

防災及備援水井建置工程
基本設計報告(屏東)

 台灣自來水公司

第七區管理處

中華民國 107 年 4 月

目錄

第壹章、 摘要	1
第貳章、 前言	3
一、 緣起與目標	3
二、 規劃理念及執行策略	3
三、 工程範圍	4
四、 工程內容	5
第參章、 計畫調查及用地取得原則	6
一、 整體區域分析	6
二、 水文地質參數分析	12
三、 用地取得原則	12
第肆章、 基本設計規劃及成果	18
一、 設計原則及依據	18
二、 設計規劃與成果	18
三、 備案設計規劃	31
四、 再生能源及綠能規劃考量	32
第伍章、 計畫進度分析	34
第陸章、 工程經費與分年經費分析	35
一、 工程經費分析	35
二、 分年經費分析	41
第柒章、 分標方式與採購策略	42
一、 分標原則	42
二、 採購原則	42
第捌章、 計畫成果與課題	43

表目錄

表 1 屏東縣各鄉鎮自來水供水普及率	7
表 2 本計畫範圍中央地調所觀測井彙整表	12
表 3 潮州鎮台糖深井水源水質檢驗表	21
表 4 萬丹鄉頂新段 77 地號深井水源水質檢驗表	25
表 5 萬丹鄉新水源深井水源水質檢驗表	25
表 6 南州糖廠深井水源水質檢驗表	30
表 7 綜整計畫相關工程及水源運用資料表	33
表 8 預定進度表	34
表 9 屏東市供水工程經費估算明細表	35
表 10 潮州鎮供水工程經費估算明細表	36
表 11 萬丹鄉供水工程經費估算明細表	37
表 12 南州鄉供水工程經費估算明細表	38
表 13 九如鄉供水工程經費估算明細表	39
表 14 計畫經費總表	40
表 15 分年經費表	41

圖目錄

圖 1 屏東縣常態備援水井工程位置圖	4
圖 2 台灣地區地下水文地質圖	8
圖 3 台灣地區地下水水資源分區圖	9
圖 4 水文地質剖面圖	10
圖 5 屏東平原地下水觀測井位置圖	11
圖 6 屏東市區域參考觀測井地質調查成果	13
圖 7 潮州鎮區域參考觀測井地質調查成果	14
圖 8 萬丹鄉區域參考觀測井地質調查成果	15
圖 9 南州鄉區域參考觀測井地質調查成果	16
圖 10 九如鄉區域參考觀測井地質調查成果	17
圖 11 屏東淨水場內既有 15、18 號深井位置圖	19
圖 12 屏東市台糖區移用 1 口深井工程位置圖	20
圖 13 潮州鎮 130 年度最大日水力分析圖	23
圖 14 潮州鎮供水工程位置圖	24
圖 15 萬丹鄉 130 年最大日水力分析圖	27
圖 16 萬丹鄉供水工程位置圖	28
圖 17 南州鄉 130 年最大日水力分析圖	29
圖 18 南州糖廠供水工程位置圖	30
圖 19 九如鄉深井位置圖	31
圖 20 九如鄉供水工程水源水力分析圖	32

附件 一 基本設計圖

附件 二 意見回復表

第壹章、摘要

依據行政院 106 年 7 月 10 日院臺經字第 1060022840 號函核定「前瞻基礎計畫--水環境建設」項下「防災及備援水井建置計畫」，編制本報告作為執行屏東地區建置「常態備援水井」計畫之依據，常態備援水量目標則設定為屏東地區每日 3 萬立方公尺(以下簡稱 CMD)。

計畫範圍包括屏東市、潮州鎮、萬丹鄉、南州鄉及九如鄉，各區域預定辦理之工程內容如下所示：

(一) 屏東市：

- (1). 用地取得及地上物補償協調。
- (2). 屏東淨水場 15、18 號井重鑿工程；預計出水量 3000CMD。
- (3). 台糖紙漿廠 1 口井移用工程；預計出水量 3000CMD。
- (4). ϕ 300mmDIP -330M 及 ϕ 500mmSP -32M 導水管工程

(二) 潮州鎮：

- (1). 用地取得及地上物補償協調。
- (2). 林後 5、6 號井及南岸 6 號井移用工程；預計出水量 6000CMD。
- (3). 水源與潮新淨水場及與淨水場連接之 ϕ 400mmDIP-1,280M 導水管工程。
- (4). 5,000 CMD 處理能力淨水場建置。(本項由其他計畫經費辦理)
- (5). 建置潮州地區管網之 ϕ 500mm-3,740M、 ϕ 300mm-15,550M、 ϕ 200mm-10,870M 等送、配水管工程。

(三) 萬丹鄉：

- (1). 用地取得及地上物補償協調。
- (2). 社安段 1044 地號 1 口井移用工程；預計出水量 3000CMD。
- (3). 鄰近 1 口井新鑿工程；預計出水量 3000CMD。
- (4). 水源與淨水場連接之 ϕ 500mmDIP-90M 及 ϕ 400mmDIP-1,920M 導水管工程。
- (5). 10,000 CMD 處理能力淨水場建置。(本項由其他計畫經費辦理)
- (6). 建置萬丹地區管網之 ϕ 500mm-1,460M、 ϕ 300mm-5,510M、 ϕ 200mm-6,040M 等送、配水管工程

(四) 南州鄉：

- (1). 用地取得及地上物補償協調。
- (2). 南州糖廠內 2 口井移用工程；預計出水量 5000CMD。
- (3). 水源與淨水場連接之 ϕ 300mmDIP-500M 導水管工程。
- (4). 5,000 CMD 處理能力淨水場建置。(本項由其他計畫經費辦理)
- (5). 銜接既有牡丹系統之 ϕ 400mm-2,000M 送水管工程。

(五) 九如鄉：

- (1). 用地取得及地上物補償協調。
- (2). 九如鄉糖廠土地內 3 口井新鑿工程；預計出水量 7000CMD。
- (3). 水源與淨水場連接之 ϕ 400mmDIP-750M 導水管工程。
- (4). 10,000 CMD 處理能力淨水場建置。(本項由其他計畫經費辦理)
- (5). 銜接既有牡丹系統之 ϕ 400mm-2,000M 送水管工程

以上總計增加 3 萬 CMD 水量，移用台糖深井或新鑿深井計 13 口。另為配合提升普及率目標，其餘各鄉鎮新增深井水源如新園鄉台糖公司甘棠門農場內覓地新鑿深井 1~2 口、屏東空軍北機場新鑿深井 2 口、長治百合永久屋園區內既有 2 口深井改善、禮納里永久屋系統新鑿深井 1 口…等則依執行情況滾動式檢討調整納入本計畫。

第貳章、前言

一、緣起與目標

近年全球氣候變遷、降雨異常，旱澇災害交替頻繁，降雨的多寡與分布已直接影響水資源利用。根據統計，臺灣地區豐水年與枯水年之重現年期已明顯縮減，且豐、枯水年降雨量差距亦有加大之趨勢，亦即豐愈豐、枯愈枯，顯示氣候變遷的影響愈來愈頻繁且加劇，為提高枯旱或緊急事件之應變能力，爰依據行政院核定前瞻基礎計畫-水環境-水與發展建設主軸計畫之策略，並依據行政院 106 年 7 月 10 日院臺經字第 1060022840 號函核定「前瞻基礎計畫--水環境建設」項下「防災及備援水井建置計畫」，擬定「防災及備援水井建置工程基本設計報告(屏東)」(以下簡稱本報告)，俾作為執行屏東地區建置「常態備援水井」計畫之依據。

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

本計畫備援水量目標，經參酌經濟部「自來水停止及限制供水執行要點」、台水公司「乾旱時期停止及限制供水執行標準與措施作業要點」，民國 104 年自來水限水成效(減供水量)，綜合考量各地區地下水環境，於兼顧可用水量、對既有用水人影響、地層下陷等因素限制後，常態備援水量目標則設定為屏東地區每日 3 萬立方公尺(以下簡稱 CMD)。

二、規劃理念及執行策略

截至 106 年 6 月底，屏東縣自來水普及率為 50.05%，為全國最低之縣市，究其原因，主要是因為屏東地區地下水豐富，民眾多鑿井取水，近年來因地下水污染，致水質惡化，再加上經濟部水利署加強辦理無自來水延管工程及用戶外線補助計畫之誘因，民眾申裝自來水之意願已大幅提高，如潮州鎮、萬丹鄉、長治鄉、九如鄉等，隨著用水需求越來越迫切，水源不足的問題也越來越凸顯。

自來水供水系統在屏東縣大致可分為屏北與屏南兩部分，除山地及零星小系統之外，屏北主要為屏東系統，其水源係來自屏東淨水場內、大慶淨水場內及長治鄉永興段計 23 口深井，平均供水量約 5.9 萬 CMD，所有深井滿載出水量約 6.7 萬 CMD，僅餘 8000CMD 約 2~3 口深井之備載容量作為維修時輪抽使用。

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

故為解決屏東地區需水量漸增、水源量不足及因應突發狀況可互相支援供水，需辦理多處新水源開發及現有水源改善，來確保屏東地區能穩定供水。

常態備援水量目標則設定為屏東地區每日 3 萬立方公尺(以下簡稱 CMD)供應，須先行辦理「先期調查規劃」後，再進行「既有水井更新改善或新設深井」以達 3 萬 CMD 之供水能力；配合深井之改善或新鑿後，辦理「連絡深井至淨水場或致既有自來水供水管網之管線工程」。

三、 工程範圍

屏東地區之常態備源水井建置範圍包括屏東市、潮州鎮、萬丹鄉及南州鄉；總計增加 3 萬 CMD 水量。

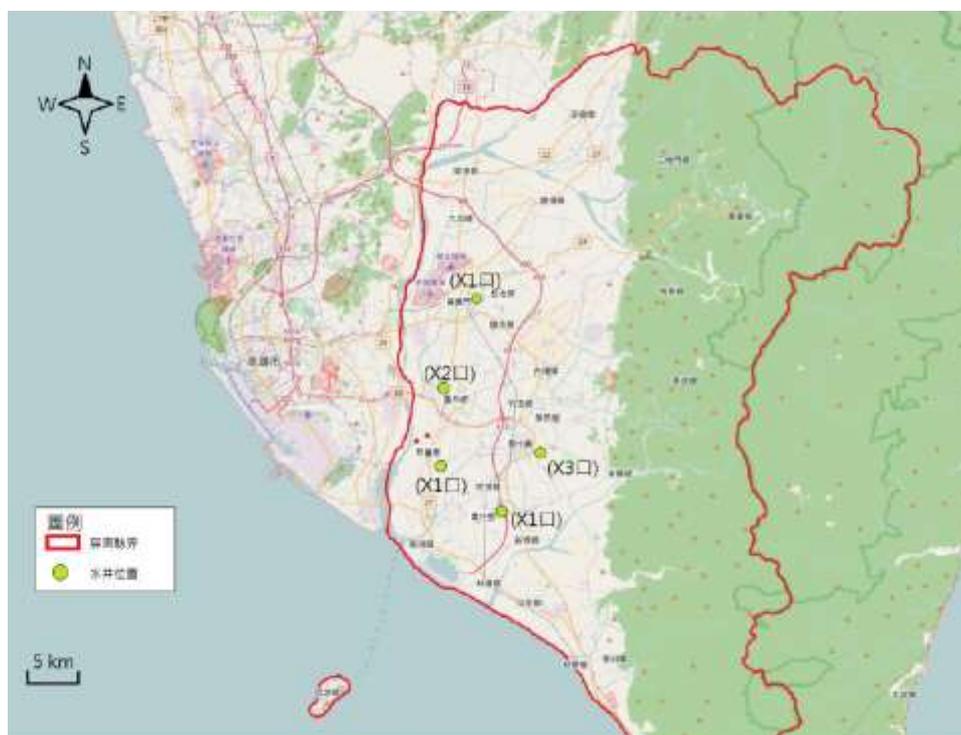


圖 1 屏東縣常態備援水井工程位置圖

四、 工程內容

依據經濟部 106 年 6 月 28 日經授水字第 10620207500 號函有關經濟部 106 年 6 月 21 日召開「經濟部水資源審議委員會第 78 次委員會議紀錄」本案討論事項決議(六)淨水廠的興建不列入本計畫，爰此，舉凡有關自來水供水系統之原水(深井)、導水、淨水、送水、配水系統，除淨水場外，均屬本計畫範圍內，另為避免與無自來水地區供水改善計畫-延管部分造成經費排擠效應，配水管部分亦非屬本計畫範圍內。包含用地取得、地上物補償、委託技術服務、相關土建管線機電工程規劃設計施工等為完成本計畫所需之必要項目。

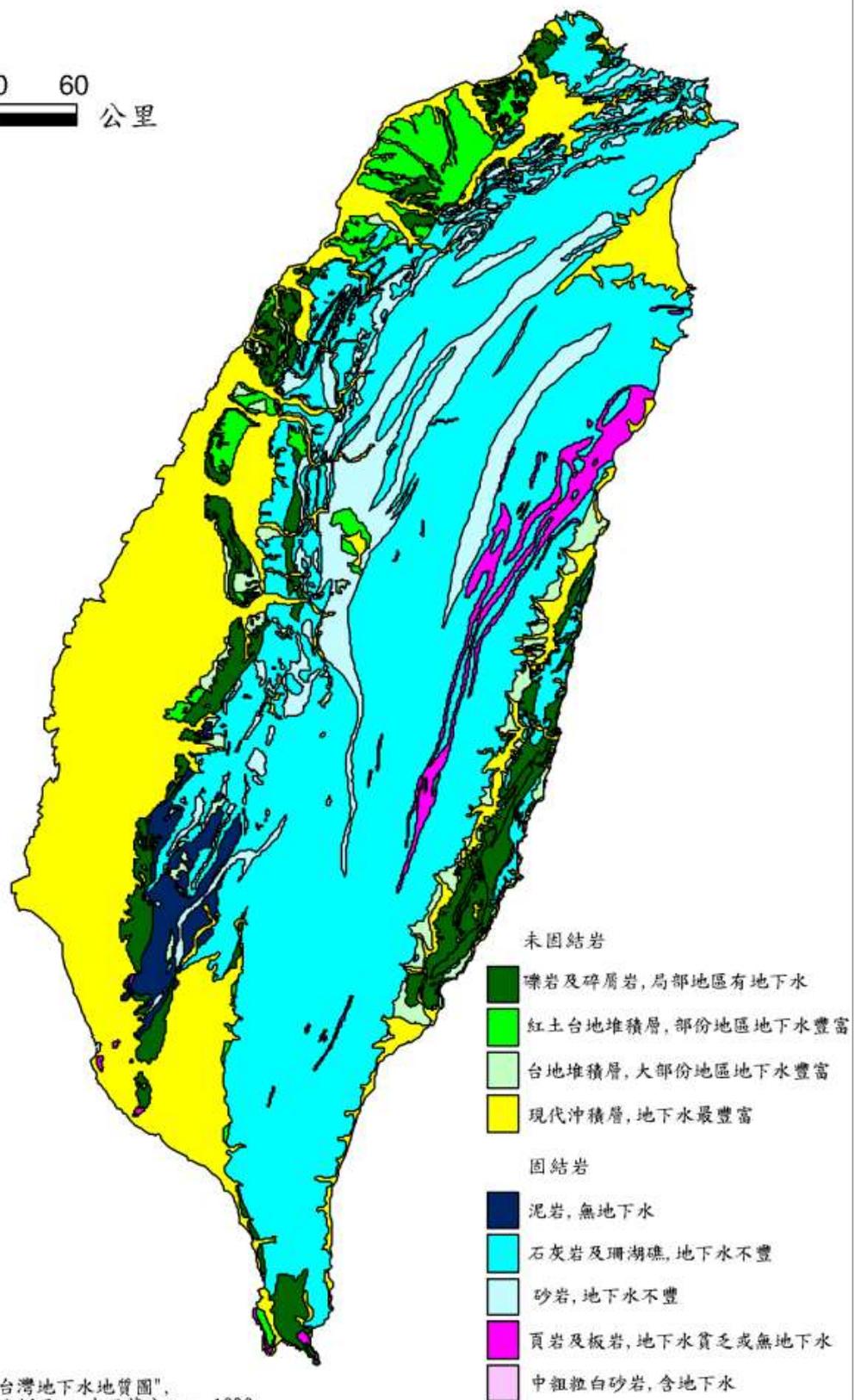
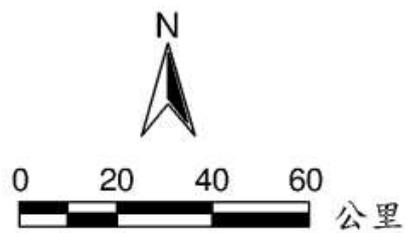
第參章、計畫調查及用地取得原則

一、 整體區域分析

台灣地形南北狹長，中央山脈縱貫其間，地下水資源最豐富之地區多位於現代沖積層(如圖 2，摘錄自台灣水文年報-地下水)，依分布位置可分為十區，即台北盆地、桃園中壢台地、新苗地區、台中地區、濁水溪沖積扇、嘉南平原、屏東平原、恆春平原、蘭陽平原及花東縱谷(如圖 3，摘錄自台灣水文年報-地下水)；其中屏東平原東接中央山脈，西臨台灣海峽，地勢東高西低，沖積扇由東至西分別為扇頂、扇央及扇尾，其水文地質剖面如圖 4 所示，而地下水資源較豐富之地區則位於扇頂及扇央，即屬屏東地區之里港鄉、鹽埔鄉、長治鄉、麟洛鄉、內埔鄉、萬巒鄉、竹田鄉、潮州鎮、新埤鄉等鄉鎮(如圖 5，摘錄自台灣水文年報-地下水)，但截至 106 年 6 月底止，屏東縣各鄉鎮自來水供水普及率(如表 1 所示)，有八鄉鎮普及率只有個位數，包含里港鄉、內埔鄉、鹽埔鄉、竹田鄉、麟洛鄉、九如鄉、萬巒鄉、潮州鎮，其中九如鄉甚至全鄉均無使用自來水。未接用自來水主因係屏東平原地下水豐富取得容易且成本低，民眾多鑿井自用或成立簡易自來水管理。近年來，民眾對用水安全意識提高，加上所鑿水井多為淺井易受污染，水質狀況不佳，欲接用自來水民眾意願逐漸提高，本公司正積極辦理提升屏東縣普及率相關措施，並以三年內提升屏東縣普及率至 60% 為目標。

表 1 屏東縣各鄉鎮自來水供水普及率

鄉鎮市別	行政戶數	行政人口數	供水戶數	供水人口數	實際供水普及率%
屏東縣合計	286320	832489	147896	416697	50.05
屏東市	74100	200995	61537	166918	83.05
里港鄉	8184	26730	100	327	1.22
瑪家鄉	2051	6741	1188	3905	57.93
內埔鄉	18612	54901	682	2012	3.66
霧台鄉	1055	3244	617	1897	58.48
三地門鄉	2312	7631	1285	4241	55.58
長治鄉	10139	30029	1859	5506	18.34
鹽埔鄉	7858	26118	118	392	1.50
竹田鄉	5630	17244	70	214	1.24
萬丹鄉	14944	51077	4224	14437	28.27
麟洛鄉	3810	11125	57	166	1.49
九如鄉	6973	22098	0	0	未用自來水
高樹鄉	9293	24716	6930	18431	74.57
泰武鄉	1328	5240	763	3011	57.46
萬巒鄉	6511	20619	77	244	1.18
來義鄉	2227	7477	1659	5570	74.50
新埤鄉	3419	9861	464	1338	13.57
潮州鎮	19445	54648	634	1782	3.26
春日鄉	1390	4833	1056	3672	75.98
新園鄉	11811	35458	10520	31582	89.07
琉球鄉	4465	12379	3076	8528	68.89
林邊鄉	6756	18192	5039	13569	74.59
南州鄉	3704	10737	1295	3754	34.96
東港鎮	16712	48051	15530	44652	92.93
佳冬鄉	6986	19544	3080	8617	44.09
枋寮鄉	8524	24709	4291	12439	50.34
枋山鄉	2113	5456	1264	3349	61.38
崁頂鄉	4483	15821	2557	9024	57.04
獅子鄉	1555	4796	513	1601	33.38
牡丹鄉	1912	4895	933	2389	48.80
滿州鄉	3010	7808	1626	4218	54.02
恆春鎮	11544	30653	11459	30427	99.26
車城鄉	3464	8663	3393	8485	97.95



資料來源:水資會, "台灣地下水地質圖",
比例尺 二十五萬分之一, 1986

圖 2 台灣地區地下水文地質圖

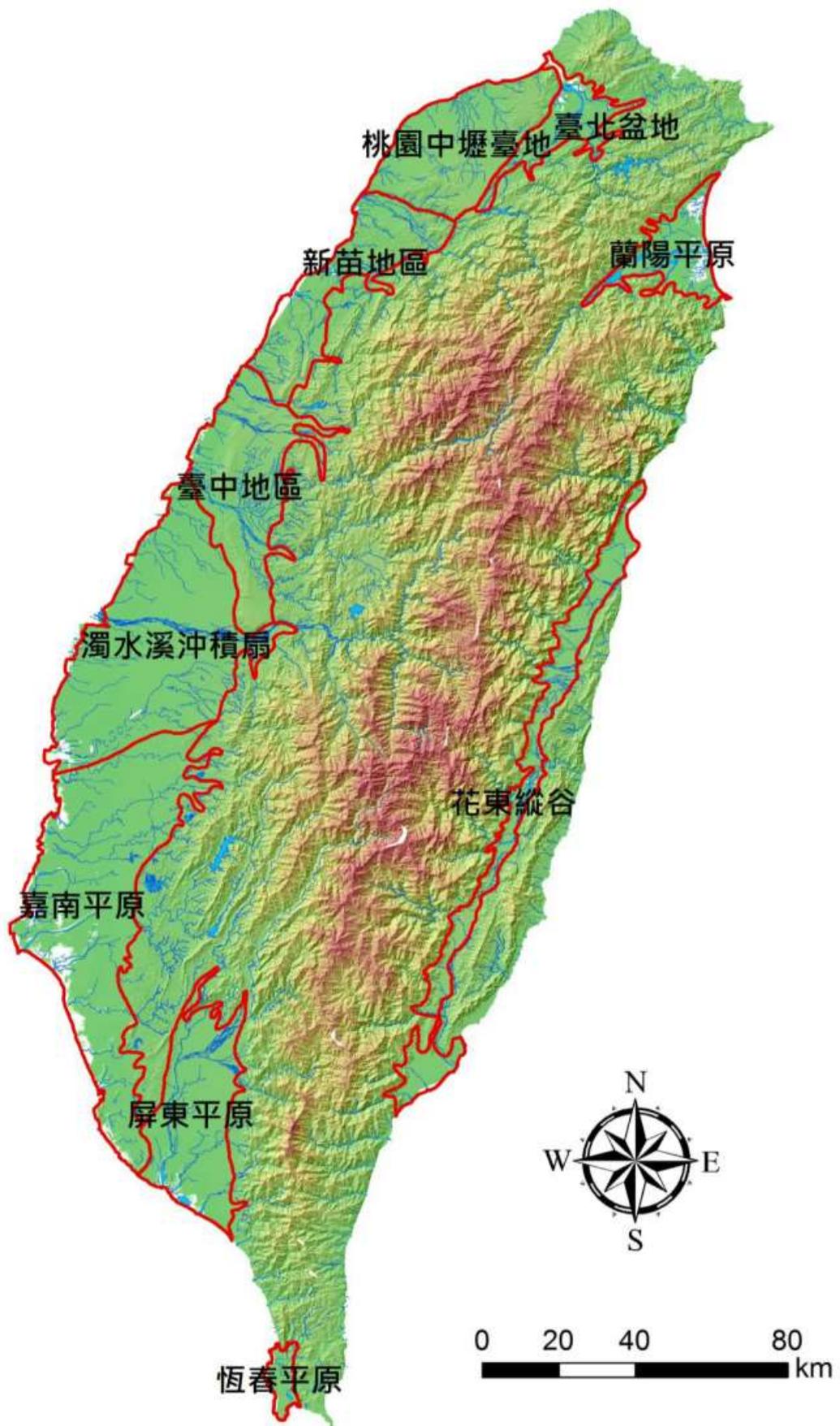


圖 3 台灣地區地下水水資源分區圖

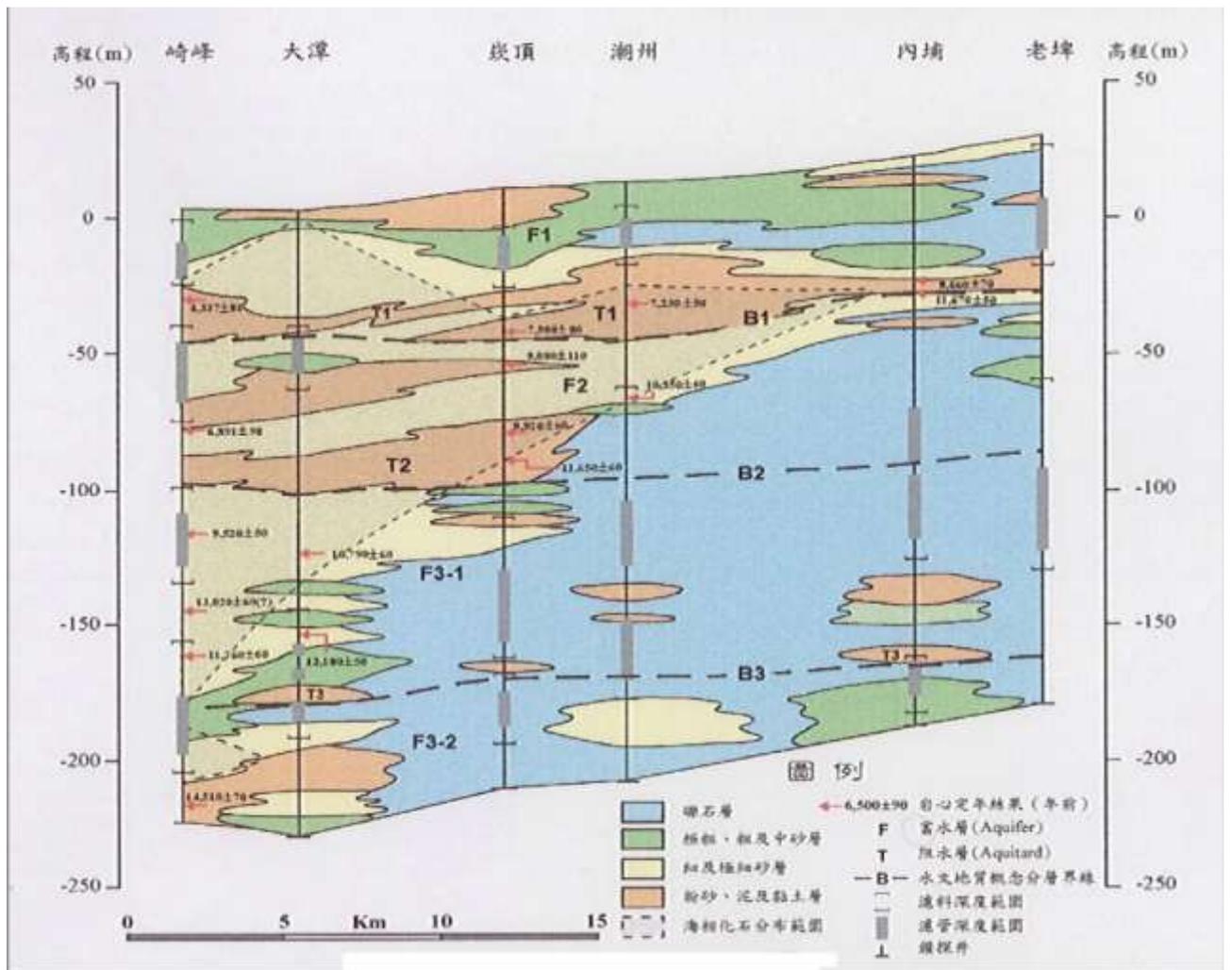


圖 4 水文地質剖面圖

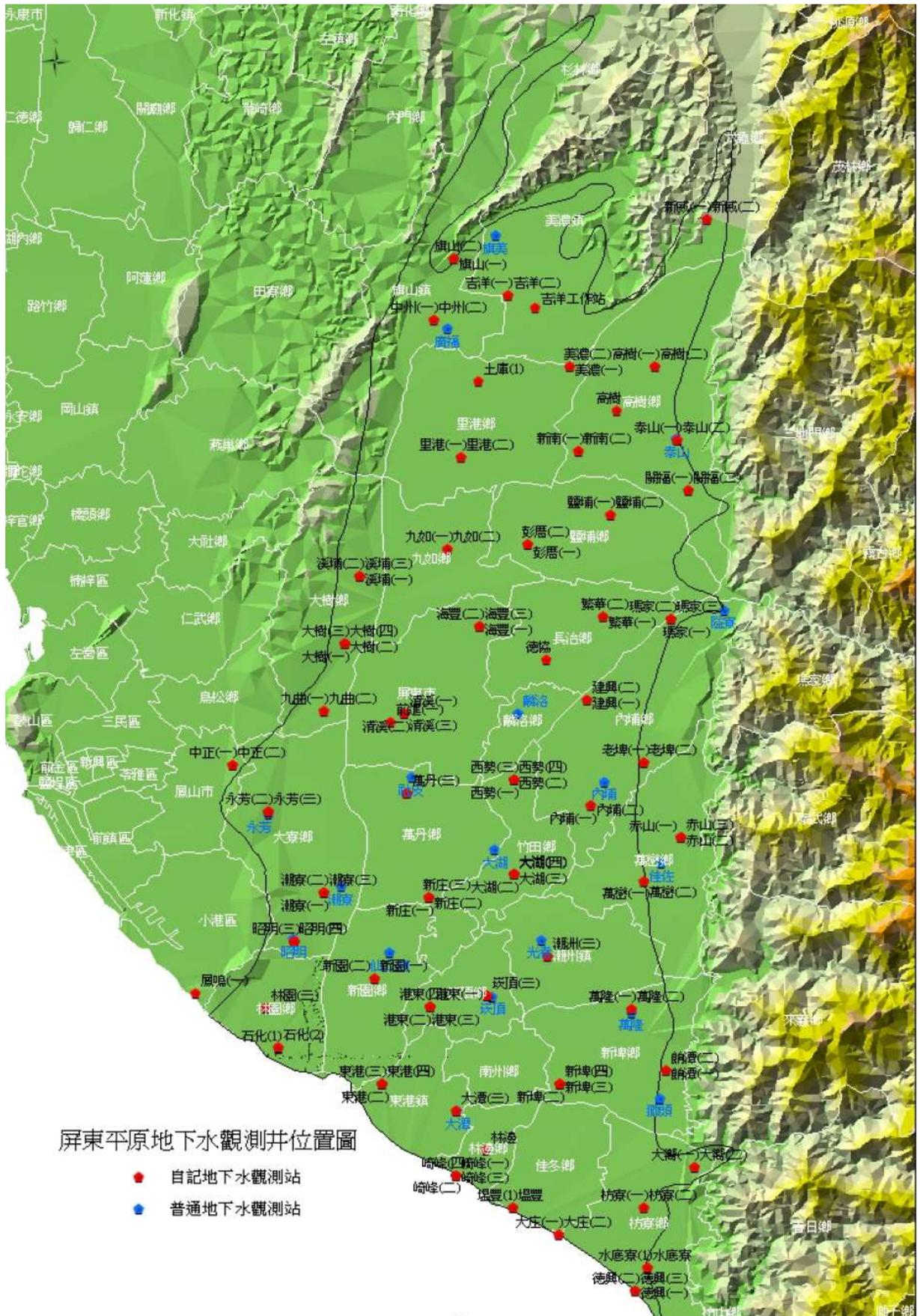


圖 5 屏東平原地下水觀測井位置圖

二、 水文地質參數分析

依據中央地質調查所之水文地質資料庫，概略綜整預計施工區域附近之水井資料以此先行評估含水層分佈區間(如表 2、圖 6~10 所示)，於預計設置水井位置，未來將進行試水試驗，用以進行細部設計時之依據。

表 2 本計畫範圍中央地調所觀測井彙整表

區域	站名/井號	TWD97X	TWD97Y	井深 (m)	地表高程 (m)	地質調查成果
屏東市	清溪/130101G1	195319	2506448	210	19.94	圖6
潮州鎮	潮州/130201G1	203027	2492816	220	16.36	圖7
萬丹鄉	萬丹/130502G1	195466	2501678	220	15.56	圖8
南州鄉	埃頂/ 131801G1	199848	2490612	220	9.50	圖9
九如鄉	九如/130801G1	197595	2515177	220	34.75	圖10

三、 用地取得原則

本計畫之目的係為增加屏東縣常態深井水源，須優先考慮地方對取用地下水之認同度，以避免抗爭，以及地方政府支持度，有關開發水源經與屏東縣政府研商結果，首先以覓台糖公司廢棄既有深井移轉予台水公司使用最能降低民眾疑慮，減少抗爭機會，且不影響台糖公司農業灌溉，開發後深井供應該鄉鎮使用，不送至其他鄉鎮為原則。其次，若台糖公司既有深井不堪使用，則辦理重鑿以井易井方式推動。最後才考慮新鑿深井。另與台糖公司接洽結果，在不影響該公司抽水及土地利用之條件下，該公司將儘量配合。

經檢討評估選定屏東市、潮州鎮、萬丹鄉及南州鄉 4 個區域，進行深井之改善或新鑿，以達開發水源、建置常態備源水井 3 萬 CMD 水量之目標。

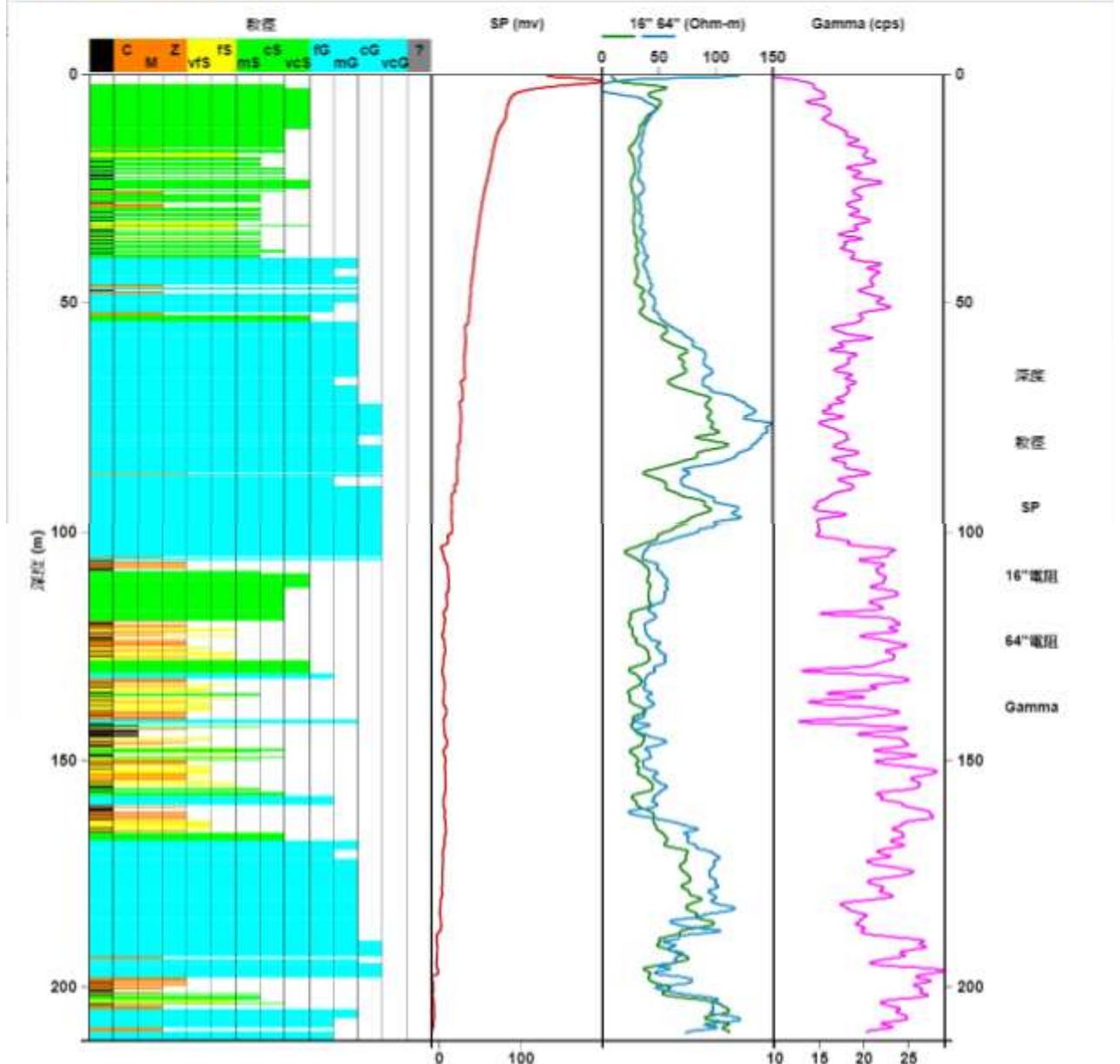


圖 6 屏東市區域參考觀測井地質調查成果

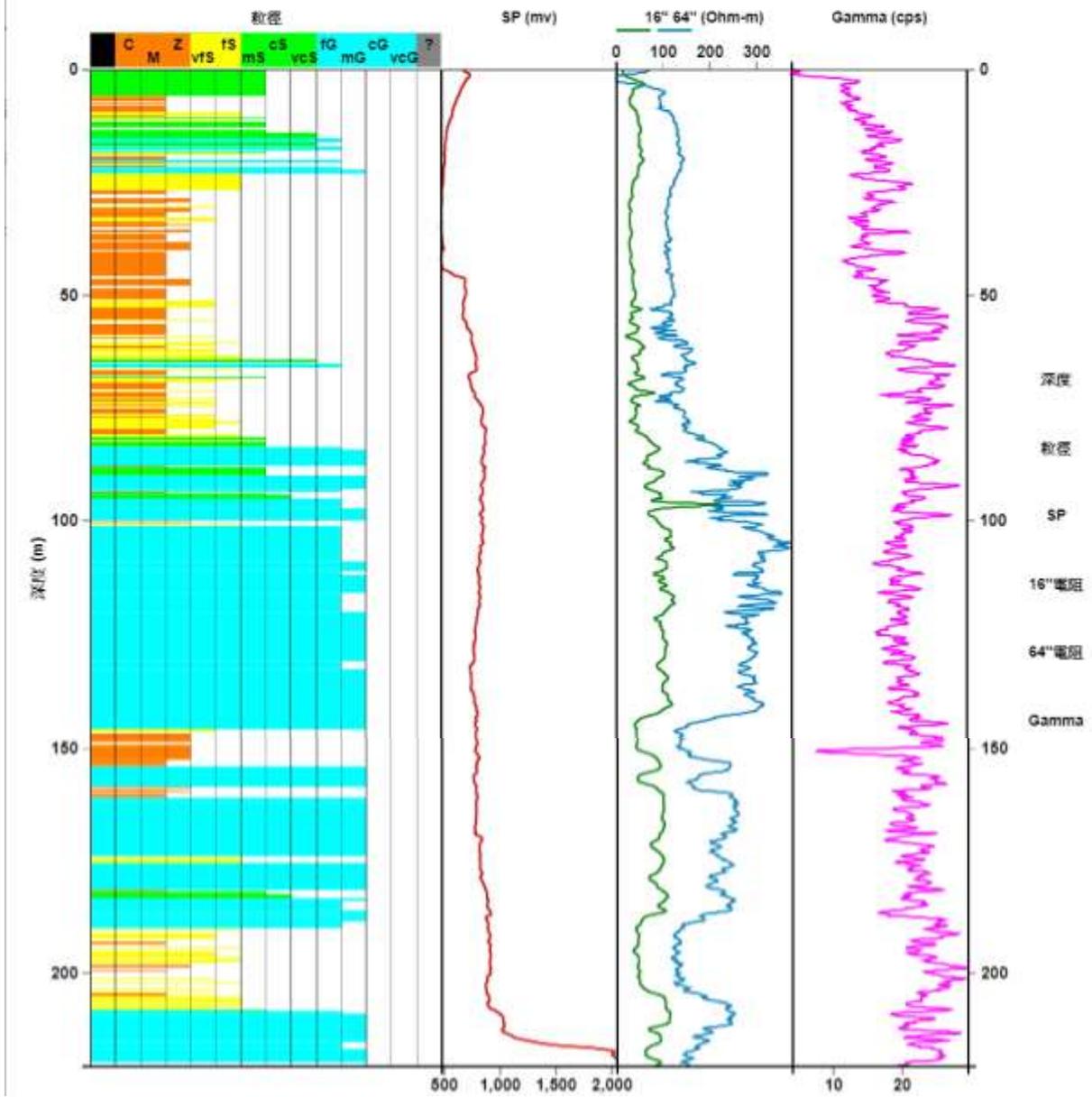


圖 7 潮州鎮區域參考觀測井地質調查成果

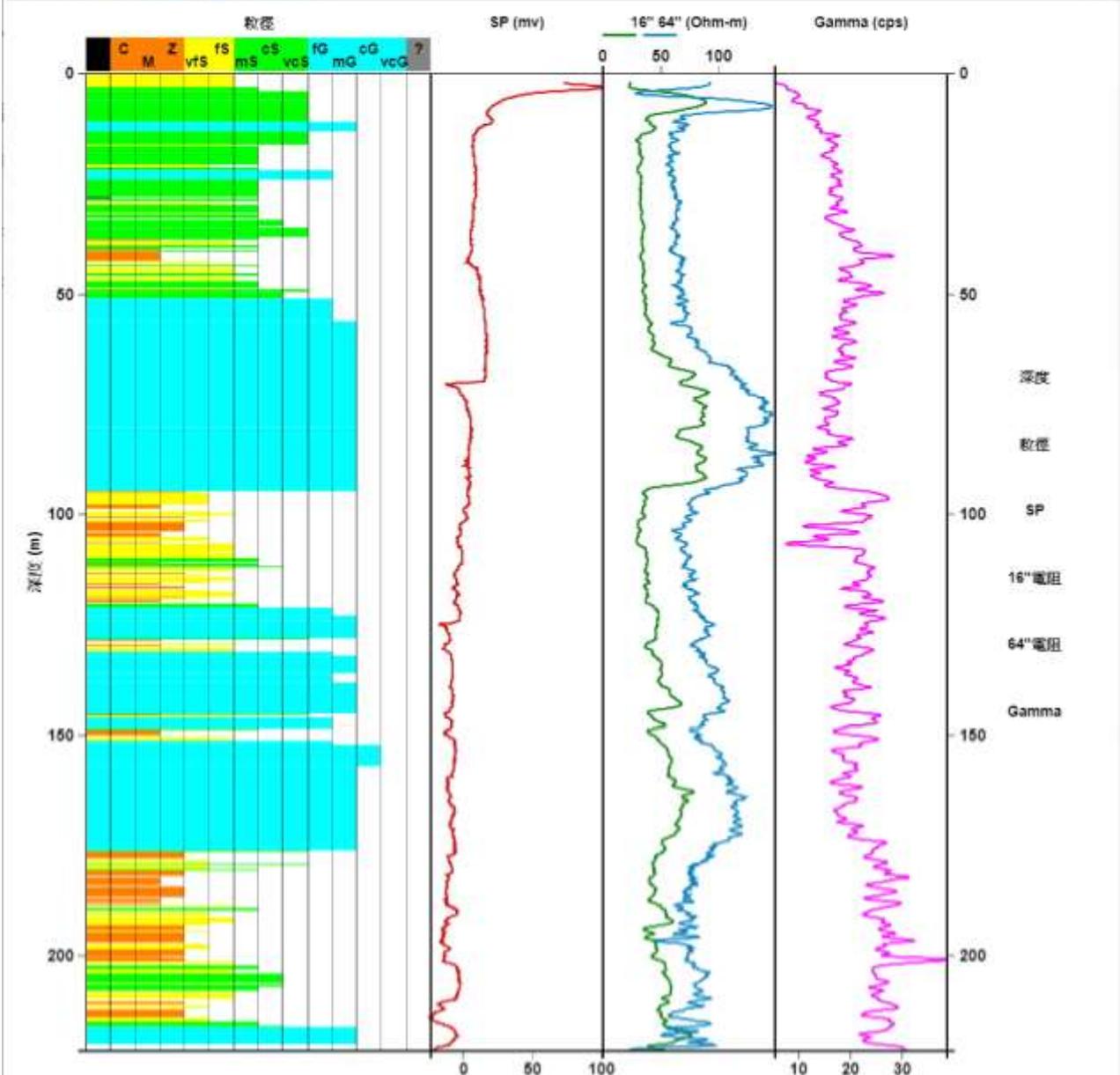


圖 8 萬丹鄉區域參考觀測井地質調查成果

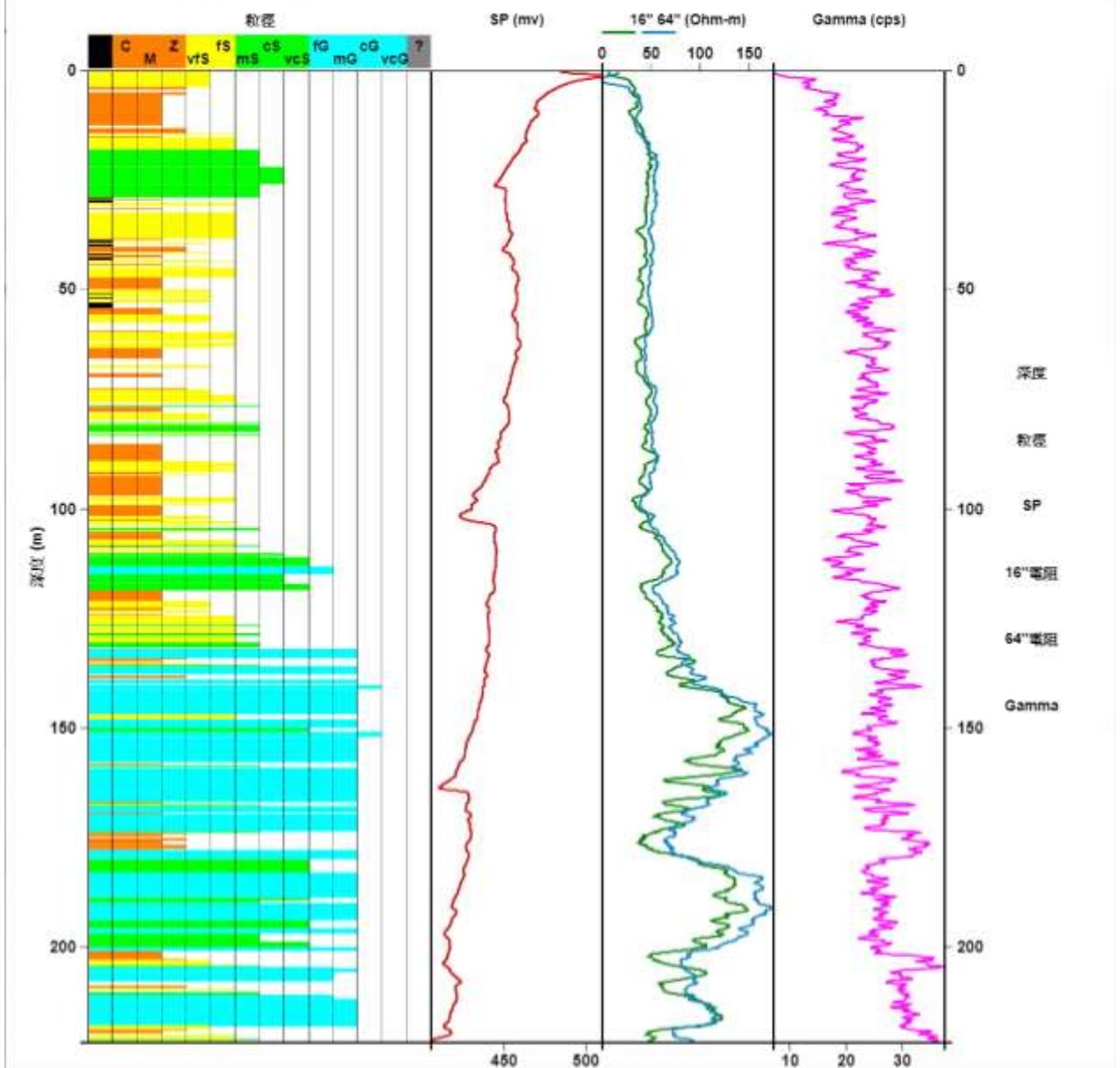


圖 9 南州鄉區域參考觀測井地質調查成果

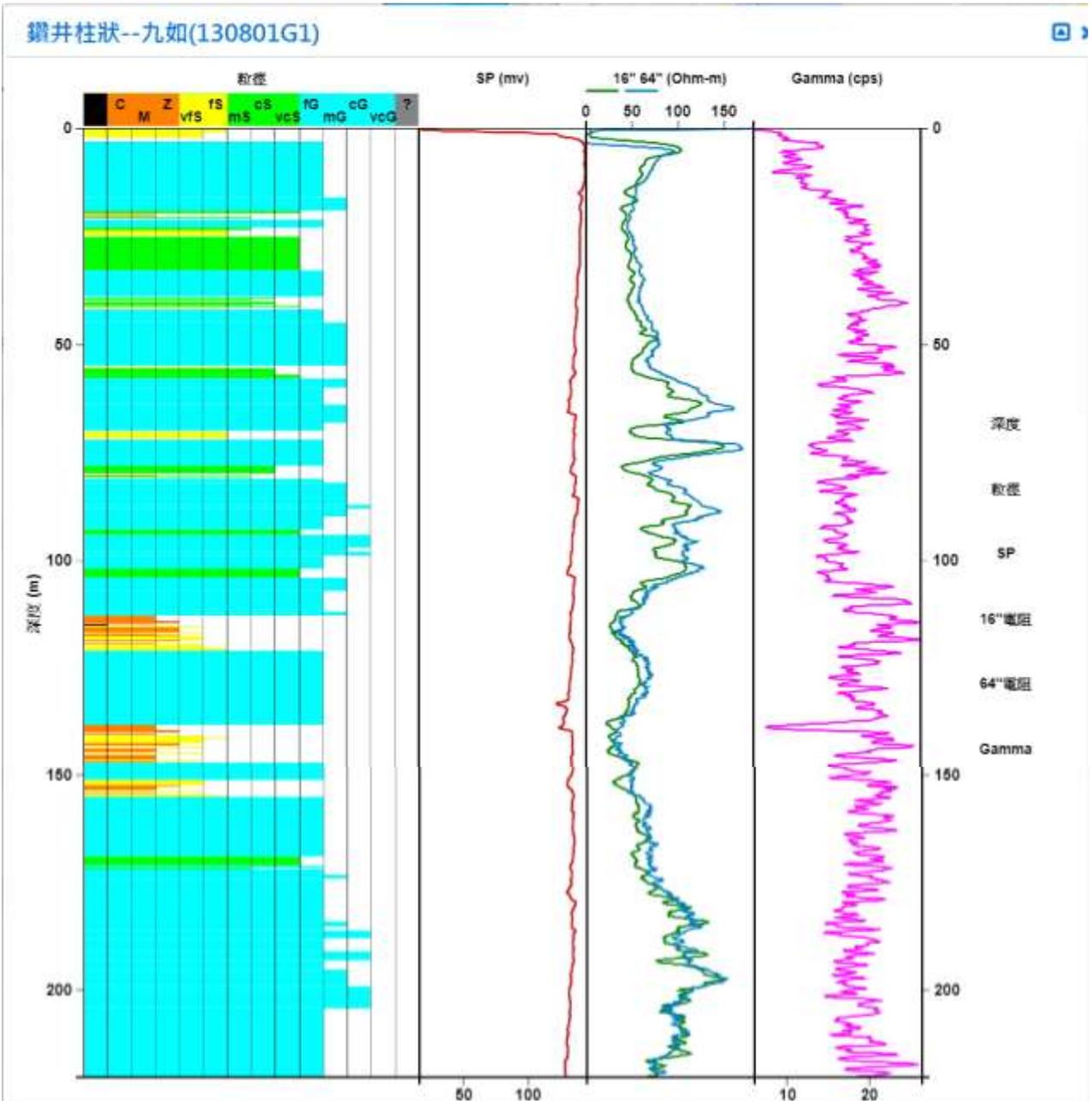


圖 10 九如鄉區域參考觀測井地質調查成果

第肆章、基本設計規劃及成果

一、設計原則及依據

建置常態備源水井網方面，採洗或重鑿式恢復出水能力各分區之抽取地下水量未達「開發行為應實施環境影響評估細目及範圍認定標準」第 13 條所定「抽取地下水每秒抽水量 0.2 立方公尺以上」之規定，免實施環境影響評估。

備援水井設置區位及抽量，均已考量地下可用水量、地層下陷潛勢下研訂設計抽水量。

本計畫主要工程項目為「鑿井」及「管線埋設」兩部分，其中，鑿井工程部分，則依據本公司訂定鑿(深)井工程施工說明書，井管採用不鏽鋼管，濾管採用不鏽鋼捲線型濾管。新鑿井設計深度 100~300 公尺，口徑採用 ϕ 300~400mm，以不影響水質為優先考量。有關管線工程部分，原則採用延性鑄鐵管，若有水管橋時則可考量採用鋼管，施工方式採明挖埋設為主，若有特殊情況才考慮推進行其他工法，相關規範依據本公司自來水管理設工程施工說明書辦理。

主要工程項目之「鑿井」及「管線埋設」兩部分之基本設計圖如附件一所示。

二、設計規劃與成果

(一) 屏東市

屏東淨水場內既有 15、18 號 2 口深井因井體老舊，出水效率不佳，預定辦理重鑿，相關工程位置圖 11 所示；因深井位於屏東淨水場內，後續工程僅需場區內管線連接後即可增供水量。

另位於屏東市台糖區處內原有紙漿廠 1 口深井，因已無使用，經與台糖公司及屏東縣政府協調後，同意提供本公司使用及申請水權，該井本處業已取水檢驗水質中，預定辦理移用 1 口深井重鑿；因鄰近台糖深井導水管管網，預計深井重鑿後、施設 ϕ 300mmDIP 導水管約 330 公尺連接，以增供水源；相關工程位置如圖 12。

綜整上述工程內容，預定之工程內容說明如下。

- (1) 用地取得及地上物補償協調。
- (2) 屏東淨水場 15、18 號井重鑿工程及台糖紙漿廠 1 口井移用工程。
- (3) ϕ 300mmDIP -330M 及 ϕ 500mmSP -32M 導水管工程。

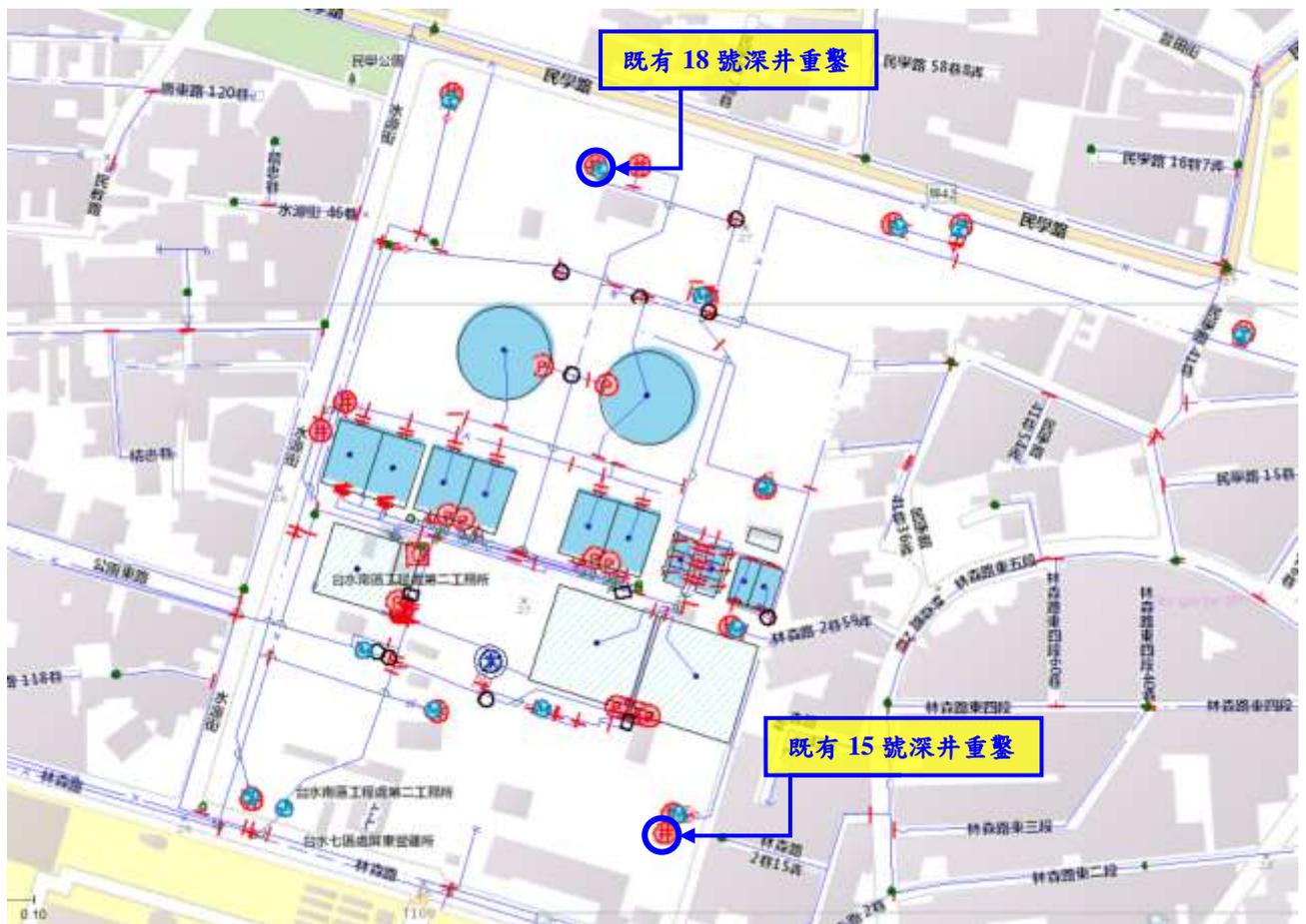


圖 11 屏東淨水場內既有 15、18 號深井位置圖



圖 12 屏東市台糖區移用 1 口深井工程位置圖

(二) 潮州鎮

潮州鎮目前之水源尚採民眾多鑿井自用或成立簡易自來水管理，但因近年來，民眾對用水安全意識提高，加上所鑿水井多為淺井易受污染，水質狀況不佳，欲接用自來水民眾意願逐漸提高。

依據已核定之「屏東縣潮州鎮供水工程計畫」，供水範圍為潮州鎮全鎮，本鎮歷年人口變遷由民國 90 年之 57,890 人漸減至民國 101 年之 55,205 人，至民國 102 年 5 月止才不再減少，人口總數為 55,332 人，故潮州鎮所推估目標年 130 年之總人口為 56,000 人，目標年 130 年之平均日需水量約 16,800CMD ($=0.3 \text{ CMD/人} * 56,000 \text{ 人}$)，最大日約 20,160CMD ($=16,800\text{CMD} * 1.2$)、最大時約 30,240CMD

(=20,160CMD*1.5) 及最小時約 8,060CMD (≒16,800CMD*0.48)。(水力分析如圖 13 所示)

為符合規劃需求，預計移用台糖公司於潮州鎮「林後 5 號、林後 6 號及南岸 6 號」之 3 口深井增加水源供應；其水源水質經檢驗結果如表 3 所示，均符合水源水質標準；因尚未施設抽水設備無法取得近期水樣，而鄰近潮新 7、8 號深井目前都已運作中，檢附其近期報告(如表 3 所示)供參。

表 3 潮州鎮台糖深井水源水質檢驗表

採樣日期	月	日	游離氨 氮 (mg/l)	總硬度 (mg/l)	鐵 (mg/l)	錳 (mg/l)	砷 (mg/l)	鉛 (mg/l)	鎘 (mg/l)	鉻 (mg/l)	汞 (mg/l)	鎘 (mg/l)	大腸菌 類密度 CFU/100 mL	化學需 氧量 (mg/l)	總有機 碳 (mg/l)
102年															
飲用水水源 水質標準			1				0.05	0.05	0.01	0.05	0.002	0.05	20000	25	4
林後5號井	9	24	0.04	212	0.04	ND	0.0009	0.0006	ND	0.0012	ND	0.0007	< 1	2.9	ND
林後6號井	9	26	0.04	248	0.04	ND	0.001	0.0022	0.0001	0.0009	ND	0.0006	2	3.9	ND
南岸6號井	10	1	0.05	216	0.05	ND	0.001	0.0015	0.0001	0.0013	ND	0.0006	< 1	3	ND
103年															
南岸6號井	4	7	0.04	209	0.06	ND	0.0006	0.0003	0.00001	0.0006	ND	0.0006	< 1	3	0.5
林後5號井	4	14	0.06	207	0.22	0.011	0.0004	0.0013	0.00001	0.0027	ND	0.0007	< 1	2.8	ND
林後6號井	4	16	0.05	205	0.21	ND	0.0004	0.0004	0.00001	0.0013	ND	0.0007	2	5.5	ND
飲用水水質 標準			0.1	300	0.3	0.05	0.01	0.05	0.005	0.05	0.002	0.01	6		

採樣日期		受檢單位		天氣		水樣別		氣溫(℃)		水溫(℃)		濁度(NTU)		色度(鉑鉍單位)		臭度(初嗅數/50℃)		總酸度		pH值		電導率		氯離子		亞硝酸鹽		硝酸鹽		總溶解固體量		自由有效餘氯		總硬度		錳		鉻		場電度(μmho/cm)		大腸桿菌群CFU(100mL)		總菌落數(CFU/mL)		陰離子界面活性劑		化學需氧量		懸浮固體量		備註	
*表示已認証核可之檢項																																																					
飲用水水質標準																																																					
104	3	9	東港	潮新7井	原水	晴	晴	26.0	24.7	0.35	<5	<1	131	7.8	2.89	70.1	0.10	0.03	ND	0.57	254	-	210	0.05	ND	374	<1	<1	ND	3.0	<1.25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-							
104	3	9	東港	潮新8井	原水	晴	晴	26.0	24.8	0.25	<5	<1	137	7.5	3.32	58.9	0.10	0.04	ND	0.66	250	-	186	0.04	ND	368	<1	<1	ND	3.4	<1.25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-								

為供應潮州鎮之用水，目前已有移用台糖潮新 7、8 號深井為供應水源，及 5000CMD 處理能力之潮新淨水場，本計畫將移用台糖公司 3 口深井(林後 5 號、林後 6 號及南岸 6 號深井)經重鑿後，預計將增加 6000CMD 水量，部分水源將送由潮新淨水場處理，並還須另建置 5000CMD 淨水場處理新增水源；因潮州地區管網尚未建置完成，本計畫將配合設置導水管、送水管等相關工程。(工程位置如圖 14 所示)

綜整上述工程內容，預定之工程內容說明如下。

- (1) 用地取得及地上物補償協調。
- (2) 林後 5、6 號井及南岸 6 號井移用工程。
- (3) 水源與潮新淨水場及與新設 5,000 CMD 處理能力淨水場連接之 ϕ 400mmDIP-1,280M 導水管工程。
- (4) 5,000 CMD 處理能力淨水場建置。(本項由其他計畫經費辦理)
- (5) 建置潮州地區管網之 ϕ 500mm-3,740M、 ϕ 300mm-15,550M、 ϕ 200mm-10,870M 等送、配水管工程。

潮州鎮供水後期工程民國130年最大日水力分析

Q=20,160CMD

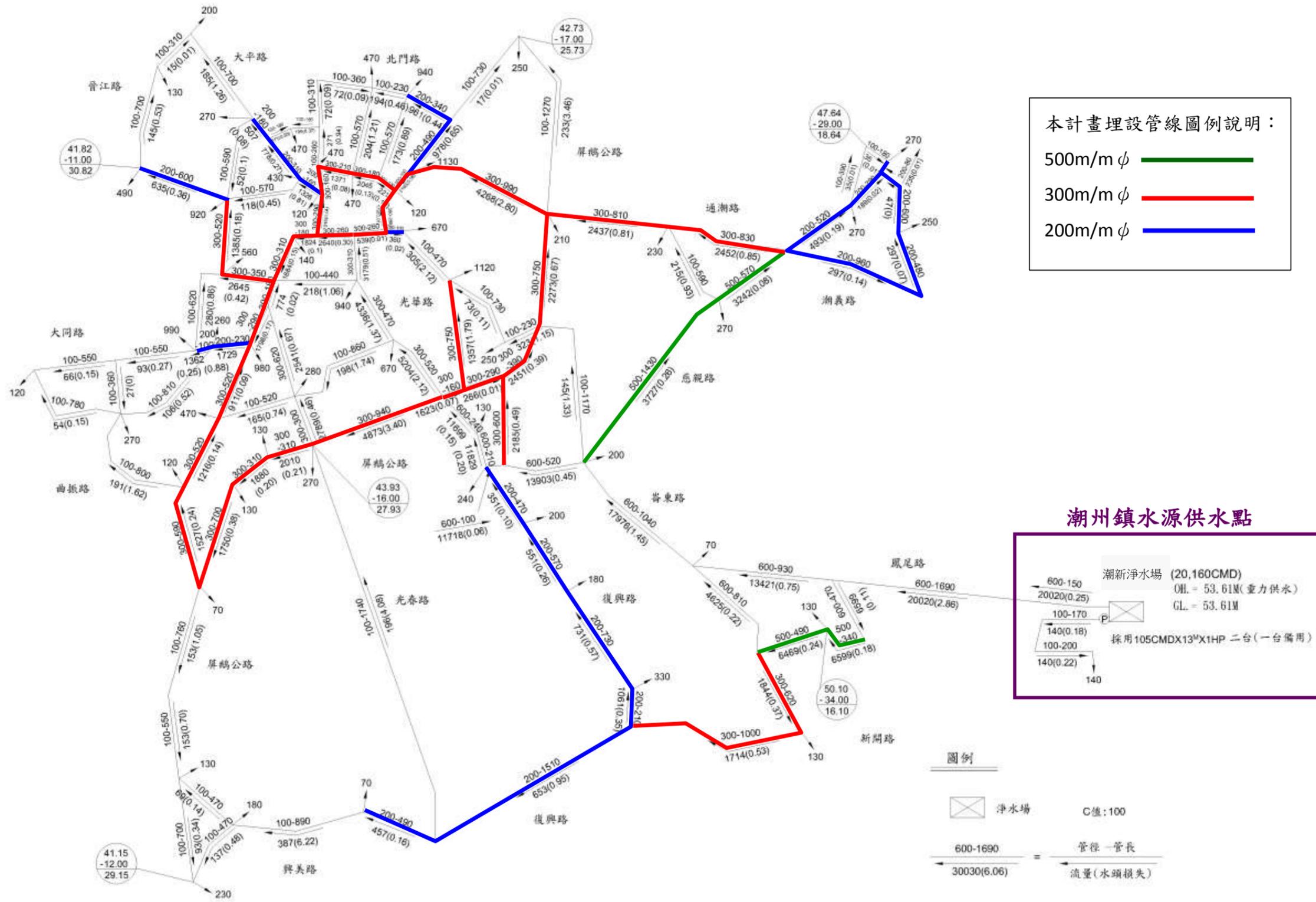


圖 13 潮州鎮 130 年度最大日水力分析圖

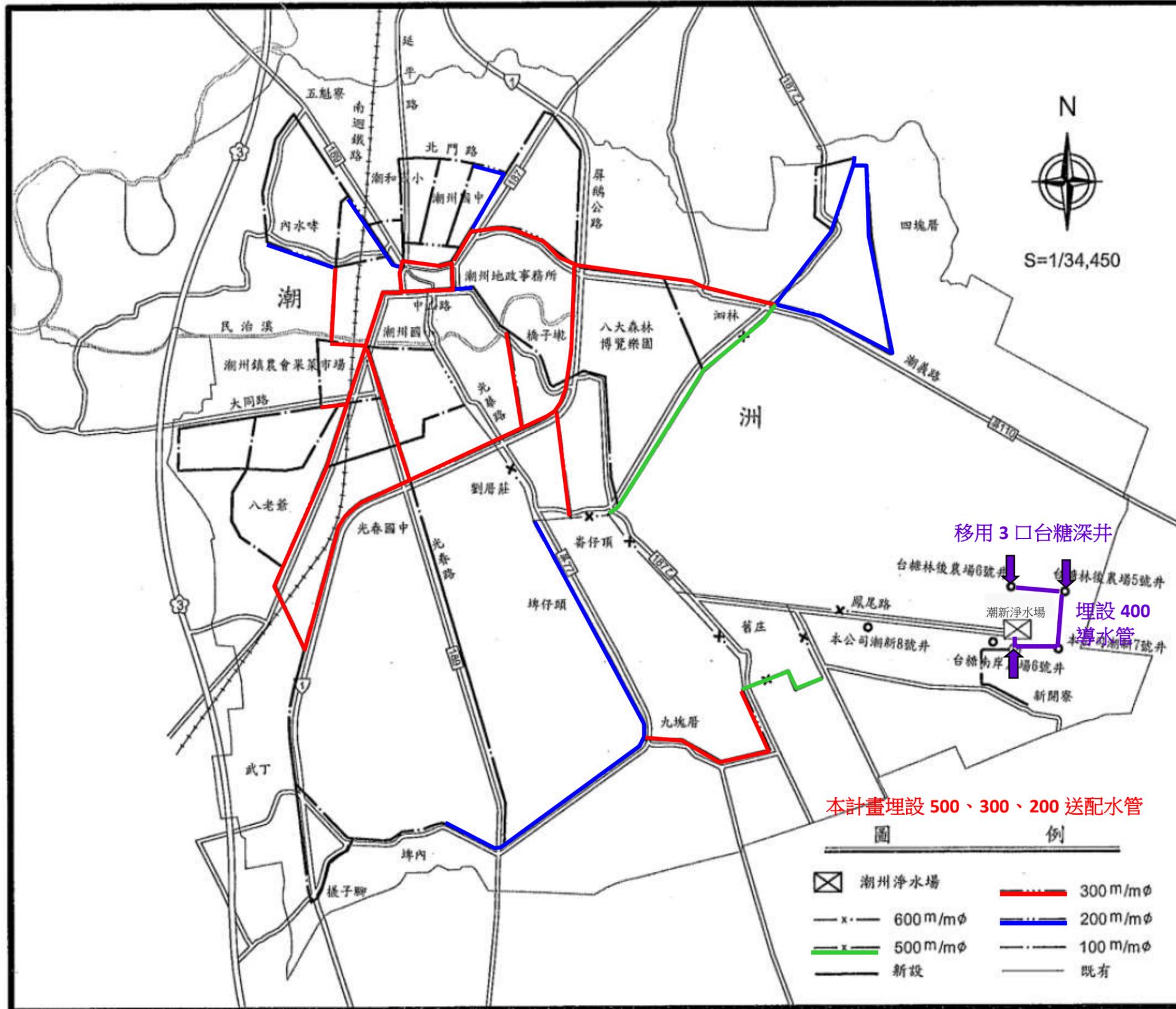


圖 14 潮州鎮供水工程位置圖

(三) 萬丹鄉

萬丹鄉目前自來水雖有部分地區供應，但截至 106 年 6 月自來水供水普及率僅 28.27%，而欲接用自來水民眾意願逐漸提高，依據已核定之「屏東縣萬丹鄉供水工程計畫」，供水範圍為萬丹鄉全鄉，本鄉歷年人口變遷由民國 92 年之 54,912 人漸減至民國 104 年 12 月之 51,647 人，至民國 104 年 8 月止減少人口量已漸緩和，本計畫萬丹鄉所推估目標年 130 年之總人口為 55,000 人，平均日需水量約 16,500CMD (=0.3 CMD/人*55,000 人)，最大日約 19,800CMD (=16,500CMD*1.2)，最大時約 29,700CMD (=19,800CMD*1.5)，最小時約 7,920CMD (=16,500CMD*0.48)。(水力分析如圖 15)

為符合規劃需求，預計移用台糖公司於萬丹地區 1 口深井(社安段 1044 地號)重鑿及鄰近 1 口深井新鑿增加水源供應；其水源水質參考鄰近頂新深井水源水質檢驗結果表 4 所示，符合水源水質標準，並檢附新水源水質檢驗結果表 5 所示，其中，鐵、錳超標情形，將藉由淨水設備處理。

表 4 萬丹鄉頂新段 77 地號深井水源水質檢驗表

採樣日期	年	月	日	游離氯氣 (mg/l)	總硬度 (mg/l)	鐵 (mg/l)	錳 (mg/l)	砷 (mg/l)	鉛 (mg/l)	鎘 (mg/l)	鉻 (mg/l)	汞 (mg/l)	硒 (mg/l)	大腸菌類密度 CFU/100 mL	化學需氧量 (mg/l)	總有機碳 (mg/l)
103年				1				0.05	0.05	0.01	0.05	0.002	0.05	20000	25	4
飲用水水源水質標準								0.05	0.05	0.01	0.05	0.002	0.05	20000	25	4
頂新深井	9	2		ND	208	0.0054	0.002	0.0005	0.0005	ND	0.0005	ND	0.00076	2	ND	0.7
飲用水水質標準				0.1	300	0.3	0.05	0.01	0.05	0.005	0.05	0.002	0.01	6		

表 5 萬丹鄉新水源深井水源水質檢驗表

採樣日期		送檢單位		天氣		期間 105/5/11 至 105/5/11																第 1 頁共 1 頁																	
年	月	日	廠所	淨水場	水樣別	前日	當日	氣溫(℃)	水溫(℃)	濁度(NTU)	色度(铂鉑單位)	臭度(初嗅數)	總硬度	pH值	鈉鹽	硫酸鹽	氯鹽	氟	亞硝酸鹽氮	硝酸鹽氮	磷酸鹽氮	總溶解固體量	自由有效餘氯	總硬度	鐵	錳	鋁	錫	鎘	鉛	鎘	大腸桿菌數(CFU/100mL)	總菌落數(CFU/mL)	陰離子界面活性劑	化學需氧量	總有機碳	備註		
105	5	11	其他	臨時樣品	原水	陰	晴	31.5	27.0	2.8	5	6	176	7.6	4.40	57.6	0.07	0.12	ND	ND	304	-	217	0.84	0.202	0.048	322	<1	37	-	-	-	-	-	-	萬丹新水源水井			
105	5	11	其他	臨時樣品	原水	陰	晴	31.5	27.0	2.8	5	6	176	7.6	4.40	57.6	0.07	0.12	ND	ND	304	-	217	0.84	0.202	0.048	322	<1	37	-	-	-	-	-	-	-	屏東萬丹新水源水井		

目前萬丹鄉已供水區域位於西側，水源來自屏東系統，每日約 3200CMD，惟該系統供水已飽和，為滿足迫切供水需求，目前已有頂新段 77 地號台糖土地 1 口深井為供應水源，並完成 5000CMD 處理能力之臨時設施。本計畫將移用台糖

公司 1 口深井(社安段 1044 地號)重鑿及鄰近新鑿 1 口深井後，預計可增加 6000CMD 水量，並還須另建置 10,000CMD 處理能力淨水場，及配合新設之導水管、送水管等相關工程。(工程位置如圖 16 所示)

綜整上述工程內容，預定之工程內容說明如下。

- (1) 用地取得及地上物補償協調。
- (2) 社安段 1044 地號 1 口井移用工程及鄰近 1 口井新鑿工程。
- (3) 水源與淨水場連接之 ϕ 500mmDIP-90M 及 ϕ 400mmDIP-1,920M 導水管工程。
- (4) 10,000 CMD 處理能力淨水場建置。(本項由其他計畫經費辦理)
- (5) 建置萬丹地區管網之 ϕ 500mm-1,460M、 ϕ 300mm-5,510M、 ϕ 200mm-6,040M 等送、配水管工程。

萬丹鄉供水計畫民國130年最大日水力分析

Q=19,800CMD

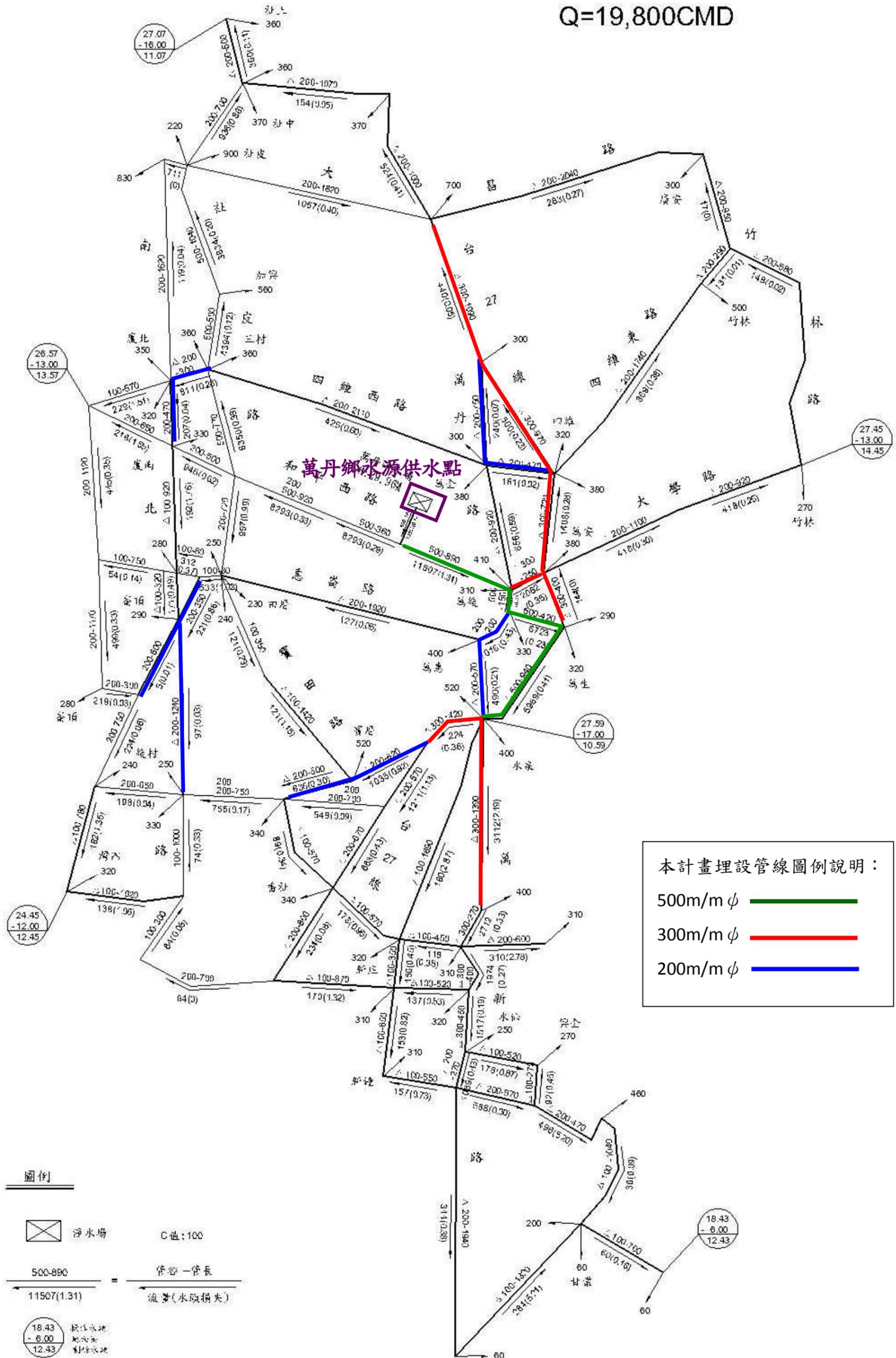


圖 15 萬丹鄉 130 年最大日水力分析圖

(四) 南州鄉

南州鄉目前自來水雖有部分地區供應，但截至 106 年 6 月自來水供水普及率僅 34.96%；南州鄉行政戶數 3,704 戶，行政人口數 10,737 人，近十年人口負成長，若以持平預估，暫定目標年 130 年最大日用水量估約 3,930CMD，目前預估水源開發後，共計可增加 5000CMD 之水量，因此，尚有 1,070CMD 餘裕水量支援牡丹系統，增加供水調度機動性及穩定性。(水力分析如圖 17 所示)。

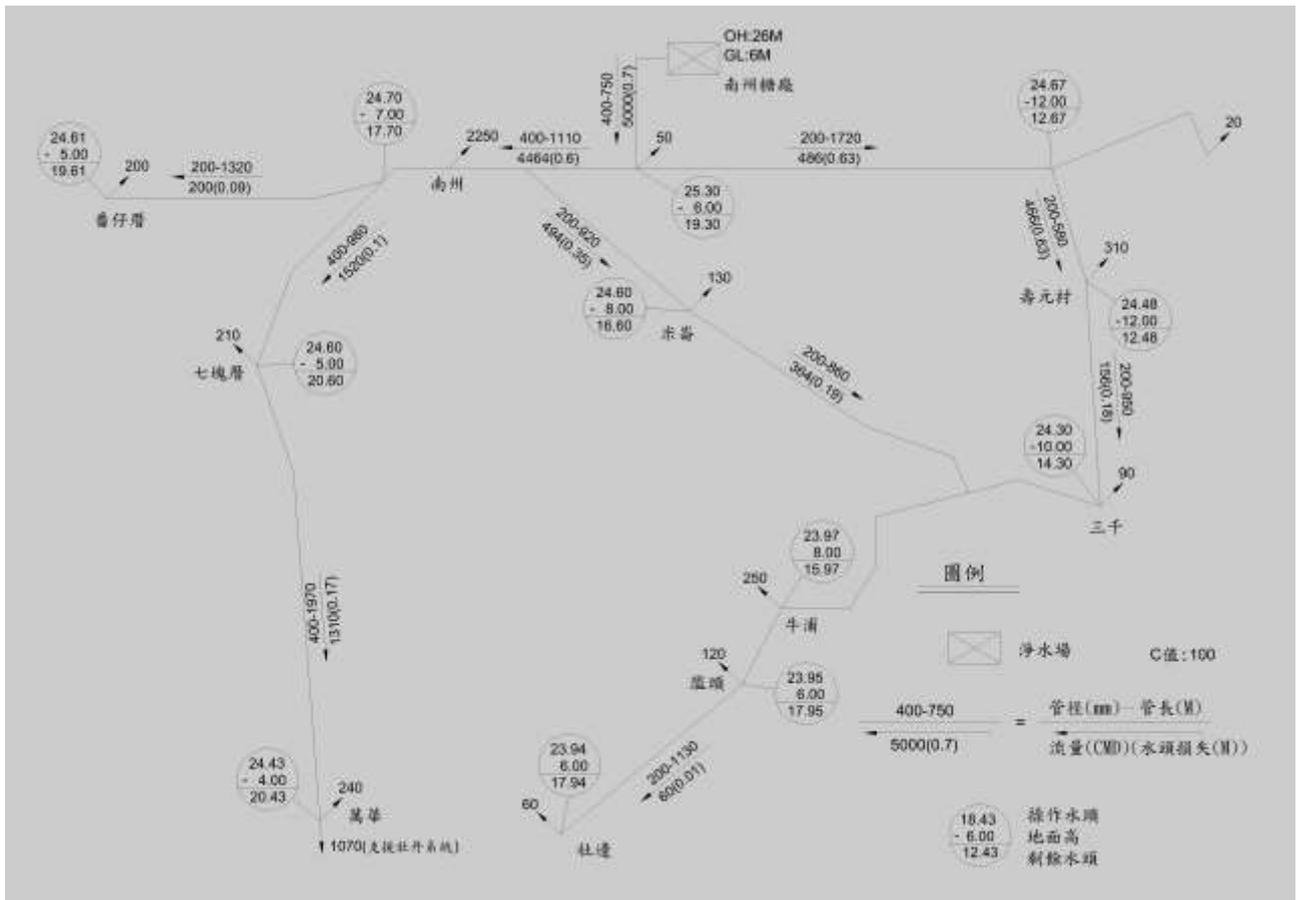


圖 17 南州鄉 130 年最大日水力分析圖

屏南主要為牡丹系統，其水源主要來自牡丹水庫，原水經導水管送至牡丹淨水場處理後，下游送水管線連接屏東南北兩端，北至東港、新園，南到滿州、恆春，南北相距長達百里，平均供水量約 7.8 萬 CMD，目前與水利署訂定之取水量為一年 3000 萬立方公尺，約 8.2 萬 CMD 亦已趨近飽和，若遇過年與連續例假日等大用水日，滿載出水仍尚有不足。本計畫將移用南州糖廠內台糖公司 2 口深井，其水源水質檢驗結果如表 6 所示，均符合水源水質標準；預計每口出水量 2500CMD，並新鑿 1 口深井備用，埋設 ϕ 300mm 導水管，新設 1 座 5000CMD 淨水場(另案辦理)，新設 ϕ 400mm 送水管銜接既有牡丹系統 ϕ 400mm 管線末端，緊急時可互相支援；工程位置如圖 18 所示。

表 6 南州糖廠深井水源水質檢驗表

採樣日期			游離氮 氮	總硬度	鐵	錳	砷	鉛	鎘	鉻	汞	硒	大腸菌 類密度	化學需 氧量	總有機 碳
106年	月	日	(mg/l)	(mg/l)	(mg/l)	(mg/l)	(mg/l)	(mg/l)	(mg/l)	(mg/l)	(mg/l)	(mg/l)	CFU/100 mL	(mg/l)	(mg/l)
飲用水水源 水質標準			1				0.05	0.05	0.01	0.05	0.002	0.05	20000	25	4
南州深井	1	20	0.57	-	0.3	0.284	0.00485	ND	0.00002	0.00028	ND	ND	<1	ND	0.7
飲用水水質 標準			0.1	300	0.3	0.05	0.01	0.05	0.005	0.05	0.002	0.01	6		

綜整上述工程內容，預定之工程內容說明如下。

- (1) 用地取得及地上物補償協調。
- (2) 南州糖廠內 2 口井移用工程。
- (3) 水源與淨水場連接之 ϕ 300mmDIP-500M 導水管工程。
- (4) 5,000 CMD 處理能力淨水場建置。(本項由其他計畫經費辦理)
- (5) 銜接既有牡丹系統之 ϕ 400mm-2,000M 送水管工程。



圖 18 南州糖廠供水工程位置圖

三、 備案設計規劃

至 106 年 6 月底，九如鄉行政戶數 6,973 戶，行政人口數 22,098 人，供水普及率為 0，近十年人口負成長，若以每戶每日 1 立方公尺用水量及人口成長持平估計，本鄉用水約需 7,000CMD。

經與九如鄉公所及台糖公司接洽協調結果，預計於九如鄉玉泉段 61 地號新鑿 3 口深井，作為九如鄉未來供水水源，每口出水量 3,500 CMD(其中 1 口深井備用)，目前辦理試探井檢測水量及水質中；經調查九如鄉之 11 村設置自來水意願已達 64.94%，考量未來需水量，並辦理 10,000CMD 淨水場規設事宜(南工處辦理中)；其中，淨水場預計設置曝氣設備、快濾桶設施及配合污水處理等設備；計畫建置完成後，可使九如鄉近十年供水無虞；深井位置如圖 19 所示，相關水力分析評估如圖 20 所示。

預定之工程內容說明如下。

- (1) 用地取得及地上物補償協調。
- (2) 九如鄉糖廠土地內 3 口井新鑿工程。
- (3) 水源與淨水場連接之 ϕ 400mmDIP-750M 導水管工程。
- (4) 10,000 CMD 處理能力淨水場建置。(本項由其他計畫經費辦理)
- (5) 銜接既有牡丹系統之 ϕ 400mm-2,000M 送水管工程。



圖 19 九如鄉深井位置圖

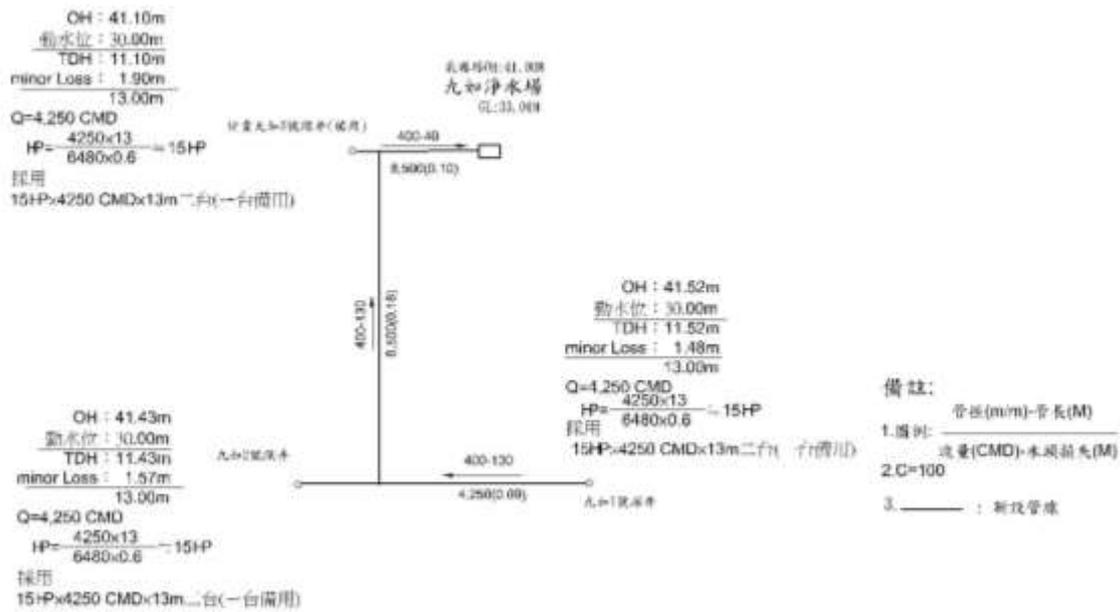


圖 20 九如鄉供水工程水源水力分析圖

以上總計增加 3 萬 CMD 水量，移用台糖深井或新鑿深井計 13 口。另為配合提升普及率目標，其餘各鄉鎮新增深井水源如新園鄉台糖公司甘棠門農場內覓地新鑿深井 1~2 口、屏東空軍北機場新鑿深井 2 口、長治百合永久屋園區內既有 2 口深井改善、禮納里永久屋系統新鑿深井 1 口…等則依執行情況滾動式檢討調整納入本計畫。

綜整前述之屏東市、潮州鎮、萬丹鄉、南州鄉及九如鄉相關工程及水源運用資料如表 7 所示。

四、 再生能源及綠能規劃考量

近年行政院工程會推廣再生粒料運用，本計畫管線工程將配合政策，於不影響供水品質下，CLSM 回填材料及路面 AC 之鋪築材料，依據頒布規範使用相關再生材料，已達能源再利用目標。

表 7 綜整計畫相關工程及水源運用資料表

區域	工程內容	預期目標
屏東市	用地取得及地上物補償協調	用地取得
	屏東淨水場15、18號井重鑿工程	預計出水量3000CMD，增加屏東市水源運用。
	台糖紙漿廠1口井移用工程	預計出水量3000CMD，增加屏東市水源運用。
	導水管工程	原水送屏東淨水場
潮州鎮	用地取得及地上物補償協調	用地取得
	林後5號井移用工程	預計出水量2000CMD，增加潮州鎮水源運用。
	林後6號井移用工程	預計出水量2000CMD，增加潮州鎮水源運用。
	南岸6號井移用工程	預計出水量2000CMD，增加潮州鎮水源運用。
	導水管工程	原水送潮新淨水場
	送、配水管工程	清水送潮州鎮
萬丹鄉	用地取得及地上物補償協調	用地取得
	社安段1044地號1口井移用工程	預計出水量3000CMD、增加萬丹鄉水源運用。
	社安段1044地號鄰近1口井新鑿工程	預計出水量3000CMD、增加萬丹鄉水源運用。
	導水管工程	原水送萬丹淨水場
	送、配水管工程	清水送萬丹鄉
南州鄉	用地取得及地上物補償協調	用地取得
	南州糖廠內2口井移用工程	預計出水量5000CMD，增加南州鄉水源運用。
	導水管工程	原水送南州淨水場
	送、配水管工程	清水送南州鄉
九如鄉	用地取得及地上物補償協調	用地取得
	糖廠用地3口井新鑿工程	預計出水量7000CMD，為九如鄉水源運用。
	導水管工程	原水送九如淨水場

第陸章、工程經費與分年經費分析

一、工程經費分析

(一) 屏東市

深井工程預估工程費約 1,970 萬元、導水管工程預估工程費約 490 萬元，考量其他雜項金額，共計總工程費約 3,060 萬元(如表 9 所示)。

表 9 屏東市供水工程經費估算明細表

屏東市供水工程經費估算明細表						
項次	工程項目	單位	數量	單價(仟元)	複價(仟元)	備註
一	深井工程					
1	新鑿深井	口	2	5,000.0	10,000	
2	深井(含地上物補償費)	口	1	700.0	700	
3	沉水式抽水機(150HP×2)	HP	300.0	20.0	6,000	
4	配電及儀控	HP	300.0	10.0	3,000	
	(1項~3項)小計				19,700	
二	導水管工程					
1	500m/m ϕ 導水管	M	350	14.0	4,900	
	小計				4,900	
	本計畫(一、二項)直接工程成本小計				24,600	
三	其他等間接工程成本(約以上10%)	全	1	2,460	2,460	
四	用地取得+地上物賠償費	全	1	3,000	3,000	
	合計				30,060	
註1:	1. 深井土地為台糖用地，用地租金小計約需150萬元 2. 地上物補償約需150萬元。					

(二) 潮州鎮

深井工程預估工程費約 570 萬元、導水管工程預估工程費約 1,400 萬元，送、配水管工程預估工程費約 3 億 3,660 萬元，考量其他雜項金額，共計總工程費約 3 億 9,635 萬元(如表 10 所示)。

表 10 潮州鎮供水工程經費估算明細表

潮州鎮供水工程經費估算明細表						
項次	工程項目	單位	數量	單價(仟元)	複價(仟元)	備註
一	深井工程					
1	深井移用(含地上物補償費)	口	3	700.0	2,100	
2	沉水式抽水機(10.0HP×9)	HP	120	20.0	2,400	
3	配電及儀控	HP	120	10.0	1,200	
	小計				5,700	
二	導水管工程					
	400m/m ϕ 導水管	M	1,280	11.0	14,080	
三	送、配水管工程					
1	500m/m ϕ 送水管	M	3,740	19.6	73,304	
2	300m/m ϕ 送水管	M	15,550	12.6	195,930	
3	200m/m ϕ 送水管	M	10,870	6.2	67,394	
	小計				336,628	
	直接工程成本小計				356,408	
四	其他等間接工程成本(約以上10%)	全	1	35,641	35,641	
五	租金+用地取得+地上物賠償費	全	1	4,300	4,300	註1
	合計				396,349	
註1:	1. 深井土地為台糖農場用地，每平方公尺以1,200元計，小計約需360萬元。2. 地上物補償約需70萬元。					

(三) 萬丹鄉

深井工程預估工程費約 940 萬元、導水管工程預估工程費約 2,238 萬元，送、配水管工程預估工程費約 1 億 3,549 萬元，考量其他雜項金額，共計總工程費約 1 億 9,000 萬元(如表 11 所示)。

表 11 萬丹鄉供水工程經費估算明細表

萬丹鄉供水工程經費估算明細表						
項次	工程項目	單位	數量	單價(仟元)	複價(仟元)	備註
一	深井工程					
1	深井移用(含地上物補償費)	口	1	1,000.0	1,000	
2	新鑿深井	口	1	6,000.0	6,000	
3	沉水式抽水機(20HP×4)	HP	80.0	20.0	1,600	
4	配電及儀控	HP	80.0	10.0	800	
	小計				9,400	
二	導水管工程					
1	500m/m ϕ 導水管	M	90	14.0	1,260	
2	400m/m ϕ 導水管	M	1,920	11.0	21,120	
	小計				22,380	
三	送配水管工程					
1	500m/m ϕ 送配水管	M	1,460	19.6	28,616	
2	300m/m ϕ 送配水管	M	5,510	12.6	69,426	
3	200m/m ϕ 送配水管	M	6,040	6.2	37,448	
	小計				135,490	
	直接工程成本小計				167,270	
四	其他等間接工程成本(約以上10%)	全	1	16,727	16,727	
五	用地取得+地上物賠償費	全	1	6,000	6,000	註1
	合計				189,997	
註1:	1. 深井土地為台糖農場用地，每平方公尺以1,200元計，小計約需360萬元。2. 地上物補償約需240萬元。					

(四) 南州鄉

深井工程預估工程費約 1,280 萬元、導水管工程預估工程費約 450 萬元，送、配水管工程預估工程費約 3,200 萬元，考量其他雜項金額，共計總工程費約 6,023 萬元(如表 12 所示)。

表 12 南州鄉供水工程經費估算明細表

南州鄉供水工程經費估算明細表						
項次	工程項目	單位	數量	單價(仟元)	複價(仟元)	備註
一	深井工程					
1	新鑿深井	口	1	6,000.0	6,000	
2	深井移用(含地上物補償費)	口	2	700.0	1,400	
3	沉水式抽水機(30HP×6)	HP	180.0	20.0	3,600	
4	配電及儀控	HP	180.0	10.0	1,800	
	小計				12,800	
二	導水管工程					
1	300m/m ϕ 導水管	M	500	9.0	4,500	
	小計				4,500	
三	送配水管工程					
1	400m/m ϕ 送水管	M	2,000	16.0	32,000	
	直接工程成本小計				49,300	
四	其他等間接工程成本(約以上10%)	全	1	4,930	4,930	
五	用地取得+地上物賠償費	全	1	6,000	6,000	註1
	合計				60,230	
註1:	1. 深井土地為台糖農場用地，包含原水初沉池面積估約需3,000M ² ，每平方公尺以1,200元計，小計約需360萬元。2. 地上物補償約需240萬元。					

(五) 其他鄉鎮深井開發考量

九如鄉深井工程預估工程費約 2,340 萬元、導水管工程預估工程費約 825 萬元，考量其他雜項金額，共計總工程費約 4,481 萬元(如表 13 所示)。

表 13 九如鄉供水工程經費估算明細表

九如鄉供水工程經費估算明細表						
項次	工程項目	單位	數量	單價(仟元)	複價(仟元)	備註
一	深井工程					
1	新鑿深井	口	3	6,000.0	18,000	
2	沉水式抽水機(30.0HP×6)	HP	180	20.0	3,600	
3	配電及儀控	HP	180	10.0	1,800	
	小計				23,400	
二	導水管工程					
	400m/m ϕ 導水管	M	750	11.0	8,250	
	直接工程成本小計				31,650	
三	其他等間接工程成本(約以上10%)	全	1	3,165	3,165	
四	租金+用地取得+地上物賠償費	全	1	10,000	10,000	註1
	合計				44,815	
註1:	1. 深井土地為台糖農場用地，每平方公尺以1,200元計，小計約需360萬元。2. 地上物補償約需640萬元。					

為配合提升普及率目標，則持續尋覓水源中，如新園鄉台糖公司甘棠門農場內覓地新鑿深井 1~2 口、屏東空軍北機場新鑿深井 2 口、長治百合永久屋園區內既有 2 口深井改善、禮納里永久屋系統新鑿深井 1 口…等則依執行情況滾動式檢討調整納入本計畫，並先行預估深井開發工程費約為 1 億 2,455 萬元。

綜整上述，計畫總經費 9 億元，詳細內如，如表 14、計畫經費總表所示。

表 14 計畫經費總表

防災及備援水井計畫(屏東)經費總表						
項次	工程項目	單位	數量	單價(仟元)	複價 (仟元)	備註
一	深井工程					
1	潮州鎮	全	1		5,700	
2	萬丹鄉	全	1		9,400	
3	屏東市	全	1		19,700	
4	南州鄉	全	1		12,800	
5	九如鄉	全	1		23,400	
	小計				71,000	
二	導水管工程					
1	潮州鎮	全	1		14,080	
2	萬丹鄉	全	1		22,380	
3	屏東市	全	1		4,900	
4	南州鄉	全	1		4,500	
5	九如鄉	全	1		8,250	
	小計				54,110	
三	送、配水管工程					
1	潮州鎮	全	1		336,628	
2	萬丹鄉	全	1		135,490	
3	屏東市	全	1		0	
4	南州鄉	全	1		32,000	
5	九如鄉	全	1		0	
	小計				504,118	
	本計畫直接工程成本小計				629,228	
四	其他等間接工程成本(約以上10%)	全	1		62,923	
五	租金+用地取得+地上物賠償費					
1	潮州鎮	全	1		4,300	
2	萬丹鄉	全	1		6,000	
3	屏東市	全	1		3,000	
4	南州鄉	全	1		6,000	
5	九如鄉	全	1		10,000	
	小計				29,300	
六	其他鄉鎮深井開發預備費	全	1		178,549	
	合計				900,000	

二、分年經費分析

計畫執行自 106 年起至 109 年止，各年度預定工程期程如表 5 所示；各項工程所需經費如表 10、計畫經費總表所示。

本計畫執行經費擬由行政院前瞻基礎建設計畫經費之公務預算項下支應；計畫總經費 9 億元，分年經費如表 15 所示。

表 15 分年經費表

單位：千元

年度	106	107	108	109	小計
經費	7,750	42,450	253,400	596,400	900,000

第柒章、分標方式與採購策略

一、分標原則

計畫工程範圍包含屏東市、潮州鎮、萬丹鄉及南州鄉 4 個區域，而其相應之工程項目包含「深井工程」、「深井機電工程」、「導水管工程」及「送水管工程」，各案工程將依據 4 大區域及 4 個主要工項進行分案辦理。

因屏東地區自來水普及率較低，計畫執行期間，將持續檢討地方接用自來水意願，並視為「其他地區」案件，並評估所需進行之工程項目，另案執行。

二、採購原則

本計畫之工程將依「政府採購法」第 18 條及第 19 條相關規定，以公開招標方式辦理；並依第 52 條第 1 項第 1 條原則，採訂有底價、合於招標文件規定，且在底價以內之最低標為得標廠商。

第捌章、計畫成果與課題

- (一) 本計畫預計增加屏東等地區常態地下水備援水源 3 萬 CMD，有助於穩定颱風期間、枯旱時期供水穩定度，降低因河川原水濁度過高、水文枯旱影響供水之風險。
- (二) 為降低民眾抗爭風險，本計畫優先評估移用台糖公司既有深井，若井體狀況不佳則辦理重鑿。
- (三) 本計畫因應屏東地區接用自來水意願提高，將視執行情形採滾動式檢討增辦相關深井水源開發事宜；另已規劃鑿井部分若遭遇困難無法解決，亦可檢討註銷。原則保持增加深井水源 3 萬 CMD(含)以上之計畫目標。
- (四) 配合本計畫另需以本公司經費支應者(如淨水場)，建請優先籌措相關經費辦理。

附件 一 基本設計圖

附件 二 意見回復表