案比較資料 ----------6-4
6-4 基本設計成果與檢核 ----------6-9
6-4-1 工程佈置 ----------6-9
6-4-2 機電工程 ---------- 6-14

第七章 營運操作規劃 ----------7-1
7-1 乾旱時期備援用水評估工作啟動機制規劃 ----------7-1
7-2 備援水井維護操作原則 ----------7-6

第八章 智慧水管理規劃 ----------8-1
8-1 智慧水管理概要 ----------8-1
8-2 大台中地區地下水智慧管理 ----------8-2

第九章 再生能源設備或綠色內涵之設計規劃 ----------9-1

第十章 施工進度安排與工期分析 ---------- 10-1
10-1 施工規劃 ---------- 10-1
10-2 工期分析 ---------- 10-1

第十一章 工程經費估算與分年經費需求分析 ---------- 11-1

第十二章 分標方式與採購策略 ---------- 12-1
12-1 分標方式 ---------- 12-1
12-2 採購策略 ---------- 12-1

附錄一、第一標工程基本設計審查意見及回覆
附錄二、第二標工程基本設計審查意見及回覆
附錄三、地籍資料
附錄四、備援井基本設計參考圖
附錄五、飲用水水源水質標準
附錄六、飲用水水質標準
附錄七、鑿(深)井工程施工說明書
附錄八、新設井補充調查試驗報告
附錄九、公共工程生態檢核自評表
附錄十、水利署審查意見

表目錄

摘表 1 第二標預定方案彙整表 ---------- 摘-4
表 2-1-1 台中地區地下水觀測井基本資料表 ---------- 2-11
表 2-1-2 台中地區各地下水分區水質狀況表 ---------- 2-13
表 2-2-1 既有井-大湳 3 號井基本資料表 ---------- 2-16
表 2-2-2 既有井-福星 3 號井基本資料表 ---------- 2-17
表 2-2-3 既有井更換地點-英才 2 號井基本資料表 ---------- 2-18
表 2-3-1 新設備援井-坪林公園 1 號井基本資料表 ---------- 2-21
表 2-3-2 新設備援井-坪林公園 2 號井基本資料表 ---------- 2-22
表 2-3-3 新設備援井-坪林公園 3 號井基本資料表 ---------- 2-23
表 2-3-4 新設備援井-坪林公園 4 號井基本資料表 ---------- 2-24
表 2-4-1 既有井用地狀況資料表 ---------- 2-25
表 2-4-2 新設井用地狀況資料表 ---------- 2-25
表 3-1-1 計畫用地取得情形彙整表 ----------3-1
表 4-2-1 計畫區鄰近環保署地下水質測站監測資料彙整表 ---------- 4-10
表 4-2-2 既有井鄰近環保署水質參考測站監測資料彙整表 ---------- 4-11
表 4-2-3 新設井鄰近環保署水質參考測站監測資料彙整表 ---------- 4-11
表 4-2-4 臺中市政府環保局定期監測場址地下水監測成果彙整表(1/8) ---- 4-13
表 4-2-4 臺中市政府環保局定期監測場址地下水監測成果彙整表(2/8) ---- 4-14
表 4-2-4 臺中市政府環保局定期監測場址地下水監測成果彙整表(3/8) ---- 4-15
表 4-2-4 臺中市政府環保局定期監測場址地下水監測成果彙整表(4/8) ---- 4-16
表 4-2-4 臺中市政府環保局定期監測場址地下水監測成果彙整表(5/8) ---- 4-17
表 4-2-4 臺中市政府環保局定期監測場址地下水監測成果彙整表(6/8) ---- 4-18
表 4-2-4 臺中市政府環保局定期監測場址地下水監測成果彙整表(7/8) ---- 4-19
表 4-2-4 臺中市政府環保局定期監測場址地下水監測成果彙整表(8/8) ---- 4-20
表 4-2-5 計畫水井鄰近水公司地下水井水質評鑑資料彙整表 ---------- 4-21
表 4-2-6 既有井出水量計算表 ---------- 4-24
表 4-2-7 新設井出水量計算表 ---------- 4-24
表 4-3-1 定量抽水試驗成果表(4 吋井) ---------- 4-25
表 4-3-2 出水量概估計算表(16 吋井) ---------- 4-25
表 4-4-1 既有井施工難易度分析彙整表 ---------- 4-27
表 4-4-2 新設井施工難易度分析彙整表 ---------- 4-27
表 4-5-1 既有井及新設井匯入既有自來水系統方式列表 ---------- 4-28

表 5-4-1 不同抽水量之建議井管口徑表 ----------5-5
表 5-4-2 含水層組成-井篩開孔及濾料粒徑關係表 ----------5-8
表 6-2-1 鑿井工法比較評估表(1/2)----------6-2
表 6-2-1 鑿井工法比較評估表(2/2)----------6-3
表 6-3-1 井管材質比較評估表 ----------6-5
表 6-3-2 井篩型式/材質比較評估表 ----------6-6
表 6-3-3 泵編號與井徑對照表 ----------6-7
表 6-3-4 不同泵型之出水量範圍表 ----------6-8
表 6-4-1 圍籬型式比較彙整表 ---------- 6-14
表 6-4-2 備援水井抽水機馬力檢核表 ---------- 6-15
表 6-4-3 制水閥型式比較彙整表 ---------- 6-17
表 7-1-1 旱災等級、水情燈號與缺水率關係表 ----------7-2
表 7-1-2 備援水井啟用原則 ----------7-5
表 7-2-1 備援水井維護、啟用或回復停用查核作業紀錄表 ----------7-7
表 8-1-1 「智慧管理」概要一覽表 ----------8-1
表 8-2-1 低功率遠距離無線感測節點比較分析表 ----------8-6
表 10-2-1 大甲溪及烏溪水系平均每月預估降雨天數統計表 ---------- 10-2
表 10-2-2 可施工日數統計表 ---------- 10-2
表 11-1-1 工程經費估算總表 ---------- 11-2
表 11-1-2 分年工程經費表 ---------- 11-3
表 12-1-1 工程採購決標方式一覽表 ---------- 12-3

圖目錄

摘圖 1 第二標工程預定方案施作位置圖 ---------- 摘-5
圖 1-2-1 第二標工程預定方案施作位置圖 ----------1-2
圖 1-3-1 計畫範圍圖 ----------1-4
圖 2-1-1 台中地區地下水分區示意圖 ----------2-5
圖 2-1-2 台中盆地水文地質剖面觀測井位置圖 ----------2-6
圖 2-1-3 台中地區水文地質剖面圖 ----------2-7
圖 2-1-4 台中盆地地下水分層架構圖 ----------2-8
圖 2-1-5 台中清水海岸平原水文地質剖面圖 ----------2-8
圖 2-1-6 台中海岸平原區水文地質剖面觀測井位置圖 ----------2-9
圖 2-1-7 台中地區地下水水力傳導係數分佈圖 ---------- 2-10
圖 2-1-8 台中地區地下水管制區範圍圖 ---------- 2-13
圖 2-2-1 既有井恢復位置圖 ---------- 2-15
圖 2-3-1 試探井佈設位置圖 ---------- 2-20
圖 4-1-1 英才 2 號井基地及周圍環境現況照片圖 ----------4-2
圖 4-1-2 大湳 3 號井基地及周圍環境現況照片圖 ----------4-3
圖 4-2-1 備援水井與地下水管制區及台中地下水水質監測井相關位置圖 --4-6
圖 4-2-2 計畫水井與鄰近地下水污染場址管制位置關係圖 ----------4-7
圖 4-2-3 台中盆地地下水流動方向關係圖 ----------4-9
圖 4-2-4 計畫水井與鄰近台中市環保局監測井位置關係圖 ---------- 4-12
圖 4-2-5 計畫水井與鄰近自來水地下水井位置關係圖 ---------- 4-12
圖 4-2-6 完全貫穿自由含水層中之自由水井 ---------- 4-22
圖 4-2-7 台中地區滲透係數分佈圖 ---------- 4-23
圖 5-4-1 井篩開孔型式示意圖(摘自 NGWA，1998) ----------5-7
圖 6-3-1 工區機具設備配置示意圖 ----------6-4
圖 6-4-1 備援水井工程配置示意圖 ---------- 6-10
圖 6-4-2 井體設計示意圖(1/3) ---------- 6-11
圖 6-4-2 井體設計示意圖(2/3) ---------- 6-12
圖 6-4-2 井體設計示意圖(3/3) ---------- 6-13
圖 7-1-1 乾旱時期備援用水評估工作啟動機制 ----------7-3
圖 8-1-1 智慧水管理願景 ----------8-2
圖 8-2-1 流量計參考規格及示意圖 ----------8-3
圖 8-2-2 水位計參考規格及示意圖 ----------8-3

圖 8-2-3 資訊流通道與資料無線傳輸單元雙向傳輸監測系統架構 ----------8-5
圖 8-2-4 地下水井資料傳輸架構圖 ----------8-8
圖 10-2-1 本工程各作業時間豎格網狀圖 ---------- 10-4

摘要

一、基本設計原則

(一)設計理念

本工程基本設計理念主要考量水井現地水文地質及地下水質條件，選擇最合適之井位及井體型式，以發揮含水層最高供水效能，水井主要設計元件包括：井孔、井管、井篩、濾料、沉泥管及回填封層等，選擇對鄰近環境影響干擾最小、正常使用下壽命相對較長、施工最安全方式、對後續營運、檢修成本效益最高且包含綠色內涵為基本設計理念。

(二)設計原則

原計畫目標於107年起每年陸續完成目標緊急備援水量，至109年共完成8萬CMD，經本計畫陸續調查評估結果，實際可完成水量與原規劃落差甚大，經水利署計畫修正後，109年完成緊急備援水量修正為每日4萬CMD，預計108年及109年計畫目標出水量各為2萬CMD。目前第二標工程預定目標量為1.95萬CMD，加上第一標設計工程較原計畫目標多出0.45萬CMD水量，可滿足109年計畫目標出水量2萬CMD。

(三)設計條件

1.井管

備援井規劃井深約150～200m，井管材質採用不鏽鋼管。

2.井篩

(1)材料型式

井篩須連續開孔式開孔率大、耐震及抗壓性高，採用不鏽鋼捲線管。

(2)長度位置

應選置在透水性佳之厚層含水層中，井篩段不能因抽水洩降而暴露於動水位之上。

(3)開孔

A.開孔大小視含水層顆粒組成而定，顆粒越細則縫寬越小

B.進水速度應控制在小於3.0～7.5cm/s

3.濾料

(1)位置長度

濾料圈上緣必須向上延伸超過井篩頂部至少井篩長度25%，避免操作期間因濾料層沉降而致井篩暴露，造成出砂或井體破壞。

(2)粒徑厚度

根據含水層特性及個別場址條件下之建井要求而定，厚度約介於76mm(3吋)～203mm(8吋)之間。

4.保護套管管徑

一般採捲焊套管施作，套管管徑28英吋。

5.沉泥管管長

一般沉砂管之長度約為3～12m。

6.站體型式

考慮水井之檢修、清洗及改善方式，站體型式採地上型式。

二、工程整體佈置

(一)第二標工程方案

前期規劃報告共計30口井，15口既有功能回復、12口新設井及3口備援井，目前可確定列入第二標工程執行有坪林公園1~4號井(新設)、福星3號井、英才2號井、大湳3號井(既有井重鑿)等7口井。第二標工程預定方案彙整如摘表1及摘圖1所示。

(二)井體工程

既有井部分場站皆隸屬水公司，場站面積皆已有固定範圍，相關設備僅能就現場狀況調整施設；而新設備援井部分場站面積範圍約長10m x寬5m。開鑿深度依各備援井所在區域及設計出水量而有所調整，原則深度為150m~250m，井徑採16吋(400mm)，材質採不鏽鋼管，井篩採用不鏽鋼捲線管，井體周圍並以透水濾層包覆。井體周邊基本設備包含抽水機、藥桶、自動加藥機、配電盤、電表箱、水量計、綠籬等。備援水井相關設計。原則地下水質應符合用水要求，必要時應配置適當淨水設施及常時維護操作，以獲取良好水質。綠籬部分初步規劃為波浪板、創意塑木格柵及鐵柵欄及植栽組合等三種型式，經考量周圍環境因素，建議採用創意塑木格柵或鐵柵欄及植栽組合型式。

(二)導水管工程

本工程備援水井與水公司幹管之間由導水管銜接，材質為不鏽鋼

管，管徑為ϕ200mm，如備援水井位於公園內，導水管原則佈設至人行道與既有道路交接處，以利後續水公司銜接幹管。導水管後續將匯入小區域供水系統，因本工程啟動機制係於進入第一階段限水時啟動，原則進入第一階段限水時，管網壓力不及1kg/cm^2，故備援水井抽水後注入幹管效率受水壓影響極小。

(三)機電工程

1.水工機械設備

抽水機組之出水量、數量、馬力及性能曲線等，係考量各備援井目標取水量，其揚程須考量備援井深度、導水管銜接水公司既有管線之水頭壓差。

2.制水閥

本計畫在備援水井與導水管銜接處設置制水閥。制水閥採用球型閥，其尺寸與導水管標稱管徑200 mm相同，經評估球型閥之密封性高，不易卡雜質減少維修率，且故障率低使用壽命長，較適合運用於本計畫備援水井。

3.逆止閥

為防止抽起水源經抽水管互相逆流，於抽水管未匯流前處裝設緩閉式逆止閥(標稱管徑200 mm)，另外考量維修時需止水，因此需加裝開關裝置，其裝置採用彈性座封閘閥(標稱管徑200 mm)。

4.排氣閥

為防止管內空氣無出口宣洩，於導水管(標稱管徑200 mm)加裝排氣閥，其管徑為標稱管徑50 mm(一般排氣閥口徑為主管管徑八分之一)。

5.電氣設備

用電採台電架空或地下引進3∮3W 220V電源，並設置電源自動切換開關(ATS)可外租發電機提供緊急供電。配合抽水機、加藥機等設置屋外現場控制箱。因所選用沉水式抽水機均大於15HP，故需採用Y-△起動或變頻器等降壓啟動模式，以滿足供水需求。操作箱體應加強通風、隔熱功能及避免雨水直淋，避免高溫度造成當機及受潮導致設備損壞。

6.監測設備

為擷取抽水井水位計、輸水管壓力、流量計及加藥桶液位等資料，

於操作箱體中設置PLC及相關輸出入模組，以利資料完整記錄。

7.接地設備

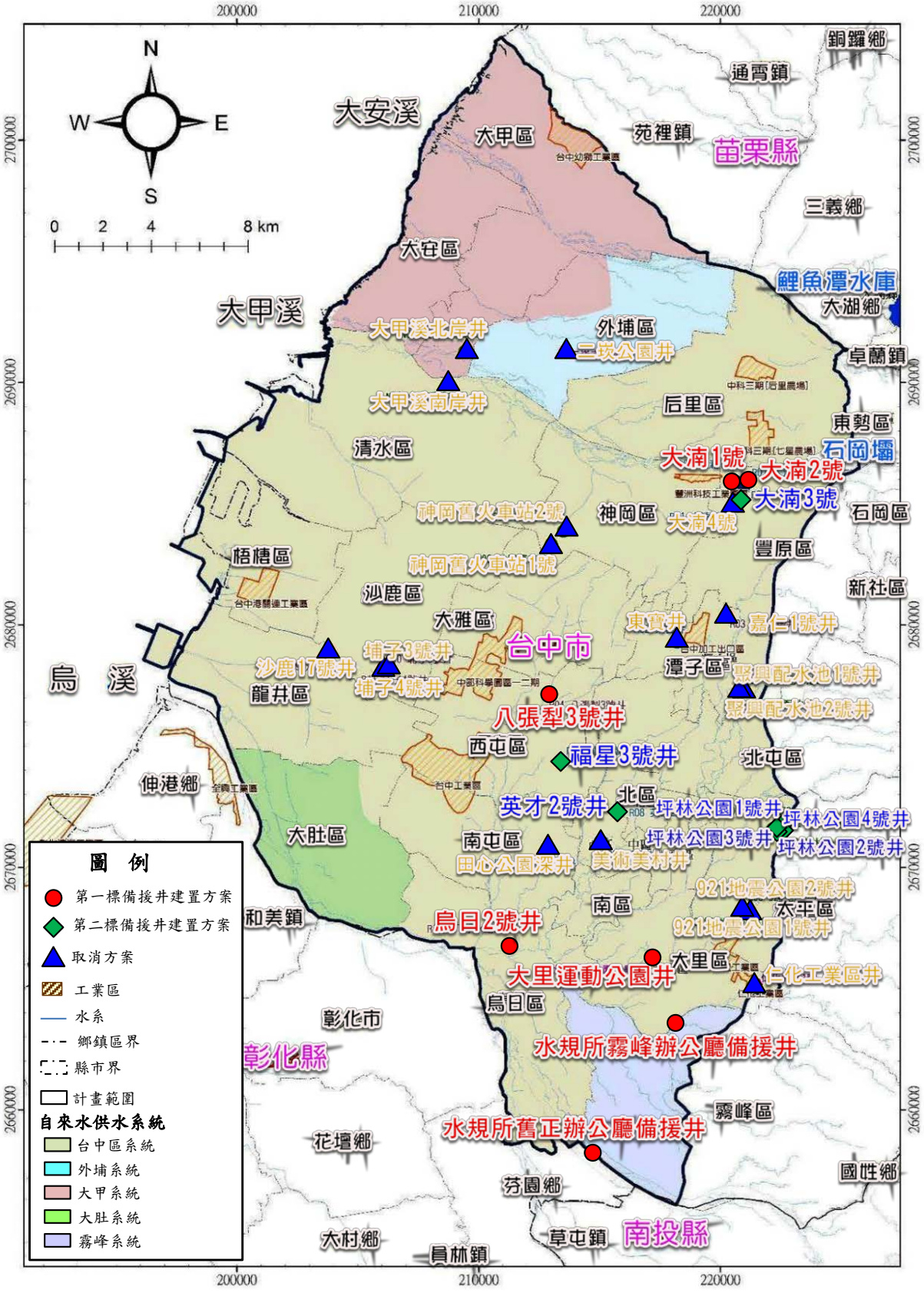
(1)所有電氣設備均應依規定接地，接地電阻需<10Ω。

(2)所有接地網(棒)連接需採火泥熔接方式，並埋設於地下深度大於75cm。

摘表1 第二標預定方案彙整表

預定施作期程	施作順序	供水分區	井名稱	設計水量(CMD)	備註
108年3月~109年5月	1	台中給水廠	坪林公園1號井	3,000	新設井
	2		坪林公園2號井	3,000	新設井
	3		坪林公園3號井	3,000	新設井
	4		坪林公園4號井	3,000	新設井
	5		福星3號井	1,500	既有井重鑿
	6		英才2號井	1,500	既有井重鑿
	7	豐原給水廠	大湳3號井	4,500	既有井重鑿
第二標工程目標量			1.95萬CMD		

備註:第一標設計出水量為2.45萬CMD，108年出水目標量為2萬CMD，多出0.45萬CMD將納入第二標計算。



摘圖 1 第二標工程預定方案施作位置圖

三、計畫期程

本工程屬第二標工程，預定開工時間為108年3月，預估109年5月完工，總工期約457日曆天。

四、工程經費

本計畫工程項目包含鑿井工程、井體攝影工程、抽水試驗工程、水質檢測工程、電井測工程、圍籬及地坪工程、取水站機電設施工程、智慧監測工程、導水管工程、路面修復工程等；施工費估計約1.0億元，發包工程費估計約1.4億元，工程經費總計約1.42億元。

五、分標方式與採購策略

本工程同時適用於「最低標」、「評分及格最低標」及「最有利標」三種方式，經評析考量本工程特性，建議優先採用「最低標」作為決標方式。

本計畫開發之機電工程所佔金額中等且技術性小，一般均與土建工程分開辦理招標，惟鑑於本計畫工程已納入「前瞻基礎建設計畫」水環境建設項目，為配合提報計畫時程(預計於民國109年底完成)，工期較為緊迫，為減少施工界面協調時間，並將責任歸屬明確化，建議將土建及機電「合併發包」，並允許甲等地下水鑿井業與機電廠商「(異業)共同投標」（共同投標辦法第3條），並於招標文件規定共同投標廠商各成員及代表廠商之特定資格（共同投標辦法第6條）。

本計畫鑿井工程及相關附屬設施(含機電部分)發包方式，延用第一標模式，採「公開招標」、「最低標」，辦理發包。

第一章 前言

1-1 計畫緣起

經濟部水利署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」，並經行政院106年7月10日院臺經字第1060022840號函核定，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，提高枯旱或緊急事件之應變能力，降低缺水風險，確保國家穩定發展，故推動台灣之地下水防災緊急備援井網建置工作。

依據行政院106年核定之前瞻基礎建設，「防災緊急備援井網」台中地區工程由經濟部水利署(以下簡稱水利署)及台灣自來水公司(以下簡稱水公司)共同協調推動，水井(含機電設備)之調查、規劃、設計及施工由經濟部水利署水利規劃試驗所(以下簡稱水規所)及中區水資源局(以下簡稱中水局)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、施工由水公司辦理，達成台中地區於109年完成緊急備援水量每日8萬CMD。經本計畫陸續調查評估結果，實際可完成水量與原規劃落差甚大，經水利署計畫修正後，109年完成緊急備援水量修正為每日4萬CMD。

1-2 計畫目的

計畫目標於107年起每年陸續完成目標緊急備援水量，至109年台中地區共完成緊急備援水量每日4萬CMD，預計二標工程可分別於108年及109年達計畫目標量各2萬CMD。

第一標經設計檢討後增加2口(水規所霧峰辦公廳備援井及水規所舊正辦公廳備援井)，合計第一標共施作7口井，設計出水量2.45萬CMD，目前第二標工程預定方案分別為坪林公園1~4號井、福星3號井、英才2號井、大湳3號井等7口井，設計總出水量為1.95萬CMD，加上第一標工程多出0.45萬CMD水量，可達到109年之計畫目標出水量2萬CMD。第二標工程相關施作位置如圖1-2-1所示。

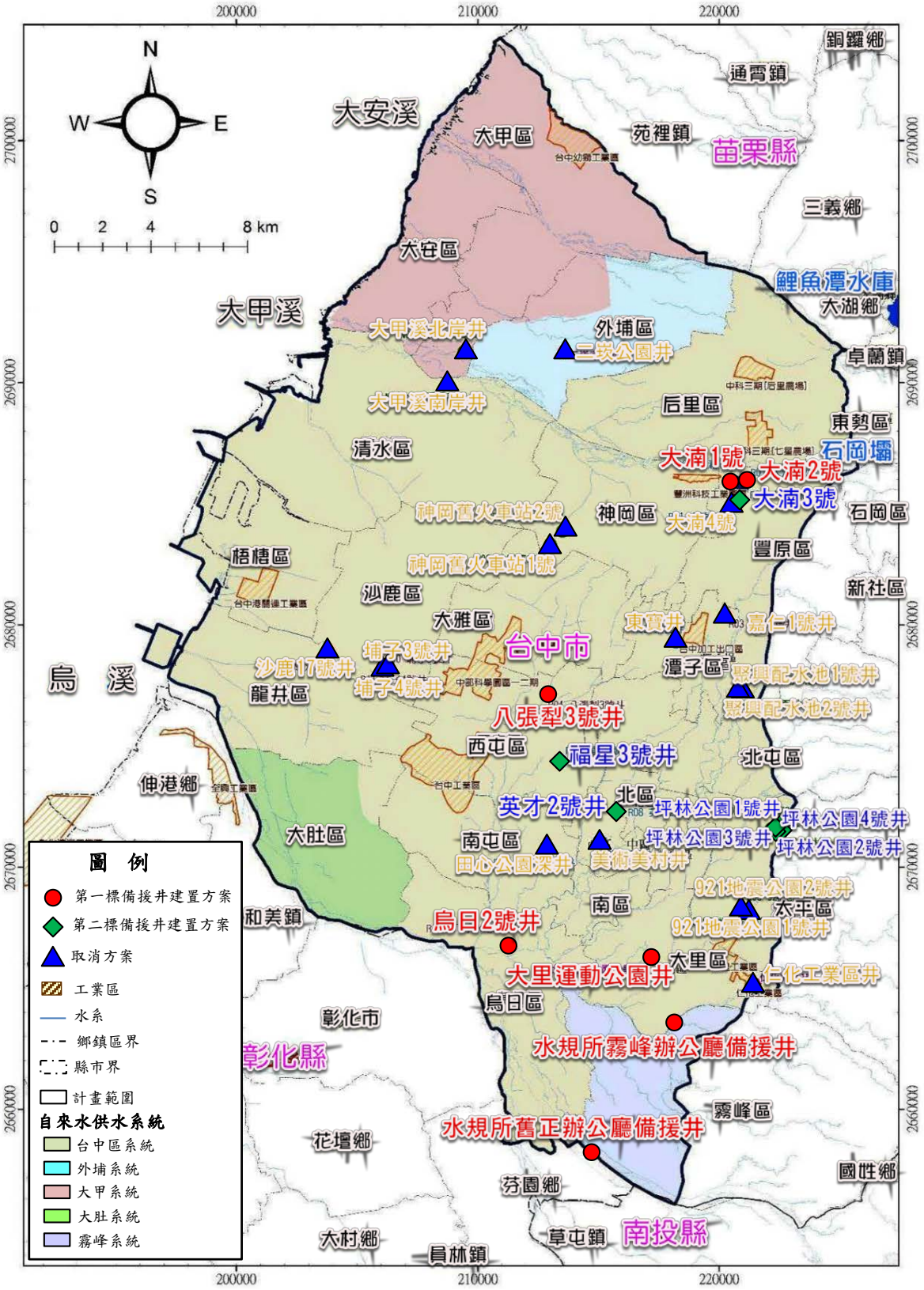


圖 1-2-1 第二標工程預定方案施作位置圖

1-3 計畫範圍

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1-3-1。

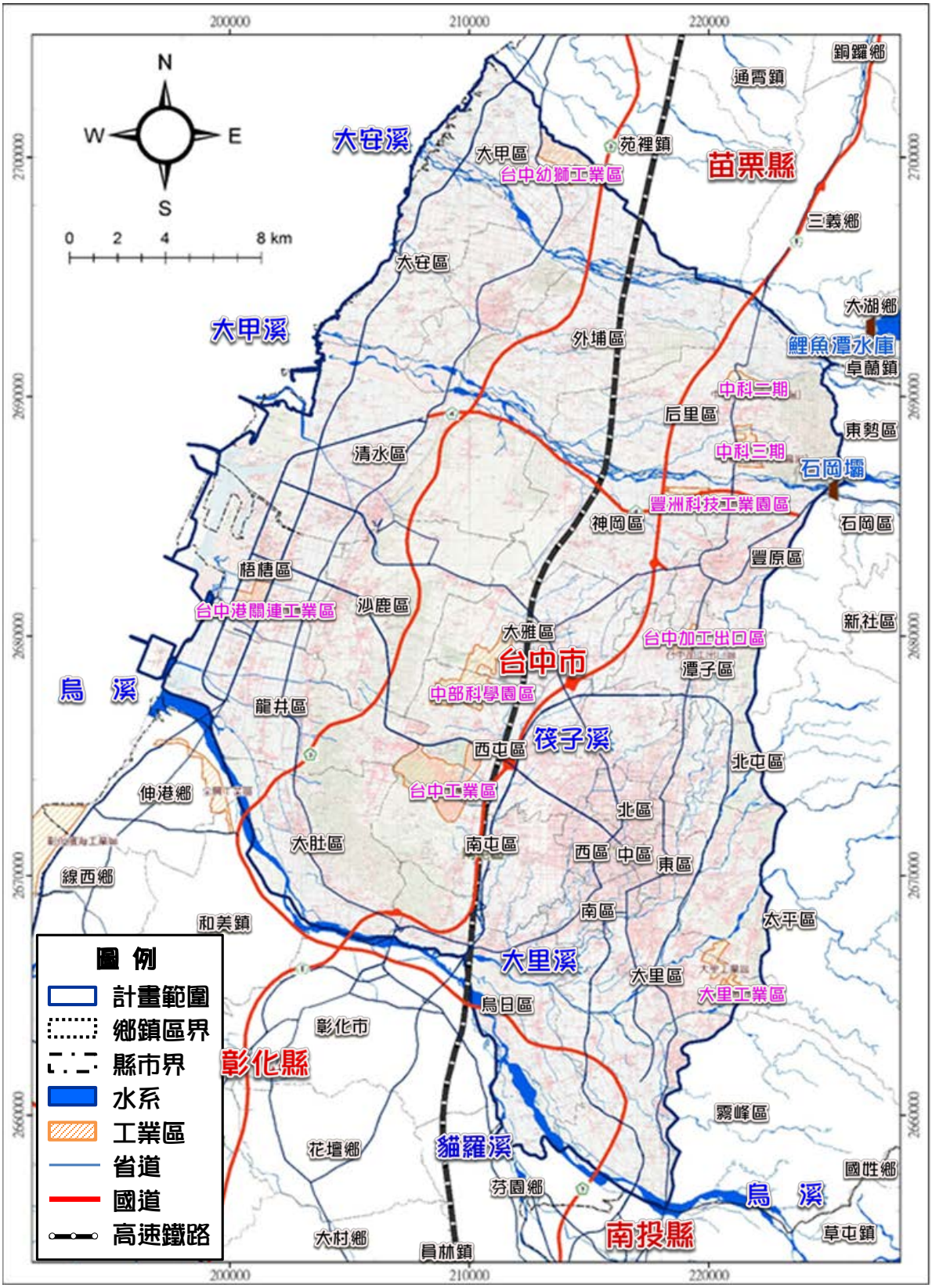

N
W
E
S
0 2 4 8 km
200000
210000
220000
2700000
2690000
2680000
2670000
2660000
大安溪
大甲溪
烏 溪
筏子溪
大里溪
貓羅溪
烏 溪
苗栗縣
彰化縣
南投縣
台中市
大甲區
台中幼獅工業區
苑裡鎮
通霄鎮
銅鑼鄉
三義鄉
大安區
大湖鄉
外埔區
鯉魚潭水庫
卓蘭鎮
中科二期
后里區
東勢區
中科三期
石岡壩
清水區
豐洲科技工業園區
神岡區
石岡區
豐原區
梧棲區
台中港關連工業區
沙鹿區
新社區
大雅區
台中加工出口區
潭子區
中部科學園區
龍井區
西屯區
北屯區
伸港鄉
台中工業區
北區
大肚區
南屯區
西區
中區
東區
線西鄉
南區
和美鎮
太平區
大里區
大里工業區
烏日區
彰化市
霧峰區
花壇鄉
芬園鄉
國姓鄉
草屯鎮
大村鄉
員林鎮
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 1-3-1 計畫範圍圖

第二章 計畫區域基本資料

2-1 大台中區域地下水及水文地質基本資料

一、地下水分區

台中地下水資源分佈範圍北起大安溪南岸以南，南止於烏溪南岸，東隔車籠埔斷層接丘陵山地，西臨台灣海峽，南北長約75km，東西平均寬約16km，面積約1,200km^2。

台中地區在台灣地質分區上屬西部麓山帶之外麓山帶，西部麓山帶分佈於台灣西部沉積岩所構成之丘陵山地，其中，位於西側之外麓山帶以覆瓦狀斷層及展開型褶皺為其特色，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，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、大安沖積扇平原及清水海岸平原等，依據本計畫區之地形、地質構造，地下水分區可劃分為5大區域：1.后里台地；2.大甲溪扇狀平原；3.清水海岸平原；4.大肚台地；5.台中盆地，地下水分區詳圖2-1-1所示。

二、水文地質特性

(一)分層架構

1.台中盆地

台中盆地係由許多大小沖積扇聯合構成，主要由大甲溪、烏溪及盆地右側之小溪沖積而成，水文地質剖面包含盆西側之豐洲-草屯剖面、東側之豐洲-名間剖面及盆地中心最低處之烏日霧峰剖面(詳圖2-1-2及圖2-1-3)，由圖可見，除盆地中央外，兩側幾乎均為單層水文地質構造，主要阻水層分佈於盆地中央之烏日、霧峰一帶，其他區域則以礫石為主要含水層組成，依據地表岩性與水文地質剖面分析結果，台中盆地之水文地質分層架構可劃分為2個阻水層(T1、T2)及2個地下水含水層(F1、F2)，詳圖2-1-4。

2.清水海岸平原

清水海岸平原位於大肚台地以西，大甲溪、烏溪兩水系間之海岸平原，屬於第四紀沖積層，平均海拔在10m以下，含水層特性

因受大甲溪及烏溪影響甚鉅，平原南北兩端含水層以礫石及粗砂為主要組成，愈往平原中部，則以泥砂為主，透水性較差。根據中央地調所研究成果，本區之含水層特性組成約可分為5層，詳圖2-1-5、圖2-1-6，包含：2個阻水層(T1、T2)及3個地下水含水層(F1、F2、F3)，茲分述如下：

(1)F1：主要由細砂層構成，厚度約7～41m；以北側清水地區(高美、清水站)較厚，以近台中火力發電廠之忠和站最薄(僅7m)。

(2)T1：主要由泥層夾礫或細砂凸鏡體所構成，厚度約7.1～41m，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。

(3)F2：主要由礫石及粗砂所構成，厚度約22.4～67.4m；本層在近大甲溪、大肚溪之高美、大肚站以礫石為主，海邊之忠和、梧棲站則以粗砂層為主。

(4)T2：主要由泥及砂層組成所構成，厚度約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。

(5)F3：主要由礫石層夾透鏡體粗砂層所構成，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，厚度近60m。

3.大甲溪扇狀平原

大甲溪扇狀平原係由大安、大甲溪聯合堆積而成之「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124km^2。自東向西有三條構造線通過，分別為三義斷層、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，東西兩側呈極大差異。大甲斷層東側底岩為頭嵙山層香山相，深度甚淺(約10～30m)，其上之沖積層幾乎全是礫石夾雜粗、細砂，此層導水性較差，因此地下水開發較少，主要集中在上覆之礫石層中。大甲斷層以西沖積層厚度據稱可達400m，其最上方約有100～120m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之砂岩層，間夾雜有數層薄且零散之黏土層，可視為受壓含水層。

(二)地下水傳導特性

台中地區地下含水層之水力傳導性良好，依據水利署地下水觀測站網針對整個盆地進行之試驗資料，詳圖2-1-7可見，盆地區淺層地下水水力傳導係數約介於6.18×10^{-3}～8.3×10^{-4}m/s間，各站多在1.0×10^{-3}m/s以上。深層地下水水力傳導係數變異較大，盆地內側之中山站、四張犁站、大里站水力傳導係數介於9.2×10^{-4}~9.5×10^{-4}m/s之間，透水性良好，盆地邊緣啟聰、烏日、霧峰等站之深層地下水水力傳導係數約介於9.0×10^{-5}~4.2×10^{-4}m/s間，透水性明顯較差。

三、地下水位

本計畫區之水利署地下水觀測站網之各觀測站位置詳圖2-1-7，基本資料詳表2-1-1，台中地區各地下水分區之地下水位分述如下：

(一)台中盆地

台中盆地內測站地下水普遍與降雨豐枯變化一致，顯示地下水流通性良好，烏日(1)(2)、啟聰(1)(2)因受台地地形構造影響，水位變動較為平緩，此外，盆地南北側測站之歷線變化較為一致，除水文地質條件顯示地下水流通性良好，北盆地受大甲溪舊河道補注、南盆地受烏溪補注影響明顯。永順(1)(2)位於大肚及八卦台地隘口下游處，地下水水位與隘口處烏日站之水位有20m左右之落差。

(二)大甲溪扇狀平原

由華龍(1)(2)之分層地下水位資料顯示，大安溪北側扇央區地下水屬2個分層構造，淺層地下水位之豐枯變化約6m，深層地下水位之豐枯變化約4m，地下水水位變動平穩。后里台地西側之三光(1)(2)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然湧出現象。

(三)清水海岸平原

海岸平原側由北而南測站大秀(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之豐枯

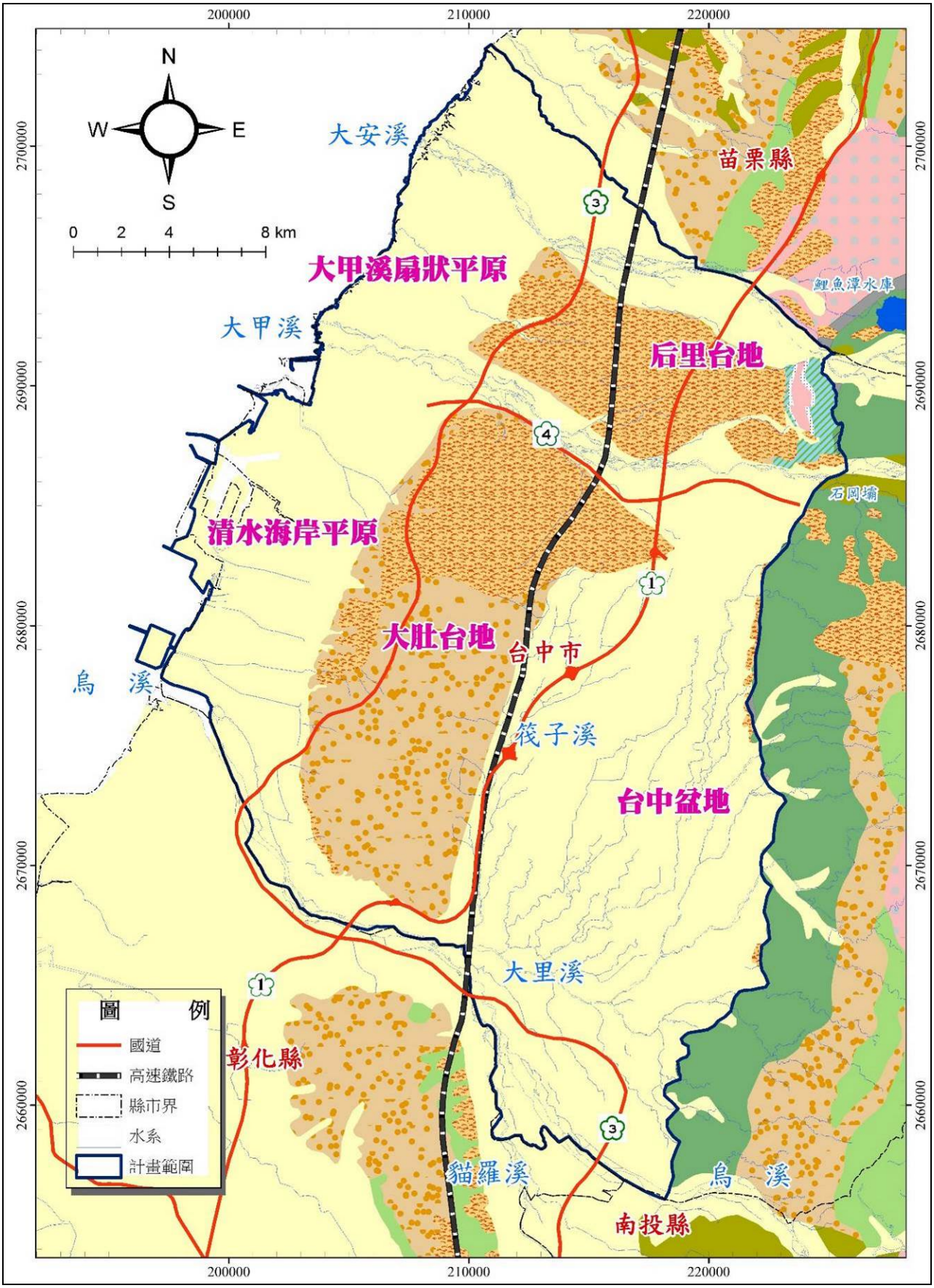
變化較無關聯。

(四)大肚台地

大肚台地地下水水位站主要只有永順(1)(2)兩站，經比較水位歷線可知，初期淺層及深層水位變化並不一致，差距達10m，近年則水位較為接近，主要原因可能是初期深層地下水觀測井受周邊抽水井抽水干擾，近年則因地下水使用停止，故水位變化較為一致。

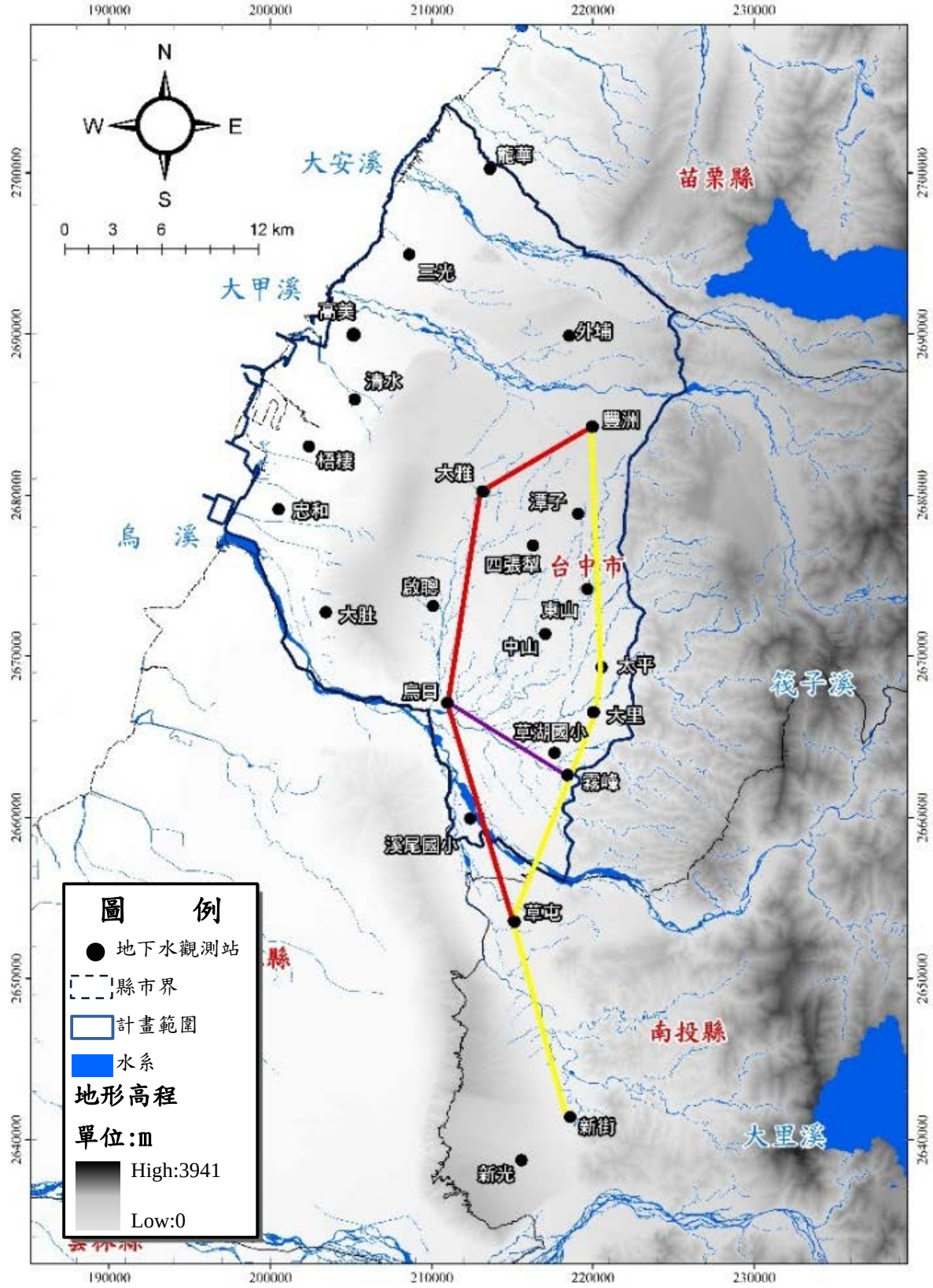
(五)后里台地

后里台地地下水水位站主要有后里(1)(2)及外埔(1)(2)兩站，經比較水位歷線可知，淺層及深層水位變化一致，豐枯水位變化約介於8～10m間，雖有規律豐枯變化，然由歷線形狀由來看，受鄰近抽水影響甚大。



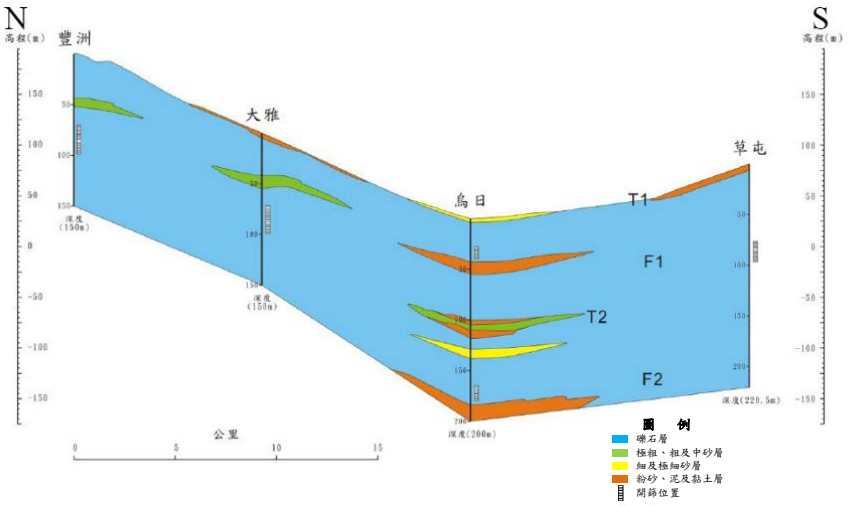
資料來源：地下水防災緊急備援井網規劃-台中地區，水規所，民國 106 年。

圖 2-1-1 台中地區地下水分區示意圖

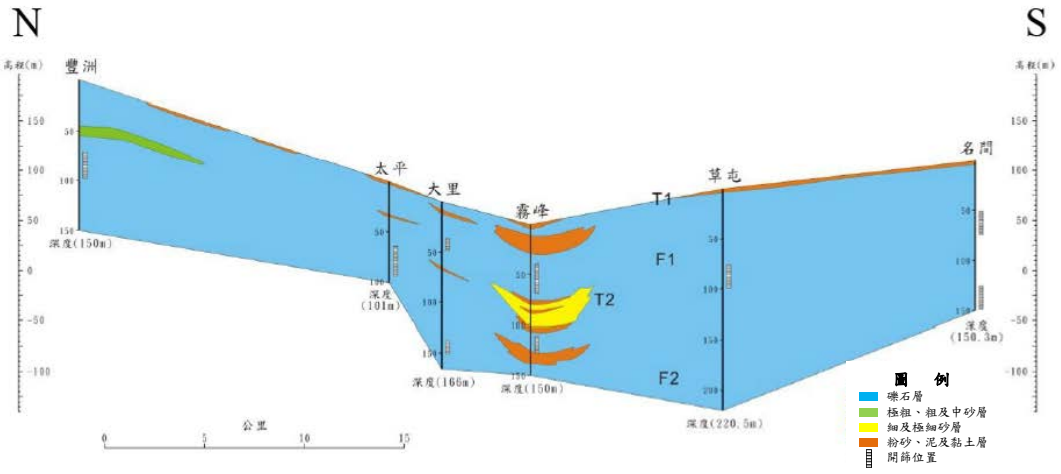


資料來源：地下水防災緊急備援井網規劃-台中地區，水規所，民國 106 年。

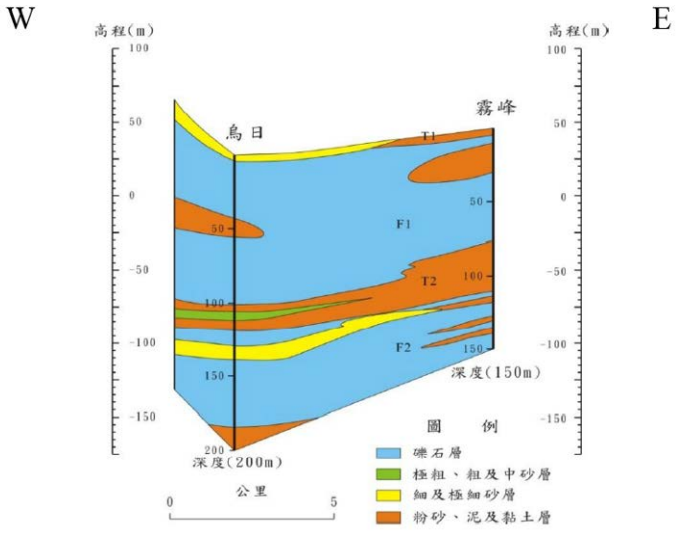
圖 2-1-2 台中盆地水文地質剖面觀測井位置圖



豐洲-草屯水文地質剖面圖



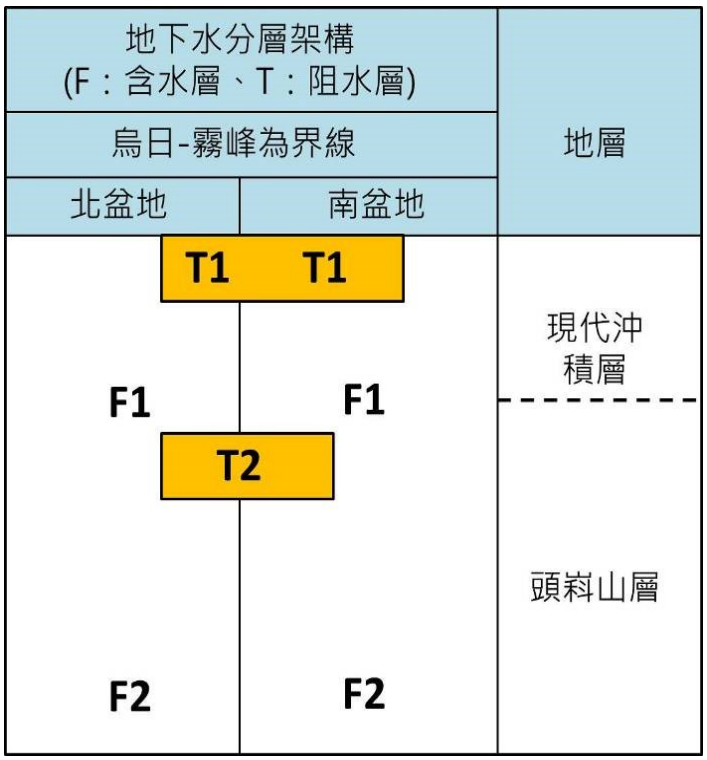
豐洲-名間水文地質剖面圖



烏日-霧峰水文地質剖面圖

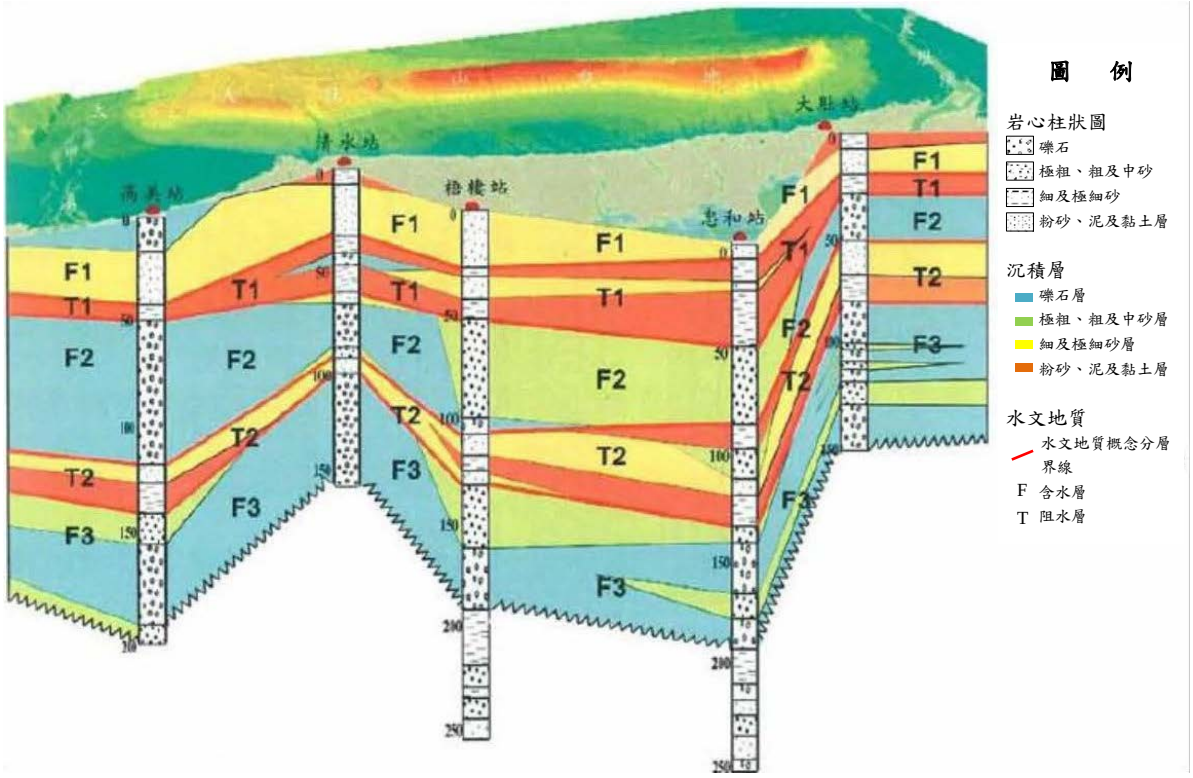
資料來源：地下水防災緊急備援井網規劃-台中地區，水規所，民國 106 年。

圖 2-1-3 台中地區水文地質剖面圖



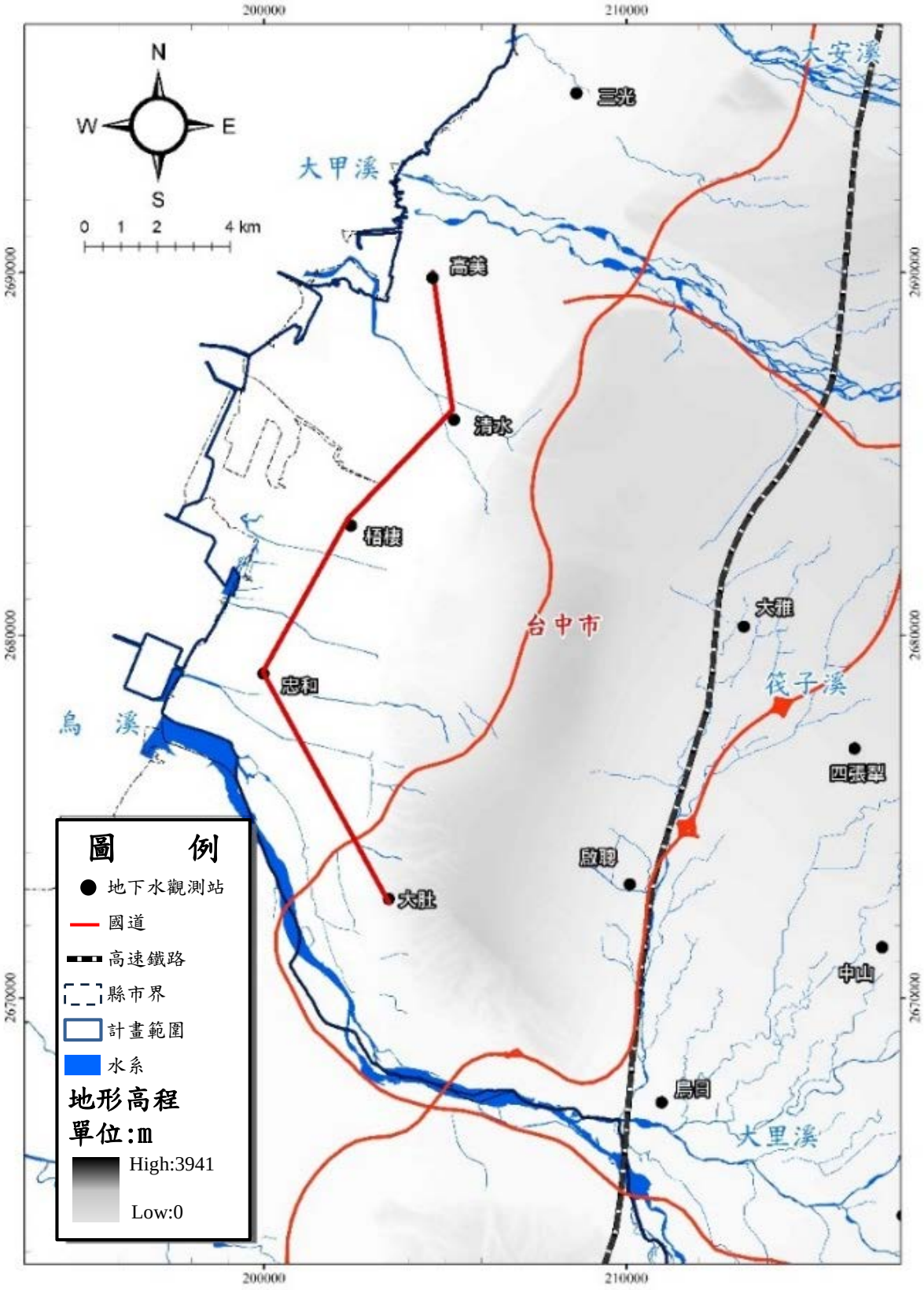
資料來源：地下水防災緊急備援井網規劃-台中地區，水規所，民國 106 年。

圖 2-1-4 台中盆地地下水分層架構圖



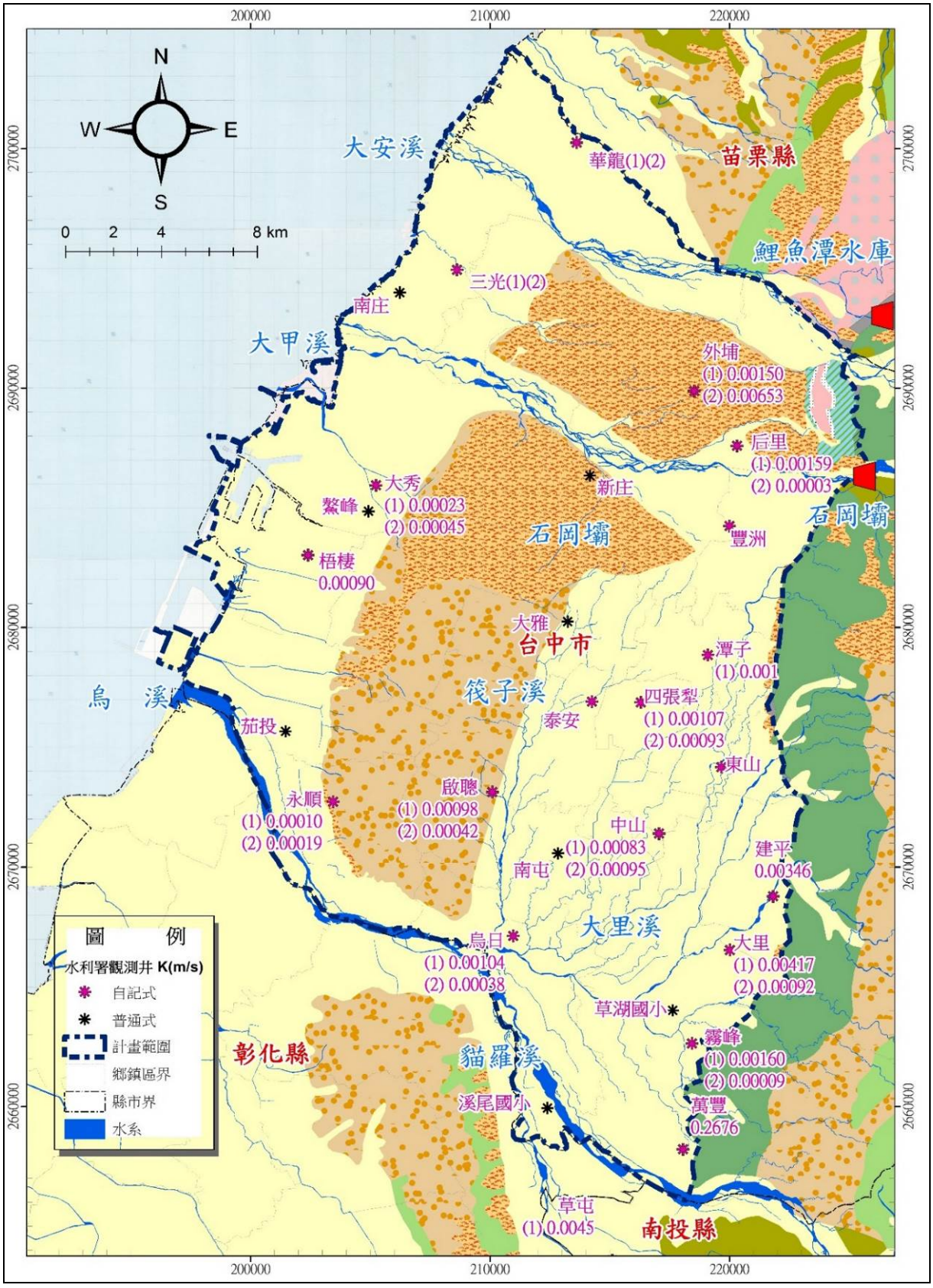
資料來源：地下水防災緊急備援井網規劃-台中地區，水規所，民國 106 年。

圖 2-1-5 台中清水海岸平原水文地質剖面圖



資料來源：地下水防災緊急備援井網規劃-台中地區，水規所，民國 106 年。

圖 2-1-6 台中海岸平原區水文地質剖面觀測井位置圖



資料來源：地下水防災緊急備援井網規劃-台中地區，水規所，民國 106 年。

圖 2-1-7 台中地區地下水水力傳導係數分佈圖

表2-1-1 台中地區地下水觀測井基本資料表

分區	井名	編號	井頂 (EL.m)	井徑 (in)	井深 (m)	靜水位 (m)	抽水位 (m)	Q (cmh)	Q/s (cmh/m)	T m^2/s	K (m/s)	紀錄年份
台中盆地	豐洲	06080111	190.20	6.00	100.00	38.43	44.43	40.70	6.78	-	-	2000~2016
	潭子(1)	06090111	169.20	6.00	150.00	62.15	78.48	30.00	1.96	0.012020	0.001000	2007~2016
	中山(1)	19010111	83.60	6.00	64.00	4.90	13.97	30.00	3.31	0.010000	0.000830	2007~2015
	中山(2)	19010121	83.60	6.00	150.00	6.61	13.26	45.00	6.76	0.011430	0.000950	2007~2015
	啟聰(1)	19006111	78.90	6.00	48.00	3.67	10.67	32.00	4.57	0.008950	0.000980	2005~2015
	啟聰(2)	19006121	78.90	6.00	136.00	5.42	15.78	28.00	2.70	0.005020	0.000420	2012~2016
	四張犁(1)	19080111	130.80	6.00	94.00	32.31	34.50	28.80	13.16	0.012750	0.001070	2007~2015
	四張犁(2)	19080121	130.90	6.00	180.00	32.06	39.71	45.60	5.96	0.016920	0.000930	2007~2015
	泰安	19060211	111.20	6.00	100.00	8.48	17.01	57.60	6.75	-	-	2005~2015
	烏日(1)	06150111	27.80	6.00	43.00	3.55	9.92	45.30	7.11	0.012420	0.001040	2005~2015
	烏日(2)	06150121	27.90	6.00	186.00	-3.36	7.14	65.60	6.25	0.006130	0.000380	2005~2015
	霧峰(1)	06180111	45.70	6.00	71.00	1.53	4.19	23.00	8.66	0.028840	0.001600	2000~2016
	霧峰(2)	06180121	45.70	6.00	131.00	0.00	18.83	9.00	0.48	0.000710	0.000090	2000~2016
	建平	06190111	87.00	6.00	95.00	19.06	21.53	25.00	10.12	0.041480	0.003460	2005~2016
	大里(1)	06200111	67.60	6.00	58.00	14.23	16.62	47.50	19.88	0.066750	0.004170	2005~2016
	大里(2)	06200121	67.60	6.00	156.00	13.19	15.96	39.00	14.10	0.014700	0.000920	2007~2016
大甲溪扇狀平原	華龍(1)	06030111	45.70	6.00		6.47	7.92	20.34	14.02	0.022670	-	2000~2016
	華龍(2)	06030121	27.90	6.00		4.17	12.26	13.28	1.64	0.000330	-	2000~2016
	三光(1)	06140111	202.50	6.00		2.55	5.65	31.53	10.17	0.026170	-	2007~2016
	三光(2)	06140121	8.20	6.00		2.58	12.69	11.14	1.10	0.001380	-	2007~2016
清水海岸平原	大秀(1)	06040111	130.80	6.00		3.55	16.84	27.00	2.03	0.002700	0.000230	2007~2016
	大秀(2)	06040121	43.40	6.00		1.16	9.65	48.00	5.65	0.005350	0.000450	2007~2016
	梧棲	06060111	190.10	6.00		4.62	8.94	50.00	11.57	0.014450	0.000900	2000~2016
大肚台地	永順(1)	06160111	67.60	6.00		6.47	17.52	27.00	2.44	0.001200	0.000100	2005~2016
	永順(2)	06160121	45.70	6.00		9.30	19.47	50.00	4.91	0.002230	0.000190	2007~2016
后里台地	外埔(1)	06070111	5.00	6.00		24.50	45.00	29.35	5.63	0.013520	0.001500	2007~2016
	外埔(2)	06070121	6.30	6.00		24.90	50.00	27.73	4.70	-	0.006530	2005~2016
	后里(1)	06070211	195.80	6.00		19.10	40.00	34.45	17.23	0.014270	0.001590	2005~2016
	后里(2)	06070221	43.40	6.00		20.40	32.71	25.80	2.44	0.000900	0.000030	2000~2016

資料來源：地下水防災緊急備援井網規劃-台中地區，水規所，民國 106 年。

四、地下水質

依據水利署地下水觀測站網水質調查成果，台中地區各地下水分區地下水水質狀況彙整如表2-1-2所示，各分區簡述如下：

(一)台中盆地

台中盆地地下水水質較佳，大致均能符合飲用水水質標準，這也是水公司在台中盆地之地下水開發較少設置淨水場之因，然由水質檢驗資料可見，仍有零星不合格狀況發生，不合格項目主要係：「大腸桿菌、鐵、錳」。有持續性偏高之觀測站，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。

(二)大甲溪扇狀平原

大甲溪沖積扇觀測井主要是華龍(1)(2)及三光(1)(2)站，整體來說地下水水質鐵、錳含量偏高是在深層含水層，華龍(2)以及三光(2)，鐵錳都有超標狀況。

(三)清水海岸平原

清水海岸平原觀測站有大秀(1)(2)及梧棲，地下水水質狀況較差，大秀(1)之鐵、錳、砷都有超標狀況，梧棲之鐵及錳超標近50倍。

(四)大肚台地

大肚台地資料較少，由永順(1)(2)資料顯示，鐵、錳含量明顯偏高，鐵、錳超標倍數達10～20倍，水質狀況不佳。

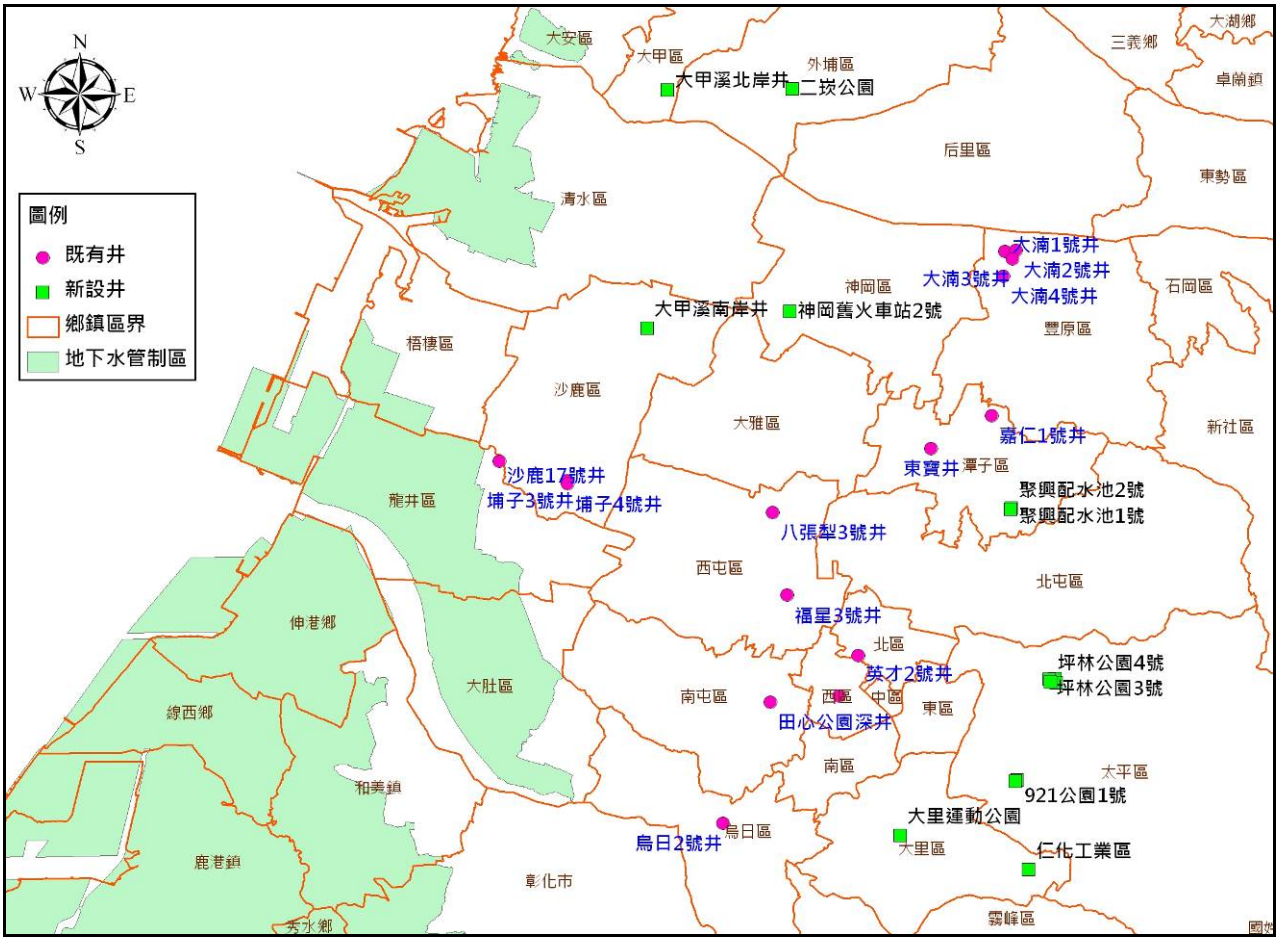
(五)后里台地

后里台地地下水水質之氨氮有超標狀況，可能是農業活動對於該區水質造成污染，需進一步追蹤。

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不確定性較高，需要配合鄰近水井做進一步確認。

五、地下水管制區

依據104年公告地下水管制區範圍(詳圖2-1-8)，台中地區地下水管制區範圍主要在大肚山西側之清水海岸平原，涵蓋區域包括：梧棲區全區域及大肚區、清水區、龍井區部分區域。本計畫既有井及新設井並無位於地下水管制區內。



資料來源：台中地區地下水管制區，水利署，民國 104 年。

圖 2-1-8 台中地區地下水管制區範圍圖

表2-1-2 台中地區各地下水分區水質狀況表

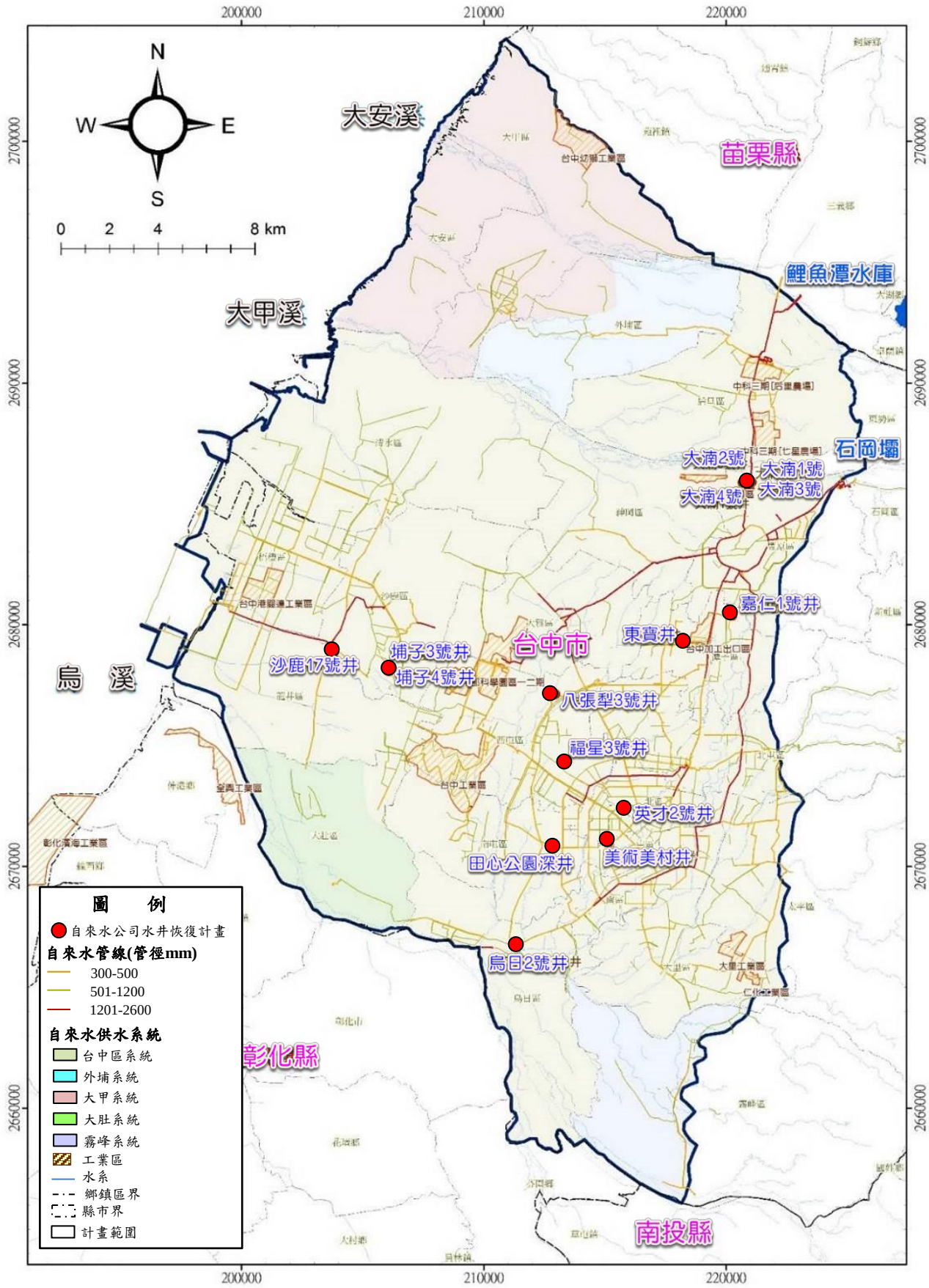
分區	主要超標項目	備註
台中盆地	大致均能符合飲用水水質標準零星不合格項目主要係：大腸桿菌、鐵、錳	整體來說，在台中盆地周緣及南側，地下水水質中鐵、錳有略微超標狀況
大甲溪扇狀平原	鐵、錳	深層含水層之華龍(2)、三光(2)，鐵錳都有超標狀況
清水海岸平原	鐵、錳、砷	大秀(1)之鐵、錳、砷都有超標狀況 梧棲之鐵、錳超標近 50 倍
大肚台地	鐵、錳	永順(1)(2)之鐵、錳超標達 10～20 倍
后里台地	氨氮	農業活動對於該區水質造成污染

註 1：比較標準：飲用水水源水質、飲用水水質標準

註 2：資料來源：地下水防災緊急備援井網規劃-台中地區，水規所，民國 106 年。

2-2 既有備援井基本資料調查

水規所原規劃之既有井共有15口進行恢復，包括大湳1~4號井、東寶井、嘉仁1號井、八張犁3號井、美術美村井、福星3號井、田心公園深井、英才2號井、沙鹿17號井、埔子3~4號井、烏日2號井，其相關位置如圖2-2-1所示。第二標工程預定方案僅施作其中3口既有井，分別為大湳3號井、福星3號井及英才2號井。其中，英才2號井因原有井已損壞，且周邊鄰近地下停車場入口，加上原有出入口狹小施工機具無法進出，已無用地可供重新鑿井，經台中市政府建設局建議更換井體位置，其相關基本資料表2-2-1~表2-2-3所示。



資料來源：地下水防災緊急備援井網規劃-台中地區，水規所，民國 106 年

圖 2-2-1 既有井恢復位置圖

表2-2-1 既有井-大湳3號井基本資料表

<table>
<tr><td rowspan="8">基本資料</td><td>土地所有人</td><td>水公司</td><td>名稱</td><td>大湳 3 號井</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td>管理單位</td><td>豐原給水廠</td></tr>
<tr><td>地號</td><td colspan="3">豐原區北天段 705 號</td></tr>
<tr><td>水質評鑑</td><td colspan="3">無</td></tr>
<tr><td>設計出水量(CMD)</td><td>2,000</td><td>實際出水量(CMD)</td><td>0</td></tr>
<tr><td>水源井</td><td>深井</td><td>洗井紀錄</td><td>無</td></tr>
<tr><td>井管口徑</td><td>400mm</td><td>抽水機型式</td><td>沉水式</td></tr>
<tr><td>井管深度</td><td>80m</td><td>出水管口</td><td>250mm</td></tr>
<tr><td>井管材質</td><td>鋼管</td><td>電動機馬力數</td><td>40 HP</td></tr>
<tr><td rowspan="3">設計條件</td><td>單口水量(CMD)</td><td>4,500</td><td>深度(m)</td><td>150</td></tr>
<tr><td>井徑(mm)</td><td>400</td><td>濾管設置區間(m)</td><td>50~130</td></tr>
<tr><td>揚程(m)</td><td>75.4</td><td>抽水馬力(HP)</td><td>81.9</td></tr>
<tr><td colspan="5"> 



 </td></tr>
<tr><td colspan="5">井體狀況：
1.報廢停用。
2.外觀部分鏽蝕，設備老舊。</td></tr>
</table>

表2-2-2 既有井-福星3號井基本資料表

<table>
<tr><td rowspan="9">基本資料</td><td>土地所有人</td><td>水公司</td><td>名稱</td><td>福星 3 號井</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td>管理單位</td><td>台中給水廠</td></tr>
<tr><td>地號</td><td colspan="3">西屯區上石碑段 893-2 地號</td></tr>
<tr><td>水質評鑑</td><td colspan="3">無</td></tr>
<tr><td>設計出水量
(CMD)</td><td>5,000</td><td>實際出水量(CMD)</td><td>0</td></tr>
<tr><td>水源井</td><td>深井</td><td>洗井紀錄</td><td>無</td></tr>
<tr><td>井管口徑</td><td>400mm</td><td>抽水機型式</td><td>沉水式</td></tr>
<tr><td>井管深度</td><td>150m</td><td>出水管口</td><td>150mm</td></tr>
<tr><td>井管材質</td><td>鋼管</td><td>電動機馬力數</td><td>45 HP</td></tr>
<tr><td rowspan="3">設計條件</td><td>單口水量(CMD)</td><td>1,500</td><td>深度(m)</td><td>150</td></tr>
<tr><td>井徑(mm)</td><td>400</td><td>濾管設置區間(m)</td><td>40~130</td></tr>
<tr><td>揚程(m)</td><td>50.0</td><td>抽水馬力(HP)</td><td>18.1</td></tr>
<tr><td colspan="5"> 



 </td></tr>
<tr><td colspan="5">井體狀況：
1.85.01.15 啟用，出砂停用。
2.井體損壞，原規劃建議重鑿。
3.現場設備老舊。</td></tr>
</table>

表2-2-3 既有井更換地點-英才2號井基本資料表

<table>
<tr><td rowspan="2">基本資料</td><td>用地所有人</td><td>臺中市政府建設局</td><td>名稱</td><td>英才 2 號井</td></tr>
<tr><td>供水分區</td><td>台中給水廠</td><td>N (TM97)</td><td>2672078.915</td></tr>
<tr><td rowspan="2">水文地質條件</td><td>水力傳導係數</td><td>0.000077m/s</td><td>E (TM97)</td><td>217481.871</td></tr>
<tr><td>含水層厚度</td><td>100m</td><td>地下水水位埋深</td><td>20m</td></tr>
<tr><td colspan="2">水質條件</td><td colspan="3">符合飲用水水質標準(太平福平公園井)</td></tr>
<tr><td rowspan="6">設計條件</td><td>單口水量(CMD)</td><td>1,500</td><td>參考資料</td><td>無</td></tr>
<tr><td>井徑(mm)</td><td>400</td><td>深度(m)</td><td>150</td></tr>
<tr><td>揚程(m)</td><td>50.0</td><td>濾管設置區間(m)</td><td>40~130</td></tr>
<tr><td>管線長度(m)</td><td>1,500</td><td>抽水馬力(HP)</td><td>18.1</td></tr>
<tr><td>淨水設施</td><td>簡易加藥處理</td><td>配水池</td><td>不需</td></tr>
<tr><td>並入系統方法</td><td>主幹管</td></tr>
<tr><td colspan="5"> 




目前狀況：
1.英才 2 號井因原有井已損壞，且周邊鄰近地下停車場入口，已無用地可供重新鑿井，故更換地點重新施作。
2.新鑿井位置離篤行國小較近，施工時程應配合學區可施工時間進行調整施作。</td></tr>
</table>

2-3 新設備援井基本資料調查

前期規劃提出15口備選水井，經第一標設計原則檢討後增加2口(水規所霧峰辦公廳備援井及水規所舊正辦公廳備援井)，合計共17口新設井，相關位置如圖2-3-1所示。第二標工程預計施作其中4口，分別為坪林公園1~4號井，其基本資料如表2-3-1~表2-3-4所示。

由於大湳3號井及坪林公園1~4號井，周邊無自來水井可供參考，為瞭解該區域地下水相關狀況，依區域位置布置2口試探井，試探井位置於坪林公園3號井及大湳3號井，另外福星3號井、英才3號井分別鄰近福星2號井、英才(篤行)井，可瞭解該地區地下水水質狀況，故不再施作試探井，相關佈設位置如圖2-3-1所示。

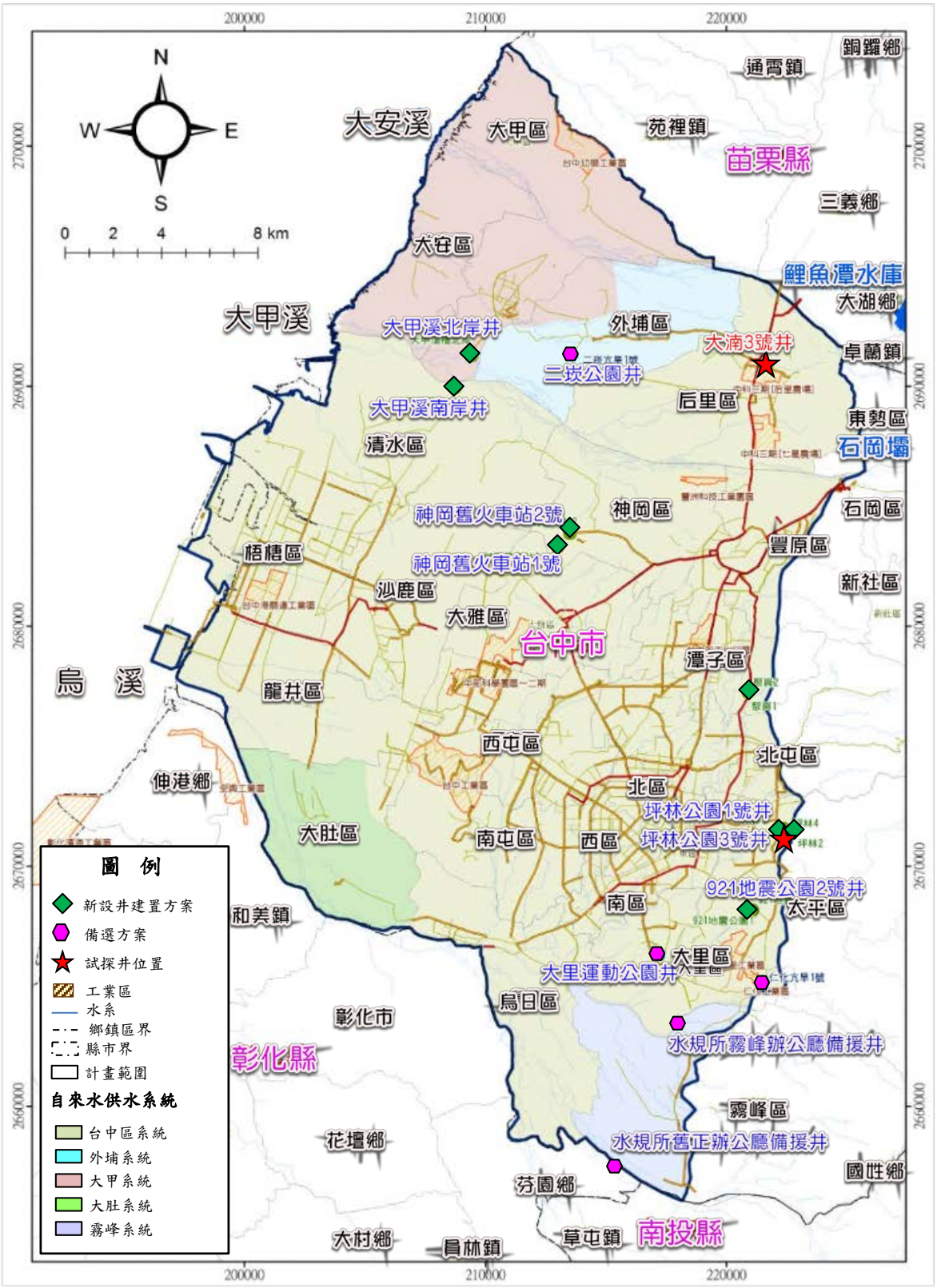


圖 2-3-1 試探井佈設位置圖

表2-3-1 新設備援井-坪林公園1號井基本資料表

基本資料	用地所有人	臺中市政府建設局	名稱	坪林公園 1 號井
			N (TM97)	2671563.751
	供水分區	台中給水廠	E (TM97)	222355.349
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(太平福平公園井)		
設計條件	單口水量(CMD)	3,000	深度(m)	200
	井徑(mm)	400	濾管設置區間(m)	40~180
	揚程(m)	60.0	抽水馬力(HP)	43.5
	管線長度(m)	1000	配水池	不需
	淨水設施	簡易加藥處理	並入系統方法	主幹管









目前狀況：

1.目前坪林公園四周皆無管線，備援井設置後相關管線需銜接台中市太平區中山路二段 800mm 主幹管上。

2.坪林公園內道路隸屬台中市政府，建議備援井設計時連同銜接管線用地一併申請，避免後續水公司二次申請困難。

3.坪林公園 1 號井設置位置，經與建設局及運動局會勘後，建議將設置位置調整於運動中心周邊外圍，以避免後續施工期間相互影響。

表2-3-2 新設備援井-坪林公園2號井基本資料表

<table>
<tr><td rowspan="2">基本資料</td><td>用地所有人</td><td>臺中市政府建設局</td><td>名稱</td><td>坪林公園 2 號井</td></tr>
<tr><td>供水分區</td><td>台中給水廠</td><td>N (TM97)</td><td>2671245.723</td></tr>
<tr><td rowspan="2">水文地質條件</td><td>水力傳導係數</td><td>0.001m/s</td><td>E (TM97)</td><td>223228.920</td></tr>
<tr><td>含水層厚度</td><td>100m</td><td>地下水水位埋深</td><td>20m</td></tr>
<tr><td colspan="2">水質條件</td><td colspan="3">符合飲用水水質標準(太平福平公園井)</td></tr>
<tr><td rowspan="6">設計條件</td><td>單口水量(CMD)</td><td>3,000</td><td>參考資料</td><td>建平站</td></tr>
<tr><td>井徑(mm)</td><td>400</td><td>深度(m)</td><td>200</td></tr>
<tr><td>揚程(m)</td><td>60.0</td><td>濾管設置區間(m)</td><td>40~180</td></tr>
<tr><td>管線長度(m)</td><td>1000</td><td>抽水馬力(HP)</td><td>43.5</td></tr>
<tr><td>淨水設施</td><td>簡易加藥處理</td><td>配水池</td><td>不需</td></tr>
<tr><td>並入系統方法</td><td>主幹管</td></tr>
<tr><td colspan="5"> 



 </td></tr>
<tr><td colspan="5">目前狀況：
1.目前坪林公園四周皆無管線，備援井設置後相關管線需銜接台中市太平區中山路二段 800mm 主幹管上。
2.坪林公園內道路隸屬台中市政府，建議備援井設計時連同銜接管線用地一併申請，避免後續水公司二次申請困難。</td></tr>
</table>

表2-3-3 新設備援井-坪林公園3號井基本資料表

<table>
<tr><td rowspan="2">基本資料</td><td>用地所有人</td><td>臺中市政府
建設局</td><td>名稱</td><td>坪林公園 3 號井</td></tr>
<tr><td>供水分區</td><td>台中給水廠</td><td>N (TM97)</td><td>2671209.925</td></tr>
<tr><td rowspan="2">水文地質
條件</td><td>水力傳導係數</td><td>0.001m/s</td><td>E (TM97)</td><td>223299.583</td></tr>
<tr><td>含水層厚度</td><td>100m</td><td>地下水水位埋深</td><td>20m</td></tr>
<tr><td colspan="2">水質條件</td><td colspan="3">符合飲用水水質標準(太平福平公園井)</td></tr>
<tr><td rowspan="6">設計條件</td><td>單口水量(CMD)</td><td>3,000</td><td>參考資料</td><td>建平站</td></tr>
<tr><td>井徑(mm)</td><td>400</td><td>深度(m)</td><td>200</td></tr>
<tr><td>揚程(m)</td><td>60.0</td><td>濾管設置區間(m)</td><td>40~180</td></tr>
<tr><td>管線長度(m)</td><td>1000</td><td>抽水馬力(HP)</td><td>43.5</td></tr>
<tr><td>淨水設施</td><td>簡易加藥處理</td><td>配水池</td><td>不需</td></tr>
<tr><td>並入系統方法</td><td>主幹管</td></tr>
<tr><td colspan="5"> 



 </td></tr>
<tr><td colspan="5">目前狀況：
1.目前坪林公園四周皆無管線，備援井設置後相關管線需銜接台中市太平區中山路二段 800mm 主幹管上。
2.坪林公園內道路隸屬台中市政府，建議備援井設計時連同銜接管線用地一併申請，避免後續水公司二次申請困難。</td></tr>
</table>

表2-3-4 新設備援井-坪林公園4號井基本資料表

<table>
<tr><td rowspan="2">基本資料</td><td>用地所有人</td><td>臺中市政府
建設局</td><td>名稱</td><td>坪林公園 4 號井</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td>N (TM97)</td><td>2671335.802</td></tr>
<tr><td></td><td>供水分區</td><td>台中給水廠</td><td>E (TM97)</td><td>223611.409</td></tr>
<tr><td rowspan="2">水文地質
條件</td><td>水力傳導係數</td><td>0.001m/s</td><td>地下水水位埋深</td><td>20m</td></tr>
<tr><td>含水層厚度</td><td>100m</td><td>參考資料</td><td>建平站</td></tr>
<tr><td colspan="2">水質條件</td><td colspan="3">符合飲用水水質標準(太平福平公園井)</td></tr>
<tr><td rowspan="6">設計條件</td><td>單口水量(CMD)</td><td>3,000</td><td>深度(m)</td><td>200</td></tr>
<tr><td>井徑(mm)</td><td>400</td><td>濾管設置區間(m)</td><td>40~180</td></tr>
<tr><td>揚程(m)</td><td>60.0</td><td>抽水馬力(HP)</td><td>43.5</td></tr>
<tr><td>管線長度(m)</td><td>1000</td><td>配水池</td><td>不需</td></tr>
<tr><td>淨水設施</td><td>簡易加藥處理</td><td>並入系統方法</td><td>主幹管</td></tr>
<tr><td colspan="5"> 

 </td></tr>
<tr><td colspan="5"> 
 </td></tr>
<tr><td colspan="5">目前狀況：
1.目前坪林公園四周皆無管線，備援井設置後相關管線需銜接台中市太平區中山路二段 800mm 主幹管上。
2.坪林公園內道路隸屬台中市政府，建議備援井設計時連同銜接管線用地一併申請，避免後續水公司二次申請困難。</td></tr>
</table>

2-4 相關用地所有權及使用現況

目前第二標工程預定將3口既有井功能回復及新設4口新井，除大湳3號井用地屬於自來水公司，其餘既有井與新設井位置則皆為臺中市政府建設局所有地。

第二標工程預定方案施作位置如圖1-2-1，本公司採用GPS儀器進行定位勘查，調查各水井位置，及蒐集各井位之土地權屬、地籍資料、相關權屬單位之聯絡資訊，並協助中水局辦理公有地或使用同意取得等程序。既有井及新設井用地狀況資料詳表2-4-1及表2-4-2所示。

表2-4-1 既有井用地狀況資料表

供水分區	井名稱	設計水量(CMD)	權屬單位	聯絡資訊
豐原給水廠	大湳3號井	4,500	1.土地所有權人：台灣自來水公司 2.地號：豐原區北天段 705 地號	豐原給水廠(04)25722643
台中給水廠	福星3號井	1,500	1.土地所有權人：臺中市政府建設局 2.地號：西屯區上石碑段 893-2 地號	台中市政府建設局(04)22289111
	英才2號井	1,500	1.土地所有權人：臺中市政府建設局 2.地號：北區賴厝廍段 126-1 地號	

表2-4-2 新設井用地狀況資料表

供水分區	井名稱	設計水量(CMD)	權屬單位	聯絡資訊
台中給水廠	坪林公園1號井	3,000	1.土地所有權人：台中市政府建設局 2.地號：台中市太平區吉祥段 97、97-2、97-20、97-21 地號	台中市政府建設局(04)22289111 台中給水廠(04)22442469
	坪林公園3號井	3,000		
	坪林公園3號井	3,000		
	坪林公園4號井	3,000		

第三章 用地取得情形及相關法令分析

3-1 用地取得情形

本計畫針對各備援井基地進行詳細之用地調查，包含：目前用地所有權、地上物調查及承租情形調查等，並視調查結果編列用地取得相關費用，以利後續工程進行。經統計，第二標工程備援井站體用地計有台灣自來水公司1處及臺中市政府建設局6處，相關計畫用地取得辦理情況說明彙整如表3-1-1所示。另輸水管工程如屬工程用地申請範圍內則由本工程施作，非屬工程用地範圍內原則由水公司進行施作及銜接。而銜接至水公司清水管線之輸水管主要位於既有道路或人行道下方，後續管線工程將向相關權責單位進行開挖申請，並於完工後進行恢復，故無須辦理用地取得。

本計畫用地主要係為新設鑿井工程所需之用地為主，用地權屬多為公有土地。本計畫相關用地使用同意申請或承租程序目前持續辦理中。

表3-1-1 計畫用地取得情形彙整表

井名稱	土地所有權人	辦理情形
福星 3 號井	台中市政府建設局	臺中市政府建設局已於 107.7.10 公文回復，同意福星 3 號井及英才 2 號井進行水井鑽鑿，後續將進行水權申請及設計規劃
英才 2 號井		
坪林公園 1 號井		臺中市政府建設局已於 107.7.10 公文回復，因坪林公園 1 號井位置與太平運動中心位置重疊。目前已於 12/27 與相關機關辦理會勘，已與建設局及運動局確認適宜鑿井位置，後續將進行水權申請及設計規劃。
坪林公園 2 號井		臺中市政府建設局已於 107.7.10 公文回復，同意坪林公園 2~4 號井進行水井鑽鑿，後續將進行水權申請及設計規劃。
坪林公園 3 號井		
坪林公園 4 號井		
大湳 3 號	台灣自來水公司	水公司既有井體位置

3-2 相關法令分析

本工程為鑿井工程，目的為取用地下水，相關法令、作業要點及管理規則等詳述如下：

一、水利法

1.第29條：說明水權之登記應由權利人及義務人或其代理人提出相關文件(申請書、證明登記原因文件或水權狀、其他依法應提出之書據圖式)，向主管機關進行申請。而地下水開發，應先行檢具工程計畫及詳細說明，申請水權；俟工程完成供水後，再行依法取得水權。

2.第43條：說明主管機關辦理水權登記，應於水源保留一部分之水量，以供家用及公共給水，其屬於地下水水權登記者，應根據各地地下水水文資料及井出水量，制定適當之井距公告之。

3.第46條：說明興辦水利事業，關於以下建造物之建造、改造或拆除，應經主管機關之核准：防水、引水、蓄水、洩水、抽汲地下水、與水運有關、利用水力及其他水利建造物。前項各款建造物之建造或改造，均應由興辦水利事業人備具詳細計畫圖樣及說明書，申請主管機關核准。如因特殊情形有變更核准計畫之必要時，應由興辦水利事業人聲敘理由，並備具變更之計畫圖樣及說明書，申請核准後為之。但為防止危險及臨時救濟起見，得先行處置，報請主管機關備案。

4.第60條：說明為管理地下水開發，地下水鑿井業應向所在地直轄市或縣（市）政府申請許可，始得申請公司或商業登記。地下水鑿井業之許可、資格、條件及其分類、技術條件、施工、經營管理事項及其所屬技術員、技工之資格、施工管理事項及其他應遵行事項。

二、水利建造物建造、改造或拆除審核作業要點：說明水利署制訂此要點為明定各級主管機關辦理水利法第46條水利建造物之建造、改造或拆除審核作業。水利建造物之建造、改造或拆除，除溫泉取供設施依溫泉法相關規定辦理外，應依本要點規定辦理。

三、地下水鑿井業管理規則：本管理規則係由經濟部依水利法第60

條第2項規定訂之，內容共20條，包括對鑿井業者申請手續、鑿井業分級、員工資格標準及警告處分事宜。

四、環境影響評估：「開發行為應實施環境影響評估細目及範圍認定標準」第13條規定：「抽取地下水每秒抽水量〇．二立方公尺以上」，應實施環境影響評估，惟若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。

五、鑿井區域之地下水質需符合「飲用水水源水質標準」及「飲用水水質標準」規範標準，相關規範詳附錄五及附錄六。

第四章 原規劃方案檢討

4-1 基地及周圍環境分析檢討

第二標工程預定方案包含：既有水井3口(大湳3號井、福星3號井及英才2號井)與新設水井4口(坪林公園1~4號井)。經調查水井大多佈置於公園或郊區等離住宅較遠之處，針對各水井基地及周邊環境對施工及營運階段之影響，應注意事項如下：

一、施工階段

施工階段提出，於施工期間對周圍環境之影響以及基地周圍既有設施對於施工便利性之影響兩部分說明。

(一)施工期間對周圍環境之影響

經調查，除大湳3號井離周邊房宅較近及英才2號井距離篤行國小較近，施工時程應配合住宅區及學區可施工時間進行調整施作，其餘各水井基地大部分位於公園或郊區等離住宅區較遠之處，施工過程對周圍居民生活起居相對影響較小，惟施工階段仍應依相關法規做好相關環境保護措施。

(二)施工期間噪音對周圍環境之影響

因台中地區地質屬卵礫石層，施工方法建議採用衝擊式(頓鑽法)，故施工時應考量噪音對鄰房之影響，施工時間儘量避開學區上學時間、民眾休息時間與假日進行鑿井作業。鄰近區域可能造成噪音影響之設井位置如：英才2號井、大湳3號井，需注意施工時儘量降低施工造成之噪音。相關現況如圖4-1-1~4-1-2所示。

(三)基地周圍既有設施對施工便利性之影響

經現地調查發現，第二標工程預定方案，既有井部分因周遭樹木眾多，後續施作需多加注意。新設井部分4口井周邊既有設施對施工並不會造成影響。



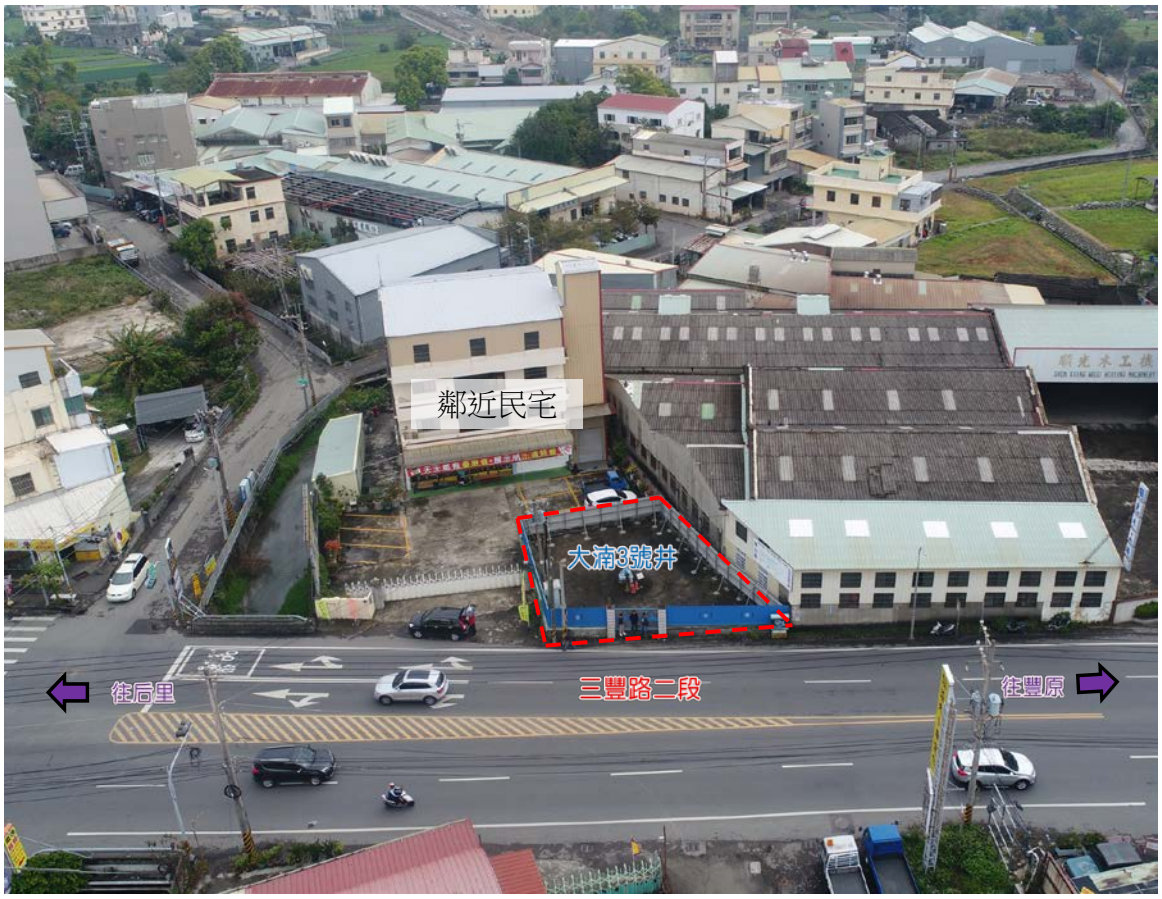


(a) 英才 2 號井旁既有水井現況



(b) 井體距篤行國小較近

圖 4-1-1 英才 2 號井基地及周圍環境現況照片圖





(a) 大湳 3 號既有圍牆入口狹窄



(b) 大湳 3 號緊鄰三豐路機具進出不便

圖 4-1-2 大湳 3 號井基地及周圍環境現況照片圖

二、營運階段

第二標工程預定方案中，因井體位置大部分皆位於公園內，考量與周邊景觀融合，後續將視現地條件於水井周邊施設圍籬或圍牆，防止民眾接近水井，以保護民眾安全及避免設施遭受破壞。此外，基於環境美化與親民考量，可依水井周圍環境現況，考量綠色內涵設計，規劃相關環境改善設施，降低設施對民眾觀感及周圍環境生態之衝擊。

本計畫設計原則已針對3口既有井與4口新設井進行詳細現地調查，評估各水井之基地及周圍環境於施工及營運階段應注意事項，供水井周邊相關設施規劃設計及施工計畫擬定之參考。

4-2 地下水文狀況及出水量分析檢討

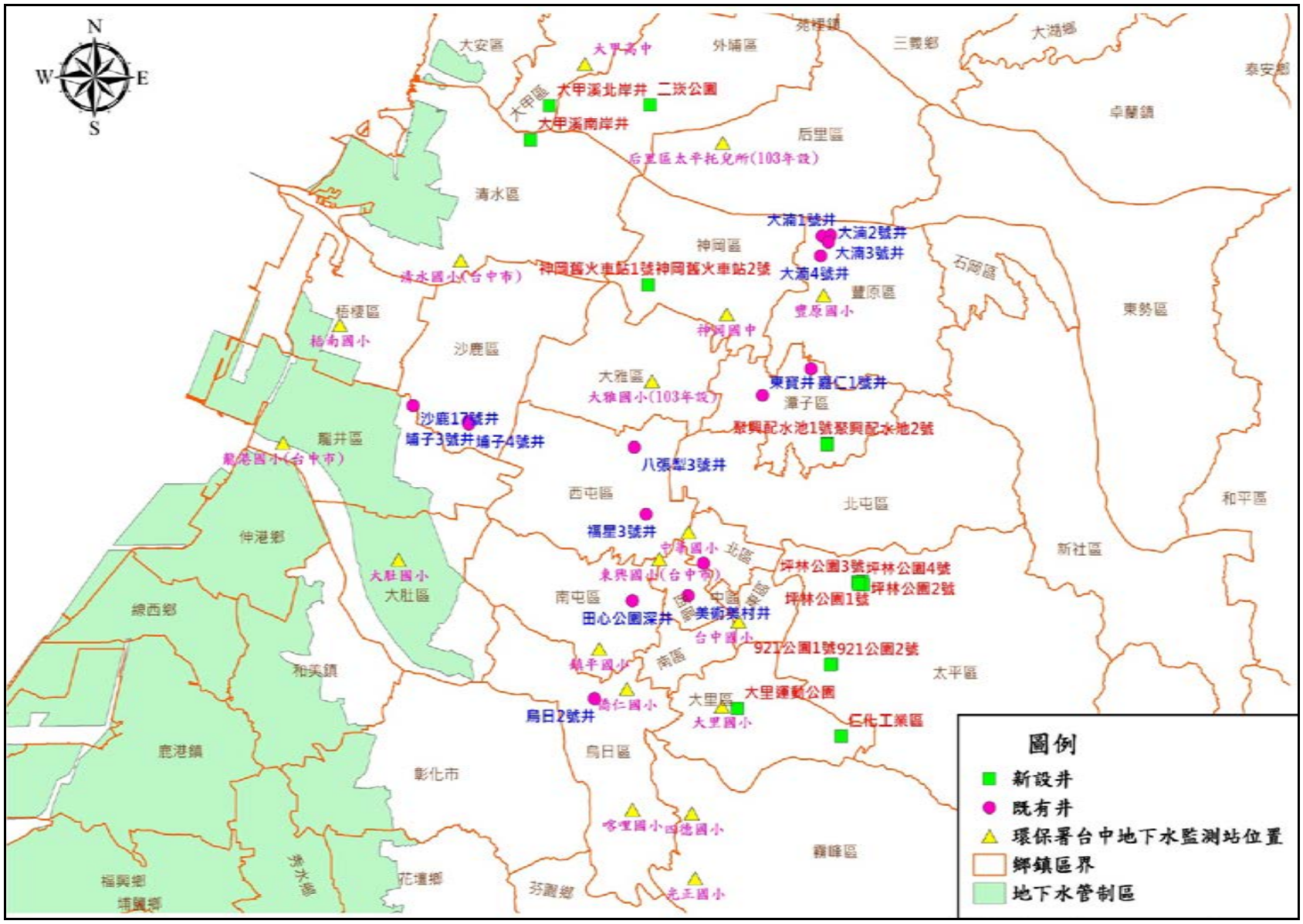
一、地下水文狀況分析

台中地區地下水文及地質資料(包含：地下水位變化情形、地質概況、地下水井口數、分佈位置、核發水權量及現況抽水量等)，本計畫區之地下水文特性、地質概況及現況地下水使用情形，出水量需配合本計畫抽水試驗所得水文地質參數，評析計畫水井位置適宜性、安全出水量及原規劃設計出水量可否滿足。

依據106年公告地下水管制區範圍(詳圖4-2-1)，台中地區地下水管制區範圍主要在大肚山西側之清水海岸平原，涵蓋區域包括：梧棲區全區域及大肚區、清水區、龍井區部分區域。經比對，第二標工程預定方案皆無緊鄰地下水管制區，抽水試驗過程仍須注意水位回升狀況，以確保抽水不致對周邊地下水位造成影響。

二、地下水質狀況分析

土壤與地下水質狀況密不可分，當土壤受污染時，地下水受到污染機率頗高，經查詢環保署土壤及地下水污染整治網站(https://sgw.epa.gov.tw/public/)，台中市現況公告為土壤及地下水污染地下水受污染限制使用地區、控制場址及整治場址共計104處。第二標工程預定方案水井位址與土壤及地下水污染管制位置，如圖4-2-2所示。



資料來源：行政院環保署「全國環境水質監測資訊網」。

圖 4-2-1 備援水井與地下水管制區及台中地下水水質監測井相關位置圖

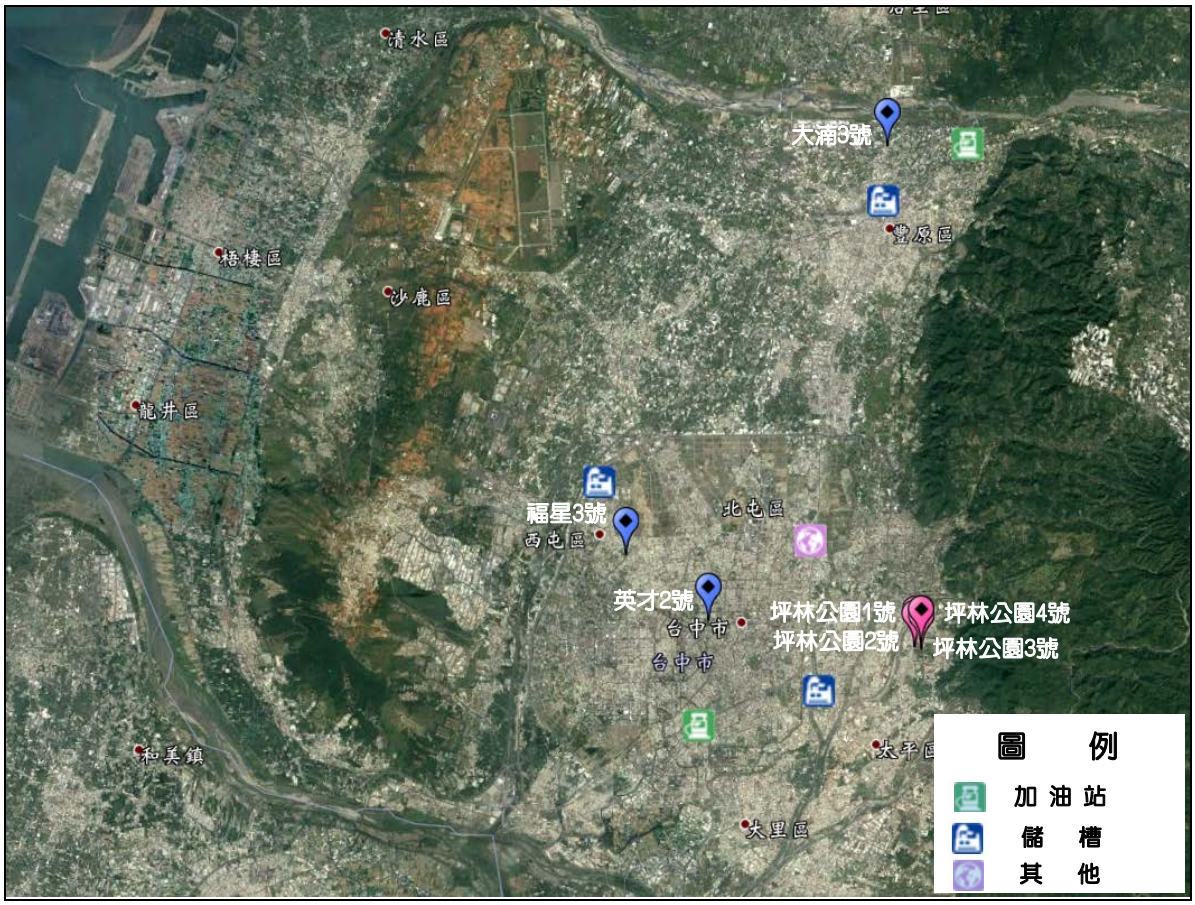


圖 4-2-2 計畫水井與鄰近地下水污染場址管制位置關係圖

另根據「台中盆地地下水資源利用調查評估總報告」，台中盆地之地下水流向由南、北、東三個方向向中央流動匯集，直接進入烏溪或其支流，再往西經由八卦山台地及大肚台地間之隘口出台中盆地，台中盆地地下水流動方向如圖4-2-3所示。

為瞭解備援水井地下水質狀況，經蒐集行政院環境保護署、台中市政府環境保護局及台灣自來水公司第四區管理處相關地下水質資料，以評估本計畫備援水井位址之地下水質是否受土壤及地下水污染管制位置污染源所影響，並瞭解管制場址最新之污染源整治改善情形，作為評估計畫水井位置適宜性之依據。上述三機關之地下水質成果簡述如下：

(一)行政院環境保護署

依據行政院環保署全國環境水質監測資訊網顯示，計畫區域內監測井共計17站，其地下水僅檢測17項飲用水水質項目。計畫區域地下水質檢測結果，除氨氮、鐵、錳檢測超標外，其餘皆符

合飲用水水質項目檢測標準，備援水井鄰近地下水質測站相關位置如圖4-2-1，地下水質資料彙整如表4-2-1所示。既有井及新設井分別將鄰近水質參考測站檢測結果彙整如表4-2-2及4-2-3所示。

由表4-2-2及表4-2-3得知，既有井及新設井鄰近區域水質條件，部分不符合標準。

(二)台中市政府環境保護局

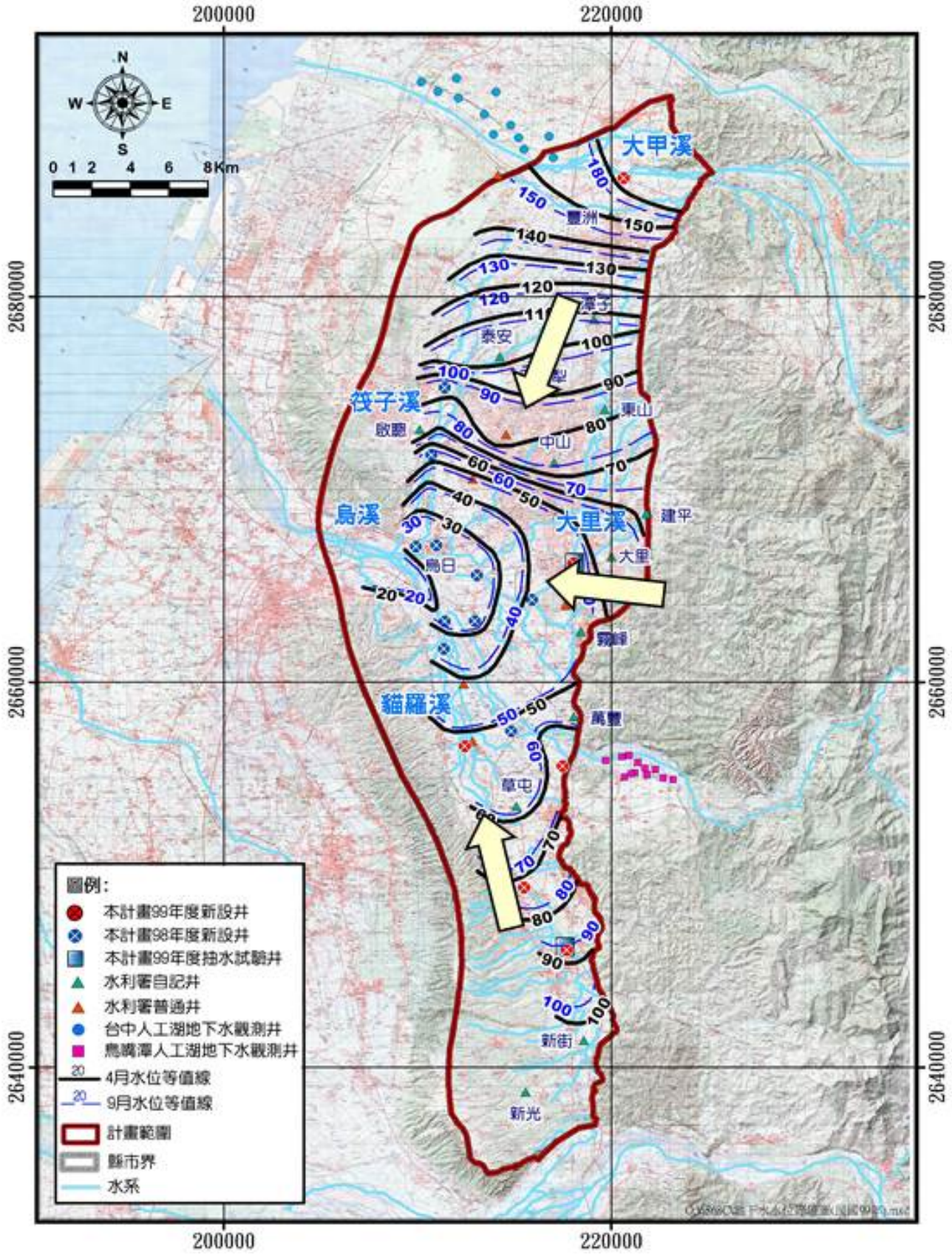
依據台中市政府環境保護局環境品質監測地下水調查結果，監測位置主要為工廠附近或環境曾受汙染之敏感區域。目前106年度監測結果共計有40處，與本計畫鄰近之監測位置共計17處，相關位置如圖4-2-4所示，地下水水質資料彙整如表4-2-4所示。

(三)台灣自來水公司第四區管理處

經蒐集自來水公司於台中地區鑽鑿之地下水水井資料，目前鄰近計畫水井之水質評鑑結果除港尾3號井、軍功深井、沙鹿6號井、沙鹿16號井、埔子1號井、沙鹿17號井、大甲第一水源12號井、外埔淨水場1號井、烏日營運所1~3號井不符合水質標準外，其餘各井水質皆符合標準，相關位置如圖4-2-5，地下水水質資料彙整如表4-2-5所示。

(四)水質評估結果

綜合上述資料得知，台中盆地地下水質鐵、錳、氨氮皆有超標之情形，但根據台中市環保局及水公司所提供資料，第二標工程預定方案之周邊水質大多符合標準。另因坪林公園1~4號井及大湳3號井距水公司地下水井仍有段距離，故於107年6月進行試探井施作，目前檢測結果地下水水質狀況皆符合檢驗規範標準內。



參考資料:台中盆地地下水資源利用調查評估總報告(水規所，100.12)

圖 4-2-3 台中盆地地下水流動方向關係圖

表4-2-1 計畫區鄰近環保署地下水質測站監測資料彙整表

測站名稱		標準	大甲高中	后里區太平托兒所	清水國小	梧南國小	大肚國小	豐原國小	神岡國中	大雅國小	中華國小	東興國小	鎮平國小	僑仁國小	大里國小	台中國小
總硬度	mg/L	**300**	209	172	241	314	90.2	118	148	175	158	150	365	328	216	218
總溶解固體物	mg/L	**500**	340	281	368	470	208	188	271	321	262	258	513	507	360	310
氯鹽	mg/L	**250**	19.5	6.3	18.8	33.4	35	7.3	12	35.7	16.4	16.4	14.9	13.9	17.3	8.3
氨氮	mg/L	**0.1**	0.05	0.04	1.05	0.26	0.74	0.07	0.08	1.37	0.37	0.12	0.2	1.02	0.62	0.71
硝酸鹽氮	mg/L	**10**	1.38	3.54	0.01	0.01	3.23	3.1	2.78	2.61	3.14	2.78	0.12	0.01	1.12	0.13
硫酸鹽	mg/L	**250**	130	79.6	5.5	46.4	21.5	38.6	55.9	43	53.8	59.2	89.8	122	64.6	34.7
砷	mg/L	**0.01**	<0.0003	<0.0003	0.0033	0.0046	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	0.0005	0.0003	<0.0003	0.0004
鎘	mg/L	**0.005**	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
鉻	mg/L	**0.05**	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
銅	mg/L	**1**	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	0.001	0.001	<0.001	<0.001	<0.001	0.001	0.001	<0.001	<0.001
鉛	mg/L	**0.01**	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003
鋅	mg/L	**5**	0.007	0.004	0.002	0.006	0.006	0.009	0.014	0.004	0.006	0.006	0.008	0.005	0.005	0.003
鐵	mg/L	**0.3**	<0.005	<0.005	2.42	2.03	2.03	<0.005	0.01	<0.005	0.012	0.005	0.056	0.048	0.015	0.032
錳	mg/L	**0.05**	<0.005	<0.005	0.525	0.202	0.231	<0.005	<0.005	0.065	0.166	0.007	0.094	0.235	0.019	0.087
汞	mg/L	**0.002**	<0.0003	-	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	-	-	<0.0003	<0.0003	<0.0003	-	<0.0003	<0.0003
鎳	mg/L	**0.1**	<0.005	-	0.023	0.019	0.017	<0.005	-	-	<0.005	<0.005	0.008	-	<0.005	<0.005
氟鹽	mg/L	**0.8**	0.19	0.13	0.28	0.54	<0.10	<0.10	0.1	0.14	0.14	0.1	0.29	0.19	0.1	--

資料來源：行政院環保署「全國環境水質監測資訊網」。

表4-2-2 既有井鄰近環保署水質參考測站監測資料彙整表

項目	井名稱	鄰近水質參考站	檢測日期	總硬度(mg/L)	氨氮(mg/L)	硝酸鹽氮(mg/L)	鐵(mg/L)	錳(mg/L)
				規定 300	規定 0.1	規定 10	規定 0.3	規定 0.05
	福星 3 號井	東興國小	2016/10/17	150	**0.12**	2.78	0.005	0.007
	英才 2 號井	台中國小	2014/4/21	218	**0.71**	0.13	0.032	**0.087**
	大湳 3 號井	豐原國小	2017/4/21	118	0.07	3.1	<0.005	<0.005
	大湳 4 號井	豐原國小	2017/4/21	118	0.07	3.1	<0.005	<0.005

資料來源：行政院環保署「全國環境水質監測資訊網」。

表4-2-3 新設井鄰近環保署水質參考測站監測資料彙整表

項目	井名稱	鄰近水質參考站	檢測日期	總硬度(mg/L)	氨氮(mg/L)	硝酸鹽氮(mg/L)	鐵(mg/L)	錳(mg/L)
				規定 300	規定 0.1	規定 10	規定 0.3	規定 0.05
新設井	坪林公園 1 號	台中國小	2014/4/21	218	**0.71**	0.13	0.032	**0.087**
	坪林公園 2 號	台中國小	2014/4/21	218	**0.71**	0.13	0.032	**0.087**
	坪林公園 3 號	台中國小	2014/4/21	218	**0.71**	0.13	0.032	**0.087**
	坪林公園 4 號	台中國小	2014/4/21	218	**0.71**	0.13	0.032	**0.087**
	聚興配水池 1 號	豐原國小	2017/4/21	118	0.07	3.1	<0.005	<0.005
	聚興配水池 2 號	豐原國小	2017/4/21	118	0.07	3.1	<0.005	<0.005
	神岡舊火車站 1 號	神岡國中	2017/7/11	148	0.08	2.78	0.010	<0.005
	神岡舊火車站 2 號	神岡國中	2017/7/11	148	0.08	2.78	0.010	<0.005

資料來源：行政院環保署「全國環境水質監測資訊網」。

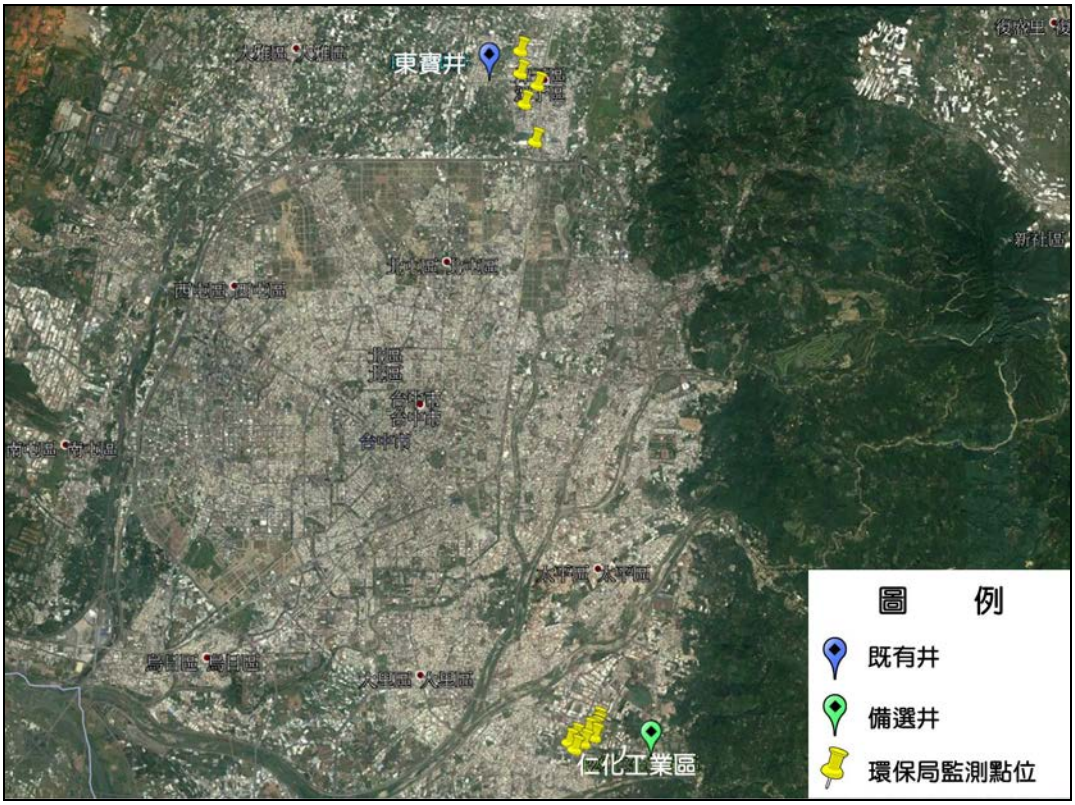


圖 4-2-4 計畫水井與鄰近台中市環保局監測井位置關係圖



圖 4-2-5 計畫水井與鄰近自來水地下水井位置關係圖

表4-2-4 臺中市政府環保局定期監測場址地下水監測成果彙整表(1/8)

檢驗項目	監測標準	管制標準	MDL	臺中加工出口區	松勇公園	僑忠國小 (BMW02)	潭子鄉運動公園 (BMW03)	潭子國小 (BMW04)
				X:120.700474 Y:24.219709	X:120.701579 Y:24.185758	X:120.703504 Y:24.2022	X:120.701303 Y:24.209403	X:120.70398 Y:24.213019
				B00335	B00116	L00094	L00095	L00096
				106/08/09	106/08/09	106/08/09	106/08/09	106/08/09
pH	-	-	-	6.2(28.7℃)	6.3(27.0℃)	6.2(28.0℃)	6.5(27.6℃)	7.0(27.8℃)
水溫	-	-	-	28.7	27	28	27.6	27.8
導電度	-	-	-	389	395	421	404	404
水位	-	-	-	57.145	44.895	55.622	56.568	60.649
溶氧量	-	-	-	4.2	5.1	4.2	3.9	4.1
氧化還原電位	-	-	-	230	207	255	276	242
氯鹽	625	-	0.04	15.6	-	-	-	-
總硬度	750	-	1.8	154	-	-	-	-
氨氮	0.25	-	0.01	<0.05	-	-	-	-
硫酸鹽	625	-	0.04	51.4	-	-	-	-
總溶解固體物	1250	-	5	293	-	-	-	-
總有機碳	10	-	0.06	0.3	-	-	-	-
亞硝酸鹽氮	5	10	0.001	<0.01	-	-	-	-
硝酸鹽氮	50	100	0.01	3.65	-	-	-	-
砷	0.25	0.5	0.0003	-	-	-	-	-
鎘	0.025	0.05	0.002	-	-	-	-	-
鉻	0.25	0.5	0.004	-	-	-	-	-
銅	5	10	0.004	-	-	-	-	-
汞	0.01	0.02	0.0004	-	-	-	-	-
鎳	0.5	1	0.006	-	-	-	-	-
鉛	0.05	0.1	0.004	-	-	-	-	-
鋅	25	50	0.004	-	-	-	-	-
1,1,1-三氯乙烷	1	2	0.00044	ND	ND	<0.0100	ND	ND
1,1,2-三氯乙烷	0.025	0.05	0.00043	ND	ND	<0.0100	ND	ND
1,1-二氯乙烯	0.035	0.07	0.00045	ND	<0.00100	<0.0100	ND	<0.00100
1,2-二氯苯	3	6	0.00040	ND	ND	<0.0100	ND	ND
1,2-二氯乙烷	0.025	0.05	0.00040	ND	ND	<0.0100	ND	ND
1,4-二氯苯	0.375	0.75	0.00038	ND	ND	<0.0100	ND	ND
苯	0.025	0.05	0.00040	ND	ND	<0.0100	ND	ND
四氯化碳	0.025	0.05	0.00049	ND	ND	<0.0100	ND	ND
氯苯	0.5	1	0.00042	ND	ND	<0.0100	ND	ND
三氯甲烷(氯仿)	0.5	1	0.00041	ND	0.00150	<0.0100	ND	<0.00100
氯甲烷	0.15	0.3	0.00047	ND	ND	<0.0100	ND	ND
順-1,2-二氯乙烯	0.35	0.7	0.00040	ND	0.00323	<0.0100	0.00335	0.00667
乙苯	3.5	7	0.00040	ND	ND	<0.0100	ND	ND
二甲苯	50	100	0.00122	ND	ND	<0.0300	ND	ND
二氯甲烷	0.025	0.05	0.00054	ND	ND	<0.0100	ND	ND
萘	0.2	0.4	0.00033	ND	ND	<0.0100	ND	ND
四氯乙烯	0.025	0.05	0.00046	ND	0.00662	<0.0100	0.00449	0.0105
甲苯	5	10	0.00052	ND	ND	<0.0100	ND	ND
反-1,2-二氯乙烯	0.5	1	0.00042	ND	ND	<0.0100	ND	ND
三氯乙烯	0.025	0.05	0.00038	0.00103	0.0112	0.0152	0.0143	0.0232
氯乙烯	0.01	0.02	0.00053	ND	ND	<0.0100	ND	ND
甲基第三丁基醚	0.5	1	0.00039	ND	ND	<0.0100	ND	ND

註 1：‘MDL’表方法偵測極限；‘ND’表示低於方法偵測極限；‘—’表無相關標準、單位或測值；超過監測標準數值以白底粗體黑字底線標記，超過管制標準數值以黑底白字標記。

註 2：表中單位除酸鹼度無單位、導電度為μS/cm25℃外，其餘欄位單位皆為 mg/L。

註 3：資料若有誤繕，依原始檢測報告數據為主

表4-2-4 臺中市政府環保局定期監測場址地下水監測成果彙整表(2/8)

檢驗項目	監測標準	管制標準	MDL	潭秀國中(BMW05)	興農廠外西南側	台中工業區污水	台中工業區十八	台中#2
				X:120.700434 Y:24.215358	X:120.578282 Y:24.109828	X:120.611042 Y:24.161605	X:120.607941 Y:24.153027	X:120.614193 Y:24.168746
				L00097	L00141	B00022	B00343	B00362
				106/08/09	106/08/02	106/08/08	106/08/08	106/08/07
pH	-	-	-	6.6(27.9℃)	7.4(28.0℃)	6.0(27.7℃)	5.9(27.6℃)	7.2(26.1℃)
水溫	-	-	-	27.9	28	27.7	27.6	26.1
導電度	-	-	-	431	868	422	140	449
水位	-	-	-	57.043	3.451	12.750	13.945	4.485
溶氧量	-	-	-	1.3	2.7	0.4	3.9	5.6
氧化還原電位	-	-	-	-90.8	118	198	370	-29.6
氯鹽	625	-	0.04	-	-	-	-	-
總硬度	750	-	1.8	-	-	-	-	-
氨氮	0.25	-	0.01	-	-	-	-	-
硫酸鹽	625	-	0.04	-	-	-	-	-
總溶解固體物	1250	-	5	-	-	-	-	-
總有機碳	10	-	0.06	-	-	-	-	-
亞硝酸鹽氮	5	10	0.001	-	-	-	-	-
硝酸鹽氮	50	100	0.01	-	-	-	-	-
砷	0.25	0.5	0.0003	-	0.0448	ND	<0.0020	0.0026
鎘	0.025	0.05	0.002	-	ND	ND	ND	ND
鉻	0.25	0.5	0.004	-	ND	ND	0.885	ND
銅	5	10	0.004	-	ND	ND	0.01	ND
汞	0.01	0.02	0.0004	-	ND	ND	ND	ND
鎳	0.5	1	0.006	-	ND	ND	ND	ND
鉛	0.05	0.1	0.004	-	ND	ND	ND	ND
鋅	25	50	0.004	-	0.01	0.019	0.026	0.011
1,1,1-三氯乙烷	1	2	0.0004	<0.0100	ND	-	-	-
1,1,2-三氯乙烷	0.025	0.05	0.0004	<0.0100	ND	-	-	-
1,1-二氯乙烯	0.035	0.07	0.0004	<0.0100	ND	-	-	-
1,2-二氯苯	3	6	0.0004	<0.0100	ND	-	-	-
1,2-二氯乙烷	0.025	0.05	0.0004	<0.0100	ND	-	-	-
1,4-二氯苯	0.375	0.75	0.0003	<0.0100	0.00161	-	-	-
苯	0.025	0.05	0.0004	<0.0100	ND	-	-	-
四氯化碳	0.025	0.05	0.0004	<0.0100	ND	-	-	-
氯苯	0.5	1	0.0004	<0.0100	0.00500	-	-	-
三氯甲烷(氯仿)	0.5	1	0.0004	<0.0100	ND	-	-	-
氯甲烷	0.15	0.3	0.0004	<0.0100	ND	-	-	-
順-1,2-二氯乙烯	0.35	0.7	0.0004	0.0383	ND	-	-	-
乙苯	3.5	7	0.0004	<0.0100	ND	-	-	-
二甲苯	50	100	0.0012	<0.0300	ND	-	-	-
二氯甲烷	0.025	0.05	0.0005	<0.0100	ND	-	-	-
萘	0.2	0.4	0.0003	<0.0100	ND	-	-	-
四氯乙烯	0.025	0.05	0.0004	<0.0100	ND	-	-	-
甲苯	5	10	0.0005	<0.0100	ND	-	-	-
反-1,2-二氯乙烯	0.5	1	0.0004	<0.0100	ND	-	-	-
三氯乙烯	0.025	0.05	0.0003	<0.0100	ND	-	-	-
氯乙烯	0.01	0.02	0.0005	<0.0100	ND	-	-	-
甲基第三丁基醚	0.5	1	0.0003	<0.0100	ND	-	-	-
氟鹽	-	-	-	-	-	-	-	-
總石油碳氫化合物	5	10	0.173	-	<0.500	-	-	-

註1：‘MDL’表方法偵測極限；‘ND’表示低於方法偵測極限；‘—’表無相關標準、單位或測值；超過監測標準數值以白底粗體黑字底線標記，超過管制標準數值以黑底白字標記。

註2：表中單位除酸鹼度無單位、導電度為μS/cm25℃外，其餘欄位單位皆為mg/L。

註3：資料若有誤繕，依原始檢測報告數據為主

表4-2-4 臺中市政府環保局定期監測場址地下水監測成果彙整表(3/8)

檢驗項目	監測標準	管制標準	MDL	台中#4	台中#7	台中#8	台中#11	台中#12
				X:120.611126 Y:24.163767	X:120.610841 Y:24.158522	X:120.609913 Y:24.156751	X:120.609177 Y:24.153529	X:120.608186 Y:24.15199
				B00363	B00364	B00365	B00402	B00403
				106/08/07	106/08/08	106/08/08	106/08/08	106/08/30
pH	-	-	-	6.7(27.5℃)	6.4(29.0℃)	5.3(27.1℃)	6.7(26.9℃)	6.2(26.3℃)
水溫	-	-	-	27.5	29	27.1	26.9	26.3
導電度	-	-	-	170	306	337	301	163
水位	-	-	-	8.647	8.981	11.288	10.432	14.151
溶氧量	-	-	-	1.5	3.7	1.3	3.7	3.3
氧化還原電位	-	-	-	327	216	269	308	215
氯鹽	625	-	0.04	-	-	-	-	-
總硬度	750	-	1.8	-	-	-	-	-
氨氮	0.25	-	0.01	-	-	-	-	-
硫酸鹽	625	-	0.04	-	-	-	-	-
總溶解固體物	1250	-	5	-	-	-	-	-
總有機碳	10	-	0.06	-	-	-	-	-
亞硝酸鹽氮	5	10	0.001	-	-	-	-	-
硝酸鹽氮	50	100	0.01	-	-	-	-	-
砷	0.25	0.5	0.0003	ND	ND	ND	ND	ND
鎘	0.02	0.05	0.002	ND	ND	ND	ND	ND
鉻	0.25	0.5	0.004	ND	ND	ND	ND	ND
銅	5	10	0.004	ND	ND	ND	ND	ND
汞	0.01	0.02	0.0004	ND	ND	ND	ND	ND
鎳	0.5	1	0.006	ND	ND	ND	ND	ND
鉛	0.05	0.1	0.004	<0.010	ND	<0.010	ND	ND
鋅	25	50	0.004	0.017	0.017	0.019	0.031	<0.010

註 1：‘MDL’表方法偵測極限；‘ND’表示低於方法偵測極限；‘—’表無相關標準、單位或測值；超過監測標準數值以白底粗體黑字底線標記，超過管制標準數值以黑底白字標記。

註 2：表中單位除酸鹼度無單位、導電度為μS/cm25℃外，其餘欄位單位皆為 mg/L。

註 3：資料若有誤繕，依原始檢測報告數據為主

表4-2-4 臺中市政府環保局定期監測場址地下水監測成果彙整表(4/8)

檢驗項目	監測標準	管制標準	MDL	TCH02(臺中市工業區	TCH09(臺中市工	TCH15(臺中市工	TCH03(臺中市工	預警網-大甲#4
				X:120.611819 Y:24.170884	X:120.611565 Y:24.166003	X:120.612386 Y:24.15978	X:120.608325 Y:24.154758	X:120.642909 Y:24.413997
				B00424	B00425	B00426	B00427	L00167
				106/08/07	106/08/07	106/08/08	106/08/08	106/07/31
pH	-	-	-	5.8(27.1℃)	6.9(26.2℃)	6.6(27.1℃)	5.4(26.9℃)	6.8(26.2℃)
水溫	-	-	-	27.1	26.2	27.1	26.9	26.2
導電度	-	-	-	246	195	768	279	860
水位	-	-	-	14.035	5.723	10.628	13.633	2.222
溶氧量	-	-	-	0.6	2.1	0.1	3.0	2.2
氧化還原電位	-	-	-	323	316	224	368	177
氯鹽	625	-	0.04	-	-	-	-	-
總硬度	750	-	1.8	-	-	-	-	-
氨氮	0.25	-	0.01	-	-	-	-	-
硫酸鹽	625	-	0.04	-	-	-	-	-
總溶解固體物	1250	-	5	-	-	-	-	-
總有機碳	10	-	0.06	-	-	-	-	-
亞硝酸鹽氮	5	10	0.001	-	-	-	-	-
硝酸鹽氮	50	100	0.01	-	-	-	-	-
砷	0.25	0.5	0.0003	ND	ND	0.0028	ND	ND
鎘	0.02	0.05	0.002	ND	ND	ND	ND	ND
鉻	0.25	0.5	0.004	ND	ND	ND	ND	ND
銅	5	10	0.004	ND	ND	0.016	0.029	ND
汞	0.01	0.02	0.0004	ND	ND	ND	ND	ND
鎳	0.5	1	0.006	ND	ND	<0.020	ND	ND
鉛	0.05	0.1	0.004	<0.010	ND	ND	ND	ND
鋅	25	50	0.004	0.02	0.017	0.019	0.029	0.067

註 1：‘MDL’表方法偵測極限；‘ND’表示低於方法偵測極限；‘—’表無相關標準、單位或測值；超過監測標準數值以白底粗體黑字底線標記，超過管制標準數值以黑底白字標記。

註 2：表中單位除酸鹼度無單位、導電度為μS/cm25℃外，其餘欄位單位皆為 mg/L。

註 3：資料若有誤繕，依原始檢測報告數據為主

表4-2-4 臺中市政府環保局定期監測場址地下水監測成果彙整表(5/8)

檢驗項目	監測標準	管制標準	MDL	預警網-大甲#5 X:120.643112 Y:24.411993	預警網-大甲#6 X:120.644077 Y:24.40879	預警網-大甲#8 X:120.649383 Y:24.404739	預警網-大甲#9 X:120.648224 Y:24.403409	預警網-大甲 X:120.647774 Y:24.402117
				L00168	L00169	L00170	L00171	L00172
				106/07/31	106/07/31	106/07/31	106/08/01	106/08/01
pH	-	-	-	6.7(28.0℃)	6.8(25.1℃)	6.8(25.3℃)	6.6(29.7℃)	6.8(29.7℃)
水溫	-	-	-	28	25.1	25.3	29.7	29.7
導電度	-	-	-	707	697	726	767	609
水位	-	-	-	2.425	4.2	4.556	4.425	5.04
溶氧量	-	-	-	2.3	3.5	4.9	1.4	3.9
氧化還原電位	-	-	-	262	179	172	150	156
氯鹽	625	-	0.04	-	-	-	-	-
總硬度	750	-	1.8	-	-	-	-	-
氨氮	0.25	-	0.01	-	-	-	-	-
硫酸鹽	625	-	0.04	-	-	-	-	-
總溶解固體物	1250	-	5	-	-	-	-	-
總有機碳	10	-	0.06	-	-	-	-	-
亞硝酸鹽氮	5	10	0.001	-	-	-	-	-
硝酸鹽氮	50	100	0.01	-	-	-	-	-
砷	0.25	0.5	0.0003	ND	<0.0020	ND	ND	<0.0020
鎘	0.02	0.05	0.002	ND	ND	ND	ND	ND
鉻	0.25	0.5	0.004	ND	ND	ND	<0.010	0.01
銅	5	10	0.004	ND	ND	ND	ND	ND
汞	0.01	0.02	0.0004	ND	ND	ND	ND	ND
鎳	0.5	1	0.006	ND	ND	ND	ND	0.037
鉛	0.05	0.1	0.004	ND	ND	ND	ND	ND
鋅	25	50	0.004	0.011	0.026	0.016	0.014	0.014

註 1：‘MDL’表方法偵測極限；‘ND’表示低於方法偵測極限；‘—’表無相關標準、單位或測值；超過監測標準數值以白底粗體黑字底線標記，超過管制標準數值以黑底白字標記。

註 2：表中單位除酸鹼度無單位、導電度為μS/cm25℃外，其餘欄位單位皆為 mg/L。

註 3：資料若有誤繕，依原始檢測報告數據為主

表4-2-4 臺中市政府環保局定期監測場址地下水監測成果彙整表(6/8)

檢驗項目	監測標準	管制標準	MDL	預警網-大甲#12	TY02(大甲幼獅工業	TY09(大甲幼獅工	大里區光正路 195 巷	MW-2(臺中市大里
				X:120.650178 Y:24.399035	X:120.655003 Y:24.40718	X:120.650851 Y:24.398684	X:120.714661 Y:24.092177	X:120.716057 Y:24.093245
				B00373	B00428	B00429	B00113	B00137
				106/08/01	106/08/01	106/08/02	106/08/07	106/08/03
pH	-	-	-	6.2(27.9℃)	6.6(29.9℃)	6.0(28.0℃)	6.2(26.7℃)	6.1(27.2℃)
水溫	-	-	-	27.9	29.9	28	26.7	27.2
導電度	-	-	-	656	1080	706	519	381
水位	-	-	-	7.392	2.403	6.49	15.923	18.04
溶氧量	-	-	-	0.1	1.8	0.1	3.8	2.2
氧化還原電位	-	-	-	195	161	233	284	229
氯鹽	625	-	0.04	-	-	-	25.8	14.4
總硬度	750	-	1.8	-	-	-	186	146
氨氮	0.25	-	0.01	-	-	-	<0.05	<0.05
硫酸鹽	625	-	0.04	-	-	-	49.7	35.1
總溶解固體物	1250	-	5	-	-	-	394	229
總有機碳	10	-	0.06	-	-	-	0.6	0.4
亞硝酸鹽氮	5	10	0.001	-	-	-	<0.01	ND
硝酸鹽氮	50	100	0.01	-	-	-	12.7	5.77
砷	0.25	0.5	0.0003	ND	<0.0020	0.0049	ND	ND
鎘	0.02	0.05	0.002	ND	ND	ND	ND	ND
鉻	0.25	0.5	0.004	ND	ND	<0.010	0.777	0.142
銅	5	10	0.004	ND	0.011	0.021	ND	ND
汞	0.01	0.02	0.0004	ND	ND	ND	ND	ND
鎳	0.5	1	0.006	ND	0.47	1.12	ND	0.471
鉛	0.05	0.1	0.004	ND	ND	ND	ND	ND
鋅	25	50	0.004	0.017	0.053	0.055	0.017	0.012

註 1：‘MDL’表方法偵測極限；‘ND’表示低於方法偵測極限；‘—’表無相關標準、單位或測值；超過監測標準數值以白底粗體黑字底線標記，超過管制標準數值以黑底白字標記。

註 2：表中單位除酸鹼度無單位、導電度為 μS/cm25℃外，其餘欄位單位皆為 mg/L。

註 3：資料若有誤繕，依原始檢測報告數據為主

表4-2-4 臺中市政府環保局定期監測場址地下水監測成果彙整表(7/8)

檢驗項目	監測標準	管制標準	MDL	MW-3(臺中市大里區仁化路221巷)	MW-4(臺中市大里區仁化路221巷)	MW-5(臺中市大里區仁化路221巷)	MW-7-1(102臺中市大里區光正路地下水污染監	MW-8-1(102臺中市大里區光正路地下水污染監
				X:120.715763 Y:24.092992	X:120.715597 Y:24.092459	X:120.71541 Y:24.092386	X:120.715442 Y:24.091129	X:120.713348 Y:24.090001
				B00138	B00139	B00140	B00234	B00236
				106/08/03	106/08/03	106/08/03	106/08/04	106/08/04
pH	-	-	-	6.2(28.0℃)	6.2(27.9℃)	6.1(28.5℃)	5.8(26.7℃)	6.1(26.8℃)
水溫	-	-	-	28	27.9	28.5	26.7	26.8
導電度	-	-	-	432	859	687	592	452
水位	-	-	-	18.505	18.189	19.08	16.833	16.385
溶氧量	-	-	-	0.3	4.2	3.6	3.4	2.7
氧化還原電位	-	-	-	219	228	222	240	227
氯鹽	625	-	0.04	15.1	93.6	55.3	30.2	20.3
總硬度	750	-	1.8	172	236	214	236	169
氨氮	0.25	-	0.01	0.06	ND	ND	<0.05	<0.05
硫酸鹽	625	-	0.04	52	104	94.4	89.3	45
總溶解固體物	1250	-	5	250	538	438	396	290
總有機碳	10	-	0.06	0.7	0.9	0.4	0.4	0.2
亞硝酸鹽氮	5	10	0.001	0.02	<0.01	<0.01	ND	ND
硝酸鹽氮	50	100	0.01	5.73	14.3	14.2	22.4	11.6
砷	0.25	0.5	0.0003	<0.0020	ND	ND	ND	ND
鎘	0.02	0.05	0.002	ND	ND	ND	ND	ND
鉻	0.25	0.5	0.004	0.027	ND	1.44	ND	ND
銅	5	10	0.004	ND	ND	ND	ND	ND
汞	0.01	0.02	0.0004	ND	ND	ND	ND	ND
鎳	0.5	1	0.006	0.122	ND	ND	ND	ND
鉛	0.05	0.1	0.004	<0.010	ND	ND	ND	ND
鋅	25	50	0.004	0.021	0.01	0.01	0.013	0.011

註1：‘MDL’表方法偵測極限；‘ND’表示低於方法偵測極限；‘—’表無相關標準、單位或測值；超過監測標準數值以白底粗體黑字底線標記，超過管制標準數值以黑底白字標記。

註2：表中單位除酸鹼度無單位、導電度為μS/cm25℃外，其餘欄位單位皆為mg/L。

註3：資料若有誤繕，依原始檢測報告數據為主

表4-2-4 臺中市政府環保局定期監測場址地下水監測成果彙整表(8/8)

檢驗項目	監測標準	管制標準	MDL	MW-9-1(102 臺中市大里區光正路地下水污染監	MW-10-1(102 臺中市大里區光正路地下水污染監測井	大里市光正路129 巷	大里區仁城段0174 地號	大里漢盛
				X:120.710336 Y:24.090143	X:120.711537 Y:24.088882	X:120.714095 Y:24.09204	X:120.711505 Y:24.091096	X:120.715932 Y:24.094003
				B00238	B00240	L00065	L00067	L00092
				106/08/04	106/08/04	106/08/07	106/08/07	106/08/07
pH	-	-	-	6.1(27.4℃)	6.2(28.9℃)	6.0(27.9℃)	6.1(27.7℃)	6.2(27.4℃)
水溫	-	-	-	27.4	28.9	27.9	27.7	27.4
導電度	-	-	-	441	508	492	450	446
水位	-	-	-	11.075	12.63	15.336	12.477	16.717
溶氧量	-	-	-	3.0	3.7	3.2	2.2	2.9
氧化還原電位	-	-	-	231	285	231	231	258
氯鹽	625	-	0.04	19.5	25.5	-	-	-
總硬度	750	-	1.8	158	203	-	-	-
氨氮	0.25	-	0.01	<0.05	<0.05	-	-	-
硫酸鹽	625	-	0.04	53.7	58.2	-	-	-
總溶解固體物	1250	-	5	270	344	-	-	-
總有機碳	10	-	0.06	0.3	0.4	-	-	-
亞硝酸鹽氮	5	10	0.001	<0.01	ND	-	-	-
硝酸鹽氮	50	100	0.01	9.81	14.3	-	-	-
砷	0.25	0.5	0.0003	ND	ND	<0.0020	ND	<0.0020
鎘	0.025	0.05	0.002	ND	ND	ND	ND	ND
鉻	0.25	0.5	0.004	0.278	ND	0.127	0.063	0.241
銅	5	10	0.004	ND	<0.010	ND	ND	<0.010
汞	0.01	0.02	0.0004	ND	ND	ND	ND	ND
鎳	0.5	1	0.006	ND	ND	ND	ND	0.096
鉛	0.05	0.1	0.004	ND	ND	ND	<0.010	ND
鋅	25	50	0.004	0.021	0.016	0.024	0.01	0.03

註 1：‘MDL’表方法偵測極限；‘ND’表示低於方法偵測極限；‘—’表無相關標準、單位或測值；超過監測標準數值以白底粗體黑字底線標記，超過管制標準數值以黑底白字標記。

註 2：表中單位除酸鹼度無單位、導電度為 μS/cm25℃外，其餘欄位單位皆為 mg/L。

註 3：資料若有誤繕，依原始檢測報告數據為主

表4-2-5 計畫水井鄰近水公司地下水井水質評鑑資料彙整表

本計畫水井	鄰近之自來水井	鄰近之自來水井水質評鑑成果	備註
福星3號井	福星2號井	施測時間106年9月5日，符合飲用水水質標準	
英才2號井	英才篤行井	施測時間106年9月5日，符合飲用水水質標準	

三、既有井及新設井出水量分析

備援井之設計出水量將依據抽水試驗所得之水文地質參數並考量生產井及輸水設施配置情形進行出水量分析，確保備援井抽水量可達設計出水量。

如備援井井距甚近，其洩降錐可能彼此影響致使出水量減少，惟目前台灣地區尚未制訂相關最小井距規範，建議可酌參國外相關案例、水公司於台中地區目前各生產井抽水情形或以群井效應估算洩降-抽水量關係，檢核各備援井井距是否合宜，確保出水量不受影響。

出水計算方式，依據水井水力學計算公式進行分析評估計算，假設本計畫水井位於自由含水層，且完全貫穿含水層之自由水井，相關參數如圖4-2-6所示，計算公式說明如下：

$$Q_W = \frac{\pi k(H^2 - h_w^2)}{\ln(\frac{R}{r_w})} = \frac{\pi k(H^2 - h_w^2)}{2.3\log(\frac{R}{r_w})}$$

其中

Q_W：流入水井之入流量，(CMD)

k：水力傳導係數，(m/s)

R：影響半徑radius of influenced region，(m)

r_w：水井半徑，(m)；通常為水井半徑之3000～5000 倍，此值大小由抽水量，抽水時間及透水係數等條件決定，超過此半徑水位洩降曲線呈現水平。

H：水頭高，(m)

H_w：洩降後水位高度，(m)

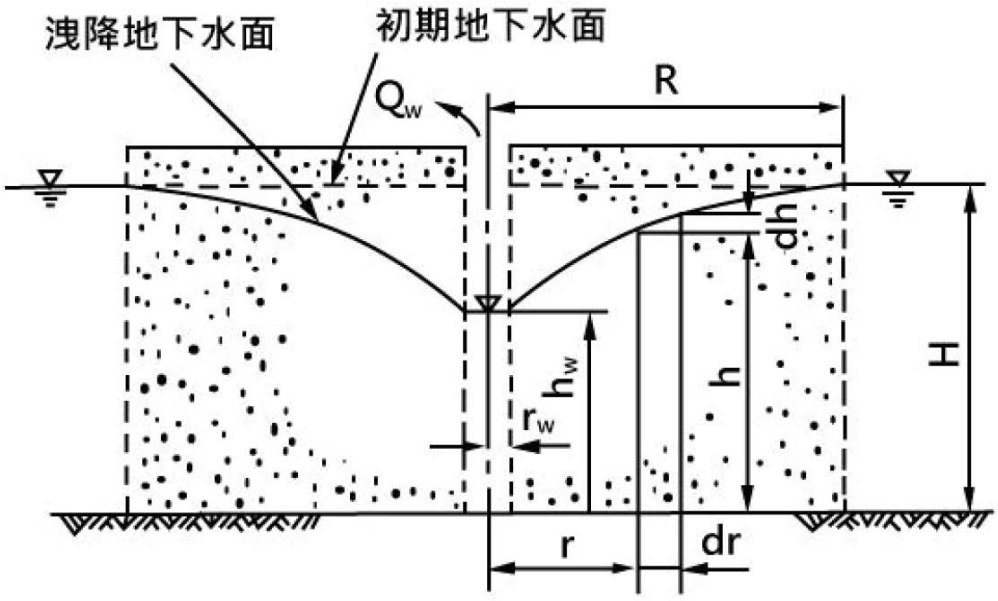
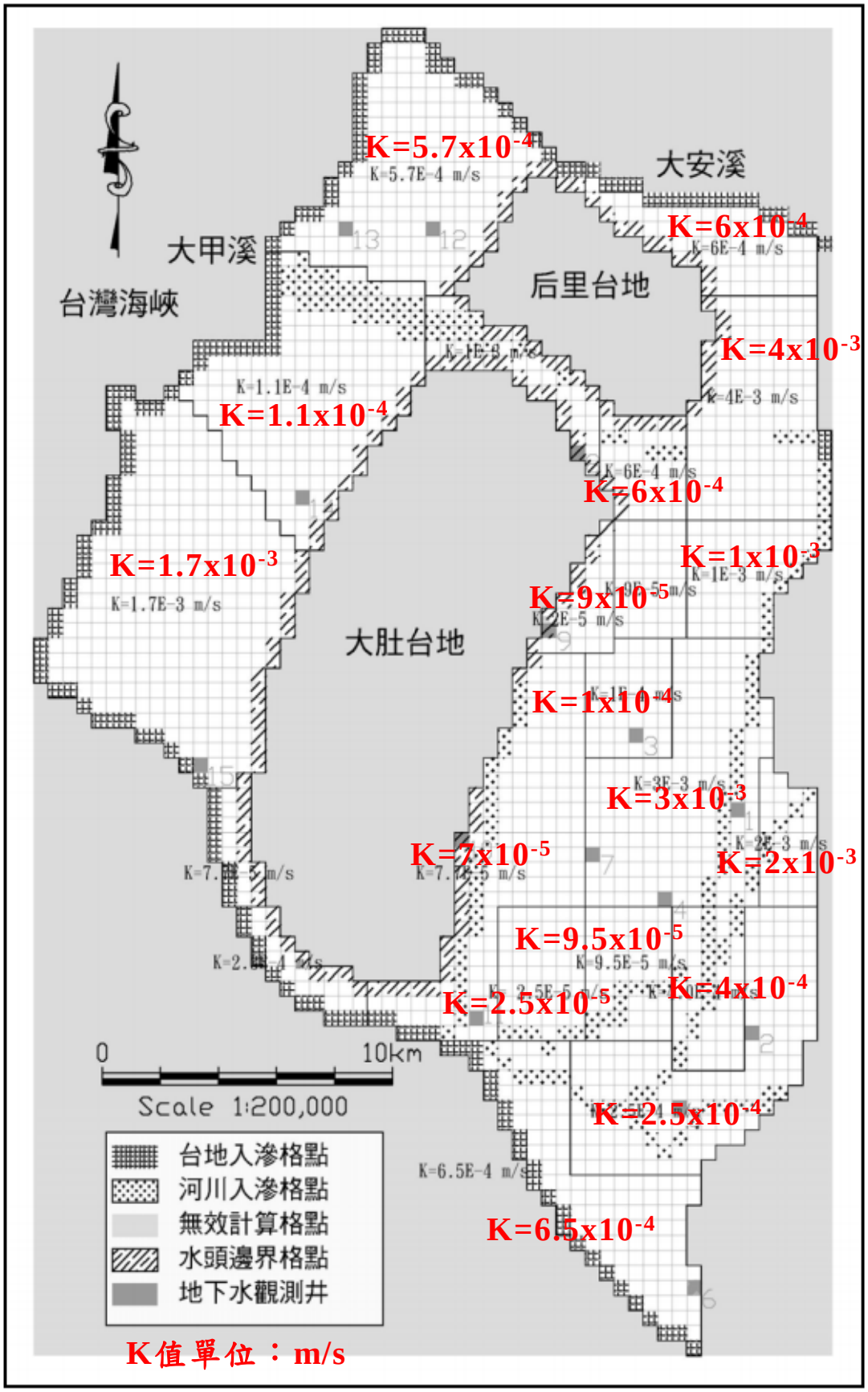


圖 4-2-6 完全貫穿自由含水層中之自由水井

本計畫水力傳導係數k值係參考「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(中水局)」報告，台中地區滲透係數分佈圖如圖4-2-7所示，依上述公式進行出水量分析評估,既有井及新設井出水量推估成果分別如表4-2-6及表4-2-7所示。

經檢核，第二標工程預定方案備援井，若依照原規劃設計方案推估水量，既有井(福星3號井、英才2號井)未達計畫水量，僅新設井出水量達到設計水量。

由上述推估公式可知，在地層參數不變的情況下，出水量的多寡在於含水層的厚度，而台中地區因地層屬卵礫石層，含水量豐沛且鑽掘至地下200m仍屬同一含水層；若考慮不增加深度僅加長濾管長度來增加可取用水量，依據達西定律，參數不變的情況下，面積增加總流量相對會跟著增加，但實際可取用水量仍會因為馬達位置、地下水位深度、管中損失而有限制，因此建議將鑿井深度加深來增加含水層厚度，將比管篩長度增加更有效益。故本計畫重新檢核鑿井深度，將原規劃深度150公尺調整至深度200公尺，顯示英才2號井及福星3號井皆可達設計出水量。



資料來源: 大安大甲溪水源聯合運用輸水工程規劃-大甲下游地下水影響評估(中水局，97 年 12 月)

圖 4-2-7 台中地區滲透係數分佈圖

表4-2-6 既有井出水量計算表

井名稱	設計深度 (m)	設計水量 (CMD)	水力傳導係數 (k)	推估出水量 (CMD)	是否滿足計畫水量
原規劃設計出水量					
福星3號井	150	1,500	$7.7x10^{-5}$	**1,200.83**	否
英才2號井	150	1,500	$7.7x10^{-5}$	**1,200.83**	否
大湳3號井	150	4,500	$6x10^{-4}$	9,357	是
檢核後設計出水量					
福星3號井	**200**	1,500	$7.7x10^{-5}$	1,705.38	是
英才2號井	**200**	1,500	$7.7x10^{-5}$	1,705.38	是

表4-2-7 新設井出水量計算表

井名稱	設計深度 (m)	設計水量 (CMD)	水力傳導係數 (k)	推估出水量 (CMD)	是否滿足計畫水量
坪林公園1號	200	3,000	$4x10^{-4}$	8,859.14	是
坪林公園2號	200	3,000	$4x10^{-4}$	8,859.14	是
坪林公園3號	200	3,000	$4x10^{-4}$	8,859.14	是
坪林公園4號	200	3,000	$4x10^{-4}$	8,859.14	是

4-3 試探井成果對於原規劃之檢討

因第二標工程中，坪林公園及大湳地區缺乏水文資料，無法判斷該區域的地下水質及抽水量是否足夠，故進行試探井施作(詳附錄四)。目前檢測結果，大湳3號井及坪林公園3號井水質皆符合標準，相關抽水試驗成果如表4-3-1。

由於試探井抽水試驗主要是以4吋井來進行計算，為進一步了解該地區備援井可抽用之水量，故採用試探井計算模式推估實際可抽取之水量，如表4-3-2。若與原規劃設計之水量進行比較，坪林公園3號井，推估可抽取之水量為6,628CMD，高於設計出水量3,000CMD，但大湳3號井，經換算結果水量為2,141CMD，尚未達到設計出水量4,500CMD，比較試探井地電阻試驗成果，結果顯示判斷若差甚大，建議仍依據原規劃方案出水量進行設計，但鑿井時需特別注意電井測及鑽探資料，再依據此報告進行篩網位置及深度調整。

表4-3-1 定量抽水試驗成果表(4吋井)

項目			站名	
			坪林公園 3 號井 BH4	大湳 3 號井 BH8
定量抽水	試水日期		6 月 13 日	6 月 23 日
	靜水位	m	36.88	41.26
	出水量	CMD	456	444
	洩降	m	1.53	2.42
	單位洩降出水量	CMD/m	298.04	183.47
	含水層厚度(濾水管長度)	m	12.3	12.4
	導水係數	m^2/min	3.97	0.7278

表4-3-2 出水量概估計算表(16吋井)

項目		站名	
		坪林公園 3 號井 BH4	大湳 3 號井 BH8
井徑	m	0.4	0.4
導水係數	m^2/min	3.97	0.7278
洩降	m	1.53	2.42
儲水係數	無單位	0.005	0.005
抽水時間	hr	24	24
概估出水量	CMD	6,628	2,141
設計出水量	CMD	3,000	4,500

4-4 施工難易度分析

第二標工程預定方案包含：既有水井3口(大湳3號井、福星3號井及英才2號井)與新設水井4口(坪林公園1~4號井)。經初步現地調查，依據台中地區地質條件、既有井井況及計畫水井周邊環境等條件，進行施工難易度初步分析。

一、既有井恢復施工難易度分析

經現地調查，除大湳3號井施工進出可能會影響旁邊住戶，施作時須特別注意，福星3號井周圍既有設施尚不影響施工便利性。另英才2號井因原有井已損壞，且周邊鄰近地下停車場入口，加上原有出入口狹小施工機具無法進出，已無用地可供重新鑿井，經台中市政府建設局建議換井體位置，但更換後之施作位置鄰近篤行國小，施作時須特別注意對學校之影響。相關既有井施工環境對周遭環境之影響及基地周圍既有設施對施工便利性之影響分析彙整詳表4-4-1所示。

二、新鑿井施工難易度分析

本計畫區地下含水層多屬卵礫石層，建議可採用頓鑽法之鑽頭衝鑽工法進行新設井鑿井工程，頓鑽法之鑽鑿井孔須加添泥漿，並保持泥漿水位接近地面，藉以增加井孔內之泥漿柱壓以平衡供水層靜壓而維持井孔安全，但泥漿過於濃重，井壁可能結成泥餅，封塞水層，致使擴水發生困難，影響井體出水性能，鑿井過程應特別注意泥漿比重之控制，避免上述情形發生。

井體施工包括：井體鑽鑿工程、地層採樣分析與紀錄、地球物理電井測、下管施工與井圈灌漿、濾料充填、井垂直偏移與直度測試、完井工程之擴水、完工試水及完井設備安裝等工項，本計畫針對各工項進行井體施工難易度分析，以供井體設計及施工計畫擬定之參考。

經現地調查，因第二標預定方案皆位於公園內，施工時需考量周遭樹木植栽及相關設施等，施工便利性不佳。施工環境對周遭環境之影響及基地周圍既有設施對施工便利性之影響，相關分析彙整詳表4-4-2。

表4-4-1 既有井施工難易度分析彙整表

井名稱	施工環境對周圍環境之影響	基地周圍既有設施對施工便利性之影響
大湳3號井	用地屬自來水公司，施工進出可能會影響旁邊住戶，對周圍居民生活起居相對影響性中等	周圍既有設施尚不影響施工便利性
福星3號井	用地屬台中市政府建設局，施工過程對周圍居民生活起居相對影響性中等	周圍既有設施尚不影響施工便利性
英才2號井	用地屬台中市政府建設局，施工地點鄰近篤行國小，施工過程對學校相對影響性較高	周圍既有設施尚不影響施工便利性

表4-4-2 新設井施工難易度分析彙整表

井名稱	施工環境對周圍環境之影響	基地周圍既有設施對施工便利性之影響
坪林公園1號	用地屬台中市政府建設局，施工過程對周圍居民生活起居相對影響性中等	施工時需考量周遭樹木植栽等
坪林公園2號	用地屬台中市政府建設局，施工過程對周圍居民生活起居相對影響性中等	施工時需考量周遭樹木植栽等
坪林公園3號	用地屬台中市政府建設局，施工過程對周圍居民生活起居相對影響性中等	施工時需考量周遭樹木植栽等
坪林公園4號	用地屬台中市政府建設局，施工過程對周圍居民生活起居相對影響性中等	施工時需考量周遭樹木植栽等

4-5 自來水管線佈設(或新設)分析

本計畫新設井抽取之地下水匯入自來水供水系統有3種方法，分別為匯入淨水場、匯入配水池或直接匯入既有管線，最佳方式為匯入淨水場，其水量及水質都將獲得保障，其次為匯入配水池，水量可獲得保障，然需先確認水質可符合規定，最後才是直接匯入既有管線，匯入既有管線受管線壓力大小影響，水量會有不同程度之折減，故106年前期規劃，在條件許可狀況下，優先選擇匯入配水池或淨水場，其次再選擇直接匯入既有管線(詳表4-5-1)。由表4-5-1可見，第二標預定方案井(7口)均係直接匯入既有管線。

表4-5-1 既有井及新設井匯入既有自來水系統方式列表

名稱	新設管線長度 (m)	匯入自來水系統方式	淨水方式	說明	備註
大湳3號井	20	匯入既有管線	簡易加藥處理	豐原給水廠備援	既有井
福星3號井	20	匯入既有管線	簡易加藥處理	台中給水廠備援	既有井
英才2號井	40	匯入既有管線	簡易加藥處理		既有井
坪林公園1號	130	匯入既有管線	簡易加藥處理	台中給水廠備援	新設井
坪林公園2號	430	匯入既有管線	簡易加藥處理		新設井
坪林公園3號	460	匯入既有管線	簡易加藥處理		新設井
坪林公園4號	520	匯入既有管線	簡易加藥處理		新設井

第五章 基本設計原則

5-1 基本設計理念

基本設計理念主要考量水井現地水文地質及地下水質條件，選擇最合適之井位及井體型式，以發揮含水層最高供水效能，水井主要設計元件包括：井孔、井管、井篩、濾料、沉泥管及回填封層等，選擇對鄰近環境影響干擾最小、正常使用下壽命相對較長、施工最安全方式、對後續營運、檢修成本效益最高更包含綠色內涵為基本設計理念。

5-2 設計準則

一、目標出水量：

計畫目標於107年起每年陸續完成目標緊急備援水量，至109年共完成4萬CMD。分年目標如下：108年目標出水量為2萬CMD，109年目標出水量為2萬CMD。第二標工程預定目標量為1.95萬CMD，加上第一標設計工程較原計畫目標多出0.45萬CMD水量，可滿足109年計畫目標出水量2萬CMD。

二、材料參數

除另有註明者外，材料強度依下所列為準，而材料之容許應力於異常荷重情況時提高33.3%，極端荷重情況之容許應力則提高50.0%。

(一)鋼筋 (CNS 560 SD280及SD420W)

・降伏強度 f_y	(∮≦16mm)	2,800kg/cm^2
	(∮≧19mm)	4,200kg/cm^2
・容許拉應力	(∮≦16mm)	1,400kg/cm^2
	(∮≧19mm)	1,700kg/cm^2

(二)混凝土

・28 天齡期抗壓強度	(主體構造物)	210 kgf/cm^2
	(鋪底混凝土)	140 kgf/cm^2
・容許壓應力		0.45 f'_c
・容許抗剪應力	(無軸向應力)	$0.29\sqrt{f'_c}$
・內摩擦角		45°
・新舊混凝土間摩擦係數		0.7

5-3 相關技術規範

本設計準則有規定者從其規定，如未加研訂者，則依照下列規範及文獻之相關規定，當下列規範、文獻及法令互有抵觸時，以經濟部水利署之解釋為準。相關設計規範及文獻分列如下：

一、相關設計規範

(一)構造物設計規範

1.內政部營建署民國105年頒佈之「建築技術規則」。

2.內政部營建署民國90年頒佈之「建築物基礎構造設計規範」。

3.內政部營建署民國100年頒佈之「混凝土結構設計規範」。

4.混凝土工程設計規範與解說(中國土木水利工程學會，土木401-100a)

5.勞工保護及機具設備防護標準等勞工安全衛生相關法規

(二)機電設備設計規範

除另有規定者外，依本工程契約規定必須提供之設備與材料、製作及試驗等，均需符合下列各標準於訂約時最新版次之有關要求；如需採用下述表列以外之其他標準時，須提出所採用之標準與本節適用標準之比較表以供審查，並經機關及監造單位之正式核定後採用之。

1.中國國家標準(CNS)

2.勞工安全衛生法及其相關施行細則

3.勞工保護及機具設備防護標準等勞工安全衛生相關法規

4.美國材料試驗學會(ASTM)

5.美國國家標準協會(ANSI)

6.美國銲接工程協會(AWS)

7.絕緣電纜工程師協會(ICEA)

8.美國電機工業協會(NEMA)

9.美國電機電子工程師協會(IEEE)

10.美國國家電氣法規(NEC)

11.美國電氣安全法規(NESC)

12.德國工業規格(DIN)

13.日本工業規格(JIS)

14.國際電子技術委員會(IEC)

二、相關文獻

1.研訂鑿井技術參考手冊及行政管理作業要點

2.地下水水質監測井維護管理作業參考手冊

3.地下水水質監測井設置規範

5-4 一般原則與設計條件

一、在符合含水層供水能力條件下，水井設計應以最小洩降量獲取最大出水量。

二、地下水質應符合用水要求，必要時應配置適當淨水設施，以獲取良好水質。

三、不得出砂。

四、水井工程壽命應至少在25年以上。

五、蒐集水文及地質等相關資料，研判建井之可供水量。

六、估計水井出水量及決定井位時，應考慮是否會干擾附近既有水井。

七、考慮豐、枯水期水位變化可能之最大洩降範圍。

八、依據需求水量及可供水量選擇最經濟之水井型式。

九、蒐集水文及地質等相關資料，擬訂建井方式、井體結構、抽水設備、水位/水量量測設備、輸水排水系統設備及電力與機房配備等。

十、預先考慮水井使用期間之檢修、清洗及改善等處理問題。

十一、依井體及幹管相關位置，設置導水管以利後續水公司進行銜接。而銜接至水公司清水管線之輸水管工程原則沿著既有道路下方進行埋設。

5-4-1 井孔設計

一、鑽孔孔徑

鑽孔孔徑大小除受鑽機型式限制外，需視經費預算和設計之

井管口徑而定。鑽孔與井管直徑差則需配合濾料層厚度設計，一般應在150mm(6吋)～400mm(16吋)(Driscoll, 1987; U.S. Department of the Interior, 1981)，最大不宜超過610mm(24吋)(AWWA, 1997)，除在透水性較差地層，可藉由擴大鑽孔來獲取臨界出水量外，井管口徑愈小之水井，其允許擴水能量愈小，鑽孔與井管之直徑差宜小(Driscoll, 1987; U.S. Department of the Interior,1981)。

二、鑽孔深度

(一)根據鄰近地區既有設井資料及現場探勘結果。

(二)井孔鑽鑿雖已達預定深度，但如發現其下仍為有利之含水層時，宜繼續深鑽至該層底部，以把握水源，增加出水效能。

5-4-2 井管設計

井管提供了設置抽水設備之空間，同時也是來自含水層地下水向上流動至抽水機進水口之管道。井管設計作業包括口徑選擇、材質選擇及安裝方法等。

一、井管口徑

(一)管內必須足以容納抽水機及足夠的安裝操作空間。建議井管的直徑應比抽水機外徑大5cm(2吋)，最少也需大2.5cm(1吋)以上，不同抽水量下建議之井管口徑詳表5-4-1。

(二)在設計流量下，井內上升至抽水機流速須小於1.5m/s，過高流速會造成井內額外水頭損失，增加抽水成本。

(三)當受地質及含水層因素限制，必須採用不同口徑之井管時，井管口徑必須提供足夠之環狀空間供在銜接處安裝墊圈或密封設備。

(四)若因地質狀況不佳，導致鑽孔略有偏斜或彎曲，可選擇較大井管口徑，以允許較大偏移。

(五)水質若易產生積垢或腐蝕，井管太小可能會讓抽水機日後卡在井內。

(六)需考量井內其他設備所需空間(如：水位計、加氯設備等)。

(七)井管上端應高於已知洪水位或正確密封以防洪水灌入。

(八)在砂礫石層中，井管下端應低於預估最低動水位至少1.5m，避免井篩遭受過度氧化、積垢和腐蝕作用(National Ground Water Association, 1998)。

二、井管材質

可用為水井井管有：PVC管、鋼管、不鏽鋼管、混凝土管、鑄鐵管、玻璃纖維管等，材質不同，價格各異，效果及壽命不一，其中前三者最為常見。選擇井管材質應考量：強度、抗腐蝕力與預算，井管材質(尤其是金屬井管)最好選用與井篩相同材質，避免因電位差產生腐蝕；若必須使用不同材質井管，應做好絕緣及防蝕處理。

三、井管厚度

井管厚度之設計須引進安全係數以確保井管可抵抗任何預期加諸之作用力，在考慮井管承受壓力時，應注意灌漿時，漿液之比重大於水，計算壓力時，應考慮此差異。

表5-4-1 不同抽水量之建議井管口徑表

出水量	抽水機外徑		最適井管尺寸*		最小井管尺寸#	
CMD	吋	mm	吋	mm	吋	mm
< 545	4	102	6 ID	152 ID	5 ID	127 ID
409～954	5	127	8 ID	203 ID	6 ID	152 ID
818～1,910	6	152	10 ID	254 ID	8 ID	203 ID
1,640～3,820	8	203	12 ID	305 ID	10 ID	254 ID
2,730～5,450	10	254	14 OD	356 OD	12 ID	305 ID
4,360～9,810	12	305	16 OD	406 OD	14 OD	356 OD
6,540～16,400	14	356	20 OD	508 OD	16 OD	406 OD
10,900～20,700	16	406	24 OD	610 OD	20 OD	508 OD
16,400～32,700	20	508	30 OD	762 OD	24 OD	610 OD

註 1：資料來源：Driscoll, 1987, p.415；

註 2：*：抽水機設計資料應諮詢供應商；#：井徑尺寸係根據抽水機外徑建議。ID：內徑；OD：外徑

5-4-3 井篩設計

一、基本原則

井篩是一種過濾設備，設計時具以下特性可在絕大多數地質條件下提供最佳性能：

(一)沿著井篩圓周方向連續開孔，可讓擴水效率最大。

(二)開孔安排應取得最大開孔率且符合強度要求，以充分利用含水層透水性。

(三)個別篩縫應呈V字型，寬口向內，以減少阻塞機會。篩縫大小要能控制出砂。

(四)井篩如果是金屬材質，應使用單一金屬以降低電流腐蝕。

(五)井篩強度必須足以承受所遭受應力。

二、井篩口徑

為便於水井建造及修洗，井篩口徑宜與井管口徑一致。井篩口徑的選擇同時也應考慮設計抽水量、總開孔面積與井篩長度之關係。

三、井篩材料與型式

主要井篩型式(詳圖5-4-1)有以下幾種：

(一)切槽式(slotted screen)：切槽方向有縱向、橫向及斜向，可為任何材質。

(二)連續開孔式(continuous-slot screen，即俗稱之繞線式)：主要以不銹鋼和PVC製作。

(三)百葉窗式和橋式(louvered and bridge-slot)：開孔方向有縱向和橫向，不適用於天然濾料層之水井。

四、井篩長度與位置

(一)井篩應選置在透水性佳之厚層含水層中，井篩段不能因抽水洩降而暴露於動水位之上。

(二)在拘限含水層中，井篩長度應與含水層厚度相等。但如含水層厚度在30m以上且顆粒較粗時，井篩長度可以酌減為含水層厚度之50～75%，且設置於含水層下半段。

(三)在非拘限含水層中，因抽水洩降會減少含水層厚度。當含水層厚度不足30m時，井篩長度可為厚度之50～70%；如含水層厚度在30m以上時，井篩長度可減為厚度之40～60%。

(四)同一口井之井篩應避免跨越不同含水層，避免水井本身成為跨層污染之管道。

(五)井篩的長度並非越長越好，太長之井篩事實上無助於汲水量之增加。

五、開孔設計

(一)井篩開孔

井篩開孔大小視含水層顆粒組成而定，顆粒越細則縫寬越小(詳表5-4-2)，開孔率最好能與含水層孔隙率相當，如此，當水流經過井篩時，不會造成額外水頭損失，連續開孔式井篩之開孔率是唯一可符合所有地層孔隙率範圍之井篩，惟在細砂層中，為控制出砂而使用篩縫較小井篩，則開孔率通常無法與地層孔隙率相當，即使是連續開孔式井篩，可能也無法達到理想開孔率。

(二)進水流速

井篩篩縫部位進水速度應控制在小於3.0～7.5cm/s(視地層狀況及篩縫大小而定)，在細砂地層中，進流速度應控制在3cm/s以下，以防出砂；粗砂地層粒徑大於0.5mm時，流速之控制可放寬至6cm/s；砂礫地層更可放寬至最高7.5cm/s，超過7.5cm/sec將產生亂流，造成出砂、過高之水頭損失、甚至造成井體構造破壞。

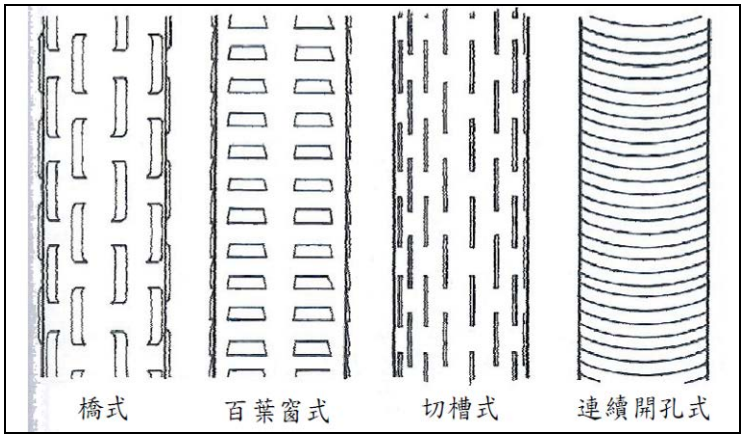


圖 5-4-1 井篩開孔型式示意圖(摘自 NGWA，1998)

表5-4-2 含水層組成-井篩開孔及濾料粒徑關係表

含水層		篩管	濾料	
材質	D50(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，民國 93 年。

5-4-4 濾料設計

濾料圈係指填充於井篩周圍與孔壁間之礫石圈，其功用在於穩固井周圍含水層，防止出砂，並可允許井篩使用最大可能篩縫寬度，以達最大開孔面積，提高出水量。設計原則如下：

一、濾料圈之位置與長度

濾料圈上緣必須向上延伸超過井篩頂部至少井篩長度25%，避免操作期間因濾料層沉降而致井篩暴露，造成出砂或井體破壞。

二、濾料圈之粒徑與厚度

濾料圈之粒徑視含水層顆粒組成而定，顆粒越細則粒徑越小(詳表5-4-2)，而濾料圈厚度之選擇須根據含水層特性及個別場址條件下之建井要求而定，一般而言，厚度約介於76mm(3吋)～203mm(8吋)之間，濾料圈過後將使後續擴水難度增高。

5-4-5 保護套管及沉泥管設計

一、保護套管設計

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，套管管徑28英吋。

二、沉泥管設計

沉砂管是位於水井最底部之一段無開孔井管，銜接於井篩下方，管底封閉，與井外不相通，一般沉砂管之長度約為3～12m，遇含水層顆粒粗，淘選佳者，可採用較短之沉砂管；含水層顆粒細者，或淘選較差者，則宜採用較長之沉砂管，以盛接較多侵入井內之泥砂，沉砂管之口徑宜與井篩口徑一致。

5-4-6 回填封層設計

井孔與井管間(井圈)需回填與原地層一樣或更好之材料，井圈回填材料需具以下特性：

一、低透水性以防止井圈成為水流通道。

二、可與井管和井孔壁黏結。

三、可在短時間內發展出足夠強度而不會過於延誤完井時間。

四、必須具化學惰性或不得與地層物質及地下水產生反應。

五、易於處理，例如可攪拌並可利用現有技術和技術人員進行填裝，容易自攪拌和泵浦設備中清除，在正確處理流程中必須是安全的。

六、對周邊地層具有最小滲透性。

七、容易獲得且價格合理。

目前可符合上述回填材料特性者，僅水泥、皂土或兩者之混合物，但沒有任何灌漿配方具有上述所有理想特性。

第六章 基本設計

6-1 工程方案選擇與評估

經第四章節檢討結果，較為可行且可確定列入第二標工程執行僅有坪林公園1~4號井、福星3號井、英才2號井及大湳3號井等7口井。詳細檢討評估結果詳第四章節。

6-2 工程型式及工法選擇與評估

6-2-1 工程型式

目前規劃3口既有水井(福星3號井、英才2號井及大湳3號井)及4口新設水井(坪林公園1~4號)，共計7口水井作為第二標工程緊急備援水井。其既有井體依井體狀況恢復策略工程型式分別有調查評估、重鑿及維護三種方式，針對三種恢復策略方式須進行井體攝影、洗井、水質檢測、抽水試驗、及鑿井等。經洽詢台灣自來水公司瞭解及調查評估各既有井狀況(相關調查評估詳第四章節)，3口既有井建議全部進行重鑿。

第二標工程中，既有井部分因大湳3號井區域位置尚無法瞭解相關地下水質狀況，故於大湳3號井設置試探井，而新設井部分坪林公園1~4號井將設置試探井，以瞭解既有井及新設井地質狀況及地下水水文條件等，其進行工程型式分別有地球物理探查、水井探挖、井體攝影、試水程序及水質檢測等。另福星3號井及英才2號井因水公司分別提供鄰近水井檢測成果，且其地下水水質符合標準，故不另新增試探井進行瞭解。

6-2-2 工法選擇與評估

常見之鑿井工法有：頓鑽法(亦稱衝鑽法(Percussion system)，依衝鑽工具不同分為鑽頭衝鑽法與鑽管衝鑽法2種)、旋鑽法(Rotary drilling system，可分為：正循環式旋轉鑽法(Direct rotary drilling)與逆循環式旋轉鑽法(Reverse circulation rotary drilling))、氣鎚鑽法(Air hammer drilling method)、螺旋鑽孔法(Auger，計有3種型式：桶式螺旋鑽孔機(Large-diameter bucket auger)、實體桿螺旋鑽孔機

(Solid-stem auger)及中空桿螺旋鑽孔機(Hollow-stem auger))、高壓水洗鑽法等。初步針對上述鑿井工法之特性及適用性進行比較評估，各工法行評估彙整如表6-2-1所示。因台中地區含水層多為卵礫石層，且本計畫備援井屬深井(規劃深度約125～200m)，故本工程鑿井優選工法為鑽頭衝鑽法。

表6-2-1 鑿井工法比較評估表(1/2)

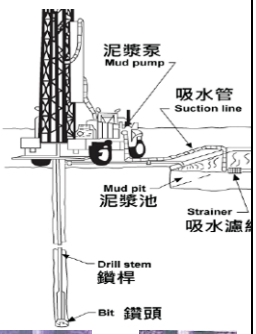
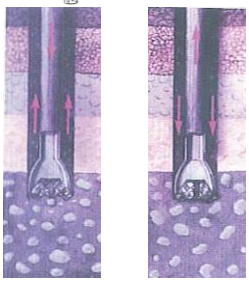
工法類型		工法特性	示意圖	評估說明
頓鑽法(衝鑽法，Percussion system)	鑽頭衝鑽法	❑ 利用衝鑽式井機吊掛鑽具(包括接頭、鑽桿、鑽頭)上下衝擊地層 ❑ 適用於極堅硬塊卵石層或岩層	 大型絞車式頓鑽機	**建議採用**
	鑽管衝鑽法	❑ 利用衝鑽式井機吊掛厚鋼管(管底焊接鑿頭，下端焊製堅硬鋼刀)，藉上下衝擊之力鑿掘地層 ❑ 適用於鬆軟之中細砂地層 ❑ 在細砂地層所建之水井，其產水性能，較鑽頭衝鑽法所鑿之井高		適用中細砂地層，本計畫區含水層多為卵礫石層，較不適用
旋鑽法(Rotary drilling system)	正循環式旋轉鑽法	❑ 地質鑽探、岩盤鑽井或井深 200～300m 以上之鑿井才使用 ❑ 在礫石及大卵石層因鑽頭隨礫石及大卵石滾動而跳動，鑽進率慢 ❑ 設備複雜，維護持及購置成本高 ❑ 鑽碎鑽屑由泥漿循環時帶出，泥漿由鑽串內孔進入井內，經由鑽頭噴嘴或水路排出，然後由井孔與鑽串間之井圈將鑽屑循環上來	  正循環　逆循環	設備成本高，適用於地質鑽探、岩盤鑽井，本計畫為產水之生產井較不適用
	逆循環式旋轉鑽法	❑ 工法特性同正循環式旋轉鑽法 ❑ 操作方式與正循環式正好相反，鑽井泥漿由環孔以重力或泵送方式往井底送，並藉高壓真空泵浦經鑽桿將鑽井泥漿與鑽屑混合泥漿往上抽 ❑ 適用於大口徑(達 3.0m)井孔鑽鑿		適用於大口徑井孔鑽鑿，本計畫井徑僅約16”較不適用

表6-2-1 鑿井工法比較評估表(2/2)

工法類型		工法特性	示意圖	初步建議
氣鎚鑽法(Air hammer drilling method)		❑ 氣鎚鑽機之氣鎚係以高壓空氣為動力，靠活塞帶動平底碳鎢鋼鑽頭，每分鐘衝擊約 200～1500 次 ❑ 應用於極堅硬岩層鑽孔最快工法 ❑ 優點：1.在固結岩盤鑽進速度快不必套管；2.不使用鑽泥故無泥漿堵塞含水層問題 ❑ 缺點：1 在卵礫石層因吹屑過程中高壓空氣常使孔壁崩塌造成卡鑽問題；2.設備及施工費用高昂，除非極堅硬地層才使用		在卵礫石層易因孔壁崩塌造成卡鑽問題，本計畫區含水層多為卵礫石層，較不適用
螺旋鑽孔法(Auger)	桶式螺旋鑽孔機	❑ 鑽孔口徑：18”～48” ❑ 鑽孔深度：15.2～45.7m ❑ 適用於不會崩孔之黏土層		適用於淺層地下水井之鑽鑿，本計畫備援井均為深井較不適用
	實體桿螺旋鑽孔機	❑ 鑽孔口徑：6”～14” ❑ 鑽孔深度：12.2～36.6m ❑ 適合於硬地表、鵝卵石地層鑽鑿		
	中空桿螺旋鑽孔機	❑ 本鑽機外徑：6-1/4”～22”，使用鑽機外徑 6-1/4”，鑽孔深度可至36.6m ❑ 本鑽機鑽孔對一般深度且小徑水井之鑽進與完井是快速且有效之方法	 中空桿螺旋鑽孔機	
高壓水洗鑽法		❑ 利用高壓水槍穿孔與下管並進之工法 ❑ 僅適用於砂泥層建鑿淺層水井 ❑ 費用低、施工快速，適用濱海養鑿井		適用於淺層地下水井之鑽鑿，本計畫備援井均為深井較不適用

6-3 基本配置圖及相關方案比較資料

一、基本配置圖

工地鑿井施工時基本配置機具設備如下：吊車、套管、鑿井機具設備、發電機、泥漿槽、安全圍籬等機具設備，工區設備配置詳圖6-3-1。

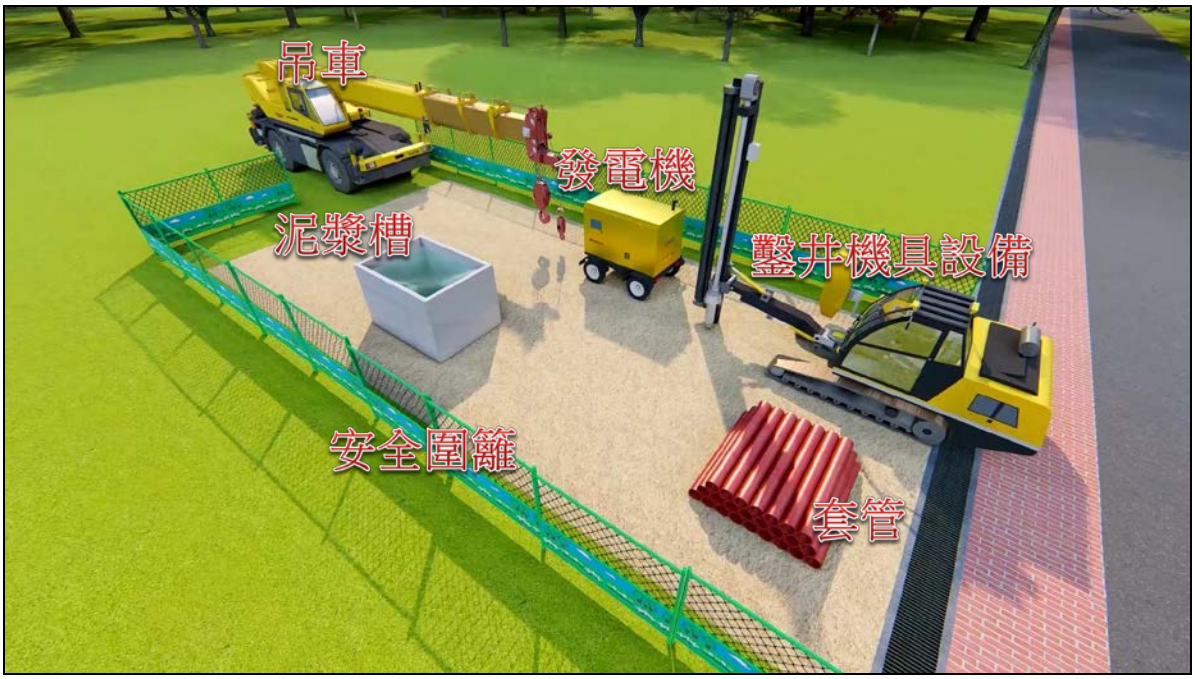


圖 6-3-1 工區機具設備配置示意圖

二、相關方案比較

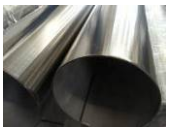
水井之主要元件包含：井管、井篩、濾料、沉泥管、回填封層及抽水設備等，依設計需求及地質條件將針對井管材質、井篩型式/材質、抽水設備及鑿井工法進行工程方案選擇與評估。

(一)井管材質

可用為水井井管有：PVC管、鋼管、不鏽鋼管、混凝土管、鑄鐵管、玻璃纖維管等，材質不同，價格各異，效果及壽命不一，其中前三者最為常見(井管材質比較評估詳表6-3-1)，管材選擇主要考量井體承壓能力，一般而言，鋼管、不鏽鋼管相較於PVC管之抗壓強度要高許多，故若井體較淺(井深<50m)，可考量選用PVC管，而若深度較深，則建議優先考慮鋼管、不鏽鋼管。本計畫備

援井因井深較深(規劃深度約125～200m)，故PVC管較不適用，另考量到水井之使用年限至少25年，初步建議井管可採耐氧化腐蝕性較佳之不鏽鋼管。

表6-3-1 井管材質比較評估表

管材種類	特性		照片	初步建議
PVC 管	1.耐腐蝕及耐電蝕性優 2.質輕、搬運容易 3.可套接或用溶劑膠合 4.內面粗糙率不依時間增加 5.價廉	6.低溫下不耐衝擊 7.抗壓強度低 8.不耐有機溶劑、易引火燃燒 9.溫度越高，剛硬度和破壞強度漸減，深井水泥灌漿溫度影響顯著		抗壓強度較低、深井水泥灌漿溫度影響顯著
鋼管	1.抗張及抗彎曲強度大 2.富延展性，耐衝擊 3.可熔接為一體，不會脫離 4.重量輕，搬運施工簡易	5.加工簡易 6.熱膨脹率大 7.需防電蝕考慮		抗壓強度高、耐氧化腐蝕性較差
不鏽鋼管	1.抗張及抗彎曲強度大 2.富延展性，耐衝擊 3.可熔接為一體，不會脫離 4.重量輕，搬運施工簡易	5.加工簡易 6.熱膨脹率大 7.需防電蝕考慮 8.耐氧化腐蝕性佳		**建議採用** 抗壓強度高、耐氧化腐蝕性較佳
混凝土管	1.耐腐蝕及耐電蝕性優 2.內面粗糙率不依時間增加 3.耐外壓 4.價廉	5.粗重、搬運施工費力 6.接頭之撓曲性及水密性較差 7.零件不齊無統一規格，不易維護		接頭水密性較差、零件不齊，不易維護
鑄鐵管	1.強度大，耐腐蝕 2.容易切斷 3.機械接頭撓曲及伸縮性佳 4.施工簡易、另件齊全	5.不耐衝擊 6.粗重、搬運施工費力 7.接頭容易脫開		不耐衝擊、接頭容易脫開
玻璃纖維管	1.耐腐蝕及耐電蝕性優 2.質輕、施工搬簡易 3.內面粗糙率不依時間增加 4.價廉 5.平口對接快簡易	6.管長大，可減少接頭 7.不耐衝擊、易折斷 8.品質管制不容易 9.不耐外壓		易折斷、品質管制不容易、不耐外壓

(二)井篩型式/材質

井篩開孔大小視含水層顆粒組成而定，開孔率最好能與含水層孔隙率相當，連續開孔式井篩之開孔率大，是唯一可符合所有地層孔隙率範圍之井篩，初步建議井篩型式宜採連續開孔式，另考量到井管材質係採用不鏽鋼管，為避免因電位差產生腐蝕，井篩材質建議亦採用與井管相同之不鏽鋼管，綜合上述所言，建議井篩可採用不鏽鋼捲線管，井篩型式/材質比較評估詳表6-3-2所示。

表6-3-2 井篩型式/材質比較評估表

井篩種類	特性	開孔率	進水流速	市場採購	照片	初步建議
混凝土透水管	1.開孔率低 2.耐震度差 3.抗壓性中	1～3%	12cm/s	普遍		開孔率低、單位長度集水量少、接頭處易脫落
HDPE透水管	1.開孔率中 2.耐震度高 3.抗壓性中	3～10% (百葉窗式)	3.5cm/s	普遍		工時材料損壞風險高、抗壓性低、國內實例少
開孔鋼管	1.開孔率中 2.耐震度中 3.抗壓性高	1～10% (切槽式)	3.5m/s	市售成品加工		無規格品需二次加工、管材強度因開孔降低、耐氧化腐蝕性差
不鏽鋼捲線管	1.開孔率大 2.耐震度中 3.抗壓性高	15～45% (連續開孔式)	0.8cm/s	國內外均有製作廠商、無專利限制		**建議採用** 開孔率高、單位長度集水量大、抗壓性高、耐氧化腐蝕性佳

(三)抽水設備

本工程備援井規劃井深約125～200m，建議抽水設備採用沉水式抽水泵，選用原則如下：

1.根據井徑初定泵型

不同類型之抽水泵對井徑大小有一定要求，抽水泵之最大外形尺寸要小於井徑2.5～5.0cm，若考量井孔歪斜，則需更小些，另

泵體不緊靠井內壁，防止抽水泵振動造成井體損壞，因本工程備援井井深均超過125m，初步規劃採用350mm(抽水量低於3,000CMD)、400mm(抽水量大於3,000CMD)兩種井徑，建議沉水式抽水泵最大安裝尺寸：管徑350mm可採用P14、管徑400mm可採用P16。相關泵編號與井徑對照表如表6-3-3所示。

表6-3-3 泵編號與井徑對照表

泵編號 (CNS11327)	P4	P6	P8	P10	P12	P14	P16
井徑(內徑) (mm)	105.3 以上 100 以上 (PVC 管)	155.2 以上	204.7 以上	254.2 以上	304.7 以上	339.8 以上	390.6 以上

註：井深超過數百公尺，為避免井內壁因為地質關係造成垂直度不足問題，井徑 8”之泵浦也可能選用 P6。

2.根據設計出水量決定泵型

各備援井之設計出水量決定後，可依據CNS11327規定考量不同泵型之最大出水量，選用適合泵型，例如：設計抽水量1,500CMD(約 1.1m^3/min)，可採用P10泵型；設計抽水量5,000CMD(約3.5m^3/min)，則可採用P14泵型，本計畫後續將依據抽水試驗成果，重新檢討各備援井之設計出水量後，選用適合之泵型。若未來工程施工時，實際可抽水量大於設計出水量，泵型將配合調整。不同泵型之出水量範圍表如表6-3-4所示。

3.估算抽水泵所需揚程

考量井內洩降、輸水管路損失等決定抽水泵之揚程，抽水泵所需揚程等於淨揚程(井內水位至地面出水位之垂直距離)+損失揚程，本計畫後續將視井體配置，考量抽水損失、管路損失等估算總損失揚程，並視計畫所需考量抽水後匯入既有自來水管網系統之管壓問題，正確估算抽水泵所需揚程，確保選用之抽水設備可滿足設計出水量。

4.依據地下水質評估沉水式抽水泵之適用性

本計畫將依據地下水質，確定沉水式抽水泵之適用性，若地下水含砂量太高，可能造成抽水泵軸承磨損，引起抽水泵振動，縮短使用壽命，如此，應重新選址或另擇適用之抽水設備(如：污

水型沉水式抽水泵)因應之。

表6-3-4 不同泵型之出水量範圍表

泵編號(CNS11327)	泵出口標稱直徑(mm)	出水量範圍(m^3/min)		最大出水量(m^3/min)	最大出水量時揚水管內流速(m/s)	
		50Hz	60Hz		50Hz	60Hz
P4	25	0.025～0.050	0.028～0.056	0.078	1.390	1.560
	32	0.040～0.080	0.045～0.090		1.330	1.500
P6	40	0.071～0.140	0.080～0.160	0.300	1.720	1.960
	50	0.112～0.224	0.125～0.250		1.700	1.900
	60	0.200～0.400	0.220～0.450		1.840	2.070
P8	80	0.360～0.710	0.400～0.800	0.900	2.310	2.610
	100	0.630～1.250	0.710～1.400		2.390	2.680
P10	125	1.000～2.000	1.120～2.240	1.800	2.480	2.780
P12	150	1.600～3.150	1.800～3.550	2.600	2.780	3.130
P14	200	2.500～5.000	2.800～5.600	3.500	2.530	2.840

註：井之最大出水量，並非依地層之地質結構，而是依不超過井之安全性來考慮所給予之最大出水量一般值。

6-4 基本設計成果與檢核

6-4-1 工程佈置

依據經第四章節檢討結果，較為可行且可確定列入第二標工程執行僅有坪林公園1~4號井、福星3號井、英才2號井及大湳3號井等7口井。工程內容包括：鑿井工程及導水管工程，各項工程概要說明如下：

一、井體工程

備援井場站面積範圍約長10mx寬5m，開鑿深度依各備援井所在區域及設計出水量而有所調整，原則深度為120m~250m，井徑採16吋(400mm)，材質採不鏽鋼管，井篩採用不鏽鋼捲線管，井體周圍並以透水濾層包覆。井體周邊基本設備包含抽水機、藥桶、自動加藥機、配電盤、電表箱、水量計、圍籬等。備援水井相關設計圖如圖6-4-1~6-4-2及附錄三所示。原則地下水質應符合用水要求，必要時應配置適當淨水設施及常時維護操作，以獲取良好水質。圍籬部分初步規劃為波浪板、創意塑木格柵及鐵柵欄及植栽組合等三種型式，經考量周圍環境因素，建議採用創意塑木格柵或鐵柵欄及植栽組合型式。相關比較詳表6-4-1所示。

二、導水管工程

備援水井與水公司幹管之間由導水管銜接，材質為不鏽鋼管，管徑為ϕ200mm，如備援水井位於公園內，導水管原則佈設至人行道與既有道路交接處，以利後續水公司銜接幹管。導水管後續將匯入小區域供水系統，因本工程啟動機制係於進入第一階段限水時啟動，原則進入第一階段限水時，管網壓力不及1kg/cm^2，故備援水井抽水後注入幹管效率受水壓影響極小。

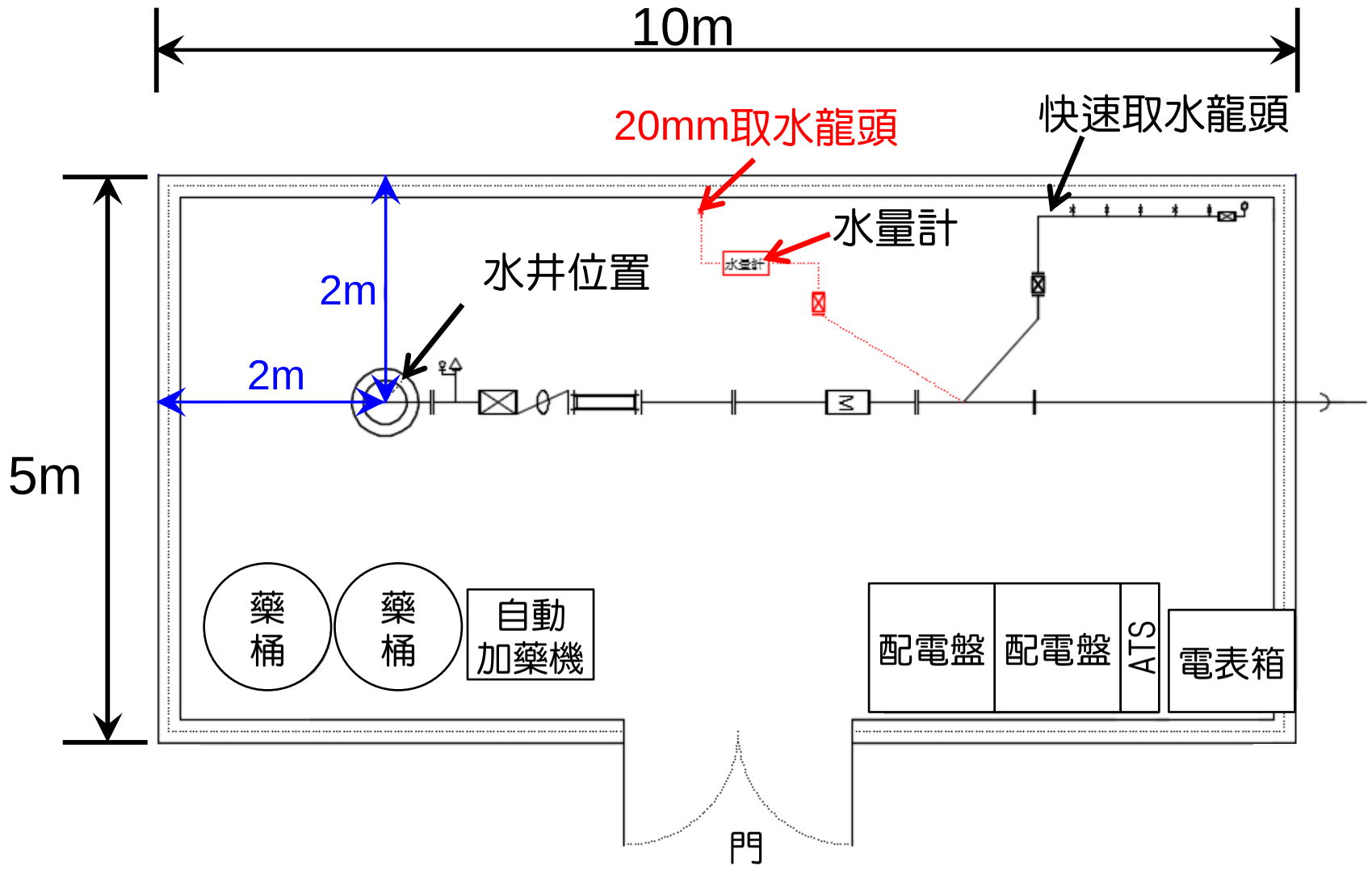


圖 6-4-1 備援水井工程配置示意圖

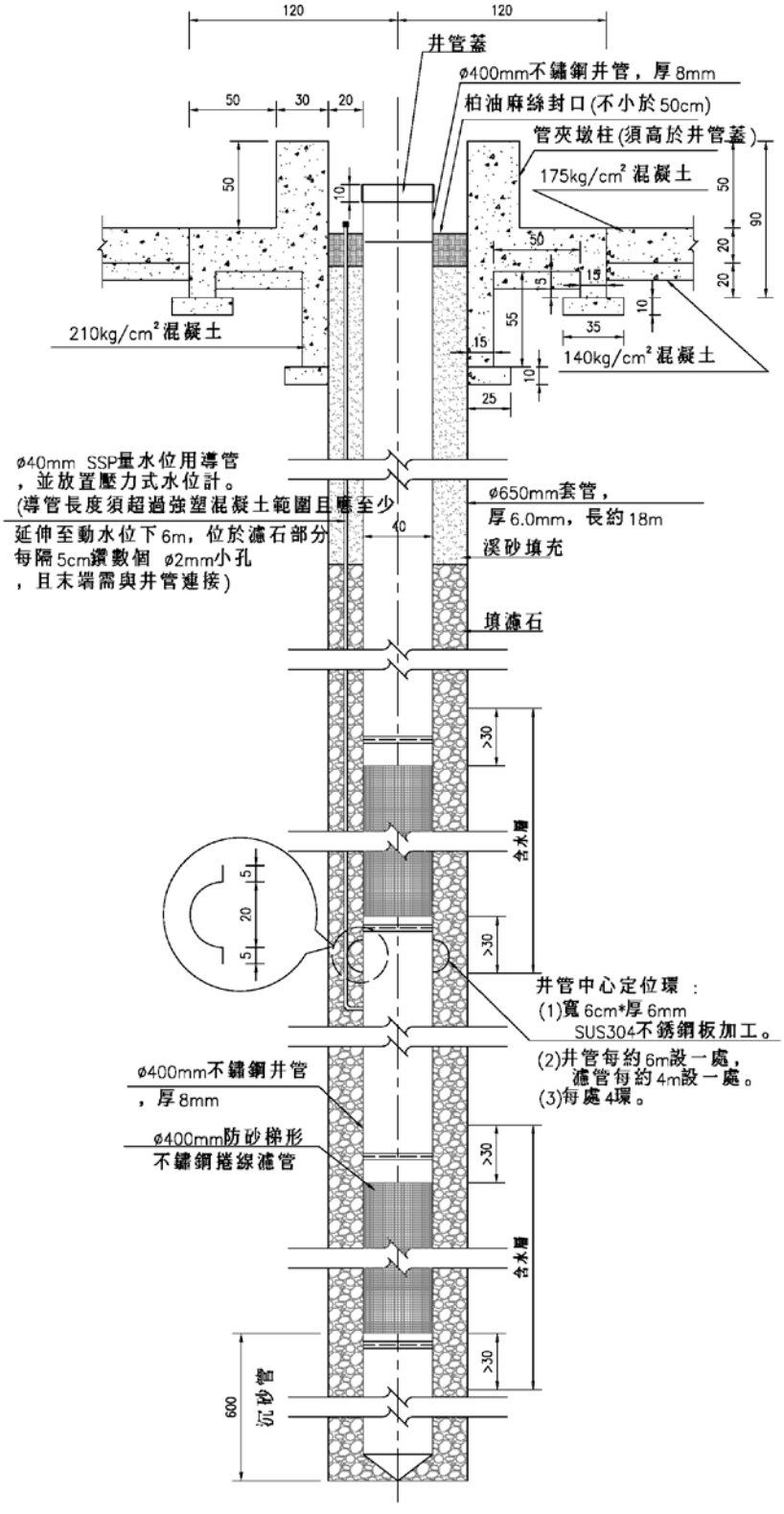
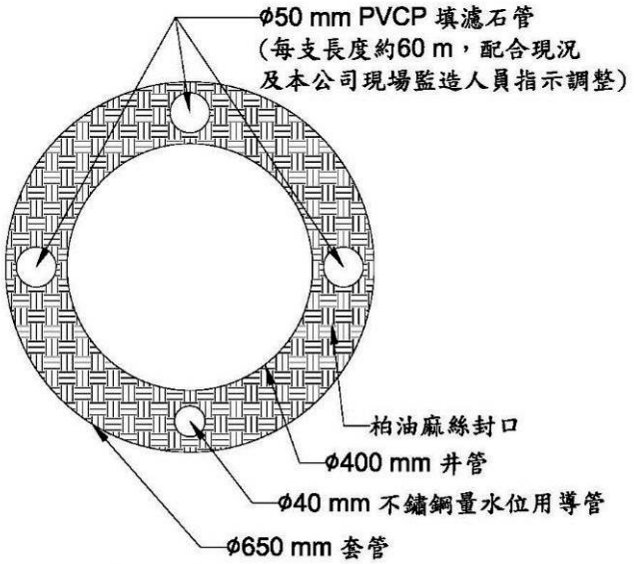
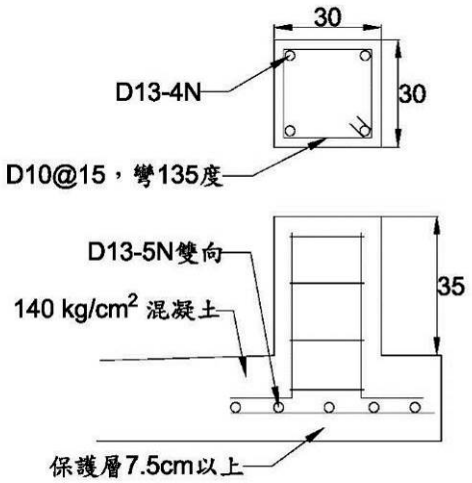


圖 6-4-2 井體設計示意圖(1/3)

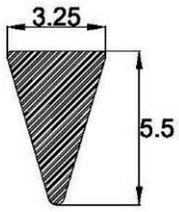


填濾石管示意圖



管夾墩柱

單位：cm



梯形捲線(SUS304不鏽鋼)

單位：mm

圖 6-4-2 井體設計示意圖(2/3)

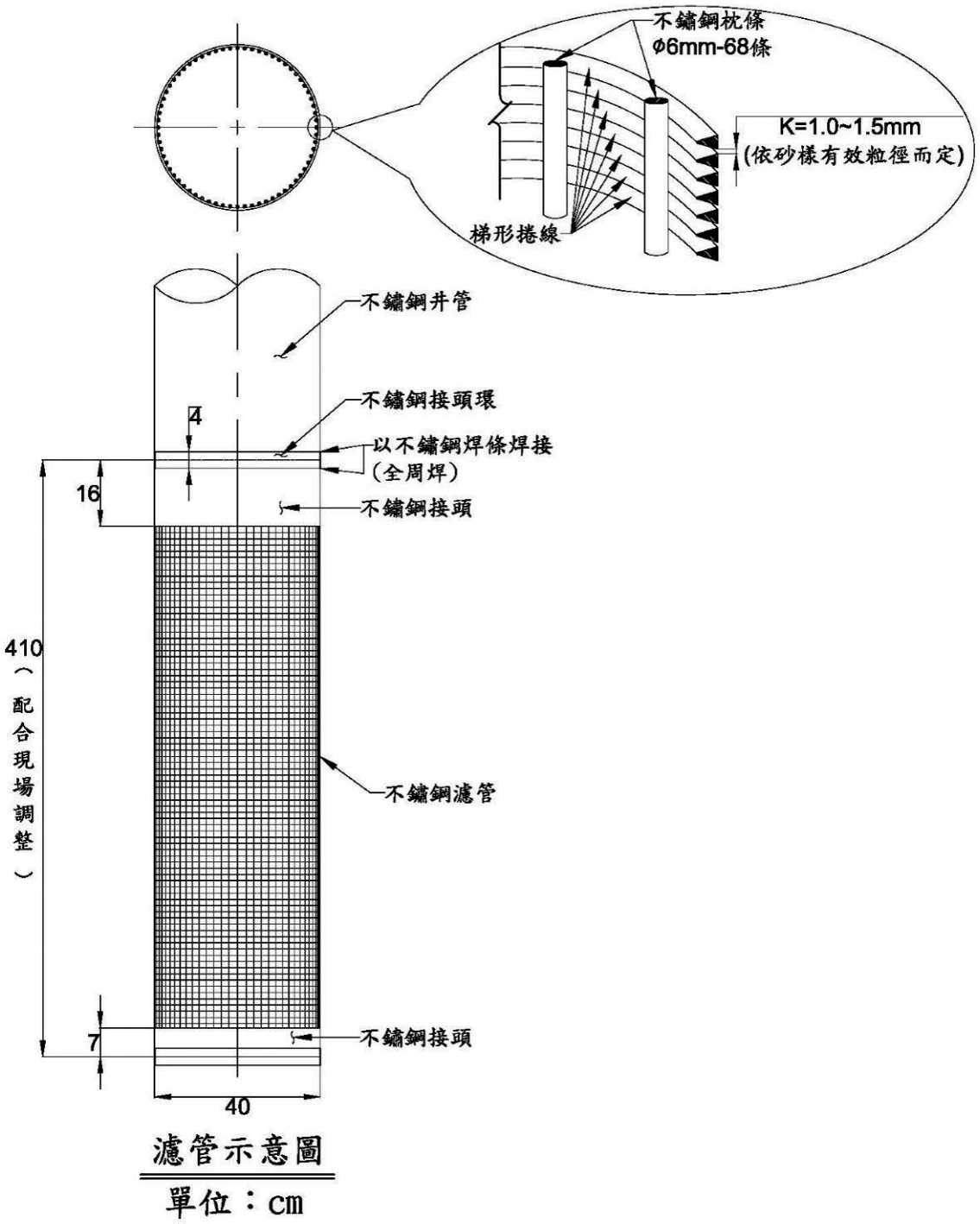


圖 6-4-2 井體設計示意圖(3/3)

表6-4-1 圍籬型式比較彙整表

型式	優點	缺點	示意圖	初步建議
波浪板	1.外觀形式變化多 2.可融合附近景觀	波浪板須定期維護，每年需編列維護費進行保養		
創意木格柵	1.可融合附近景觀 2.如使用塑木格柵，可減少每年維護費	1.外觀形式變化少 2.創意木格柵須定期維護，每年需編列維護費進行保養		建議採用
鐵柵欄及植栽組合	1.外觀形式變化多 2.可融合附近景觀 3.綠色意涵	1.植栽需定期維護、更換 2.部分時段地面易濕滑		建議採用

6-4-2 機電工程

一、水工機械設備

抽水機組之出水量、數量、馬力及性能曲線等，係考量各備援井目標取水量，其揚程須考量備援井深度、導水管銜接水公司既有管線之水頭壓差。本計畫抽水機馬力計算如后：

(一)抽水機馬力(P_w)

Pw＝0.1634 γ QH(單位：Q＝m^3/min，H＝m，γ ＝1.02)，各抽水機Pw如表6-4-2所示。

(二)抽水機軸馬力(P_s)

經查國內外有關中型抽水機之效率(η)通常約在75～80%，因此本假設備援水井之抽水機效率(η)為80%，並據此初估各抽水機組其軸馬力如6-4-2所示。

(三)抽水機之驅動馬力(P)

驅動馬力可以下式算得：

$P=P_s(1+\alpha)/\rho(\eta t_1+\eta t_2)$

式中，α＝沉水式抽水機(驅動設備)之安全餘裕率，採0.15

ηt_1＝齒輪減速機效率，採0.95

ηt_2＝傳達系統之效率，採0.98

各抽水機組驅動馬力如6-4-2所示。

表6-4-2 備援水井抽水機馬力檢核表

井名稱	規劃水量(CMD)	規劃深度(M)	規劃井徑(mm)	規劃揚程(m)	抽水機馬力 $P_w(K_w)$	抽水機軸馬力 P_s (K_w)	抽水機之驅動馬力 $P(K_w)$	概估抽水機馬力(HP)
坪林公園 1 號井	3,000	200	400	60	21	26	32	43
坪林公園 2 號井	3,000	200	400	60	21	26	32	43
坪林公園 3 號井	3,000	200	400	60	21	26	32	43
坪林公園 4 號井	3,000	200	400	60	21	26	32	43
福星 3 號井	1,500	200	400	75	13	16	20	27
英才 2 號井	1,500	200	400	75	13	16	20	27
大湳 3 號井	4,500	150	400	75.4	39	49	61	82

二、制水閥

本計畫在備援水井與導水管銜接處設置制水閥。制水閥採用球型閥，其尺寸與導水管標稱管徑200 mm相同，經評估球型閥之密封性高，流量控制性較佳，且使用壽命長，較適合運用於本計畫備援水井，制水閥種類比較彙整如表6-4-3。

三、逆止閥

為防止抽起水源經抽水管互相逆流，於抽水管未匯流前處裝設緩閉式逆止閥(標稱管徑200 mm)，另外考量維修時需止水，因此需加裝開關裝置，其裝置採用彈性座封閘閥(標稱管徑200 mm)。

四、排氣閥

為防止管內空氣無出口宣洩，於導水管(標稱管徑200 mm)加裝排氣閥，其管徑為標稱管徑50 mm(一般排氣閥口徑為主管管徑八分之一)。

五、電氣設備

用電採台電架空或地下引進3∮3W 220V電源，並設置電源自動切換開關(ATS)可外租發電機提供緊急供電。配合抽水機、加藥機等設置屋外現場控制箱。因所選用沉水式抽水機均大於15HP，故需採用Y-△起動或變頻器等降壓啟動模式，以滿足供水需求。操作箱體應加強通風、隔熱功能及避免雨水直淋，避免高溫度造成當機及受潮導致設備損壞。

六、監測設備

為擷取抽水井水位計、輸水管壓力、流量計及加藥桶液位等資料，於操作箱體中設置PLC及相關輸出入模組，以利資料完整記錄。

七、接地設備

(一)所有電氣設備均應依規定接地，接地電阻需<10Ω。

(二)所有接地網(棒)連接需採火泥熔接方式，並埋設於地下深度大於75cm。

表6-4-3 制水閥型式比較彙整表

	蝶閥	彈性式座封閘閥	球型閥
閥類型式			
優點	1.體積小、重量輕 2.啟閉迅速、阻流小 3.價格最便宜	1.啟閉力矩小 2.流體阻力小 3.不易產生水錘現象 4.價格便宜	1.密封性高 2.使用壽命長 3.快速啟閉 4.流量控制較佳
缺點	1.流量調節範圍有限，不適用於小流量 2.密封性較差	1.關閉時間較長 2.操作時所需空間較大 3.不能用在調節流量	1.不適合大口徑使用 2.關閉扭力需要比較大 3.流體流動的摩擦損失較大 4.不適用於含沉澱物的流體
建議採用			V

第七章 營運操作規劃

7-1 乾旱時期備援用水評估工作啟動機制規劃

本計畫備援水井原啟用時機，是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，但緊急備援井建置及每年維護經費所費不貲，若數年始啟用一次，顯不符使用效益，為符合實際用水需求，原核定，緊急備援井之定位及啟動時機為：「抗旱救急，於水情(黃燈)進入第一階段限水時啟動」，修正為「抗旱救急，於水情稍緊(綠燈)時啟動」。

依據經濟部水利署於民國103年6月研擬發布之「旱災災害防救業務計畫」之旱災等級及缺水關係劃分結果(如表7-1-1所示)，可知一供水區水情燈號為黃燈或一供水區水情燈號為綠燈且涉水源調度，並經水利署研判水情恐持續惡化(家用及公共用水缺水率達1-2%，以及農業用水缺水率達20-30%時)即達到設定之三級旱災狀況，必須執行相關應變作為(成立「旱災經濟部水利署水資源局災害緊急應變小組」)。

因緊急備援水井之操作情形，是依據「區域水資源調度機制」燈號與自來水限水情況進行水資源調度操作，與經濟部水利署旱災等級之區分有所不同，為配合經濟部水利署「旱災災害防救業務計畫」啟用備源用水，故本計畫參考區域水資源調度機制，將備援用水啟動流程與機制區分為下列兩部分:

一、備援用水啟動程序:

機制啟動可區分為兩部分，一為例行性水文監測及區域地下水餘裕水量估算，定期彙整各區域水文狀況並提出備援用水取用之事前準備工作建議，包含抗旱井規劃、備援用水輸送規劃，使能於事前即能完成相關設置工程之辦理；另一為供需情勢、水情燈號與缺水資訊蒐集，其中，當發生一階限水狀況時則進行備援用水取用，啟動程序如圖7-1-1所示。

表7-1-1 旱災等級、水情燈號與缺水率關係表

旱災狀況	應變層級	水情燈號	缺水率	
			家用及公共用水	農業用水
一級狀況	旱災中央災害應變中心	二供水區水情燈號橙燈或依供水區水情燈號為紅燈	>10%	>50%
	旱災經濟部災害緊急應變小組	二供水區水情燈號為黃燈且涉水源調度或一供水區水情燈號為橙燈，並經水利署研判水情恐持續惡化	5-10%	40-50%
二級狀況	旱災經濟部水利署災害緊急應變小組	一供水區水情燈號為黃燈且涉水源調度，並經水利署研判水情恐持續惡化	2-5%	30-40%
三級狀況	水利署水資源局、水庫管理單位、地方政府、自來水事業、農田水利會、工業區、科學園區等管理單位應變小組	一供水區水情燈號為黃燈或一供水區水情燈號為綠燈且涉水源調度，並經水利署研判水情恐持續惡化	1-2%	20-30%

註:1.供水區指氣象、水文、地文及供水特性相當之區域，目前共劃分 18 個水資源調度區。

2.缺水率 X~Y%代表>X%、≦Y%。

資料來源：旱災災害防救業務計畫，經濟部，民國 103 年。

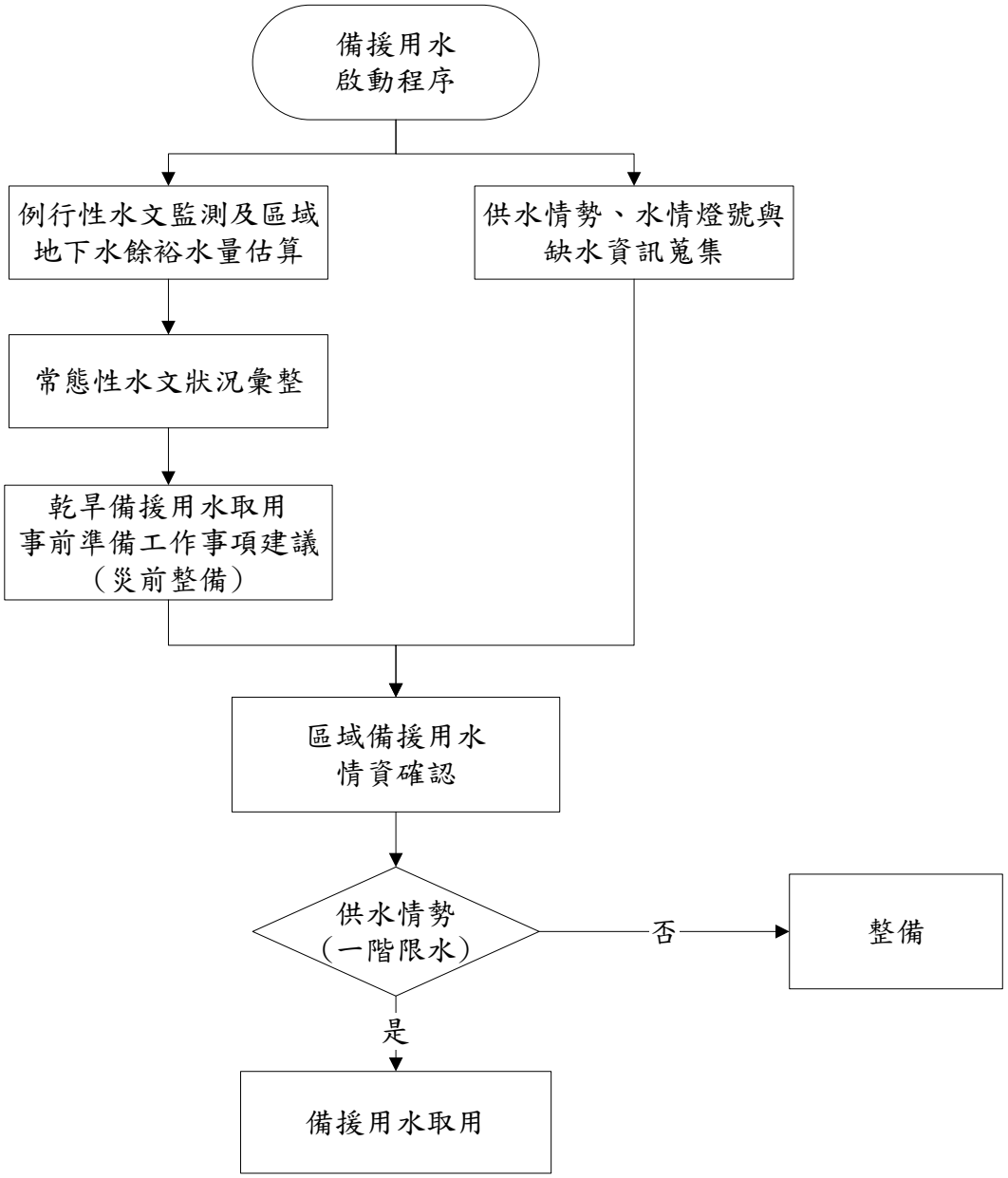


圖 7-1-1 乾旱時期備援用水評估工作啟動機制

二、備援水井啟用原則：

本計畫備援水井啟用機制可分為「旱象及發生枯旱以外之災害或重大變故」兩類，綜合整理如表7-1-2所示，相關內容如下：

(一)為因應可能旱象，備援水井啟用機制及執行規定如下：

1.自來水事業公告實施自來水第一階段限水後，水權人得具函向主管機關提出備援啟用申請，並副知水利署及中區水資源局。

2.主管機關受理前款啟用申請後，應於七日內邀集水利署與中區水資源局及相關單位召開會議研商，並配合中央主管機關抗旱會議決定之。

3.水權人應紀錄備援水井啟用期間之各單井逐日抽水時間、抽水量（立方公尺），並每周彙報送主管機關備查。

4.備援水井啟用申請經核准後，如因水情改善或其他因素而未啟用時，應回復停用狀態，並將事實狀況函報主管機關備查，無須檢附用水紀錄。

(二)發生枯旱以外之災害或重大變故須啟用備援水井時，其機制及執行規定如下：

1.發生災害或重大變故致原供水水源無法正常供應，須啟用備援水井因應時，水權人得於通報主管機關後緊急啟用水井，並於開始引水後十五日內檢具相關原因證明文件送主管機關備查。

2.引水原因消滅無需繼續引水時，應回復停用及通報主管機關，並於停用後一個月內檢具用水紀錄表及水井封閉影像送主管機關備查。

3.啟用期間少於十五日者，水權人得免於開始引水後報備，但應於該事由消滅無需繼續引水之次日起十五日內檢具相關原因證明文件、用水紀錄表及水井封閉影像送主管機關備查。

表7-1-2 備援水井啟用原則

啟用原因	一階限水	災害或重大變故
申請程序	1.函向主管機關提出備援啟用申請，並副知水利署及中區水資源局。 2.應於七日內邀集水利署與中區水資源局及相關單位召開會議研商，並配合中央主管機關抗旱會議決定之。	通報主管機關後緊急啟用水井，並於開始引水後十五日內檢具相關原因證明文件送主管機關備查。
啟用期間	紀錄備援水井啟用期間之各單井逐日抽水時間、抽水量（立方公尺），並每周彙報送主管機關備查。	—
回復停用	事實狀況函報主管機關備查，無須檢附用水紀錄。	通報主管機關，並於停用後一個月內檢具用水紀錄表及水井封閉影像送主管機關備查。
特殊事項	—	啟用期間少於十五日者，水權人得免於開始引水後報備，但應於該事由消滅無需繼續引水之次日起十五日內檢具相關原因證明文件、用水紀錄表及水井封閉影像送主管機關備查。

7-2備援水井維護操作原則

一、維護及啟用計畫內容應包括：

(一)備援水井位置圖及清冊，含井編號、井體規格、可抽水量及水權狀照號碼等。

(二)備援水井裝置機械式累計型量水設備之日期、型式及前一年度十二月三十一日止之累計讀數。

(三)備援水井平常時期維護作業，包括維持水井基本出水性能之運轉需求、抽水機與附屬設備性能維護保養、水質檢驗及其他必要事項。

(四)備援水井啟用優序、條件及日最大抽水量，其單井之日最大抽水量以不超過水權狀之引用水量為限。

(五)啟用期間之用水管制作為（含單井及總量管制作業）。

二、主管機關受理維護及啟用計畫後，應於十五日內邀集水利署與中區水資源局及相關單位召開會議審查。但其計畫內容與上年度無重大變更時，主管機關得逕予核定，併副知水利署及中區水資源局。

三、備援水井於平常時期除必要之維護作業外，不得啟用。水權人應記錄各停用水井每次維護作業抽水時間、抽水量（立方公尺），併水質檢驗及其他必要維護事項報告，於每年一月十五日及七月十五日前送主管機關備查。

四、主管機關應依下列規定進行備援水井維護、啟用或回復停用查核作業，並作成紀錄（如表7-2-1所示），查核時水權人應備當年度之維護及啟用計畫與最近一期維護作業報告：

(一)平常時期：定期或不定期檢查停用水井之維護及抽水情形。

(二)啟用期間：不定期檢查抽水情形。

(三)回復停用：於水權人主動通報或函文限期水權人回復停用之次日起三日內，檢查水井停用情形。

表7-2-1 備援水井維護、啟用或回復停用查核作業紀錄表

查核時間：民國　　年　　月　　日　　時　　分

水權人 (臨時使用權人)	姓名 (或機關團體法人名稱)	身分證或機關 商號統一編號	住(地)址	電話
				(　)
代表人 (或代理人)				(　)
狀照號碼	地　　號			
水井狀態	□平常時期(停用中) □啟用時期	□水井現況遠近照片共_____張		
前次啟用	民國_____年____月____日至_____年____月____日			
	啟用期間總抽水量：_____m^3			
	啟用結束時之讀數：_____m^3			
量水設備讀數	上一年底讀數：_____m^3(_____年 12 月 31 日)			
	上次查核讀數：_____m^3(上次查核日期：_____年____月____日)			
	上次啟用初始讀數：_____m^3(啟用日期：_____年____月____日) (非啟用時期查核者免填)			
	目前讀數：_____m^3			
查核結論	1.抽水量超逾水權狀登記水量：　□否，□是。 2.應回復停用而仍持續抽水使用：　□否，□是。 3.未依本作業原則規定規定而啟用水井：□否，□是。 其他：			
水權人意見				

	單位／職稱	會勘人員簽名
主管機關 查核人員		
水權代表人		

第八章 智慧水管理規劃

8-1 智慧水管理概要

由於氣候變遷加劇造成乾旱風險增大，為提高枯旱或緊急事件之應變能力，以降低缺水風險並確保國家穩定發展，本計畫藉由緊急防災備援水井之建置，並結合目前物聯網(IOT)及工業4.0(Industry 4.0)等概念，透過智慧管理的模式，以跨平台、跨系統整合有限資源，達到即時水情監測與供水調控，其重要管理概念如表8-1-1。

本計畫參考國內智慧管理模式進行智慧管理模式規劃，並以「水」為主軸的智慧水管理，可區分為六大領域及三大願景(如圖8-1-1)，而本計畫為緊急備援井之建置計畫，主要在於枯旱缺水時期水情監控及調配，因此就智慧水管理規畫應妥善規劃，以達成緊急備援之分年目標。以下分別就無線傳輸方式之規劃、大數據、物聯網及網頁監測架構之願景說明。

表8-1-1 「智慧管理」概要一覽表

項次	重要概念	概要
1	工業 4.0 (Industry 4.0)	始於德國之政府政策(Policy)為解決其產業發展及國際競爭而生，讓製造業全面智能化，為全球未來趨勢。
2	物聯網(IOT)	主要以 EPCglobal 的電子產品碼(Electronic Product Code, EPC)標準及 RFID 技術來建構商品身份認證系統項物品的辨識、追蹤查詢、驗證及監控管理等功能均可透過網路來達成。
3	先進的資料擷取單元	本公司參考中興大學自行開發多功能微小型智慧節點(smart node)，可大幅降低跨廠牌及多類別的感測器整合複雜度，並具備高彈性的感測節點擴充功能。
4	通訊不佳區域之監測資料傳輸方案	對於開發地點設置在偏遠山區或河川處，其資料傳輸與物聯網資料串流問題 Router 將可使用多跳傳輸(WiSUN 單跳可達 10 公里)延長其傳輸距離直到 3G/LTE 訊號較佳之地點，最後透過 Gateway 將感測資料以 3G/LTE 送至 Internet 後，再以 TCP/UDP 送至本方案所建構之物聯網中介層(IOT Framework)，所有 Router 皆以太陽能供電即可，提供可持續並即時的長距離傳輸。
5	未來關鍵開發技術與願景	包含：(一)將現有水庫個別營運管理層面加以串連整合。 (二)改變傳統監測方式，配合物聯網技術之整合與開發。 (三)物聯網遠具傳輸暨管理技術提供網路虛擬化動態部署。 (四)物聯網運算技術，減低系統負荷成本。 (五)開發雲端水庫營運智慧管理系統。

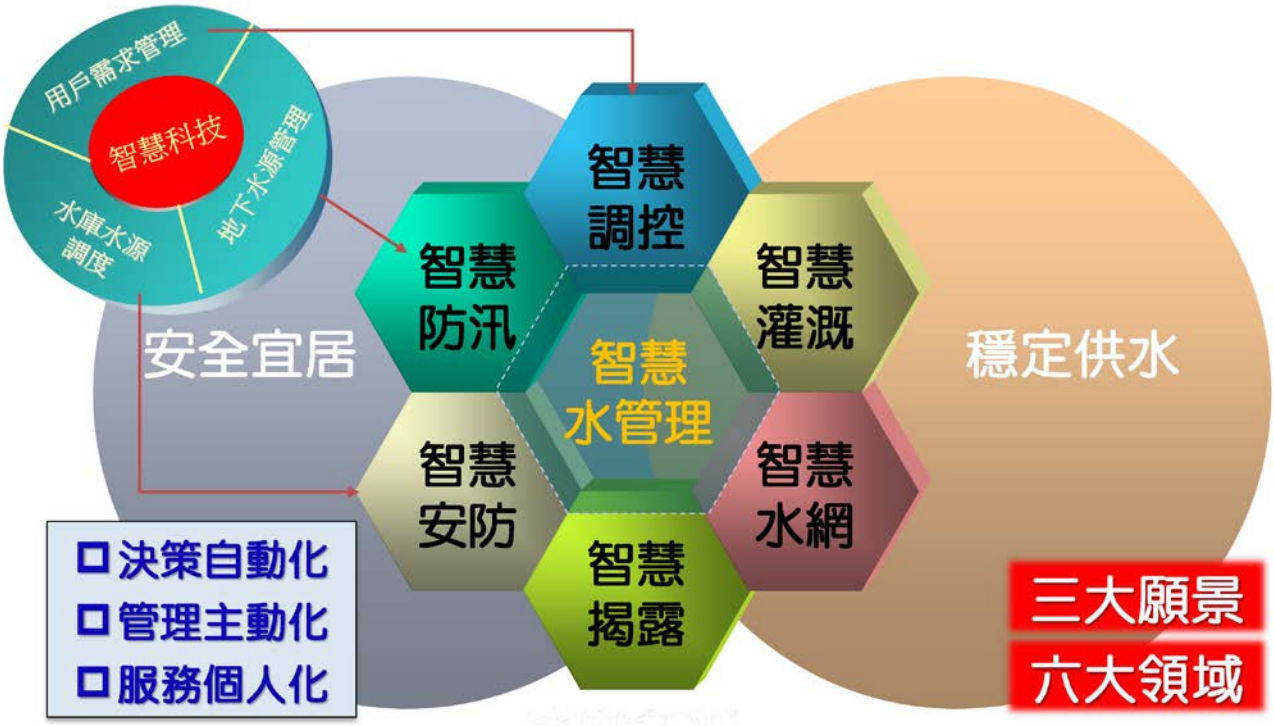


圖 8-1-1 智慧水管理願景

8-2 大台中地區地下水智慧管理

隨著智慧水管理、大數據、物聯網(Internet of Things, IOT)、無線傳輸等資通訊技術的快速發展，打造智慧城市已經成為國際趨勢。有關智慧水系統建置，可分為下面幾個方向:

一、智慧地下水管理

智慧地下水管理部分，主要為在第一階段限水避免進入第二階段限水時應啟動備用水源，故需掌握各井的地下水位現況。

二、地下水資訊設備及無線資料擷取、傳輸規劃

(一)有關本次新設水井，建立量水設備讀數電子化及裝設水位計共7口水井(既有處新設3口、新設4口)。建議採用流量及水位讀數電子化(可於同一口井同時量測取水量及水位變化)，並量測其井深。

(二)量水設備讀數電子化，其自動化流量觀測設備原則沿用第一標電磁式流量計型式。(圖8-2-1為電磁式流量計參考圖)。再搭配資料擷取器即可讀取資料並傳輸。

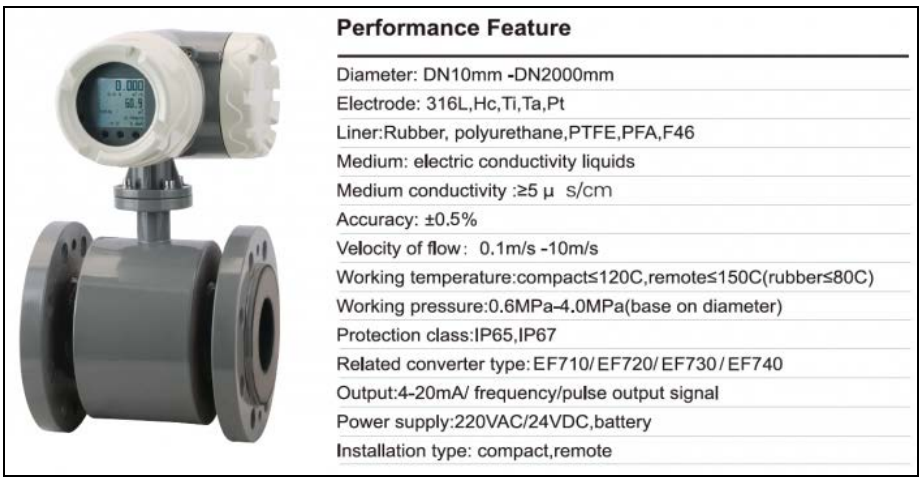


圖 8-2-1 流量計參考規格及示意圖

(三)水位計設備，亦採用電子化讀取，水位計採用之型式以壓力式水位計，同樣可輸出4-20mA，其參考圖及規格如圖8-2-2。



圖 8-2-2 水位計參考規格及示意圖

三、資料擷取方式及設備

(一)霧端運算技術

目前所蒐集資料中，霧端運算（Fog Computing）與雲端運算採用不同的策略，因雲端運算採用集中式管理，除需配備有運算能力強大之叢集式主機外，還需要高速的網路頻寬做為資料流的分享與傳遞。然而透過雲端到現地監測設備的資料傳輸過程而言，現在的高速行動網路，如3G(HSPA)、4G(LTE)的網路頻寬仍有待加強，隨著物聯網時代更多設備接入網際網路，高速行動網路的頻寬需求將會更加強烈。因此將霧端運算之架構作為後續之

參考。在現場應用上，霧端運算無須配備強大的運算處理設備，取而代之的是採用具有低耗電特性以及低運算能力的嵌入式系統，作為處理現地的資料收集、分析、儲存與傳輸等工作，原則上可達每秒擷取一次之頻率。

資料無線傳輸單元可以細分為嵌入式物聯網霧端運算處理平台、遠距離無線傳輸發送器以及物聯網圖形化監控系統等三項元件。嵌入式物聯網霧端運算處理平台，其中運行嵌入式Linux系統，並結合物聯網與霧端運算技術，本元件除本身能提供無線區域網路、高速乙太網路外，透過遠距離無線傳輸發送器，依照現地無線通訊品質，選擇適合的3G或是4G網路來提升物聯網連線品質，並將Live Beacon、行動網路之上、下行頻寬監測與轉換傳輸數據量等，資訊回報給物聯網圖形化監控系統，以確保資料無線傳輸單元能正常運行，提供上述各類型之資料擷取單元能組成一物聯網數據通道與網際網路界接，將監測資料以TCP/IP數據封包正確無誤地送回監測系統。

由於部分備援井設置位置無網路線之佈置，因此需依賴無線傳輸方式將監測資料傳送到遠端伺服器，監測系統之資料無線傳輸單元自行整合建立含嵌入式物聯網霧端運算處理平台、遠距離無線傳輸發送器以及物聯網圖形化監控系統等三項元件。當資料無線傳輸單元收到Coordinator(協調器)送來的監測資訊，經由嵌入式物聯網霧端運算處理平台將資料彙整、分析、儲存並轉換為TCP/IP封包格式，由遠距離無線傳輸發送器經無線行動網路送至後端監測主機，同時將資料無線傳輸單元之Live Beacon與轉換傳輸之數據量等資訊回報給物聯網圖形化監控系統，用以確認資料無線傳輸單元仍正常運行。

另外，當無線行動網路服務供應商(如中華電信、遠傳電信或台灣大哥大電信)，僅提供內部私有網際網路位置(Private Internet Protocol Address)時，嵌入式物聯網霧端運算處理平台將可改以自建的資訊流通道(Data Flow Tunnel)，作為現地資料無線傳輸單元與外部網際網路雙向傳輸之介面如圖8-2-3所示。

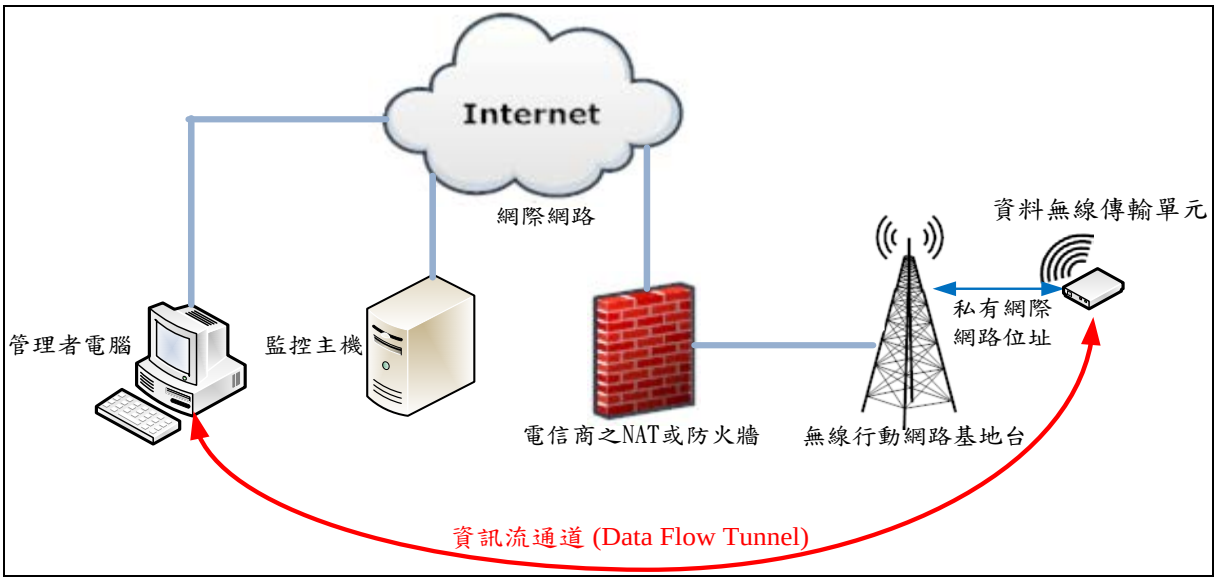


圖 8-2-3 資訊流通道與資料無線傳輸單元雙向傳輸監測系統架構

監測系統以智慧節點(smart node)為主之「分散式監測系統」架構，除了具有相當高的感測器相容性與擴充性之特色外，可以根據現場條件允許與實際運作需求之考量，有下列三種監測模式可供選擇：

1.即時(real-time)資料擷取、儲存與傳輸：

若在電源充裕情況下(市電或太陽能供電)，資料擷取搭配無線4G傳輸，監測到之資料可以每15秒傳送一次。

2.準即時(quasi real-time)資料擷取、儲存與傳輸：

若選用中或大容量電池供電，資料擷取搭配無線4G傳輸，可以執行每小時數次之資料擷取與儲存，每天數次的資料無線傳輸。

3.無線傳輸設備：

本計畫此階段之目的為評估具耐候性、低耗能及低傳輸費率之低功率無線感測網路以提供地下水位及安全出水量監測儀器設備間穩定及低傳輸費率的數據傳輸服務。建議採用之低功率遠距離無線感測網路節點。根據本計畫所評估之低功率NB-IOT、Wi-SUN、SIGFOX與LoRaWAN等低功率遠距離無線感測節點之特性分別分析於表8-2-1。目前大家所熟知的LoRaWAN在台灣最廣為運用，但隨著NB-IOT的晶片進入台灣，有著遠距離傳輸及低耗電較全面之功能，後續將陸續取代LoRa之趨勢，建議可採用NB-IOT之傳輸方式，作為優先考量。

表8-2-1 低功率遠距離無線感測節點比較分析表

名稱	頻段 (MHz)	通信速度 (bps)	通信距離 (KM)	通訊協議	最大資料長度 (octets)	主要晶片商	通訊模式
LoRa	433/868/915	300~50K	~15	LoRa	255	Semtech	Star
Wi-SUN	Sub-1GHz (Programmable)	2.4K~400K	~10	IEEE 802.15.4g (open standard)	2,047	TI ROHM	Star / Mesh
SIGFOX	868/902/920	100	~20	SigFox	12	TI, Sillicon Lab	Base Station
NB-IoT	700~2600	50Kb	~20	3GPP	1,600	Qualcomm	Base Station

(1)Low-power Wi-Fi傳輸方式

已為成目前主要的高速無線區域網路傳輸協定之一，因為Wi-Fi的傳輸量比較大，但同時所需的功率消耗也較大，然而本計畫將採用Low-power Wi-Fi，將可大幅降低其功率消耗，並保持其傳輸速率達6Mbps至54Mbps。因底層採用IEEE 802.11標準，通常可以同時提供數十組節點連線。因使用頻帶有2.4GHz，因此具有高訊號穿透率與高傳輸量，因此適合使用於有高數據傳輸與數據即時性需求之數據傳輸服務，例如現場即時影像監控與錄製、即時性動態田間水文、氣候監測儀器。傳輸距離約為100公尺~1000公尺，取決於頻道頻率使用和天線。

(2)NB-IoT傳輸方式

由於NB-IoT只佔200kHz頻寬，因此佈建上也相對便利，NB-IoT有3種佈建方式，一為單獨佈建（Standalone），二是運用保護頻段（Guard Band）來佈建，三是在現行運作頻段內佈建（In Band）。簡單說要達到低功耗、廣泛覆蓋，傳輸範圍最遠至20公里。

為了達到高覆蓋性，一般也建議使用較低的頻段來實現NB-IoT，如700MHz、800MHz、900MHz等低於1GHz的頻段。此外，覆蓋不僅牽涉距離，也牽涉穿透能力，此方面調NB-IoT比過

往2G GSM有更好的穿透性，信號強度多20dB，即便在室內用也能獲得高通信品質。

(3)Wi-SUN傳輸方式

基於IEEE 802.15.4g-2012標準所建構之具有可超低耗電、低速率、遠距離，等特性的無線感測傳輸協定，其目標是用於無線智慧型公共網路和相關應用提供先進的智慧工具網路(Smart Utility Networks)。Wi-SUN技術在日本使用920MHz頻段，具備傳輸距離長達1公里以上的特性，且與2.4GHz不會發生相互干擾的問題，加上低耗電量的特性，非常適合應用於智慧家庭與智慧電網之中，提供能源使用狀況的無線傳輸方案。Wi-SUN底層採用802.15.4gPHY，可在433MHz、868MHz與915MHz等頻段中承載多種資料速率，並也支援星型、樹型、網型等三種網路拓撲，網路節點裝置數最大也可達65000個。而且本計畫將開發具物聯網標準之6LoWPAN通訊協定，提供與網際網路相容之IP-based同訊協定，能輕易的使物聯網與網際網路介接，提升後端雲端監控服務平台的相容性。因Wi-SUN具有低耗能與多節點承載量與多網路拓樸支援等特性，因此適合使用於有低即時性與低數據傳輸速率與遠距離傳輸需求的田間水文、氣候監測儀器使用，例如、較偏遠地區的定期傳輸之監測資料。傳輸距離約為500公尺~5000公尺，取決於頻道頻率使用和天線，如傳輸距離超過單跳節點所能傳輸之距離上限，可以採用多跳傳輸之技術，以節點轉發傳輸之方式，延續其傳輸距離，最大之多跳傳輸節點可達數十跳，但因多跳傳輸將因無法使節點進入休眠模式而提升節點的耗電量，因此須具備較高容量之電力系統。

(4)LoRa傳輸方式

用於如物聯網的低耗電量、低傳輸速率之傳輸應用，其主重要特點為低成本、低速率、低複雜度之低層調變基數、超低電力消耗以延長電池壽命、 長範圍無線傳輸可達5km以上。LoRa雖不具有IP Networks的通訊協定，但因其低複雜度的通訊協定，非常適合整合於有低即時性與低數據傳輸速率與遠距離傳輸需求的田間水文、氣候監測感測器上使用，例如、使用太陽能供電的氣象環境監測站、水位計、雨量計等。傳輸距離約為500公尺~5000公

尺，取決於頻道頻率使用和天線。

四、智慧化用水資料大數據建立

(一)可以即時接收前端感測資料，自動篩選資料後納入資料庫儲存，並具有資料共享服務。

(二)顯示所有水井資料，並可人工設定各抽水井各月水權登記事項，以檢視該小時、日或該月之抽水量是否超過水權量。

(三)量測頻率可達每1分鐘記錄1筆抽水量，並且可以定時或不定時回傳量測紀錄至資料管理系統。

(四)地下水井資料傳輸示意詳圖8-2-4。

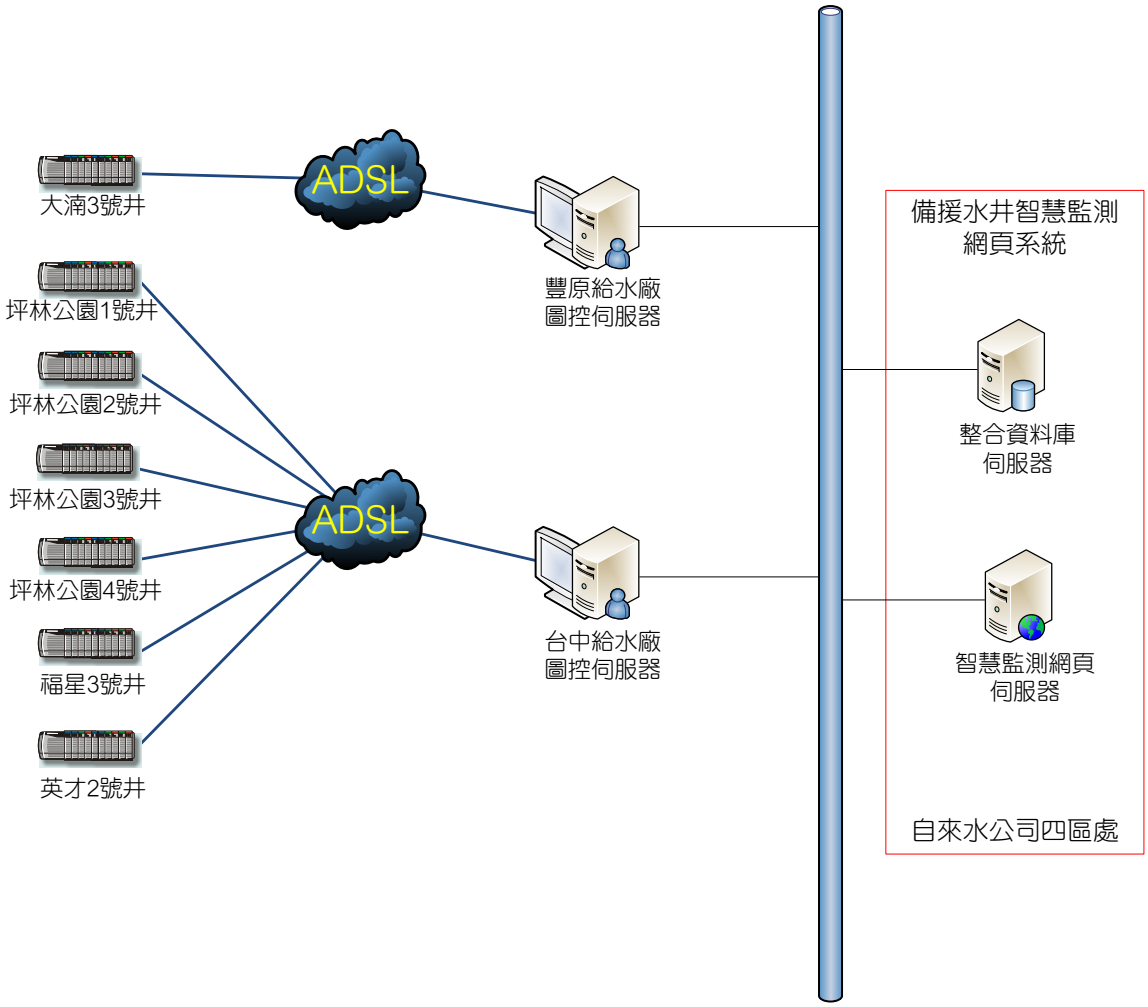


圖 8-2-4 地下水井資料傳輸架構圖

第九章 再生能源設備或綠色內涵之設計規劃

一、概述

為了達成國家減碳目標，近幾年來政府積極從政策面將「綠色內涵」納入各項施政內容中。行政院於民國98年核定的「振興經濟擴大公共建設投資計畫」即指出各項公共建設之設計應採用符合環保、節能減碳概念之綠色工法、綠色材料、綠色設計，並融入節能減碳觀念及再生能源之設置。其中之「綠色內涵」為節能減碳的重要策略，由綠色環境、綠色能源、綠色材料、綠色工法等四個向度所構成，分別概述如下(工程會，民國100年)。

(一)綠色環境

營造綠色環境為永續公共工程之首要工作。在最初之工程設計及施作過程中，藉由過去推動生態工程之「迴避、減輕、補償」等原則，避免對原有生態環境造成過大的干擾與破壞，創造一個與自然生態共存的工程環境，此為近年來發展永續公共工程之重要概念與目標。

(二)綠色工法

綠色內涵的第二個概念為廣採綠色工法。綠色工法意指以一種對環境較友善之作法，即在工程施作過程中，採取對自然環境產生所破壞(如過程中所產生之廢棄物或污染等)較低之施工方法，且須因地制宜，依工程營建規模及環境特性選擇適當之工法。

(三)綠色材料

綠色內涵之第三個重點則為選用綠色材料，根據1992年國際學術界定義：「在原料採取、產品製造、應用過程和使用以後的再生利用循環中，對地球環境負荷最小、對人類身體健康無害的材料稱『綠建材』」。意指材料的選用在考量需求性及最佳化配置之前提下，優先採用再生材料、低污染、省資源、再生利用、可回收、綠建材等綠色環保產品、設備。使用再生材料的目的在於倡導減少素材開採達到資源循環再利用，並要求國內業者妥善處理工程產生的廢棄物，進而鼓勵業者創新研發新技術，同時藉由標章認證確保建材之安全無害性。

(四)綠色能源

綠色能源也稱清潔能源，可分為狹義和廣義兩種概念。狹義的綠色能源專指消耗之後可以復原或補充，很少產生污染的可再生能源，例如：水、生物、太陽能、風能、地熱能和海洋能。廣義的綠色能源則涵蓋能源生產及消費過程中對生態環境低污染甚至無污染的能源，如天然氣、清潔煤等。公共工程應該在充分考量工程環境地點、結構型式等因素下，優先評估使用再生能源系統及節約能源設備。

二、規劃設計階段綠色內涵考量

目前政府積極推動公共工程全生命週期概念，依據國際標準組織（ISO）品質管理架構，與國內外相關全生命週期之品質管理之相關規定及實務資訊，訂定公共工程規劃、設計需依照之標準作業程序，規劃、設計手冊，擬定相關從業人員之基本資格，建置品質管理制度及辦理推廣說明會等，以提昇國內公共工程規劃、設計之品質。在規劃設計階段有以下之作法以符合綠色內涵(工程會，民國100年)：

(一)應用高效能、自然或再生營建材料

設計時採用高強度、高性能混凝土或鋼筋、預鑄構件、五螺箍等其他高效能材料或作法，提高材料效率，減少結構尺寸，以降低水泥、鋼材等營建材料使用量，或是在兼顧安全下使用石頭、木材等自然材料、再生混凝土與其他材料，或以工業副產品取代水泥與砂石，都能有效減少二氧化碳之排放量。如以爐石、飛灰等替代性材料取代混凝土為例，依據經濟部產業耗能統計，臺灣地區每生產1公斤水泥約產生0.4公斤二氧化碳；相對的，爐石、飛灰等替代性材料每生產1公斤僅排放0.068公斤(研磨之耗能)與0公斤(飛灰無須研磨)二氧化碳。

(二)因地制宜、就地取材

即便是綠色材料，亦應因地制宜，最好是當地的材料。相對的，運輸耗能成本、使用年限、養護難易等都應一併納入分析。此外，公共工程的節能減碳表面上可能必須投入較高的成本在能源或材料上，但考量國際碳稅的實施趨勢，儘早熟悉與推廣節能

減碳技術及材料，除可加強產業界的國際競爭力，也可避免國際碳稅實施後的貿易制裁或抵制。

(三)妥善進行環境設計

除了健全藍色與綠色網絡的健全外，植栽的使用更具有積極的固碳效果。相關研究指出，闊葉大喬木每平方公尺1年能減少900公斤的二氧化碳，每半世紀就能吸收45,000公斤的二氧化碳；綠牆及綠圍籬每年每平方公尺亦可降低100公斤的二氧化碳排放量。若參考「綠建築」指標中的「綠化指標」包含：生態綠化、牆面綠化、牆面綠化澆灌、人工地盤綠化技術、綠化防排水技術和綠化防風技術等，公共工程的規劃設計應加強對動植物棲地的維護，並進行優質基地環境設計，以「迴避、減輕、補償」等原則減少對原有生態環境的衝擊，必要時採用原生物種進行的植生綠化，將能有效降低二氧化碳的排放。

(四)機電設備節能與效率提昇

公共設施的正常營運依賴龐大機電設備的順利運作。以公有建築物為例，至少必須具備電力系統、空調系統、照明系統等以發揮服務功能。故若能在規劃設計階段即選擇高效率之機電設備，並針對性能需求規劃適當的規模與數量，將能在營運階段節省能源支出。惟即便是LED的省電燈具、變頻式的空調系統、風力發電、太陽能光電版等環保設備，亦應因地制宜，以發揮最大效益為目標。

本計畫主要營運成本在於抽水動力費，抽水設備應考量完善之能源管理計畫(包含：能源效率管理及能源成本成本管理)，以期在營運階段節省能源支出，達節能減碳之目的，另相關之監控系統電力設備、照明設備亦可考量採用省電環保材料(如：照明設備採用LED省電燈具)。

三、本計畫之綠色內涵規劃設計

本計畫初步建議可採用之綠色內涵設計如下：

1.混凝土構造物可加入爐石、飛灰等替代性材料。

2.備援井周邊之圍籬、圍牆可加入綠牆、綠圍籬之設計。

3.抽水設備應選用高效率之機型，降低能源成本，另可考量以智慧

水管理監控泵浦相關變數(如：吸入壓力、排放壓力、泵浦速度、功率、流量及溫度等)，藉此偵測效率損失，發現性能降低，立即辦理檢修作業，以恢復泵浦效能，降低能源成本，並可延長泵浦使用壽命。

4.照明設備可採用LED省電燈具，減少耗能。

第十章 施工進度安排與工期分析

10-1 施工規劃

本計畫工程項目包括鑿井工程、圍籬及地坪工程、取水站機電設施工程、智慧監測工程、導水管工程、路面修復工程等，第二標工程計畫範圍包含太平區、西屯區、北區及豐原區等區域，原則備援水井設置位置緊鄰道路，施工機具進出動線應不相互影響。

10-2 工期分析

一、可施工日數

依據「經濟部水利署辦理工程工期核算注意事項」(106年11月29日)第二章「工期核算」規定，日曆天包括不計工作天及工作天，即為工程施工期限之總日曆天數。不計工作天包括：施工期間受到非可抗力之原因，致本工程全部停工或要徑作業不能工作之日曆天、因受氣侯之影響不能工作之日曆天、依習俗不工作之休息日（政府規定之國定假日、民俗節日及星期假日等）。

星期假日依政府105年12月21日公佈勞動基準法部分條文修正規定第三十六條「勞工每七日中應有二日之休息，其中一日為例假，一日為休息日。」，故於106年起即全面實施週休二日；另依政府規定之國定假日則為4日、民俗節日為8日，加上週修二日則全年休假為117日。

受降雨影響無法施工時亦不計工作天，依據「經濟部水利署辦理工程工期核算注意事項」，施工期間之降雨日數係指日降雨量超過5mm者，並列有「中央管河川各水系平均每月預估降雨日數統計表」，本計畫區約位於大甲溪與烏溪之間，大甲溪與烏溪之預估降雨日數(取兩水系各月份之大者)全年約53天(詳表10-2-1)，因其統計日數已依比例原則扣除相關星期例假日，故不再重複扣除。

全年可施工日數經統計如表10-2-2所示，其中休假日為117天，降雨不能施工天數為53天，全年可施工日數約為195天，每月平均可施工日數則採16天/月估算。

表10-2-1 大甲溪及烏溪水系平均每月預估降雨天數統計表

項次	項目	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	年計
1	大甲溪水系	2	3	2	5	6	9	7	7	5	2	3	2	53
2	烏溪水系	2	3	4	5	7	8	7	7	4	1	2	2	52

表10-2-2 可施工日數統計表

項次	項目	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	年計
1	日曆天	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	365
2	休假日	13	10	8	12	10	8	10	8	9	11	8	10	117
3	降雨不能施工日數(R>5.0mm)	2	3	2	5	6	9	7	7	5	2	3	2	53
4	可施工日數(4=1-2-3)	16	15	21	13	15	13	14	16	16	18	19	19	195

二、施工順序

本計畫施工順序依序分別為坪林公園1~4號井、福星3號井、英才2號井及大湳3號井。

三、概估工期

本工程屬二標工程，預定開工時間為108年3月，預估109年5月完工，總工期約457日曆天。本工程要徑為新設井鑿井工程。各作業之時間豎格網狀圖如圖10-2-1。主要工程期程概估如下：

(一)鑿井工程

因台中地區屬礫石層，鑿井進度約0.5~1.5m/天不等。如以坪林公園1號井為例，該井深度為200m，以平均鑿井進度約1.0m/天計算，鑿井天數共需花費約200日曆天(約6.6個月)，假設承包廠商可同時鑽鑿四口，估計鑿井約需13.2個月，其中包含英才2號井及大湳3號井因噪音、震動造成工期延長所需之時間。另井體攝影工程、電井測工程、抽水試驗工程及水質檢測工程部分，約需花費60天。

(二)取水站機電設施工程

取水站機電設施工程中包含機電設備訂製及機電設備安裝施工，機電設備訂製部分1口井約需花費22天，另機電設備安裝施工1口井約需花費44天，故本計畫取水站機電設施工程期程估計約需

15.2個月。

(三)智慧監測工程

智慧監測工程中包含智慧監測設備訂製及智慧監測設備安裝施工，智慧監測設備訂製部分1口井約需花費17天，另智慧監測設備安裝施工1口井約需花費48天，故本計畫取水站機電設施工程期程估計約需14.2個月。

(四)導水管工程

導水管工程中包含導水管製作及導水管安裝施工，導水管製作部分1口井約需花費26天，另導水管安裝施工1口井約需花費35天，故本計畫取水站機電設施工程期程估計約需14.2個月。

(五)圍籬及地坪工程

圍籬及地坪工程中包含圍籬製作及圍籬及地坪工程施作，圍籬製作部分1口井約需花費22天，另圍籬及地坪工程1口井約需花費39天，故本計畫取水站機電設施工程期程估計約需14.2個月。

四、要徑分析

本計畫研擬之各工項作業時間豎格網狀圖(詳圖10-2-1)，工程要徑為「新設井鑿井工程」，工程工期初步規劃自民國108年3月至民國109年5月，實際期程依本計畫相關辦理期程進行調整。

	WBS	任務名稱	工期	開始時間	完成時間
1	**1**	**台中地區防災緊急備援井網第二標工程**	**457 工作日**	**2019/3/1**	**2020/5/30**
2	1.1	鑿井工程(第一梯次)	200 工作日	2019/3/1	2019/9/16
3	1.2	鑿井工程(第二梯次)	195 工作日	2019/9/17	2020/3/29
4	1.3	井體攝影工程(第一梯次)	60 工作日	2019/9/17	2019/11/15
5	1.4	井體攝影工程(第二梯次)	60 工作日	2020/3/30	2020/5/28
6	1.5	電井測工程(第一梯次)	60 工作日	2019/9/17	2019/11/15
7	1.6	電井測工程(第二梯次)	60 工作日	2020/3/30	2020/5/28
8	1.7	抽水試驗工程(第一梯次)	60 工作日	2019/9/17	2019/11/15
9	1.8	抽水試驗工程(第二梯次)	60 工作日	2020/3/30	2020/5/28
10	1.9	水質檢測工程(第一梯次)	60 工作日	2019/9/17	2019/11/15
11	1.10	水質檢測工程(第二梯次)	60 工作日	2020/3/30	2020/5/28
12	**2**	**取水站機電設施工程**	**457 工作日**	**2019/3/1**	**2020/5/30**
13	2.1	機電設備訂製	152 工作日	2019/3/1	2019/7/30
14	2.2	機電設備安裝施工	305 工作日	2019/7/31	2020/5/30
15	**3**	**智慧監測工程**	**122 工作日**	**2019/3/1**	**2019/6/30**
16	3.1	智慧監測設備訂購	122 工作日	2019/3/1	2019/6/30
17	3.2	智慧監測設備安裝施工	335 工作日	2019/7/1	2020/5/30
18	**4**	**導水管工程**	**425 工作日**	**2019/3/1**	**2020/4/28**
19	4.1	導水管製作	183 工作日	2019/3/1	2019/8/30
20	4.2	導水管安裝施工	242 工作日	2019/8/31	2020/4/28
21	**5**	**圍籬及地坪工程**	**425 工作日**	**2019/3/1**	**2020/4/28**
22	5.1	圍籬製作	153 工作日	2019/3/1	2019/7/31
23	5.2	圍籬及地坪工程施作	272 工作日	2019/8/1	2020/4/28
24	**6**	**路面修復工程**	**304 工作日**	**2019/8/1**	**2020/5/30**
25	**7**	**雜項工程**	**365 工作日**	**2019/6/1**	**2020/5/30**
26	**8**	**竣工**	**0 工作日**	**2020/5/30**	**2020/5/30**

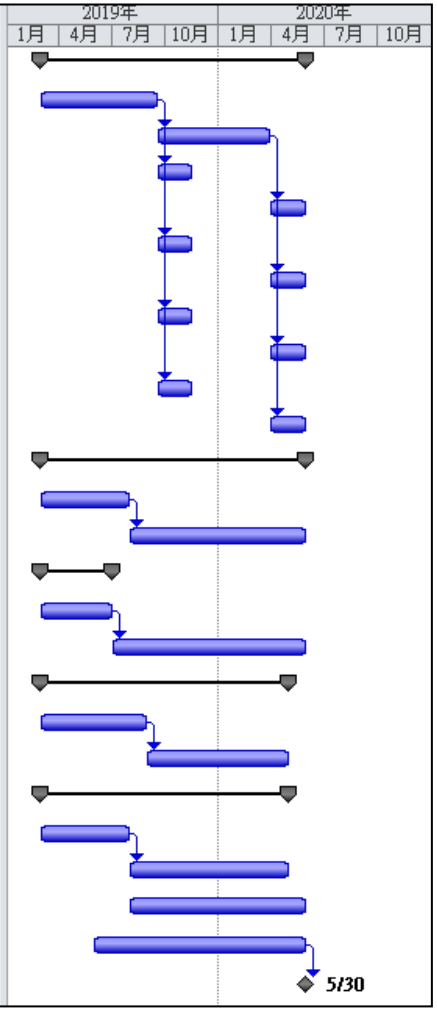


圖 10-2-1 本工程各作業時間豎格網狀圖

第十一章 工程經費估算與分年經費需求分析

本計畫工程費估算原則係依行政院公共工程委員會所訂之「政府公共工程與經費審議作業要點」之「公共建設工程估算編列手冊」與經濟部水利署「水利工程工資工率分析手冊」進行編列。

一、經費估算原則

工程經費由發包工程費及局辦工程費組成，發包工程費包括直接工程費、勞工安全衛生費、環境保護措施費、品質管制作業費、交通工程及交通維持費、廠商管理什費、營造綜合保險費及營業稅；局辦工程費包括工程管理費及營建工程空氣污染防制費，估算原則依水利署水利工程工資工率分析手冊進行編列。本工程建造費約為1.42億元，工程經費估算總表如表11-1-1所示。

二、工程費估算

本計畫工程項目包含鑿井工程、井體攝影工程、抽水試驗工程、水質檢測工程、電井測工程、圍籬及地坪工程、取水站機電設施工程、智慧監測工程、導水管工程、路面修復工程等；施工費估計約1.0億元,發包工程費估計約1.4億元,工程經費總計約1.42億元。

三、經費籌措及分配年度

經費籌措來源為前瞻基礎建設計畫特別預算-防災及備援水井建置計畫,第二標工程總建造成本約1.07億元,預定開工時間為108年3月，預估109年5月完工，預計總工期約為15個月，工程分年經費分配為第一年約0.93億元、第二年約0.49億元。各工程項目之詳細分年經費估算如表11-1-2所示。

表11-1-1 工程經費估算總表

項次	工程項目	單位	數量	單價	複價	備註
壹	發包工程費					
一	施工費					
1	鑿井工程	m	1,350	25,500	34,425,000	
2	井體攝影工程	口	7	40,000	280,000	
3	抽水試驗工程	口	7	56,100	392,700	
4	水質檢測工程	口	7	130,100	910,700	
5	電井測工程	口	7	40,000	280,000	
6	圍籬及地坪工程	口	7	720,000	5,040,000	
7	取水站機電設施工程(含抽水機、附屬配電箱、纜線等)	hp	308	33,300	10,256,400	
8	智慧監測工程	口	7	1,000,000	7,000,000	
9	導水管工程	m	3000	11,000	33,000,000	
10	路面修復工程	m^2	6000	1,300	7,800,000	
11	雜項工程	式	1	9,938,480	9,938,480	第壹、一、1~10項和之10%
	小計				109,323,280	
二	品質管制作業費	式	1	2,186,466	2,186,466	第壹、一項之2.0%估計
三	職業安全衛生費及環境保護措施費	式	1	3,279,698	3,279,698	第壹、一項之3.0%估計
四	廠商管理什費	式	1	8,854,246	8,854,246	水利工程工資工率分析手冊
五	交通工程及交通維持費	式	1	874,586	874,586	第壹、一項之0.8%估計
六	維護操作費	式	1	6,020,000	6,020,000	
七	工程保險費	式	1	2,610,766	2,610,766	第壹、一~六項和之2.0%
八	營業稅	式	1	6,657,452	6,657,452	第壹、一~七項和之5%
	合計				**139,806,494**	
貳	局辦工程費					
一	工程管理費	式	1	1,598,065	1,598,065	水利工程工資工率分析手冊及中央政府各機關工程管理費支用要點
二	營建工程空氣污染防制費	式	1	399,447	399,447	第壹、一~七項和之0.3%
三	其他費用	式	1	546,616	546,616	第壹、一項之0.5%估計
	小計				**2,544,128**	
參	**工程費總計**				**142,350,622**	**壹+貳**

表11-1-2 分年工程經費表

項次	工項	金額	施工期間						小計
			108 年				109 年		
			3 月	4-6 月	7-9 月	10-12 月	1-3 月	4-5 月	
壹、一、1	鑿井工程	34,425,000	2,306,475	6,919,425	6,919,425	6,919,425	6,816,150	4,544,100	34,425,000
壹、一、2	井體攝影工程	280,000	18,760	56,280	56,280	56,280	55,440	36,960	280,000
壹、一、3	抽水試驗工程	392,700	26,311	78,933	78,933	78,933	77,755	51,835	392,700
壹、一、4	水質檢測工程	910,700	61,017	183,051	183,051	183,051	180,319	120,211	910,700
壹、一、5	電井測工程	280,000	18,760	56,280	56,280	56,280	55,440	36,960	280,000
壹、一、6	圍籬及地坪工程	5,040,000	337,680	1,013,040	1,013,040	1,013,040	997,920	665,280	5,040,000
壹、一、7	取水站機電設施工程(含抽水機、附屬配電箱、纜線等)	10,256,400	687,179	2,061,536	2,061,536	2,061,536	2,030,767	1,353,846	10,256,400
壹、一、8	智慧監測工程	7,000,000	469,000	1,407,000	1,407,000	1,407,000	1,386,000	924,000	7,000,000
壹、一、9	導水管工程	33,000,000	2,211,000	6,633,000	6,633,000	6,633,000	6,534,000	4,356,000	33,000,000
壹、一、10	路面修復工程	7,800,000	522,600	1,567,800	1,567,800	1,567,800	1,544,400	1,029,600	7,800,000
壹、一、11	雜項工程	9,938,480	665,878	1,997,634	1,997,634	1,997,634	1,967,820	1,311,880	9,938,480
壹、二	品質管制作業費	2,186,466	146,493	439,480	439,480	439,480	432,920	288,613	2,186,466
壹、三	職業安全衛生費及環境保護措施費	3,279,698	219,740	659,219	659,219	659,219	649,381	432,920	3,279,698
壹、四	廠商管理什費	8,854,246	593,234	1,779,703	1,779,703	1,779,703	1,753,142	1,168,761	8,854,246
壹、五	交通工程及交通維持費	874,586	58,597	175,792	175,792	175,792	173,168	115,445	874,586
壹、六	操作維護費	6,020,000	0	0	0	2,257,500	2,257,500	1,505,000	6,020,000
壹、七	工程保險費	2,610,766	174,921	524,764	524,764	524,764	516,932	344,621	2,610,766
壹、八	營業稅	6,657,452	446,049	1,338,148	1,338,148	1,338,148	1,318,175	878,784	6,657,452
合計		**139,806,494**	**8,963,694**	**26,891,085**	**26,891,085**	**29,148,585**	**28,747,229**	**19,164,816**	**139,806,494**
貳、一	工程管理費	1,598,065	107,070	321,211	321,211	321,211	316,417	210,945	1,247,710
貳、二	營建工程空氣污染防制費	399,447	26,763	80,289	80,289	80,289	79,091	52,726	299,346
貳、三	其他費用	546,616	36,623	109,870	109,870	109,870	108,230	72,153	402,252
工程建造費		**142,350,622**	**9,134,150**	**27,402,455**	**27,402,455**	**29,659,955**	**29,250,967**	**19,500,640**	**142,350,622**
分年經費		**約 1.42 億元**	**約 0.93 億元**				**約 0.49 億元**		**約 1.42 億元**

第十二章 分標方式與採購策略

12-1 分標方式

本計畫機電部分金額如已達查核金額以上，亦超過總工程費百分之十五以上，符合行政院公共工程委員會民國八十八年十二月二十九日（八八）工程企字第八八二二二三一號函「水管、電氣與建築工程合併或分開招標原則」，「允許共同投標」或「分開辦理招標」之規定。本計畫開發之機電工程所佔金額中等且技術性小，一般均與土建工程分開辦理招標，惟鑑於本計畫工程已納入「前瞻基礎建設計畫」水環境建設項目，為配合提報計畫時程(預計於民國109年底完成)，工期較為緊迫，為減少施工界面協調時間，並將責任歸屬明確化，建議將土建及機電「合併發包」，並允許甲等地下水鑿井業與機電廠商「(異業)共同投標」（共同投標辦法第3條），並於招標文件規定共同投標廠商各成員及代表廠商之特定資格（共同投標辦法第6條）。

12-2 採購策略

依現行政府採購法相關規定，各種採購方式均有其適用之條件及優缺點，以下針對本工程之特性評析適用之採購方式如下：

一、招標方式

現行政府採購法規定之招標方式可分為公開招標、選擇性招標及限制性招標三類，其最主要之區別在於可參與投標廠商選擇範圍之不同。經檢討，本工程之工作項目在國內已有諸多實例，甚難符合「選擇性招標（須符合採購法第二十條所規定之四項要件之一）」及「限制性招標（應符合採購法第二十二條第一項規定之十三款要件之一）」之構成要件，宜採「公開招標」，避免造成無正當理由之差別待遇行為，而有違法之虞。

二、決標方式

目前政府採購法之決標方式分「最低標」、「評分及格最低標」、「最有利標」三種，茲將其法規依據、作業方式及優缺點彙整如表12-1-1。

(一)最低標

本方式係最自由開放、程序簡便、節省公帑之決標方式，適用於設計內容簡單或有設計準則可循之工程。本工程於發包前已完成細部設計，可適用最低標，惟最低標易發生低價搶標之情形，多數信譽優良廠商參與意願較低，在施工品質及進度控管上需額外進行相關管理措施。

(二)評分及格最低標

評分及格最低標(原異質採購最低標)，係指綜合最有利標決標與最低標決標之特性，可先行依機關需求評選出符合資格者，再由其中價格最低者得標，因本工程有既定期程，工期為重要之考量因素，故為兼顧品質、進度及經費，可考慮採用此決標方式。

(三)最有利標

最有利標不以價格為唯一決標條件，能避免低價搶標情形發生，且能參考各投標廠商之實績經驗、履約能力、技術能力及管理能力等多面向進行考量，且可依各工程內容、性質等挑選最優廠商，惟評選方式易有主客觀之落差，可能產生爭議。另依採購法施行細則第六十六條規定，「異質工程」係「指不同廠商所供應之工程，於技術、品質、功能、效益、特性或商業條款等，有差異者。」本工程具異質性，適用此種決標方式。

三、綜合評析

因本案工程廠商資格規定為甲種地下水鑿井業，實際可進行標案之廠商已有限制，因此在技術、施工品質皆有一定水準，另外在施作過程中並無採用特殊工法，考量節省公帑及市場的自由競爭，本計畫工程發包方式，建議延用第一標模式，採「公開招標」、「最低標」，辦理發包。

表12-1-1 工程採購決標方式一覽表

決標方式	最低標	評分及格最低標	最有利標
法規依據	1.採購法第 52 條第 1 項第 1 款、第 2 款，以最低標為得標廠商	1.採購法第 52 條第 1 項第 1 款、第 2 款，以最低標為得標廠商 2.採購法施行細則第 64-2 條 3.採購法施行細則第 66 條	1.採購法第 52 條 2.採購法第 56 條 3.採購法施行細則第 66 條 4.最有利標評選辦法 5.採購評選委員會組織準則 6.採購評選委員會審議規則
說明	1.依工程性質，倘先行設計後再行招標並無困難者，應將設計與施工分別辦理 2.已完成細部設計之工程，其施工標應以最低標決標為原則	機關基於技術、品質、進度、廠商經驗、節省公帑之考量，爲避免廠商低價搶標致影響工程品質，有採評分方式決定合格廠商之必要者，得採評分及格最低標	機關基於工程施工方法或技術之特殊性、政策需求之考量，以前二項決標方式無法滿足其需求者，得採最有利標決標
作業方式	1.訂有底價之採購，以合於招標文件規定，且在底價以內之最低標為得標廠商 2.未訂底價之採購，以合於招標文件規定，標價合理且在預算數額以內之最低標為得標廠商	1.採分段開標，先開資格及規格標，再開及格廠商之價格標 2.於招標文件訂定審查標準與及格分數，並成立審查委員會及工作小組，就招標文件所訂審查項目辦理評分	1.先作廠商資格審查 2.依招標文件所規定之評審標準，就廠商投標標的之技術、品質、功能、商業條或價格等項目，作序位或數之綜合評選，評定最有利標
優點	1.自由競爭 2.招決標程序作業簡便 3.節省公帑	1.藉由評分機制，淘汰部分資格與規格未符標準之廠商，確保採購品質 2.發揮與最低標決標相近之價格競爭方式，降低決標金額節省經費	1.非以價格為唯一決標條件，可避免低價搶標情形發生 2.多目標評選，可依廠商實績經驗、履約能力、技術能力及管理能力等進行綜合比較，再選擇最優廠商
缺點	1.廠商低價搶標 2.只考量價格，忽略廠商履約能力與合理利潤，信譽優良廠商參標意願低 3.在施工品質及進度控管上需額外進行相關管理措施	1.異質性高低程度，不易訂定明確規範 2.投標程序繁複，仍以最低標決標，廠商投標意願較低	1.資格審查及評選標準訂定不易，易引發爭議 2.招標作業時間較長，且易受限於評選委員之主觀判斷
適用性	○	○	○
建議	○		

附錄一、第一標工程基本設計審查意見及回覆

「防災及備援水井建置計畫-台中地區防災緊急備援井網調查規劃、工程設計及監造」第一標工程基本設計報告審查

會議時間：107 年 03 月 15 日（星期四）下午 14 時 00 分

會議地點：調度中心 1F 會議室

主持人：顏副局長詒星

審查意見及回覆

審查意見	意見回覆
一、林委員 岳(書面)	
1.計畫用地取得不論 107、108、109 年均需提早進行。如因取得困難，評估提早因應，以達目標。	1.敬悉，107、108、109 年土地使用取得部分，目前與中水局積極辦理會勘中，以利提早完成申請。
2.重鑿或新設水井，其臨近環保署水質參考站，監測資料有超過水質標準者，施工完成試水期間，水質檢測要特別注意。	2.感謝委員指導，重鑿或新設水井皆有編列水質檢測項目，以利施工完成試水期間瞭解地下水水質狀況。
3.本案原規劃外之備援水井(1)大甲溪后豐大橋周邊(2)中水局辦公廳週邊(3)水規所舊正辦公聽週邊。建議提早進行規劃。隨時可準備接替上場。	3.目前除大甲溪后豐橋周邊因相關計畫取消外，其餘二處已著手規劃調查中，如原規劃水量未能達分年目標計畫量，將提早列入備援水井計畫中。
4.既有水井全部調整為重鑿，其中英才 2 號井、田心公園深井、美術美村井及福星公園 3 號井，擬於附近另找適宜地點，建議提早進行。	4.目前已函文請中水局轉發建設局，瞭解相關設置位置並辦理後續會勘。
二、籃委員炳樟	
1.有關備援水井操作原則提到平常時期維護作業:「包括維持水井基本出水性能之運轉需求，除此必要之維護作業不得啟用，又提到主管機關之查核分平常時期、啟用時期、回復停用」看起來十分複雜，對於維持水井基本出水性能之運轉，需求未予明確準則依循。似僅在抗旱時期才真正啟用該等井之運轉，按井鑿成後若不使用一段時機就會阻塞，故宜明確訂定平常維護運轉基本抽水量、各井輪抽，以維持水井可隨時正常使用。	1.已於報告補充說明，詳報告 7-4-4 章節。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，每月進行 2 次例行性試水 30 分鐘(枯水期前至少 1 次)，汲水速率約為 2L/min，以及每年進行 1 次 3 倍井柱體積水置換之洗井工作，使備援井正常運作。
2.對於備用井之維護運轉，可透過智慧水網管理來了解控管各井是否依據維護運轉規劃操作。	2.後續將智慧水管理納入設計中，以利控管及瞭解各井是否依據維護運轉規劃操作。
3.有關相關閥類選用，建議逆止閥採緩閉式較能承受水錘，又因井有平常維護抽水及抗旱最大量抽水，故有水量變化之控制，建議不採用彈性座封及蝶閥，採用球型閥較不易損壞。	3.感謝委員指導，相關閥類將依委員建議，選用緩閉式逆止閥及球型閥。詳報告 P6-16。
4.工期分析以全年平均降雨日數 51 天扣除外，餘 314 天可施工，可能太樂觀，宜將民俗節日不能施工日數考量進去。	4.目前工期分析部分已考量民俗節日，依政府規定之國定假日則為 4 日、民俗節日為 8 日，加上週修二日則全年休假為 117 日，降雨不能施工天數為 43 天，全年可施工日數約為 205 天，每月平均可施工日數則採 17 天/月估算。詳報告 P10-1。

審查意見	意見回覆
5.恢復既有井平均估價 670 萬元/口，新設井平均估價約 778 萬元/口，均未含購地費，估價是否偏高?宜檢討。	5.經檢核，目前鑿井費用約 716 萬元/口(不含機電設備等設施)，與水公司目前上網發包單價近似。
6.新增備選方案之井，請注意井距，避免抽水相互干擾必造成水位大幅洩降。	6.台中地區屬軟礫石層，地下水補充速率較快，洩降線影響較小，後續新設備選方案仍會考量鄰近水井井距。
三、蔡委員 義發	
1.本計畫既係「規劃、工程設計及監造」建議對各水井應確認為可執行方案或部分可待設計或監造階段時予以特別考量即可之成熟方案才進入「基本設計」，以免徒勞無功或造成執行過程中遭遇諸多問題而辦理設計變更甚至不可執行而延誤工期至無法如期如質達到預期目標。必要時建議延長本計畫之執行時程並依規定完成延長程序。	1.目前 33 口備援井較為可行，可確定列入第一標工程執行僅有八張犁 3 號井、烏日 2 號井、大甲溪南岸井、大甲溪北岸井、神岡舊火車站 1 號、神岡舊火車站 2 號及中水局備援井等 7 口井，其餘 26 口尚須再依土地使用申請及試探井水質狀況進行滾動檢討，再分別列入第二標及第三標工程中。相關評估詳報告 4-5 章節，P4-50。
2.報告所述依表 3-5-2 井體規劃建討評估結果建議將標案分為二標(即表 3-5-3 及表 3-5-4)上網發包乙節。經檢視規劃檢討評估表各井面臨問題尚有諸多不確定因素存在，且與所列兩標內容與時程仍存在諸多待釐清問題(如評分似無意義，其高低並非可執行與否之參考，又如大湳 1~4 號現況地下水水質狀況不明，若大湳 1~4 號井無法施作，建議於大甲溪后豐大橋周邊下游興建 2 口備援井乙節究如何列入標案?等)建議將確定可執行者列為優先標案，餘待進一步探究者儘早查明或應有建議替代成熟方案再列入第二標辦理。	2.目前 33 口備援井較為可行，可確定列入第一標工程執行僅有八張犁 3 號井、烏日 2 號井、大甲溪南岸井、大甲溪北岸井、神岡舊火車站 1 號、神岡舊火車站 2 號及中水局備援井等 7 口井，其餘 26 口尚須再依土地使用申請及試探井水質狀況進行滾動檢討，再分別列入第二標及第三標工程中。相關評估詳報告 4-5 章節，P4-50。另大甲溪后豐橋周邊興建 2 口備援井，因考量相關計畫執行，故予以取消。
3.有關分標方式與採購策略：報告內所述(二)評估及格最低標應為評分及格最低標之筆誤外，其決標方式內容請再檢核。	3.已修正，詳報告第十二章節，P12-1。
4.備援水井維護管理手冊部分： (1).本計畫既屬防災及備援水井，並非時常供用，為避免本計畫執行時諸多既有井卻不能使用而需重鑿，且又遭遇重鑿之用地其他問題，建議擬妥可執行之維護管理作業內容供相關單位(如三個水資源局等)據以辦理平常維管。 (2).建議將上式可執行之「防災及備援水井維護管理作業」循程序提報水利署循程序審定並爭取預算據以執行。 (3).建議本計畫能提出必要之「防災及備援水井維護管理作業」所需經費與本計畫執行確需重鑿等經費相比較評估分析並提出具體建議供水利署參辦。	4. (1)敬悉。相關維護內容請詳報告第七章節。 (2)敬悉。 (3)相關維護費用已補充，詳報告 P7-37。

審查意見	意見回覆
四、台灣自來水股份有限公司	
1.簡報 P60 備援井啟動時機，建議以較常用的「一、二階限水」做為判斷標準，參考報告 P6-2「地下水管制區公共給水停用水井啟用及查核作業原則」第 1 點研訂。	1.備援井啟動時機將參考「地下水管制區公共給水停用水井啟用及查核作業原則」,並與自來水公司共同研擬適宜時機。
2.備援井的啟動時機未來將會列於水權狀的應行紀載事項，爰建議考量水井營運維護需求，保留彈性空間，避免日後操作困難。	2.備援井的啟動時機與後續維護原則將與自來水公司共同研擬，並考量水井營運維護需求。
3.新鑿井之水質水量檢測結果，將影響導水管施作與否，建議研究單位明確說明檢測完成的期程，俾水公司掌握後續期程。	3.試探井及水質檢測估計施做期程約需 90 天。
五、台灣自來水股份有限公司第四區管理處工務課	
1.建議工程用地使用同意提前今年取得，以免影響後續設計施工時程。	1.相關用地使用同意申請已向各單位積極辦理中。
2.同一區域多口鑿井至少相距 300m，以免影響洩降。	2.台中地區屬軟礫石層，地下水補充速率較快，洩降線影響較小，後續新設備選方案仍會考量鄰近既有水井井距。
3.依本處工程經驗一口井(井加機電管線)，施工至完工預計約一年半，另全台鑿井商有限，建議 108~109 年案件提前辦理。	3.目前 33 口備援井較為可行,可確定列入第一標工程執行僅有八張犁 3 號井、烏日 2 號井、大甲溪南岸井、大甲溪北岸井、神岡舊火車站 1 號、神岡舊火車站 2 號及中水局備援井等 7 口井,其餘 26 口尚須再依土地使用申請及試探井水質狀況進行滾動檢討,再分別列入第二標及第三標工程中。
4.為利日後工程完工後接管，請與署本部明確訂定，詳述於本計畫。	4.後續中水局將與署本部討論訂定工程完工後接管作業，如有確定工程完工後接管相關作業，將再補述於本計畫。
六、台灣自來水股份有限公司中工處第四區管理處操作課	
1.有關備援水井使用時機只列旱災時啟動，其他緊急狀況能否啟動?	1.備援水井啟動時機與後續維護原則將依照操作維護手冊進行啟閉，發生災害或重大變故致原供水水源無法正常供應，須啟用備援水井因應時，水權人得於通報主管機關後緊急啟用水井，並於開始引水後十五日內檢具相關原因證明文件送主管機關備查。詳報告 7-14。
2.現有水井復原(或重鑿)方案中，調查成果有許多為施工機具進出不便，如何在現地重鑿?	2.既有井許多進出不便部分，初步規劃先將既有圍籬(牆)局部拆除後既可進入施工，待施工完成後再進行圍籬(牆)復舊作業。
3.如何確保水井水質均能符合飲用水水質標準，是否能有更明確的佐證資料。	3.目前水質資料係參考自來水公司及環保署鄰近井體資料，以瞭解計畫區備援井地下水水質狀況，後續尚有疑慮部分，仍需待試探井施作後，方可瞭解水質狀況。詳報告 4-2 章節，P4-21。
七、經濟部水利署	
1.報告 3-21 相關法令分析建請補充水質相關法規。	1.已補充於報告中,詳附錄十二及附錄十三。

審查意見	意見回覆
2.直接簡易加藥匯入管線是否安全無虞，請確認。	2.目前水質資料係參考自來水公司及環保署鄰近井體資料，再搭配試探井以瞭解水質是否符合標準。另經洽詢水公司，如地下水水質符合飲用水水質標準，即可進行簡易加藥後匯入管線，應屬安全無虞。
3.如何確保地下水永續利用，並避免對環境造成負面影響？例如以水位進行管理？請於操作維護管理章節說明。	3.本計畫為緊急備援水井，除平時維護操作外，使用頻率應屬較低，對於地下水永續利用及環境應不致造成負面影響。
4.經費估算是否已含導水管部分？各水井導水管如何與水公司分工？請確認。	4.經費估算包含部分銜接導水管，備援井將施作部分導水管，後續由水公司負責進行銜接。
5.備援水井操作原則(三)與(五)項重複，請確認。	5.已修正，詳報告 P.7-16。
6.建議中水局針對備援施作可行的部分先行提報基本設計，其他待調查部分，俟確認可行後再行另案提報。	6.目前 33 口備援井較為可行，可確定列入第一標工程執行僅有八張犁 3 號井、烏日 2 號井、大甲溪南岸井、大甲溪北岸井、神岡舊火車站 1 號、神岡舊火車站 2 號及中水局備援井等 7 口井，其餘 26 口尚須再依土地使用申請及試探井水質狀況進行滾動檢討，再分別列入第二標及第三標工程中。
八、經濟部水利署水利規劃試驗所	
1.本報告所選備援井位置，若屬於偏僻且人煙稀少處，請將地下水井之安全性納入考量(避免被偷)。	1.目前備援水井抽水馬達係採用沉水式，後續地下水井相關設備之安全性將納入考量。
2.本計畫備選方案如水規所舊正辦公廳區，請顧問公司洽本所舊正辦公廳營繕人員，瞭解是否有適當位置開鑿水井，再納入設計方案為宜。	2.已洽水規所舊正辦公廳區承辦人員，並已初步提供建議設置位置，後續仍需水規所同意，再進行相關作業。
3.有關智慧水管理部分，建議參考高雄市所做智慧地下水相關內容，並將物聯網技術納入考量。	3.經瞭解目前高雄市智慧地下水乙案仍執行中，後續如有相關資料將再納入補充智慧水管理。
4.另本計畫備援水井是因應緊急狀態時使用，非常態使用，對於安全出水量並非主要考量因素，建議應該注意地下水抽取水量及水質，以供民生使用。	4.敬悉。後續地下水抽取水量可由智慧水管理瞭解取水量資訊，另水質部分應由自來水公司於啟動前，施做水質檢測後再匯入管線，以確保民生使用安全無虞。
5.地下水井維護管理請從枯旱緊急時，備援水井可發揮預定功能進行考量，並概估維護費用。	5.已補充，詳報告 7-4-4 及 7-4-5 章節。
6.新增方案-大甲溪南岸(后豐橋)之地下水井，因位於自來水主幹管，如何佈置導水管，以降低管壓力影響，以發揮原設計出水量。	6.新增方案-大甲溪南岸(后豐橋)之地下水井，因考量相關計畫執行，故予以取消。
九、本局主任工程司室	
1.報告名稱宜為「……工程」基本設計報告。	1.敬悉，已調整報告名稱為「防災及備援水井建置計畫-台中地區防災緊急備援井網第一標工程」基本設計報告。
2.摘表 1-1-1，表 3-5-2 增加井號欄。	2.為避免與前期規劃編號混淆，建議直接以井名稱辨別，詳報告表 4-5-1 及表 4-5-2。
3.表 3-5-3 及 3-5-4 方案編號意義為何?	3.方案編號為前期規劃之設定編號，為避免與前期規劃編號混淆，建議直接以井名稱辨別，詳報告表 4-5-1 及表 4-5-2。

審查意見	意見回覆
4.依表 3-5-1 之評估因子及評分標準表來計算各井的分數，然並未依據所得評分來做分年分標，請補充說明。	4.目前 33 口備援井較為可行,可確定列入第一標工程執行僅有八張犁 3 號井、烏日 2 號井、大甲溪南岸井、大甲溪北岸井、神岡舊火車站 1 號、神岡舊火車站 2 號及中水局備援井等 7 口井,其餘 26 口尚須再依土地使用申請及試探井水質狀況進行滾動檢討，再分別列入第二標及第三標工程中。詳報告 4-5 章節。
5. 5-5 節鑿井有工率→推算各井所需工期。各井位置不同可同時施工→為何有施作順序。	5.因考量水質、環境或其他因素無法施作，故預先排定施工順序，如某一口井無法執行時則依序調整先行施作。
十、本局經管課	
1. P6-7 圖 6-2-1,105 年 10 月已有分頁定新規定。	1.已修正，詳報告 P.7-7。
2.依圖 2-1-9 可知本案井位不在地下水管制區，P6-14 備援水井操作原則卻比照地下水管制區井啟用原則，似有援不濟急，建議再簡化。	2.目前本計畫備援井定位為避免或延緩進入第三階段限水，故操作原則為二階限水或發生災害或重大變故即可啟動，相關操作原則詳報告 7-3-2，P7-14。
3.依報告 P2-22,103 年 12 月至 104 年 5 月台中供水區進入第二階限水,供水量與當年度下半年差異量約 10~8 萬噸，當時主要減工業用戶，管壓應該不是簡報所述壓力極小，建議再補充井水可加入管網之管壓。	3.經與水公司洽詢，因本計畫備援井主要匯入小區域供水系統，原則管網壓力不及 1kg/cm^2,且本計畫設計之抽水泵浦為變頻式抽水泵，可依照所抽取水量及匯入管內進行變頻調整，以達成所需水量。
4.另請再檢視井所納入供水系統是否均全為水庫供水系統，或是小區域供水系統，如大甲溪南北岸，備案烏溪、舊正等。	4.經瞭解目前所匯入供水系統為小區域供水系統。
十一、本局鯉管中心	
1.摘-2，摘圖 1-1-1，既有水井、新設井及備援水井規劃位置圖，圖面字體模糊，請改善；另自來水供水系統無法以色塊判別,建議改為彩色圖面。	1.敬悉。後續定稿本將採以彩色圖面印製。
2.P2-23，表 2-1-10，水利署之供水情勢燈號及採行措施一覽表，為何不依燈號，依序排列，以增加閱讀便利性及採行措施比較性。	2.已修正，詳報告 P2-23。
3.本案是否已獲知那些水井之建置,存在地方反對，民眾抗爭的問題，並如何因應。	3.本計畫備援水井大部分位於公園或較空曠區域，鄰近民宅部分將於施作前先行拜訪當地里長，減少當地民眾反彈聲浪。
十二、資產課(書面)	
1.報告表 3-1-1 及 3-1-2「請水利署向…申請撥用」等字樣，建議修正為「請需地機關向…申請撥用」。	1.已修正，詳報告表 3-1-1。
2.仁化工業區井經與水利署確認,國土保安用地不須解編。	2.敬悉。
十三、本局養護課	
1.現場試驗請儘速進行,如此才可作為分標之依據。	1.相關試探井及試驗於取得土地使用同意後即可立即進場施作。
2.田心公園井先前討論計畫取消，本次簡報修正為重鑿，請確認修正原因及是否可行。	2.經檢討，田心公園井仍因環境及施工因素時，建議取消。

審查意見	意見回覆
3.中水局井與水公司常態井之相關位置需確認。	3.經與水公司確認中水局常態井位置，設置位置位於調度中心前方約 90m，中水局備援井預計施作於水規所宿舍旁，兩井相距約 300m，抽水時應不相互影響。
4.現場試驗須盡速進行，如此才可之水文計算是否正確以及出水量是否可達預期。	4.相關試探井及試驗於取得土地使用同意後即可立即進場施作。
5.摘表 1-1-2~3 名稱建議修正為預定完成計畫表，以免使人誤以為年度為開始時間。	5.敬悉，已修正為第一標預定方案彙整表詳報告摘表 1-1-1。
6.摘要內請補充分標規劃及採購策略，另工期及經費請依分標規劃說明。	6.已補充說明，詳報告 P 摘-2、P 摘-4、P 摘-10。
7.P.3-51 綜合評估之評分，因水質為絕對須通過之條件，故納入與其他項目綜合評分沒有意義，水質應為篩選條件，通過篩選者才進行評分供作施作順序參考才有意義	7.已修正，詳報告 4-5 章節。
8.3-5-2 節新增備選井應說明選擇條件是否符合水公司使用需求。	8.經與水公司洽談，中水局備援井及水規所舊正辦公廳 1~2 號井，興建後可減少輸送水量至彰化地區，台中地區可有多餘水量可供調配及滿足水公司使用需求。
9.P.5-4 工地基本配置有工地辦公室以及倉庫，辦公室及倉庫皆需佔大量空間，本計畫用地範圍皆不大，且許多位處公園或民眾使用空間，是否為必要設施請斟酌。	9.工地基本配置仍可依現況範圍適時調整，以不影響民眾使用空間為原則。
10.表 5-4-1 設計之抽水機馬力揚程，其與抽水量之關係，是否有考慮管網中有水壓之揚程？	10.抽水機馬力揚程已有將管網中水壓納入考量。
11. 5-6-2 節其內容與 3-5 節部分重複，而分標方案規劃於本章應為重點，請再斟酌兩章節之呈現方式。	11.已修正，詳報告 4-5 章節及 12-1 章節。
12.圖 6-3-1 應配合本計畫規劃較具體之操作方式，並繪製流程圖。	12.已修正，詳報告 P7-13。
綜合決議	
1.請顧問公司擬訂維護管理作業手冊，訂出如維護基本抽水量、頻率等，以維持水井運轉，並於契約規定時程提送，本局再另召開會議審查。	1.後續維護管理作業手冊將依契約規定於工程開工前提送。
2.請顧問公司重新檢視個水井之狀況擬定分標策略，必要時於工程契約內訂定里程碑。	2.目前 33 口備援井較為可行，可確定列入第一標工程執行僅有八張犁 3 號井、烏日 2 號井、大甲溪南岸井、大甲溪北岸井、神岡舊火車站 1 號、神岡舊火車站 2 號及中水局備援井等 7 口井，其餘 26 口尚須再依土地使用申請及試探井水質狀況進行滾動檢討，再分別列入第二標及第三標工程中。詳報告 4-5 章節。

審查意見	意見回覆
3.台水公司既有井設備已不堪使用，建請配合本計畫拆除既有設備。	3.經與水公司洽詢，水公司既有井有財產年限及相關拆除規定，恐無法配合拆除。
4.配合計畫分年目標及實際執行需求，依契約委託服務說明書肆-二相關規訂，基本設計及後續細部設計分階段提送，本次基本設計報告第一標工程部分原則認可，請參酌各委員及與會代表意見檢討修正，於 107 年 3 月 25 日前修正送局憑辦。	4.敬悉，基本設計報告第一標工程擬於 107 年 3 月 25 日前修正送中水局。

附錄二、第二標工程基本設計審查意見及回覆

「防災及備援水井建置計畫-台中地區防災緊急備援井網調查規劃、工程設計及監造」第二標工程基本設計報告審查

會議時間：107 年 11 月 01 日（星期四）上午 10 時 00 分

會議地點：調度中心 1F 會議室

主持人：黃簡任正工程司信元

審查意見及回覆

審查意見	意見回覆	回覆納入報告(章節/圖/表)
一、自來水第四區管理處		
1.請增設自動加藥系統，若第一標未設，應補設。	1.有關自動加藥系統，後續將納入細部預算設計考量。	預算書編列考量
2.配電監控設備，採自來水常用公版設計圖。	2.有關配電監控設備，在第一標細部設計過程中，皆參考自來水公司機電組所提供資料進行設計，後續將納入細部預算設計考量。	預算書編列考量
3.無線傳輸應列入。	3.遵照辦理。	P8-5
4.流量計、抽水機、配電盤、鑿井等可參考本公司規定。	4.有關流量計、抽水機、配電盤、鑿井等規範，皆參考自來水公司相關規定進行細部設計。	預算書編列考量
5.抽水機應採彈性規設(依現場、恆定水量x0.8、動水位(雨、旱季))。	5.有關抽水機採彈性規設，將於第二標細部設計中納入考量。	預算書編列考量
二、石管中心		
1.第 12 章採購策略-三、綜合評析，請就本案的性質去檢討如何符合最低標辦理。	1.遵照辦理，已於第 12 章採購策略-三、綜合評析，補充說明。	P12-2
2.建議施工進度可增列每一口鑽掘的時間及流程。	2.因本案屬基本設計，有關每一口鑽掘的時間及流程，將於工程發包後，於監造計畫及施工計畫中詳細說明。	
三、中水局水文課		
1.P8-2，一、智慧地下水管理，未說明收集鯉魚潭及大甲溪流域水情，那些資料，資料是否適宜公開?從何獲得資料?要收集那些數據。第一標是否有收集。	1.感謝指導，經會議討論，鯉魚潭及大甲溪流域水情暫不納入。資料蒐集部分，將參考第一標工程所編列，修正為需瞭解各井之地下水位概況。	P8-2
2.P8-2，一、智慧地下水管理，未敘述軟體程式功能。此套系統完成後由本局或自來水公司管理，軟體程式功能需求不同。	2.本次(第二標)，將參考第一標工程所編列方式進行，資料將由各井水位計傳輸至現場 PLC 盤經資料轉換傳送至各營運所，並彙整至自來水第四區管理處。	P8-2
3.P8-2，一、智慧地下水管理，系統未來	3.是否移交自來水公司或中水局	P8-2

審查意見	意見回覆	回覆納入報告(章節/圖/表)
如由自來水公司管理，因自來水為營業單位財產恐無法移撥，會造成困擾。	管理，目前尚未定案。	
4.P8-2，(一)"…30 口水井(既有 15 口、新設 12 口及備選 3 口)。"，水規所已發包現有 660 口水位井自動傳輸標案，既有 15 口水井是否有重複。	4.感謝指導，並未重複。	P8-2
5.P8-2，(一)"…30 口水井(既有 15 口、新設 12 口及備選 3 口)。"，本期只有 7 口井。	5.感謝指導，已更正。	P8-2
6.P8-2，(二)…之流量計可輸出 4-20mA 之電壓，應為電流。	6.感謝指導，已更正。	P8-2
7.P8-4，(二)，流量計超音波及電磁式兩種請分析優劣，並建議使用哪一種。	7.原則上沿用第一標所採用之電磁式流量計。	P8-2、P8-3
8.P8-4，依流量計圖應裝置於路面上，勿裝置在井內將無法維修。	8.原則上沿用第一標所採用之電磁式流量計安裝方式，其方式為安裝於制水閥後端，故將會在地面上。	P8-2
9.P8-4，因平常管內無水流動，流量計是否有量測誤差及損壞情形。	9.平時會有維護保養機制，將會進行試抽水作業等相關事宜。	P8-2
10.P8-4，流量計為瞬時流量，累計流量如何計算。	10. 一般瞬間值為 CMD，後端（一般為 PLC)再除到秒 CMS, 再每秒累加成為目前累積值。	P8-2
11.P8-4，每個水井水位不同，水位計應有不同規格，設備規格及預算不可編列同一規格，以免影響精度。	11.感謝指導，將於預算書編列考量。	預算書編列考量
12.P8-5，"(一)霧端運算技術"及"霧端運算(Fog Computing)"…，錯字，應為雲端。整段內容請修正。	12.霧端運算技術是使用最終用戶終端裝置或連接最終用戶裝置的邊緣裝置，以分散式協作架構進行資料存儲（相較於將資料集中存儲在雲端資料中心），或進行分散式網路封包傳輸通訊（相較於透過網際網路骨幹路由），或相關分散式控制或管理。	P8-3
13.(一)霧端運算技術，未說明本案資料收集週期。	13.本段文章所說明為資料擷取與運算系統架構，原則上本案所規劃之系統，將可達到每秒擷取之資料蒐集頻率。	P8-4
14.P8-5，"…選擇適合的 2G、3G 或是 4G 網路來提升物聯網連線品質"，文章很久前撰寫，顧問公司使用前未修正。	14.感謝指導，已修正。	P8-4
15.顧問應選擇一種無線感測設備，並規劃哪幾個水井集中於哪個路由節點以 4G 無線或 ADSL 有線通信，設定為 MVPN 群組，將資料送回主機。	15.參考自來水公司意見，原則現場若可採用有線之 ADSL，優先採用。另保留無線傳輸方式，經評估原則採用 NB-IOT 無線傳輸方式作為備援系統。並規劃資料將由各井水位計傳輸至現場 PLC 盤經資料轉換傳	P8-5

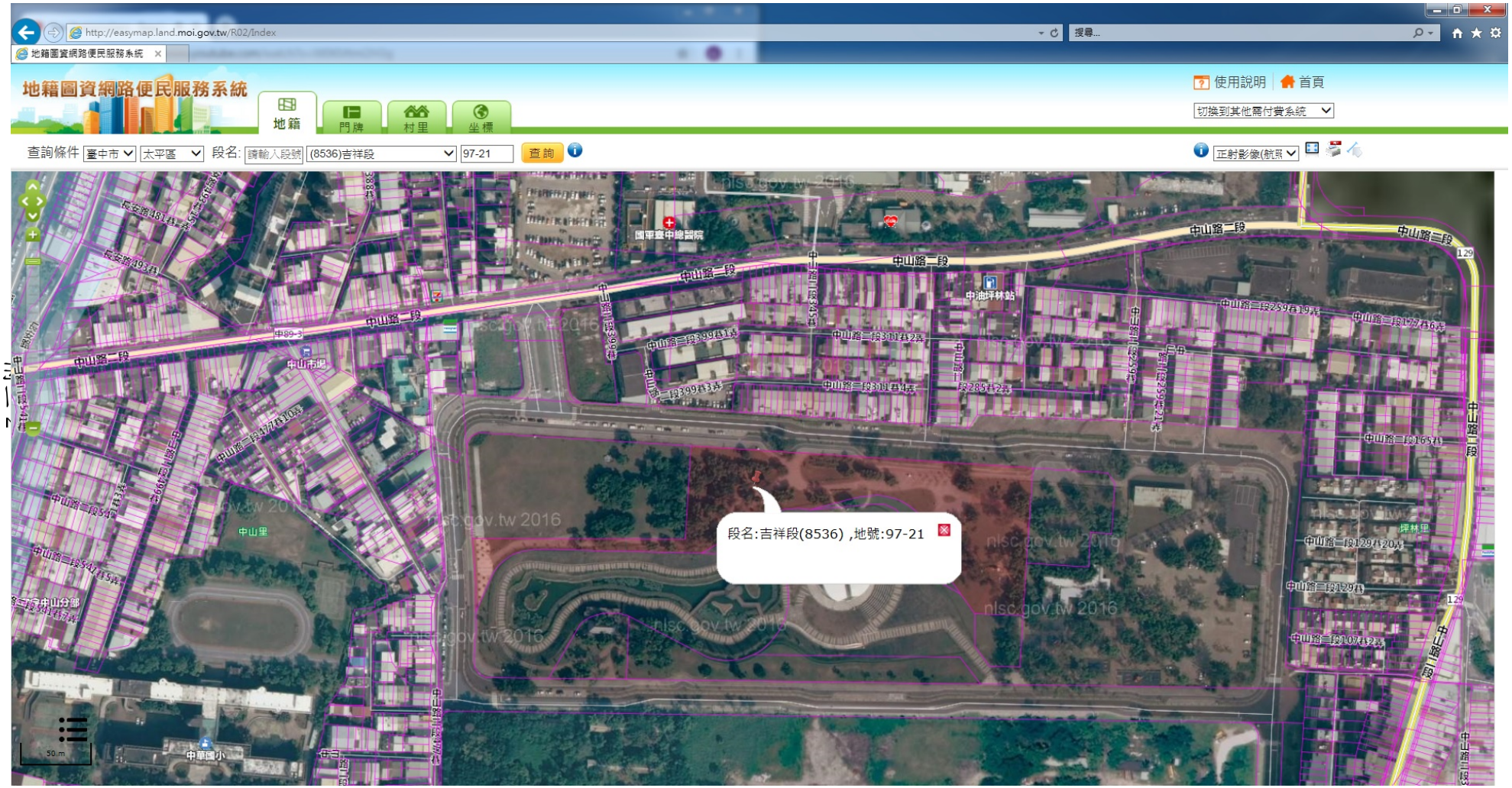
審查意見	意見回覆	回覆納入報告(章節/圖/表)
	送至各營運所，並彙整至自來水第四區管理處。	
16.本標監控系統(含雲端運算)應依循第一標網路架構，勿再用其他架構便於整合及維護，並將網路申請 GSN MVPN 已達資安要求。	16.感謝指導。	
17.各營運所(給水廠)至雲端，未說明通信系統及雲端所在地。	17.規劃資料將由各井水位計傳輸至現場PLC盤經資料轉換傳送至各營運所，並彙整至自來水第四區管理處，故建議通信系統建置於各營運所，雲端(大數據)資料置於自來水第四區管理處	P8-8
18.請顧問就規劃之資通訊架構進行資安風險評估。	18.因此套系統將建置於自來水公司各營運所及第四區管理處，後續將洽自來水公司研擬適合之資安風險相關系統。	預算書編列考量
19.P8-14，"...流量計與水位監測等儀器將以太陽能發電板結合 P8-14，電池供應監控儀長時間運行之電力，避免使用另外的電力供應"，抽水機不是有市電供應?	19.感謝指導，本報告將依照委員意見移除有關太陽能綠能之設備考量。	
20.P8-14，"...並且可以定時或不定時(如:發生降雨、抽水等突發事件)回傳量測記錄至資料管理系統。"。如何知道降雨。	20. 感謝指導，已將降雨及抽水等突發事件刪除。	
21.P8-15，(四)"具備 GIS 介面，..."為敘述使用何 GIS 平台；圖層(地形、街道...)如何獲得?第一標無此功能。	21.感謝指導，已將具備 GIS 介面，...刪除。	
22.預算壹 7，單位改"站"。	22. 感謝指導，已修正。	P11-2
23.預算壹 7，依第一標工項電機部分應再詳估，箱體邊 56 萬過高。	23. 感謝指導，本報告內尚未編列箱體之單價。	P11-2
24.預算壹 8，依第一標工項。每口井 200 萬，預算編列過高，改為 100 萬。	24.感謝指導，預算編列將考量與評估後符實編列。	P11-2
25.預算壹 8，壹 P8-4 共 30 口水井，預算 7 口數量不符。	25.感謝指導，已修正。	P11-2
26.本標水井監控系統依報告應要納入第一標台中給水及豐原營運所，應將系統整合於第一標內，工作項目物重複編列。	26.感謝指導。	
四、中水局養護課		
1.第二標基設，原則以修正計畫的 7 口井做設計，而啟動時機亦以修正計畫的水情稍緊的綠燈做說明，至於原計畫內容則於報告內做簡要交代。	1.遵照辦理。	P1-1 及 P7-1
2.P3-1 用地取得，本標案並無撥用情形，請依實撰寫。	2.有關 P3-1 用地取得，內容筆誤部分以重新修正。	P3-1
3.P3-2 水利建造物申請，據了解，本計畫為前瞻重大建設，應可免報，請再檢討修正。	3.因本計畫為行政院核定之前瞻基礎建設計畫-水環境建設「防災及備援水井建置計畫」，有關	

審查意見	意見回覆	回覆納入報告(章節/圖/表)
	P3-2 水利建造物申請，經水利署確認後，無須辦理相關規定。	
4.P4-23 英才 2 號井及福星 3 號井，深度由 150m 調整至 200m，已達設計出水量 1500CMD，請補充計算式。另據瞭解此地區僅有一層含水層，增加至 200m，仍為同一層之自由含水層，是否便可增加出水量，亦請一併補充說明。	4.遵照辦理，有關深度由 150m 調整至 200m，可增加出水量之計算方式及相關依據，已於 4-2 節中補充說明。	P4-21~P4-22
5.P6-2 鑿井工法比較評估，請將噪音振動影響納入考量評估，俾利未來施工減少民怨。	5.因台中地層為卵礫石層，依據鑿井施工規範及方法，目前適用於此地層之鑿井機具皆會產生噪音及震動，若鄰近民宅及學校，僅能採取影響最低的方式施工，例如:改至 7-8 月開始施作或配合學校單位作息調整工期。	
6.P6-7 提及設計出水量決定後，再據以採用適合泵型，如未來工程施工時，如檢討可抽水量大於設計出水量，泵型可能亦應配合調整，請納入設計考量。	6.有關 P6-7 設計出水量決定泵型，為避免工程施工檢討後，實際可抽水量大於設計出水量之情形，故泵型將配合現況調整，並納入第二標設計考量。	P6-7
7.P12-3 工程採購決標方式表，建議方式為評分及格最低標與內文建議不同，請檢討修正。	7.有關 P12-3 工程採購決標方式表，內容誤植部分已重新修正。	P12-3
8.英才 2 號井與大湳 3 號井分別鄰近學校及民宅，期可施工時間可能部分受限，請納入工期進度內合理安排考量。	8.因施工中噪音及震動最嚴重主要為動工前 2 個月，故英才 2 號井需配合學校於暑假期間動工施作，而本案總工期 15 個月，扣除後計算工期仍有有 11 個月的施工期，尚屬充裕；另外大湳 3 號井需配合學校單位作息調整施作期限，而本案在規劃皆已納入考量，故無需額外拉長工期。	P10-2
9.報告書內所附圖說請確認是否已為第一標工程發包後之最新版本(如井管厚度)。	9.本報告書內所附圖說，重新檢核後，已採用第一標工程發包後之最新版本。	P6-11
10.報告書中所述之招標方式以及廠商資格，請依第一標工程發包檢討後之最終決定方式辦理。	10.遵照辦理。有關招標方式以及廠商資格，將採第一標發包檢討後之最終方式辦理。	P12-1~P12-2
11.第四章之內容，請加入本工程試探井成果對於原規劃檢討之成果。	11.已於第四章內容，補充說明本工程試探井成果對於原規劃之檢討，詳如 4-3 節。	P4-24
12.為因應經現場施作，發現水量優於預期，有關馬達、濾管長度之調整等其他可能彈性增加取水量之方式，請預作構想。	12.有關馬達、濾管長度之調整等其他可能彈性增加取水量之方式，將納入第二標設計考量。	預算書編列考量
13.有關英才及福星 2 口井增加鑽掘長度	13.在地層參數不變的情況下，出	

審查意見	意見回覆	回覆納入報告(章節/圖/表)
以增加抽水量，本案原抽水位置約150m，以遠低於台中地下水位，水井鑿深對水量是否確有影響?另濾管長度之增加是否對水量增加更有效益，請確認說明。	水量的多寡在於含水層的厚度，經調查結果台中地下含水層若增加至 200m 仍屬同一含水層，因此英才及福星 2 口井建議增加鑽掘的深度，來增加含水層厚度，已符合設計出水量；另外濾管長度的增加代表可取用水量的面積增加，依據達西定律，參數不變的情況下，面積增加總流量相對會跟著增加，但實際可取用水量仍會因為馬達位置、地下水位深度、管中損失而有限制，因此建議增加含水層厚度會更有效益。	
14.有關營運操作章節，因合約內已另有規定單獨提送，於本報告請簡要及原則說明即可，未確認之內容請刪除。	14.遵照辦理。	第七章
15.第二標有許多井位於台中市政府管轄之公園，有關圍籬形式需與台中市政府確認。	15.第二標圍籬施作的形式將與台中市政府洽談確認，並納入細部設計。	預算書編列考量
16.工期分析部分，請檢視是否符合水利署之最新規定。	16.本案工期分析部分，內容已依據水利署最新規定進行修正。	
17.請依經濟部公共工程基本設計審查機制相關規定，補附自主檢查表、替選方案評估、生態檢核等相關內容。	17.本報告依規定已檢附自主檢查表及生態檢核表，詳報告第二頁及附錄五。	
18.本報告請依第一標最終發包及發包後檢討之相關內容，重新逐步檢視報告書之內容及敘述方式，並予以修正。	18.遵照辦理。	
綜合決議		
1.本案基本設計報告原則認可，請廠商依修正計畫內容及第一標工程發包後檢討之成果修正。	1.遵照辦理。	
2.有關各與會單位所提意見，請廠商納入參考修正，並於 107 年 11 月 13 日前修正完成送局辦理。	2.遵照辦理。	

附錄三、地籍資料

坪林公園 1~4 號井


地籍圖資網路便民服務系統
地籍
門牌
村里
坐標
使用說明
首頁
查詢條件
臺中市
太平區
段名:
(8536)吉祥段
97-21
查詢
正射影像(航照
段名:吉祥段(8536) ,地號:97-21
中山路二段
中山路一段
中山市場
中山里
中華國小
國軍臺中總醫院
中油坪林站
nlsc.gov.tw 2016

台中市 太平區 8536吉祥段 0097-0021地號

（如需登記謄本，請向各地政事務所申請）

土地標示部

縣市	台中市
鄉鎮市區	太平區
地段	8536 吉祥段
地號	0097-0021
登記日期	民國107年06月15日
登記原因	分割
面積	14,031.00平方公尺
使用分區	特定專用區
使用地類別	國土保安用地
公告現值年月	民國107年01月
公告土地現值	6,000 元/平方公尺
公告地價年月	民國107年01月
公告地價	---,---,--- 元/平方公尺
其他登記事項	依據臺中市政府１０２年６月２８日府授建園字第１０２０１１１８ ５８號函核准興辦事業計畫暨臺中市政府１０３年３月１３日府授都 企字第１０３００３７８５１２號函核准開發許可，限依其核定事業 計畫作為綠地使用 分割自：００９７－０００３地號 本地號係１０３建８８３－１號之建築基地
地價備註事項	(空白)

本查詢資料有時間落差，實際應以地政事務所地籍資料庫記載為準。
查詢時間: 民國107年12月06日 17:14

台中市 太平區 8536吉祥段 0097-0021地號

（如需登記謄本，請向各地政事務所申請）

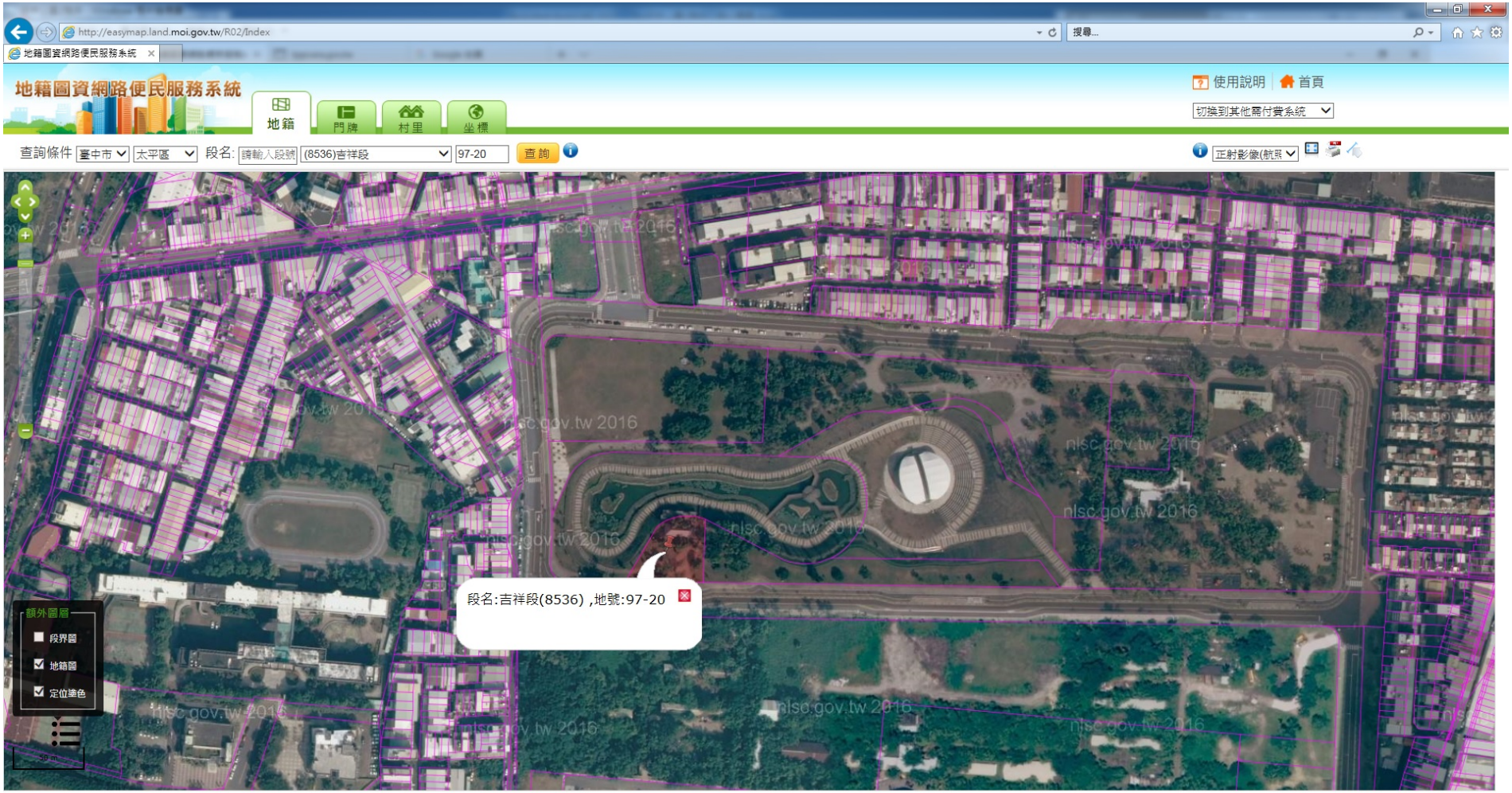
土地所有權部

縣市	台中市		
鄉鎮市區	太平區		
地段	8536 吉祥段		
地號	0097-0021		
登記次序	0001		
登記日期	民國050年03月06日		
登記原因	徵收		
原因發生日期	民國042年11月26日		
所有權人姓名	中華民國		
統一編號	0000000158		
住址	（空白）		
管理者	臺中市政府建設局		
住址	臺中市西屯區臺灣大道三段９９號		
統一編號	10927296		
權利範圍	全部1分之1		
權狀字號	---字第------號		
當期申報地價年月	107年01月		
當期申報地價	1,800 元/平方公尺		
前次移轉現值或原規定地價			
年月	066年10月	地價	60 元/平方公尺
歷次取得權利範圍	10000分之9643		
年月	066年10月	地價	400 元/平方公尺
歷次取得權利範圍	10000分之198		
年月	074年02月	地價	1,300 元/平方公尺
歷次取得權利範圍	10000分之2		
年月	086年07月	地價	1,700 元/平方公尺
歷次取得權利範圍	10000分之9		
年月	086年08月	地價	1,700 元/平方公尺
歷次取得權利範圍	10000分之148		
其他登記事項	申請免繕發權利書狀：辦理公有土地權利登記		
地價備註事項	(空白)		

前次移轉現值資料，於課徵土地增值稅時，仍應以稅捐稽徵機關核算者為依據。

本查詢資料之處理及利用，申請人應注意依個人資料保護法第5條、第19條、

第20條及第29條規定辦理。
本查詢資料有時間落差，實際應以地政事務所地籍資料庫記載為準。
查詢時間: 民國107年12月06日 17:14


地籍圖資網路便民服務系統
地籍
門牌
村里
坐標
使用說明
首頁
切換到其他需付費系統
查詢條件
臺中市
太平區
段名:
請輸入段號
(8536)吉祥段
97-20
查詢
正射影像(航照
額外圖層
段界圖
地籍圖
定位塗色
段名:吉祥段(8536) ,地號:97-20
nlsc.gov.tw 2016

附三-6

台中市 太平區 8536吉祥段 0097-0020地號

（如需登記謄本，請向各地政事務所申請）

土地標示部

縣市	台中市
鄉鎮市區	太平區
地段	8536 吉祥段
地號	0097-0020
登記日期	民國107年06月15日
登記原因	分割
面積	1,735.00平方公尺
使用分區	特定專用區
使用地類別	遊憩用地
公告現值年月	民國107年01月
公告土地現值	6,000 元/平方公尺
公告地價年月	民國107年01月
公告地價	---,---,--- 元/平方公尺
其他登記事項	依據臺中市政府１０２年６月２８日府授建園字第１０２０１１１８ ５８號函核准興辦事業計畫暨臺中市政府１０３年３月１３日府授都 企字第１０３００３７８５１２號函核准開發許可，限依其核定事業 計畫作為公園使用 分割自：００９７－００００地號 本地號係１０３建８８３－１號之建築基地
地價備註事項	(空白)

本查詢資料有時間落差，實際應以地政事務所地籍資料庫記載為準。
查詢時間: 民國107年12月06日 17:14

台中市 太平區 8536吉祥段 0097-0020地號

（如需登記謄本，請向各地政事務所申請）

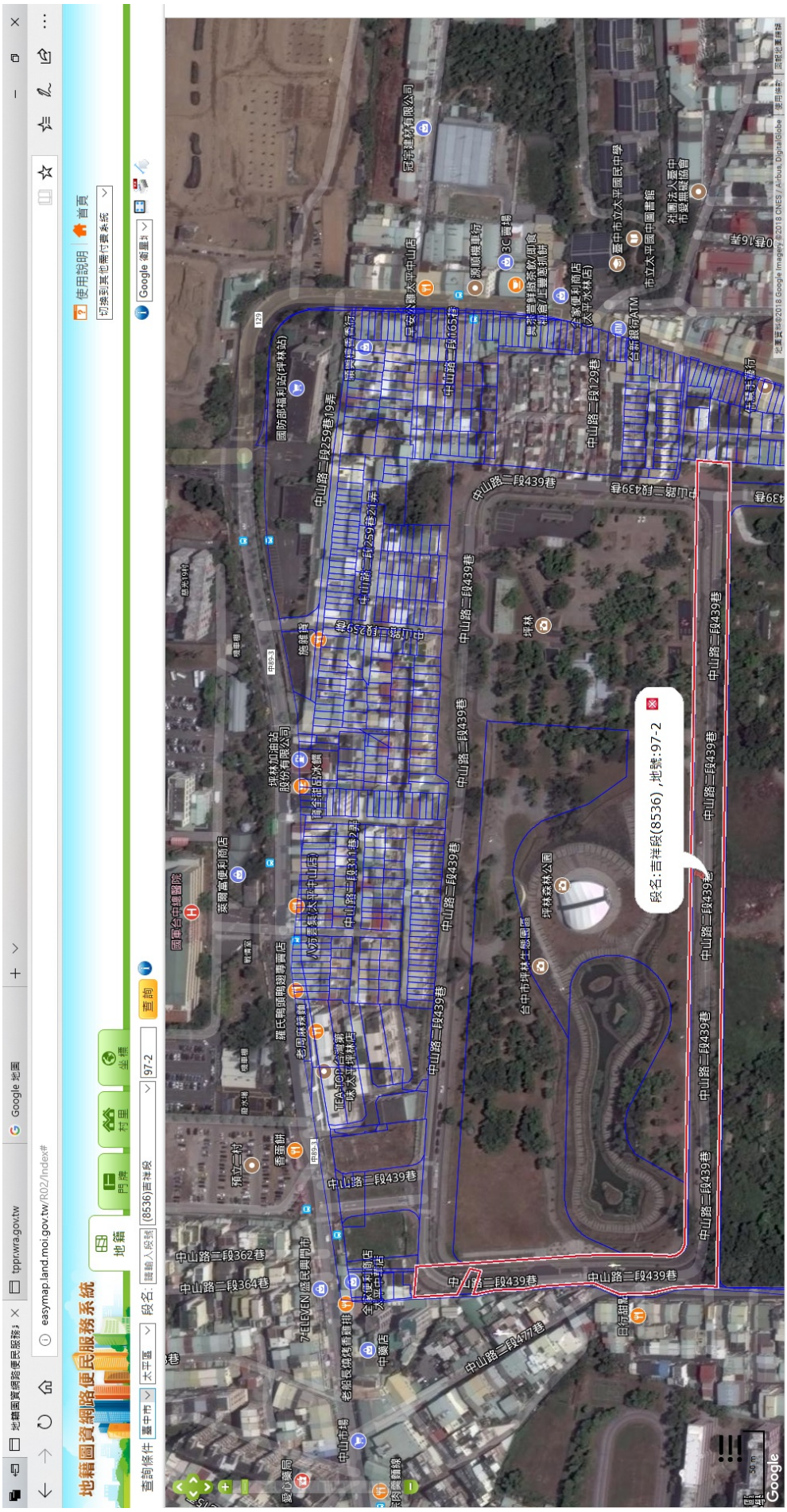
土地所有權部

縣市	台中市		
鄉鎮市區	太平區		
地段	8536 吉祥段		
地號	0097-0020		
登記次序	0001		
登記日期	民國050年03月06日		
登記原因	徵收		
原因發生日期	民國042年11月26日		
所有權人姓名	中華民國		
統一編號	0000000158		
住址	（空白）		
管理者	臺中市政府建設局		
住址	臺中市西屯區臺灣大道三段９９號		
統一編號	10927296		
權利範圍	全部1分之1		
權狀字號	---字第------號		
當期申報地價年月	107年01月		
當期申報地價	1,800 元/平方公尺		
前次移轉現值或原規定地價			
年月	066年10月	地價	60 元/平方公尺
歷次取得權利範圍	10000分之9643		
年月	066年10月	地價	400 元/平方公尺
歷次取得權利範圍	10000分之198		
年月	074年02月	地價	1,300 元/平方公尺
歷次取得權利範圍	10000分之2		
年月	086年07月	地價	1,700 元/平方公尺
歷次取得權利範圍	10000分之9		
年月	086年08月	地價	1,700 元/平方公尺
歷次取得權利範圍	10000分之148		
其他登記事項	申請免繕發權利書狀：辦理公有土地權利登記		
地價備註事項	(空白)		

前次移轉現值資料，於課徵土地增值稅時，仍應以稅捐稽徵機關核算者為依據。

本查詢資料之處理及利用，申請人應注意依個人資料保護法第5條、第19條、

第20條及第29條規定辦理。
本查詢資料有時間落差，實際應以地政事務所地籍資料庫記載為準。
查詢時間: 民國107年12月06日 17:14


地籍圖資網路便民服務系統
地籍
門牌
村里
坐標
查詢條件
臺中市
太平區
段名:
請輸入段號
(8536)吉祥段
97-2
查詢
使用說明
首頁
切換到其他需付費系統
段名:吉祥段(8536),地號:97-2
中山路二段439巷
中山路二段259巷
中山路二段362巷
中山路二段364巷
中山路二段477巷
中山路二段165巷
中山路二段129巷
中山路二段259巷19弄
中山路二段259巷21弄
中山路二段311巷2弄
中山路二段439巷
坪林
坪林森林公園
台中市坪林生態園區
國軍台中總醫院
國防部福利站(坪林站)
坪林加油站股份有限公司
羅氏鴨頭鴨翅專賣店
TEA-TOP台灣第一味太平坪林店
7-ELEVEN盛民興門市
中山市場
中山路二段439巷
Google

附三-10

台中市 太平區 8536吉祥段 0097-0002地號

（如需登記謄本，請向各地政事務所申請）

土地標示部

縣市	台中市
鄉鎮市區	太平區
地段	8536 吉祥段
地號	0097-0002
登記日期	民國103年01月16日
登記原因	變更編定
面積	16,937.83平方公尺
使用分區	特定專用區
使用地類別	交通用地
公告現值年月	民國107年01月
公告土地現值	6,000 元/平方公尺
公告地價年月	民國107年01月
公告地價	1,800 元/平方公尺
其他登記事項	分割自：００９７－０００００地號
地價備註事項	(空白)

本查詢資料有時間落差，實際應以地政事務所地籍資料庫記載為準。
查詢時間: 民國107年02月02日 14:22

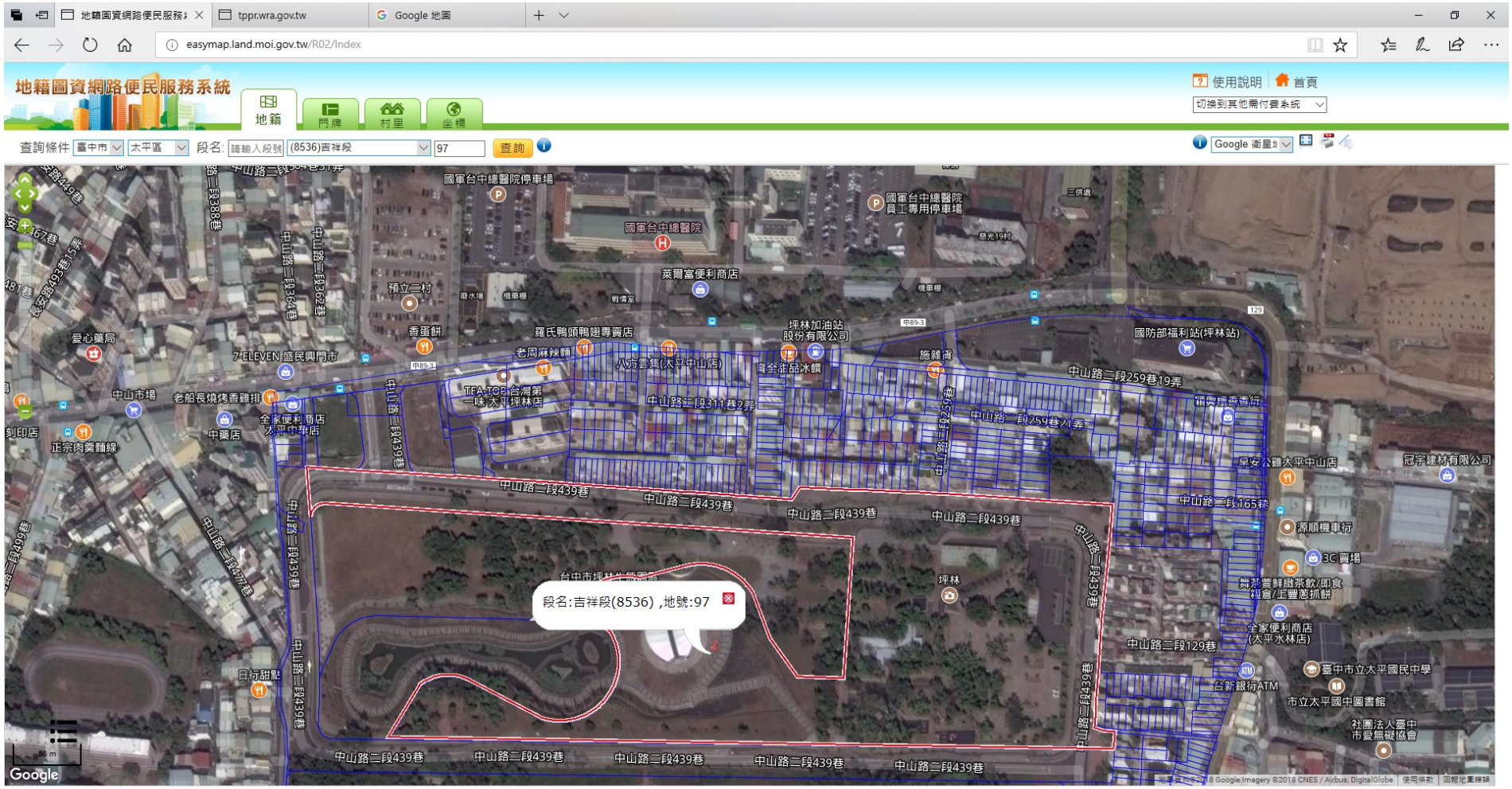
台中市 太平區 8536吉祥段 0097-0002地號

（如需登記謄本，請向各地政事務所申請）

土地所有權部

縣市	台中市		
鄉鎮市區	太平區		
地段	8536 吉祥段		
地號	0097-0002		
登記次序	0001		
登記日期	民國050年03月06日		
登記原因	徵收		
原因發生日期	民國042年11月26日		
所有權人姓名	中華民國		
統一編號	0000000158		
住址	（ 空白）		
管理者	臺中市政府建設局		
住址	臺中市西屯區臺灣大道三段９９號		
統一編號	10927296		
權利範圍	全部1分之1		
權狀字號	---字第------號		
當期申報地價年月	107年01月		
當期申報地價	1,800 元/平方公尺		
前次移轉現值或原規定地價			
年月	066年10月	地價	60 元/平方公尺
歷次取得權利範圍	10000分之9643		
年月	066年10月	地價	400 元/平方公尺
歷次取得權利範圍	10000分之198		
年月	074年02月	地價	1,300 元/平方公尺
歷次取得權利範圍	10000分之2		
年月	086年07月	地價	1,700 元/平方公尺
歷次取得權利範圍	10000分之9		
年月	086年08月	地價	1,700 元/平方公尺
歷次取得權利範圍	10000分之148		
其他登記事項	申請免繕發權利書狀：辦理公有土地權利登記		
地價備註事項	(空白)		

前次移轉現值資料，於課徵土地增值稅時，仍應以稅捐稽徵機關核算者為依據。
本查詢資料之處理及利用，申請人應注意依個人資料保護法第5條、第19條、第20條及第29條規定辦理。
本查詢資料有時間落差，實際應以地政事務所地籍資料庫記載為準。
查詢時間: 民國107年02月02日 14:22


地籍圖資網路便民服務系統
easymap.land.moi.gov.tw/R02/Index
地籍
門牌
村里
坐標
使用說明
首頁
查詢條件
臺中市
太平區
段名:
(8536)吉祥段
97
查詢
段名:吉祥段(8536) ,地號:97
中山路二段439巷
中山路二段259巷19弄
中山路二段311巷2弄
中山路二段165巷
中山路二段129巷
國軍台中總醫院
國軍台中總醫院員工專用停車場
萊爾富便利商店
預立二村
香蛋餅
羅氏鴨頭鴨翅專賣店
老周麻辣麵
八方雲集(太平中山店)
坪林加油站股份有限公司
青全淮品冰饌
施雜貨
國防部福利站(坪林站)
愛心藥局
7-ELEVEN 盛民興門市
中山市場
老船長燒烤香雞排
全家便利商店太平中興店
中藥店
正宗肉羹麵線
TFA-TOP台灣第一味太平坪林店
早安公雞太平中山店
冠宇建材有限公司
源順機車行
3C賣場
坪林
全家便利商店(太平水林店)
台新銀行ATM
臺中市立太平國民中學
市立太平國中圖書館
日行甜點
Google
© Google Imagery ©2018 CNES / Airbus, DigitalGlobe

台中市 太平區 8536吉祥段 0097-0000地號

（如需登記謄本，請向各地政事務所申請）

土地標示部

縣市	台中市
鄉鎮市區	太平區
地段	8536 吉祥段
地號	0097-0000
登記日期	民國103年04月23日
登記原因	變更編定
面積	60,924.09平方公尺
使用分區	特定專用區
使用地類別	遊憩用地
公告現值年月	民國107年01月
公告土地現值	6,000 元/平方公尺
公告地價年月	民國107年01月
公告地價	1,800 元/平方公尺
其他登記事項	重測前：三汴段００８４－００００地號 合併自：２７３、２７４、２７５、４５６、４５７、４５９、４６ ０、４６１、４６３、４６４、５６４、６０１地號 因分割增加地號：９７－１地號 因分割增加地號：００９７－０００２地號 因分割增加地號：００９７－０００３、００９７－０００４地號 依據臺中市政府１０２年６月２８日府授建園字第１０２０１１１８ ５８號函核准興辦事業計畫暨臺中市政府１０３年３月１３日府授都 企字第１０３００３７８５１２號函核准開發許可，限依其核定事業 計畫作為公園使用

地價備註事項	(空白)

本查詢資料有時間落差，實際應以地政事務所地籍資料庫記載為準。
查詢時間: 民國107年04月13日 09:08

台中市 太平區 8536吉祥段 0097-0000地號

（如需登記謄本，請向各地政事務所申請）

土地所有權部

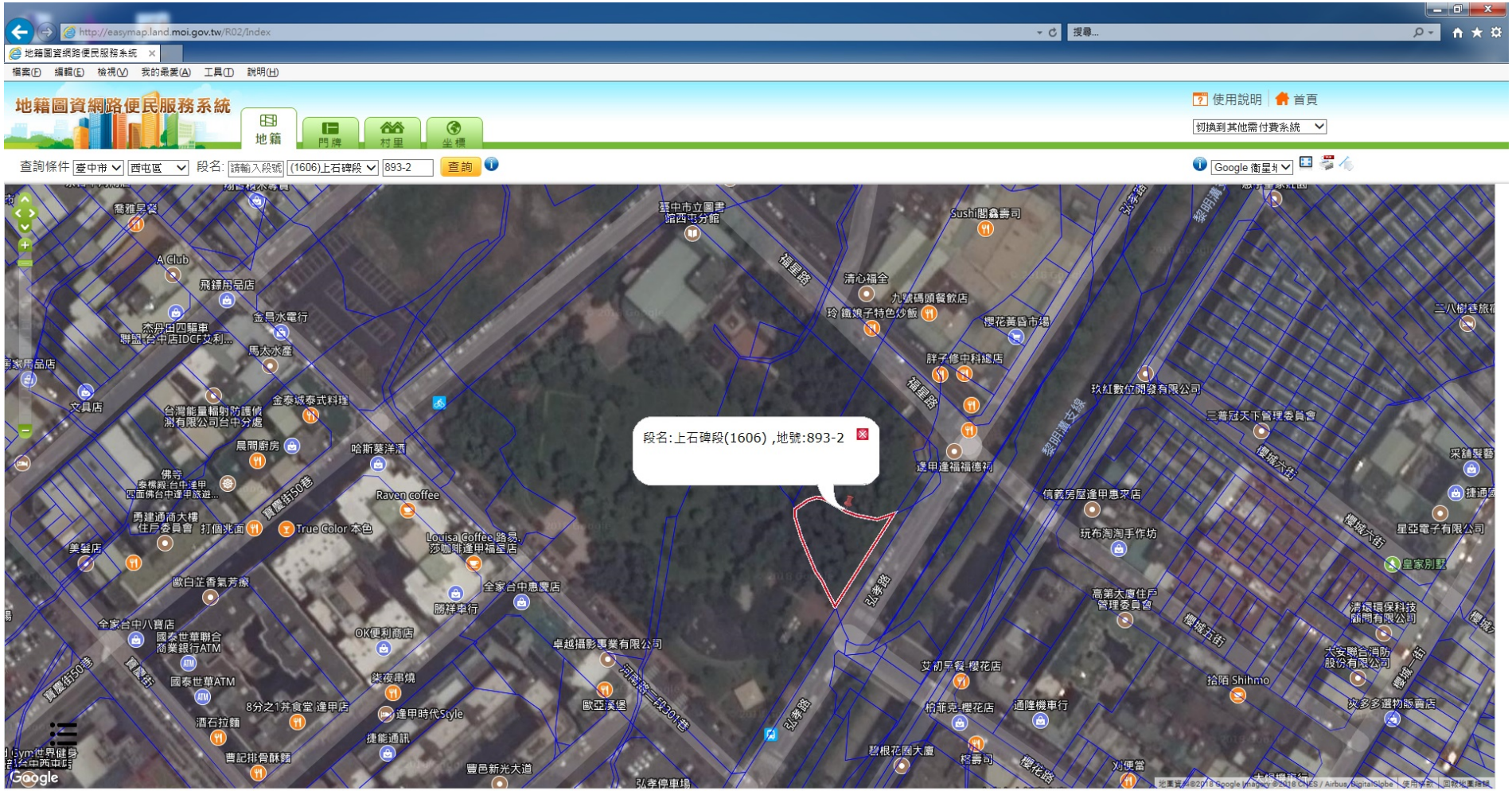
縣市	台中市		
鄉鎮市區	太平區		
地段	8536 吉祥段		
地號	0097-0000		
登記次序	0001		
登記日期	民國050年03月06日		
登記原因	徵收		
原因發生日期	民國042年11月26日		
所有權人姓名	中華民國		
統一編號	0000000158		
住址	（空白）		
管理者	臺中市政府建設局		
住址	臺中市西屯區臺灣大道三段９９號		
統一編號	10927296		
權利範圍	全部1分之1		
權狀字號	---字第------號		
當期申報地價年月	107年01月		
當期申報地價	1,800 元/平方公尺		
前次移轉現值或原規定地價			
年月	066年10月	地價	60 元/平方公尺
歷次取得權利範圍	10000分之9643		
年月	066年10月	地價	400 元/平方公尺
歷次取得權利範圍	10000分之198		
年月	074年02月	地價	1,300 元/平方公尺
歷次取得權利範圍	10000分之2		
年月	086年07月	地價	1,700 元/平方公尺
歷次取得權利範圍	10000分之9		
年月	086年08月	地價	1,700 元/平方公尺
歷次取得權利範圍	10000分之148		
其他登記事項	申請免繕發權利書狀：辦理公有土地權利登記		
地價備註事項	(空白)		

前次移轉現值資料，於課徵土地增值稅時，仍應以稅捐稽徵機關核算者為依據。

本查詢資料之處理及利用，申請人應注意依個人資料保護法第5條、第19條、

第20條及第29條規定辦理。
本查詢資料有時間落差，實際應以地政事務所地籍資料庫記載為準。
查詢時間: 民國107年04月13日 09:08

福星 3 號井


http://easymap.land.moi.gov.tw/R02/Index
地籍圖資網路便民服務系統
檔案(F) 編輯(E) 檢視(V) 我的最愛(A) 工具(T) 說明(H)
地籍圖資網路便民服務系統
地籍
門牌
村里
坐標
使用說明
首頁
切換到其他需付費系統
查詢條件 臺中市 西屯區 段名: 請輸入段號 (1606)上石碑段 893-2 查詢
Google 衛星圖
段名:上石碑段(1606) ,地號:893-2
Google

臺中市 西屯區 1606上石碑段 0893-0002地號

（如需登記謄本，請向各地政事務所申請）

土地標示部

縣市	臺中市
鄉鎮市區	西屯區
地段	1606 上石碑段
地號	0893-0002
登記日期	民國079年03月22日
登記原因	逕為分割
面積	635.00平方公尺
使用分區	(空白)
使用地類別	(空白)
公告現值年月	民國107年01月
公告土地現值	83,500 元/平方公尺
公告地價年月	民國107年01月
公告地價	11,900 元/平方公尺
其他登記事項	因分割增加地號：８９３－６
地價備註事項	(空白)

本查詢資料有時間落差，實際應以地政事務所地籍資料庫記載為準。
查詢時間: 民國107年01月19日 17:25

臺中市 西屯區 1606上石碑段 0893-0002地號

（如需登記謄本，請向各地政事務所申請）

土地所有權部

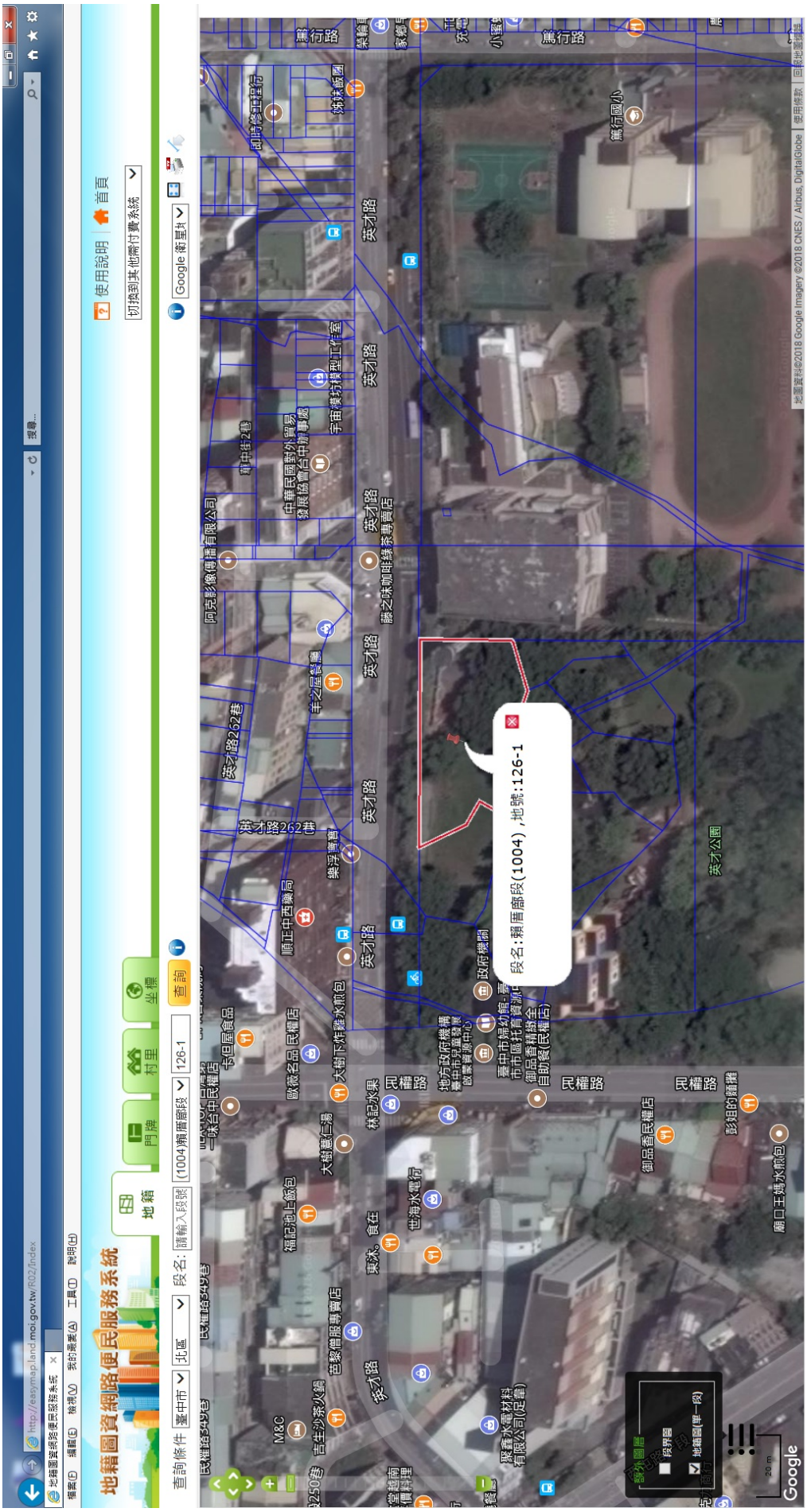
縣市	臺中市
鄉鎮市區	西屯區
地段	1606 上石碑段
地號	0893-0002
登記次序	0001
登記日期	民國100年01月27日
登記原因	接管
原因發生日期	民國099年12月25日
所有權人姓名	臺中市
統一編號	0006600000
住址	（ 空白）
管理者	臺中市政府建設局
住址	台中市西屯區臺灣大道三段９９號
統一編號	10927296
權利範圍	全部1分之1
權狀字號	---字第------號
當期申報地價年月	107年01月
當期申報地價	11,900 元/平方公尺

前次移轉現值或原規定地價

年月	079年05月	地價	3,200 元/平方公尺
歷次取得權利範圍	全部		
其他登記事項	申請免繕發權利書狀：辦理公有土地權利登記		
地價備註事項	(空白)		

前次移轉現值資料，於課徵土地增值稅時，仍應以稅捐稽徵機關核算者為依據。
本查詢資料之處理及利用，申請人應注意依個人資料保護法第5條、第19條、第20條及第29條規定辦理。
本查詢資料有時間落差，實際應以地政事務所地籍資料庫記載為準。
查詢時間: 民國107年01月19日 17:25

英才 2 號井


地籍圖資網路便民服務系統
地籍
門牌
村里
坐標
查詢條件
臺中市
北區
段名:
請輸入段號
(1004)賴厝廍段
126-1
查詢
使用說明
首頁
切換到其他需付費系統
Google 衛星圖
段名:賴厝廍段(1004),地號:126-1
英才路
民權路
英才路262巷
英才公園
篤行路
篤行國小
地圖資料©2018 Google Imagery ©2018 CNES / Airbus, DigitalGlobe

（如需登記謄本，請向各地政事務所申請）

土地標示部

縣市	臺中市
鄉鎮市區	北區
地段	1004 賴厝廍段
地號	0126-0001
登記日期	民國098年07月16日
登記原因	註記
面積	1,623.00平方公尺
使用分區	(空白)
使用地類別	(空白)
公告現值年月	民國107年01月
公告土地現值	63,064 元/平方公尺
公告地價年月	民國107年01月
公告地價	9,485 元/平方公尺
其他登記事項	（權狀註記事項）北區賴厝廍段１６１９８－５建號之建築基地地號：賴厝廍段１１２，１２２，１２６－１，１２２－７，１１１－１地號
地價備註事項	(空白)

本查詢資料有時間落差，實際應以地政事務所地籍資料庫記載為準。
查詢時間: 民國107年03月08日 08:14

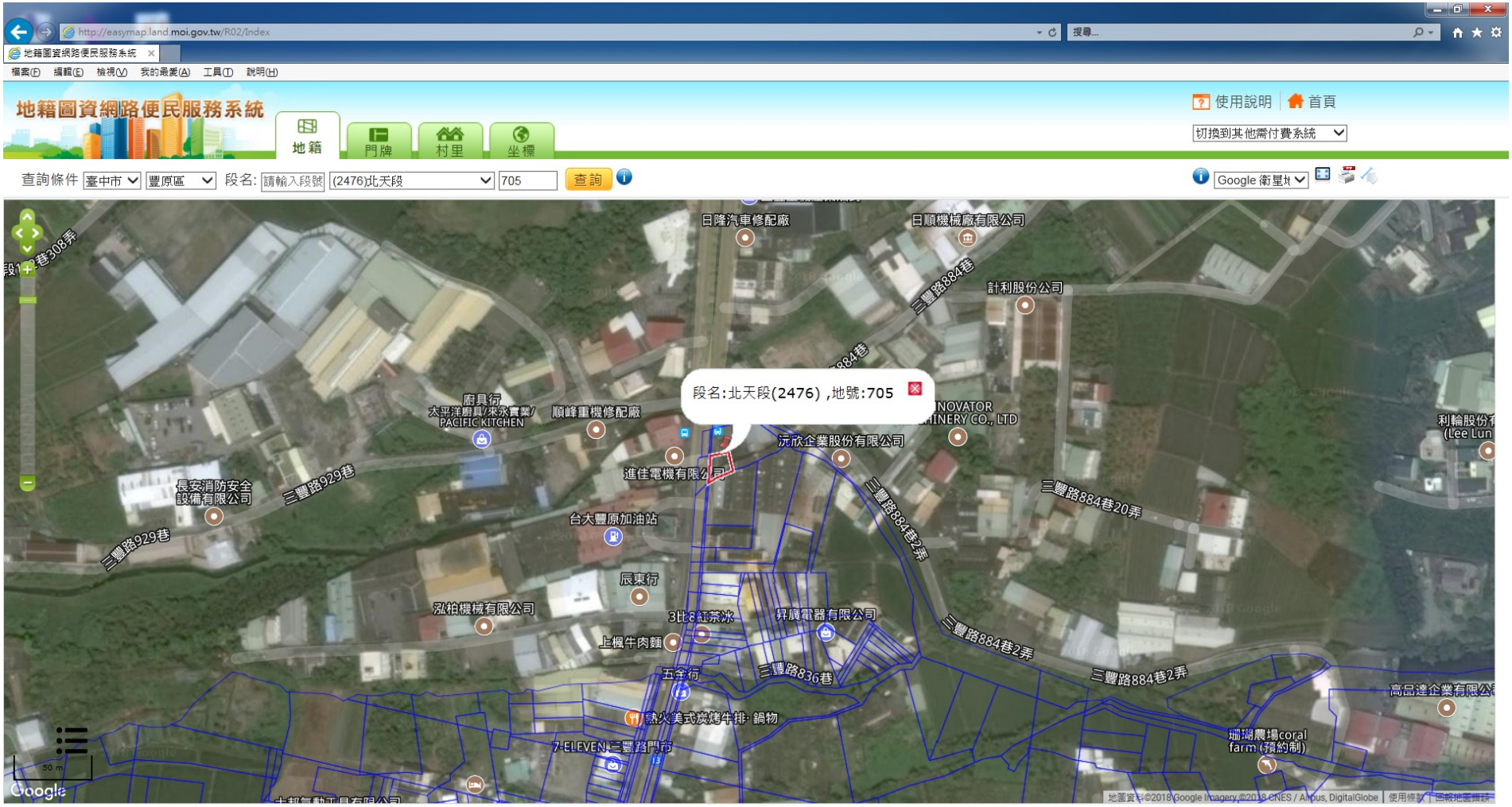
（如需登記謄本，請向各地政事務所申請）

土地所有權部

縣市	臺中市
鄉鎮市區	北區
地段	1004 賴厝廍段
地號	0126-0001
登記次序	0002
登記日期	民國100年02月16日
登記原因	接管
原因發生日期	民國099年12月25日
所有權人姓名	臺中市
統一編號	0006600000
住址	（空白）
管理者	臺中市政府建設局
住址	台中市西屯區臺灣大道三段９９號
統一編號	10927296
權利範圍	全部1分之1
權狀字號	---字第------號
當期申報地價年月	107年01月
當期申報地價	9,485 元/平方公尺
前次移轉現值或原規定地價	
年月	070年05月　地價　6,000 元/平方公尺
歷次取得權利範圍	全部
其他登記事項	申請免繕發權利書狀：公有土地權利登記
地價備註事項	(空白)

前次移轉現值資料，於課徵土地增值稅時，仍應以稅捐稽徵機關核算者為依據。
本查詢資料之處理及利用，申請人應注意依個人資料保護法第5條、第19條、第20條及第29條規定辦理。
本查詢資料有時間落差，實際應以地政事務所地籍資料庫記載為準。
查詢時間: 民國107年03月08日 08:14

大湳3號井


地籍圖資網路便民服務系統
地籍
門牌
村里
坐標
使用說明
首頁
切換到其他需付費系統
查詢條件
臺中市
豐原區
段名:
請輸入段號
(2476)北天段
705
查詢
Google 衛星
段名:北天段(2476) ,地號:705
日隆汽車修配廠
日順機械廠有限公司
計利股份公司
三豐路884巷
廚具行
太平洋廚具/來永實業/
PACIFIC KITCHEN
順峰重機修配廠
進佳電機有限公司
沅欣企業股份有限公司
三豐路884巷20弄
三豐路884巷2弄
長安消防安全
設備有限公司
三豐路929巷
台大豐原加油站
辰東行
泓柏機械有限公司
3比8紅茶冰
昇廣電器有限公司
上楓牛肉麵
五全行
三豐路836巷
熱火美式炭烤牛排·鍋物
7-ELEVEN 三豐路門市
珊瑚農場coral
farm (預約制)
高品達企業有限公
Google

附三-27

臺中市 豐原區 2476北天段 0705-0000地號

（如需登記謄本，請向各地政事務所申請）

土地標示部

縣市	臺中市
鄉鎮市區	豐原區
地段	2476 北天段
地號	0705-0000
登記日期	民國100年11月08日
登記原因	地籍圖重測
面積	175.96平方公尺
使用分區	(空白)
使用地類別	(空白)
公告現值年月	民國107年01月
公告土地現值	15,200 元/平方公尺
公告地價年月	民國107年01月
公告地價	1,800 元/平方公尺
其他登記事項	分割自７６－１３地號 重測前：大湳段００７６－００３４地號
地價備註事項	(空白)

本查詢資料有時間落差，實際應以地政事務所地籍資料庫記載為準。
查詢時間: 民國107年04月13日 09:07

臺中市 豐原區 2476北天段 0705-0000地號

（如需登記謄本，請向各地政事務所申請）

土地所有權部

縣市	臺中市
鄉鎮市區	豐原區
地段	2476 北天段
地號	0705-0000
登記次序	0001
登記日期	民國073年03月27日
登記原因	分割轉載
原因發生日期	民國073年03月10日
所有權人姓名	台灣自來水股份有限公司
統一編號	52242444
住址	臺中市雙十路二段2之1號
權利範圍	全部1分之1
權狀字號	102豐原字第004890號
當期申報地價年月	107年01月
當期申報地價	1,440 元/平方公尺

前次移轉現值或原規定地價

年月	066年10月	地價	609.5 元/平方公尺
歷次取得權利範圍	全部		
其他登記事項	(空白)		
地價備註事項	(空白)		

前次移轉現值資料，於課徵土地增值稅時，仍應以稅捐稽徵機關核算者為依據。

本查詢資料之處理及利用，申請人應注意依個人資料保護法第5條、第19條、第20條及第29條規定辦理。

本查詢資料有時間落差，實際應以地政事務所地籍資料庫記載為準。

查詢時間: 民國107年04月13日 09:07

附錄四、備援井基本設計圖

本局之簽署並不免除合約
顧問及本圖簽認技師之責任



備援水井第二標總平面位置圖

緊急備援地下水井座標(97座標)位置：

供水分區	設井編號	井名稱	座標	
			Y(TM97)	X(TM97)
台中給水廠	P03	大湳3號井	2685261.425	221771.740
	P09	福星3號井	2674110.243	214389.806
	P11	英才2號井	2672217.580	216546.653
	P18	坪林公園1號	2671563.751	222355.349
	P19	坪林公園2號	2671459.231	222341.020
	P20	坪林公園3號	2671399.506	222527.998
	P21	坪林公園4號	2671576.719	222521.938

版次 REV NO	日期 DATE	說明 DESCRIPTION	修改 BY	校核 CHK	批准 APP

經濟部水利署中區水資源局
Central Region Water Resources Office, Water Resources Agency, Ministry of Economic Affairs

防災及備援水井建置計畫
台中地區防災緊急備援井網第二標工程

黎明工程顧問股份有限公司
LI-MING ENGINEERING CONSULTANTS CO.,LTD.

繪圖 DRAWN	日期 DATE	複核 RECHECKED	日期 DATE
設計 DESIGNED		核准 APPROVED	
初核 CHECKED			

技師簽認
CERTIFIED BY PROFESSIONAL ENGINEER

比例尺 SCALES: NTS
參考圖號 REF DRG NO.
單位 UNIT: 如圖
檔名 File Name

備援水井總平面位置圖

統一代碼 FILE NO.
圖號 DRG NO.: TC-01
第01頁 共05頁

本局之簽署並不免除合約
顧問及本圖簽認技師之責任



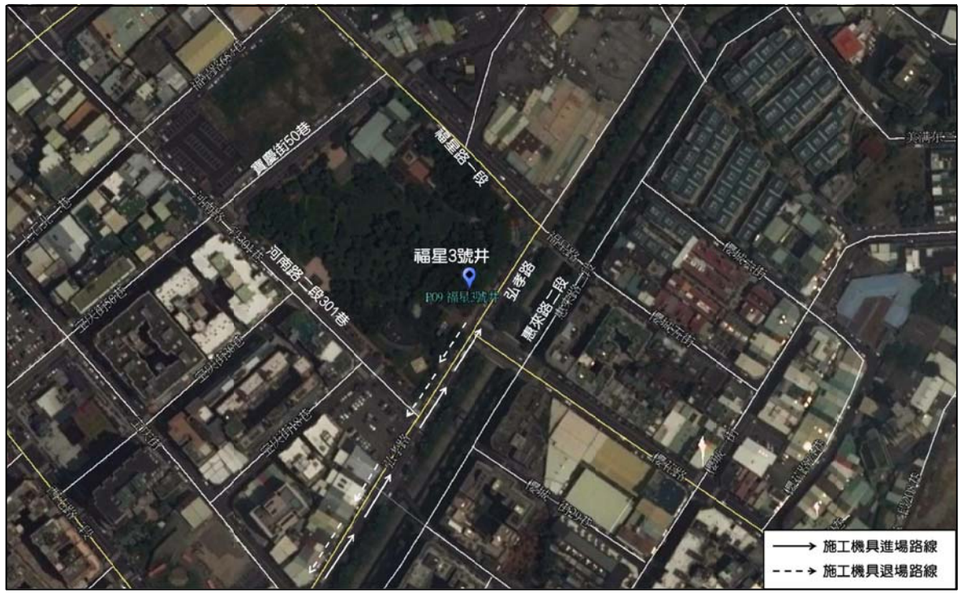
坪林公園1~4號井位置及施工動線規劃示意圖

Scale=1:2500　單位：m



英才2號井位置及施工動線規劃示意圖

Scale=1:2500　單位：m



福星3號井位置及施工動線規劃示意圖

Scale=1:2500　單位：m



大湳3號井位置及施工動線規劃示意圖

Scale=1:2500　單位：m

版次 REV NO	日期 DATE	說明 DESCRIPTION	修改 BY	校核 CHK	批准 APP

經濟部水利署中區水資源局
Central Region Water Resources Office, Water Resources Agency, Ministry of Economic Affairs

防災及備援水井建置計畫
台中地區防災緊急備援井網第二標工程

黎明工程顧問股份有限公司
LI-MING ENGINEERING CONSULTANTS CO.,LTD.

繪圖 DRAWN	日期 DATE	複核 RECHECKED	日期 DATE
設計 DESIGNED		核准 APPROVED	
初核 CHECKED			

技師簽認 CERTIFIED BY PROFESSIONAL ENGINEER

比例尺 SCALES：如圖

參考圖號 REF DRG NO.　單位 UNIT：如圖

檔名 File Name

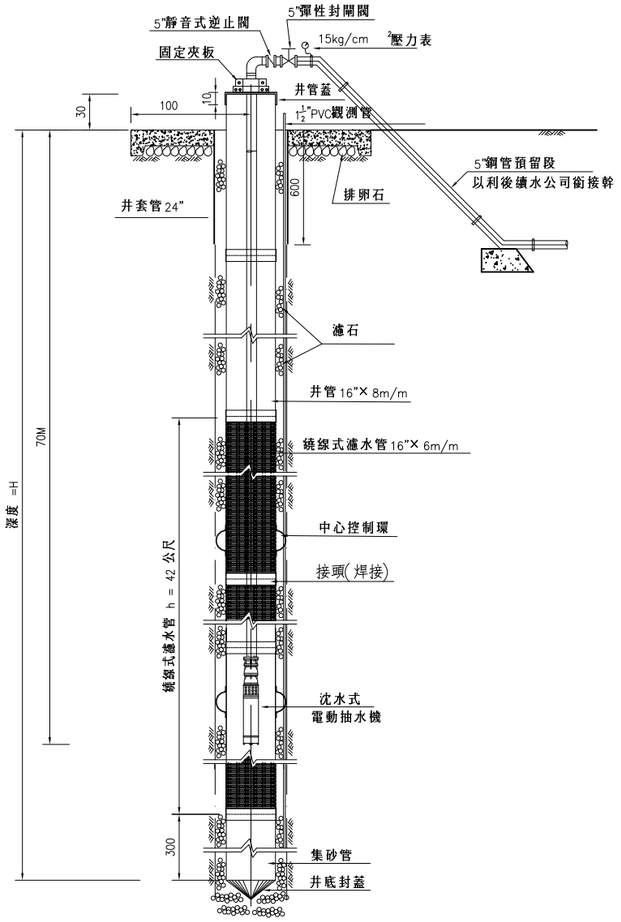
備援井位置及施工動線規劃示意圖

統一代碼 FILE NO.

圖號 DRG NO.：TC-02

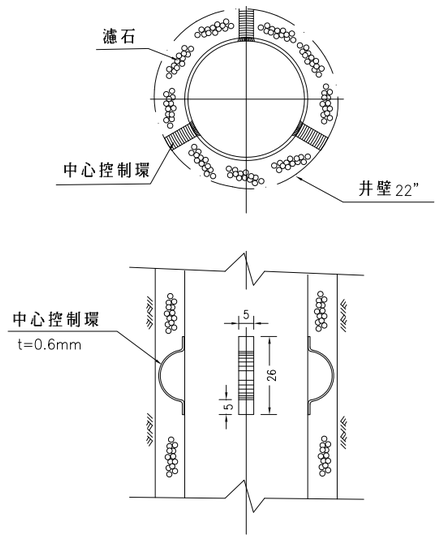
第02頁 共05頁

本局之簽署並不免除合約
顧問及本圖簽認技師之責任



井體構造詳圖

Scale=1:50　單位：cm



濾水管開孔加工圖

Scale=nts　單位：cm

各備援水井沉水式電動抽水機規格明細

井名稱	水量(CMD)	深度(m)	井徑(in)	揚程(m)	抽水機馬力(HP)
大滴3號井	4500	150	16"	75.4	82
福星3號井	1500	150	16"	75	27
英才2號井	1500	150	16"	75	27
坪林公園1號	3000	200	16"	60	43
坪林公園2號	3000	200	16"	60	43
坪林公園3號	3000	200	16"	60	43
坪林公園4號	3000	200	16"	60	43

抽水井設施明細表

工程名稱	規　格	備　　註
井　深（H）	120~200m	
井　管	16"	不銹鋼管8mm厚
濾　管（h）	42m	不銹鋼管6mm厚加工
鑿井口徑	22"	
井套管	24"	鋼管6mx厚6mm
揚水管	5"	全新鍍鋅鋼管5.0mm厚

施工說明：

1. 正確鑿井位置由甲方監工人員指示決定。
2. 井管口徑與深度 ：鑿井口徑22吋,井徑16吋,深度為120~200公尺。
3. 井套管 ：管厚6m/m,管外徑24吋。
4. 井管 ： 管厚8mm以高週波溶接或內外焊接全新鋼管,管身不得凹陷不平或破壞損傷情形。
5. 濾管 ：以機械開孔其尺寸詳濾水管加工圖。
6. 中心控制環 ： 安裝於井管上至少每6m一處,於濾管上至少每3m一處。
7. 井管接頭 ： 每根井管或濾管須附10公分接頭一個以便焊接。
8. 本圖所註尺寸除有註明者外均為公分。

說明：

本深井設計圖除梯形捲線、圓條尺寸及規格不得變更外，其餘為加強骨架結構強度之圓(方)條、加強鈑、加強環、中間接頭、濾管兩端接頭環及快速接頭尺寸、間距僅供參考，承包商須考量相關外力條件另行設計，且開孔率不得小於本工程開孔率規定設計圖說(應附符合耐壓強度之試驗報告)須先送監造單位審查，並經監造單位審核認可後始得製造，而監造單位仍須取樣試驗，承包商不可因監造單位圖說之認可，對其功能、品質及操作性能免責，仍應負完全責任。

版次 REV NO	日期 DATE	說明 DESCRIPTION	修改 BY	校核 CHK	批准 APP

經濟部水利署中區水資源局
Central Region Water Resources Office, Water Resources Agency, Ministry of Economic Affairs

防災及備援水井建置計畫
台中地區防災緊急備援井網第二標工程

黎明工程顧問股份有限公司
LI-MING ENGINEERING CONSULTANTS CO.,LTD.

繪圖 DRAWN	日期 DATE	複核 RECHECKED	日期 DATE
設計 DESIGNED		核准 APPROVED	
初核 CHECKED			

技師簽認 CERTIFIED BY PROFESSIONAL ENGINEER

比例尺 SCALES：如圖

參考圖號 REF DRG NO.　單位 UNIT：如圖

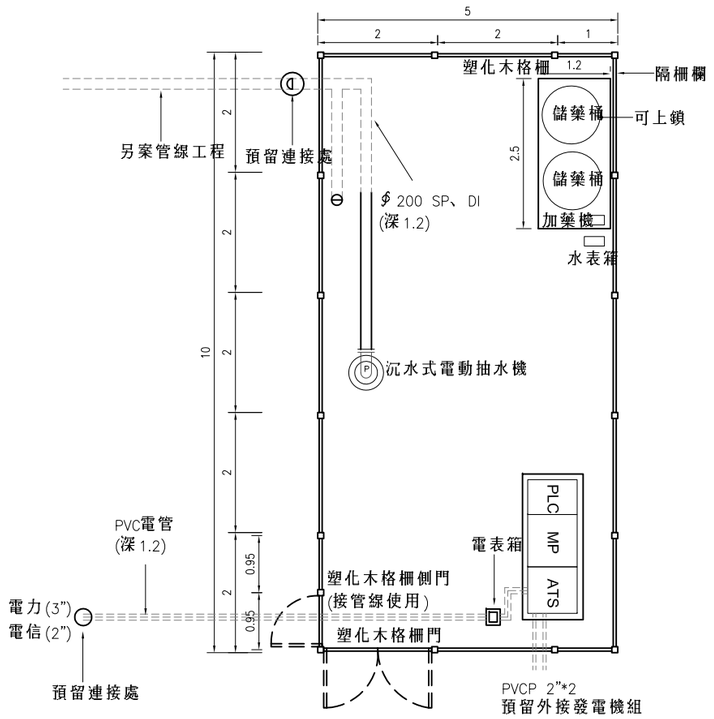
檔名 File Name

井體構造詳圖

統一代碼 FILE NO.　圖號 DRG NO.：TC-08

第03頁 共05頁

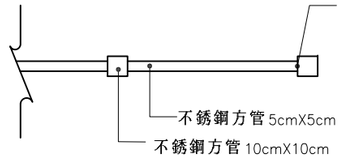
本局之簽署並不免除合約
顧問及本圖簽認技師之責任



設施配置及塑化木格柵平面圖

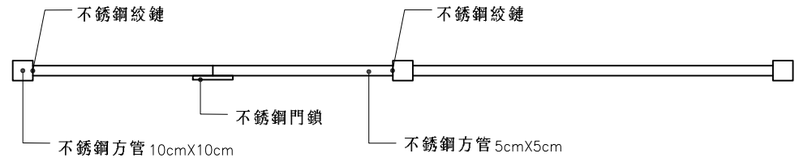
Scale=1:10　　單位：m

說明：塑化木格柵門及側門，其位置及方向配合現地調整。



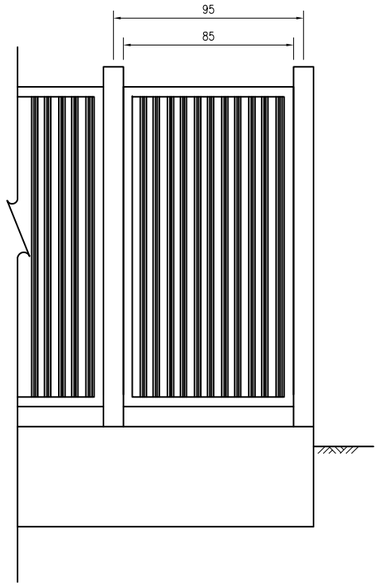
塑化木格柵側門平面圖

Scale=NTS　　單位：m



塑化木格柵平面圖

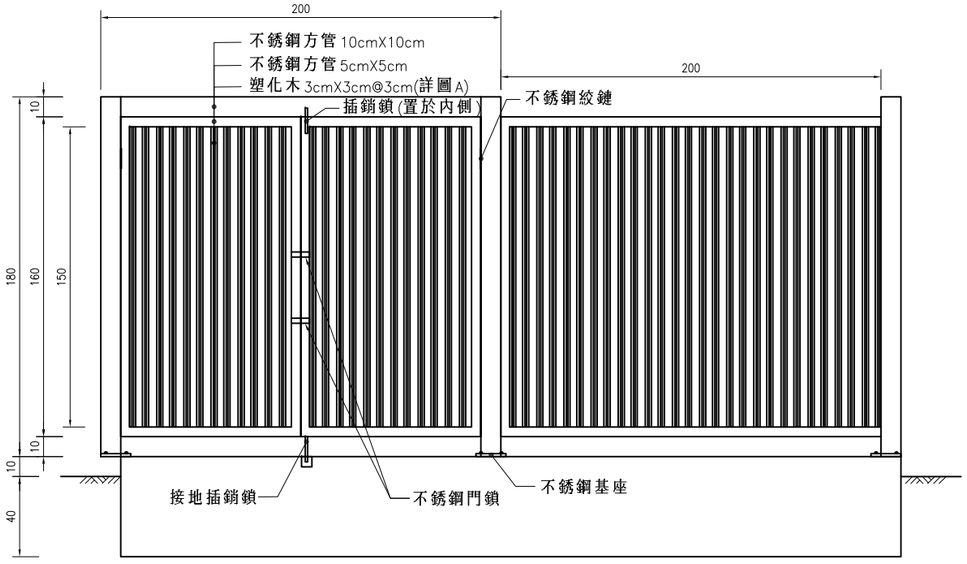
Scale=NTS　　單位：m



塑化木格柵側門立面圖

Scale=1:30　　單位：cm

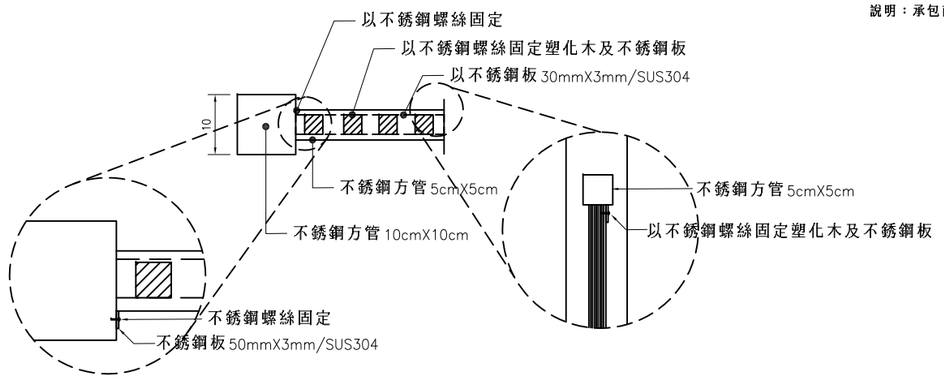
說明：承包商須提供施工大樣圖，經監造單位認可後方可施工。



塑化木格柵立面圖

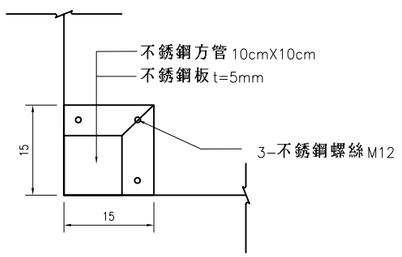
Scale=1:30　　單位：cm

說明：承包商須提供施工大樣圖，經監造單位認可後方可施工。



詳圖A

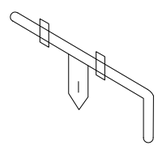
Scale=1:10　　單位：cm



不銹鋼基座示意圖

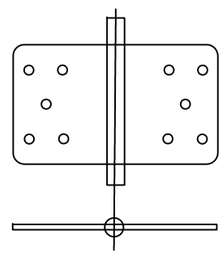
Scale=1:10　　單位：cm

說明：1.格柵上下皆需固定。
2.本工程使用之螺絲、螺帽、華司材質均使用SUS304



不銹鋼門鎖示意圖

Scale=1:20　　單位：cm



不銹鋼絞鏈示意圖

版次 REV. NO	日期 DATE	說明 DESCRIPTION	修改 BY	校核 CHK	批准 APP

經濟部水利署中區水資源局
Central Region Water Resources Office, Water Resources Agency, Ministry of Economic Affairs

防災及備援水井建置計畫
台中地區防災緊急備援井網第二標工程

黎明工程顧問股份有限公司
LI-MING ENGINEERING　CONSULTANTS CO.,LTD.

繪圖 DRAWN	日期 DATE	複核 RECHECKED	日期 DATE
設計 DESIGNED		核准 APPROVED	
初核 CHECKED			

技師簽認
CERTIFIED BY PROFESSIONAL ENGINEER

比例尺 SCALES：如圖

參考圖號 REF. DRG. NO.　單位 UNIT：如圖

檔名 File Name

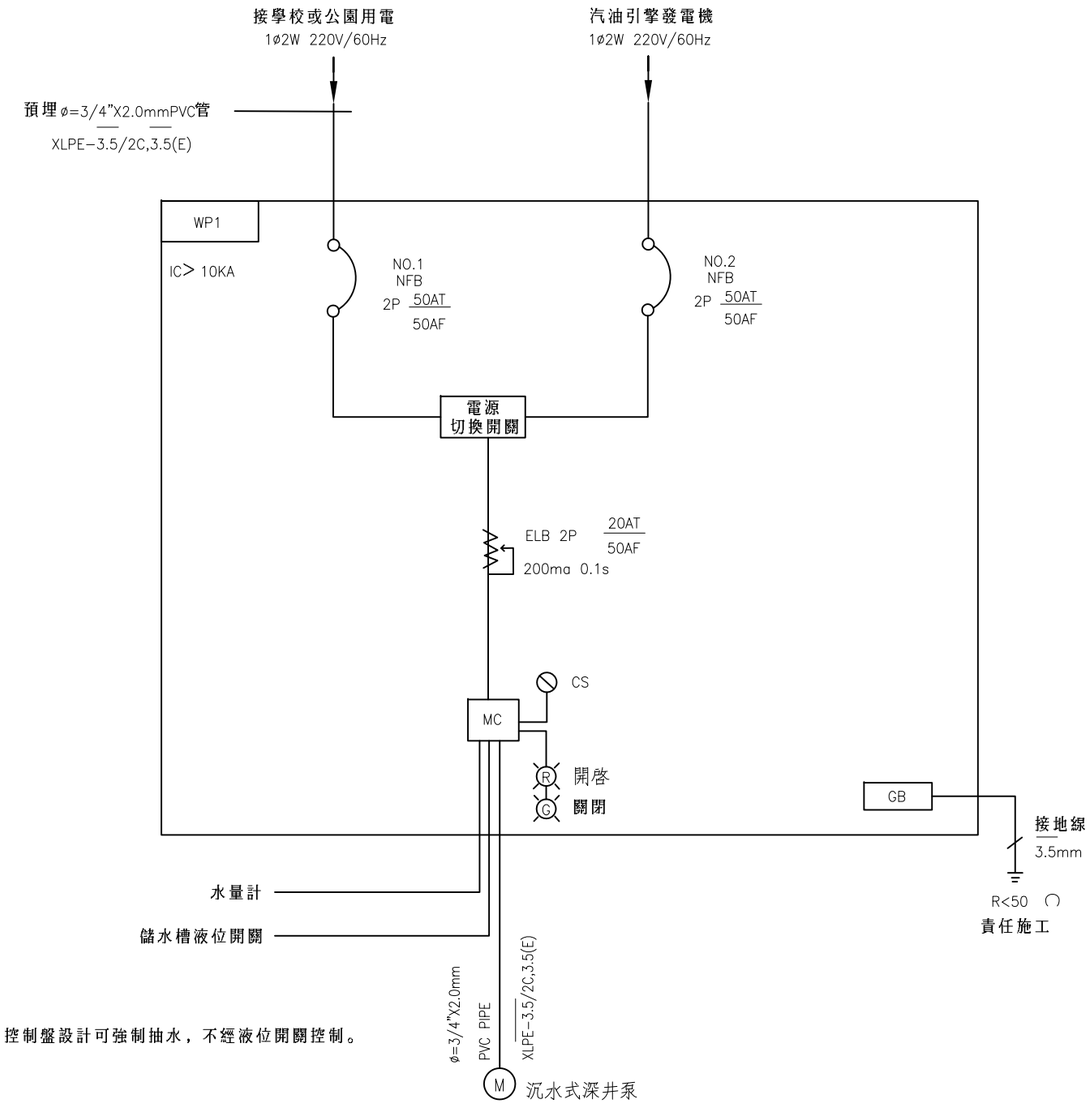
設施配置及塑化木格柵圖

統一代碼 FILE NO.

圖號 DRG. NO.：TC-09

第04頁
共05頁

本局之簽署並不免除合約
顧問及本圖簽認技師之責任



備註：控制盤設計可強制抽水，不經液位開關控制。

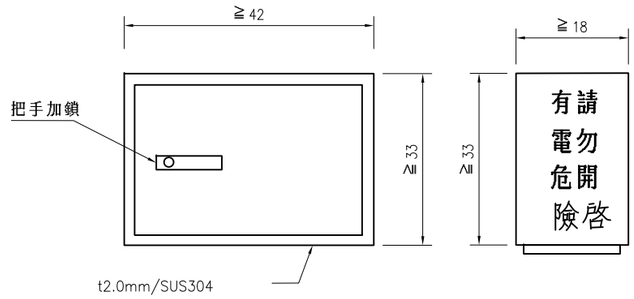
電器單線圖

圖例說明表

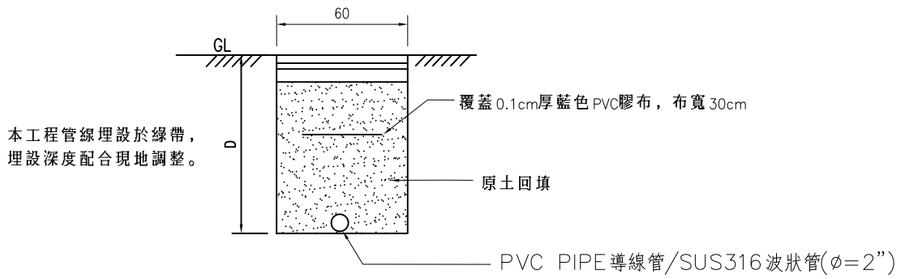
圖號	名稱	規格說明	備註
	NFB	無熔絲斷路器	
	ELB	漏電斷路器	
GB	GB	端子盤	
電源	電源切換開關	轉換用電保護功能	
	第三種接地		
MC	電磁開關		

電氣工程說明：
1.接地方式：系統與設備共同接地。
2.按圖施工：承包商應確實按圖施工，不得任意變更材料及規格，如必須變更，應先報請業主及監造單位同意。
3.內線法規：承包商應依照經濟部內線規則及相關規定施工。

說明：
1.本工程設計1ø2W 220V。
2.戶外防水開關箱使用材質為不銹鋼，承包商應視現地條件提送附掛位置及固定詳圖，原則為附掛於塑化木格柵，經監造單位審核通過後據以施作。
3.接地電阻值應符合電工法規"屋內外線路裝置規則"。
4.承包商施工前應依繪製單線圖及開關箱等詳圖送審。



開關箱參考圖
Scale=NTS 單位：cm



本工程管線埋設於線帶，
埋設深度配合現地調整。

管線埋設示意圖
Scale=NTS 單位：cm

版次 REV NO	日期 DATE	說明 DESCRIPTION	修改 BY	校核 CHK	批准 APP

經濟部水利署中區水資源局
Central Region Water Resources Office, Water Resources Agency, Ministry of Economic Affairs

防災及備援水井建置計畫
台中地區防災緊急備援井網第二標工程

黎明工程顧問股份有限公司
LI-MING ENGINEERING CONSULTANTS CO.,LTD.

繪圖 DRAWN	日期 DATE	複核 RECHECKED	日期 DATE
設計 DESIGNED		核准 APPROVED	
初核 CHECKED			

技師簽認 CERTIFIED BY PROFESSIONAL ENGINEER

比例尺 SCALES: NTS
參考圖號 REF DRG NO.
單位 UNIT: 如圖
檔名 File Name

電器單線圖

統一代碼 FILE NO.
圖號 DWG NO. TC-10
第05頁 共05頁

附錄五、飲用水水源水質標準

飲用水水源水質標準

中華民國八十六年八月三十日行政院台八十六環字第三三六八六號函核定
中華民國八十六年九月二十四日行政院環境保護署環署毒字第五六〇七五號令訂定發布全文十條

第　一　條　本標準依飲用水管理條例（以下簡稱本條例）第六條第二項規定訂定之。

第　二　條　本標準專有名詞定義如下：

一、原水：指未經淨化處理之水。

二、淨水處理設備：指為淨化處理原水使其適於飲用所設置具備加藥、混凝、沈澱、過濾、消毒功能或其他高級處理之設備。

三、原水前處理設備：指為減輕淨水處理設備處理負擔，於原水進入淨水處理設備前先行處理所設置之設備。

第　三　條　水源水質檢驗之採樣地點如下：

一、自來水水源：於供水單位取水後進入淨水場內之淨水處理設備前之足以代表該水源水質之適當地點採樣；取水後先經原水前處理設備處理後再進入淨水處理設備者，亦同；無原水前處理設備或淨水處理設備者，應於供水單位取水後足以代表該水源水質之適當地點採樣。

二、簡易自來水或社區自設公共給水水源：於管理單位取水後進入淨水處理設備前之足以代表該水源水質之適當地點採樣；取水後先經原水前處理設備處理後再進入淨水處理設備者，亦同；無原水前處理設備或淨水處理設備者，應於管理單位取水後足以代表該水源水質之適當地點採樣。

三、包裝水水源：於包裝水業者取水後未經以任何設備或方式輸送或裝載進入工廠生產前之足以代表該水源水質之適當地點採樣。

四、盛裝水水源：於盛裝水業者取水後未進入淨水處理設備或貯水設備前，或尚未以管線、載水車或其他容器、設備輸送、盛裝或裝載之前採樣。

五、供公眾飲用之連續供水固定設備水源：於水源進入該設備前之適當地點採樣，無適當地點採樣時，應於足以代表該水源水質之其他出水口處採樣。

前項採樣地點由供水單位、管理單位或包裝水、盛裝水業者報請當地主管機關核定。

第　四　條　因暴雨或其他天然災害，造成自來水、簡易自來水及社區自設公共給水水源水質惡化時，供水單位或管理單位應於事實發生後，立即採取應變措施，並於四十八小時內報請中央主管機關核准，於核准期間內得不適用本標準之規定。

第　五　條　地面水體或地下水體作為自來水及簡易自來水之飲用水水源者，其水質應符合下列規定：

項　　目	最　大　限　值	單　　位
大腸桿菌群密度	二〇、〇〇〇（具備消毒單元者） 五〇（未具備消毒單元者）	ＭＰＮ／一〇〇毫升或 ＣＦＵ／一〇〇毫升
氨氮（以 NH_3-N 表示）	一	毫克／公升
化學需氧量（以 COD 表示）	二五	毫克／公升

總有機碳（以 TOC 表示）	四	毫克／公升
砷（以 As 表示）	○・○五	毫克／公升
鉛（以 Pb 表示）	○・○五	毫克／公升
鎘（以 Cd 表示）	○・○一	毫克／公升
鉻（以 Cr 表示）	○・○五	毫克／公升
汞（以 Hg 表示）	○・○○二	毫克／公升
硒（以 Se 表示）	○・○五	毫克／公升

第　六　條　　地面水體或地下水體作為社區自設公共給水、包裝水、盛裝水及公私場所供公眾飲用之連續供水固定設備之飲用水水源者，其單一水樣水質應符合下列規定：

項　　目	最　大　限　值	單　　位
大腸桿菌群密度	六（作為盛裝水水源及公私場所供公眾飲用之連續供水固定設備水源者） 五○（作為社區自設公共給水、包裝水之水源者）	ＭＰＮ／一○○毫升或 ＣＦＵ／一○○毫升
濁度	四	ＮＴＵ單位
色度	十五	鉑鈷單位
臭度	三	初嗅數
鉛（以 Pb 表示）	○・○五	毫克／公升
鉻（以 Cr 表示）	○・○五	毫克／公升
鎘（以 Cd 表示）	○・○○五	毫克／公升
鋇（以 Ba 表示）	二・○	毫克／公升
銻（以 Sb 表示）	○・○一	毫克／公升
鎳（以 Ni 表示）	○・一	毫克／公升
銀（以 Ag 表示）	○・○五	毫克／公升
鐵（以 Fe 表示）	○・三	毫克／公升
錳（以 Mn 表示）	○・○五	毫克／公升
銅（以 Cu 表示）	一・○	毫克／公升
鋅（以 Zn 表示）	五・○	毫克／公升
硒（以 Se 表示）	○・○一	毫克／公升
砷（以 As 表示）	○・○五	毫克／公升
汞（以 Hg 表示）	○・○○二	毫克／公升
氰鹽（以 CN^-表示）	○・○五	毫克／公升
氟鹽（以 F^-表示）	○・八	毫克／公升
硝酸鹽氮（以 NO^-_3-N 表示）	一○・○	毫克／公升
亞硝酸鹽氮（以 NO^-_2-N 表示）	○・一	毫克／公升
氨氮（以 NH_3-N 表示）	○・一	毫克／公升
氯鹽（以 Cl^-表示）	二五○	毫克／公升
硫酸鹽（以 SO^{2-}_4表示）	二五○	毫克／公升
酚類（以酚表示）	○・○○一	毫克／公升
總溶解固體量	五○○	毫克／公升
陰離子界面活性劑（以 MBAS 表示）	○・五	毫克／公升
總三鹵甲烷	○・一	毫克／公升
三氯乙烯	○・○○五	毫克／公升
四氯化碳	○・○○五	毫克／公升
1,1,1-三氯乙烷	○・二	毫克／公升
1,2-二氯乙烷	○・○○五	毫克／公升
氯乙烯	○・○○二	毫克／公升
苯	○・○○五	毫克／公升
對-二氯苯	○・○七五	毫克／公升
1,1-二氯乙烯	○・○○七	毫克／公升
安殺番	○・○○三	毫克／公升
靈丹	○・○○四	毫克／公升
丁基拉草	○・○二	毫克／公升
2,4-地	○・一	毫克／公升

巴拉刈	○・○一	毫克／公升
納乃得	○・○一	毫克／公升
加保扶	○・○二	毫克／公升
滅必蝨	○・○二	毫克／公升
達馬松	○・○二	毫克／公升
大利松	○・○二	毫克／公升
巴拉松	○・○二	毫克／公升
一品松	○・○○五	毫克／公升
亞素靈	○・○一	毫克／公升

第　七　條　　地面水體或地下水體作為自來水及簡易自來水之飲用水水源者，經檢驗其水質任一項目超過第五條最大限值時，主管機關應針對該項目每十五日至二十五日檢驗一次，並持續檢驗五次。

依前項檢驗之六次算術平均值超過第五條所定最大限值時，即認定該水源水質不符合本標準之規定。

第　八　條　　本標準各水質項目之檢驗方法，由中央主管機關訂定公告之。

第　九　條　　主管機關辦理水源水質之檢驗，得委託合格之檢驗測定機構協助辦理。

第　十　條　　本標準自中華民國八十七年五月二十一日施行。

附錄六、飲用水水質標準

全國法規資料庫
Laws & Regulations Database of The Republic of China

名　　稱：飲用水水質標準
修正日期：民國 106 年 01 月 10 日

第 1 條
本標準依飲用水管理條例（以下簡稱本條例）第十一條第二項規定訂定之。

第 2 條
本標準適用於本條例第四條所定飲用水設備供應之飲用水及其他經中央主管機關指定之飲用水。

第 3 條
本標準規定如下：
一、細菌性標準：（總菌落數採樣地點限於有消毒系統之水廠配水管網）

項　　目	最　大　限　值	單　　位
1.大腸桿菌群（Coliform Group）	六（多管發酵酵法）	MPN ／一〇〇毫升
	六（濾膜法）	CFU ／一〇〇毫升
2.總菌落數（Total Bacterial Count）	一〇〇	CFU ／毫升

二、物理性標準：

項　　目	最　大　限　值	單　　位
1.臭度（Odour）	三	初嗅數
2.濁度（Turbidity）	二	NTU
3.色度（Colour）	五	鉑鈷單位

三、化學性標準：
（一）影響健康物質：

項　　目	最　大　限　值	單　　位
1.砷（Arsenic）	○・○一	毫克／公升
2.鉛（Lead）	○・○一	毫克／公升
3.硒（Selenium）	○・○一	毫克／公升
4.鉻（總鉻）（Total Chromium）	○・○五	毫克／公升
5.鎘（Cadmium）	○・○○五	毫克／公升
6.鋇（Barium）	二・○	毫克／公升
7.銻（Antimony）	○・○一	毫克／公升
8.鎳（Nickel）	○・一 ○・○七 自中華民國一百零七年七月一日施行。 ○・○二 自中華民國一百零九年七月一日施行。	毫克／公升
9.汞（Mercury）	○・○○二 ○・○○一 自中華民國一百零九年七月一日施行。	毫克／公升
10.氰鹽（以 CN- 計）（Cyanide）	○・○五	毫克／公升
11.亞硝酸鹽氮（以氮計）（Nitrite-Nitrogen）	○・一	毫克／公升
消 12.總三鹵甲烷（To	○・○八	毫克／公升

毒副產物	tal Trihalomethanes）		
	13. 鹵乙酸類（Haloacetic acids）（本管制項目濃度係以檢測一氯乙酸（Monochloroacetic acid, MCAA）、二氯乙酸（Dichloroacetic acid, DCAA）、三氯乙酸（Trichloroacetic acid, TCAA）、一溴乙酸（Monobromoacetic acid, MBAA）、二溴乙酸（Dibromoacetic acid, DBAA）等共 5 項化合物（HAA5）所得濃度之總和計算之。）	○・○六○	毫克／公升
	14. 溴酸鹽（Bromate）	○・○一。	毫克／公升
	15. 亞氯酸鹽（Chlorite）（僅限添加氣態二氧化氯消毒之供水系統）	○・七	毫克／公升
揮發性有機物	16. 三氯乙烯（Trichloroethene）	○・○○五	毫克／公升
	17. 四氯化碳（Carbon tetrachloride）	○・○○五	毫克／公升
	18. 1,1,1-三氯乙烷（1,1,1-Trichl	○・二○	毫克／公升

	oro-ethane）		
	19. 1,2-二氯乙烷（1,2-Dichloroethane）	○・○○五	毫克／公升
	20. 氯乙烯（Vinyl chloride）	○・○○二 ○・○○○三 自中華民國一百零七年七月一日施行。	毫克／公升
	21. 苯（Benzene）	○・○○五	毫克／公升
	22. 對- 二氯苯（1,4-Dichlorobenzene）	○・○七五	毫克／公升
	23. 1,1-二氯乙烯（1,1-Dichloroethene）	○・○○七	毫克／公升
	24. 二氯甲烷（Dichloromethane）	○・○二	毫克／公升
	25. 鄰- 二氯苯（1,2-Dichlorobenzene）	○・六	毫克／公升
	26. 甲苯（Toluene）	○・七	毫克／公升
	27. 二甲苯（Xylenes）（本管制項目濃度係以檢測鄰- 二甲苯（1,2-Xylene）、間 - 二甲苯（1,3-Xylene）、對- 二甲苯（1,4-Xylene）等共 3	○・五	毫克／公升

	項同分異構物所得濃度之總和計算之。）		
	28.順-1,2-二氯乙烯（cis-1,2-Dichloroethene）	○・○七 自中華民國一百零三年七月一日施行。	毫克／公升
	29. 反-1,2- 二氯乙烯（trans-1,2-Dichloroethene）	○・一	毫克／公升
	30. 四氯乙烯（Tetrachloroethene）	○・○○五	毫克／公升
農藥	31. 安殺番（Endosulfan）	○・○○三	毫克／公升
	32. 靈丹（Lindane）	○・○○○二	毫克／公升
	33. 丁基拉草（Butachlor）	○・○二	毫克／公升
	34. 2,4-地（2,4-D）	○・○七	毫克／公升
	35. 巴拉刈（Paraquat）	○・○一	毫克／公升
	36. 納乃得（Methomyl）	○・○一	毫克／公升
	37. 加保扶（Carbofuran）	○・○二	毫克／公升
	38. 滅必蝨（Isoprocarb）	○・○二	毫克／公升

	39. 達馬松（Methamidophos）	○・○二	毫克／公升
	40. 大利松（Diazinon）	○・○○五	毫克／公升
	41. 巴拉松（Parathion）	○・○二	毫克／公升
	42. 一品松（EPN）	○・○○五	毫克／公升
	43. 亞素靈（Monocrotophos）	○・○○三	毫克／公升
持久性有機污染物	44. 戴奧辛（Dioxin） 本管制項目濃度係以檢測 2,3,7,8- 四氯戴奧辛（2,3,7,8-Tetrachlorinated dibenzo-p-dioxin -2,3,7,8-TeCDD），2,3,7,8-四氯喃（2,3,7,8-Tetra chlorinated dibenzofuran,2,3,7,8-TeCDF）及 2,3,7,8- 氯化之五氯（Penta-），六氯（Hexa-），七氯（Hepta-） 與八氯（Octa- ）戴奧辛及喃等三共十七項化合物所得濃度，乘以世界衛生組織所訂戴奧辛毒性當量因子（WHO-TEFs）之總和計算之，並以總毒性當量（TEQ ）表示。（淨水場周邊五公里範圍內有大型污染源者，應每年檢驗一次，如連續兩		皮克－世界衛生組織－總毒性當量／公升（pg-WHO-TEQ/L）

	年檢測值未超過最大限值，自次年起檢驗頻率得改爲兩年一次。）		

（二）可能影響健康物質：

項　　目	最　大　限　值	單　　位
1.氟鹽（以 F- 計）（Fluoride）	〇・八	毫克／公升
2.硝酸鹽氮（以氮計）（Nitrate-Nitrogen）	一〇・〇	毫克／公升
3.銀（Silver）	〇・〇五	毫克／公升
4.鉬（Molybdenum）（淨水場取水口上游周邊五公里範圍內有半導體製造業、光電材料及元件製造業等污染源者，應每季檢驗一次，如連續兩年檢測值未超過最大限值，自次年起檢驗頻率得改爲每年檢驗一次。）	〇・〇七	毫克／公升
5.銦（Indium）（淨水場取水口上游周邊五公里範圍內有半導體製造業、光電材料及元件製造業等污染源者，應每季檢驗一次，如連續兩年檢測值未超過最大限值，自次年起檢驗頻率得改爲每年檢驗一次。）	〇・〇七	毫克／公升

（三）影響適飲性、感觀物質：

項　　目	最　大　限　值	單　　位
1.鐵（Iron）	〇・三	毫克／公升
2.錳（Manganese）	〇・〇五	毫克／公升
3.銅（Copper）	一・〇	毫克／公升
4.鋅（Zinc）	五・〇	毫克／公升
5.硫酸鹽（以 SO4-2 計）（Sulfate）	二五〇	毫克／公升
6.酚類（以酚計）（Phenols）	〇・〇〇一	毫克／公升
7.陰離子界面活性劑（MBAS）	〇・五	毫克／公升
8.氯鹽（以 Cl- 計）（Chloride）	二五〇	毫克／公升
9.氨氮（以氮計）（Ammonia-Nitrogen）	〇・一	毫克／公升
10. 總硬度（以 CaCO3 計）（Total Hardness as CaCO3）	三〇〇	毫克／公升
11. 總溶解固體量（Total Dissolved Solids）	五〇〇	毫克／公升
12. 鋁 （Aluminium） （本管制項目濃度係以檢測總鋁形式之濃度）	〇・三 〇・二 自中華民國一百零八年七月一日施行。 陸上颱風警報期間水源濁度超過 500 NTU 時，及警報解	毫克／公升

	除後三日內水源濁度超過 1000NTU 時，鋁標準不適用。	

（四）有效餘氯限值範圍（僅限加氯消毒之供水系統）：

項　　目	限　值　範　圍	單　　位
自由有效餘氯（Free Residual Chlorine）	〇・二～一・〇	毫克／公升

（五）氫離子濃度指數（公私場所供公眾飲用之連續供水固定設備處理後之水，不在此限）限值範圍：

項　　目	限　值　範　圍	單　　位
氫離子濃度指數（pH 值）	六・〇～八・五	無單位

第 4 條

自來水、簡易自來水、社區自設公共給水因暴雨或其他天然災害致飲用水水源濁度超過一五〇〇 NTU 時，其飲用水水質濁度最大限值爲四 NTU。

前項飲用水水源濁度檢測數據，由自來水事業、簡易自來水管理單位或社區自設公共給水管理單位提供。

第 5 條

自來水、簡易自來水、社區自設公共給水因暴雨或其他天然災害致飲用水水源濁度超過一五〇〇 NTU 時，其飲用水水質自由有效餘氯（僅限加氯消毒之供水系統）得適用下列水質標準：

項　　目	含　　量	單　　位
自由有效餘氯 (Free Residual Chlorine)	〇・二～二・〇	毫克／公升

第 6 條

（刪除）

第 7 條
本標準所定各水質項目之檢驗方法，由中央主管機關訂定公告之。

第 8 條
主管機關辦理本標準水質之檢驗，得委託合格之檢驗測定機構協助辦理。

第 9 條
本標準規定事項，除另定施行日期者外，自發布日施行。

附錄七、鑿(深)井工程施工說明書

一、鑿(深)井工程施工說明書

一、工程內容：包括設計圖及詳細表所載工程項目及取樣送驗，工地安全措施，工地復原及施工紀錄等在內，除另有規定外，乙方不保證出水量為原則。

二、工程用地

施工中，除甲方提供之用地外，乙方如因工作需要自行開闢施工便道、辦公房舍倉庫及堆置材料設備等所需土地之費用，均包含於契約價金「施工用地補助費」內，不另計價。且涉及他人權益時，除本契約另有規定外概由乙方自行負責處理，並負完全法律責任。

三、施工機械

(一)乙方所自備施工機械，其性能及數量應足以配合工程預定進度之需要，如無法達到預定進度時，乙方應即改善。

(二)有關現場施工應加強執行環境噪音防制、安全維護管理、排水管路暢通，避免造成擾鄰、損鄰或抗爭。

四、工程剩餘土石方之處理，除契約另有規定者外，均需依內政部函頒之「營建剩餘土石方處理方案」及所在地縣市政府實施之營建工程剩餘土石方處理及資源堆置場設置管理要點辦理。

五、釐定井址：乙方應按設計圖樣，釐定井址，經甲方複核認可，並完成必要安全措施後，始可開鑿。

(一)乙方於施工前應先確定預定施工位置之地上及地下構造物與管線設施，必要時可請甲方協助邀請各相關單位至現場確認後再行施工，以免損及現有設施。

(二)如有損壞地下結構物或因施工不當造成人員或財務損傷，應由乙方負責解決並負起賠償之責任。

六、工地如有施設假設工程與臨時設施，依下列說明辦理：

(一)臨時施工用水

臨時施工用水包括各項工程作業用水及道路灑水等，均由乙方在工地附近自行取得，其所需器材、人工費用及水費已含於契約價金內。

(二)臨時施工用電（含緊急備用電源）

1.臨時施工用電包括工程施工之動力設備及照明、工程工區道路照明及其他設施等之用電。如乙方之用電向電力公司申請裝設，內、外線有關設施、維護等均須符合台電供電線路裝置規則，並由乙方負責，所有費用已含於契約價金內。

2.測試及運轉之動力費包括在各項單價內，不另計價。

(三)施工中安全圍籬

本工程施工安全圍籬須依據契約項目及施工規範規定辦理。

(四) 假設工程與臨時設施之申請與施做，均包含於契約工期內。

七、鑿井施工：

(一)井孔鑽鑿施作前，各假設工程及臨時設施須完成設置，並規劃機具進出交通動線後，進行整地作業。施工前後應就施工點之環境狀況拍照留存。

(二)乙方依井體設置位置之地質條件，選擇適當鑿井方法。開鑿期間，甲方監造單位視地層情形，得將設計圖原規定深度予以變更，乙方應配合辦理。經甲方要求變更者，依實作數量結算。

(三)鋼套管材質、尺寸依契約圖說規定辦理，其材質須為鋼管新品，厚度依圖說規定經甲方查驗後，方可施作。乙方如因施工需要自行設置施工用鋼套管，應於拔除時，不可碰撞損及井管或套管。

(四)為確保井孔之垂直，應於鑽鑿前與鑽鑿時隨時辦理井機之水平與垂直檢查。

(五)施鑽及取樣經過：施鑽過程中主要之岩性變化、深度、速率、孔壁崩坍處理及地下水之變化等，各項應確實記錄並納入施工日報，並於每日上午 10 點 30 分前或甲方約定之時間提送前一日之進度及地層記錄予甲方監造單位。

(六)突發狀況及應變措施：如有下列情況應說明其處理情形：地層鬆軟、坍孔、卡鑽、鑽桿斷裂、逸水、灌漿，或遭遇之自然災害如地熱、瓦斯沼氣、煤坑、受壓水層、颱風、地震、淹水、地主反對、居民抗爭等因素。本項紀錄應納入現場施工日報與相關紀錄。

八、鑿井孔：

(一)乙方於鑿井過程應確保鑿井井孔之垂直度。

(二)鑿井深度如非乙方施工問題或甲方依地質因素要求變更者，依實作結算計價，再向下已無含水層者，不須鑿至設計深度。最下一層含水層設置濾管後，其下所放置之沉泥管長度依設計圖規定設置。

九、 地層採樣：

(一)井孔鑽鑿時，每 3 公尺採集具代表性之地層樣品一次。惟遇地層有變化時，如未達取樣頻率 3 公尺，仍應加強採樣 1 次。各層採樣(含地層有變化需加強採樣之處)乙方均應予採樣 1 公斤以上(粘土、粉土、岩石等不透水層地層可採 200 公克) 。如未依規範施作，則依附件二相關罰則辦理。

(二)所有地層樣品應妥善置以布袋或塑膠袋盛裝固封，註明取樣深度，在現場擇一適當地點，按其取樣深度依序排列。完成地層樣品採集後，各樣本需由乙方清楚標示並拍照存證，標示內容需註明：(1)編號，(2)取樣日期及深度(以公尺標示)。

乙方需完成地質柱狀圖，描繪並記錄岩性，交由甲方監造單位審核。柱狀圖描述說明請參考經濟部中央地質調查所水文地質資料庫沈積物粒徑分類表說明檔辦理。樣品由乙方交予甲方人員，俾利後續送驗瞭解供水層(取水層)之土質及粒徑，以為是否下管及選擇填充礫石粒徑與濾孔寬度之依據。所採集的地層砂石或黏土等樣品另應裝存於砂樣盒，砂樣盒各小格間須絕對隔絕，使不致混拌，且每小格須分別標示砂樣起訖深度。如連續採集之土樣為相同岩性者，則該地層取代表性土樣 1 組置於砂樣盒。

(三)由現場採取之地層樣品初步判定較好之含水層位置，同一含水層所取得之地層樣品混合後去掉中礫以上（20 公釐）礫石，取代表性樣品送驗。所選定含水層至少完成 1 組粒徑分佈分析及圖示，求得各組樣品之有效粒徑（D_{10}）、中值（D_{50}）、D_{60}及均勻係數 Cu（D_{60}/D_{10}）。

(四)上述粒徑分布分析資料交甲方監造單位審核後，若認定有實際需要再進行任一含水層之土樣篩分析，乙方需配合施作，並依實做數量辦理計價。

(五)含水層粒料篩分析，檢驗報告應包括通過 200 號篩質量百分比，以製作完整之粒徑分布曲線。

(六)土層取樣篩分析應就近送 TAF 實驗室試驗。如為應時效，須於工地現場備置篩分析儀器施作，則其篩分析與相關秤重設備等需提送予甲方監造單位核可後方可使用。

(七)依據上開粒徑分佈分析資料決定濾管縫寬及濾料粒徑如表一「含水層粒徑與濾管、濾料粒徑關係表」。

表一「含水層粒徑與濾管、濾料粒徑關係表」

含水層 d_{50} 粒徑(公釐)	濾管縫寬(公釐)	濾料 D_{50} 粒徑(公釐)	美國標準篩篩號範圍
極細砂 0.063~0.125	0.125	0.25 ~ 0.425	#60 ~ #40
細砂 0.125~0.25	0.25	0.425 ~ 0.85	#40 ~ #20
中砂 0.25~0.5	0.5	0.85 ~ 2.00	#20 ~ #10

粗砂 0.5~1.0	0.75~1.0	2.00 ~ 4.75	#10 ~ #4
極粗砂 1.0~2.0	1.25~2.0	4.75 ~ 9.50	#4 ~ 3/8-in
礫石 >2.0	2.0	4.75 ~ 9.50	#4 ~ 3/8-in

(八)每日施工日報應填入地層所取得土樣資訊。

十、電測：契約項目如包含辦理電測，則依下列規定辦理。

(一)電測施作應於最深鑽孔鑿至預定深度並完成取樣後，隨即進行。電測內容主要在偵測地層岩性，一般包括「自然電位差(Spontaneous Potential)井測」、「電阻(Resistance)井測正長、短距(16N”、64N”)」及「伽瑪(Natural Gamma)井測」，或依契約項目辦理。

(二)乙方應於裸孔到達前 1 日通知甲方監造單位(電話或書面通知均可)，並安排機具進場辦理裸孔電測。裸孔電測前，由甲方監造單位與乙方釐清裸孔深度查驗後，再予以辦理電測作業。裸孔完鑿後，辦理電測前，乙方應至少於前 1 日提送地層圖草稿予甲方監造單位，俾便地層取樣與電測數據比對，作為後續辦理擴孔及濾管放置之依據。

(三)電測施測前廠商應先提出儀器精度送甲方監造單位審查，包括儀器設備適用之裸孔大小尺寸及精度值，核可後方可施作，且施工後所提供的資料均須符合契約及實務之要求。

(四)乙方應於完成電測作業及分層建議核准後，再行進行下管作業，期間若發生坍孔、井壁崩陷等問題，亦由乙方承擔，不得以此原因要求展延工期及增加費用。

(五)電測成果應與現場地層取樣紀錄作比對，並以現場地層取樣紀錄為主，核對地質柱狀圖及初步研判含水層、阻水層之位置及厚度，供後續井體設計及施工之依據。乙方需依照甲方監造單位訂定之濾管長度、位置、濾管縫寬等規格進行下管作業。

(六)電測數據平均≦5 公分一筆資料，監造人員應於現場電測前確認儀器所設定及顯示是否正確，並於到達裸孔深度時拍照存證與所產生之電測圖交叉核對。裸孔電測作業完成後，應於現場提供原始電測成果檔案，俾做為後續辦理下管之參考依據。

(七) 含水層確認應以取樣及電測結果共同判定，兩者相輔相成。電測圖與地質柱狀圖不相同時，應予詳加比對並以所取土樣確實判斷釐清地質狀況，所判定結果應經甲方監造單位核定。

十一、井管：其管徑除另有規定者外，均為標稱管徑，井管材料須為新品，並有出廠證明。

(一)沉泥管係用於供侵入井體之細料沉積，使濾管不被堵塞。沉泥管需

設於濾管之下方，管底需封閉，其長度依設計圖規定設置。

(二)乙方須依據甲方井體設計圖，由甲方監造單位審核所送之井管之型式、數量、材質、管徑、厚度、應力強度等，本項如為商業成品，需附出廠證明。

(三)工地現場檢測井管厚度，應以游標尺為測量工具，並拍照為憑。

十二、濾管：乙方須依據甲方核定之井體設計圖，由甲方監造單位審核所送之濾管之型式、數量、材質、管徑、厚度、開孔率、應力強度等，本項如為商業成品，需附出廠證明 且其材質必須為新品。其長度及安裝位置，除設計圖另有規定外，甲方得視地層情形作必要之修正，修正之參考原則如下：

(一)在受限供水層：

1.均質供水層：濾管原則安置於供水層之中間，其長度以兩端各距非供水層約 30 公分；若依實際地層情形而需縮短濾管時，原則得將濾管分段均勻分佈於供水層。

2.非均質供水層：應選擇滲透性最佳之供水層，按照上項前段之原則安裝濾管。

(二)在不受限供水層：

1.均質供水層：濾管長度約合供水層厚度之三分之一，並置於供水層之下段。

2.非均質供水層：應選擇滲透性最佳之供水層安裝，濾管儘可能置於供水層之下段。

(三)其他規定：

1.第一含水層之濾管位置需低於枯水期之最低地下水位面。

2.濾管除考慮縫寬外，尚須依據井深、水壓、土壓、管徑、材質、厚度、開孔率等綜合因素，乙方須依地層取樣結果計算濾管強度是否得以承受。井管口徑除上層放置抽水機處得放大外，其井管口徑應與濾管口徑一致。

3.濾管如採用機械切槽式，應使用機械切口，禁止用電焊切口損傷濾管。出廠前應將管內外及槽縫中之鋸屑清除乾淨，方得使用。

4.濾管位置應確實放置於含水層，供水層顆粒較細者或黏土粉砂等，不應放置濾管。

(四) 濾管縫寬依據含水層粒料篩分析結果選定，設計圖未另有規定者，則依據表一擇定濾管縫寬，多層含水層取水者以含水層粒徑篩分析 d_{50} 最小者作為縫寬擇定依據，擇定結果須提送予甲方監造單位核定後方可施作。

十三、井濾管安裝：

(一)乙方於安裝井管及濾管前三天應以書面通知甲方，俟其核驗材料合格後始可下管，井管及濾管應照指定安裝校核。依據井體設計圖，配合井管與濾管規格及長度，下管前需先繪製下管示意圖經監造單位核可，方可下管。下管時，各管由下向上依序編號，井管下管前乙方須照相存查。

(二)井管接頭屬專業責任施工。

1.金屬類井管間之連接，須以符合規格之焊條，以套管連續焊接之方式辦理。每根井管或濾管需依設計圖說提供接頭，以便焊接。井管及濾管採工地焊接，應由具備地下水鑿井技工考驗合格證書者或檢定合格之電焊工為之，接口焊接處應辦理外觀檢查，不得有焊珠、焊孔或裂縫等情形，且每一處焊接口需予以編號並環狀(以每 120°區分標記三等分區塊)各拍攝一張涵蓋清楚之照片予以存檔佐證；每一處焊接必須密實不得產生空隙並磨除焊接點突出。

2. UPVC 井管及濾管之接頭採責任制施工。井管之接合可採膠合式或螺紋式接頭施工，如採用螺紋式接頭之 UPVC 材質，螺紋式公牙底座部分需有 O-Ring 防漏。公母牙旋接時須使用 UPVC 專用防水膠填縫。UPVC 管與不銹鋼濾管之接頭可為螺紋式、焊接式或其他型式連接，並必須符合連接處不得滲漏之規定。若為螺紋式，需於井管與濾管之螺紋接頭放置墊圈（O-Ring）承接以求緊密。

3.若採其他方式連結，以不影響爾後洗管為原則，惟其施工方式應由乙方提送接合型式，經甲方同意後方可施作。

(三)井管連接後，需能垂直放置於井孔內，井管與濾管銜接處每需焊接井管定位環 4 只，惟不得焊接於濾孔上，以免損及濾管。定位環設置數量應避免影響濾石之填充產生架橋情形。

(四)下管全程需以經緯儀或水準尺辦理垂直校正作業，一孔多管井應於管間設置分離裝置以免井管緊靠。

(五)井管連接完成後，井管口需切割平整，並磨除銳利邊緣。

(六)所有井管連接完成後，井口必須加蓋處理，避免雜物進入井內造成阻塞或污染。

(七)井體深度之計算方式係自地面向下量至井底，非自井頂量至井底。

十四、深井保護：為防止污染，甲方得視實際情況做必要之工程修正或保護設施。因而增加或減少之工作得照實做數量依照契約規定辦理。

十五、填充濾石圈：

(一) 濾石粒徑除設計圖另有規定者外，依據含水層粒徑篩分析結果，由表一「含水層粒徑與濾管、濾料粒徑關係表」所列辦理選定，多層含水層取水者以含水層粒徑篩分析 d_{50} 最小者作為擇定依據，

擇定結果須提送予甲方監造單位核定後方可施作。濾石有效粒徑(D_{10})應大於濾管縫寬,且均勻係數($Cu=D_{60}／D_{10}$)應小於 2.5(或由監造單位或地質技師根據地層砂樣分析結果指定適當之均勻係數(Cu)值)。濾石必須採樣進行粒徑分佈分析，每 100 立方公尺取樣 1 次，未達 100 立方公尺仍需取樣 1 次，送財團法人全國認證基金會(TAF)認可之實驗室辦理。

(二)濾石圈材料須質地堅硬，其規格除另有規定外，經洗淨後，依據「CNS -491-A30101 粒料內小於試驗篩 75μmCNS386 材料含量試驗法（水洗法）」含泥量不得超過 5%。

(三)施工現場濾料須放置在襯墊上與地面隔離，並加適當覆蓋，濾料填入前必須以清水洗淨。

(四) 封填濾石時應設置井管保護措施，因下濾石會有冒水情形，保護措施可讓水緩慢流出，如產生大量湧水，將產生負壓縮管情形，應確實保護不可讓井管產生大量湧水情形。

(五)濾石由井管與套管間依設計圖規定範圍填滿,濾石填充時應均勻填放並避免濾石掉入井管內，填充速率應加以控制，每小時不得超過 8 立方公尺，或經由排水量控制，並於洗井時繼續補充，直至濾石不再沉落為止。濾石填充時，可同時以清水緩慢輸入管壁與井壁環空，避免形成架橋(bridging)或卡鎖(clogging)現象。填充時需控制速度及均勻度，其工作須連續執行不間歇，以避免濾料產生顆粒分級現象。

(六)濾石圈之長度須從沉泥管底部一直延伸至濾管頂部以上,其向上延伸長度須依設計圖規定辦理。

(七)為避免後續封填材料($175kg/cm^2$ 強塑混凝土或皂土(5%)水泥砂漿等)滲入濾石圈中,濾石圈上方至少須填入 1.0 公尺厚之石英砂層，其有效粒徑（D_{10}）應為濾料圈有效粒徑之 1/3 到 1/5 間，其最小顆粒則不得大於 0.106 公厘(美國標準篩 140 號),亦不得小於 0.075 公厘(美國標準篩 200 號)。

(八) 鑿井上層封填係為避免上層易受汙染水質與異物等流入含水層與井內，封填應在不透水層辦理，以採 $175kg/cm^2$ 強塑混凝土或皂土(5%)水泥砂漿等方式辦理(依契約圖說)。採 $175kg/cm^2$ 強塑混凝土應取樣 2 只試驗 28 天強度是否符合圖說規定，平均強度未達 $175kg/cm^2$ 者，須拆除重作，使用皂土(5%)水泥砂漿則不取樣。

(九)依據井體構造設計圖確實估算所需濾石數量，並記錄每一階段填充料材質、數量與實際填充位置，甲方監造單位查驗是否有架橋、

卡鎖和充填不實之現象。

十六、擴水洗井：

(一)乙方應自備洗井之設備，包括一切需用之工具機器燃料或動力、配線等，於洗井前 3 天列出設備項目，以書面報知甲方，經核可後始可洗井，並於試水後求得水井損失係數C值，C值應為 0.000183 $hr^{2/}m^5$ 以下及達到恆定水量，水井損失係數 C 值如未達 0.000183 $hr^{2/}m^5$ 以下，則應持續洗井至達規定值為止。

(二)當含水層供水能力不佳之情形，需以自來水或附近之地下水（經監造單位同意）灌入井內輔助擴水，為避免造成含水層之污染，水源需標註來源。

(三)擴水洗井為乙方責任施工，實施流程參考如下：

1.濾石填入後需立即辦理第一階段洗井擴水，先以吊泥筒提取泥漿水，再以吊泥筒置於濾管段內由下而上，先慢後快，小振幅上下激盪，進行壓力通管，如此來回數趟，以使濾管外圍之濾石達到穩定密實之排列。如因第一階段擴水使礫石圈長度縮短，需立即補充濾石至規定長度。

2.每口井完成濾料填充與井圈封隔後 24 小時內須進行第二階段擴水洗井，擴水洗井作業時間至少需連續進行 2 天，每天各井須有 2 次以上的擴水流程，每次擴水流程須包括吊筒震盪每次需作業時間 1 小時以上，抽水作業時間每次需達 3 小時以上。

3.擴水洗井作業時，乙方應備有量水設備、抽水機、變頻器(配合抽水試驗抽水機之馬力數)、水位計等設備，供監造單位辦理現場水位查驗，以確定抽水試驗之洩降資料及抽水量。每次擴水洗井作業均須填寫紀錄單留存。

4.洗井擴水期間，需從濾石圈灌入清水，以將濾石所附著之污泥清洗乾淨，預防污泥乾固將濾石圈卡死，並降低在井管部份濾石架橋機會。另擴水期間吊泥筒所提取之污泥應避免流入濾石圈內。

(四)乙方抽水機安裝馬力應考慮水井出水狀況儘可能加大抽水量以增加地下水位洩降。擴水洗井作業放置抽水機抽水時，應有最大出水量及最大洩降量作為第五級試水依據。

(五)抽水位量測：於抽水機裝設時，加裝適當口徑及長度之導管，以避免水位計卡鎖。

(六)擴水洗井之驗收標準為泥砂含砂量需小於或等於 2mg/L。驗收時，需以最大抽水量連續抽水至少 20 分鐘後，檢測抽出水之含砂

量，其檢驗機關由甲方指定之。若經甲方同意，井設於細顆粒地層中，且經過一日以上的擴水後仍無法達到上述驗收標準，則可考慮以含砂量之變化率趨於穩定後收受之。穩定之定義為至少連續 2 日以上，每日至少 8 小時擴水，每小時至少量測含砂量一次，每日至少最後 3 次之量測值變化不超過 10%，且第二天趨近之穩定值亦與前一日相差在 10%之內。

(七)擴水洗井使用貝勒管震盪，應置中避免損傷井管內壁，於井體攝影時應查驗是否管壁有刮傷情形。

(八)擴水洗井符合上述要求並經監造單位同意後，始可進行試水作業。

(九)出水含砂量檢驗方法

1.應於連續 72 小時，恆定出水量試水結果時，以乾淨容器三支分別各取 10 公升水樣並經充分混合後，每組均靜置 10—20 分鐘後慢慢傾棄上澄液至剩下大部份為砂量，小部份為水量為止(如未見沉澱砂量則約留 50-100 毫升為止)。

2.以蒸餾水將容器中之沉澱砂水完全沖洗至 1 公升量筒中並加蒸餾水至約 1 公升為止，攪拌量筒後靜置 10-20 分鐘，再如(一)法傾棄上澄液。

3.再注入蒸餾水至約 1 公升為止，攪拌後靜置 10-20 分鐘，再如上法傾棄上澄液。

4.再依據「水及廢水標準檢驗法」最新版總懸浮固體物測定法步驟進行過濾、烘乾、秤重，並計算含砂量。

5.上述三組試驗後取其算術平均值即為水樣之含砂量(以 mg/L 表示)，如該值低於 2 mg/L 即視為合格，否則視為不合格，應由乙方重新洗井或減少出水量重新試水取樣。

十七、試水：

乙方應自備試水之設備，包括一切需用之工具機器燃料或動力、配線及量水設備等，於試水前 3 天列出設備項目，以書面報知甲方，經核可後始可試水。試水設備能力應能進行規定試水量之各項試驗，試水必須先行分級試水求出其安全出水量值後，做連續 72 小時(不包括回升水位紀錄)之恆定出水量試水。

(一) 分級試水：應使用高能量抽水設備(抽水能力大於井體供水量)，至少應分 5 級以上試水，由小水量而大順次連續抽試，試水時間連續累計，各級試水抽水量如下表，直到各級試水結果於抽水量及水位洩降雙對數座標圖趨勢線有明顯轉折時，再於該轉折之兩級水量間(宜略為偏大)，於水井回復靜止水位後，再予補辦一級

試水，並將結果點繪於雙對數座標圖上，俾更趨近實際水井之安全出水量。惟若水量無法達到非乙方原因時，經甲方同意得另訂抽水量。

(二) 試水之分級水量以擴水洗井所得之最大出水量及最大洩降量作為第 5 級試水出水量，設計出水量之 60%為第 1 級試水出水量，其中之第 2 級至第 4 級以第 5 級試水出水量及第 1 級試水出水量差值內插法辦理，詳表二「試水水量分級」。

表二「試水水量分級」

第 1 級	第 2 級	第 3 級	第 4 級	第 5 級
約設計出水量之 60%	第 1 級+(第 5 級-第 1 級)×0.25	第 1 級+(第 5 級-第 1 級)×0. 5	第 1 級+(第 5 級-第 1 級)×0.75	擴水洗井所得之最大出水量

各級試水記錄時間如表三「試水分級測記對應水位時間」(第 1 級抽水機啟動後起計，第 2 級以上由各該級開始時間起計)。

表三「試水分級測記對應水位時間」

級次	測記對應水位時間(以分鐘計)
第 1 級	2・4・6・8・10・15・20・30・40・50・60・80・100
第 2 級	5・10・15・20・30・40・60・90・120
第 3 級以上	10・20・40・60・90・120・

分級試水結果應依臺灣糖業公司蔗作改良推廣委員會出版之「水井手冊」規定方法，先點繪於半對數座標紙，求出各級試水量一定時間內(約 100 分鐘)增加洩降值(Δsi)並累計各試水量一定時間之總洩降值(si)，再點繪於雙對數座標上，求出其安全出水量值。

(三)恆定水量試水：應依分級試水求得之安全水量值(非指設計出水量)試水，俟水井回復靜水位，再辦理連續 72 小時定量試水作業。如未能達此出水量時乙方應重行洗井(改變方法) ，或由甲方視實際情形減少出水量，重新試水，若水量仍無法達到而非乙方原因時，應使水位洩降於試水期間約達 40 公尺或動水位約達濾管頂端。

試水記錄時間由抽水機啟動後起計時第 1、2、3、4、5、6、8、10、15、20、30、40、50、60、80、100、120、150、180、300、480、720、1200、1680、2160、2640、3240、3720、4320 分鐘，測計對應水位。

(四) 量水設備含採用量水堰(直角三角堰、矩形堰、全寬形堰)、超音

波水量計、電子式水量計或機械式水量計檢測，其設備應符合以下各點：

1.量水堰：應依據 94 年 11 月 30 日環署檢字第 0940097070 號公告「水量測定方法－量水堰法」辦理，其內容節錄如附錄一。

2.水量計：須經財團法人全國認證基金會(TAF)於校正領域認可之實驗室出具之校正報告，且其需有 TAF 之認可標誌，有效期限一年；或者，經標準檢驗局（或其許可之實驗室）出具之檢定結果（合格）通知書，有效期限一年。

十八、試水紀錄：應在試水井及井體，同時紀錄洩降及水位回升。試水時應隨時測量出水量，並調整設備使能保持穩定出水量，其波動幅度不得大於 10%，惟抽水機啟動後 5 分鐘內不受限制。

水位回升：紀錄回升水位與靜水位間距離，於抽水機停止後開始紀錄，其紀錄時間為 24 小時並比照洩降紀錄方式辦理。(抽水機停止可假設啟動)。

採 水 樣：恆定水量試水期間，乙方應每天會同甲方人員取水樣一次，並送達所指定之地點化驗水質及含砂量。水質部分送行政院環保署環境檢驗所認證試驗室或財團法人全國認證基金會(TAF)認可之實驗室辦理，檢驗項目依據「飲用水水源水質標準」第五條及第六條各檢驗項目辦理檢驗。

十九、井體攝影：契約項目如包含辦理井體攝影，則依下列規定辦理。

(一)、井體攝影時進行全程錄影，可從錄影檔案摘錄井體之重點影像，並利用電腦影像剪輯軟體擷取單張影像資料列印成文件資料，供甲方人員參考。井體攝影檢測主要內容如下：

1.檢查井深是否符合設計需求。

2.檢查濾管位置是否符合設計需求。

3.檢查沉泥管位置及深度是否符合設計需求

4.檢查井體是否垂直。

5.檢查井管接頭是否有漏水現象及不當磨損。

6.檢查井管是否淤積、積垢或留有異物。

7.檢查濾管篩縫出水情形或是否有濾料崁入。

8.檢查井水懸浮物的情況。

9.量測井水靜水位。

10.檢查濾管是否有破裂、變形。

(二)、井體攝影檢測系統需能即時提供地下影像資訊，並外接電腦直接擷取影像錄製，所需井體資訊包括井體及濾管的表面情形、並觀

查井管焊接情形。

(三)、攝影機前端及側端需具有足夠光源的照明燈，並需具備側端 360 度旋轉攝影及檢視之功能。

(四)、井體攝影作業規定如下：

1.井體攝影影像必需清晰，井管井壁、濾管（濾管）、井管接頭、濾管接頭需清楚呈現於畫面內容。影像色彩類型需為 RGB 全彩，影像解析度需達掃瞄線(TV LINE)380 條以上或圖素(PIXELS)27 萬以上之檢測井(濾)管內部狀況之影片，以利檢視井(濾)管安裝是否鬆脫、變形、破損且無積泥。

2.自井頂沉降至濾管上緣之攝影速度不得超過 4.0 M/分（mpm），並視井管材質於井管間每個接頭處執行全角度（360 度）之旋轉攝影，其旋轉攝影時間不得少於 20 秒。

3.濾管間之攝影速度不得超過 2.0 M/分（mpm），每 2 M 需執行全角度（360 度）之旋轉攝影，其旋轉攝影時間不得少於 20 秒。

4.濾管頂部及底部必需停留以確實紀錄濾管（濾管）資訊，遇井底淤泥積存處可停止沉降，以免攝影鏡頭損傷。

5.於濾管之攝影鏡頭上升速度不得超過 4.0 M/分（mpm），於井管之攝影鏡頭上升速度不得超過 6.0 M/分（mpm）。

6. 井體攝影深度需達井體底部，其所顯示底部深度應與核定之深井深度比對是否正確。

(五)、乙方辦理井體攝影時，需會同甲方及接管單位人員辦理並作成書面紀錄(需附乙方、甲方及接管人員共同參與之照片)。

(六)、井體攝影需提供報告資料及影像資料光碟乙份，規範如下：

1.提出井體數位影像全井管 MPG 資料檔，井體全井動態影像資料 MPG 資料檔內容，畫面內容規範包括如下：

(1) 全井 MPG 資料檔必需有即時深度顯示，以 M 為單位。

(2) 全井 MPG 資料檔必需有檢測日期顯示，YYMMDD。

(3) 全井 MPG 資料檔必需有觀測站中文名稱或觀測站井號顯示。

(4) 全井 MPG 資料檔必需有井管偏斜方向即時顯示。

2. 提出井體井體攝影分析表，其內容應包括：

(1) 井管及濾管位置圖。

(2) 井管影像資料摘要四格圖，包括：

i. 靜水位位置圖

ii. 濾管起始位置圖

iii. 濾管末端位置圖
iv. 井底位置圖。

二十、施工紀錄：在施工期間乙方應將鑿井施工日報表與累計之地質柱狀圖於次日送交甲方人員查驗，如甲方人員認有不實之處可自行複核，乙方應協助辦理，其所受之損失由乙方負擔。深井完工時，乙方應將該井 GPS（座標位置、深度）參考自來水管線工程管線及附屬設備定位測量規範辦理，併地質柱狀圖、電測圖、井管濾管安裝位置圖、試水井體攝影影片紀錄等一式 5 份送甲方作為驗收依據。

二十一、鑿井故障：施工中因乙方因素如因鑽具脫落、井壁崩陷或其他致無法繼續下鑿至預定深度時，其計價方式依表四「開鑿深度與計價方式」處理。惟於下井管時始發生井壁崩陷或其他因素致無法依原定深度放置井、濾管時，需確認濾管位置是否與含水層位置相符，若未符合，則需重新下管以使濾管位置與含水層位置相符，再依表四「開鑿深度與計價方式」處理。

表四「開鑿深度與計價方式」

試水量	開鑿深度	計價方式
分級試水結果推估之安全出水量值(即恆定試水量)已達設計出水量者	不限，但取水層應避開淺層及受污染層	得依實做數量結算
分級試水結果推估之安全出水量值(即恆定試水量)未達設計出水量，惟仍達設計出水量70%(含)以上者	達預定深度之 70%以上	1.鑿井工資依(實際完成數量×恆定試水量×合約單價)設計出水量計算。 2.其他項目依實做數量結算。
	未達預定深度之 70%者	1.鑿井工資部份不予計價。 2.其它項目依實做數量結算。
分級試水結果推估之安全出水量值(即恆定試水量)	達預定深度之 70%以上	1.鑿井工資部份不予計價。 2.其它項目依實做數量

未達設計出水量70%者		結算。
	未達預定深度之 70%者	乙方須重新開鑿,不計任何費用。

二十二、工程期限：本工程於開工之日起，依契約工期完成，如甲方認須另鑿新井時，則自決定另鑿新井前實際出工施工之日數(以甲方監造報表記錄為準)應不計工期。

二十三、辦理井深驗收時，承商須以具有公制刻度之量測尺，直接量測井頂至井底之深度，若量測深度少於實際井管深度誤差 1 公尺(含)，視為符合規定，若量測深度誤差超過 1 公尺以上時，則乙方須辦理井體清洗之改善作業直至驗收合格為止(再驗以兩次為限)。

二十四、估驗付款：本工程應於下管後始依契約付款辦法辦理。

二十五、本工程自驗收合格日起，乙方應負責保固三年。

附錄一

水量測定方法—量水堰法

一、方法概要

量水堰法係以特定形狀、尺寸之堰板安裝於渠道中，測定水頭高度，進而計算出流量。

二、適用範圍

本方法適用於渠道流量之測定。

三、設備與材料

（一）量水堰：量水堰由堰板和渠道所構成。

1.堰板：圖一所示為堰板之斷面圖。堰板之內側面與上端面成直角，上端面留 2 mm 後以 45°切割成斜面。堰板之內側面為平面，且距離上端面 100 mm 以內須非常光滑。堰板之材質以防銹、防腐蝕之黃銅或不銹鋼等製成為宜，安裝時堰板之側面應與渠道垂直，並不使漏水。（註1、註2）

（1）直角三角堰：如圖二所示，應對稱安裝於渠道之中央，且堰板之內側面需與渠道垂直。

（2）矩形堰：如圖三所示，應對稱安裝於渠道之中央，且堰板內側面須與渠道垂直。

（3）全寬形堰：如圖四所示，安裝時堰板之上緣應與水面成水平，且堰板之內側面須與渠道垂直。並於溢出堰板往

下流之水（或稱水舌）內側安裝適當孔徑之通氣管，使空氣能自由流動於水舌下部及其四週。

2.渠道

渠道可利用現有水道或採用適當材質（如木質）之溝渠，若採用木質溝渠，可以數組矩形加強框與底、側之木板組合而成，如圖五所示。渠道係由導入部分、整流裝置部分及整流部分所構成，各部分應有之長度列於表五中。若無整流裝置，則整流部分之長度須為渠道寬度之 10 倍以上。為使流經堰頂之水流平穩，應在整流裝置部分裝設防止波動之多孔整流板，通常以在水中垂直設置 4 個多孔整流板為宜。圖六所示即為橫斷渠道面之多孔整流板，其上之孔徑約為 20 mm，各孔間之中心距離約為 30 mm，安裝時各整流板之孔應交錯分布。

導入部分之儲水容量，宜盡可能加大，此部分之寬及深應較整流部分之寬及深為大。如渠道上游水道之寬及深均較渠道為大時，可免除導入部分。下游渠道需順暢，水面波動不可影響水舌投射。

（二）水頭測定裝置

水頭測定裝置如圖七所示，係於渠道整流部分之側壁處設一小孔，藉此小孔使得測定裝置與渠道相通，由觀測井（筒）之水位來測定水頭。小孔之位置為堰板內面上游 3h'（h'為最大水頭）至 B（渠道寬度）處，且低於堰頂 50 mm 以上，高於渠道底面 50 mm 以上處。小孔之內徑為 10 至 30 mm，且與渠道壁垂直。（水頭係指堰板上游觀測井（筒）內水面至堰頂之垂直距離）

四、步驟

（一）水頭測定法

1.水頭零點水位測定：當渠道中之水面正好接觸到堰頂時，讀取水頭測定裝置上觀測井（筒）內刻度尺之刻度，此即為水頭零點水位測定值。若觀測井（筒）為玻璃管柱時，可直接將刻度尺上之零點與上述水面對齊即可。

2.水頭之測定：測定流量時，直接讀取小觀測井（筒）內刻度尺之刻度，計算此讀值與水頭零點水位測定值之差值，即為水頭。

（二）簡易測定法

1.水頭零點水位測定值：在堰板上面上游 3h'至 B 且高於水面之渠道側壁處置一標誌，在側壁上作一通過標誌且與水流方向成垂直之基線。當渠道中之水正好接觸到堰頂時，以直尺沿基線測定水面至標誌之垂直距離（a）。

2.水頭之測定：測定流量時，以直尺沿基線測定水面至標誌之垂直距離（b）。計算 a－b ，即為水頭（h）。

五、結果處理

（一）直角三角堰

$$Q = Kh^{\frac{5}{2}}$$

Q：流量(m^3/min)

h：水頭(m)

K：流量係數

$$K = 81.2 + \frac{0.24}{h} + (8.4 + \frac{12}{\sqrt{D}})(\frac{h}{B} - 0.09)^2$$

B：渠道寬度(m)

D：渠道底面至堰頂之垂直距離(m)

上述計算公式之適用範圍為：

B＝0.5～1.2 m

D＝0.1～0.75 m

h＝0.07～0.26 m　　h＝B/3 以內

（二）矩形堰

$$Q = Kbh^{\frac{3}{2}}$$

Q：流量(m^3/min)

b：堰板缺口寬度(m)

h：水頭(m)

K：流量係數

$$K = 107.1 + \frac{0.177}{h} + 14.2\frac{h}{D} - 25.7\sqrt{\frac{(B-b)h}{DB}} + 2.04\sqrt{\frac{B}{D}}$$

B：渠道寬度(m)

D：渠道底面至堰頂之垂直距離(m)

上述計算公式之適用範圍為：

B＝0.5～6.3 m　　b＝0.15～5 m

D＝0.15～3.5 m　　$\frac{bD}{B^2} \geq 0.06$

$$h = 0.03 \sim 0.45\sqrt{b} \quad m$$

（三）全寬形堰

$$Q = Kbh^{\frac{3}{2}}$$

Q：流量(m^3/min)

B：渠道寬度(m)

h：水頭(m)

K：流量係數

$$K = 107.1 + (\frac{0.177}{h} + 14.2\frac{h}{D})(1+\varepsilon)$$

D：渠道底面至堰頂之垂直距離(m)

ε：補正係數

D≦1m時，ε＝0

D≧1m時，ε＝0.55(D－1)

上述計算公式之適用範圍為：

B≧0.5 m　　D＝0.3～2.5 m

h＝0.03～D m（但 h＜0.8 m 且 h＜B/4 m）

各型堰板所能測得之流量範圍如表六所示。

六、參考資料

（一）日本規格協會（JIS），公害關係，工業用水、工場排水之試料

採取方法，K0094，pp.250～259，1991。

（二）中華民國國家標準(CNS)，工業廢水流量測定法，K9064，1981。

註1：為使堰板不因水流壓力而向下游側彎曲，應在堰板外面距離缺口底點（直角三角堰）、缺口下緣（矩形堰）或堰板上緣（全寬形堰）30 mm以上處裝設加強材料。（以上所述之底點、下緣和上緣等總稱為堰頂）。

註2：欲精確地測定水量，堰板下游之水位應在堰頂之下，且應使水舌經過堰頂後噴射於空氣中。若為直角三角形堰板和矩形堰板時，其溢出堰板往下流之水有附著於堰板下游面或堰板之加強材料時，可如全寬形堰設備中所述，安裝適當之通氣管，使空氣能自由流動於水舌下部及其四週。

表五 「渠道各部分長度」

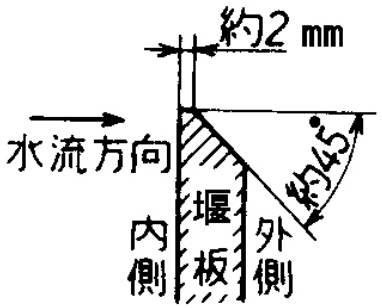
	整流部分	整流裝置部分	導入部分
直角三角堰	＞(B+2h')	約 2h'	＞(B+h')
矩形堰	＞(B+3h')	約 2h'	＞(B+2h')
全寬形堰	＞(B+5h')	約 2h'	＞(B+3h')

B：渠道寬度

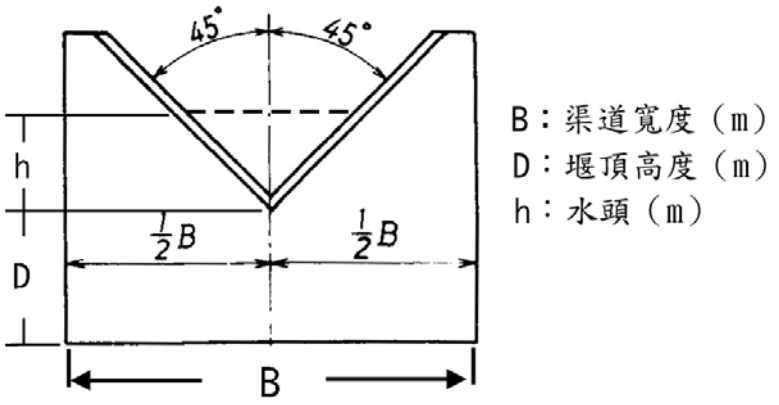
h'：最大水頭

表六 各形堰板能測得之流量範圍

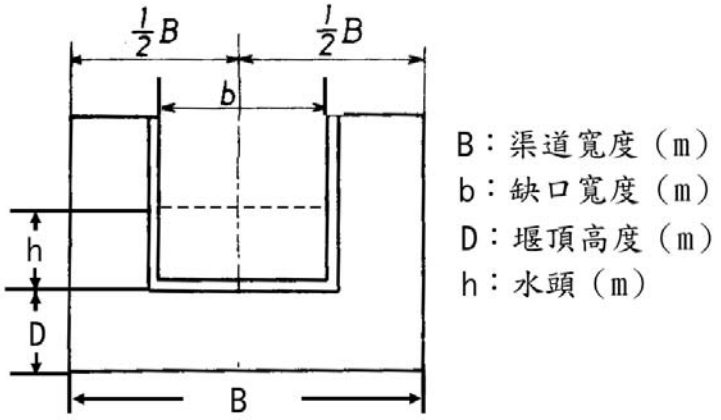
堰板之形式	寬度(m) B×b	水頭範圍(m) h	流量範圍(m^3/min) Q
直角三角形	0.60	0.070～0.200	0.108～0.96
直角三角形	0.80	0.070～0.260	0.108～2.88
矩形	0.9×0.36	0.030～0.270	0.21～5.52
矩形	1.2×0.48	0.030～0.312	0.282～9
全寬形	0.6	0.030～0.150	0.36～4.02
全寬形	1.5	0.030～0.375	0.9～42
全寬形	3.0	0.030～0.750	1.8～237
全寬形	8.0	0.030～0.800	4.8～671



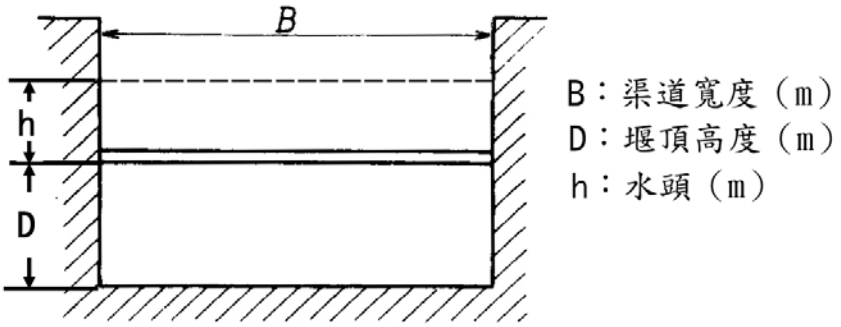
圖一 堰板斷面圖



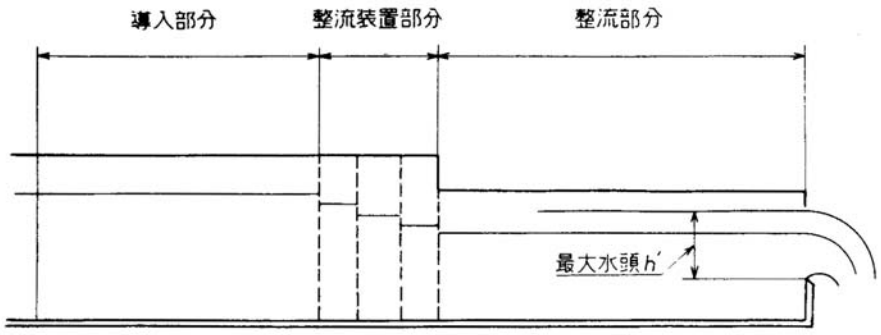
圖二 直角三角堰



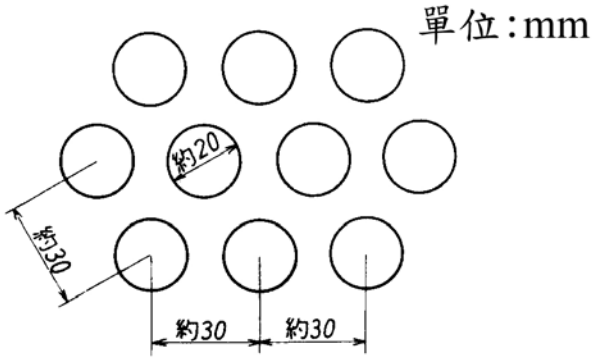
圖三 矩形堰



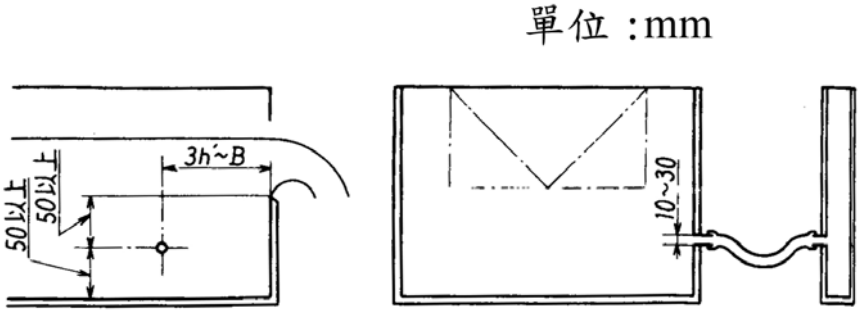
圖四 全寬形堰



圖五 渠道



圖六 整流裝置用多孔板斷面圖



圖七 水頭測定裝置圖

二、深井用不銹鋼捲線型濾管補充說明書

1　通則

1.1　本章概要

1.1.1　本規範用於深井用不銹鋼捲線型濾管之供應、檢驗等。在本工程範圍內乙方應提供一切人工、材料(由甲方供給者除外)、製造、機具、設備、檢驗、搬運、安全防護等及其他為完成本工程之項目，在甲方監造單位/現場監造人員之監督及指示下依照本補充說明書規定辦理。

1.1.2　標稱口徑如表一「標稱口徑、捲線間距、數量」

表一「標稱口徑、捲線間距、數量」

項次	標稱口徑 ㎜	捲線間距（㎜）									數量（公尺）
		0.5	0.75	1.0	1.25	1.5	1.75	2.0			
1	200										
2	250										
3	300										
4	350										
5	400										

1.1.3　工程地點:〔　　〕。

1.1.4　本規範書所稱「甲方」為水利署或所屬單位，或水利署所委託之監造機構。所稱「乙方」為承攬廠商。

1.2　工作範圍

1.2.1　乙方應提供自來水用不銹鋼捲線型濾管之供應，並完成器材之製造、檢驗、安裝、管理維護等工作。

1.3　相關標準

1.3.1　CNS－8497－G3163 熱軋不銹鋼鋼片及鋼板。

1.3.2 CNS－8499－G3164 冷軋不銹鋼鋼片及鋼板。

1.3.3 CNS－9269－G3190 熔接用不銹鋼線料。

1.3.4 CNS－7911－G3153 冷加工不銹鋼鋼棒。

1.3.5 CNS－6331－G3124 配管用不銹鋼鋼管。

1.3.6

1.4 現場環境

1.4.1 使用環境:本設備器材係置放於[深井]中，依[深井]之尺寸深度埋設，其結構強度須能承受覆土與水壓及抽水機運轉輸水壓力等環境變化條件情況。

1.4.2 使用情況:本設備器材應依其使用條件選擇適用之捲線間距及通水面積之經濟效益下，以確保出水穩定、供水安全及不致產生破損、變形等情況。

1.5 保固

1.5.1 保固期限與鑿井工程保固期限相同。

1.6 乙方資格

1.6.1 （空白）

1.7 運送、儲存及處理

1.7.1 器材運送、製造過程均應注意安全並符合勞工安全法規定。

1.7.2 材料之儲存，應安置於適當之位置上，以防變形；如置室外應設有適當之遮棚保護措施。

1.7.3 材料之吊放點及支撐點，不得使用尖鉤，以防損壞，且裝卸及放置時應避免材料相互碰撞。

1.7.4 材料應妥加包紮以防運搬時受損； 裝運時乙方應備有適當之運搬設備並小心裝卸。

2 產品

2.1 功能

2.1.1 用途及功能:本自來水用不銹鋼捲線型濾管應依據[深井]之砂樣分析決定後做為深井內用於輸送井中地下原水、清水等，以達最大安全輸水功能並

確保水量之穩定及衛生安全。

2.2 材料及設備

2.2.1 材質:全部採用不銹鋼 304 製造，包括兩端接頭及圓條、梯形捲線。其材質需符合表二「機械性能」下列規定。

表二「機械性能」

品名	兩端接頭及圓條	梯形捲線
項目	數值	數值
抗拉強度（kg f／mm²）	53 以上	60 以上
伸長率（％ ）	35 以上	8 以上
降伏點（kg f／mm²）	21 以上	35 以上

2.2.2 熔接方式:繞線式瞬間水中熔接成型。

2.2.3 兩端接頭：採用厚 6 公厘以上之不銹鋼板，以CO_2自動熔接成型，上端寬度為 100 公厘，下端寬度為 60 公厘。

2.2.4 捲線間距：分為 0.5 公厘、0.75 公厘、1.0 公厘、1.25 公厘、1.5 公厘、1.75 公厘、2.0 公厘。

2.2.5 結構強度：取樣作耐壓強度試驗，其荷重不得低於表三「耐壓強度標準」。

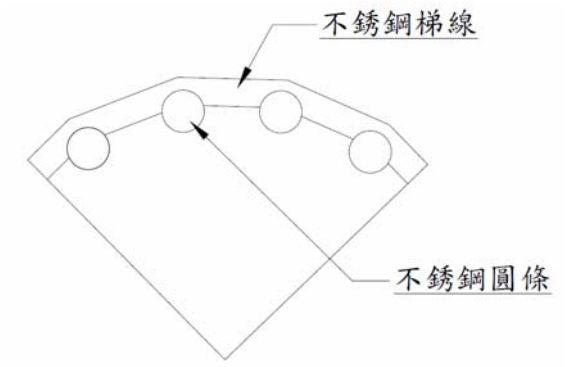
表三「耐壓強度標準」

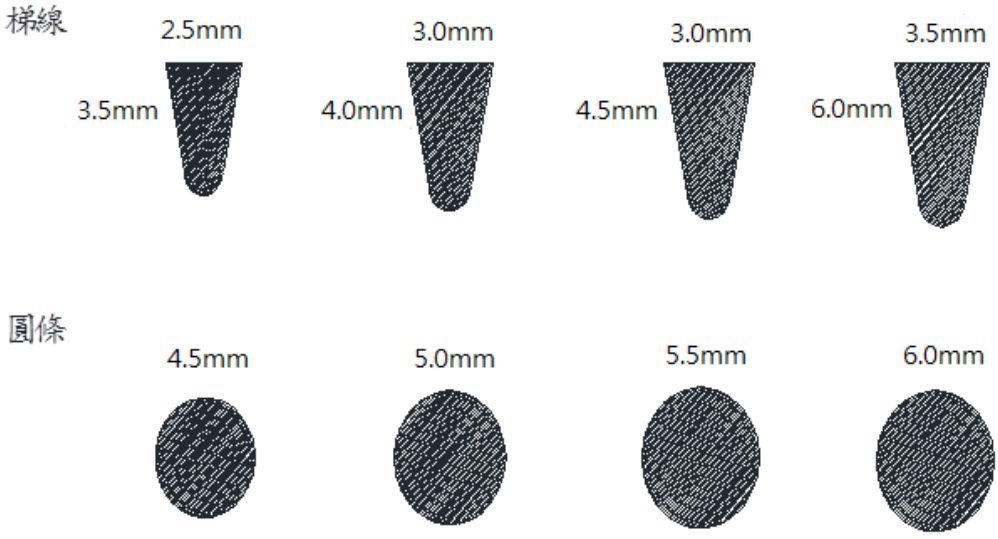
口徑（mm）	200	250	300	350	400	400 加強型
取樣長度 (mm)	100	100	100	100	100	150
變形量 10mm 之荷重（kgf）	130	130	80	80	70	160
變形量 30mm 之荷重（kgf）	260	260	180	180	160	390

變形量 50mm 之荷重（kgf）	300	300	230	230	210	520

2.2.6　標示:每支管之外表須用不銹鋼銘牌或漆印標有自來水用之文字或代號、製造廠商名稱或代號、標稱口徑、梯線及圓條尺寸、捲線間距、開孔管長、製造年、月及製造編號等字樣。

2.2.7　梯線及圓條材料規格如圖一「梯線及圓條圖示、尺寸標示」、表四「一般型梯線及圓條材料規格尺寸參考表」及表五「加強型梯線及圓條材料規格尺寸參考表」。





圖一「梯線及圓條圖示、尺寸標示」

表四「一般型梯線及圓條材料規格尺寸參考表」

標稱口徑（mm）	圓條		梯線	
	直徑（mm）	條數	寬（mm）	高（mm）
200	4.5	36	2.5	3.5
250	5.0	45	3.0	4.0
300	5.0	54	3.0	4.0
350	5.5	60	3.0	4.5
400	6.0	68	3.0	4.5

註：圓條條數係指不銹鋼梯線周徑內之圓條數量。

表五「加強型梯線及圓條材料規格尺寸參考表」

標稱口徑（mm）	圓條		梯線	
	直徑（mm）	條數	寬（mm）	高（mm）
400	6.0	68	3.5	6.0

註：材料規格尺寸設計圖另有規定者，依設計圖規定。

3 檢驗

3.1 檢驗: 為確保甲方所採購之自來水用不銹鋼捲線型濾管能符合設計要求，皆須經過試驗合格具有合格記錄表者始准交貨，其地點由乙方自行負責提供甲方備查；所有檢驗之一切費用由乙方負責。

3.2 檢驗抽樣辦法：

A 乙方所交之自來水用不銹鋼捲線型濾管採用國貨者，得檢送契約訂約日前六個月內或契約訂約日翌日起之不銹鋼捲線型深井濾

管經財團法人全國認證基金會(TAF)認證之實驗室(參照CNS－6331－G3124配管用不銹鋼鋼管)所檢驗合格之產品證明文件，合格後交貨；交貨取樣依每工程每口徑及捲線間距，長度達50公尺以上者(依據契約項目預定數量)，每50公尺取樣1組辦理檢驗，長度未達50公尺(不含)者，至少檢驗1次，惟每批交貨時乙方應提供原製造廠同批不銹鋼捲線型深井濾管抽取之樣品一組，經國內原製造廠取樣者在該試樣上用漆註明契約編號，並貼以其簽名（含製造廠名）或印章或封條，存於甲方處，在保固期限內若甲方發現交貨之不銹鋼捲線型深井濾管品質不良可要求乙方會同將本樣品送財團法人全國認證基金會(TAF)認可之實驗室(參照CNS－6331－G3124配管用不銹鋼鋼管)辦理，費用由乙方負擔或由保固保證金扣除，不合格者應除去浮印並整批剔除，不得混用。

B 乙方所交之不銹鋼捲線型濾管採用外貨者，得檢送經當地國之契約訂約日前六個月內或契約訂約日翌日起或經我國同上述第3.2.款第A項規定之檢驗不銹鋼捲線型深井濾管材質合格證明文件送甲方審核，合格後交貨；交貨取樣依每工程每口徑及捲線間距，長度達50公尺以上者(依據契約項目預定數量)，每50公尺取樣1組辦理檢驗，長度未達50公尺(不含)者，至少檢驗1次。惟每批交貨時乙方應提供原製造廠同批不銹鋼捲線型深井濾管抽取之樣品一組，經國外原製造廠取樣者在該試樣上用漆註明契約編號，並貼以其簽名（含製造廠名）或印章或封條，存於甲方處，在保固期限內若甲方發現交貨之品質不良可要求乙方會同將本樣品送經財團法人全國認證基金會(TAF)認證之實驗室(參照CNS－6331－G3124配管用不銹鋼鋼管)作材質檢驗，費用由乙方負擔或由保固保證金扣除，不合格者應除去浮印並整批剔除，不得混用。

C 若乙方無上述第A或B項規定之檢驗不銹鋼捲線型濾管材質合格證明文件時，乙方應在契約訂約日翌日起即提供製造廠商名單，供甲方與乙方雙方據以抽樣，每口徑及捲線間距取樣1組，經抽樣後送經財團法人全國認證基金會(TAF)認證實驗室(參照CNS－6331－G3124配管用不銹鋼鋼管)檢驗，憑檢驗合格證明文件交貨。如不合格時則加倍抽樣，送經上述檢驗單位辦理檢驗，惟須全部合格始視為合格，如其中一件不合格時則仍視為全部不合格，應除去浮印並整批全部剔除，不得混用。費用由乙方負擔或由材料款、履約保證金、差額保證金中扣抵，如仍不足由其保證人負責之；如因此延誤工期概由乙方自行負責。且應提供另外之製造廠商辦理抽樣檢驗，不得再以該不合格製造廠商產品要求再抽樣檢驗。

3.3. 乙方所提供經政府機構或公正第三人於通知交貨翌日前六個月 內或通知交貨翌日起檢驗合格證明文件，應依口徑、捲線間距分 別辦理。

3.4 依口徑、捲線間距分別抽取試樣各一試樣，採樣時由管端截取長度試樣(依據表三取樣長度辦理)，經採樣者在該試環上用漆編寫樣管編號，並貼以其印章或封條,取樣後送經財團法人全國認證基金會(TAF)認證實驗室辦理檢驗之，檢驗報告應送甲方審核合格後始可交貨，不合格者應整批剔除，不得混用。

3.5 檢驗項目如下：

A ：材質試驗：材質試驗應符合本說明書第 2.2.1 節之規定。

B：捲線間距檢查:應符合本說明書第 2.2.4 節之規定每支檢查。

C：結構強度試驗:應符合本本說明書第 2.2.6 節之規定。

D：不銹鋼板厚度、圓條直徑、梯線寬與高:以游標卡尺或適當之量具測定之，應符合本說明書第 2.2.3、2.2.7 節之規定。

E：標示：應符合本規格第 2.2.6 節之規定。

3.6 設備器材進場時。須提出上述規定之檢驗合格證明（正本）各一份供核，否則不得交貨，如因此延誤工期概由乙方自行負責。若有損壞概由乙方自行無償補足及改善並不得藉口拖延工期。

4 計量與計價

4.1 計量

4.1.1 本不銹鋼捲線型濾管按契約以公尺為計量標準，並以實際開孔段有效長度實做計量，每支濾管兩端接頭長度已包含於單價分析內，不另計算長度。

4.1.2 本項作業之附屬工作除另有規定者外，將不予計量，其費用視為已包括於整體計價之項目內。如（1）吊裝工程（2）環境安全維護（3）材料之檢驗費用（4）備品等。

4.2 計價

4.2.1 本不銹鋼捲線型濾管按契約以公尺為單價給付。

4.2.2 付款單價已包括供應所用之人工、材料、保險、管理、利潤什費與附帶設備、運輸、試水等及為完成本工作所需費用在內。

4.2.3 經判定因製造不當或品質不佳而致須改善，並經甲方工程司同意者，其一切費用由乙方負責。

〈本章結束〉

三、自來水深井用不銹鋼管補充說明書

1. 通則

1.1 本章概要

本規範是用於深井用焊接大口徑不銹鋼管之供應、檢驗、試水等。在標的物範圍內乙方應提供一切人工、材料(由甲方供給者除外)、製造、機具、設備、檢驗、搬運、安全防護等及其他為完成本標的物之規定，在甲方監造單位/現場監造人員之監督及指示下依照契約規定辦理。

1.1.1 本規範書所稱「甲方」為水利署或所屬單位，或水利署所委託之監造機構。所稱「乙方」為承攬廠商。

1.2 安裝地點:詳設計圖。

1.3 工作範圍

1.3.1 不銹鋼管

1.3.2 管配件

1.3.3 接頭

1.3.4 材料供應、運輸、施工及保固

1.5 相關準則

1.5.1 中華民國國家標準（CNS）

(1) CNS－4935 環氧樹脂非鋅底漆。

(2) CNS－4938 環氧樹脂漆。

(3) CNS－4939 環氧樹脂柏油漆。

（4）CNS 6331　配管用不銹鋼鋼管

(5)　CNS－13517　配管用焊接大口徑不銹鋼鋼管

(6)　CNS－2608－G2018　鋼料之檢驗通則

1.5.2 美國鋼鐵協會（AISI） ASTM－A312　無縫與焊接不銹鋼管

1.5.3　美國機械工程師協會（ASME）

1.5.4　美國焊接工程協會(AWS)

1.5.5　日本工業規格協會(JIS)

1.5.6　主管機關頒佈實施之法令規章和技術規則

1.5.7　當中華民國國家標準有效且適用時，經工程司認可後適用於本章之相關規定。

1.6　投標之澄清：乙方對甲方所提供之規格文件內容有疑義者，依工程採購須知以書面請求甲方釋疑。凡提出疑義超過前述規定期限，將不予受理。

1.7　現場使用環境:本不銹鋼管需適用於耐腐蝕、耐高低溫，如埋設於土中，須能依其尺寸所挖掘深度，承受覆土與周邊車輛載重之土壓及輪壓，並皆承受輸水壓力之內壓等條件情況。

1.8　保固：與鑿井工程保固期限相同。

1.9　運送、儲存及處理

1.9.1　器材製造、運送、裝置過程均應注意安全並符合勞工安全法規定。運送至工地之不銹鋼管件應以監造單位現場人員核可之捆紮方法裝運，並標示廠商、直徑、強度、長度等。

1.9.2　材料之儲存，應安置於適當之位置上，如置室外應設有適當之遮棚保護措施。管件應妥為儲存，不得沾染油脂、污泥、油漆或其他有礙本工程之品質及功能之有害物、發生損害之銹蝕、彎曲或扭曲等情事。

1.9.3　材料之吊放點及支撐點，不得使用尖鉤，以防損壞，且裝卸及放置時應避免材料相互碰撞。

1.9.4　裝運時乙方應備有適當之運搬設備並小心裝卸。在廠組合製造完成之管線，運往工地前，應按規範予以清洗，清洗後管材兩端應用與管外緣相同面積之保護措施（管徑 600mm 以下加管帽保護），在未作現場對接前，不得拆除。

1.10　品質保證

1.10.1　管材上標示廠商名稱及壓力（包括內壓及外壓承載力）等級。

1.10.2　工地焊接材料及程序：依照[CNS]規定辦理。

1.10.3　工地電焊工需具備下列資格之一：

1、 具備內政部電焊工乙級以上技術士資格檢定合格。

2、具備行政院勞工委員會職業訓練局頒發之電焊職種單一級 D2VH4(或C2VH3)等 6G 檢定合格證，其檢定之焊接材質與本工程相同或以上者。

※ D2VH4(或C2VH3)編號說明：

D(厚管)； 2(無襯環水平焊)； V(橫立)； H(管軸45%固定焊)；4(焊條E70-)

C(薄管)； 2(無襯環水平焊)；V(橫立)；H(管軸45%固定焊)；3(焊條E60-)

3、經中華民國自來水協會辦理之電焊技工講習訓練並取得甲方或相關專業技術單位訓練合格之證明。

4、具備地下水鑿井技工考驗合格證書者。

5、乙方應於開工前，檢附具備資格證書之施工人員名冊送甲方核備，未經核備擅自進場施工，或核備後發現無具備資格證書者進場施工，該已施工部份一律拆除重做，並依工程契約相關規定罰款。

6、下雨天不得進行露天焊接工作。

2.　產品

2.1　功能

2.1.1　用途及功能:深井用不銹鋼管係做為深井井體使用。

2.2　材料

2.2.1　直管

2.2.1.1 鋼板或鋼帶應採 A304L（依 CNS 6331 之管種符號為 A304LTP，依 CNS 13517 之管種符號為 A304LTPY）。

2.2.1.2 管壁厚應符合以下規定：

管材應採[AISI 304]焊接用不銹鋼，其管壁厚應符合[Sch10S]或[Sch20S]之規定如表一「標稱管徑、厚度及試驗壓力」

表一「標稱管徑、厚度及試驗壓力」

標稱管徑（A）	管厚度（mm）		試驗壓力 Kgf/cm^2		備 註
	Sch10S	Sch20S	Sch10S	Sch20S	
100	3.0	4.0	20	25	參照 CNS 6331
150	3.4	5.0	20	25	參照 CNS 6331
200	4.0	6.5	20	25	參照 CNS 6331
250	4.0	6.5	20	25	參照 CNS 6331
300	4.5	6.5	20	25	參照 CNS 6331
350	5.0	8.0	20	25	參照 CNS 13517
400	5.0	8.0	20	25	參照 CNS 13517
500	5.5	9.5	20	25	參照 CNS 13517
600	6.5	9.5	20	25	參照 CNS 13517

備註：

1.外徑許可差，±1%。厚度許可差，-10%+10%。

2.契約圖說另有管厚度規定者，從其規定。

2.2.1.3 物理性質表：詳表二「標稱管徑 300A 以下強度與伸長率」及表三「標稱管徑 400A 以上強度與伸長率」規定。

表二「標稱管徑 300A 以下強度與伸長率」（參照 CNS 6331）

鋼牌號 鋼種	抗拉強度，N/mm^2 （Kgf/cm^2）	降伏強**度**，N/mm^2 （Kgf/cm^2）	伸長率(%，最小)
A304LTP	480（49）以上	175（18）以上	詳 CNS 6331 表 3

表三「標稱管徑 400A 以上強度與伸長率」（參照 CNS 13517）

鋼牌號 鋼種	抗拉強度， N/mm^2 （Kgf/cm^2）	降伏強**度**，N/mm^2 （Kgf/cm^2）	伸長率(%)
A304LTPY	480（49）以上	175（18）以上	詳 CNS 13517 表 2

備考：

1、試片須採自不含焊接處之部位。

2、鋼管厚度未滿 8mm 時，以 12 號或 5 號試片做拉伸試驗，其伸長率最小值依不銹鋼管厚度每減少 1mm 需自上二表之伸長率值減去 1.5%，並依 CNS 2925（規定極限值之有效位數指示法）修成整數，其計算例如表四「依厚度區分之伸長率表」所示。

表四「依厚度區分之伸長率表」

試片號	依厚度區分之伸長率					
	7～8mm	6～7mm	5～6mm	4～5mm	3～4mm	2～3mm
12	35%	34%	32%	30%	29%	28%
5	25%	24%	22%	20%	19%	18%

2.2.1.4 化學性質表：詳表五「標稱管徑 300A 以下化學性質」及表六「標稱管徑 400A 以上化學性質」規定

表五「標稱管徑 300A 以下化學性質」（參照 CNS 6331）

鋼種	C% 碳 Max.	Si% 矽 Max.	Mn% 錳 Max.	P% 磷 Max.	S% 硫 Max.	Cr% 鉻	Ni% 鎳	Mo% 鉬
A304LTP	0.030	1.00	2.00	0.045	0.030	18.00-20.00	9.0-13.0	-

表六「標稱管徑 400A 以上化學性質」（參照 CNS 13517）

鋼板或鋼帶種類	C% 碳 Max.	Si% 矽 Max.	Mn% 錳 Max.	P% 磷 Max.	S% 硫 Max.	Cr% 鉻	Ni% 鎳	Mo% 鉬
A304L	0.030	1.00	2.00	0.045	0.030	18.00-20.00	9.0-13.0	-

2.2.2 除契約另有規定外，直管有效長度以 6 公尺為原則，惟施工上必需之管長則不受上限，除特殊之需要，不得故意截短管長施工。

2.2.3 不銹鋼直管及不銹鋼直管間以焊接為原則。

2.2.4 管內、外壁不做塗裝。

2.2.5 不銹鋼管之接合

(1) 對焊接合（65mm 以上）

不銹鋼管之焊接應採用氬氣（TIG）焊接，並依據焊接規範施工。除應慎選焊工及焊條外，應注意管材之焊前處理。管壁厚[3mm]及以上者，應開 V 型焊口。對接焊深度約為板厚之 1/2。V 型開口焊接深度與板厚同。焊縫應連續，不得中斷，首尾銜接應重疊[10mm]。焊接凸緣時，管插入凸緣其管端應與底部保持與管壁同厚之距離，凸緣面與管接觸部位應作開口，兩面焊接，凸緣一面焊於管端，另一面焊於管外壁。

(2)以不銹鋼套環接合

依設計圖說之不銹鋼鋼鈑圍繞上下兩管接縫，鋼鈑與井管或濾管間以不銹鋼焊條(ST308)全周焊接。

2.2.6 標示:每支直管之外表須用不易消失之方法標示有自來水深井用之文字或代號、製造廠商名稱或代號、標稱管徑、使用壓力、製造年、月及製造編號等字樣。

3.工地焊接

3.1 焊工資格

A.須具備行政院勞工委員會職業訓練局頒發之電焊職種單一級 D2VH4(或 C2VH3)等 6G 檢定合格證，其檢定之焊接材質與本工程相同或以上者。

D2VH4(或 C2VH3)編號說明：

D(厚管)；2(無襯環水平焊)；V(橫立)；H(管軸 45%固定焊)；4(焊條 E70-)

C(薄管)；2(無襯環水平焊)；V(橫立)；H(管軸 45%固定焊)；3(焊條 E60-)

B.經中華民國自來水協會辦理之電焊技工講習訓練並取得甲方或相關專業技術單位訓練合格之證明。

C.乙方應於開工前，檢附合格之施工人員名冊送甲方核備，未經核備擅自進場施工，該已施工部份一律拆除重做，並依工程契約相關規定罰款。

3.2 焊材：不銹鋼與不銹鋼焊接使用之焊材為不銹鋼 308 焊條。鋼材與不銹鋼焊

接則使用之焊材為不銹鋼 309 焊條，

3.3 施工設備

電焊機：電焊工所使用電焊機之電流及電壓，須能適合使用焊條之大小及型式之直流電焊機且需附有漏電時自動斷電裝置者為宜，凡經甲方認為不宜使用之焊機，乙方應立即搬離工地。

3.4 焊口的處理：待焊鋼管之焊口表面及其兩側 1/2”內，在實施焊接前應先將銹斑、垢渣、鐵屑、油脂及油漆等雜質清除潔淨、斜口表面亦須乾燥光滑整齊，無任何斑印及其他有損電焊接縫品質之缺陷。

3.5 預熱

焊口焊接應視管厚、母材及焊材特性依 AWS 表 3.2 標準決定是否預熱及預熱之適當溫度，以避免被熔接物與熔接物因不一致之冷卻收縮而產生裂縫。

3.6 焊管方法與要求

(1)電焊程序：定管電焊之鋼管需用固定板或肋板支撐，使管底與地面或其他障礙物至少有設計寬度之空間(即焊口之四週均有設計寬度以上之空間)；每層焊條均須用規定之種類與尺寸，且每層起焊點不在同一位置。

(2)焊層間之清掃：於焊完每層焊縫後，必須立即將焊縫上之焊皮、焊渣除淨。

(3)焊工標記：每一接頭焊成後，焊工隨即需在離焊縫兩旁一吋處將甲方所發之檢定號碼用噴漆做成明顯記號以備檢查。

3.7 電焊焊接處防蝕保護層：焊接處保護層施工前之表面處理、焊接處之管內外保護層，應同原管件之防蝕材料及方法之規定辦理。

3.8 焊道修補

A.一切缺陷之修補工作均須經過甲方查明許可後方能行使之，如發現有未經許可而擅自修補者該一焊道應全部切割重焊，一切修補費用概由乙方負擔。

B.實行修補工作前，須將損傷缺陷位置剷除潔淨，並至缺陷斑點完全消滅為止，鐵屑碎渣必須用鋼刷清除。

C.若以焊接修補缺陷，則須先提"修補程序"經甲方認可後方可採用。

D.修補處必須作預熱處理。

E.經過修補二次後仍再發現缺陷者即不得再行修理，此一重複修補之焊道必須全部切除重焊，或經甲方之同意，得以退火方式解除殘留應力後復行修補作業。

3.9 乙方未於焊道檢測後拍攝照片(應含檢測人員及足供確認現場位置之背景)，或照片不符者，每張應處以「施工不良及違約情形罰扣款分類表」一丙類罰款。

3.10 未具本案焊工資格，即逕自辦理焊接作業經查獲者(含從拍攝之焊口位置照片發現者)，應處以「施工不良及違約情形罰扣款分類表」一甲類罰扣款外，該電焊工當天之施工焊口，應剷除重焊。

4. 檢驗

4.1 不銹鋼管製造廠商如持有同等級產品之[經濟部正字標記] （同等級之定義，是指不銹鋼管製造廠商所持有之[經濟部正字標記]產品，其管徑不低於本工程契約所使用管材之管徑者。)，免出廠檢驗，未持正字標記者，乙方應在簽約日起 20 日內提供不銹鋼管製造商製程，以利機關派員於製程中會同取樣，送請財團法人全國認證基金會(TAF)認可之實驗室試驗，試驗費用由乙方負責。如乙方逾越此期限再提供不銹鋼管製造商製程(或因後續更換不銹鋼管製造商)，以至擔誤施工期程，均由乙方負責。

4.1.1 原管試驗:

(1)材質試驗：原管材質試驗項目(含原鋼板及焊接鋼板)之檢驗應由乙方自行提供通知交貨翌日起前六個月內或通知交貨翌日起之經財團法人全國認證基金會(TAF)認證之實驗室所檢驗合格之產品證明文件，得免再取樣檢驗。否則應由甲方監造單位/現場監造人員會同承商取樣後送經財團法人全國認證基金會(TAF)認證之實驗室辦理檢驗之，材質之合格與否悉依試驗成績表所載者為據。材質試驗之試樣按分批抽取，其規定如下:

A.每 300 公尺為一批，但不滿 300 公尺以一批計。

B.每批不銹鋼管採樣各 2 組，每組一試樣，採樣時由管端截取適當長度試片，經採樣者在該試片上用漆編寫樣管編號，並貼以其印章或封條，其中一組送驗，一組留存。

(2)原管焊接處及接口焊接處檢測:

原管焊接處射線探傷檢測依據 CNS6331 或 CNS13517 辦理。

工地焊接接口焊接處檢查辦理外觀檢查。焊道外觀檢查不得有焊珠、焊孔或裂縫等情形，且每一處焊接口需予以編號並環狀(以每 120°區分標記三等分區塊)各拍攝一張涵蓋清楚之照片予以存檔佐證；每一處焊接必須密實不得產生空隙並磨除焊接點突出，並需塗上紅丹漆或柏油漆以防止接口銹蝕。不銹鋼井管焊接後須立即焠火冷卻，以避免產生敏化現象。

(3)尺度檢查:應每支檢查。

(4)水壓試驗:每支原管及管件應依照 2.2.1.2 規定作水壓試驗 5 秒鐘以上不得有任何洩漏現象。試水時兩端接頭應與工地按裝接頭相同。

4.1.2 壓扁試驗：

4.1.2.1 管徑 50mm 至 300mm 之不銹鋼管依據 CNS 6331 4.2 及 12.3 之規定辦理壓扁試驗（管徑 350mm 以上之不銹鋼管，如 CNS13517 有修正壓扁試驗標準時，需依照辦理。）。

4.1.2.2 上列試驗壓縮後管壁如有傷痕或裂痕產生時為不合格，應加倍採樣續依據 CNS 6331 4.2 及 12.3 之規定重辦壓扁試驗。

4.1.2.3 經上述重辦壓扁試驗再有任一不合格者，同一契約之同一管徑不銹鋼管均應退貨改善，所需改善費用、試驗費用及因此擔誤之施工期程，均由乙方負責；經退貨改善二次仍不合格者，機關得予以解約。

4.2 管徑、厚度、外觀之抽驗：以游標卡尺檢驗管徑，以分厘卡檢驗厚度，(管徑過大無法以游標卡尺檢驗時，可以圓周計算管徑或以米尺取代游標卡尺)，以目視初步檢驗外觀。

4.3 上述之所有檢驗費用均由乙方自行負責，設備器材交貨時，須提出上述規定之檢驗合格證明(正本)各 1 份供核，否則不得交貨，如因此延誤工期概

由乙方自行負責。

4.4 本設備材料於施工時，焊接接頭則應先對準端口後點焊固定並全周焊接。以避免裝接後產生漏水情形。若有損壞概由乙方自行無償補足及改善並不得藉口拖延工期。

5 計量與計價

5.1 計量

5.1.1 本不銹鋼管按契約以公尺為計量標準，並以實做計量。

5.1.2 本項作業之附屬工作除另有規定者外，將不予計量，其費用視為已包括於整體計價之項目內。如（1）吊裝工程（2）環境安全維護（3）材料之檢驗費用（4）安裝(5)備品等。

5.2 計價

5.2.1 本不銹鋼管按契約以公尺為單價給付。

5.2.2 付款單價已包括供應所用之人工、材料、安裝、保險、管理、利潤什費與附帶設備、運輸、試水等及為完成本工作所需費用在內。

5.2.3 經判定因製造不當或品質不佳而致須改善，並經甲方工程司同意者，其一切費用由乙方負責。

〈本章結束〉

四、自來水深井用塑膠管(UPVC)補充說明書

1. 通則

1.1. 本章概要

1.1.1. 說明有關自來水深井用塑膠管(UPVC)之供應、檢驗、安裝、指導安裝、試水及相關規定。

1.1.2. 包括如表一「標稱口徑、規格、數量」之自來水深井用塑膠管(UPVC)之供應、檢驗、安裝、指導安裝、試水等。在本標的物範圍內乙方須提供一切人工、材料(由甲方供給者除外)、製造、機具、設備、搬運、安全防護等及其他為完成本標的物之規定，並依照契約規定辦理。

表一 「標稱口徑、規格、數量

項次	標稱口徑 (mm)	規格(SCH40 或 SCH80)	數量(公尺)
1			
2			
3			
4			

1.1.3. 工程地點：[ ]。

1.1.4 本規範書所稱「甲方」為水利署或所屬單位，或水利署所委託之監造機構。所稱「乙方」為承攬廠商。

1.2. 工作範圍

1.2.1. 乙方應提供自來水深井用塑膠管(UPVC)之供應，並完成器材之檢驗、安裝、安裝、試水及管理維護等工作。

1.3. 相關標準

1.3.1. ASTM－D1784「Specification for Rigid Poly(Vinyl Chloride)(PVC) Compounds and Chlorinated Poly(Vinyl Chloride)(CPVC) Compounds 」

1.3.2. ASTM－D1785「Standard Specification for Poly(Vinyl Chloride)(PVC) Plastic Pipe ,Schedules 40,80 and120」

1.3.3. ASTM－D2152「Test Method for Adequacy of Fusion of Extruded Poly(Vinyl Chloride)(PVC) Pipe and Moided Fittings by Acetone Immersion」

1.4. 現場環境

1.4.1. 使用環境：本設備係埋設於土中，依鑿井深度所挖掘裸孔深度埋設，須能承受覆土與行駛其上車輛載重之土壓及輪壓，並承受輸水壓力之內壓等條件情況。

1.4.2. 使用情況：本設備係依其使用條件及輸水能力選用，以確保取水安全及不致產生破管、漏水。

1.5. 保固

1.5.1. 與鑿井工程保固期限相同。

1.6. 乙方資格

1.6.1. (空白)

1.7. 運送、儲存及處理

1.7.1. 器材運送過程均應注意安全並符合勞工安全法規定。

1.7.2. 材料之儲存，應安置於適當之位置上，避免長久暴露在外陽光直接照射；如置室外應設有適當之遮棚保護措施。

1.7.3. 材料之吊放點及支撐點，不得使用尖鉤，以防損壞，且裝卸及放置時應避免材料相互碰撞。

1.7.4. 材料應妥加包紮以防運搬時受損；其兩端端口應加以不易破裂之防塵措施封住，以防污染。裝運時乙方應備有適當之運搬設備並小心裝卸。

2. 產品

2.1. 功能

2.1.1. 用途及功能：本自來水深井用塑膠管(UPVC)係作為深井警體使用，用於取用輸送原水。

2.2 材料及設備

2.2.1. 深井用塑膠管(UPVC)：

A 材質：應依最新版 ASTM－D1784 及 ASTM－D1785 標準製造。

B 接頭：UPVC 井管及濾管之接頭採責任制施工，井管之接合可採膠合式或螺紋式接頭施工，如採用螺紋式接頭之 UPVC 材質，螺紋式公牙底座部分需有 O-Ring 防漏。公母牙旋接時須使用 UPVC 專用防水膠填縫。UPVC 管與不銹鋼濾管之接頭可為螺紋式、焊接式或其他型式連接，並必須符合連接處不得滲漏之規定。若為螺紋式，需於井管與濾管之螺紋接頭放置墊圈（O-Ring）承接以求緊密。若採其他方式連結，以不影響爾後洗管為原則，惟其施工方式應由乙方提送接合型式，經甲方同意後方可施作。

2.2.2. 標示：每支直管之外表均須用不易消失之方法每隔 1 公尺內標明標稱管徑、製造廠商名稱或代號、許可操作壓力、製造年月等字樣。

3. 施工

3.1. 檢驗：

3.1.1. 製造過程時，得派員前往製造廠抽樣，送往財團法人全國認證基金會（TAF）認證實驗室或我國政府檢驗機構檢驗。直管之檢驗應依 ASTM－D1785「聚氯乙烯塑膠管，SCH40、SCH80 及 SCH120，標準規格說明」試驗方法之規定辦理。

3.1.2. 甲方依據每一交貨批次會同抽樣辦法如下：每 300 公尺為一批，取樣 1 組辦理檢驗，但不滿 300 公尺以一批計。若檢驗不合格應另加標記該交貨批次剔除，不得混用。

檢驗項目：外觀、尺度及其許可差、長期水壓試驗(Sustained Pressure)、爆破水壓試驗(Burst Pressure)、耐壓試驗(Flattening)、膠化試驗

(Extrusion Quality)。

1. 外觀、尺度及其許可差標準詳表二「深井用塑膠管(UPVC)口徑、外徑、厚度及參考重量」。

表二 「深井用塑膠管(UPVC)口徑、外徑、厚度及參考重量」

標稱口徑 mm(inch)	外徑及公差 mm(inch)	ASTM-SCH40		ASTM-SCH80	
		厚度及公差 mm(inch)	參考重量 (Kg/m)	厚度及公差 mm(inch)	參考重量 (Kg/m)
100(4)	114.30 ±0.23 (4.500 ±0.009)	6.02+0.71 (0.237+0.028)	3.099	8.56+1.02 (0.337+0.040)	4.303
150(6)	168.28 ±0.011 (6.625±0.011)	7.11+0.86 (0.280+0.034)	5.451	10.97+1.32 (0.432+0.052)	8.208
200(8)	219.08 ±0.38 (8.625 ±0.015)	8.18+0.99 (0.322+0.039)	8.202	12.70+1.52 (0.500+0.060)	12.404
250(10)	273.5 ±0.38 10.75 ±0.015)	9.27+1.12 (0.365+0.044)	11.629	15.06+1.80 (0.593+0.071)	18.414
300(12)	323.85 ±0.38 (12.75 ±0.015)	10.31+1.24 (0.406+0.049)	15.376	17.45+2.08 (0.687+0.082)	25.336
350(14)	355.6 ±0.38 (14.00 ±0.015)	11.10+1.35 (0.437+0.053)	18.086	19.05+2.29 (0.750+0.090)	30.260
400(16)	406.4 ±0.48 (16.00 ±0.019)	12.70+1.52 (0.500+0.060)	23.627	21.41+2.57 (0.843+0.101)	38.902

2.長期水壓試驗(Sustained Pressure)、爆破水壓試驗(Burst Pressure)、耐壓試驗(Flattening) 標準詳表三「深井用塑膠管(UPVC)耐水壓力值(試驗溫度 23 度)」。

表三 「深井用塑膠管(UPVC)耐水壓力值(試驗溫度 23 度)」

標稱口徑 mm(inc	SCH40			SCH80		
	長期水壓試驗	爆破水壓試驗	耐壓試驗	長期水壓試驗	爆破水壓試驗	耐壓試驗

h)	Mpa(psi)	Mpa(psi)		Mpa(psi)	Mpa(psi)	
100(4)	3.24(470)	4.90(710)	加壓內	4.69(680)	7.17(1040)	加壓
150(6)	2.55(370)	3.86(560)	徑變形	4.07(590)	6.14(890)	內徑
200(8)	2.28(330)	3.45(500)	至原來	3.59(520)	5.45(790)	變形
250(10)	2.07(300)	3.10(450)	40%	3.38(490)	5.17(750)	至原
300(12)	1.93(280)	2.90(420)	時,不破	3.31(480)	5.03(730)	來40%
350(14)	1.89(270)	2.87(410)	裂	3.29(470)	4.97(720)	時，不
400(16)	1.89(270)	2.87(410)		3.29(470)	4.90(710)	破裂

3.膠化試驗(Extrusion Quality) ：依據 ASTM－D2152 試驗，管材未發生剝落或碎裂情形。

3.2. 上述所有檢驗費用均由乙方自行負責。

3.3. 設備器材交貨時，須提出上述規定之檢驗合格證明(正本)等各一份供核，否則不得交貨，如因此延誤交貨工期概由乙方自行負責。

4. 計量與計價

4.1. 計量

4.1.1. 本深井用塑膠管(UPVC)按契約以公尺為計量標準，並以實做計量。

4.1.2. 本項作業之附屬工作除另有規定者外，將不予計量，其費用視為已包括於整體計價之項目內。如：(1)吊裝工程(2)環境安全維護(3)材料之檢驗費用(4) 安乙方裝工程等。

4.2. 計價

4.2.1. 本深井用塑膠管(UPVC)按契約以公尺（有效長度）為單價給付。

4.2.2. 付款單價已包括供應所用之人工、材料、機具、安裝、保險、管理、利潤什費與附帶設備、運輸等及為完成本標的物所需之費用在內。

＜本章結束＞

附件一

「鑿 (深) 井工程品質抽查驗作業要點」

一、為落實『提昇鑿(深)井工程施工品質』，發揮工程應有之效益，加強辦理鑿(深)井工程品質之抽驗，特訂定本要點，並列入工程契約內，據以執行。

二、工程抽查小組之組成，由區處(工程處)副理(副處長)兼任召集人，組員由召集人指派，以任務編組方式個案辦理督導抽查，必要時得邀請相關單位人員參加。

三、抽查範圍(下列工程開工至工程竣工、驗收日止)

(一)所有專案計畫工程

(二)所有非計畫型工程

(三)各機關補助或委託代辦之工程

四、甲方得依據「公共工程施工品質管理作業要點」及乙方提供經核定之品質計畫及作業時程，不預先告知且不定期對乙方執行品質稽查及品質查驗。

五、抽查(驗)不合格之處理

(一)經抽查(驗)認定為不合格需改善事項，乙方應於抽查日次日起，限7工作天(或甲方核可之改善期限)內改善完成(改善期間應由甲方在場始得為之)，並應檢附施工改善前、中、後相片3份(每份至少4張有拍照日期之相片)報請甲方轉請工程抽查小組辦理複驗。複驗時得加倍取樣，其檢驗費用並應由乙方負擔之。

(二)乙方應於缺點改正日期前，逐一改正每一缺失或瑕疵，並取得甲方同意。於瑕疵或缺失改正前，其估驗付款應予保留。

六、乙方工程經抽驗結果達3個單位之甲類罰扣款者(詳附件二「施工不良及違約情形罰扣款分類表」)，應知會工程抽查小組函轉登載於甲方網站列管，該乙方承攬之甲方他案工程，並應列為重點加強抽查(驗)對象。

七、甲方應將乙方施工不良及違約情形乙表八「施工不良及違約情形」罰扣款通知單通知乙方改善及繳交罰款。

八、抽查取樣及送驗，原則上由甲方委託學術機構設置之實驗室進行試驗，其檢驗費先行由甲方墊付，合格時甲方付費，不合格時則依「工程契約」規定辦理。

九、本要點未規定事項，依照本工程契約其他相關規定辦理。

附件二

「施工不良及違約情形罰扣款分類表」

(甲類 10,000 元、乙類 3,000 元、丙類 1,000 元)

項次	施工不良及違約情形	單位	不良類別	備　　註
1	乙方未於開工前送核「營造綜合保險」，或100 萬元以上工程「施工計畫」、「品質計畫」於施工前尚未經核准即擅自施工者	次	甲	工期照計。 對於未達 100 萬元工程情節重大者先以停工方式要求之
2	乙方未按約定方式及時間前將「施工日報表」及累計之地層圖等相關資料送達甲方(得以 E-mail 方式，惟應電話確認送達；甲方無上班假日順延)核驗。	次	丙	未約定方式及時間時，原則亦應於每日上午 10 時 30 分前 E-mail 前一日資料至甲方並應電話確認。
3	乙方送審甲方之「施工日報」、「自主檢查表」等相關資料經核對與事實不符	件	乙	經核驗不符違約項另依違約情形罰款
4	未拍攝可資辨識之彩色照片--應逐根噴漆編號拍照之【井管及濾管】。	張	丙	未提供足供認定之合格照片時，其事實未獲甲方確認前該部份得暫不估驗，假設工程部份則得不予計價。
5	乙方提供之書面資料或照片內容不實有偽製或冒充者	件	甲	偽製冒充照片以每張計件
6	未經甲方同意者，各項材料之檢試驗頻率、檢試驗項目不符契約書圖或未經甲方查驗合格者，乙方即逕行施工使用	次	乙	已施工部份得拆除重做
7	未經甲方同意者，乙方未依監造計畫書訂定之施工查驗停留點，通知甲方到場查驗即逕行施工	次	乙	已施工部份得拆除重做
8	乙方工地負責人或品管人員無故未依指定日期之時間、地點到場配合執行甲方查驗或上級機關查核者	次	甲	
9	乙方未依規定設置工程告示牌或告示牌未標示「全民督工免付費通報專線電話」	日	丙	照相存證立即罰款
10	未經甲方同意，進場之不合格材料未立即運離工地	處	乙	照相存證立即罰款。從照片中發現者每張計處
11	工程範圍內未依環保及契約相關規定採行防制設施或路面未能保持清潔而有污泥附著或	日/處	乙	照相存證立即罰款，若經環保單位取締罰款

項次	施工不良及違約情形	單位	不良類別	備　　註
	車行污蹟者			時，轉為甲類罰扣款。
12	以鋼鐵螺栓替代不銹鋼螺栓	處	乙	有組裝情形即算，照相存證立即罰款
13	未經甲方同意私自變更施工	處	乙	
14	挖損其他淨水場設備未立即辦理洽商修復事宜	日	乙	
15	未於甲方通知限期內更換不適任人員	次	乙	違犯本項乙類滿三次轉為甲類罰款
16	違約情形經甲方通知停工，仍置之不理繼續施工	日	甲	所施工部份得拆除重做
17	未依規定辦理地層採樣	層	甲	
18	未依規定安放濾管及井管	處	甲	所施工部份得拆除重做
19	未依規定填充礫石圈或礫石抽驗與規格不符	次	甲	所施工部份得拆除重做
20	量水設備與契約規定不符	次	甲	
21	未依規定電測、洗井、試水及井體攝影	次	甲	必要時得要求重做
22	未經甲方同意無故未連續鑿井	次	甲	
23	未於焊道檢測後拍攝照片(應含檢測人員及足供確認現場位置之背景)，或照片不符者	張	丙	
24	焊工資格未符合「深井用不銹鋼管補充說明書」規定者	次	甲	該電焊工當天之施工焊口，應剷除重焊。
25	不銹鋼管焊接使用焊條未符合「深井用不銹鋼管補充說明書」規定者	口	甲	該焊條當天之施工焊口，應剷除重焊。
26	承攬商未確實做好工地管理，且違反「水土保持計畫審核監督辦法」、「水污染防治措施及檢測申報管理辦法」者。	次	甲	
27	同一工程承攬廠商遭三次(含)全民督工通報者，處以乙類罰扣款。爾後仍遭全民督工通報則亦按次處以乙類罰扣款。		乙	

附件三

「施工不良及違約情形」罰扣款通知單

工程名稱		工程編號	
乙方名稱		罰款類別	甲類(10,000)×____(數量)=_____元 乙類(3,000)×____(數量)=_____元 丙類(1,000)×____(數量)=_____元
違規事項	[發生時間]：中華民國　　年　月　日　　時　　分。 [發生地點]： [違規情形]： [罰款金額]：		
罰款總額	新臺幣(大寫)　　元整		
備註	[佐證資料]		

說明：

1.乙方如有異議，應於收到本通知單七天內申覆。

2.本通知單一式四份分送承攬商、主辦單位、會計室、抽查小組。

3.罰款金額以現金或即期支票至機關出納繳交罰款，或依契約第五條第三款規定辦理扣抵，再以營業外收入入帳。

監造單位現場人員（或抽查人員）　　審核人員　　監造主管（或單位主管）

附錄八、新設井補充調查試驗

目錄

第一章 前言 ----------1-1
1-1 工作目的 ----------1-1
1-2 工作範圍 ----------1-2
1-3 工作內容與方法 ----------1-4
第二章 調查及試驗成果 ----------2-1
2-1 地下水及地質資訊搜集 ----------2-1
2-2 地球物理調查成果 ---------- 2-11
2-3 水井探挖成果 ---------- 2-19
2-4 井體攝影成果 ---------- 2-23
2-5 水質檢測成果 ---------- 2-28
2-6 抽水試驗成果 ---------- 2-31
第三章 綜合評估 ----------3-1

表目錄

表 1-2-1 各鑽孔位置及深度一覽表 ---------- 1-2
表 2-1-1 台中地區地下水觀測井基本資料表 ---------- 2-10
表 2-2-1 各地電阻影像剖面探測測線起迄點座標及其高程 ---------- 2-11
表 2-3-1 水井探挖基本資料 ---------- 2-19
表 2-4-1 「大甲溪北岸井」井體攝影成果表 ---------- 2-24
表 2-4-2 「坪林公園 3 號井」井體攝影成果表 ---------- 2-25
表 2-4-3 「921 地震公園 1 號井」井體攝影成果表 ---------- 2-26
表 2-4-4 「大湳 3 號井」井體攝影成果表 ---------- 2-27
表 2-5-1 水質檢測成果(1/3)---------- 2-28
表 2-5-1 水質檢測成果(2/3)---------- 2-29
表 2-5-1 水質檢測成果(3/3)---------- 2-30
表 2-6-1 試探井抽水試驗基本資料 ---------- 2-31
表 2-6-2 各水井安全出水量分析成果表(4 吋井) ---------- 2-32
表 2-6-3 分級抽水試驗成果表(4 吋井) ---------- 2-32
表 2-6-4 定量抽水試驗成果表(4 吋井) ---------- 2-33
表 2-6-5 出水量概估計算表(16 吋井)---------- 2-34

圖目錄

圖 1-2-1 新設井補充調查試驗位置圖 ----------1-3
圖 1-3-1 地電阻佈測方式示意圖 ----------1-4
圖 2-1-1 台中地區地下水分區示意圖 ----------2-4
圖 2-1-2 台中盆地水文地質剖面觀測井位置圖 ----------2-5
圖 2-1-3 台中地區水文地質剖面圖 ----------2-6
圖 2-1-4 台中盆地地下水分層架構圖 ----------2-7
圖 2-1-5 台中清水海岸平原水文地質剖面圖 ----------2-7
圖 2-1-6 台中海岸平原區水文地質剖面觀測井位置圖 ----------2-8
圖 2-1-7 台中地區地下水水力傳導係數分佈圖 ----------2-9
圖 2-2-1 各測線位置示意圖(1/2)---------- 2-12
圖 2-2-1 各測線位置示意圖(2/2)---------- 2-13
圖 2-2-2 PP11 測線地電阻影像剖面法探測成果 ---------- 2-15
圖 2-2-3 PP12 測線地電阻影像剖面法探測成果 ---------- 2-15
圖 2-2-4 PP41 測線地電阻影像剖面法探測成果 ---------- 2-16
圖 2-2-5 PP42 測線地電阻影像剖面法探測成果 ---------- 2-16
圖 2-2-6 PP51 測線地電阻影像剖面法探測成果 ---------- 2-17
圖 2-2-7 PP52 測線地電阻影像剖面法探測成果 ---------- 2-17
圖 2-2-8 PP81 測線地電阻影像剖面法探測成果 ---------- 2-18
圖 2-2-9 PP82 測線地電阻影像剖面法探測成果 ---------- 2-18
圖 2-3-1 大甲溪北岸井探挖成果 ---------- 2-20
圖 2-3-2 坪林公園 3 號井探挖成果 ---------- 2-21
圖 2-3-3 921 地震公園 1 號井探挖成果 ---------- 2-22
圖 2-3-4 大湳 3 號井探挖成果 ---------- 2-23

第一章 前言

1-1 工作目的

經濟部水利署中區水資源局為提供地下水作為枯旱或緊急事件時之備用水源，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，提高枯旱或緊急事件之應變能力，降低缺水風險，確保國家穩定發展，故推動台灣之地下水防災緊急備援井網建置工作。

依據行政院106年核定之前瞻基礎建設，「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，達成台中地區於109年完成緊急備援水量每日8萬立方公尺。中區水資源局(以下簡稱中水局)為能依計畫期程達成目標，爰成立「防災及備援水井建置計畫-台中地區防災緊急備援井網調查規劃、工程設計及監造」委託服務案(以下簡稱「本計畫」)。

為確認地下水井相關參數，本計畫遂進行新設井補充調查試驗，其中包含地球物理探查、試探井施作，抽水試驗、水質試驗(包含「飲用水水源水質標準」及「飲用水水質標準項目」)，評估抽水對地下水位之影響以及回復時間，估計出水量是否達計畫需求。

1-2 工作範圍

本計畫預計於大甲溪北岸、神岡舊火車站、聚興配水池、坪林公園、921地震公園、仁化工業區、二崁公園及大湳3號，共計8處進行試探井鑽探工作，每孔深度預定150m，合計1,200m，本次針對第一標設計及土地取得同意部分優先進行新設井補充調查試驗施作，目前已完成鑽孔位置及深度詳表1-2-1及圖1-2-1。鑽孔佈置原則如下：

一、確認計畫水井之水文地質資料及地下水水質狀況。

二、配合試探井之調查，獲得水井出水量數據、水文地質資料及地下水水質數據，了解周遭計畫水井之概況。

表1-2-1 各鑽孔位置及深度一覽表

編號	試探井名稱	位置(經緯度)	預計深度(m)	施作時間	備註
BH-1	大甲溪北岸	24.324141,120.608587	150	7月14日	
BH-2	神岡舊火車站	24.257978,120.648190	150		用地取得方式尚未確認
BH-3	聚興配水池	24.198204,120.721624	150		用地取得期程尚未確認
BH-4	坪林公園	24.149242,120.728070	150	5月30日	
BH-5	921地震公園	24.117266,120.723607	150	5月19日	
BH-6	仁化工業區	24.089436,120.727548	150		屬國土保安用地，因不符容許使用規定
BH-7	二崁公園	24.325280,120.649344	150		經土地鑑界後，腹地不足，建議取消
BH-8	大湳3號	24.272781,120.721961	150	6月12日	
合計			1,200		

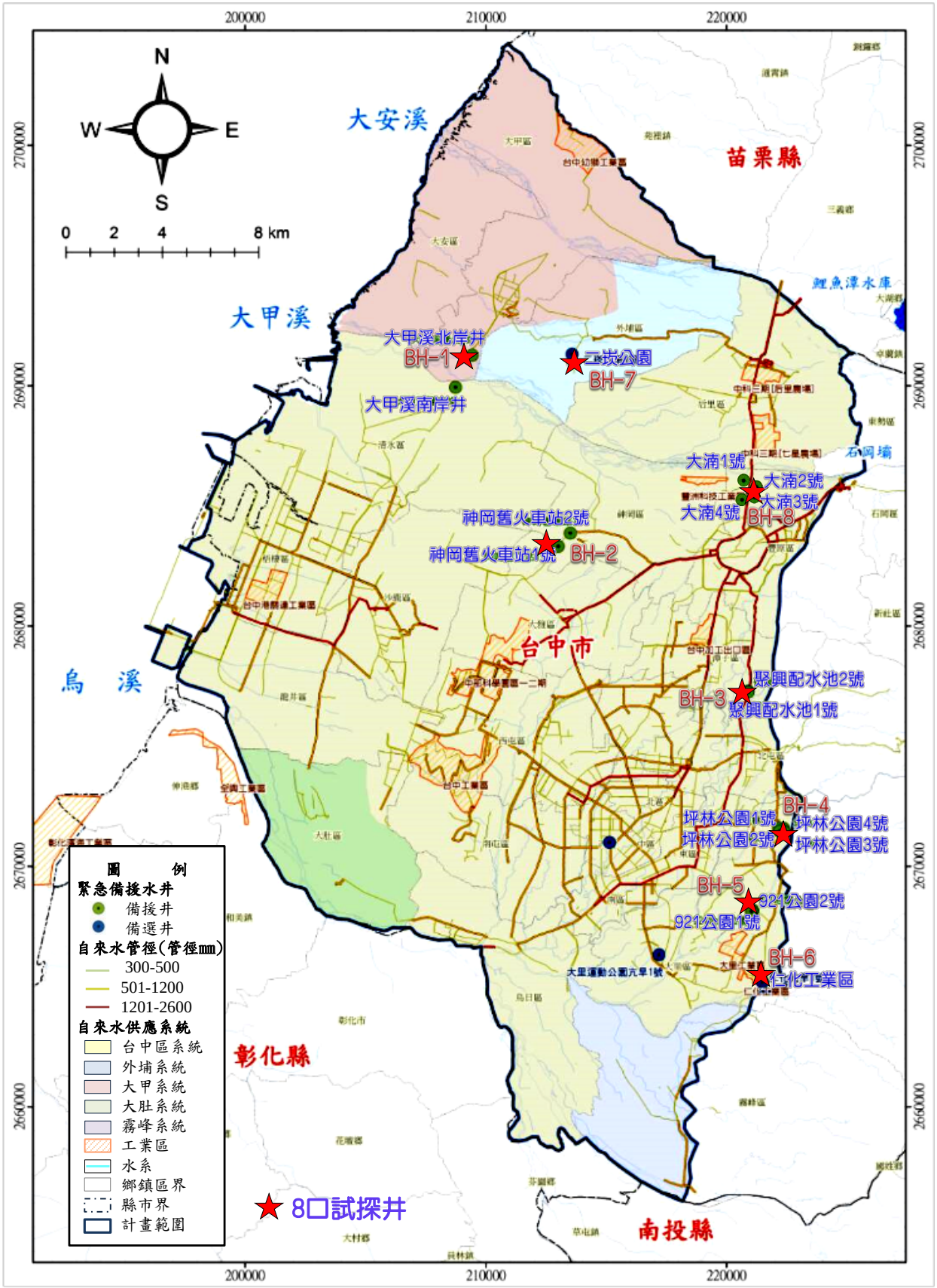


圖 1-2-1 新設井補充調查試驗位置圖

1-3 工作內容與方法

本計畫新設井補充調查試驗，項目分別為地下水及地質資訊蒐集、地物探查、水井探挖、井體攝影、水質檢測及試水。其工作方法說明如下：

一、地下水及地質資訊蒐集

地下水及地質資訊蒐集，主要為瞭解地下水傳導特性及地質概況，包含靜水位、抽水位、導水係數(T)及水力傳導係數(K)等。

二、地物探查

本計畫於大甲溪北岸井、921地震公園1號井、坪林公園3號井及大湳3號井，進行地電阻探測，了解地下水層狀況，每口試探井將採用十字交會方式佈測(如圖1-3-1)，每條測線約150m，總長約為300m，實際長度依現場實際狀況調整。

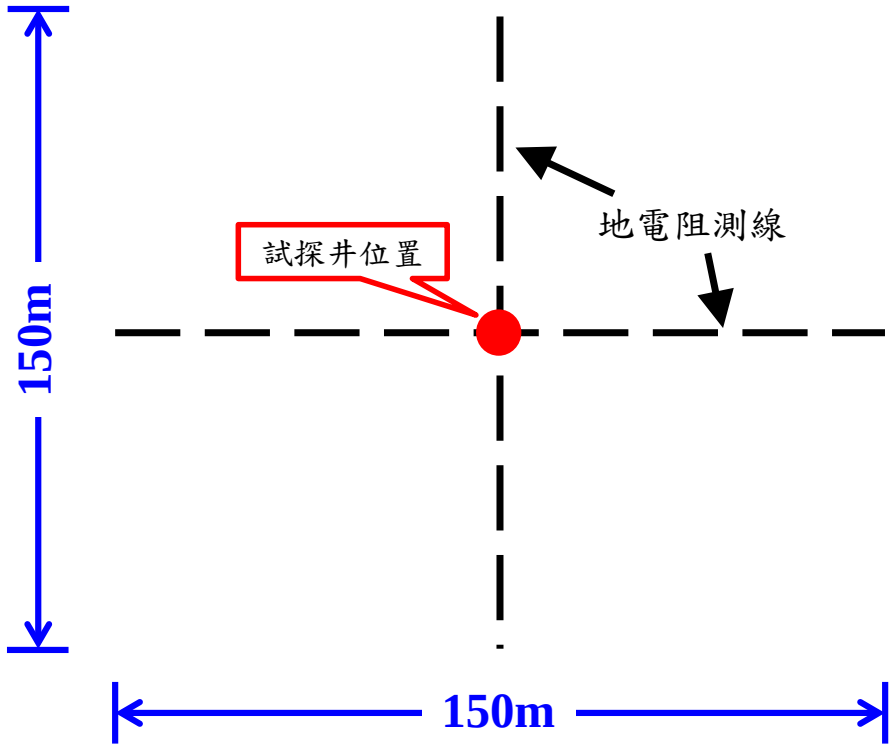


圖 1-3-1 地電阻佈測方式示意圖

三、水井探挖

水井探挖方法採用鑽堡機進行施作，深度為150m，於鑽孔過程中應詳細記錄地下水位深度，試探井之管徑為4吋PVC管，鑽孔孔徑為10吋，其實際深度依現場實際狀況調整。

四、井體攝影(Video Well Techniques)

井體攝影可得知井體深度、篩孔位置及長度、管間連接縫狀況等，井體攝影注意事項說明如下：

(一)井管的直徑有無減少的現象。

(二)井管表面的淤塞物。

(三)淤塞物較多的部位。

(四)井壁有無破損的現象與損毀深度。

(五)井管有無淤塞以致井深減少。

(六)有無井體漏水穿孔現象。

五、水質檢測

本次檢測分兩部分，「飲用水水源水質標準」及「飲用水水質標準」。以下說明此兩種檢驗方式。

(一)飲用水水源水質標準

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。

(二)飲用水水質標準

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68個項目。

六、試水

試水之目的在檢驗長時間抽水是否發生水位和水量突然大幅度下降、可否滿足需求水量及水權申請水量之每日抽水時數，作為水權准駁之主要依據，並可據以分析水層之水力參數。本次試驗時間為8小時，評估抽水時對地下水之影響、出水量與回復時間，估計出水量是否達計畫需求。

第二章 調查及試驗成果

2-1 地下水及地質資訊搜集

一、地下水分區

台中地下水資源分佈範圍北起大安溪南岸以南，南止於烏溪南岸，東隔車籠埔斷層接丘陵山地，西臨台灣海峽，南北長約75km，東西平均寬約16km，面積約1,200km^2。

台中地區在台灣地質分區上屬西部麓山帶之外麓山帶，西部麓山帶分佈於台灣西部沉積岩所構成之丘陵山地，其中，位於西側之外麓山帶以覆瓦狀斷層及展開型褶皺為其特色，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，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、大安沖積扇平原及清水海岸平原等，依據本計畫區之地形、地質構造，地下水分區可劃分為5大區域：1.后里台地；2.大甲溪扇狀平原；3.清水海岸平原；4.大肚台地；5.台中盆地，地下水分區詳圖2-1-1所示。

二、水文地質特性

(一)分層架構

1.台中盆地

台中盆地係由許多大小沖積扇聯合構成，主要由大甲溪、烏溪及盆地右側之小溪沖積而成，水文地質剖面包含盆西側之豐洲-草屯剖面、東側之豐洲-名間剖面及盆地中心最低處之烏日霧峰剖面(詳圖2-1-2及圖2-1-3)，由圖可見，除盆地中央外，兩側幾乎均為單層水文地質構造，主要阻水層分佈於盆地中央之烏日、霧峰一帶，其他區域則以礫石為主要含水層組成，依據地表岩性與水文地質剖面分析結果，台中盆地之水文地質分層架構可劃分為2個阻水層(T1、T2)及2個地下水含水層(F1、F2)，詳圖2-1-4。

2.清水海岸平原

清水海岸平原位於大肚台地以西，大甲溪、烏溪兩水系間之海岸平原，屬於第四紀沖積層，平均海拔在10m以下，含水層特性因受大甲溪及烏溪影響甚鉅，平原南北兩端含水層以礫石及粗砂為主要組成，愈往平原中部，則以泥砂為主，透水性較差。根據中央地調所研究成果，本區之含水層特性組成約可分為5層，詳圖2-1-5、圖2-1-6，包含：2個阻水層(T1、T2)及3個地下水含水層(F1、F2、F3)，茲分述如下：

(1)F1：主要由細砂層構成，厚度約7～41m；以北側清水地區(高美、清水站)

較厚，以近台中火力發電廠之忠和站最薄(僅7m)。

(2)T1：主要由泥層夾礫或細砂凸鏡體所構成，厚度約7.1～41m，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。

(3)F2：主要由礫石及粗砂所構成，厚度約22.4～67.4m；本層在近大甲溪、大肚溪之高美、大肚站以礫石為主，海邊之忠和、梧棲站則以粗砂層為主。

(4)T2：主要由泥及砂層組成所構成，厚度約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。

(5)F3：主要由礫石層夾透鏡體粗砂層所構成，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，厚度近60m。

3.大甲溪扇狀平原

大甲溪扇狀平原係由大安、大甲溪聯合堆積而成之「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124km2。自東向西有三條構造線通過，分別為三義斷層、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，東西兩側呈極大差異。大甲斷層東側底岩為頭嵙山層香山相，深度甚淺(約10～30m)，其上之沖積層幾乎全是礫石夾雜粗、細砂，此層導水性較差，因此地下水開發較少，主要集中在上覆之礫石層中。大甲斷層以西沖積層厚度據稱可達400m，其最上方約有100～120m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之砂岩層，間夾雜有數層薄且零散之黏土層，可視為受壓含水層。

(二)地下水傳導特性

台中地區地下含水層之水力傳導性良好，依據水利署地下水觀測站網針對整個盆地進行之試驗資料，詳圖2-1-7可見，盆地區淺層地下水水力傳導係數約介於6.18×10^{-3}～8.3×10^{-4}m/s間，各站多在1.0×10^{-3}m/s以上。深層地下水水力傳導係數變異較大，盆地內側之中山站、四張犁站、大里站水力傳導係數介於9.2×10^{-4}~9.5×10^{-4}m/s之間，透水性良好，盆地邊緣啟聰、烏日、霧峰等站之深層地下水水力傳導係數約介於9.0×10^{-5}~4.2×10^{-4}m/s間，透水性明顯較差。

三、地下水位

本計畫區之水利署地下水觀測站網之各觀測站位置詳圖2-1-7，基本資料詳表2-1-1，台中地區各地下水分區之地下水位分述如下：

(一)台中盆地

台中盆地內測站地下水普遍與降雨豐枯變化一致，顯示地下水流通性良

好，烏日(1)(2)、啟聰(1)(2)因受台地地形構造影響，水位變動較為平緩，此外，盆地南北側測站之歷線變化較為一致，除水文地質條件顯示地下水流通性良好，北盆地受大甲溪舊河道補注、南盆地受烏溪補注影響明顯。永順(1)(2)位於大肚及八卦台地隘口下游處，地下水水位與隘口處烏日站之水位有20m左右之落差。

(二)大甲溪扇狀平原

由華龍(1)(2)之分層地下水位資料顯示，大安溪北側扇央區地下水屬2個分層構造，淺層地下水位之豐枯變化約6m，深層地下水位之豐枯變化約4m，地下水水位變動平穩。后里台地西側之三光(1)(2)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然湧出現象。

(三)清水海岸平原

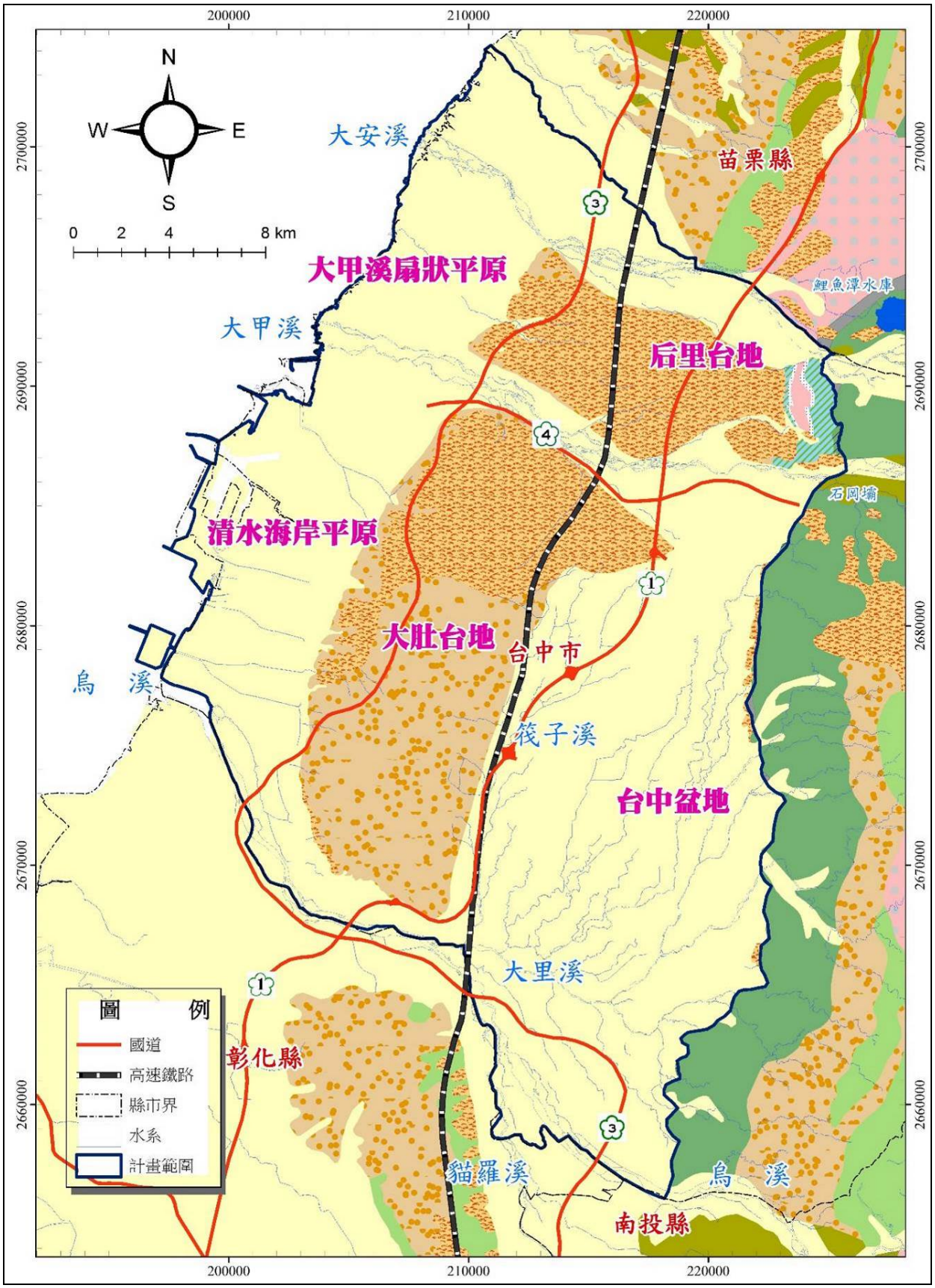
海岸平原側由北而南測站大秀(1)(2)、梧棲等站，經比較其水位歷線可知，淺層及深層水位變化一致，愈接近沙鹿、梧棲一帶，沉積環境愈趨複雜，地下水位歷線變化與降雨及河川補注之豐枯變化較無關聯。

(四)大肚台地

大肚台地地下水水位站主要只有永順(1)(2)兩站，經比較水位歷線可知，初期淺層及深層水位變化並不一致，差距達10m，近年則水位較為接近，主要原因可能是初期深層地下水觀測井受周邊抽水井抽水干擾，近年則因地下水使用停止，故水位變化較為一致。

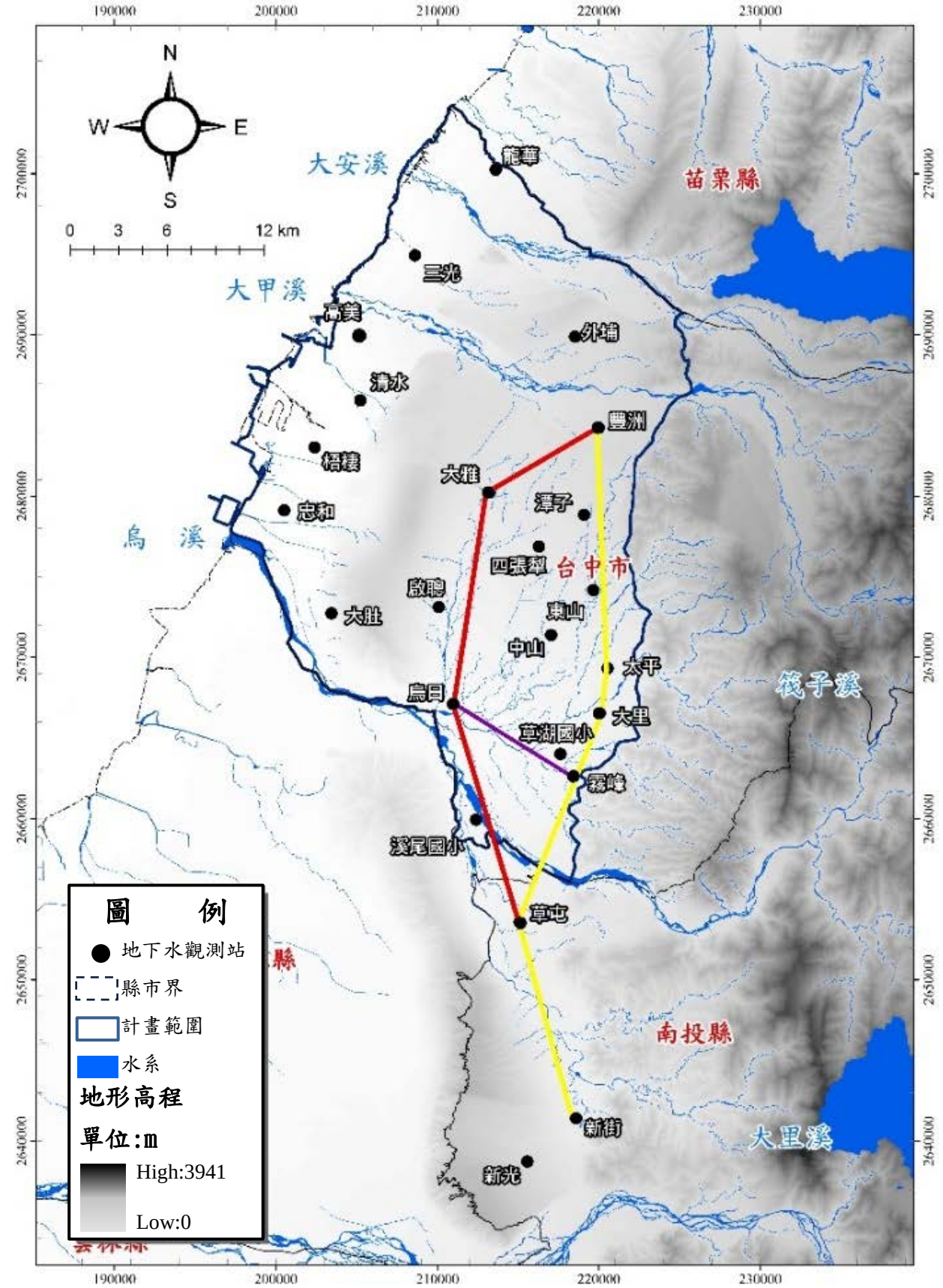
(五)后里台地

后里台地地下水水位站主要有后里(1)(2)及外埔(1)(2)兩站，經比較水位歷線可知，淺層及深層水位變化一致，豐枯水位變化約介於8～10m間，雖有規律豐枯變化，然由歷線形狀由來看，受鄰近抽水影響甚大。



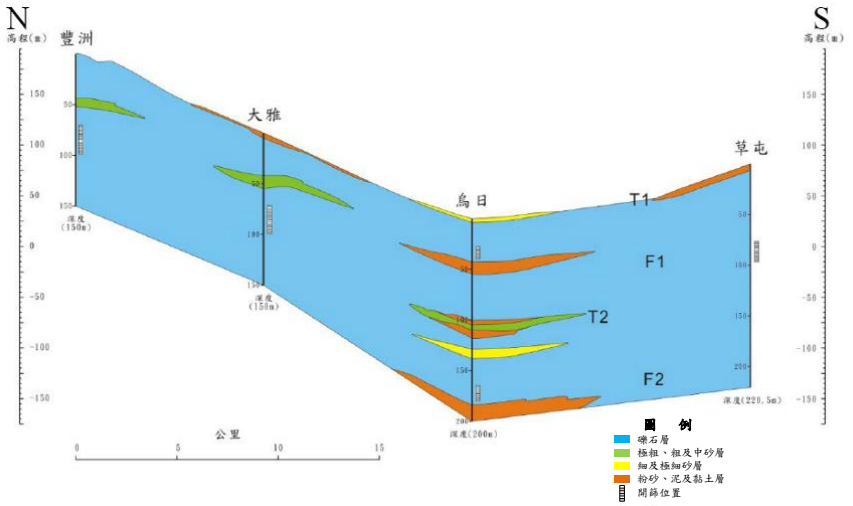
資料來源：地下水防災緊急備援井網規劃-台中地區，水規所，民國 106 年。

圖 2-1-1 台中地區地下水分區示意圖

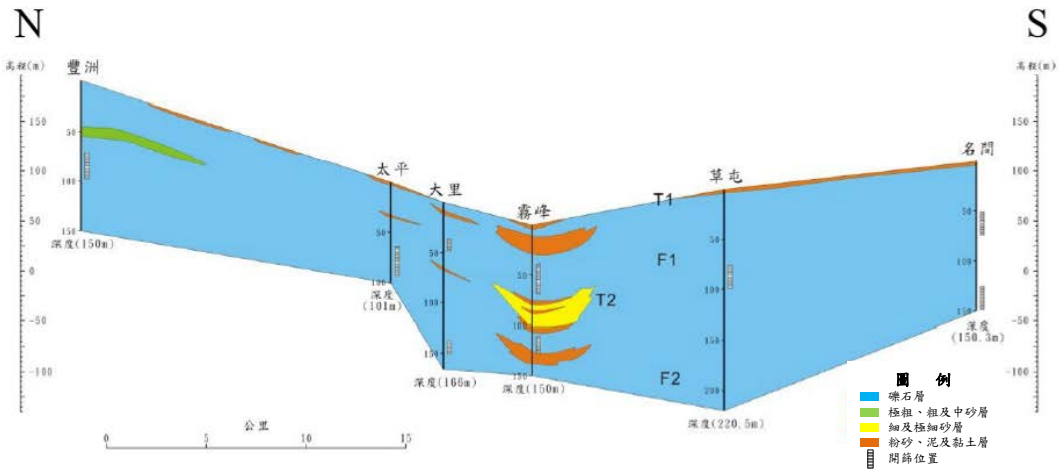


資料來源：地下水防災緊急備援井網規劃-台中地區，水規所，民國 106 年。

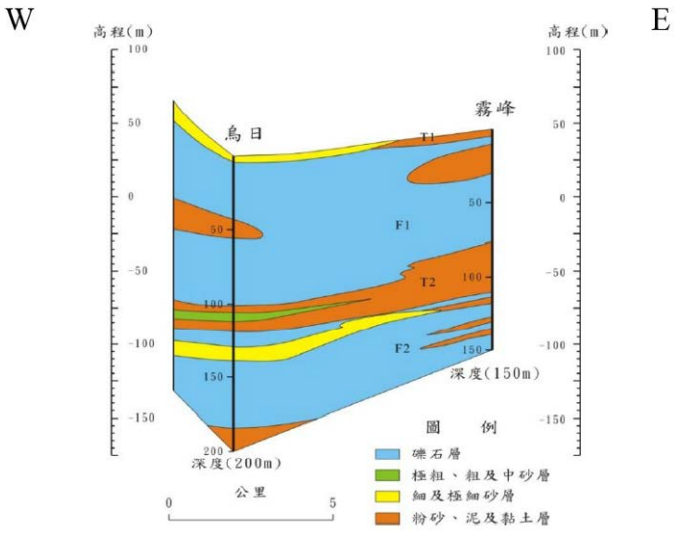
圖 2-1-2 台中盆地水文地質剖面觀測井位置圖



豐洲-草屯水文地質剖面圖



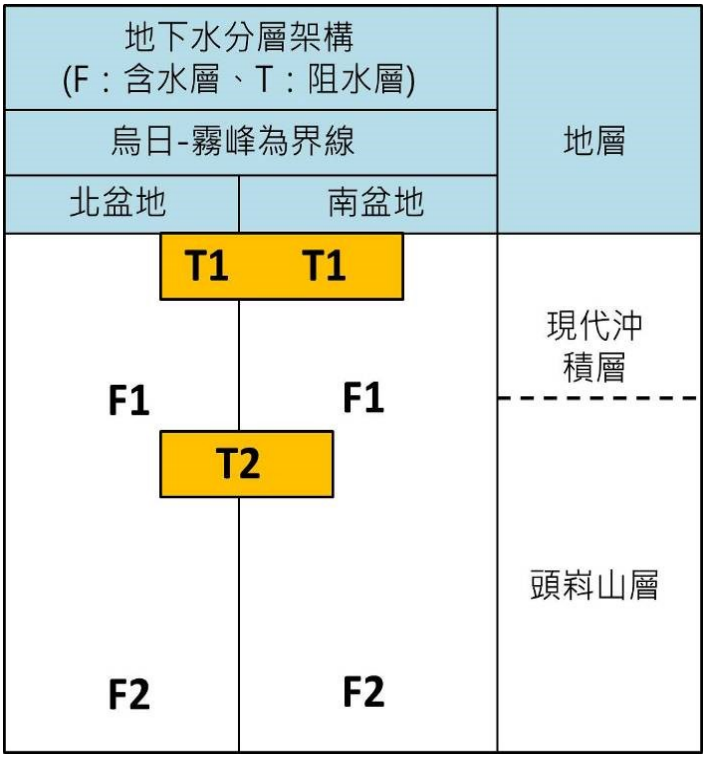
豐洲-名間水文地質剖面圖



烏日-霧峰水文地質剖面圖

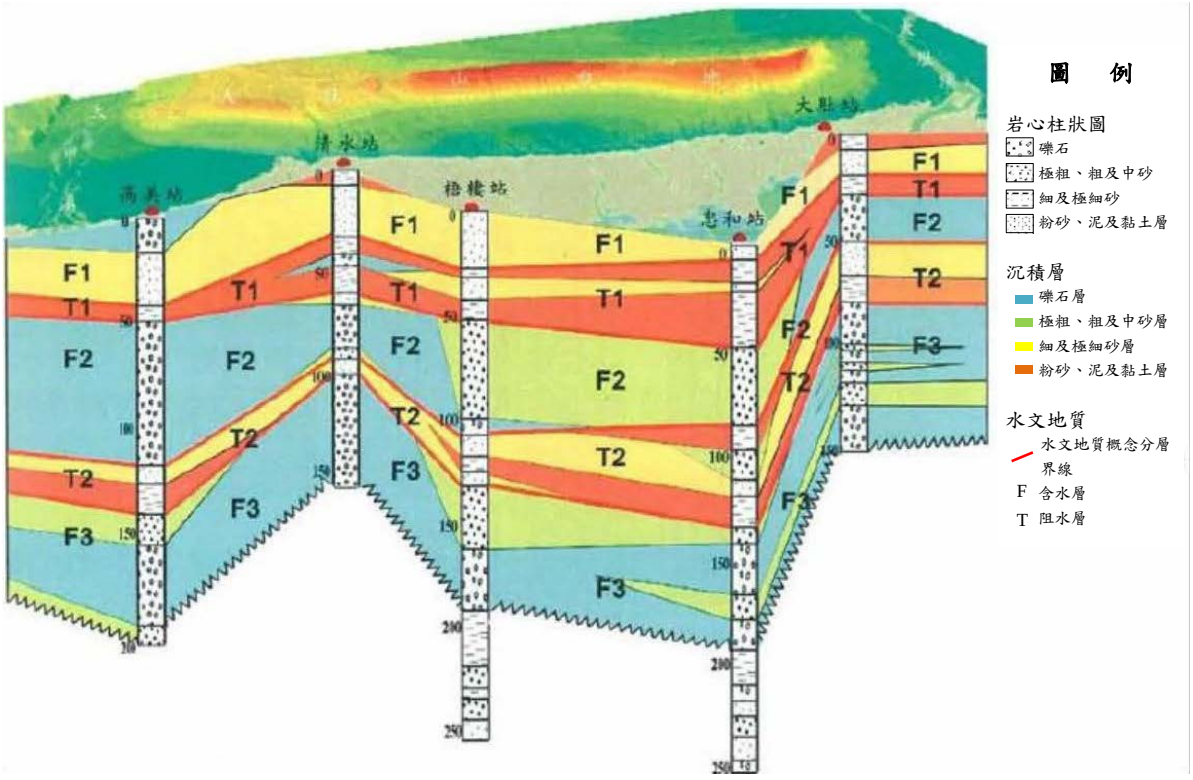
資料來源：地下水防災緊急備援井網規劃-台中地區，水規所，民國 106 年。

圖 2-1-3 台中地區水文地質剖面圖



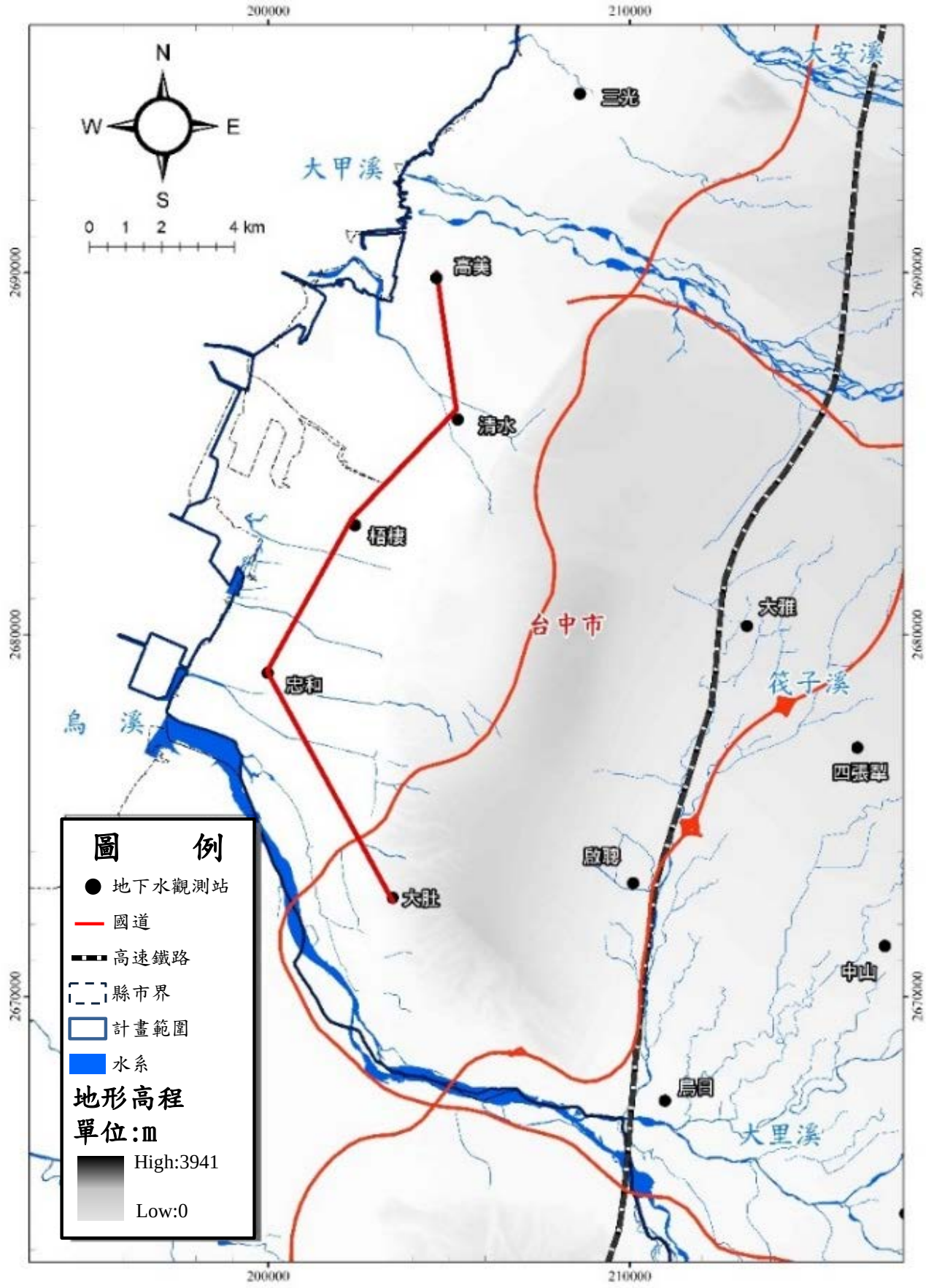
資料來源：地下水防災緊急備援井網規劃-台中地區，水規所，民國 106 年。

圖 2-1-4 台中盆地地下水分層架構圖



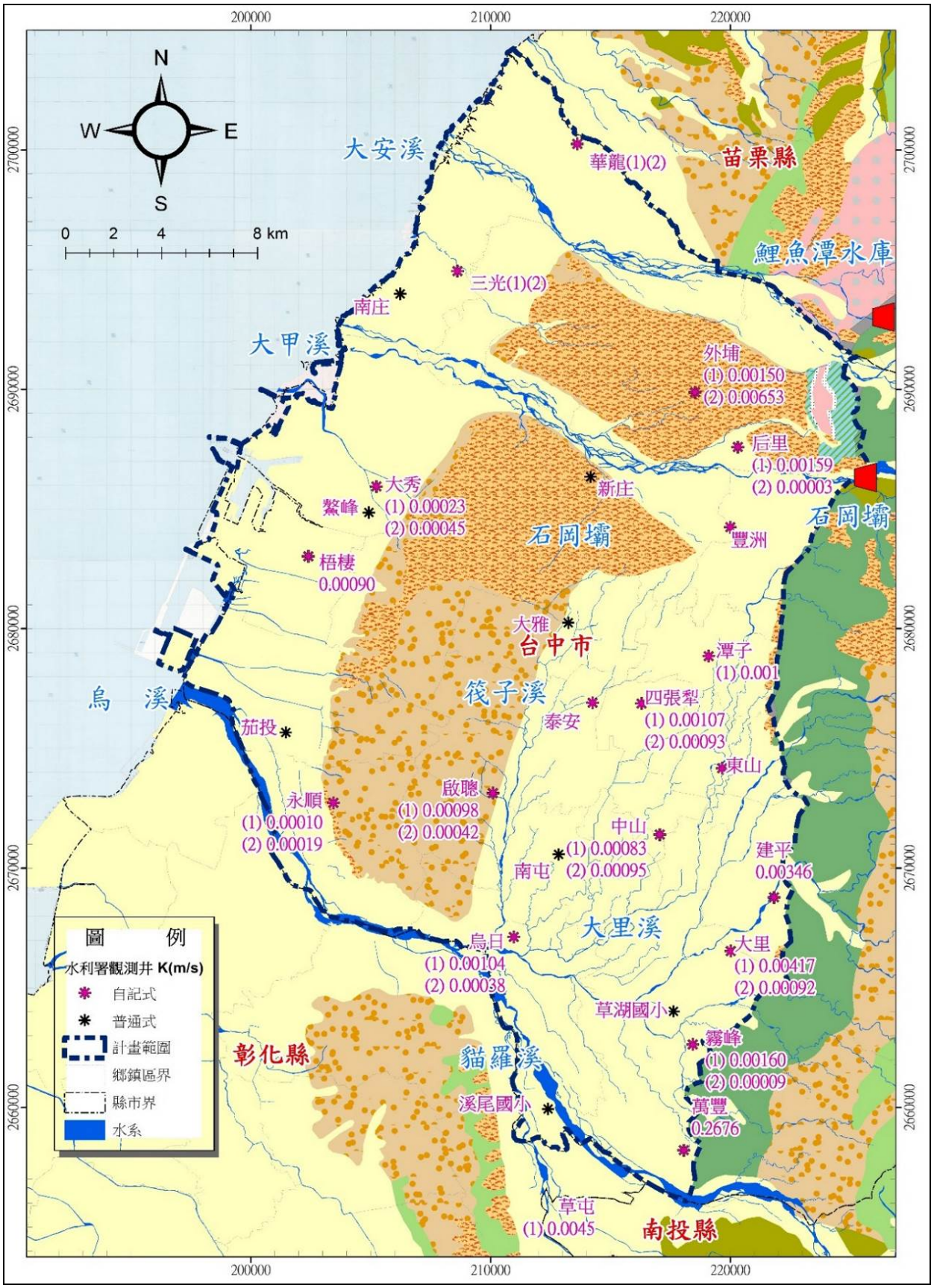
資料來源：地下水防災緊急備援井網規劃-台中地區，水規所，民國 106 年。

圖 2-1-5 台中清水海岸平原水文地質剖面圖



資料來源：地下水防災緊急備援井網規劃-台中地區，水規所，民國 106 年。

圖 2-1-6 台中海岸平原區水文地質剖面觀測井位置圖



資料來源：地下水防災緊急備援井網規劃-台中地區，水規所，民國 106 年。

圖 2-1-7 台中地區地下水水力傳導係數分佈圖

表2-1-1 台中地區地下水觀測井基本資料表

分區	井名	編號	井頂 (EL.m)	井徑 (in)	井深 (m)	靜水位 (m)	抽水位 (m)	Q (cmh)	Q/s (cmh/m)	T m^2/s	K (m/s)	紀錄年份
台中盆地	豐洲	06080111	190.20	6.00	100.00	38.43	44.43	40.70	6.78	-	-	2000~2016
	潭子(1)	06090111	169.20	6.00	150.00	62.15	78.48	30.00	1.96	0.012020	0.001000	2007~2016
	中山(1)	19010111	83.60	6.00	64.00	4.90	13.97	30.00	3.31	0.010000	0.000830	2007~2015
	中山(2)	19010121	83.60	6.00	150.00	6.61	13.26	45.00	6.76	0.011430	0.000950	2007~2015
	啟聰(1)	19006111	78.90	6.00	48.00	3.67	10.67	32.00	4.57	0.008950	0.000980	2005~2015
	啟聰(2)	19006121	78.90	6.00	136.00	5.42	15.78	28.00	2.70	0.005020	0.000420	2012~2016
	四張犁(1)	19080111	130.80	6.00	94.00	32.31	34.50	28.80	13.16	0.012750	0.001070	2007~2015
	四張犁(2)	19080121	130.90	6.00	180.00	32.06	39.71	45.60	5.96	0.016920	0.000930	2007~2015
	泰安	19060211	111.20	6.00	100.00	8.48	17.01	57.60	6.75	-	-	2005~2015
	烏日(1)	06150111	27.80	6.00	43.00	3.55	9.92	45.30	7.11	0.012420	0.001040	2005~2015
	烏日(2)	06150121	27.90	6.00	186.00	-3.36	7.14	65.60	6.25	0.006130	0.000380	2005~2015
	霧峰(1)	06180111	45.70	6.00	71.00	1.53	4.19	23.00	8.66	0.028840	0.001600	2000~2016
	霧峰(2)	06180121	45.70	6.00	131.00	0.00	18.83	9.00	0.48	0.000710	0.000090	2000~2016
	建平	06190111	87.00	6.00	95.00	19.06	21.53	25.00	10.12	0.041480	0.003460	2005~2016
	大里(1)	06200111	67.60	6.00	58.00	14.23	16.62	47.50	19.88	0.066750	0.004170	2005~2016
	大里(2)	06200121	67.60	6.00	156.00	13.19	15.96	39.00	14.10	0.014700	0.000920	2007~2016
大甲溪扇狀平原	華龍(1)	06030111	45.70	6.00		6.47	7.92	20.34	14.02	0.022670	-	2000~2016
	華龍(2)	06030121	27.90	6.00		4.17	12.26	13.28	1.64	0.000330	-	2000~2016
	三光(1)	06140111	202.50	6.00		2.55	5.65	31.53	10.17	0.026170	-	2007~2016
	三光(2)	06140121	8.20	6.00		2.58	12.69	11.14	1.10	0.001380	-	2007~2016
清水海岸平原	大秀(1)	06040111	130.80	6.00		3.55	16.84	27.00	2.03	0.002700	0.000230	2007~2016
	大秀(2)	06040121	43.40	6.00		1.16	9.65	48.00	5.65	0.005350	0.000450	2007~2016
	梧棲	06060111	190.10	6.00		4.62	8.94	50.00	11.57	0.014450	0.000900	2000~2016
大肚台地	永順(1)	06160111	67.60	6.00		6.47	17.52	27.00	2.44	0.001200	0.000100	2005~2016
	永順(2)	06160121	45.70	6.00		9.30	19.47	50.00	4.91	0.002230	0.000190	2007~2016
后里台地	外埔(1)	06070111	5.00	6.00		24.50	45.00	29.35	5.63	0.013520	0.001500	2007~2016
	外埔(2)	06070121	6.30	6.00		24.90	50.00	27.73	4.70	-	0.006530	2005~2016
	后里(1)	06070211	195.80	6.00		19.10	40.00	34.45	17.23	0.014270	0.001590	2005~2016
	后里(2)	06070221	43.40	6.00		20.40	32.71	25.80	2.44	0.000900	0.000030	2000~2016

資料來源：地下水防災緊急備援井網規劃-台中地區，水規所，民國 106 年。

2-2 地球物理調查成果

本計畫針對第一標設計及土地取得同意部分，優先進行4處地球物理調查之工作，項目為地電阻影像剖面探測，地電阻影像剖面探測(Resistivity Image Profiling簡寫為RIP)是一種二度空間高密度的電阻探測成果，其前提為假設測線下的地層電阻分佈於垂直測線方向為無限沿伸，故可以二維空間(測線方向、深度)表示，此法可大致掌握調查區域底下之地層構造及異常狀態，其優點為現場施測較為迅速，施測成果準確，可以快速、準確及有效掌握調查區域底下大範圍之狀態。

地電阻探測佈置八條測線，測線編號為PP11、PP12、PP41、PP42、PP51、PP52、PP81、PP82，測線長度皆為150公尺，測線PP11和PP12位於鑽井編號BH1上，測線PP41和PP42位於鑽井編號BH4上，測線PP51和PP52位於鑽井編號BH5上，測線PP81和PP82位於鑽井編號BH8上，各測線的起迄點與其高程列於表2-2-1，各測線位置示意圖如圖2-2-1。(現況檢測及施工照片，詳附錄一、地電阻探測成果報告)

表2-2-1 各地電阻影像剖面探測測線起迄點座標及其高程

編號	探測井名稱	測線編號	里程		E 座標 (TWD97)	N 座標 (TWD97)	高程
BH1	大甲溪北岸井	PP11	起點	0	210299.95	2691112.77	63.7
			迄點	150	210278.71	2690964.29	66.7
		PP12	起點	0	210321.55	2690905.52	59.2
			迄點	150	210188.46	2690974.71	56.7
BH4	坪林公園3號井	PP41	起點	0	222606.41	2671394.02	111.6
			迄點	150	222456.46	2671397.79	109.1
		PP42	起點	0	222527.93	2671295.96	110.0
			迄點	150	222533.19	2671445.87	108.9
BH5	921地震公園1號井	PP51	起點	0	221789.17	2667922.01	78.5
			迄點	150	221839.16	2668063.44	80.1
		PP52	起點	0	221841.73	2667871.27	81.1
			迄點	150	221807.04	2668017.19	79.4
BH8	大湳3號井	PP81	起點	0	221813.87	2685272.09	207.9
			迄點	150	221664.96	2685254.52	207.8
		PP82	起點	0	221758.64	2685170.03	210.9
			迄點	150	221773.32	2685319.15	210.3

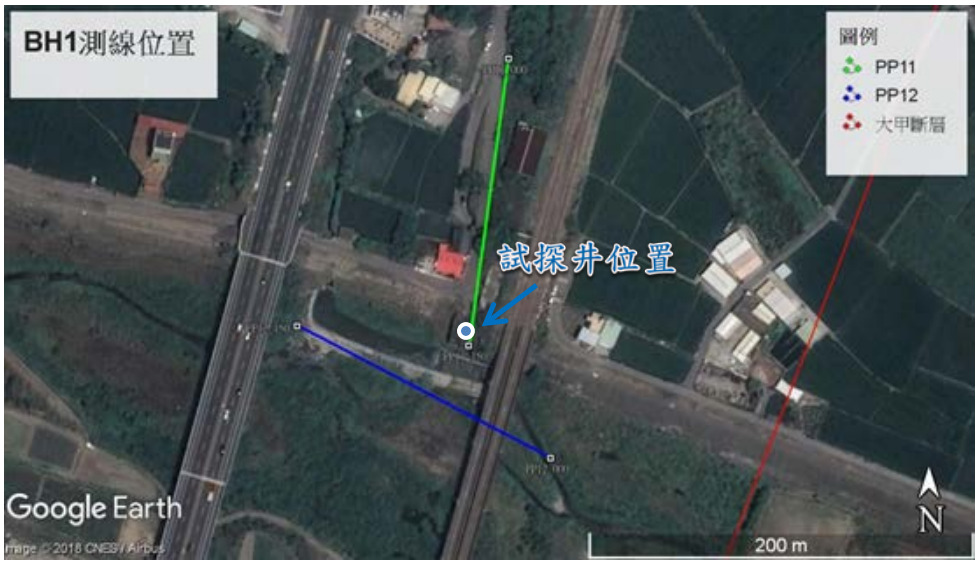
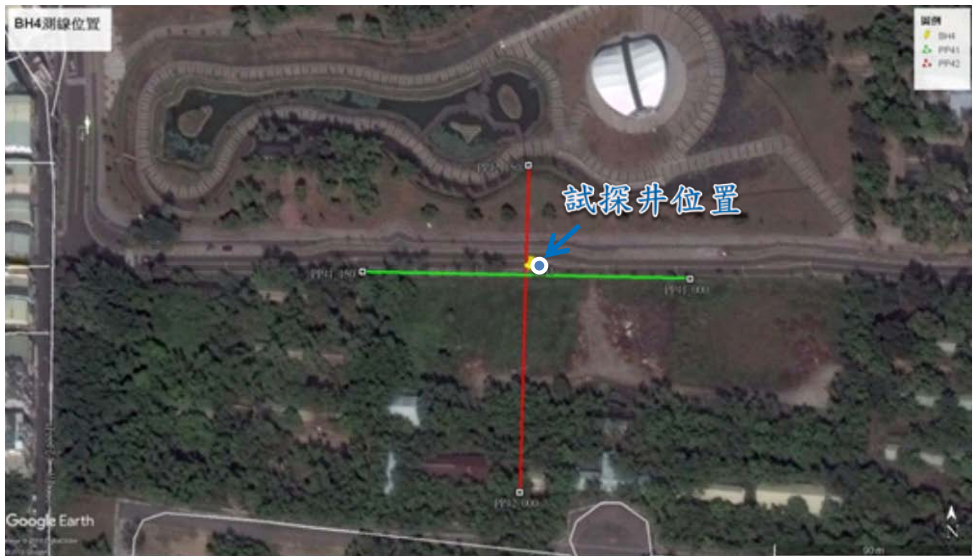
大甲溪北岸井測線位置示意圖	
坪林公園3號井測線位置示意圖	
921地震公園1號井測線位置示意圖	

圖 2-2-1 各測線位置示意圖(1/2)

大湳3號井測線位置示意圖	

圖 2-2-1 各測線位置示意圖(2/2)

施測剖面數據經資料處理分析研判，求得二維地電阻影像剖面(RIP)，詳附錄一所示。綜合地層電阻率成果推估地層界面，就地層電阻率特性來看電阻率越低表示地層泥、黏土含量越高或地層越破碎，電阻率越高則表示砂、礫石含量越高或乾燥，圖上根據地電阻影像剖面(RIP)探測出之異常，標示含水層等位置，試探井調查成果敘述如下:

一、大甲溪北岸井

(一)PP11測線調查成果，測線底部高程約0~25公尺以下，為低電阻率區域，依地層電性特徵研判含水量高，可能為地下水聚集區或濕潤的地層；另外測線位置95~100公尺處跨越車行地下道，造成地電阻資料被地下道影響產生不連續之狀態，如圖2-2-2。

(二)PP12測線調查成果，測線位置0~40公尺及90~150公尺在地表礫石堆積下方(高程30公尺之上)，為極低電阻率區域，依地層電性特徵研判含水量高，可能為地下水聚集區或濕潤的地層；測線位置45~80公尺高程約38~56公尺，顯示地電阻率較低，研判可能為地表河道伏流水，但該區域下方至高程-8公尺之間，有較高電阻區域，研判此區域受到側向混凝土結構影響造成異常電阻率；另外調查結果顯示，高程-8公尺下方區域電阻率低，研判為含水區域，如圖2-2-3。

二、坪林公園3號井

(一)PP41測線調查成果，研判高含水區域分佈於，測線位置0~40公尺高程約65~105公尺，及測線位置60~130公尺高程約80~105公尺，為低電阻率區域，依地層電性特徵研判含水量高，可能為地下水聚集區或濕潤的地層，

如圖2-2-4。

(二)PP42測線調查成果，研判高含水區域分佈於，測線位置100~130公尺高程約85~100公尺，及測線位置50~130公尺高程約75公尺以下，為低電阻率區域，依地層電性特徵研判含水量高，可能為地下水聚集區或濕潤的地層，如圖2-2-5。

三、921地震公園1號井

(一)PP51測線調查成果，研判高含水區域分佈於，測線位置0~80公尺高程約0~60公尺，為低電阻率區域，依地層電性特徵研判含水量高，研判此區域底下為含水較豐富的地層結構，如圖2-2-6。

(二)PP52測線調查成果，研判高含水區域分佈於，測線位置30~135公尺高程約15~60公尺，為低電阻率區域，依地層電性特徵研判含水量高，研判此區域底下為含水較豐富的地層結構，如圖2-2-7。

四、大湳3號井

(一)PP81測線調查成果，研判高含水區域分佈於，測線位置40~60公尺高程約200公尺，及測線位置10~95公尺高程約160~170公尺以下，為低電阻率區域，依地層電性特徵研判含水量高，可能為地下水聚集區或濕潤的地層，如圖2-2-8。

(二)PP81測線調查成果，研判高含水區域分佈於，測線位置10~50公尺高程約180~212公尺、測線位置90~120公尺高程約160~198公尺，及測線位置60~130公尺高程約150公尺以下，為低電阻率區域，依地層電性特徵研判含水量高，可能為地下水聚集區或濕潤的地層，如圖2-2-9。

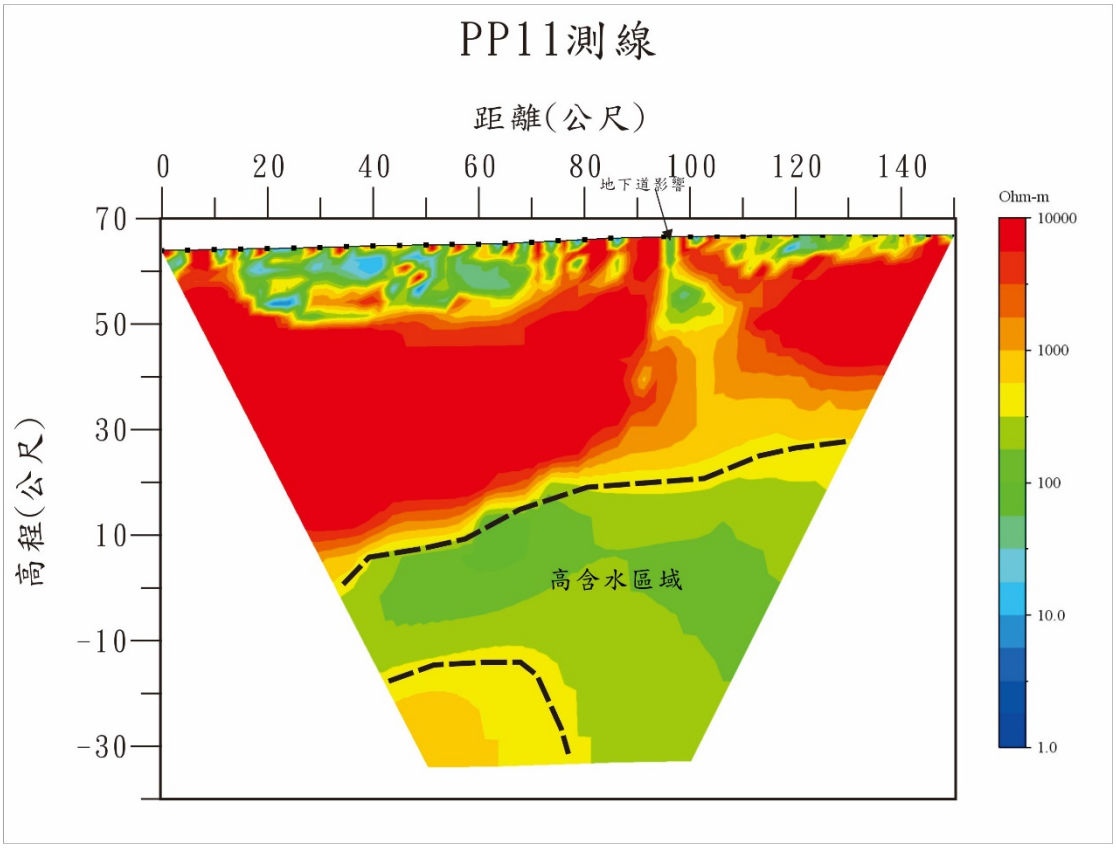


圖 2-2-2 PP11 測線地電阻影像剖面法探測成果

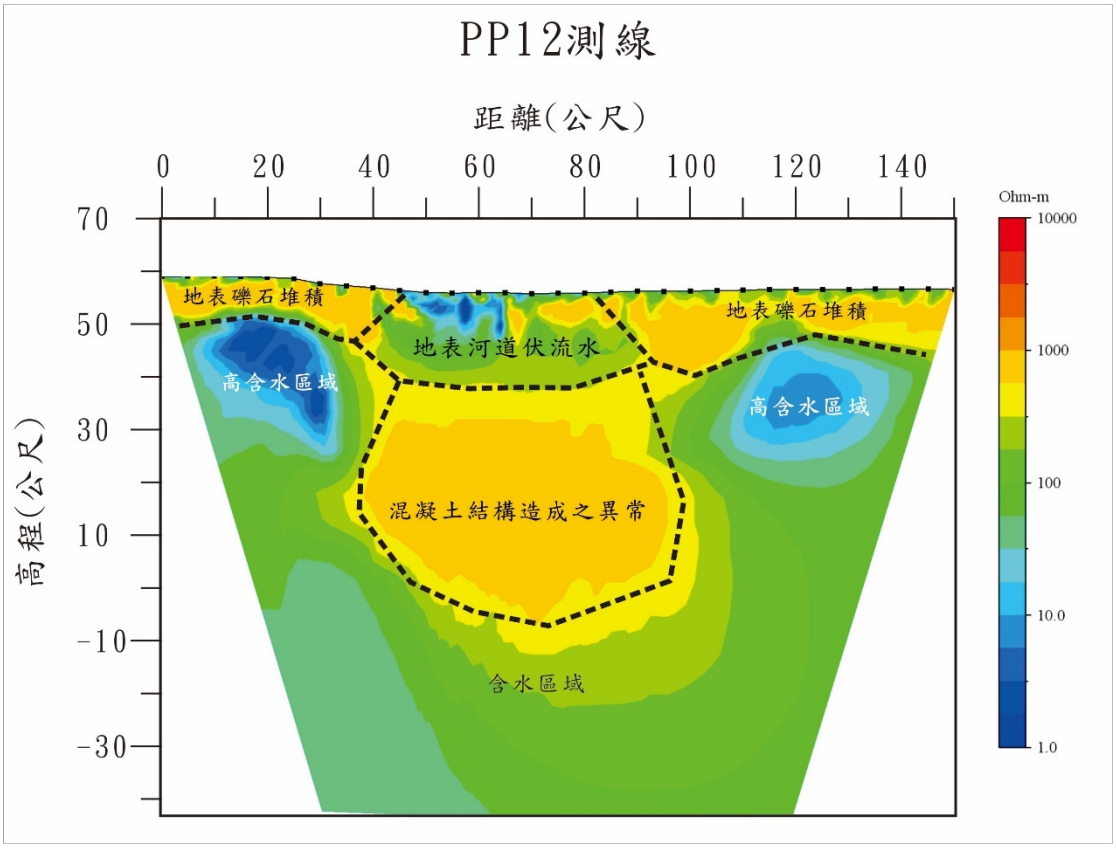


圖 2-2-3 PP12 測線地電阻影像剖面法探測成果

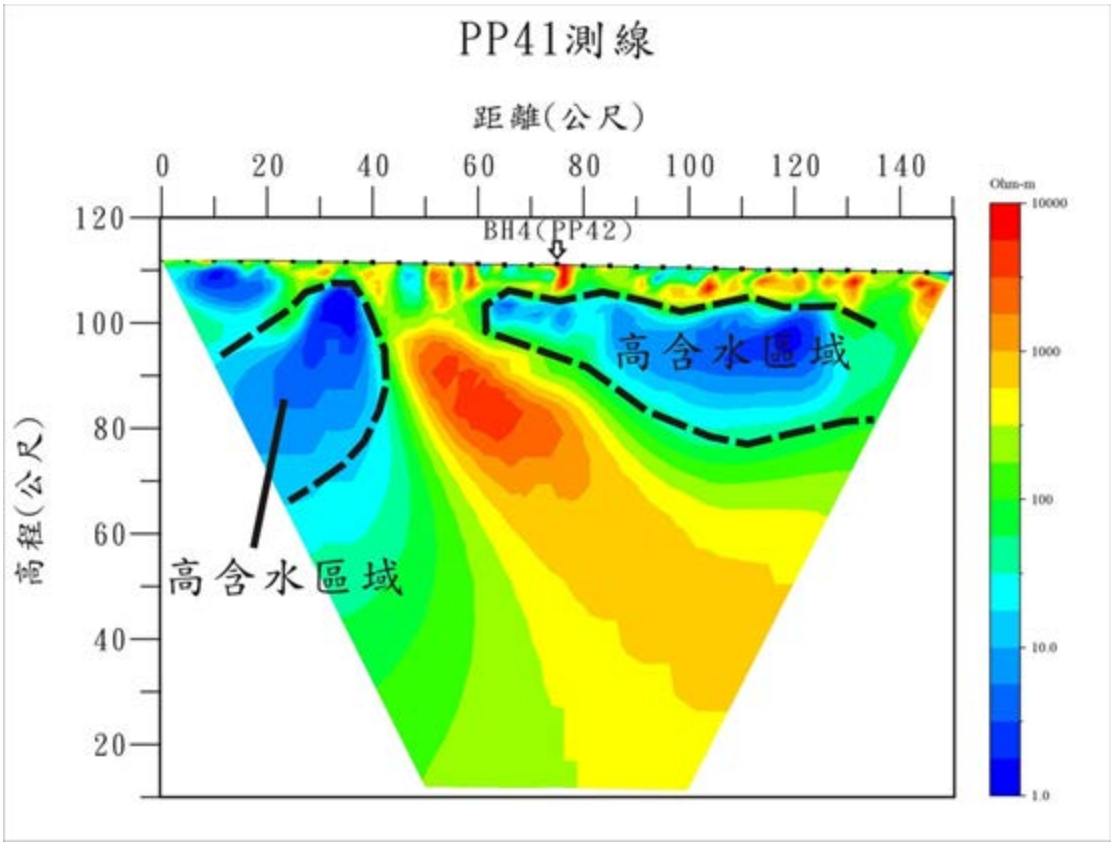


圖 2-2-4 PP41 測線地電阻影像剖面法探測成果

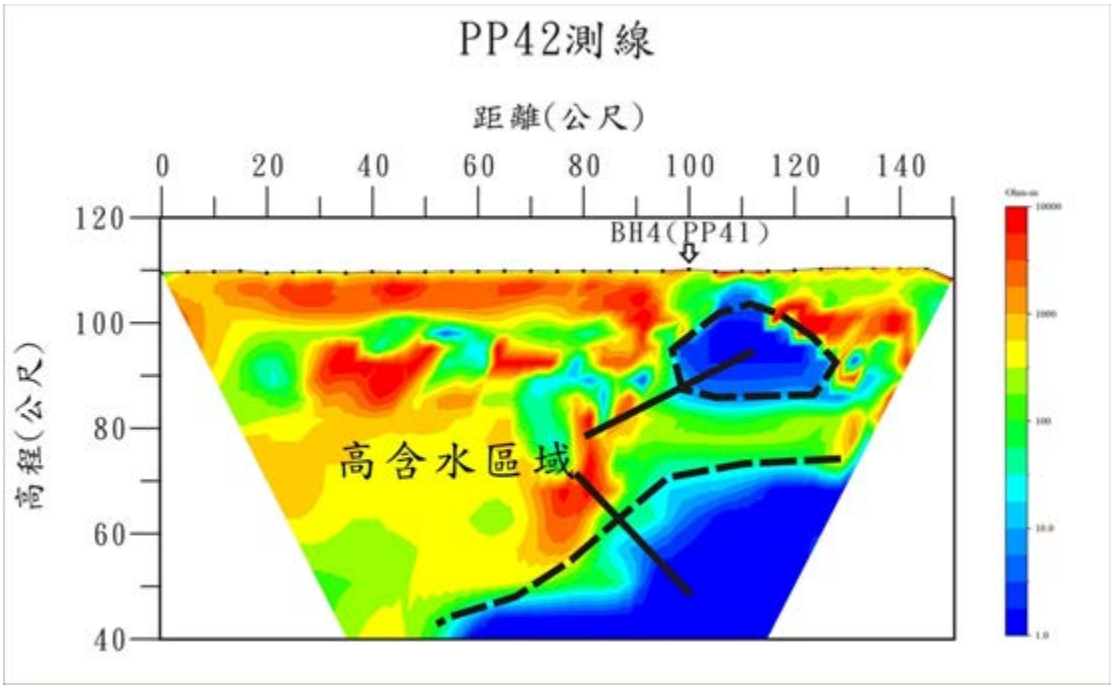


圖 2-2-5 PP42 測線地電阻影像剖面法探測成果

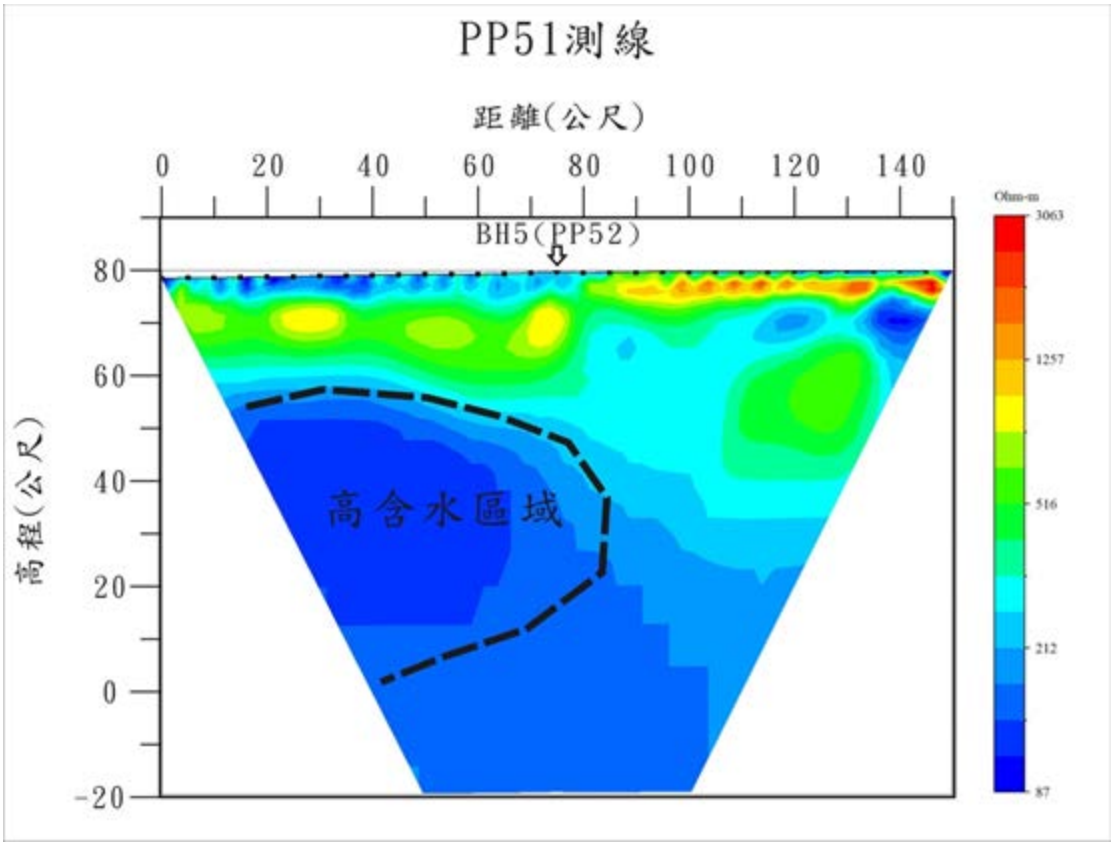


圖 2-2-6 PP51 測線地電阻影像剖面法探測成果

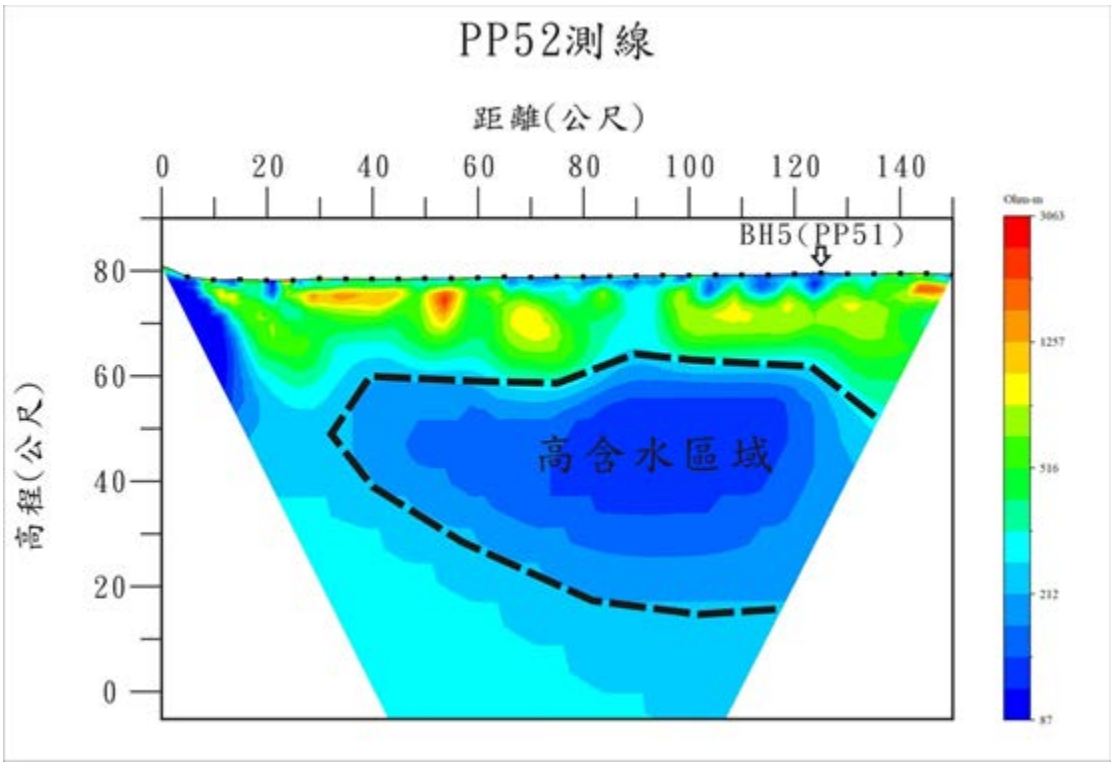


圖 2-2-7 PP52 測線地電阻影像剖面法探測成果

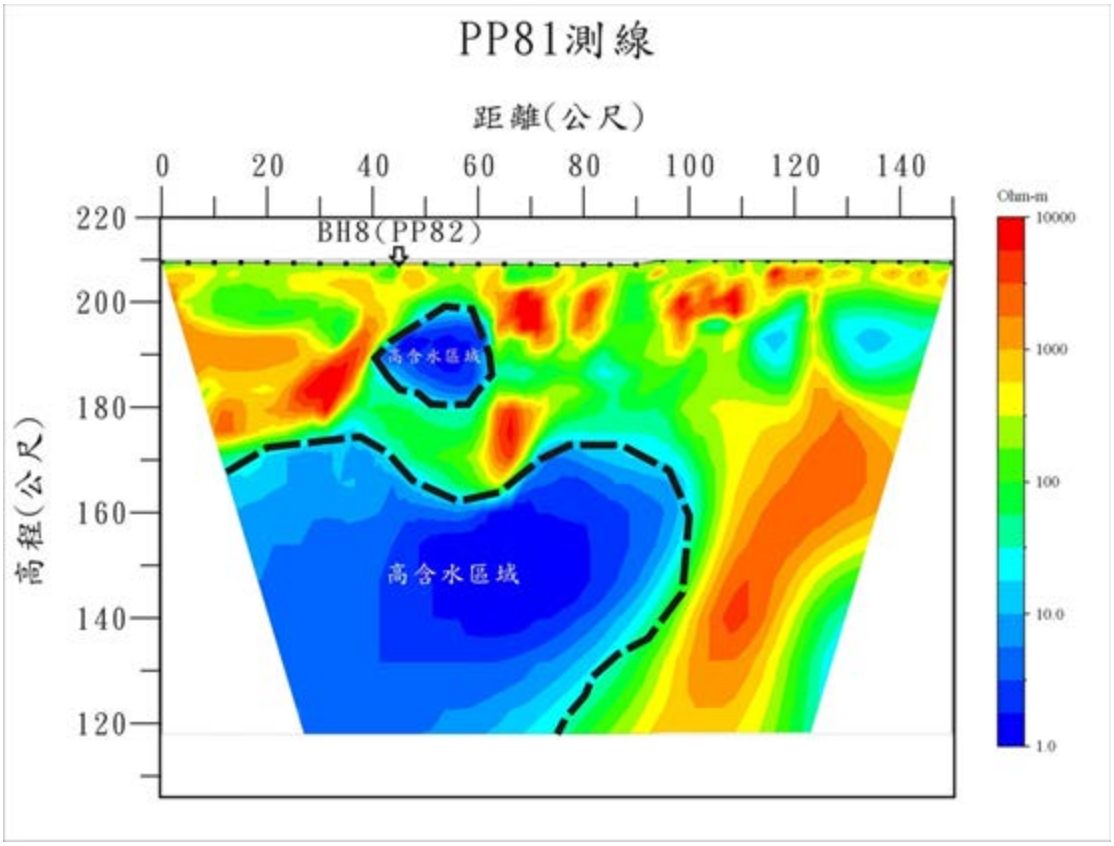


圖 2-2-8 PP81 測線地電阻影像剖面法探測成果

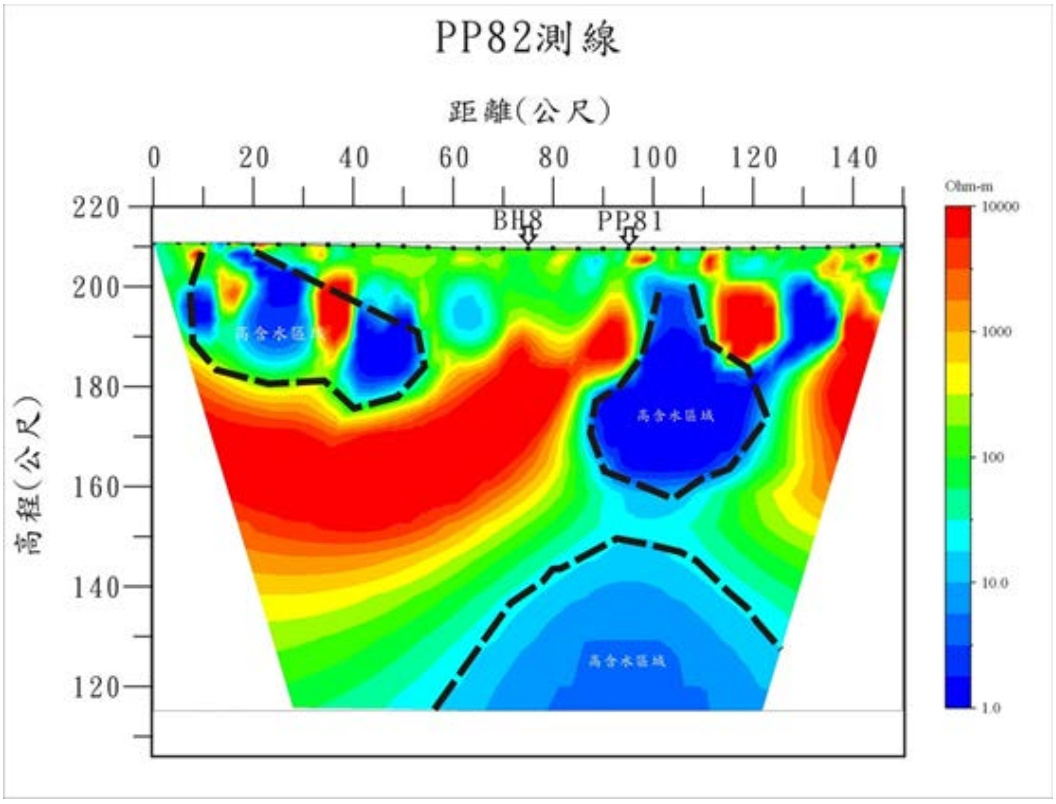


圖 2-2-9 PP82 測線地電阻影像剖面法探測成果

2-3 水井探挖成果

本計畫是以鑽堡機進行試探井鑽掘作業，每孔鑽掘深度為150m，但因各井況地質條件及含水層不同，原則上以鑽堡機施作極限為本次施作深度。目前大甲溪北岸井、坪林公園3號井、921地震公園1號井及大湳3號井4處水井探挖，已於民國107年7月19日施作完成，相關基本資料詳表2-3-1，試探井施工照片詳圖2-3-1~2-3-4所示。

表2-3-1 水井探挖基本資料

名稱	大甲溪北岸井 BH1	坪林公園 3 號井 BH4	921 地震公園 1 號井 BH5	大湳 3 號井 BH8
施作日期	7 月 14 日~7 月 19 日	5 月 30 日~6 月 6 日	5 月 19 日~5 月 25 日	6 月 12 日~6 月 16 日
鑽掘深度	143.5m	150m	145.5m	150m

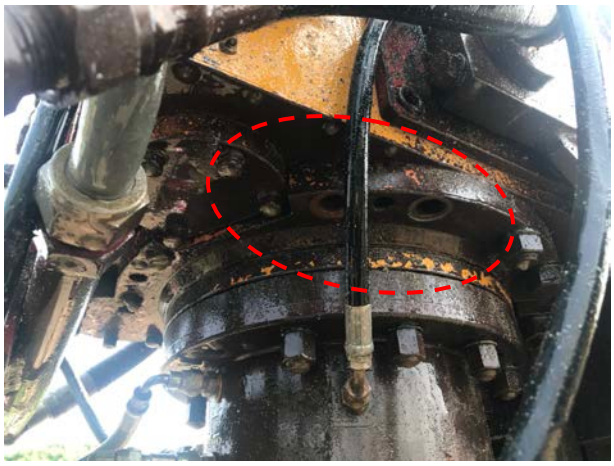
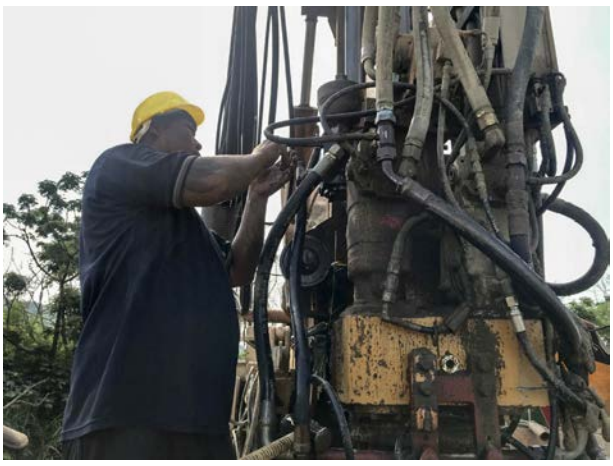
	
大甲溪北岸井圍籬及工程告示牌	28m 施作現況(地下水位 13.28m)
	
60m 施作現況(地下水位 13.28m)	外套管銜接
	
現場砂質地層，深度 144m 機具螺絲斷裂，外套管扭力已達極大值無法鑽掘	螺絲斷裂機具修復

圖 2-3-1 大甲溪北岸井探挖成果

	
坪林公園 3 號井施工工程告示牌	49m 施作現況(地下水位 36.88m)
	
周邊圍籬現況	內套管銜接
	
124m 施作現況(地下水位 36.88m)	路面清掃

圖 2-3-2 坪林公園 3 號井探挖成果

	
機具進場施作	14m 施作現況(未遇到地下水)
	
外套管銜接	64m 施作現況(地下水位 21.86m)
	
地層堅硬，145.5m 鑽頭磨損嚴重，已無法鑽掘	濾水管埋設

圖 2-3-3 921 地震公園 1 號井探挖成果

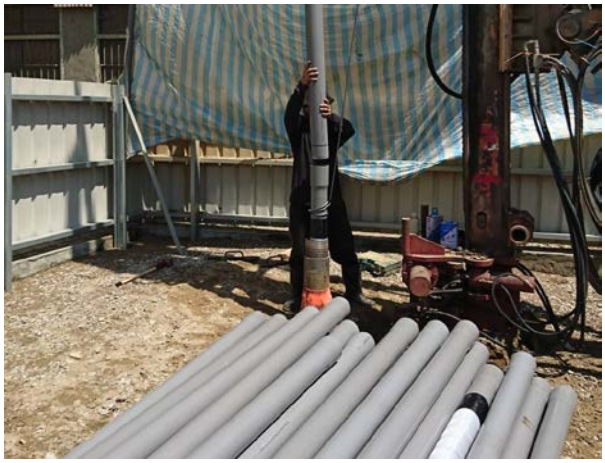
	
套管銜接中心點定位	104m 施作現況(地下水位 41.26m)
	
148m 施作現況(地下水位 41.26m)	濾水管下管

圖 2-3-4 大湳 3 號井探挖成果

2-4 井體攝影成果

井體攝影使用GeoVISION所生產之孔內攝影檢測系統，它能即時提供地下300公尺以內深度的影像資訊，並外接電腦或視訊設備直接擷取影像錄製，提供井體維護人員所需之孔內資訊，包括孔內的表面破損情形、積垢種類、管底淤砂，並觀察孔內濾水管的情形，詳附錄二。試探井內部攝影成果，如表2-4-1~2-4-3所示。

表2-4-1 「大甲溪北岸井」井體攝影成果表

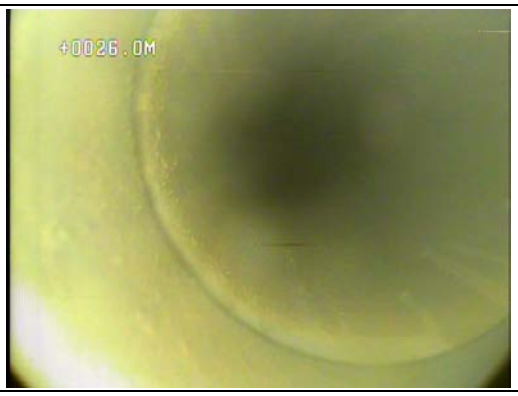
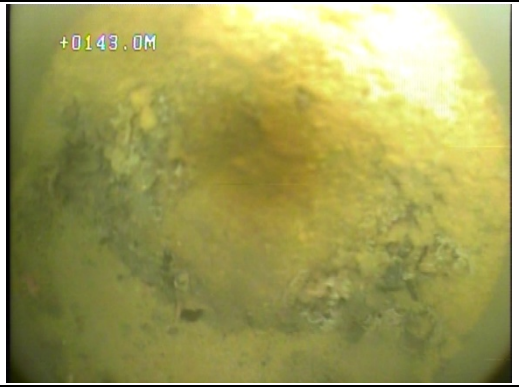
<table>
<tr><td>井號</td><td>大甲溪北岸井</td><td>井徑</td><td>4 吋井</td><td>攝影深度</td><td>143m</td></tr>
<tr><td>水井位置</td><td colspan="5">大甲溪畔</td></tr>
<tr><td colspan="3"> 
</td><td colspan="3"> 
</td></tr>
<tr><td colspan="3">深度：11.8m，現況：靜水位面。</td><td colspan="3">深度：26.0m，現況：井管狀況正常。</td></tr>
<tr><td colspan="3"> 
</td><td colspan="3"> 
</td></tr>
<tr><td colspan="3">深度：60.0m，現況：井管連接縫正常。</td><td colspan="3">深度：89.1m，現況：井管連接縫正常。</td></tr>
<tr><td colspan="3"> 
</td><td colspan="3"> 
</td></tr>
<tr><td colspan="3">深度：94.2m，現況：篩孔清晰，功能正常。</td><td colspan="3">深度：106.8m，現況：井管連接縫正常。</td></tr>
<tr><td colspan="3"> 
</td><td colspan="3"> 
</td></tr>
<tr><td colspan="3">深度：134.5m，現況：篩孔清晰，功能正常。</td><td colspan="3">深度：143m，現況：井體攝影至深度 143m。</td></tr>
</table>

表2-4-2 「坪林公園3號井」井體攝影成果表

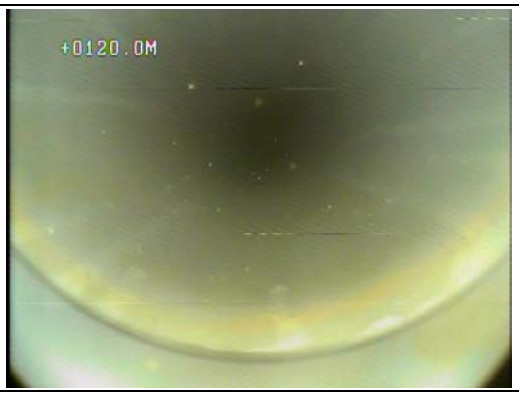
<table>
<tr><td>井號</td><td>坪林公園 3 號井</td><td>井徑</td><td>4 吋井</td><td>攝影深度</td><td>149.1m</td></tr>
<tr><td>水井位置</td><td colspan="5">坪林公園</td></tr>
<tr><td colspan="3"> 
</td><td colspan="3"> 
</td></tr>
<tr><td colspan="3">深度：17.9m，現況：井管狀況正常。</td><td colspan="3">深度：35.5m，現況：井管狀況正常。</td></tr>
<tr><td colspan="3"> 
</td><td colspan="3"> 
</td></tr>
<tr><td colspan="3">深度：56.9m，現況：井管連接縫正常。</td><td colspan="3">深度：115.4m，現況：篩孔清晰，功能正常。</td></tr>
<tr><td colspan="3"> 
</td><td colspan="3"> 
</td></tr>
<tr><td colspan="3">深度：120.0m，現況：井管連接縫正常。</td><td colspan="3">深度：126.7m，現況：篩孔清晰，功能正常。</td></tr>
<tr><td colspan="3"> 
</td><td colspan="3"> 
</td></tr>
<tr><td colspan="3">深度：135.5m，現況：篩孔清晰，功能正常。</td><td colspan="3">深度：149.1m，現況：井體攝影至深度 149.1m。</td></tr>
</table>

表2-4-3 「921地震公園1號井」井體攝影成果表

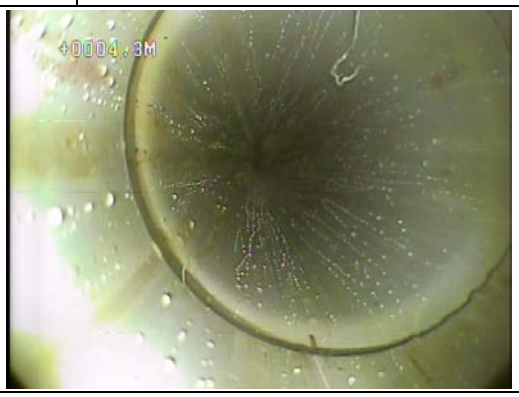
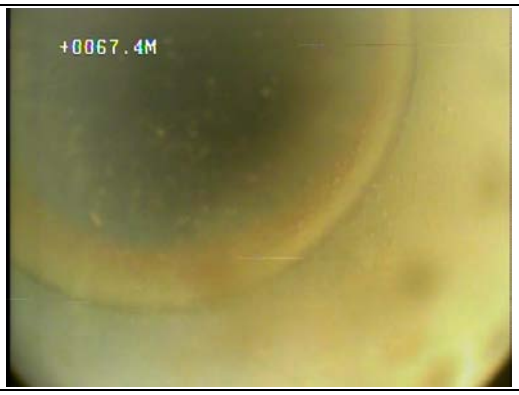
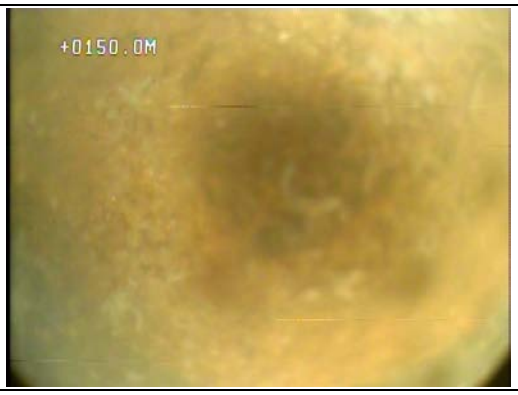
<table>
<tr><td>井號</td><td>921 地震公園 1 號井</td><td>井徑</td><td>4 吋井</td><td>攝影深度</td><td>145.5m</td></tr>
<tr><td>水井位置</td><td colspan="5">921 地震公園</td></tr>
<tr><td colspan="3">  </td><td colspan="3">  </td></tr>
<tr><td colspan="3">深度：4.3 m，現況：井管連接縫正常。</td><td colspan="3">深度：33.5 m，現況：井管連接縫正常。</td></tr>
<tr><td colspan="3">  </td><td colspan="3">  </td></tr>
<tr><td colspan="3">深度：62.6m，現況：井管連接縫正常。</td><td colspan="3">深度：92.1m，現況：井管狀況正常。</td></tr>
<tr><td colspan="3">  </td><td colspan="3">  </td></tr>
<tr><td colspan="3">深度：124.0m，現況：井管狀況正常。</td><td colspan="3">深度：137.5m，現況：篩孔清晰，功能正常。</td></tr>
<tr><td colspan="3">  </td><td colspan="3">  </td></tr>
<tr><td colspan="3">深度：141.9m，現況：篩孔清晰，功能正常。</td><td colspan="3">深度：145.5m，現況：井體攝影至深度 145.5m。</td></tr>
</table>

表2-4-4 「大湳3號井」井體攝影成果表

井號	大湳 3 號井	井徑	4 吋井	攝影深度	150m
水井位置	台中市豐原市三豐路二段 309 號				
					
深度：14.0 m，現況：井管連接縫正常。		深度：44.0 m，現況：井管狀況正常。			
					
深度：67.4m，現況：井管連接縫正常。		深度：87.2m，現況：井管狀況正常。			
					
深度：106.2m，現況：井管連接縫正常。		深度：132.2m，現況：篩孔清晰，功能正常。			
					
深度：145.7m，現況：篩孔清晰，功能正常。		深度：150m，現況：井體攝影至深度 150m。			

2-5 水質檢測成果

本計畫是針對試探井進行水質檢測，了解該區域地下水質狀況，因此需進行「飲用水水源水質標準」及「飲用水水質標準」共計78項檢測，目前檢測結果顯示，大甲溪北岸鐵、錳含量超標，921地震公園鐵含量超標，相關試驗結果及標準如表2-5-1所示。檢測成果報告詳附錄三。

表2-5-1 水質檢測成果(1/3)

檢測標準	項目	檢測標準	單位	檢測成果			
				大甲溪北岸井	坪林公園3號井	921地震公園1號井	大湳3號井
飲用水水源水質標準	大腸桿菌群密度	20,000	CFU/100mL	與大腸桿菌群意義相同，管制單位不同，唯環保署僅認證大腸桿菌群，故以大腸桿菌群出具報告			
	氨氮	1	mg/L	<0.02	ND	<0.02	ND
	化學需氧量	25	mg/L	2.3	3.5	ND	ND
	總有機碳	4	mg/L	0.8	1.4	1.2	<0.5
	砷	0.05	mg/L	0.00049	0.00014	0.00036	0.00022
	鉛	0.05	mg/L	0.00147	0.00068	0.0013	0.00026
	鎘	0.01	mg/L	<0.0012	ND	ND	ND
	鉻	0.05	mg/L	0.00098	0.00028	0.00424	0.00069
	汞	0.002	mg/L	ND	ND	ND	ND
	硒	0.05	mg/L	<0.00025	<0.0002	0.00033	<0.0002
飲用水水質標準	大腸桿菌群	6	CFU/100mL	30	<1	41	12
	總菌落數	100	CFU/mL	8000	2700	410	600
	臭度	3	初嗅數	<1	<1	<1	<1
	濁度	2	NTU	20	1.5	6.1	0.2
	色度	5	鉑鈷	30	<5	<5	5
	砷	0.01	mg/L	0.00049	0.00014	0.00036	0.00022
	鉛	0.01	mg/L	0.00147	0.00068	0.0013	0.00026
	硒	0.01	mg/L	<0.00025	<0.0002	0.00033	<0.0002
	鉻	0.05	mg/L	0.00098	0.00028	0.00424	0.00069
	鎘	0.005	mg/L	<0.00012	ND	ND	ND
	鋇	2.0	mg/L	0.00743	0.0164	0.0202	0.0135
	銻	0.01	mg/L	<0.00012	0.0001	<0.00012	<0.0001

註:ND:未檢測出含量

表2-5-1 水質檢測成果(2/3)

檢測標準	項目	檢測標準	單位	檢測成果			
				大甲溪北岸井	坪林公園3號井	921地震公園1號井	大湳3號井
飲用水水質標準	鎳	0.07	mg/L	0.00123	0.00026	0.0007	ND
	汞	0.002	mg/L	ND	ND	ND	ND
	氰鹽	0.05	mg/L	ND	ND	ND	ND
	亞硝酸鹽氮	0.1	mg/L	<0.01	<0.01	<0.01	ND
	總三鹵甲烷	0.08	mg/L	ND	<0.00066	<0.00066	ND
	鹵乙酸類	0.06	mg/L	ND	ND	ND	ND
	溴酸鹽	0.01	mg/L	ND	ND	ND	ND
	亞氯酸鹽	1.0	mg/L	僅限添加氣態二氧化氯消毒之供水系統，故無需進行檢測			
	三氯乙烯	0.005	mg/L	ND	ND	ND	ND
	四氯化碳	0.005	mg/L	ND	ND	ND	ND
	1,1,1-三氯乙烷	0.2	mg/L	ND	ND	ND	ND
	1,2-二氯乙烷	0.005	mg/L	ND	ND	ND	ND
	氯乙烯	0.002	mg/L	ND	ND	ND	ND
	苯	0.005	mg/L	ND	ND	ND	ND
	對-二氯苯	0.075	mg/L	ND	ND	ND	ND
	1,1-二氯乙烯	0.007	mg/L	ND	ND	ND	ND
	二氯甲烷	0.02	mg/L	ND	ND	0.011	ND
	鄰-二氯苯	0.6	mg/L	ND	ND	ND	ND
	甲苯	1	mg/L	ND	0.00158	<0.0005	<0.0005
	二甲苯	10	mg/L	ND	ND	ND	ND
	順-1,2-二氯乙烯	0.07	mg/L	ND	ND	ND	ND
	反-1,2-二氯乙烯	0.1	mg/L	ND	ND	ND	ND
	四氯乙烯	0.005	mg/L	ND	ND	0.00067	ND
	安殺番	0.003	mg/L	ND	ND	ND	ND
	靈丹	0.0002	mg/L	ND	ND	ND	ND
	丁基拉草	0.02	mg/L	ND	ND	ND	ND
	2,4-地	0.07	mg/L	ND	ND	ND	ND
	巴拉刈	0.01	mg/L	ND	ND	ND	ND
	納乃得	0.01	mg/L	ND	ND	ND	ND
	加保扶	0.02	mg/L	ND	ND	ND	ND

註:ND:未檢測出含量

表2-5-1 水質檢測成果(3/3)

	項目	檢測標準	單位	檢測成果			
				大甲溪北岸井	坪林公園3號井	921地震公園1號井	大湳3號井
檢測標準	滅必蝨	0.02	mg/L	ND	ND	ND	ND
	達馬松	0.02	mg/L	ND	ND	ND	ND
	大利松	0.005	mg/L	ND	ND	ND	ND
	巴拉松	0.02	mg/L	ND	ND	ND	ND
	一品松	0.005	mg/L	ND	ND	ND	ND
	亞素靈	0.003	mg/L	ND	ND	ND	ND
	戴奧辛	3	Pg-WHO-TEQ/L	0.048	0.136	0.024	0.086
	氟鹽	0.8	mg/L	<0.1	<0.1	<0.1	0.11
	硝酸鹽氮	10.0	mg/L	1.32	5.92	5.06	1.52
	銀	0.05	mg/L	ND	<0.0001	<0.00062	ND
	鉬	0.07	mg/L	0.00139	0.00019	0.00081	0.00074
	鋇	0.07	mg/L	ND	ND	ND	ND
	鐵	0.3	mg/L	**0.810**	0.0328	**0.366**	<0.005
	錳	0.05	mg/L	**0.061**	0.00711	0.025	0.00215
	銅	1.0	mg/L	0.00076	<0.0005	0.00084	<0.0005
	鋅	5.0	mg/L	0.00369	0.0028	0.0043	<0.001
	硫酸鹽	250	mg/L	86.0	63.6	58.9	41.1
	酚類	0.001	mg/L	ND	ND	ND	ND
	陰離子界面活性劑	0.5	mg/L	ND	<0.05	ND	<0.05
	氯鹽	250	mg/L	12.4	12.8	13.2	3.00
	氨氮	0.1	mg/L	<0.02	ND	<0.02	ND
	總硬度	300	mg/L	185	175	170	122
	總溶解固體量	500	mg/L	323	274	298	179
	鋁	0.3	mg/L	0.479	<0.05	0.270	<0.05
	自由有效餘氯	0.2~1.0	mg/L	ND	0.02	ND	0.08
	氫離子濃度指數(pH值)	6.0~8.5	無單位	7.2	6.6	6.8	7.3

註:ND:未檢測出含量

2-6 抽水試驗成果

抽水試驗旨在了解地層含水情況，以確知安全出水量。本試驗首先進行不同水量(由小到大)的分級試水，藉地下水的洩降情形以確定水井安全出水量。根據分級抽水結果，決定一適當抽水量連續長時間定量試水，觀測水位洩降情形。並將試水結果點繪成半對數洩降-時間曲線，用以計算地層導水係數。定量試水終了時，可隨即觀測記錄水位之回升情形，藉以校核地層導水係數及分析地下水補給狀況，以確知安全出水量。試驗成果報告詳附錄四，抽水試驗基本資料如表2-6-1所示。後續茲就試驗成果分別說明如下:

一、分級抽水試驗

本計畫是採用5級分級抽水試驗，各級抽水量分別為Q1、Q2、Q3、Q4及Q5，各級抽水時間為60分鐘，計算各抽水後的洩降量與前級洩降量預測延伸線的差值，求得各試探井安全出水量，如表2-6-2所示。4吋井安全出水量範圍約為444CMD~528CMD。其中，921地震公園備援水井出水量較大，而大甲溪北岸、坪林公園及大湳地區出水量較小，應與地質條件有關，分級抽水試驗成果如表2-6-3所示，試驗紀錄詳附錄所示。

二、定量抽水試驗

定量抽水試驗依據分級抽水試驗分析之安全出水量辦理8小時抽水，藉由長時間抽水分析備援水井之導水係數(T)及單位洩降出水量等相關水井參數，其分析結果詳表2-6-4所示。

表2-6-1 試探井抽水試驗基本資料

編號	名稱	孔徑 (英吋)	管徑 (英吋)	深度 (m)	濾水管位置 (m)
BH1	大甲溪北岸井	10	4	143	94.3-98.4 134.0-138.0 138.8-142.8
BH4	坪林公園 3 號井	10	4	149.1	115.5-119.6 125.2-129.4 135.0-139.0
BH5	921 地震公園 1 號井	10	4	145.5	136.0-140.2 140.9-145.1
BH8	大湳 3 號井	10	4	150	130.9-135.0 140.6-144.7 145.5-149.7

表2-6-2 各水井安全出水量分析成果表(4吋井)

項目	井名			
安全出水量(CMD)	大甲溪北岸井 BH1	坪林公園 3 號井 BH4	921 地震公園 1 號井 BH5	大湳 3 號井 BH8
	456	456	528	444

表2-6-3 分級抽水試驗成果表(4吋井)

項目				站名			
				大甲溪北岸井 BH1	坪林公園 3 號井 BH4	921 地震公園 1 號井 BH5	大湳 3 號井 BH8
分級抽水	試水日期			7 月 27 日	6 月 12 日	6 月 11 日	6 月 22 日
	靜水位		m	13.28	36.88	21.86	41.26
	抽水位(PL)	1 級	m	18.04	37.33	22.58	42.44
		2 級	m	19.00	37.87	23.43	42.75
		3 級	m	20.12	38.14	23.49	43.19
		4 級	m	21.27	38.12	24.11	43.19
		5 級	m	21.54	38.41	24.79	43.67
	出水量(Q)	1 級	CMD	336	216	240	252
		2 級	CMD	396	276	312	300
		3 級	CMD	456	336	384	348
		4 級	CMD	516	396	456	396
		5 級	CMD	576	456	528	444

表2-6-4 定量抽水試驗成果表(4吋井)

項目			站名			
			大甲溪北岸井 BH1	坪林公園3號井 BH4	921地震公園1號井 BH5	大湳3號井 BH8
定量抽水	試水日期		7月27日	6月13日	6月12日	6月23日
	靜水位	m	13.28	36.88	21.86	41.26
	出水量	CMD	456	456	528	444
	洩降	m	6.03	1.53	2.89	2.42
	單位洩降出水量	CMD/m	75.62	298.04	182.70	183.47
	含水層厚度(濾水管長度)	m	12.1	12.3	8.4	12.4
	導水係數	m^2/min	0.1098	3.97	3.296	0.7278

三、出水量概估

本計畫係採用Cooper-Jacob (1946) Solution與Neuman (1975) Solution來分析定量抽水數據，再以AQTESOLV水文計算軟進行解算，求取水力傳導係數、儲水係數或其他含水層水理參數。Jacob定量抽水公式如下:

$$s = \frac{2.3Q}{4\pi T}\log\frac{2.25Tt}{r^2S}$$

Q：抽水速率(m^3/min)

s：地下水位洩降(m)

r：抽水井至觀測點之距離(m)

T：含水層導水係數(m^2/min)

S：含水層儲水係數

t：抽水延時(min)

若欲推估16吋井實際可抽取之水量，可利用上述Cooper-Jacob (1946)公式來進行概算，式中區域地層導水係數(T)並不會隨抽水管徑變化而改變，因此可採用4吋井抽水試驗所獲得之導水係數來進行計算；其中Jacob定量抽水公式還需洩降、抽水井至觀測點之距離、儲水係數等參數方能進行推估，假設條件如下：

(一)洩降會因為地層性質、抽水馬達放置位置、抽水狀況及井篩開孔位置不同而有所差異，一般台中地區洩降約5~10m左右，為避免假設條件造成水量推估過高，實際出水量無法達預期出水量，因此洩降深度採用試探井獲得之洩降(s)資料來進行推估，實際出水量仍需等16吋備援井設置後試水才能確定。

(二)本次試驗為單井試驗，在Jacob(1946)方法中，當抽水時間(t)很長，或觀測井與抽水井距離(r)很短，可假設參數r為井徑，故本次推估出水量時假設r為井徑。

(三)儲水係數主要呈現地層可儲存的水量，依據地下水鑿井業歷年抽水統計結果，非拘限含水層參數(S)建議值為0.005。

依據Jacob定量抽水公式、試探井獲得參數及上述假設條件概算結果，大湳3號井及大甲溪北岸井出水量未達到設計出水量，16吋井出水量概估如表2-6-5所示。

表2-6-5 出水量概估計算表(16吋井)

項目		站名			
		大甲溪北岸井 BH1	坪林公園3號井 BH4	921地震公園1號井 BH5	大湳3號井 BH8
井徑	m	0.4	0.4	0.4	0.4
導水係數	m^2/min	0.1098	3.97	3.296	0.7278
洩降	m	6.03	1.53	2.89	2.42
儲水係數	無單位	0.005	0.005	0.005	0.005
抽水時間	hr	24	24	24	24
概估出水量	CMD	922	6,628	10,512	2,141
設計出水量	CMD	5,000	3,000	3,000	4,500

第三章 綜合評估

為確認試探井施作完成後，該區域水質及水量是否符合地下水抽取標準，因此進行新設井補充調查試驗。目前檢測結果，大甲溪北岸水質檢測有鐵、錳含量超標情形，921地震公園水質檢測有鐵含量超標情形，其餘試驗結果與預期抽水目標尚符。依據地電阻、水質檢測及抽水試驗成果，將結論彙整如下:

一、大甲溪北岸井

(一)由地電阻量測結果顯示，大甲溪北岸高程-8公尺之下區域有含水區域之存在。

(二)水井探挖深度為143.5m，井體攝影深度為143m，由於井管底部有淤沙或淤泥沉積，導致鏡頭無法在往下延伸，因此兩者深度略有落差，故鑽鑿深度以實際驗收量測結果為準。

(三)依據「飲用水水源水質標準」及「飲用水水質標準」78項檢測結果，大甲溪北岸地下水質，除鐵、錳含量超標外，其餘皆符合規範標準內。

(四)本試驗是採用4吋管進行抽水試驗，安全出水量456CMD，經參數換算推估備援井出水量為922CMD，尚未達到設計出水量5,000CMD。

(五)因備援井建置後，抽取之地下水僅簡易消毒即注入管網，並無設置快濾桶，故除大腸桿菌超標可處理外，其餘水質檢測結果若超標，則該鑽鑿井將無法使用。經由試探井水質檢驗結果發現，大甲溪北岸周邊區域鐵、錳含量超過標準，建議取消大甲溪北岸備援水井。

二、坪林公園3號井

(一)由地電阻量測結果顯示，坪林公園周邊區域有高含水層之存在。

(二)水井探挖深度為150m，井體攝影深度為149.1m，由於井管底部有淤沙或淤泥沉積，導致鏡頭無法在往下延伸，因此兩者深度略有落差，故鑽鑿深度以實際驗收量測結果為準。

(三)依據「飲用水水源水質標準」及「飲用水水質標準」78項檢測結果，坪林公園地下水質，皆符規範合標準內。

(四)本試驗是採用4吋管進行抽水試驗，安全出水量456CMD，經參數換算推估後備援井出水量為6,628CMD，高於設計出水量3,000CMD，

但實際情形會因為井篩開孔長度、管徑、地層滲透係數不同而有所變動，建議備援井施作後再進行試水，以獲得較為準確數據。

三、921地震公園1號井

(一)由地電阻檢測成果顯示，921地震公園周邊區域地層含水量豐富。

(二)水井探挖深度為145.5m，井體攝影深度為145.5m，兩者量測深度一致，但鑽鑿深度仍以實際驗收量測結果為準。

(三)依據「飲用水水源水質標準」及「飲用水水質標準」78項檢測結果，921地震公園地下水質，除鐵含量超標外，其餘皆符合規範標準內。

(四)本試驗是採用4吋管進行抽水試驗，安全出水量528CMD，經參數換算推估備援井出水量為10,512CMD，高於設計出水量3,000CMD，但實際情形會因為井篩開孔長度、管徑、地層滲透係數不同而有所變動，建議備援井施作後再進行試水，以獲得較為準確數據。

(五)因備援井建置後，抽取之地下水僅簡易消毒即注入管網，並無設置快濾桶，故除大腸桿菌超標可處理外，其餘水質檢測結果若超標，則該鑽鑿井將無法使用。經由試探井水質檢驗結果發現，921地震公園周邊區域鐵含量超過標準，建議取消該921地震公園1號及2號備援水井。

四、大湳3號井

(一)由地電阻量測結果顯示，大湳3號井周邊區域有高含水層之存在。

(二)水井探挖深度為150m，井體攝影深度為150m，兩者量測深度一致，但鑽鑿深度仍以實際驗收量測結果為準。

(三)依據「飲用水水源水質標準」及「飲用水水質標準」78項檢測結果，大湳地區地下水質，皆符規範合標準內。

(四)本試驗是採用4吋管進行抽水試驗，安全出水量444CMD，經參數換算推估備援井出水量為2,141CMD，尚未達到設計出水量4,500CMD，建議出水量應重新檢核評估，避免備援井施作後無法達到設計出水量。

附錄九、公共工程生態檢核自評表

經濟部所屬事業
辦理新建工程「公共工程生態檢核」勾選表

主辦單位:經濟部水利署中區水資源局

工程案號及名稱: 防災及備援水井建置計畫-台中地區防災緊急備援井網第二標工程

壹、勾選下列工程類別

一、本新建工程屬於下列類別，不實施生態檢核作業

□1. 災後緊急處理、搶修、搶險、災後原地復建等工程。

□2. 建築工程一規劃取得綠建築標章

□3. 維護管理相關工程

□4. 一般新建工程一座落於既有營運廠區者(工址或鄰近地區無森林、水丟失、埤塘、濕地及關注物種等)

二、本新建工程屬於下列類別，須實施生態檢核作業

□1. 專案計畫(須辦理環境影響評估)一核定及規劃階段可於環評過程一併辦理，設計、施工、維護管理階段仍須進行檢核。

■2. 專案計畫(不須辦理環境影響評估)

□3. 建築工程一未規劃取得綠建築標章

□4. 其他一般新建工程

貳、新建工程屬須實施生態檢核作業者，以工程生命週期分為工程計畫核定、規劃、設計、施工與維護管理等作業階段，依規定填報「公共工程生態檢核自評表」。

公共工程生態檢核自評表

<table>
<tr><td rowspan="8">工程基本資料</td><td>計畫及工程名稱</td><td>防災及備援水井建置計畫-台中地區防災緊急備援井網第二標工程</td><td>設計單位</td><td>黎明工程顧問股份有限公司</td></tr>
<tr><td>工程期程</td><td>預定開工時間為 108 年 3 月，預估 109 年 5 月完工，總工期約 457 日曆天。</td><td>監造廠商</td><td>黎明工程顧問股份有限公司</td></tr>
<tr><td>主辦機關</td><td>經濟部水利署中區水資源局</td><td>營造廠商</td><td></td></tr>
<tr><td>基地位置</td><td>1.坪林公園 1 號井
地點：台中市(縣)太平 區(鄉、鎮、市)坪林 里(村)_____鄰
TWD97 座標 X：222355.349 Y：2671563.751
2.坪林公園 2 號井
地點：台中市(縣)太平 區(鄉、鎮、市)坪林 里(村)_____鄰
TWD97 座標 X：222403.795 Y：2671443.825
3.坪林公園 3 號井
地點：台中市(縣)太平 區(鄉、鎮、市)坪林 里(村)_____鄰
TWD97 座標 X：222527.998 Y：2671399.506
4.坪林公園 4 號井
地點：台中市(縣)太平 區(鄉、鎮、市)坪林 里(村)_____鄰
TWD97 座標 X：222784.760 Y：2671533.575
5.福星 3 號井
地點：台中市(縣)西屯 區(鄉、鎮、市)逢甲 里(村)_____鄰
TWD97 座標 X：214389.806 Y：2674110.243
6.英才 2 號井
地點：台中市(縣)北 區(鄉、鎮、市)中達 里(村)_____鄰
TWD97 座標 X：216652.983 Y：2672275.585
7.大湳 3 號井
地點：台中市(縣)豐原 區(鄉、鎮、市)東湳 里(村)_____鄰
TWD97 座標 X：221771.740 Y：2685261.425</td><td>工程預算/經費（千元）</td><td>106,720</td></tr>
<tr><td>工程目的</td><td colspan="3">計畫目標：
一、減少移用農業用水及避免或延緩進入第三階段限水。
二、須抽取潔淨及充足之水源，以符合備援要求。
三、符合現地條件，降低對環境衝擊及生態要求。
四、構造設施簡化，利於施工、操作維護及經濟安全。
五、避免徵用私有地，減少住民阻擾及抗爭。
六、提高枯旱或緊急事件之應變能力，降低缺水風險。</td></tr>
<tr><td>工程類型</td><td colspan="3">□交通、□港灣、□水利、□環保、□水土保持、□景觀、□步道、■其他____</td></tr>
<tr><td>工程概要</td><td colspan="3">經濟部水利署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」，並經行政院 106 年 7 月 10 日院臺經字第 1060022840 號函核定，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，提高枯旱或緊急事件之應變能力，降低缺水風險，確保國家穩定發展，故推動台灣之地下水防災緊急備援井網建置工作。依據行政院 106 年核定之前瞻基礎建設，「防災緊急備援井網」台中地區工程由經濟部水利署(以下簡稱水利署)及台灣自來水公司(以下簡稱水公司)共同協調推動，水井(含機電設備)之調查規劃、規劃、設計及施工由經濟部水利署(水利規劃試驗所(以下簡稱水規所)及中區水資源局(以下簡稱中水局))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、施工由水公司辦理，達成台中地區於 109 年完成緊急備援水量每日 8 萬立方公尺。經本計畫陸續調查評估結果，實際可完成水量與原規劃落差甚大，經水利署計畫修正後，109 年完成緊急備援水量修正為每日 4 萬立方公尺。
第二標工程預定方案分別為坪林公園 1~4 號井、福星 3 號井、英才 2 號井、大湳 3 號井等 7 口井，設計總出水量為 1.95 萬 CMD，加上第一標工程多出 0.45CMD 水量，可滿足 109 年計畫目標量 2 萬 CMD 需求。</td></tr>
<tr><td>預期效益</td><td colspan="3">第二標工程預定目標量為 1.95 萬 CMD，可滿足 109 年計畫目標出水量 2 萬 CMD。</td></tr>
</table>

階段	檢核項目	評估內容	檢核事項
工程計畫核定階段	一、 專業參與	生態背景人員	是否有生態背景人員參與，協助蒐集調查生態資料、評估生態衝擊、擬定生態保育原則? □是　□否
	二、 生態資料蒐集調查	地理位置	區位：□法定自然保護區、□一般區 (法定自然保護區包含自然保留區、野生動物保護區、野生動物重要棲息環境、國家公園、國家自然公園、國有林自然保護區、國家重要濕地、海岸保護區…等。)
		關注物種及重要棲地	1. 是否有關注物種，如保育類動物、特稀有植物、指標物種、老樹或民俗動植物等？ □是 _____ □否 2. 工址或鄰近地區是否有森林、水系、埤塘、濕地及關注物種之棲地分佈與依賴之生態系統? □是 _____ □否
	三、 生態保育原則	方案評估	是否有評估生態、環境、安全、社會、經濟等層面之影響，提出對生態環境衝擊較小的工程計畫方案? □是　□否
		採用策略	針對關注物種及重要生物棲地，是否採取迴避、縮小、減輕或補償策略，減少工程影響範圍？ □是 _____ □否
		經費編列	是否有編列生態調查、保育措施、追蹤監測所需經費? □是 _____ □否
	四、 民眾參與	現場勘查	是否邀集生態背景人員、相關單位、在地民眾與關心相關議題之民間團體辦理現場勘查，說明工程計畫構想方案、生態影響、因應對策，並蒐集回應相關意見？ □是　□否
	五、 資訊公開	計畫資訊公開	是否主動將工程計畫內容之資訊公開? □是　□否
規劃階段	一、 專業參與	生態背景及工程專業團隊	是否組成含生態背景及工程專業之跨領域工作團隊? □是　□否
	二、 基本資料蒐集調查	生態環境及議題	1. 是否具體調查掌握自然及生態環境資料? □是　□否 2. 是否確認工程範圍及週邊環境的生態議題與生態保全對象? □是　□否

階段	檢核項目	評估內容	檢核事項
規劃階段	三、 生態保育對策	調查評析、生態保育方案	是否根據生態調查評析結果，研擬符合迴避、縮小、減輕與補償策略之生態保育對策，提出合宜之工程配置方案? □是　□否
	四、 民眾參與	規劃說明會	是否邀集生態背景人員、相關單位、在地民眾與關心相關議題之民間團體辦理規劃說明會，蒐集、整合並溝通相關意見? □是　□否
	五、 資訊公開	規劃資訊公開	是否主動將規劃內容之資訊公開? □是　□否
設計階段	一、 專業參與	生態背景及工程專業團隊	是否組成含生態背景及工程專業之跨領域工作團隊? □是　■否
	二、 設計成果	生態保育措施及工程方案	是否根據生態評析成果提出生態保育措施及工程方案，並透過生態及工程人員的意見往復確認可行性後，完成細部設計。 □是　■否
	三、 資訊公開	設計資訊公開	是否主動將生態保育措施、工程內容等設計成果之資訊公開? ■是　□否
施工階段	一、 專業參與	生態背景及工程專業團隊	是否組成含生態背景及工程背景之跨領域工作團隊? □是　□否
	二、 生態保育措施	施工廠商	1. 是否辦理施工人員及生態背景人員現場勘查，確認施工廠商清楚瞭解生態保全對象位置? □是　□否 2. 是否擬定施工前環境保護教育訓練計畫，並將生態保育措施納入宣導。 □是　□否
		施工計畫書	施工計畫書是否納入生態保育措施，說明施工擾動範圍，並以圖面呈現與生態保全對象之相對應位置。 □是　□否
		生態保育品質管理措施	1. 履約文件是否有將生態保育措施納入自主檢查? □是　□否 2. 是否擬定工地環境生態自主檢查及異常情況處理計畫? □是　□否 3. 施工是否確實依核定之生態保育措施執行，並於施工過程中注意對生態之影響，以確認生態保育成效? □是　□否 4. 施工生態保育執行狀況是否納入工程督導? □是　□否
	三、 民眾參與	施工說明會	是否邀集生態背景人員、相關單位、在地民眾與關心相關議題之民間團體辦理施工說明會，蒐集、整合並溝通相關意見? □是　□否

階段	檢核項目	評估內容	檢核事項
施工階段	四、 資訊公開	施工資訊公開	是否主動將施工相關計畫內容之資訊公開? □是　□否
維護管理階段	一、 生態效益	生態效益評估	是否於維護管理期間，定期視需要監測評估範圍的棲地品質並分析生態課題，確認生態保全對象狀況，分析工程生態保育措施執行成效？ □是　□否
	二、 資訊公開	監測、評估資訊公開	是否主動將監測追蹤結果、生態效益評估報告等資訊公開? □是　□否

附錄十、經濟部書面審查意見及回覆

「防災及備援水井建置計畫-台中地區防災緊急備援井網調查規劃、工程設計及監造」第二標工程基本設計報告
經濟部書面審查

審查意見及回覆

審查意見	意見回覆
1.P.摘-3 及 P.6-9 頁述及本工程啟動機制係於進入第二階段限水時啟動，應屬誤植，依院核定計畫書應為第一階段限水時啟動，請修正。	1.已修正，詳 P.摘-3 及 P.6-9。
2.章節 3-2 相關法令分析請納入水質相關法規，並請針對各項法規加強分析論述與本計畫之關聯性及影響。	2.已補充，詳報告 P3-2 及附錄五、六。
3.表 4-2-7 以水力傳導係數 K 值推估坪林公園水井單井出水量高達 22,148 噸/日，是否合理？請再檢視確認。	3.已修正，詳報告 P4-24 表 4-2-7。
4.附錄請再補充 107 年 3 月 15 日邀集專家學者召開之基本設計審查會議審查意見及回覆對照表，以利了解委員意見於本報告書之處理情形。	4.已補充，詳附錄一。
5.本案屬緊急備援井網鑿井工程，相關檢驗及規範建議參考公共工程委員會第 02243 鑿井工程辦理。	5.經查行政院公共工程委員會網站公共工程資料庫及洽詢行政院公共工程委員會，目前網站上關鍵字所查第 02243 鑿井工程規範係由農田水利會平台提供，非公共工程委員會所提供之施工規範。目前台灣自來水公司於台灣各區皆有施設地下水井以補充不足之水源，且也正進行前瞻計畫常態地下水井施設部分，建議相關檢驗及規範可參考台灣自來水公司鑿(深)井工程施工說明書辦理，詳附錄七。
6.本報告第十章節施工進度安排與工期分析，僅羅列本署規範，針對工序及各工項工期日數，並未敘明計算方式與分析，請補充。	6.已補充，詳報告 P10-2~ P10-4。
7.第十二章表 12-1-1 工程採購決標方式一覽表中「機關異質採購最低標作業須知」及「機關最有利標作業須知」業經工程會 105 年 7 月 29 日工程企字第 10500239540 號函停止適用(詳參考資料)。	7.已修正，詳報告 P12-3。
8.依第十二章 12-1 廠商資格擬定訂特定資格部分，請確實釐清是否屬「投標廠商資格與特殊或巨額採購認定標準」中所敘明特殊或巨額工程採購始可訂定廠商特定資格。	8.經查「投標廠商資格與特殊或巨額採購認定標準」,因本案主要工程係屬地下水鑿井工程且鑿井深度約 150~200m 不等，屬於「投標廠商資格與特殊或巨額採購認定標準」之特殊採購，故可訂定廠商特定資格。

9.有關附件五生態檢核自評表部分漏填請依程序填具。	9.生態檢核自評表係配合行政院106年6月14日及106年7月21日核定修正之「政府公共工程計畫與經費審議作業要點」、「政府公共工程計畫與經費審議作業要點基本設計階段之必要圖說」及106年4月25日函文各機關將「公共工程生態檢核機制」納入計畫應辦事項。因生態檢核自評表於106年4月25日才公告實施,故表中工程計畫核定階段及規劃階段進行時，檢核事項無法填選。另因本案係屬設計階段，故僅就公共工程生態檢核自評表中設計階段檢核項目進行填選。又本計畫主要工程內容為鑿井工程，施作範圍及對於鄰近生態影響衝擊較小，故於檢核項目中，專業參與及設計成果填選項目勾選否。

經濟部水利署中區水資源局出版品版權頁資料

防災及備援水井建置計畫-台中地區防災緊急備援井網調第二標工程基本設計報告

出版機關： 經濟部水利署中區水資源局

地址： 臺中市霧峰區峰堤路 195 號

電話： (04) 2332-0579 #1323

傳真： (04) 2332-4224

網址： http://www.wracb.gov.tw/mp.asp?mp=6

編著者： 黎明工程顧問股份有限公司

出版年月： 107 年 12 月

版次： 初版

定價： 新台幣 650 元

EBN： 10107T0042

著作權利管理資訊： 經濟部水利署中區水資源局保有所有權利。欲利用本書全部或部分內容者，須徵求經濟部水利署中區水資源局同意或書面授權。

電子出版： 本書製有光碟片

聯絡資訊： 經濟部水利署中區水資源局

電　　話： (04) 2332-0579 #1323